



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014133659, 15.08.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.08.2014Дата регистрации:
21.02.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 15.08.2014

(45) Опубликовано: 21.02.2017 Бюл. № 6

Адрес для переписки:

121059, Москва, а/я 107, ООО "ПАТЕНТУС",
пат. пов. Михайлову А.В. (для Ушакова А.Л.,
заявка N 4)

(72) Автор(ы):

Ушаков Алексей Леонидович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Ушаков Алексей Леонидович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2469494 C2, 10.12.2012. US
6047076 A1, 04.04.2000. US 6427018 B1,
30.07.2002. JP 10243492 A, 11.09.1998. WO
9727721 A1, 31.07.1997. GB 2096861 A,
20.10.1982. FR 2758042 A1, 03.07.1998. US
5881161 A, 09.03.1999.

(54) ВНУТРИУШНОЙ НАУШНИК (ВАРИАНТЫ) И СПОСОБ ИХ НОШЕНИЯ

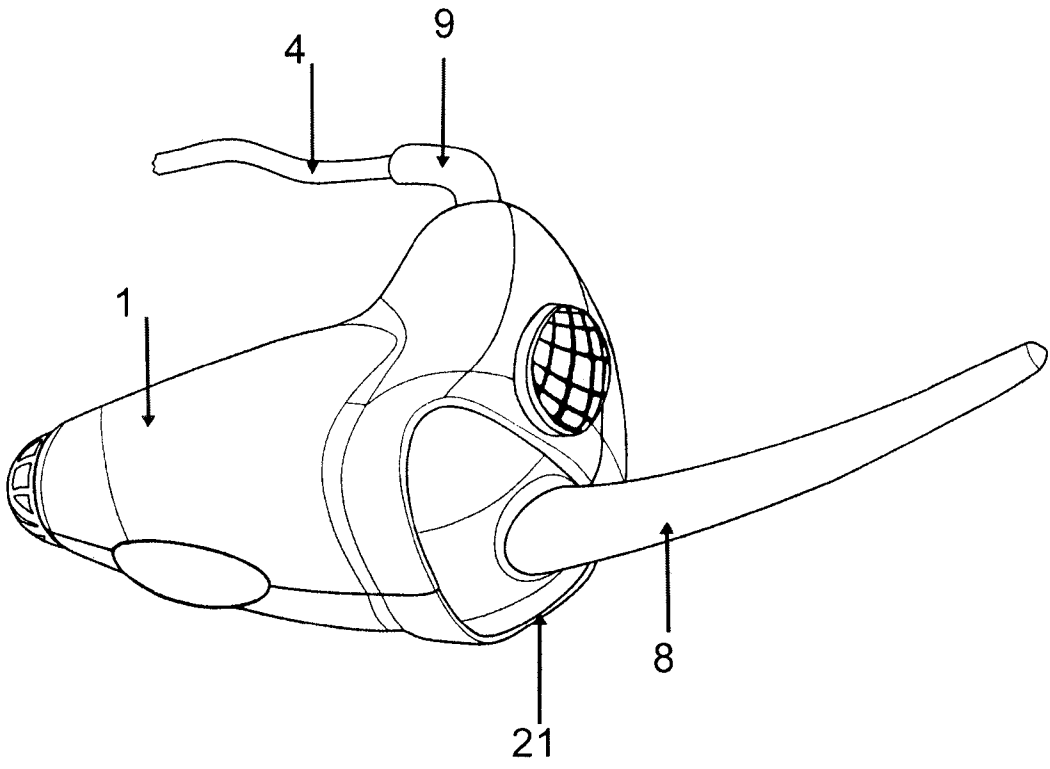
(57) Реферат:

Изобретение относится к области акустики, в частности к наушникам. Внутриушной наушник содержит корпус с электроакустическим преобразователем, провод, механическую часть, соединенную с корпусом посредством цилиндрического шарнира и содержащую вал, выполненный с возможностью вращения, упругий элемент, направляющую для провода. Упругий элемент и направляющая находятся в одной плоскости с осью вращения вала и ориентированы в противоположные стороны от оси вращения вала. Звуковое отверстие расположено на конце акустической части, противоположащем цилиндрическому шарниру, снабжено решеткой и размещено так, что исключает возможность закупоривания звукового отверстия. Цилиндрический шарнир выполнен с

возможностью вращения вала на угол α от 70 градусов и более. Устройство также содержит микрофон костной проводимости. Внутри упругого элемента вставлена нить, зафиксированная там посредством шайбы. Упругий элемент и вал выполнены полыми с размещением в полости провода, образующего петлю и подключенного посредством электрического разъема к преобразователю. Также устройство содержит возвратный механизм, включающий в себя витую цилиндрическую пружину. Соединение провода и наушника может быть также выполнено посредством щеточно-коллекторного узла. Технический результат – расширение функциональных возможностей. 3 н. и 51 з.п. ф-лы, 27 ил.

RU 2 611 215 C1

RU 2 611 215 C1



Фиг.1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
H04R 5/033 (2006.01)
H04R 1/10 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2014133659, 15.08.2014**(24) Effective date for property rights:
15.08.2014Registration date:
21.02.2017

Priority:

(22) Date of filing: **15.08.2014**(45) Date of publication: **21.02.2017** Bull. № 6

Mail address:

**121059, Moskva, a/ya 107, OOO "PATENTUS", pat.
pov. Mikhajlovu A.V. (dlya Ushakova A.L., zayavka
N 4)**

(72) Inventor(s):

Ushakov Aleksej Leonidovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Ushakov Aleksej Leonidovich (RU)(54) **IN-EAR HEADPHONES (VERSIONS) AND METHOD OF WEARING THEM**

(57) Abstract:

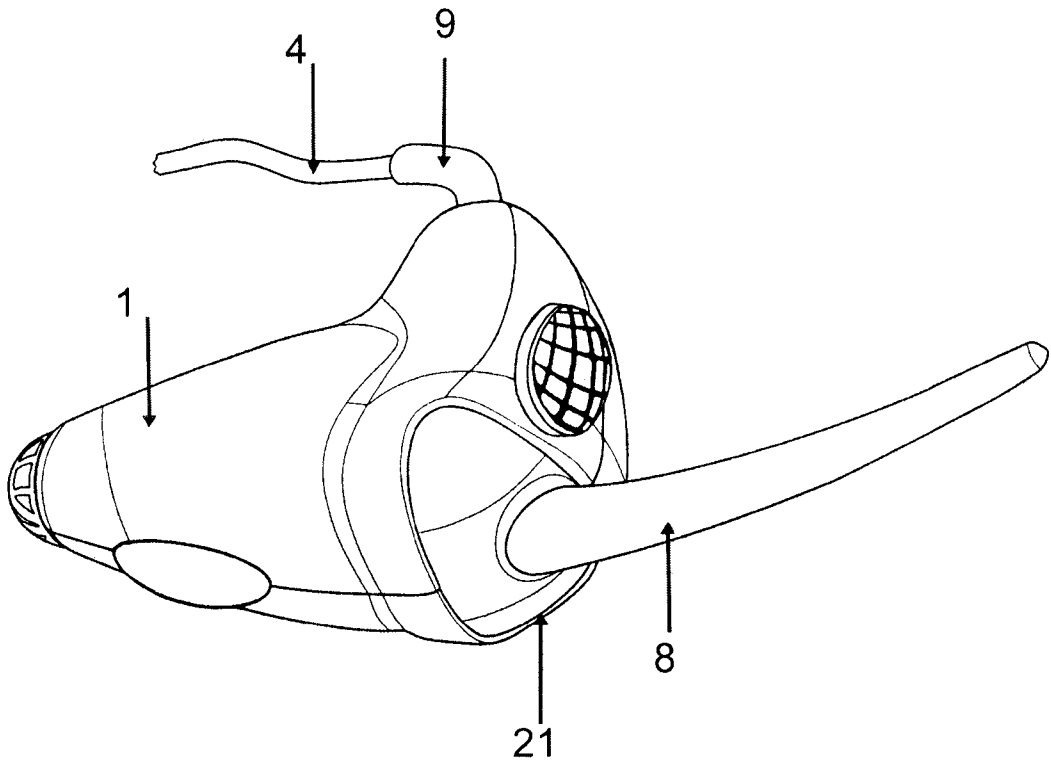
FIELD: physics.

SUBSTANCE: in-ear headphone comprises a casing with the electroacoustic transducer, a wire, a mechanical part connected to the casing by a cylindrical hinge and holding a shaft adapted to rotate, a resilient element, a guide for the wire. The resilient element and the guide are on the same plane with the shaft rotation axis and are oriented in the opposite directions from the shaft rotation axis. The tone hole is located at the end of the acoustic part, opposite to the cylindrical hinge, is provided with a grid and disposed so that it excludes the possibility of clogging the tone hole. The cylindrical

hinge is adapted to rotate the shaft at the angle α of 70 degrees or more. The device also comprises a bone-conduction microphone. A thread is inserted inside the resilient element and fixed there by a washer. The resilient element and the shaft are hollow in the wire cavity forming a loop and connected to the transducer by the electrical connector. Also, the device comprises a retracting mechanism comprising a twisted coil spring. The connection of the wire and the headphone can also be made by means of the brush-collector unit.

EFFECT: expanding functionality.

54 cl, 27 dwg



Фиг.1

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

Настоящее изобретение относится к области акустики, в частности, к наушникам, более конкретно, к регулируемым вставным наушникам.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

5 Наушники, располагаемые внутри ушной раковины, по типу конструктивного исполнения делятся на два типа:

- наушники вкладыши или вставные наушники;
- внутриканальные наушники.

10 Наушники вкладыши (вставные) - наушники, вставляемые в ушную раковину и удерживаемые там силой упругости. Наушники данного типа не затыкают полностью наружный слуховой канал, а располагаются рядом с ним, направляя звуковые волны в сторону наружного слухового канала. К недостаткам этого типа наушников можно отнести:

- плохую звукоизоляцию от окружающих шумов;
- 15 - вследствие того, что они не закрывают полностью наружный слуховой канал, значительно ухудшается качество передачи звука;
- плохо держаться в ушной раковине, если не снабжены дополнительными приспособлениями для удержания.

Но вставные наушники обладают определенными преимуществами, они не 20 раздражают чувствительную к давлению поверхность перепончато-хрящевого (переднего) отдела наружного слухового канала и позволяют слышать окружающие звуки.

Внутриканальные наушники (в различных источниках также именуемые вакуумными 25 наушниками, затычками, ушными мониторами, в англоязычных источниках как IEMs) - при ношении пользователем полностью затыкают ушной канал, обеспечивая хорошую звукоизоляцию от внешних шумов.

По сравнению со вставными наушниками обладают рядом ощутимых достоинств:

- обеспечивают высокое качество звучания;
- внутриканальные наушники относительно хорошо держаться в ухе, так как плотно 30 и довольно глубоко входят в наружный слуховой канал. К недостаткам данного типа наушников следует отнести:
- неприятные и болезненные ощущения при длительном ношении, так как они довольно сильно давят на наиболее чувствительную зону наружного уха - переднюю часть перепончато-хрящевого отдела наружного слухового канала;
- 35 - ушное отверстие закупорено наушником и, как следствие, затруднен отток из сальных и серных желез, расположенных в перепончато-хрящевом отделе наружного слухового канала;
- за счет относительно хорошей пассивной шумоизоляции затруднена слышимость окружающих звуков;
- 40 - повышается нагрузка на слуховой аппарат при длительном прослушивании на высокой громкости, что может привести к ухудшению слуха.

В некоторых конструктивных решениях наушники-вкладыши снабжены направленным в слуховой проход ниппелем с надетым на него мягким герметизирующим амбушюром. Это позволяет увеличить полезный объем наушников за счет использования 45 внутреннего объема ушной раковины, а не только слухового канала. Но подобным наушникам присущи все недостатки внутриканальных наушников.

Известна пользовательская гарнитура для размещения в ухе (опубликованная заявка США №2011/0135120 A1), которая состоит из корпуса, содержащего ближнюю и

удаленную часть, где в удаленную часть встроен динамик и она сформирована для размещения в ушном канале пользователя, также удаленная часть содержит выступ для ее уплотнения в ушном канале. Данная гарнитура не имеет подвижных частей, то есть, не дает возможность регулировать положение наушника в ухе пользователя, не
5 сочетает в себе особенности внутриканальных наушников и наушников-вкладышей.

Известен наушник (патент США №8265328), который состоит из ушного крючка, вала, прикрепленного к концу ушного крючка, корпуса для электроакустического преобразователя звука, трубки, позволяющей перемещать корпус вдоль вала, также
10 содержит кабель, присоединенный к электроакустическому преобразователю и проходящий внутри ушного крючка, вала и корпуса. Такая конструкция наушника позволяет производить незначительную регулировку положения наушника внутри ушной раковины, но возможно использование только вставного наушника. Несмотря на то, что предусмотрено скольжение вала в трубке, прикрепленной к наушнику, движение возможно только в продольном направлении по оси, без вращения. Наушник
15 довольно громоздок, крючкообразен, что может привести к зацеплению за одежду или за провода в нерабочем состоянии, а также затрудняет использование наушников совместно с другим оборудованием, таким как очки, защитные шлемы и т.п.

Известна наушная петля для наушника (патент США №8320603). Подобно предыдущему рассматриваемому наушнику, имеет вал, вставленный в трубку ушного
20 крючка, что позволяет регулировать положение наушника в ушной раковине. Данной конструкции присущи те же недостатки, что и у предыдущего наушника, а сам наушник является вставным с признаками, присущими конкретному типу наушника, что исключает его трансформацию во внутриканальный.

Известен адаптер для наушника (патент США №8472660), предназначенный для
25 наушников-вкладышей и содержащий заушную дужку с возможностью подвижного размещения наушника на ней, что дает возможность регулировки положения наушника. К недостатком данного адаптера можно отнести то, что использовать можно только вставной наушник, так как при данной степени подвижности наушника на оси дужки не дает нельзя разместить на дужке внутриканальный наушник, а тем более
30 трансформировать наушник из вставного во внутриканальный. Кроме того, дужка при ношении охватывает ушную раковину снаружи почти полностью, из-за чего вся конструкция имеет большие размеры и выраженную крючкообразную форму, то есть, данному адаптеру присущи недостатки двух предыдущих рассмотренных устройств.

Известен наушник вставного типа, имеющий ушное крепление (патент США
35 №5729615) с жестко присоединенным к акустическому элементу наушника стержнем, входящим во втулку, продолжением которой является заушная дужка наушника. Акустический элемент можно поворачивать относительно втулки-дужки и вертикально поднимать-опускать посредством скольжения стержня во втулке. Недостатком является ограниченное количество регулировок, предназначенных для выбора только одного
40 относительно комфортного положения акустического элемента в ушной раковине при использовании наушника у разных людей с различными антропометрическими данными. Кроме того, неотъемлемой принадлежностью данного типа наушника является массивная заушная дужка, что увеличивает размеры, усложняет форму и увеличивает количество цепляющихся крючкообразных элементов в наушнике.

Известно устройство наушников со стабилизатором (патент США №8374375),
45 которое содержит корпус и гибкий элемент для стабилизации наушника при ношении посредством упора в стенку ушной раковины, причем, гибкий элемент имеет два устойчивых положения относительно корпуса и, соответственно, наушник может иметь

два положения в ушной раковине. Но в данном устройстве изменение положения наушника в ухе не приводит к возможности его трансформации из вставного во внутриканальный.

5 Известно акустическое устройство с приспособлением для размещения в человеческом ухе (патент США 7068803), которое представляет собой наушник с пружиной в виде гибкого стержня, который удерживает наушник в ухе пользователя, располагаясь в изогнутом состоянии вдоль стенки ушной раковины.

10 Данное устройство предусматривает надежную фиксацию наушника в ушной раковине в единственном положении, не позволяя регулировать положение наушника или трансформировать его.

15 Известен слуховой аппарат с гибким продолговатым элементом (патент США №8374367), выполненный в форме наушника-вкладыша, содержащий микрофон, процессор, головной телефон, батарею и гибкую вытянутую часть, один конец которой прикреплен к корпусу, другой свободный, при этом, когда гибкая вытянутая часть размещается в ушной раковине пользователя, свободный конец расположен внутри ушной раковины и вне ушного канала. Как и предыдущее устройство, слуховой аппарат удерживается в ушной раковине за счет эластичного продолговатого элемента, что позволяет надежно зафиксировать аппарат в единственном положении.

20 Известен удерживающий элемент для микронаушника, предназначенный для использования в слуховых аппаратах (патент США №7590255), имеющий наушник внутриканального типа, снабженный удлиненным упругим элементом для опоры на внутренние части ушной раковины, где совокупная упругость тканей ушной раковины и указанного удлиненного элемента способствует фиксации внутриканального наушника в ушном канале, препятствуя его выпадению во время ношения. Данный элемент
25 разработан только для слуховых аппаратов и также предусматривает использование наушника в единственном положении, исключая возможность трансформации наушника из внутриканального во вставной.

30 Известен универсальный слуховой аппарат (патент США 7899200), также содержащий удлиненную упругую часть для фиксации наушника в ушной раковине пользователя. Данному аппарату присущи недостатки двух предыдущих рассмотренных устройств.

35 К общему недостатку большинства рассматриваемых наушников также можно отнести использование в конструктивных решениях амбушюры из мягкого материала (резина, поролон, резиновая пена) для обеспечения адаптации и прилегания наушника в ушном канале пользователя. Но мягкие материалы легко загрязняются пылью или ушной серой, плохо чистятся и поэтому легко могут стать негигиеничными.

Таким образом, до настоящего времени не создано внутриушных наушников, позволяющих полноценно использовать достоинства конструктивных решений и наушников-вкладышей, и внутриканальных наушников в зависимости от текущих требований пользователя при ношении.

40 Обоснование предложенного конструктивного выполнения наушников.

При ношении вставных наушников пользователь может испытывать определенные трудности в случае их неплотного вставления в слуховой канал, так как наушники самопроизвольно выпадают из ушной раковины. Некоторые производители пытаются решить данную проблему размещением на наушнике дополнительных мягких и гибких упоров (мягких пружин), упирающихся в противозавиток или в нижнюю ножку противозавитка, но для того, чтобы данные приспособления не оказывали раздражающее и давящее воздействие на чувствительные части ушной раковины, нужно
45 выбрать наименее чувствительные части ушной раковины, на которые будут давить

упругие элементы наушника и распределить давление на большую площадь. В качестве примера можно рассмотреть два варианта дужек очков - так называемые «детские» очки с полукруглыми пружинными дужками, упруго охватывающими *concha* снаружи и сзади - такой вариант имеют дешевые модели очков и длительное их ношение часто вызывает дискомфорт, так как *concha* очень чувствительна именно в этих местах соприкосновения дужек, причем, как изнутри, так и снаружи (хотя при кратковременном использовании дискомфорта можно даже не заметить). Дорогие очки удерживаются с минимальным дискомфортом, не сдавливая ушную раковину, а только потому, что дужки упруго полуохватывают череп человека, так как места полуохвата на черепе имеют гораздо меньшую тактильную чувствительность.

При разработке наушников постоянного (длительного) ношения необходимо учитывать строение, иннервацию и кровоснабжение раковины человеческого уха, чтобы не оказывать длительного раздражающего и давящего воздействия на наиболее чувствительные места ушной раковины.

Кровоснабжение ушной раковины осуществляется за счет задней ушной артерии, поверхностной височной артерии и ветви внутренней челюстной артерии. Кровь с ушной раковины поступает в поверхностную височную и заднюю ушную вены, которые обычно идут вместе с артериями.

Иннервация ушной раковины осуществляется большим ушным, малым затылочным, тройничным нервами, нервными окончаниями смешанных ветвей блуждающего, языкоглоточного и лицевого нервов.

Таким образом, при детальном изучении схем нервов и кровеносных сосудов, с высокой степенью вероятности, наименее чувствительным к продолжительному тактильному механическому воздействию оказывается участок ушной раковины в месте примыкания полости раковины к обратной стороне противокозелка. Именно в нижней части полости раковины и должен быть сосредоточен основной вес тела наушника, размещенного в ушной раковине с допустимым незначительным воздействием на козелок - нижнюю часть противозавитка (спереди-сзади), и внутренняя часть противокозелка - полость раковины (с боков).

Второй опорной точкой (из которой выходит провод наушников) может являться край височной кости, чуть выше и над надкозелковым бугорком, уже снаружи ушной раковины. Данное место наименее чувствительно потому, что оно уже не является ушной раковинной, здесь находится обширная малочувствительная соединительно-тканная зона - *ligamentum auriculare anterius* (связка ушной раковины передняя), и все нервы и артерии проходят под данной связкой, в связи с чем, поверхность над *ligamentum auriculare anterius* является малочувствительной к длительному сдавливанию.

Рассмотрим конструктивное решение наушника, изображенного на фиг. 1, фиг. 2, который содержит: акустическую часть 1 с электроакустическим преобразователем 2 и звуковым отверстием 3, провод 4 и механическую часть 5 с цилиндрическим шарниром 6, валом 7, упругим элементом 8, и направляющей для провода 9. Цилиндрический шарнир выполнен достаточно жестко проворачивающимся или наушник дополнительно содержит возвратный механизм вала. На фиг. 1 представлен вариант выполнения с жестко проворачивающимся шарниром (п. 21).

Конструкция наушников предполагает их использование пользователем в двух положениях. В положении «качество» большая часть наушника размещена внутри слухового канала пользователя, звуковое отверстие 3 находится глубоко внутри слухового канала, а корпус наушника максимально прилегает по окружности к стенкам наружного слухового канала и закупоривает его. В положении «комфорт» наушник

размещен в ушной раковине без проникновения внутрь слухового канала пользователя, а звуковое отверстие 3 находится рядом с входом в слуховой канал. Необходимо предусмотреть надежную фиксацию наушников при ношении пользователем в обоих положениях.

5 В предлагаемую конструкцию наушника входит эластичный элемент 8 в виде упругого стержня многоугольного или округлого сечения, который является продолжением поворотного вала наушника 7 и жестко закреплен одним концом в его нижней части. Назначение элемента состоит в фиксации наушника в ушной раковине, что особенно актуально в режиме ношения наушника «комфорт». Из предшествующего уровня
10 техники известны упругие элементы, используемые в качестве пружинящей распорки между наушником, установленным в области наружного слухового прохода и стенкой противозавитка и фиксирующие корпус наушника в ушной раковине посредством сил, направленных вперед в сторону козелка и назад в сторону противокозелка (например, известен упругий элемент из патента США №7068803). Но в данном случае фиксация
15 наушника осуществляется только узконаправленным воздействием двух распирающих сил, прижимающих корпус наушника к козелку и конец упругого элемента к противокозелку. Столь локальная площадь приложения силы способна вызвать болевые ощущения и не способствует долгому ношению наушника.

В предлагаемой заявке упругий элемент наушника имеет значительно большую
20 длину и при размещении наушника в ушной раковине направлен в значительной степени вверх, что приводит к его изгибу, имеющему меньший, чем у коротких упругих элементов, радиус кривизны g . Момент упругих сил M в точке изгиба определяется как: $M = EJ/g$, где E - модуль Юнга, J - момент инерции поперечного сечения. Из формулы видно, что при использовании более эластичных материалов посредством увеличения
25 длины гибкого элемента и как следствие, уменьшения радиуса кривизны g возможно создать достаточный для фиксации наушника момент M , а более эластичные материалы при деформации изгиба позволяют эффективно использовать сжатие элемента для перераспределения фиксирующего усилия по всей длине элемента. Для этого необходимо опереться большей частью поверхности дугообразно выгнутого упругого элемента в
30 верхнюю внутреннюю стенку противозавитка. На фиг. 3 изображен наушник в ухе в положении «комфорт» с отображением векторов сил деформации. Указанные силы деформации \vec{R} и \vec{R}_g , сжимающие дугу упругого элемента, будут направлены не только вперед к козелку, но и иметь вертикальные проекции. Силы эти имеют большую площадь приложения и распределяют давление по нижней плоскости наушника на площадь
35 нижней части полости ушной раковины (область R показана штриховкой) и по внутренней стенке противозавитка (область показана штриховкой), что, в свою очередь, будет способствовать меньшей силе давления на единицу площади, что ведет к уменьшению неприятных ощущений при ношении.

40 Дополнительным фактором, служащим для закрепления наушника, может служить сила трения, возникающая по всей длине упругого элемента.

На фиг. 4 изображен вид сверху на наушник, размещенный в ухе (дано в разрезе) пользователя в положении «качество» с отображением векторов сил, действующих на наушник. Возвратный механизм 21 цилиндрического шарнира, стремясь вернуть поворотный вал в положение, когда направляющая 9 направлена в сторону звукового
45 отверстия 3, совместно с деформируемым упругим элементом 8 приводит к возникновению силы \vec{R} , упирающейся упругий элемент 9 во внутреннюю поверхность противокозелка и силы \vec{R}_g , направляющей корпус наушника для упора в переднюю

стенку слухового канала.

Рассмотрим верхнюю часть конструкции наушника. Направляющая для провода 9 в совокупности с изогнутой верхней частью вала 7 образуют полудужку. Применение данного конструктивного решения позволяет дополнительно зафиксировать наушник в ушной раковине. На выходе из корпуса наушника верхняя часть вала 7 достаточно изогнута, чтобы выступать в роли рычага с точкой опоры на переднюю связку ушной раковины (фиг. 5а). При ношении наушника пользователем, когда провод наушника огибает ушную раковину сверху, при натяжении провода (сила \vec{T}) возникающий момент силы натяжения M_T поворачивает наушник по направлению к слуховому проходу, улучшая фиксирование наушника в ушной раковине.

Данные условия оптимально выполняются в стереогарнитурах, имеющих в своем составе субокципитальный узел (патент РФ на изобретение №2520184). При использовании наушников в составе упомянутой стерео гарнитуры, векторная сумма сил, воздействующих на наушники указанной конструкции при ношении, дополнительно закрепляет их в ушной раковине.

В положении «комфорт» упругие хрящевые ткани ушной раковины стремятся вытолкнуть наушник наружу. Выталкивающая сила приложена перпендикулярно к оси поворота цилиндрического шарнира, что ведет к его проворачиванию и выпадению наушника. Для противодействия данной силе эффективно использование возвратного механизма вала. На фиг. 5а и фиг. 5б изображены виды сзади и сверху (ухо дано в разрезе) на наушник в положении «комфорт» с указанием векторной диаграммы проекций сил. Сила \vec{Q}_N (фиг. 5а) выталкивает наушник из ушной раковины. Ее уравновешивают силы взаимодействия корпуса наушника с валом \vec{N} и \vec{N}_1 . Возвратный же механизм создает пару сил \vec{F}_c и \vec{F}_c' или момент \vec{M}_c , который компенсирует момент силы \vec{Q}_N относительно оси вала.

Наряду с горизонтальными силами на наушник действуют вертикальные силы, диаграмма которых приведена на фиг. 5б. Сила \vec{P} - сила вертикального давления на наушник. Она включает силу тяжести наушника, вертикальную компоненту силы давления деформированного упругого элемента, усилие передаваемое изогнутой частью вала от натяжения провода (\vec{T} - сила натяжения провода), идущих от наушника. Сила натяжения провода \vec{T} при использовании субокципитального узла ориентирована не только вверх, но и немного медиально. Силы \vec{N} и \vec{N}_1 - силы реакции вала.

Сила \vec{Q} возникает вследствие упругости тканей ушной раковины от прижатого к ним наушника, она направлена перпендикулярно оси цилиндрического шарнира и стремится вытолкнуть наушник из ушной раковины. Сила \vec{Q} имеет вертикальную составляющую \vec{Q}_P , компенсирующую силу \vec{P} и горизонтальную составляющую \vec{Q}_N , компенсирующую силы \vec{N} и \vec{N}_1 .

Задачей настоящего изобретения является создание наушников, обладающих преимуществами вставных и, одновременно, внутриканальных, но без тех недостатков, которые присущи каждому типу, то есть, наушники должны надежно держаться в ушной раковине при ношении, но при этом их положение можно было бы изменять, то есть, наушники должны иметь два фиксированных положения; первое положение -

внутриканальное, второе положение в ушной раковине, не занимая весь слуховой канал, давая возможность пользователю слышать окружающие звуки. Подобные наушники дают возможность, в зависимости от окружающей обстановки и потребности пользователя, обеспечить или пассивное шумоподавление, или контролировать звуковую обстановку вокруг себя.

Поставленная задача решена путем создания внутриушного наушника для ношения в двух положениях, содержащего акустическую часть, включающую в себя, по меньшей мере, один электроакустический преобразователь и, по меньшей мере, одно звуковое отверстие, предназначенное для выхода акустического сигнала, сформированного электроакустическим преобразователем, также наушник содержит провод, электрически соединенный с упомянутым электроакустическим преобразователем, механическую часть, соединенную с упомянутой акустической частью посредством цилиндрического шарнира и содержащую вал, выполненный с возможностью вращения, упругий элемент, соединенный с одним концом упомянутого вала, направляющую для провода, соединенную с противоположным концом упомянутого вала, причем, упомянутые упругий элемент и направляющая находятся большей своей частью в одной плоскости с осью вращения вала и ориентированы, по существу, в противоположные стороны от оси вращения вала, при этом упомянутое звуковое отверстие расположено на конце акустической части, противоположащем цилиндрическому шарниру, упомянутый конец акустической части выполнен таким образом, чтобы исключить возможность закупоривания звукового отверстия при ношении в любом из упомянутых положений, упомянутый цилиндрический шарнир выполнен таким образом, чтобы обеспечить возможность вращения упомянутого вала на угол α , составляющий, по меньшей мере, 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, упомянутый провод механически соединен с упомянутой направляющей.

Предпочтительно, чтобы упомянутая направляющая имела такую длину, что при ношении в любом из двух упомянутых положений упомянутая направляющая размещалась в верхней вырезке ушной раковины между ножкой завитка и верхнекозелковым бугорком, при этом место соединения провода и упомянутой направляющей располагалось на поверхности передней связки ушной раковины, а провод огибал ушную раковину сверху, упомянутая акустическая часть была выполнена такой формы, чтобы при ношении в одном из упомянутых положений, соответствующему повороту вала на угол α 70-90 градусов, упомянутая акустическая часть, по меньшей мере, частично, размещалась внутри наружного слухового канала пользователя, при этом звуковое отверстие было углублено внутрь наружного слухового канала, а упругий элемент располагался в полости ушной раковины за противокозелком и тем самым мог служить для извлечения наушника из наружного слухового канала, упомянутая акустическая часть при ношении в другом упомянутом положении, соответствующем ориентации направляющей в сторону звукового отверстия, располагалась в полости ушной раковины между козелком и противокозелком, звуковое отверстие располагалось в непосредственной близости от входа в наружный слуховой канал, а упругий элемент упирался в нижнюю ножку противозавитка и тем самым служил для удержания наушника в ушной раковине.

Полезно, чтобы наушник дополнительно содержал защитную решетку, предназначенную для защиты от закупоривания звукового отверстия.

Целесообразно, чтобы, по меньшей мере, один конец упомянутого вала был выполнен изогнутым относительно оси вращения вала.

Полезно, чтобы оба конца упомянутого вала были выполнены изогнутыми в противоположные стороны от оси вращения вала.

Целесообразно, чтобы наушник дополнительно содержал возвратный механизм, возвращающий вал в положение, при котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, а угол альфа близок или равен 0.

Полезно, чтобы указанный возвратный механизм был выполнен в виде витой цилиндрической пружины, свободно обвитой вокруг вала, где один конец пружины прикреплен к акустической части, а другой конец пружины прикреплен к одному из концов упомянутого вала.

Полезно, чтобы возвратный механизм был выполнен в виде пружины изгиба, один конец которой прикреплен к одному из концов вала, а другой конец прикреплен к акустической части наушника.

Предпочтительно, чтобы цилиндрический шарнир дополнительно содержит, по меньшей мере, одну втулку, в которой располагается упомянутый вал.

Целесообразно, чтобы механическая часть была выполнена с возможностью поворота упомянутого вала на угол α в диапазоне от 70 до 90 градусов в любую сторону из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону упомянутого звукового отверстия.

Полезно, чтобы наушник был выполнен с возможностью ношения в любом ухе пользователя.

Целесообразно, чтобы упомянутый провод на участке между местами крепления провода к направляющей и к акустическому преобразователю имел дополнительную слабину для обеспечения возможности поворота вала.

Полезно, чтобы упомянутые вал и упругий элемент были выполнены полыми, провод был размещен внутри вала и упругого элемента и дополнительно механически крепился к нижнему концу вала, образуя петлю, а участок провода между местами дополнительного крепления провода к нижнему концу вала и к электроакустическому преобразователю имел дополнительную слабину.

Полезно, чтобы упомянутый провод дополнительно содержал электрический разъем на участке между местами крепления к верхней части вала и к акустическому преобразователю.

Предпочтительно, чтобы упомянутый вал был выполнен с возможностью продольного перемещения в упомянутом цилиндрическом шарнире. Также полезно, чтобы наушник дополнительно содержал витую цилиндрическую пружину сжатия, обвитую вокруг вала между направляющей и акустической частью.

Целесообразно, чтобы часть упомянутого провода, расположенного между направляющей и акустической частью, была выполнена в виде витой цилиндрической пружины сжатия, обвитой вокруг вала.

Полезно, чтобы направляющая и упомянутый вал были выполнены полыми, провод был расположен внутри упомянутых полостей, а цилиндрический шарнир дополнительно содержал щеточно-коллекторный узел, выполненный с возможностью электрического соединения упомянутого провода с электроакустическим преобразователем.

Целесообразно, чтобы наушник дополнительно содержал амбушюр, а упомянутая акустическая часть дополнительно была снабжена креплениями для него.

Полезно, чтобы наушник дополнительно содержал мягкий чехол, предназначенный для надевания на акустическую часть наушника, при этом упомянутый чехол имел, по меньшей мере, одно отверстие, служащее для выхода звука и расположенное напротив упомянутого звукового отверстия при надетом чехле.

Предпочтительно, чтобы упругий элемент был выполнен съемным.

Полезно, чтобы упругий элемент дополнительно содержал продольную жесткую нить, закрепленную внутри упругого элемента.

5 Целесообразно, чтобы упругий элемент был выполнен с возможностью регулирования длины.

Полезно, чтобы упругий элемент был выполнен в виде петли.

Полезно, чтобы наушник дополнительно содержал, по меньшей мере, один фиксатор, выполненный с возможностью удержания вала в, по меньшей мере, одном из упомянутых положений.

10 Целесообразно, чтобы наушник дополнительно содержал, по меньшей мере, один микрофон.

Полезно, чтобы наушник дополнительно содержал микрофон костной проводимости.

Также поставленная задача решена путем создания внутриушного наушника для ношения в двух положениях, содержащего акустическую часть, включающую в себя, 15 по меньшей мере, один электроакустический преобразователь и, по меньшей мере, одно звуковое отверстие, предназначенное для выхода акустического сигнала, сформированного электроакустическим преобразователем, также наушник содержит провод, электрически соединенный с упомянутым электроакустическим преобразователем, механическую часть, соединенную с упомянутой акустической 20 частью посредством цилиндрического шарнира и содержащую вал, выполненный с возможностью вращения, упругий элемент, соединенный с одним концом упомянутого вала, направляющую для провода, соединенную с противоположным концом упомянутого вала, причем, упомянутые упругий элемент и направляющая находятся 25 большей своей частью в одной плоскости с осью вращения вала и ориентированы, по существу, в противоположные стороны от оси вращения вала, при этом упомянутое звуковое отверстие расположено на конце акустической части, противоположащем цилиндрическому шарниру, упомянутый конец акустической части выполнен таким образом, чтобы исключить возможность закупоривания звукового отверстия при ношении в любом из упомянутых положений, упомянутый цилиндрический шарнир 30 выполнен таким образом, чтобы обеспечить возможность вращения упомянутого вала на угол α , составляющий, по меньшей мере, 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, упомянутый провод механически соединен с упомянутой направляющей, при этом, упомянутая направляющая имеет такую длину, что при ношении в любом из двух упомянутых 35 положений, упомянутая направляющая размещается в верхней вырезке ушной раковины между ножкой завитка и верхнекозелковым бугорком, а место соединения провода и упомянутой направляющей располагается на поверхности передней связки ушной раковины, причем провод огибает ушную раковину сверху, упомянутая акустическая часть выполнена такой формы, чтобы при ношении в одном из упомянутых положений, 40 соответствующему повороту вала на угол α 70-90 градусов, упомянутая акустическая часть, по меньшей мере, частично, размещалась внутри наружного слухового канала пользователя, при этом звуковое отверстие углублено внутрь наружного слухового канала, а упругий элемент располагается в полости ушной раковины за противокозелком и тем самым может служить для извлечения наушника из наружного слухового канала, 45 акустическая часть при ношении наушника пользователем в другом упомянутом положении, соответствующем ориентации направляющей в сторону звукового отверстия, располагается в полости ушной раковины между козелком и противокозелком, звуковое отверстие располагается при этом в непосредственной близости от входа в наружный

слуховой канал, а упругий элемент упирается в нижнюю ножку противозавитка и тем самым служит для удержания наушника в ушной раковине.

Полезно, чтобы наушник дополнительно содержал защитную решетку, предназначенную для защиты от закупоривания звукового отверстия при ношении.

5 Целесообразно, чтобы, по меньшей мере, один конец упомянутого вала был выполнен изогнутым относительно оси вращения вала.

Полезно, чтобы оба конца упомянутого вала были выполнены изогнутыми в противоположные стороны от оси вращения вала.

10 Полезно, чтобы наушник дополнительно содержал возвратный механизм, возвращающий вал в положение, при котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, а угол альфа близок или равен 0.

15 Целесообразно, чтобы указанный возвратный механизм был выполнен в виде витой цилиндрической пружины, свободно обвитой вокруг вала, где один конец пружины прикреплен к акустической части, а другой конец пружины прикреплен к одному из концов упомянутого вала.

Полезно, чтобы возвратный механизм был выполнен в виде пружины изгиба, один конец которой прикреплен к одному из концов вала, а другой конец прикреплен к акустической части наушника.

20 Целесообразно, чтобы наушник дополнительно содержал, по меньшей мере, один фиксатор, выполненный с возможностью удержания вала, по меньшей мере, в одном из упомянутых положений.

25 Полезно, чтобы механическая часть была выполнена с возможностью поворота упомянутого вала на угол α в диапазоне от 70 до 90 градусов в любую сторону из положения, в котором упомянутая направляющая направлена в сторону упомянутого звукового отверстия.

Целесообразно, чтобы наушник был выполнен с возможностью ношения в любом ухе пользователя.

30 Полезно, чтобы упомянутый провод на участке между местами крепления провода к направляющей и к акустическому преобразователю имел дополнительную слабину для обеспечения возможности поворота вала.

35 Целесообразно, чтобы вал и упругий элемент были выполнены полыми, провод был размещен внутри вала и упругого элемента и дополнительно механически крепился к нижнему концу вала, образуя петлю, а участок провода между местами дополнительного крепления провода к нижнему концу вала и к электроакустическому преобразователю имел дополнительную слабину.

Полезно, чтобы упомянутый провод дополнительно содержал электрический разъем на участке между местами крепления к верхней части вала и к акустическому преобразователю.

40 Целесообразно, чтобы упомянутый вал был выполнен с возможностью продольного перемещения в упомянутом цилиндрическом шарнире.

Полезно, чтобы наушник дополнительно содержал витую цилиндрическую пружину сжатия, обвитую вокруг вала между направляющей и акустической частью.

45 Целесообразно, чтобы часть упомянутого провода, расположенного между направляющей и акустической частью, была выполнена в виде витой цилиндрической пружины сжатия, обвитой вокруг вала.

Полезно, чтобы направляющая и упомянутый вал были выполнены полыми, провод был расположен внутри упомянутых полостей, а цилиндрический шарнир дополнительно содержал щеточно-коллекторный узел, выполненный с возможностью электрического

соединения упомянутого провода с электроакустическим преобразователем.

Целесообразно, чтобы наушник дополнительно содержал амбушюр, а упомянутая акустическая часть была дополнительно снабжена креплениями для него.

5 Полезно, чтобы наушник дополнительно содержал мягкий чехол, предназначенный для надевания на акустическую часть наушника, при этом упомянутый чехол, имел, по меньшей мере, одно отверстие, служащее для выхода звука и располагаемое напротив упомянутого звукового отверстия при надетом чехле.

Предпочтительно, чтобы упругий элемент был выполнен съемным.

10 Целесообразно, чтобы упругий элемент дополнительно содержал продольную жесткую нить, закрепленную внутри упругого элемента.

Полезно, чтобы упругий элемент был выполнен с возможностью регулирования длины.

Целесообразно, чтобы упругий элемент был выполнен в виде петли.

15 Полезно, чтобы цилиндрический шарнир дополнительно содержал, по меньшей мере, одну втулку.

Целесообразно, чтобы наушник дополнительно содержал, по меньшей мере, один микрофон.

Полезно, чтобы наушник дополнительно содержал микрофон костной проводимости.

20 Также поставленная задача решена путем создания способа ношения внутриушного наушника содержащего акустическую часть, включающую в себя, по меньшей мере, один электроакустический преобразователь и, по меньшей мере, одно звуковое отверстие, предназначенное для выхода акустического сигнала, сформированного электроакустическим преобразователем, также наушник содержит провод, электрически соединенный с упомянутым электроакустическим преобразователем, механическую
25 часть, соединенную с упомянутой акустической частью посредством цилиндрического шарнира и содержащую вал, выполненный с возможностью вращения, упругий элемент, соединенный с одним концом упомянутого вала, направляющую для провода, соединенную с противоположным концом упомянутого вала, причем, упомянутые упругий элемент и направляющая находятся большей своей частью в одной плоскости
30 с осью вращения вала и ориентированы, по существу, в противоположные стороны от оси вращения вала, при этом упомянутое звуковое отверстие расположено на конце акустической части, противолежащем цилиндрическому шарниру, упомянутый конец акустической части выполнен таким образом, чтобы исключить возможность закупоривания звукового отверстия при ношении в любом из упомянутых положений,
35 упомянутый цилиндрический шарнир выполнен таким образом, чтобы обеспечить возможность вращения упомянутого вала на угол α , составляющий, по меньшей мере, 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, а упомянутый провод механически соединен с упомянутой направляющей, при котором, для расположения звукового отверстия внутри наружного
40 слухового канала, пользователь проворачивает вал на угол α , составляющий, по меньшей мере, 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, располагает акустическую часть внутри наружного слухового отверстия, при этом пользователь располагает упругий элемент в полости раковины за противокозелком, а для расположения звукового отверстия
45 снаружи от входа в наружный слуховой канал, пользователь обеспечивает поворот вала в положение, когда верхняя часть вала направлена в сторону слухового отверстия, располагает акустическую часть в полости ушной раковины между козелком и противокозелком, а упругий элемент в полости раковины за противокозелком, причем,

при ношении в любом из двух упомянутых положений, пользователь размещает упомянутую направляющую провода в верхней вырезке ушной раковины между ножкой завитка и верхнекозелковым бугорком, место соединения провода и упомянутой направляющей на поверхности передней связки ушной раковины, а провод сверху

5 ушной раковины.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

В дальнейшем изобретение поясняется описанием предпочтительных вариантов воплощения со ссылками на сопровождающие чертежи, на которых:

фиг. 1 изображает общий вид наушника согласно изобретению;

10 фиг. 2 изображает вид наушника в разрезе в одном из воплощений с указанием основных функциональных элементов, согласно изобретению;

фиг. 3 изображает наушник в ухе в положении «комфорт» с отображением векторов сил согласно изобретению;

15 фиг. 4 изображает наушник в ухе в положении «качество» с отображением векторов сил согласно изобретению;

фиг. 5а, фиг. 5б изображает вид сзади и сверху на наушник в положении «комфорт» с указанием векторной диаграммы проекций сил согласно изобретению;

фиг. 6, фиг. 7 изображают два способа ношения наушника пользователем согласно изобретению;

20 фиг. 8, фиг. 9 изображают взаимоположение частей наушников при ношении в двух положениях согласно изобретению;

фиг. 10, фиг. 11 изображают варианты выполнения вала согласно изобретению;

фиг. 12 изображает наушник дополнительно содержащий пружину согласно изобретению;

25 фиг. 13 изображает варианты выполнения наушника, содержащего втулку согласно изобретению;

фиг. 14 изображают варианты выполнения наушника для использования в любом ухе пользователя согласно изобретению;

30 фиг. 15, фиг. 16 изображают варианты выполнения наушника с проводом, образующим петлю согласно изобретению;

фиг. 17, фиг. 18 изображает различные варианты выполнения наушника с возможностью продольного перемещения вала согласно изобретению;

фиг. 19 изображает наушник, содержащий коллекторно-щеточный механизм согласно изобретению;

35 фиг. 20 изображает наушник, содержащий амбушюр согласно изобретению;

фиг. 21, фиг. 22 изображают варианты выполнения гибкого элемента согласно изобретению;

фиг. 23 изображает наушник, содержащий микрофоны согласно изобретению;

фиг. 24, изображает наушник в простом выполнении согласно изобретению;

40 фиг. 25, фиг. 26, фиг. 27 изображает наушник в одном из вариантов выполнения согласно изобретению.

ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ВОПЛОЩЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

45 Терминам и выражениям, используемым в настоящем тексте, придают следующее значение, которое может отличаться от общепринятого значения.

Внутриушной наушник - устройство для персонального прослушивания музыки, речи или иных звуковых сигналов, выполненное с возможностью его расположения внутри наружного уха пользователя.

Электроакустический преобразователь - преобразователь энергии электромагнитные волн в акустические волны (динамический или аматурный акустический излучатель).

Провод - гибкий линейный проводник электрического тока, содержащий одну или более скрученных или смежных, изолированных или неизолированных между собой жил, проволок или отдельных проводов, с наличием общей изоляцией поверх них или без изоляции.

Такие термины, как «передний», «задний», «правый», «левый», «верхний», «нижний» и производные от них обозначают положение деталей наушника или самого наушника, принятое относительно головы пользователя, находящегося в вертикальном положении и смотрящего прямо и вперед.

Внутриушной наушник (фиг. 2) для ношения в двух положениях содержит акустическую часть 1, включающую в себя, по меньшей мере, один электроакустический преобразователь 2 и, по меньшей мере, одно звуковое отверстие 3, предназначенное для выхода акустического сигнала, сформированного электроакустическим преобразователем, также внутриушной наушник содержит провод 4, электрически соединенный с упомянутым электроакустическим преобразователем 2, механическую часть 5, соединенную с упомянутой акустической частью 1 посредством цилиндрического шарнира 6 и содержащую вал 7, выполненный с возможностью вращения, упругий элемент 8, соединенный с одним концом упомянутого вала, направляющую для провода 9, соединенную с противоположным концом упомянутого вала, причем, упомянутые упругий элемент 8 и направляющая 9 находятся большей своей частью в одной плоскости с осью вращения вала и ориентированы, по существу, в противоположные стороны от оси вращения вала, при этом упомянутое звуковое отверстие 3 расположено на конце акустической части, противоположном цилиндрическому шарниру 6, упомянутый конец акустической части выполнен таким образом, чтобы исключить возможность закупоривания звукового отверстия при ношении в любом из упомянутых положений, упомянутый цилиндрический шарнир 6 выполнен таким образом, чтобы обеспечить возможность вращения упомянутого вала 7 на угол α , составляющий, по меньшей мере, 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая 9 ориентирована в сторону звукового отверстия 3, упомянутый провод 4 механически соединен с упомянутой направляющей 9.

Упомянутая направляющая 9 в наушнике (фиг. 6, фиг. 7) имеет такую длину, что при ношении в любом из двух упомянутых положений упомянутая направляющая размещается в верхней вырезке ушной раковины 10 между ножкой завитка 11 и верхнекозелковым бугорком 12, при этом место соединения провода 4 и упомянутой направляющей располагается на поверхности передней связки ушной раковины 13, а провод огибает ушную раковину 14 сверху, упомянутая акустическая часть 1 выполнена такой формы, чтобы при ношении в одном из упомянутых положений, соответствующему повороту вала на угол α 70-90 градусов, упомянутая акустическая часть, по меньшей мере, частично, размещалась внутри наружного слухового канала 15 пользователя, при этом звуковое отверстие 3 углублено внутрь наружного слухового канала, а упругий элемент 8 располагается в полости ушной раковины 16 за противокозелком 17 и тем самым может служить для извлечения наушника из наружного слухового канала, упомянутая акустическая часть 1 при ношении в другом упомянутом положении, соответствующем ориентации направляющей 9 в сторону звукового отверстия 3, располагается в полости ушной раковины между козелком 18 и противокозелком 17, звуковое отверстие 3 располагается в непосредственной близости от входа в наружный слуховой канал 15, а упругий элемент 8 упирается в нижнюю

ножку противозавитка 19 и тем самым служит для удержания наушника в ушной раковине.

Таким образом, техническая задача решается созданием наушников, форма которых позволяет использовать их в двух положениях. Одно из положений (фиг. 6), назовем его «качество», соответствует положению, когда большая часть наушника размещена внутри слухового канала пользователя 15, звуковое отверстие 3 направленно в сторону барабанной перепонки и находится глубоко внутри слухового канала, а корпус наушника максимально прилегает по окружности к стенкам наружного слухового канала и закупоривает его. Это положение наушника обеспечивает лучшее пассивное шумоподавления, уменьшение объема воздуха, раскачиваемого мембраной, что приводит к улучшению качества звучания.

Второе положение (фиг. 7), назовем его «комфорт», соответствует положению наушника в ушной раковине без проникновения внутрь слухового канала, звуковое отверстие 3 находится рядом с входом в слуховой канал, слуховой канал свободный. Это положение позволяет использовать наушники продолжительное время не перегружая слуховой канал, не раздражая чувствительную к давлению поверхность перепончато-хрящевого (переднего) отдела наружного слухового канала, а также и позволяет пользователю слышать окружающие звуки.

На фиг. 8 и фиг. 9 приведены примеры взаиморасположения частей левого и правого наушника в обоих положениях. На фиг. 8 изображен вид сверху на левый наушник, где положению «качество» соответствует угол α в диапазоне от 70 до 90 градусов, при положении «комфорт» угол α равен или близок к нулю. Аналогично изменение взаимоположения частей правого наушника (фиг. 9) при изменении угла α . Диапазон угла α от 70 до 90 градусов в положении «качество» позволяет учитывать анатомические особенности строения уха пользователя.

Для того, чтобы предотвратить выталкивание наушника хрящевыми тканями ушной раковины при положении наушника «комфорт», цилиндрический шарнир может быть выполнен таким образом, чтобы обеспечить достаточную жесткость вращения вала, препятствующую свободному повороту вала из того положения, при котором направляющая провода ориентирована в сторону звукового отверстия.

Учитывая, что при положении «комфорт» акустическая часть наушника с расположенным на ней впереди звуковым отверстием может быть прижата к козелку, возможно применение нескольких способов формирования звукового отверстия для предотвращения его закупорки при ношении наушника пользователем в двух положениях, а именно: изготавливать отверстие неправильной формы, смещенное относительно продольно оси наушника; увеличивать диаметр отверстия; размещать, по меньшей мере, два звуковых отверстия на разных плоскостях; дополнительно установить выпуклую крупноячеистую решетку. Возможно сочетание любых из перечисленных способов.

В предпочтительных вариантах выполнения (фиг. 1) наушник дополнительно содержит защитную решетку 20, предназначенную для защиты от закупоривания звукового отверстия.

В некоторых вариантах выполнения наушника (фиг. 10), по меньшей мере, один конец упомянутого вала 7 выполнен изогнутым относительно оси вращения вала.

Во многих вариантах выполнения наушника (фиг. 11) оба конца вала 7 выполнены изогнутыми в противоположные стороны от оси вращения вала.

В различных вариантах выполнения наушник дополнительно содержит возвратный механизм, возвращающий вал в положение, при котором упомянутая направляющая

ориентирована в сторону звукового отверстия, а угол альфа близок или равен 0. Возвратный механизм 21 (фиг. 12) может быть выполнен в виде витой цилиндрической пружины, свободно обвитой вокруг вала 7, где один конец пружины прикреплен к акустической части 1, а другой конец пружины прикреплен к одному из концов упомянутого вала. На фиг. 8 изображен правый наушник в положении «комфорт».

В некоторых вариантах выполнения возвратный механизм может быть выполнен в виде пружины изгиба, один конец которой прикреплен к одному из концов вала, а другой конец прикреплен к акустической части наушника.

Во многих вариантах выполнения наушника (фиг. 13), цилиндрический шарнир дополнительно содержит, по меньшей мере, одну втулку 22, в которой располагается упомянутый вал 7.

В предпочтительных вариантах выполнения наушника (фиг. 14) механическая часть может быть выполнена с возможностью поворота вала 7 на угол α в диапазоне от 70 до 90 градусов в любую сторону из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону упомянутого звукового отверстия. На фиг. 14 приведен вариант выполнения наушника, выполненного с возможностью ношения в любом ухе пользователя.

В вариантах выполнения, в которых обеспечивается поворот вала в любую сторону и возможно использование наушника в любом ухе пользователя, точная локализация наушника осуществляется аппаратными методами, например, с использованием микрофонов и (или), акселерометров, размещенных в наушниках.

В различных вариантах выполнения (фиг. 2) провод 4 на участке между местами крепления провода к направляющей 9 и к акустическому преобразователю 2 может иметь дополнительную слабину для обеспечения возможности поворота вала 7.

В некоторых случаях этот участок провода имеет несколько свободных витков (фиг. 14), обвитых вокруг верхней части вала, провод может быть сформован в виде свободной, ненапрянутой цилиндрической пружины, обвитой подобным же образом. В некоторых случаях этот участок провода, имеющий слабину для обеспечения необходимого поворота вала, находится внутри защитной оболочки наушника.

В вариантах выполнения наушника (фиг. 15, фиг. 16) вал 7 и упругий элемент 8 могут быть выполнены полыми, провод 4 размещается внутри вала и упругого элемента и дополнительно механически крепится к нижнему концу вала, образуя петлю, а участок провода между местами дополнительного крепления провода к нижнему концу вала и к электроакустическому преобразователю имеет дополнительную слабину.

При возможности частичного протягивания провода внутри вала, пользователь сможет регулировать длину петли провода, служащей для удержания наушника в ушной раковине.

В некоторых вариантах выполнения упомянутый провод может дополнительно содержать электрический разъем на участке между местами крепления к верхней части вала и к акустическому преобразователю.

Во многих вариантах выполнения наушника (фиг. 17) упомянутый вал 7 выполняется с возможностью продольного перемещения в упомянутом цилиндрическом шарнире. Также наушник может дополнительно содержать витую цилиндрическую пружину сжатия 21, обвитую вокруг вала между направляющей 9 и акустической частью 1 или (фиг. 18) часть упомянутого провода 4, расположенного между направляющей 9 и акустической частью 1, может быть выполнена в виде витой цилиндрической пружины сжатия, обвитой вокруг вала.

В различных выполнениях наушника (фиг. 19) направляющая 9 и упомянутый вал

7 могут быть выполнены полыми, провод 4 расположен внутри упомянутых полостей, а цилиндрический шарнир может дополнительно содержать щеточно-коллекторный узел 23, выполненный с возможностью электрического соединения упомянутого провода с электроакустическим преобразователем 2.

5 В некоторых вариантах выполнения (фиг. 20) наушник дополнительно содержит амбушюр 24, а упомянутая акустическая часть 1 дополнительно снабжена креплениями 25 для него.

В некоторых вариантах выполнения, наушник может дополнительно содержать мягкий чехол, предназначенный для надевания на акустическую часть наушника, и, в
10 некоторых вариантах воплощения, по меньшей мере, частично, на упругий элемент. При этом упомянутый чехол имеет, по меньшей мере, одно отверстие, служащие для выхода звука и расположенное напротив упомянутого звукового отверстия при надетом чехле. Наушник может быть снабжен набором чехлов различных размеров, фактур и цветов, используя которые, пользователь регулирует размер, форму и цвет наушника.
15 При использовании микрофона, дополнительно размещенного на наушнике, упомянутый мягкий чехол может служить дополнительной ветрозащитой для указанного микрофона, при этом указанный чехол может, по меньшей мере частично, служить упругим элементом наушника.

В преимущественных вариантах выполнения (фиг. 10) упругий элемент может быть
20 выполнен съемным. Это позволяет сделать набор заменяемых упругих элементов различной длины и жесткости для соответствия требованиям пользователя по удобству ношения и фиксации наушника. Упругий элемент может быть выполнен из резины, из спиральной пружины, из комбинации этих материалов, или быть составной частью надеваемого чехла.

В различных вариантах выполнения (фиг. 21, фиг. 22) упругий элемент 8
25 дополнительно содержит продольную жесткую нить 26, закрепленную внутри упругого элемента 8, а также упругий элемент может быть выполнен с возможностью регулирования длины. Целесообразно вставить продольно внутрь упругого элемента 8 крепкую нить 26, препятствующую обрыву упругого элемента в случае вытягивания
30 за упругий элемент наушника из глубокого внутриканального положения. Нить 26 зафиксирована в упругом элементе посредством шайбы 27 или закреплена к резьбовой втулке 28.

В некоторых вариантах выполнения наушника упругий элемент выполнен в виде петли.

35 Наушник в варианте выполнения, приведенном на фиг. 17 дополнительно содержит, по меньшей мере, один фиксатор, выполненный с возможностью удержания вала в, по меньшей мере, одном из упомянутых положений. Наушник, изображенный на фиг. 17, предназначен для ношения в любом ухе пользователя и содержит фиксаторы 29, 30 и 31, где фиксатор 31 предназначен для удержания вала 7 при ношении наушника
40 пользователем в любом ухе в положении «комфорт», фиксатор 29 задействуется в положении «качество» при использовании наушника как правого, фиксатор 30 - как левого, соответственно.

В некоторых вариантах выполнения (фиг. 23) наушник может дополнительно содержать, по меньшей мере, один микрофон 32, а также может дополнительно
45 содержать микрофон костной проводимости 33. Наушник может дополнительно содержать микрофон воздушной проводимости для формирования микрофонной решетки в носимой гарнитуре или для обеспечения активного шумоподавления при прослушивании музыки, а микрофон костной проводимости предназначен для снятия

голоса носителя с минимальными шумами.

Простой вариант выполнения наушника приведен на фиг. 24. Акустическая часть 1 может иметь форму простого цилиндра, к которому посредством втулки 22 присоединен вал 7 с упругим элементом 8 и направляющей 9. Форма наушников близка к цилиндрической или имеет форму сплющенного по бокам цилиндра, вытянутого в продольном направлении. Длина закрепленной, вращающейся части вала может быть от 5 мм до 15 мм, длина упругого элемента, выполненного таким образом, что он может быть продолжением изогнутой нижней части вала, равно, в зависимости от антрометрических данных пользователя, от 15 до 30 мм. Величина и форма верхней части вала, вместе с прикрепленной к валу направляющей, равны 15-25 мм, что позволяет использовать данную часть наушника как упор в переднюю связку ушной раковины, что препятствует выпадению наушника при ношении в любом из двух положений.

В одном из вариантов выполнения наушника (фиг. 25, фиг. 26, и фиг. 27) соединение вала и упругого элемента выполнено в виде шара, вращающегося в полости шарового шарнира. Конструктивные особенности данного наушника представлены на фиг.23. Акустическая часть 1 наушника выполнена из двух деталей 1а и 1б. Вал 7 выполнен изогнутым с одного конца и присоединяется к акустической части посредством втулки 22. На втулке и вале размещен щеточно-коллекторный механизм, соединяющий провод 4 с электроакустическим преобразователем. В данном варианте выполнения предусмотрено использование электроакустического преобразователя с уравновешенным якорем, что позволяет уменьшить общий размер и оставляет возможность для размещения микрофонов в акустической части наушника или полости указанного вращающегося шара. Гибкий элемент 8 содержит шаровое крепление 24, плотно размещаемое в соответствующей полости акустической части 1 и фиксируемое в ней посредством вала 7.

При создании наушников отдавалось предпочтение тем конструктивным решениям, которые позволяют сделать наушники максимально плоскими, наименее крючкообразной формы, так как при использовании наушников в постоянно носимом на теле устройстве, будучи вынутыми из ушей, наушники располагаются на теле под одеждой. Кроме того, в некоторых носимых устройствах предусматривается возможность сматывания провода наушников с последующим размещением наушников в специальной полости или кармане носимого устройства. Чем более плоскими будут наушники, тем более комфортно будет их ношение на теле в различных устройствах носимой электроники.

Внутриушной наушник (фиг. 2) для ношения в двух положениях содержит акустическую часть 1, включающую в себя, по меньшей мере, один электроакустический преобразователь 2 и, по меньшей мере, одно звуковое отверстие 3, предназначенное для выхода акустического сигнала, сформированного электроакустическим преобразователем, также внутриушной наушник содержит провод 4, электрически соединенный с упомянутым электроакустическим преобразователем 2, механическую часть 5, соединенную с упомянутой акустической частью 1 посредством цилиндрического шарнира 6 и содержащую вал 7, выполненный с возможностью вращения, упругий элемент 8, соединенный с одним концом упомянутого вала, направляющую для провода 9, соединенную с противоположным концом упомянутого вала, причем, упомянутые упругий элемент 8 и направляющая 9 находятся большей своей частью в одной плоскости с осью вращения вала и ориентированы, по существу, в противоположные стороны от оси вращения вала, при этом упомянутое звуковое отверстие 3 расположено на конце

акустической части, противоположащем цилиндрическому шарниру 6, упомянутый конец акустической части выполнен таким образом, чтобы исключить возможность закупоривания звукового отверстия при ношении в любом из упомянутых положений, упомянутый цилиндрический шарнир 6 выполнен таким образом, чтобы обеспечить

5 возможность вращения упомянутого вала 7 на угол α , составляющий, по меньшей мере, 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая 9 ориентирована в сторону звукового отверстия 3, упомянутый провод 4 механически соединен с

10 упомянутой направляющей 9, при этом упомянутая направляющая 9 в наушнике (фиг. 6, фиг. 7) имеет такую длину, что при ношении в любом из двух упомянутых положений упомянутая направляющая размещается в верхней вырезке ушной раковины 10 между

ножкой завитка 11 и верхнекозелковым бугорком 12, при этом место соединения провода 4 и упомянутой направляющей располагается на поверхности передней связки ушной раковины 13, а провод огибает ушную раковину 14 сверху, упомянутая акустическая

15 часть 1 выполнена такой формы, чтобы при ношении в одном из упомянутых положений, соответствующему повороту вала на угол α 70-90 градусов, упомянутая акустическая часть, по меньшей мере, частично, размещалась внутри наружного слухового канала

15 пользователя, при этом звуковое отверстие 3 углублено внутрь наружного слухового канала, а упругий элемент 8 располагается в полости ушной раковины 16 за

20 противокозелком 17 и тем самым может служить для извлечения наушника из наружного слухового канала, упомянутая акустическая часть 1 при ношении в другом упомянутом положении, соответствующем ориентации направляющей 9 в сторону звукового

отверстия 3, располагается в полости ушной раковины между козелком 18 и противокозелком 17, звуковое отверстие 3 располагается в непосредственной близости от входа в наружный слуховой канал 15, а упругий элемент 8 опирается в нижнюю

25 ножку противозавитка 19 и тем самым служит для удержания наушника в ушной раковине.

Таким образом, техническая задача решается созданием наушников, форма которых позволяет использовать их в двух положениях. Одно из положений (фиг. 6), назовем

его «качество», соответствует положению, когда большая часть наушника размещена

30 внутри слухового канала пользователя 15, звуковое отверстие 3 направленно в сторону барабанной перепонки и находится глубоко внутри слухового канала, а корпус наушника максимально прилегает по окружности к стенкам наружного слухового канала и закупоривает его. Это положение наушника обеспечивает лучшее пассивное шумоподавления, уменьшение объема воздуха, раскачиваемого мембраной, что

35 приводит к улучшению качества звучания.

Второе положение (фиг. 7), назовем его «комфорт», соответствует положению наушника в ушной раковине без проникновения внутрь слухового канала, звуковое отверстие 3 находится рядом с входом в слуховой канал, слуховой канал свободный. Это положение позволяет использовать наушники продолжительное время не

40 перегружая слуховой канал, не раздражая чувствительную к давлению поверхность перепончато-хрящевую (переднего) отдела наружного слухового канала, а также и позволяет пользователю слышать окружающие звуки.

На фиг. 8 и фиг. 9 приведены примеры взаиморасположения частей левого и правого наушника в обоих положениях. На фиг. 8 изображен вид сверху на левый наушник, где

45 положению «качество» соответствует угол α в диапазоне от 70 до 90 градусов, при положении «комфорт» угол α равен или близок к нулю. Аналогично изменение взаимоположения частей правого наушника (фиг. 9) при изменении угла α . Диапазон угла α от 70 до 90 градусов в положении «качество» позволяет учитывать анатомические

особенности строения уха пользователя.

Для того, чтобы предотвратить выталкивание наушника хрящевыми тканями ушной раковины при положении наушника «комфорт», цилиндрический шарнир может быть выполнен таким образом, чтобы обеспечить достаточную жесткость вращения вала, препятствующую свободному повороту вала из того положения, при котором направляющая провода ориентирована в сторону звукового отверстия.

Учитывая, что при положении «комфорт» акустическая часть наушника с расположенным на ней впереди звуковым отверстием может быть прижата к козелку, возможно применение нескольких способов формирования звукового отверстия для предотвращения его закупорки при ношении наушника пользователем в двух положениях, а именно: изготавливать отверстие неправильной формы, смещенное относительно продольно оси наушника; увеличивать диаметр отверстия; размещать, по меньшей мере, два звуковых отверстия на разных плоскостях; дополнительно установить выпуклую крупноячеистую решетку. Возможно сочетание любых из перечисленных способов.

В предпочтительных вариантах выполнения (фиг. 2) наушник дополнительно содержит защитную решетку 20, предназначенную для защиты от закупоривания звукового отверстия.

В некоторых вариантах выполнения наушника (фиг. 10), по меньшей мере, один конец упомянутого вала 7 выполнен изогнутым относительно оси вращения вала.

Во многих вариантах выполнения наушника (фиг. 11) оба конца вала 7 выполнены изогнутыми в противоположные стороны от оси вращения вала.

В различных вариантах выполнения наушник дополнительно содержит возвратный механизм, возвращающий вал в положение, при котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, а угол альфа близок или равен 0. Возвратный механизм 21 (фиг. 12) может быть выполнен в виде витой цилиндрической пружины, свободно обвитой вокруг вала 7, где один конец пружины прикреплен к акустической части 1, а другой конец пружины прикреплен к одному из концов упомянутого вала. На фиг. 8 изображен правый наушник в положении «комфорт».

В некоторых вариантах выполнения возвратный механизм может быть выполнен в виде пружины изгиба, один конец которой прикреплен к одному из концов вала, а другой конец прикреплен к акустической части наушника.

Наушник в варианте выполнения, приведенном на фиг. 17 дополнительно содержит, по меньшей мере, один фиксатор, выполненный с возможностью удержания вала в, по меньшей мере, одном из упомянутых положений. Наушник, изображенный на фиг. 17, предназначен для ношения в любом ухе пользователя и содержит фиксаторы 29, 30 и 31, где фиксатор 31 предназначен для удержания вала 7 при ношении наушника пользователем в любом ухе в положении «комфорт», фиксатор 29 задействуется в положении «качество» при использовании наушника как правого, фиксатор 30 - как левого, соответственно.

В предпочтительных вариантах выполнения наушника (фиг. 14) механическая часть может быть выполнена с возможностью поворота вала 7 на угол α в диапазоне от 70 до 90 градусов в любую сторону из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону упомянутого звукового отверстия. На фиг. 14 приведен вариант выполнения наушника, выполненного с возможностью ношения в любом ухе пользователя.

В вариантах выполнения, в которых обеспечивается поворот вала в любую сторону и возможно использование наушника в любом ухе пользователя, точная локализация

наушника осуществляется аппаратными методами, например, с использованием микрофонов и (или), акселерометров, размещенных в наушниках.

В различных вариантах выполнения (фиг. 2) провод 4 на участке между местами крепления провода к направляющей 9 и к акустическому преобразователю 2 может иметь дополнительную слабину для обеспечения возможности поворота вала 7.

В некоторых случаях этот участок провода имеет несколько свободных витков (фиг. 14), обвитых вокруг верхней части вала, провод может быть сформован в виде свободной, ненапрянутой цилиндрической пружины, обвитой подобным же образом. В некоторых случаях этот участок провода, имеющий слабину для обеспечения

необходимого поворота вала, находится внутри защитной оболочки наушника. В вариантах выполнения наушника (фиг. 15, фиг. 16) вал 7 и упругий элемент 8 могут быть выполнены полыми, провод 4 размещается внутри вала и упругого элемента и дополнительно механически крепится к нижнему концу вала, образуя петлю, а участок провода между местами дополнительного крепления провода к нижнему концу вала и

к электроакустическому преобразователю имеет дополнительную слабину. При возможности частичного протягивания провода внутри вала, пользователь сможет регулировать длину петли провода, служащей для удержания наушника в ушной раковине.

В некоторых вариантах выполнения упомянутый провод может дополнительно содержать электрический разъем на участке между местами крепления к верхней части вала и к акустическому преобразователю.

Во многих вариантах выполнения наушника (фиг. 17) упомянутый вал 7 выполняется с возможностью продольного перемещения в упомянутом цилиндрическом шарнире. Также наушник может дополнительно содержать витую цилиндрическую пружину сжатия 21, обвитую вокруг вала между направляющей 9 и акустической частью 1 или (фиг. 18) часть упомянутого провода 4, расположенного между направляющей 9 и акустической частью 1, может быть выполнена в виде витой цилиндрической пружины сжатия, обвитой вокруг вала.

В различных выполнениях наушника (фиг. 19) направляющая 9 и упомянутый вал 7 могут быть выполнены полыми, провод 4 расположен внутри упомянутых полостей, а цилиндрический шарнир может дополнительно содержать щеточно-коллекторный узел 23, выполненный с возможностью электрического соединения упомянутого провода с электроакустическим преобразователем 2.

В некоторых вариантах выполнения (фиг. 20) наушник дополнительно содержит амбушюр 24, а упомянутая акустическая часть 1 дополнительно снабжена креплениями 25 для него.

В некоторых вариантах выполнения, наушник может дополнительно содержать мягкий чехол, предназначенный для надевания на акустическую часть наушника, и, в некоторых вариантах воплощения, по меньшей мере частично, на упругий элемент. При этом упомянутый чехол имеет, по меньшей мере, одно отверстие, служащие для выхода звука и расположенное напротив упомянутого звукового отверстия при надетом чехле. Наушник может быть снабжен набором чехлов различных размеров, фактур и цветов, используя которые, пользователь регулирует размер, форму и цвет наушника. При использовании микрофона, дополнительно размещенного на наушнике, упомянутый мягкий чехол может служить дополнительной ветрозащитой для указанного микрофона, при этом указанный чехол может, по меньшей мере частично, служить упругим элементом наушника.

В преимущественных вариантах выполнения (фиг. 10) упругий элемент может быть

выполнен съемным. Это позволяет сделать набор заменяемых упругих элементов различной длины и жесткости для соответствия требованиям пользователя по удобству ношения и фиксации наушника. Упругий элемент может быть выполнен из резины, из спиральной пружины, из комбинации этих материалов, или быть составной частью надеваемого чехла.

В различных вариантах выполнения (фиг. 21, фиг. 22) упругий элемент 8 дополнительно содержит продольную жесткую нить 26, закрепленную внутри упругого элемента 8, а также упругий элемент может быть выполнен с возможностью регулирования длины. Целесообразно вставить продольно внутрь упругого элемента 8 крепкую нить 26, препятствующую обрыву упругого элемента в случае вытягивания за упругий элемент наушника из глубокого внутриканального положения. Нить 26 зафиксирована в упругом элементе посредством шайбы 27 или закреплена к резьбовой втулке 28. В разных вариантах выполнения упругий элемент может иметь регулируемую длину.

В некоторых вариантах выполнения наушника упругий элемент выполнен в виде петли.

Во многих вариантах выполнения наушника (фиг. 13), цилиндрический шарнир дополнительно содержит, по меньшей мере, одну втулку 22, в которой располагается упомянутый вал 7.

В некоторых вариантах выполнения (фиг. 23) наушник может дополнительно содержать, по меньшей мере, один микрофон 32, а также может дополнительно содержать микрофон костной проводимости 33. Наушник может дополнительно содержать микрофон воздушной проводимости для формирования микрофонной решетки в носимой гарнитуре или для обеспечения активного шумоподавления при прослушивании музыки, а микрофон костной проводимости предназначен для снятия голоса носителя с минимальными шумами.

Простой вариант выполнения наушника приведен на фиг. 24. Акустическая часть 1 может иметь форму простого цилиндра, к которому посредством втулки 22 присоединен вал 7 с упругим элементом 8 и направляющей 9. Форма наушников близка к цилиндрической или имеет форму сплющенного по бокам цилиндра, вытянутого в продольном направлении. Длина закрепленной, вращающийся части вала может быть от 5 мм до 15 мм, длина упругого элемента, выполненного таким образом, что он может быть продолжением изогнутой нижней части вала, равно, в зависимости от антрометрических данных пользователя, от 15 до 30 мм. Величина и форма верхней части вала, вместе с прикрепленной к валу направляющей, равны 15-25 мм, что позволяет использовать данную часть наушника как упор в переднюю связку ушной раковины, что препятствует выпадению наушника при ношении в любом из двух положений.

В одном из вариантов выполнения наушника (фиг. 25, фиг. 26, и фиг. 27) соединение вала и упругого элемента выполнено в виде шара, вращающегося в полости шарового шарнира. Конструктивные особенности данного наушника представлены на фиг. 23. Акустическая часть 1 наушника выполнена из двух половинок 1а и 1б. Вал 7 выполнен изогнутым с одного конца и присоединяется к акустической части посредством втулки 22. На втулке и вале размещен щеточно-коллекторный механизм, соединяющий провод 4 с электроакустическим преобразователем. В данном варианте выполнения предусмотрено использование электроакустического преобразователя с уравновешенным якорем, что позволяет уменьшить общий размер и оставляет возможность для размещения микрофонов в акустической части наушника или полости

указанного вращающегося шара. Гибкий элемент 8 содержит шаровое крепление 24, плотно размещаемое в соответствующей полости акустической части 1 и фиксируемое в ней посредством вала 7.

При создании наушников отдавалось предпочтение тем конструктивным решениям, которые позволяют сделать наушники максимально плоскими, наименее крючкообразной формы, так как при использовании наушников в постоянно носимом на теле устройстве, будучи вынутыми из ушей, наушники располагаются на теле под одеждой. Кроме того, в некоторых носимых устройствах предусматривается возможность сматывания провода наушников с последующим размещением наушников в специальной полости или кармане носимого устройства. Чем более плоскими будут наушники, тем более комфортно будет их ношение на теле в различных устройствах носимой электроники.

На фиг. 6 и фиг. 7 изображен способ ношения внутриушного наушника в двух положениях, где наушник (фиг. 2) содержит акустическую часть 1, включающую в себя, по меньшей мере, один электроакустический преобразователь 2 и, по меньшей мере, одно звуковое отверстие 3, предназначенное для выхода акустического сигнала, сформированного электроакустическим преобразователем, также наушник содержит провод 4, электрически соединенный с упомянутым электроакустическим преобразователем 2, механическую часть 5, соединенную с упомянутой акустической частью 1 посредством цилиндрического шарнира 6 и содержащую вал 7, выполненный с возможностью вращения, упругий элемент 8, соединенный с одним концом упомянутого вала, направляющую для провода 9, соединенную с противоположным концом упомянутого вала, причем, упомянутые упругий элемент 8 и направляющая 9 находятся большей своей частью в одной плоскости с осью вращения вала и ориентированы, по существу, в противоположные стороны от оси вращения вала, при этом упомянутое звуковое отверстие 3 расположено на конце акустической части, противоположащем цилиндрическому шарниру 6, упомянутый конец акустической части выполнен таким образом, чтобы исключить возможность закупоривания звукового отверстия при ношении в любом из упомянутых положений, упомянутый цилиндрический шарнир 6 выполнен таким образом, чтобы обеспечить возможность вращения упомянутого вала 7 на угол α , составляющий, по меньшей мере, 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая 9 ориентирована в сторону звукового отверстия 3, а упомянутый провод 4 механически соединен с упомянутой направляющей 9, способ, при котором, для расположения звукового отверстия 9 внутри наружного слухового канала 15 (фиг. 6), пользователь проворачивает вал 7 на угол α , составляющий, по меньшей мере, 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая 9 ориентирована в сторону звукового отверстия 3, располагает акустическую часть 1 внутри наружного слухового отверстия, при этом пользователь располагает упругий элемент 8 в полости раковины за противокозелком 17, а для расположения звукового отверстия 3 снаружи от входа в наружный слуховой канал 15 (фиг. 7), пользователь обеспечивает поворот вала 7 в положение, когда верхняя часть вала направлена в сторону слухового отверстия 3, располагает акустическую часть 1 в полости ушной раковины между козелком 18 и противокозелком 17, а упругий элемент 8 в полости раковины за противокозелком 17, причем, при ношении в любом из двух упомянутых положений, пользователь размещает упомянутую направляющую провода 9 в верхней вырезке ушной раковины 10 между ножкой завитка 11 и верхнекозелковым бугорком 12, место соединения провода 4 и упомянутой направляющей на поверхности передней связки ушной раковины 13, а провод сверху ушной раковины 14.

(57) Формула изобретения

1. Внутриушной наушник для ношения в двух положениях, содержащий:
акустическую часть, включающую в себя по меньшей мере один электроакустический преобразователь и по меньшей мере одно звуковое отверстие, предназначенное для

5 выхода акустического сигнала, сформированного электроакустическим преобразователем,
провод, электрически соединенный с упомянутым электроакустическим преобразователем,

10 механическую часть, соединенную с упомянутой акустической частью посредством цилиндрического шарнира и содержащую:

вал, выполненный с возможностью вращения,

упругий элемент, соединенный с одним концом упомянутого вала,

15 направляющую для провода, соединенную с противоположным концом упомянутого вала, причем упомянутые упругий элемент и направляющая находятся большей своей частью в одной плоскости с осью вращения вала и ориентированы, по существу, в противоположные стороны от оси вращения вала;

при этом упомянутое звуковое отверстие расположено на конце акустической части, противоположащем цилиндрическому шарниру;

20 упомянутый конец акустической части выполнен таким образом, чтобы исключить возможность закупоривания звукового отверстия при ношении в любом из упомянутых положений;

упомянутый цилиндрический шарнир выполнен таким образом, чтобы обеспечить возможность вращения упомянутого вала на угол α , составляющий по меньшей мере

25 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия;

упомянутый провод механически соединен с упомянутой направляющей.

2. Наушник по п. 1, в котором упомянутая направляющая имеет такую длину, что при ношении в любом из двух упомянутых положений упомянутая направляющая

30 размещается в верхней вырезке ушной раковины между ножкой завитка и верхнекозелковым бугорком, при этом место соединения провода и упомянутой направляющей располагается на поверхности передней связки ушной раковины, а провод огибает ушную раковину сверху,
упомянутая акустическая часть выполнена такой формы, чтобы при ношении в

35 одном из упомянутых положений, соответствующем повороту вала на угол α 70÷90 градусов, упомянутая акустическая часть, по меньшей мере частично, размещалась внутри наружного слухового канала пользователя, при этом звуковое отверстие углублено внутрь наружного слухового канала, а упругий элемент располагается в полости ушной раковины за противокозелком и тем самым может служить для

40 извлечения наушника из наружного слухового канала;
упомянутая акустическая часть при ношении в другом упомянутом положении, соответствующем ориентации направляющей в сторону звукового отверстия, располагается в полости ушной раковины между козелком и противокозелком, звуковое отверстие располагается в непосредственной близости от входа в наружный слуховой

45 канал, а упругий элемент упирается в нижнюю ножку противозавитка и тем самым служит для удержания наушника в ушной раковине.

3. Наушник по п. 1, который дополнительно содержит защитную решетку, предназначенную для защиты от закупоривания звукового отверстия.

4. Наушник по п. 1, в котором по меньшей мере один конец упомянутого вала выполнен изогнутым относительно оси вращения вала.

5. Наушник по п. 4, в котором оба конца упомянутого вала выполнены изогнутыми в противоположные стороны от оси вращения вала.

6. Наушник по п. 1, который дополнительно содержит возвратный механизм, возвращающий вал в положение, при котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, а угол альфа близок или равен 0.

7. Наушник по п. 6, в котором указанный возвратный механизм выполнен в виде витой цилиндрической пружины, свободно обвитой вокруг вала, где один конец пружины прикреплен к акустической части, а другой конец пружины прикреплен к одному из концов упомянутого вала.

8. Наушник по п. 6, в котором возвратный механизм выполнен в виде пружины изгиба, один конец которой прикреплен к одному из концов вала, а другой конец прикреплен к акустической части наушника.

9. Наушник по п. 1, в котором цилиндрический шарнир дополнительно содержит по меньшей мере одну втулку, в которой располагается упомянутый вал.

10. Наушник по п. 1, в котором механическая часть выполнена с возможностью поворота упомянутого вала на угол α в диапазоне от 70 до 90 градусов в любую сторону из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону упомянутого звукового отверстия.

11. Наушник по п. 10, который выполнен с возможностью ношения в любом ухе пользователя.

12. Наушник по п. 1, в котором упомянутый провод на участке между местами крепления провода к направляющей и к акустическому преобразователю имеет дополнительную слабину для обеспечения возможности поворота вала.

13. Наушник по п. 1, в котором упомянутые вал и упругий элемент выполнены полыми, провод размещен внутри вала и упругого элемента и дополнительно механически крепится к нижнему концу вала, образуя петлю, а участок провода между местами дополнительного крепления провода к нижнему концу вала и к электроакустическому преобразователю имеет дополнительную слабину.

14. Наушник по п. 1, в котором упомянутый провод дополнительно содержит электрический разъем на участке между местами крепления к верхней части вала и к акустическому преобразователю.

15. Наушник по п. 1, в котором упомянутый вал выполнен с возможностью продольного перемещения в упомянутом цилиндрическом шарнире.

16. Наушник по п. 15, который дополнительно содержит витую цилиндрическую пружину сжатия, обвитую вокруг вала между направляющей и акустической частью.

17. Наушник по п. 15, в котором часть упомянутого провода, расположенного между направляющей и акустической частью, выполнена в виде витой цилиндрической пружины сжатия, обвитой вокруг вала.

18. Наушник по п. 1, в котором направляющая и упомянутый вал выполнены полыми, провод расположен внутри упомянутых полостей, а цилиндрический шарнир дополнительно содержит щеточно-коллекторный узел, выполненный с возможностью электрического соединения упомянутого провода с электроакустическим преобразователем.

19. Наушник по п. 1, который дополнительно содержит амбушюр, а упомянутая акустическая часть дополнительно снабжена креплениями для него.

20. Наушник по п. 1, который дополнительно содержит мягкий чехол,

предназначенный для надевания на акустическую часть наушника, при этом упомянутый чехол имеет по меньшей мере одно отверстие, служащее для выхода звука и расположенное напротив упомянутого звукового отверстия при надетом чехле.

21. Наушник по п. 1, в котором упругий элемент выполнен съемным.

5 22. Наушник по п. 1, в котором упругий элемент дополнительно содержит продольную жесткую нить, закрепленную внутри упругого элемента.

23. Наушник по п. 1, в котором упругий элемент выполнен с возможностью регулирования длины.

24. Наушник по п. 1, в котором упругий элемент выполнен в виде петли.

10 25. Наушник по п. 1, который дополнительно содержит по меньшей мере один фиксатор, выполненный с возможностью удержания вала в по меньшей мере одном из упомянутых положений.

26. Наушник по п. 1, который дополнительно содержит по меньшей мере один микрофон.

15 27. Наушник по п. 26, который дополнительно содержит микрофон костной проводимости.

28. Внутриушной наушник для ношения в двух положениях, содержащий: акустическую часть, включающую в себя по меньшей мере один электроакустический преобразователь и по меньшей мере одно звуковое отверстие, предназначенное для
20 выхода акустического сигнала, сформированного электроакустическим преобразователем,

провод, электрически соединенный с упомянутым электроакустическим преобразователем,

25 механическую часть, соединенную с упомянутой акустической частью посредством цилиндрического шарнира и содержащую:

вал, выполненный с возможностью вращения,

упругий элемент, соединенный с одним концом упомянутого вала,

направляющую для провода, соединенную с противоположным концом упомянутого вала, причем, упомянутые упругий элемент и направляющая находятся большей своей
30 частью в одной плоскости с осью вращения вала и ориентированы, по существу, в противоположные стороны от оси вращения вала;

при этом упомянутое звуковое отверстие расположено на конце акустической части, противоположащем цилиндрическому шарниру;

35 упомянутый конец акустической части выполнен таким образом, чтобы исключить возможность закупоривания звукового отверстия при ношении в любом из упомянутых положений;

упомянутый цилиндрический шарнир выполнен таким образом, чтобы обеспечить возможность вращения упомянутого вала на угол α , составляющий по меньшей мере 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в
40 сторону звукового отверстия;

упомянутый провод механически соединен с упомянутой направляющей;

при этом упомянутая направляющая имеет такую длину, что при ношении в любом из двух упомянутых положений упомянутая направляющая размещается в верхней вырезке ушной раковины между ножкой завитка и верхнекозелковым бугорком, а место соединения провода и упомянутой направляющей располагается на поверхности
45 передней связки ушной раковины, причем провод огибает ушную раковину сверху;

упомянутая акустическая часть выполнена такой формы, чтобы при ношении в одном из упомянутых положений, соответствующем повороту вала на угол α 70-90

градусов, упомянутая акустическая часть, по меньшей мере частично, размещалась внутри наружного слухового канала пользователя, при этом звуковое отверстие углублено внутрь наружного слухового канала, а упругий элемент располагается в полости ушной раковины за противокозелком и тем самым может служить для

5 извлечения наушника из наружного слухового канала;

акустическая часть при ношении наушника пользователем в другом упомянутом положении, соответствующем ориентации направляющей в сторону звукового отверстия, располагается в полости ушной раковины между козелком и противокозелком, звуковое отверстие располагается при этом в непосредственной близости от входа в наружный

10 слуховой канал, а упругий элемент упирается в нижнюю ножку противозавитка и тем самым служит для удержания наушника в ушной раковине.

29. Наушник по п. 28, который дополнительно содержит защитную решетку, предназначенную для защиты от закупоривания звукового отверстия при ношении.

30. Наушник по п. 28, в котором по меньшей мере один конец упомянутого вала

15 выполнен изогнутым относительно оси вращения вала.

31. Наушник по п. 30, в котором оба конца упомянутого вала выполнены изогнутыми в противоположные стороны от оси вращения вала.

32. Наушник по п. 28, который дополнительно содержит возвратный механизм,

возвращающий вал в положение, при котором упомянутая направляющая

20 ориентирована в сторону звукового отверстия, а угол альфа близок или равен 0.

33. Наушник по п. 32, в котором указанный возвратный механизм выполнен в виде витой цилиндрической пружины, свободно обвитой вокруг вала, где один конец пружины прикреплен к акустической части, а другой конец пружины прикреплен к одному из

25 34. Наушник по п. 32, в котором возвратный механизм выполнен в виде пружины изгиба, один конец которой прикреплен к одному из концов вала, а другой конец прикреплен к акустической части наушника.

35. Наушник по п. 28, который дополнительно содержит по меньшей мере один фиксатор, выполненный с возможностью удержания вала по меньшей мере в одном из

30 упомянутых положений.

36. Наушник по п. 28, в котором механическая часть выполнена с возможностью поворота упомянутого вала на угол α в диапазоне от 70 до 90 градусов в любую сторону

35 37. Наушник по п. 36, который выполнен с возможностью ношения в любом ухе пользователя.

38. Наушник по п. 28, в котором упомянутый провод на участке между местами крепления провода к направляющей и к акустическому преобразователю имеет

40 39. Наушник по п. 28, в котором вал и упругий элемент выполнены полыми, провод размещен внутри вала и упругого элемента и дополнительно механически крепится к нижнему концу вала, образуя петлю, а участок провода между местами дополнительного

45 40. Наушник по п. 28, в котором упомянутый провод дополнительно содержит электрический разъем на участке между местами крепления к верхней части вала и к акустическому преобразователю.

41. Наушник по п. 28, в котором упомянутый вал выполнен с возможностью

продольного перемещения в упомянутом цилиндрическом шарнире.

42. Наушник по п. 41, который дополнительно содержит витую цилиндрическую пружину сжатия, обвитую вокруг вала между направляющей и акустической частью.

43. Наушник по п. 41, в котором часть упомянутого провода, расположенного между направляющей и акустической частью, выполнена в виде витой цилиндрической пружины сжатия, обвитой вокруг вала.

44. Наушник по п. 28, в котором направляющая и упомянутый вал выполнены полыми, провод расположен внутри упомянутых полостей, а цилиндрический шарнир дополнительно содержит щеточно-коллекторный узел, выполненный с возможностью электрического соединения упомянутого провода с электроакустическим преобразователем.

45. Наушник по п. 28, который дополнительно содержит амбушюр, а упомянутая акустическая часть дополнительно снабжена креплениями для него.

46. Наушник по п. 28, который дополнительно содержит мягкий чехол, предназначенный для надевания на акустическую часть наушника, при этом упомянутый чехол, имеет по меньшей мере одно отверстие, служащее для выхода звука и располагаемое напротив упомянутого звукового отверстия при надетом чехле.

47. Наушник по п. 28, в котором упругий элемент выполнен съемным.

48. Наушник по п. 28, в котором упругий элемент дополнительно содержит продольную жесткую нить, закрепленную внутри упругого элемента.

49. Наушник по п. 28, в котором упругий элемент выполнен с возможностью регулирования длины.

50. Наушник по п. 28, в котором упругий элемент выполнен в виде петли.

51. Наушник по п. 28, в котором цилиндрический шарнир дополнительно содержит по меньшей мере одну втулку.

52. Наушник по п. 28, который дополнительно содержит по меньшей мере один микрофон.

53. Наушник по п. 52, который дополнительно содержит микрофон костной проводимости

54. Способ ношения внутриушного наушника содержащего: акустическую часть, включающую в себя по меньшей мере один электроакустический преобразователь и по меньшей мере одно звуковое отверстие, предназначенное для выхода акустического сигнала, сформированного электроакустическим преобразователем,

провод, электрически соединенный с упомянутым электроакустическим преобразователем,

механическую часть, соединенную с упомянутой акустической частью посредством цилиндрического шарнира и содержащую:

вал, выполненный с возможностью вращения,

упругий элемент, соединенный с одним концом упомянутого вала,

направляющую для провода, соединенную с противоположным концом упомянутого вала, причем упомянутые упругий элемент и направляющая находятся большей своей частью в одной плоскости с осью вращения вала и ориентированы, по существу, в противоположные стороны от оси вращения вала, при этом упомянутое звуковое отверстие расположено на конце акустической части, противоположном цилиндрическому шарниру, упомянутый конец акустической части выполнен таким образом, чтобы исключить возможность закупоривания звукового отверстия при ношении в любом из упомянутых положений, упомянутый цилиндрический шарнир выполнен таким образом,

чтобы обеспечить возможность вращения упомянутого вала на угол α , составляющий по меньшей мере 70 градусов из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, а упомянутый провод механически соединен с упомянутой направляющей;

5 при котором для расположения звукового отверстия внутри наружного слухового канала пользователь проворачивает вал на угол α , составляющий по меньшей мере 70 градусов, из положения, в котором упомянутая направляющая ориентирована в сторону звукового отверстия, располагает акустическую часть внутри наружного слухового отверстия, при этом пользователь располагает упругий элемент в полости раковины
10 за противокозелком;

а для расположения звукового отверстия снаружи от входа в наружный слуховой канал пользователь обеспечивает поворот вала в положение, когда верхняя часть вала направлена в сторону слухового отверстия, располагает акустическую часть в полости
15 ушной раковины между козелком и противокозелком, а упругий элемент - в полости раковины за противокозелком;

причем при ношении в любом из двух упомянутых положений пользователь размещает упомянутую направляющую провода в верхней вырезке ушной раковины между ножкой завитка и верхнекозелковым бугорком, место соединения провода и
20 упомянутой направляющей на поверхности передней связки ушной раковины, а провод сверху ушной раковины.

25

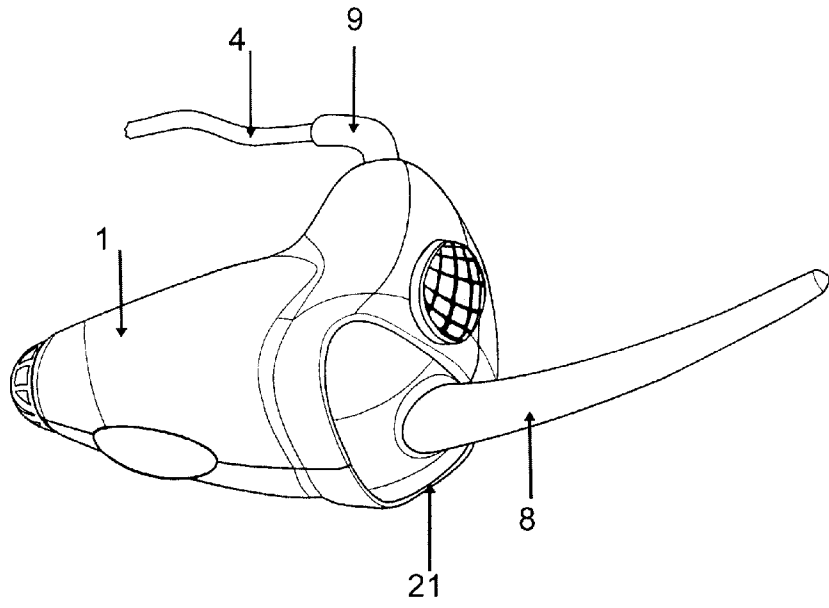
30

35

40

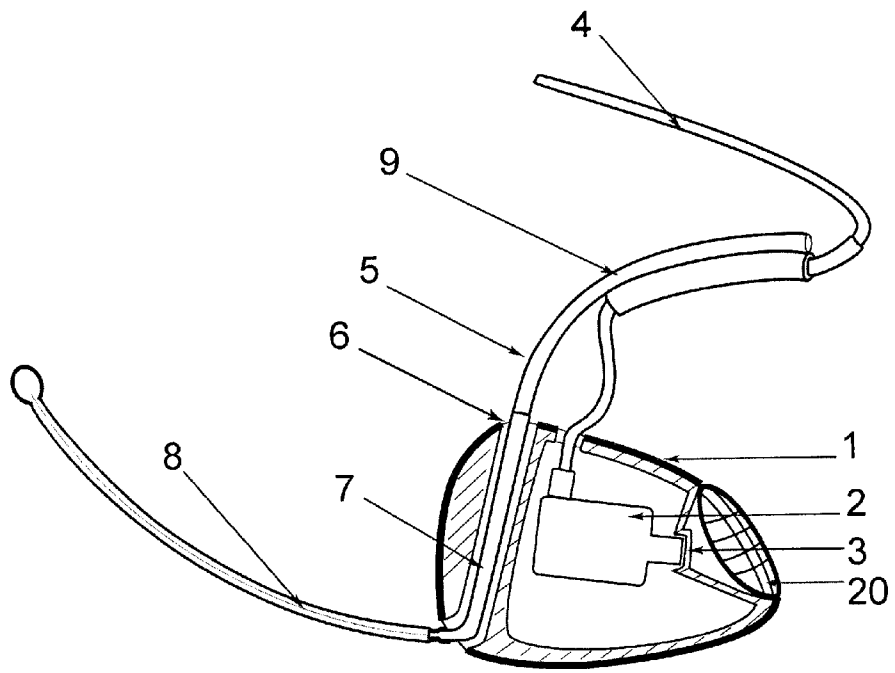
45

1

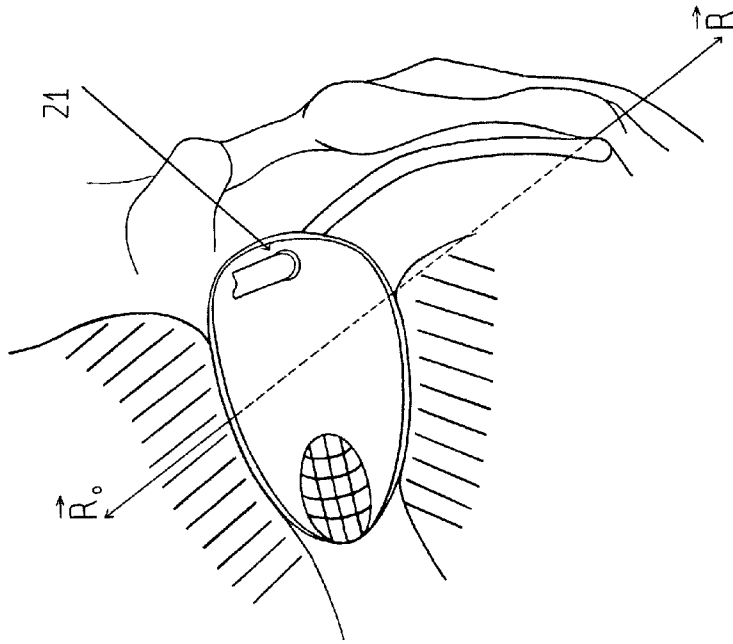


Фиг. 1

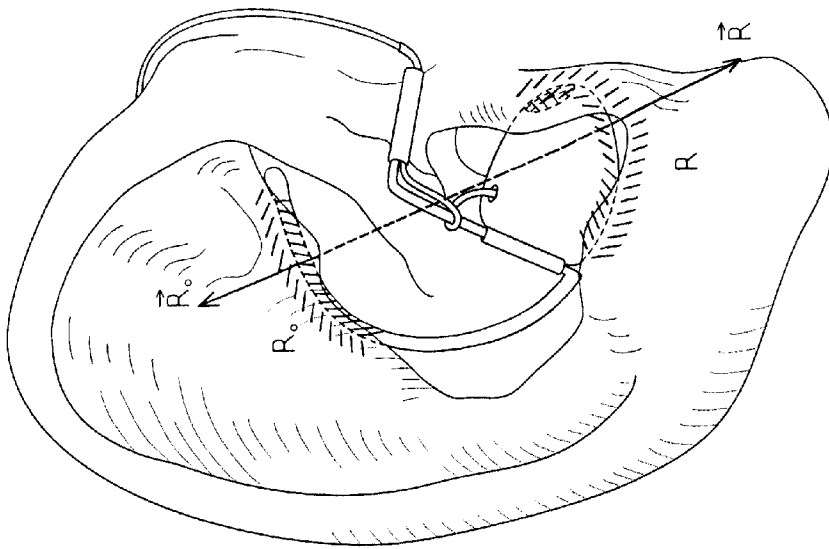
2



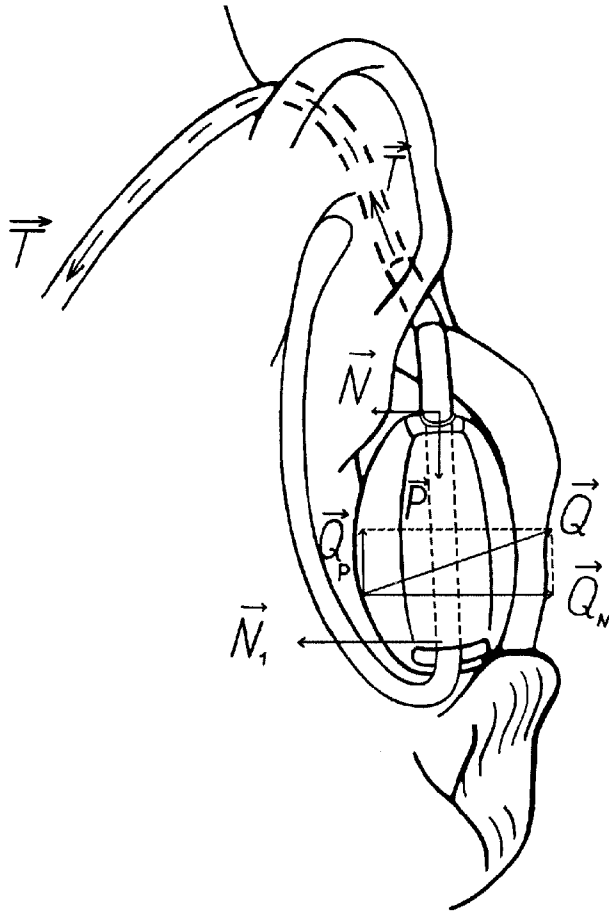
Фиг.2



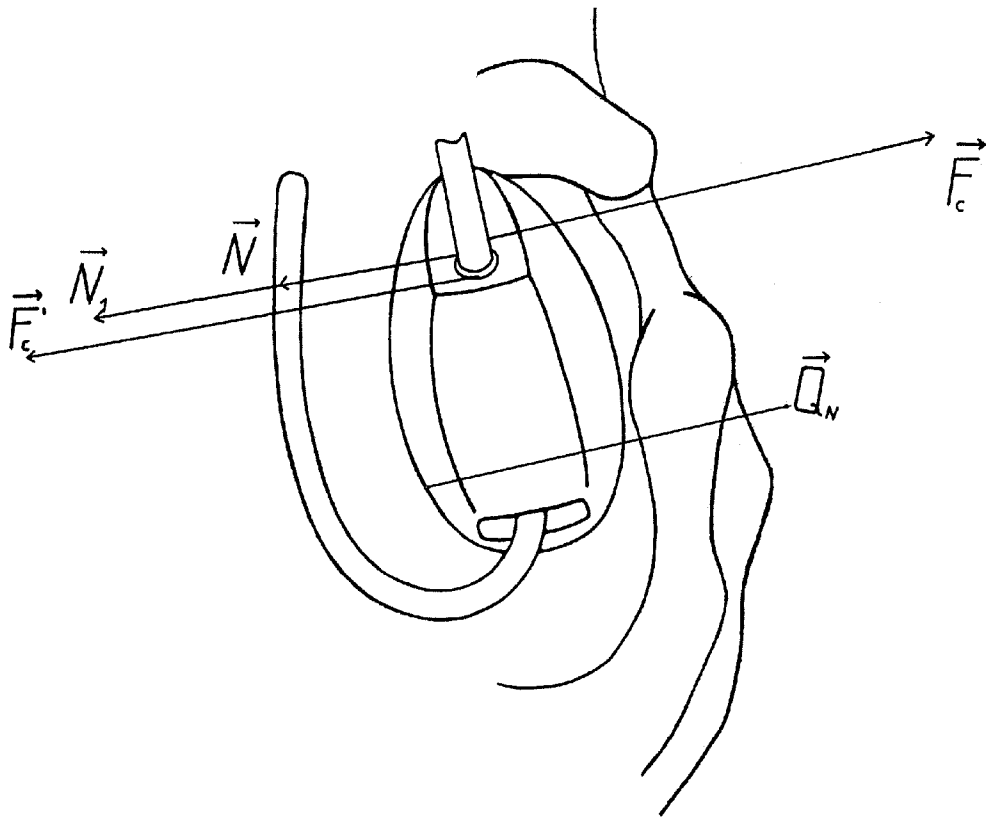
Фиг.4



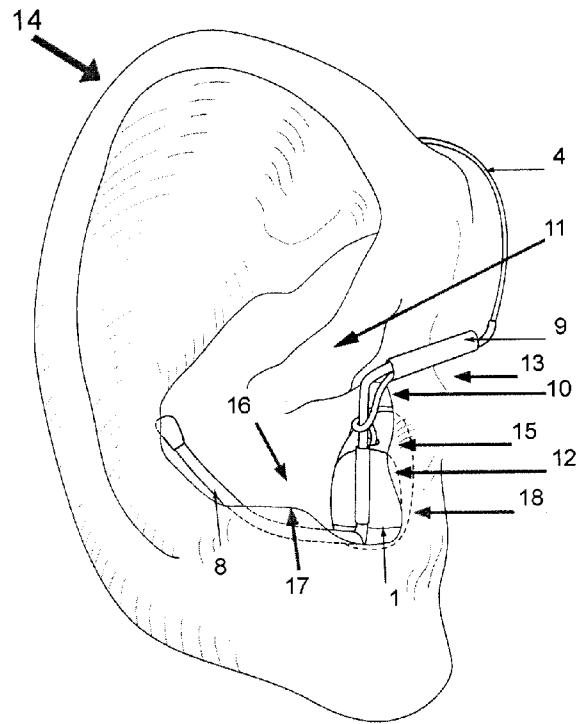
Фиг.3



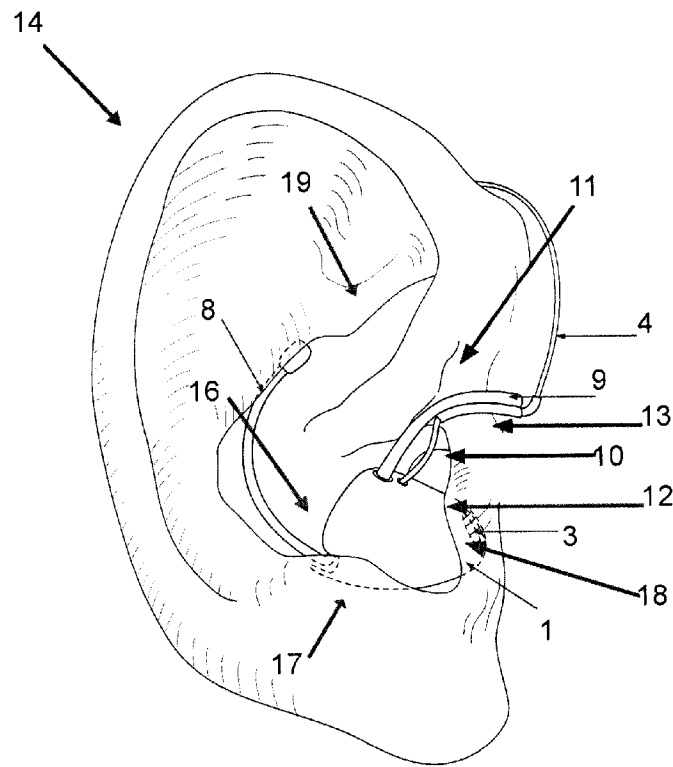
Фиг. 5а



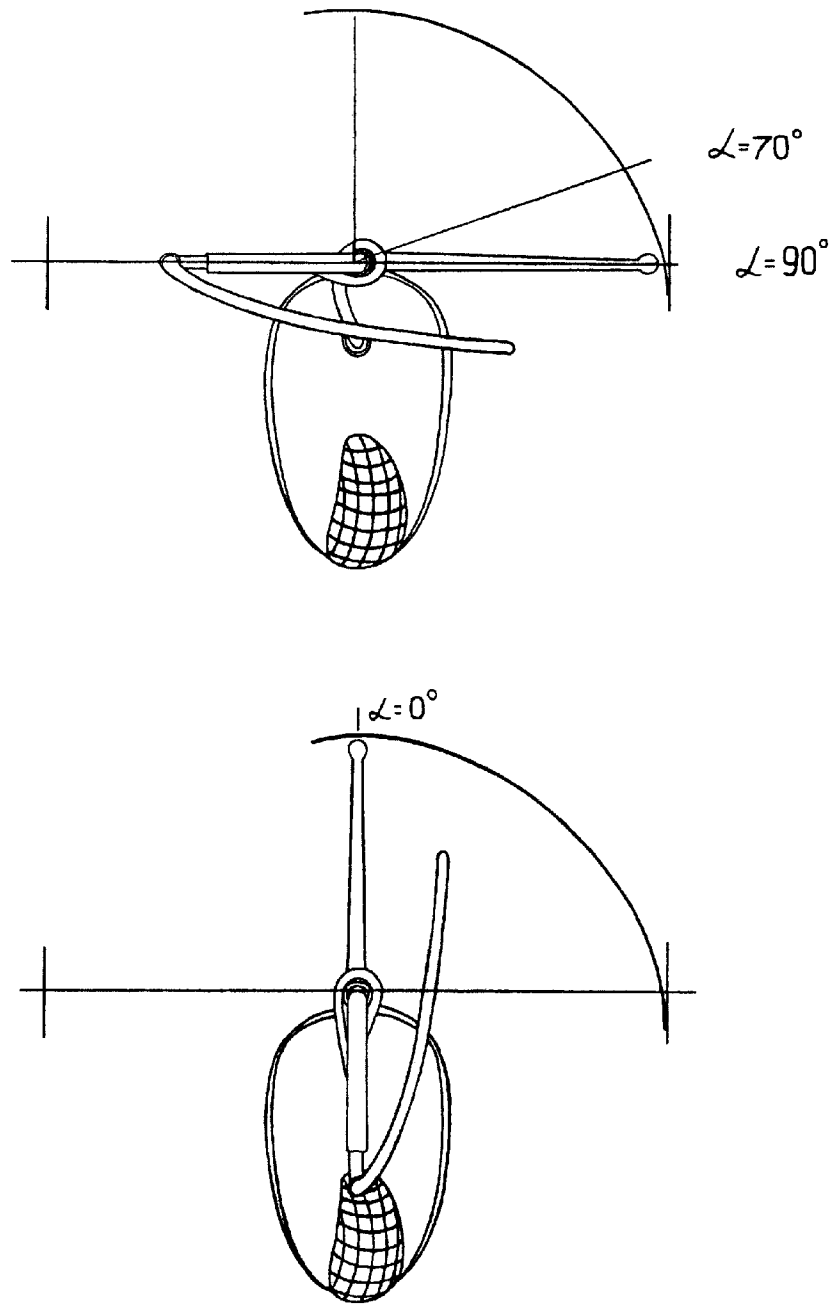
Фиг.56



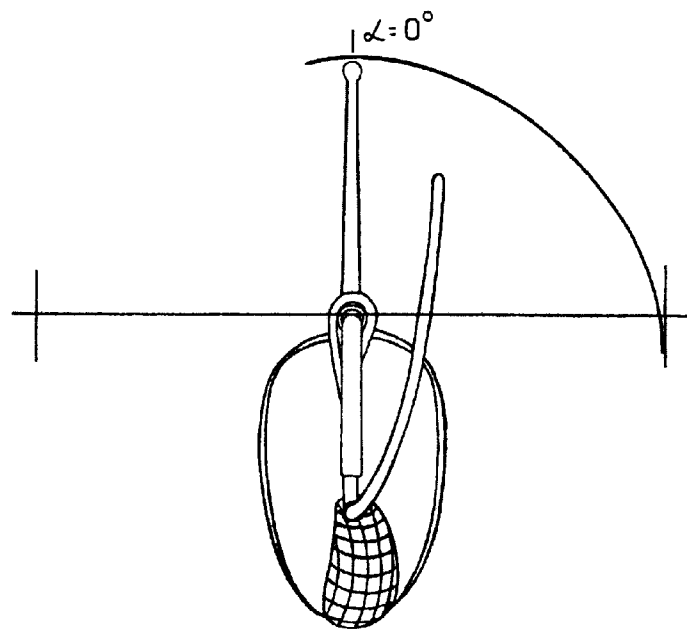
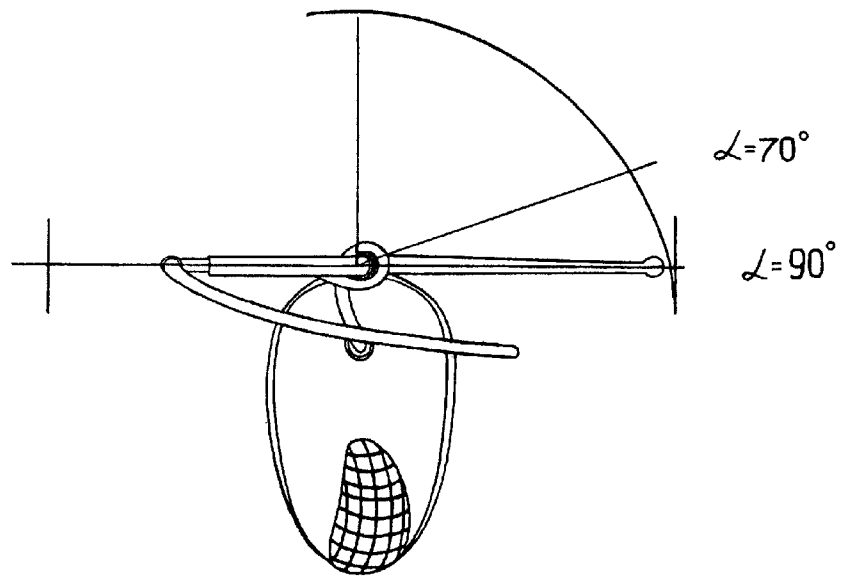
Фиг.6



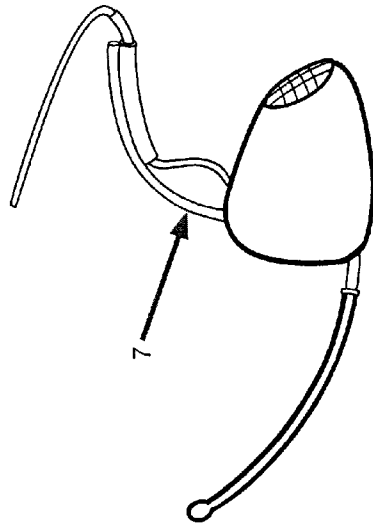
Фиг.7



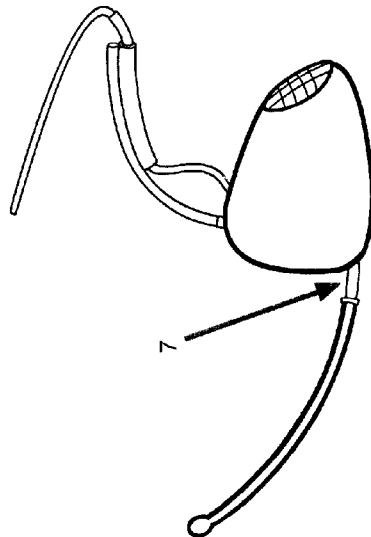
Фиг. 8



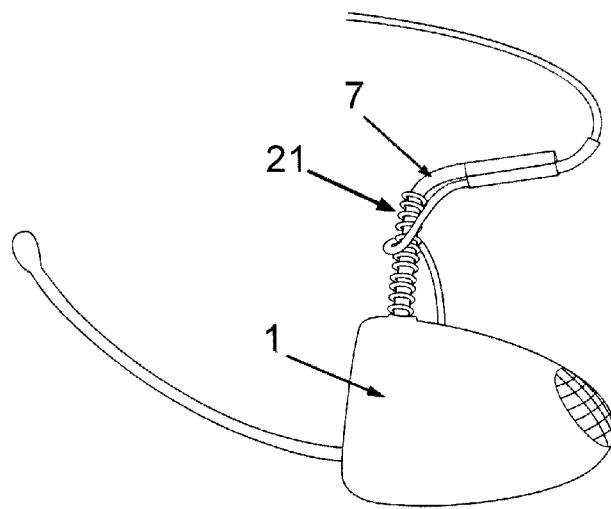
Фиг.9



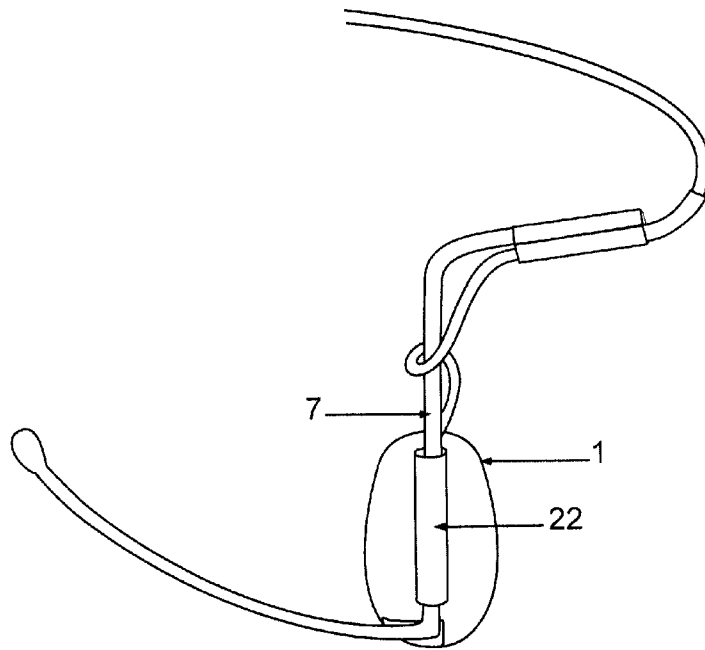
Фиг.11



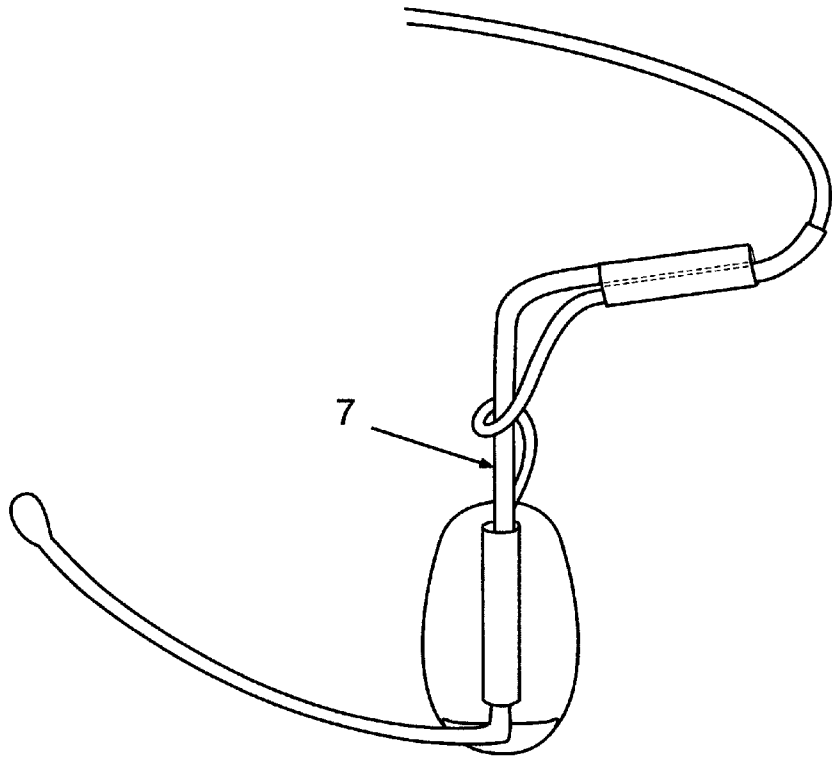
Фиг.10



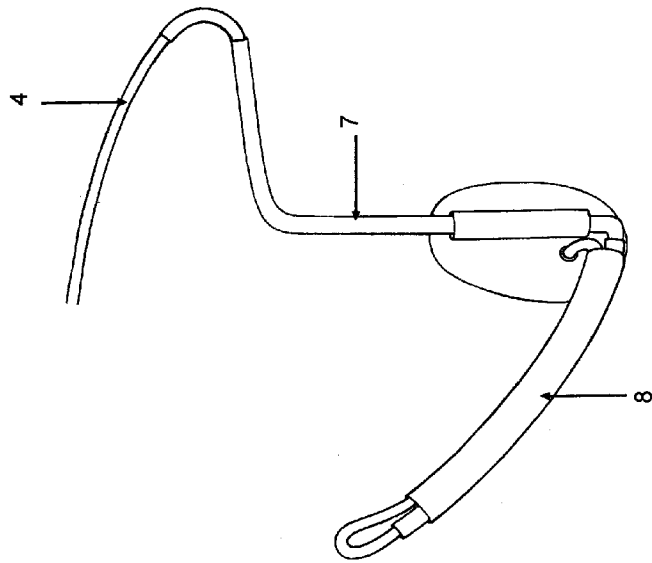
Фиг.12



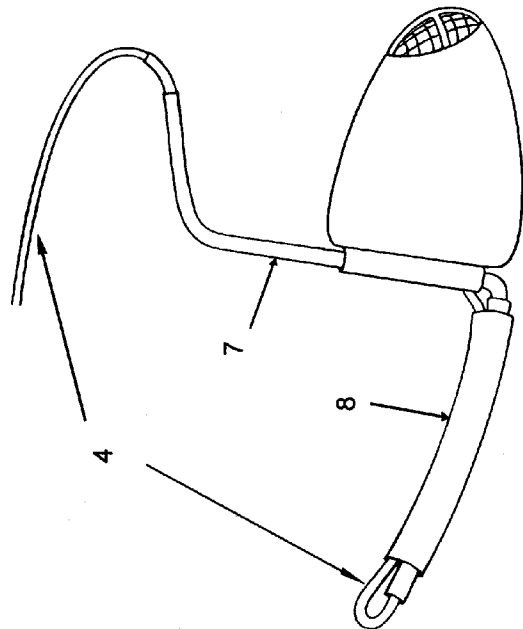
Фиг. 13



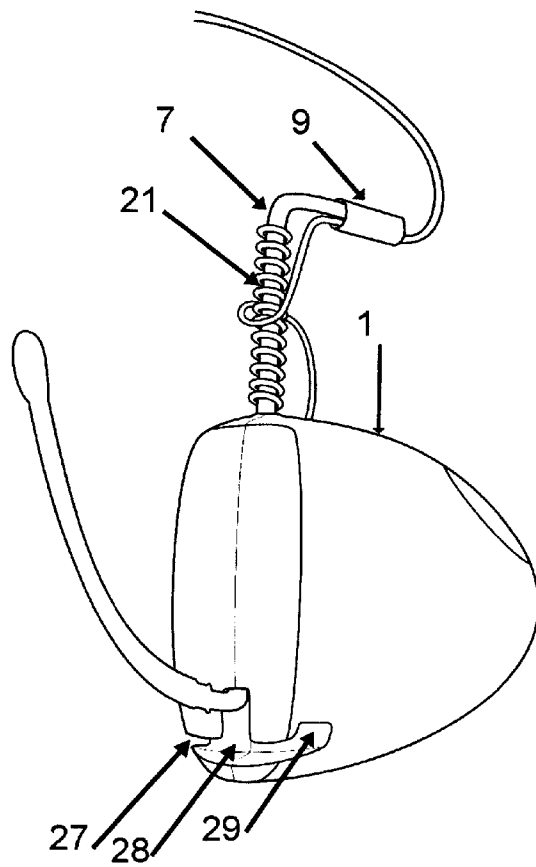
Фиг.14



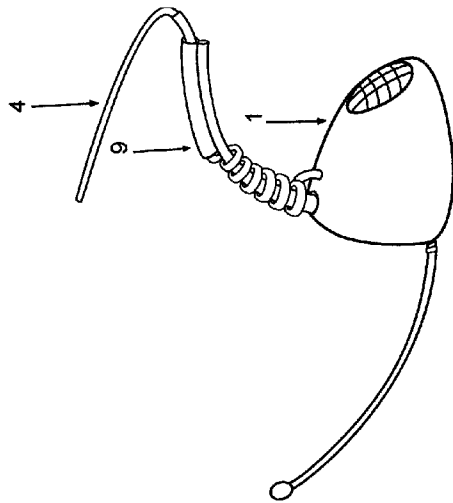
Фиг.16



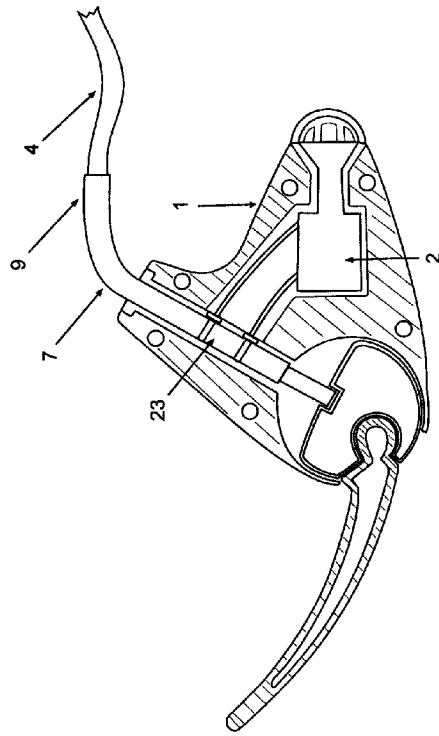
Фиг.15



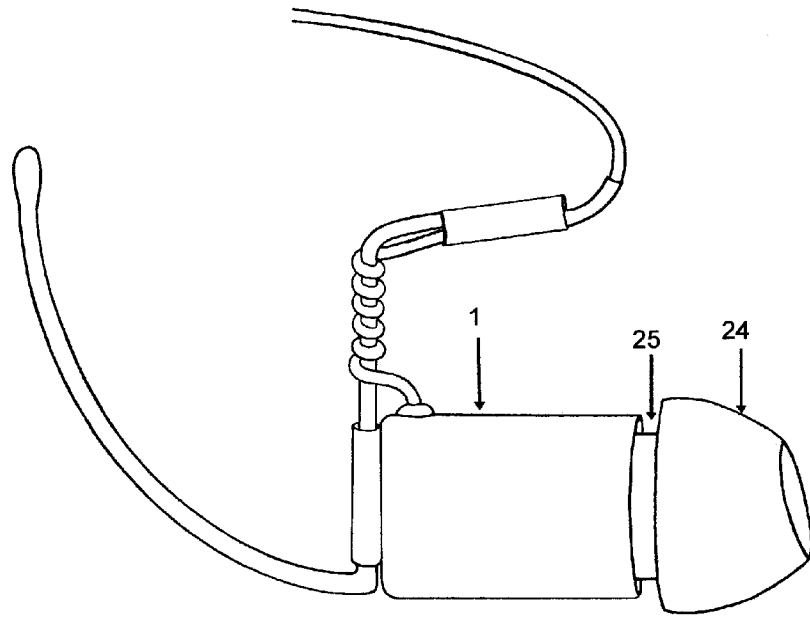
Фиг.17



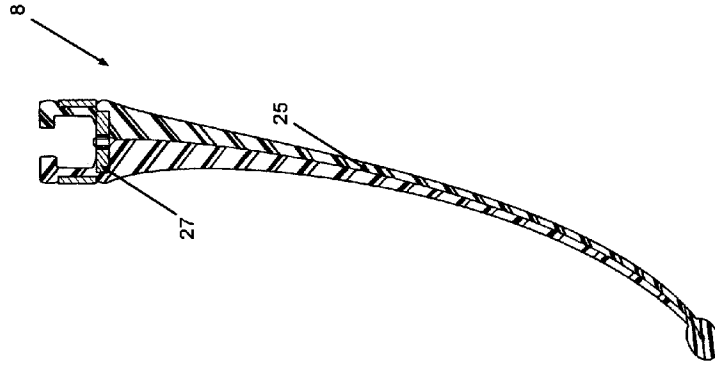
Фиг. 18



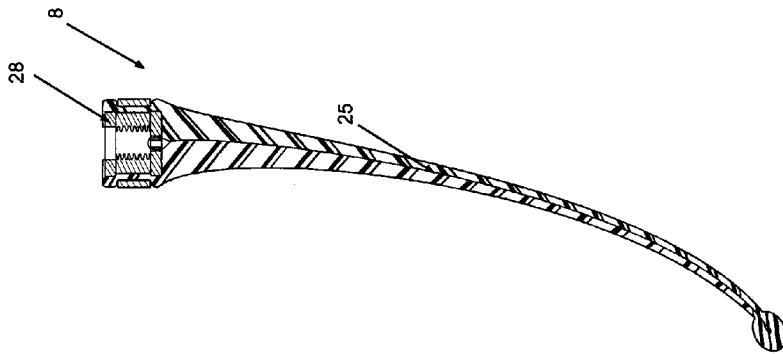
Фиг. 19



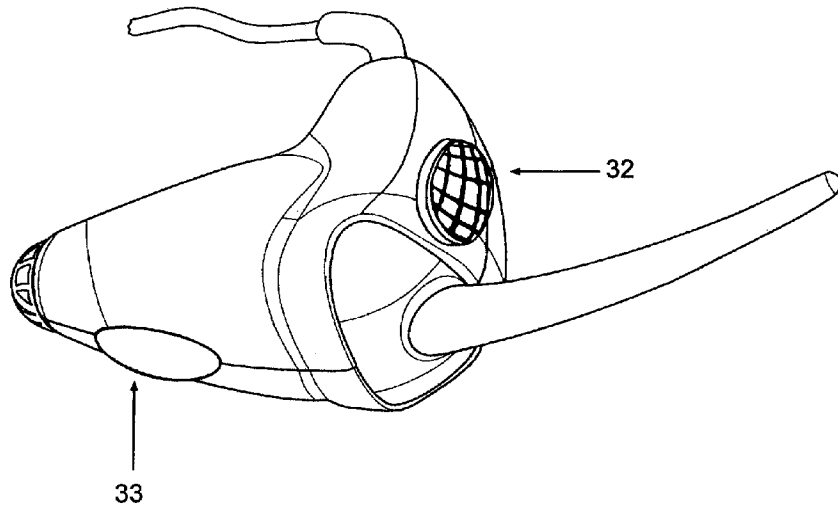
Фиг. 20



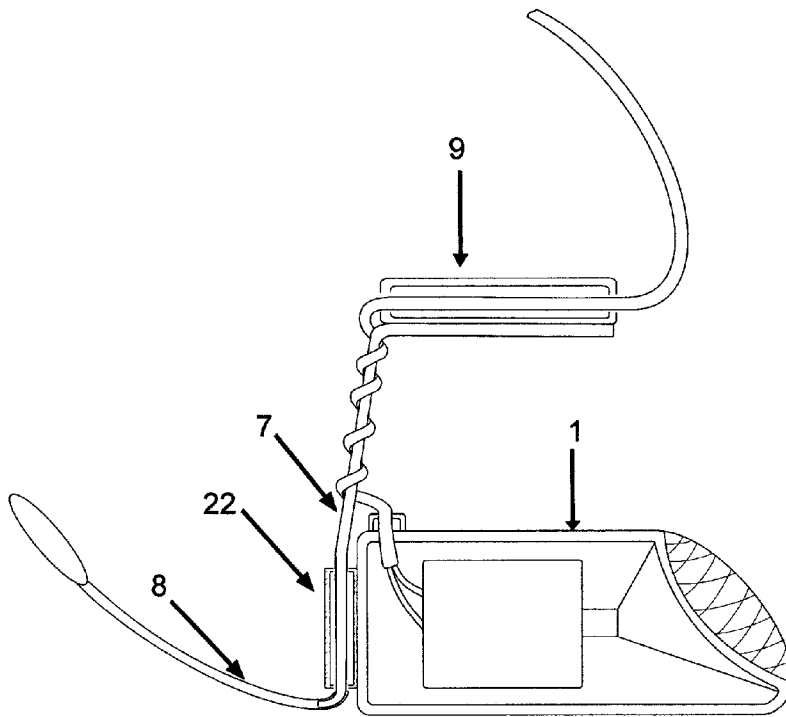
Фиг.22



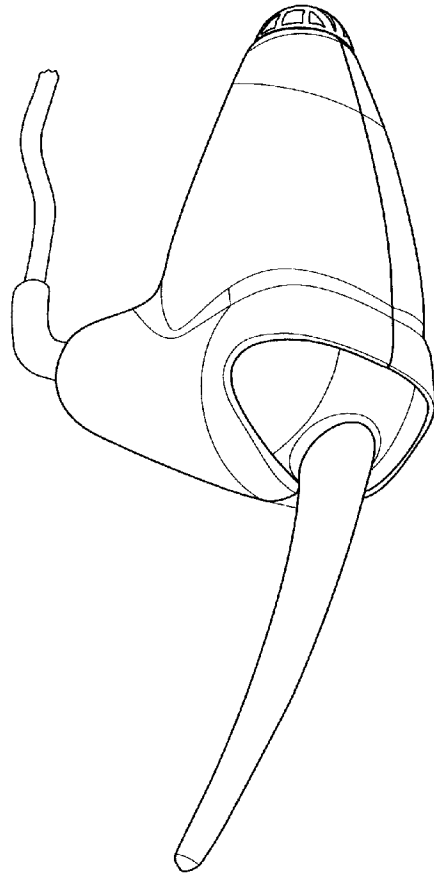
Фиг.21



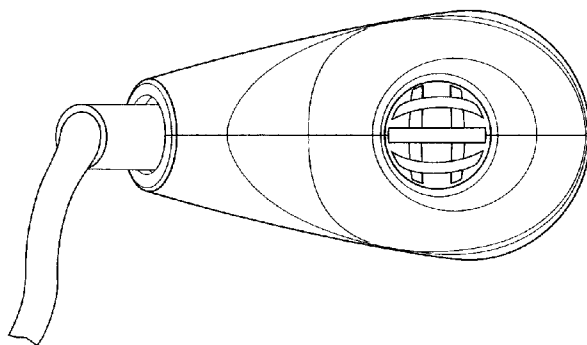
Фиг.23



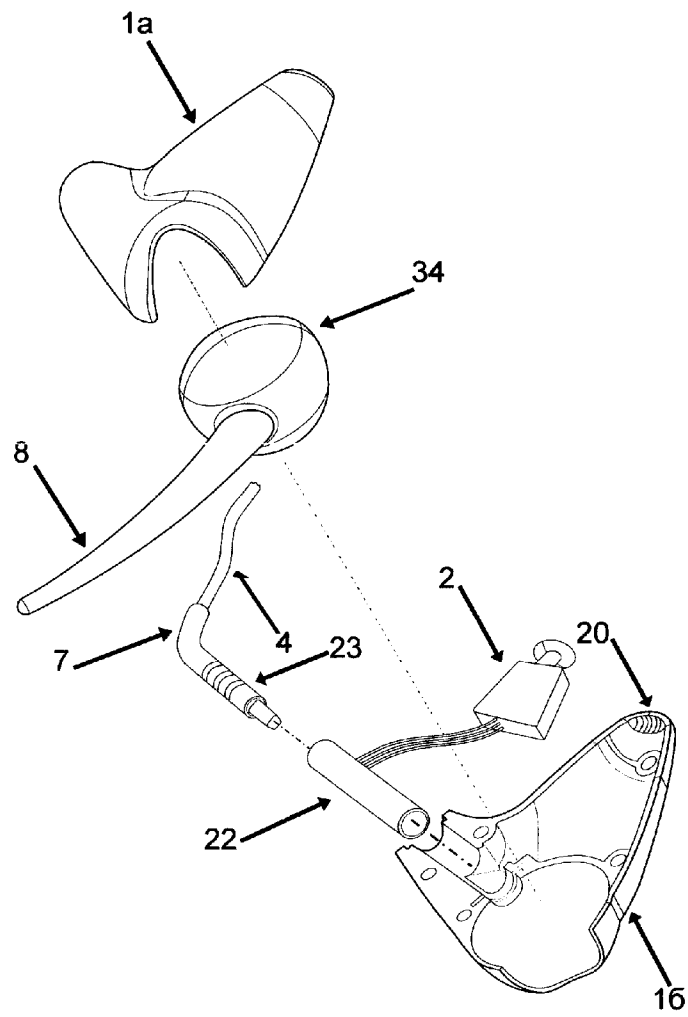
Фиг.24



Фиг. 26



Фиг. 25



Фиг.27