



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(52) СПК  
**H04R 1/1033 (2016.11)**

(21)(22) Заявка: 2016119245, 06.11.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**06.11.2014**

Дата регистрации:  
**19.10.2018**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**18.11.2013 US 14/082,790**

(43) Дата публикации заявки: 25.12.2017 Бюл. № 36

(45) Опубликовано: 19.10.2018 Бюл. № 29

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: **20.06.2016**

(86) Заявка РСТ:  
**US 2014/064267 (06.11.2014)**

(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2015/073289 (21.05.2015)**

Адрес для переписки:  
**105215, Москва, а/я 26, Рыбиной Н.А.**

(72) Автор(ы):  
**ЭЛИ Джейкоб Х. (US)**

(73) Патентообладатель(и):  
**ЗМ ИННОВЕЙТИВ ПРОПЕРТИЗ КОМПАНИ (US)**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US 5146619 A, 08.09.1992. US 20040125979 A1, 01.07.2004. US 20080143954, 19.06.2008. US 6095146 A, 20.07.1999. US 2010119077 A1, 13.05.2010. US 20060138691, 29.06.2006. US 20030193645 A1, 16.10.2003. US 2006/0138691 A1, 29.06.2006.

R U 2 6 7 0 2 1 3 C 2

(54) Соединитель для слухового устройства, содержащий участок акустическойвязки

(57) Реферат:

Изобретение относится к акустике, в частности к средствам защиты от шума. Слуховое изделие содержит первое и второе слуховые устройства, соединитель, имеющий первый конец, прикрепленный к первому слуховому устройству, и второй конец, прикрепленный ко второму слуховому устройству. При этом соединитель включает первый участок акустическойвязки, расположенный вблизи первого конца, второй участок акустическойвязки, расположенный вблизи второго конца, и в сущности прямой промежуточный участок между первым и вторым участками акустическойвязки, при этом

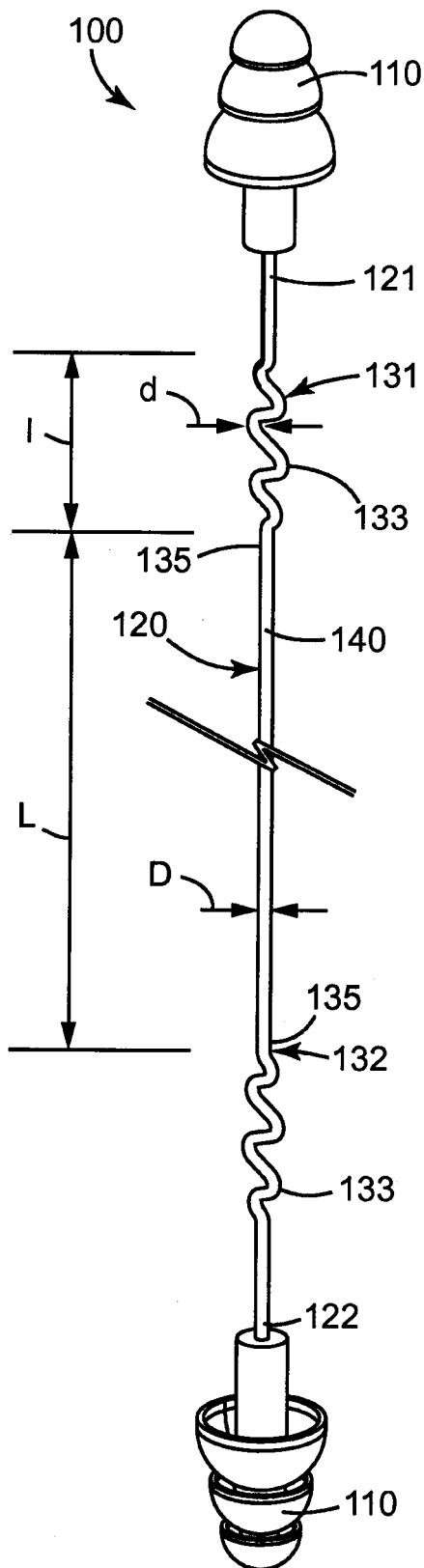
первый и второй участки акустическойвязки содержат первый и второй элементы, сохраняющие заданную форму, при этом соединитель имеет сплошное поперечное сечение, выполнен неметаллическим и не включает сердцевины из металлической проволоки. Первый и второй элементы, сохраняющие заданную форму, содержат элемент в форме волны. Первый и второй элементы, сохраняющие заданную форму, содержат элемент зигзагообразной формы или в форме спирали. Первый и второй участки акустическойвязки имеют поперечное сечение, которое отличается от поперечного сечения

R U 2 6 7 0 2 1 3 C 2

R U 2 6 7 0 2 1 3 C 2

прямого промежуточного участка, выполненного из каучука. Соединитель прикреплен к первому и второму слуховым устройствам с возможностью

его отсоединения. Технический результат – повышение эффективности шумозащиты. 2 н. и 12 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг.1А

R U 2 6 7 0 2 1 3 C 2

## RUSSIAN FEDERATION



(19)

(11)

2 670 213<sup>(13)</sup> C2

(51) Int. Cl.  
*H04R 1/10* (2006.01)

FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(52) CPC  
*H04R 1/1033 (2016.11)*

(21)(22) Application: 2016119245, 06.11.2014

(24) Effective date for property rights:  
**06.11.2014**

Registration date:  
19.10.2018

#### Priority:

(30) Convention priority:  
18.11.2013 US 14/082.790

(43) Application published: 25.12.2017 Bull. № 36

(45) Date of publication: 19.10.2018 Bull. № 29

(85) Commencement of national phase: 20.06.2016

(86) PCT application:  
US 2014/064267 (06.11.2014)

(87) PCT publication:  
WO 2015/073289 (21.05.2015)

Mail address:  
105215 Moskva, a/va 26 Rybinskij N A

(72) Inventor(s):

ELY Jacob H. (US)

(73) Proprietor(s):

## **3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY (US)**

#### (54) HEARING DEVICE TETHER WITH ACOUSTIC DECOUPLING SECTION

(57) Abstract:

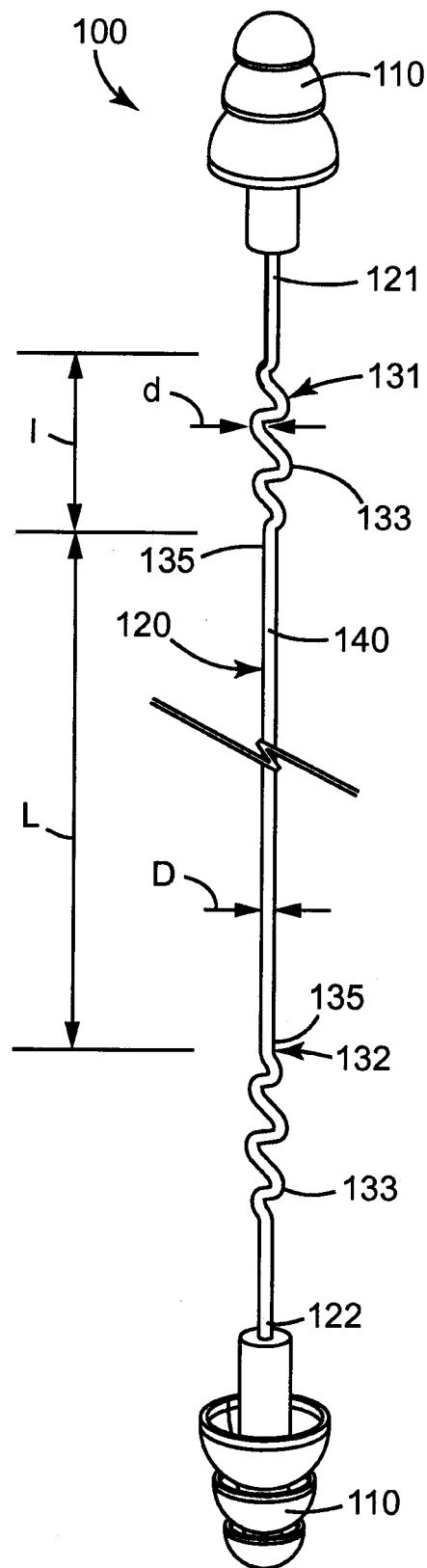
## EIEI D: electrical communication engineering

has a solid cross-section, is non-metallic and does not include cores of metal wire. First and second elements that maintain the predetermined shape comprise a wave-shaped element. First and second elements that maintain the predetermined shape comprise an element with a zigzag shape or in the form of a spiral. First and second acoustic decoupling sections have a cross section that differs from the cross section of the straight intermediate section made of rubber. Tether is detachably attached to the first and second hearing devices.

EFFECT: technical result is higher efficiency of noise protection.

14 cl. 8 dwg

R U 2 6 7 0 2 1 3 C 2



Фиг.1А

R U 2 6 7 0 2 1 3 C 2

## Область техники

Настоящее изобретение относится к слуховому изделию, в частности, к слуховому изделию, включающему соединитель, имеющий первый конец, прикрепленный к слуховому устройству, и участок акустической связки, расположенный вблизи первого конца.

## Уровень техники

Устройства для защиты органов слуха и подавления шума хорошо известны, и предложены такие устройства различных типов. Такие устройства включают ушные заглушки и устройства типа наушников, которые могут быть вставлены в ушной канал 10 пользователя или приложены к ушному каналу для создания препятствия прохождению звуковых волн во внутреннее ухо. Предложены различные способы удержания устройств защиты органов слуха, в том числе удерживающие два слуховых устройства друг с другом в виде пары, включая использование соединителя (шнура), присоединенного к двум слуховым устройствам.

## Сущность изобретения

В настоящем изобретении предлагается слуховое изделие, включающее первое и второе слуховые устройства и соединитель, имеющий первый конец, прикрепленный к первому слуховому устройству, и второй конец, прикрепленный ко второму слуховому устройству. Соединитель включает первый участок акустической связки, расположенный вблизи первого конца, и второй участок акустической связки, расположенный вблизи второго конца, и в сущности прямой промежуточный участок, расположенный между первым и вторым участками акустической связки. Первый и второй участки акустической связки включают соответственно первый и второй элементы, сохраняющие заданную форму.

Кроме того, в настоящем изобретении предлагается слуховое изделие, включающее первое слуховое устройство, крепежное устройство и соединитель, имеющий первый конец, прикрепленный к первому слуховому устройству, и второй конец, прикрепленный к крепежному устройству. Соединитель включает первый участок акустической связки, расположенный вблизи первого конца, и в сущности прямой промежуточный участок, расположенный между первым участком акустической связки и крепежным устройством. Первый и второй участки акустической связки включают первый и второй элементы, сохраняющие заданную форму.

В приведенном выше описании сущности изобретения не подразумевалось описать все воплощения настоящего изобретения и все их исполнения. Ниже приводится более 35 подробное описание воплощений настоящего изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи.

## Краткое описание чертежей

Ниже приводится более подробное описание воплощений настоящего изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых аналогичные элементы обозначены 40 аналогичными номерами позиций.

Фиг. 1А. Аксонометрический вид слухового изделия, имеющего участок акустической связки в соответствии с настоящим изобретением, включающий двумерный элемент, сохраняющий заданную форму.

Фиг. 1В-1Д. Аксонометрические виды фрагментов возможных участков акустической связки в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 2А. Аксонометрический вид воплощения слухового изделия, имеющего участок акустической связки в соответствии с настоящим изобретением, включающий спираль.

Фиг. 2Б. Аксонометрический вид фрагмента участка акустической связки в

соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 3. Аксонометрический вид еще одного воплощения слухового изделия, имеющего участок акустической развязки в соответствии с настоящим изобретением.

Фиг. 4. График, отображающий характеристики передачи шума для различных 5 примеров соединителей.

И хотя на данных чертежах показан ряд возможных воплощений настоящего изобретения, предвидятся также и другие воплощения. При этом все показанные и описанные воплощения приведены только для примера, и не являются ограничивающими. При этом подразумевается, что сведущими в данной области техники 10 могут быть предложены и другие многочисленные модификации и воплощения, которые входят в объем и соответствуют принципам настоящего изобретения.

#### Подробное описание изобретения

В настоящем изобретении предлагается слуховое изделие, имеющее соединитель, который включает участок акустической развязки и в сущности прямой участок.

15 Комбинация из участка акустической развязки, расположенного вблизи слухового устройства, и в сущности прямого участка снижает уровень шума, который может передаваться через соединитель и слуховое устройство, и в конечном итоге воспринимается пользователем. Соответственно, такой соединитель позволяет получить слуховое изделие, которое более эффективно предотвращает восприятие нежелательных 20 звуков или шумов пользователем.

На фиг. 1А показано воплощение слухового изделия 100 в соответствии с настоящим изобретением. Слуховое изделие 100 включает первое и второе слуховые устройства 110, соединенные друг с другом соединителем 120. Соединитель 120 включает первый и второй концы 121, 122, прикрепленные к первому и второму слуховым устройствам 25 110. Слуховые устройства 110 могут быть ушными заглушками, электронными ушными заглушками, головными телефонами, устройствами связи или другими слуховыми устройствами. Соединитель 120 может использоваться для удержания первого и второго слуховых устройств 110 в паре, и/или, например, может позволять пользователю повесить слуховые устройства 110 на шею.

30 Соединитель 120 включает комбинацию из одного или более участков акустической развязки и одного или более в сущности прямых участков. В одном из воплощений соединитель 120 включает первый и второй участки 131, 132 акустической развязки и прямой промежуточный участок 140, расположенный между первым и вторым участками 131, 132 акустической развязки. Первый и второй участки 131, 132 расположены вблизи 35 первого и второго концов 121, 122, соответственно, соединителя 120. При использовании изделия первый и второй участки 131, 132 акустической развязки могут быть расположены в целом выше или ниже ушей, за ушами и/или в непосредственной близости к боковой стороне головы пользователя. Прямой участок 140 может быть расположен на затылке пользователя, и его части могут быть расположены на боковых сторонах 40 головы пользователя.

В одном из воплощений первый и второй участки 131, 132 акустической развязки могут быть определены, как участки, имеющие значения акустического сопротивления, отличающиеся от значения акустического сопротивления прямого участка 140. Различия 45 между акустическим сопротивлением участков 131, 132 акустической развязки и прямого участка 140 могут быть получены, например, за счет одного или более из следующих различий: размеры, форма или площадь в поперечном сечении, материалы или геометрическая форма соединителя. Значения акустического сопротивления участков 131, 132 акустической развязки и прямых участков 140 могут также отчасти отличаться

из-за различных характеристик гибкости или упругости различных участков, в частности, в результате того, что на участках 131, 132 акустической развязки имеются элементы, сохраняющие заданную форму. Звук, передающийся через соединитель 120, например, при контакте соединителя 120 с одеждой, или от колебаний, вызванных ветром, будет подавляться участками 131, 132 акустической развязки и границей 135 раздела между участками 131, 132 акустической развязки. Вследствие этого эффективность звукопередачи соединителем 120 будет меньшей, чем у соединителя, не включающего комбинации из одного или более участков акустической развязки и прямых участков. За счет этого будет ограничиваться уровень нежелательного шума, воспринимаемого пользователем при его контакте с соединителем 120.

Передача звука по соединителю 120, как правило, возникает вследствие его контакта с другими предметами или иного воздействия на соединитель 120. Так, например, в результате трения соединителя 120 о воротник или другие элементы одежды, или иного соприкосновения с элементами одежды, могут вырабатываться звуковые волны, передающиеся по соединителю 120. Контакт соединителя 120 с иными предметами или иное воздействие на соединитель 120 часто происходит на некотором расстоянии от слуховых устройств 131, 132, например, в промежуточной части соединителя 120. Прежде чем попасть в слуховые устройства 110, звуковая энергия, возникающая в результате касания или иного воздействия на прямой промежуточный участок 140 соединителя 120, должна преодолеть границу раздела 135 и участки 131 и/или 132 акустической развязки. Благодаря этому соединитель, включающий участки 131, 132 акустической развязки в сочетании с прямым участком 140, обеспечивает прохождение меньшего количества звука через слуховые устройства 110 по сравнению с соединителем 120, имеющим в сущности однородные форму, поперечное сечение, конструкцию и/или состав материалов. Кроме того, прямой участок менее склонен цепляться за одежду или окружающие предметы, что также может способствовать уменьшению количества звуковой энергии, вырабатывающейся в соединителе 120 вследствие таких случаев контакта.

В воплощении, показанном на фиг. 1, первый и второй участки 131, 132 акустической развязки включают элемент, сохраняющий заданную форму, например, элемент в форме двухмерной волны 133. Волна 133 образует элемент, сохраняющий заданную форму, в составе соединителя 120, в результате чего часть соединителя 120, содержащая участки 131 и 132 акустической развязки, при воздействии на нее сохраняет гибкость, и элементы, сохраняющие заданную форму, будут вновь обретать форму волны 133 после снятия внешнего усилия, действующего на участки 131, 132 акустической развязки. Волна 133 выполнена в сущности в одной плоскости, вследствие чего волна 130 может быть в сущности уложена на плоскую поверхность.

В одном из воплощений прямой участок 140 является гибким и легко деформируемым, но не включает непрямого элемента, сохраняющего заданную форму, который обеспечивал бы возврат прямого участка 140 к исходной форме после снятия с него внешнего усилия. В одном из воплощений прямой участок 140 может включать элемент, сохраняющий заданную форму, отличную от формы участков 131, 132 акустической развязки.

В одном из воплощений волна 133 влияет на акустическое сопротивление участков 131, 132 акустической развязки таким образом, что участки 131, 132 акустической развязки будут иметь акустическое сопротивление, значение которого отлично от значения акустического сопротивления прямого участка 140. Кроме того, волна 133 может придавать участкам акустической развязки дополнительную упругость и/или

менять их гибкость по сравнению с прямым участком 140, и тем самым влиять на эффективность передачи звука по соединителю 120. Благодаря этому может быть уменьшено прохождение звука между прямым участком 140 и участками 131, 132 акустической развязки.

- 5 В одном из воплощений участки 131, 132 акустической развязки могут иметь любую подходящую форму, влияющую на акустическое сопротивление соединителя 120 на данных участках. Волна 133 может иметь форму, близкую к форме синусоиды, или другую подходящую форму. В качестве альтернативы, или в дополнение к этому, участки 131, 132 акустической развязки могут включать элементы в форме
- 10 зигзагообразной волны 136 (фиг. 1В), волны 137 прямоугольной формы (фиг. 1С), волны 138 неправильной формы или имеющие участки различной кривизны (фиг. 1Д), или иметь другие подходящие элементы, сохраняющие форму, отличную от формы прямого участка 140.

Участки 131, 132 акустической развязки могут включать один или более элементов

- 15 трехмерной формы, двумерной формы, текстуру, переменное поперечное сечение или прочие отличительные особенности. В одном из воплощений участки 131, 132 акустической развязки могут включать части различного диаметра. Так, например, соединитель 120 может иметь первый диаметр (d) на прямом участке 140 и второй диаметр (D) на одном из участков 131, 132 акустической развязки или на обоих из них,
- 20 и при этом первый диаметр (d) не равен второму диаметру (D). В других воплощениях первый диаметр (d) может быть в сущности равен второму диаметру (D). В различных воплощениях первый диаметр (d) и второй диаметр (D) могут составлять от 0,25 мм до 7 мм, от 0,7 мм до 2,5 мм, или примерно 1,3 мм. В некоторых воплощениях соединитель 120 может включать участки 131, 132 акустической развязки, имеющие текстуру или
- 25 обработку поверхности, отличные от текстуры или обработки поверхности прямого участка 140. Различия в диаметре и/или обработке поверхности могут дополнительно уменьшать эффективность передачи звука по соединителю 120, в результате чего будет уменьшен уровень нежелательного шума, воспринимаемого пользователем при
- 30 посторонних воздействиях на соединитель 120. В различных воплощениях соединитель 120 имеет сплошное поперечное сечение, в результате чего он не образует продольного полого канала или трубы, протяженных по длине соединителя 120.

В одном из воплощений участки 131, 132 акустической развязки имеют длину (l) в свободном состоянии, то есть, когда на них не воздействуют внешние силы, стремящиеся изменить форму элементов, сохраняющих заданную форму, а прямой участок 140 имеет

- 35 длину (L). Длина (l) участков 131, 132 акустической развязки, как правило, меньше, чем (L). В различных воплощениях длина (l) составляет примерно от 0,5 см до 10 см, от 1 см до 5 см, или примерно 2,5 см, а длина (L) составляет примерно от 35 см до 80 см, от 45 см до 65 см, или примерно 55 см. В некоторых воплощениях длина (L) прямого участка 140 составляет примерно от 2 до 40 длин (l), от 4 до 30 длин (l), или примерно
- 40 равна 20 длинам (l) каждого из первого и второго участков 131, 132 акустической развязки.

На фиг. 2 показано воплощение слухового изделия 200 в соответствии с настоящим изобретением, имеющего участки 231, 232 акустической развязки, включающие элементы трехмерной формы. Подобно слуховому изделию 100, описанному выше, слуховое

- 45 изделие 200 включает первое и второе слуховые устройства 210, соединенные друг с другом посредством соединителя 220. Соединитель 220 включает первый и второй концы 221, 222, прикрепленные к первому и второму соединительным устройствам 210, и включает комбинацию из одного или более участков акустической развязки и одного

или более в сущности прямых участков. В одном из воплощений соединитель 220 включает первый и второй участки 231 и 232 акустической развязки и промежуточный участок 240 между первым и вторым участками 231, 232 акустической развязки.

В одном из воплощений участки 231, 232 акустической развязки могут быть

- 5 определены, как участки, имеющие значения акустического сопротивления, отличные от значений акустического сопротивления прямого участка 240. В воплощении, показанном на фиг. 2А, первый и второй участки 231, 232 акустической развязки включают элементы, сохраняющие заданную форму, например, форму трехмерной спирали 233. Спирали 233 образуют элементы, сохраняющие заданную форму, в составе
- 10 соединителя 220, благодаря которым части соединителя 220, содержащие участки 231 и 232 акустической развязки, сохраняют свою гибкость при внешних воздействиях и обратно принимают форму спирали 233 при снятии внешней силы, действующей на участки 231 или 232 акустической развязки.

В одном из воплощений спираль 233 влияет на значение акустического сопротивления

- 15 участков 231, 232 таким образом, что оно отличается от значения акустического сопротивления прямого участка 240. В дополнение к этому элемент, сохраняющий заданную форму спирали 233, может придавать дополнительную упругость участкам акустической развязки по сравнению с прямым участком 240, и/или придавать им гибкость, отличную от гибкости прямого участка 240, что также будет влиять на
- 20 эффективность звукопередачи по соединителю 220. Таким образом может быть уменьшена передача звука между прямым участком 240 и участками 231, 232 акустической развязки.

В различных воплощениях участки 231, 232 акустической развязки могут включать любые элементы подходящей формы, изменяющие акустическое сопротивление

- 25 соединителя 220 в данных участках. Участки 231, 232 акустической развязки могут включать один или более двумерных элементов, текстуры, изменяющиеся поперечные сечения или другие отличительные особенности. В качестве альтернативы, или в дополнение к спирали 233, участки акустической развязки могут включать элемент 236 в форме, например, трехмерной волны (фиг. 2В), или другой подходящий элемент,
- 30 форма которого отличается от формы прямого участка 240.

На фиг. 3А показано воплощение слухового изделия 300 в соответствии с настоящим изобретением, имеющего участок 331 акустической развязки. Подобно слуховому изделию 100, описанному выше, слуховое изделие 300 включает первое слуховое устройство 310, присоединенное к соединителю 320. Соединитель 320 включает первый

- 35 и второй концы 321, 322, прикрепленные к первому слуховому устройству 310 и крепежному устройству 350 соответственно. Соединитель 320 включает комбинацию из одного или более участков акустической развязки и одного или более в сущности прямых участков. В одном из воплощений соединитель 320 включает первый участок 331 акустической развязки и прямой промежуточный участок 340 между первым
- 40 участком 331 акустической развязки и зажимом 350.

Крепежным устройством 350 может быть зажим, защелка, петля или другое подходящее крепежное устройство, которое может быть прикреплено, например, к предмету одежды, чтобы надежно закрепить слуховое изделие 300 на пользователе. В различных воплощениях пользователь может использовать пару слуховых изделий 300, по одному для каждого уха.

В воплощении, показанном на фиг. 3, первое устройство 331 акустической развязки включает элемент, сохраняющий заданную форму, например, двумерную волну 333. Волна 333 влияет на акустическое сопротивление участка 331 акустической развязки

таким образом, что его значение является отличным от значения акустического сопротивления прямого участка 340. За счет этого может уменьшаться эффективность передачи звука по соединителю 320, и будет уменьшаться уровень нежелательного шума, передаваемого по соединителю 320 и в конечном итоге воспринимаемого

- 5 пользователем. Участок 331 акустической развязки может включать элемент любой подходящей формы, изменяющий акустическое сопротивление соединителя 320 в его части, содержащей участок 331 акустической развязки, и может включать один или более двумерных элементов, текстуры, изменяющиеся поперечные сечения и другие отличительные особенности. В качестве альтернативы, или в дополнение к волне 333,
- 10 участок 331 акустической развязки может включать элемент зигзагообразной формы, формы прямоугольной волны, спиральной формы, неправильной формы или другой подходящей формы, отличной от формы прямого участка 140.

В одном из воплощений участок 331 акустической развязки в свободном состоянии, то есть, когда на него не воздействуют внешние силы, стремящиеся изменить форму 15 элемента, сохраняющего заданную форму, имеет длину (l), а прямой участок 140 имеет длину (L). Длина (l) участка 331 акустической развязки, как правило, меньше, чем (L). В различных воплощениях длина (l) составляет примерно от 0,5 см до 10 см, от 1 см до 5 см, или примерно 2,5 см, а длина (L) составляет примерно от 5 см до 80 см, от 10 см до 70 см, или примерно 40 см. В некоторых воплощениях длина (L) прямого участка 20 340 составляет примерно от 2 до 40 длин (l), от 5 до 25 длин (l), или примерно равна 15 длинам (l) участка 331 акустической развязки.

Соединитель 120, 220, 320 в соответствии с настоящим изобретением могут быть выполнен из любого подходящего гибкого материала. Так, например, соединитель может быть выполнен из поливинилхлорида, например, из материала под торговым 25 наименованием G-2184 от S&E Specialty Polymers (Луненбург, штат Массачусетс, США). Прочие подходящие материалы включают каучук на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера, силикон, полиуретан, этилен-винилацетат и их комбинации. В различных воплощениях для формирования соединителя 120, 220, 320 в соответствии с настоящим изобретением могут использоваться подходящие 30 комбинации материалов. Так, например, соединитель 120, 220, 320 может включать первый, внутренний, материал, покрытый вторым, наружным, материалом. Второй, наружный, материал может присутствовать вдоль всей длины соединителя 120, 220, 320 или только в некоторых частях соединителя 120, 220, 320, например, в участках акустической развязки или на в сущности прямом участке. В одном из воплощений 35 соединитель 120, 220, 320 является неметаллическим. Так, например, соединитель 120, 220, 320 не включает сердцевины из металлической проволоки.

В одном из воплощений соединитель 120, 220, 320 выполнен путем его вытяжения или экструдирования из исходного материала для получения требуемого поперечного сечения и последующей обрезки материала по длине. После обрезки соединителя 120, 40 220, 320 по длине в нем за единое целое может быть выполнен элемент, образующий участок акустической развязки. Так, например, соединитель 120, 220, 320 может быть слегка нагрет, и на нем может быть выполнен элемент, сохраняющий заданную форму, способом намотки, формования, штамповки, скручивания или иным способом из известных в данной области техники.

45 Формирование участка акустической развязки на более позднем этапе обработки может облегчать изготовление соединителя и обращение с ним, например, сначала может быть выполнена заготовка увеличенной длины, после чего может быть выполнена ее нарезка на отрезки требуемой длины для получения соединителей 120, 220, 320, и/

или крепление к ним слуховых устройств, до формирования участков акустической развязки. Так, например, после формирования соединителя на нем может быть выполнена двумерная война способами формования, штамповки, скручивания или другими подходящими способами.

5 В других воплощениях соединитель 120, 220, 320 может быть выполнен способом формования, например, способом инжекционного формования или способом прессования в форме. Сохраняющий заданную форму элемент участка акустической развязки может быть выполнен за единое целое с соединителем 120, 220, 320 на первичном этапе его формования, или на одном или более последующих этапах его 10 формования.

15 В некоторых воплощениях участки акустической развязки могут быть прикреплены к соединителю 120, 220, 320, не будучи выполнены за единое целое с ним. Так, например, соединитель 120, 220, 320 может быть выполнен на начальном этапе изготовления изделия, а на последующем этапе к нему может быть прикреплен или присоединен 20 отдельный компонент для формирования одного или более участков акустической развязки.

25 Слуховое изделие в соответствии с настоящим изобретением имеет ряд отличительных особенностей и обеспечивает ряд преимуществ. Соединитель, имеющий один или более участков акустической развязки, ограничивает нежелательную передачу по нему звуковой энергии, которая может восприниматься пользователем. При этом можно получить эффективное уменьшение звукопередачи при минимальном количестве сложных этапов его изготовления слухового изделия и минимальном количестве его деталей. Участок акустической развязки в соответствии с настоящим изобретением может быть выполнен за единое целое с соединителем, и при этом будет достигаться 25 эффективное уменьшение звукопередачи.

### Примеры

Ниже будут подробно описаны дополнительные особенности, принцип работы и преимущества настоящего изобретения со ссылками на ряде не ограничивающих примеров. Данные примеры приводятся, чтобы дополнительно проиллюстрировать 30 некоторые предпочтительные воплощения изобретения и способы их реализации. При этом, однако, подразумевается, что они допускают возможные многочисленные изменения и модификации в объеме настоящего изобретения.

### Способ измерения передачи звука

Для охарактеризации эффективности звукопередачи соединителя слухового изделия 35 имитировали звук, который может возникать при соприкосновении соединителя с воротником одежды пользователя. С помощью 2-скоростного шуруповерта №6546 от Milwaukee Electric Tool Corp. вращали со скоростью примерно 200 об/мин шлифовальный цилиндр диаметром 0,64 дюйма, на наружной поверхности которого имелась наждачная бумага №400 из оксида алюминия. Наждачной бумагой терли отрезок материала 40 соединителя в течение 10 секунд в направлении от первого конца соединителя, в промежуточной его части, по всей его ширине, на расстоянии примерно 305 мм от первого конца. Первый конец соединителя был прикреплен к ушной заглушке EAR PUSH-INS с фактурой поверхности в виде колец, от 3M (Сент-Пол, штат Миннесота, США), которая была вставлена в прибор 45CA для испытания средств защиты органов 45 слуха от G.R.A.S. Sound and Vibration (Дания). Выходной сигнал зарегистрировала программа LABVIEW от National Instruments Corporation (Остин, штат Техас, США), и на его основе рассчитывала передачу звука в децибелах. Результаты измерений выходного сигнала за 10-секундный период усредняли. Второй конец соединителя был

свободно вывешен.

**Примеры**

В примере 1 соединитель был изготовлен из поливинилхлоридного шнуря диаметром 1,3 мм и твердостью 80 по шкале Шора «А», и включал первый участок акустической 5 развязки, имевший элемент в форме спирали. Элемент в форме спирали был сформирован вблизи первого конца соединителя путем тугой намотки материала на провод диаметром 1,2 мм и его нагрева с помощью промышленного термофена WELLER 6866С. Участок акустической развязки имел длину (l) в свободном состоянии, составлявшую 32 мм, а полная длина его материала составляла 165 мм.

10 В примере 2 соединитель был изготовлен из поливинилхлоридного шнуря диаметром 1,3 мм и твердостью 80 по шкале Шора «А», и включал первый участок акустической развязки, имевший форму волны, изображенной на фиг. 1А. Для формирования волны соединитель зажимали между двумя блоками, на поверхности которых были 15 выгравированы полости в форме волны. Блоки нагревали до 100°C в печи. Соединитель укладывали между блоками, и блоки прижимали друг к другу с помощью рычажного пресса так, чтобы шнур сжался примерно до 80% исходного диаметра. Соединитель имел только один участок акустической развязки, расположенный вблизи первого конца. Участок акустической развязки имел длину (l) в свободном состоянии, составлявшую 19 мм, а полная длина его материала составляла примерно 30 мм.

20 В сравнительном примере А соединитель был изготовлен из поливинилхлоридного шнуря диаметром 1,3 мм и твердостью 80 по шкале Шора «А». Соединитель не включал участка, сохраняющего заданную форму.

В сравнительном примере В соединитель был изготовлен из поливинилхлоридного шнуря диаметром 1,3 мм и твердостью 80 по шкале Шора «А». В сущности по всей 25 длине соединителя была сформирована спираль путем его тугой намотки на проволоку диаметром 1,2 мм и нагревания термофоном WELLER 6866С.

Результаты испытаний полученных соединителей на передачу звука представлены на фиг. 4. Измеренная на частоте от 125 до 5000 Гц звукопередача соединителей в примерах 1 и 2, которые включали участки акустической развязки, была значительно 30 меньше, чем у соединителя в сравнительном примере А, который был в сущности прямым и не включал участков акустической развязки.

Сравнение результатов измерений для соединителей в примере 1 и в сравнительном примере В, каждый из которых имел элементы в форме спирали, показало, что соединитель в примере 1 характеризовался значительно меньшей передачей звука. 35 Соединитель в примере 1, включавший в сущности прямой участок и участок акустической развязки, имевший форму спирали длиной (l), равной 32 мм, работал значительно более эффективно, чем соединитель в сравнительном примере В, включавший спираль по всей своей длине. Меньший уровень передачи шума был зарегистрирован для соединителя в примере 1, представлявшего собой комбинацию из 40 относительно короткого участка акустической развязки и в сущности прямого участка, по сравнению с соединителем, на котором была выполнена спираль в сущности по всей его длине.

**(57) Формула изобретения**

- 45 1. Слуховое изделие, содержащее:  
первое и второе слуховые устройства; и  
соединитель, имеющий первый конец, прикрепленный к первому слуховому устройству, и второй конец, прикрепленный ко второму слуховому устройству;

при этом соединитель включает первый участок акустической развязки, расположенный вблизи первого конца, второй участок акустической развязки, расположенный вблизи второго конца, и, в сущности, прямой промежуточный участок между первым и вторым участками акустической развязки, при этом первый и второй участки акустической развязки содержат первый и второй элементы, сохраняющие заданную форму,

при этом соединитель является гибким, имеет сплошное поперечное сечение, выполнен из неметаллическим и не включает сердцевины из металлической проволоки.

2. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что первый и второй элементы,

сохраняющие заданную форму, содержат элемент в форме волны.

3. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что первый и второй элементы, сохраняющие заданную форму, содержат элемент зигзагообразной формы.

4. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что первый и второй элементы, сохраняющие заданную форму, содержат элемент в форме спирали.

15 5. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что первый и второй участки акустической развязки включают поперечное сечение, которое отличается от поперечного сечения прямого промежуточного участка.

6. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что соединитель выполнен из каучука на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера.

20 7. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что соединитель выполнен из поливинилхлорида.

8. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что соединитель выполнен из силиконового каучука.

25 9. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что первое и второе слуховые устройства являются ушными заглушками.

10. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что первое и второе слуховые устройства являются электронными ушными заглушками.

11. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что первое и второе слуховые устройства являются головными телефонами.

30 12. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что соединитель прикреплен к первому и второму слуховым устройствам с возможностью его отсоединения.

13. Слуховое изделие по п. 1, характеризующееся тем, что соединитель неразъемно прикреплен к первому и второму слуховым устройствам.

14. Слуховое изделие, содержащее:

35 первое слуховое устройство;

крепежное устройство и

соединитель, содержащий первый конец, прикрепленный к первому слуховому устройству, и второй конец, прикрепленный к крепежному устройству;

при этом соединитель включает первое устройство акустической развязки,

40 расположено вблизи первого конца, и, в сущности, прямой промежуточный участок, расположенный между первым участком акустической развязки и крепежным устройством, при этом первый и второй участки акустической развязки содержат первый и второй элементы, сохраняющие заданную форму,

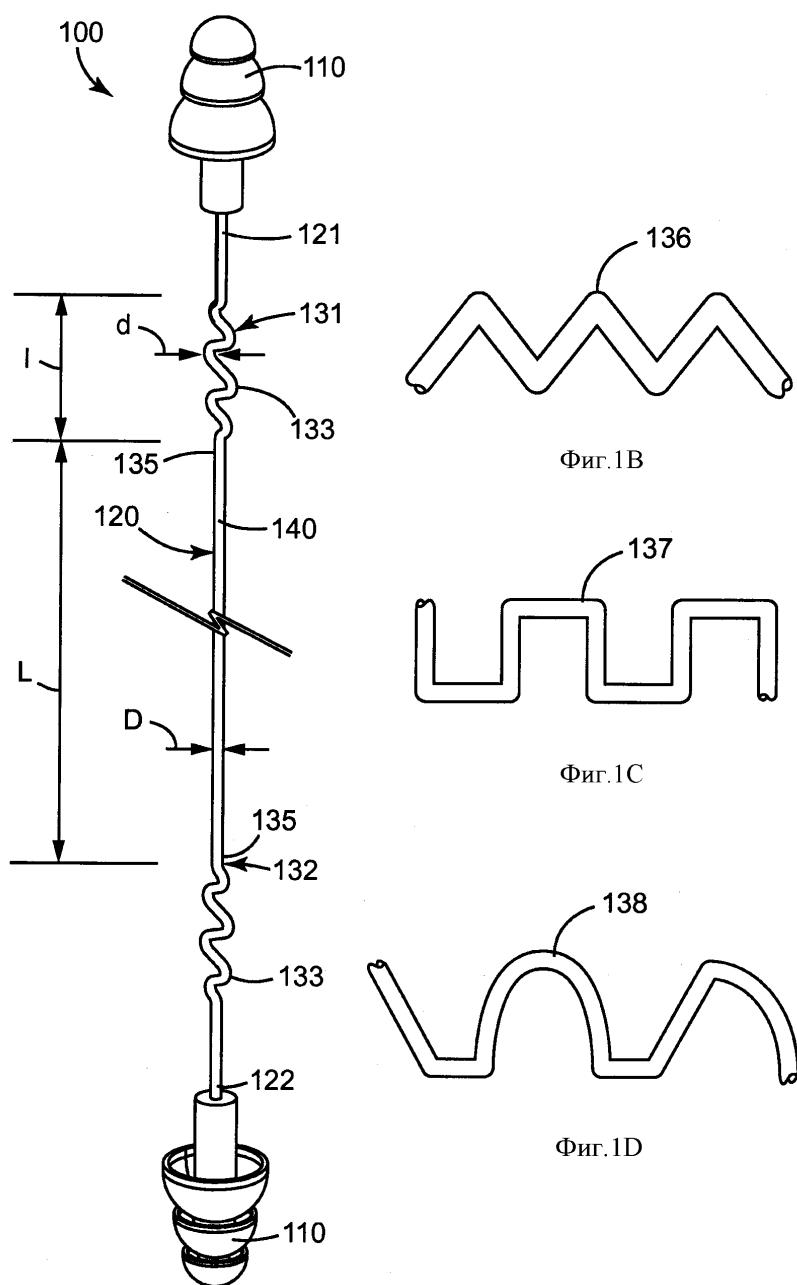
при этом соединитель является гибким, имеет сплошное поперечное сечение, выполнен из

45 неметаллическим и не включает сердцевины из металлической проволоки.

WO 2015/073289

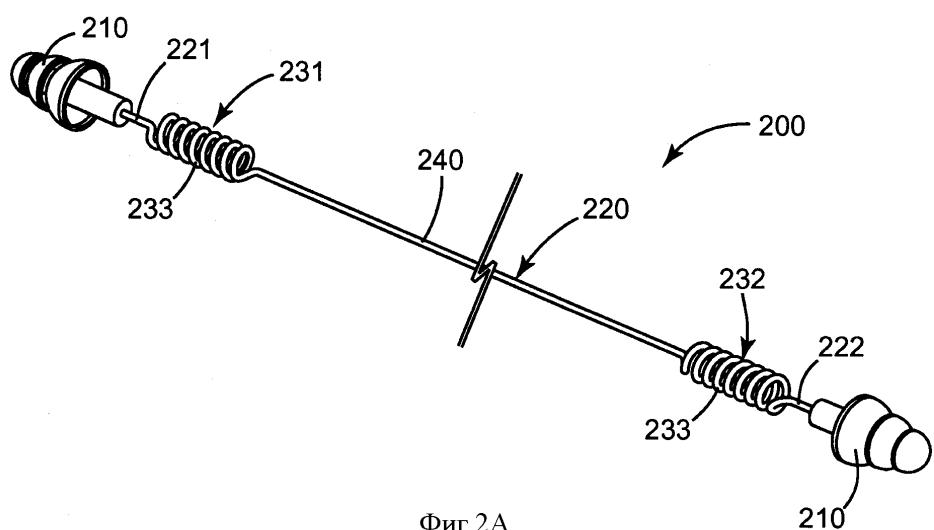
PCT/US2014/064267

1/4

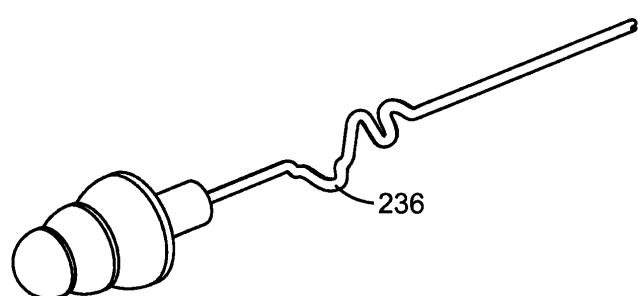


Фиг. 1А

2/4

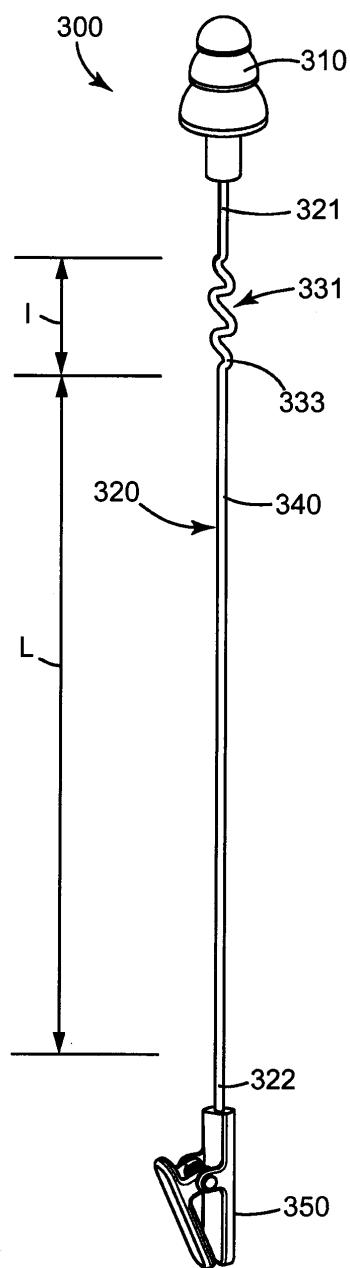


Фиг.2А

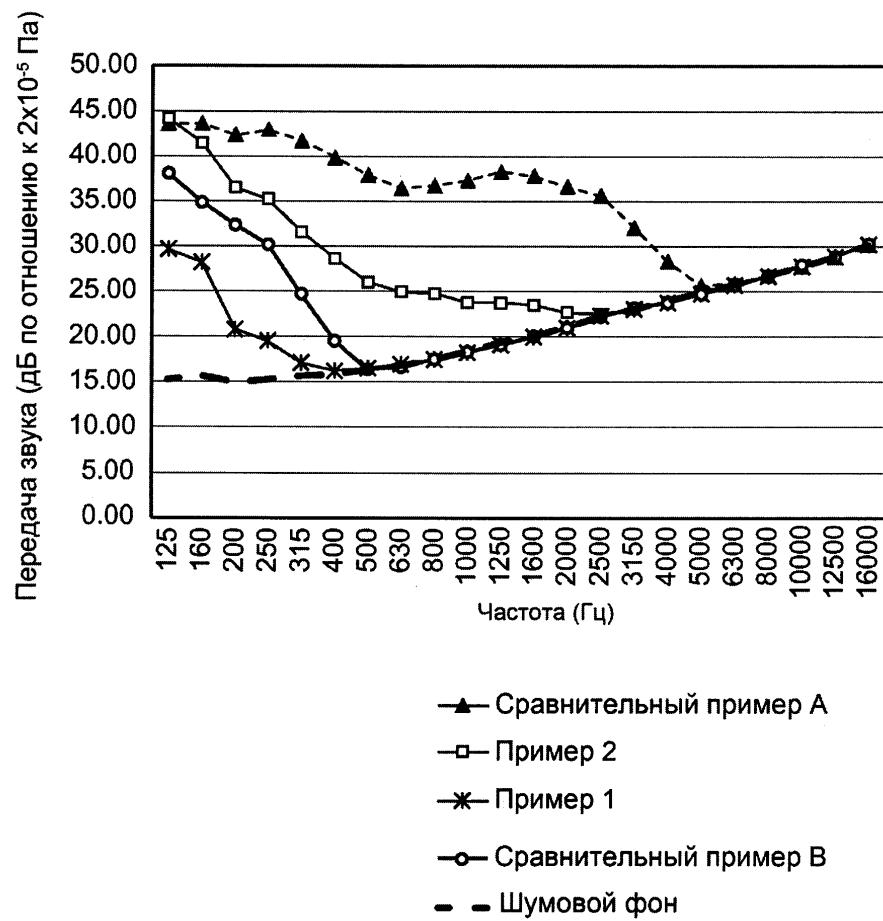


Фиг.2В

3/4



Фиг.3



Фиг.4