



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2015135475, 30.01.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2014Дата регистрации:
19.09.2017

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
15.02.2013 US 13/768,214

(43) Дата публикации заявки: 21.03.2017 Бюл. № 9

(45) Опубликовано: 19.09.2017 Бюл. № 26

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 15.09.2015(86) Заявка РСТ:
US 2014/013834 (30.01.2014)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/126722 (21.08.2014)Адрес для переписки:
105215, Москва, а/я 26, Рыбиной Н.А.

(72) Автор(ы):

ХЭМЕР Джеффри Л. (US),
ТЕЕТЕРС Кеннет Ф. (US),
ТОМАС Рави (US)

(73) Патентообладатель(и):

ЗМ ИННОВЕЙТИВ ПРОПЕРТИЗ
КОМПАНИ (US)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2006175722 A1, 10.08.2006. US
5153387 A, 06.10.1992. US 20100307859 A1,
09.12.2010. WO 1998006362 A1, 19.02.1998. US
20050056288 A1, 17.03.2005. RU 2472478 C2,
20.01.2013.

(54) Ушная заглушка с полостью в ушном наконечнике и способы ее изготовления

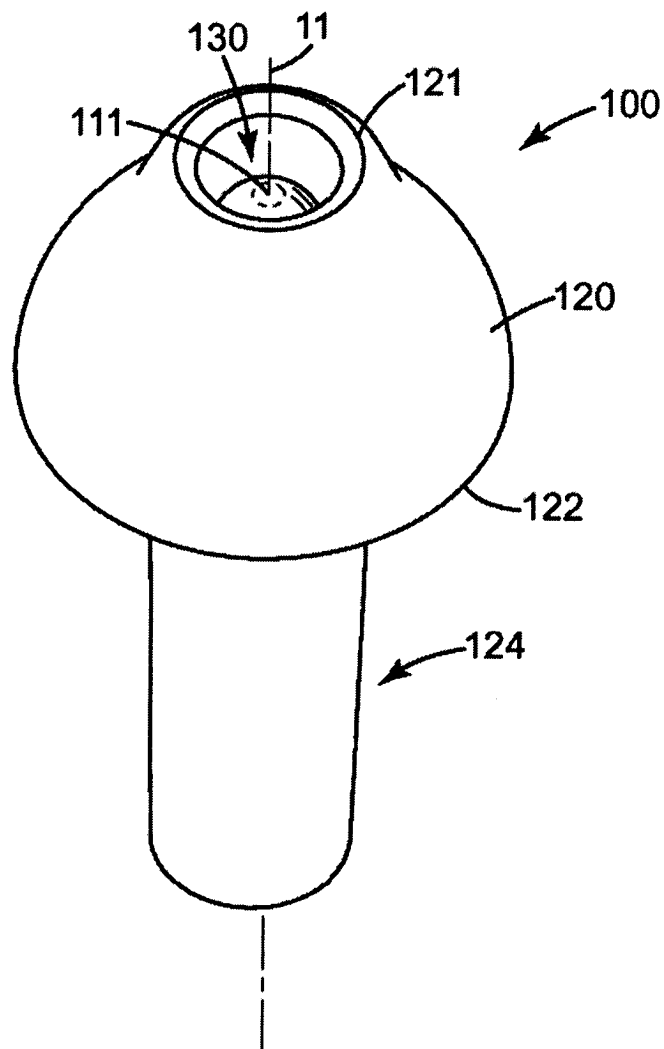
(57) Реферат:

Заявленная группа изобретений относится к медицинской технике, а именно: к двум вариантам выполнения ушной заглушки и способу её изготовления. Ушная заглушка содержит цельный сердечник с первым и вторым концами и скрепляющей поверхностью. Продольная ось проходит между первым концом и вторым концом сердечника. Изобретение содержит ослабляющий звук элемент, прикрепленный к скрепляющей поверхности. Ослабляющий звук элемент содержит ушной наконечник и основание. Ушной наконечник ослабляющего звук элемента расположен вблизи первого конца, его снование расположено ближе ко второму концу, чем к первому. Сердечник выполнен протяженным через ослабляющий звук элемент и заполняет ослабляющий звук элемент. Заглушка содержит

полость ушного наконечника в ослабляющем звук элементе. Полость ушного наконечника выполнена протяженной от ушного наконечника ослабляющего звук элемента в направлении к нижней части. Нижняя часть расположена ближе всего к основанию ослабляющего звук элемента. Нижняя часть расположена между наконечником и основанием ослабляющего звук элемента. Полость ушного наконечника имеет площадь поперечного сечения, большую, чем площадь поперечного сечения сердечника. Площадь поперечного сечения полости ушного наконечника измерена в первой плоскости, расположенной на первом конце сердечника и поперек продольной оси. Площадь поперечного сечения сердечника измерена во второй плоскости, поперечной продольной оси. Вторая

плоскость проходит через ослабляющий звук элемент под нижней частью полости ушного наконечника и над основанием ослабляющего звук элемента. Второй вариант выполнения ушной заглушки уточняет, что площадь поперечного сечения полости ушного наконечника в 1,5 или более раза больше площади поперечного сечения сердечника. Способ изготовления ушной заглушки содержит этап покрытия скрепляющей поверхности цельного

сердечника, который содержит первый материал, вторым материалом, который содержит неактивированный пенообразующий агент, этап ввода первого конца сердечника и части второго материала в полость пресс-формы, этап активации неактивированного пенообразующего агента. Группа изобретений облегчает введение ушных заглушек и снижает чувствительность пользователем. 3 н. и 21 з.п. ф-лы, 10 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2015135475, 30.01.2014**(24) Effective date for property rights:
30.01.2014Registration date:
19.09.2017

Priority:

(30) Convention priority:
15.02.2013 US 13/768,214(43) Application published: **21.03.2017** Bull. № 9(45) Date of publication: **19.09.2017** Bull. № 26(85) Commencement of national phase: **15.09.2015**(86) PCT application:
US 2014/013834 (30.01.2014)(87) PCT publication:
WO 2014/126722 (21.08.2014)Mail address:
105215, Moskva, a/ya 26, Rybinoj N.A.

(72) Inventor(s):

**HAMER Jeffrey L. (US),
TEETERS Kenneth F. (US),
THOMAS Ravi (US)**

(73) Proprietor(s):

**3M INNOVEJTIV PROPERTIZ KOMPANI
(US)**(54) **EAR PLUG WITH A CAVITY IN THE EAR TIP AND METHODS FOR ITS MANUFACTURE**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: ear plug contains a solid core with the first and second ends and a fastening surface. The longitudinal axis extends between the first end and the second end of the core. The invention comprises a sound attenuating element attached to the fastening surface. The sound-attenuating element contains an ear tip and a base. The ear tip of the sound-attenuating element is located near the first end, its base is located closer to the second end than to the first end. The core is made extended through the sound-attenuating element and fills the sound-attenuating element. The plug contains an ear tip cavity in the sound-attenuating element. The ear tip cavity is made extended from the sound-attenuating element ear tip towards the bottom. The lower part is closest to the base of the sound-attenuating element. The lower part is located between the tip and the base of the sound-attenuating element. The ear tip

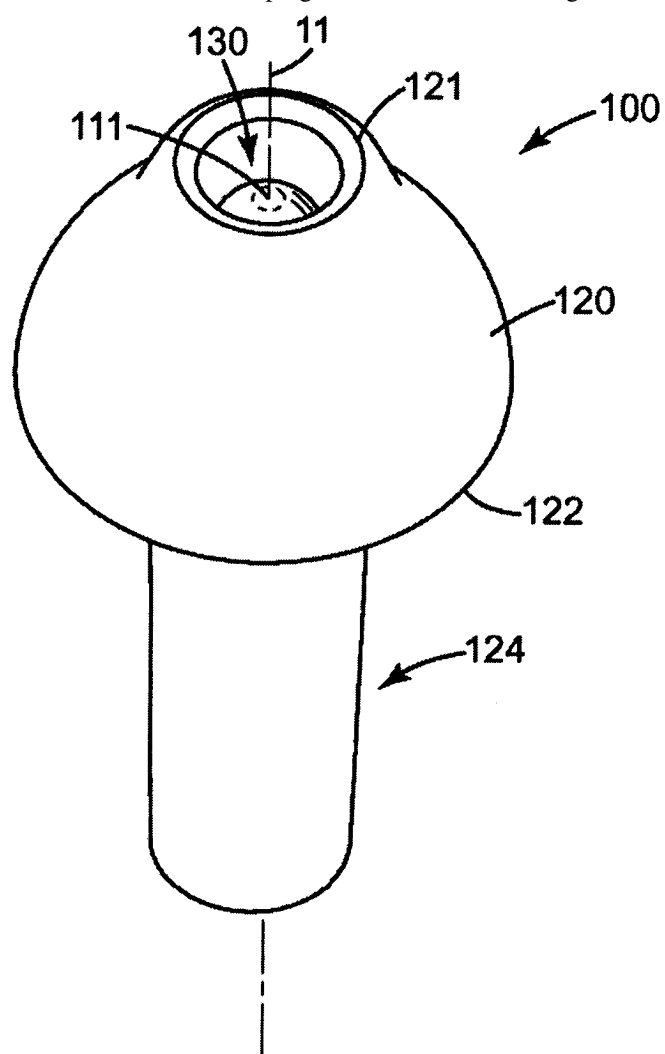
cavity has a cross-sectional area larger than the cross-sectional area of the core. The cross-sectional area of the earpiece cavity is measured in the first plane located at the first end of the core and across the longitudinal axis. The cross-sectional area of the core is measured in the second plane transverse to the longitudinal axis. The second plane passes through the sound-attenuating element under the lower part of the ear tip cavity and above the base of the sound-attenuating element. The second version of the ear plug specifies that the cross-sectional area of the ear tip cavity is 1.5 times or more larger than the cross-sectional area of the core. The method for ear plug manufacture comprises the step of coating the bonding surface of the solid core that comprises the first material with the second material containing an unactivated foaming agent, the step of introduction of the core first end and the second material portion into the mould cavity, the step of unactivated

foaming agent activation.

EFFECT: group of inventions facilitates ear plugs

introduction and reduces user sensitivity.

24 cl, 10 dwg



Фиг. 1

[0001] В настоящем документе описаны устройства защиты органов слуха, например, адаптируемые ушные заглушки, содержащие полость ушного наконечника, расположенную в ослабляющем звук элементе, и способы изготовления устройств защиты органов слуха.

5 [0002] Широко известно применение устройств защиты органов слуха и ослабления шума, и были рассмотрены различные типы таких устройств. Такие устройства включают ушные заглушки и устройства неполного подавления шума, частично или полностью состоящие из пеноматериалов или каучуковых материалов, вводимые в наружный слуховой проход пользователя или размещаемые поверх него для обеспечения

10 физического препятствия прохождению звуковых волн во внутреннее ухо.

[0003] Ушные заглушки сжимаемого или «скручиваемого» типа обычно содержат сжимаемую, упругую основную часть и могут быть изготовлены из подходящих пеноматериалов с замедленным возвратом в исходное состояние. Ушная заглушка может быть введена в наружный слуховой проход пользователя путем предварительного

15 скатывания ее между пальцами для сжатия основной части, а затем проталкивания основной части в наружный слуховой проход с последующим обеспечением возможности расширения основной части для заполнения наружного слухового прохода.

[0004] Также были рассмотрены ушные заглушки адаптируемого типа, которые могут содержать сжимаемую ослабляющую звук часть и жесткую часть, выполненную

20 протяженной от ослабляющей звук части. Для введения ушной заглушки адаптируемого типа пользователь берет за жесткую часть и вводит ослабляющую звук часть в наружный слуховой проход с усилием соответствующей величины. Ослабляющая звук часть сжимается по мере ее размещения в наружном слуховом проходе. Адаптируемые ушные заглушки могут обеспечивать возможность быстрого и простого введения

25 ушной заглушки в наружный слуховой проход и могут способствовать сохранению гигиенических свойств за счет сведения к минимуму контакта с ослабляющей звук частью ушной заглушки перед введением.

[0005] Хотя адаптируемые ушные заглушки демонстрируют желаемые характеристики для различных применений, они могут быть дорогостоящими и могут приводить к

30 возникновению различных сложностей при изготовлении.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0006] В настоящем документе описаны устройства защиты органов слуха, например, адаптируемые ушные заглушки, содержащие полость ушного наконечника, расположенную в ослабляющем звук элементе, и способы изготовления устройств

35 защиты органов слуха.

[0007] Полости ушного наконечника в ушных заглушках, описанных в настоящем документе, в одном или более воплощениях могут обеспечивать объем, в который может вдавливаться окружающий материал ослабляющего звук элемента по мере введения ушной заглушки в наружный слуховой проход и/или при размещении в нем.

40 В одном или более воплощениях данная особенность может облегчить введение ушных заглушек и/или повысить удобство применения, в частности, для пользователей с небольшими наружными слуховыми проходами.

[0008] В дополнение к обеспечению объема для материала ослабляющего звук элемента, конец сердечника, расположенный в ушной заглушке, может быть утоплен

45 в полости ушного наконечника, что в одном или более воплощениях может уменьшить вероятность ощущения пользователем конца сердечника при введении ослабляющего звук элемента в наружный слуховой проход и/или при размещении в нем. Хотя конец сердечника утоплен в полости ушного наконечника, в одном или более воплощениях

он может быть выполнен протяженным в полость ушного наконечника, так, чтобы конец сердечника был расположен над нижней частью полости ушного наконечника, описанной в настоящем документе.

[0009] Концы сердечника, расположенные в полости ушного наконечника ушных заглушек, описанных в данном документе, в одном или более воплощениях также могут иметь неплоскую поверхность, что также может способствовать уменьшению вероятности ощущения пользователем конца сердечника при введении ослабляющего звук элемента в наружный слуховой проход и/или при размещении в нем. В одном или более воплощениях концы сердечника могут иметь полусферическую форму.

[0010] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, в них могут быть включены формирующие буртик полости, образующие буртики на основаниях ослабляющих звук элементов. Буртики могут свисать от ослабляющего звук элемента. Поскольку буртики соединены с ослабляющими звук элементами только на одном конце, буртики могут прогибаться внутрь при введении ушных заглушек в наружный слуховой проход и/или при размещении в нем. Прогиб буртиков может в одном или более воплощениях улучшать введение и/или повышать удобство применения ушных заглушек, описанных в настоящем документе.

[0011] В первом аспекте одно или более воплощений ушных заглушек, описанных в настоящем документе, могут содержать сердечник, содержащий первый конец, второй конец и главную внешнюю поверхность, при этом продольная ось проходит между первым концом и вторым концом; ослабляющий звук элемент, прикрепленный к главной внешней поверхности сердечника, причем ослабляющий звук элемент содержит ушной наконечник и основание, при этом ушной наконечник ослабляющего звук элемента расположен вблизи первого конца сердечника, а основание расположено ближе ко второму концу сердечника, чем первый конец сердечника, и при этом сердечник выполнен протяженным по меньшей мере через часть ослабляющего звук элемента; и полость ушного наконечника, расположенную в ослабляющем звук элементе. Полость ушного наконечника выполнена протяженной от ушного наконечника ослабляющего звук элемента в направлении к нижней части, расположенной ближе всего к основанию ослабляющего звук элемента, при этом полость ушного наконечника имеет площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника, при этом площадь поперечного сечения полости ушного наконечника измерена в первой плоскости, расположенной на первом конце сердечника и поперек продольной оси, при этом площадь поперечного сечения сердечника измерена во второй плоскости, ориентированной поперек продольной оси, при этом вторая плоскость проходит через ослабляющий звук элемент под нижней частью полости ушного наконечника и над основанием ослабляющего звук элемента.

[0012] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, площадь поперечного сечения полости ушного наконечника в 1,5 или более раз превышает площадь поперечного сечения сердечника.

[0013] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, по меньшей мере часть первого конца сердечника выполнена непокрытой в нижней части полости ушного наконечника.

[0014] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, первый конец сердечника расположен над нижней частью полости ушного наконечника.

[0015] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, сердечник содержит головку, расположенную в полости ушного наконечника,

при этом первый конец сердечника расположен на головке, и при этом по меньшей мере часть головки имеет площадь поперечного сечения головки, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника, при этом площадь поперечного сечения головки измерена в плоскости, перпендикулярной продольной оси и расположенной над нижней частью полости ушного наконечника и под первым концом сердечника.

[0016] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, сердечник содержит головку, расположенную в полости ушного наконечника, и при этом головка содержит неплоскую верхнюю поверхность, обращенную в направлении от нижней части полости ушного наконечника.

[0017] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, сердечник содержит головку, расположенную в полости ушного наконечника, и при этом головка содержит полусферическую верхнюю поверхность, обращенную в направлении от нижней части полости ушного наконечника.

[0018] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, ослабляющий звук элемент имеет объем ушного наконечника, который определен как объем второго материала ослабляющего звук элемента, расположенного между ушным наконечником и первой плоскостью, и при этом полость ушного наконечника имеет объем полости ушного наконечника, который определен как объем полости ушного наконечника между первой плоскостью и плоскостью отверстия

полости ушного наконечника, определенной как плоскость, наиболее удаленная от первой плоскости, ориентированной поперек продольной оси и пересекающей ослабляющий звук элемент по всему периметру полости ушного наконечника, и, кроме того, объем полости ушного наконечника составляет 10% или более объема ушного наконечника. В одном или более воплощениях объем полости ушного наконечника составляет 20% или более объема ушного наконечника.

[0019] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, ослабляющий звук элемент содержит вспененный материал, содержащий множество пор с газом, которые имеют средний объем поры, и при этом объем полости ушного наконечника в 20000 или более раз больше, чем средний объем поры.

[0020] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, ослабляющий звук элемент содержит формирующую буртик полость, выполненную протяженной от основания ослабляющего звук элемента в направлении ушного наконечника ослабляющего звук элемента, при этом ослабляющий звук элемент содержит свисающий буртик, сформированный вокруг формирующей буртик полости и выполненный протяженным от основания ослабляющего звук элемента в направлении ушного наконечника ослабляющего звук элемента.

[0021] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, ослабляющий звук элемент термически скреплен по меньшей мере с частью главной внешней поверхности сердечника.

[0022] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, между главной внешней поверхностью сердечника и ослабляющим звук элементом нет адгезива.

[0023] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, сердечник состоит из первого материала, а ослабляющий звук элемент состоит из второго материала, при этом первый материал отличается от второго материала. В одном или более воплощениях первый материал содержит термопластик. В одном или более воплощениях второй материал содержит термоотверждаемый полимер.

[0024] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, сердечник имеет поперечное сечение, которое является одинаковым в любом местоположении между нижней частью полости ушного наконечника и вторым концом сердечника.

5 [0025] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, сердечник содержит канал, выполненный протяженным через сердечник от первого конца ко второму концу.

[0026] В первом аспекте одно или более воплощений ушных заглушек, описанных в настоящем документе, могут содержать сердечник, содержащий первый конец, второй
10 конец и главную внешнюю поверхность, при этом продольная ось проходит между первым концом и вторым концом; ослабляющий звук элемент, прикрепленный к главной внешней поверхности сердечника, причем ослабляющий звук элемент содержит ушной наконечник и основание, при этом ушной наконечник ослабляющего звук элемента расположен вблизи первого конца сердечника, а основание расположено ближе ко
15 второму концу сердечника, и при этом сердечник выполнен протяженным по меньшей мере через часть ослабляющего звук элемента; и полость ушного наконечника, расположенную в ослабляющем звук элементе. Полость ушного наконечника выполнена протяженной от ушного наконечника ослабляющего звук элемента в направлении к нижней части, расположенной ближе всего к основанию ослабляющего звук элемента,
20 и при этом полость ушного наконечника имеет площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, которая в 1,5 или более раз превышает площадь поперечного сечения сердечника, при этом площадь поперечного сечения полости ушного наконечника измерена в первой плоскости, расположенной на первом конце сердечника и поперек продольной оси, и при этом площадь поперечного сечения сердечника
25 измерена во второй плоскости, ориентированной поперек продольной оси, при этом вторая плоскость проходит через ослабляющий звук элемент под нижней частью полости ушного наконечника и над основанием ослабляющего звук элемента. Сердечник содержит головку, расположенную в полости ушного наконечника, при этом первый конец сердечника расположен на головке и над нижней поверхностью полости ушного
30 наконечника, и при этом по меньшей мере часть головки имеет площадь поперечного сечения головки, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника, при этом площадь поперечного сечения головки измерена в плоскости, перпендикулярной продольной оси и расположенной над нижней частью полости ушного наконечника и под первым концом сердечника. Сердечник выполнен из первого материала, а
35 ослабляющий звук элемент выполнен из второго материала, при этом первый материал отличается от второго материала.

[0027] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, ослабляющий звук элемент содержит формирующую буртик полость, выполненную протяженной от основания ослабляющего звук элемента в направлении
40 ушного наконечника ослабляющего звук элемента, при этом ослабляющий звук элемент содержит свисающий буртик, сформированный вокруг формирующей буртик полости и выполненный протяженным от основания ослабляющего звук элемента в направлении ушного наконечника ослабляющего звук элемента.

[0028] В третьем аспекте одно или более воплощений способов изготовления ушной заглушки, описанной в настоящем документе, могут включать: покрытие по меньшей мере части главной внешней поверхности сердечника, который содержит первый материал, вторым материалом, который содержит неактивированный пенообразующий агент, при этом сердечник содержит первый конец, второй конец и главную внешнюю

поверхность, при этом продольная ось проходит между первым концом и вторым концом; введение первого конца сердечника и по меньшей мере части второго материала в полость пресс-формы; и активацию неактивированного пенообразующего агента в полости пресс-формы для формирования в полости пресс-формы ослабляющего звук

5 элемента, который прикреплен к главной внешней поверхности сердечника.

Ослабляющий звук элемент содержит: ушной наконечник и основание, при этом ушной наконечник ослабляющего звук элемента расположен вблизи первого конца сердечника, а основание расположено ближе ко второму концу сердечника, чем первый конец

10 сердечника; и полость ушного наконечника в ослабляющем звук элементе, при этом полость ушного наконечника выполнена протяженной от ушного наконечника

ослабляющего звук элемента в направлении к нижней части, расположенной ближе всего к основанию ослабляющего звук элемента, и при этом полость ушного

наконечника имеет площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника, при этом площадь поперечного

15 сечения полости ушного наконечника измерена в первой плоскости, расположенной на первом конце сердечника и поперек продольной оси, при этом площадь поперечного

сечения сердечника измерена во второй плоскости, ориентированной поперек продольной оси, при этом вторая плоскость проходит через ослабляющий звук элемент

под нижней частью полости ушного наконечника и над основанием ослабляющего

20 звук элемента.

[0029] В одном или более воплощениях способы, описанные в настоящем документе, могут включать деформирование первого конца сердечника в полости пресс-формы.

[0030] В одном или более воплощениях способы, описанные в настоящем документе, могут включать формирование выступа, выполненного протяженным в полость пресс-формы, при этом выступ выполнен с возможностью соприкосновения с первым концом

Глоссарий

30 [0031] Термин «пресс-форма» означает полую форму, способную придавать или не придавать определенную форму компоненту, размещенному в полый форме.

[0032] Термин «термически скрепленный» означает состояние, в котором молекулы одного материала или поверхности диффундируют в другой материал или поверхность при нахождении в жидкой фазе с образованием скрепления. Химическое скрепление

35 отсутствует или не обеспечивает основной источник скрепления между термически скрепленными материалами или поверхностями.

[0033] Термин «термопластик» означает полимер, способный многократно нагреваться и приобретать новую форму, и в дальнейшем сохранять свою форму после

40 [0034] Термин «термоотверждаемый» означает полимер, способный необратимо отверждаться.

[0035] Термин «неактивированный» при упоминании относительно пенообразующего агента означает, что пенообразующий агент может быть впоследствии активирован, способствуя образованию газа или пор в материале.

45 [0036] Слова «предпочтительный» и «предпочтительно» относятся к воплощениям, описанным в настоящем документе, предоставляющим определенные преимущества при определенных обстоятельствах. Однако другие воплощения также могут быть предпочтительными при тех же или других обстоятельствах. Кроме того, перечисление

одного или более предпочтительных воплощений не подразумевает, что другие воплощения не применимы, и не предназначено для исключения других воплощений из объема изобретения.

[0037] В настоящем описании и прилагаемой формуле изобретения формы единственного числа включают формы множественного числа, если из контекста явно не вытекает обратное. Таким образом, например, ссылка на «один» или «указанный один» компонент может включать один или более компонентов и их эквивалентов, известных специалистам в данной области техники. Кроме того, термин «и/или» означает один или все из перечисленных элементов или комбинацию из любых двух или более перечисленных элементов.

[0038] Следует отметить, что термин «содержит» и его варианты не имеют ограничительного характера в случае применения этих терминов в прилагаемом описании. Более того, термины «один», «указанный один», «по меньшей мере один» и «один или более» используются в настоящем документе взаимозаменяемо.

[0039] В настоящем документе могут использоваться относительные понятия, такие как левый, правый, передний, задний, верхний, нижний, боковой, выше, ниже, горизонтальный, вертикальный и т.п., и, в случае их применения, они относятся к виду, наблюдаемому в отношении конкретной фигуры. Эти понятия используются только для упрощения описания, однако они ни в коей мере не ограничивают объем изобретения.

[0040] Вышеуказанное описание сущности изобретения не предназначено для описания каждого воплощения или каждой реализации ушных заглушек и способов изготовления ушных заглушек, описанных в настоящем документе. Скорее, более полное понимание изобретения станет очевидным и лучше воспринимаемым, благодаря приведенным далее описанию примеров воплощений и формуле изобретения с учетом прилагаемых фигур чертежей.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0041] Фиг. 1 - вид в перспективе одного примера воплощения адаптируемой ушной заглушки, содержащей полость ушного наконечника, описанной в настоящем документе.

[0042] Фиг. 2 - вид с торца ушной заглушки по фиг. 1, выполненный с торца ушной заглушки, содержащей полость ушного наконечника.

[0043] Фиг. 3 - вид ушной заглушки по фиг. 1 в поперечном сечении, выполненном вдоль линии 3-3 на фиг. 2.

[0044] Фиг. 4-6 - виды в поперечном сечении альтернативных примеров воплощений адаптируемых ушных заглушек, описанных в настоящем документе.

[0045] Фиг. 7 - вид в перспективе одного примера воплощения заготовки, которая содержит сердечник и внешний слой, в промежуточном состоянии согласно одному примеру воплощения способа изготовления ушной заглушки, описанной в настоящем документе.

[0046] Фиг. 8 - схематическое представление одного примера воплощения процесса изготовления, описанного в настоящем документе.

[0047] Фиг. 9 и 10 - виды в поперечном сечении одного примера воплощения способа применения пресс-формы для изготовления ушной заглушки, описанной в настоящем документе.

ОПИСАНИЕ ПРИМЕРОВ ВОПЛОЩЕНИЙ

[0048] В последующем описании примеров воплощения выполнена ссылка на прилагаемые фигуры чертежей, которые составляют его часть, и на которых иллюстративно показаны конкретные воплощения. Следует понимать, что могут быть

использованы другие воплощения и могут быть внесены конструктивные изменения без отступления от объема настоящего изобретения.

5 [0049] В настоящем документе описаны ушные заглушки, которые обеспечивают защиту органов слуха пользователя, и способы изготовления ушных заглушек. В одном или более воплощениях ушные заглушки, описанные в настоящем документе, содержат относительно жесткий сердечник, покрытый, непосредственно или опосредованно, относительно мягким внешним слоем. Внешний слой образует сжимаемый ослабляющий звук элемент, который может быть введен в наружный слуховой проход пользователя. Ушные заглушки, описанные в настоящем документе, также содержат в одном или 10 более воплощениях стержневую часть, которая может содержать относительно мягкий внешний слой поверх сердечника, при этом стержневую часть используют для совершения операций с ушной заглушкой, например, во время введения и извлечения. В одном или более воплощениях ушные заглушки, описанные в настоящем документе, могут быть введены в наружный слуховой проход без предварительного сжатия или 15 «скручивания» ослабляющего звук элемента.

[0050] В настоящем документе также описаны одно или более воплощений способов изготовления ушных заглушек. В одном или более воплощениях способы могут обеспечить снижение сложности и/или стоимости изготовления ушных заглушек, описанных в настоящем документе. В одном или более воплощениях способы могут 20 включать покрытие основы, такой как сердечник, внешним слоем, который содержит неактивированный пенообразующий агент, и активацию пенообразующего агента для расширения по меньшей мере части внешнего слоя до достижения желаемой формы.

[0051] На фиг. 1-3 изображен один пример воплощения адаптируемой ушной заглушки 100, описанной в настоящем документе. Ушная заглушка 100 содержит продолговатый 25 сердечник 110, выполненный из первого материала и имеющий первый и второй концы 111 и 112 (соответственно). Ушная заглушка 100 Дополнительно содержит внешний слой, выполненный из второго материала и скрепленный, непосредственно или опосредованно, по меньшей мере с частью главной внешней поверхности продолговатого сердечника 110. Внешний слой из второго материала может в одном 30 или более воплощениях использоваться для формирования ослабляющего звук элемента 120 и также может использоваться для формирования внешнего слоя стержневой части 124, выполненной протяженной от ослабляющего звук элемента 120. В одном или более воплощениях сердечник 110 может быть описан как выполненный протяженным по меньшей мере через часть ослабляющего звук элемента 120.

35 [0052] Ослабляющий звук элемент 120 выполнен с возможностью по меньшей мере частичного введения в наружный слуховой проход пользователя для уменьшения прохождения звука в наружный слуховой проход. Хотя это и не является необходимым, в одном или более воплощениях стержневая часть 124 может иметь меньший диаметр, чем ослабляющий звук элемент 120. Во время введения ушной заглушки 100 в наружный 40 слуховой проход, стержневая часть 124 служит в качестве захватываемого элемента, за который может браться пользователь. Ушную заглушку 100, и, в частности, ослабляющий звук элемент 120, подносят ближе к уху пользователя и вводят в наружный слуховой проход. Ослабляющий звук элемент 120 сжимается при его размещении, и продолговатый сердечник 110 обеспечивает достаточную жесткость, способствующую 45 введению. При использовании, ослабляющий звук элемент 120 располагают, в сущности, в наружном слуховом проходе с целью блокирования прохождения звука, и стержневая часть 124 выступает наружу из наружного слухового прохода для обеспечения возможности выполнения операции по извлечению ушной заглушки.

[0053] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, таких как ушная заглушка 110, изображенная на фиг. 1-3, ослабляющий звук элемент 120 содержит ушной наконечник 121 и основание 122. Ушной наконечник 121 ослабляющего звук элемента 120 расположен вблизи первого конца 111 сердечника 110. Основание 122 ослабляющего звук элемента 120 расположено ближе ко второму концу 112 сердечника 110. В одном или более воплощениях (таких, как изображенные на фиг. 1-3) сердечник 110 может быть выполненным протяженным по меньшей мере через часть ослабляющего звук элемента 120.

[0054] Хотя это и не является необходимым, в одном или более воплощениях ушные заглушки, описанные в настоящем документе, могут содержать ослабляющий звук элемент 120, у которого основание 122 ослабляющего звук элемента 120 шире, чем ушной наконечник 121 ослабляющего звук элемента 120. Согласно настоящему описанию, ширина измеряется в направлении, поперечном продольной оси 11, которая проходит через первый конец 111 и второй конец 112 сердечника 110.

[0055] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, ослабляющий звук элемент 120 может содержать буртик 125, который выполнен протяженным от основания 122 в направлении ушного наконечника 121 ослабляющего звук элемента 120. Буртик 125 может быть сформирован посредством формирующей буртик полости 126, сформированной в ослабляющем звук элементе 120, при этом формирующая буртик полость 126 имеет нижнюю часть 127, расположенную на верхнем конце формирующей буртик полости 126. В одном или более воплощениях ослабляющий звук элемент 120 может быть описан как содержащий формирующую буртик полость 126, выполненную протяженной от основания 122 ослабляющего звук элемента 120 в направлении ушного наконечника 121 ослабляющего звук элемента 120. В одном или более воплощениях формирующая буртик полость 126 может быть описана как открывающаяся книзу в направлении второго конца 112 сердечника 110 или, альтернативно, в направлении от ушного наконечника 121 ослабляющего звук элемента 120. Буртик 125 может быть определен как часть ослабляющего звук элемента 120, которая расположена под плоскостью, ориентированной перпендикулярно продольной оси 11 и пересекающей по меньшей мере часть нижней части 127 формирующей буртик полости 126. В результате буртик 125 в сущности свисает относительно ослабляющего звук элемента 120. Поскольку буртик 125 соединен с ослабляющим звук элементом 120 только на одном конце, буртик 125 может прогибаться внутрь при введении ушной заглушки 100 в наружный слуховой проход и/или при размещении в нем. Прогиб буртика 125 может в одном или более воплощениях улучшать введение и/или повышать удобство применения ушной заглушки 100.

[0056] Ослабляющие звук элементы ушных заглушек, описанных в настоящем документе, содержат полость 130 ушного наконечника, которая выполнена протяженной от ушного наконечника 121 ослабляющего звук элемента 120 в направлении нижней части 131, которая расположена ближе к основанию ослабляющего звук элемента 120. В одном или более воплощениях полость 130 ушного наконечника может обеспечивать объем, в который может вдавливаясь окружающий материал ослабляющего звук элемента 120 по мере введения ушной заглушки 100 в наружный слуховой проход и/или при размещении в нем.

[0057] Кроме того, первый конец 111 сердечника 110 утоплен в полости 130 ушного наконечника, что в одном или более воплощениях может уменьшить вероятность ощущения пользователем конца 111 сердечника при введении ослабляющего звук

элемента 120 в наружный слуховой проход и/или при размещении в нем. Хотя первый конец 111 утоплен в полости 130 ушного наконечника, первый конец 111 сердечника 110 может быть выполненным протяженным в полость 130 ушного наконечника, так, чтобы первый конец 111 сердечника 110 был расположен над нижней частью 131 полости 130 ушного наконечника (где используемый в настоящем контексте термин «над» обозначает, что первый конец 111 расположен ближе к ушному наконечнику 121 ослабляющего звук элемента 120, чем нижняя часть 131 полости 130 ушного наконечника).

[0058] В дополнение к тому, что первый конец 111 сердечника 110 можно охарактеризовать как выполненный протяженным в полость 130 ушного наконечника, так, чтобы он был расположен над нижней частью 131 полости ушного наконечника, в одном или более воплощениях он может быть охарактеризован как утопленный в полости 130 ушного наконечника, так, что он был расположен под ушным наконечником 121 ослабляющего звук элемента 120. Например, в одном или более воплощениях первый конец 111 сердечника может быть описан как расположенный под плоскостью 103 отверстия полости ушного наконечника. Плоскость 103 отверстия полости ушного наконечника определена как плоскость, расположенная над и дальше всего от первой плоскости 101, которая пересекает ослабляющий звук элемент 120 по всему периметру полости 130 ушного наконечника (и расположена поперек продольной оси 11). Как используется в связи с плоскостью 103 отверстия полости ушного наконечника, «над» означает, что плоскость 103 отверстия полости ушного наконечника расположена дальше от нижней части 131 полости 130 ушного наконечника, чем первая плоскость 101. В одном или более воплощениях первый конец 11 сердечника 110 может быть расположен на расстоянии 1 миллиметр (мм) или более под плоскостью 103 отверстия полости ушного наконечника.

[0059] В одном или более воплощениях весь первый конец 111 сердечника 110 или его часть может выполнен непокрытым в полости 130 ушного наконечника. В одном или более альтернативных воплощениях первый конец 111 сердечника 110 может быть частично или полностью покрыт слоем из материала, используемого для формирования ослабляющего звук элемента 120.

[0060] Хотя в одном примере воплощения полость 130 ушного наконечника и первый конец 111 сердечника 110 изображены как имеющие круглую форму (как видно, например, на фиг. 2), в одном или более альтернативных воплощениях полости ушного наконечника и/или первые концы сердечников, используемые в ушных заглушках, описанных в настоящем документе, могут иметь любую подходящую форму, например, шестиугольную, пятиугольную, восьмиугольную, треугольную, квадратную и т.д.

[0061] Полости ушного наконечника в ослабляющих звук элементах ушных заглушек, описанных в настоящем документе, могут быть охарактеризованы при помощи множества различных способов. Со ссылкой на фиг. 3, полость 130 ушного наконечника может быть описана как имеющая площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, измеренную в первой плоскости 101, расположенной на первом конце 111 сердечника 110. Первая плоскость 101 ориентирована поперек продольной оси 11. Поскольку на изображенном воплощении полость 130 ушного наконечника является круглой, она может также быть описана как имеющая диаметр D_{TC} , как изображено на фиг. 2, на которой также, в сущности, изображена площадь поперечного сечения полости 130 ушного наконечника, как видно на первой плоскости 101.

[0062] Кроме того, площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, как видно на первой плоскости 101, может быть сравнима с площадью поперечного сечения

сердечника, измеренной во второй плоскости 102, которая расположена под нижней частью 131 полости 130 ушного наконечника и над основанием 122 ослабляющего звук элемента 120. В рамках данного описания термин «под» обозначает, что вторая плоскость 102 расположена ближе к основанию 122 ослабляющего звук элемента 120 и нижней части 131 полости 130 ушного наконечника. В одном или более воплощениях ушные заглушки, описанные в настоящем документе, могут быть описаны как имеющие площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, измеренную в первой плоскости 101, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника, измеренная во второй плоскости 102. В одном или более воплощениях площадь поперечного сечения полости ушного наконечника может в 1,5 или более раз превышать площадь поперечного сечения сердечника. В одном или более альтернативных воплощениях площадь поперечного сечения полости ушного наконечника может в два (2) или более раз превышать площадь поперечного сечения сердечника.

[0063] В одном или более воплощениях площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, измеренная в первой плоскости 101, расположенной на первом конце 111 сердечника 110, может находиться в диапазоне от 5 мм^2 до 25 мм^2 , например, составлять приблизительно 12 мм^2 . В одном или более воплощениях площадь поперечного сечения сердечника, измеренная во второй плоскости 102, расположенной под нижней частью 131 полости 130 ушного наконечника и над основанием 122 ослабляющего звук элемента 120, может находиться в диапазоне от 1 мм^2 до 10 мм^2 , например, составлять приблизительно 5 мм^2 .

[0064] В одном или более воплощениях сердечник 110 может содержать головку 114, причем первый конец 111 сердечника 110 расположен на головке. Головка 114 может быть описана как расположенная в полости 130 ушного наконечника на нижней части 131 полости ушного наконечника или над ней. В одном или более воплощениях головка 114 сердечника 110 может быть шире, чем часть сердечника 110, расположенная между головкой 114 и вторым концом 112 сердечника 110 (причем эта часть сердечника 110 в одном или более воплощениях расположена под нижней частью 131 полости 130 ушного наконечника). В одном или более воплощениях головка 114 может быть сформирована из первого материала, из которого выполнен сердечник 110, который деформируется во время формирования полости 130 ушного наконечника.

[0065] В одном или более воплощениях по меньшей мере часть головки 114 может быть описана как имеющая площадь поперечного сечения головки, равную и/или большую, чем площадь поперечного сечения сердечника. В примере воплощения, изображенном на фиг. 3, головка 114 имеет площадь поперечного сечения головки, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника. Площадь поперечного сечения головки измерена в плоскости, ориентированной перпендикулярно продольной оси 11, причем указанная плоскость расположена над нижней частью 131 полости 130 ушного наконечника и под первым концом 111 сердечника 110 (т.е., под плоскостью 101, как изображено на фиг. 3). Площадь поперечного сечения сердечника, как описано выше, измерена во второй плоскости 102, которая расположена под нижней частью 131 полости 130 ушного наконечника и над основанием 122 ослабляющего звук элемента 120.

[0066] В дополнение к тому, что первый конец 111 сердечника 110 утоплен в полости 130 ушного наконечника, в одном или более воплощениях сердечник 110 может также иметь головку 114, имеющую неплоскую верхнюю поверхность, которая может способствовать уменьшению вероятности ощущения пользователем первого конца 111

сердечника 110 при введении ослабляющего звук элемента 120 в наружный слуховой проход и/или при размещении в нем. Верхняя поверхность головки 114 представляет собой ту поверхность головки 114, которая обращена от нижней части 131 полости 130 ушного наконечника. В одном или более воплощениях верхняя поверхность головки 114 сердечника 110 может иметь полусферическую форму, как изображено на примере воплощения, показанном на фиг. 3.

[0067] Одно или более воплощений ослабляющих звук элементов ушных заглушек, описанных в настоящем документе, могут быть охарактеризованы другим способом, а именно по объему. Объем ушного наконечника ослабляющего звук элемента 120, имеющего полость ушного наконечника, как описано в настоящем документе, может быть определен как объем материала ослабляющего звук элемента 120, который расположен между ушным наконечником 121 ослабляющего звук элемента 120 и первой плоскостью 101, которая, как описано выше, ориентирована поперек продольной оси 11 и расположена на первом конце 111 сердечника 110. Полость 130 ушного наконечника ослабляющего звук элемента 120 может также быть описана как имеющая объем полости ушного наконечника, который определен как объем полости 130 ушного наконечника между первой плоскостью 101 и плоскостью 103 отверстия полости ушного наконечника.

[0068] В одном или более воплощениях объем ушного наконечника может составлять $0,02 \text{ см}^3$ или более, или, альтернативно, $0,04 \text{ см}^3$ или более. В одном или более воплощениях объем ушного наконечника может составлять $0,2 \text{ см}^3$ или менее, или, альтернативно, $0,1 \text{ см}^3$ или менее. В одном или более воплощениях объем полости ушного наконечника может составлять $0,005 \text{ см}^3$ или более, или, альтернативно, $0,01 \text{ см}^3$ или более. В одном или более воплощениях объем полости ушного наконечника может составлять $0,04 \text{ см}^3$ или менее, или, альтернативно, $0,02 \text{ см}^3$ или менее.

[0069] При определенном согласно настоящему документу объеме ушного наконечника и объеме полости ушного наконечника ослабляющих звук элементов в ушных заглушках, объем полости ушного наконечника в одном или более воплощениях ослабляющего звук элемента, описанного в настоящем документе, может быть меньшим, равным, или даже большим, чем объем ушного наконечника из материала, окружающего полость ушного наконечника. Фактическое соотношение между объемом полости ушного наконечника и объемом ушного наконечника в одном или более воплощениях может быть выбрано для обеспечения таких преимуществ, как повышенное удобство при введении ушных заглушек в наружный слуховой проход и/или при нахождении ушной заглушки в наружном слуховом проходе. В одном или более воплощениях объем полости ушного наконечника может составлять 10% или более объема ушного наконечника. В одном или более альтернативных воплощениях объем полости ушного наконечника может составлять 20% или более, или даже 30% или более объема ушного наконечника. В одном или более воплощениях объем полости ушного наконечника может составлять 90% или менее объема ушного наконечника. В одном или более альтернативных воплощениях объем полости ушного наконечника может составлять 70% или менее, или даже 50% или менее объема ушного наконечника.

[0070] Сердечники, используемые в одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, могут обеспечивать основу, на которой может быть обеспечен внешний слой материала и, в одном или более воплощениях, могут способствовать введению ушных заглушек, описанных в настоящем документе, в

наружный слуховой проход пользователя. В примере воплощения, изображенном на фиг. 1-3, сердечник 110 выполнен из первого материала, который имеет более высокую прочность или жесткость, чем второй материал, используемый для формирования ослабляющего звук элемента 120 (и на изображенном воплощении - внешнего слоя 125 стержневой части 124), но достаточно мягкий, чтобы обеспечивать для пользователя удобство и безопасность применения. В одном или более воплощениях первый материал сердечника 110 может отличаться от материала, используемого для формирования ослабляющего звук элемента 120 и внешнего слоя 125 стержневой части 124. В одном или более альтернативных воплощениях первый материал сердечника 110 может быть таким же материалом по химическим свойствам, но сформированным или обеспеченным таким образом, чтобы в результате первый материал и второй материал обладали различным показателям жесткости (например, за счет плотности, твердости и т.д.).

[0071] В одном или более воплощениях путем включения сердечника 110 в стержневую часть 124, которая жестче, чем материал, из которого формируют внешний слой 125 стержневой части 124, можно обеспечить стержневую часть 124, имеющую достаточную прочность, так, чтобы ушные заглушки, описанные в настоящем документе, при использовании могли быть по меньшей мере частично размещены в ухе пользователя путем проталкивания ослабляющего звук элемента 120 в наружный слуховой проход с соответствующим усилием. Таким образом, достаточно жесткая стержневая часть 124 может быть обеспечена путем выполнения сердечника 110 и внешнего слоя 125 из материала, используемого для формирования ослабляющего звук элемента 120, так, чтобы при использовании ушная заглушка 100 могла быть размещена по меньшей мере частично в ухе пользователя без необходимости в предварительном сжатии или «скручивании» ослабляющего звук элемента 120. Непосредственное введение, перед которым не нужно сжимать или «скручивать» ослабляющий звук элемент 120, может, например, способствовать сохранению гигиенических свойств за счет сведения к минимуму контакта с ослабляющим звук элементом 120 перед его размещением в ухе. В одном или более воплощениях сердечник 110 также может иметь соответствующий уровень гибкости, так, чтобы при его размещении для использования он мог незначительно деформироваться, чтобы соответствовать очертаниям наружного слухового прохода.

[0072] В одном или более воплощениях продолговатый сердечник 110 может быть выполнен из одного или более материалов, которые могут быть соответствующим образом скреплены, и в ином случае быть совместимыми, с материалом, используемым для формирования ослабляющего звук элемента 120 и, на изображенном воплощении, внешнего слоя 125 стержневой части 124. В одном или более воплощениях сердечник 110 может быть выполнен из смеси из полипропилена и стирол-этилен-бутилен-стирола (SEBS), такой как TUFPRENE от S&E Specialty Polymers, LLC, Луненберг, Массачусетс, США. Другие потенциально подходящие материалы включают SA TOPRENE 101-90 от Exxon Mobile Corporation, и другие материалы, обладающие соответствующей жесткостью, таким образом, чтобы ослабляющий элемент 120 ушной заглушки 100 мог быть легко введен в наружный слуховой проход пользователя.

[0073] В одном или более воплощениях продолговатый сердечник 110 может быть выполнен из одного или более материалов, имеющих определенную твердость. В различных примерах воплощений твердость по Шору по меньшей мере части сердечника 110 находится в диапазоне от 50 А до 100 А, или от 70 А до 90 А или составляет приблизительно 80 А. Желаемая твердость может зависеть от размеров продолговатого сердечника 110 таким образом, чтобы продолговатый сердечник 110 имел желаемую

жесткость.

[0074] В одном или более примерах воплощений сердечник 110 имеет круглое поперечное сечение, которое имеет, в сущности, одинаковый размер в любом местоположении между первым концом 111 и вторым концом 112, так что продолговатый сердечник 110 имеет в целом цилиндрическую форму. Круглое поперечное сечение может максимально уменьшить количество граней, которые могут вызвать неприятные ощущения при соприкосновении с частями уха пользователя. В одном или более альтернативных воплощениях продолговатые сердечники, используемые в ушных заглушках, описанных в настоящем документе, могут иметь пятиугольное, шестиугольное, восьмиугольное, треугольное, квадратное или другое подходящее поперечное сечение и/или могут иметь переменный по длине ушной заглушки 100 размер поперечного сечения. В одном или более воплощениях главная внешняя поверхность сердечников, используемых в ушных заглушках, описанных в настоящем документе, может иметь рифленую поверхность, поверхность с канавками или поверхность с иным видом рельефа. Такая поверхность может улучшить способность к скреплению других материалов с сердечником. В одном или более альтернативных воплощениях между внешней поверхностью сердечника и материалом, используемым для формирования ослабляющих звук элементов в ушных заглушках, описанных в настоящем документе, могут быть обеспечены один или более промежуточных слоев. Хотя в данном примере воплощения сердечник 110 содержит только один материал, в одном или более альтернативных воплощениях сердечники, используемые в ушных заглушках, описанных в настоящем документе, могут содержать несколько слоев (которые могут быть или могут не быть концентрическими). Например, один или более слоев могут быть использованы для обеспечения желаемой жесткости, и может быть использован один или более слоев, способствующих образованию надежного скрепления с внешним слоем или обеспечению одной или более других желаемых характеристик.

[0075] Конкретная форма ослабляющего звук элемента 120, как видно на примере воплощения, изображенном на фиг. 1-3, является только одним из примеров потенциально подходящих форм для ушной заглушки, описанной в настоящем документе. Примеры только нескольких из множества альтернативных форм, которые могут быть использованы для ушных заглушек, описанных в настоящем документе, изображены на фиг. 4-6. В отношении ушной заглушки 200, изображенной на фиг. 4, ослабляющий звук элемент 120 может быть описан как имеющий пулевидную форму, а также он содержит полость 230 ушного наконечника, расположенную в ушном наконечнике 221 ослабляющего звук элемента 220, причем первый конец 211 сердечника 210 утоплен в полости 230 ушного наконечника.

[0076] Другой вариант, изображенный в отношении ушной заглушки 200, заключается в том, что сердечник 210 содержит канал 213, который выполнен протяженным через сердечник 210 между первым концом 211 и вторым концом 212 (при этом сердечник 110 ушной заглушки 100, изображенной на фиг. 1-3, является цельным). Ушные заглушки, описанные в настоящем документе, которые содержат каналы, проходящие через ушную заглушку, могут быть изготовлены таким образом, чтобы компоненты приемника или системы связи могли быть прикреплены к ушной заглушке.

Альтернативно или дополнительно, в канале (таком как, например, канал 213) может быть размещен один или более фильтров или других пассивных элементов защиты слуха для обеспечения кривой ослабления, имеющей желаемую форму. Например, фильтры, расположенные в канале 213, могут обуславливать нелинейное ослабление импульсов высокого уровня, генерируемых в результате взрывов, стрельбы или

подобного. Каналы, обеспеченные в одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, могут также обеспечивать гнездо, к которому может быть прикреплен шнур, благодаря чему первый и второй ушные заглушки могут быть соединены, или к которому могут быть прикреплены концы ободка, в случае

5 устройства защиты слуха с неполным подавлением шума.

[0077] Другой пример воплощения ушной заглушки 300 показан на фиг. 5. Ушные заглушки 300 содержат ослабляющий звук элемент 320, имеющий ушной наконечник 321, в котором обеспечена полость 330 ушного наконечника. Основание 322

10 расположено на противоположной стороне относительно ушного наконечника 321 ослабляющего звук элемента 320. Ушная заглушка 300 также содержит сердечник 310, который выполнен протяженным через ослабляющий звук элемент 320.

[0078] Еще один пример воплощения ушной заглушки, описанной в настоящем документе, изображен на фиг. 6, при этом ушная заглушка 400 содержит ослабляющий звук элемент 420, имеющий ушной наконечник 421 и основание 422. Полость ушного

15 наконечника 430 сформирована в ослабляющем звук элементе 420. Ушная заглушка 400 также содержит сердечник 410, который содержит канал 413.

[0079] В одном или более воплощениях второй материал, используемый для формирования ослабляющих звук элементов ушных заглушек, описанных в настоящем документе, может быть сформирован из пористого материала, который содержит

20 множество пор, сформированных или содержащихся в материале, из которого состоят ослабляющие звук элементы (и в одном или более воплощениях - внешний слой стержневых частей ушных заглушек, описанных в настоящем документе). Эти поры содержат газ (такой как, например, воздух) и могут быть сформированы в результате

25 любого подходящего процесса, некоторые примеры которого описаны в настоящем документе. Со ссылкой на фиг. 6, одна из пор обозначена ссылочной позицией 426.

[0080] В одном или более воплощениях поры с газом, сформированные в ослабляющих звук элементах ушных заглушек, описанных в настоящем документе, могут иметь средний объем поры, который может иметь определенную зависимость от объема полости ушного наконечника, как описано в настоящем документе со ссылкой

30 на фиг. 3. В одном или более воплощениях объем полости ушного наконечника может быть описан как в 20000 или более раз превышающий средний объем поры. В одном или более альтернативных воплощениях объем полости ушного наконечника может быть описан как в 45000 или более превышающий средний объем поры.

[0081] Второй материал, используемый для формирования ослабляющих звук

35 элементов и в одном или более воплощениях - внешнего слоя стержневых частей ушных заглушек, описанных в настоящем документе, может быть мягким и пластичным пеноматериалом, каучуком, полимером или другим подходящим материалом, который может быть удобным образом расположен в наружном слуховом проходе пользователя. В одном или более примерах воплощений второй материал может представлять собой

40 SEBS, такой как MONPRENE MP1900 от Teknor Арех, Потакет, Род-Айленд, США. Другие подходящие материалы включают пластифицированный поливинилхлорид, каучук на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера (EPDM), стирол-бутадиеновый каучук (SBR), бутилкаучук, природные каучуки, другие термопластики, термоотверждаемые полимеры и другие подходящие материалы,

45 известные в данной области техники, которые могут иметь состав, характеризующийся соответствующим диапазоном твердости.

[0082] В одном или более воплощениях материалы, используемые для создания сердечников и ослабляющих звук элементов, могут быть выбраны таким образом,

чтобы основным источником скрепления между сердечником и материалом, используемым для ослабляющего звук элемента (непосредственно или опосредованно), являлось термическое скрепление. В одном или более воплощениях не требуется наличия дополнительного адгезива для скрепления сердечника с ослабляющим звук элементом, в результате чего между сердечником и ослабляющим звук элементом отсутствует адгезив. Хотя ослабляющие звук элементы ушных заглушек, описанных в настоящем документе, могут быть описаны как состоящие из второго материала, в одном или более воплощениях ослабляющие звук элементы могут состоять из нескольких слоев одного или различных материалов (которые могут быть, например, расположены концентрически). Например, первый слой может использоваться для обеспечения желаемых характеристик в отношении соприкосновения с наружным слуховым проходом пользователя, и может использоваться второй слой, способствующий образованию надежного скрепления с сердечником, причем для обеспечения других желаемых характеристик могут использоваться один или более дополнительных слоев.

[0083] Второй материал, используемый в ослабляющих звук элементах ушных заглушек, описанных в настоящем документе, может быть выбран для регулирования ломкости внешней поверхности ослабляющих звук элементов с тем, чтобы она не разрушалась или не расслаивалась во время применения под действием незначительных усилий. Ломкость ушной заглушки может быть частично отрегулирована путем выбора материала, имеющего соответствующий молекулярный вес, причем более высокий молекулярный вес обычно обуславливает образование менее ломкой ушной заглушки. В одном примере воплощения внешний слой 142 содержит SEBS, имеющий молекулярный вес в диапазоне от 100000 дальтон до 200000 дальтон, измеренный путем анализа на основе гелепроникающей хроматографии, как известно в данной области техники, например в соответствии с ASTM D6474-99.

[0084] Плотность внешнего слоя из второго материала, используемого в ослабляющих звук элементах, которые используются в ушных заглушках, описанных в настоящем документе, в одном или более воплощениях может быть отрегулирована во время изготовления для обеспечения определенной плотности, желаемой для конкретного применения. В одном или более воплощениях второй материал может иметь переменную по толщине плотность, например, так чтобы второй материал, используемый в ослабляющих звук элементах, имел выполненное за единое целое внешнее покрытие с большей плотностью, чем плотность второго материала, расположенного ближе к сердечнику. Такое покрытие может присутствовать на ослабляющем звук элементе или на стержневой части, или на обоих из них (при этом стержневая часть содержит, например, слой из второго материала, используемого в ослабляющем звук элементе). Альтернативно, второй материал, используемый для создания ослабляющего звук элемента и/или внешнего слоя стержневой части, может иметь, в сущности, равномерную плотность.

[0085] В одном или более воплощениях, в которых стержневая часть содержит слой из второго материала, используемого в ослабляющем звук элементе, и, независимо от наличия выполненного за единое целое внешнего покрытия или переменных плотностей в ослабляющем звук элементе и/или внешнем слое стержневой части, второй материал ослабляющего звук элемента может иметь первую среднюю плотность ρ_1 , и второй материал во внешнем слое стержневой части может иметь вторую среднюю плотность ρ_2 . Первая и вторая средняя плотности ρ_1 и ρ_2 могут быть получены путем усреднения плотностей в каждом местоположении ослабляющего звук элемента или внешнего слоя стержневой части. Не ограничиваясь теорией, считается, что средняя плотность

обеспечивает критерии способности ослабляющего звук элемента или внешнего слоя стержневой части к сжатию или иному изменению формы под воздействием внешнего усилия. Первая средняя плотность ρ_1 ослабляющего звук элемента в одном или более воплощениях может быть выбрана таким образом, чтобы ослабляющий звук элемент мог обеспечивать удобное прилегание путем изменения формы в соответствии с наружным слуховым проходом пользователя, при этом обеспечивая желаемый уровень ослабления звука. В различных примерах воплощений первая средняя плотность ρ_1 второго материала в ослабляющем звук элементе, содержащем вспененный SEBS, например, находится в диапазоне от 100 кг/м^3 до 180 кг/м^3 , или от 110 кг/м^3 до 160 кг/м^3 или может составлять приблизительно 125 кг/м^3 . Вторая средняя плотность ρ_2 второго материала во внешнем слое стержневой части может быть больше, чем первая средняя плотность ρ_1 , и в различных примерах воплощений находится в диапазоне от 200 кг/м^3 до 300 кг/м^3 , от 225 кг/м^3 до 275 кг/м^3 или может составлять приблизительно 250 кг/м^3 . Соответственно, в различных примерах воплощений вторая средняя плотность ρ_2 стержневой части 124 внешнего слоя 120 в 1,2, 1,5, 2 или более раз превышает первую среднюю плотность ρ_1 второго материала ослабляющего звук элемента.

[0086] В одном или более воплощениях ушные заглушки, описанные в настоящем документе, могут быть сформированы в результате процесса, включающего несколько этапов. В одном или более воплощениях ушные заглушки, описанные в настоящем документе, могут быть сформированы в результате процесса, включающего промежуточное состояние, в котором сердечник покрывают внешним слоем из второго материала (непосредственно или опосредованно), с получением в результате предварительно сформированного устройства защиты органов слуха, которое может именоваться заготовкой, но которое еще не содержит ослабляющий звук элемент. Один пример воплощения заготовки изображен на фиг. 7. Заготовка 140 содержит внешний слой 142, расположенный поверх сердечника 110. В одном или более воплощениях внешний слой 142 заготовки 140 содержит неактивированный пенообразующий агент. В одном или более воплощениях неактивированный пенообразующий агент включает пенообразующий агент с расширяемыми сферами, содержащий термопластичные сферы, например, которые содержат оболочку с заключенным в ней углеводородом или другим соответствующим газом, который расширяется под воздействием тепла или другого источника активации. Расширение термопластичной оболочки приводит к увеличению объема и уменьшению плотности материала внешнего слоя 142. Неактивированный пенообразующий агент может также быть химическим пенообразующим агентом, содержащим расширяемый материал, который заключен или, в ином случае, не заключен в расширяемой сфере. Активация такого пенообразующего агента вызывает расширение расширяемого материала, что приводит к созданию пустот или зазоров в материале внешнего слоя.

[0087] В одном или более воплощениях внешний слой 142 заготовки 140 содержит неактивированный пенообразующий агент с расширяемыми сферами и неактивированный химический пенообразующий агент. Активация пенообразующего агента или агентов, присутствующих во внешнем слое 142, и соответственное расширение внешнего слоя 142 могут регулироваться с целью обеспечения ушной заглушки, содержащей ослабляющий звук элемент и внешний слой стержневой части, имеющей желаемые форму, плотность, твердость и другие желаемые характеристики. Наличие, как пенообразующего агента с расширяемыми сферами, так и химического пенообразующего агента, может способствовать обеспечению надлежащей структуры

и расширения с тем, чтобы внешний слой мог быть соответствующим образом сформирован во время активации, при этом снижая степень твердости внешнего слоя, которая в ином случае была бы получена в случае применения только пенообразующего агента с расширяемыми сферами. Некоторое количество или весь газ, выделяемый химическим пенообразующим агентом, может выходить во время активации, таким образом, некоторое количество или весь газ отсутствует во внешнем слое после активации. Некоторое количество или весь пенообразующий агент с расширяемыми сферами может оставаться во внешнем слое готовой ушной заглушки, так что готовая ушная заглушка может содержать термопластичные сферы. В одном или более примерах воплощений материал, используемый во внешнем слое 142, из которого сформированы ослабляющие звук элементы и внешний слой стержневых частей ушных заглушек, описанных в настоящем документе, может содержать от 1 вес. % до 5 вес. % и может содержать приблизительно 3 вес. % пенообразующего агента или остатков пенообразующего агента после формирования ослабляющего звук элемента и внешнего слоя стержневой части.

[0088] В промежуточном состоянии, показанном на фиг. 7, заготовка 140 может иметь длину, которая приблизительно равна желаемой длине ушной заглушки, формируемой из заготовки 140. В одном или более альтернативных воплощениях заготовка 140 может иметь увеличенную длину, которой достаточно для последующего формирования двух или более ушных заглушек. Заготовка 140, имеющая увеличенную длину, может упрощать выполнение операций по последующей обработке и активации пенообразующего агента. В одном или более воплощениях заготовку 140 отрезают до увеличенной длины, и впоследствии ее можно будет отрезать и активировать для получения желаемого количества ушных заглушек. Заготовку 140 с увеличенной длиной можно смотать или придать ей иную подходящую форму в целях удобства при транспортировке и выполнении операций.

[0089] Способы изготовления индивидуальных средств защиты, таких как ушные заглушки, описанные в настоящем документе, могут включать покрытие сердечника внешним слоем, и применение тепла по меньшей мере к части внешнего слоя для расширения по меньшей мере части внешнего слоя с целью формирования ослабляющего звук элемента и, в одном или более воплощениях, внешнего слоя стержневой части. В одном или более воплощениях расширение внешнего слоя может происходить вследствие активации пенообразующего агента, присутствующего в материале внешнего слоя, и может регулироваться путем размещения по меньшей мере части внешнего слоя в пресс-форме перед расширением. Части внешнего слоя могут быть ограничены формой пресс-формы при расширении внешнего слоя, или защищены от воздействия тепла для ограничения активации пенообразующего агента.

[0090] Схематическое представление одного примера воплощения процесса изготовления ушных заглушек, описанных в настоящем документе, изображено на фиг. 8. В изображенном процессе продолговатый сердечник 110 формируют путем экструзии первого материала через первую экструзионную головку 150 и протягивания первого материала до соответствующего диаметра. Как описано выше, сердечник может быть цельным или может содержать продольный канал, выполненный протяженным через весь сердечник 110 или его часть, и может содержать один или более концентрических слоев, имеющих различные характеристики. Первый материал может быть охлажден, таким образом, чтобы он оставался в установившемся состоянии на последующих этапах процесса изготовления. Амплитуда колебаний температуры может зависеть от используемых материалов и желаемых характеристик конечного продукта. В одном

или более воплощениях продолговатый сердечник 110 при необходимости охлаждают, так, чтобы он имел температуру в момент перед покрытием посредством второй экструзионной головки 152, которая ниже температуры активации или отверждения второго материала, используемого для внешнего слоя 142. Перед покрытием вторым

5 материалом внешнего слоя 142, продолговатый сердечник 110 имеет увеличенную длину и еще не отрезан до желаемой длины для ушной заглушки.

[0091] В воплощении, показанном на фиг. 8, продолговатый сердечник 110 покрыт, непосредственно или опосредованно, внешним слоем 142, содержащим второй материал, посредством второй экструзионной головки 152. Вторая экструзионная головка 152

10 может быть соэкструзионной головкой или другой подходящей экструзионной головкой, как известно в данной области техники. В одном или более воплощениях второй материал содержит термопластик и один или более неактивированных пенообразующих агентов. Внешний слой 142 наносят на продолговатый сердечник 110, при этом его температура остается ниже температуры активации неактивированных пенообразующих агентов. В одном или более воплощениях второй материал содержит SEBS и

15 пенообразующий агент, имеющий температуру активации в диапазоне от 100°C до 205°C, от 120°C до 190°C или приблизительно 170°C. Другие подходящие материалы могут включать пластифицированный поливинилхлорид, каучук на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера (EPDM), стирол-бутадиеновый каучук (SBR),

20 бутилкаучук, природные каучуки, другие термопластики, термоотверждаемые полимеры и другие подходящие материалы, известные в данной области техники. В тех воплощениях, в которых внешний слой 142 содержит второй материал, содержащий каучук или термоотверждаемый полимер, внешний слой 142 может быть нанесен при температуре, которая ниже температуры вулканизации или отверждения каучука или

25 термоотверждаемого полимера. В таком воплощении внешний слой 142 может содержать неактивированный пенообразующий агент и неотвержденный или частично отвержденный каучук или термоотверждаемый полимер, которые могут быть затем активированы и отверждены, соответственно, под воздействием тепла или другого подходящего процесса активации или отверждения.

[0092] Весовой процент пенообразующего агента во внешнем слое 142 при

30 первоначальном нанесении на продолговатый сердечник 110 может быть выбран на основании типа термопластика или другого используемого материала и желаемой конечной формы, плотности, твердости или других характеристик ослабляющего звук элемента ушной заглушки, описанной в настоящем документе. В одном или более

35 воплощениях внешний слой 142 имеет первоначальный состав, содержащий от 90% до 99,5% SEBS и от 10% до 0,5% соответствующего неактивированного пенообразующего агента, или приблизительно 93% SEBS и 7% неактивированного пенообразующего агента с расширяемыми сферами, такого как EXPANCEL 930 DU 120, EXPANCEL 920 DU 120 от Eka Chemicals AB, Сундсвалль, Швеция. В одном или более альтернативных

40 воплощениях внешний слой 142 имеет первоначальный состав, содержащий неактивированный химический пенообразующий агент, такой как оксибис (бензолсульфонилгидразид) (OBSH) от Biddle Sawyer Corp., Нью-Йорк, Нью-Йорк, США. Наличие химического пенообразующего агента, такого как пенообразующий агент OBSH, может обеспечивать получение ослабляющего звук элемента, имеющего

45 более низкое значение твердости, чем у ослабляющего звук элемента, сформированного из внешнего слоя, содержащего пенообразующий агент с расширяемыми сферами, такой как EXPANCEL, в качестве единственного пенообразующего агента. В одном или более воплощениях внешний слой 142 содержит неактивированный пенообразующий

агент с расширяемыми сферами и неактивированный химический пенообразующий агент. Наличие, как пенообразующего агента с расширяемыми сферами, так и химического пенообразующего агента может способствовать обеспечению надлежащей структуры с тем, чтобы внешний слой мог быть соответствующим образом сформирован и мог содержать не только химический пенообразующий агент, при этом снижая степень твердости внешнего слоя, которая в ином случае была бы получена в случае применения только пенообразующего агента с расширяемыми сферами. Соответственно, комбинация химического пенообразующего агента и пенообразующего агента с расширяемыми сферами может привести к образованию внешнего слоя, имеющего степень твердости, соответствующую желаемому применению, такому как введение в наружный слуховой проход. В одном или более воплощениях внешний слой 142 при первоначальном нанесении может содержать в диапазоне от приблизительно 0,5 вес. % до 3 вес. % неактивированного химического пенообразующего агента, или приблизительно 2 вес. % неактивированного химического пенообразующего агента, и от приблизительно 0,5 вес. % до 9,5 вес. % неактивированного пенообразующего агента с расширяемыми сферами, или приблизительно 2 вес. % неактивированного пенообразующего агента с расширяемыми сферами. Внешний слой 142 может также содержать другие подходящие пенообразующие агенты, или различные комбинации пенообразующих агентов EXPANCEL, пенообразующих агентов OBSH и других подходящих пенообразующих агентов. Внешний слой 142 может дополнительно содержать краситель для придания желаемого цвета, антиоксиданты, УФ-стабилизаторы и масла или воск, способствующие осуществлению экструзии и смазки пресс-формы, как известно в данной области техники.

[0093] В одном или более воплощениях внешний слой 142 находится в расплавленном состоянии, когда им покрывают сердечник 110. Считается, что в результате молекулы внешнего слоя 142 и сердечника 110, или одного или более промежуточных слоев, диффундируют в материал или поверхность друг друга, и формируется термическое скрепление. Когда материалы или поверхности охлаждаются и твердеют, внешний слой 142 остается термически скрепленным, непосредственно или опосредованно, с сердечником 110. В одном или более воплощениях отсутствует существенное химическое скрепление, так что основным источником скрепления между сердечником 110 и внешним слоем 142 является термическое скрепление. В одном или более альтернативных воплощениях внешний слой 142 соприкасается с сердечником 110 или одним или более промежуточными слоями, когда им покрывают сердечник 110, но между внешним слоем 142 и сердечником 110 или одним или более промежуточными слоями существенное скрепление не формируется. После активации и/или отверждения внешнего слоя 142, термическое скрепление может быть сформировано, непосредственно или опосредованно, между внешним слоем 142 и сердечником 110.

[0094] В одном или более воплощениях сердечник 110 может быть покрыт внешним слоем 142, или одним или более промежуточными слоями, путем наслаивания, формования, распыления, погружения или другого подходящего процесса, известного в данной области техники, в качестве альтернативы или в дополнение к покрытию посредством второй экструзионной головки 250. Такие этапы могут быть выполнены до или после отрезания сердечника 110 до желаемой длины. Независимо от используемого процесса, температура внешнего слоя 142 должна оставаться ниже температуры активации одного или более пенообразующих агентов, так чтобы пенообразующие агенты оставались неактивированными во время процесса покрытия. В случае если во внешний слой 142 включен неотвержденный или частично отвержденный материал, такой как каучук EPDM или термоотверждаемый полимер,

температура внешнего слоя 142 должна оставаться ниже температуры отверждения материала.

[0095] В одном или более воплощениях сердечник 110, покрытый внешним слоем 142, отрезают до длины желаемой ушной заглушки посредством режущего инструмента 154. В результате получают заготовку 140, имеющую сердечник 110 и внешний слой 142, в которой внешний слой 142 содержит неактивированный пенообразующий агент, который может быть впоследствии активирован для создания ушной заглушки, содержащей ослабляющий звук элемент и внешний слой стержневой части, сформированный из внешнего слоя 142 заготовки 140 (см., например, ослабляющий звук элемент 120 и стержневую часть 124 ушной заглушки 100, изображенные на фиг. 1-3).

[0096] Заготовка 140 может быть отрезана режущим инструментом 154 до желаемой длины ушной заглушки, описанной в настоящем документе, или до увеличенной длины, достаточной для последующего формирования двух или более ушных заглушек. В одном или более воплощениях заготовку 140 отрезают до увеличенной длины, и впоследствии ее можно будет отрезать и активировать, или, наоборот, для получения желаемого количества ушных заглушек. Заготовку 140 с увеличенной длиной можно смотать или придать ей иную подходящую форму в целях удобства при выполнении операций и транспортировке.

[0097] В одном или более воплощениях неактивированный пенообразующий агент, присутствующий во внешнем слое 142, содержит термопластичные сферы, заключающие углеводород или другой расширяемый материал. Применение соответствующего количества тепла вызывает расширение термопластичной оболочки и углеводорода. В одном или более альтернативных воплощениях пенообразующий агент содержит, сам по себе или в комбинации с пенообразующим агентом с расширяемыми сферами, расширяемый материал, который заключен в нем или, в ином случае, не заключен в нем, и который выделяет газ под воздействием тепла или другого источника активации. При отсутствии ограничений активация одного или более пенообразующих агентов приводит к созданию пор во внешнем слое 142, что значительно увеличивает объем и уменьшает плотность внешнего слоя 142. Расширение внешнего слоя 142 можно отрегулировать толщиной и составом внешнего слоя 142, выборочным применением тепла, катализатора или другого источника активации и/или путем размещения по меньшей мере части заготовки 140 в пресс-форме в целях ограничения расширения внешнего слоя 142, когда пенообразующий агент активирован.

[0098] Один пример воплощения пресс-формы в сборе, которая может применяться для изготовления одного или более воплощений ушных заглушек, описанных в настоящем документе, изображен на фиг. 9 и 10. Пресс-форма в сборе содержит часть 170 для формирования стержня и часть 180 в виде ослабляющего звук элемента. Часть 170 для формирования стержня и часть 180 для формирования ослабляющего звук элемента содержат, соответственно, полость 171 для формирования стержня и полость 182 для формирования ослабляющего звук элемента. Полость 171 для формирования стержня и полость 182 для формирования ослабляющего звук элемента используют для регулирования расширения внешнего слоя заготовки, которая в одном или более воплощениях содержит сердечник 110 и внешний слой 142. Полость 171 для формирования стержня представляет собой часть для формирования стержня, которая вмещает часть заготовки. Заготовки, используемые в пресс-формах в сборе, например в примере воплощения пресс-формы в сборе, изображенной на фиг. 9 и 10, в одном или более воплощениях могут быть отрезаны до длины желаемой ушной заглушки перед

размещением в пресс-форме в сборе.

[00099] На заготовку, расположенную в пресс-форме в сборе, воздействуют теплом для повышения температуры внешнего слоя 142 по меньшей мере до температуры активации пенообразующего агента, присутствующего во внешнем слое 142, и вызвать расширение внешнего слоя 142, как показано на фиг. 10. В одном или более воплощениях между внешним слоем 142 заготовки и внутренней поверхностью полости 171 для формирования стержня может располагаться зазор 176. После применения тепла или другого подходящего источника активации, часть внешнего слоя 142 расширяется, заполняя зазор 176, и, в сущности, изменяет форму в соответствии с формой полости 171 для формирования стержня. В одном или более воплощениях стержневая часть ушной заглушки, расположенная в полости 171 для формирования стержня, может быть эффективно защищена от воздействия тепла таким образом, чтобы ограничивать активацию пенообразующего агента. Альтернативно или дополнительно, полость 171 для формирования стержня ограничивает внешний слой 142 и, в сущности, подавляет расширение, вызванное активацией пенообразующего агента, которое в ином случае привело бы к образованию внешнего слоя, имеющего больший объем и меньшую плотность относительно части сердечника 110 в полости 170 для формирования стержня. В связи с ограничением, накладываемым пресс-формой, и/или ограниченной активацией пенообразующего агента, стержневая часть ушной заглушки (см., например, стержневую часть 124 в ушной заглушке 100, изображенной на фиг. 1-3) может иметь более высокую среднюю плотность и/или более высокую твердость, чем эти характеристики у части в виде ослабляющего звук элемента той же ушной заглушки.

[00100] Приведенная в качестве примера пресс-форма в сборе, описанная в настоящем документе, содержит полость 182 для формирования ослабляющего звук элемента, которая используется для придания формы ослабляющему звук элементу ушной заглушки, описанной в настоящем документе. Когда часть заготовки сначала помещают в полость 182 для формирования ослабляющего звук элемента, часть заготовки в полости 182 для формирования ослабляющего звук элемента не занимает всю полость 182. Когда материал во внешнем слое 142 нагревают, он может размягчаться, и пенообразующий агент во внешнем слое 142 активируется, что вызывает расширение материала внешнего слоя, заполняющего полость 182 для формирования ослабляющего звук элемента. В одном или более воплощениях некоторая часть материала в части внешнего слоя 142, расположенной в полости 171 для формирования стержня, может перетекать в полость 182 для формирования ослабляющего звук элемента. В одном или более воплощениях пресс-форма в сборе может содержать один или более небольших газоотводов для обеспечения возможности выхода избыточного газа, при этом предотвращая прохождение какого-либо расплавленного материала при расширении материала во внешнем слое 142.

[00101] В одном или более воплощениях пресс-форма в сборе может быть ориентирована таким образом, чтобы полость 171 для формирования стержня располагалась над полостью 182 для формирования ослабляющего звук элемента. При такой ориентации может быть увеличено перетекание материала из полости 171 для формирования стержня в полость 182 для формирования ослабляющего звук элемента во время процесса расширения. В одном или более воплощениях такая ориентация может способствовать формированию выполненного за одно целое покрытия на ослабляющем звук элементе ушной заглушки, сформированного при помощи пресс-формы в сборе, поскольку поры или зазоры, сформированные во время активации пенообразующего агента, могут иметь тенденцию к перемещению вверх и от нижней

поверхности полости 182 для формирования ослабляющего звук элемента.

[00102] В дополнение к формированию внешней формы ослабляющего звук элемента ушной заглушки, описанной в настоящем документе, полость 182 для формирования ослабляющего звук элемента также содержит выступ 184, который выполнен
 5 протяженным вверх в направлении отверстия полости 182 для формирования ослабляющего звук элемента, т.е. выполнен протяженным в направлении к полости 171 для формирования стержня пресс-формы в сборе. Выступ 184 может быть описан как выполненный протяженным вверх от нижней части 181 полости 182. В одном или более воплощениях выступ 184 используется для формирования полостей ушного
 10 наконечника в ослабляющих звук элементах ушных заглушек, описанных в настоящем документе. В одном или более воплощениях выступ 184 может содержать углубление 185, выполненное с возможностью вмещения конца 111 сердечника 110 заготовки и, в одном или более воплощениях, для деформирования этого конца 111 в ходе части процесса изготовления ушной заглушки, описанной в настоящем документе. В одном
 15 или более воплощениях в результате деформирования конца 111 сердечника 110 может быть получена головка 114, описанная в настоящем документе. В одном или более воплощениях данное деформирование конца 111 сердечника 110 может быть вызвано путем применения тепла и/или давления углублением 185 выступа 184.

[00103] После расширения внешнего слоя 142, в результате чего материал занимает
 20 всю полость 171 для формирования стержня и полость 182 для формирования ослабляющего звук элемента, сформированная таким образом ушная заглушка может быть охлаждена и извлечена из пресс-формы в сборе. Сформированная таким образом ушная заглушка содержит ослабляющий звук элемент 120, имеющий форму полости 182 для формирования ослабляющего звук элемента, и стержневую часть 124, имеющую
 25 форму полости 171 для формирования стержня. В связи с ограничением, накладываемым полостью 171 для формирования стержня, и/или ограниченной активацией пенообразующего агента в области полости 171 для формирования стержня, материал во внешнем слое стержневой части 124 (сформированном из внешнего слоя 142 заготовки) может иметь более высокую среднюю плотность и/или твердость, чем
 30 материал, из которого формируют ослабляющий звук элемент 120.

[00104] В одном или более воплощениях ушных заглушек, описанных в настоящем документе, ушные заглушки могут быть сформированы из заготовок, имеющих общую длину вдоль продольной оси, составляющую приблизительно от 15 мм до 40 мм, например, приблизительно 25,5 мм. В одном или более воплощениях внешний слой 142
 35 заготовки может иметь внешний диаметр, составляющий приблизительно от 2,5 мм до 7,5 мм, например, приблизительно 5,5 мм. В одном или более воплощениях заготовок сердечник может иметь внешний диаметр, составляющий приблизительно от 1,5 мм до 3,5 мм, например, приблизительно 2,5 мм. В этих воплощениях, в которых сердечник имеет сформированный в нем канал, канал может иметь диаметр, составляющий
 40 приблизительно от 1,0 мм до 2,0 мм, например, приблизительно 1,5 мм.

[00105] После активации внешнего слоя 142 заготовки, как описано выше, изготовленная таким образом ушная заглушка может иметь общую длину L, измеренную вдоль продольной оси между ушным наконечником ослабляющего звук элемента 120 и противоположным концом стержневой части 124, составляющую приблизительно от
 45 15 мм до 40 мм, например, приблизительно 25,5 мм. В одном или более воплощениях ослабляющий звук элемент 120 ушных заглушек, описанных в настоящем документе, может иметь внешний диаметр (измеренный поперек продольной оси ушной заглушки) в самом широком месте, составляющий приблизительно от 8 мм до 16 мм, например,

приблизительно 12,5 мм. В одном или более воплощениях стержневая часть 124 может иметь диаметр (измеренный поперек продольной оси ушной заглушки), составляющий приблизительно от 3 мм до 10 мм, например, приблизительно 6,5 мм. В одном или более воплощениях сердечник может иметь внешний диаметр (измеренный поперек

5 продольной оси ушной заглушки и под нижней частью полости ушного наконечника), составляющий приблизительно от 1,5 мм до 3,5 мм, например, приблизительно 2,5 мм. В случае если в сердечнике обеспечен канал, он может иметь диаметр (измеренный поперек продольной оси ушной заглушки), составляющий приблизительно от 1,0 мм до 2,0 мм, например, приблизительно 1,5 мм. Размеры заготовок, используемых для

10 изготовления ушных заглушек, описанных в настоящем документе, и размеры самих ушных заглушек могут варьироваться в зависимости от материалов, используемых для формирования ослабляющих звук элементов и/или сердечников.

[00106] Ушные заглушки, описанные в настоящем документе, могут быть изготовлены посредством одного или более способов, описанных в настоящем документе. В одном

15 или более альтернативных воплощениях ушные заглушки, описанные в настоящем документе, могут также быть изготовлены в соответствии с вариантами способов, описанных в настоящем документе, и других способов. Например, ушная заглушка, описанная в настоящем документе, может быть выполнена путем покрытия относительно более жесткого продолговатого сердечника внешним слоем, когда

20 пенообразующий агент активирован, или покрытия относительно более жесткого продолговатого сердечника внешним слоем, который был предварительно вспенен. Вспененный внешний слой можно затем отрезать, сжать, уплотнить, или иным образом придать ему форму с целью формирования внешнего слоя, имеющего стержневую часть и ослабляющий звук элемент, содержащий полость ушного наконечника, расположенную

25 в нем.

[00107] Хотя в примерах воплощений ушные заглушки, описанные в настоящем документе, содержат ослабляющий звук элемент, выполненный из материала, который также используется и сформирован за одно целое по меньшей мере со внешним слоем стержневой части, в одном или более альтернативных воплощениях ушные заглушки,

30 описанные в настоящем документе, могут быть выполнены путем любого подходящего метода. В одном или более альтернативных воплощениях ушная заглушка, описанная в настоящем документе, может быть изготовлена в виде множества составных частей, которые затем собирают и/или прикрепляют друг к другу для формирования цельной ушной заглушки. Например, ослабляющий звук элемент и стержневая часть могут быть

35 созданы отдельно, а затем собраны вместе и прикреплены посредством любого подходящего метода или комбинации прикреплений, например, сварки (ультразвуковой, термической, химической и т.д.), адгезива, посадки с натягом, механических соединений (резьбового соединения, механических креплений и т.д.).

[00108] В заявке на патент США №13/547189, озаглавленной «Method of Making an Earplug» и поданной 12 июля 2012 г., описаны способы изготовления индивидуального средства защиты, такого как адаптируемая ушная заглушка, и материалы, применяемые в этих способах, которые частично и/или с некоторыми модификациями могут быть

40 использованы для изготовления ушных заглушек, описанных в настоящем документе.

[00109] Ушные заглушки и способы изготовления ушных заглушек, описанных в

45 настоящем документе, в одном или более воплощениях могут обеспечивать достижение одного или более преимуществ. В одном или более воплощениях ушные заглушки, описанные в настоящем документе, могут быть удобным образом расположены в наружном слуховом проходе пользователя для обеспечения желаемого уровня защиты

органов слуха, а наличие более жесткого продолговатого сердечника в ушной заглушке может способствовать сохранению гигиенических свойств и/или сокращать время, затрачиваемое на введение, путем устранения необходимости в скручивании ослабляющего звук элемента перед введением. Наличие полости ушного наконечника

5 в одном или более воплощениях может обеспечить при введении возможность вдавливания внутрь одной или более частей ослабляющего звук элемента, окружающих полость ушного наконечника, таким образом, возможно повышая способность ушных заглушек, описанных в настоящем документе, к изменению формы в соответствии с наружным слуховым проходом пользователя.

10 [00110] Были приведены примеры воплощений ушных заглушек и способы изготовления ушных заглушек, описанных в настоящем документе, и были выполнены ссылки на некоторые возможные варианты. Эти и другие варианты и модификации настоящего изобретения могут быть выполнены без отступления от объема настоящего изобретения, как будет очевидно специалистам в данной области техники, и следует

15 понимать, что настоящее изобретение не ограничено примерами воплощений, изложенными в настоящем документе. Соответственно, настоящее изобретение не ограничено вышеописанными воплощениями, но должно подпадать под объем ограничений, изложенных в следующей формуле изобретения и любых ее эквивалентах. Настоящее изобретение также может быть подходящим образом осуществлено на

20 практике в случае отсутствия какого-либо элемента, который не был отдельно указан в настоящем документе как обязательный.

[00111] Все патенты и заявки на патент, перечисленные в настоящем документе, включены посредством ссылки в данный документ во всей полноте. В случае возникновения каких-либо разногласий или расхождения между данным документом

25 и раскрытием в любом из указанных включенных документов, данный документ будет иметь преимущественную силу.

(57) Формула изобретения

1. Ушная заглушка, содержащая:

30 цельный сердечник, содержащий первый конец, второй конец и скрепляющую поверхность, при этом продольная ось проходит между первым концом и вторым концом сердечника;

ослабляющий звук элемент, прикрепленный к скрепляющей поверхности сердечника, причем ослабляющий звук элемент содержит ушной наконечник и основание, при этом

35 ушной наконечник ослабляющего звук элемента расположен вблизи первого конца сердечника, а основание расположено ближе ко второму концу сердечника, чем первый конец сердечника, и при этом сердечник выполнен протяженным по меньшей мере через часть ослабляющего звук элемента и целиком заполняет по меньшей мере часть ослабляющего звук элемента; и

40 полость ушного наконечника в ослабляющем звук элементе, при этом полость ушного наконечника выполнена протяженной от ушного наконечника ослабляющего звук элемента в направлении к нижней части, расположенной ближе всего к основанию ослабляющего звук элемента, нижняя часть полости ушного наконечника расположена между наконечником и основанием ослабляющего звук элемента, и при этом полость

45 ушного наконечника имеет площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника, при этом площадь поперечного сечения полости ушного наконечника измерена в первой плоскости, расположенной на первом конце сердечника и поперек продольной оси, при этом

площадь поперечного сечения сердечника измерена во второй плоскости, ориентированной поперек продольной оси, при этом вторая плоскость проходит через ослабляющий звук элемент под нижней частью полости ушного наконечника и над основанием ослабляющего звук элемента.

5 2. Ушная заглушка по п. 1, в которой площадь поперечного сечения полости ушного наконечника в 1,5 или более раз превышает площадь поперечного сечения сердечника.

3. Ушная заглушка по п. 1, в которой по меньшей мере часть первого конца сердечника выполнена непокрытой в нижней части полости ушного наконечника.

4. Ушная заглушка по п. 1, в которой первый конец сердечника расположен над
10 нижней частью полости ушного наконечника.

5. Ушная заглушка по п. 1, в которой сердечник содержит головку, расположенную в полости ушного наконечника, при этом первый конец сердечника расположен на головке, и при этом по меньшей мере часть головки имеет площадь поперечного сечения головки, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника, при этом
15 площадь поперечного сечения головки измерена в плоскости, перпендикулярной продольной оси и расположенной над нижней частью полости ушного наконечника и под первым концом сердечника.

6. Ушная заглушка по п. 1, в которой сердечник содержит головку, расположенную в полости ушного наконечника, и при этом головка содержит неплоскую верхнюю
20 поверхность, обращенную в направлении от нижней части полости ушного наконечника.

7. Ушная заглушка по п. 1, в которой сердечник содержит головку, расположенную в полости ушного наконечника, и при этом головка содержит полусферическую верхнюю поверхность, обращенную в направлении от нижней части формы полости ушного наконечника.

8. Ушная заглушка по п. 1, в которой ослабляющий звук элемент имеет объем ушного наконечника, определенный как объем второго материала ослабляющего звук элемента, расположенного между ушным наконечником и первой плоскостью, и при этом полость ушного наконечника имеет объем полости ушного наконечника, который определен как объем полости ушного наконечника между первой плоскостью и плоскостью
30 отверстия полости ушного наконечника, определенной как плоскость, наиболее удаленная от первой плоскости, которая расположена поперек продольной оси и пересекает ослабляющий звук элемент по всему периметру полости ушного наконечника, и при этом объем полости ушного наконечника составляет 10% или более объема ушного наконечника.

9. Ушная заглушка по п. 8, в которой объем полости ушного наконечника составляет 20% или более объема ушного наконечника.

10. Ушная заглушка по п. 1, в которой ослабляющий звук элемент содержит вспененный материал, содержащий множество пор с газом, которые имеют средний объем поры, и при этом объем полости ушного наконечника в 20000 или более раз
40 превышает средний объем поры.

11. Ушная заглушка по п. 1, в которой ослабляющий звук элемент содержит формирующую буртик полость, выполненную протяженной от основания ослабляющего звук элемента в направлении ушного наконечника ослабляющего звук элемента, при этом ослабляющий звук элемент содержит свисающий буртик, сформированный вокруг формирующей буртик полости и выполненный протяженным от основания
45 ослабляющего звук элемента в направлении ушного наконечника ослабляющего звук элемента.

12. Ушная заглушка по п. 1, в которой ослабляющий звук элемент термически

скреплен по меньшей мере с частью скрепляющей поверхности сердечника.

13. Ушная заглушка по п. 1, в которой ослабляющий звук элемент прикреплен к скрепляющей поверхности сердечника безадгезивным способом.

14. Ушная заглушка по п. 1, в которой сердечник выполнен из первого материала, а ослабляющий звук элемент выполнен из второго материала, при этом первый материал отличается от второго материала.

15. Ушная заглушка по п. 14, в которой первый материал содержит термопластик.

16. Ушная заглушка по п. 14, в которой второй материал содержит термоотверждаемый полимер.

17. Ушная заглушка по п. 1, в которой сердечник имеет поперечное сечение, которое является одинаковым в любом местоположении между нижней частью полости ушного наконечника и вторым концом сердечника.

18. Ушная заглушка по п. 1, в которой сердечник содержит канал, выполненный протяженным через сердечник от первого конца ко второму концу.

19. Ушная заглушка, содержащая:

цельный сердечник, содержащий первый конец, второй конец и скрепляющую поверхность, при этом продольная ось проходит между первым концом и вторым концом сердечника;

ослабляющий звук элемент, прикрепленный к скрепляющей поверхности сердечника, причем ослабляющий звук элемент содержит ушной наконечник и основание, при этом ушной наконечник ослабляющего звук элемента расположен вблизи первого конца сердечника, а основание расположено ближе ко второму концу сердечника, и при этом сердечник выполнен протяженным через по меньшей мере часть ослабляющего звук элемента и целиком заполняет по меньшей мере часть ослабляющего звук элемента; и

полость ушного наконечника в ослабляющем звук элементе, при этом полость ушного наконечника выполнена протяженной от ушного наконечника ослабляющего звук элемента в направлении к нижней части, расположенной ближе всего к основанию ослабляющего звук элемента, и при этом полость ушного наконечника имеет площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, которая в 1,5 или более раз превышает площадь поперечного сечения сердечника, при этом площадь поперечного сечения полости ушного наконечника измерена в первой плоскости, расположенной на первом конце сердечника и поперек продольной оси, и при этом площадь поперечного сечения сердечника измерена во второй плоскости, ориентированной поперек продольной оси, при этом вторая плоскость проходит через ослабляющий звук элемент под нижней частью полости ушного наконечника и над основанием ослабляющего звук элемента;

при этом сердечник содержит головку, расположенную в полости ушного наконечника, при этом первый конец сердечника расположен на головке и над нижней поверхностью полости ушного наконечника, и при этом по меньшей мере часть головки имеет площадь поперечного сечения головки, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника, при этом площадь поперечного сечения головки измерена в плоскости, перпендикулярной продольной оси и расположенной над нижней частью полости ушного наконечника и под первым концом сердечника;

при этом сердечник выполнен из первого материала, а ослабляющий звук элемент выполнен из второго материала, при этом первый материал отличается от второго материала.

20. Ушная заглушка по п. 19, в которой ослабляющий звук элемент содержит формирующую буртик полость, выполненную протяженной от основания ослабляющего

звук элемента в направлении ушного наконечника ослабляющего звук элемента, при этом ослабляющий звук элемент содержит свисающий буртик, сформированный вокруг формирующей буртик полости и выполненный протяженным от основания

ослабляющего звук элемента в направлении ушного наконечника ослабляющего звук

5 элемента.

21. Способ изготовления ушной заглушки, содержащий этапы, на которых:

покрывают по меньшей мере часть скрепляющей поверхности цельного сердечника, который содержит первый материал, вторым материалом, который содержит неактивированный пенообразующий агент, при этом сердечник содержит первый конец,

10 второй конец и скрепляющую поверхность, при этом продольная ось проходит между первым концом и вторым концом;

вводят первый конец сердечника и по меньшей мере часть второго материала в полость пресс-формы; и

активируют неактивированный пенообразующий агент в полости пресс-формы для

15 формирования в полости пресс-формы ослабляющего звук элемента, который прикреплен к скрепляющей поверхности сердечника, при этом ослабляющий звук элемент содержит:

ушной наконечник и основание, при этом ушной наконечник ослабляющего звук элемента расположен вблизи первого конца сердечника, а основание расположено

20 ближе ко второму концу сердечника, чем первый конец сердечника, при этом сердечник выполнен протяженным по меньшей мере через часть ослабляющего звук элемента и целиком заполняет по меньшей мере часть ослабляющего звук элемента, и

полость ушного наконечника в ослабляющем звук элементе, при этом полость ушного наконечника выполнена протяженной от ушного наконечника ослабляющего

25 звук элемента в направлении к нижней части, расположенной ближе всего к основанию ослабляющего звук элемента, и при этом полость ушного наконечника имеет площадь поперечного сечения полости ушного наконечника, которая больше, чем площадь поперечного сечения сердечника, при этом площадь поперечного сечения полости ушного наконечника измерена в первой плоскости, расположенной на первом конце

30 сердечника и поперек продольной оси, при этом площадь поперечного сечения сердечника измерена во второй плоскости, ориентированной поперек продольной оси, при этом вторая плоскость проходит через ослабляющий звук элемент под нижней частью полости ушного наконечника и над основанием ослабляющего звук элемента.

22. Способ по п. 21, характеризующийся тем, что дополнительно содержит

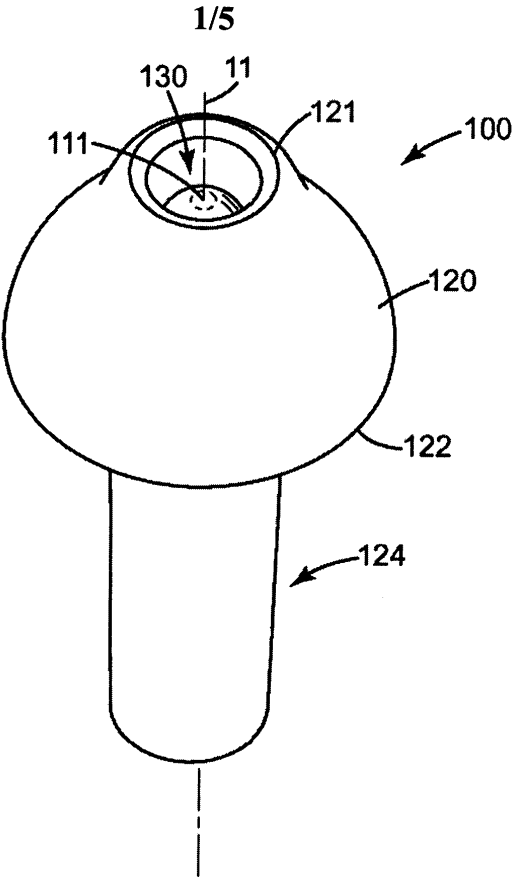
35 деформирование первого конца сердечника в полости пресс-формы.

23. Способ по п. 21, характеризующийся тем, что обеспечивают выступ, протяженный в полость пресс-формы, при этом выступ выполнен с возможностью соприкосновения с первым концом сердечника, когда первый конец сердечника введен в полость пресс-формы.

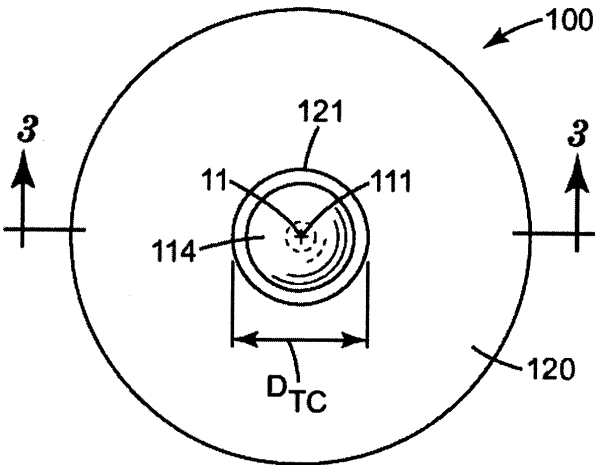
40 24. Способ по п. 23, характеризующийся тем, что дополнительно содержит деформирование первого конца сердечника при помощи указанного выступа.

1

WO 2014/126722



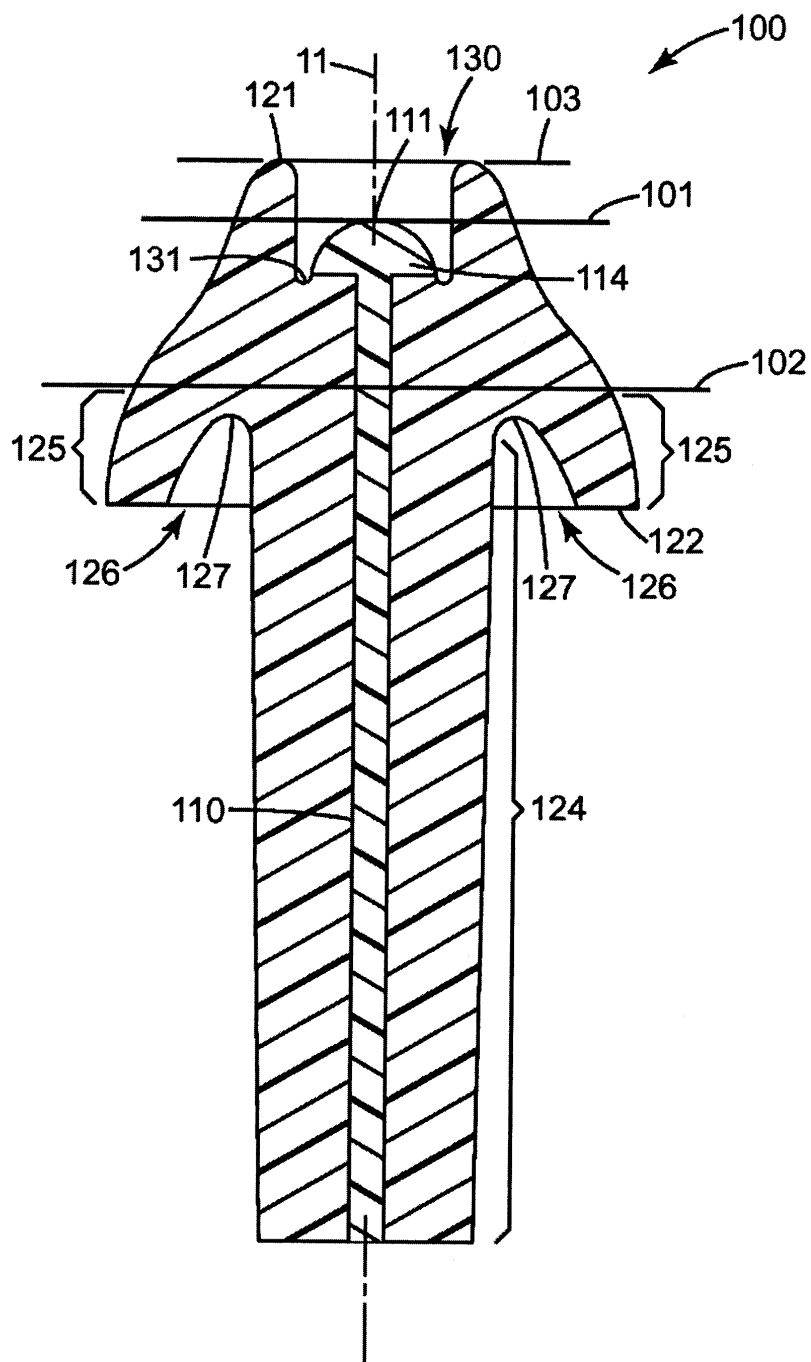
Фиг. 1



Фиг. 2

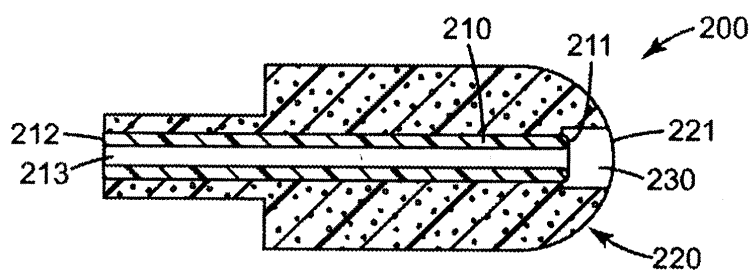
2

2/5

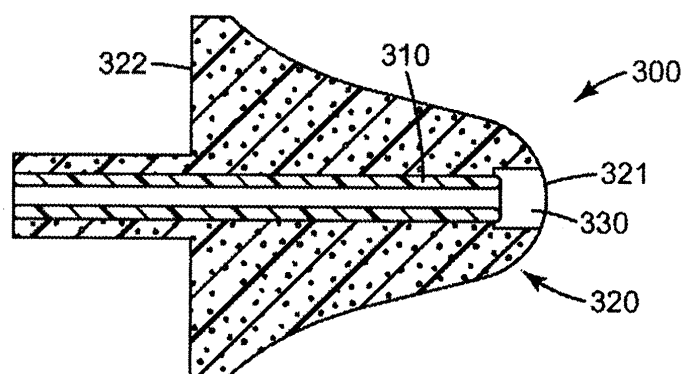


Фиг. 3

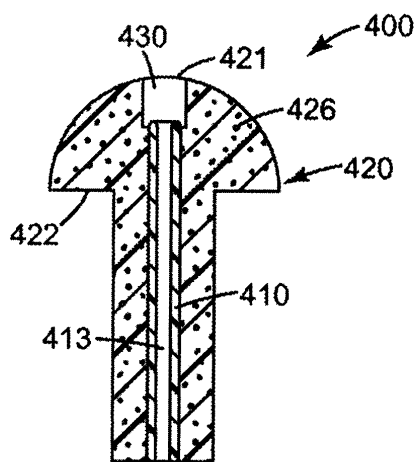
3/5



Фиг. 4

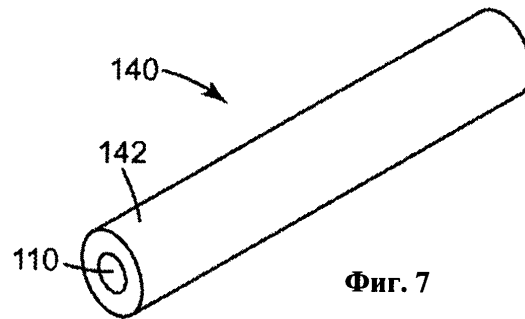


Фиг. 5

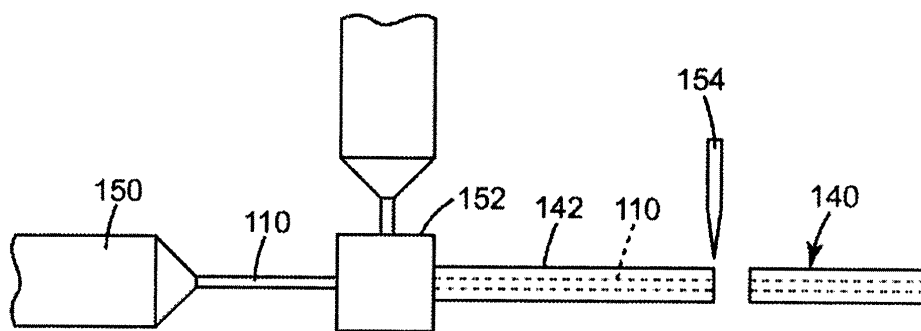


Фиг. 6

4/5

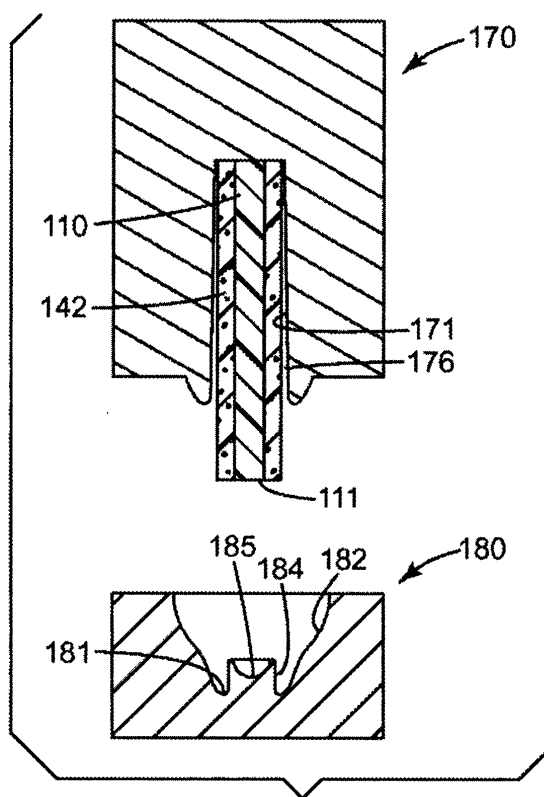


Фиг. 7

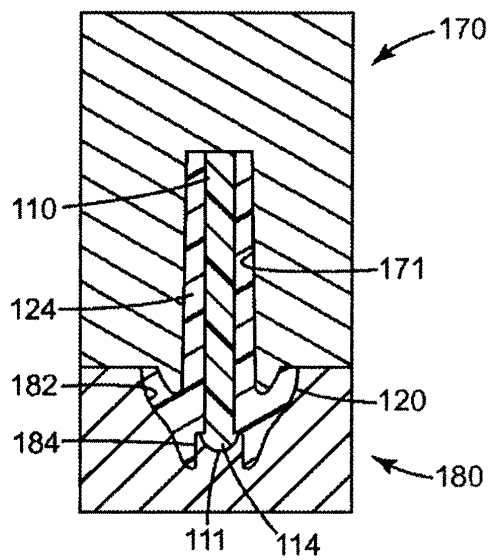


Фиг. 8

5/5



Фиг. 9



Фиг. 10