

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 226029

ПРОТИВОШУМНЫЕ НАУШНИКИ

Патентообладатель: *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II" (RU)*

Авторы: *Рудаков Марат Леонидович (RU), Дука Никита Евгеньевич (RU)*

Заявка № 2024105661

Приоритет полезной модели 05 марта 2024 г.

Дата государственной регистрации в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 17 мая 2024 г.

Срок действия исключительного права на полезную модель истекает 05 марта 2034 г.

Руководитель Федеральной службы по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
A61F 11/06 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2024105661, 05.03.2024

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.03.2024

Дата регистрации:
17.05.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 05.03.2024

(45) Опубликовано: 17.05.2024 Бюл. № 14

Адрес для переписки:
190106, Санкт-Петербург, 21 линия, В.О., 2,
ФГБОУ ВО СПбГУ, Патентно-лицензионный
отдел

(72) Автор(ы):

Рудаков Марат Леонидович (RU),
Дука Никита Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский горный
университет императрицы Екатерины II"
(RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 118189 U1, 20.07.2012. RU 2012301
C1, 15.05.1994. RU 46653 U1, 27.07.2005.

(54) ПРОТИВОШУМНЫЕ НАУШНИКИ

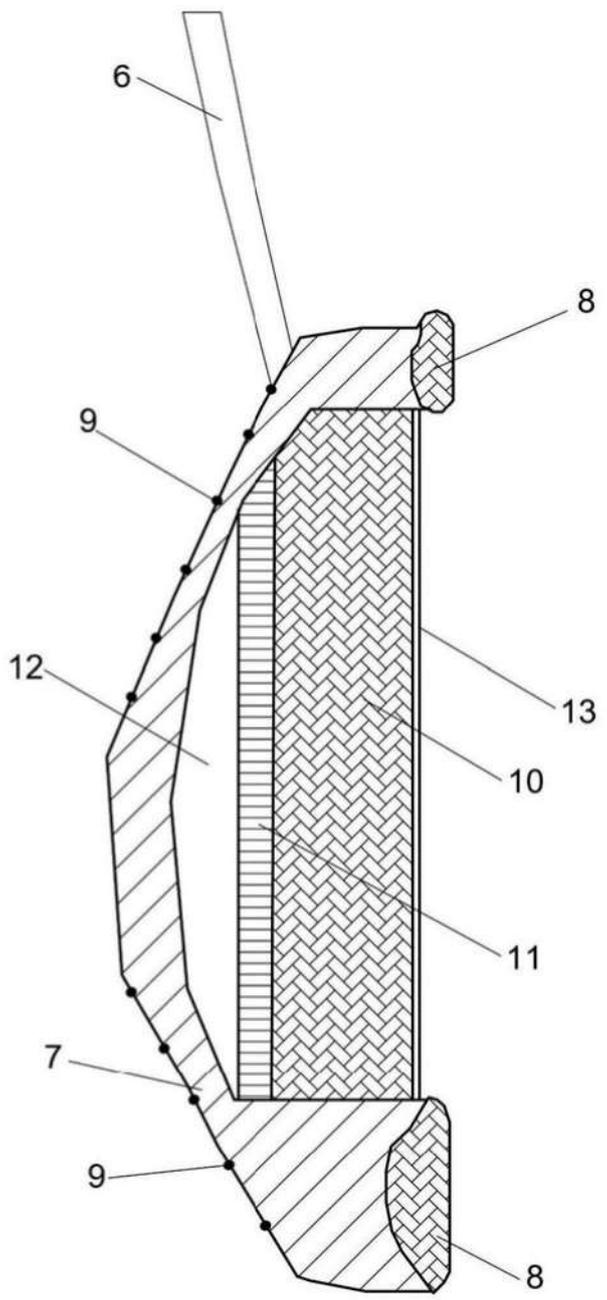
(57) Реферат:

Полезная модель относится к средствам индивидуальной защиты, а именно к средствам индивидуальной защиты органа слуха от шума в условиях подземной добычи угля. Техническим результатом является повышение степени защиты органа слуха путем обеспечения шумопоглощения. Повышение степени защиты органа слуха, в частности горнорабочих,

обеспечивается поглощением средних и высоких частот двухслойной структурой звукопоглотителя и прижимным амортизационным валиком чашки наушника. В результате применение противошумных наушников способно обеспечить снижение производственного шума до нормируемого ПДУ шума.

RU 226029 U1

RU 226029 U1



Фиг. 3

Полезная модель относится к средствам индивидуальной защиты, а именно к средствам индивидуальной защиты органа слуха от шума в условиях подземной добычи угля.

5 Известны противошумные наушники (патент RU № 160395, опубл. 20.03.2016), которые содержат жесткий полый корпус, амортизационный валик и П-образные проволочные скобы с шарнирами для фиксации раковин. При этом амортизационный валик размещен на торцевых поверхностях корпуса.

Недостатками данного устройства являются ограниченная звукоизоляция наушников, обусловленная механическими свойствами корпуса и звукопоглотителя, при длительной 10 работе у работника могут возникать локальные нарушения кровотока и лимфотока из-за сильного прижима амортизационных валиков и тяжести защитных наушников.

Известны защитные наушники (патент RU № 2363433, опубл. 10.08.2009), содержащие шлемофон пассивного звукопоглощения, микрофон, размещенный снаружи защитных 15 наушников, громкоговоритель, размещенный внутри шлемофона, и усилитель для усиления воспринимаемых микрофоном звуковых сигналов и передачи сигналов в громкоговоритель. Микрофон, усилитель и громкоговоритель расположены совместно в виде устройства, предназначенного для размещения в углублении, выполненном в шлемофоне, при этом углубление имеет нижнюю стенку, образующую перегородку между углублением и внутренней стороной шлемофона. Нижняя стенка имеет 20 перфорацию или отверстие для громкоговорителя, обращенного внутрь шлемофона.

Недостатками данного устройства является сложность конструкции, содержащей большое количество электронных и поворотных элементов и механизмов, что также приводит к быстрой загрязнённости и выходу из строя устройства в запыленных 25 производственных условиях. К недостаткам следует отнести большой вес защитных наушников. Требуется источник питания.

Известны противошумные наушники (патент RU № 194893, опубл. 26.12.2019), которые содержат оголовье, корпус с протектором, обладающим магнитными 30 свойствами, и звукопоглощающую облицовку. Протектор выполнен из гибкого упругого полимерного герметичного материала в виде двух параллельных листов, герметично соединенных по краям между собой. Между этими листами создан постоянный вакуум, а на внутренних сторонах каждого листа укреплены постоянные магниты, направленные к листам одинаковыми полюсами. Схема расположения постоянных магнитов на параллельных листах одинаковая и симметричная.

Недостатками данных противошумных наушников является не эффективные 35 шумозащитные характеристики, так как для защиты от шума органов слуха используется только звукопоглощающая облицовка, сложность и большой вес конструкции. Сложность конструкции характеризуется наличием замкнутой вакуумной системы в защитных чашках, что также косвенно влияет на долговечность противошумных наушников.

40 Известны противошумные наушники 3M PELTOR ProTac III (URL: https://www.3m.com/3M/en_US/p/d/v000253789/) со следующими техническими характеристиками: подавление шума - до 26 дБ; вес - 355 г; наличие гарнитуры - да; питание - 2 батареи типа АА; наличие оголовья - да; тип шумоподавления - активное. Данные наушники содержат детектирующие микрофоны, блок управления процессом активного шумоподавления, 45 расположенные во внешней части чаши. На внешней стороне чаши расположены органы управления микрофонами и степенью шумоподавления. Чаши имеют шумозащитный экран и возможность подключения микрофона и внешнего аудио источника.

Недостатками этого устройства является сложность конструкции и большая толщина защитных раковин. Сложность конструкции объясняется наличием электроники в чашах, что приводит к отсутствию влагозащищённости устройства. Следует отметить, что данные противошумные наушники хорошо защищают от импульсных помех, но неэффективны в производственных условиях с постоянным шумом. Требуется источник питания.

Известны противошумные наушники JETA SAFETY JEM201 Sonus Max (URL: <https://jetasafety.com/hearing-protection/jeta-safety-jem201/>), со следующими техническими характеристиками: подавление шума - до 32 дБ; вес - 350 г; наличие гарнитуры - нет; наличие оголовья - да; Тип шумоподавления - пассивное; наполнитель звукоизоляторов - вспененный полиуретан. Средство защиты состоит из глубоких пластиковых акустических раковин, заполненных вспененным полиуретаном, пластикового оголовья и поворотного шарнира.

Недостатками этого устройства является недостаточная эффективность защиты органа слуха от производственного шума широкого спектра из-за использования только вспененного полиуретана. Наушники изготовлены полностью из пластиковых деталей, что делает их конструкцию ненадежной в условиях производственной среды горных выработок.

Известны противошумные наушники (патент RU № 118189, опубл. 20.07.2012), принятые за прототип, которые содержат оголовье и чашки наушников на концах. Чаши выполнены в виде полого корпуса с наполнителем и амортизатором. Шумозащитный пакет чаш включает вибродемпфирующий материал с закрытопористой ячеистой структурой и виброфильтр в виде многослойной конструкции из алюминиевой фольги и липкого полимерного слоя, защищенного антиадгезионной прокладкой. В корпусе чашек наушников располагаются модули гарнитурной связи.

Недостатком данного средства является недостаточная защита от производственного шума в диапазоне частот от 125 до 2500 Гц. Данное явление обусловлено наличием в конструкции закрытопористой ячеистой структурой, которая неэффективна при шумопоглощении шума от горного оборудования. Наличие модуля гарнитурной связи в полости чашек делает невозможное применение защитных наушников в условиях с повышенной влажностью и взрывоопасной пылью. Требуется источник питания.

Техническим результатом является повышение степени защиты органа слуха путем обеспечения шумопоглощения.

Технический результат достигается тем, что оголовье выполнено из негорючего композитного материала, на котором закреплен защитный кожух, который выполнен из кожзаменителя, в нижней части оголовья закреплена штанга-регулировка длины наушников, на верхней поверхности которой выполнены зубья из композитного материала с возможностью фиксации настройки посадки на орган слуха, при этом оголовье соединено с возможностью съема и вращения креплением к дуге крепления, чашки наушников выполнены из ABS-пластика, на верхней и нижней боковой части которых, выполнены продольные противоскользящие насечки, а внутри закреплен звукопоглотитель, первый слой которого выполнен из акустического пенополиуретана SPG 2540 10 толщиной от 18 до 20 мм, второй слой - из акустической мембраны Звукоизол ВЭМ 2 толщиной от 2 до 4 мм, при этом звукопоглотители прямоугольной формы соединены между собой липким полимерным слоем, который нанесен на верхнюю поверхность второго слоя, при этом за звукопоглотителями образован свободный объем, прижимной амортизационный валик из акустического пенополиуретана SPG 2540, выполнен в форме цилиндра и закреплен на всей внутренней

боковой части чашек наушников.

Противошумные наушники поясняются следующими фигурами:

фиг.1 - общий вид,

фиг. 2 - вид с боку,

5 фиг. 3 - акустической раковины, где

где 1 - оголовье;

2 - защитный кожух;

3 - штанга-регулировка длины наушников;

4 - зубья;

10 5 - крепление;

6 - дуга крепления;

7 - чашка наушника;

8 - прижимной амортизационный валик;

9 - противоскользкие насечки;

15 10 - первый слой звукопоглотителя;

11 - второй слой звукопоглотителя;

12 - свободный объем чашки наушника;

13 - защитная сетка звукопоглотителя.

Противошумные наушники для условий подземных горных работ состоят из оголовья
 20 1, выполненного из негорючего композитного материала, например пластика, на
 котором закреплен защитный кожух 2, выполненный из кожзаменителя. В нижней
 части оголовья 1 закреплена штанга-регулировка длины наушников 3. На верхней
 поверхности штанги-регулировки длины наушников 3 выполнены зубья 4 из
 композитного материала с возможностью фиксации настройки посадки на орган слуха.
 25 Оголовье 1 соединено с возможностью съема и вращения креплением 5 к дуге крепления
 6 чашки наушников 7. Чашки наушников 7 соединены с возможностью съема и вращения
 креплением 5 с дугой крепления 6. Чашки наушников 7 выполнены из ABS-пластика и
 представляют собой полую конструкцию, в которой закреплена многослойная структура
 звукопоглотителя. Первый слой звукопоглотителя 10 выполнен из акустического
 30 пенополиуретана SPG 2540 10 толщиной от 18 до 20 мм и представляет собой
 открытопористую ячеистую структуру. Второй слой звукопоглотителя 11 выполнен
 из акустической мембраны Звукоизол ВЭМ 2 толщиной от 2 до 4 мм. Звукопоглотители
 выполнены в форме прямоугольника, которые соединены между собой липким
 полимерным слоем, который нанесен на акустическую мембрану Звукоизол ВЭМ 2.
 35 За звукопоглотителями образован свободный объем 12. На чашках наушников 7 на
 верхней и нижней боковой части выполнены продольные противоскользкие насечки
 9. Прижимной амортизационный валик 8, выполнен в форме цилиндра и закреплен на
 всей внутренней боковой части чашек наушников 7. Прижимной амортизационный
 валик 8 выполнен из акустического пенополиуретана SPG 2540. С внутренней стороны
 40 чашки наушника 7, по верх первого слоя звукопоглотителя крепится защитная сетка
 звукопоглотителя 13 на тканевой основе.

Устройство работает следующим образом. Корректировка длины наушников
 осуществляется штангой-регулировкой длины наушников 3 и зубьями 4. Крепление 5
 представляет штифтовое соединение для обеспечения подвижности и обеспечения
 45 подбора комфортной посадки защитных наушников. Защита органа слуха от низких
 частот в диапазоне от 100 Гц до 500 Гц обеспечивается прижимом амортизационного
 валика 8, выполненного из акустического пенополиуретана SPG 2540 и вторым слоем
 звукопоглотителя 11 - мембраной Звукоизол ВЭМ 2. Данная конструкция в

представленном частотном диапазоне обеспечивает коэффициент звукопоглощения от 0,89 до 0,92. Снижение вероятности появления профессионального заболевания нейросенсорной тугоухости обеспечивается за счет снижения воздействия средних и высоких частот вторым слоем звукопоглотителя 10, который входит в состав чашки наушников 7. Коэффициент звукопоглощения на частотах от 1000 Гц до 6000 Гц обеспечивается в диапазоне от 0,83 до 0,86. На частотах выше 4000 Гц дополнительное ослабление уровня шума в наушниках достигается интерференционным сложением звуковых волн во внутреннем объеме 12 за счет сдвига фаз колебаний звуковой волны в открытопористой ячеистой структуре. Для обеспечения защиты первого слоя звукопоглотителя 10 от загрязнений и физического воздействия по верх установлена защитная сетка 13.

Структура, состоящая из первого слоя звукопоглотителя 10 и второго слоя звукопоглотителя 11, характеризуется акустической эффективностью, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - значения коэффициента звукопоглощения в октавных полосах со среднегеометрическими частотами

Частота, Гц	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Материал	Коэффициент звукопоглощения, α						
Акустический пенополиуретан SPG 2540	0,278	0,302	0,591	0,829	0,867	0,853	0,820
Звукоизол ВЭМ 2	0,905	0,917	0,961	0,717	0,552	0,399	0,282

В диапазоне частот от 500 до 4000 Гц наблюдается снижение уровня шума от 65 дБ до 75 дБ, что соответствует коэффициенту звукопоглощения от 0,83 до 0,87. Двухслойная структура имеет общий коэффициент звукопоглощения 0,87 и позволяет обеспечить высокую степень шумопоглощения на низких, средних и высоких частотах, а также обеспечивает эффективную защиту органа слуха от производственного шума горного оборудования в условиях подземных горных выработок.

Двухслойная структура в конструкции чашки наушников обеспечивает защиту от производственного шума от горного оборудования путем снижения уровня внешнего шума во всех частотных диапазонах от 23 до 75 дБ.

Повышение степени защиты органа слуха, в частности горнорабочих, обеспечивается поглощением средних и высоких частот двухслойной структурой звукопоглотителя и прижимным амортизационным валиком чашки наушника. В результате применение противошумных наушников способны обеспечить снижение производственного шума до нормируемого ПДУ шума.

(57) Формула полезной модели

Противошумные наушники, включающие оголовье, чашки наушников, полый корпус, многослойную конструкцию липкого полимерного слоя, отличающиеся тем, что оголовье выполнено из негорючего композитного материала, на котором закреплен защитный кожух, который выполнен из кожзаменителя, в нижней части оголовья закреплена штанга-регулировка длины наушников, на верхней поверхности которой выполнены зубья из композитного материала с возможностью фиксации настройки посадки на орган слуха, при этом оголовье соединено с возможностью съема и вращения креплением к дуге крепления, чашки наушников выполнены из ABS-пластика, на верхней и нижней боковой части которых выполнены продольные противоскользкие насечки, а внутри закреплен звукопоглотитель, первый слой которого выполнен из акустического пенополиуретана SPG 2540 10 толщиной от 18 до 20 мм, второй слой –

из акустической мембраны Звукоизол ВЭМ 2 толщиной от 2 до 4 мм, при этом звукопоглотители прямоугольной формы соединены между собой липким полимерным слоем, который нанесен на верхнюю поверхность второго слоя, при этом за звукопоглотителями образован свободный объем, прижимной амортизационный валик из акустического пенополиуретана SPG 2540 выполнен в форме цилиндра и закреплен на всей внутренней боковой части чашек наушников.

10

15

20

25

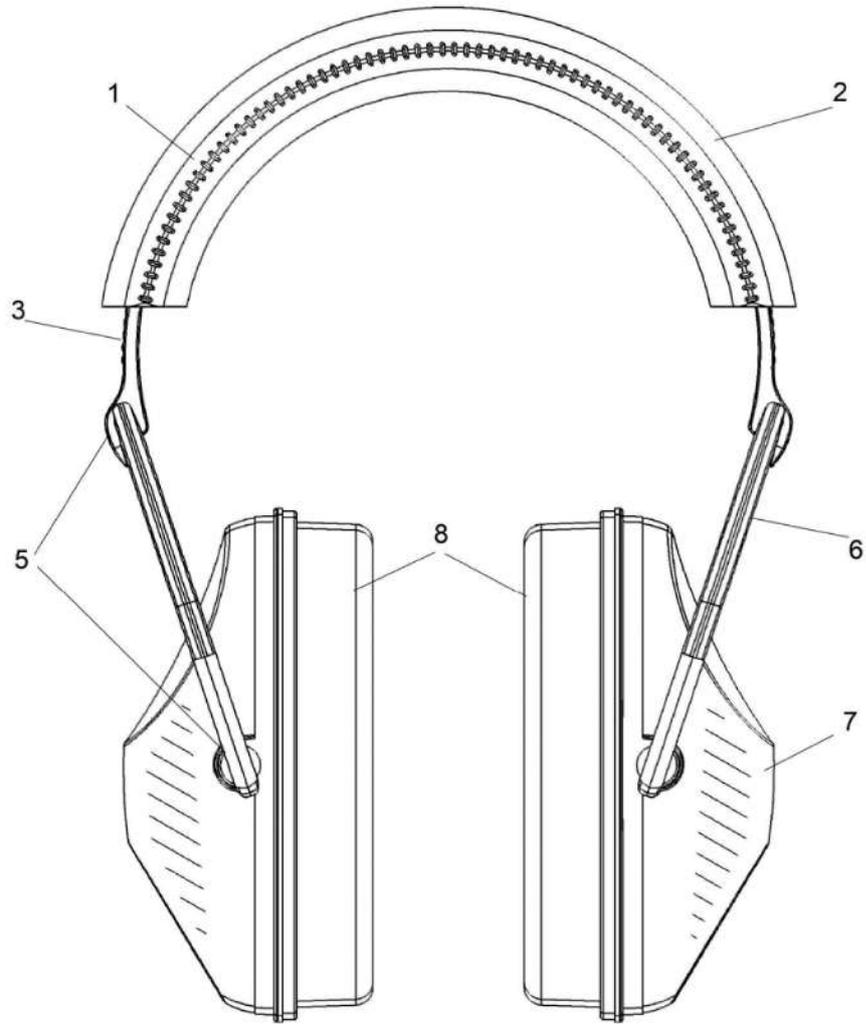
30

35

40

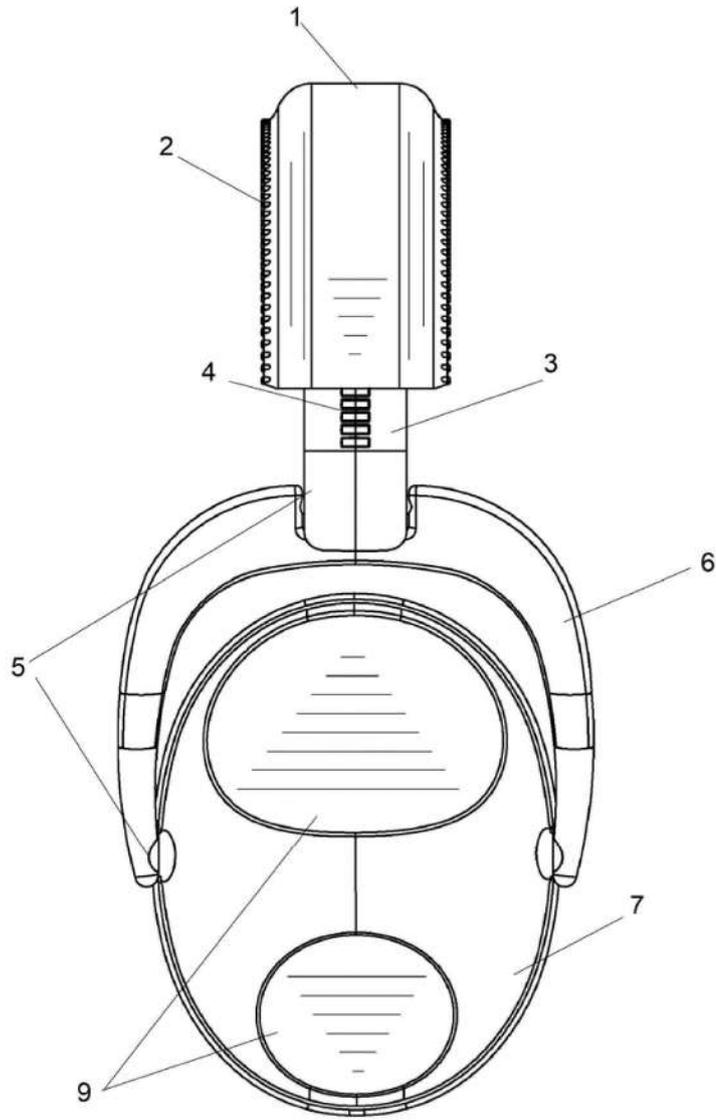
45

1

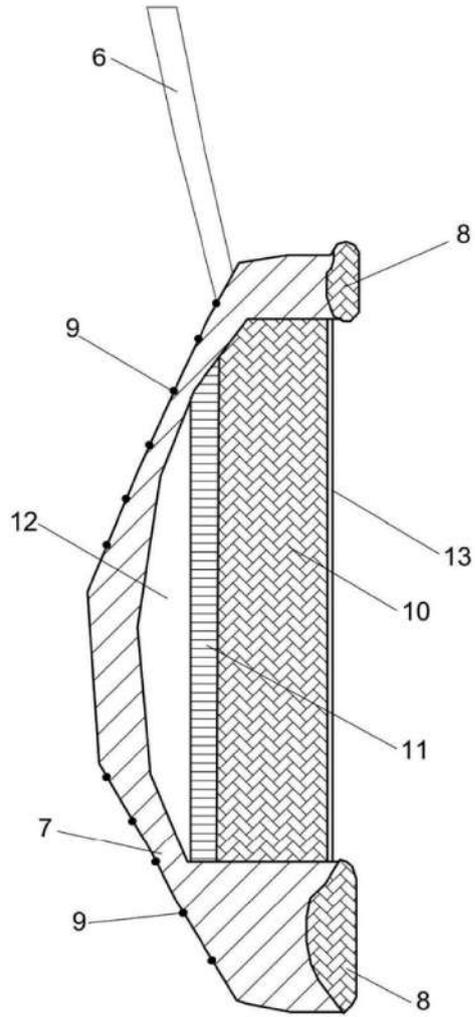


Фиг. 1

2



Фиг. 2



Фиг. 3