



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*A61B 18/042* (2019.05); *A61N 1/0404* (2019.05); *A61N 1/44* (2019.05); *H05H 1/2406* (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2017141374, 18.05.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.05.2016Дата регистрации:  
04.10.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
29.05.2015 EP 15169878.4

(43) Дата публикации заявки: 01.07.2019 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 04.10.2019 Бюл. № 28

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 29.12.2017(86) Заявка РСТ:  
EP 2016/061055 (18.05.2016)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2016/192986 (08.12.2016)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**НЕЙДАМ** Ерун Христиан (NL),  
**ЗЕЙДЕРВАРТ** Яспер (NL),  
**ВАН ДЕР ЦВАН** Эдуард Антониус (NL),  
**МОИБРУК** Стефан (NL)

(73) Патентообладатель(и):

**КОНИНКЛЕЙКЕ ФИЛИПС Н.В.** (NL)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: WO 2014023276 A1, 13.02.2014. US  
2014180276 A1, 26.06.2014. US 2015112300 A1,  
23.04.2015. KR 101262632 B1, 08.05.2013. RU  
2379023 C2, 20.01.2010. Д.С. СТРЕБКОВ и др.  
Резонансные методы передачи электрической  
энергии, М., РАСН, ГНУ ВНИИ  
электрификации сельского хозяйства, 2004,  
сс.97-106.

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАБОТКИ КОЖИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТЕПЛОЙ ПЛАЗМЫ

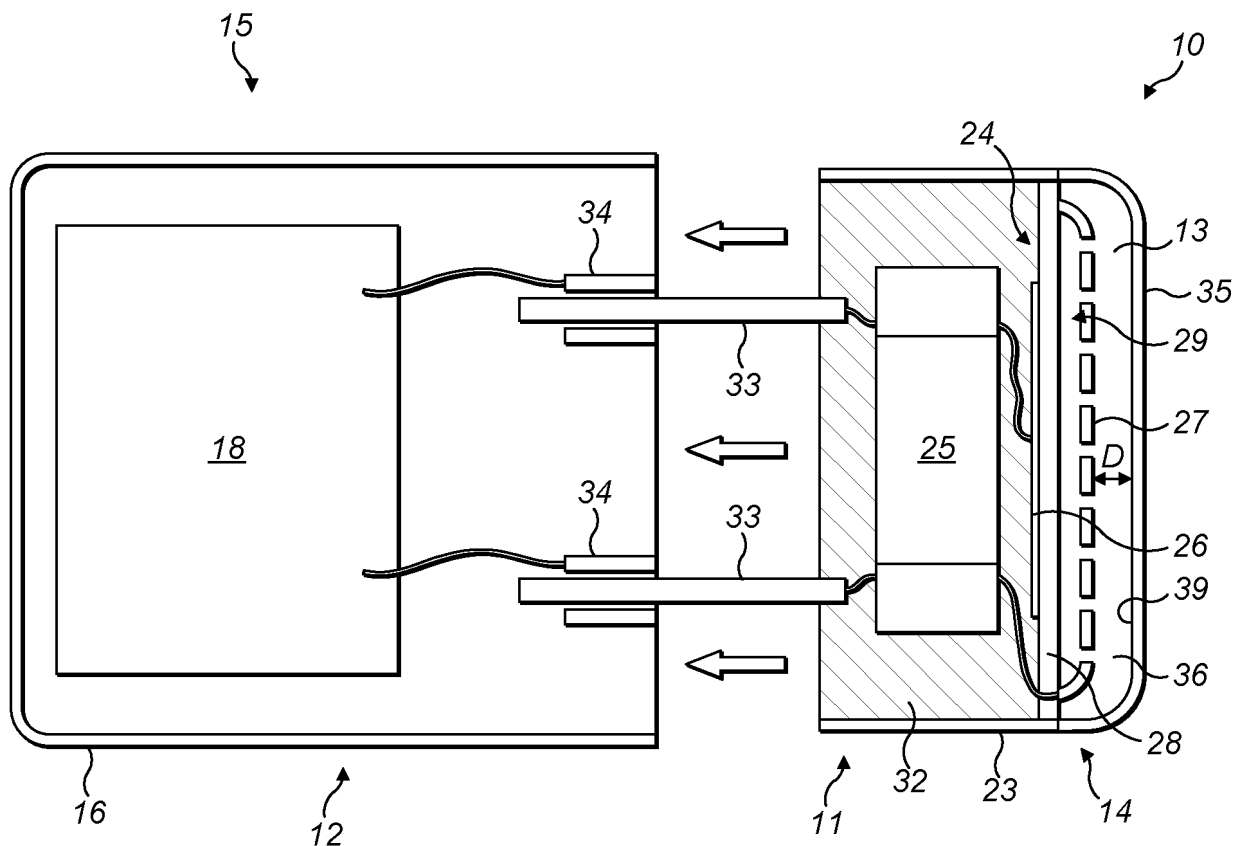
(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицинской технике, а именно к средствам для обработки кожи. Устройство для обработки кожи с использованием нетеплой плазмы содержит узел электродной головки и рукоятку, включающую в себя приводной механизм, содержащий источник питания, выполненный с возможностью генерирования указанного низковольтного электрического сигнала, при этом узел электродной головки и приводной механизм включают в себя взаимодействующие элементы, выполненные с возможностью

разъемного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором. Узел электродной головки включает в себя обращенный к коже электрод, предназначенный для прикладывания к коже во время обработки, трансформатор, выполненный с возможностью преобразования низковольтного электрического сигнала в высоковольтный электрический сигнал, и генератор, выполненный с возможностью приема высоковольтного электрического сигнала и возбуждения

нетепловой плазмы на обращенном к коже электроде. Использование изобретений позволяет повысить компактность устройства для

обработки кожи и безопасность для пользователя. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 7 ил.



ФИГ.3

RU 2702091 C2

RU 2702091 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*A61B 18/04* (2006.01)  
*H05H 1/24* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*A61B 18/042* (2019.05); *A61N 1/0404* (2019.05); *A61N 1/44* (2019.05); *H05H 1/2406* (2019.05)(21)(22) Application: **2017141374, 18.05.2016**(24) Effective date for property rights:  
**18.05.2016**Registration date:  
**04.10.2019**

Priority:

(30) Convention priority:  
**29.05.2015 EP 15169878.4**(43) Application published: **01.07.2019 Bull. № 19**(45) Date of publication: **04.10.2019 Bull. № 28**(85) Commencement of national phase: **29.12.2017**(86) PCT application:  
**EP 2016/061055 (18.05.2016)**(87) PCT publication:  
**WO 2016/192986 (08.12.2016)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**NIJDAM, Jeroen Christian (NL),  
ZUIDERVAART, Jasper (NL),  
VAN DER ZWAN, Eduard Antonius (NL),  
MOOIBROEK, Stephan (NL)**

(73) Proprietor(s):

**Koninklijke Philips N.V. (NL)**(54) **SKIN TREATMENT DEVICE USING NONTHERMAL PLASMA**

(57) Abstract:

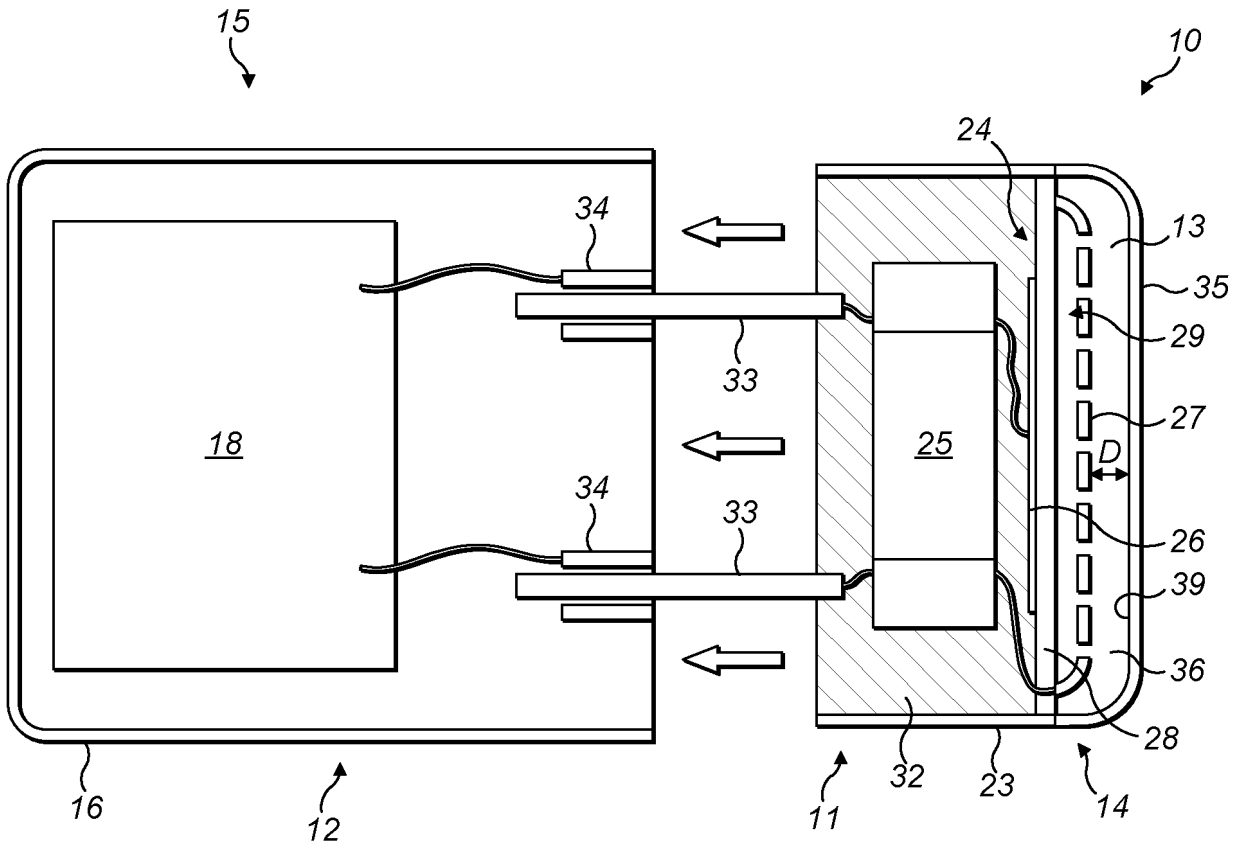
FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions relates to medical equipment, specifically to skin treatment agents. Skin treatment device using non-thermal plasma comprises an electrode head assembly and a handle including a drive mechanism comprising a power supply configured to generate said low-voltage electric signal, wherein the electrode head assembly and the drive mechanism include interacting elements configured to detachably connect the electrode head assembly to the drive mechanism and electrically connect the power

supply to the transformer. Electrode head assembly includes an electrode facing the skin, intended for application to skin during processing, a transformer configured to convert the low-voltage electric signal into a high-voltage electrical signal, and a generator configured to receive a high-voltage electric signal and excite non-thermal plasma on the skin facing electrode.

EFFECT: use of inventions makes it possible to increase compactness of skin treatment device and safety for user.

15 cl, 7 dwg



ФИГ.3

RU 2702091 C2

RU 2702091 C2

## ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к устройству для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы. Настоящее изобретение также относится к узлу электродной головки, предназначенному для использования в устройстве для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы.

## УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Плазму обычно определяют как в целом электрически нейтральный газ, содержащий несвязанные положительно и отрицательно заряженные частицы, такие как ионы и электроны, и используют, в частности, как хорошо известно, в целях стерилизации. Когда подобный газ существует при очень высокой температуре в стабильном состоянии, т.е., состоянии, в котором ионы и электроны находятся в термическом равновесии друг с другом, его называют термической плазмой (или горячей плазмой). Также может существовать нетепловая плазма (также известная как холодная плазма, низкотемпературная плазма или неравновесная плазма), в которой ионы находятся при намного более низкой температуре, чем свободные электроны, например, температуре человеческого тела. Следовательно, нетепловая плазма пригодна для использования во множестве вариантов, например, для удаления загрязнений с поверхности человеческого тела без значительного термического разрушения ткани.

Устройства для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы известны. Подобные устройства обычно включают источник нетепловой плазмы, в который входит пара электродов и высоковольтный источник питания. Один из электродов расположен в передней части устройства. Для возбуждения нетепловой плазмы к электродам прикладывают высокое напряжение при помощи высоковольтного источника питания, тем самым, вызывая электрические разряды между электродами. Эти электрические разряды ионизируют воздух, находящийся между электродами, тем самым, возбуждая нетепловую плазму. Чтобы обработать некоторую область человеческого тела, например, чтобы дезинфицировать рану, переднюю часть устройства приводят в контакт с раной или размещают вблизи нее. Затем, активируют источник нетепловой плазмы, чтобы направить на рану нетепловую плазму и, тем самым, дезинфицировать рану. Такое устройство описано в публикации US 2011/0306006 A1.

Проблема заключается в том, что для создания высокого напряжения между электродами с целью возбуждения нетепловой плазмы в таких устройствах необходимо наличие высоковольтных электротехнических компонентов. Обычно, для приложения высокого напряжения требуются дорогостоящие электротехнические компоненты. Кроме того, эти электротехнические компоненты должны размещаться с большим воздушным зазором и путем тока утечки, из-за чего электрическая цепь становится громоздкой. Кроме того, использование высокого напряжения в устройстве личной гигиены может быть небезопасным для пользователя.

## СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Одной из целей настоящего изобретения является создание устройства для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы, в котором, по существу, устранены или смягчены недостатки, указанные выше. В частности, по меньшей мере в определенных вариантах своего осуществления, настоящее изобретение направлено на обеспечение такого устройства для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы, которое было бы компактным, дешевым и безопасным для пользователя.

В соответствии с настоящим изобретением, обеспечивается устройство для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы, включающее в себя:

узел электродной головки, в котором имеется обращенный к коже электрод,

предназначенный для прикладывания к коже во время обработки; трансформатор, предназначенный для преобразования низковольтного электрического сигнала в высоковольтный электрический сигнал; и генератор, предназначенный для приема указанного высоковольтного электрического сигнала и возбуждения нетепловой плазмы

5 на указанном обращенном к коже электроде, и

рукоятку, в которой имеется приводной механизм, включающий источник питания, предназначенный для генерирования указанного низковольтного электрического сигнала,

при этом, узел электродной головки и приводной механизм включают

10 взаимодействующие элементы, предназначенные для разъёмного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором. Таким образом, устройство сконструировано так, что высоковольтный электрический сигнал не передается через взаимодействующие

15 элементы. Пользователь может отсоединять узел электродной головки от приводного механизма без какого-либо риска. Следовательно, устройство безопасно для пользователя. Кроме этого, поскольку высоковольтный электрический сигнал генерируется при помощи трансформатора в узле электродной головки, в приводном механизме не нужны высоковольтные электротехнические компоненты. Как таковые, высоковольтные электротехнические компоненты обычно дороги, поэтому возможно

20 малозатратное производство данного устройства. Кроме того, из-за наличия высоковольтных электротехнических компонентов электрические цепи становятся громоздкими, поэтому данное устройство остается компактным.

Взаимодействующие элементы могут включать штепсельный разъем, при этом, вилка предназначена для разъёмного вхождения в контакт со розеткой с целью разъёмного

25 соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором. Благодаря этому обеспечивается преимущество, заключающееся в том, что узел электродной головки может быть легко отсоединен от остального устройства, например, если пользователь хочет сменить узел электродной головки или промыть узел электродной головки.

30 Вилка может составлять часть узла электродной головки, розетка может составлять часть приводного механизма.

Взаимодействующие элементы могут включать пару штепсельных разъемов, при этом, каждая вилка предназначена для разъёмного вхождения в контакт с соответствующей розеткой с целью разъёмного соединения узла электродной головки

35 с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором.

Узел электродной головки может включать корпус, трансформатор, окруженный изолирующим материалом, может быть встроен в корпус. Изолирующий материал обеспечивает электроизоляцию от высокого напряжения, генерируемого во время

40 использования в узле электродной головки, например, в трансформаторе, тем самым, делая узел электродной головки безопасным для пользователя. Благодаря этому также обеспечивается преимущество, заключающееся в том, что узел электродной головки можно промывать без какого-либо риска.

Изолирующий материал может быть отверждающимся и пригодным для затвердевания вокруг трансформатора. Изолирующий материал может представлять собой термоотверждающийся полимер. Благодаря этому обеспечивается преимущество, заключающееся в том, что узел электродной головки остается компактным.

Генератор может включать основной электрод и диэлектрический материал,

расположенный между основным электродом и обращенным к коже электродом. Основной электрод может быть соединен с трансформатором так, чтобы высоковольтный электрический сигнал поступал на основной электрод.

Высоковольтный электрический сигнал подается между основным электродом и обращенным к коже электродом. Электрический потенциал обращенного к коже электрода остается низким или нулевым. Благодаря этому гарантируется, что, если даже пользователь случайно дотронется до обращенного к коже электрода, ток будет малым или нулевым, что исключает любое повреждение.

В соответствии с другим аспектом изобретения создан узел электродной головки, соединяемый с приводным механизмом, включающим источник питания, при этом узел электродной головки включает обращенный к коже электрод, трансформатор, предназначенный для преобразования низковольтного электрического сигнала, получаемого от источника питания, в высоковольтный электрический сигнал, и генератор, предназначенный для приема указанного высоковольтного электрического сигнала и возбуждения нетепловой плазмы на указанном обращенном к коже электроде, при этом узел электродной головки включает взаимодействующий элемент, предназначенный для разъемного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и для электрического соединения источника питания с трансформатором.

Взаимодействующий элемент может включать вилку, предназначенную для разъемного вхождения в контакт с розеткой приводного механизма с целью разъемного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором.

Взаимодействующий элемент может включать пару вилок, при этом, каждая вилка предназначена для разъемного вхождения в контакт с соответствующей розеткой приводного механизма с целью разъемного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором.

Узел электродной головки может включать корпус, трансформатор, окруженный изолирующим материалом, может быть встроен в корпус. Изолирующий материал может быть отверждающимся и пригодным для затвердевания вокруг трансформатора. Изолирующий материал может представлять собой термоотверждающийся полимер.

Генератор может включать основной электрод и диэлектрический материал, расположенный между основным электродом и обращенным к коже электродом. Основной электрод может быть соединен с трансформатором так, чтобы высоковольтный электрический сигнал поступал на основной электрод.

Эти и другие аспекты изобретения станут очевидны при рассмотрении описываемых далее поясняющих вариантов осуществления изобретения.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Далее, только для примера, варианты осуществления изобретения описаны со ссылкой на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг. 1 - вид в перспективе с разнесением деталей устройства для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы, которое может включать варианты осуществления настоящего изобретения;

фиг. 2 - вид в перспективе устройства для обработки кожи с фиг. 1;

фиг. 3 - схематичный разрез устройства для обработки кожи, которое может включать варианты осуществления настоящего изобретения;

фиг. 4 - принципиальная электрическая схема устройства для обработки кожи с фиг. 3;

фиг. 5А - вид сверху устройства для обработки кожи с фиг. 1;

фиг. 5В - разрез устройства для обработки кожи с фиг. 1 по линии А-А с фиг. 5А;

фиг. 5В - увеличенный вид одной детали устройства для обработки кожи с фиг. 5В;

фиг. 5D - разрез устройства для обработки кожи с фиг. 1 по линии В-В с фиг. 5А;

5 фиг. 5Е - увеличенный вид одной детали устройства для обработки кожи с фиг. 5D;

фиг. 6 - частичный схематичный разрез узла электродной головки устройства для обработки кожи с фиг. 1;

фиг. 7А - схематичный вид в перспективе устройства для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы, которое может включать варианты осуществления настоящего изобретения; и

10

фиг. 7В - схематичный разрез устройства для обработки кожи с фиг. 7А.

#### ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Со ссылкой на фиг. 1-6 представлено устройство 10 для обработки кожи,

соответствующее первому варианту осуществления настоящего изобретения. Устройство

15 10 предназначено для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы.

В контексте настоящей заявки термины «нетепловая плазма», «холодная плазма», низкотемпературная плазма» или «неравновесная плазма» являются эквивалентными.

Нетепловая плазма имеет температуру менее, примерно, 40°C, т.е., температуру, переносимую пользователем и не вызывающую повреждений или дискомфорта. В

20 контексте настоящей заявки термины «стерилизовать», «дезинфицировать» и «обеззараживать» означают, что, по меньшей мере, некоторые из микроорганизмов,

присутствующих на поверхности кожи, уничтожаются и/или превращаются в неинфекционные. Термины «дальний» и «ближний» в настоящем контексте означают,

соответственно, относительно более близкий к подлежащей обработке коже и

25 относительно более удаленный от подлежащей обработке коже.

В данной компоновке устройство 10 предназначено для дезинфекции, стерилизации или обеззараживания поверхности тела людей или животных, например, части тела, с

которой нужно удалить бактерии, такой как подмышечная впадина или рана. Устройство 10 сконструировано переносным. Следовательно, устройство 10 характеризуется массой,

30 размером и формой, позволяющими пользователю оперировать устройством 10 с целью обработки кожи.

Как показано на фиг. 1, устройство 10 включает узел 11 электродной головки и рукоятку 12. В устройстве 10 имеется дальний конец 14 и ближний конец 15. Узел 11

электродной головки включает поверхность 13 контакта с кожей, находящуюся на

35 дальнем конце 14 и пригодную для прикладывания к коже во время обработки.

Рукоятка 12 включает футляр 16 с боковой стенкой 17. В футляре 16 размещены узел 11 электродной головки и приводной механизм 18, предназначенный для приведения

в действие узла 11 электродной головки. Как более подробно пояснено далее, узел 11 электродной головки разъемно соединен с приводным механизмом 18. Следует отметить,

40 что фиг. 1, на которой показана компоновка, в которой узел 11 электродной головки жестко соединен с приводным механизмом 18, описывается здесь только для ясности.

Как показано на фиг. 4, приводной механизм 18 включает источник питания 19 постоянного напряжения, такой как аккумуляторная батарея, и электрическую цепь

20. В настоящей компоновке электрическая цепь 20 включает ТТЛ(транзисторно-

45 транзисторная логика)-схему 21, объединенную с полевым транзистором на основе перехода металл-оксид-полупроводник (МОП-транзистор) 22. Вывод ТТЛ-схемы 21 соединен с вакуумным затвором МОП-транзистора. Приводной механизм 18 предназначен для генерирования низковольтного электрического сигнала. Напряжение



низковольтного электрического сигнала, генерируемого приводным механизмом 18, лежит в диапазоне от, примерно, 15 В до, примерно, 30 В, в частности, приблизительно равно 24 В. Переключатель (не показан), установленный на боковой стенке 17 футляра 16, позволяет пользователю включать или выключать приводной механизм 18.

5 Узел 11 электродной головки включает корпус 23, состоящий из первой части 23а корпуса и второй части 23b корпуса, в котором размещен генератор 24, предназначенный для возбуждения нетепловой плазмы, и трансформатор 25, предназначенный для подачи на генератор 24 высоковольтного электрического сигнала.

Генератор 24 включает основной электрод 26 и обращенный к коже электрод 27,  
10 или противоэлектрод. Основной электрод 26 находится в первой части 23а корпуса. Основной электрод 26 имеет форму пластины из электропроводного материала. Обращенный к коже электрод 27 находится у поверхности 13 контакта с кожей устройства 10 и предназначен для прикладывания к коже во время обработки. Обращенный к коже электрод 27 прикреплен к корпусу 23. Как показано на фиг. 5D и  
15 5E, обращенный к коже электрод 27 включает пару лапок 42, которые вставляются в соответствующие прорези 43, образованные в первой части 23а корпуса. Лапки 42 плотно входят в прорези 43 так, что обращенный к коже электрод 27 надежно закрепляется в первой части 23а корпуса. Каждая лапка 42 включает выступающий элемент 44, упирающийся во внутреннюю поверхность 45 первой части 23а корпуса,  
20 благодаря чему предотвращается отделение обращенного к коже электрода 27 от корпуса 23. Обращенный к коже электрод 27 имеет форму решетки или сетки из электропроводного материала. Форма решетки или сетки обращенного к коже электрода 27 может быть выбрана с возможностью управления потоком нетепловой плазмы, направляемым на кожу. Слой диэлектрического материала 28 расположен вдоль  
25 основного электрода 26 между основным электродом 26 и обращенным к коже электродом 27. Слой диэлектрического материала 28 изготовлен, например, из PTFE (политетрафторэтилена), полиоксиметилена, оксида алюминия или кварца. Слой диэлектрического материала 28 и обращенный к коже электрод 27 расположены друг относительно друга так, что между слоем диэлектрического материала 28 и обращенным  
30 к коже электродом 27 имеется воздушный зазор 29.

Трансформатор 25 предназначен для приема низковольтного электрического сигнала, генерируемого приводным механизмом 18, и преобразования этого полученного  
низковольтного электрического сигнала в высоковольтный электрический сигнал. В  
зависимости от обмоточного коэффициента трансформатора 25, напряжение  
35 низковольтного электрического сигнала лежит в диапазоне от, примерно, 15 В до, примерно, 30 В, а напряжение высоковольтного электрического сигнала лежит в диапазоне от, примерно, 6 кВ до, примерно, 7 кВ. Напряжение низковольтного электрического сигнала, в частности, приблизительно равно 24 В, напряжение высоковольтного электрического сигнала, в частности, приблизительно равно 7 кВ.  
40 Трансформатор 25 включает первичную обмотку 30 и вторичную обмотку 31. Первичная обмотка 30 соединена с выходом приводного механизма 18. Вторичная обмотка 31 соединена с основным электродом 26, электрический потенциал обращенного к коже электрода 27 поддерживается низким или равным нулю, следовательно, высоковольтный электрический сигнал подается между основным электродом 26 и обращенным к коже  
45 электродом 27. Поскольку электрический потенциал обращенного к коже электрода поддерживается низким или равным нулю, если пользователь случайно дотронется до обращенного к коже электрода, ток будет небольшим или нулевым и не нанесет какого-либо повреждения.

Как показано на фиг. 3, трансформатор 25 и основной электрод 26, окруженные заливочной массой 32, встроены в корпус 23. Заливочная масса 32 представляет собой электроизоляционный материал, предназначенный для электроизоляции трансформатора 25 и основного электрода 26. Заливочная масса 32 является отверждаемой и пригодной для затвердевания вокруг трансформатора 25 и основного электрода 26. Например, заливочная масса 32 представляет собой термоотверждающийся полимер, такой как полиуретан, силоксан или эпоксидную смолу. Заливочная масса 32 обеспечивает электроизоляцию от высокого напряжения в узле 11 электродной головки во время использования, тем самым, узел 11 электродной головки может быть одновременно компактным и безопасным для пользователя.

Узел 11 электродной головки и приводной механизм 18 включают взаимодействующие элементы, предназначенные для разъёмного соединения узла 11 электродной головки и приводного механизма 18 и электрического соединения приводного механизма 18 и трансформатора 25. Взаимодействующие элементы имеют форму пары вилок 33 и пары соответствующих розеток 34. Вилки 33 являются частью узла 11 электродной головки и электрически соединены с первичной обмоткой 30 трансформатора 25. Розетки 34 размещены в приводном механизме 18 и электрически соединены с приводным механизмом 18. Форма каждой вилки обеспечивает вхождение в контакт с соответствующей розеткой 34 с целью разъёмного соединения узла 11 электродной головки с приводным механизмом 18. Будучи соединёнными друг с другом, пара вилок 33 и розеток 34 обеспечивает электрическое соединение приводного механизма 18 с первичной обмоткой 30 так, что низковольтный электрический сигнал, генерируемый приводным механизмом 18, подается на первичную обмотку 30. Устройство 10, следовательно, спроектировано так, что высоковольтный электрический сигнал не проходит через вилки 33, т.е., через границу раздела между приводным механизмом 18 и узлом 11 электродной головки. Пользователь, следовательно, может отсоединять узел 11 электродной головки от приводного механизма без какого-либо риска.

Устройство 10 включает дополнительные крепежные элементы в виде пары винтов 46 и пары соответствующих отверстий 47. Как показано на фиг. 1 и 5В, винты 46 крепят к боковой стенке 48 приводного механизма 18, а отверстия 47 расположены в корпусе 23. Каждый винт 46 предназначен для вхождения в контакт с одним из отверстий 47 с целью дополнительного прикрепления узла 11 электродной головки к приводному механизму 18.

Как показано на фиг. 6, на поверхности 13 контакта с кожей устройства 10 имеется изолирующий элемент 35. В настоящем варианте осуществления изобретения изолирующий элемент 35 имеет форму колпачка 35. Колпачок 35 предназначен для взаимодействия с футляром 16. Как показано на фиг. 5В и 5С, колпачок 35 включает пару выступов 37, которые входят в контакт с соответствующими углублениями 38, образованными в боковой стенке 17 футляра 16 так, что между колпачком 35 и футляром 16 образуется воздухонепроницаемое уплотнение. Колпачок 35 предназначен для установки в изолирующем положении, в котором колпачок 35 изолирует область вокруг обращенного к коже электрода 27, образуя вокруг обращенного к коже электрода 27 замкнутую камеру 36.

Когда колпачок 35 находится в изолирующем положении, и когда на обращенном к коже электроде 27 возбуждается нетепловая плазма, нетепловая плазма удерживается в замкнутой камере 36 вокруг обращенного к коже электрода 27. Таким образом, воздух, заключенный в замкнутой камере 36 и окружающий обращенный к коже электрод 27, насыщается ионизированными свободными частицами, и обращенный к

коже электрод 27, тем самым, очищается и дезинфицируется.

Колпачок 35 включает изолирующую поверхность 39, которая обращена к обращенному к коже электроду 27, когда колпачок 35 находится в изолирующем положении. В изолирующем положении расстояние D между изолирующей поверхностью 39 и обращенным к коже электродом 27 составляет, самое большее 3 миллиметра, предпочтительно, лежит в диапазоне от, примерно, 0,2 мм до, примерно, 1 мм. Это позволяет свести к минимуму объем замкнутой камеры 36, образованной вокруг обращенного к коже электрода 27. Таким образом, воздух, заключенный в замкнутой камере 36, более эффективно насыщается ионизированными свободными частицами, следовательно, возможна лучшая очистка обращенного к коже электрода 27.

Колпачок 35 изготовлен из жесткого материала, такого как термопластичный полимер. Например, колпачок 35 изготовлен из сополимера акрилонитрила, бутадиена и стирола. Следует отметить, что может быть использован любой другой тип материала, пригодного для защиты обращенного к коже электрода 27 от механического повреждения.

Устройство 10 может дополнительно включать подставку 44, предназначенную для обеспечения устойчивости устройства 10, когда устройство 10 находится в вертикальном положении, например, на столе. В подставку 44 вставляется ближний конец 15 устройства 10.

Далее описано функционирование устройства 10 для обработки кожи в соответствии с первым вариантом осуществления настоящего изобретения.

Сначала трансформатор 25 электрически соединяют в приводном механизмом 18, узел 11 электродной головки прикрепляют к приводному механизму 18 посредством вилок и розеток 33, 34. Узел 11 электродной головки дополнительно прикрепляют к приводному механизму 18, фиксируя винтами 46 в отверстиях 47. При использовании, пользователь включает приводной механизм 18 при помощи переключателя и располагает поверхность 13 контакта с кожей устройства 10 вблизи подлежащей стерилизации области кожи, например, раны. В качестве альтернативы или в более общем случае, устройство 10 располагают напротив или вблизи части тела, с которой нужно удалить бактерии, такой как подмышечная впадина. Будучи включенным, приводной механизм 18 генерирует низковольтный электрический сигнал, который передается на первичную обмотку 30 трансформатора 25 через вилки и розетки 33, 34. Трансформатор 25 преобразует низковольтный электрический сигнал в высоковольтный электрический сигнал, который подается между основным электродом 26 и обращенным к коже электродом 27. Благодаря этому возникают электрические разряды, которые ионизируют воздух, находящийся между основным электродом 26 и обращенным к коже электродом 27, и возбуждают нетепловую плазму на обращенном к коже электроде 27. Возбужденная нетепловая плазма распространяется на кожу, тем самым, дезинфицируя кожу.

Во время обработки кожи обращенный к коже электрод 27 располагают вблизи или непосредственно напротив той части тела, с которой следует удалить бактерии, поэтому он может загрязняться. Следовательно, после обработки пользователь может пожелать очистить обращенный к коже электрод 27 перед последующим использованием устройством 10. Для этого пользователь устанавливает колпачок 35 в изолирующее положение так, что колпачок 35 защелкивается на футляре 16, и вокруг обращенного к коже электрода 27 образуется замкнутая камера 36. Затем, пользователь включает приводной механизм 18 при помощи выключателя. На обращенном к коже электроде 27 возбуждается нетепловая плазма, заключенная в замкнутой камере 36 вокруг

обращенного к коже электрода 27. Следовательно, воздух, присутствующий в замкнутой камере 36 и окружающий обращенный к коже электрод 27, насыщается ионизированными свободными частицами, тем самым, обращенный к коже электрод 27 очищается и дезинфицируется.

5 В качестве альтернативы или дополнительно, пользователь может пожелать сменить узел 11 электродной головки или промыть узел 11 электродной головки. Для этого пользователь отсоединяет колпачок 35 от футляра 16, отсоединяет узел 11 электродной головки от приводного механизма 18, вынимая вилки 33 из розеток 34 и винты 46 из  
10 отверстий 47. Поскольку высоковольтный электрический сигнал не передается через вилки и розетки 33, 34 между приводным механизмом 18 и узлом 11 электродной головки, узел 11 электродной головки может быть отсоединен от приводного механизма 18 без риска для пользователя.

Второй вариант 110 осуществления устройства для обработки кожи, соответствующего настоящему изобретению, показан на фиг. 7А и 7В. Второй вариант  
15 осуществления изобретения во многом подобен первому варианту осуществления, и одинаковые компоненты на чертеже обозначены одинаковыми номерами позиций.

Как показано на фиг. 7А, изолирующий элемент имеет форму стенки 49, выполненной как единой целое в виде части платформы 41, выполняющей роль подставки для устройства 110. Платформа 41 предназначена для приема дальнего конца 14 устройства  
20 110. Когда устройство 110 размещено на платформе 41, стенка 49 взаимодействует с футляром 16, образуя воздухонепроницаемое уплотнение между платформой 41 и футляром 16. Как показано на фиг. 7В, стенка 49 включает выступ 37, который входит в контакт с соответствующим углублением 38, образованным в футляре 16, с целью создания воздухонепроницаемого уплотнения между футляром 16 и платформой 41 и  
25 образования замкнутой камеры 36 вокруг обращенного к коже электрода 27.

Понятно, что функционирование устройства 110 для обработки кожи, соответствующего второму варианту осуществления изобретения, не отличается от первого варианта осуществления изобретения. Однако, во втором варианте  
30 осуществления изобретения, когда пользователь пожелает стерилизовать обращенный к коже электрод, он должен поместить дальний конец 14 устройства 110 на платформу 41 так, чтобы выступ 37 стенки 49 вошел в контакт с углублением 38 футляра 16 с образованием замкнутой камеры 36 вокруг обращенного к коже электрода 27. Затем пользователь включает приводной механизм 18, и на обращенном к коже электроде 27 в замкнутой камере 36 возбуждается нетепловая плазма, вследствие чего происходит  
35 стерилизация обращенного к коже электрода 27.

Хотя варианты осуществления изобретения были пояснены и подробно изложены на чертежах и в приведенном выше описании, подобное пояснение и описание следует рассматривать в пояснительном или примерном, а не ограничительном смысле, этими вариантами осуществления изобретение не ограничивается.

40 Следует понимать, что термин «включающий» не исключает других элементов или стадий, и что неопределенный артикль (в тексте на английском языке) «а» или «an» не исключает множественное число. Один процессор может выполнять функции нескольких единиц оборудования, указанных в формуле изобретения. Тот факт, что определенные меры указаны в разных зависимых пунктах формулы изобретения, не означает, что не  
45 может быть с выгодой использовано сочетание этих мер. Какие-либо ссылочные обозначения в пунктах формулы изобретения не следует рассматривать как ограничивающие объем этих пунктов.

Хотя пункты формулы изобретения в настоящей заявке сформулированы для

определенных сочетаний признаков, следует понимать, что объем настоящего изобретения также охватывает любой новый признак или любое новое сочетание признаков, описанных в настоящем документе либо явно, либо косвенно, либо любое их обобщение независимо от того, относится ли оно к тому же, заявляемому в настоящем документе в любом пункте формулы изобретению, и независимо от того, устраняет ли оно какую-либо или все те же технические проблемы, что и исходное изобретение. Заявители, тем самым, обращают внимание, что новые пункты формулы изобретения могут быть сформулированы для таких признаков и/или сочетаний признаков в ходе производства по выдаче патента по настоящей заявке или любой дополнительной, проистекающей из нее заявки.

(57) Формула изобретения

1. Устройство (10, 110) для обработки кожи с использованием нетепловой плазмы, содержащее:

узел (11) электродной головки, включающий в себя обращенный к коже электрод (27), предназначенный для прикладывания к коже во время обработки; трансформатор (25), выполненный с возможностью преобразования низковольтного электрического сигнала в высоковольтный электрический сигнал; и генератор (24), выполненный с возможностью приема указанного высоковольтного электрического сигнала и возбуждения нетепловой плазмы на указанном обращенном к коже электроде, и рукоятку (12), включающую в себя приводной механизм (18), содержащий источник (19) питания, выполненный с возможностью генерирования указанного низковольтного электрического сигнала,

при этом узел электродной головки и приводной механизм включают в себя взаимодействующие элементы (33, 34), выполненные с возможностью разъёмного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором.

2. Устройство (10, 110) по п. 1, в котором взаимодействующие элементы (33, 34) представляют собой вилку (33) и розетку (34), при этом вилка выполнена с возможностью разъёмного вхождения в контакт с розеткой для разъёмного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором.

3. Устройство (10, 110) по п. 2, в котором вилка (33) является частью узла электродной головки, а розетка (34) является частью приводного механизма.

4. Устройство (10, 110) по п. 2 или 3, в котором взаимодействующие элементы представляют собой пару вилок и пару розеток, при этом каждая вилка выполнена с возможностью разъёмного вхождения в контакт с соответствующей розеткой для разъёмного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором.

5. Устройство (10, 110) по любому из предшествующих пунктов, в котором узел (11) электродной головки содержит корпус (23), при этом трансформатор, окруженный изолирующим материалом (32), встроен в корпус.

6. Устройство (10, 110) по п. 5, в котором изолирующий материал (32) является отверждающимся и пригодным для затвердевания вокруг трансформатора.

7. Устройство (10, 110) по п. 6, в котором изолирующий материал (32) представляет собой термоотверждающийся полимер.

8. Устройство (10, 110) по любому из предшествующих пунктов, в котором генератор содержит основной электрод (26) и диэлектрический материал (28), расположенный

между основным электродом и обращенным к коже электродом, причем основной электрод соединен с трансформатором таким образом, что высоковольтный электрический сигнал поступает на основной электрод.

5 9. Узел (11) электродной головки, соединяемый с приводным механизмом (18), содержащим источник (19) питания, при этом узел электродной головки содержит обращенный к коже электрод (27), трансформатор (25), выполненный с возможностью преобразования низковольтного электрического сигнала, получаемого от источника питания, в высоковольтный электрический сигнал, и генератор (24), выполненный с  
10 возможностью приема указанного высоковольтного электрического сигнала и возбуждения нетепловой плазмы на указанном обращенном к коже электроде, причем узел электродной головки содержит взаимодействующий элемент (33), выполненный с возможностью разъемного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором.

15 10. Узел (11) электродной головки по п. 9, в котором взаимодействующий элемент представляет собой вилку (33), выполненную с возможностью разъемного вхождения в контакт с розеткой (34) приводного механизма для разъемного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором.

20 11. Узел (11) электродной головки по п. 10, в котором взаимодействующий элемент представляет собой пару вилок, при этом каждая вилка выполнена с возможностью разъемного вхождения в контакт с соответствующей розеткой приводного механизма для разъемного соединения узла электродной головки с приводным механизмом и электрического соединения источника питания с трансформатором.

25 12. Узел (11) электродной головки по любому из пп. 9-11, содержащий корпус (23), при этом трансформатор расположен в корпусе и встроен в корпус в окружении изолирующего материала (32).

13. Узел (11) электродной головки по п. 12, в котором изолирующий материал (32) является отверждающимся и пригодным для затвердевания вокруг трансформатора.

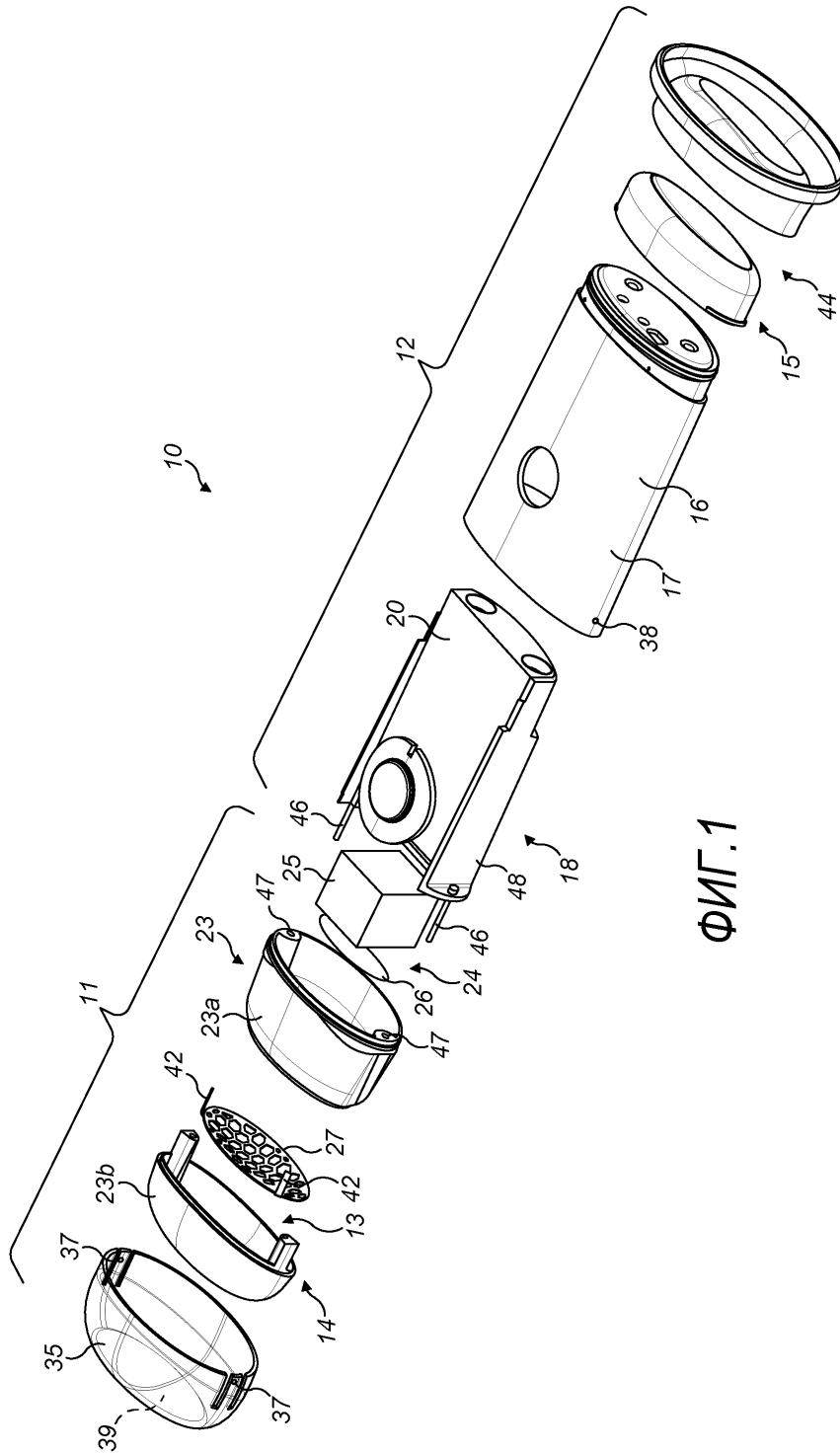
30 14. Узел (11) электродной головки по п. 13, в котором изолирующий материал представляет собой термоотверждающийся полимер.

15. Узел (11) электродной головки по любому из пп. 9-14, в котором генератор (24) содержит основной электрод (26) и диэлектрический материал (28), расположенный между основным электродом и обращенным к коже электродом, причем основной  
35 электрод соединен с трансформатором таким образом, что высоковольтный электрический сигнал поступает на основной электрод.

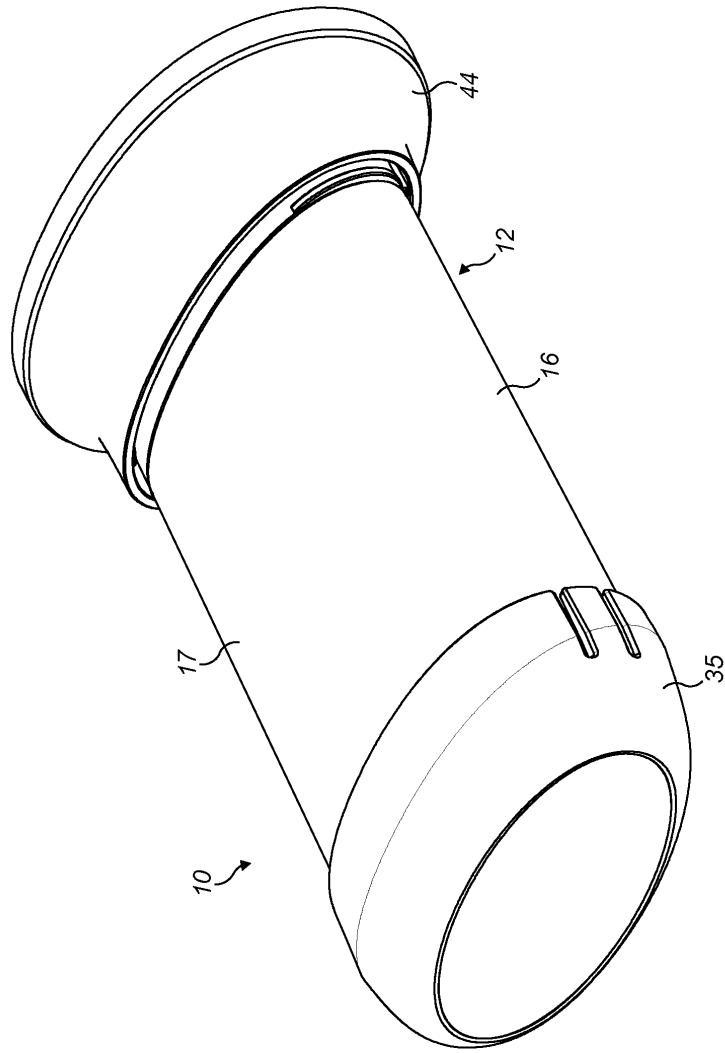
40

45

1/10

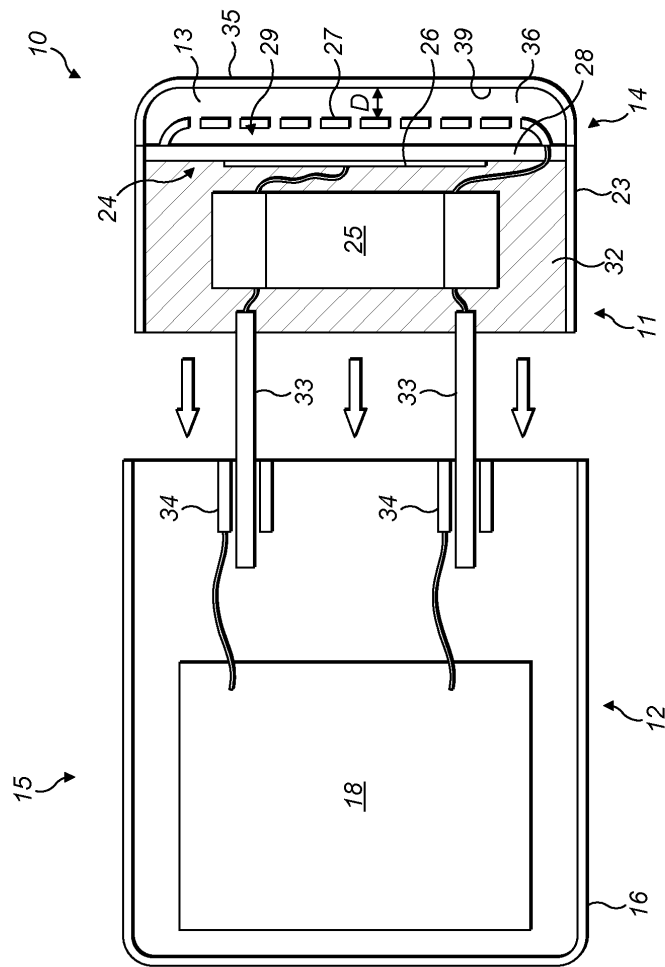


ФИГ.1



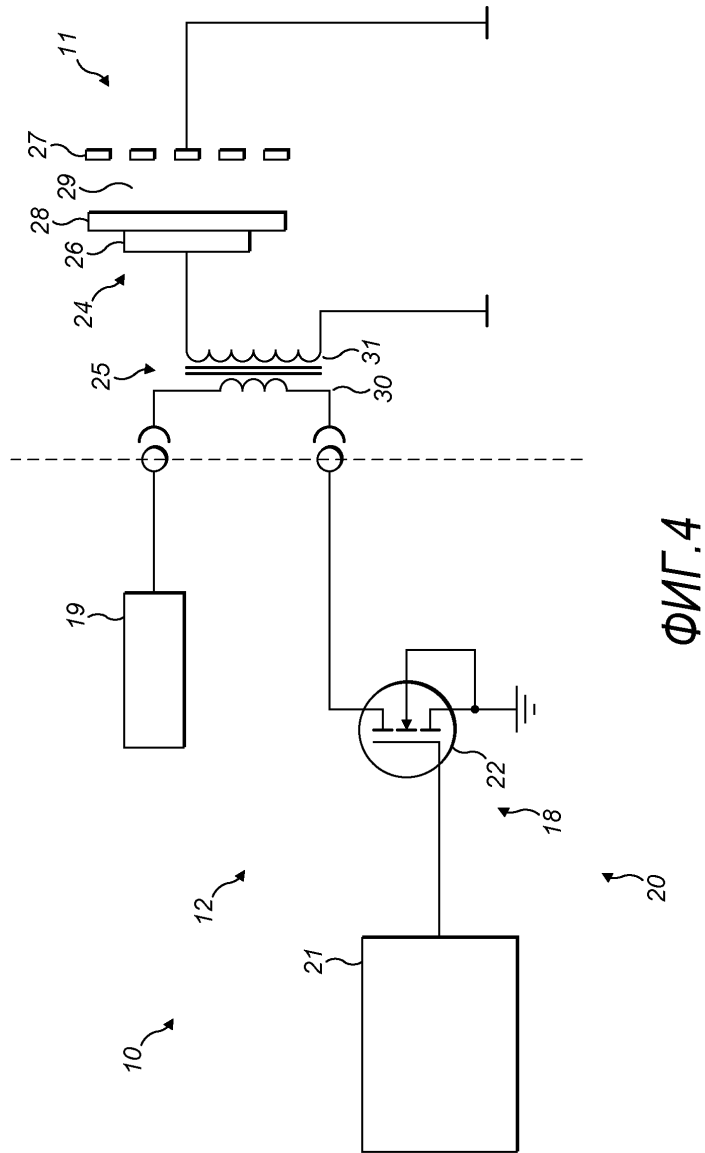
ФИГ.2

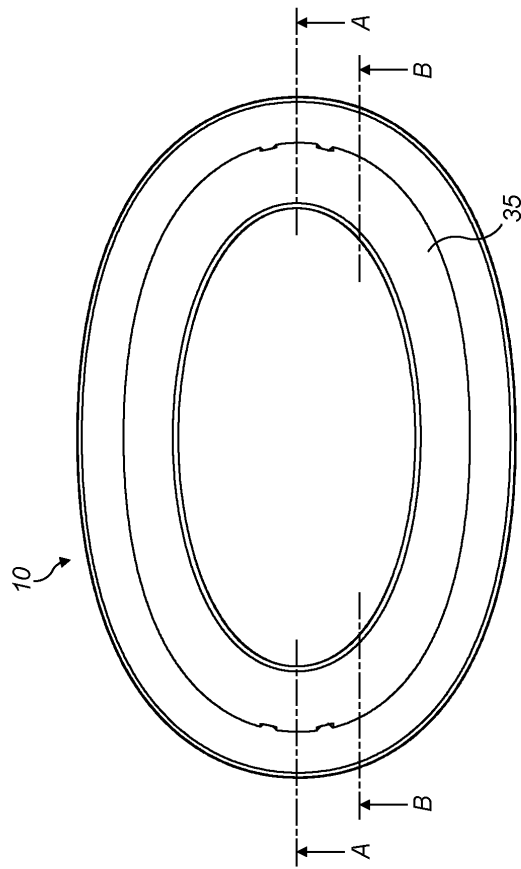




ФИГ.3

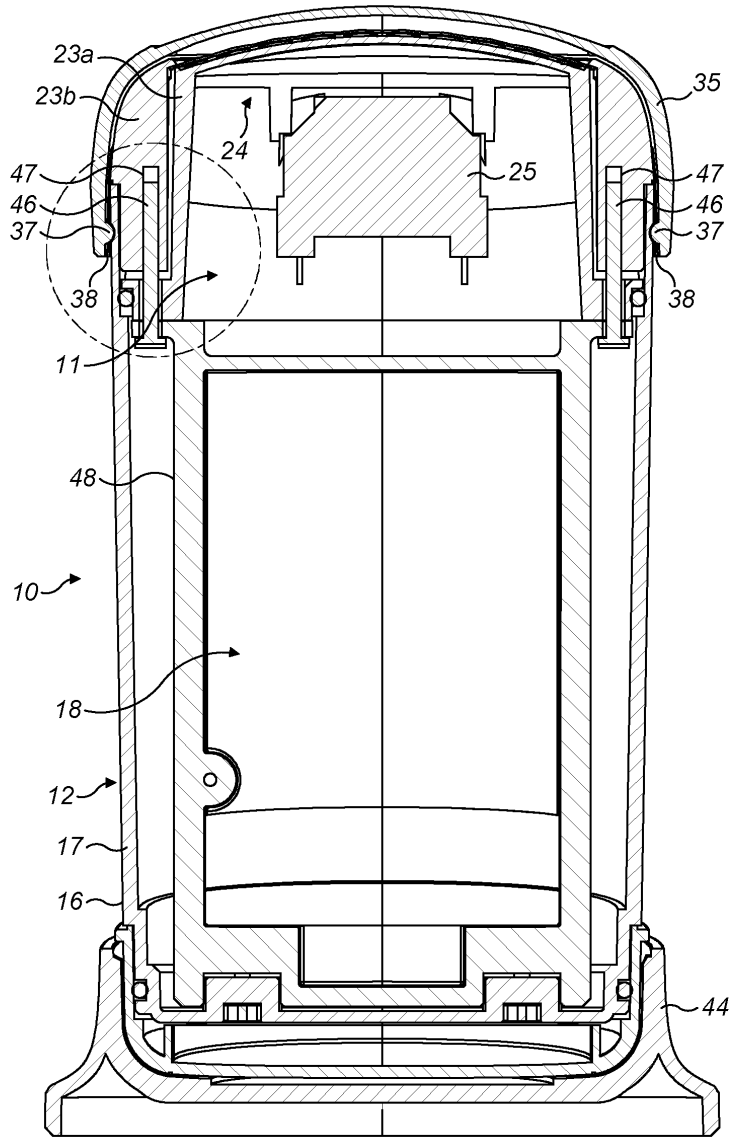
4/10





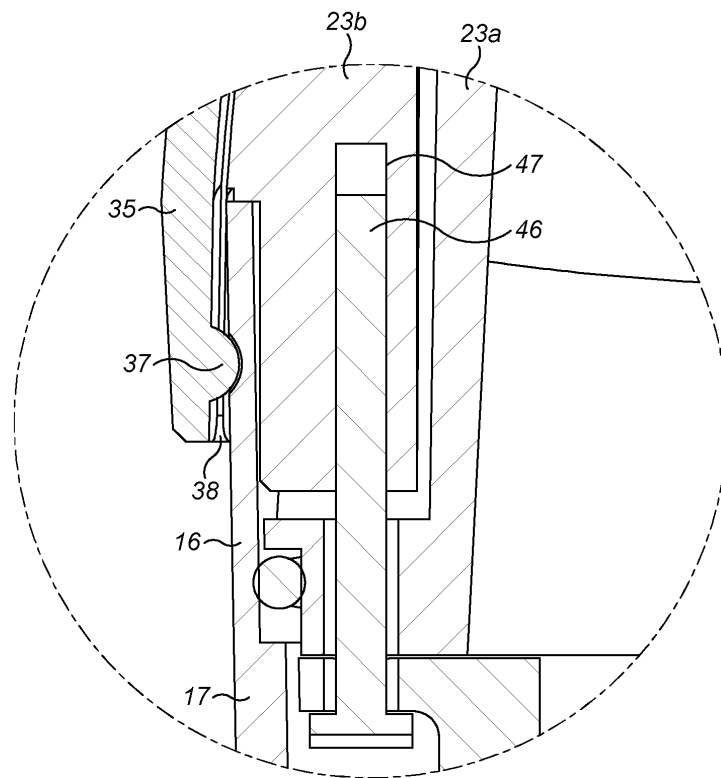
ФИГ.5А

6/10

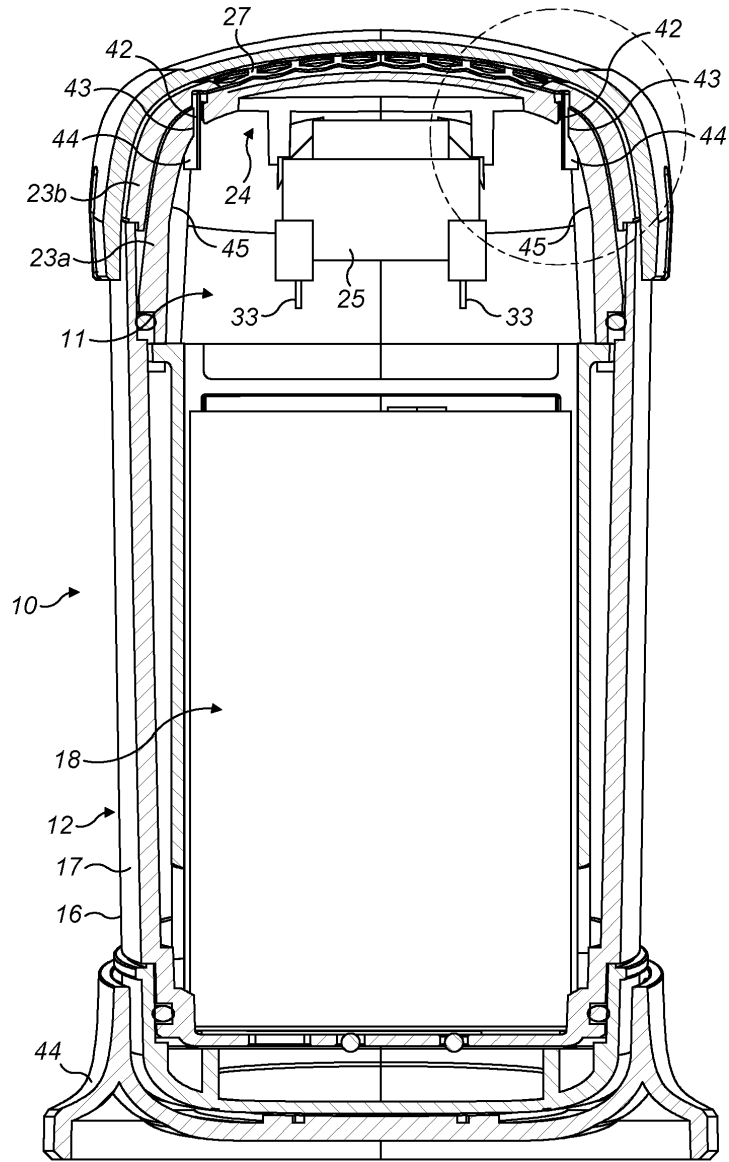


ФИГ.5В

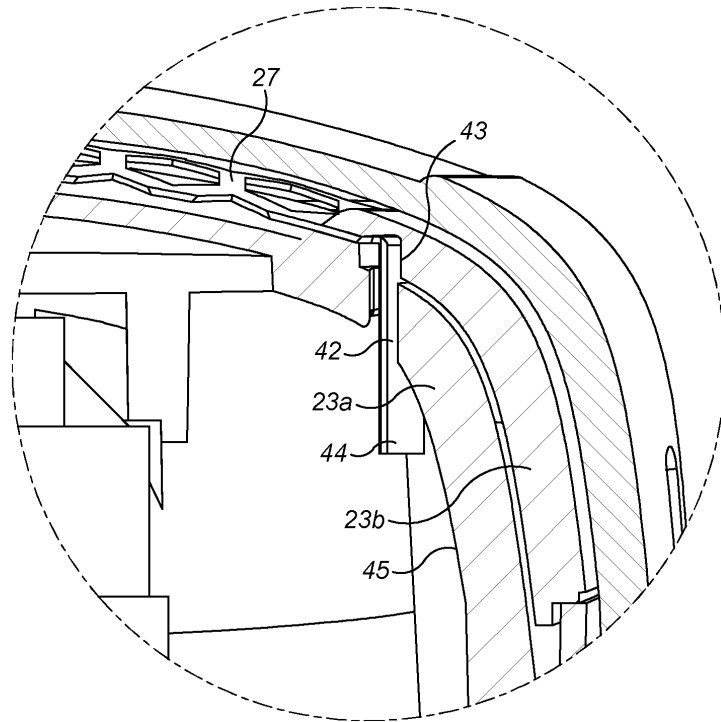
7/10



ФИГ.5С

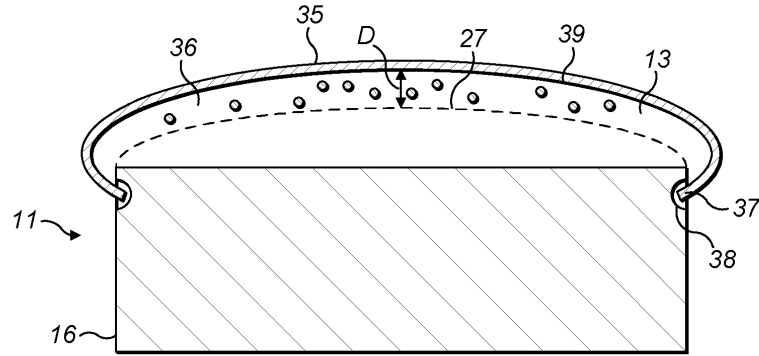


ФИГ.5D

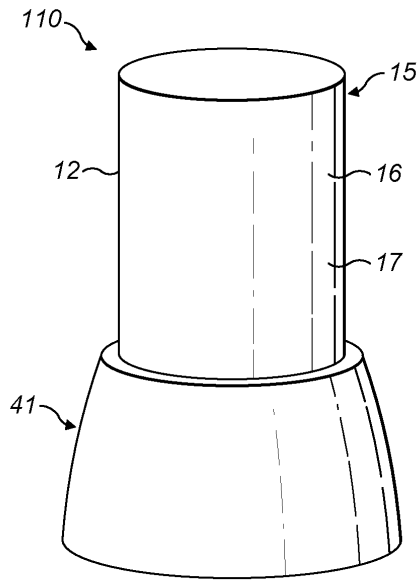


ФИГ.5Е

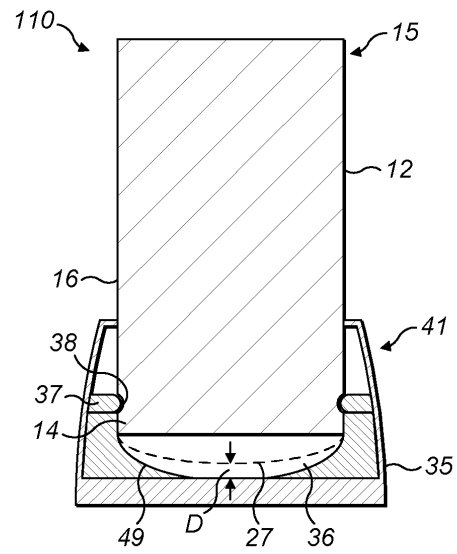
10/10



ФИГ.6



ФИГ.7А



ФИГ.7В