



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

A47L 11/30 (2024.01)

(21)(22) Заявка: 2023119475, 09.01.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.01.2023

Дата регистрации:
06.09.2024

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:

11.01.2022 EP 22150862.5;
11.01.2022 EP 22150879.9;
11.01.2022 EP 22150883.1;
11.01.2022 EP 22150888.0;
11.01.2022 EP 22150898.9;
11.01.2022 EP 22150901.1;
11.01.2022 EP 22150906.0;
11.01.2022 EP 22150912.8

(43) Дата публикации заявки: 09.07.2024 Бюл. № 19

(45) Опубликовано: 06.09.2024 Бюл. № 25

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 24.07.2023

(86) Заявка РСТ:
EP 2023/050358 (09.01.2023)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2023/135094 (20.07.2023)

Адрес для переписки:
190900, Санкт-Петербург, ВОХ-1125, Нилова
Мария Иннокентьевна

(72) Автор(ы):

ВОНК, Арьян Сандер (NL),
РОЗЕБОМ, Франс (NL),
ДЕ ВРИНД, Рогир (NL),
ЛЁЙКС, Рене (NL),
ВИРСЕМА, Виллем (NL),
ДЕ ВИТ, Бастиан Йоханнес (NL),
ДЕ ВРИС, Родерик (NL),
АДАМС, Имоджен (NL),
АЛЬ-ШОРАХИ, Альберт (NL)

(73) Патентообладатель(и):

ВЕРСУНИ ХОЛДИНГ Б.В. (NL)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2019/380553 A1, 19.12.2019. KR
940001037 Y1, 25.02.1994. EP 0902688 B1,
12.01.2005. RU 2761531 C1, 09.12.2021.

(54) ЧИСТЯЩАЯ ГОЛОВКА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВЛАЖНОЙ УБОРКИ, СОДЕРЖАЩЕЕ ЕЕ

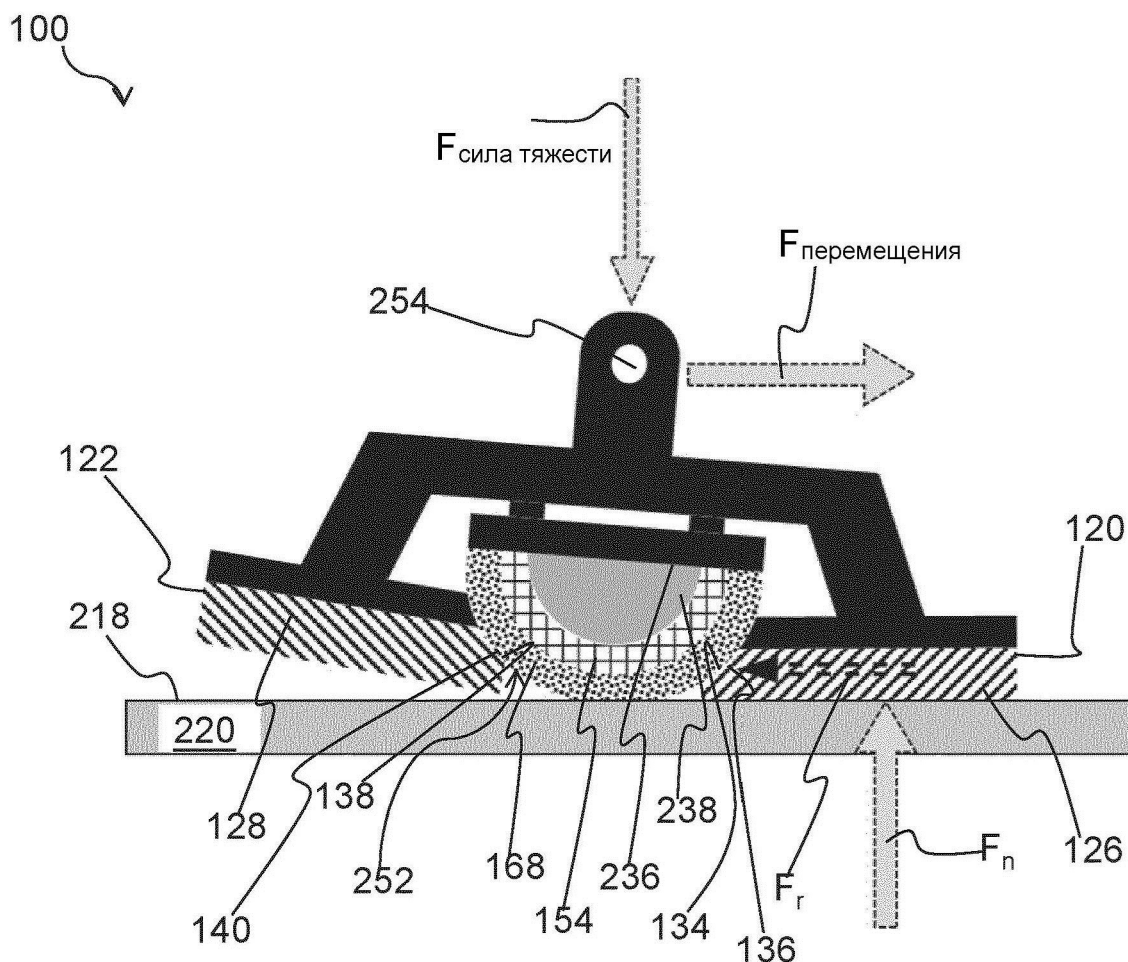
(57) Реферат:

Предложена чистящая головка (100) для устройства для влажной уборки. Чистящая головка имеет часть (120), обращенную к поверхности, подлежащей очистке, и выступающий элемент (252), установленный рядом с указанной частью. Выступающий элемент

выступает из чистящей головки в направлении к поверхности, подлежащей очистке. В некоторых примерах чистящая головка выполнена с возможностью качания на выступающем элементе для приведения указанной части в контакт с поверхностью, подлежащей очистке.

Выступающий элемент содержит пористый материал (168). Чистящая головка также имеет по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи для приема грязной жидкости с поверхности, подлежащей очистке, когда всасывание применено по меньшей мере к одному впускному отверстию для грязи. Пористый материал покрывает по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи. Кроме того, предложено устройство для влажной уборки,

содержащее чистящую головку. Технический результат заявленной группы изобретений заключается в повышении эффективности использования чистящей жидкости, а также исключения риска того, что плохо управляемая подача чистящей жидкости во время или даже после использования приведет к намачиванию окружающей среды чистящей жидкостью. 2 н. и 13 з.п. ф-лы, 54 ил., 9 табл.



ФИГ. 31

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(52) CPC
A47L 11/30 (2024.01)(21)(22) Application: **2023119475, 09.01.2023**(24) Effective date for property rights:
09.01.2023Registration date:
06.09.2024

Priority:

(30) Convention priority:
11.01.2022 EP 22150862.5;
11.01.2022 EP 22150879.9;
11.01.2022 EP 22150883.1;
11.01.2022 EP 22150888.0;
11.01.2022 EP 22150898.9;
11.01.2022 EP 22150901.1;
11.01.2022 EP 22150906.0;
11.01.2022 EP 22150912.8(43) Application published: **09.07.2024 Bull. № 19**(45) Date of publication: **06.09.2024 Bull. № 25**(85) Commencement of national phase: **24.07.2023**(86) PCT application:
EP 2023/050358 (09.01.2023)(87) PCT publication:
WO 2023/135094 (20.07.2023)Mail address:
**190900, Sankt-Peterburg, BOX-1125, Nilova
Mariya Innokentevna**

(72) Inventor(s):

**VONK, Aryan Sander (NL),
ROZEBOM, Frans (NL),
DE VRIND, Rogir (NL),
LEJKS, Rene (NL),
VIRSEMA, Villem (NL),
DE VIT, Bastian Jokhannes (NL),
DE VRIS, Roderik (NL),
ADAMS, Imodzhen (NL),
AL-SHORAKHI, Albert (NL)**

(73) Proprietor(s):

VERSUNI K HOLDING B.V. (NL)(54) **CLEANING HEAD AND DEVICE FOR WET CLEANING, CONTAINING IT**

(57) Abstract:

FIELD: hygiene.

SUBSTANCE: disclosed is cleaning head (100) for a wet cleaning device. Cleaning head has part (120) facing the surface to be cleaned, and projecting element (252) installed near the said part. Projecting element projects from the cleaning head towards the surface to be cleaned. In some examples, the cleaning head is

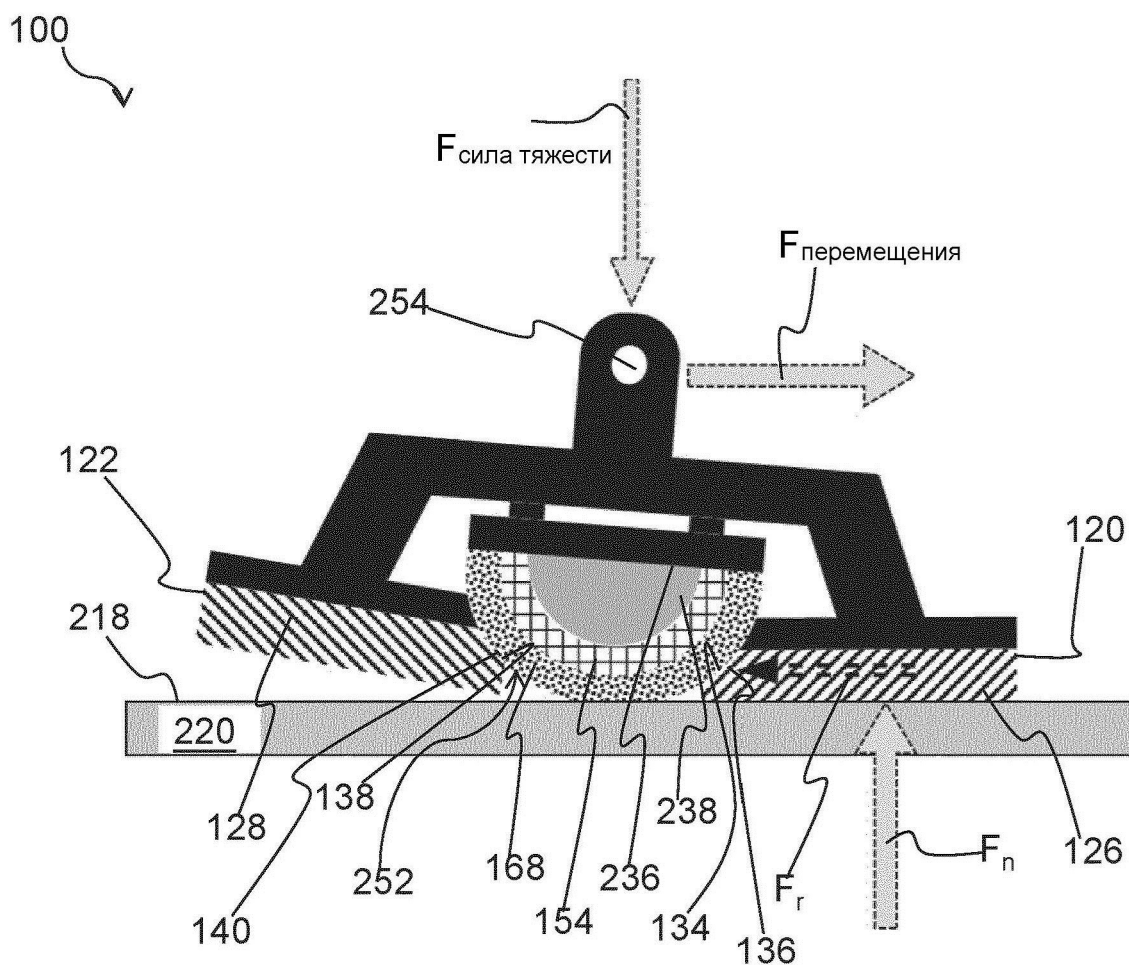
configured to swing on the protruding element to bring said portion into contact with the surface to be cleaned. Projecting element contains porous material (168). Cleaning head also has at least one dirt inlet for receiving dirty liquid from the surface to be cleaned, when suction is applied to at least one dirt inlet. Porous material covers at least one dirt inlet. Also disclosed is

a wet cleaning device comprising a cleaning head.

EFFECT: high efficiency of using the cleaning liquid, as well as eliminating the risk that poorly controlled supply of the cleaning liquid during or even

after use will lead to soaking of the environment with the cleaning liquid.

15 cl, 54 dwg, 9 tbl



ФИГ. 31

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к чистящей головке для устройства для влажной уборки и устройству для влажной уборки, содержащему чистящую головку. Чистящая головка/устройство для влажной уборки могут быть использованы, например, для

5 очистки пола, поверхности внутри помещения или окна.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Известны устройства для влажной уборки, например, устройства для влажной протирки, которые удаляют воду с поверхности, подлежащей очистке. Такие устройства для влажной уборки также могут наносить чистящую жидкость, например, воду, на

10 поверхность, подлежащую очистке, а затем удалять эту жидкость, например, с помощью подходящей ткани.

Некоторые устройства для влажной уборки оснащены функцией сбора для удаления воды с поверхности, подлежащей очистке. Пылесосы для влажной уборки, например, могут собирать жидкость за счет развития достаточной скорости воздушного потока

15 (например, по меньшей мере 10 м/с) и/или мощности щетки для приложения к каплям жидкости сдвигающего усилия, достаточного для их ввода в устройство. Типичные значения энергопотребления для таких пылесосов являются относительно высокими, например, порядка нескольких сотен ватт.

Дополнительная проблема может возникнуть, когда устройство для влажной уборки выполнено с возможностью подачи чистящей жидкости, а также сбора этой жидкости с помощью всасывания. Обеспечение обеих этих функциональных возможностей может по меньшей мере в некоторых конструкциях приводить к неэффективному

20 использованию чистящей жидкости.

Также может возникнуть риск того, что плохо управляемая подача чистящей жидкости во время или даже после использования приведет к намачиванию окружающей среды чистящей жидкостью. Такое намачивание поверхности, подлежащей очистке, по меньшей мере в некоторых обстоятельствах не может быть легко устранено с помощью функции сбора устройства, в частности, когда используется система сбора относительно низкой мощности.

В некоторых конструкциях функция сбора также может препятствовать перемещению чистящей головки такого устройства для влажной уборки по влажной поверхности, подлежащей очистке.

В US 2019/380553 A1 раскрыто чистящее устройство, содержащее взаимодействующий с поверхностью слой, источник чистящей текучей среды, оснащенный каналом для чистящей текучей среды во взаимодействующем с поверхностью слое, для подачи чистящей текучей среды на поверхность через взаимодействующий с поверхностью слой, находящийся в контакте с поверхностью. Чистящее устройство дополнительно содержит средство для отвода грязной текучей среды, имеющее канал для грязной текучей среды во взаимодействующем с поверхностью слое для отвода, посредством

40 создания пониженного давления, грязной воды с поверхности через взаимодействующий с поверхностью слой, находящийся в контакте с поверхностью.

В KR 940 001 037 Y1 раскрыт пылесос с влажной щеткой.

В US 5 720 078 A раскрыто всасывающее устройство для удаления жидкостей с поверхности, такой как пол. Устройство включает в себя воздушную камеру, образованную верхней и нижней пластинами, причем каждая из пластин имеет соответствующую верхнюю и нижнюю поверхность. Воздушная камера сообщается по текучей среде с фитингом, выполненным возле нее. Нижняя пластина включает в себя множество сквозных отверстий. Нижняя поверхность нижней пластины

дополнительно включает в себя наложенную на нее ткань и ножки для удерживания нижней пластины устройства над полом для обеспечения возможности всасывания текучей среды через отверстия нижней пластины в камеру посредством обычного источника всасывания. Устройство также выполнено с возможностью размещения под областью, в которой текучая среда выходит для непосредственного приема и удаления текучей среды, которая в противном случае падает на пол.

В DE 31 43 355 A1 раскрыта всасывающая насадка, которая может быть соединена с вихревым насосом или всасывающим вентилятором для сбора жидкостей с приблизительно горизонтальных поверхностей. Всасывающая насадка выполнена в виде полого снабженного камерой корпуса с нижней стенкой, которая перфорирована в виде сита, и наружная поверхность которой имеет покрытие, состоящее из мягкого эластичного вспененного материала с открытыми порами. В положении использования всасывающей насадки покрытие из пеноматериала, расположенное возле нижней стенки полого снабженного камерой корпуса, прижимается непосредственно к поверхности, с которой должна быть убрана жидкость.

В US 2021/153705 A1 раскрыты устройство и способ для приема и удерживания мусора в сборной камере пылесоса. Чистящая головка соединена с корпусом пылесоса посредством одного или более элементов подвески, которые соответствуют горизонтальным колебаниям чистящей головки, передаваемым смещенным подшипником вертикального зубчатого привода, приводимого в движение двигателем, установленным на корпусе. Источник вакуума втягивает воздух из всасывающей насадки в передней нижней части чистящей головки, расположенной возле чистящей подушки, при этом воздух проходит через воздушный фильтр, расположенный между источником вакуума и сборной камерой.

РАСКРЫТИЕ СУЩНОСТИ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Настоящее изобретение определено пунктами приложенной формулы изобретения.

Согласно примерам в соответствии с одним аспектом изобретения обеспечена чистящая головка для устройства для влажной уборки, причем чистящая головка имеет часть, выполненную для обращения к поверхности, подлежащей очистке; выступающий элемент, установленный рядом с этой частью, при этом выступающий элемент выступает из чистящей головки в направлении к поверхности, подлежащей очистке, причем выступающий элемент содержит пористый материал; по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи для приема грязной жидкости с поверхности, подлежащей очистке, когда всасывание применено по меньшей мере к одному впускному отверстию для грязи, при этом указанный пористый материал покрывает по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи.

Пористый материал может быть расположен с возможностью контакта с жидкостью на поверхности, подлежащей очистке.

Пористый материал может содержать, например, пористую ткань и/или пористый поролон. Пористая ткань может представлять собой, например, ткань из микроволокна.

Поверхностное натяжение жидкости, удерживаемой в порах пористого материала, может способствовать поддержанию пониженного давления. Это поверхностное натяжение может быть преодолено, что означает, что поверхность воздух-жидкость удалена в точке (или точках) на наружной стороне пористого материала, которая вступает в контакт с жидкостью на поверхности, подлежащей очистке, в результате чего жидкость переносится через пористый материал в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) для грязи. Однако пористый материал может увеличивать сопротивление движению чистящей головки по поверхности, подлежащей

очистке, в частности, когда к впускному отверстию (впускным отверстиям) для грязи применяют всасывание.

Выступающий элемент может выступать, например, относительно этой части в направлении к поверхности, подлежащей очистке.

5 Из-за своего выступающего расположения выступающий элемент может иметь ограниченный контакт с поверхностью, подлежащей очистке. Выступающий элемент, например, может иметь меньшую площадь контакта с поверхностью, которая должна быть очищена, чем эта часть.

10 Включение пористого материала в выступающий элемент может способствовать уменьшению сопротивления перемещению чистящей головки по поверхности, подлежащей очистке, из-за ограниченной области контакта между пористым материалом и поверхностью, подлежащей очистке.

15 В некоторых вариантах осуществления выступающий элемент расположен с возможностью качания чистящей головки на выступающем элементе для обеспечения контакта этой части с поверхностью, подлежащей очистке. В таких вариантах осуществления выступающий элемент можно рассматривать как коромысло, которое позволяет чистящей головке качаться на этой части. Для достижения этой функции качания выступающий элемент имеет ограниченный контакт с поверхностью, подлежащей очистке.

20 В некоторых вариантах осуществления чистящая головка содержит дополнительную часть, выполненную для обращения к поверхности, подлежащей очистке, при этом выступающий элемент установлен между указанной частью и дополнительной частью; таким образом, чистящая головка может качаться вперед на выступающем элементе, вызывая контакт указанной части с поверхностью, подлежащей очистке, и назад, вызывая контакт дополнительной части с поверхностью, подлежащей очистке.

25 Таким образом, чистящая головка может быть выполнена с возможностью качания на выступающем элементе таким образом, что указанная часть, другими словами, передняя часть, может контактировать с поверхностью, подлежащей очистке, когда чистящую головку толкают и/или наклоняют вперед, а дополнительная часть, другими словами, задняя часть, может контактировать с поверхностью, подлежащей очистке, когда чистящую головку оттягивают и/или наклоняют назад.

30 Выступающий элемент может содержать криволинейную поверхность, расположенную с возможностью контакта с поверхностью, подлежащей очистке. Такая криволинейная, например, скругленная, поверхность выступающего элемента может дополнительно способствовать минимизации площади контакта выступающего элемента с поверхностью, подлежащей очистке, и, таким образом, способствовать минимизации сопротивления перемещению чистящей головки по поверхности, подлежащей очистке.

35 В некоторых вариантах осуществления выступающий элемент содержит эластомерный материал, на котором расположен пористый материал. Упругая деформация такого эластомерного материала может снижать риск повреждения пористого материала, если, например, на поверхности, подлежащей очистке, присутствует относительно жесткий выступ, который вступает в контакт с пористым материалом. Альтернативно или дополнительно эластомерный материал может способствовать тому, чтобы пористый материал следовал любым контурам поверхности, подлежащей очистке.

40 Выступающий элемент может быть установлен с возможностью отсоединения рядом с указанной частью.

Таким образом, пористый материал, включенный в выступающий элемент, может быть выполнен с возможностью снятия/замены путем отсоединения выступающего

элемента.

В некоторых вариантах осуществления чистящая головка содержит опору, причем выступающий элемент установлен путем его прикрепления к опоре.

В некоторых вариантах осуществления выступающий элемент может быть упруго установлен рядом с указанной частью. Например, выступающий элемент может быть установлен с подпружиниванием на опоре. Это может позволить пористому материалу следовать любым контурам поверхности, подлежащей очистке, тем самым облегчая сбор жидкости.

Пористый материал может содержать слой пористого материала, прикрепленный с уплотнением по меньшей мере к одному впускному отверстию для грязи. Прикрепление с уплотнением может быть осуществлено любым подходящим способом, таким как приклеивание или присоединение сваркой слоя пористого материала вокруг каждого из по меньшей мере одного впускного отверстия для грязи, например, приклеивание и/или присоединение сваркой слоя пористого материала вокруг одной или более трубок, отверстие (отверстия) которой (которых) образует (образуют) впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи.

Слой пористого материала, прикрепленный с уплотнением к впускному отверстию (впускным отверстиям) для грязи, может способствовать поддержанию пониженного давления во впускном отверстии (впускных отверстиях) для грязи с подачей потока или без нее, например, с помощью генератора пониженного давления, включенного в устройство для влажной уборки.

В некоторых неограничивающих примерах непроницаемая часть, такая как полимерная пленка, нанесена с уплотнением на поверхность слоя пористого материала, которая открыта для впускного отверстия (впускных отверстий) для грязи, и вокруг впускного отверстия (впускных отверстий) для грязи.

По меньшей мере одно впускное отверстие для грязи может быть открыто для полости между слоем пористого материала и непроницаемой частью, причем опорная конструкция для переноса жидкости расположена в полости и обеспечивает один или более путей потока в области сбора жидкости между слоем пористого материала и по меньшей мере одним впускным отверстием для грязи. Опорная конструкция для переноса жидкости может, например, содержать один или более сетчатых слоев. В неограничивающих примерах, в которых пористый материал расположен на эластомерном материале, опорная конструкция для переноса жидкости может содержать поверхностный рисунок на указанной поверхности эластомерного материала и/или в указанной поверхности эластомерного материала.

Слой пористого материала, например, ткани из микроволокна, и/или непроницаемая часть, например, полимерная пленка, могут быть гибкими, так что пониженное давление может вызывать притягивание слоя пористого материала и непроницаемой части друг к другу. Это может привести к ограничению прохода жидкости из слоя пористого материала по меньшей мере к одному впускному отверстию для грязи. Опорная конструкция для переноса жидкости может способствовать обеспечению того, что, несмотря на такое притягивание слоя пористого материала и непроницаемой части друг к другу, жидкость тем не менее может переноситься из слоя пористого материала и, в частности, пор слоя пористого материала к указанному по меньшей мере одному впускному отверстию для грязи.

В более общем случае слой пористого материала может быть включен в выступающий элемент.

В некоторых вариантах осуществления область сбора жидкости слоя пористого

материала ограничена прикреплением с уплотнением слоя пористого материала вокруг по меньшей мере одного впускного отверстия для грязи, причем область сбора жидкости включена в выступающий элемент и заканчивается между выступающим элементом и указанной частью. Таким образом, область слоя пористого материала, к которому

5 применяется всасывание, ограничена выступающим элементом, тем самым способствуя уменьшению сопротивления перемещению.

Альтернативно или дополнительно по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи может быть образовано в выступающем элементе. Таким образом, всасывание может быть приложено к части чистящей головки, другими словами, к выступающему

10 элементу, контакт которого с поверхностью, подлежащей очистке, уменьшен.

Например, по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи ограничено эластомерным материалом, включенным в выступающий элемент, на котором расположен пористый материал. В таком примере по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи может содержать один или более каналов, проходящих через

15 эластомерный материал, или может быть образовано такими каналами.

В вариантах осуществления, в которых чистящая головка содержит указанную часть и дополнительную часть, область сбора жидкости может проходить между указанной частью и дополнительной частью и заканчиваться между выступающим элементом и указанной частью, а также между выступающим элементом и дополнительной частью.

В некоторых вариантах осуществления пористый материал содержит один или более дополнительных слоев пористого материала. Включение одного или более дополнительных слоев пористого материала в дополнение к слою пористого материала, прикрепленному с уплотнением к впускному отверстию (впускным отверстиям) для

20 грязи, может способствовать увеличению пониженного давления, которое может поддерживаться во впускном отверстии (впускных отверстиях) для грязи. Это, в свою очередь, может способствовать более эффективной работе описанного выше генератора пониженного давления.

Такой дополнительный слой (слои) пористого материала может быть расположен, например, на наружной поверхности слоя пористого материала, так что наружная

30 поверхность дополнительного слоя пористого материала, которая наиболее удалена от по меньшей мере одного впускного отверстия для грязи в направлении толщины пористого материала, контактирует с поверхностью, подлежащей очистке.

В некоторых вариантах осуществления чистящая головка имеет по меньшей мере одно выпускное отверстие для чистящей жидкости, через которое может подаваться

35 чистящая жидкость.

Чистящая головка может включать в себя материал для нанесения чистящей жидкости рядом с по меньшей мере одним выпускным отверстием для чистящей жидкости, причем материал для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью нанесения чистящей жидкости на поверхность, подлежащую очистке.

Следует отметить, что в некоторых вариантах осуществления пористый материал может отличаться от материала для нанесения чистящей жидкости (по меньшей мере) тем, что пористый материал является более плотным, например, из-за более плотного плетения ткани из микроволокна, содержащей пористый материал, чем материал для

40 нанесения чистящей жидкости.

Альтернативно или дополнительно материал для нанесения чистящей жидкости может отличаться от пористого материала тем, что материал для нанесения чистящей жидкости содержит базовый слой, поддерживающий пучки, образованные из волокон; при этом указанный базовый слой, поддерживающий пучки, не включен в пористый

45

материал.

Материал для нанесения чистящей жидкости и/или пористый материал могут содержать множество разноцветных слоев, которые постепенно изнашиваются при использовании чистящей головки, так что цвет материала для нанесения чистящей жидкости и/или пористого материала служит индикатором износа.

Пористый материал, например, содержащий ткань из микроволокна, может быть особенно подвержен износу, и такой износ может угрожать ухудшением характеристик пористого материала, таких как поддержание пониженного давления/сбор жидкости. Соответственно, пористый материал может содержать множество разноцветных слоев, например, разноцветных слоев микроволокна, причем эти слои постепенно изнашиваются при использовании чистящей головки, так что цвет пористого материала служит индикатором износа.

В некоторых вариантах осуществления материал для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью отсоединения от каждого из по меньшей мере одного выпускного отверстия для чистящей жидкости. Это может обеспечивать возможность замены материала для нанесения чистящей жидкости, например, после чрезмерного износа материала для нанесения чистящей жидкости, и/или обеспечивать возможность промывки материала для нанесения чистящей жидкости между сеансами использования. Износ, требующий замены, может быть, например, указан с помощью описанных выше цветных слоев, содержащихся в материале для нанесения чистящей жидкости (когда используется такой материал для нанесения чистящей жидкости, указывающий износ).

Альтернативно или дополнительно по меньшей мере часть пористого материала может быть отделена от каждого из по меньшей мере одного впускного отверстия для грязи.

Благодаря тому, что по меньшей мере часть пористого материала выполнена с возможностью отсоединения от по меньшей мере одного впускного отверстия для грязи, по меньшей мере часть пористого материала может быть легко заменена, например, после чрезмерного износа и/или для обеспечения возможности его промывки между сеансами использования.

Пористый материал может быть выполнен с возможностью контакта с материалом для нанесения чистящей жидкости. Это может означать, что часть чистящей жидкости может быть перенесена из материала для нанесения чистящей жидкости в пористый материал и во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи, что может способствовать предотвращению образования избытка чистящей жидкости в материале для нанесения чистящей жидкости. Таким образом, может быть сведено к минимуму чрезмерное смачивание поверхности, подлежащей очистке, например, в результате стекания капель чистящей жидкости из материала для нанесения чистящей жидкости на поверхность, подлежащую очистке. Альтернативно или дополнительно с помощью пористого материала, контактирующего с материалом для нанесения чистящей жидкости, чистящая жидкость может быть впоследствии использована для эффективного промывания пористого материала, покрывающего впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи.

В неограничивающем примере слой пористого материала входит в контакт с материалом для нанесения чистящей жидкости. В примерах, в которых пористый материал содержит один или более дополнительных слоев пористого материала, слой пористого материала и/или дополнительный слой (слои) пористого материала могут входить в контакт с материалом для нанесения чистящей жидкости.

В некоторых вариантах осуществления краевая часть пористого материала

примыкает, другими словами, граничит и соприкасается с противоположной краевой частью материала для нанесения чистящей жидкости. Это может обеспечить улучшенное управление смачиваемостью материала для нанесения чистящей жидкости.

Противоположная краевая часть материала для нанесения чистящей жидкости может быть, например, выполнена с возможностью контакта с поверхностью, подлежащей очистке. Таким образом, смачиваемостью материала для нанесения чистящей жидкости можно управлять, когда материал для нанесения чистящей жидкости контактирует с поверхностью, подлежащей очистке, тем самым сводя к минимуму риск чрезмерного смачивания поверхности, подлежащей очистке.

Альтернативно или дополнительно материал для нанесения чистящей жидкости может быть выполнен с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части материала для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом. Благодаря тому, что материал для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части материала для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом, часть чистящей жидкости может быть перенесена из материала для нанесения чистящей жидкости в пористый материал особенно управляемым образом.

В таких вариантах осуществления материал для нанесения чистящей жидкости может быть выполнен с возможностью деформации при контакте с поверхностью, подлежащей очистке, и/или при смачивании жидкостью, например, водой.

Такое смачивание может быть результатом подачи чистящей жидкости к материалу для нанесения чистящей жидкости из выпускного отверстия (выпускных отверстий) для чистящей жидкости и/или присутствия жидкости на поверхности, подлежащей очистке.

В неограничивающем примере материал для нанесения чистящей жидкости содержит пучки, образованные из волокон, и базовый слой, поддерживающий пучки. Такие пучки могут быть деформируемыми для контакта с пористым материалом, например, при контакте с поверхностью, подлежащей очистке, и/или при смачивании жидкостью, например, водой.

Пока пучки сохраняют контакт с пористым материалом, чистящая жидкость может быть перенесена через пучки из материала для нанесения чистящей жидкости в пористый материал и во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи.

В некоторых вариантах осуществления краевая часть пористого материала примыкает к противоположной краевой части материала для нанесения чистящей жидкости между указанной частью и выступающим элементом. Таким образом, избыток чистящей жидкости, возникающий при выжимании из материала для нанесения чистящей жидкости между выступающим элементом и материалом для нанесения чистящей жидкости путем качания чистящей головки, может эффективно переноситься во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи через пористый материал.

В некоторых вариантах осуществления материал для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части материала для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом между выступающим элементом и указанной частью.

Таким образом, избыток чистящей жидкости, возникающий при выжимании из материала для нанесения чистящей жидкости между выступающим элементом и материалом для нанесения чистящей жидкости, например, путем качания чистящей головки на выступающем элементе, может эффективно переноситься во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи через пористый материал.

В некоторых вариантах осуществления материал для нанесения чистящей жидкости содержит первую часть для нанесения и вторую часть для нанесения, причем первая часть для нанесения включена в указанную часть, а вторая часть для нанесения включена в дополнительную часть.

5 Описанная выше противоположная краевая часть может быть включена в первую часть для нанесения, а дополнительная краевая часть пористого материала может упираться в дополнительную противоположную краевую часть второй части для нанесения между дополнительной частью и выступающим элементом. Таким образом, избыток чистящей жидкости, возникающий при выжимании из материала для нанесения
10 чистящей жидкости между выступающим элементом и первой и второй частями для нанесения чистящей жидкости посредством качания чистящей головки вперед и назад соответственно, может быть эффективно перенесен во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи через пористый материал.

В некоторых вариантах осуществления первая часть для нанесения выполнена с
15 возможностью деформации для приведения по меньшей мере части первой части для нанесения в контакт с пористым материалом между указанной частью и выступающим элементом, и/или вторая часть для нанесения выполнена с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части второй части для нанесения в контакт с пористым материалом между дополнительной частью и выступающим элементом.

20 В некоторых вариантах осуществления предельный диаметр пор пористого материала, измеренный с использованием ASTM F316–03, 2019, испытание А, равен или больше чем 15 мкм.

Было обнаружено эмпирически (как дополнительно описано в данном документе ниже), что предельный диаметр пор, который равен или больше чем 15 мкм, может
25 способствовать поддержанию относительно большого пониженного давления, обеспечивая при этом достаточно большой размер пор для эффективной переноса жидкости через них. В отношении последнего следует отметить, что это наблюдение подтверждается теорией, обращая внимание на то, что при аппроксимации с использованием уравнения Пуазейля при меньших порах сопротивление потоку может
30 увеличиваться в четырехкратной степени.

Аналогично, давление в точке образования пузырьков пористого материала, измеренное с использованием ASTM F316–03, 2019, испытание А, может быть равно или меньше чем 13500 Па.

В некоторых вариантах осуществления предельный диаметр пор пористого материала,
35 измеренный с использованием ASTM F316–03, 2019, испытание А, равен или меньше чем 105 мкм. Этот верхний предел, ограничивающий диаметр пор, способствует обеспечению возможности поддержания достаточного пониженного давления пористым материалом.

Аналогично, давление в точке образования пузырьков пористого материала,
40 измеренное с использованием ASTM F316–03, 2019, испытание А, может быть равно или больше чем 2000 Па.

В некоторых вариантах осуществления предельный диаметр пор пористого материала, измеренный с использованием ASTM F316–03, 2019, испытание А, равен или больше чем 15 мкм и равен или меньше чем 105 мкм.

45 Согласно другому аспекту предложено устройство для влажной уборки, содержащее чистящую головку согласно любому из вариантов осуществления, описанных в настоящем документе; и генератор пониженного давления для подачи всасывания к указанному по меньшей мере одному закрытому впускному отверстию для грязи.

Ограничение расхода до верхнего предела может способствовать минимизации риска того, что поры не смогут выдержать пониженное давление и, следовательно, «разрушатся», в результате чего значительное количество воздуха попадет внутрь устройства для влажной уборки, что, в свою очередь, может потребовать использование насоса большего размера, потребляющего больше энергии.

В некоторых вариантах осуществления генератор пониженного давления выполнен с возможностью обеспечения скорости потока через пористый материал, которая меньше или равна $2000 \text{ см}^3/\text{мин}$.

Такая скорость потока может быть значительно ниже, чем для обычных пылесосов с функцией мокрой очистки, упомянутых выше. Поскольку мощность равна скорости потока, умноженной на разность давлений, путем объединения этой максимальной скорости потока, составляющей $2000 \text{ см}^3/\text{мин}$ ($0,03 \text{ л/с}$), с максимальной разностью давлений 13500 Па в качестве сценария максимального потребления энергии, потребление энергии устройством для влажной уборки может быть сведено к минимуму. Это может позволить сделать устройство для влажной уборки относительно компактным, например, за счет использования батареи меньшего размера, и/или обеспечить относительно длительное время его работы.

Альтернативно или дополнительно генератор пониженного давления может быть выполнен с возможностью обеспечения скорости потока через пористый материал, которая равна или больше чем $15 \text{ см}^3/\text{мин}$.

Это может способствовать достаточно быстрому сбору жидкости с поверхности, подлежащей очистке. В некоторых вариантах осуществления нижний предел $15 \text{ см}^3/\text{мин}$ может быть установлен равным или больше чем скорость потока чистящей жидкости из выпускного отверстия (выпускных отверстий) для чистящей жидкости, также включенного в чистящую головку.

В некоторых вариантах осуществления пористый материал имеет толщину, которая равна или меньше чем 10 мм , более предпочтительно равна или меньше чем 5 мм и наиболее предпочтительно равна или меньше чем 3 мм . Такая максимальная толщина может способствовать минимизации сопротивления потоку через пористый материал.

В некоторых вариантах осуществления давление переноса текучей среды при расходе $200 \text{ см}^3/\text{мин}$ через пористый материал составляет меньше чем $0,25$, умноженные на давление точки образования пузырьков, как определено ASTM F316–03, 2019, испытание А.

Это может означать, что сопротивление потоку через пористый материал поддерживается на относительно низком уровне.

В некоторых вариантах осуществления пористый материал содержит одно или более из пористой ткани, пористого пластика и поролон.

Такой пористый пластик может иметь форму, например, сетки, спеченной из пластиковых гранул.

В вариантах осуществления, в которых пористый материал содержит такой пористый пластик, один или более дополнительных слоев пористого материала, например, содержащих пористую ткань, такую как тканая пористая ткань, могут быть расположены на наружной поверхности пористого пластика. Такой дополнительный слой (слои) пористого материала может быть более смачиваемым водой, чем пористый пластик, и, таким образом, более подходящим для контакта с поверхностью, подлежащей очистке, при смачивании водой.

Особого внимания заслуживает пористый материал, содержащий пористый тканый

материал и наиболее предпочтительно тканый материал из микроволокна. Такой тканый материал из микроволокна может способствовать достижению требуемого пониженного давления в устройстве для влажной уборки.

Такой пористый тканый материал и, в частности, такой тканый материал из микроволокна может быть выполнен, в частности, за счет плотности его переплетения таким образом, чтобы удовлетворять указанным выше диапазонам для предельного диаметра.

В некоторых вариантах осуществления генератор пониженного давления выполнен с возможностью подачи указанного всасывания путем обеспечения потока в диапазоне от 15 см³/мин до 2000 см³/мин, предпочтительно от 40 см³/мин до 2000 см³/мин, более предпочтительно от 80 см³/мин до 750 см³/мин и наиболее предпочтительно от 100 см³/мин до 300 см³/мин.

Такой поток, т.е. скорость потока, позволяет извлекать преимущество из способности пористого материала поддерживать пониженное давление и может обеспечивать достаточный сбор жидкости при ограничении потребления энергии.

Альтернативно или дополнительно поток, обеспечиваемый генератором пониженного давления на внутренней стороне устройства для влажной уборки между пористым материалом и генератором пониженного давления, устанавливаются таким образом, что разность давлений между давлением на указанной внутренней стороне устройства для влажной уборки и атмосферным давлением находится в диапазоне от 2000 Па до 13500 Па, предпочтительно от 2000 Па до 12500 Па, более предпочтительно от 5000 Па до 9000 Па, наиболее предпочтительно от 7000 Па до 9000 Па.

Генератор пониженного давления может, например, представлять собой объемный насос или содержать объемный насос, такой как шланговый насос. Такой объемный насос может способствовать поддержанию пониженного давления во впускном отверстии (впускных отверстиях) для грязи после деактивации генератора пониженного давления, например, выключения, поскольку конструкция насоса по своей сути ограничивает обратный поток из выпускного отверстия насоса. Это, в свою очередь, может облегчить проблему высвобождения жидкости из пористого материала, например, после очистки поверхности, подлежащей очистке, и/или во время укладки устройства для влажной уборки в зону хранения после использования.

Альтернативно или дополнительно чистящая головка может (независимо от наличия генератора пониженного давления) содержать клапанный узел, выполненный с возможностью: обеспечения потока для втягивания текучей среды через пористый материал по меньшей мере в одно впускное отверстие для грязи; и ограничения обратного потока к слою пористого материала.

Клапанный узел, ограничивающий обратный поток по направлению к слою пористого материала, может способствовать поддержанию пониженного давления в закрытом (закрытых) впускном отверстии (впускных отверстиях) для грязи и, таким образом, облегчению описанного выше проблемного выпуска жидкости через пористый материал, например, при деактивации генератора пониженного давления.

Устройство для влажной очистки может включать в себя резервуар для сбора грязной жидкости. В таких вариантах осуществления генератор пониженного давления может быть выполнен с возможностью втягивания жидкости по меньшей мере из одного впускного отверстия для грязи в резервуар для сбора грязной жидкости.

Альтернативно или дополнительно устройство для влажной уборки может содержать источник чистящей жидкости для подачи чистящей жидкости для доставки на

поверхность, подлежащую очистке, через по меньшей мере одно выпускное отверстие для чистящей жидкости. Такой источник чистящей жидкости может, например, содержать резервуар для чистящей жидкости и устройство для доставки, например, устройство для доставки, содержащее насос, для переноса чистящей жидкости к указанному по

5 по меньшей мере одному выпускному отверстию для чистящей жидкости и через него. Источник чистящей жидкости и по меньшей мере одно выпускное отверстие для чистящей жидкости могут быть выполнены с возможностью обеспечения непрерывной доставки чистящей жидкости к поверхности, подлежащей очистке. Такая непрерывная доставка может быть, например, обеспечена в то же самое время, когда генератор

10 пониженного давления подает всасывание по меньшей мере к одному впускному отверстию для грязи. Источник чистящей жидкости и генератор пониженного давления, например, могут быть выполнены таким образом, что поток чистящей жидкости, доставляемый по меньшей мере через одно выпускное отверстие для чистящей жидкости, меньше, чем

15 поток, обеспечиваемый генератором пониженного давления. Это может способствовать обеспечению того, что поверхность, подлежащая очистке, не станет чрезмерно смоченной чистящей жидкостью. Например, поток чистящей жидкости может находиться в диапазоне от $20 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $60 \text{ см}^3/\text{мин}$, а поток, обеспечиваемый генератором

20 пониженного давления, может находиться в диапазоне от $40 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $2000 \text{ см}^3/\text{мин}$, более предпочтительно от $80 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $750 \text{ см}^3/\text{мин}$ и наиболее предпочтительно от $100 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $300 \text{ см}^3/\text{мин}$.

В более общем случае устройство для влажной уборки может представлять собой или содержать, например, устройство для влажной протирки, устройство для очистки

25 окон, подметальную машину или пылесос для влажной уборки, такой как пылесос контейнерного типа, пылесос ручного типа или пылесос вертикального типа. В некоторых примерах устройство для влажной уборки может представлять собой или содержать роботизированный пылесос для влажной уборки или роботизированное

30 устройство для влажной протирки, выполненное с возможностью автономного перемещения чистящей головки, например, в одном направлении уборки, на поверхности, подлежащей очистке, такой как поверхность пола. Особого внимания заслуживает устройство для влажной протирки.

В конкретном неограничивающем примере устройство для влажной уборки представляет собой устройство для влажной уборки с батарейным питанием (или с

35 возможностью питания от батарей), такое как устройство для влажной протирки с батарейным питанием (или с возможностью питания от батарей), в котором генератор пониженного давления, например, насос, питается (или выполнен с питанием) от батареи, электрически соединенной (или выполненной с возможностью соединения) с ним. Особого внимания этот пример заслуживает из-за эффекта снижения энергопотребления,

40 который может быть обеспечен пористым материалом, покрывающим впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи, к которому применено всасывание генератора пониженного давления.

Варианты осуществления изобретения, описанные в настоящем документе в отношении чистящей головки, могут быть применимы к устройству для влажной уборки,

45 а варианты осуществления изобретения, описанные в настоящем документе в отношении устройства для влажной уборки, могут быть применимы к чистящей головке.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Примеры настоящего изобретения будут подробно описаны далее со ссылкой на

сопроводительные чертежи, на которых:

на ФИГ. 1 схематически изображена нижняя сторона чистящей головки согласно примеру;

на ФИГ. 2 представлен схематический вид в разрезе распределительной полосы для чистящей жидкости, включенной в чистящую головку, показанную на ФИГ. 1;

на ФИГ. 3 схематически изображена нижняя сторона чистящей головки согласно второму примеру, в котором материал для нанесения чистящей жидкости отсоединен от чистящей головки;

на ФИГ. 4 схематически изображена нижняя сторона чистящей головки, показанной на ФИГ. 3, с прикрепленной тканью для нанесения чистящей жидкости;

на ФИГ. 5А схематически изображен слой пористого материала и впускные отверстия для грязи приведенной для примера чистящей головки;

на ФИГ. 5В представлен схематический вид в разрезе слоя пористого материала и впускных отверстий для грязи, показанных на ФИГ. 5А;

на ФИГ. 6А схематически изображен пример прикрепления с уплотнением слоя пористого материала вокруг впускных отверстий для грязи;

на ФИГ. 6В представлен схематический вид в разрезе приведенного для примера прикрепления с уплотнением, показанного на ФИГ. 6А;

на ФИГ. 7А схематично изображен вариант прикрепления с уплотнением, показанного на ФИГ. 6А и 6В;

на ФИГ. 7В представлен схематический вид в разрезе приведенного для примера прикрепления с уплотнением, показанного на ФИГ. 7А;

на ФИГ. 8 представлен схематический вид в разрезе варианта прикрепления с уплотнением, показанного на ФИГ. 7А и 7В;

на ФИГ. 9 представлен схематический вид в разрезе варианта прикрепления с уплотнением, показанного на ФИГ. 8;

на ФИГ. 10 представлены схематические изображения переноса текучей среды через три приведенных для примера пористых материала;

на ФИГ. 11 схематически изображена испытательная установка для исследования поведения пористого материала при применении к нему жидкости и всасывания;

на ФИГ. 12 представлен график зависимости пониженного давления от времени на основании данных, полученных с использованием испытательной установки, показанной на ФИГ. 11;

на ФИГ. 13 представлены несколько графиков зависимости давления от времени для пористых материалов, содержащих различное количество слоев пористого материала;

на ФИГ. 14 схематически изображена последовательность состояния переноса жидкости, промежуточного режима и конечного режима пористого материала при применении к нему всасывания;

на ФИГ. 15 представлены несколько графиков зависимости давления от времени для пористых материалов с различным размером пор;

на ФИГ. 16 схематически изображена приведенная для примера чистящая головка, перемещаемая по поверхности, подлежащей очистке;

на ФИГ. 17-23 представлены схематические виды в разрезе пористого материала, установленного на опорном элементе;

на ФИГ. 24-30 схематически изображены различные приведенные для примера чистящие головки;

на ФИГ. 31 схематически изображена приведенная для примера чистящая головка,

которая выполнена с возможностью качания на выступающем элементе таким образом, что приводит часть нижней стороны чистящей головки в контакт с поверхностью, подлежащей очистке;

на ФИГ. 32А схематически изображен пример прикрепления с уплотнением слоя пористого материала вокруг впускных отверстий для грязи;

на ФИГ. 32В представлен схематический вид в разрезе приведенного для примера прикрепления с уплотнением, показанного на ФИГ. 32А;

на ФИГ. 33А представлен вид конца чистящей головки согласно одному примеру;

на ФИГ. 33В представлен вид верхней стороны чистящей головки, показанной на ФИГ. 33А;

на ФИГ. 33С представлен схематический вид в разрезе выступающего элемента/выполненного с возможностью отделения элемента согласно одному примеру;

на ФИГ. 33D представлен схематический вид в разрезе выступающего элемента/выполненного с возможностью отделения элемента согласно другому примеру;

на ФИГ. 33Е представлен схематический вид в разрезе приведенного для примера выполненного с возможностью отделения элемента, содержащего дополнительный слой (слои) пористого материала и материал для нанесения чистящей жидкости;

на ФИГ. 33F представлен вид в перспективе чистящей головки, содержащей выступающий элемент/выполненный с возможностью отделения элемент, показанный на ФИГ. 33С или 33D, и выполненный с возможностью отделения элемент, показанный на ФИГ. 33Е;

на ФИГ. 34 схематически изображено приведенное для примера устройство для влажной уборки до (левая панель), во время (центральная панель) и после (правая панель) пропускания жидкости через пористый материал;

на ФИГ. 35 схематически изображено приведенное для примера устройство для влажной уборки, имеющее генератор пониженного давления, который активирован (левая панель) и деактивирован (правая панель);

на ФИГ. 36 схематически изображен генератор пониженного давления в виде шлангового насоса;

на ФИГ. 37А схематически изображены поры слоя пористого материала приведенного для примера устройства для влажной уборки;

на ФИГ. 37В схематически изображено накопление пены в устройстве для влажной уборки, показанном на ФИГ. 37А;

на ФИГ. 37С графически проиллюстрировано рабочее окно устройства для влажной уборки, в частности, при запуске устройства для влажной уборки;

на ФИГ. 38 схематически изображено приведенное для примера устройство для влажной уборки, содержащее узел генератора пониженного давления, имеющий генератор пониженного давления, датчик давления и контроллер;

на ФИГ. 39 схематически изображено приведенное для примера устройство для влажной уборки, имеющее узел генератора пониженного давления, имеющий генератор пониженного давления и механический регулятор;

на ФИГ. 40 схематически изображено приведенное для примера устройство для влажной уборки, генератор пониженного давления которого содержит жидкостный насос с ограниченным давлением;

на ФИГ. 41 схематически изображено приведенное для примера устройство для влажной уборки, генератор пониженного давления которого содержит воздушный насос с ограниченным давлением;

на ФИГ. 42 схематически изображено приведенное для примера устройство для

влажной уборки в виде пылесоса для влажной уборки; и

на ФИГ. 43 схематически изображено приведенное для примера устройство для влажной уборки в виде роботизированного пылесоса для влажной уборки.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

5 Далее изобретение описано со ссылкой на чертежи.

Следует понимать, что подробное описание и конкретные примеры, указывающие на приведенные для примера варианты осуществления устройства, систем и способов, представлены только в целях иллюстрации и не предназначены для ограничения объема изобретения. Эти и другие признаки, аспекты и преимущества устройства, систем и
10 способов настоящего изобретения станут более понятными из нижеследующего описания, приложенной формулы изобретения и сопроводительных чертежей. Следует понимать, что чертежи являются просто схематическими и изображены без соблюдения масштаба. Кроме того, следует понимать, что одинаковые ссылочные позиции использованы на всех Фигурах для обозначения одинаковых или аналогичных деталей.

15 Предложена чистящая головка для устройства для влажной уборки. Чистящая головка имеет часть для обращения к поверхности, подлежащей очистке. Рядом с указанной частью установлен выступающий элемент. Выступающий элемент выступает из чистящей головки в направлении поверхности, подлежащей очистке. В некоторых неограничивающих примерах чистящая головка выполнена с возможностью качания
20 на выступающем элементе для приведения указанной части в контакт с поверхностью, подлежащей очистке. Выступающий элемент содержит пористый материал. Чистящая головка также имеет по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи для приема грязной жидкости с поверхности, подлежащей очистке, когда всасывание применено по меньшей мере к одному впускному отверстию для грязи. Пористый материал
25 покрывает по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи. Кроме того, предложено устройство для влажной уборки, содержащее чистящую головку.

На ФИГ. 1 показана чистящая головка 100 согласно неограничивающему примеру. В частности, на ФИГ. 1 показана нижняя сторона 102 чистящей головки 100. Нижняя
30 сторона 102 обращена к поверхности (не видна на ФИГ. 1), подлежащей очистке с использованием чистящей головки 100.

На виде, представленном на ФИГ. 1, видно по меньшей мере одно выпускное отверстие 104 для чистящей жидкости, включенное в чистящую головку 100. Чистящая
35 жидкость может подаваться, например, через каждое из по меньшей мере одного выпускного отверстия 104 для чистящей жидкости. Следует отметить, что нет необходимости расположения по меньшей мере одного выпускного отверстия для чистящей жидкости на нижней стороне 102 чистящей головки 100, и альтернативно оно может быть предусмотрено в другом месте в чистящей головке 100 при условии, что чистящая жидкость может доставляться через выпускное отверстие (выпускные
40 отверстия) для чистящей жидкости для достижения поверхности, подлежащей очистке.

Чистящая жидкость может содержать воду или состоять из воды. Следовательно, чистящая жидкость может представлять собой чистящую жидкость на водной основе. В некоторых неограничивающих примерах, которые будут рассмотрены более подробно
ниже, чистящая жидкость представляет собой водный раствор моющего средства.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 1, выпускные отверстия 104
45 для чистящей жидкости расположены в ряд вдоль длины 106 чистящей головки 100. Это может способствовать смачиванию посредством чистящей головки 100 поверхности, подлежащей очистке, чистящей жидкостью вдоль длины 106 чистящей головки 100. Тем не менее, следует отметить, что может быть предусмотрена любая подходящая

конфигурация или схема выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости, при условии, что могут быть размещены другие части чистящей головки 100.

В конкретном примере, показанном на ФИГ. 1, в чистящую головку 100 включены шестнадцать выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости, при этом следует
 5 отметить, что большее количество выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости может способствовать повышению равномерности смачивания поверхности, подлежащей очистке. Однако в чистящей головке 100 может быть предусмотрено любое подходящее количество выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости, например,
 10 одно, два, три, четыре, пять, шесть, семь, восемь, девять, десять, одиннадцать, двенадцать, тринадцать, четырнадцать, пятнадцать, шестнадцать, семнадцать, восемнадцать, девятнадцать, двадцать или более.

В некоторых вариантах осуществления, в таком, который показан на ФИГ. 1, чистящая головка 100 содержит распределительную полосу 108 для чистящей жидкости. По меньшей мере некоторые или, как показано в этом примере, все выпускные отверстия
 15 104 для чистящей жидкости могут быть включены в распределительную полосу 108 для чистящей жидкости, как показано.

На ФИГ. 2 представлен вид в разрезе распределительной полосы 108 для чистящей жидкости, включенной в приведенную для примера чистящую головку 100, показанную на ФИГ. 1. В этом неограничивающем примере распределительная полоса 108 для
 20 чистящей жидкости содержит канал 110, в который может подаваться чистящая жидкость, например, из подходящего резервуара для чистящей жидкости (не показанного на ФИГ. 2) через впускное отверстие 112.

В примере, показанном на ФИГ. 2, впускное отверстие 112 расположено на конце распределительной полосы 108 для чистящей жидкости или вблизи нее, однако также
 25 впускное отверстие 112 может быть расположено в центральном положении вдоль длины распределительной полосы 108 для чистящей жидкости. Альтернативно или дополнительно распределительная полоса 108 для чистящей жидкости содержит множество впускных отверстий 112, например, пару впускных отверстий 112, расположенных на противоположных концах распределительной полосы 108 для
 30 чистящей жидкости.

Чистящая жидкость может выходить из распределительной полосы 108 для чистящей жидкости через отверстия в распределительной полосе 108 для чистящей жидкости, которыми образованы выпускные отверстия 104 для чистящей жидкости. Размер таких
 35 отверстий может быть рассчитан таким образом, что прохождение чистящей жидкости, например, чистящей жидкости на водной основе, через эти отверстия ограничено поверхностным натяжением чистящей жидкости во время заполнения канала 110, но с одновременным прохождением чистящей жидкости через все отверстия распределительной полосы 108 для чистящей жидкости после заполнения канала 110. Это позволяет обеспечить относительно равномерное смачивание поверхности,
 40 подлежащей очистке, по длине 106 чистящей головки 100.

С этой целью каждое выпускное отверстие 104 для чистящей жидкости может иметь диаметр, например, меньше чем 1 мм, например, диаметр в диапазоне от 0,1 мм до 1 мм, предпочтительно от 0,1 мм до 0,8 мм, наиболее предпочтительно от 0,1 мм до 0,5 мм, например, около 0,3 мм.

45 Распределительная полоса 108 для чистящей жидкости может быть выполнена из любого подходящего материала, такого как металл, металлический сплав, например, нержавеющая сталь, и/или полимер. Выполнение распределительной полосы 108 для чистящей жидкости из полимера позволяет сделать распределительную полосу 108 для

чистящей жидкости более легкой и/или дешевой в изготовлении.

Со ссылкой на ФИГ. 1, чистящая головка 100 также содержит пористый материал, включающий в себя слой 114 пористого материала или, в некоторых примерах, состоящий из слоя 114 пористого материала. Хотя на ФИГ. 1 это не видно, чистящая головка 100 имеет по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи. Каждое из впускных отверстий для грязи покрыто слоем 114 пористого материала.

Слой 114 пористого материала может быть расположен между впускным отверстием (впускными отверстиями) для грязи и поверхностью, подлежащей очистке, так что грязная жидкость на поверхности, подлежащей очистке, сначала переносится в поры слоя 114 пористого материала, а затем проходит из слоя 114 пористого материала во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи.

На виде, представленном на ФИГ. 1, показана наружная поверхность 116 слоя 114 пористого материала, которая обращена к поверхности, подлежащей очистке.

Слой 114 пористого материала расположен на нижней стороне 102 чистящей головки 100 или рядом с ней. В более общем случае пористый материал, хотя и не обязательно именно слой 114 пористого материала, включенный в пористый материал, может контактировать с поверхностью, подлежащей очистке, и/или жидкостью на поверхности, подлежащей очистке.

В неограничивающих примерах, в которых пористый материал содержит один или более дополнительных слоев пористого материала (не видны на ФИГ. 1), расположенных на наружной поверхности 116 слоя 114 пористого материала, наружная поверхность дополнительного слоя пористого материала, наиболее удаленного от по меньшей мере одного впускного отверстия для грязи в направлении толщины пористого материала, может контактировать с поверхностью, подлежащей очистке.

Слой 114 пористого материала, покрывающий каждое из по меньшей мере одного впускного отверстия для грязи, может способствовать поддержанию пониженного давления во впускном отверстии (впускных отверстиях) для грязи с постоянным потоком или без него, например, с помощью генератора пониженного давления, например, насоса, соединенного по текучей среде с впускным отверстием (впускными отверстиями) для грязи.

Слой 114 пористого материала может содержать, например, пористую ткань и/или пористый поролон или состоять из них. Пористая ткань может представлять собой, например, ткань из микроволокна.

Аналогично, каждый из упомянутых выше одного или более дополнительных слоев пористого материала может содержать пористую ткань, такую как ткань из микроволокна, и/или пористый поролон или состоять из них.

Термином «ткань из микроволокна», используемым в данном документе, можно назвать ткань, образованную из синтетических волокон, причем такая ткань выполнена из нитей, титр которых составляет меньше чем 1 децитекс.

Такие ткани из микроволокна могут содержать, например, полиэфирные волокна, полиамидные волокна и сочетания полиэфирных и полиамидных волокон.

Ткань из микроволокна может представлять собой, например, замшу из микроволокна.

В других примерах пористая ткань представляет собой натуральную замшу, например, изготовлена из замши, шкуры оленя, козы или овцы.

Поверхностное натяжение жидкости, удерживаемой в порах слоя 114 пористого материала, может способствовать поддержанию пониженного давления. Это поверхностное натяжение может быть преодолено в точке (или точках) на наружной

поверхности 116 слоя 114 пористого материала, которая вступает в контакт с жидкостью, тем самым вызывая перенос жидкости через слой 114 пористого материала в направлении впускного отверстия (впускных отверстий) для грязи.

Пористый материал, например, содержащий ткань из микроволокна, может быть особенно подвержен износу, и такой износ может приводить к риску ухудшения характеристик пористого материала, таких как поддержание пониженного давления/сбора жидкости. Соответственно, пористый материал может содержать множество слоев разного цвета, которые постепенно изнашиваются при использовании чистящей головки 100, так что цвет пористого материала служит индикатором износа.

В некоторых вариантах осуществления, например, таком, как показан на ФИГ. 1, пористый материал и/или слой 114 пористого материала, включенный в пористый материал, удлинен таким образом, что его наибольший размер проходит параллельно длине 106 чистящей головки 100.

В неограничивающем примере, изображенном на ФИГ. 1, слой 114 пористого материала расположен в другом месте по ширине 118 чистящей головки 100 относительно выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости.

В некоторых вариантах осуществления, таких как изображенный на ФИГ. 1, чистящая головка 100 содержит часть 120 для обращения к поверхности, подлежащей очистке. Одно или более выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости могут быть выполнены с возможностью доставки чистящей жидкости к указанной части 120 чистящей головки 100.

Хотя это не видно на виде, представленном на ФИГ. 1, выступающий элемент может быть установлен рядом с указанной частью 120, причем выступающий элемент выступает из чистящей головки 100 в направлении к поверхности, подлежащей очистке. Выступающий элемент может рассматриваться в качестве элемента, установленного в чистящей головке 100 отдельно по отношению к указанной части 120.

Из-за своего выступающего расположения выступающий элемент может иметь ограниченный контакт с поверхностью, подлежащей очистке. Выступающий элемент, например, может иметь меньшую площадь контакта с поверхностью, подлежащей очистке, чем указанная часть 120.

По меньшей мере в некоторых вариантах осуществления выступающий элемент содержит пористый материал. Таким образом, сопротивление перемещению чистящей головки 100 по поверхности, подлежащей очистке, может быть уменьшено благодаря ограниченной площади контакта между пористым материалом и поверхностью, подлежащей очистке. Это будет описано более подробно ниже со ссылкой на ФИГ. 31.

В некоторых вариантах осуществления чистящая головка 100 может быть выполнена с возможностью качания на выступающем элементе в первом направлении для вызова контакта указанной части 120 с поверхностью, подлежащей очистке, и качания на выступающем элементе во втором направлении, противоположном первому направлению, чтобы вызвать отделение указанной части 120 от поверхности, подлежащей очистке.

В таких вариантах осуществления выступающий элемент может рассматриваться как балансир, который позволяет качать чистящую головку 100 на указанной части 120. Для достижения этой функции качания выступающий элемент имеет ограниченный контакт с поверхностью, подлежащей очистке.

В некоторых вариантах осуществления, например, в неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 3, чистящая головка 100 содержит указанную часть 120 и дополнительную часть 122 для обращения к поверхности, подлежащей очистке. В таких

вариантах осуществления слой 114 пористого материала может быть расположен между указанной частью 120 и дополнительной частью 122.

Хотя это не видно на виде, представленном на ФИГ. 3, когда чистящая головка 100 содержит описанный выше выступающий элемент, выступающий элемент может быть установлен между указанной частью 120 и дополнительной частью 122. Таким образом, выступающий элемент может представлять собой элемент, установленный отдельно относительно как указанной части 120, так и дополнительной части 122. Благодаря этому, чистящая головка 100 может качаться вперед на выступающем элементе с тем, чтобы вызвать контакт указанной части 120 с поверхностью, подлежащей очистке, и назад, с тем, чтобы вызвать контакт дополнительной части 122 с поверхностью, подлежащей очистке.

Независимо от того, содержит ли чистящая головка 100 выступающий элемент или нет, выпускное отверстие (выпускные отверстия) 104 для чистящей жидкости может быть выполнено с возможностью доставки чистящей жидкости к указанной части 120 и дополнительной части 122 чистящей головки 100.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 3, чистящая головка 100 содержит распределительную полосу 108 для чистящей жидкости, отверстия которой определяют выпускные отверстия 104 для чистящей жидкости, которые доставляют чистящую жидкость в указанную часть 120, как описано выше со ссылкой на ФИГ. 1 и 2, и дополнительную распределительную полосу 124 для чистящей жидкости, дополнительные отверстия которой определяют выпускные отверстия 104 для чистящей жидкости, которые доставляют чистящую жидкость в дополнительную часть 122.

Как распределительная полоса 108 для чистящей жидкости, так и дополнительная распределительная полоса 124 для чистящей жидкости могут проходить параллельно длине 106 чистящей головки 100, как показано на ФИГ. 3.

В некоторых вариантах осуществления, таких как изображенный на ФИГ. 4, чистящая головка 100 содержит материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, выполненный возле каждого из по меньшей мере одного выпускного отверстия 104 для чистящей жидкости, причем материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью нанесения чистящей жидкости на поверхность, подлежащую очистке. Другими словами, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может принимать чистящую жидкость, доставляемую из выпускного отверстия (выпускных отверстий) 104 для чистящей жидкости, и переносить чистящую жидкость на поверхность, подлежащую очистке.

Материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, например, может содержать полиамидные и/или полиэфирные волокна.

Альтернативно или дополнительно, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит сочетание более тонких волокон и более толстых волокон.

Более тонкие волокна, например, могут быть меньше или равны 1 децитекс, а более толстые волокна могут иметь толщину больше чем 0,01 мм, например, толщина более толстых волокон может составлять около 0,05 мм.

Более толстые волокна, которые могут быть изготовлены из полиамида или полиэфира, могут способствовать уменьшению трения между материалом 126, 128 для нанесения чистящей жидкости и поверхностью, подлежащей очистке, в то время как более тонкие волокна, например, изготовленные из полиамида или полиэфира, могут способствовать улучшению удерживания грязи.

Более толстые волокна также могут обеспечивать упругость материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, тем самым сводя к минимуму уплотнение материала

126, 128 для нанесения чистящей жидкости.

Способность к уменьшению уплотнения более толстых волокон может быть особенно полезной в вариантах осуществления, в которых материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости включен в указанную часть 120 и/или дополнительную часть 122 рядом с коромыслом выступающего элемента. Это связано с тем, что минимизированное уплотнение может способствовать обеспечению того, что при непрерывном использовании чистящей головки 100 постоянная степень качания на выступающем элементе приводит к контакту материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости с поверхностью, подлежащей очистке.

Толщина материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может быть альтернативно или дополнительно выбрана или ограничена, например, с учетом степени выступания выступающего элемента относительно указанной части 120 и/или дополнительной части 122 для минимизации уплотнения материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости во время использования чистящей головки 100.

В вариантах осуществления, в которых материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит сочетание более тонких волокон и более толстых волокон, эти волокна могут быть расположены относительно друг друга любым подходящим способом. Например, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может содержать полосу более толстых волокон, выполненную возле полосы более тонких волокон. Каждая из таких полос может проходить вдоль длины 106 чистящей головки 100, так что толщина волокна чередуется в направлении ширины 118. Такая конфигурация может способствовать уменьшению трения, когда чистящая головка 100 перемещается в направлениях, параллельных направлению ширины 118.

В вариантах осуществления, в которых материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит как полиамидные, так и полиэфирные волокна, эти волокна могут быть расположены относительно друг друга любым подходящим способом. Например, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может содержать полосу полиамидных волокон, выполненную рядом с полосой полиэфирных волокон. Каждая из таких полос может проходить вдоль длины 106 чистящей головки 100, так что тип волокна чередуется в направлении ширины 118.

Материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может, например, содержать базовый слой, который поддерживает материал, например, материал, содержащий полиамидное и/или полиэфирное волокно, который контактирует с поверхностью, подлежащей очистке. Базовый слой может быть выполнен из любого подходящего базового тканевого материала, такого как полиэстер.

Такой базовый слой может быть снабжен пучками, например, образованными из полиамидных и/или полиэфирных волокон. Такие пучки могут способствовать тому, чтобы материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости повторял контуры поверхности, подлежащей очистке, и/или могут способствовать тому, чтобы материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости удерживал частицы грязи, одновременно сводя к минимуму риск образования царапин на поверхности, подлежащей очистке.

В некоторых вариантах осуществления материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может отличаться от пористого материала (по меньшей мере) базовым слоем, например, описанным выше базовым слоем, поддерживающим пучки, который включен в материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, но не включен в пористый материал.

В некоторых неограничивающих примерах волокна, составляющие материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, идентичны волокнам, составляющим пористый

материал.

В альтернативных примерах одним из способов, с помощью которого материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости можно отличить от пористого материала, является тонкость, например, титр, нитей и/или волокон соответствующих материалов, например, нитей и/или волокон соответствующих материалов, контактирующих с поверхностью, подлежащей очистке. Например, волокна слоя (слоев) пористого материала, составляющего пористый материал, могут быть более тонкими, чем волокна материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Альтернативно или дополнительно нити слоя (слоев) пористого материала, составляющего пористый материал, могут быть более тонкими, чем нити материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости.

Пористый материал в целом может быть более плотным, например, вследствие более плотного плетения ткани из микроволокна, чем материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости.

В некоторых вариантах осуществления материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит множество слоев разного цвета, причем эти слои постепенно изнашиваются при использовании чистящей головки 100 таким образом, что цвет материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости служит индикатором износа.

В некоторых вариантах осуществления материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью отделения от каждого из по меньшей мере одного выпускного отверстия 104 для чистящей жидкости. Это может обеспечивать возможность замены материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, например, после чрезмерного износа материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости и/или возможность промывки материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости между применениями. Износ может указываться, например, с помощью описанных выше цветных слоев, содержащих материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости.

Материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может быть прикреплен к чистящей головке 100, в частности, к нижней стороне 102 чистящей головки 100 в неограничивающих примерах, показанных на ФИГ. 1-4, любым подходящим способом.

Возвращаясь к ФИГ. 3, изображенная чистящая головка 100 содержит по меньшей мере один крепежный элемент 130А, 130В, 132А, 132В, выполненный в этом примере в виде контактных лент, которые входят в зацепление с дополнительным крепежным элементом (элементами) (не видны) на материале 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Дополнительный крепежный элемент (элементы) может быть, например, включен в описанный выше базовый слой материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости или прикреплен к нему.

Могут быть предусмотрены альтернативные способы прикрепления, например, с возможностью отсоединения, материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости к чистящей головке 100 и, в частности, по меньшей мере к одному выпускному отверстию 104 для чистящей жидкости, такие как использование кнопок, расположения пуговиц и отверстий для пуговиц, застежки-молнии и т.п.

В некоторых вариантах осуществления, таких как изображенный на ФИГ. 4, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит первую часть 126 для нанесения и вторую часть 128 для нанесения, причем слой 114 пористого материала расположен между первой частью 126 для нанесения и второй частью 128 для нанесения.

Когда первая часть 126 для нанесения включена в чистящую головку 100, первая часть 126 для нанесения может быть включена в описанную выше часть 120 чистящей головки 100.

В вариантах осуществления изобретения, в которых материал для нанесения чистящей

жидкости, например, первая часть 126 для нанесения, включен в указанную часть 120, эта указанная часть может быть подходящей как для контакта с поверхностью, подлежащей очистке, так и для способствования очистке поверхности, подлежащей очистке, например, путем способствования нанесению чистящей жидкости на

5 поверхность, подлежащую очистке.

Однако также возможно, что материал для нанесения чистящей жидкости не включен в указанную часть 120, например, если чистящая головка 100 поставляется без такого материала для нанесения чистящей жидкости. В таком сценарии указанная часть 120, тем не менее, может быть пригодна для приведения в контакт с поверхностью, подлежащей очистке (в том смысле, что указанная часть 120 может быть приведена в

10 контакт с поверхностью, подлежащей очистке, без необходимости включения материала для нанесения чистящей жидкости в указанную часть 120), хотя и с потенциально меньшей способностью к очистке, чем в сценарии, в котором материал для нанесения чистящей жидкости, например, первая часть 126 для нанесения, включен в указанную

15 часть 120.

Первая часть 126 для нанесения может включать в себя описанный выше дополнительный крепежный элемент (элементы), который входит в зацепление с крепежным элементом (элементами) 130А, 130В, расположенным на чистящей головке 100, для встраивания первой части 126 для нанесения в указанную часть 120.

20 Аналогично, когда вторая часть 128 для нанесения включена в чистящую головку 100, вторая часть 128 для нанесения может быть включена в описанную выше дополнительную часть 122 чистящей головки 100.

В таких вариантах осуществления вторая часть 128 для нанесения может включать в себя описанный выше дополнительный крепежный элемент (элементы), который

25 входит в зацепление с крепежным элементом (элементами) 132А, 132В, расположенным на чистящей головке 100 для встраивания второй части 128 для нанесения в дополнительную часть 122.

В некоторых вариантах осуществления по меньшей мере одно выпускное отверстие 104 для чистящей жидкости содержит по меньшей мере одну пару выпускных отверстий

30 104 для чистящей жидкости, причем слой 114 пористого материала расположен между выпускными отверстиями 104 для чистящей жидкости каждой пары.

В вариантах осуществления, в которых материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит первую часть 126 для нанесения и вторую часть 128 для нанесения, первая часть 126 для нанесения может быть расположена рядом с одним из выпускных

35 отверстий 104 для чистящей жидкости указанной пары, причем вторая часть 128 для нанесения расположена рядом с другим из выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости указанной пары. Пример этого показан на ФИГ. 3 и 4.

По меньшей мере в некоторых вариантах осуществления пористый материал, хотя и не обязательно конкретно слой 114 пористого материала, включенный в данный

40 пористый материал, контактирует с тканью 126, 128 для нанесения чистящей жидкости.

С помощью пористого материала, контактирующего с материалом 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, некоторая часть чистящей жидкости может быть перенесена из материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в пористый материал и во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи. Эта конфигурация может

45 способствовать предотвращению образования избытка чистящей жидкости в материале 126, 128 для нанесения чистящей жидкости и, таким образом, может способствовать минимизации чрезмерного смачивания поверхности, подлежащей очистке, например, капанием чистящей жидкости из материала для нанесения чистящей жидкости на

поверхность, подлежащую очистке. Альтернативно или дополнительно, благодаря контакту пористого материала с материалом 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, содержащаяся в последнем чистящая жидкость может быть использована для эффективного промывания пористого материала, покрывающего впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи.

В неограничивающем примере слой 114 пористого материала контактирует с материалом 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. В примерах, в которых пористый материал содержит один или более дополнительных слоев пористого материала (не видны на ФИГ. 3 и 4), расположенных на наружной поверхности 116 слоя 114 пористого материала, слой 114 пористого материала и/или дополнительный слой (слои) пористого материала могут контактировать с материалом 126, 128 для нанесения чистящей жидкости.

Несмотря на то, что пористый материал контактирует с материалом 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, оба этих материала также могут быть выполнены с возможностью контакта с поверхностью, подлежащей очистке. Это может быть достигнуто любым подходящим способом. В некоторых вариантах осуществления, таком, который показан на ФИГ. 3 и 4, краевая часть 134 пористого материала упирается в противоположную краевую часть 136 материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Таким образом, чистящая жидкость сначала может быть перенесена в материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости и только затем перенесена из материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в пористый материал через примыкающие краевые части 134, 136 соответствующих материалов. Это может обеспечить улучшенное управление смачиваемостью материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости.

Альтернативно или дополнительно материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может быть выполнен с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом.

Благодаря тому, что материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом, часть чистящей жидкости может быть перенесена из материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в пористый материал особенно управляемым образом. Таким образом, чрезмерное смачивание поверхности, подлежащей очистке, например, капанием чистящей жидкости из материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости на поверхность, подлежащую очистке, может быть сведено к минимуму. Альтернативно или дополнительно за счет деформации материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости таким образом, что по меньшей мере часть материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости контактирует с пористым материалом, чистящая жидкость в последнем может быть использована для эффективного промывания пористого материала.

По меньшей мере в некоторых вариантах осуществления материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью деформации при контакте с поверхностью, подлежащей очистке, и/или при смачивании жидкостью, например, водой.

Такое смачивание может быть результатом доставки чистящей жидкости к материалу 126, 128 для нанесения чистящей жидкости из выпускного отверстия (выпускных отверстий) для чистящей жидкости и/или присутствия жидкости на поверхности,

подлежащей очистке.

В неограничивающем примере материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит пучки, образованные из волокон, и базовый слой, поддерживающий пучки. Такие пучки могут быть выполнены с возможностью деформации для контакта с пористым материалом, например, при контакте с поверхностью, подлежащей очистке, и/или при смачивании жидкостью, например, водой.

В то время как пучки сохраняют контакт с пористым материалом, чистящая жидкость может быть перенесена через пучки из материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в пористый материал.

В некоторых вариантах осуществления материал для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью деформации для приведения краевой части 136 материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом, например, в контакт с краевой частью 134 пористого материала.

Краевая часть 136 материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может, например, примыкать к (противоположной) краевой части 134 пористого материала, когда материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости деформирован, для приведения краевой части 136 материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом.

В некоторых вариантах осуществления краевая часть 136 материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости выполнена с возможностью контакта с поверхностью, подлежащей очистке, по меньшей мере при деформации материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости для приведения краевой части 136 материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом. Таким образом, можно управлять влажностью материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, когда материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости контактирует с поверхностью, подлежащей очистке, тем самым сводя к минимуму риск чрезмерного смачивания поверхности, подлежащей очистке.

В неограничивающем примере материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в контакт со слоем 114 пористого материала. В примерах, в которых пористый материал содержит один или более дополнительных слоев пористого материала, деформация материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости приводит к тому, что по меньшей мере часть, например, краевая часть 136, материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости приходит в контакт со слоем 114 пористого материала и/или дополнительным слоем (дополнительными слоями) пористого материала.

В вариантах осуществления, в которых чистящая головка 100 содержит описанный выше выступающий элемент, примыкающие противоположные краевые части 134, 136 пористого материала и материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости предпочтительно расположены между выступающим элементом и указанной частью 120. Таким образом, избыток чистящей жидкости, возникающий при выжимании из материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости между выступающим элементом и материалом 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, например, путем покачивания чистящей головки 100 на выступающем элементе, может быть эффективно перенесен во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи через пористый материал.

Следует отметить, что контакт между пористым материалом и материалом 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может быть обеспечен на стороне материала, контактирующей с поверхностью, подлежащей очистке. Это может помочь избежать

попадания чистящей жидкости непосредственно в пористый материал без надлежащего смачивания материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости или промывания пористого материала.

В некоторых вариантах осуществления материал 126, 128 для нанесения чистящей
5 жидкости выполнен с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом между выступающим элементом и указанной частью 120.

Таким образом, избыток чистящей жидкости, возникающий при выжимании из
10 материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости между выступающим элементом и материалом для нанесения чистящей жидкости, например, путем покачивания чистящей головки 100 на выступающем элементе, может быть эффективно перенесен во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи через пористый материал.

В вариантах осуществления, в которых материал 126, 128 для нанесения чистящей
15 жидкости содержит описанную выше первую часть 126 для нанесения и вторую часть 128 для нанесения, противоположная краевая часть 136 материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может быть включена в первую часть 126 для нанесения, как показано на ФИГ. 4. Кроме того, еще одна краевая часть 138 пористого материала может примыкать к другой противоположной краевой части 140 второй части 128 для нанесения. Пример этого изображен на ФИГ. 3 и 4.

Когда описанный выше выступающий элемент расположен между указанной частью
20 120 и дополнительной частью 122, примыкающие противоположные краевые части 134, 136 пористого материала и первая часть 126 для нанесения предпочтительно расположены между выступающим элементом и указанной частью 120, а примыкающие противоположные дополнительные краевые части 138, 140 пористого материала и
25 вторая часть 128 для нанесения предпочтительно расположены между выступающим элементом и дополнительной частью 122.

Таким образом, избыток чистящей жидкости, возникающий при выжимании из
материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости между выступающим элементом и первой и второй частями 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, например, путем
30 покачивания чистящей головки 100 вперед и назад соответственно, может быть эффективно перенесен во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи через пористый материал.

Противоположная краевая часть 136 и/или дополнительная противоположная краевая
35 часть 140 (при ее наличии) материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, например, может быть выполнена с возможностью контакта с поверхностью, подлежащей очистке. Таким образом, можно управлять влажностью материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости когда материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости контактирует с поверхностью, подлежащей очистке, тем самым сводя к минимуму риск чрезмерного смачивания поверхности, подлежащей очистке.

В некоторых вариантах осуществления первая часть 126 для нанесения выполнена
40 с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части первой части 126 для нанесения в контакт с пористым материалом между указанной частью 120 и выступающим элементом, и/или вторая часть 128 для нанесения выполнена с возможностью деформации для приведения по меньшей мере части второй части 128 для нанесения в контакт с пористым материалом между дополнительной частью 122
45 и выступающим элементом.

На ФИГ. 5А представлен вид сверху, показывающий слой 114 пористого материала и по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи приведенной в качестве

примера чистящей головки 100. На ФИГ. 5В представлен схематический вид в разрезе слоя 114 пористого материала и по меньшей мере одного впускного отверстия 142А, 142В для грязи, показанного на ФИГ. 5А.

В некоторых вариантах осуществления, таких как показанный на ФИГ. 5А и 5В, 5 каждое из по меньшей мере одного впускного отверстия 142А, 142В для грязи образовано отверстием трубки или трубок 144А, 144В, соединенных по текучей среде или выполненных с возможностью соединения по текучей среде с генератором пониженного давления (не виден на ФИГ. 5А и 5В).

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 5А и 5В, чистящая головка 100 10 содержит пару впускных отверстий 142А, 142В для грязи, хотя может быть предусмотрено любое подходящее количество впускных отверстий 142А, 142В для грязи, например, одно, два, три, четыре, пять, шесть или больше.

Когда множество впускных отверстий 142А, 142В для грязи включены в чистящую головку 100, они, например, могут иметь одни и те же размеры.

Альтернативно или дополнительно, когда используется множество, например, пара, 15 впускных отверстий 142А, 142В для грязи, впускные отверстия 142А, 142В для грязи могут быть разнесены вдоль направления длины 106 чистящей головки 100 таким образом, чтобы обеспечить относительно равномерное всасывание вдоль длины 106 чистящей головки 100. Например, расстояние вдоль длины 106 между центральным 20 положением чистящей головки 100 и центром впускного отверстия 142А для грязи может быть таким же или по существу таким же, что и расстояние вдоль длины 106 между центральным положением и центром впускного отверстия 142В для грязи.

Если используется одно впускное отверстие для грязи, оно может быть расположено в центральном положении чистящей головки 100 для обеспечения относительно 25 симметричного профиля всасывания вдоль длины 106 чистящей головки 100.

В более общем случае область PR сбора жидкости слоя 114 пористого материала ограничена прикреплением с уплотнением слоя 114 пористого материала вокруг, например, каждого из по меньшей мере одного впускного отверстия 142А, 142В для 30 грязи.

Такое прикрепление с уплотнением может способствовать поддержанию пониженного давления в закрытом впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А, 142В для грязи, поскольку потеря пониженного давления из-за протечки между впускным отверстием (впускными отверстиями) 142А, 142В для грязи и слоем 114 пористого материала 35 минимизировано или предотвращено.

Прикрепление с уплотнением может быть реализовано любым подходящим способом, например, приклеиванием или присоединением сваркой слоя 114 пористого материала 40 вокруг каждого из по меньшей мере одного впускного отверстия 142А, 142В для грязи, например, приклеиванием и/или присоединением сваркой слоя 114 пористого материала с упомянутой выше трубкой (трубками) 144А, 144В вокруг отверстия (отверстий), определяющего впускное отверстие (впускные отверстия) 142А, 142В для грязи.

Особого внимания заслуживает прикрепление с уплотнением слоя 114 пористого материала к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А, 142В для грязи 45 термозапечатыванием, например, ультразвуковой сваркой. Было обнаружено, что это обеспечивает особенно воздухонепроницаемое уплотнение простым способом, что способствует поддержанию пониженного давления во впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А, 142В для грязи.

Со ссылкой на ФИГ. 5В, 6А и 6В, неограничивающий пример прикрепления с уплотнением слоя 114 пористого материала к впускным отверстиям 142А, 142В для

грязи реализован с помощью чистящей головки 100, содержащей непроницаемую часть 146, установленную с уплотнением на слое 114 пористого материала, например, на внутренней поверхности 148 слоя 114 пористого материала и вокруг впускных отверстий 142А, 142В для грязи, при этом впускные отверстия 142А, 142В для грязи открыты для

5 уплотненной полости 150 между слоем 114 пористого материала и непроницаемой частью 146.

Непроницаемая часть 146 может содержать, например, полимерную пленку, такую как термопластичная пленка, или состоять из нее. Различные альтернативные уплотнительные устройства, некоторые из которых не включают в себя такую

10 полимерную пленку, описаны ниже в настоящем документе.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 6А и 6В, уплотнение 152, например, образованное приклеиванием и/или присоединением сваркой непроницаемой части 146, например, полимерной пленки, проходит по периферии слоя 114 пористого материала и вокруг впускных отверстий 142А, 142В для грязи.

По меньшей мере в некоторых вариантах осуществления, таких как показанный на ФИГ. 7А и 7В, область PR сбора жидкости расположена относительно по меньшей мере одного выпускного отверстия 104 для чистящей жидкости таким образом, что чистящая жидкость может обходить, например, проходить по периферии области PR сбора жидкости, чтобы достигать или по меньшей мере быть направленной к

15 поверхности, подлежащей очистке.

Это может обеспечить более эффективное использование чистящей жидкости. Это связано с тем, что чистящая жидкость имеет больше шансов достичь поверхности, подлежащей очистке, например, с помощью описанного выше материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости (когда он включен в чистящую головку 100).

В других примерах пористый материал может быть прикреплен, например, к чистящей головке 100 или компоненту чистящей головки 100, вокруг впускного отверстия (впускных отверстий) 142А, 142В для грязи по меньшей мере частично за счет всасывания в него потока, обеспечиваемого генератором пониженного давления.

В некоторых вариантах осуществления чистящая головка 100 содержит опорную

30 конструкцию 154 для переноса жидкости в полости 150, причем опорная конструкция 154 для переноса жидкости выполнена с возможностью обеспечения одного или более путей потока в области PR сбора жидкости между слоем 114 пористого материала, в частности, порами слоя 114 пористого материала и по меньшей мере одним впускным отверстием 142А, 142В для грязи.

Слой 114 пористого материала, например, ткани из микроволокна, и/или непроницаемая часть 146, например, полимерная пленка, могут быть гибкими, так что пониженное давление может вызывать притягивание слоя 114 пористого материала и непроницаемой части 146 друг к другу. Это может привести к ограничению прохода жидкости из слоя 114 пористого материала по меньшей мере к одному впускному

40 отверстию 142А, 142В для грязи. Опорная конструкция 154 для переноса жидкости может способствовать обеспечению того, что, несмотря на такое притягивание слоя 114 пористого материала и непроницаемой части 146 друг к другу, жидкость все еще может переноситься из слоя 114 пористого материала и, в частности, пор слоя 114 пористого материала по меньшей мере к одному впускному отверстию 142А, 142В для

45 грязи.

Опорная конструкция 154 для переноса жидкости может быть реализована любым подходящим способом. В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 7А и 7В, опорная конструкция 154 для переноса жидкости содержит один или более сетчатых

слоев или образована ими. В таком примере описанные выше один или более путей потока могут быть обеспечены пространствами между элементами, составляющими сетчатый слой (слои). Альтернативные примеры опорной конструкции 154 для переноса жидкости будут описаны ниже.

5 Как описано выше, в некоторых вариантах осуществления пористый материал может содержать один или более дополнительных слоев 156, 158 пористого материала в дополнение к слою 114 пористого материала. Примеры этого показаны на ФИГ. 8 и 9.

10 На данном этапе следует отметить, что, когда пористый материал является сухим, он может рассматриваться как находящийся в «состоянии переноса воздуха», в котором воздух переносится через каждую из сухих пор пористого материала. «Состояние переноса жидкости» соответствует жидкости, например, воде, транспортируемой через (смоченные) поры пористого материала. Когда в пору (поры) больше не подается жидкость, может быть принято «состояние блокировки текучей среды». «Состояние
15 блокировки текучей среды» соответствует состоянию, в котором поверхностное натяжение (остаточной) жидкости, удерживаемой в смоченной поре (порах) пористого материала, предотвращает перенос текучей среды через пору (поры). В последнем состоянии на границе между воздухом и жидкостью, например, водой, создается поверхность или барьер. Этот барьер может способствовать поддержанию описанного
20 выше пониженного давления во впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А, 142В для грязи. Давление, необходимое для «разрушения» этого барьера, можно назвать «давлением разрушения».

Следует отметить, что тканая пористая ткань с более тонким плетением может иметь поры меньшего размера, например, микропоры, создавая более высокое давление
25 разрушения. Однако уменьшение размера пор может быть ограничено методами ткачества. В то же время некоторые волокна, например, волокна, выбранные из-за их обеспечивающих преимущество характеристик очистки и/или износа, могут быть сотканы только для обеспечения более открытой структуры, которая не подходит для поддержания достаточного пониженного давления во впускном отверстии (впускных
30 отверстиях) 142А, 142В для грязи.

Тем не менее, «давление разрушения» может быть настроено различными способами. В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 8, пористый материал содержит слой 114 пористого материала и первый дополнительный слой 156 пористого материала или определяется ими.

35 Например, слой 114 пористого материала представляет собой ткань из микроволокна, и первый дополнительный слой 156 пористого материала представляет собой ткань из микроволокна.

Благодаря пористому материалу, содержащему подобным образом уложенные друг на друга слои 114, 156 пористого материала, давление разрушения может быть
40 увеличено, например, по сравнению со сценарием, в котором пористый материал состоит только из слоя 114 пористого материала.

Без привлечения какой-либо конкретной теории, можно считать, что этот эффект обусловлен флуктуацией, например, статистической флуктуацией размера и формы пор. Например, ткань из микроволокна может быть изготовлена из множества волокон
45 и нитей, которые сплетены вместе в лист ткани. Таким образом, между волокнами и нитями могут быть созданы поры, например, микропоры, поэтому размеры пор, присутствующих в ткани, не фиксируются точно до одного размера и формы, а варьируются статистически.

Один слой 114 пористого материала может содержать меньшее количество относительно больших пор, для которых поверхностное натяжение остаточной жидкости меньше, так что эти относительно большие поры способствуют более низкому давлению разрушения одного слоя 114 пористого материала. При укладке дополнительного слоя 156 пористого материала на слой 114 пористого материала вероятность того, что описанное выше меньшинство относительно больших пор слоя 114 пористого материала будет выравниваться/сообщаться с относительно большими порами, включенными в дополнительный слой 156 пористого материала, может быть относительно небольшой. Соответственно, укладка слоев 114, 156 пористого материала может способствовать увеличению давления разрушения пористого материала.

Хотя в неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 8, пористый материал образован из слоя 114 пористого материала и первого дополнительного слоя 156 пористого материала, более чем один дополнительный слой 156 пористого материала может быть включен в данный пористый материал, например, для дальнейшего увеличения давления разрушения. В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 9, пористый материал содержит слой 114 пористого материала, первый дополнительный слой 156 пористого материала и второй дополнительный слой 158 пористого материала или образован ими.

Например, слой 114 пористого материала представляет собой ткань из микроволокна, первый дополнительный слой 156 пористого материала представляет собой ткань из микроволокна, и второй дополнительный слой 158 пористого материала представляет собой ткань из микроволокна.

Слои 114, 156, 158 пористого материала могут быть приклеены или не приклеены друг к другу. В неограничивающих примерах, в которых слои 114, 156, 158 пористого материала приклеены друг к другу, например, с помощью подходящего клеящего вещества, наносимого между слоями пористого материала, такая укладка может способствовать дальнейшему увеличению давления разрушения пористого материала.

Без привлечения какой-либо конкретной теории, можно считать, что это происходит из-за того, что клеящее вещество препятствует горизонтальному переносу текучей среды между приклеенными друг к другу слоями пористого материала. Как показано на ФИГ. 10, перенос текучей среды через поры 160А, 160В слоя 114 пористого материала схематически изображен на верхней левой панели, в то время как горизонтальный перенос текучей среды между слоем 114 не приклеенного пористого материала и порой 162А первого дополнительного слоя 156 пористого материала схематически изображен на нижней левой панели. При сравнении последней с правой панелью по ФИГ. 10, очевидно, что клеящее вещество 164 между слоем 114 пористого материала и первым дополнительным слоем 156 пористого материала ограничивает или предотвращает горизонтальный перенос текучей среды между порами 160А слоя пористого материала и порами 162А, 162В первого дополнительного слоя 156 пористого материала.

Для приклеивания слоев 114, 156, 158 пористого материала друг к другу может быть использован любой подходящий клей 164, такой как термоактивируемый клей для ткани. Коммерчески доступным примером термоактивируемого клея для ткани является Vliesofix®.

Преимущество слоев 114, 156, 158 пористого материала, которые не приклеены друг к другу, может заключаться в том, что сопротивление переносу жидкости через пористый материал может быть уменьшено, например, из-за возможности горизонтального переноса жидкости между слоями 114, 156, 158 пористого материала или по меньшей мере менее ограничено по сравнению со сценарием, в котором клеящее вещество 164

присутствует между слоями 114, 156, 158 пористого материала.

В качестве альтернативы или в дополнение к пористому материалу, содержащему один или более дополнительных слоев 156, 158 пористого материала в дополнение к слою 114 пористого материала, слой 114 пористого материала, например, ткани из микроволокна, может быть подвергнут обработке с уплотнением, например, ультразвуковой сваркой. Это может способствовать увеличению давления разрушения слоя 114 пористого материала.

В приведенном для примера процессе уплотнения слой 114 пористого материала, например, пористой ткани, такой как ткань из микроволокна, помещают, например, зажимают между двумя элементами (например, роликами), излучающими относительно высокочастотную (например, около 40 кГц) вибрацию в слой 114 пористого материала.

Эта вибрация может привести к тому, что волокна пористой ткани, например, ткани из микроволокна, будут перемещаться и тереться друг о друга, вырабатывая тепло, что может привести к соединению сваркой отдельных волокон вместе. Таким присоединением сваркой можно управлять таким образом, чтобы получить более плотную пористую структуру, а не уплотненный сплошной блок. Поскольку этот процесс может происходить, когда пористая ткань находится в сжатом состоянии, плотность ткани может увеличиваться, в результате чего увеличивается давление разрушения.

Такой процесс уплотнения может быть использован в качестве альтернативы или дополнительно для уплотнения одного или более дополнительных слоев 156, 158 пористого материала, когда такой дополнительный слой (слои) 156, 158 пористого материала включен в пористый материал.

На ФИГ. 11 схематически изображена приведенная для примера испытательная установка 166 для испытания характеристик давления разрушения пористого материала 168. Пористый материал 168 зажат между зажимным элементом 170 и опорной плитой 172. Зажимной элемент 170 ограничивает отверстия для болтов 174, причем болты 174 вставлены в резьбовые отверстия в опорной плите 172. Поворот болтов 174 в соответствующем направлении обеспечивает возможность зажима/освобождения пористого материала 168.

В данном конкретном примере зажимной элемент 170 представляет собой алюминиевое кольцо, имеющее толщину 10 мм, а опорная плита 172 выполнена из полиметилметакрилата, имеющего толщину 10 мм. Образец пористого материала представляет собой круглый диск диаметром 140 мм. Образец закреплен восемью болтами 174.

Впускное отверстие 142А для грязи в данной испытательной установке 166 образовано отверстием транспортного канала 176, выполненного в опорной плите 172. В полости между пористым материалом 168 и впускным отверстием 142А для грязи обеспечена описанная выше опорная конструкция 154 для переноса жидкости в данном случае в виде сетки диаметром 80 мм.

Испытательная установка 166 содержит генератор 178 пониженного давления для создания пониженного давления во впускном отверстии 142А для грязи и датчик 180 давления, например, манометр, выполненный с возможностью измерения давления во впускном отверстии 142А для грязи.

Датчик 180 давления в этом конкретном примере содержит манометр в сочетании с блоком сбора данных (LabQuest® 2) для обеспечения возможности отслеживания давления в зависимости от времени.

Генератор 178 пониженного давления в данном конкретном примере выполнен в

виде шлангового насоса или шприцевого насоса, например, шприцевого насоса объемом 250 мл. Шланговый насос может обеспечивать импульсный поток воды. Было обнаружено, что шприцевой насос позволяет проводить более точные измерения, чем шланговый насос.

Испытательная установка 166 также содержит фильтр 182 напорной линии в виде камеры, выполненной с возможностью предотвращения попадания жидкости в линию 184 датчика давления, соединяющую фильтр 182 напорной линии с датчиком 180 давления. Ниже по потоку от фильтра 182 напорной линии и насоса 178 расположен сборный резервуар 186 для сбора жидкости, перекачиваемой через пористый материал 168.

Процедура испытания содержит зажатие образца пористого материала 168 между зажимным элементом 170 и опорной плитой 172, а затем настройку насоса 178 для обеспечения расхода $100 \text{ см}^3/\text{мин}$. Фильтр 182 напорной линии проверяют, чтобы убедиться, что он пуст, манометр датчика 180 давления обнуляют и повторно подключают перед каждым измерением. Затем на образец пористого материала 168 выливают 25 см^3 воды, оставляя слой воды на пористом материале глубиной приблизительно 4 мм. Затем осуществляют цикл промывки путем запуска насоса 178 таким образом, что вода втягивается через образец пористого материала 168. После цикла промывки насос 178 останавливают, и на образец пористого материала 168 выливают 25 см^3 воды, и выполняют измерительный цикл путем запуска блока сбора данных для начала сбора данных и запуска насоса 178.

Типичный график зависимости пониженного давления от времени, полученный по результатам собранных данных, представлен на ФИГ. 12 вместе со схематическими диаграммами пористого материала 168. Первоначально принято описанное выше «состояние переноса жидкости» 188, в котором жидкость 190, в данном примере вода, переносится через (предварительно смоченную) пору 192. Зарегистрированное «давление переноса» в этом случае соответствует разности давлений, необходимой для переноса жидкости 190 через пористый материал 168 и сетчатую опорную конструкцию 154 для переноса жидкости.

Основным уравнением, описывающим «состояние переноса жидкости» 188, может быть следующее уравнение Пуазейля:

$$\Delta P = \frac{8\eta L \phi}{\pi r^4}$$

где ΔP - разность давлений в поре 192; η - динамическую вязкость жидкости; L - длину поры 192; ϕ - объемный расход; и r - радиус поры 192.

Предположено, например, что диаметр поры составляет 20 мкм, причем поры проходят через пористый материал 168, имеющий толщину 0,8 мм, расчетный объемный расход составляет около $4,96 \cdot 10^{-14} \text{ м}^3/\text{с}$ на пору 192 (из типичного потока текучей среды $100 \text{ см}^3/\text{мин}$), и $\eta_{\text{воды}}$ составляет $1 \cdot 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$, $\Delta P = 10,1 \text{ Па}$.

После «состояния переноса жидкости» 188 переходят в промежуточный режим 194, в котором почти вся жидкость 190 удалена с поверхности образца пористого материала 168, так что большая часть пор находятся в описанном выше «состоянии блокировки текучей среды», в котором поверхностное натяжение (остаточной) жидкости 190, удерживаемой в смоченной поре (порах) пористого материала 168, предотвращает перенос воздуха 196 через пору 192. В промежуточном режиме 194 постоянно уменьшающееся количество пор 192 может находиться в «состоянии переноса жидкости».

«Состояние блокировки текучей среды» обеспечивает значительно более высокое пониженное давление, поэтому во время промежуточного режима 194 пониженное давление увеличивается относительно быстро, как показано.

Основным уравнением, описывающим «состояние блокировки текучей среды», может быть следующее уравнение dP капли:

$$P_i - P_o = \frac{2T}{R}$$

где P_i и P_o представляют собой внутреннее и внешнее давления, а R - радиус капли текучей среды, как схематически изображено на ФИГ. 12. T - поверхностное натяжение.

Предположено, например, что R составляет 10 мкм для типичной поры 192 диаметром 20 мкм, а $T_{\text{воды}}$ составляет 0,073 Н/м, $P_i - P_o = \Delta P = 14600$ Па.

Это значение ΔP может быть увеличено до 18000 Па при добавлении моющего средства в воду. В то время как поверхностное натяжение воды уменьшается при добавлении моющего средства ($T_{\text{мыльной воды}}$ составляет 0,045 Н/м.), в данном случае создаются две поверхности в пузырьке над порой 192: внутренняя и наружная поверхности пузырька. Таким образом, давление разрушения в случае добавления детергента в воду может быть примерно вдвое больше, чем у однослойной поверхности:

$$P_i - P_o = \frac{4T}{R}$$

После промежуточного режима 194 переходят в конечный режим 198, в котором вся свободная вода удалена с поверхности пористого материала 168, и все поры 192 первоначально находятся в «состоянии блокировки текучей среды». Поскольку насос 178 продолжает втягивать воду через пористый материал 168, следовательно, увеличивая пониженное давление, это может привести к разрушению некоторых блоков текучей среды, так что воздух 196 переносится через соответствующие поры 192 в «состоянии переноса воздуха». Соответствующее проникновение воздуха может прийти к равновесию в конечном режиме 198, в котором приложенный поток приводит к пониженному давлению, которое больше не приводит к разрушению блоков текучей среды. Последнее соответствует «давлению разрушения» исследуемого пористого материала 168.

Основным уравнением, описывающим «состояние переноса воздуха», может быть уравнение Пуазейля, представленное выше для «состояния переноса воздуха».

Предположено, например, что диаметр пор составляет 20 мкм, причем поры проходят через пористый материал 168, имеющий толщину 0,8 мм, с расчетным объемным расходом около $4,96 \cdot 10^{-14}$ м³/с на пору 192 (из типичного потока текучей среды 100 см³/мин), и $\eta_{\text{воздуха}}$, составляющим $18,1 \cdot 10^{-6}$ Па·с, $\Delta P = 0,18$ Па.

В целом, давление переноса воздуха (например, 0,18 Па) и давление переноса воды (например, 10,1 Па) могут быть значительно меньше, например, незначительными по сравнению с разностью давлений, обусловленной поверхностным натяжением (например, 14600 Па).

На ФИГ. 13 представлены несколько графиков зависимости давления от времени для пористых материалов 168, испытанных с использованием описанных выше испытательной установки 166 и процедуры испытания. Графики 200 относятся к пористому материалу 168, имеющему только слой 114 пористого материала; графики 202 относятся к пористому материалу 168, имеющему слой 114 пористого материала и первый дополнительный слой 156 пористого материала; графики 204 относятся к пористому материалу 168, имеющему слой 114 пористого материала, первый

дополнительный слой 156 пористого материала и второй дополнительный слой 158 пористого материала; и графики 206 относятся к пористому материалу 168, имеющему слой 114 пористого материала и три дополнительных слоя пористого материала. Эти данные указывают на то, что включение большего количества уложенных в стопу слоев пористого материала в пористый материал 168 увеличивает давление разрушения, как описано ранее.

Кроме того, в каждом из наборов графиков 202, 204 и 206 находятся графики для пористых материалов 168, в которых слои пористого материала приклеены и не приклеены друг к другу. Было замечено, что использование клея для приклеивания слоев пористого материала друг к другу дополнительно увеличивает давление разрушения, как описано выше.

На ФИГ. 14 схематически изображены описанные выше: на а) «состояние переноса жидкости» 188, в котором жидкость втягивается через все поры 192; на b) конец «состояния переноса жидкости» 188; на c) промежуточный режим 194; и на d) конечный режим 198. Пористый материал 168, показанный на ФИГ. 14, покрывает впускное отверстие (впускные отверстия) 142А, 142В для грязи, соединенное с генератором 178 пониженного давления, например, насосом.

Пористый материал 168 имеет поры 192, например, микропоры, каждая из которых имеет разное давление разрушения. Последнее представлено на ФИГ. 14 числом под каждой порой 192. Для простоты каждое число округлено до одной цифры.

При запуске генератора 178 пониженного давления, например, насоса, вся жидкость, например, вода, собирается с пола, и требуемое давление представляет собой давление переноса воды, в данном примере установленное на «1». Пониженное давление во впускном отверстии 142А для грязи, и в данном примере в полости 150 позади пористого материала 168, соответственно, составляет «1». Таким образом, а) на ФИГ. 14 схематически представляет «состояние переноса жидкости» 188, и b) показывает конец «состояния переноса жидкости» 188. На b) достигается точка, в которой начинает подниматься пониженное давление.

Когда вся жидкость, например, вода, удалена с пола, все поры 192 могут быть заблокированы посредством поверхностного натяжения остаточной жидкости в них. В изображенном неограничивающем примере генератор 178 пониженного давления представляет собой насос с фиксированным потоком, и, следовательно, продолжение работы насоса может увеличивать пониженное давление. В определенный момент пониженное давление во впускном отверстии 142А для грязи позади пористого материала 168 может подняться до уровня, такого как «4», давления разрушения самых слабых пор 192, давление разрушения этих пор будет превышено, и через них может начаться перенос воздуха. Поскольку давление во впускном отверстии 142А для грязи позади пористого материала 168 уже может быть значительным, когда эти первые поры 192 «разрушаются», количество воздуха, транспортируемого этими порами 192, в этот момент может быть значительным. Этап c) на ФИГ. 14, таким образом, можно рассматривать как схематически представляющий промежуточный режим 194.

В промежуточном режиме 194 поры 192 могут быть заблокированы, в то время как другие поры 192 все еще транспортируют жидкость из других областей (дальше от впускного отверстия (впускных отверстий) 142А для грязи), следовательно, создавая большее пониженное давление вблизи впускного отверстия (впускных отверстий) 142А для грязи. Это может привести к относительно медленному повышению пониженного давления до тех пор, пока не исчезнет вся свободная жидкость. На все это может влиять производительность насоса и, по меньшей мере в некоторых примерах, свойства несущей

конструкции 154, транспортирующей жидкость, а также гибкость всех элементов, деформирующихся при приложении пониженного давления.

В качестве упрощенной иллюстрации, если расход должен быть установлен на уровне 100 см³/мин, сопротивлением потоку между пористым материалом и насосом следует пренебречь, и все элементы должны считаться бесконечно жесткими, в этом случае промежуточный режим 194 может представлять собой вертикальную линию на ФИГ. 12, в цифровом виде отражающую переход из «состояния переноса жидкости» 188 в конечный режим 198.

Этот процесс может продолжаться до тех пор, пока транспортируемый воздух не будет соответствовать скорости насоса в этом примере, а пониженное давление во впускном отверстии 142А для грязи позади пористого материала 168 будет ниже, чем давление разрушения оставшихся «неразрушенных» пор 192, имеющих самое низкое давление разрушения. Этап d) на ФИГ. 14, таким образом, можно рассматривать как схематически представляющий описанный выше конечный режим 198.

Следует отметить, что давление, измеренное в испытательной установке 166, может определять давление разрушения пористого материала 168. Были протестированы различные расходы, такие как 150 см³/минуту, но показывающие одинаковое давление разрушения, при этом отмечено, что большее количество пор 192 может «разрушаться», чтобы компенсировать увеличенный поток.

Размер пор, другими словами, диаметр пор 192 пористого материала 168 может быть выбран для уравнивания относительно высокого пониженного давления с относительно низким сопротивлением переноса жидкости через пористый материал 168/давлением переноса жидкости пористого материала 168.

Более мелкие поры 192 могут увеличивать пониженное давление, которое может быть создано во впускном отверстии 142А для грязи, например, с помощью генератора 178 пониженного давления относительно низкой мощности, например, насоса. Более плотный пористый материал 168, имеющий более мелкие поры 192, может создавать более высокие давления разрушения. Также с целью исследования нижнего предела размера пор было проведено исследование с использованием описанных выше испытательной установки 166 и процедуры испытания с использованием в качестве пористого материала 168 фильтров для пива, указанных в соответствии с размером частиц, которые они могут задерживать: были протестированы фильтры 0,25 мкм, 3 мкм, 10 мкм и 25 мкм. Для этого эксперимента предполагалось, что указанная характеристика пивного фильтра совпадает с «размером/диаметром пор».

Со ссылкой на ФИГ. 15, графики 208 относятся к фильтру с диаметром пор 0,25 мкм; график 210 относится к фильтру с диаметром пор 3 мкм; график 212 относится к фильтру с диаметром пор 10 мкм; график 214 относится к фильтру с диаметром пор 25 мкм; и график 216 относится к эталонной ткани из микроволокна.

На ФИГ. 15 можно видеть, что размер/диаметр пор пористого материала 168 оказывает значительное влияние на эксплуатационные характеристики. По результатам установлено, что средний размер/диаметр пор 40 мкм (например, эквивалентный фильтру для пива 40 мкм) пористого материала 168 может соответствовать максимуму, исходя из соображений пониженного давления.

Средний размер/диаметр пор 0,25 мкм (например, эквивалентный фильтру для пива 0,25 мкм) пористого материала 168 может соответствовать минимуму, исходя из соображений давления переноса жидкости.

Из ФИГ. 15 очевидно, что фильтр с диаметром пор 0,25 мкм может привести к тому, что давление переноса воды будет значительно выше, чем в случае фильтра с диаметром

пор 3 мкм. В случае фильтра с диаметром пор 0,25 мкм пониженное давление может повышаться до около 23000 Па во время переноса воды. Кроме того, время достижения сухого состояния может быть значительно длительнее для фильтра 0,25 мкм, что означает, что может потребоваться значительно больше времени для переноса жидкости/

5 воды с поверхности, подлежащей очистке.
В неограничивающем примере средний размер/диаметр пор около 3 мкм (например, эквивалентный фильтру для пива 3 мкм) пористого материала 168 может обеспечить благоприятный баланс свойств.

Из ФИГ. 15 очевидно, что существует конечная разность между давлением переноса
10 жидкости/воды и давлением разрушения пористого материала 168. Относительно небольшие поры 192 могут приводить к увеличению давления разрушения, например, до 39000 Па в случае фильтра 0,25 мкм, а также давления переноса воды/жидкости, например, 33000 Па в случае фильтра 0,25 мкм. Следует отметить, что эта разность между давлением переноса воды и давлением разрушения аналогична давлению
15 разрушения эталонной ткани из микроволокна (давление переноса воды 1000 Па; давление разрушения 7000 Па).

Бактерии, как правило, характеризуются относительно небольшим размером. Например, клетка *Escherichia coli*, которую можно рассматривать как бактерию «среднего» размера, имеет длину около 2 мкм и диаметр 0,5 мкм.

20 Таким образом, пористые материалы 168, размер пор которых больше чем 2 мкм, могут пропускать через себя такие бактерии. Таким образом, бактерии могут быть удалены с поверхности, подлежащей очистке.

В зависимости от выбранного пористого материала 168 до 99,9% бактерий могут втягиваться через пористый материал 168 с поверхности, подлежащей очистке.

25 В некоторых вариантах осуществления пористый материал 168 образован одним или более слоями ткани из микроволокна, поры которых имеют размер/диаметр в диапазоне от 0,25 мкм до 40 мкм (например, аналогично от 0,25 мкм до 40 мкм фильтрам для пива).

Например, такой пористый материал 168 (образованный одним или более слоями
30 ткани из микроволокна) может иметь распределение размера/диаметра пор в упомянутом выше диапазоне от 0,25 мкм до 40 мкм и средний размер пор от 20 мкм до 40 мкм, например, около 35 мкм. Поскольку размеры пор значительно больше размера бактерий, бактерии могут проходить через пористый материал 168 и, таким образом, удаляться с поверхности, подлежащей очистке.

35 Хотя приведенное выше объяснение сосредоточено на принципе работы пористого материала 168 как такового, следует отметить, что пористый материал 168 может находиться в контакте с поверхностью, подлежащей очистке, и перемещаться по поверхности, подлежащей очистке, с определенной скоростью. Это схематически изображено на ФИГ. 16, на котором показана приведенная для примера чистящая
40 головка 100, содержащая впускное отверстие 142А для грязи, покрытое пористым материалом 168, на поверхности 218, подлежащей очистке. В этом неограничивающем примере поверхность 218, подлежащая очистке, является поверхностью пола 220, и слой жидкости 222, например, воды, присутствует между поверхностью 218, подлежащей очистке, и пористым материалом 168. Генератор 178 пониженного давления, например,
45 насос, предназначен для втягивания текучей среды через поры 192 пористого материала 168 в направлении стрелок 224. Стрелка 226 представляет внутреннее пониженное давление, тянущее жидкость к впускному отверстию 142А для грязи. Стрелка 228 представляет скорость чистящей головки 100.

На ФИГ. 16 схематически изображено распределение 234 скорости в слое 222 текущей среды. Стрелка 230 представляет усилие сдвига текущей среды, действующее на пористый материал 168, создаваемое распределением 234 скорости в слое 222 текущей среды. Стрелка 232 представляет усилие сдвига, притягивающее воду к полу 220.

Это поведение можно аппроксимировать с помощью следующего уравнения Бернулли:

$$\frac{1}{2} * \rho * v^2 + P + h * \rho * g = Constant$$

где ρ - плотность текущей среды, v - скорость потока текущей среды, P - давление, h - высота над плоскостью отсчета, в данном случае полом 220, и g - ускорение свободного падения.

Вышеприведенное уравнение Бернулли может быть переписано для давления под пористым материалом 168:

$$\Delta P = \frac{1}{2} * \rho * v^2$$

Для скорости 1,5 м/с $\Delta P = 1125$ Па; для скорости 3,16 м/с $\Delta P = 5000$ Па.

Это указывает на то, что при более высоких скоростях на полу 220 будет оставаться больше жидкости, поскольку при более высоких скоростях пол 220 будет сильнее тянуть жидкость, что наблюдалось с чистящими головками 100 согласно настоящему изобретению.

Перемещение чистящей головки 100, например, со скоростью около 1,5 м/с, может создавать сдвиговый поток в слое жидкости 222, создавая усилие 232 сдвига, действующее на жидкость, присутствующую в пористом материале 168, которая тянет жидкость в направлении к поверхности 218, подлежащей очистке. Вода также нагнетается посредством пониженного давления 226 в направлении к впускному отверстию 142А для грязи. Пониженное давление может быть выбрано таким образом, что сила, вызывающая перемещение жидкости 222 по направлению к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи, больше чем усилие 232 сдвига.

Была оценена эффективность сбора жидкости приведенной для примера чистящей головкой 100, содержащей пористый материал 168 и материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, например, воды, на поверхность 218, подлежащую очистке, перемещаемой со скоростью 1,5 м/с по поверхности 218, подлежащей очистке, с различными пониженными давлениями во впускном отверстии для грязи. Результаты представлены в таблице 1.

Пониженное давление/Па	Производительность
<2000	Очень мокрый пол; Отсутствие видимого эффекта сбора
3000	Основной сбор воды, но пол все еще довольно влажный
5000	Хорошая настройка: довольно сухой пол
≥ 7000	Оптимальная производительность: почти сухой пол

Таблица 1

Еще одним преимуществом принципа сбора жидкости, описанного в данном документе, может быть более низкое энергопотребление, в частности, в примерах, в которых задействован генератор 178 пониженного давления.

Обычный пылесос, способный собирать воду, должен вырабатывать значительную скорость воздуха и/или мощность щетки для создания достаточного усилия сдвига, действующего на капли воды, чтобы заставить их попадать в пылесос. Типичные значения энергопотребления для таких пылесосов составляют несколько сотен ватт.

Приведенный ниже расчет иллюстрирует относительно низкую механическую мощность, необходимую для сбора жидкости, например, воды, согласно настоящему раскрытию.

$$P = \Phi * \Delta P$$

где P - механическая мощность в ваттах; Φ - расход текучей среды в м³/с; и ΔP - пониженное давление во впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А для грязи в Па.

Например, при разрежении 5000 Па и расходе жидкости 100 см³/мин мощность составляет $8,3 * 10^{-3}$ Вт.

Если генератор 178 пониженного давления питается с использованием, например, обычной батареи, обеспечивающей время работы 28 минут в устройстве для влажной уборки, механическое энергопотребление которого составляет около 50 Вт, время работы в данном случае составит 168000 минут, другими словами, более 100 дней.

Таким образом, механизированное устройство для влажной уборки, имеющее чистящую головку 100 согласно настоящему изобретению, может лишь в редких случаях требовать подзарядку своей батареи (в примерах, в которых такая батарея включена для питания устройства для влажной уборки) и/или может быть сделано более легким из-за минимальной емкости батареи, необходимой, например, для 1 часа работы. Что касается последнего, следует отметить, что батарея для обычного ручного устройства для влажной уборки может весить около 0,5 кг и, таким образом, может в значительной степени способствовать уменьшению общего веса устройства для влажной уборки.

В таблице 2 представлено сравнение механической мощности между обычным пылесосом и различных состояний, описанными выше в отношении устройства для влажной уборки согласно настоящему изобретению.

Система	ΔP Па	Расход м ³ /с	Механическая мощность W
Обычный пылесос	20000	$30 * 10^{-3}$	600
Согласно настоящему изобретению; «состояние переноса текучей среды»	500	$3 * 10^{-6}$	0,0015
Согласно настоящему изобретению; «состояние блокировки текучей среды» (только мгновенное, если датчик давления отсутствует)	7500	$3 * 10^{-6}$	0,23
Согласно настоящему изобретению; «состояние переноса воздуха»	7500	$3 * 10^{-6}$	0,23

Таблица 2

В целом, настоящее изобретение относится к устройству для влажной уборки, содержащему чистящую головку 100. Чистящая головка 100 имеет по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи и пористый материал 168, покрывающий по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи. Устройство для влажной уборки также содержит генератор 178 пониженного давления, выполненный с возможностью обеспечения разности давлений между внутренней частью устройства для влажной уборки и атмосферным давлением для втягивания текучей среды через пористый материал 168, и по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи.

В некоторых вариантах осуществления разность давлений находится в диапазоне от 2000 Па до 13500 Па.

Обе конечные точки диапазона от 2000 Па до 13500 Па для данной разности давлений выбраны целенаправленно.

Нижний предел 2000 Па отражает то, что чистящая головка 100, как правило, будет перемещаться по поверхности, подлежащей очистке, например, по полу, и по мере увеличения скорости перемещения чистящей головки 100 по полу сопутствующее падение статического давления означает, что жидкость притягивается к полу. Такое поведение может быть аппроксимировано уравнением Бернулли, как описано выше.

Со ссылкой на таблицу 1 выше, было обнаружено, что при давлении ниже 2000 Па на поверхности, подлежащей очистке, может оставаться слишком много жидкости, когда чистящая головка 100 перемещается по ней с типичной скоростью.

Минимальное пониженное давление 2000 Па, соответственно, устанавливается согласно минимальной типичной скорости, с которой пользователь перемещает чистящую головку 100 по поверхности, подлежащей очистке, тем самым обеспечивая достаточное пониженное давление для втягивания жидкости во внутреннюю часть устройства для влажной уборки, не требуя от пользователя значительного замедления или прекращения перемещения чистящей головки 100 по поверхности, подлежащей очистке, для сбора жидкости.

Верхний предел 13500 Па определен с целью обеспечения достаточно быстрой переноса жидкости через пористый материал 168.

Существует компромисс между величиной пониженного давления, которое может поддерживаться, и сопротивлением потоку через пористый материал 168, причем последнее определяет скорость, с которой жидкость может проходить через пористый материал 168. Этот компромисс отражен в выборе верхней границы диапазона, составляющей 13500 Па.

В некоторых вариантах осуществления разность давлений составляет от 2000 Па до 12500 Па, предпочтительно от 5000 Па до 9000 Па и наиболее предпочтительно от 7000 Па до 9000 Па. Эти диапазоны могут отражать особенно улучшенный сбор жидкости, наблюдаемый во время перемещения чистящей головки 100, в сочетании с относительно низким сопротивлением потоку через пористый материал 168.

Разность давлений может быть непосредственно и достоверно проверена в данном устройстве для влажной уборки, например, путем просверливания отверстия в трубке устройства для влажной уборки, которая соединена по текучей среде с впускным отверстием (впускными отверстиями) 142А, 142В для грязи, и использования этого отверстия для соединения непосредственно с пневматическим датчиком давления, имеющим трубку с мембраной, закрывающей ее конец; таким образом, датчик соединен с помощью воздухонепроницаемого соединения. Датчик может быть выполнен с возможностью предотвращения нарушения потока, следовательно, специалист в данной области техники выполнит расположение датчика таким образом, чтобы избежать, например, создания обходного потока. Поток не может быть направлен к датчику или от него: передается только давление. Таким образом, поток устройства никогда не может быть нарушен (следовательно, может оставаться на заданном уровне, несмотря на установку датчика).

Датчик давления соединен между пористым материалом 168 и генератором 178 пониженного давления и максимально приближен к пористому материалу 168, чтобы свести к минимуму влияние других факторов, таких как сопротивление потоку и т. п., на измеряемую разность давлений.

Чувствительный элемент/мембрана датчика/манометра давления идеально расположен/размещен в датчике давления таким образом, что чувствительный элемент

может быть размещен непосредственно (без необходимости подключения трубок) в трубке или в полости 150 позади пористого материала 168.

Посредством позиционирования мембраны датчика давления, другими словами, мембранного манометра, так, чтобы мембрана располагалась на стенке трубки, другими
5 словами, на одной линии со стенкой трубки (или была открыта в полость 150), погрешности измерения могут быть сведены к минимуму, что понятно специалисту в данной области техники.

Следует отметить, что пузырьки воздуха внутри узких трубок могут создавать сопротивление (эффекты капиллярного/поверхностного натяжения) и, следовательно,
10 могут влиять на измерение. Следовательно, специалисту в данной области техники также понятно, что следует также позаботиться о том, чтобы пузырьки воздуха (водно-воздушные поверхности) не оказывали чрезмерного влияния на измерение разности давлений.

Следует также отметить, что столб воды, присутствующий между датчиком давления
15 и пористым материалом 168, должен быть вычтен из результата измерения (если такой столб воды присутствует во время измерения), чтобы компенсировать статическое давление, создаваемое столбом воды.

После того, как датчик давления расположен, как описано выше, может быть установлено, что поддержание пониженного давления обусловлено пористым
20 материалом 168, а не каким-либо другим элементом, таким как клапан. Любой такой элемент, влияющий на пониженное давление, которое присутствует на пористом материале 168, должен быть приведен в неработоспособное состояние с целью выполнения измерения.

Компонент (компоненты), который подает чистящую жидкость (если устройство
25 для влажной уборки выполнено с возможностью доставки чистящей жидкости), приведен (приведены) в неработоспособное состояние при выполнении измерения разности давлений.

Устройство для влажной уборки запускают (с требуемой настройкой), так что активируется система сбора, содержащая генератор 178 пониженного давления.
30 Запускается запись данных от датчика давления.

Область сбора чистящей головки 100 подвешена в слое воды на глубине не более 5 мм.

Затем область сбора поднимается из воды без какого-либо наклона (так что чистящая
35 головка 100 остается в положении очистки, как если бы она была расположена для очистки пола), так что вода больше не касается пористого материала 168. В этот момент «свободная вода» удаляется из пористого материала 168, все поры переходят в свое «заблокированное состояние», и можно будет определить давление разрушения. Результат измерения будет напоминать график, показанный на ФИГ. 12, при этом
40 следует еще раз отметить, что в конечном режиме 198 устанавливается равновесие, в котором приложенный поток приводит к пониженному давлению, которое не приводит к разрушению блоков текущей среды.

Давление разрушения, полученное из результата этого измерения, относящегося к
45 конечному режиму 198, представляет собой «разность давлений между внутренней частью устройства для влажной уборки и атмосферным давлением для втягивания текучей среды через пористый материал 168 и по меньшей мере в одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи». По результатам измерений проверяют, соответствуют ли они диапазону от 2000 Па до 13500 Па.

Следует отметить, что пористый материал 168 может быть выполнен с возможностью

контакта с жидкостью на поверхности, подлежащей очистке, как описано ранее. Таким образом, пористый материал 168 может быть определен от наружной поверхности пористого материала 168, открытой для жидкости на поверхности, подлежащей очистке, до внутренней поверхности пористого материала 168, открытой для по меньшей мере

5 одного отверстия для впуска грязи.

Испытание А согласно ASTM F316–03, 2019 обеспечивает измерение давления насыщения. Хотя этот стандартный способ был разработан для неволокнистых мембранных фильтров, он может быть воспроизведен для пористого материала 168 согласно настоящему изобретению.

10 Испытание на точку образования пузырьков для определения предельного диаметра пор, другими словами, максимального размера пор, выполняют путем предварительного смачивания образца пористого материала 168, увеличения давления газа перед пористым материалом 168 с заданной скоростью и наблюдения за пузырьками газа после пористого материала для указания прохождения газа через поры максимального

15 диаметра пористого материала 168.

Как и мембранные фильтры, описанные в ASTM F316 – 03, 2019, испытание А, пористый материал 168 может (по меньшей мере в приближении) иметь дискретные поры, проходящие от одной стороны пористого материала 168 к другой, подобно капиллярным трубкам. Испытание на точку образования пузырьков основано на

20 принципе, согласно которому смачивающая жидкость удерживается в этих капиллярных порах за счет капиллярного притяжения и поверхностного натяжения, а минимальное давление, необходимое для вытеснения жидкости из этих пор, является функцией диаметра пор. Давление, при котором в этом испытании появляется устойчивый поток пузырьков, называется «давлением насыщения».

25 Следует отметить, что ASTM F316 – 03, 2019, испытание А основан на аппроксимации пор как капиллярных пор, имеющих круглые поперечные сечения, и, следовательно, предельный диаметр пор следует рассматривать как просто эмпирическую оценку максимального диаметра пор на основе этой предпосылки.

Была воспроизведена испытательная установка, предусмотренная в ASTM F316 –

30 03, 2019, испытание А, как и процедура испытания.

1. Образец пористого материала (диаметром 2 дюйма (50,8 мм); удерживают в круглом держателе таким образом, чтобы иметь открытую/активную область диаметром 47 мм) полностью смачивают, помещая его в резервуар с жидкостью (при необходимости можно использовать вакуумную камеру для смачивания образца). Для образцов,

35 смачиваемых водой, образец помещают в воду и позволяют полностью пропитаться.

2. Влажный образец пористого материала был размещен в держателе фильтра испытательного аппарата.

3. На образце пористого материала разместили мелкоячеистую (100 на 100) сетку; мелкоячеистая сетка является первой частью 2-слойной конструкции, предусмотренной

40 стандартом.

4. Вторую часть 2-слойной конструкции в виде перфорированного металлического компонента для придания жесткости разместили на мелкоячеистой сетке.

5. Опорное кольцо разместили на пакете слоев и зафиксировали на месте с помощью болтов. На этом этапе может быть применено небольшое давление газа для устранения

45 возможного обратного потока жидкости.

6. Перфорированный металлический компонент покрыли слоем толщиной от 2 мм до 3 мм испытательной жидкости (воды типа IV в соответствии со стандартом, когда образец смачивается водой).

7. Затем повышали давление газа и регистрировали наименьшее давление, при котором устойчивый поток пузырьков поднимается из центральной области резервуара (см. ФИГ. 5 ASTM F316 – 03, 2019, испытание А; следует отметить, что пузырьки, наблюдаемые на краю резервуара, игнорируются для определения точки образования пузырьков).

Было сочтено подходящим сначала относительно быстро поднять давление, например, со скоростью примерно 200 Па/сек, чтобы приблизительно определить точку образования пузырьков. Затем с образца сняли давление, чтобы вода вернулась в образец. Затем давление повышали примерно до 80% от ожидаемого значения давления, поддерживали на уровне 80% в течение около 15 секунд (чтобы обеспечить вытеснение из образца всей «свободной» воды), а затем снова повышали с более низкой скоростью ≤50 Па/с до тех пор, пока не наблюдался постоянный поток пузырьков.

Затем предельный диаметр d пор определяли из зарегистрированного давления p насыщения с использованием уравнения 1 из ASTM F316 – 03, 2019, Испытание А: $d = C\gamma/p$, где γ – поверхностное натяжение в мМ/м (72,75 для дистиллированной воды при 20°C), а C составляет 2860, когда p исчисляется в Па.

Было обнаружено, что давление насыщения из ASTM F316 – 03, 2019, испытание А для образцов пористого материала 168 сопоставимо с вышеописанным давлением разрушения, за исключением случая с фильтром для пива 0,25 мкм, что можно легко объяснить принудительным потоком, присутствующим в испытании на давление разрушения, но не в испытании на точку образования пузырьков. Результаты для различных образцов пористого материала 168 приведены в таблице А.

Номер образца пористого материала	Описание образца пористого материала	Давление разрушения / Па	Давление насыщения по ASTM F316 – 03, 2019, испытание А/ Па	Предельный диаметр пор по ASTM F316 – 03, 2019/ мкм
1	Поставщик: А Ткань 1	3500	3145	66
2	Поставщик: В Ткань 1	6250	6130	34
3	Поставщик: С Ткань 1	4796	4405	47
4	Поставщик: D Ткань 1	6500	5975	35
5	Поставщик: D Ткань 2	1400	2115	98
6	Поставщик: D Ткань 3	5000	5165	40
7	Поставщик Е Ткань 1	8000	7225	29
8	b2	5500	5240	40
9	2l	7500	6360	33
10	3l	8000	7430	28
11	4l	8500	7265	29
12	WSC	10500	9635	22
13	Фильтр для пива «25 мкм»	4000	3940	53
14	Фильтр для пива «3 мкм»	7000	7760	27
15	Фильтр для пива «0,9 мкм»	13920	12840	16
16	Фильтр для пива «0,25 мкм»	39500 (почти нет потока)	28755	7
17	Фильтр для пива «10 мкм»	5000	4635	45

Таблица А

В некоторых вариантах осуществления предельный диаметр пор пористого материала 168, измеренный с использованием ASTM F316 – 03, 2019, испытание А, равен или

больше чем 15 мкм.

Такой предельный диаметр пор, который равен или больше чем 15 мкм, может способствовать поддержанию относительно большого пониженного давления, обеспечивая при этом достаточно большой размер пор для эффективной переноса жидкости через них. Что касается последнего, следует отметить, что это наблюдение подтверждается теорией, обращая внимание на то, что при аппроксимации с использованием уравнения Пуазейля, представленного выше, с меньшими порами сопротивление потоку может увеличиваться в четырехкратной степени.

В некоторых вариантах осуществления предельный диаметр пор пористого материала 168, измеренный с использованием ASTM F316 – 03, 2019, испытание А, равен или меньше чем 105 мкм. Указанный верхний предельный диаметр пор позволяет обеспечить возможность поддержания достаточного пониженного давления с помощью пористого материала 168.

Как отмечено выше, ASTM F316 – 03, 2019, испытание А предполагает цилиндрические поры. Исключительно в целях пояснения/иллюстрации (следовательно, не следует рассматривать как предельные значения, представленные в настоящем документе для предельного диаметра пор из ASTM F316 – 03, 2019, испытание А) следует отметить, что предельный диаметр пор может быть отрегулирован с помощью коэффициента извилистости (Tortuosity factor, TF), который является эмпирическим коэффициентом, полученным для фильтров из цельной проволоки, для компенсации некруглости пор. Разброс от 1,3 до 1,65 для TF, предложенный в ASTM E3278 – 21 (см. Раздел 4.2.1 этого стандарта), может привести к разбросу размеров пор примерно на 27%. Исключительно в целях иллюстрации в Таблице В показаны описанные выше конечные точки предельного диаметра пор при регулировке с использованием TF. Следует обратить внимание на то, что предельный диаметр пор из ASTM F316 – 03, 2019, Испытание А обеспечивает измерение наибольшего размера пор для прохождения частиц, следовательно, TF может компенсировать тот факт, что «треугольная» пора может пропускать только сферическую частицу, которая значительно меньше площади треугольника.

Давление насыщения по ASTM F316 – 03, 2019, испытание А/ Па	Предельный диаметр пор по ASTM F316 – 03, 2019/ мкм	Компенсированный предельный диаметр пор (с использованием ASTM E3278 – 21)/мкм	
		TF = 1,3	TF = 1,65
2000	104	80	63
13500	15	11,5	9

Таблица В

В некоторых вариантах осуществления генератор пониженного давления выполнен с возможностью обеспечения расхода через пористый материал 168, который равен или меньше чем 2000 см³/мин.

Такой расход может быть значительно ниже, чем для обычных пылесосов для влажной уборки, упомянутых выше. Поскольку мощность равна расходу, умноженному на разность давлений, путем сочетания этого максимального расхода 2000 см³/мин с описанной выше максимальной разностью давлений 13500 Па в качестве сценария максимального потребления энергии, потребление энергии устройства для влажной уборки может быть сведено к минимуму. Со ссылкой на Таблицу 2 выше, это может позволить выполнение устройства для влажной уборки относительно компактным, например, с использованием батареи меньшего размера, и/или имеющим относительно

длительное время работы.

Альтернативно или дополнительно генератор пониженного давления может быть выполнен с возможностью обеспечения расхода через пористый материал 168, который равен или больше чем $15 \text{ см}^3/\text{мин}$. Это может способствовать достаточно быстрому сбору жидкости с поверхности, подлежащей очистке. В некоторых вариантах осуществления нижний предел $15 \text{ см}^3/\text{мин}$ может быть установлен равным или больше чем расход чистящей жидкости из выпускного отверстия (впускных отверстий) 104 для чистящей жидкости, также включенного в чистящую головку 100.

В некоторых вариантах осуществления генератор пониженного давления выполнен с возможностью обеспечения расхода через пористый материал 168, который равен или больше чем $40 \text{ см}^3/\text{мин}$. Помимо содействия эффективному сбору жидкости, в некоторых вариантах осуществления этот расход $40 \text{ см}^3/\text{мин}$ может быть установлен равным или больше чем расход чистящей жидкости из выпускного отверстия (впускных отверстий) для чистящей жидкости, также включенного в чистящую головку, при этом минимальный расход чистящей жидкости устанавливается для обеспечения обильной подачи чистящей жидкости на поверхность, подлежащую очистке.

Генератор пониженного давления может быть выполнен с возможностью обеспечения расхода через пористый материал в диапазоне от $80 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $750 \text{ см}^3/\text{мин}$, более предпочтительно от $100 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $300 \text{ см}^3/\text{мин}$ и наиболее предпочтительно от $150 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $300 \text{ см}^3/\text{мин}$. Такой расход может извлекать выгоду из способности пористого материала 168 поддерживать пониженное давление и может обеспечивать достаточный сбор жидкости при одновременном ограничении потребления энергии.

В некоторых вариантах осуществления пористый материал 168 имеет толщину, которая равна или меньше чем 10 мм, более предпочтительно равна или меньше чем 5 мм и наиболее предпочтительно равна или меньше чем 3 мм. Такая максимальная толщина может способствовать минимизации сопротивления потоку через пористый материал 168.

Толщина пористого материала 168 может быть определена с использованием прецизионного калибра 0,01 мм и двух шлифованных металлических пластин (при этом верхняя пластина, с помощью которой прикладывают нормальное давление, имеет размер 70 мм x 30 мм, а нижняя пластина, на которую опирается образец пористого материала, имеет большую площадь, чем поверхность верхней пластины размером 70 мм x 30 мм для удобства выравнивания) для размещения пористого материала 168 между ними. Устройство выполнено с возможностью приложения давления $864,2 \text{ Н/м}^2$, перпендикулярного к образцу пористого материала (70 мм x 30 мм). Соответствующие параметры измерения приведены в таблице С:

Параметры металлической пластины	Длина	70 мм	Площадь образца	2100 мм^2
	Ширина	30 мм	Общая масса	185 г
	масса	85 г	Общее усилие	1,81 Н
	F_n (усилие датчика)	100 г	Давление	$864,2 \text{ Н/м}^2$

Таблица С

С помощью этого метода была определена толщина нескольких образцов, а данные приведены в таблице D:

Номер образца пористого материала	Описание образца пористого материала	Количество слоев в образце пористого материала	Толщина образца пористого материала/мм	Толщина одного слоя образца пористого материала/мм
18	Поставщик F	1	0,6	0,6
19		2	1,23	0,63
20		3	1,87	0,64
21		4	2,42	0,55
22	Поставщик A; Ткань 2; два слоя, предварительно приклеенные друг к другу	2	1,26	0,63
23		4	2,55	0,645
24		6	3,83	0,64
25		8	5,08	0,625
26		10	6,35	0,635
27		12	7,62	0,635

Таблица D

В некоторых вариантах осуществления давление переноса текучей среды при расходе 200 см³/мин через пористый материал 168 составляет меньше чем 0,25, умноженное на давление насыщения, как определено ASTM F316 – 03, 2019, испытание A.

Это может означать, что сопротивление потоку через пористый материал 168 поддерживается на относительно низком уровне.

Был проведен дополнительный набор испытаний на давление разрушения (аналогично экспериментам, описанным выше) с использованием пористых материалов, соответствующих образцу № 18 в таблице A, образцам № 22-25 в таблице D и ткани Поставщика F, имеющей толщину 0,8 мм. Падение давления потока и давление разрушения регистрировали для каждого образца, а результаты (средние значения по меньшей мере двух измерений) представлены в таблице E. В этих экспериментах использовали расход 89 см³/мин, а диаметр круглой сетки под образцом (проходящей через «активную область» образца) составлял 80 мм.

Номер/описание образца пористого материала	Падение давления потока/Па	Давление разрушения /Па
15	19000	13920
Ткань поставщика F; толщина 0,8 мм	120	5539
22	2910	11495
23	8921	12405
24	12359	13000
25	15830	13363
26	16617	14100
27	18127	14173

Таблица E

Можно видеть, что давление разрушения возрастает при укладке большего количества слоев друг на друга, как описано ранее. Однако давление транспортного потока может увеличиваться быстрее, чем давление разрушения, по мере добавления большего количества слоев, и в случае образцов с номерами от 22 до 27 давление транспортного потока больше чем давление разрушения, когда пористый материал имеет четыре уложенных друг на друга двойных слоя (в образце с номером 25).

Может быть так, что давление транспортного потока повышается быстрее с большим количеством слоев, чем видно из образцов 22-27; однако воздух в системе может означать, что данные начинают демонстрировать сжимаемость, в частности, для образцов с номерами от 25 до 27.

В более общем случае эти данные могут указывать на то, что устройство для влажной уборки может работать, когда давление транспортного потока (при требуемом расходе)

ниже, чем давление разрушения.

Для испытаний, результаты которых приведены в таблице Е, расход составлял 89 см³/мин, а активная площадь ткани составляла 5030 мм². В случае чистящей головки 100 активная площадь может составлять около 1750 мм². Следовательно, когда давление транспортного потока прикладывают к пористому материалу 168 чистящей головки 100, фактический поток через пористый материал 168 может быть в (1750/5030) 0,35 раза меньше, чем поток, используемый в этих испытаниях.

Это может означать, что в точке, где давление транспортного потока равно давлению разрушения (например, в образце № 24), максимальный поток, который может выдержать пористый материал 168, составляет приблизительно (0,35*98) 31 см³/мин. Даже если в пористый материал 168 добавлено больше слоев, давление разрушения может оставаться в основном неизменным, в то время как давление транспортного потока увеличивается, что еще больше снижает это значение.

Следует отметить, что в описанных выше испытаниях на давление разрушения вся поверхность испытуемого образца покрыта водой, поэтому вся площадь пористого материала 168 транспортирует воду. Однако на практике область чистящей головки 100, которая соприкасается с полом (например, шириной 5 мм и длиной 350 мм), транспортирует воду, в то время как область пористого материала 168, выполненная возле этой области, также может переносить воздух. Это может означать, что, когда, например, используются четыре двойных слоя (в случае образца № 25), и давление разрушения пористого материала ниже, чем давление переноса воды, периферия пористого материала 168 может начать разрушаться, пропуская воздух, следовательно, вызывать уплотнение при давлении разрушения. Активная область/область сбора может быть оставлена с относительно низким давлением, следовательно, может собирать жидкость относительно медленно, и, таким образом, жидкость может быть оставлена на поверхности, подлежащей очистке. И наоборот, в сценарии, в котором пористый материал 168 имеет относительно низкое давление транспортного потока и значительно большее давление разрушения (например, в случае ткани Поставщика F толщиной 0,8 мм, у которой давление разрушения в 50 раз выше, чем давление транспортного потока), поток сбора может быть очень большим.

В целом, устройство для влажной уборки может работать при давлении разрушения, которое больше чем давление транспортного потока, но с целью обеспечения возможности сбора при более высокой скорости давление разрушения может быть по меньшей мере в два раза выше давления транспортного потока.

В некоторых неограничивающих примерах чистящая головка 100 может доставлять чистящую жидкость с расходом 40 см³/мин. При расходе через пористый материал 168, составляющем 85% от этого расхода чистящей жидкости на гладкой поверхности, подлежащей очистке, т.е. при скорости сбора 34 см³/мин, скорость сбора сравнима с расходом 31 см³/мин, оцененным выше для образца № 24.

В некоторых неограничивающих примерах может быть введен некоторый допуск, например, для учета потока чистящей жидкости 20 см³/минуту, что приводит к верхнему пределу толщины пористого материала 168, составляющему приблизительно 5 мм (см. образец № 25).

Как описано выше, пористый материал 168 может содержать одно или более из пористой ткани, пористого пластика и поролон.

Такой пористый пластик может иметь форму, например, сетки, спеченной из

пластиковых гранул.

В вариантах осуществления, в которых пористый материал 168 содержит такой пористый пластик, один или более дополнительных слоев пористого материала, например, содержащих пористую ткань, такую как тканый пористый материал, могут быть расположены на наружной поверхности пористого пластика. Такой дополнительный слой (слои) пористого материала может быть более смачиваемым водой, чем пористый пластик, и, таким образом, более подходящим для контакта с поверхностью, подлежащей очистке, при смачивании водой.

Особого внимания заслуживает пористый материал, содержащий пористый тканый материал и наиболее предпочтительно тканый материал из микроволокна. Такой тканый материал из микроволокна может способствовать достижению требуемого пониженного давления в устройстве для влажной уборки.

Такой пористый тканый материал и, в частности, такой тканый материал из микроволокна, может быть выполнен, в частности, посредством плотности его плетения, чтобы удовлетворять указанным выше диапазонам для предельного диаметра пор.

Спецификации особенно подходящего тканого материала приведены в таблице F в качестве иллюстративного неограничивающего примера.

Характеристика	Спецификация
Набор тканей	гладкое плетение
Плотность	> 60 нитей/см в основе
	> 60 нитей/см в утке
Граммаж	~200 г/м ²
Состав	Полиэстер 80%, Полиамид 20%
Нить основы	Пряжа низкой крутки из полиэфирных нитевидных волокон диаметром ~ 18 мкм, предпочтительно с обрезным поперечным сечением
	Количество нитей: 60-70 нитевидных волокон в поперечном сечении, низкая крутка
Уточная нить	Пряжа низкой крутки из полиэфирных/полиамидных микроволокон (круглое поперечное сечение). Сечение волокна до 16 мкм
	Количество нитей: ~ 100 микроволокон в поперечном сечении, низкая крутка
Проницаемость	15 л/ч/см ²

Таблица F

На ФИГ. 17-23 схематично изображены примеры того, как пористый материал 168 может быть установлен в чистящей головке 100.

Пористый материал 168 может быть установлен любым подходящим образом. В некоторых вариантах осуществления, например, в таком, как показанный на ФИГ. 17, чистящая головка 100 содержит опорный элемент 236, например, жесткий опорный элемент 236, для поддержки пористого материала 168. Опорный элемент 236 может быть выполнен из любого подходящего материала, такого как конструкционный термопласт.

В некоторых вариантах осуществления чистящая головка 100 содержит эластомерный материал 238, на котором расположен пористый материал 168. Упругая деформация такого эластомерного материала 238 может снизить риск повреждения пористого материала 168, если, например, на поверхности 218, подлежащей очистке, присутствует относительно жесткий выступ, который вступает в контакт с пористым материалом 168. Альтернативно или дополнительно эластомерный материал 238 может способствовать тому, чтобы пористый материал 168 следовал любым контурам поверхности 218, подлежащей очистке.

Например, эластомерный материал 238 может представлять собой или содержать

силиконовый каучук. Другие эластомерные материалы, такие как полидиен, например, полибутадиен, термопластичный эластомер и т. п., также могут быть предусмотрены для включения в эластомерный материал 238 или его образования.

Альтернативно или дополнительно эластомерный материал может иметь твердость меньше чем 50 по Шору А, предпочтительно меньше чем 20 по Шору А, наиболее предпочтительно меньше чем 10 по Шору А.

В неограничивающем примере эластомерный материал представляет собой силиконовый каучук с твердостью 4 по Шору А.

В вариантах осуществления, в которых чистящая головка 100 содержит опорный элемент 236, например, жесткий опорный элемент 236, эластомерный материал 238 может быть размещен между опорным элементом 236 и пористым материалом 168. Пример этого показан на ФИГ. 17.

В вариантах осуществления, в которых чистящая головка 100 содержит описанный выше выступающий элемент, выступающий элемент может содержать эластомерный материал 238, как будет описано более подробно ниже в настоящем документе.

Возвращаясь к неограничивающему примеру, изображенному на ФИГ. 17, непроницаемая часть 146 выполнена в виде полимерной, например, термопластичной пленки, с уплотнением 152, расположенным между полимерной пленкой и слоем 114 пористого материала, включенным в пористый материал 168. Кроме того, опорная конструкция 154 для переноса жидкости, включенная в данный конкретный пример, имеет форму сетки или пакета слоев сетки.

В некоторых вариантах осуществления, таких как неограничивающий пример, показанный на ФИГ. 18, непроницаемая часть 146 образована непроницаемой уплотняющей частью (частями), например, кусочками полимерной пленки, проходящими от эластомерного материала 238 до слоя 114 пористого материала 168. В этом случае может отсутствовать необходимость в прохождении полимерной пленки в боковом направлении по внутренней поверхности слоя 114 пористого материала.

В некоторых вариантах осуществления эластомерный материал 238 содержит непроницаемую часть 146, расположенную с уплотнением на слое 114 пористого материала 168. Таким образом, описанная выше полимерная пленка и кусочки полимерной пленки исключены в этом примере и могут отсутствовать. Таким образом, количество компонентов в чистящей головке 100 может быть уменьшено, что облегчает изготовление.

В некоторых вариантах осуществления, например, таком, как показанный на ФИГ. 19, опорная конструкция 154 для переноса жидкости по меньшей мере частично или полностью снабжена поверхностным рисунком на поверхности эластомерного материала 238, обращенной к слою 114 пористого материала 168, и/или в этой поверхности. Замена сетки (сеток) поверхностным рисунком на поверхности эластомерного материала 238 может способствовать уменьшению количества компонентов в чистящей головке 100. В других отношениях пример, показанный на ФИГ. 19, соответствует примеру, показанному на ФИГ. 18.

В некоторых вариантах осуществления, например, в таком, как показанный на ФИГ. 20, опорный элемент 236 содержит непроницаемую часть 146, выполненную с уплотнением возле слоя 114 пористого материала 168. Иными словами, уплотнение, присутствующее между опорным элементом 236 и пористым материалом 168, обеспечено выступающими частями опорного элемента 236, которые уплотняют пористый материал 168. Следовательно, описанная выше полимерная пленка не является необходимой в этом примере, поскольку уплотнение может быть создано с использованием

непосредственного соединения между слоем 114 пористого материала и опорным элементом 236. В других отношениях пример, показанный на ФИГ. 20, соответствует примеру, показанному на ФИГ. 17.

Неограничивающий пример, показанный на ФИГ. 21, соответствует примеру, показанному на ФИГ. 20, за исключением опорной конструкции 154 для переноса жидкости, которая по меньшей мере частично или полностью снабжена поверхностным рисунком на поверхности эластомерного материала 238, обращенной к слою 114 пористого материала 168, и/или в этой поверхности.

Неограничивающий пример, показанный на ФИГ. 22, соответствует примеру, показанному на ФИГ. 18, за исключением эластомерного материала 238, расположенного в полости 150, образованной между полимерной пленкой в качестве непроницаемой части 146 и слоем 114 пористого материала 168.

Неограничивающий пример, показанный на ФИГ. 23, соответствует примеру, показанному на ФИГ. 22, за исключением опорной конструкции 154 для переноса жидкости, которая по меньшей мере частично или полностью снабжена поверхностным рисунком на поверхности эластомерного материала 238, обращенной к слою 114 пористого материала 168, и/или в этой поверхности.

На этом этапе еще раз подчеркивается, что описанная выше область PR сбора жидкости слоя 114 пористого материала (ограниченная прикреплением с уплотнением слоя 114 пористого материала вокруг, например, каждого из по меньшей мере одного выпускного отверстия 142А, 142В для грязи) может быть расположена относительно каждого из по меньшей мере одного выпускного отверстия 104 для чистящей жидкости таким образом, что чистящая жидкость может обходить область PR сбора жидкости для достижения поверхности 218, подлежащей очистке, или по меньшей мере может быть направлена к этой поверхности. Такое расположение области PR сбора жидкости относительно каждого из выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости может быть достигнуто любым подходящим способом.

В некоторых вариантах осуществления, например, таком, как показанный на ФИГ. 24, каждое из выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости расположено в одной или более выдачных частях, которые пространственно отделены от слоя 114 пористого материала. При размещении выпускного отверстия (выпускных отверстий) 104 для чистящей жидкости в такой отдельной выдачной части или частях чистящая жидкость может быть доставлена к поверхности 218, подлежащей очистке, в направлении стрелок 240 на ФИГ. 24 без первоначального контакта со слоем 114 пористого материала.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 24, выдачные части соответствуют описанным выше распределительным полосам 108, 124 для чистящей жидкости.

Пространственное разделение обозначено на ФИГ. 24 зазорами 242, например, воздушными зазорами 242, расположенными между слоем 114 пористого материала и распределительными полосами 108, 124 для чистящей жидкости.

В некоторых вариантах осуществления, таких как показанный на ФИГ. 25, пористый материал 168 содержит описанный выше один или более дополнительных слоев 156 пористого материала, а чистящая головка 100 содержит выполненный с возможностью отделения элемент 244, содержащий один или более дополнительных слоев 156 пористого материала, при этом съемный элемент 244, выполненный с возможностью отделения, отделяет один или более дополнительных слоев 156 пористого материала от слоя 114 пористого материала.

В некоторых вариантах осуществления выполненный с возможностью отделения

элемент 244 содержит описанный выше материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Таким образом, один или более дополнительных слоев 156 пористого материала могут быть непосредственно заменены одновременно с заменой материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Например, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может быть прикреплен, например, приклеен, к одному или более дополнительным слоям 156 пористого материала в выполненном с возможностью отделения элементе 244.

В некоторых вариантах осуществления, например, в неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 25, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит описанные выше первую и вторую части 126, 128 для нанесения, при этом первый крепежный элемент 246А соединяет один или более дополнительных слоев 156 пористого материала с первой частью 126 для нанесения, а второй крепежный элемент 246В соединяет один или более дополнительных слоев 156 пористого материала со второй частью 128 для нанесения. Другой пример этого описан ниже со ссылкой на ФИГ. 33Е.

В некоторых вариантах осуществления чистящая головка 100 содержит опору для поддержки слоя 114 пористого материала, при этом чистящая головка 100 содержит выполненный с возможностью отделения (и/или прикрепления) элемент 248, содержащий слой 114 пористого материала, с отсоединением выполненного с возможностью отделения элемента 248, отделяющего слой 114 пористого материала от опоры.

Такой выполненный с возможностью отделения элемент 248 в дополнение к слою 114 пористого материала может содержать описанную выше непроницаемую часть 146, например, содержащую полимерную пленку или выполненную в форме полимерной пленки, причем по меньшей мере одно впускное отверстие 142А для грязи определено отверстием или отверстиями в непроницаемой части 146.

В некоторых неограничивающих примерах, например, в примере, показанном на ФИГ. 26, выполненный с возможностью отделения (и/или прикрепления) элемент 248 дополнительно содержит описанную выше опорную конструкцию 154 для переноса жидкости.

Например, опорная конструкция 154 для переноса жидкости может быть расположена в полости 150 между слоем 114 пористого материала и непроницаемой частью 146.

Когда чистящая головка 100 содержит как выполненный с возможностью отделения элемент 244, так и выполненный с возможностью отделения элемент 248, выполненный с возможностью отделения элемент 244 может быть, например, выполнен с возможностью отделения независимо от выполненного с возможностью отделения элемента 248, а выполненный с возможностью отделения элемент 248 может быть выполнен с возможностью отделения независимо от выполненного с возможностью отделения элемента 244.

В некоторых вариантах осуществления, например, в таком, как показанный на ФИГ. 27, выполненный с возможностью отделения элемент 248 также содержит материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Когда, например, выполненный с возможностью отделения элемент 248 содержит непроницаемую часть 146, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости может быть прикреплен, например, приклеен к непроницаемой части 146.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 27, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит описанные выше первую и вторую части 126, 128 для нанесения, при этом первое соединение 250А соединяет первую сторону непроницаемой части 146 с первой частью 126 для нанесения, а второе соединение 250В соединяет вторую сторону непроницаемой части 146 со второй частью 128 для нанесения.

На ФИГ. 28 схематически изображена приведенная для примера чистящая головка 100, содержащая выполненный с возможностью отделения элемент 248, не включающий в себя материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Однако материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, тем не менее, выполнен с возможностью

5 отсоединения, причем каждая из первой и второй частей 126, 128 для нанесения в этом примере выполнена с возможностью отсоединения от выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости независимо друг от друга и независимо от выполненного с возможностью отделения элемента 248.

В более общем случае в настоящем изобретении обеспечен выполненный с

10 возможностью прикрепления (и/или отделения) элемент 248 как таковой. Выполненный с возможностью прикрепления элемент 248 может быть подходящим для прикрепления к устройству для влажной уборки, содержащему генератор 178 пониженного давления. По меньшей мере в некоторых вариантах осуществления выполненный с возможностью

15 прикрепления элемент 248 содержит слой 114 пористого материала; и по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи, с которым генератор 178 пониженного давления может быть соединен по текучей среде, когда выполненный с возможностью

прикрепления элемент 248 прикреплен к устройству для влажной уборки, при этом область PR сбора жидкости слоя 114 пористого материала ограничена прикреплением с уплотнением слоя 114 пористого материала вокруг по меньшей мере одного впускного

20 отверстия 142А, 142В для грязи.

Такой выполненный с возможностью прикрепления элемент 248 может обеспечивать замену слоя 114 пористого материала без необходимости повторного уплотнения слоя 114 пористого материала на впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А, 142В для грязи.

В некоторых вариантах осуществления выполненный с возможностью прикрепления элемент 248 содержит непроницаемую часть 146, а по меньшей мере одно впускное

25 отверстие 142А, 142В для грязи образовано отверстием или отверстиями, выполненными в непроницаемой части 146 и/или между непроницаемой частью 146 и слоем 114 пористого материала. Такой выполненный с возможностью прикрепления элемент 248

30 может обеспечивать возможность замены слоя 114 пористого материала без необходимости повторного уплотнения непроницаемой части 146 на слое 114 пористого материала.

В некоторых вариантах осуществления по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи открыто в полость 150 между слоем 114 пористого материала и

35 непроницаемой частью 146, причем опорная конструкция 154 для переноса жидкости расположена в полости 150 и обеспечивает один или более путей потока в области PR сбора жидкости между слоем 114 пористого материала и по меньшей мере одним впускным отверстием 142А, 142В для грязи.

Устройство для влажной уборки, например, чистящая головка 100, содержащаяся в

40 устройстве для влажной уборки, может содержать по меньшей мере одно впускное отверстие 104 для чистящей жидкости, через которое может подаваться чистящая жидкость, как описано ранее. Когда по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи выполненного с возможностью прикрепления элемента 248 соединено по текучей среде с генератором 178 пониженного давления, область PR сбора жидкости может

45 быть расположена относительно каждого из по меньшей мере одного впускного отверстия 104 для чистящей жидкости таким образом, что чистящая жидкость, доставляемая к поверхности 218, подлежащей очистке, обходит область PR сбора жидкости.

На ФИГ. 29 схематически изображена приведенная для примера чистящая головка 100, содержащая выполненный с возможностью отделения элемент 244, причем выполненный с возможностью отделения элемент 244 состоит в данном примере из одного или более дополнительных слоев 156 пористого материала. Кроме того, в этом неограничивающем примере каждая из первой и второй частей 126, 128 для нанесения в этом примере выполнена с возможностью отсоединения от выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости независимо друг от друга и независимо от выполненного с возможностью отделения элемента 244.

На ФИГ. 30 показана приведенная для примера чистящая головка 100, в которой пористый материал, в данном случае слой 114 пористого материала, контактирует с тканью 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Как объяснялось ранее, эта конфигурация может способствовать предотвращению образования избытка чистящей жидкости в материале 126, 128 для нанесения чистящей жидкости и, таким образом, может способствовать минимизации чрезмерного смачивания поверхности 218, подлежащей очистке, например, путем капания чистящей жидкости из материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости на поверхность 218, подлежащую очистке.

В данном конкретном примере может быть достигнуто улучшенное управление влажностью материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости за счет того, что краевая часть 134 слоя 114 пористого материала примыкает к противоположной краевой части 136 материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости.

Более конкретно, в этом неограничивающем примере материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит первую часть 126 для нанесения и вторую часть 128 для нанесения, так что противоположная краевая часть 136 материала для нанесения чистящей жидкости включена в первую часть 126 для нанесения, как показано. Кроме того, в данном примере дополнительная краевая часть 138 слоя 114 пористого материала упирается в дополнительную противоположную краевую часть 140 второй части 128 для нанесения.

Область PR сбора жидкости слоя 114 пористого материала (ограниченная прикреплением с уплотнением слоя 114 пористого материала вокруг, например, каждого из по меньшей мере одного отверстия 142А, 142В для сбора грязи), тем не менее, расположена относительно каждого из выпускных отверстий 104 для чистящей жидкости в примере, показанном на ФИГ. 30, таким образом, что чистящая жидкость может обходить область PR сбора жидкости. В этом отношении выпускные отверстия 104 для чистящей жидкости в этом примере расположены в выдачных частях, в этом примере выполненных в виде распределительных полос 108, 124 для чистящей жидкости, которые пространственно отделены от слоя 114 пористого материала. Последнее отражено зазорами 242, например, воздушными зазорами 242, расположенными между слоем 114 пористого материала и выдачными частями 108, 124.

Еще раз подчеркивается, что пористый материал 168, включающий в себя слой 114 пористого материала, может отличаться от материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости тем, что пористый материал 168 является более плотным, например, из-за более плотного плетения ткани из микроволокна, чем материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости.

В некоторых вариантах осуществления, например, в таком, как показанный на ФИГ. 31, чистящая головка 100 содержит указанную часть 120, обращенную к поверхности 218, подлежащей очистке, при этом выступающий элемент 252 установлен рядом с указанной частью 120. Таким образом, выступающий элемент 252 представляет собой элемент, установленный отдельно относительно указанной части 120. Выступающий

элемент 252 выступает из чистящей головки 100 в направлении к поверхности 218, подлежащей очистке. Таким образом, чистящая головка 100 может качаться на выступающем элементе 252 в первом направлении, чтобы вызвать контакт указанной части 120 с поверхностью, подлежащей очистке, и качаться на выступающем элементе 252 во втором направлении, противоположном первому направлению, чтобы вызвать отделение указанной части 120 от поверхности 218, подлежащей очистке, как объяснялось ранее.

В некоторых вариантах осуществления, например, в таком, как показанный на ФИГ. 31, чистящая головка 100 содержит опорный элемент 236, например, жесткий опорный элемент 236, а выступающий элемент 252 установлен посредством прикрепления к опорному элементу 236.

Следует отметить, что чистящая головка 100 может быть прикреплена или может быть выполнена с возможностью прикрепления к подходящей рукоятке (не видна) для способствования перемещению чистящей головки 100. С этой целью чистящая головка 100 может содержать точку 254 соединения, с которой такая ручка может быть соединена, например, соединена с возможностью поворота.

Как показано на ФИГ. 31, перемещение чистящей головки 100 по поверхности 218, подлежащей очистке, путем приложения усилия $F_{\text{перемещения}}$ может не быть без сопротивления. Вес $F_{\text{сила тяжести}}$ чистящей насадки 100 и/или пользователь, прижимающий чистящую насадку 100 к поверхности 218, подлежащей очистке, могут создавать усилие F_n , перпендикулярное к поверхности 218, подлежащей очистке.

Чистящая головка 100 может быть смоченной и, следовательно, может работать в режиме вязкого трения и в сухом режиме; первый приводит к силе F_v вязкого трения, а второй приводит к кулоновскому трению F_c , определяемому нормальной силой F_n и коэффициентом f трения. Результирующая сила F_r сопротивления аппроксимируется в следующее уравнение.

$$F_r = F_c + F_v = F_n * f + \mu * A * \frac{\partial u}{\partial y}$$

где силы F_r , F_v , F_c и F_n представлены в ньютонах; μ - динамическая вязкость в Па·с; A - площадь контакта в м²; u - скорость в м/с; и y - толщина слоя жидкости в м.

Приведенное выше уравнение показывает, что как большая площадь A контакта, так и слой жидкости, толщина y которого стремится к нулю, могут увеличивать коэффициент вязкого трения, тем самым увеличивая результирующую силу F_r сопротивления.

Также следует отметить, что относительно большая площадь A контакта, которая необходима для эффективного сбора жидкости на неровных поверхностях 218, подлежащих очистке, может приводить к относительно высокой силе F_r сопротивления, особенно на относительно плоских/гладких поверхностях 218, подлежащих очистке.

Следовательно, по меньшей мере в некоторых вариантах осуществления выступающий элемент 252 содержит пористый материал 168. Таким образом, сопротивление перемещению чистящей головки 100 по поверхности, подлежащей очистке, может быть уменьшено благодаря ограниченной площади A контакта между пористым материалом 168 и поверхностью 218, подлежащей очистке.

Слой 114 пористого материала 168 может быть включен в выступающий элемент 252.

В некоторых вариантах осуществления область PR сбора жидкости слоя 114 пористого

материала включена в выступающий элемент 252 и заканчивается между выступающим элементом 252 и указанной частью 120. Таким образом, область слоя 114 пористого материала, к которому применяется всасывание, ограничена выступающим элементом 252, что способствует уменьшению сопротивления перемещению.

5 Альтернативно или дополнительно по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи может быть определено в выступающем элементе 252. Таким образом, всасывание может быть применено к части чистящей головки 100, другими словами, выступающему элементу 252, контакт которого с поверхностью 218, подлежащей очистке, уменьшается, например, из-за его качательной функции.

10 В вариантах осуществления, в которых чистящая головка 100 содержит указанную часть 120 и дополнительную часть 122, обращенные к поверхности 218, подлежащей очистке, выступающий элемент 252 может быть установлен между указанной частью 120 и дополнительной частью 122. Таким образом, чистящая головка 100 может качаться вперед на выступающем элементе 252 для обеспечения контакта указанной части 120
15 с поверхностью 218, подлежащей очистке, как показано на ФИГ. 31, и назад для обеспечения контакта дополнительной части 122 с поверхностью 218, подлежащей очистке.

В таких вариантах осуществления область PR сбора жидкости слоя 114 пористого материала может проходить между указанной частью 120 и дополнительной частью
20 122 и заканчиваться между выступающим элементом 252 и указанной частью 120, а также между выступающим элементом 252 и дополнительной частью 122.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 31, примыкающие противоположные краевые части 134, 136 пористого материала 168 и материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости расположены между выступающим элементом
25 252 и указанной частью 120. Таким образом, избыток чистящей жидкости, возникающий при выжимании из материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости между выступающим элементом 252 и материалом 126, 128 для нанесения чистящей жидкости, например, посредством покачивания чистящей головки 100, может эффективно переноситься во впускное отверстие (впускные отверстия) 142А, 142В для грязи через
30 пористый материал 168.

В частности, указанная часть 120, показанная на ФИГ. 31, содержит первую часть 126 для нанесения, а дополнительная часть 122 содержит вторую часть 128 для нанесения. Кроме того, примыкающие противоположные краевые части 134, 136 пористого материала 168 и первая часть 126 для нанесения в этом примере расположены между
35 выступающим элементом 252 и указанной частью 120, а примыкающие противоположные дополнительные краевые части 138, 140 пористого материала 168 и вторая часть 128 для нанесения расположены между выступающим элементом 252 и дополнительной частью 122. Таким образом, избыточная чистящая жидкость, выдавливаемая из материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости между
40 выступающим элементом и первой частью 126 для нанесения, а также между выступающим элементом и второй частью 128 для нанесения, например, посредством качания чистящей головки 100 вперед и назад соответственно, может эффективно переноситься во впускное отверстие (впускные отверстия) 142А, 142В для грязи через пористый материал 168.

45 В некоторых вариантах осуществления, например, таком, как показанный на ФИГ. 31, выступающий элемент 252 имеет криволинейную поверхность, выполненную с возможностью контакта с поверхностью 218, подлежащей очистке.

Такая криволинейная, например, закругленная поверхность выступающего элемента

252 может дополнительно способствовать минимизации площади контакта выступающего элемента 252 с поверхностью 218, подлежащей очистке, и, таким образом, способствовать минимизации сопротивления перемещению чистящей головки 100 по поверхности 218, подлежащей очистке.

5 Криволинейная поверхность выступающего элемента 252 может, например, криволинейно проходить между указанной частью 120 и дополнительной частью 122, как показано на ФИГ. 31.

В некоторых вариантах осуществления выступающий элемент 252 содержит описанный выше эластомерный материал 238, на котором расположен пористый материал 168. Эластомерный материал 238 может, например, представлять собой или
10 содержать силиконовый каучук и/или иметь твердость меньше чем 50 по Шору А, предпочтительно меньше чем 20 по Шору А, наиболее предпочтительно меньше чем 10 по Шору А.

Как показано на ФИГ. 31, эластомерный материал 238 может быть расположен
15 между опорным элементом 236, например, жестким опорным элементом 236, и пористым материалом 168.

Упругая деформация такого эластомерного материала 238 может снизить риск повреждения пористого материала 168, если, например, на поверхности 218, подлежащей очистке, присутствует относительно жесткий выступ, который вступает в контакт с
20 пористым материалом 168. Альтернативно или дополнительно эластомерный материал 238 может способствовать тому, чтобы пористый материал 168 следовал любым контурам поверхности 218, подлежащей очистке.

Альтернативно или дополнительно выступающий элемент 252 может быть упруго установлен рядом с указанной частью 120. Например, выступающий элемент 252 может
25 быть установлен с подпружиниванием на опорном элементе 236. Это может способствовать тому, чтобы пористый материал 168 следовал любым контурам поверхности 218, подлежащей очистке, тем самым облегчая сбор жидкости.

В вариантах осуществления, в которых эластомерный материал 238 включен в состав выступающего элемента 252, пористый материал 168 может следовать за кривизной
30 криволинейной поверхности эластомерного материала 238, например, дугой между указанной частью 120 и дополнительной частью 122, для обеспечения криволинейной поверхности выступающего элемента 252.

Хотя на ФИГ. 31 это не видно, выступающий элемент 252 также может содержать описанную выше непроницаемую часть 146, содержащую полимерную пленку или
35 выполненную в форме полимерной пленки, установленную с уплотнением на слое 114 пористого материала и вокруг впускных отверстий 142А, 142В для грязи. В таком примере пониженное давление, присутствующее позади пористого материала 168 во время использования чистящей головки 100, может не присутствовать в эластомерном материале 238, а, скорее, содержаться в уплотненной полости 150 между слоем 114
40 пористого материала и непроницаемой частью 146. Это может способствовать тому, чтобы эластомерный материал 238 по существу не подвергался воздействию пониженного давления, в частности, в примерах, в которых эластомерный материал 238 сам является пористым и, следовательно, в противном случае может быть подвержен усадке из-за пониженного давления.

45 В других неограничивающих примерах эластомерный материал 238 сам по себе не является пористым, так что эластомерный материал 238 может быть включен в непроницаемую часть 146, установленную с уплотнением на слое 114 пористого материала 168, например, как описано выше в отношении ФИГ. 18.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 31, описанная выше опорная конструкция 154 для переноса жидкости также расположена между пористым материалом 168, в частности, слоем 114 пористого материала, и непроницаемой частью 146. Опорная конструкция 154 для переноса жидкости может быть образована, например, одним или более сетчатыми слоями и/или поверхностным рисунком или может содержать эти элементы на поверхности и/или в поверхности, например, криволинейной поверхности эластомерного материала 238.

В более общем случае выступающий элемент 252 может содержать опорную конструкцию 154 для переноса жидкости, например, расположенную между слоем 114 пористого материала и по меньшей мере одним впускным отверстием 142А, 142В для грязи.

Пористый материал 168 может быть расположен на эластомерном материале 238, например, на криволинейной поверхности эластомерного материала 238, любым подходящим способом.

На ФИГ. 32А и 32В схематически изображен пример прикрепления с уплотнением слоя 114 пористого материала вокруг впускных отверстий 142А, 142В для грязи для ограничения области РР сбора жидкости. Кроме того, на ФИГ. 32А и 32В показаны непроницаемая часть 146 в данном случае в виде полимерной пленки и опорная конструкция 154 для переноса жидкости в данном случае в виде сетки или множества сложенных друг на друга сетчатых слоев. Пористый материал 168 в данном примере содержит слой 114 пористого материала или образован им, и дополнительные слои 156, 158 пористого материала. Таким образом, слоистый материал содержит дополнительные слои 156, 158 пористого материала, слой 114 пористого материала, опорную конструкцию 154 для переноса жидкости и непроницаемую часть 146, причем трубки 144А, 144В образуют впускные отверстия 142А, 142В для грязи, частично захваченные между непроницаемой частью 146 и слоем 114 пористого материала.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 32А и 32В, непроницаемая часть 146, слой 114 пористого материала и дополнительные слои 156, 158 пористого материала выходят за пределы опорного слоя 154 для переноса жидкости в направлении трубок 144А, 144В. Уплотнение 152, в данном случае термосвариваемое уплотнение, также выходит за пределы опорного слоя 154 для переноса жидкости в направлении трубок 144А, 144В.

Уплотнение 152, т.е. воздухонепроницаемое уплотнение, выполняют между слоем 114 пористого материала и непроницаемой частью 146 путем введения глины в область между слоем 114 пористого материала и непроницаемой частью 146, через которую проходят трубки 144А, 144В. В этом примере отрезок ленты затем наматывают вокруг слоя 114 пористого материала, непроницаемой части 146, трубок 144А, 144В и глины для охвата глины, чтобы избежать ее прилипания к другому объекту.

Этот слоистый материал может быть достаточно гибким для размещения на криволинейной поверхности, например, эластомерного материала 238. Кроме того, слоистый материал, например, может быть снабжен подходящим крепежным элементом или крепежными элементами 256А-Д, в данном случае в виде полос Velcro®, для закрепления слоистого материала в чистящей головке 100.

При обращении к неограничивающему примеру, показанному на ФИГ. 33А и 33В, слоистый материал, подобный описанному выше в связи с ФИГ. 32А и 32В, содержащий слой 114 пористого материала и первый дополнительный слой 156 пористого материала, расположен на криволинейной поверхности 258 эластомерного материала 238 и прикреплен к опорному элементу 236 с помощью крепежного элемента (элементов)

256A-D, например, липучки Velcro®. Таким образом, выступающий элемент 252 в данном примере содержит эластомерный материал 238 и слои 114, 156 пористого материала.

5 Вследствие того, что слои 114, 156 пористого материала следуют за кривизной криволинейной поверхности 258 эластомерного материала 238 в этом примере, сам выступающий элемент 252 содержит криволинейную поверхность, выполненную с возможностью контакта с поверхностью 218, подлежащей очистке.

10 В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 33А и 33В, выступающий элемент 252 установлен рядом с указанной частью 120 (и, в частности, между указанной частью 120 и дополнительной частью 122 в этом примере) посредством эластомерного материала 238, прикрепленного к опорному элементу 236 чистящей головки 100. В данном неограничивающем примере это прикрепление достигается по меньшей мере частично за счет эластомерного материала 238, содержащего выступ 260, который принят в паз 262, образованный в опорном элементе 236, и входит в зацепление с ним.

15 Выступ 260 может быть принят в паз 262, например, путем плотной посадки.

На ФИГ. 33А показана деформация материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости с приведением по меньшей мере части материала 126, 128 для нанесения чистящей жидкости в контакт с пористым материалом. Таким образом, часть чистящей жидкости может быть перенесена из материала 126, 128 для нанесения чистящей

20 жидкости в пористый материал особенно управляемым образом.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 33А, материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости содержит пучки, образованные из волокон, и базовый слой (не виден), поддерживающий пучки. Как показано, такие пучки могут деформироваться при контакте с пористым материалом, например, при контакте с

25 поверхностью, подлежащей очистке, и/или при смачивании жидкостью, например, водой.

В некоторых вариантах осуществления устройство для влажной уборки содержит чистящую головку 100 и генератор 178 пониженного давления (не виден на ФИГ. 33А и 33В), соединенный по текучей среде по меньшей мере с одним впускным отверстием

30 142А, 142В для грязи. Это соединение по текучей среде может быть выполнено посредством трубок 144А, 144В, которые в данном конкретном неограничивающем примере проходят к одной трубке, ведущей к генератору пониженного давления, в точке разветвления 266.

Генератор 178 пониженного давления может, например, представлять собой или

35 содержать насос, такой как объемный насос (технические преимущества последнего более подробно описаны в данном документе ниже). Может быть использован любой подходящий насос при условии, что он способен выдерживать рабочее давление, выбранное для устройства для влажной уборки, например, около 5000 Па (см. таблицу 1 выше).

40 В некоторых вариантах осуществления генератор 178 пониженного давления выполнен с возможностью подачи всасывания путем обеспечения потока в диапазоне от 15 см³/мин до 2000 см³/мин, предпочтительно от 40 см³/мин до 2000 см³/мин, более предпочтительно от 80 см³/мин до 750 см³/мин и наиболее предпочтительно от 100

45 см³/мин до 300 см³/мин.

Такой поток, т.е. расход, может извлекать выгоду из способности пористого материала 168 поддерживать пониженное давление и может обеспечивать достаточный сбор жидкости при ограничении потребления энергии.

Устройство для влажной уборки может также содержать резервуар для сбора грязной жидкости (не показан на ФИГ. 33А и 33В). В таких вариантах осуществления генератор пониженного давления может быть выполнен с возможностью втягивания жидкости из по меньшей мере одного впускного отверстия 142А, 142В для грязи в резервуар для сбора грязной жидкости.

В таких вариантах осуществления резервуар для сбора грязной жидкости может быть расположен любым подходящим образом, например, выше или ниже по потоку относительно генератора 178 пониженного давления.

В некоторых вариантах осуществления устройство для влажной уборки, содержащее чистящую головку 100, содержит источник чистящей жидкости (не показан на ФИГ. 33А и 33В) для подачи чистящей жидкости к чистящей головке 100 для доставки к поверхности, подлежащей очистке, посредством по меньшей мере одного выпускного отверстия 104 для чистящей жидкости. Такая подача чистящей жидкости, например, может содержать резервуар для чистящей жидкости и устройство для доставки, например, устройство для доставки, содержащее насос, для переноса чистящей жидкости по меньшей мере к одному выпускному отверстию 104 для чистящей жидкости и через него.

Источник чистящей жидкости и по меньшей мере одно выпускное отверстие 104 для чистящей жидкости могут быть выполнены с возможностью обеспечения непрерывной доставки чистящей жидкости к поверхности 218, подлежащей очистке.

Источник чистящей жидкости и генератор 178 пониженного давления могут быть, например, выполнены таким образом, что поток чистящей жидкости, доставляемый через по меньшей мере одно выпускное отверстие 104 для чистящей жидкости, меньше, чем поток, подаваемый по меньшей мере к одному впускному отверстию 142А, 142В для грязи генератором 178 пониженного давления. Это может способствовать обеспечению того, чтобы поверхность 218, подлежащая очистке, не становилась чрезмерно смоченной чистящей жидкостью. Например, поток чистящей жидкости может находиться в диапазоне от 20 см³/мин до 60 см³/мин, а поток, обеспечиваемый генератором 178 пониженного давления, может находиться в диапазоне от 40 см³/мин до 2000 см³/мин, более предпочтительно от 80 см³/мин до 750 см³/мин и наиболее предпочтительно от 100 см³/мин до 300 см³/мин.

Если в качестве генератора 178 пониженного давления используется объемный насос с расходом 1 или 2 литра/минуту, такой насос может стать относительно громоздким и шумным, следовательно, более низкие расходы могут способствовать изготовлению устройства для влажной уборки относительно небольшим, тихим и легким.

В принципе, может быть достаточным расход генератора 178 пониженного давления, который равен расходу чистящей жидкости, обеспечиваемой источником чистящей жидкости.

Однако это может привести к относительно значительному нарушению равновесия системы (необходимого пониженного давления), если, например, пористый материал 168 (например, недавно прикрепленный) столкнется с разливом воды. Например, лужа воды объемом 50 см³, с которой сталкивается устройство для влажной уборки, имеющее расход чистящей жидкости 40 см³/мин и расход 50 см³/мин, обеспечиваемый генератором 178 пониженного давления, может означать, что потребуется около 5 минут, чтобы впитать всю воду (что приводит к 5-минутному падению пониженного давления, следовательно, 5-минутному периоду, в течение которого пол остается значительно

более влажным (потому что лужа продолжает растекаться). С другой стороны, скорость потока $250 \text{ см}^3/\text{мин}$, обеспечиваемая генератором 178 пониженного давления, может уменьшать этот период до 14 секунд. Расход, обеспечиваемый генератором 178 пониженного давления, который больше чем расход чистящей жидкости, может позволить системе быстрее вернуться в равновесие после такого нарушения.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 33А и 33В, чистящая жидкость доставляется, например, из упомянутого выше резервуара для чистящей жидкости через трубку 268, которая разветвляется для подачи чистящей жидкости к выпускным отверстиям 104 для чистящей жидкости распределительной полосы 108 для чистящей жидкости через первую трубку 270А и к выпускным отверстиям 104 для чистящей жидкости дополнительной распределительной полосы 124 для чистящей жидкости через вторую трубку 270В.

В вариантах осуществления, в которых устройство для влажной уборки содержит чистящую головку 100, генератор пониженного давления и источник чистящей жидкости, генератор пониженного давления может быть выполнен с возможностью обеспечения всасывания по меньшей мере для одного впускного отверстия 142А, 142В для грязи и в то же самое время, другими словами, одновременно с подачей чистящей жидкости источником чистящей жидкости, подающим чистящую жидкость по меньшей мере к одному выпускному отверстию 104 для чистящей жидкости и через него.

В приведенной для примера чистящей головке 100, показанной на ФИГ. 33А и 33В, распределительные полосы 108, 124 для чистящей жидкости соединены друг с другом и с опорным элементом 236 посредством соединительных элементов 272А, 272В.

В некоторых вариантах осуществления устройство для влажной уборки включает в себя рукоятку (не показана на ФИГ. 33А и 33В), соединенную чистящей головкой 100 или выполненную с возможностью прикрепления к ней. Такая рукоятка может способствовать перемещению чистящей головки 100.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 33А и 33В, точка 254 соединения, к которой может быть присоединена такая рукоятка, содержит вертикально проходящую прорезь для регулировки высоты, на которой обеспечено соединение. В этом примере такая точка 254 соединения обеспечена в каждой из пары опор 274А, 274В, между которыми шарнирно установлен элемент 276 взаимодействия с рукояткой. Элемент 276 взаимодействия с рукояткой может взаимодействовать, например, принимать конец рукоятки.

В некоторых вариантах осуществления рукоятка может поддерживать или включать в себя по меньшей мере часть генератора 178 пониженного давления, соединенного по текучей среде с по меньшей мере одним впускным отверстием 142А, 142В для грязи и/или резервуаром для сбора грязной жидкости. Альтернативно или дополнительно по меньшей мере часть источника чистящей жидкости, например, резервуар для чистящей жидкости и/или устройство для доставки, может поддерживаться рукояткой или может быть включена в нее.

В некоторых вариантах осуществления, например, в таком, как показанный на ФИГ. 33С и 33D, описанный выше выполненный с возможностью прикрепления элемент 248 (в котором область РР сбора жидкости слоя 114 пористого материала ограничена прикреплением с уплотнением слоя 114 пористого материала вокруг по меньшей мере одного впускного отверстия 142А, 142В для грязи) содержит (или образует) выступающий элемент 252.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 33С, выступающий элемент

252 содержит эластомерный материал 238, на котором расположен слой 114 пористого материала. В этом конкретном примере слой 114 пористого материала прикреплен с уплотнением к опорному элементу 236 посредством уплотнений 152, например, термосвариваемых уплотнений.

5 Таким образом, слой 114 пористого материала прикреплен с уплотнением к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи, причем впускное отверстие (впускные отверстия) 142А для грязи в этом примере образовано в опорном элементе 236 и эластомерном материале 238 или ограничено этими компонентами. В этом конкретном примере впускные отверстия 142А, 142В для грязи имеют форму каналов, проходящих
10 через опорный элемент 236 и эластомерный материал 238.

В более общем случае опорный элемент 236, к которому прикреплен с уплотнением слой 114 пористого материала, может быть включен в выполненный с возможностью прикрепления элемент 248. В таком примере опорный элемент 236 может быть выполнен с возможностью прикрепления к опоре, включенной в чистящую головку 100 (ее
15 остальную часть).

Выполненный с возможностью прикрепления элемент 248 может быть прикреплен к опоре любым подходящим способом, таким как посредством выполненного с возможностью прикрепления элемента 248, например, опорного элемента 236, имеющего гребенчатый элемент, который вдавлируется в паз, образованный в опоре, или
20 посредством опоры, имеющей такой гребенчатый элемент, который вдавлируется в паз, образованный в выполненном с возможностью прикрепления элементе 248, например в опорном элементе 236.

Еще один слой 156 пористого материала также включен в выступающий элемент 252 в примере, показанном на ФИГ. 33С. Следует отметить, что процесс
25 термозапечатывания, например, посредством ультразвуковой сварки, слоя 114 пористого материала на пластиковом опорном элементе 236 также приводит к тому, что дополнительный слой 156 пористого материала приклеивается к слою 114 пористого материала.

Примеры, показанные на ФИГ. 33С и 33D, отличаются друг от друга тем, что опорная
30 конструкция 154 для переноса жидкости, показанная на ФИГ. 33С, образована поверхностным рисунком, расположенным на поверхности эластомерного материала 238 и/или в ней, тогда как опорная конструкция 154 для переноса жидкости, показанная на ФИГ. 33D, имеет форму сетчатого слоя.

На ФИГ. 33Е показан пример выполненного с возможностью отделения элемента
35 244, содержащего дополнительные слои 158А, 158В пористого материала и материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Этот пример имеет некоторое сходство с выполненным с возможностью отделения элементом 244, показанным на ФИГ. 26, за исключением того, что в этом случае материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости установлен на дополнительных слоях 158А, 158В пористого материала.

40 Следует отметить, что дополнительные слои 158А, 158В пористого материала могут быть приклеены друг к другу, например, посредством термозапечатывания, такого как ультразвуковая сварка.

Кроме того, на ФИГ. 33Е показан базовый слой BL (backing layer) и пучки TU (tufts), включенные в материал 126, 128 для нанесения чистящей жидкости. Базовый слой BL
45 поддерживает пучки TU, как описано ранее.

На ФИГ. 33F представлен вид в перспективе чистящей головки 100, содержащей выступающий элемент 252/выполненный с возможностью прикрепления элемент 248, показанный на ФИГ. 33С или 33D, и выполненный с возможностью отделения элемент

244, показанный на ФИГ. 33Е. Таким образом, в этом случае пористый материал 168 содержит слой 114 пористого материала и дополнительный слой 156 пористого материала, включенный в выступающий элемент 252/выполненный с возможностью прикрепления элемент 248, а также дополнительный слой (слои) 158А, 158В пористого

Выполненный с возможностью отделения элемент 244 может быть соединен с возможностью отсоединения с остальной частью чистящей головки 100 любым подходящим способом, например, с помощью выполненного с возможностью отделения элемента 244, содержащего набор язычков, расположенных вдоль одной продольной стороны выполненного с возможностью отделения элемента 244, и полосы Velcro®, расположенную на противоположной продольной стороне. В таком примере каждый набор язычков принимает и входит в зацепление с подошвой, расположенной на одной продольной стороне остальной части чистящей головки 100, и лента Velcro® может быть соединена с дополняющей лентой Velcro®, расположенной на противоположной продольной стороне остальной части чистящей головки 100. Это расположение набора язычков на подошве может способствовать минимизации нежелательного перемещения выполненного с возможностью отделения элемента 244 относительно остальной части чистящей головки 100 как в направлении ширины, так и в продольном направлении.

Кроме того, на ФИГ. 33F показана этикетка LA выполненного с возможностью отделения элемента 244. Эта этикетка может содержать инструкции по прикреплению/отсоединению и/или промывке для промывки выполненного с возможностью отделения элемента 244 после его отсоединения от остальной части чистящей головки 100.

В целом, устройство для влажной уборки согласно одному аспекту настоящего изобретения содержит генератор пониженного давления и чистящую головку 100, имеющую по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи, и пористый материал 168, содержащий слой 114 пористого материала, прикрепленный с уплотнением по меньшей мере к одному впускному отверстию 142А, 142В для грязи.

Чистящая головка 100 может быть выполнена, например, согласно любому из вариантов осуществления, описанных в настоящем документе.

Узел генератора пониженного давления содержит генератор 178 пониженного давления, имеющий выпускное отверстие генератора пониженного давления, причем генератор 178 пониженного давления выполнен с возможностью активации для обеспечения потока по меньшей мере из одного впускного отверстия 242А, 242В для грязи к выпускному отверстию генератора пониженного давления и через него и с возможностью деактивации для прекращения потока.

По меньшей мере в некоторых вариантах осуществления узел генератора пониженного давления выполнен с возможностью ограничения прохождения текучей среды из выпускного отверстия генератора пониженного давления по меньшей мере к одному впускному отверстию 242А, 242В для грязи по меньшей мере при деактивации генератора пониженного давления.

Поток, обеспечиваемый генератором 178 пониженного давления, может вырабатывать пониженное давление по меньшей мере в одном впускном отверстии 142А, 142В для грязи. Пористый материал 168, в частности, смачиваемый пористый материал 168 может способствовать поддержанию пониженного давления, и жидкость может быть втянута через пористый материал 168 во впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи, как описано ранее.

На ФИГ. 34 схематически изображено приведенное для примера устройство 278 для влажной уборки до (левая панель), во время (центральная панель) и после (правая

панель) втягивания жидкости 190 через пористый материал 168. Левая панель на ФИГ. 34 может рассматриваться как изображающая полностью сухую систему, например, в начале цикла очистки. На центральной панели на ФИГ. 34 показано устройство 278 для влажной уборки во время работы, в течение которого жидкость 190, например, вода, находящаяся в контакте с пористым материалом 168, переносится через него в направлении впускного отверстия (впускных отверстий) 142А для грязи. Таким образом, поверхность 218, подлежащая очистке, может стать сухой или по меньшей мере более сухой, но не вся жидкость 190 может быть перенесена из чистящей головки 100, например, в резервуар для сбора грязной жидкости (не показан на ФИГ. 34), включенный в устройство 278 для влажной уборки. В этом неограничивающем примере некоторая часть жидкости 190 может оставаться в пути (путях) потока опорной конструкции 154 для переноса жидкости, как показано. Во время работы эта жидкость 190 может обеспечивать преимущество, поскольку она служит для поддержания пористого материала 168 смоченным, даже если на поверхности 218, подлежащей очистке, может отсутствовать жидкость 190. Остаточная жидкость 190 в порах 192 пористого материала 168 способствует поддержке пониженного давления, как описано ранее. В то время как во впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А для грязи поддерживается пониженное давление, жидкость 190 остается на стороне впускного отверстия (впускных отверстий) для грязи пористого материала 168, как показано на центральной панели на ФИГ. 34.

Однако, когда генератор 178 пониженного давления деактивирован, например, выключен после использования устройства 278 для влажной уборки, потеря пониженного давления может быть вызвана проникновением текучей среды, например, окружающего воздуха, через выпускное отверстие генератора пониженного давления. Это может привести к высвобождению жидкости 190, например, каплеобразованию, из пористого материала 168, как показано на правой панели ФИГ. 34.

После очистки, например, влажной протирки поверхности, подлежащей очистке, может быть нежелательным, чтобы жидкость 190 высвобождалась через пористый материал 168 после деактивации генератора 178 пониженного давления, например, назад на поверхность 218, подлежащую (или подвергшуюся) очистке, и/или во время переноса устройства 278 для влажной уборки к месту его хранения.

По этой причине узел генератора пониженного давления может быть выполнен с возможностью ограничения, например, блокировки прохождения текучей среды, например, окружающего воздуха, из впускного отверстия генератора пониженного давления в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) для грязи, по меньшей мере когда генератор 178 пониженного давления деактивирован, например, когда генератор 178 пониженного давления выключен. Это может облегчить проблематичное высвобождение жидкости из пористого материала 168, например, после очистки поверхности 218, подлежащей очистке, и/или во время размещения устройства для влажной уборки в зоне хранения после использования.

На ФИГ. 35 схематически изображено приведенное для примера устройство 278 для влажной уборки, содержащее такой узел 280 генератора пониженного давления. На левой панели на ФИГ. 35 генератор 178 пониженного давления, в данном примере насос, активирован. Это обозначено меткой «Насос включен». На правой панели на ФИГ. 35 генератор 178 пониженного давления деактивирован, что обозначено меткой «Насос выключен». В отличие от протечки жидкости, описанной выше со ссылкой на ФИГ. 34, прохождение текучей среды из впускного отверстия генератора пониженного давления в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи

ограничено, например, заблокировано, как обозначено на ФИГ. 35, крестиком 282. Таким образом, пониженное давление может лучше поддерживаться после деактивации генератора 178 пониженного давления, тем самым уменьшая проблематичное высвобождение жидкости из пористого материала 168.

5 Может быть рассмотрен любой подходящий способ конфигурирования узла генератора 280 пониженного давления для ограничения прохождения текучей среды из выпускного отверстия генератора пониженного давления в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи по меньшей мере при деактивации генератора 178 пониженного давления.

10 В некоторых вариантах осуществления сам генератор 178 пониженного давления выполнен с возможностью ограничения обратного потока текучей среды, например, воздуха, из выпускного отверстия генератора пониженного давления в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи, когда генератор 178 пониженного давления деактивирован.

15 В некоторых вариантах осуществления, например, в таком, как показанный на ФИГ. 36, генератор 178 пониженного давления представляет собой объемный насос или содержит его. Конструкция такого объемного насоса означает, что обратный поток текучей среды, например, воздуха, из выпускного отверстия генератора пониженного давления, другими словами, выпускного отверстия насоса, в направлении к впускному
20 отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи по своей сути ограничен.

Примеры такого объемного насоса включают в себя шланговый насос, мембранный насос и поршневой насос. Соответственно, генератор 178 пониженного давления может содержать одно или более из шлангового насоса, мембранного насоса и поршневого насоса или состоять из них.

25 Со ссылкой на ФИГ. 36, изображенный шланговый насос может содержать сжимаемый шланг 284 между впускным отверстием 286 насоса/генератора пониженного давления и выпускным отверстием 288 насоса/генератора пониженного давления, который сжат по меньшей мере в одном положении, когда шланговый насос деактивирован. Таким образом, обратный поток текучей среды, например, воздуха, из
30 выпускного отверстия насоса в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи может быть ограничен, например, заблокирован, когда шланговый насос деактивирован. Таким образом, выбор шлангового насоса может свести к минимуму потерю пониженного давления во впускном отверстии (впускных
35 отверстиях) для грязи и, таким образом, свести к минимуму проблематичное высвобождение жидкости наружу из чистящей головки 100 через пористый материал 168.

Шланговый насос может включать в себя, например, вращающийся узел 290 сжимающих роликов, содержащий по меньшей мере один сжимающий ролик 292, который при вращении узла 290 сжимающих роликов и сопутствующем сжатии
40 сжимаемого шланга 284 по меньшей мере одним сжимающим роликом 292 обеспечивает поток.

В упомянутых выше мембранном насосе и поршневом насосе используется конструкция аналогичного типа, в которой состояние покоя насоса, т.е. когда насос деактивирован, ограничивает обратный поток из выпускного отверстия 288 насоса в
45 направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи.

В некоторых вариантах осуществления изобретения, например, в качестве альтернативы или в дополнение к описанному выше объемному насосу, составляющему генератор 178 пониженного давления, узел 280 генератора пониженного давления

содержит клапанный узел, например, обозначенный крестиком 282 на ФИГ. 35, выполненный с возможностью ограничения прохождения текучей среды из выпускного отверстия 288 генератора пониженного давления в направлении по меньшей мере к одному впускному отверстию 142А для грязи.

5 В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 35, клапанный узел выполнен с возможностью ограничения указанного прохождения текучей среды между впускным отверстием 286 генератора пониженного давления и по меньшей мере одним впускным отверстием 142А для грязи.

10 Альтернативно или дополнительно проход для текучей среды может быть ограничен между выходом 288 генератора пониженного давления и входом 186 генератора пониженного давления, например, как описано выше в отношении объемного насоса, входящего в состав генератора 178 пониженного давления или образующего генератор пониженного давления.

15 Клапанный узел может иметь любую подходящую конструкцию. В некоторых вариантах осуществления клапанный узел выполнен с возможностью ограничения указанного прохождения воздуха в ответ на деактивацию генератора 178 пониженного давления. Это можно рассматривать как «активный» клапан, который срабатывает для закрытия системы (путем ограничения прохождения текучей среды из выпускного отверстия 288 генератора пониженного давления в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи) посредством деактивации генератора 178 20 пониженного давления.

В некоторых вариантах осуществления клапанный узел содержит одноходовой клапан, выполненный с возможностью предотвращения переноса текучей среды в направлении по меньшей мере к одному впускному отверстию 142А для грязи. 25 Одноходовой клапан может рассматриваться как «пассивный» клапан. Такой одноходовой клапан может быть выполнен с возможностью обеспечения потока текучей среды, например, воздуха и/или жидкости, из пористого материала 168 с предотвращением возврата текучей среды, например, воздуха и/или жидкости, в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи при 30 деактивации генератора 178 пониженного давления и после нее. Может быть предусмотрена любая подходящая конструкция одноходового клапана, такая как шаровой обратный клапан.

В неограничивающем примере дополнительная часть пористого материала, например, изготовленная из ткани из микроволокна, расположена между слоем 114 пористого 35 материала и выпускным отверстием 288 генератора пониженного давления. Дополнительная часть пористого материала может обеспечивать поток текучей среды, например, воздуха и/или жидкости, из слоя 114 пористого материала, но ограничивать возврат текучей среды, например, воздуха и/или жидкости, в направлении к слою 114 пористого материала (по меньшей мере), когда генератор 178 пониженного давления 40 деактивирован.

В более общем случае генератор 178 пониженного давления может быть выполнен таким образом, что поток, когда он обеспечен (активированным) генератором 178 пониженного давления, находится в диапазоне от $15 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $2000 \text{ см}^3/\text{мин}$, 45 предпочтительно от $40 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $2000 \text{ см}^3/\text{мин}$, более предпочтительно от $80 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $750 \text{ см}^3/\text{мин}$ и наиболее предпочтительно от $100 \text{ см}^3/\text{мин}$ до $300 \text{ см}^3/\text{мин}$.

Такой поток, т.е. расход, может извлекать выгоду из способности пористого материала 168 поддерживать пониженное давление и может обеспечивать достаточный

сбор жидкости при ограничении потребления энергии.

Еще раз подчеркивается, что устройство 278 для влажной уборки может содержать резервуар для сбора грязной жидкости (не показан на ФИГ. 35 и 36), причем узел 280 генератора пониженного давления выполнен таким образом, что поток к выпускному
 5 отверстию 288 генератора пониженного давления и через него втягивает грязную жидкость по меньшей мере из одного впускного отверстия 142А для грязи в резервуар для сбора грязной жидкости. В таких вариантах осуществления описанный выше клапанный узел может быть расположен любым подходящим образом относительно, например, выше по потоку или ниже по потоку, резервуара для сбора грязной жидкости.

10 В некоторых вариантах осуществления между впускным отверстием (впускными отверстиями) 142А для грязи и выпускным отверстием 288 генератора пониженного давления образован уплотненный путь потока.

Это может способствовать поддержанию пониженного давления.

В альтернативных вариантах осуществления проникновение текучей среды, например
 15 воздуха, может осуществляться через одну или более областей устройства 278 для влажной уборки, иных, нежели выпускное отверстие 288 генератора пониженного давления и поры 192 пористого материала 168.

Однако в таких альтернативных вариантах осуществления конфигурация узла 280 генератора пониженного давления, тем не менее, может способствовать поддержанию
 20 пониженного давления путем (по меньшей мере) ограничения прохождения текучей среды из выпускного отверстия 288 генератора пониженного давления в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи.

В некоторых вариантах осуществления узел 280 генератора пониженного давления содержит клапанный узел 282, например, клапанный узел 282, описанный выше,
 25 расположенный между одной или более областями и впускным отверстием (впускными отверстиями) 142А для грязи, тем самым ограничивая обратный поток из одной или более областей в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи. В таких вариантах осуществления клапанный узел 142А, например, может ограничивать обратный поток из одной или более областей в дополнение к ограничению
 30 прохождения текучей среды из выпускного отверстия 288 генератора пониженного давления в направлении к впускному отверстию (впускным отверстиям) 142А для грязи.

В целом, устройство для влажной уборки согласно другому аспекту настоящего изобретения содержит генератор 280 пониженного давления и чистящую головку 100, имеющую по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи, и пористый
 35 материал 168, покрывающий по меньшей мере одно впускное отверстие 142А, 142В для грязи. В некоторых вариантах осуществления пористый материал 168 содержит слой 114 пористого материала, прикрепленный с уплотнением по меньшей мере к одному впускному отверстию 142А, 142В для грязи. Чистящая головка 100 может быть, например, головкой согласно любому из вариантов осуществления, описанных в
 40 настоящем документе. В этом аспекте узел 280 генератора пониженного давления содержит генератор 178 пониженного давления, выполненный с возможностью обеспечения потока внутри устройства для влажной очистки для втягивания текучей среды по меньшей мере в одно впускное отверстие (впускные отверстия) для грязи через пористый материал 168, причем узел 280 генератора пониженного давления
 45 выполнен с возможностью управления потоком на основе давления внутри устройства для влажной очистки между пористым материалом 168 и генератором 178 пониженного давления, например, по меньшей мере в одном закрытом впускном отверстии 142А, 142В для грязи.

С помощью узла 280 генератора пониженного давления, управляющего потоком на основе давления внутри устройства для влажной уборки между пористым материалом 168 и генератором 178 пониженного давления, можно с обеспечением преимущества управлять переносом текучей среды через пористый материал 168. В некоторых неограничивающих примерах такое управление может минимизировать накопление пены в пористом материале 168 и ниже по потоку от него.

В некоторых вариантах осуществления узел 280 генератора пониженного давления выполнен с возможностью управления потоком таким образом, что давление поддерживается на уровне или выше заданного порогового значения давления.

Управляя потоком таким образом, чтобы поддерживать давление равным заданному пороговому значению или больше него (другими словами, равным пороговому значению пониженного давления или ниже него), можно облегчить стабильную и эффективную работу устройства 278 для влажной уборки. В частности, поддержание давления на уровне или выше заданного порогового значения может означать, что генератор 178 пониженного давления может работать более эффективно, например, путем периодических деактивации/выключения, таким образом, обеспечивая преимущество описанной выше способности пористого материала 168 способствовать поддержанию пониженного давления в закрытом впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А, 142В для грязи.

Управление потоком также может способствовать управлению влажностью поверхности, подлежащей очистке, как описано ранее.

На ФИГ. 37А схематически изображены поры 192, например микропоры 192, слоя 168 пористого материала, заполненного жидкостью 190, например, водой. Удерживаемая таким образом жидкость 190 может способствовать поддержанию пониженного давления во впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А для грязи с подачей или без подачи потока генератором 178 пониженного давления, как описано выше.

Также, как объяснялось ранее, каждая пора 192 пористого материала 168 может иметь определенное давление разрушения, при котором поверхностное натяжение (остаточной) жидкости 190, находящейся в поре 192, больше не может выдерживать внутреннее пониженное давление и освобождает путь. Когда это происходит, пора 192 не может больше эффективно закрываться жидкостью, содержащейся в ней, а вместо этого может начать переносить воздух во впускное отверстие (впускные отверстия) 142А для грязи.

Типичный насос, используемый в качестве генератора 178 пониженного давления, может представлять собой, например, насос с приводом от потока или объемный насос, такой как поршневой насос, и может переходить к своему максимальному рабочему давлению, например, 20000 Па, когда пористый материал 168 заблокирован. Последнее может быть выше, чем среднее давление разрушения пористого материала 168, например, около 5000 Па, так что пористый материал 168 может начать в определенной точке пропускать воздух.

Работа, например, с чистой водой в качестве жидкости 190 может представлять незначительные, если таковые вообще возникнут. Однако может возникнуть проблема, когда пенообразующее моющее средство включено в чистящую жидкость 190. Как показано на ФИГ. 37В, разрушенные поры 294 могут начать переносить воздух со скоростью генератора 178 пониженного давления, например, насоса, что может создать риск образования относительно больших количеств пены 296, которая может, например, относительно быстро заполнить резервуар для сбора грязной жидкости (не видно на ФИГ. 37В).

В конкретном неограничивающем примере насос для упомянутой выше подачи чистящей жидкости (не показан на ФИГ. 37В) подает поток чистящей жидкости с расходом $40 \text{ см}^3/\text{мин}$. При этом может быть доступно только 40 см^3 чистящей жидкости, например, воды. В данном примере генератор 178 пониженного давления, например, насос, доставляет поток около $150 \text{ см}^3/\text{мин}$. Это сочетание может генерировать по меньшей мере $(150 \text{ см}^3/\text{мин} - 40 \text{ см}^3/\text{мин}) = 110 \text{ см}^3/\text{мин}$ пены. Когда, например, резервуар для сбора грязной жидкости объемом 400 см^3 включен в устройство 278 для влажной уборки, его объем может заполняться примерно за 4 минуты (или 10 минут при скорости сбора $40 \text{ см}^3/\text{минуту}$).

Это иллюстрирует, что быстрое накопление пены, если не будут приняты меры по исправлению положения, и, в частности, когда водное моющее средство включено в чистящую жидкость, может привести к нарушению использования устройства 278 для влажной уборки. Такое нарушение может включать в себя частые перерывы в очистке для опорожнения резервуара для сбора грязной жидкости.

Соответственно, упомянутое выше заданное пороговое значение давления может быть, например, установлено для предотвращения достижения давления разрушения по меньшей мере некоторых из пор 192, например, большинства или всех пор, пористого материала 168. Это может способствовать предотвращению проблем с эксплуатацией, связанных с пеной, при использовании моющего средства.

Пороговое значение давления может быть установлено/задано согласно давлению разрушения пористого материала 168 (как измерено с использованием испытательного устройства 166 и процедуры испытания, описанных выше). Соответственно, заданное пороговое значение давления может быть установлено для ограничения пониженного давления, другими словами, разности давлений между внутренней средой устройства для влажной очистки между пористым материалом и генератором пониженного давления и наружной средой чистящей головки 100, например, атмосферным давлением, до (например, не более) значения в диапазоне от 2000 Па до 13500 Па, предпочтительно от 2000 Па до 12500 Па, более предпочтительно от 5000 Па до 9000 Па, наиболее предпочтительно от 7000 Па до 9000 Па.

Исследования показали, что чем выше пониженное давление, тем суше может стать поверхность, подлежащая очистке, как объяснялось ранее (см. Таблицу 1 выше). Это приводит к заключению, что устройство 278 для влажной уборки предпочтительно работает при давлении разрушения пористого материала 168.

Описанные выше исследования показали, что работа при разрежении 5000 Па может обеспечивать благоприятные результаты сушки поверхности. Следовательно, может быть образовано рабочее окно, в котором можно предотвратить образование пены. В таблице 3 приведен конкретный неограничивающий пример рабочих параметров приведенного для примера устройства 278 для влажной уборки.

Поток насоса для подачи чистящей жидкости	$40 \text{ см}^3/\text{мин}$
Поток, доставляемый генератором 178 пониженного давления, например, насосом	$150 \text{ см}^3/\text{мин}$
Давление разрушения пористого материала 168	6500 Па
Рабочее давление	5000 Па

Таблица 3

Указанные выше параметры могут отражать то, что пористый материал 168 может проявлять обеспечивающую преимущество способность сушки поверхности при 5000

Па и может начинать «разрушение» только при 6500 Па.

Следовательно, вспенивание может быть сведено к минимуму или предотвращено путем регулирования давления, другими словами, выбора упомянутого выше порогового значения давления, так что пониженное давление за пористым материалом 168 не

5 достигает давления разрушения пористого материала 168.

На ФИГ. 37С графически проиллюстрировано рабочее окно устройства для влажной уборки, в частности, при запуске устройства для влажной уборки. На ФИГ. 37С показано давление относительно атмосферного давления в зависимости от времени.

10 Давление разрушения ВР пористого материала 168 можно рассматривать как отрицательное (относительно атмосферного давления). Соответственно, давление внутри устройства для влажной уборки между пористым материалом 168 и генератором 178 пониженного давления может поддерживаться выше этого отрицательного давления ВР. С другой стороны, если давление разрушения пористого материала представляет собой абсолютное давление (со ссылкой на вакуум, 0 Па), то давление внутри устройства

15 для влажной очистки между пористым материалом 168 и генератором пониженного давления 178 может поддерживаться выше такого абсолютного давления, в частности, посредством управляемого потока, для поддержки давления на уровне или выше заданного порогового значения РТ.

На ФИГ. 37С также показана «безопасная зона» SZ, которая равна или больше чем

20 заданное пороговое значение РТ, при котором устройство для влажной уборки может работать без приближения к давлению разрушения ВР пористого материала 168. Кроме того, на ФИГ. 37С показана оптимальная рабочая зона OZ, в которой требование избегать достижения давления разрушения ВР пористого материала 168 сочетается с достижением достаточного сбора жидкости с поверхности, подлежащей очистке.

25 В более общем случае управление потоком на основе давления по меньшей мере в одном закрытом впускном отверстии 142А для грязи может быть достигнуто любым подходящим способом. В некоторых вариантах осуществления, например, в таком, как показанный на ФИГ. 38, устройство 280 генератора пониженного давления содержит датчик 180, выполненный с возможностью измерения давления внутри устройства для

30 влажной очистки между пористым материалом 168 и генератором 178 пониженного давления, и контроллер 298, выполненный с возможностью управления генератором 178 пониженного давления для обеспечения потока на основе измеренного значения давления.

Контроллер 298, например, микроконтроллер, может принимать сигнал датчика от

35 датчика 180, как представлено на ФИГ. 38 стрелкой 300, и на основе сигнала датчика посылать управляющий сигнал 302 к генератору 178 пониженного давления.

Управляющий сигнал 302 может, например, запускать генератор 178 пониженного давления для его активации для обеспечения потока или деактивации для прекращения потока. Альтернативно или дополнительно управляющий сигнал 302 может в

40 зависимости от сигнала 300 датчика увеличивать или уменьшать поток. Прекращение или уменьшение потока, обеспечиваемого генератором 178 пониженного давления, таким образом, может способствовать снижению энергопотребления устройства 278 для влажной уборки. Это может способствовать сохранению заряда батареи в примерах, в которых устройство для влажной уборки питается от батареи/выполнено с

45 возможностью питания от батареи, и, таким образом, увеличивает время работы.

Управление потоком также может способствовать управлению влажностью поверхности, подлежащей очистке, как описано ранее.

В некоторых вариантах осуществления контроллер 298 выполнен с возможностью

управления потоком, обеспечиваемым генератором 178 пониженного давления, таким образом, что давление внутри устройства для влажной очистки между пористым материалом 168 и генератором 178 пониженного давления поддерживается на уровне или выше упомянутого выше заданного порогового значения давления. В

5 неограничивающем примере генератор 178 пониженного давления может управлять генератором 178 пониженного давления для деактивации, чтобы прекратить или уменьшить поток, если измеренное значение давления указывает на то, что давление ниже заданного порогового значения давления.

В неограничивающем примере контроллер 298, например, содержащий
10 пропорционально-интегральный регулятор или выполненный в виде пропорционального-интегрального регулятора, выполнен с возможностью сравнения измеренного давления с требуемым рабочим давлением (например, установленным со ссылкой на давление разрушения пористого материала 168, как описано ранее), и управления генератором 178 пониженного давления на основе этого сравнения.

15 В некоторых вариантах осуществления датчик 180 выполнен с возможностью измерения давления по меньшей мере в одном из: полости 150 между пористым материалом 168 и по меньшей мере одним впускным отверстием 142А для грязи и трубкой 144А (или трубками 144А, 144В), соединяющей по меньшей мере одно впускное отверстие 142А для грязи с генератором 178 пониженного давления.

20 Измерение давления в полости 150 может обеспечить особое преимущество, поскольку поток может быть отрегулирован более непосредственно в соответствии со свойствами пористого материала 168 во время использования.

Расположение датчика 180 таким образом, что измерение давления происходит в трубке (трубках) 144А, 144В, может обеспечить относительно простой способ
25 встраивания датчика 180 в устройство для влажной уборки.

В вариантах осуществления, в которых генератор 178 пониженного давления расположен ниже по потоку относительно резервуара для сбора грязной жидкости, датчик 180 также может быть расположен в резервуаре для сбора грязной жидкости. В таком сценарии высота резервуара для сбора грязной жидкости, например,
30 расположенного на рукоятке или в ней, может быть причиной шума ($dP = H \cdot \cos(\alpha) \cdot \rho \cdot g$, где H - высота резервуара для сбора грязной жидкости в вертикальном положении, α - угол рукоятки относительно вертикали). Однако этот шум может быть компенсирован включением датчика угла, например, акселерометра, в датчик 180.

В более общем случае датчик 180 может быть датчиком любого подходящего типа
35 при условии, что датчик выполнен с возможностью измерения давления внутри устройства для влажной уборки между пористым материалом 168 и генератором 178 пониженного давления. Например, датчик содержит датчик давления, например, датчик давления на основе микроэлектромеханической системы (МЭМС).

В некоторых вариантах осуществления, например, таком, как показанный на ФИГ.
40 39, узел 280 генератора пониженного давления содержит механический регулятор 304, выполненный с возможностью управления потоком на основе давления внутри устройства для влажной очистки между пористым материалом 168 и генератором 178 пониженного давления.

Например, механический регулятор 304 может содержать клапан 306, 308,
45 выполненный с возможностью управления сообщением по текучей среде между генератором 178 пониженного давления и по меньшей мере одним впускным отверстием 142А для грязи в соответствии с давлением по меньшей мере в одном закрытом впускном отверстии 142А для грязи.

В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 39, клапан 306, 308 содержит седло 306 клапана и клапанный элемент 308, выполненный с возможностью принятия начального положения, в котором клапанный элемент 308 отделен от седла 306 клапана таким образом, что обеспечивает сообщение по текучей среде между генератором 178
 5 пониженного давления и по меньшей мере одним впускным отверстием 142А для грязи, и закрытого положения, в котором клапанный элемент 308 примыкает к седлу 306 клапана для ограничения сообщения по текучей среде между генератором 178 пониженного давления и по меньшей мере одним впускным отверстием 142А для грязи.

В некоторых вариантах осуществления клапан 306, 308 выполнен таким образом,
 10 что клапанный элемент 308 под действием давления по меньшей мере в одном закрытом впускном отверстии 142А для грязи перемещается к седлу 306 клапана, когда давление ниже упомянутого выше заданного порогового значения давления.

Клапанный элемент 308 может быть выполнен, например, в виде гибкой резиновой мембраны, которая принимает плоский профиль в исходном положении и,
 15 соответственно, пространственно удалена от седла 306 клапана, когда в закрытом впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А для грязи отсутствует пониженное давление. После активации генератора 178 пониженного давления, например, насоса, может быть создано пониженное давление в закрытом впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А для грязи и механическом регуляторе 304. Пониженное давление
 20 может воздействовать на открытую поверхность резиновой мембраны в механическом регуляторе 304, которая, следовательно, может начать отклоняться внутрь в направлении к седлу 306 клапана.

В этом неограничивающем примере пороговое давление может быть установлено/ задано расстоянием между гибкой резиновой мембраной и седлом 306 клапана. Чем
 25 больше это расстояние, тем выше пониженное давление (или, что эквивалентно, ниже давление) в закрытом впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А для грязи, необходимое для деформации резиновой мембраны для контакта с седлом 306 клапана.

После достижения пониженным давлением уровня, который заставляет резиновую мембрану контактировать с седлом клапана, сообщение по текучей среде между
 30 генератором 178 пониженного давления и пористым материалом 168 может быть прекращено, тем самым предотвращая достижение пониженным давлением более высоких уровней, чем те, которые установлены механическим регулятором 304. Генератор 178 пониженного давления может продолжать работать с той же скоростью в направлении к своему максимальному рабочему пониженному давлению. Когда
 35 пониженное давление в закрытом впускном отверстии (впускных отверстиях) 142А для грязи снижается, гибкая мембрана может перемещаться назад в упомянутое выше плоское состояние, тем самым открывая клапан 306, 308 и позволяя генератору 178 пониженного давления восстановить требуемый уровень пониженного давления.

В другом неограничивающем примере механический регулятор 304 содержит
 40 переключатель, приведение в действие которого управляет генератором 178 пониженного давления, и отклоняемый элемент, например, мембрану, выполненный с возможностью приведения в действие переключателя в ответ на давление.

Такой механический регулятор, в данном случае электромеханический регулятор, может быть выполнен с возможностью приведения в действие переключателя, например,
 45 для деактивации генератора 178 пониженного давления, мембраной, когда, например, давление равно заданному пороговому значению давления или больше него.

Такая структура переключатель-мембрана может обеспечить простой и недорогой способ управления потоком на основе давления без потребности в дополнительном

контроллере, например, микроконтроллере.

В некоторых вариантах осуществления, таких как показанные на ФИГ. 40 и 41, генератор 178 пониженного давления сам содержит насос, выполненный с возможностью управления потоком в ответ на давление в по меньшей мере одном закрытом входном

отверстии 142А для грязи. Такой насос можно рассматривать как насос с ограниченным давлением. Насос с ограниченным давлением выполнен с возможностью создания определенного перепада давления в трубке, к которой он присоединен. В принципе, это давление насоса может быть настроено на давление, необходимое для пористого материала 168, покрывающего

впускное отверстие (впускные отверстия) 142А для грязи. Насос с ограниченным давлением может содержать, например, центробежный насос или являться им. Насос, например, центробежный насос, может представлять собой насос для жидкости или содержать его. Например, такой насос для жидкости может быть расположен между впускным отверстием (впускными отверстиями) 142А для

грязи и резервуаром 310 для сбора грязной жидкости. В неограничивающем примере, показанном на ФИГ. 40, генератор 178 пониженного давления, например, центробежный насос и/или насос для жидкости, расположен в чистящей головке 100.

Альтернативно насос, например, центробежный насос, может представлять собой воздушный насос или содержать его. Такой воздушный насос может быть расположен ниже по потоку относительно резервуара 310 для сбора грязной жидкости.

Следует отметить, что резервуар 310 для сбора грязной жидкости может быть расположен на определенной высоте 312, например, 0,5 м, на рукоятке. Таким образом, может потребоваться дополнительный напор воды:

$$P = h * \rho * g = 0,5 * 1000 * 9,81 \sim 5000 \text{ Па}$$

При учете положения рукоятки, включая положение, в котором рукоятка лежит плашмя на горизонтальной поверхности 218, подлежащей очистке, например, поверхности пола (в котором напор воды становится нулевым), изменение давления на пористый материал 168 может быть равно его рабочему давлению. Последнее может быть решено путем прикрепления трубки 144А на фиксированной высоте относительно пола, независимо от положения рукоятки, например, путем прикрепления (части) резервуара 310 для сбора грязной жидкости непосредственно к пористому материалу 168.

На ФИГ. 41 схематически изображено устройство 278 для влажной уборки, в котором давление регулируется с использованием воздушного насоса с ограниченным давлением генератора 178 пониженного давления, например, центробежного воздушного насоса. Это может обеспечить преимущества запуска по сравнению с примером, показанным на ФИГ. 40, поскольку насос всегда может работать с использованием воздуха, тем самым гарантируя, что насос способен создавать требуемое пониженное давление при запуске (с пористым материалом 168, полностью сухим).

В некоторых вариантах осуществления генератор 178 пониженного давления, независимо от его конструкции, выполнен таким образом, что расход при подаче потока находится в диапазоне от 15 см³/мин до 2000 см³/мин, предпочтительно от 40 см³/мин до 2000 см³/мин, более предпочтительно от 80 см³/мин до 750 см³/мин и наиболее предпочтительно от 100 см³/мин до 300 см³/мин.

Такой поток, т.е. расход, позволяет извлекать выгоду из способности пористого материала поддерживать пониженное давление и может обеспечивать достаточный

сбор жидкости при одновременном ограничении потребления энергии, как описано ранее.

В более общем случае устройство 278 для влажной уборки может представлять собой или содержать, например, устройство для влажной протирки, средство для очистки окон, подметальную машину или пылесос для влажной уборки, такой как пылесос контейнерного типа, пылесос ручного типа или пылесос для влажной уборки вертикального типа.

В конкретном неограничивающем примере устройство 278 для влажной уборки представляет собой устройство для влажной уборки с питанием от батареи (или выполненное с возможностью питания от батареи), такое как устройство для влажной протирки с питанием от батареи (или выполненное с возможностью питания от батареи), в котором генератор 178 пониженного давления, например, насос, питается (или выполнен с возможностью питания) от батареи, электрически соединенной с ним (или выполненной с возможностью подключения к нему). Особого внимания заслуживает этот пример из-за описанного выше эффекта снижения энергопотребления, который может быть обеспечен пористым материалом 168, покрывающим впускное отверстие (впускные отверстия) 142А, 142В для грязи, к которому обеспечено всасывание генератора 178 пониженного давления.

На ФИГ. 42 схематически изображено приведенное для примера устройство 278 для влажной уборки в виде пылесоса для влажной уборки. В этом неограничивающем примере устройство 278 для влажной уборки содержит описанный выше резервуар 310 для сбора грязной жидкости и резервуар 313 для чистящей жидкости. Чистящая головка 100, включенная в пылесос для влажной уборки, может перемещаться по поверхности 218, подлежащей очистке, в этом примере с помощью колес 314, включенных в пылесос для влажной уборки.

Устройство 278 для влажной уборки в некоторых примерах может представлять собой роботизированный пылесос для влажной уборки или роботизированное устройство для влажной уборки или содержать такое устройство, выполненное с возможностью автономного перемещения чистящей головки 100 по поверхности, подлежащей очистке, такой, как поверхность пола.

На ФИГ. 43 схематически изображено приведенное для примера устройство 278 для влажной уборки в виде роботизированного пылесоса для влажной уборки. Роботизированный пылесос для влажной уборки может автономно перемещаться по поверхности 218, подлежащей очистке, например, посредством автоматического управления колесами 314.

Чистящая жидкость, хранящаяся в резервуаре 313 для чистящей жидкости, может быть доставлена на поверхность, подлежащую очистке, при этом жидкость может быть захвачена через закрытое впускное отверстие (впускные отверстия) 142А для грязи чистящей головки 100 и собрана в резервуаре 310 для сбора грязной жидкости во время автономного перемещения роботизированного пылесоса для влажной уборки. Генератор 278 пониженного давления/узел 280 генератора пониженного давления и/или источник чистящей жидкости также могут работать с автоматическим управлением.

Другие вариации раскрытых вариантов осуществления могут быть поняты и реализованы специалистом в данной области техники при осуществлении заявленного изобретения на практике после ознакомления с чертежами, раскрытием и приложенной формулой изобретения. В формуле изобретения слово «содержащий» не исключает наличия других элементов или этапов, а грамматические показатели единственного числа не исключают множества. Сам факт того, что определенные меры изложены в

отличающихся друг от друга зависимых пунктах формулы изобретения, не означает, что сочетание этих мер не может быть использовано для получения преимущества. Никакие номера позиций в формуле изобретения не следует рассматривать как ограничивающие объем изобретения.

5

(57) Формула изобретения

1. Чистящая головка (100) для устройства для влажной уборки, имеющая: часть (120) для обращения к поверхности, подлежащей очистке;

10 выступающий элемент (252), установленный с возможностью отсоединения рядом с указанной частью, причем выступающий элемент выступает из чистящей головки в направлении поверхности, подлежащей очистке, при этом выступающий элемент содержит пористый материал (168); и

15 по меньшей мере одно впускное отверстие (142А, 142В) для грязи для приема грязной жидкости с поверхности, подлежащей очистке, когда всасывание применено к по меньшей мере одному впускному отверстию для грязи, причем указанный пористый материал покрывает по меньшей мере одно впускное отверстие для грязи, при этом выступающий элемент (252) выполнен с возможностью качания чистящей головки на выступающем элементе для обеспечения контакта указанной части (120) с поверхностью, подлежащей очистке.

20 2. Чистящая головка (100) по п. 1, содержащая дополнительную часть (122) для обращения к поверхности, подлежащей очистке, причем выступающий элемент установлен между указанной частью и указанной дополнительной частью, при этом чистящая головка выполнена с возможностью качания вперед на выступающем элементе для обеспечения контакта указанной части с поверхностью, подлежащей очистке, и

25 назад для обеспечения контакта указанной дополнительной части с поверхностью, подлежащей очистке.

3. Чистящая головка (100) по п. 1 или 2, в которой выступающий элемент (252) имеет криволинейную поверхность, выполненную с возможностью контакта с поверхностью, подлежащей очистке.

30 4. Чистящая головка (100) по любому из пп. 1-3, в которой выступающий элемент (252) упруго установлен рядом с указанной частью (120) и/или в которой чистящая головка содержит опору, причем выступающий элемент установлен путем его прикрепления к опоре.

35 5. Чистящая головка (100) по любому из пп. 1-4, в которой выступающий элемент (252) содержит эластомерный материал (238), на котором расположен пористый материал (168); при этом между эластомерным материалом и пористым материалом расположена опорная конструкция (154) для переноса жидкости в виде одной или более сеток.

40 6. Чистящая головка (100) по любому из пп. 1-5, в которой пористый материал (168) содержит слой (114) пористого материала, прикрепленного с уплотнением к по меньшей мере одному впускному отверстию (142А, 142В) для грязи.

7. Чистящая головка (100) по п. 6, в которой слой (114) пористого материала включен в выступающий элемент (252).

45 8. Чистящая головка (100) по п. 6 или 7, в которой область (PR) сбора жидкости слоя (114) пористого материала ограничена прикреплением с уплотнением слоя пористого материала вокруг по меньшей мере одного впускного отверстия (142А, 142В) для грязи, при этом указанная область (PR) сбора жидкости включена в выступающий элемент (252) и заканчивается между выступающим элементом и указанной частью (120).

9. Чистящая головка (100) по любому из пп. 1-8, в которой по меньшей мере одно выпускное отверстие (142А, 142В) для грязи образовано в выступающем элементе (252).

10. Чистящая головка (100) по любому из пп. 1-9, содержащая по меньшей мере одно выпускное отверстие (104) для чистящей жидкости, через которое обеспечена
5 возможность доставки чистящей жидкости.

11. Чистящая головка (100) по п. 10, содержащая материал (126, 128) для нанесения чистящей жидкости, содержащийся в указанной части (120), причем материал для нанесения чистящей жидкости выполнен с возможностью нанесения чистящей жидкости на поверхность, подлежащую очистке; при этом пористый материал (168) выполнен с
10 возможностью контакта с материалом (126, 128) для нанесения чистящей жидкости.

12. Чистящая головка (100) по п. 11, в которой краевая часть (134) пористого материала (168) примыкает к противоположной краевой части (136) материала (126, 128) для нанесения чистящей жидкости; при этом указанная противоположная краевая часть материала для нанесения чистящей жидкости выполнена с возможностью контакта
15 с поверхностью, подлежащей очистке.

13. Чистящая головка (100) по п. 12, в которой краевая часть пористого материала (168) примыкает к противоположной краевой части (136) материала (126, 128) для нанесения чистящей жидкости между указанной частью (120) и выступающим элементом (252).

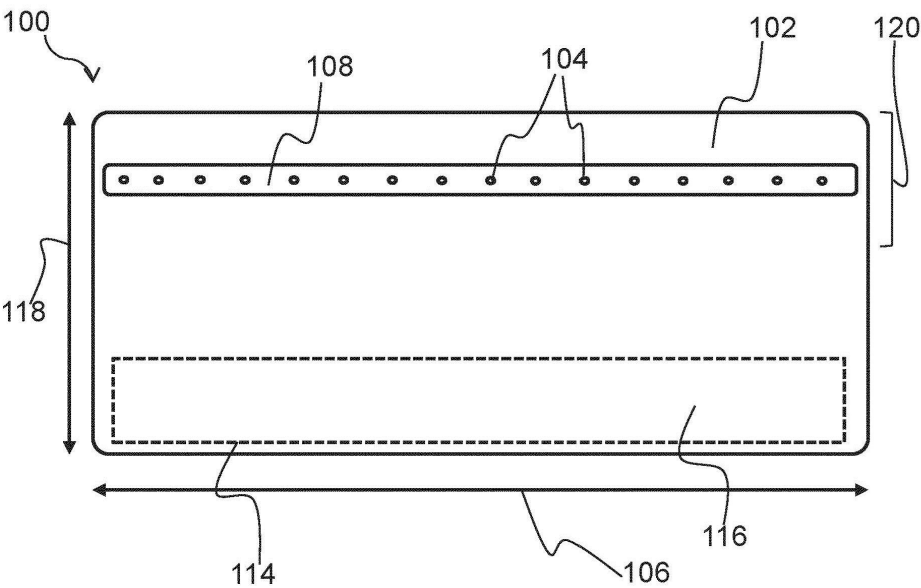
14. Устройство для влажной уборки, содержащее:
20 чистящую головку (100) по любому из пп. 1-13 и

генератор (178) пониженного давления для подачи всасывания к по меньшей мере одному закрытому выпускному отверстию (142А, 142В) для грязи.

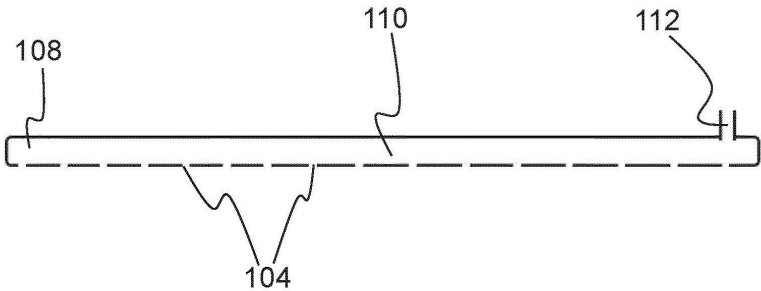
15. Устройство для влажной уборки по п. 14, которое представляет собой устройство для влажной протирки и/или в котором генератор (178) пониженного давления выполнен с возможностью подачи указанного всасывания путем обеспечения потока в диапазоне от 15 см³/мин до 2000 см³/мин, от 40 см³/мин до 2000 см³/мин, от 80 см³/мин до 750 см³/мин или от 100 см³/мин до 300 см³/мин.

1

1/27



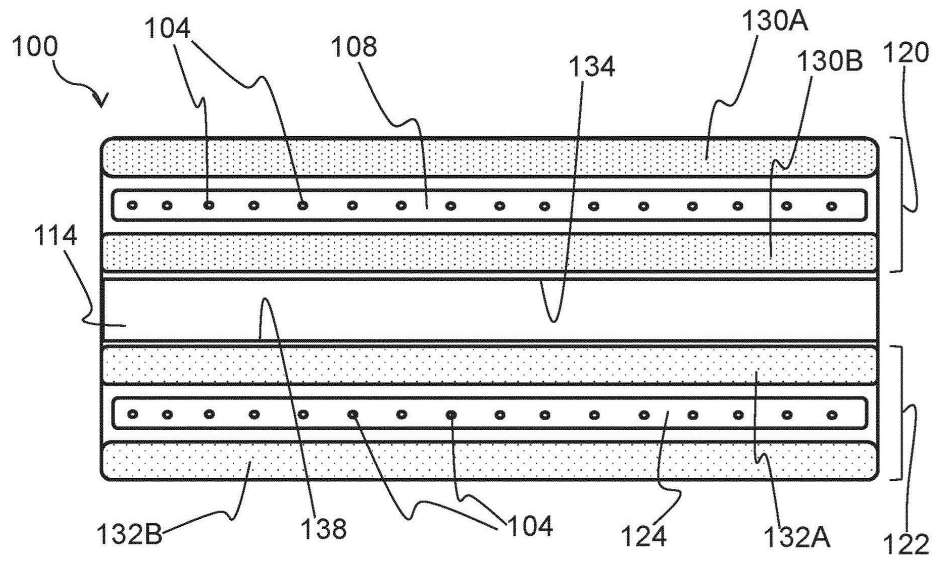
ФИГ. 1



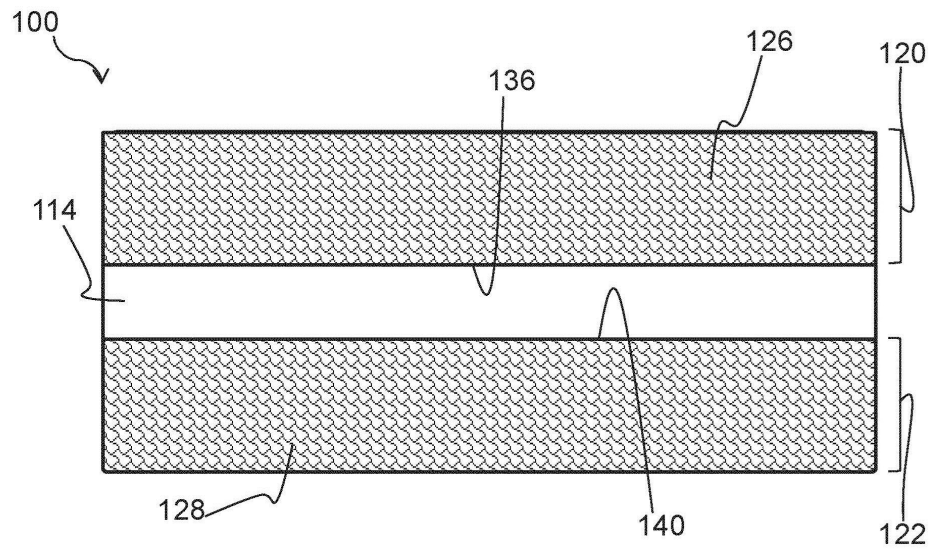
ФИГ. 2

2

2/27

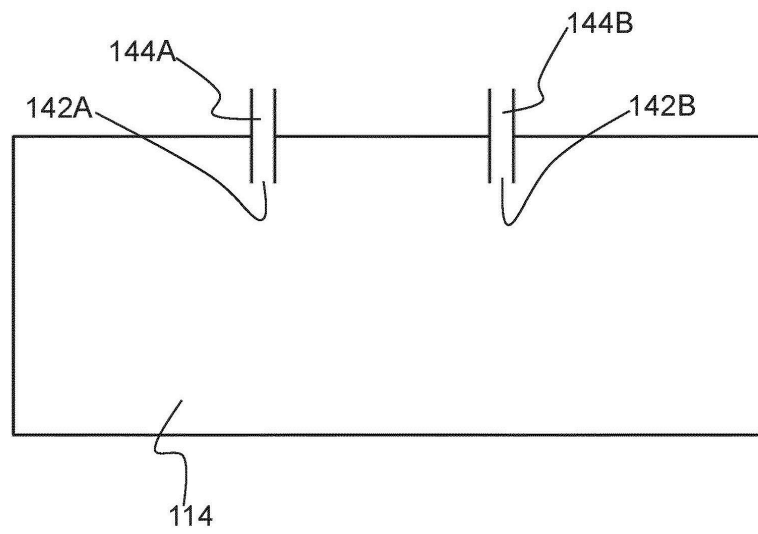


ФИГ. 3

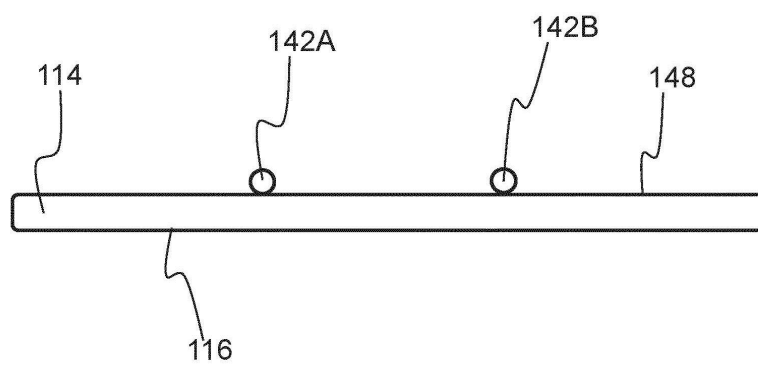


ФИГ. 4

3/27

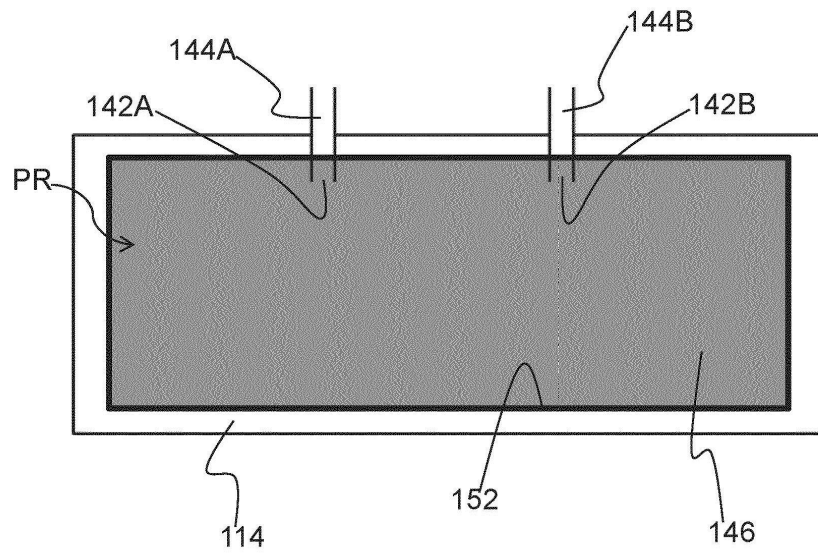


ФИГ. 5А

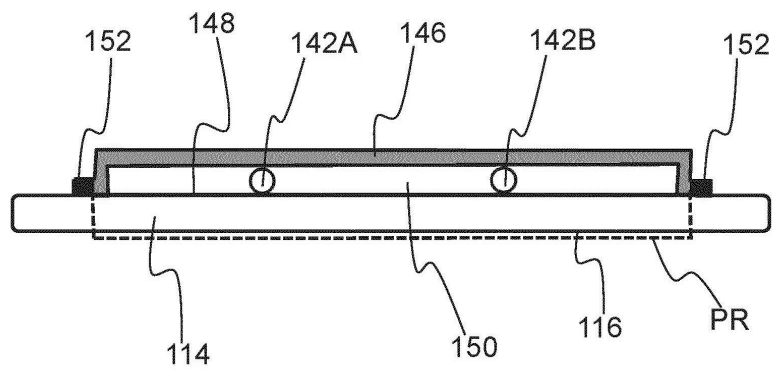


ФИГ. 5В

4/27

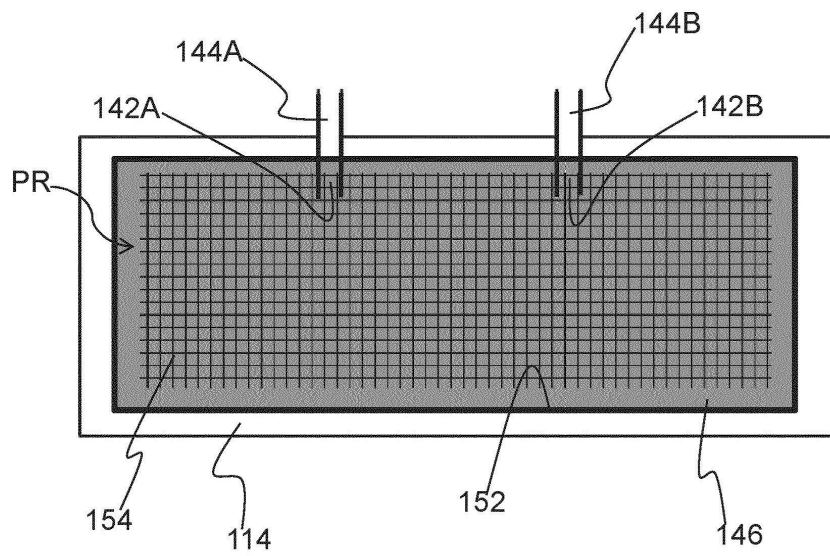


ФИГ. 6А

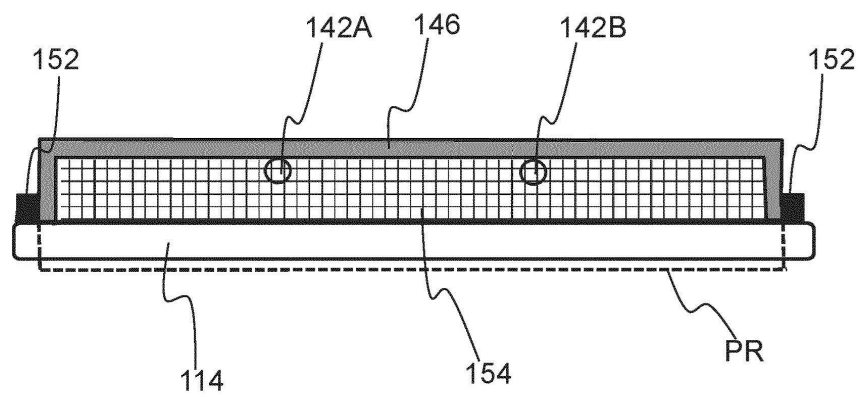


ФИГ. 6В

5/27

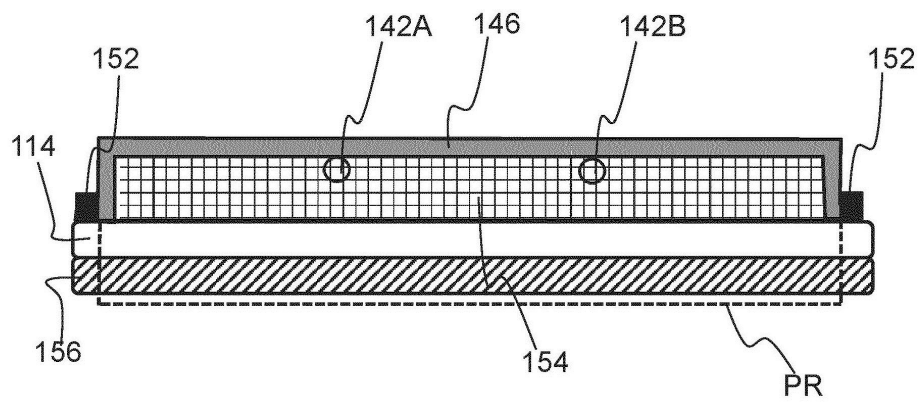


ФИГ. 7А

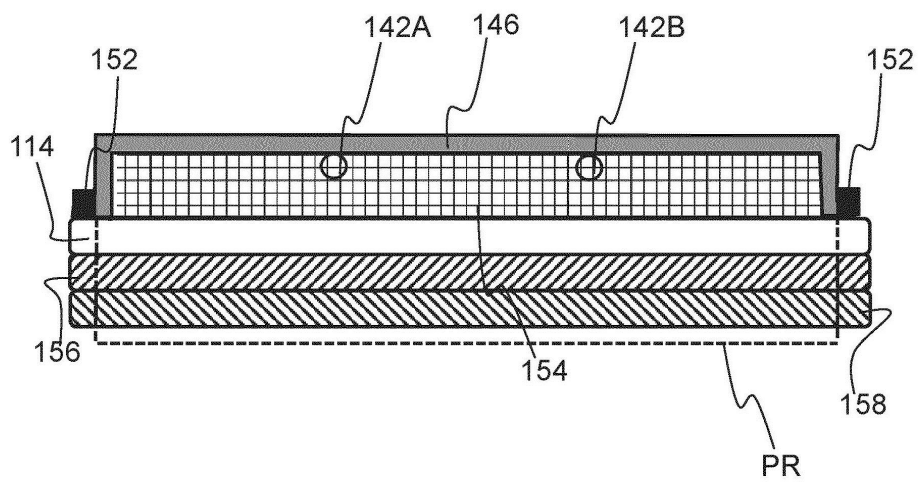


ФИГ. 7В

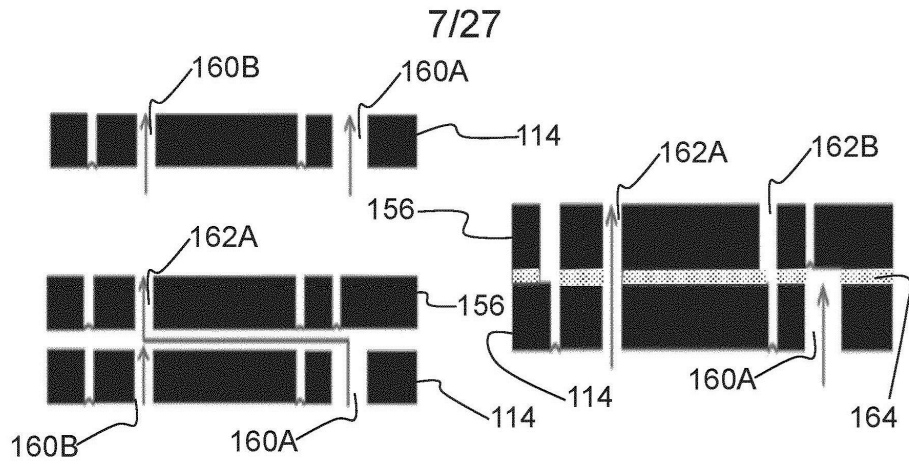
6/27



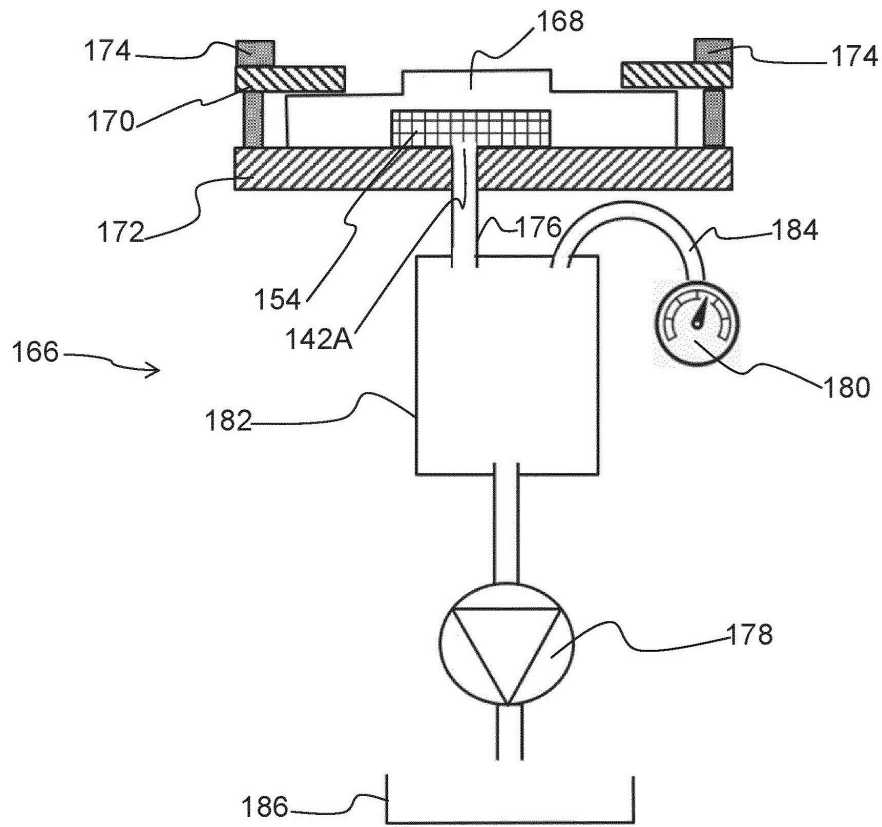
ФИГ. 8



ФИГ. 9

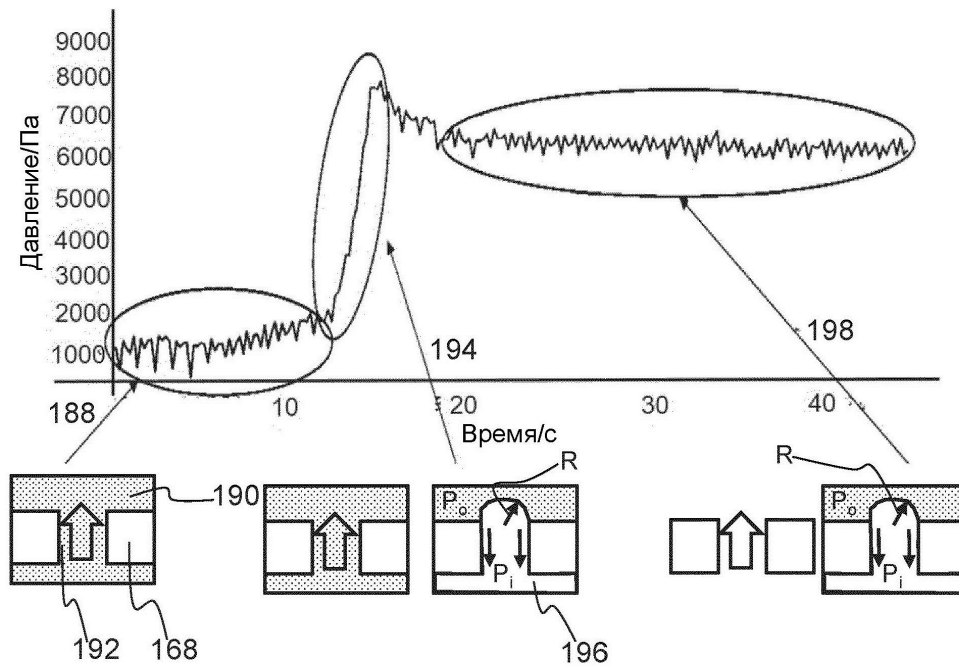


ФИГ. 10

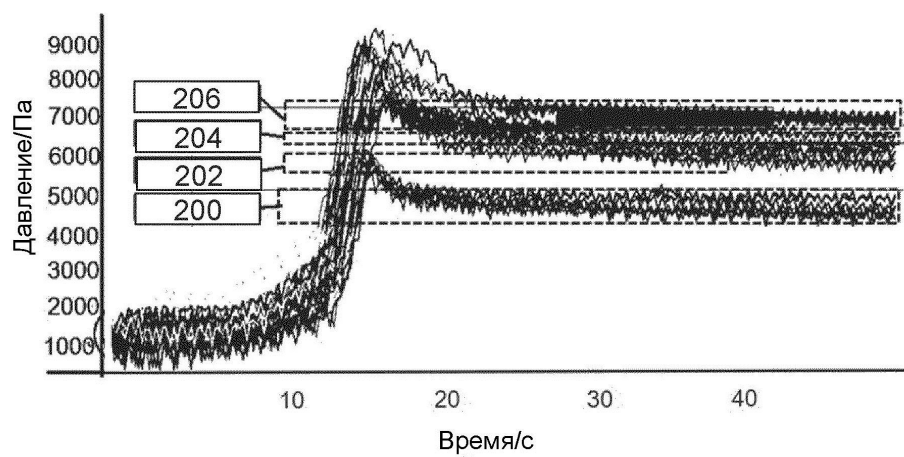


ФИГ. 11

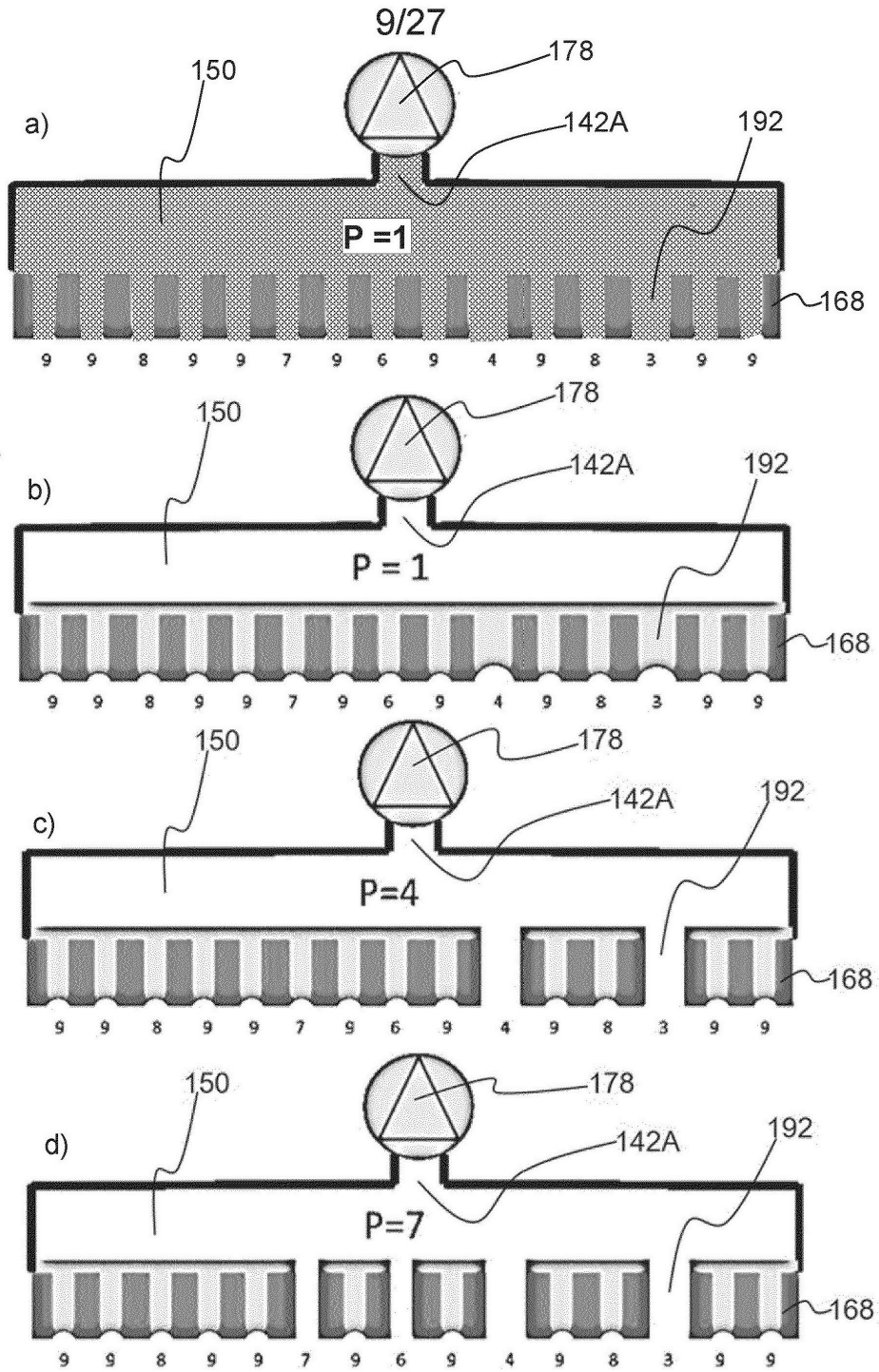
8/27



ФИГ. 12

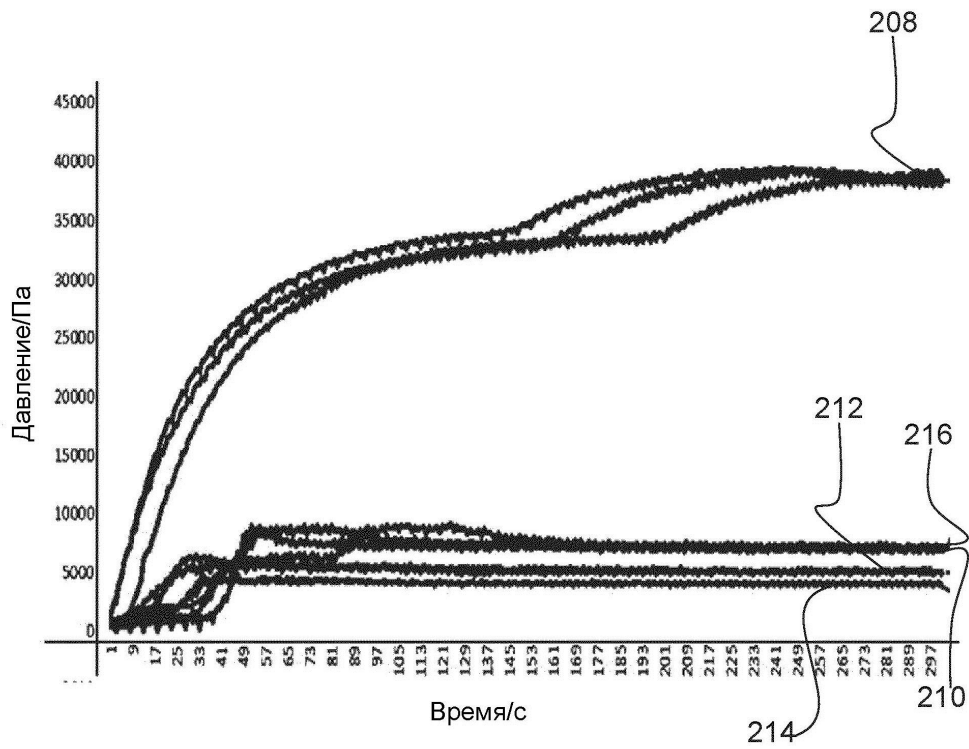


ФИГ. 13

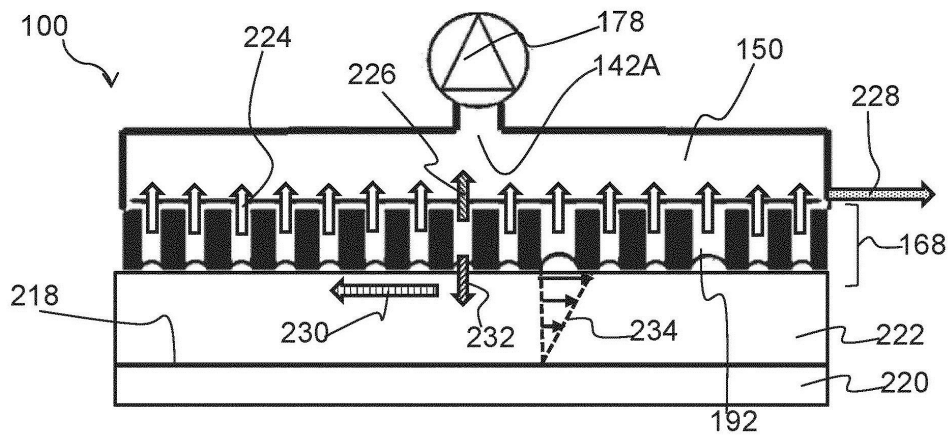


ФИГ. 14

10/27

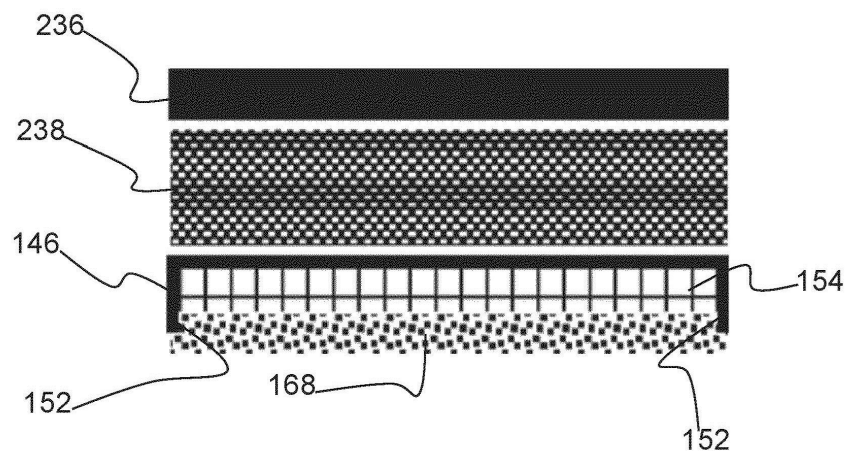


ФИГ. 15

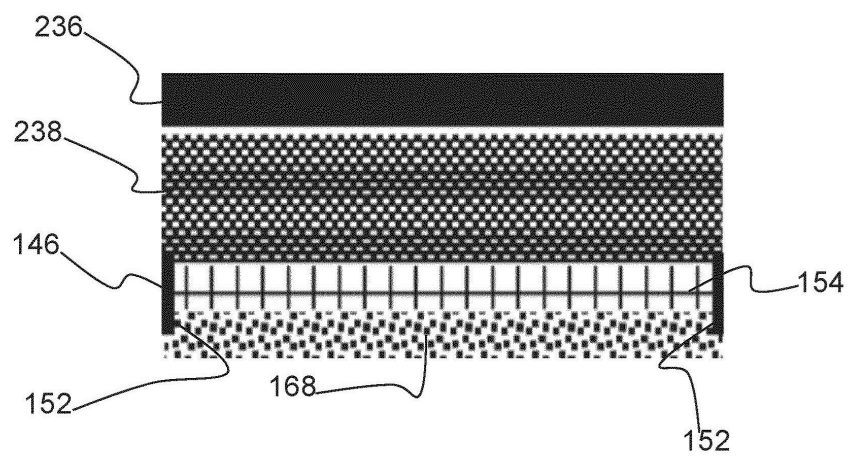


ФИГ. 16

11/27

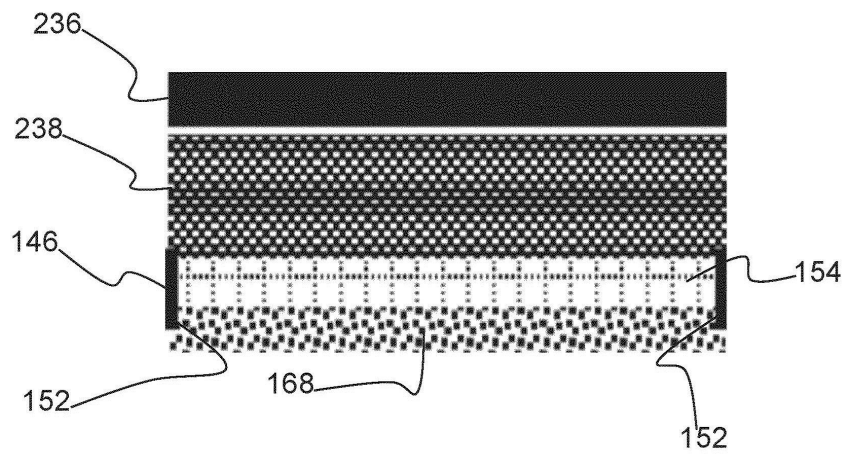


ФИГ. 17

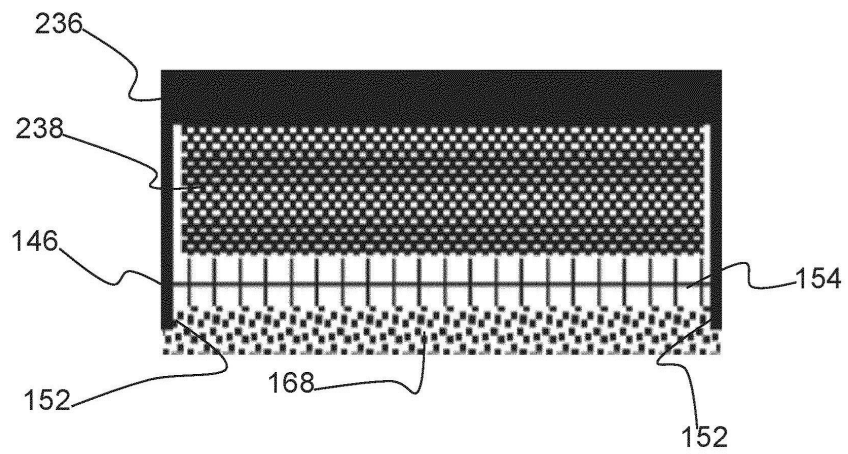


ФИГ. 18

12/27

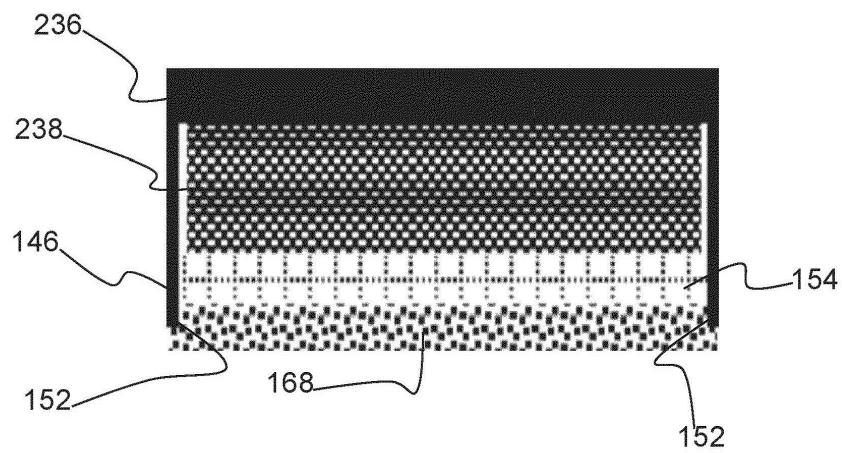


ФИГ. 19

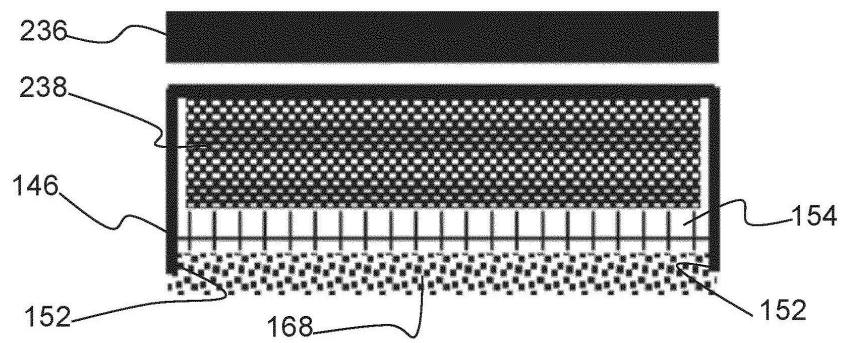


ФИГ. 20

13/27

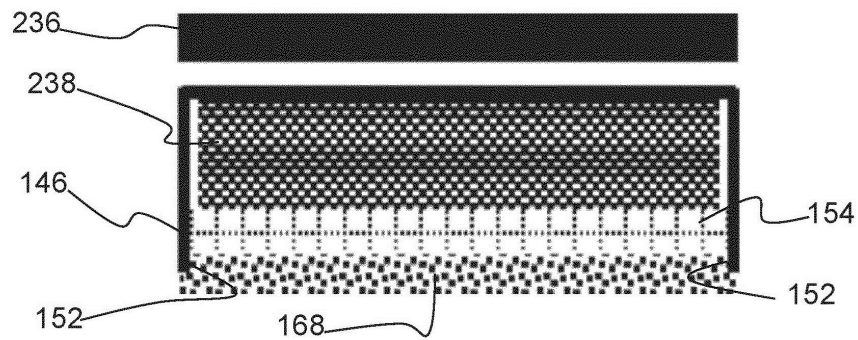


ФИГ. 21

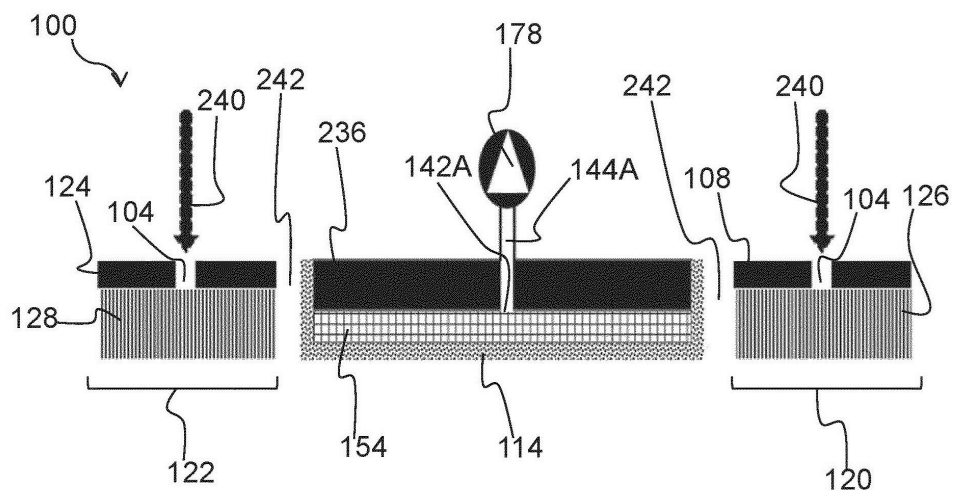


ФИГ. 22

14/27

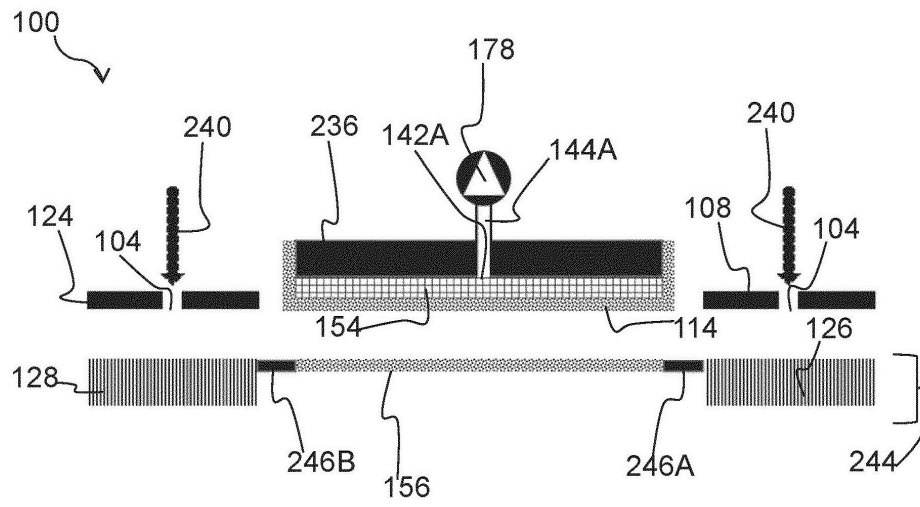


ФИГ. 23

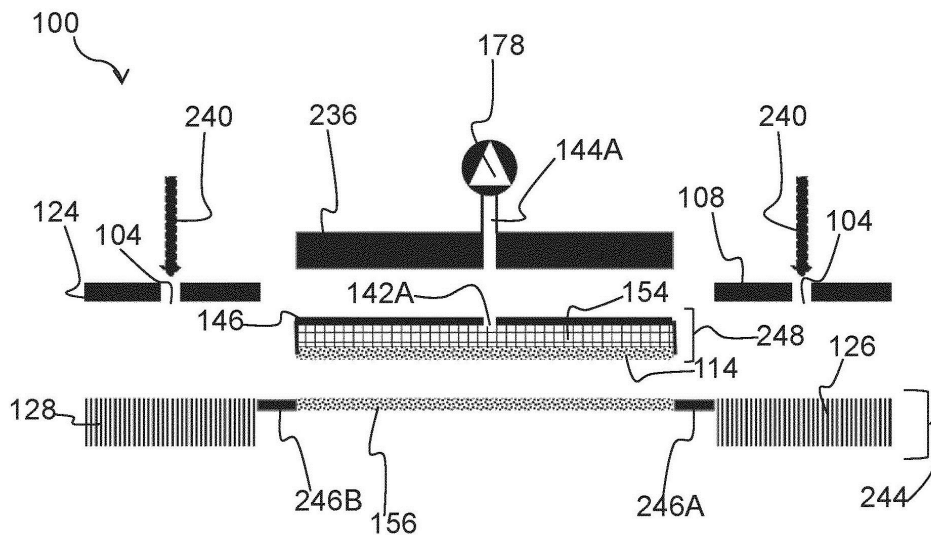


ФИГ. 24

15/27

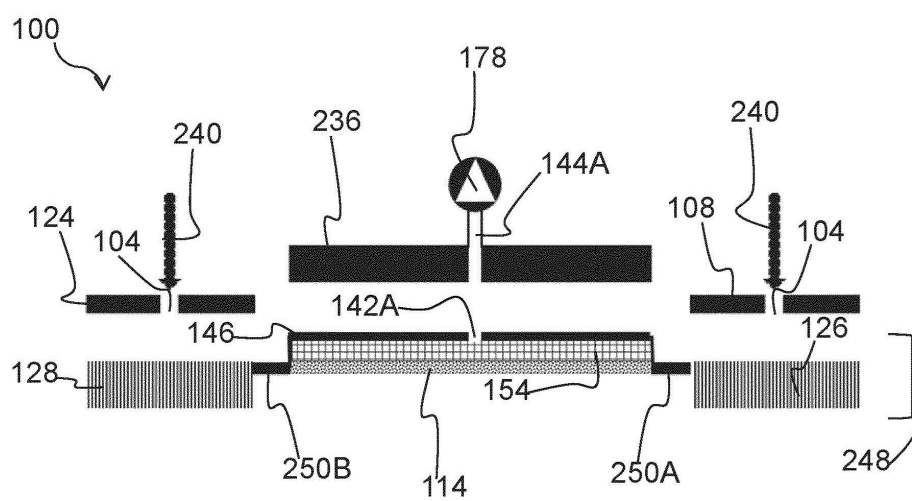


ФИГ. 25

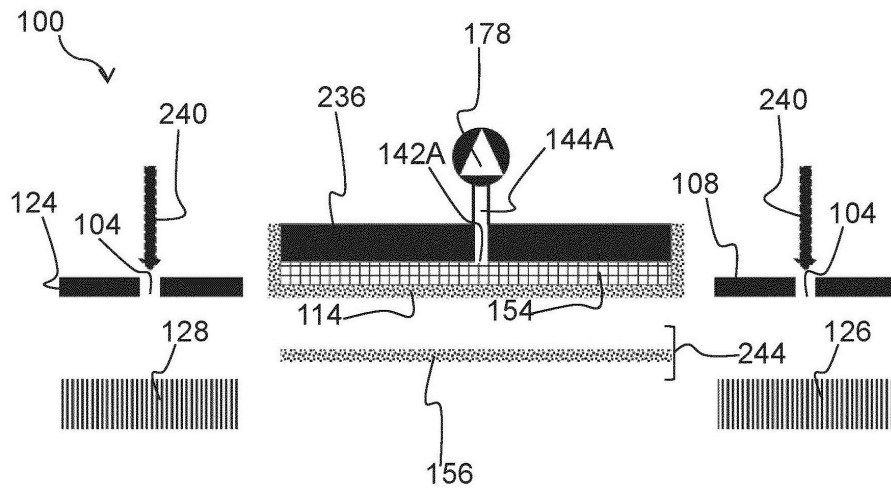


ФИГ. 26

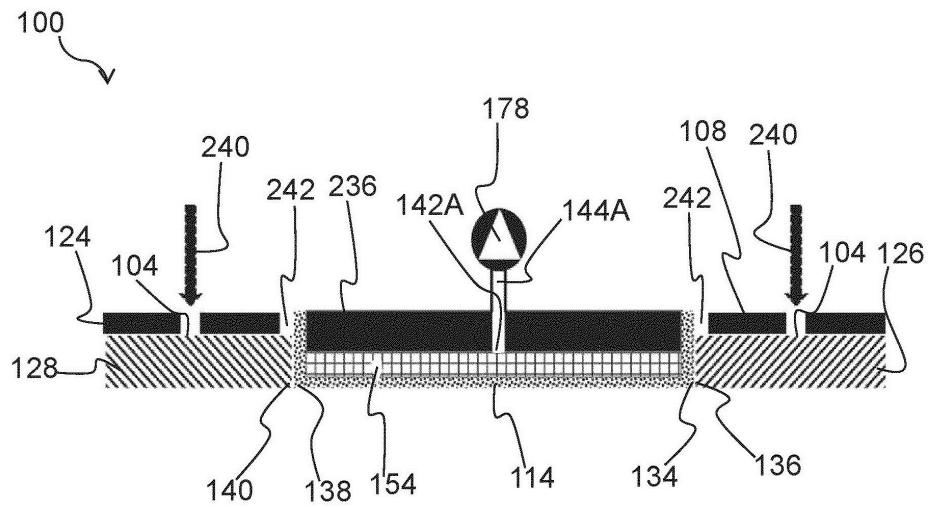
16/27



17/27

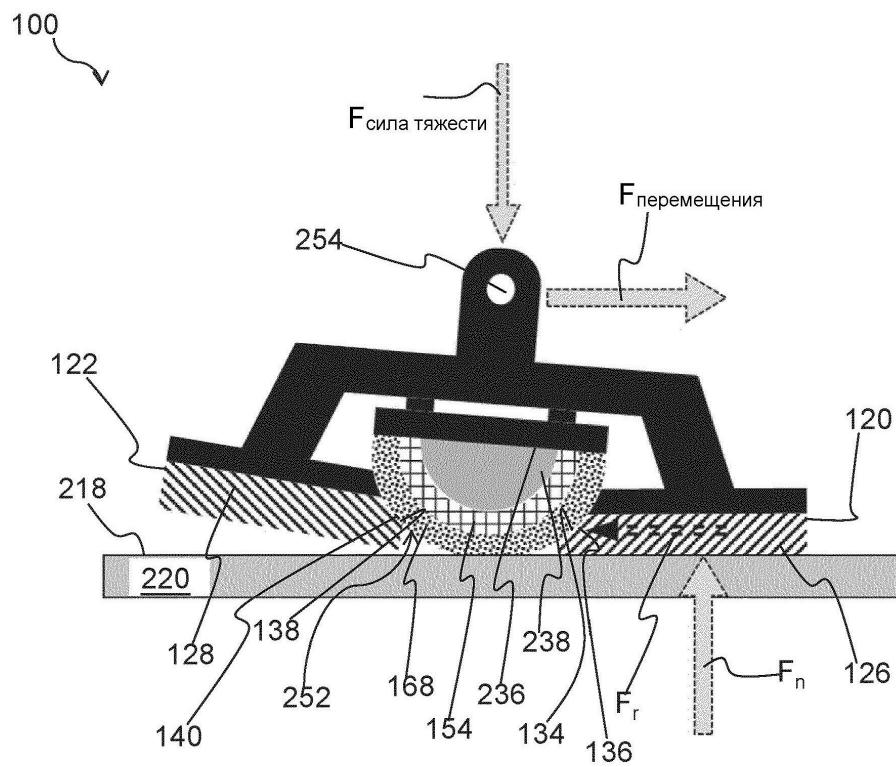


ФИГ. 29



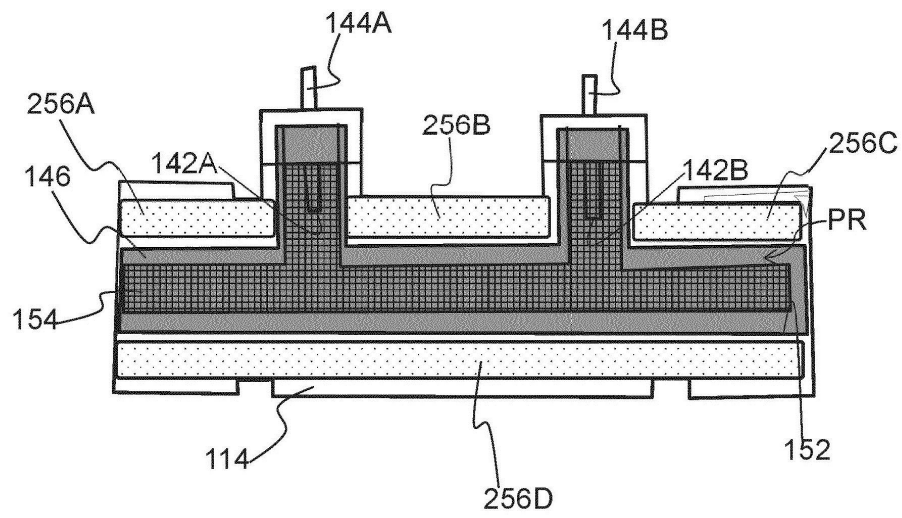
ФИГ. 30

18/27

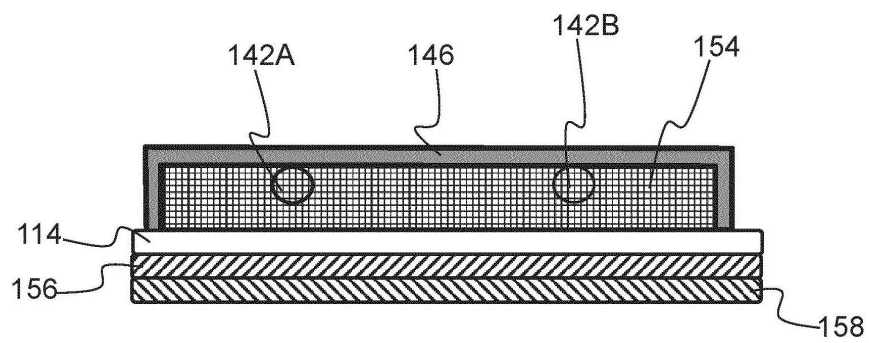


ФИГ. 31

19/27

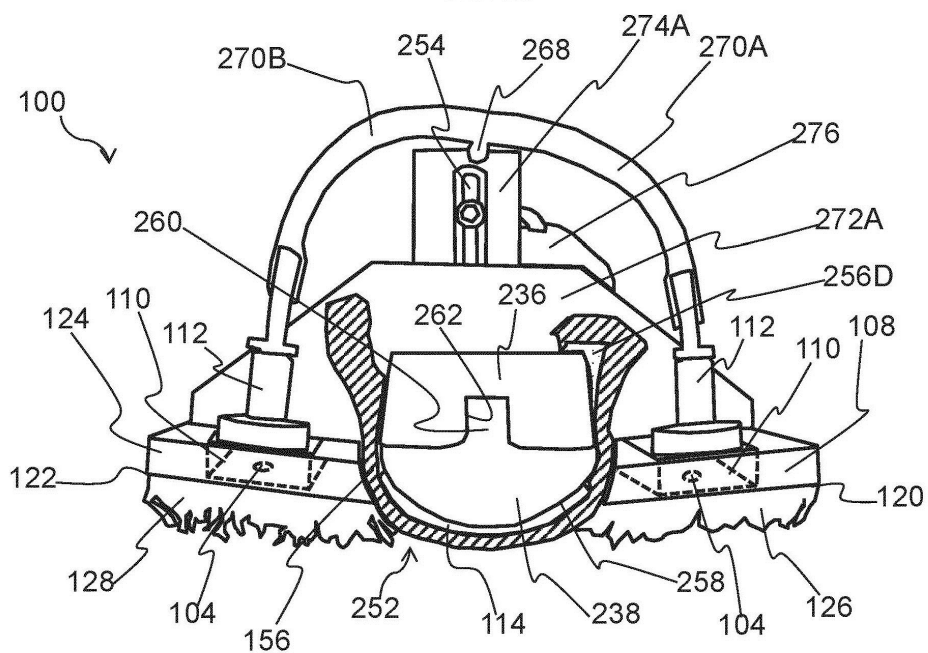


ФИГ. 32А

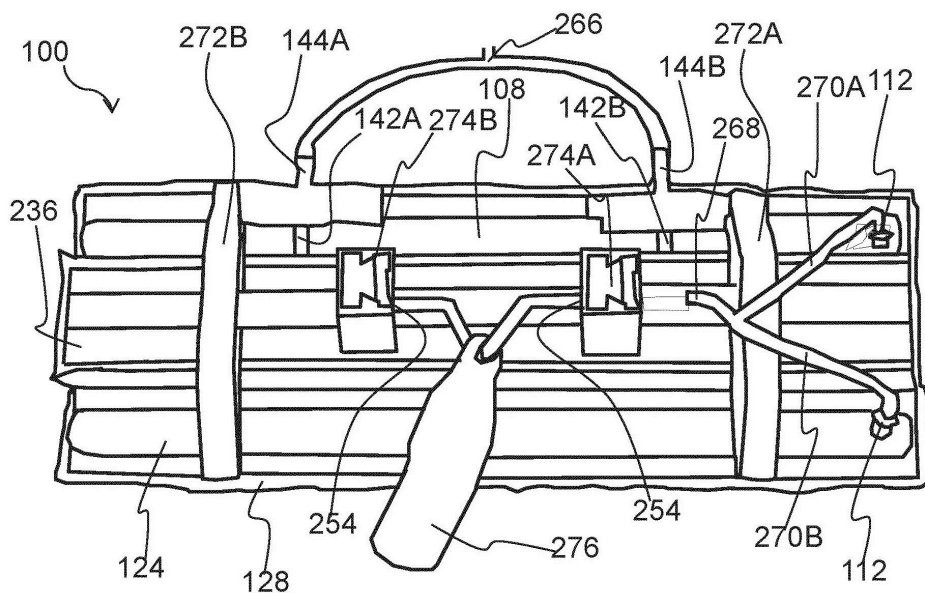


ФИГ. 32В

20/27

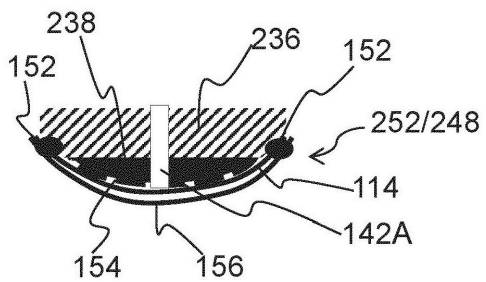


ФИГ. 33А

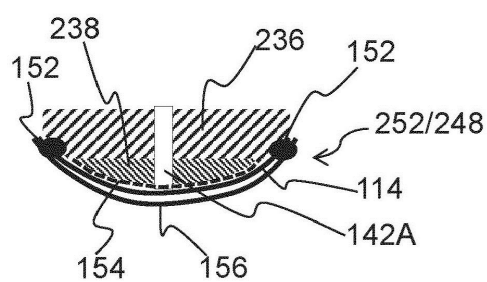


ФИГ. 33В

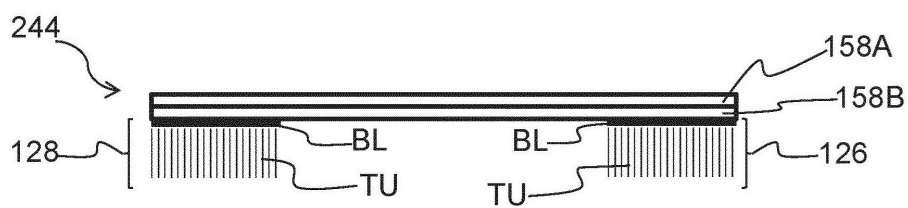
21/27



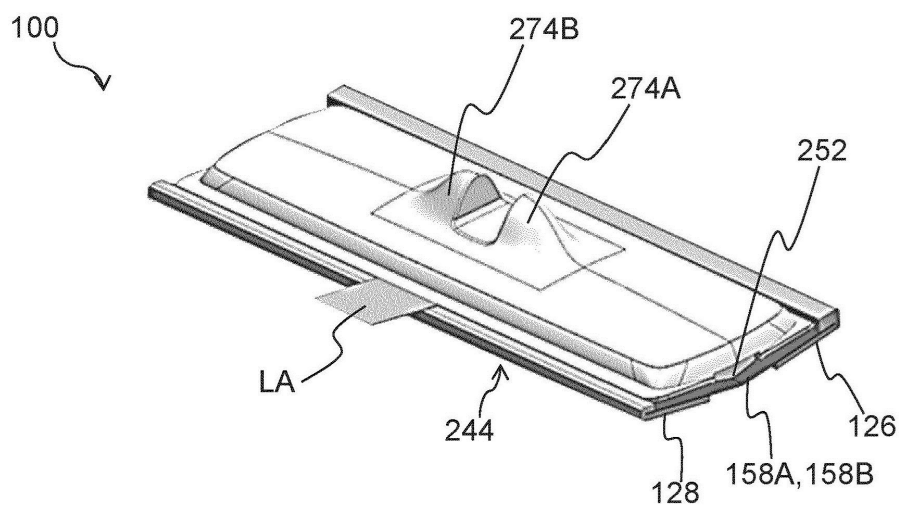
ФИГ. 33С



ФИГ. 33D

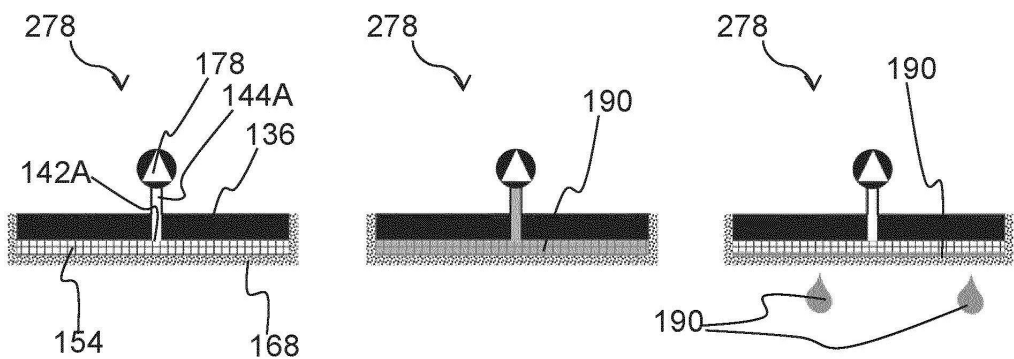


ФИГ. 33Е

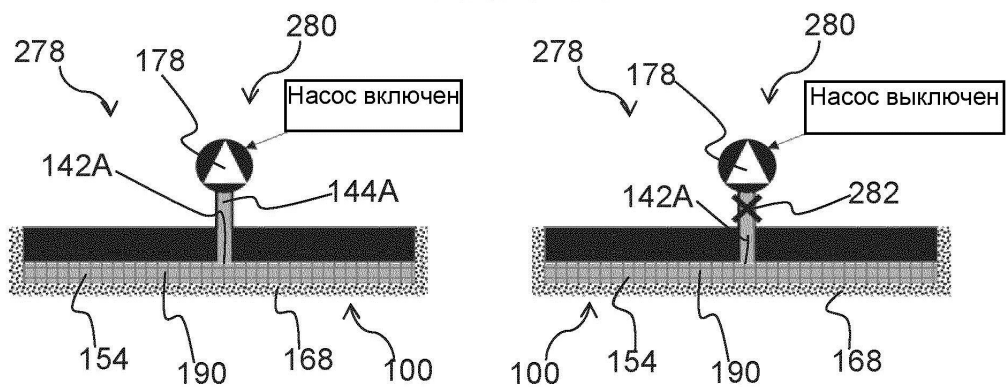


ФИГ. 33F

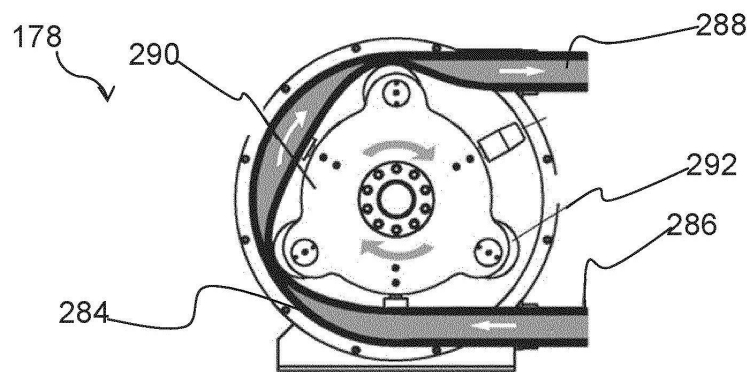
22/27



ФИГ. 34

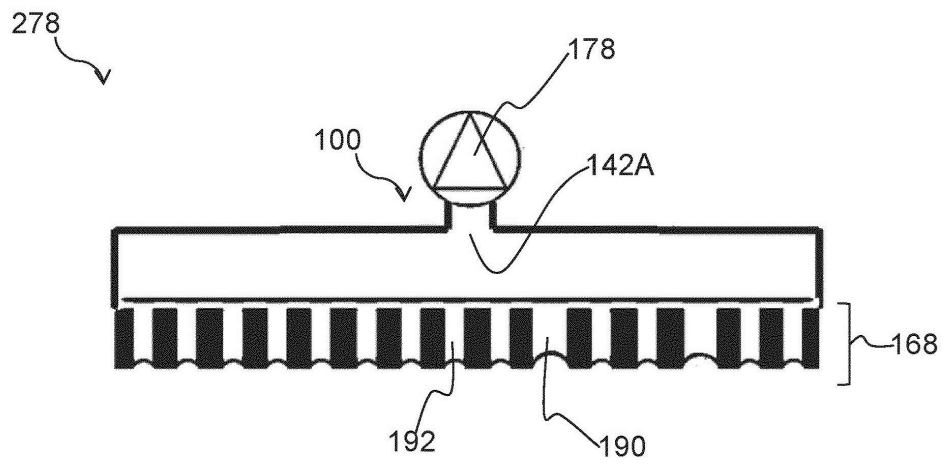


ФИГ. 35

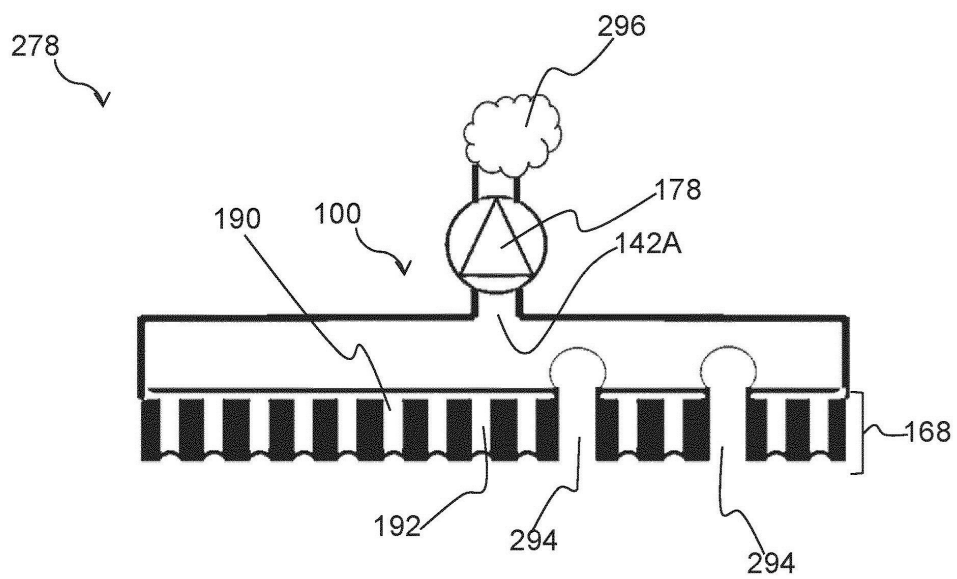


ФИГ. 36

23/27

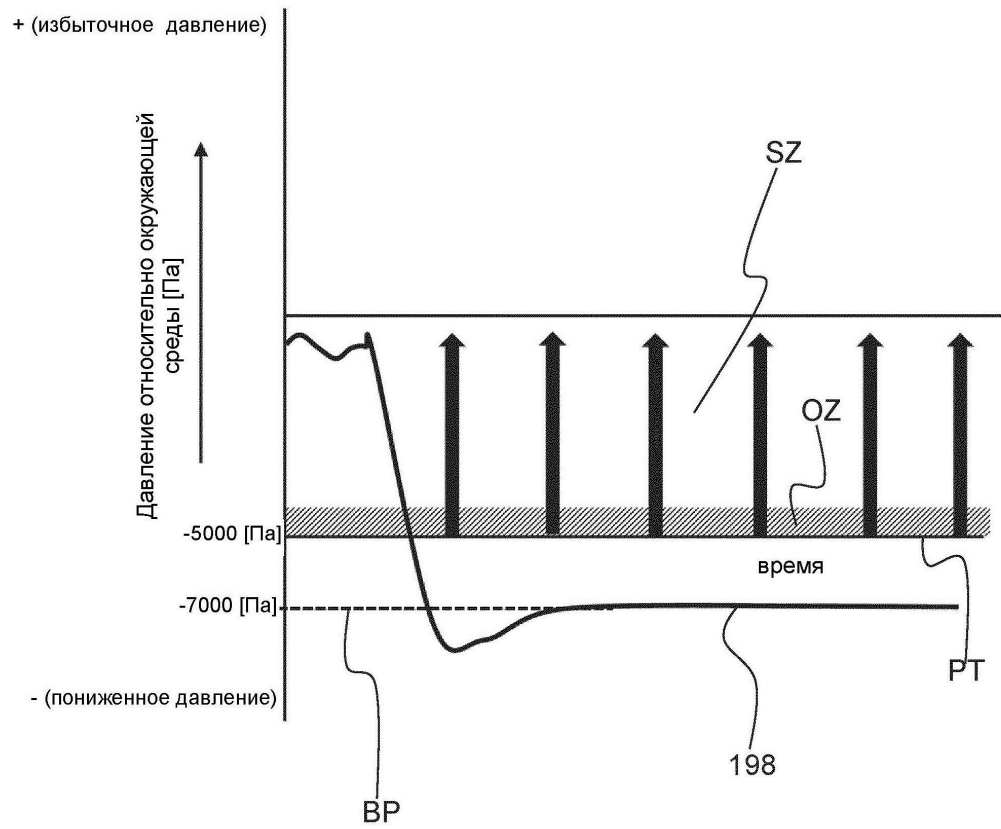


ФИГ. 37А



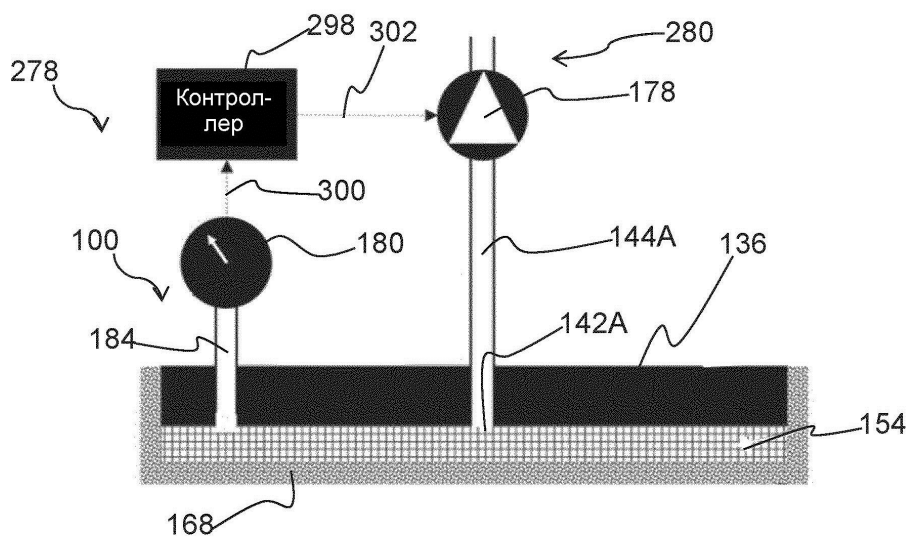
ФИГ. 37В

24/27

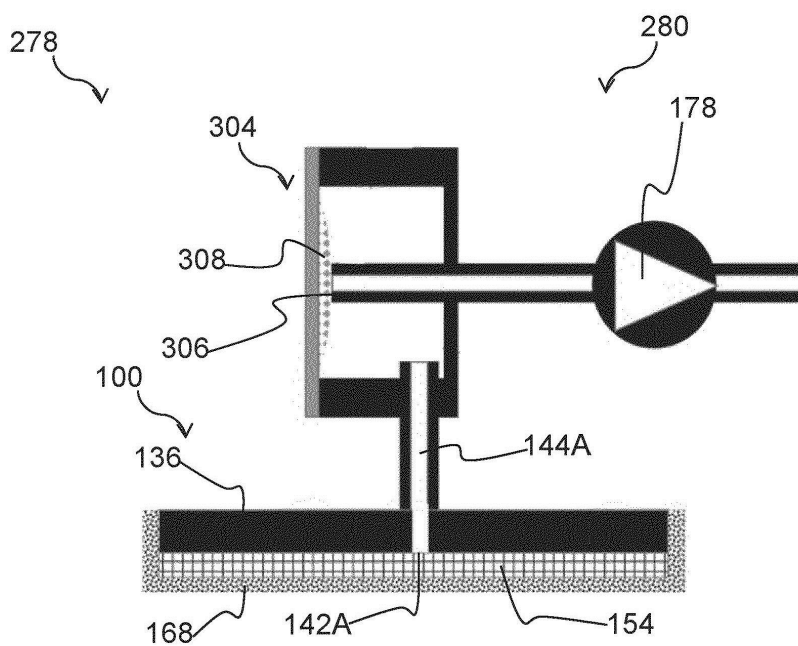


ФИГ. 37С

25/27

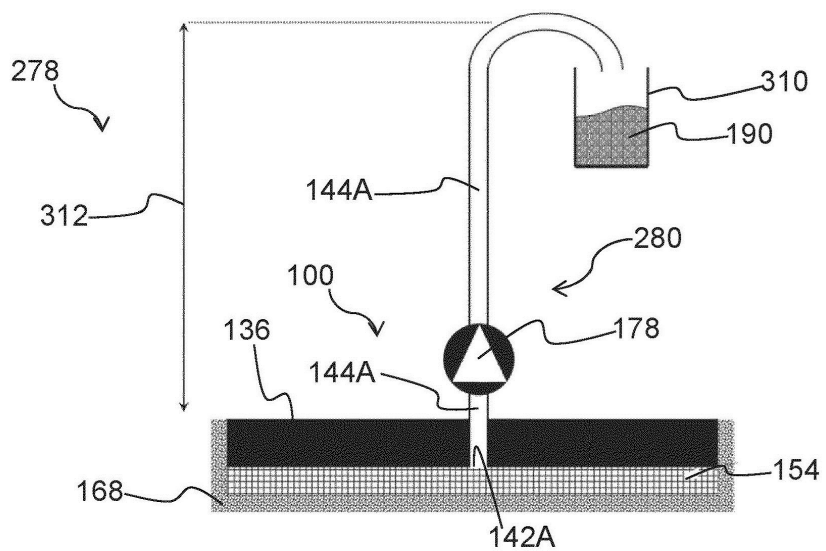


ФИГ. 38

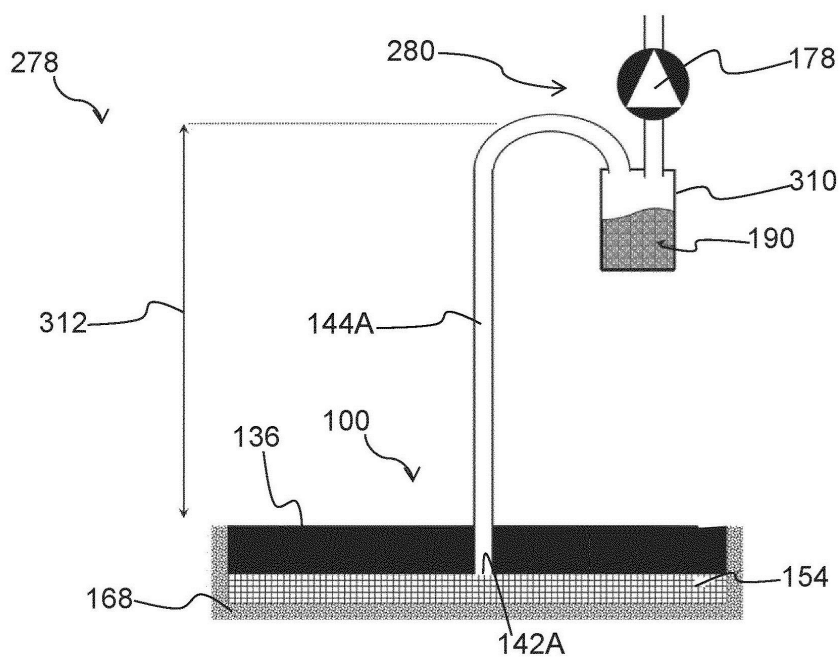


ФИГ. 39

26/27

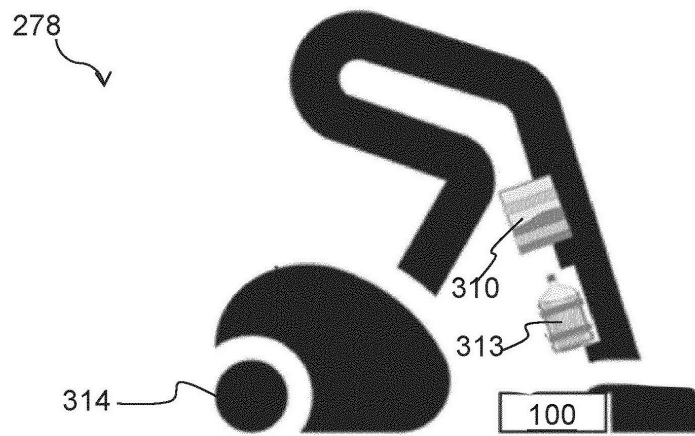


ФИГ. 40

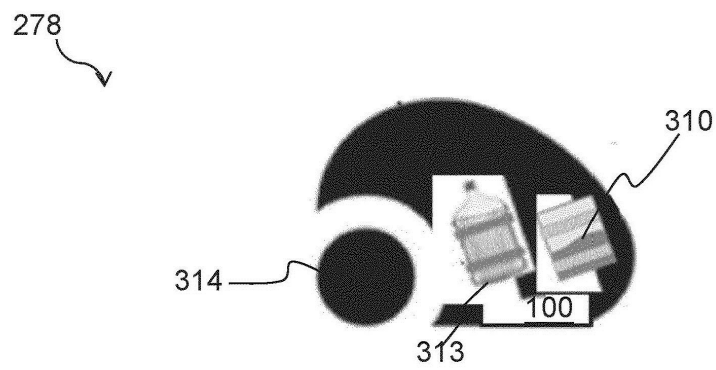


ФИГ. 41

27/27



ФИГ. 42



ФИГ. 43