

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **028504**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2017.11.30

(51) Int. Cl. **B65D 47/18** (2006.01)
A61F 9/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
201590334

(22) Дата подачи заявки
2013.08.06

(54) **РАЗДАТОЧНАЯ ГОЛОВКА ДЛЯ ЖИДКОСТИ, В ЧАСТНОСТИ ДЛЯ ФЛАКОНА ДЛЯ РАСФАСОВКИ ЖИДКОСТИ, ПОДЛЕЖАЩЕЙ ПОКАПЕЛЬНОЙ РАЗДАЧЕ**

(31) **12/02192**

(56) **US-A-5105993**

(32) **2012.08.06**

(33) **FR**

(43) **2015.05.29**

(86) **PCT/IB2013/001728**

(87) **WO 2014/024029 2014.02.13**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЛАБОРАТУАР ТЕА (FR)

(72) Изобретатель:
Дефам Ален, Мерсье Фабрис (FR)

(74) Представитель:
**Котов И.О., Харин А.В., Буре Н.Н.
(RU)**

(57) Изобретение относится к раздаточной головке (1) для жидкости, предназначенной для установки на содержащем жидкость флаконе (2) и содержащей фильтрующее устройство (26), образующее границу раздела между внутренней и наружной частями данного флакона (2). Фильтрующее устройство (26) содержит трубчатые фильтры (30), которые проходят в продольном направлении так, что обеспечена возможность их погружения во флакон (2). Таким образом, указанные трубчатые фильтры, в частности, представляют собой трубчатые фильтры (30), стенка которых выполнена из мембраны, селективно проницаемой для жидкости, подлежащей выпуску из флакона (2), и выполненной для этого из гидрофильного материала. Для обеспечения доступа воздуха в замещение выпущенной жидкости мембрана, образующая стенку указанной трубки фильтра, выполнена из гидрофобного материала так, чтобы представлять собой селективно проницаемую для воздуха мембрану. Кроме того, гидрофобная мембрана обеспечивает возможность фильтрации бактерий.

B1**028504****028504****B1**

Данное изобретение относится к раздаточной головке, предназначенной для раздачи жидкости из флакона, на который она установлена. Хотя оно, в частности, относится к конструкции флаконов-капельниц для жидкости, используемых в фармацевтической промышленности, оно также относится к конструкции указанных флаконов для косметических и гигиенических продуктов и, в более общем смысле, для любой отрасли промышленности, где имеются похожие потребности в области раздачи жидкости.

Существуют раздаточные головки для жидкости, имеющие селективно проницаемые мембраны, расположенные внутри установочного модуля в горловине флакона, содержащего подлежащую раздаче жидкость, поперек пути прохождения выпускаемой жидкости и пути прохождения всасываемого взамен воздуха. В зависимости от их фильтрационной способности и их физико-химических свойств, определяющих их свойства полупроницаемости, данные мембраны могут играть несколько ролей. Таким образом, мембрана, обладающая свойствами, эквивалентными свойствам фильтра с размером ячейки менее 0,2 мкм, будет работать как мембрана для фильтрации бактерий, предохраняющая содержимое, остающееся во флаконе, от бактериального загрязнения в результате попадания во флакон наружного воздуха. Таким образом, мембрана, выполненная из гидрофильного материала, будет иметь тенденцию оставаться пропитанной жидкостью на водной основе, которая прошла через нее во время выпуска капли, и в результате этого становится непроницаемой для воздуха, в то время как мембрана, выполненная из гидрофобного материала, будет без труда пропускать через себя воздух до выравнивания давления между обеими сторонами мембраны.

Наиболее полное решение в том виде, в каком оно реализуется на рынке в продуктах заявителя, заключается в использовании мембран, выполняющих все данные функции одновременно. Они расположены в основании капельной насадки, установленной в резервуаре для жидкости флакона, и образуют границу раздела между внутренним объемом флакона и наружным воздухом. Они выполнены так, чтобы иметь частично гидрофильные свойства и частично гидрофобные свойства. На практике мембрана представляет собой мембрану для фильтрации бактерий, выполненную в отдельных зонах из гидрофильного материала (с возможностью его пропитывания водными растворами и с возможностью их прохождения через материал), а в других зонах из гидрофобного материала.

Задачей изобретения является предложение альтернативы известным классическим конструкциям путем предложения раздаточных головок, в которых конструкция и компоновка полупроницаемой мембраны модифицирована с тем, чтобы улучшить управление обменом текучих сред между внутренней и внешней сторонами флакона в зависимости от разницы давления между двумя сторонами. Задачей изобретения также является расширение возможностей применения, особенно в предпочтительных вариантах осуществления изобретения, для раздачи вязких растворов, сохраняющихся в стерильном состоянии.

Для решения данных задач сущность настоящего изобретения состоит в расположении полупроницаемой мембраны в продольном направлении флакона, а не в поперечном направлении, как это делалось до настоящего времени. Одновременно создается граница раздела между жидкостью и воздухом, по меньшей мере относительно мембраны с селективной проницаемостью к воде (в более широком смысле к жидкости, подлежащей раздаче) в присутствии воздуха путем выполнения мембраны вокруг одного или нескольких каналов, сообщающихся с внешней средой и погруженных во флакон.

На практике используются гибкие трубки, стенки которых выполнены из мембранного материала и концы которых выходят наружу из флакона, предпочтительно через перфорированную пластину, используемую для установки узла на горловину флакона, содержащего жидкость, подлежащую раздаче, в результате чего пластина охватывает их соответствующие концы и поддерживает трубки, имеющие концевые выходы с отдельными выпускными отверстиями, придавая жесткость их стенкам и обеспечивая воздухонепроницаемость.

Для упрощения процесса изготовления и увеличения износостойкости применяемое в настоящее время практическое решение заключается в использовании трубок, имеющих достаточную длину для того, чтобы их можно было согнуть так, чтобы они имели U-образную форму, с тем чтобы они имели возможность сообщения с внешней средой посредством двух противоположных концов. При этом каждая из указанных трубок обеспечивает наличие двух каналов для сообщения между внутренней частью флакона и наружной атмосферой через мембрану с границей раздела.

В связи с вышеуказанными конструктивными признаками можно считать, что мембрана, обеспечивающая чередующиеся потоки через раздаточную головку в зависимости от давления, приложенного с двух сторон, выполнена в форме трубчатых фильтров со свойствами селективной проницаемости, работающих либо на извлечение жидкости из флакона и ее выпуска наружу флакона, либо для впуска наружного воздуха во флакон для замещения выпущенной жидкости.

Во всех случаях раздаточная головка согласно изобретению с продольным расположением содержащихся в ней трубчатых фильтров обеспечивает наличие большой активной селективно проницаемой поверхности, которая больше не имеет ограничений по размерам, связанных в современных флаконах с диаметром горловины флакона, поперек которой расположена мембрана. Данная отличительная особенность важна, в частности, для извлечения жидкостей, в то время как способность к фильтрации частиц особенно необходима со стороны мембранной поверхности, активной при впуске воздуха.

В частности, мембрана для бактериальной фильтрации будет играть защитную роль при наличии жидкости, которая должна оставаться стерильной во флаконе. При этом нет никакой необходимости в том, чтобы жидкость содержала консервирующее вещество. Хорошо известно, что наличие консервирующего вещества в составе продукта, подлежащего раздаче, может привести к побочным эффектам, выражающимся в раздражении слизистой оболочки, например, в случае глазных капель или в случае использования для других чувствительных частей тела, в частности в дерматологии.

Увеличение активной фильтрующей поверхности, проницаемой для жидкости, уменьшает давление, которое необходимо приложить к стенкам для выпуска жидкости в результате наличия большей функциональной поверхности. Это также облегчает использование в раздаточном флаконе жидкостей, представляющих собой вязкие растворы.

Другое преимущество заключается в наличии большей свободы относительно размеров и места расположения гидрофильных или гидрофобных зон мембраны. Разумеется, можно предусмотреть расположение гидрофильных зон и гидрофобных зон на одной и той же трубке, очевидно, что проще для изготовления и более эффективно в целом выполнить несколько трубок гидрофильными (для извлечения жидкости), другие трубки гидрофобными (для впуска воздуха). В результате предотвращается возможность смешивания жидкой и газовой фаз.

Здесь мы считаем, что трубка фильтра необязательно имеет U-образную форму. Также могут быть использованы трубки с закрытыми концами, у которых имеется только один конец, выходящий наружу из флакона-приемника для жидкости.

В особенно предпочтительном варианте осуществления изобретения фильтрационный модуль имеет антибактериальные свойства, а некоторые поверхности фильтра являются гидрофильными и предназначены для извлечения жидкости, тогда как другие поверхности фильтра являются гидрофобными и предназначены для впуска воздуха. Для того чтобы воздух не возвращался во флакон до выпуска жидкости при осуществлении переворачивания флакона для раздачи капель, в общем случае предпочтительно, чтобы гидрофобные поверхности были расположены рядом с пористой дисковой пластиной, используемой для установки узла, который закрывает осевой проход кольцевого корпуса раздаточной головки, являющийся общим как для жидкости, так и для воздуха, и для более глубокого расположения гидрофильных поверхностей во флаконе-приемнике для жидкости. Таким образом, когда флакон перевернут, гидрофобные поверхности погружены в жидкость, что препятствует вхождению воздуха.

На практике решения, используемые согласно изобретению, имеют преимущество, заключающееся в возможности раздельной регулировки площадей поверхностей, предназначенных для извлечения жидкости, и площадей поверхностей, предназначенных для впуска воздуха, а также задания их взаимного расположения на различной глубине внутри флакона и на различном расстоянии от горловины флакона. Кроме того, когда каналы для выпуска жидкости выполнены отдельно от каналов для впуска воздуха (также называемых здесь трубками), исключена вероятность смешивания жидкой и газовой фаз во время указанных операций, что особенно полезно, когда в силу своей активной природы или вследствие присутствия поверхностно-активного вещества в своем составе подлежащая раздаче жидкость может образовывать пену при ее вхождении в контакт с воздухом.

Разделение функций трубчатых фильтров и свобода их расположения во флаконе предпочтительно могут быть скомбинированы для применения в случае использования пенящихся продуктов. Когда физическое разделение между путями прохода воздуха и путями прохода жидкости позволяет осуществить индивидуальное регулирование скоростей потоков двух текучих сред, отпадает необходимость в наличии регулирующей поток пористой пробки, которая обычно присутствует на флаконах-капельницах, в которых мембрана двойного действия, то есть имеющая одновременно и гидрофильные, и гидрофобные свойства, расположена в плоскости поперек верхней части флакона. В данном случае флаконы согласно изобретению имеют преимущество при раздаче пенящихся продуктов, поскольку сама пористая пробка в этом случае производит пену. Именно в случае использования пенящихся продуктов также особенно целесообразно расположить поверхности проницаемых для воздуха мембранных трубок в верхней части флакона рядом с пробкой, закрывающей горловину, и обеспечить возможность для извлечения жидкости посредством поверхностей мембранных трубок, которые опущены внутрь флакона, возможно таким образом, чтобы они были погружены в жидкость, имеющуюся в запасе во флаконе.

В свою очередь, качество защиты жидкости от проникновения бактериального загрязнения в этом случае является превосходным. На поверхность пробки выходят только концы трубок там, где они открыты для обеспечения возможности выпуска жидкости. Следовательно, площадь поверхности жидкости, доступная для воздействия окружающей среды, крайне мала. Также жидкость, прошедшая через мембрану и остающаяся в трубках, заперта в тонких столбиках, что предотвращает распространение мельчайших объемов зараженной жидкости и возникающее в результате размножение бактерий.

Тем не менее, при фактическом изготовлении раздаточных головок для жидкости согласно изобретению предпочтительно закрыть узел поверх концевых выходов трубок диффузионной пробкой, распределяющей жидкость, поступившую из флакона в виде капель во время выпуска. Указанная пробка, изготовленная для этой цели из пористого материала, также препятствует попаданию атмосферной пыли на концевые выходы трубчатых фильтров.

Согласно второму признаку изобретения различные трубчатые элементы гидрофильной мембраны предпочтительно сгруппированы в комплект параллельных продолговатых трубчатых каналов, вытянутых вдоль оси флакона, так что образованный таким образом пучок окружен кожухом, выполненным с возможностью удержания их вместе в продольном направлении флакона, увеличивая таким образом функциональность мембраны. Наличие указанного кожуха, имеющего высокую механическую прочность, имеет также преимущество, заключающееся в упрощении процесса установки узла при его вставке в направлении вниз через горловину флакона.

Так как кожух, окружающий мембранные трубки, образован неперфорированной трубчатой стенкой, он также служит для направления потока жидкости, которая во время выпуска капель проталкивается через кожух, так чтобы жидкость обтекала стенки мембранных трубок, проходя вокруг них без возникновения турбулентности.

Что касается механической конструкции и установки узла, кожуху предпочтительно может быть придана такая наружная конфигурация, которая облегчит осуществление воздухо непроницаемого контакта с горловиной флакона.

Другие детали, касающиеся кожуха, выполнены с возможностью использования всей жидкости, содержащейся во флаконе.

Для этого в трубчатой стенке кожуха предпочтительно выполнено окно прямо под основанием концевой капельной насадки для обеспечения возможности прохождения жидкости внутрь кожуха, когда во флаконе осталось только небольшое количество жидкости и когда эта жидкость собралась снаружи кожуха в перевернутом флаконе. В любом случае указанное окно может быть использовано для пропуска воздуха, всасываемого во флакон при ослаблении давления на стенки флакона после его переворачивания, предшествующего выпуску капли жидкости.

Однако, как показано на прилагаемом чертеже, мембранная трубка для впуска воздуха предпочтительно расположена над указанным окном для образования обмотки вокруг оси флакона и снаружи кожуха, окружающего трубчатые фильтры, предназначенные для выпуска жидкости.

Ниже изобретение описано более подробно в отношении его предпочтительных признаков и их преимуществ со ссылками на фиг. 1-3, на которых показаны основные элементы раздаточной головки для жидкости, установленной на флаконе, содержащем раствор глазных капель, и на которых

на фиг. 1 в частичном поперечном разрезе показан флакон, снабженный таким образом согласно первому варианту осуществления изобретения;

на фиг. 2 в разобранном виде показаны элементы, составляющие флакон, показанный на фиг. 1, в частности кожух, трубчатые фильтры и пробка;

на фиг. 3 в поперечном разрезе показан вид флакона, снабженного раздаточной головкой для капельной раздачи согласно второму варианту осуществления изобретения.

Изобретение описано ниже со ссылками на данные чертежи, при этом очевидно, что признаки каждого из вариантов осуществления изобретения могут быть объединены для получения раздаточной головки согласно изобретению, выполненной с возможностью установки на флаконе-резервуаре для жидкости, и содержащей фильтрующее устройство, расположенное на горловине флакона для обеспечения наличия границы раздела между внутренней и наружной сторонами флакона, вдоль пути прохождения, по которому попеременно проходит жидкость при выпуске и наружный воздух при впуске.

Раздаточная головка 1 согласно первому варианту осуществления изобретения показана на фиг. 1, при этом она установлена на флаконе-резервуаре для жидкости или флаконе-приемнике для жидкости 2. В общем случае элементы, образующие флакон, и, в частности раздаточная головка, выполнены из пластикового материала, пригодного для хранения офтальмологического раствора. В частности, все они выполнены из полимера класса полиолефинов, в частности из полиэтилена.

Флакон имеет резервуар 4 для хранения жидкости, периферическая цилиндрическая стенка 6 которого выполнена с возможностью обратимой упругой деформации так, чтобы обеспечить раздачу жидкости посредством ручного надавливания на эту стенку пользователем, а также спонтанного возврата к своей первоначальной форме в результате впуска воздуха в замещение выпущенной жидкости, когда указанное ручное надавливание прекращается. Входящий воздух следует по пути прохождения, обратному пути прохождения каждой капли жидкости, выходящей через раздаточную головку, в данном случае, проходящей через цилиндрическое отверстие 8 внутри корпуса раздаточной головки, имеющей кольцевую форму. Цилиндрическая стенка флакона имеет на своем свободном конце суживающуюся часть, на продолжении которой в осевом направлении расположена горловина 10, в которой закреплена раздаточная головка с обеспечением воздухо непроницаемого соединения.

Съемный колпачок 12, выполненный с возможностью закрывания раздаточной головки, навинчивается на горловину флакона обычным образом. Колпачок образован полым цилиндром, закрытым с одного конца и содержащим внутри цилиндра концентрический полый стержень 14.

Раздаточная головка образует капельную насадку 16, цилиндрический кольцевой корпус 17 которой заканчивается снаружи флакона. Корпус 17 имеет буртик 18, проходящий радиально в направлении наружу цилиндрической стенки. На конце капельной насадки, выполненной с возможностью ее ориентирования в противоположном направлении относительно внутреннего резервуара флакона, и через которую

жидкость выходит из флакона, выполнена более узкая часть посредством заплечика 20 с тем, чтобы образовать выпускное отверстие 22 меньшего диаметра и заплечик внутри капельной насадки.

На конце капельной насадки напротив указанного буртика расположена пористая пробка 24, заполняющая весь проход. Пробка выполнена из пористого термопластичного материала на основе полиэтилена, придающего ей гидрофобные свойства, что препятствует застою любой жидкости и обеспечивает возможность впуска воздуха, когда пробка высыхает. Ее получают путем термической обработки частиц термопластичного материала, при этом она может содержать бактерицид, содержащий, например, ионы серебра, известные своей эффективностью в отношении многочисленных штаммов бактерий, присутствующих на коже и слизистых глаз. Пористая пробка имеет характеристики пористости, необходимые для реализации разделительного эффекта по отношению к жидкости, выходящей из флакона, без заметного торможения ее циркуляции таким образом, чтобы сформировать каплю при выпуске. Для задания определенного размера капли можно изменять диаметр концевой выпускной отверстия.

Фильтрующее устройство с полупроницаемыми мембранами 26 расположено внутри раздаточной головки. Оно содержит набор трубчатых фильтров, некоторые из которых имеют гидрофобную полупроницаемую стенку, а другие имеют гидрофильную полупроницаемую стенку, и органическую дисковую пластину, выполненную из каучука и отформованную поверх концевых выходов трубчатых фильтров, которая служит для установки узла поперек капельной насадки 17, образующей корпус раздаточной головки для жидкости. Дисковая пластина 28 расположена поперек капельной насадки в воздухонепроницаемом контакте с внутренним объемом капельной насадки по всей ее окружности, в то время как трубчатые фильтры выполнены с возможностью погружения во флакон-приемник для жидкости.

Как показано на фиг. 1 и 2, узел трубок фильтра содержит трубки 30, согнутые так, что они имеют U-образную форму, и дополнительную трубку 32 фильтра, обмотанную вокруг трубчатых фильтров U-образной формы. Фильтры, имеющие U-образную форму, проходят во флаконе в продольном направлении на более удаленное от диска расстояние, чем обмотка фильтра, в то время как обмотка расположена ближе к дисковой пластине и вне пределов досягаемости жидкости, когда флакон размещен в вертикальном положении.

Каждая трубка фильтра имеет полупроницаемую мембранную стенку. В данном случае обмотка 32 фильтра образована гидрофобной полупроницаемой мембраной, которая, следовательно, является селективно проницаемой для воздуха и не проницаемой для жидкости, в то время как трубчатые фильтры, проходящие во флаконе в продольном направлении, образованы из гидрофильной мембраны таким образом, что они являются селективно проницаемыми для жидкости в присутствии воздуха.

Как описано выше, каждый из фильтров представляет собой полупроницаемую трубку, открытую с обоих своих концов 31, причем указанные концы проходят через дисковую пластину 28 и видны на верхней поверхности 29 дисковой пластины, накрытой пробкой 24, с противоположной стороны по отношению к резервуару 4. Таким образом, очевидно, что все открытые концы 31 трубчатых фильтров 30, 32 в фильтрующем устройстве расположены с одной и той же стороны дисковой пластины 28, то есть со стороны выпускного канала, и что трубчатые фильтры не имеют открытых концов со стороны резервуара.

Согласно предпочтительному признаку фильтрующего устройства в соответствии с изобретением пористость или размеры ячейки мембраны, образующей стенку трубчатых фильтров, которая определяет способность к фильтрации частиц, может быть различной в зависимости от того, подразумеваются ли трубки с гидрофобными стенками, предназначенными для впуска воздуха, или трубки с гидрофильными стенками, предназначенными для выпуска жидкости. Таким образом, оставив способность к бактериальной фильтрации на уровне 0,2 мкм для впускающей воздух мембраны, с тем, чтобы сохранить стерильной среду внутри флакона, можно использовать выпускающую жидкость мембрану с более грубой фильтрацией.

Главное преимущество заключается в обеспечении возможности использования флакона для вязких офтальмологических растворов без необходимости чрезмерного увеличения давления, прикладываемого для проталкивания жидкости через гидрофильную мембрану, что также зависит от доступной площади поверхности, полупроницаемой для жидкости. Приемлемая вязкость может быть установлена в соответствии со способностью мембраны, пропитываемой жидкостью, стать непроницаемой для воздуха таким образом, чтобы без необходимости быть достаточно тонкой для фильтрации бактерий, мембрана все еще не пропускала загрязняющие микроорганизмы из окружающего воздуха, если допустить, что они могут ее достигнуть. В узле фильтрующего устройства пористая пробка 24 участвует в защите стерильного содержимого флакона благодаря своей способности отфильтровывать пыль и подобные частицы, присутствующие в окружающем воздухе, которым она мешает попасть во внутренние каналы трубчатых фильтров вместе с загрязняющими микроорганизмами, которые они могут содержать. Эта же пробка предотвращает любой прямой контакт между кожей или слизистыми оболочками пользователя и дисковой пластиной 28, на поверхность которой выходят трубки. В целом обеспечивается хорошая фильтрация воздуха, так что флакон может быть использован для офтальмологического раствора, не содержащего консервирующих веществ.

Внутри флакона-приемника для жидкости перпендикулярно дисковой пластине проходит кожух 34,

при этом он имеет полую форму с внутренним диаметром, предназначенным для корректной вставки продольных трубчатых фильтров. Кроме того, кожух служит опорой для обмотки фильтра.

Кожух открыт с обоих своих продольных концов. С одного конца он выполнен за одно целое с перфорированной дисковой пластиной 28, служащей опорой для всех трубчатых фильтров, например, при изготовлении путем заливки полимерной дисковой пластины поверх трубок. Кожух имеет окно 26, через которое может проходить жидкость, выполненное в его стенке близко к концу, предназначенному для контакта с полимерной дисковой пластиной. Он выполнен из жесткого пластика для обеспечения защиты трубчатых фильтров, расположенных внутри него, и направления жидкости, поступающей в кожух через его открытый конец и через окно.

Как показано на чертеже, фильтры и кожух расположены так, что гидрофобная трубка 32 фильтра расположена между дисковой пластиной и окном кожуха. Такая схема расположения имеет преимущество, заключающееся в том, что она позволяет избежать того, что во флаконе будет оставаться слишком много жидкости без возможности ее выпуска, когда флакон практически пуст.

Ниже приведено описание сборки раздаточной головки и флакона, причем раздаточная головка выполнена отдельно от флакона, выполненного непрерывным.

Для сборки раздаточной головки сначала вставляют пробку 24 в корпус капельной насадки путем ее проталкивания от конца, имеющего наибольший диаметр, до упора, образованного заплечиком 20 на противоположном конце. После достижения заданного положения выпуклая форма пробки расположена на одном уровне с выпуклым концом корпуса капельной насадки. При этом в капельную насадку с усилием вставляется узел, предварительно образованный из перфорированной дисковой пластины для установки трубчатых фильтров, а также трубчатых фильтров и направляющего кожуха, так, чтобы дисковая пластина вошла в контакт с пористой пробкой.

Затем собирают флакон-приемник для жидкости путем вставки раздаточной головки в горловину флакона после заполнения резервуара флакона жидкостью. Установку раздаточной головки начинают со вставки кожуха во флакон до тех пор, пока буртик капельной насадки не упрется в верхний конец горловины 38 флакона. Затем выполняют защелкивание раздаточной головки необратимым образом на горловине флакона в результате взаимодействия губок с прямыми углами, которые выступают из кольцеобразной стенки капельной насадки, и соответствующих выступов, выполненных внутри горловины флакона.

Необходимо отметить, что описанная выше установка раздаточной головки обладает двойным преимуществом, заключающимся в том, что, с одной стороны, элементы устанавливаются путем простой вставки, а с другой стороны, отсутствует вероятность повреждения продольных трубок в процессе вставки, так как они защищены окружающим их кожухом.

Ниже описано использование указанной раздаточной головки и соответствующего флакона-приемника для покапельной раздачи офтальмологического раствора.

Пользователь переворачивает флакон и располагает его над глазом, вручную надавливая на стенку резервуара так, чтобы деформировать ее упругим и обратимым образом, сжимая внутреннее пространство. Жидкость, находящаяся в резервуаре, оказывает давление на мембранную стенку трубчатых фильтров, гидрофильных или гидрофобных, но только поверхности гидрофильной мембраны пропускают жидкость. Трубчатые фильтры оказываются пропитанными вследствие разницы в давлении с двух сторон мембраны, предотвращая в результате проникновение воздуха. Жидкость внутри гидрофильного трубчатого фильтра проходит через трубку к пробке через перфорированную дисковую пластину, закрывающую внутреннее пространство кольцевой капельной насадки. Таким образом, жидкость начинает проходить из резервуара наружу флакона через мембрану, поскольку жидкость удерживается внутри горловины флакона дисковой пластиной, непроницаемой для жидкости и воздуха в зонах, где нет трубчатых фильтров. В то же время, когда флакон перевернут для выдачи глазной капли, жидкость покрывает трубку фильтра, образованного из гидрофобной мембраны, который в данном случае обмотан вокруг кожуха вблизи дисковой пластины, установленной поперек капельной насадки. Погружение гидрофобной мембраны в жидкость предотвращает выход из резервуара воздуха, вынуждая жидкость выходить другими путями. При этом давление, возникающее в результате деформации стенки резервуара, предотвращает вхождение воздуха в резервуар в замещение выпущенной жидкости.

Давление, которое необходимо оказывать на стенки флакона для выпуска жидкости, меньше давления, которое необходимо оказывать при использовании флаконов, известных из уровня техники, поскольку поверхность обмена, обеспечиваемая продольным расположением мембран, больше той, что была раньше в случае использования поперечной мембраны. Кроме того, обеспечивается достаточная скорость потока жидкости благодаря диаметру и числу трубчатых фильтров, образующих гидрофильный путь прохода примерно в центре дисковой пластины, расположенной поперек пути прохода воздуха и жидкости. Жидкость проходит за диск и через концевую пробку, что обеспечивает ее раздачу в форме капель.

После того как желаемое число капель выпущено, пользователь прекращает давление на стенку флакона и возвращает его в нормальное, не перевернутое положение. В то время как стенка флакона восстанавливает свою первоначальную цилиндрическую форму, жидкость всасывается назад внутрь флако-

на, покидая гидрофобную мембрану, и воздух, таким образом, может свободно проходить во флакон до восстановления равновесия давления между обеими сторонами фильтрующего узла. В течение всей этой операции гидрофильная мембрана остается пропитанной жидкостью и непроницаемой для воздуха, в то время как концевая пробка легко высыхает.

Когда колпачок 12 раздаточной головки для жидкости согласно изобретению надевают обратно на капельную насадку, воздухонепроницаемость узла с полым стержнем 14, радиально примыкающим к наружной поверхности пробки, приводит к небольшому избыточному давлению, оказываемому на концевую пробку внутри колпачка. Пористая пробка остается сухой, а мембранные трубки сохраняют свои особые свойства, при этом гидрофильные и гидрофобные поверхности расположены строго на расстоянии друг от друга и физически разделены. Таким образом, флакон снова готов к использованию.

Очевидно, что для корректного функционирования флакона и, в частности, для надлежащего выпуска жидкости и впуска воздуха в замещение выпущенной жидкости, гидрофобные поверхности должны быть расположены близко к пластине на верхней части флакона при его нахождении в перевернутом положении, в то время как гидрофильные поверхности должны проходить в продольном направлении в резервуар для жидкости дальше, чем гидрофобные поверхности.

Во-первых, продольный компонент гидрофильных поверхностей, опущенный более глубоко в резервуар, обеспечивает большую поверхность обмена, чтобы облегчить выпуск из резервуара большего объема жидкости таким образом, чтобы давление, которое необходимо приложить для выпуска данного объема жидкости, можно было уменьшить, если число трубчатых фильтров и диаметр трубчатых каналов внутри них являются достаточными для обеспечения необходимого потока жидкости. Погружение в резервуар гидрофильных фильтров также позволяет очень быстро смочить фильтры и предотвратить прохождение воздуха через эти фильтры. Даже если флакон практически пуст, когда вся жидкость собирается у поперечной пробки, а концы трубчатых фильтров, противоположные по отношению к пробке, больше не погружены в жидкость, гидрофильная часть остается влажной и, следовательно, непроницаемой для воздуха. Во-вторых, то, что гидрофобные поверхности вдоль всей длины соответствующих трубчатых фильтров расположены близко к поперечной дисковой пластине, позволяет обеспечить возможность того, чтобы, когда флакон перевернут для использования, жидкость покрывала и окружала гидрофобный фильтр. В результате имеется флакон, в котором остающееся количество неиспользованной жидкости является ничтожно малым. Когда после многократного использования переворачивание флакона больше не обеспечивает омывания жидкостью гидрофобного фильтра, поскольку вся жидкость находится между пробкой и гидрофобным фильтром, воздух, находящийся в резервуаре, может быть выпущен, а оставшаяся жидкость оказывается заблокированной во флаконе и теряется.

Таким образом, необходимо обеспечить расположение гидрофобных поверхностей вблизи пробки, закрывающей горловину флакона, так чтобы они занимали место между пробкой и окном, выполненным в стенке кожуха. Окно обеспечивает возможность прохождения жидкости внутрь кожуха, когда во флаконе остается только небольшое количество жидкости и когда эта жидкость собирается снаружи кожуха внутри перевернутого флакона. Таким образом, небольшое количество потерянной жидкости, застаивающейся у пробки и не проходящей по гидрофильным фильтрам, пропитывает гидрофобные фильтры, чтобы препятствовать выходу воздуха и обеспечивать надлежащее функционирование флакона до тех пор, пока уровень жидкости не становится недостаточным для полного погружения гидрофобных фильтров.

Ниже описан второй вариант осуществления изобретения, схематически показанный на фиг. 3. Изображение раздаточной головки было умышленно увеличено, чтобы четко показать расположение элементов относительно друг друга, поэтому пропорции могут быть не соблюдены, например, между шириной трубчатых фильтров и толщиной стенок флакона или между высотой и шириной капельной насадки.

Селективно проницаемые для воздуха гидрофобные мембранные трубчатые фильтры 132 имеют U-образную форму, как и гидрофильные мембранные трубчатые фильтры 130, предназначенные для выпуска жидкости. Они имеют такой же диаметр, порядка миллиметра, но существенно меньшую длину. В результате, гидрофобная мембранная поверхность расположена, как и предыдущем варианте осуществления изобретения, очень близко к дисковой пластине фильтра в верхней части флакона.

Второй вариант осуществления изобретения также отличается тем, что кожух, окружающий трубки, или его эквивалент не имеет фиксированного диаметра. По отношению к пористой пробке 124, покрывающей весь узел, ближайшая часть 142 расположена на уровне капельной насадки 116, а наиболее удаленная часть 144 расположена во флаконе. Ближайшая часть имеет меньший диаметр и полностью заполняет внутренний диаметр капельной насадки, в то время как наиболее удаленная часть имеет больший диаметр так, чтобы входить в контакт со стенкой горловины 110 флакона перед погружением в резервуар для жидкости. Благодаря этому улучшается воздухонепроницаемость во время сборки флакона.

Также очевидно, что вокруг кожуха в корпусе капельной насадки отсутствует кольцевое пространство, и жидкость больше не может оказаться заблокированной там. Тем не менее, в кожухе может быть выполнено окно дальше вдоль флакона за пределами горловины. Кроме того, гидрофобные трубчатые фильтры 132 для впуска воздуха больше не отделены кожухом от гидрофильных трубчатых фильтров.

Однако очевидно, что как и в первом варианте осуществления изобретения, таким образом ограничена гидрофобная фильтрационная зона на поперечной дисковой пластине 128, окружающая гидрофильную фильтрационную зону на указанной дисковой пластине. Как и в предыдущем случае, здесь используется такая же перфорированная дисковая пластина в качестве опоры как для гидрофильных, так и гидрофобных трубок.

Второй вариант осуществления изобретения отличается от первого варианта также тем, что капельная насадка заканчивается выпускным каналом 116, выполненным в капельной насадке, предназначенным для облегчения процесса образования и формирования надлежащего размера капли. Капельная насадка может быть выполнена из гибкого материала, выполненного с возможностью упругой деформации для того, чтобы обеспечивать возможность прохождения капли вокруг раздаточной пробки для жидкости в канал 146.

В данном варианте осуществления изобретения съемный колпачок 112 имеет форму, обеспечивающую возможность закрытия конца выпускного канала в навинченном положении колпачка. Колпачок образован полым цилиндром, закрытым с одного конца и содержащим внутри цилиндра центральную выступающую часть 148, проходящую из радиальной торцевой стенки. Кроме того, колпачок имеет две более длинные концентрические выступающие части 114 и 150 между центральной выступающей частью и периферической боковой стенкой. Центральная выступающая часть выполнена с возможностью взаимодействия с выпускным каналом капельной насадки для ее закрытия, в то время как более длинные выступающие части выполнены с возможностью опоры на наружные поверхности капельной насадки, при этом один радиально опирается на окружность корпуса, а другой аксиально опирается на буртик.

Предшествующее описание на основании данных двух вариантов осуществления изобретения, приведенных в качестве примера, дает четкое представление того, как изобретение позволяет достичь поставленных задач. В частности, в нем используются трубчатые фильтры для образования селективно проницаемой мембраны, что обеспечивает большую поверхность обмена для жидкости и воздуха, которые проходят через границу раздела между флаконом-приемником для жидкости и наружным воздухом. Оно также обеспечивает более простое выполнение двух отдельных зон, гидрофильной и гидрофобной, чтобы обеспечить чередование прохождения воздуха и жидкости, позволяющее флакону функционировать надлежащим образом. Таким образом, диапазон применений раздаточной головки согласно изобретению увеличивается благодаря возможности использовать жидкости с различной вязкостью, введенные во флакон, соединенный с указанной раздаточной головкой. Во-первых, наличие поверхности обмена большего размера означает, что возможно уменьшение давления, необходимого для сжатия стенки резервуара в случае одной и той же определенной жидкости, подлежащей выталкиванию. Кроме того, это позволяет, при сохранении такой же величины давления, что и в известных флаконах, использовать более вязкие жидкости, которые сложнее вытолкнуть в силу их природы. Во-вторых, благодаря упрощению использования разделенных гидрофильной и гидрофобной частей можно использовать, например, фильтры с различными размерами ячейки. Это позволяет сохранять способность к бактериальной фильтрации гидрофобной мембраны во время забора наружного воздуха при одновременном обеспечении способности фильтрации посредством гидрофильных мембранных трубок, микроорганизмов меньшего размера для облегчения выпуска более вязких жидкостей.

Из вышесказанного очевидно, что изобретение не ограничено вариантами его осуществления, которые были описаны и показаны на чертежах. Напротив, оно охватывает любые варианты, в которых использованы эквивалентные средства.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Флакон для жидкости, имеющий резервуар (4) для хранения жидкости с периферической цилиндрической стенкой (6), выполненной с возможностью обратимой упругой деформации и имеющей горловину (10), в которой с обеспечением воздухо непроницаемого соединения закреплена раздаточная головка (1) для жидкости, содержащая фильтрующее устройство (26) со стенкой из полупроницаемого мембранного материала, частично гидрофильного и частично гидрофобного, на границе раздела между внутренней и наружной частями флакона для жидкости и управляющая выпуском жидкости и впуском воздуха через наружное выпускное отверстие (22) в зависимости от разницы давления внутри и снаружи флакона,

при этом на своей гидрофильной поверхности стенка фильтрующего устройства селективно проницаема для жидкости в присутствии воздуха и образована трубчатыми фильтрами (30) для выпуска жидкости, проходящими в продольном направлении во флаконе от перфорированной дисковой пластины (28) сквозь указанную головку, через которую они выходят наружу флакона,

при этом на своей гидрофобной поверхности стенка фильтрующего устройства селективно проницаема для воздуха в присутствии жидкости и расположена вблизи указанной дисковой пластины (28), так чтобы впуск воздуха обеспечивал замещение выпущенной жидкости.

2. Флакон по п.1, в котором гидрофобная мембранная поверхность выполнена и расположена так, чтобы фильтровать воздух, всасываемый во флакон через наружное отверстие (22) в замещение выпус-

каемой жидкости, и тем самым защищать пространство внутри флакона от внешних загрязнителей.

3. Флакон по п.1 или 2, в котором гидрофобная поверхность стенки фильтрующего устройства обеспечивает фильтрацию бактерий.

4. Флакон по любому из пп.1-3, в котором фильтрующее устройство (26) содержит несколько гидрофильных мембранных трубчатых фильтров (30) для выпуска жидкости, которые сгруппированы в пучок продолговатых каналов, проходящих в продольном направлении флакона, и гидрофобный трубчатый мембранный фильтр (32).

5. Флакон по любому из пп.1-4, в котором гидрофобная мембранная поверхность образует стенку трубчатых фильтров (32, 132), проходящих через ту же перфорированную дисковую пластину (28, 128), что и селективно проницаемые для жидкости трубчатые фильтры (30, 130).

6. Флакон по п.4 или 5, в котором трубчатые фильтры (32) с гидрофобной стенкой обернуты вокруг указанного пучка вблизи указанной дисковой пластины (28).

7. Флакон по п.6, в котором гидрофильные трубчатые фильтры (30) фильтрующего устройства проходят во флаконе в продольном направлении на большее расстояние от диска, чем обмотка фильтра гидрофобных трубчатых фильтров (32), которая расположена близко к дисковой пластине (28) и вне пределов досягаемости жидкости, когда флакон помещен в вертикальное положение.

8. Флакон по любому из пп.4-7, в котором пучок продолговатых каналов проходит в продольном направлении флакона, причем полученный пучок дополнительно окружен направляющим кожухом (34).

9. Флакон по п.8, в котором указанный кожух (34) имеет окно (36) для прохождения жидкости через его трубчатую стенку, когда раздаточная головка (1) перевернута, причем указанное окно расположено вблизи указанной дисковой пластины (28).

10. Флакон по п.9, в котором гидрофобный трубчатый фильтр (32) для впуска воздуха расположен между поперечной дисковой пластиной (28) и указанным окном (36) и обмотан вокруг оси флакона, снаружи кожуха (34), охватывающего гидрофильные трубчатые фильтры (30) для выпуска жидкости.

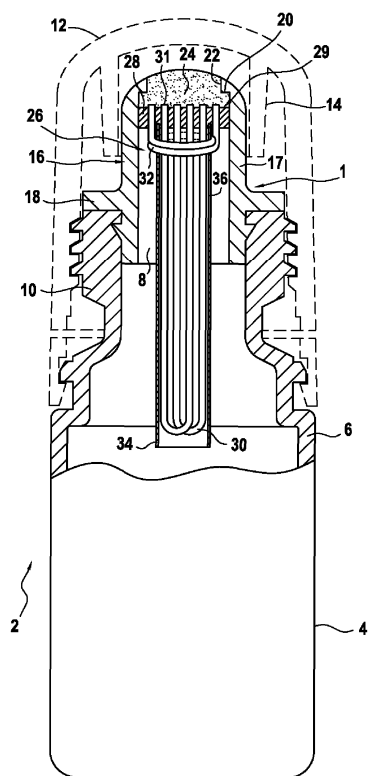
11. Флакон по п.8, в котором направляющий кожух, охватывающий гидрофильные трубчатые фильтры (130), имеет такой же диаметр, что и горловина (110) флакона, на которую установлена указанная головка, при этом гидрофобная трубчатая мембрана (132) для впуска воздуха расположена внутри указанного кожуха.

12. Флакон по любому из пп.4-11, в котором стенки трубчатых фильтров (30, 32) имеют способность к фильтрации частиц, которая изменяется в зависимости от того, связаны они с выпуском жидкости или с впуском воздуха, и является более тонкой у гидрофобной стенки, которая предпочтительно представляет собой мембрану для фильтрации бактерий, и более грубой у гидрофильной стенки, так чтобы облегчить раздачу вязких растворов.

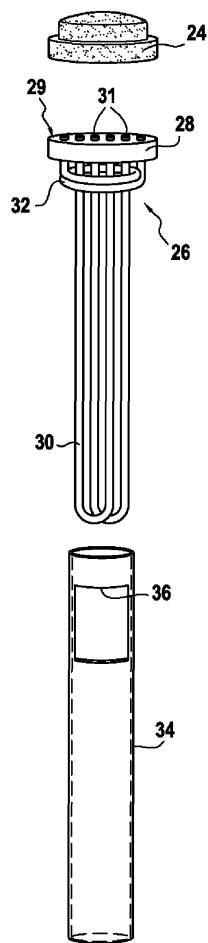
13. Флакон по п.4 или 5, в котором как гидрофильные трубчатые фильтры (130) для выпуска жидкости, так и гидрофобные трубчатые фильтры (132) для впуска воздуха имеют U-образную форму, при этом противоположные концевые выходы внутренних каналов выходят наружу через указанную поперечную дисковую пластину (128), и высота в продольном направлении у гидрофобных мембранных фильтров меньше, чем у гидрофильных мембранных фильтров.

14. Флакон по любому из пп.1-13, в котором трубчатые фильтры согнуты, причем оба концевых выхода (31) каждого из них утоплены в указанной дисковой пластине (28), так что внутренние каналы в указанных трубчатых фильтрах выходят на верхнюю сторону (29) указанной дисковой пластины и сообщаются там с внешней средой.

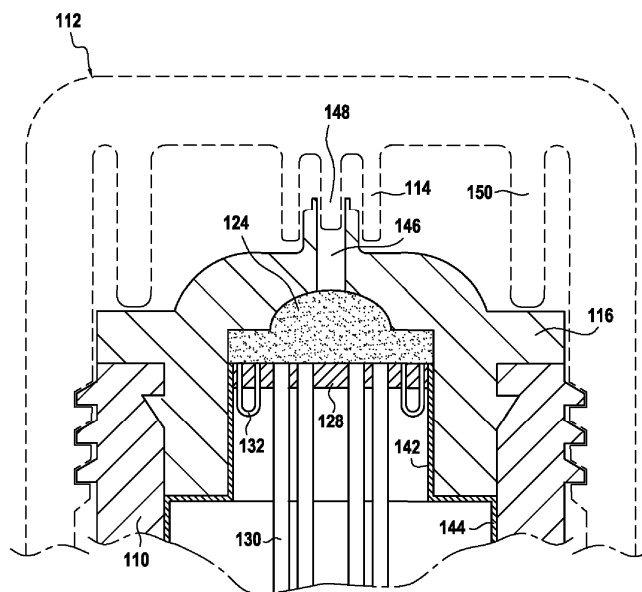
15. Флакон по п.14, в котором поверх концевых выходов (31) трубчатых фильтров верхняя сторона (29) поперечной дисковой пластины (28) накрыта защитной пористой пробкой (24, 124).



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

