



(51) МПК  
*F04B 43/04* (2006.01)  
*A24F 47/00* (2006.01)  
*A61M 15/06* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(52) СПК

*F04B 43/046* (2021.02); *A24F 47/008* (2021.02); *A61M 15/06* (2021.02)

(21)(22) Заявка: **2019107172**, **24.07.2017**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**24.07.2017**

Дата регистрации:  
**27.07.2021**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**16.08.2016 EP 16184283.6**

(43) Дата публикации заявки: **21.09.2020** Бюл. № 27

(45) Опубликовано: **27.07.2021** Бюл. № 21

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
 национальной фазе: **18.03.2019**

(86) Заявка РСТ:  
**EP 2017/068691 (24.07.2017)**

(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2018/033347 (22.02.2018)**

Адрес для переписки:  
**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
 "Юридическая фирма Городисский и  
 Партнеры"**

(72) Автор(ы):

**МАЗУР, Бен (GB)**

(73) Патентообладатель(и):

**ФИЛИП MORRIS ПРОДАКТС С.А. (CH)**

(56) Список документов, цитированных в отчете  
 о поиске: **US 2015117842 A1, 30.04.2015. US  
 2009242060 A1, 01.10.2009. US 2004000843 A1,  
 01.01.2004. US 2002114716 A1, 22.08.2002. RU  
 2097996 C1, 10.12.1997. RU 2569796 C2,  
 27.11.2015.**

**(54) УСТРОЙСТВО, ГЕНЕРИРУЮЩЕЕ АЭРОЗОЛЬ**

(57) Реферат:

Устройство, генерирующее аэрозоль, содержит картридж для удержания субстрата, образующего аэрозоль, распылитель для распыления субстрата, образующего аэрозоль, и микронасос (1) для доставки текучей среды. Микронасос (1) расположен между картриджем и распылителем для подачи субстрата, образующего аэрозоль, из картриджа к распылителю. Микронасос (1) содержит две камеры (2) насоса, имеющие два отдельных объема камер и два исполнительных элемента (6), при этом каждый исполнительный элемент (6) связан одной из двух камер (2) насоса

для изменения объема соответствующей камеры, и при этом каждая камера (2) насоса снабжена по меньшей мере одним впускным клапаном (30) и по меньшей мере одним выпускным клапаном (31). Две камеры (2) насоса расположены параллельно и в соединении по текучей среде с общим впускным отверстием (4) и общим выпускным отверстием (5) для установления направления подачи насосом вдоль пути текучей среды, при этом путь текучей среды не содержит углов, составляющих 90 градусов или меньше. Исполнительные элементы (6) выполнены с





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F04B 43/04* (2006.01)  
*A24F 47/00* (2006.01)  
*A61M 15/06* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*F04B 43/046* (2021.02); *A24F 47/008* (2021.02); *A61M 15/06* (2021.02)

(21)(22) Application: **2019107172, 24.07.2017**

(24) Effective date for property rights:  
**24.07.2017**

Registration date:  
**27.07.2021**

Priority:

(30) Convention priority:  
**16.08.2016 EP 16184283.6**

(43) Application published: **21.09.2020 Bull. № 27**

(45) Date of publication: **27.07.2021 Bull. № 21**

(85) Commencement of national phase: **18.03.2019**

(86) PCT application:  
**EP 2017/068691 (24.07.2017)**

(87) PCT publication:  
**WO 2018/033347 (22.02.2018)**

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

(72) Inventor(s):  
**MAZUR, Ben (GB)**

(73) Proprietor(s):  
**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (CH)**

**RU 2 752 391 C 2**

**RU 2 752 391 C 2**

(54) **AEROSOL GENERATING DEVICE**

(57) Abstract:

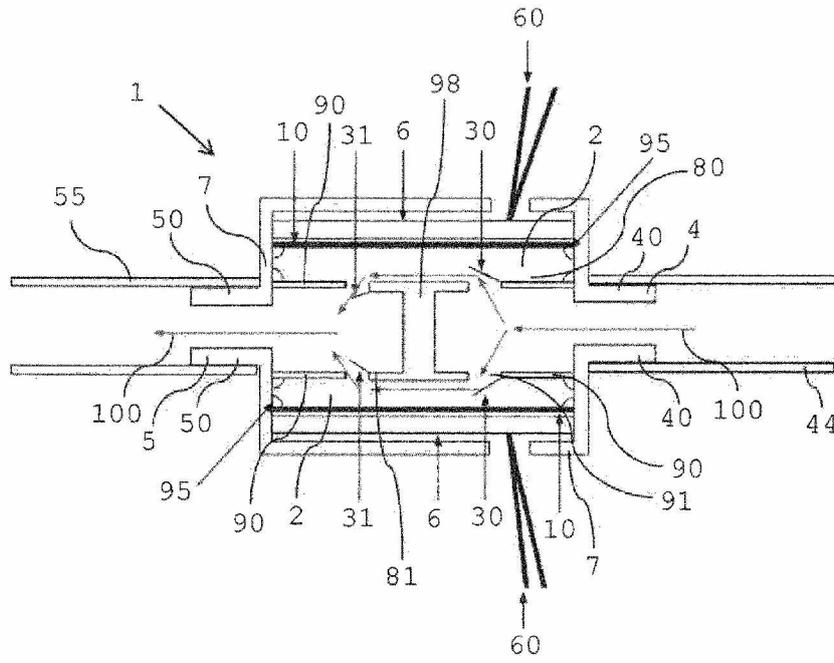
FIELD: aerosol generators.

SUBSTANCE: aerosol generating device comprises a cartridge for holding the aerosol-forming substrate, a sprayer for spraying the aerosol-forming substrate, and a micro-pump (1) for delivering the fluid. The micro-pump (1) is located between the cartridge and the sprayer to supply the substrate forming the aerosol from the cartridge to the sprayer. The micro-pump (1) comprises two chambers (2) of the pump having two separate chamber volumes and two actuating elements (6), each actuating element (6) being connected by one of the two chambers (2) of the pump to change the volume of the corresponding chamber, and each chamber (2) of the pump being provided with at least

one inlet valve (30) and at least one outlet valve (31). The two chambers (2) of the pump are arranged in parallel and in a fluid connection with a common inlet (4) and a common outlet (5) to establish the direction of the pump flow along the fluid path, while the fluid path does not contain angles of 90 degrees or less. The actuators (6) are designed to operate in parallel, so that the volume change in each of the two chambers (2) of the pump occurs simultaneously for both chambers (2) of the pump.

EFFECT: delivery of a more uniform aerosol is ensured.

16 cl, 2 dwg



ФИГ. 2

Настоящее изобретение относится к устройствам, генерирующим аэрозоль, в частности, к устройствам, генерирующим аэрозоль, содержащим микронасос.

В устройствах, генерирующих аэрозоль, жидкость испаряется или распыляется в распылителе, например, нагревательном элементе, расположенном рядом с отверстием картриджа, содержащего жидкость. В целом, жидкость перемещается к распылителю за счет капиллярного действия капиллярного материала. Тем не менее, в таких системах перемещение жидкости ограничено до небольших расстояний, таким образом, ограничивая расположение картриджа и распылителя.

Существует необходимость в устройствах, генерирующих аэрозоль, обеспечивающих большую гибкость относительно расположения резервуара для субстрата, образующего аэрозоль, и распылителя для распыления субстрата, образующего аэрозоль. Также существует необходимость в таких устройствах, которые обеспечивают хорошие рабочие характеристики, в частности, для вязких текучих сред, образующих аэрозоль.

Согласно настоящему изобретению обеспечено устройство, генерирующее аэрозоль. Это устройство содержит картридж для удержания субстрата, образующего аэрозоль, и распылитель для распыления субстрата, образующего аэрозоль. Это устройство дополнительно содержит микронасос для доставки текучей среды, причем микронасос расположен между картриджем и распылителем, и в соединении по текучей среде с картриджем и распылителем для подачи субстрата, образующего аэрозоль, из картриджа к распылителю. Микронасос содержит две камеры насоса, имеющие два отдельных объема камер и два исполнительных элемента, при этом каждый исполнительный элемент связан с одной из двух камер насоса для изменения объема соответствующей камеры. Каждая камера насоса снабжена по меньшей мере одним впускным клапаном и по меньшей мере одним выпускным клапаном для установления направления подачи насосом. Микронасос дополнительно содержит общее впускное отверстие и общее выпускное отверстие. Две камеры насоса расположены параллельно и находятся в соединении по текучей среде с общим впускным отверстием и общим выпускным отверстием, и исполнительные элементы выполнены с возможностью параллельной работы, так что изменение объема в каждой из двух камер насоса происходит одновременно для обеих камер насоса. Например, электронная схема управления, которая присутствует в устройстве, генерирующем аэрозоль, может управлять микронасосом или исполнительными элементами микронасоса соответственно.

При одновременном управлении исполнительными элементами, и предпочтительно имея одни и те же изменения объема за счет хода исполнительного элемента, давление подачи насосом может быть в основном удвоено по сравнению с наличием только одной насосной камеры. Давление подачи насосом также может быть удвоено по сравнению, например, с двумя насосами, подключенными последовательно. Такие насосы одиночного или последовательного подключения известны, например, у компании Bartels Mikrotechnik GmbH, где микронасос Bartels модели mp5 содержит один исполнительный элемент и микронасос Bartels модели mp6 содержит два исполнительных элемента в двух последовательно расположенных камерах насоса.

Параллельное расположение двух камер насоса также позволяет обеспечивать высокую производительность микронасоса, и высокие значения расхода также для вязких текучих сред. Поскольку максимальные значения расхода обычно снижаются текучими средами с повышенной вязкостью, две камеры насоса при высоком давлении подачи насосом обеспечивают четко определенные высокие значения расхода также для вязких или высоковязких жидкостей.

Параллельное расположение двух камер насоса также обеспечивает компактную и

небольшую конструкцию микронасоса и устройства, генерирующего аэрозоль, в котором используется микронасос. Это, в частности, удобно для удерживаемых в руке устройств, в которых ограничено пространство, и размеры такого устройства должны быть уменьшены. Такие удерживаемые в руке устройства могут, например, представлять собой ингаляторы, которые используют в лечебных целях, или устройства для вейпинга либо курительные устройства, предназначенные для курения. Такие удерживаемые в руке устройства могут, например, представлять собой устройства для вейпинга, в которых испаряется жидкость для электронных сигарет, при этом такие жидкости для электронных сигарет обычно представляют собой вязкие текучие среды.

Исполнительные элементы микронасоса могут быть приведены в движение посредством электронной схемы управления, соединенной с микронасосом. Электронная схема управления может быть объединена с электронной схемой управления устройства, генерирующего аэрозоль, для управления этим устройством.

Исполнительные элементы могут представлять собой пьезомембранные исполнительные элементы, механические исполнительные элементы, термические исполнительные элементы, магнитные исполнительные элементы или другие подходящие исполнительные элементы, обеспечивающие изменение объема камеры насоса.

Предпочтительно используют исполнительные элементы в форме диска или пластины. В устройстве согласно настоящему изобретению в микронасосе используют предпочтительно два пьезомембранных исполнительных элемента.

В пьезомембранных исполнительных элементах амплитуда напряжения, прикладываемого к исполнительному элементу, определяет ходы исполнительного элемента и, следовательно, смещение перекачиваемой среды на цикл подачи насоса. С увеличением амплитуды напряжения контроллера, расход линейно возрастает до максимального расхода.

Расход также линейно увеличивается в заданном диапазоне частот. Частота определяет количество ходов насоса за единицу времени. После достижения максимального расхода при резонансной частоте, расход снова уменьшается по мере того, как высокие частоты становятся выше резонансной точки.

Комбинация сигнала, амплитуды и частоты определяет производительность микронасоса. Рабочие параметры могут быть приспособлены в соответствии с текучей средой, которая подлежит перемещению посредством микронасоса.

Каждая камера насоса микронасоса содержит по меньшей мере один впускной клапан и по меньшей мере один выпускной клапан. Предпочтительно каждая камера насоса содержит два впускных клапана и два выпускных клапана. Два клапана в расчете на одну камеру насоса продемонстрировали способность обеспечить высокую надежность работы микронасоса.

В ходе работы текучая среда движется вдоль пути текучей среды из общего впускного отверстия в направлении общего выпускного отверстия, через каждую из двух камер насоса посредством их соответствующих впускных клапанов и выпускных клапанов. Другими словами, путь текучей среды может быть определен в качестве маршрута или траектории текучей среды по мере ее перемещения в микронасосе. Предпочтительно клапаны расположены и сконструированы таким образом, что изменения направления потока текучей среды вдоль пути текучей среды, выполняемого клапанами, сведены к минимуму. Таким образом, энергия для перемещения текучей среды сведена к минимуму, и дополнительно уменьшено образование пузырьков газа. Кроме того, более плавный путь текучей среды снижает турбулентность и уменьшает количество ударов текучей среды по стенкам микронасоса и, таким образом, помогает уменьшить число

механических вибраций и шум, ощущаемый пользователем. Предпочтительно изменения углов на пути текучей среды являются не резко выраженными. Предпочтительно путь текучей среды не содержит углов, равных 90 градусов или меньше. Например, конструкция камер насоса и их соответствующих клапанов обеспечивает движение текучей среды через клапаны под тупым углом. Преимущественно направление потока текучей среды из общего впускного отверстия к общему выпускному отверстию вдоль пути текучей среды не меняется на 90 градусов или больше. В дополнение отверстия в элементах устройства микронасоса, соединяющих разные плоскости текучей среды, имеют диаметры, предпочтительно равные или больше, чем длина отверстий.

Преимущественно две камеры насоса находятся в непосредственном соединении по текучей среде с общим впускным отверстием и с общим выпускным отверстием. Таким образом, каждая камера насоса непосредственно соединена с общим впускным отверстием и общим выпускным отверстием без промежуточных каналов для текучей среды. Таким образом, преимущественно соединения по текучей среде камер насоса и общего впускного отверстия или общего выпускного отверстия разделены исключительно посредством по меньшей мере одного впускного клапана или по меньшей мере одного выпускного клапана, соответственно, камер насоса.

В этом устройстве две камеры насоса, а также два исполнительных элемента могут быть расположены друг напротив друга. Предпочтительно два исполнительных элемента и две камеры насоса расположены как раз друг напротив друга. Такое расположение облегчает изготовление микронасоса и обеспечивает возможность изготовления очень компактного микронасоса.

Две камеры насоса и два исполнительных элемента могут быть выполнены таким образом, что одинаковое изменение объема в каждой из двух камер насоса происходит при работе двух исполнительных элементов.

Объемы камеры двух камер насоса не обязательно должны иметь одинаковый размер и могут быть разными. Тем не менее, предпочтительно объемы камеры двух камер насоса одинаковые.

В предпочтительных вариантах осуществления компоненты, необходимые для изготовления одной камеры насоса микронасоса, в частности, клапан (клапаны) и исполнительный элемент, выполнены по сути взаимозаменяемыми, или идентичными, с компонентами для второй камеры насоса одного и того же микронасоса. Другими словами, предпочтительно все исполнительные элементы, клапаны и необязательно другие компоненты, которые присутствуют в каждой камере насоса, выполнены одинаковыми. Благодаря этому может быть сведена к минимуму возможность путаницы во время сборки, а также могут быть снижены производственные затраты.

Предпочтительно микронасос предусматривает симметричную компоновку, с точки зрения плоскости, расположенной параллельно и между двумя камерами насоса.

Симметричная и, в частности, одинаковая компоновка двух камер насоса обеспечивает упрощенное управление и эксплуатацию микронасоса.

Такая симметричная компоновка может содержать общее впускное отверстие и общее выпускное отверстие. Таким образом, впускное соединение общего впускного отверстия может быть расположено на одной стороне микронасоса, а выпускное соединение общего выпускного отверстия может быть расположено на противоположной стороне микронасоса. Тем не менее, впускное соединение общего впускного отверстия и выпускное соединение общего выпускного отверстия также могут быть расположены на одной и той же стороне микронасоса. Это обеспечивает возможность изготовления еще более компактного микронасоса.

Предпочтительно все компоненты, которые контактируют с текучей средой, содержат один и тот же материал. Предпочтительно камеры насоса, клапаны и общее впускное отверстие и выпускное отверстие изготовлены из одного и того же материала. Такой материал может быть приспособлен для физических и химических свойств текучей среды, которая подлежит прокачиванию. Например, все компоненты, которые контактируют с текучей средой, могут содержать полифенилсульфон (PPSU). Этот материал обеспечивает преимущества в отношении технологии присоединения и изготовления, преимущественно используемой для присоединения микронасоса в устройстве согласно настоящему изобретению. Тем не менее, также могут использоваться другие подходящие материалы, например, полипропилен (PP) или полиимид (PI). Может возникнуть необходимость, например, в сфере медицины, в покрытии частей, которые контактируют с текучей средой, например, биосовместимыми или другими особенно инертными материалами для того, чтобы приспособить устройство к конкретным требованиям. Также могут использоваться другие материалы, такие как: силикон, металлы или стекла, при этом в случае материалов, обладающих лишь низкой растяжимостью, необходимо убедиться, что исполнительные элементы все еще могут приводить к изменению объема камеры.

Все компоненты микронасоса, которые должны быть присоединены друг к другу, могут, например, быть присоединены с помощью подходящих адгезивов или предпочтительно с использованием лазерной сварки. Последняя технология применима, в частности, для присоединения пластика и предоставляет возможность, помимо минимального времени производства, получения герметично плотного соединения без адгезивов, которое приближается по прочности к исходному материалу.

В предпочтительном варианте осуществления микронасос содержит следующие элементы, последовательность которых в основном соответствует такой последовательности сборки:

- два элемента в виде основания, каждый из которых содержит углубление, а также половину впускного отверстия и половину выпускного отверстия;
- два исполнительных элемента с электродами и электрическими клеммами, при этом каждый из исполнительных элементов расположен в одном из углублений;
- два защитных слоя, расположенных над каждым из исполнительных элементов, каждый из которых образует сторону камеры насоса;
- прокладки из фольги для клапанов, выполненные с возможностью вставки в углубление и содержащие подвижные части впускного и выпускного клапанов насоса;
- два промежуточных слоя, также выполненные с возможностью вставки в углубление и содержащие отверстия, которые образуют неподвижные части впускного и выпускного клапанов. Промежуточные слои образованы вместе с соответствующими защитными слоями и боковыми стенками углубления камер насоса.

Исполнительный элемент и защитная фольга, а также прокладка из фольги для клапана и промежуточная фольга могут удерживаться на месте посредством уплотнения, например, посредством сварных уплотнений или адгезивного уплотнения.

При размещении элемента разделения потока в положение между впускным отверстием и выпускным отверстием, а также между двумя элементами в виде основания, два элемента в виде основания могут быть соединены вместе и собраны.

Предпочтительно два элемента в виде основания снабжены непроницаемым для текучей среды уплотнением, предпочтительно посредством лазерной сварки, и закрывают углубления двух элементов в виде основания таким образом, что компоненты во

внутренней части элементов в виде основания защищены от воздействия окружающей среды. После сборки, каждая из двух половин впускного отверстия и выпускного отверстия также объединены и образуют общее впускное отверстие и общее выпускное отверстие, а также соответствующее впускное соединение и выпускное соединение. Это  
5 позволяет присоединять микронасос к резервуару и к распылителю или к соответствующим трубкам, присоединенным к резервуару и к распылителю, соответственно.

Устройство, генерирующее аэрозоль, может дополнительно содержать датчик для управления потоком текучей среды в общем выпускном отверстии микронасоса. Датчик  
10 потока присоединен к электронной схеме управления. Благодаря этому можно управлять потоком текучей среды, например, при необходимости, можно поддерживать его постоянным, например, посредством изменения параметров микронасоса. Таким образом, устройство может содержать управляемую замкнутую систему.

Распылитель этого устройства может быть предназначен для распыления или  
15 испарения субстрата, образующего аэрозоль, с помощью любых подходящих средств. Например, распылитель может испарять субстрат посредством нагревания, распылять или осуществлять распыление субстрата ультразвуком или другими вибрационными средствами. Распылитель в устройстве согласно настоящему изобретению может представлять собой любой один из акустического элемента для распыления,  
20 ультразвукового вибратора, испарителя, такого как нагреватель, или любого другого распылителя, подходящего для распыления субстрата, образующего аэрозоль, или их комбинацию.

Это устройство может содержать любую текучую среду, подлежащую распылению. Текучая среда может представлять собой газ или жидкость, или их комбинацию.  
25 Предпочтительно субстрат, генерирующий аэрозоль, представляет собой жидкость. Тем не менее, субстрат, генерирующий аэрозоль, изначально может представлять собой твердое вещество, разжиженное, например, посредством нагревания, таким образом, жидкость может быть перемещена посредством микронасоса к распылителю.

Субстрат, образующий аэрозоль, может, например, содержать лекарственный  
30 препарат, вкусоароматические или стимулирующие вещества.

Жидкий субстрат, образующий аэрозоль, может содержать по меньшей мере одно вещество для образования аэрозоля и жидкую добавку.

Вещество для образования аэрозоля может, например, представлять собой пропиленгликоль или глицерин.

35 Жидкий субстрат, образующий аэрозоль, может содержать воду.

Предпочтительно субстрат, образующий аэрозоль, представляет собой жидкость для электронных сигарет, предназначенную для использования в системах для вейпинга.

В таких системах жидкая добавка может представлять собой любое одно из жидкого ароматизатора или жидкого стимулирующего вещества или их комбинацию. Жидкий  
40 ароматизатор может, например, предусматривать табачный ароматизатор, табачный экстракт, фруктовый ароматизатор или кофейный ароматизатор. Жидкая добавка может, например, представлять собой сладкую жидкость, такую как, например, ваниль, карамель и какао, травяную жидкость, пряную жидкость или стимулирующую жидкость, содержащую, например, кофеин, таурин, никотин или другие стимулирующие средства,  
45 известные для использования в пищевой промышленности.

Устройство предпочтительно содержит один из никотинсодержащего субстрата, образующего аэрозоль, и субстрата, образующего аэрозоль, содержащего табачный ароматизатор, или их комбинацию.

Предпочтительно, устройство согласно настоящему изобретению содержит вязкий жидкий субстрат, образующий аэрозоль, имеющий вязкость, составляющую от 1 мПа·с до 200 мПа·с, предпочтительно от 1 мПа·с до 150 мПа·с, например, от 80 мПа·с до 130 мПа·с.

5 Предпочтительно устройство, генерирующее аэрозоль, представляет собой электронное курительное устройство, такое, которое используется в электронных курительных системах. Курительное устройство может представлять собой удерживаемое рукой устройство. Курительная система может представлять собой курительную систему, в которой табак нагревают, а не сжигают.

10 Приведенные в качестве примера показатели для микронасоса, предпочтительно используемого в устройстве согласно настоящему изобретению, составляют:

- объем камеры от 1 мл до 2 мл;
- расход от 1 мкл/с до 7 мкл/с;
- давление подачи насосом от 500 мбар до 700 мбар;

15 - размер микронасоса (без соединителей) приблизительно 14 на 14 на 6,5 мм<sup>3</sup>;

Приведенные в качестве примера рабочие параметры микронасоса составляют:

- частоты от 0 до 300 Гц;
- величины напряжения до максимального пика напряжения 320;
- синусоидальная, прямоугольная или промежуточной формы кривая напряжения

20 исполнительного элемента. Предпочтительно фазы подъема и снижения исполнительного элемента не являются одинаковыми. Предпочтительно кривая напряжения исполнительного элемента приспособлена для оптимизации микронасоса с точки зрения шума и образования пузырьков при заданном расходе и вязкости текучей среды.

25 Настоящее изобретение дополнительно описано в отношении вариантов осуществления, которые проиллюстрированы с помощью следующих графических материалов, на которых:

на фиг. 1 показан покомпонентный вид компоновки микронасоса с двумя последовательно расположенными исполнительными элементами, показывающий  
30 приведенные в качестве примера части микронасоса;

на фиг. 2 показан микронасос с параллельными исполнительными элементами.

На фиг. 1 показан покомпонентный вид микронасоса Bartels модели mp6, как описано в заявке на патент США US 2011/0005606. Микронасос 1' состоит из многослойного узла, который содержит две последовательно расположенные камеры 2 насоса. На фиг.  
35 1 узел 1' подробно состоит из следующих компонентов: элемент 7 в виде основания, прокладка из фольги 8 для клапана, промежуточный слой 9, защитный слой 10, два исполнительных элемента 6 и элемент 11 в виде крышки.

Элемент 7 в виде основания особенно предпочтительно изготовлен из пластика. Элемент в виде основания содержит углубление 7', в которое вставлены или на котором  
40 расположены все последующие компоненты. Элемент в виде основания также содержит впускное отверстие 4 и выпускное отверстие 5, которые предусмотрены для доставки текучей среды, и которые, как изображено здесь, выполнены, например, в виде трубкообразного соединителя. Также возможны другие виды соединителя, которые  
45 приспособлены для соответствующего применения. Элемент 7 в виде основания также содержит части каналов для текучей среды, которые необходимы для клапанов 3, предпочтительно изготовленных литьем под давлением и, следовательно, в ходе того же процесса, что и сам элемент в виде основания. К тому же элемент 7 в виде основания поддерживает выступающие части 7" такие же, как и приспособления для монтажа в

виде геометрических элементов, расположенные таким образом, что они взаимодействуют с углублением приспособления 7''' для монтажа. Следовательно, сборка последующих компонентов, например, таких как прокладка из фольги 8 для клапана, может происходить только одним определенным образом, так что  
5 неправильный монтаж в значительной степени исключается.

Прокладка из фольги 8 для клапана поддерживает подвижные части клапанов 3. Прокладка из фольги 8 для клапана вставлена в элемент 7 в виде основания. В показанном варианте осуществления прокладка из фольги 8 для клапана содержит  
10 подвижные части впускных клапанов 3' каждой камеры насоса, а также подвижные части соответствующих выпускных клапанов 3". К тому же прокладка из фольги для клапана также содержит углубление приспособления 7''' для монтажа, которое служит для правильной вставки прокладки из фольги для клапана.

Промежуточный слой 9 предпочтительно изготовлен из пластика. Он выполнен таким образом, что может быть вставлен в углубление 7' элемента 7 в виде основания.  
15 В центре каждой камеры насоса 2, которые соответственно образованы углублением в промежуточном слое, расположено одно соответствующее отверстие 9', через которое текучая среда может втекать в соответствующую камеру насоса или вытекать из нее.

Защитный слой 10 нанесен на промежуточный слой и, таким образом, жидкостно ограничивает камеру насоса сверху. Таким образом, защитный слой должен быть  
20 плотно соединен с промежуточным слоем 9 таким образом, чтобы текучая среда не могла ни вытекать, ни переливаться как по окружности, так и в области между камерами насоса. Поэтому предпочтительно используется лазерная сварка с заглублением. Альтернативными технологиями производства являются приклеивание, ультразвуковая сварка или механический зажим соответствующих компонентов.

Два исполнительных элемента 6 предусмотрены в виде дискообразных  
25 пьезоэлектрических исполнительных элементов в показанном варианте осуществления. Каждый из исполнительных элементов геометрически приспособлен к камере 2 насоса, которая расположена ниже, и поддерживает соответствующие электроды 6' для электрического контакта. К ним присоединена электрическая клемма 6'', которая может  
30 быть выведена из кожуха узла 1', и которая обеспечивает достаточное количество отдельных проводов для подключения каждого исполнительного элемента 6.

Элемент 11 в виде крышки служит в качестве уплотнения кожуха устройства, при этом кожух по существу состоит из элемента 7 в виде основания. Предпочтительно  
35 элемент в виде крышки также изготовлен из пластика и выполнен таким образом, что он может быть соединен с элементом 7 в виде основания посредством лазерной сварки с заглублением.

На фиг. 2 показан микронасос 1 с двумя исполнительными элементами 6, расположенными параллельно. Микронасос также представляет собой многослойную сборку, при этом основные элементы одной камеры насоса могут быть подобны одной  
40 отдельной камере насоса и исполнительному элементу, как описано в отношении фиг. 1.

На фиг. 2 каждый из двух элементов 7 в виде основания содержит углубление, в которое вставлены или установлены все компоненты, образующие одну камеру насоса. Два элемента 7 в виде основания также предпочтительно содержат половину впускного  
45 отверстия 40 и половину выпускного отверстия 50, которые при сборке двух элементов 7 в виде основания, образуют общее впускное отверстие 4 и общее выпускное отверстие 5, как показано на фиг. 2. Впускное отверстие 4 и выпускное отверстие 5 могут быть присоединены к трубкам 44, 55, например, пластиковым трубкам, для доставки текучей

среды к микронасосу и от микронасоса 1.

5 Два исполнительных элемента 6 предусмотрены в виде дискообразных пьезоэлектрических исполнительных элементов в показанном варианте осуществления. Каждый из исполнительных элементов вставлен в углубление соответствующего  
 5 элемента 7 в виде основания. Пьезоэлектрические исполнительные элементы могут, например, представлять собой пьезокерамику, установленную на латунную мембрану, при этом такая пьезокерамика деформирует мембрану при прикладывании напряжения на пьезокерамику.

10 Каждый из исполнительных элементов 6 геометрически приспособлен к размеру своего углубления, которое в основном определяет боковые протяженности камер 2 насоса, расположенных ниже. Каждый из исполнительных элементов 6 соединен с электродами и содержит провода 60 для электрического контакта исполнительных элементов. Провода 60 выведены из кожуха микронасоса 1.

15 Защитный слой 10, например, пленка Каптон, обеспечена в углублении и образует одну сторону камеры 2 насоса. Защитный слой 10 передает движение пьезоэлектрического исполнительного элемента в камеру 2 насоса. Защитный слой 10 удерживается на месте посредством уплотнения 95, например, сварного уплотнения или адгезивного уплотнения, также уплотняя камеру 2 насоса.

20 Каждый из промежуточных слоев 90, предпочтительно изготовленных из пластика, вставлен в соответствующие углубления элементов 7 в виде основания. Промежуточные слои 90 поддерживают прокладки из фольги для клапанов и удерживаются на месте посредством другого уплотнения 95, например, такого как, сварное уплотнение, также уплотняя камеру 2 насоса. Пространство между промежуточным слоем 90 и защитным  
 25 слоем 10, а также стенками углубления определяет размер камеры 2 насоса.

30 Со смещением от центра в промежуточном слое 90, в направлении впускного отверстия 4, расположено впускное отверстие 91, через которое может протекать текучая среда из общего впускного отверстия 4 в соответствующую камеру 2 насоса. Со смещением от центра в промежуточном слое 90, в направлении общего выпускного  
 35 отверстия 5, расположено выпускное отверстие 92, через которое может протекать текучая среда из соответствующей камеры 2 насоса в общее выпускное отверстие 5. В центре промежуточного слоя 90 расположен элемент 98 разделения потока.

40 Один элемент 98 разделения потока используется для обеих камер насоса и расположен между двумя камерами насоса, отделяя общее впускное отверстие 4 от общего выпускного отверстия 5, с точки зрения направления потока. Поток текучей среды 100 от общего впускного отверстия 4 в направлении общего выпускного отверстия 5 определяет путь текучей среды, показанный с помощью стрелок на фиг. 2. Путь текучей среды показан таким, что не содержит углы 90 градусов или меньше, т. е. путь потока содержит только тупые углы, поскольку элемент 98 разделения потока имеет форму и конструкцию для поддержания плавного потока текучей среды от общего  
 45 впускного отверстия 4 через впускные клапаны 30 и от выпускных клапанов 31 в общее выпускное отверстие 5.

Прокладка из фольги 80 первого клапана содержит подвижные части впускного клапана или клапанов 30 каждой камеры насоса. Прокладка из фольги 81 второго клапана содержит подвижные части соответствующих выпускных клапанов 31.  
 45 Прокладка из фольги 80 первого клапана может быть прикреплена к промежуточному слою 90. Прокладка из фольги 81 второго клапана может быть прикреплена к элементу 98 разделения потока.

Посредством параллельного и синхронного приведения в действие

пьезоэлектрических исполнительных элементов 6, их деформация отодвигает защитные прокладки 10 из фольги. Под воздействием образованного давления, впускные клапаны 30 открываются и заставляют поток 100 текучей среды проходить из общего впускного отверстия 4 в соответствующие камеры 2 насоса. Приведение в действие

5 пьезоэлектрических исполнительных элементов в противоположном направлении, сжимает камеры 2 насоса из-за гибкости защитных слоев 10, и проталкивает текучую среду из камер 2 насоса через открытые вследствие проталкивания выпускные клапаны 31 наружу из камер 2 насоса в общее выпускное отверстие 5. Благодаря расположению клапанов, впускные клапаны 30 автоматически закрываются, когда выпускные клапаны

10 31 открываются и наоборот.

Предпочтительно камеры 2 насоса имеют одинаковый объем камеры и одинаковую геометрическую форму камеры. Микронасос 1, изображенный на. фиг. 1, является симметричным относительно виртуальной срединной плоскости, расположенной между и параллельно двум исполнительным элементам 6, и продолжающейся через общее

15 впускное отверстие и общее выпускное отверстие. Такая конструкция позволяет изготовить микронасос всего с несколькими частями, предпочтительно таким образом, чтобы две одинаковые половины микронасоса содержали один элемент в виде основания и камеру насоса.

(57) Формула изобретения

- 20 1. Устройство для генерирования аэрозоля, содержащее:
- картридж для удержания субстрата, образующего аэрозоль,
  - распылитель для распыления субстрата, образующего аэрозоль;
  - микронасос для доставки текучей среды, расположенный между картриджем и
- 25 распылителем и находящийся в соединении по текучей среде с картриджем и распылителем для подачи субстрата, образующего аэрозоль, из картриджа к распылителю, при этом микронасос содержит:
- две камеры насоса, имеющие два отдельных объема камер;
  - два исполнительных элемента, каждый из которых предназначен для одной из двух
- 30 камер насоса для изменения объема соответствующей камеры;
- при этом каждая камера насоса снабжена по меньшей мере одним впускным клапаном и по меньшей мере одним выпускным клапаном для установления направления подачи насосом вдоль пути текучей среды, при этом путь текучей среды не содержит углов, составляющих 90 градусов или меньше;
- 35 общее впускное отверстие и общее выпускное отверстие,
- при этом две камеры насоса расположены параллельно и находятся в соединении по текучей среде с общим впускным отверстием и общим выпускным отверстием, исполнительные элементы выполнены с возможностью параллельной работы, так что изменение объема в каждой из двух камер насоса происходит одновременно для
- 40 обеих камер насоса.
2. Устройство по п. 1, в котором две камеры насоса находятся в непосредственном соединении по текучей среде с общим впускным отверстием и с общим выпускным отверстием.
3. Устройство по любому из пп. 1, 2, в котором две камеры насоса, а также два
- 45 исполнительных элемента расположены напротив друг друга.
4. Устройство по любому из пп. 1-3, в котором две камеры насоса и два исполнительных элемента выполнены таким образом, что одинаковое изменение объема в каждой из двух камер насоса происходит при работе двух исполнительных элементов.

5. Устройство по любому из пп. 1-4, в котором объемы камеры двух камер насоса являются одинаковыми.

6. Устройство по любому из пп. 1-5, в котором расход составляет от 1 мкл/с до 7 мкл/с.

5 7. Устройство по любому из пп. 1-6, в котором два исполнительных элемента представляют собой пьезомембранные исполнительные элементы.

8. Устройство по любому из пп. 1-7, в котором микронасос содержит два впускных клапана и два выпускных клапана на каждую камеру насоса.

10 9. Устройство по любому из пп. 1-8, в котором микронасос имеет симметричную компоновку в плоскости, расположенной параллельно и между двумя камерами насоса.

10. Устройство по любому из пп. 1-9, в котором впускное соединение общего впускного отверстия и выпускное соединение общего выпускного отверстия расположены на одной и той же стороне микронасоса.

15 11. Устройство по любому из пп. 1-10, дополнительно содержащее датчик потока, соединенный с электронной схемой управления для управления потоком текучей среды в общем выпускном отверстии микронасоса.

12. Устройство по любому из пп. 1-11, в котором распылитель имеет любой один из акустического элемента для распыления, ультразвукового вибратора или испарителя, такого как нагреватель, или их комбинацию.

20 13. Устройство по любому из пп. 1-12, содержащий один из никотинсодержащего субстрата, образующего аэрозоль, и субстрата, образующего аэрозоль, содержащего табачный ароматизатор, или их комбинацию.

25 14. Устройство по любому из пп. 1-13, содержащий вязкий жидкий субстрат, образующий аэрозоль, имеющий вязкость, составляющую от 1 мПа·с до 200 мПа·с, предпочтительно от 1 мПа·с до 150 мПа·с.

15. Применение устройства по любому из пп. 1-14 в электронной курительной системе.

16. Устройство для генерирования аэрозоля, содержащее:

30 - картридж для удержания субстрата, образующего аэрозоль,  
- распылитель для распыления субстрата, образующего аэрозоль;  
- микронасос для доставки текучей среды, расположенный между картриджем и распылителем и находящийся в соединении по текучей среде с картриджем и распылителем для подачи субстрата, образующего аэрозоль, из картриджа к распылителю, при этом микронасос содержит:

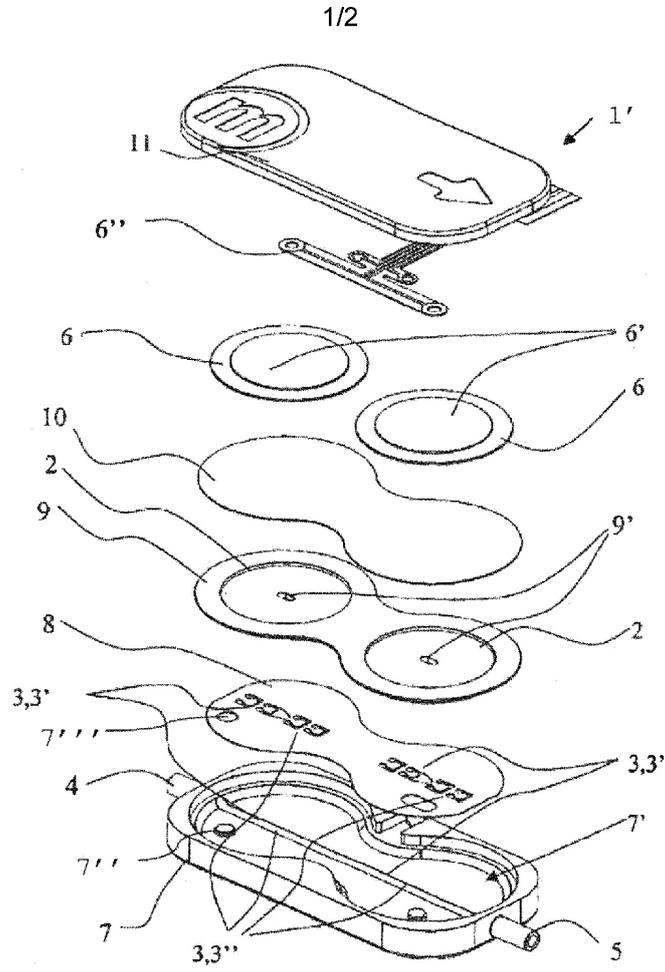
35 две камеры насоса, имеющие два отдельных объема камер,  
два исполнительных элемента, каждый из которых предназначен для одной из двух камер насоса для изменения объема соответствующей камеры;

при этом каждая камера насоса снабжена по меньшей мере одним впускным клапаном и по меньшей мере одним выпускным клапаном для установления направления подачи насосом;

40 общее впускное отверстие и общее выпускное отверстие,  
при этом две камеры насоса расположены параллельно и находятся в соединении по текучей среде с общим впускным отверстием и общим выпускным отверстием, впускное соединение общего впускного отверстия расположено на одной стороне микронасоса, а выпускное соединение общего выпускного отверстия расположено на  
45 противоположной стороне микронасоса,

исполнительные элементы выполнены с возможностью параллельной работы, так что изменение объема в каждой из двух камер насоса происходит одновременно для обеих камер насоса.

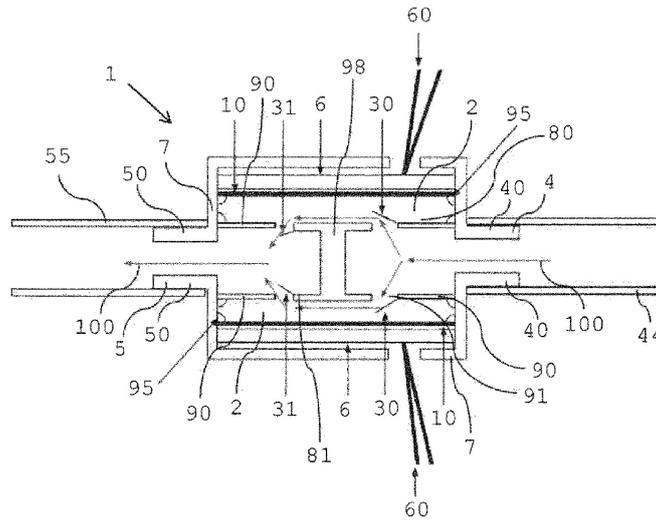
1



ФИГ. 1

2

2/2



ФИГ. 2