

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 039730

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.03.04

(51) Int. Cl. B41J 2/175 (2006.01)

(21) Номер заявки
201792615

(22) Дата подачи заявки
2016.09.12

(54) НЕПРЕРЫВНО ПЕРЕЗАПРАВЛЯЕМЫЙ СТРУЙНЫЙ КАРТРИДЖ

(31) 15187089.6

(32) 2015.09.28

(33) EP

(43) 2018.09.28

(86) PCT/EP2016/071419

(87) WO 2017/055058 2017.04.06

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
СИКПА ХОЛДИНГ СА (CH)

(56) US-A-4968998
US-A1-2012169813
EP-A1-0908317
WO-A1-2012168913
US-A1-2009218270
WO-A1-2009073033
US-A-4959667
EP-A1-0639501
EP-A1-1775131

(72) Изобретатель:
Тори Сильвано, Морелло Джованни,
Сандри Тацио, Скардови Алессандро
(IT)

(74) Представитель:
Рыбина Н.А., Рыбин В.Н. (RU)

(57) Настоящая заявка относится к непрерывно перезаправляемому струйному картриджу, содержащему корпус (2), имеющий нижнюю часть, кольцевую стенку и верхнюю часть, элемент (3) противодавления, содержащийся в корпусе (2), и трубку (27), выполненную с возможностью впрыскивания краски через раструб (28) в корпус (2). В соответствии с настоящим изобретением раструб (28) трубки (27) расположен и выполнен таким образом, что он по меньшей мере частично окружен элементом (3) противодавления.

039730

B1

039730

B1

Область техники

Настоящее изобретение относится к непрерывно перезаправляемому струйному картриджу, содержащему корпус, имеющий нижнюю часть, кольцевую стенку и верхнюю часть, элемент противодействия, содержащийся в корпусе, и трубку, выполненную с возможностью впрыскивания краски через трубку в корпус. Непрерывно перезаправляемый струйный картридж относится к технологии с печатающей головкой для термической струйной печати.

Уровень техники

Для перезаправки струйного картриджа из внешнего резервуара обычно используют соединительную трубку, которая переносит жидкость для перезаправки во впускное отверстие на верхней части картриджа или крышке картриджа. Если в качестве элемента противодействия для создания противодействия используется пористый материал, картридж и пористый материал заполняются краской не полностью, а верхний внутренний объем картриджа и элемент противодействия находятся в контакте с газом, обычно воздухом, и/или с окружающей средой.

Краска, впрыскиваемая по соединительной трубке, опускается на пористый материал элемента противодействия и протекает через элемент противодействия, наконец достигая микросхемы печатающей головки, где происходит выброс капель печатающей головки.

Даже если краска, впрыскиваемая по соединительной трубке, была дегазирована, верхний внутренний объем картриджа и верхняя часть элемента противодействия заполняются воздухом при атмосферном давлении и, следовательно, краска, проходящая через верхний объем и верхнюю часть, повторно захватывает газ, присутствующий в этих внутренних частях картриджа.

Среди проблем, которые могут поставить под угрозу правильную работу печатающей головки для струйной печати, увеличение пузырьков газа в картридже является очень опасной и изменчивой проблемой: пузырьки большого размера могут сильно затруднить движение потока краски в сторону участков выброса печатающей головки и даже полностью прекратить его.

В каждом участке выброса печатающей головки, где капли образуются с частотой выброса, импульс тока через нагревательный резистор образует тонкий слой пара с внутренним давлением около 9 МПа. Это высокое давление, придаваемое соседней жидкости, поддерживается в течение очень короткого времени, обычно менее 1 мкс. Впоследствии расширение термического пузырька приводит к быстрому падению давления значительно ниже атмосферного. Такое сильное снижение давления (около -80 кПа) держится почти во время всего процесса выделения пузырьков. Иными словами, пузырек "виден" соседней краске как объем, который большую часть времени находится в состоянии сильно пониженного давления.

В статических условиях краска находится в равновесии с окружающей средой и она почти насыщена растворенным газом. Когда происходит внезапное понижение давления, это равновесие нарушается и часть растворенного газа извлекается из соседней краски. После разрушения термического пузырька, такой извлеченный газ остается внутри жидкости в форме микропузырьков воздуха. Ввиду непрерывного действия кипения эти пузырьки выталкиваются из камеры, а некоторые из них проходят вверх по потоку в нагнетательной трубке, перенося краску из корпуса картриджа на печатающую головку, где краска в значительной степени подвергается изменению давления и таким образом остается главным образом в равновесии с растворенным газом. Таким образом, пузырьки воздуха, вытолкнутые вверх по потоку в нагнетательной трубке, не могут быть повторно абсорбированы почти насыщенной жидкостью и задерживаться в пути потока, например, ниже фильтра между корпусом и нагнетательной трубкой.

Процесс непрерывной печати может извлекать больше газа из краски, увеличивая размер пузырьков газа в нагнетательной трубке. Поскольку пузырьки газа не могут покинуть нагнетательную трубку, то если они превысят предельный размер, они могут сжимать и даже блокировать поток краски, тем самым крайне ухудшая качество печати.

Другим нежелательным эффектом является нестабильность характеристики капли ввиду газа, присутствующего в эжекционной камере. Некоторые микропузырьки, сформированные на предыдущих фазах кипения, могут оставаться в камере на поверхности резисторов. Когда последние выполнили эжекцию, микропузырьки образуют точки зародышеобразования и, следовательно, следующая фаза кипения начинается с более низкой и переменной температуры перегрева ввиду случайного распределения микропузырьков. Когда микропузырьки присутствуют, в процессе печати образуются пузырьки испаренной краски меньшего и неустойчивого размера. Этот эффект вызывает прерывистое и случайное уменьшение массы и скорости капли, как правило, примерно на 20%.

Стандартная печатающая головка для потребительского рынка, т.е. для домашнего и офисного использования, обычно является одноразовой. В целом, как показано на фиг. 1 и 2, картридж 1 печатающей головки содержит основную часть картриджа или корпус 2, обычно выполненный из пластмассы, в котором находится подходящий элемент 3 для создания противодействия, причем последний выполнен из пористого материала, такого как пена или волокно или их комбинации. Элемент 3 противодействия почти полностью заполняет емкость для краски внутри корпуса 2, а краска заполняет поры материала, проходя через них в сторону микросхемы печатающей головки, для того чтобы достигнуть участков выброса.

Фильтр 4, который обычно выполнен из металла, вставляется в картридж с нижней стороны эле-

мента 3 противодействия и предотвращает попадание возможного мусора или частиц, получаемых во время изготовления, в микрожидкостную схему печатающей головки.

За фильтром 4 нагнетательная трубка 5 образует путь потока, по которому проходит краска перед достижением гнезд подачи с задней стороны микросхемы печатающей головки. Крышка 6, которая образует верхнюю часть корпуса 2, выступает в роли крышки для картриджа 1.

Краски, содержащейся в картридже 1, достаточно для обеспечения возможности регулярной печати в течение ограниченного, но достаточно длительного для потребительского рынка периода времени. Краска может быть дегазирована перед заправкой в корпус 2 картриджа 1. Зачастую краска даже не дегазируется. В любом случае общее количество растворенного газа в краске, либо уже присутствующего в краске, не прошедшей дегазацию, либо захваченного с внутренних поверхностей картриджа 1, например, элемента 3 противодействия, где газ может быть адсорбирован, обычно не оказывает существенного влияния на производительность печати. В действительности объем скопленного газа, который может быть высвобожден из жидкой краски в форме пузырьков, является небольшим по отношению к объему нагнетательной трубки 5, по которой проходит краска, перемещаясь в сторону печатающей головки, которая прикреплена на нижней поверхности 7 корпуса 2.

Таким образом, краска в картридже 1 может полностью расходоваться, не подвергая печатающую головку какой-либо серьезной критичности ввиду пузырьков газа. Даже в случае перезаправляемого картриджа срок службы устройства обычно позволяет всего несколько повторных заправок краски, а общий объем пузырьков газа остается относительно низким. В заключение проблема формирования пузырьков газа в устройстве печатающей головки может контролироваться в одноразовом картридже или даже перезаправляемом картридже.

С другой стороны, скопление газа склонно вызывать серьезные проблемы, когда один и тот же картридж непрерывно заправляется снаружи с помощью приводящей трубки, которая тянет краску из внешнего резервуара, такого как бутылка, даже если краска была предварительно дегазирована.

Большой объем краски, которая проходит через непрерывно перезаправляемый картридж во время длительных операций печати, приводит к длительному контакту жидкости с внутренней средой картриджа, что в результате приводит к более высокому риску увеличения количества газа, захватываемого краской и растворимого впоследствии. Таким образом, формирование пузырьков воздуха ввиду периодических понижений давления во время печати увеличивается. Следовательно, пузырьки могут значительно увеличиваться до тех пор, пока они не достигнут критического размера, который блокирует или препятствует потоку краски через нагнетательную трубку 5, что приводит к отказу печатающей головки.

Кроме того, образование пузырьков газа путем извлечения растворенного газа в краске происходит намного проще и вызывает гораздо более серьезную критичность при использовании краски на основе растворителя вместо краски на водной основе. В действительности растворители склонны захватывать и выпускать большее количество газа и дефекты во время печати могут возникнуть в течение короткого времени.

Противодавление в гидравлическом контуре, содержащем жидкую краску, необходимо для предотвращения вытекания краски из корпуса, что в противном случае было бы вызвано гидростатическим давлением, оказываемым столбиком краски в корпусе 2. Это противодействие может быть обеспечено элементом противодействия, например пористой средой, капиллярность которой оказывает удерживающую силу на краску. Пористая среда может представлять собой пену или другой пористый материал, такой как ткань, или комбинацию различных материалов, способных должным образом заполнять внутреннее пространство в корпусе 2, при этом точно соответствуя фильтру 4 на нижней части корпуса 2. Детали элемента 3 противодействия существенно зависят от состава краски, и очень часто такое ограничение в значительной степени уменьшает диапазон применимых материалов, если краска представляет собой краску на основе растворителя.

Капиллярные силы в пористом материале элемента 3 противодействия являются межфазными явлениями, и они происходят на граничной поверхности между жидкостью и газом. Таким образом, элемент 3 противодействия не будет оказывать никакого удерживающего усилия или противодействия, если он полностью погружен в жидкость или, иными словами, если жидкость полностью его покрывает. Необходимо, чтобы по меньшей мере небольшая верхняя часть пористого элемента 3 противодействия не покрывалась жидкостью, для того чтобы были установлены капиллярные силы и в картридже могло быть создано необходимое противодействие.

Как показано на фиг. 3, корпус заполняется только до максимального уровня, который находится ниже крышки 6, т.е. верхней части корпуса 2, и ниже верхнего конца элемента 3 противодействия. Фактический уровень 8 краски на фиг. 3 принимает свое максимальное значение, т.е. равен максимальному уровню. Объем внутри корпуса 2 ниже крышки 6 и выше фактического уровня 8 краски содержит только газ или пар. Таким образом, на переходной поверхности между жидкой краской и газом в пористом материале образуется подходящая межфазная граница, создающая требуемое противодействие.

На фиг. 4 изображен обычный картридж с печатающей головкой для системы непрерывной печати, т.е. непрерывно перезаправляемый струйный картридж. В системе непрерывной печати из печатающей головки 9, расположенной на дне корпуса 2, во время продолжительной работы выбрасывается большое

количество краски. Внешняя трубка 10 переносит краску в корпус 2 из внешнего резервуара (не изображен). Как правило, внешняя трубка 10 соединена с впускным отверстием 11, расположенным на верхней части верхней крышки 12, при этом верхняя крышка 12, в свою очередь, выполнена с возможностью прикрепления к крышке 6 картриджа с помощью фиксирующей системы.

Крышка 12 имеет зацепляющие элементы и уплотнительные прокладки, так что она может быть легко снята с крышки 6. Крышка 12 входит в зацепление с подходящим впускным отверстием 13 для подачи краски, выполненным в крышке 6, в которой прокладка 14 обеспечивает герметичность соединения между зафиксированной крышкой 12 и крышкой 6. Адаптер 15 может быть приспособлен как к впускному отверстию 11 на крышке 12, так и к концу 16 внешней трубки 10 для обеспечения легкого и плотного соединения между внешней трубкой 10 и крышкой 12, которая направляет краску через впускное отверстие 13 для подачи через крышку 6 в корпус 2.

Кроме того, крышка 12 также может обеспечивать электрические контакты 17, которые могут быть использованы для установления соединения с элементами 18 для измерения уровня краски, так что через электрический соединитель 19 устройства для перезаправки может быть обеспечена обратная связь в отношении уровня краски в корпусе 2, для того чтобы контролировать и обеспечивать поток краски.

В крышке 6 может быть выполнено вентиляционное отверстие для удержания объема выше элемента 3 противодействия и более конкретно над краской в элементе противодействия 3 под атмосферным давлением, тем самым облегчая вывод любой жидкости из корпуса 2.

Когда срок службы непрерывно перезаправляемого картриджа 1 истек, он может быть заменен новым и крышка 12 может быть зацеплена с крышкой 6 нового картриджа 1.

На фиг. 5 показан собранный картридж 1 для системы непрерывной перезаправки, а на фиг. 6 изображена полная конфигурация картриджа 1 и крышки 12, а также внешняя трубка 10 и средства для впрыскивания краски в корпус 2 в его рабочей конфигурации.

В предшествующем уровне техники, как изображено на фиг. 7, краска, переносимая из внешней трубки 10 в корпус 2 через впускное отверстие 13, опускается вниз с нижней стороны крышки 6 непосредственно на верхнюю сторону элемента 3 противодействия. Элемент 3 противодействия имеет нижнюю часть 31, пропитанную краской, и верхнюю часть 32, которая, в свою очередь, расположена в газовой или паровой среде. Граница между этими частями 31, 32 представляет собой фактический уровень 8 краски, обозначенный штрихпунктирной линией на фиг. 7. Краска протекает через газовую среду непосредственно ниже крышки 6 в верхней части корпуса 2 и проходит через верхнюю часть 32 элемента 3 противодействия, которая содержит тот же газ. Таким образом, в первой части пути прохождения в корпус 2 краска взаимодействует с газом либо в пространстве над элементом противодействия, либо через поры и на поверхности верхней части 32 элемента 3 противодействия. Область 21 взаимодействия прилиительно обозначена пунктирным овалом на фиг. 7.

Как указано выше, захваченный газ, который впоследствии растворяется в краске, в конечном итоге может быть извлечен и высвобожден в нагнетательной трубке 5 под фильтром 4. На фиг. 8 изображена часть корпуса 2, фильтр 4, нагнетательная трубка 5 и печатающая головка 9. Нижняя часть 31 элемента 3 противодействия пропитывается краской и входит в контакт с верхней стороной фильтра 4. Под фильтром 4 имеется нагнетательная трубка 5, которая находится в жидкостной связи с лежащей в основании печатающей головкой 9. Когда часть растворенного газа извлекается за счет понижения давления, вызванного печатающей головкой, небольшие пузырьки газа в краске могут расширяться. Эти пузырьки газа едва ли могут следовать за обычным потоком краски в направлении участков выброса печатающей головки 9, поскольку их плотность намного ниже плотности краски.

Гидростатические силы склонны толкать их вверх, так что они остаются уловленными в нагнетательной трубке 5 ниже фильтра 4.

Во время длительного потока краски большое количество газа впоследствии может скапливаться, захватываться и высвобождаться в форме большого пузыря 22, уловленного фильтром 4. Маленькие пузырьки могут сливаться или сами увеличиваться в размерах, приводя к образованию пузыря 22 газа большего размера, который расширяется непрерывно до тех пор, пока не произойдет некоторый сбой печати по причине пузыря, препятствующего пути потока краски в нагнетательной трубке 5.

Данную проблему обычно решают с помощью специальной конструкции картриджа, предусматривающей дополнительный канал, в котором выполняется процесс извлечения и удаления с использованием дополнительных клапанов и откачивающих устройств. Однако данное решение значительно увеличивает сложность и стоимость печатной системы. Кроме того, в соответствии с данным решением обязательным является использование полупроницаемых фильтров для предотвращения извлечения краски вместе с пузырьками газа, а параметры откачки должны быть точно установлены в подходящем рабочем диапазоне для эффективного использования такого фильтрационного действия.

Цель

Цель заключается в обеспечении недорогого и эффективного решения для предотвращения скопления газа внутри непрерывно перезаправляемого струйного картриджа в соответствии с вышеуказанной областью техники без ущерба для функциональности элемента противодействия.

Раскрытие сущности изобретения

Решение вышеупомянутой задачи обеспечивается в соответствии с п.1 формулы изобретения. Предпочтительные признаки приведены в зависимых пунктах формулы изобретения.

Часть решения цели опирается на то, что повторная абсорбция газа в дегазированной краске, когда она протекает через картридж, в значительной степени вызвана затяжным контактом краски с верхней внутренней средой картриджа/корпуса, который наполнен воздухом. Замысел настоящего изобретения направлен на предотвращение данного затяжного контакта краски с воздухом или другим газом в верхней внутренней среде картриджа/корпуса.

В соответствии с объектом, описанным в настоящем документе, возможный перенос газа предотвращен за счет прохождения трубки в элемент противодействия внутри корпуса за пределы межфазной границы краски и газа. Более конкретно непрерывно перезаправляемый струйный картридж из вышеуказанной области техники отличается тем, что раструб трубки расположен и выполнен таким образом, что он по меньшей мере частично окружен элементом противодействия.

В результате нижний конец трубки может быть подведен как можно ближе к нижней части корпуса, например к фильтру, где краска может всасываться через фильтрующую сетку в канал потока, а затем в каналы, которые ведут к эжекционным камерам печатающей головки.

За фильтром более нет свободного воздуха, который может перемещаться внутри дегазированной краски. Элемент противодействия продолжает функционировать в гидравлическом контуре картриджа, хотя газообмен может быть значительно уменьшен, поскольку основной поток краски проходит через вытянутую трубку, конец которой остается ниже уровня жидкости в корпусе, и почти вся высота пористого материала при определенных обстоятельствах может выступать в роли барьера для распространения газа из воздуха или газа, присутствующих в верхней части корпуса или элементе противодействия.

Данное решение обеспечивает удивительно надежную долговременную работу печатной системы с простой и дешевой модификацией компонентов картриджа.

Предпочтительно раструб трубки расположен на первом расстоянии от нижнего бокового конца элемента противодействия, причем первое расстояние составляет меньше половины, предпочтительно меньше трети, еще более предпочтительно меньше четверти первой высоты между нижним боковым концом элемента противодействия и верхним боковым концом элемента противодействия. Кроме того, предпочтительно раструб трубки находится на втором расстоянии от нижней части корпуса, причем второе расстояние составляет меньше половины, предпочтительно меньше трети, еще более предпочтительно меньше четверти второй высоты между нижней частью корпуса и верхней частью корпуса.

Расположение раструба трубки на первом и/или втором расстоянии от нижнего бокового конца элемента противодействия и/или нижней части корпуса соответственно, как указано выше, улучшает эффект предотвращения абсорбции газа. Во-первых, чем ниже расположен раструб трубки в элементе противодействия и/или корпусе, тем больше может быть использовано краски в элементе противодействия и/или в корпусе перед тем, как понадобится перезаправка, чтобы не позволить повторно заправленной краске войти в контакт с газом. Во-вторых, чем больше расстояние между раструбом и, следовательно, подаваемой краской и поверхностью краски, тем более статичными являются самые верхние слои краски, тем самым дополнительно препятствуя абсорбции газа в краске.

В предпочтительном варианте картриджа элемент противодействия выполнен из пористого материала, в частности пены, волокон или их комбинации. Такой элемент противодействия использует капиллярные силы для уравнивания гидростатического давления столбика жидкости. Для его функционирования элемент противодействия должен удерживаться в состоянии, при котором по меньшей мере небольшая часть в его верхней части находится в контакте с газом. Иными словами, элемент противодействия не должен быть полностью погружен в краску.

Преимущественно картридж дополнительно содержит фильтр для предотвращения попадания мусора или частиц в печатающую головку, причем фильтр предпочтительно выполнен из металла. Такой фильтр обеспечивает возможность более надежной работы печатающей головки, поскольку попадание твердых частиц в печатающую головку, что привело бы к сбою работы печатающей головки, надежным образом предотвращается. С другой стороны, фильтр обычно несет риск увеличения пузырьков газа, тем самым препятствуя пути потока краски, поскольку он захватывает газ под фильтром, т.е. внутри пути потока.

Предпочтительно верхняя часть корпуса выполнена в виде съемной крышки. Съемная крышка облегчает открытие картриджа, например, для обслуживания или для подгонки крышки к трубке подачи или другому(им) разъему(ам). Однако также возможно, что верхняя часть корпуса не может быть открыта, а постоянно находится в закрытом положении, например, путем припаивания крышки к кольцевой стенке.

В соответствии с предпочтительным вариантом картриджа для корпуса определен заранее заданный максимальный уровень краски, до которого корпус заполнен краской, при этом предпочтительно раструб расположен дальше в сторону нижней части корпуса, чем заданный максимальный уровень краски. Заранее заданный максимальный уровень краски может быть обозначен отметкой на корпусе или в элементе противодействия или определенной высотой краски внутри корпуса, которая, например, может быть из-

мерена с помощью электронных средств.

Предпочтительно элемент противодействия содержит отверстие, в частности глухое отверстие, для приема трубки. Такое отверстие обеспечивает возможность вставки трубки в элемент противодействия без повреждения элемента противодействия и без воздействия на структуру элемента противодействия. Структура элемента противодействия релевантна для его функции, в частности, если она основана на капиллярных силах. Однако в качестве одной из нескольких возможных альтернатив трубка может быть выполнена за одно целое с кольцевой стенкой корпуса, так что необходимость в высверливании отверстия в элементе противодействия отсутствует. В качестве еще одной альтернативы, безусловно, также возможно, что трубка просто вставлена в элемент противодействия, который в зависимости от материала и структуры, используемых для элемента противодействия, а также формы трубки может быть достаточно для проникновения в элемент противодействия без его повреждения.

В предпочтительном варианте картриджа элемент противодействия содержит первый компонент и второй компонент, причем первый компонент менее эластичен, чем второй компонент, причем первый компонент содержит отверстие и при этом второй компонент находится рядом с нижней частью корпуса, а первый компонент расположен выше, в частности на верхней части, и входит в контакт со вторым компонентом. Более эластичный компонент облегчает подгонку элемента противодействия к форме корпуса. Это особенно полезно в нижней части корпуса. С другой стороны, менее эластичный компонент обеспечивает более устойчивую форму и облегчает, например, выполнение отверстия для трубки или другие модификации формы, которые должны быть постоянными.

В предпочтительном варианте реализации элемент противодействия в целом содержит первый компонент и второй компонент, при этом второй компонент расположен ниже и находится в контакте с первым компонентом, а также расположен рядом с нижней частью корпуса, следовательно, между нижней частью корпуса и первым компонентом. Данная конфигурация в целом обеспечивает возможность выбора различных материалов для первого компонента и второго компонента. Первый и второй компоненты могут не только отличаться эластичностью, но и реакциями на краску, которая входит в контакт с первым и вторым компонентами, а также различными возможностями подгонки их формы и размера к внешним формам.

В качестве особо предпочтительного примера первый элемент предпочтительно может состоять из волокнистой структуры, преимущество которой заключается в том, что она является надежной также при контакте с краской, содержащей растворитель, хотя она едва ли может соответствовать внутренней форме корпуса. Второй элемент предпочтительно может сформирован из пены, причем пена является достаточно тонкой для предотвращения разбухания более чем на 10% от ее объема при контакте с краской, содержащей растворитель. Преимущество данной пены заключается в том, что она может быть хорошо подогнана к внутренней форме корпуса.

Кроме того, в целом предпочтительно, но особенно предпочтительно в контексте примера, описанного непосредственно выше, обеспечение возможности трубке, в частности раструбу трубки, вхождения в контакт со вторым компонентом. В одном варианте реализации раструб трубки по меньшей мере частично окружен вторым элементом, что означает, что трубка слегка перекрывается вторым элементом и слегка проникает во второй элемент.

В данной конфигурации особенно надежно достигается эффект предотвращения поглощения газа краской. Если раструб трубки остается в первом элементе, эффект предотвращения поглощения газа краской обеспечивается не так надежно, поэтому предпочтительно, чтобы раструб трубки находился в контакте и предпочтительно был по меньшей мере частично окружен вторым элементом.

В предпочтительном варианте реализации расстояние между раструбом трубки и нагнетательной трубкой или фильтром составляет меньше 8 мм, предпочтительно меньше 3 мм, в частности от 1 до 8 мм или, предпочтительно от 1 до 3 мм.

Еще в одном предпочтительном варианте реализации элемент противодействия содержит первый компонент и второй компонент, при этом второй компонент расположен ниже, находится в контакте с первым компонентом и расположен рядом с нижней частью корпуса, следовательно, между нижней частью корпуса и первым компонентом, в частности, как описано выше. Здесь предпочтительно, чтобы толщина второго элемента составляла от 3 до 8 мм. В целом предпочтительно, чтобы расстояние между раструбом трубки и раструбом нагнетательной трубки, фильтром или, как правило, местом, где краска выходит из второго элемента, было меньше толщины второго элемента, в частности на 1 мм меньше толщины второго элемента. В приведенном выше примере данное расстояние составляет от 2 до 7 мм. Это обеспечивает возможность надежного контакта между раструбом трубки и вторым элементом без применения чрезмерного сжимающего усилия ко второму элементу.

В данном случае особенно предпочтительно, чтобы отверстие в первом компоненте было сквозным отверстием, которое проходит весь путь через первый компонент, так что раструб трубки может находиться в контакте со вторым компонентом. Предпочтительно первый компонент имеет гораздо большую высоту, чем второй компонент, и таким образом обеспечивает расположение раструба трубки вблизи нижней части корпуса, так что вертикальное расстояние между раструбом трубки и уровнем краски является большим.

В одном предпочтительном варианте реализации трубка выполнена с возможностью проникновения в верхнюю часть. Иными словами, краска подается через верхнюю часть корпуса и проходит через трубку глубоко в корпус и в элемент противодействия.

В другом предпочтительном варианте реализации трубка выполнена с возможностью вхождения в контакт с кольцевой стенкой корпуса. Предпочтительно трубка выполнена за одно целое с кольцевой стенкой корпуса. Следовательно, она не проникает в элемент противодействия, а проходит рядом с ним. Раструб предпочтительно расположен рядом с элементом противодействия или может быть выполнен с возможностью проникновения в элемент противодействия в горизонтальном направлении.

Также возможно, что трубка проникает в верхнюю часть, другими частями вдоль ее удлинения выполнена за одно целое или проходит вдоль и предпочтительно соприкасается с кольцевой стенкой.

В соответствии с еще одним предпочтительным вариантом реализации, трубка выполнена с возможностью проникновения в кольцевую стенку. В данном варианте реализации трубка может быть выполнена таким образом, что она по существу не проходит в вертикальном направлении внутри корпуса, но может проходить по существу вдоль горизонтального направления. Предпочтительно проникновение в кольцевую стенку корпуса происходит на высоте, которая значительно ниже обычного или определенного уровня краски.

Предпочтительно корпус содержит элемент для измерения уровня краски, так что может быть обеспечена обратная связь для контроля количества краски, подлежащей впрыскиванию в определенный момент времени. Элемент для измерения уровня краски может содержать датчик, расположенный внутри корпуса, а также средства электрического соединения и электронные компоненты. Однако только отдельные элементы или части этих элементов рассматриваются в качестве элементов для измерения уровня краски в указанном выше смысле.

Кроме того, предпочтительно картридж содержит печатающую головку, которая содержит микросхему, при этом печатающая головка предпочтительно содержит нагревательный резистор для образования парового слоя для выброса краски из печатающей головки.

Предпочтительный вариант картриджа не содержит полупроницаемый фильтр, а также свободен от второстепенного канала для процесса извлечения газа, содержащегося в краске. Это обеспечивает возможность простой и эффективной конструкции картриджа по сравнению с предшествующим уровнем техники, предотвращая образование пузырьков газа на печатающей головке.

Дополнительные признаки и преимущества станут очевидными из нижеследующего описания чертежей и прилагаемой формулы изобретения.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 иллюстрирует развернутый вид в перспективе обычного одноразового струйного картриджа.

Фиг. 2 иллюстрирует развернутый вид в поперечном разрезе обычного одноразового струйного картриджа.

Фиг. 3 иллюстрирует вид в поперечном разрезе собранного обычного одноразового струйного картриджа.

Фиг. 4 иллюстрирует развернутый вид в поперечном разрезе обычного непрерывно перезаправляемого струйного картриджа.

Фиг. 5 иллюстрирует вид в поперечном разрезе частично собранного обычного непрерывно перезаправляемого струйного картриджа.

Фиг. 6 иллюстрирует вид в поперечном разрезе полностью собранного обычного непрерывно перезаправляемого струйного картриджа.

Фиг. 7 иллюстрирует подробный вид в поперечном разрезе обычного непрерывно перезаправляемого струйного картриджа в момент впрыскивания краски в картридж.

Фиг. 8 иллюстрирует дополнительно подробный вид в поперечном разрезе обычного непрерывно перезаправляемого струйного картриджа с отображением нижней части вблизи печатающей головки.

Фиг. 9 иллюстрирует вид в перспективе части варианта реализации, в котором в элементе противодействия имеется глухое отверстие.

Фиг. 10 иллюстрирует вид в перспективе части варианта реализации, в котором в первом компоненте элемента противодействия имеется сквозное отверстие.

Фиг. 11 иллюстрирует вид в перспективе первого компонента элемента противодействия в соответствии с фиг. 10 и второго компонента элемента противодействия.

Фиг. 12 иллюстрирует вид в перспективе части варианта реализации, в котором на крышке корпуса имеется протяннутая трубка.

Фиг. 13 иллюстрирует вариант реализации, изображенный на фиг. 12, с другой точки обзора.

Фиг. 14 иллюстрирует вид в поперечном разрезе варианта реализации картриджа с частями устройства для перезаправки, прикрепленного к картриджу.

Осуществление изобретения

Предложенное решение не требует каких-либо дополнительных устройств и может быть реализовано с минимальным изменением конструкции картриджа. Это основано на том соображении, что, поскольку критическая область перемещения краски находится чуть ниже крышки 6 и в верхней части эле-

мента 3 противодействия, где вероятность захвата и растворения газа в краске относительно высока, трубка проходит в сторону нижней части корпуса 2 через элемент 3 противодействия. В частности, раструб трубки может быть расположен гораздо ближе к нижней части корпуса 2, который обычно содержит фильтр 4, чем к верхней части корпуса 2, так что раструб трубки постоянно остается полностью погруженным в жидкую краску, почти независимо от фактического уровня 8 краски в корпусе 2. Поскольку перезаправка обычно выполняется часто и таким образом разница между минимумом и максимумом фактического уровня 8 краски относительно невелика, верхние слои краски в корпусе 2 остаются практически статичными, так что скорость любого газообмена между воздухом в верхней части корпуса 2 и элементом 3 противодействия с лежащей в основании краской очень невелика, что означает, что риск расширения пузыря газа значительно снижается по сравнению с обычными картриджами. В действительности данное решение обеспечивает возможность протекания нескольких литров краски через один и тот же картридж без какого-либо ухудшения качества печати по причине закупорки пузырем газа.

Один простой способ достижения данного удлинения трубы, как изображено на фиг. 9, заключается в высверливании продольного глухого отверстия 23 или отверстия в материале 3 противодействия для того, чтобы в нем поместилась удлиненная трубка без ее повреждения. Глубина сверления может быть выбрана так, чтобы трубка заканчивалась в нижней части 24 глухого отверстия, что значительно ниже любого приемлемого или общепринятого фактического уровня 8 краски в элементе 3 противодействия.

В следующем варианте реализации, как изображено на фиг. 10 и 11, элемент 3 противодействия содержит два компонента 38, 39 из различных пористых материалов, которые составляют весь композитный элемент 3 противодействия. Более крупный жесткий элемент может образовывать первый компонент 38, который выполнен с возможностью размещения на верхней части меньшего гибкого элемента, который может образовывать второй компонент 39, и выполнен с возможностью размещения на нижней части корпуса 2 для лучшего совмещения с жесткой нижней частью корпуса 2, в частности фильтром 4.

Возможно высверливание или иное выполнение сквозного отверстия 25, которое проходит через весь первый компонент 38, для того чтобы протянутая трубка могла входить в контакт с верхней частью 26 второго компонента 39.

В дополнительном варианте реализации протянутая трубка может быть встроена в корпус, например находится в контакте с кольцевой стенкой или представлять собой ее часть, во избежание необходимости сверления элемента 3 противодействия. В данном варианте реализации корпус может быть выполнен таким образом, что трубка образуется из впускного отверстия для подачи в корпусе до места, расположенного глубоко внутри корпуса 2, где раструб трубки по меньшей мере частично окружен материалом элемента противодействия. Следовательно, краска, подаваемая в корпус 2, не входит в контакт с воздухом или другим газом в верхней части корпуса 2 или элемента 3 противодействия.

В соответствии с еще одним вариантом реализации трубка, раструб которой по меньшей мере частично окружен элементом 3 противодействия, может проходить сбоку через кольцевую стенку корпуса 2 на высоте выше уровня фильтра, но ниже фактического уровня 8 краски.

В соответствии с предпочтительным вариантом реализации, как показано на фиг. 12 и 13, протянутая трубка 27 выполнена за одно целое с крышкой 6, которая образует верхнюю часть корпуса 2. Предпочтительно это выполнено путем литья. Трубка 27 соединена с впускным отверстием 13 на ее верхней стороне и заканчивается раструбом 28 на ее нижней стороне. В соответствии с другим возможным вариантом реализации трубка 27 и крышка 6 могут быть изготовлены в виде отдельных частей с последующим соединением и герметизацией. В обоих случаях конечный результат предпочтительно представляет собой единую деталь, которая может быть вставлена в просверленный материал и припаяна, защелкнута или иным образом прикреплена к кольцевой стенке корпуса 2.

В предпочтительном варианте реализации, показанном на фиг. 14, элемент 3 противодействия состоит из двух соседних компонентов: верхний первый компонент 38 полностью просверлен для получения отверстия 25, так что раструб 28 трубки 27 входит в контакт с нижним вторым компонентом 39, расположенным чуть выше фильтра 4.

Данная конфигурация обеспечивает особенно эффективное соединение между раструбом 28 трубки 27 и элементом 3 противодействия. Подача краски снизу значительно снижает захват газа дегазированной краской обычных картриджей, что в результате приводит к повышенной стабильности производительности печати.

Решение, описанное в настоящем документе, обеспечивает возможность выполнения непрерывной печати перезаправляемым извне струйным картриджем без недостатков предшествующего уровня техники, вызванных пузырьками газа, расширяющимися на пути потока краски. Через картридж может протекать большое число литров краски с поддержанием устойчивого качества печати, даже в случае с краской на основе растворителя, что является гораздо более критичным по сравнению с краской на водной основе.

Следовательно, решение, описанное в настоящем документе, может быть с легкостью использовано для промышленных применений, где используется большое количество краски. Еще одно преимущество заключается в том, что потери давления через картридж ввиду гидравлического сопротивления элемента противодействия, через который протекает краска, могут быть значительно уменьшены по сравнению с

предшествующим уровнем техники, если краска для перезаправки доставляется в непосредственной близости от фильтра, минуя сопротивление пористого материала. Кроме того, фактическое давление краски на участок выброса в печатающей головке может быть менее подвержено воздействию колебаний во время перезаправки, что в результате приводит к еще большей устойчивости печати и качеству печати.

Варианты реализации, описанные в настоящем документе, никоим образом не ограничивают настоящее изобретение конкретными проиллюстрированными и описанными конфигурациями, однако настоящее изобретение определяется прилагаемой формулой изобретения и ее эквивалентами.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Струйный картридж с возможностью непрерывной перезаправки, содержащий корпус (2), имеющий нижнюю часть, кольцевую стенку и верхнюю часть; элемент (3) противодействия, выполненный из пористого материала и содержащийся в корпусе (2); трубку (27), выполненную с возможностью впрыскивания краски через раструб (28) в корпус (2) для непрерывной перезаправки картриджа; и элементы (18) для измерения уровня краски, отличающийся тем, что раструб (28) трубки (27) размещен и выполнен таким образом, что он по меньшей мере частично окружен элементом (3) противодействия, при этом картридж дополнительно содержит нагнетательную трубку (5), выполненную с возможностью направления краски в сторону печатающей головки (9), при этом раструб (28) расположен относительно впускного отверстия нагнетательной трубки (5) на первом расстоянии, которое составляет меньше половины первой высоты между нижним боковым концом элемента (3) противодействия и верхним боковым концом элемента (3) противодействия, или раструб (28) расположен относительно впускного отверстия нагнетательной трубки (5) на втором расстоянии, которое составляет меньше половины второй высоты между нижней частью корпуса (2) и верхней частью корпуса (2), при этом картридж выполнен с возможностью перезаправки краски сразу после того, как элементы (18) для измерения уровня краски измерили достижение фактическим уровнем (8) краски предварительно заданной минимальной высоты над раструбом (28).
2. Картридж по п.1, в котором раструб (28) расположен относительно впускного отверстия нагнетательной трубки (5) на первом расстоянии, которое составляет меньше трети, предпочтительно меньше четверти первой высоты между нижним боковым концом элемента (3) противодействия и верхним боковым концом элемента (3) противодействия, и/или раструб (28) расположен относительно впускного отверстия нагнетательной трубки (5) на втором расстоянии, которое составляет меньше трети, предпочтительно меньше четверти второй высоты между нижней частью корпуса (2) и верхней частью корпуса (2).
3. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором раструб (28) трубки (27) расположен на первом расстоянии от нижнего бокового конца элемента (3) противодействия, причем первое расстояние составляет меньше половины, предпочтительно меньше трети, еще более предпочтительно меньше четверти первой высоты между нижним боковым концом элемента (3) противодействия и верхним боковым концом элемента (3) противодействия.
4. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором раструб (28) трубки (27) расположен на втором расстоянии от нижней части корпуса (2), причем второе расстояние составляет меньше половины, предпочтительно меньше трети, еще более предпочтительно меньше четверти второй высоты между нижней частью корпуса (2) и верхней частью корпуса (2).
5. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором пористый материал содержит пену, волокна или их комбинацию.
6. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором верхняя часть корпуса (2) выполнена в виде крышки (6), в частности съемной крышки (6).
7. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором для корпуса (2) определен заранее заданный максимальный уровень краски, до которого корпус (2) заполнен краской, при этом предпочтительно раструб (28) расположен дальше в сторону нижней части корпуса (2), чем заранее заданный максимальный уровень краски.
8. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором для корпуса (2) определен минимальный уровень краски, так что раструб (28) постоянно остается полностью погруженным в краску.
9. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором элемент (3) противодействия содержит первый компонент (38) и второй компонент (39), причем первый компонент (38) менее эластичен, чем второй компонент (39), причем первый компонент (38) содержит отверстие (25), и

причем второй компонент (39) расположен рядом с нижней частью корпуса (2), а первый компонент (38) расположен сверху второго компонента (39), в частности на его верхней части, и входит с ним в контакт.

10. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором элемент (3) противодействия содержит первый компонент (38) и второй компонент (39),

причем второй компонент (39) расположен снизу и находится в контакте с первым компонентом (38),

причем первый компонент (38) и второй компонент (39) выполнены из разных материалов,

причем раструб (28) трубки (27) находится в контакте со вторым компонентом,

причем предпочтительно раструб (28) по меньшей мере частично окружен вторым компонентом (39).

11. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором трубка (27) выполнена с возможностью проникновения в верхнюю часть.

12. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором трубка (27) выполнена с возможностью вхождения в контакт с кольцевой стенкой корпуса (2).

13. Картридж по любому из предыдущих пунктов, в котором трубка (27) выполнена с возможностью проникновения в кольцевую стенку.

14. Картридж по любому из предыдущих пунктов, содержащий печатающую головку (9), которая содержит микросхему,

причем печатающая головка (9) предпочтительно содержит нагревательный резистор для образования парового слоя для выброса краски из печатающей головки (9).

15. Картридж по любому из предыдущих пунктов,

причем картридж свободен от полупроницаемого фильтра,

причем картридж свободен от второстепенного канала для процесса извлечения газа, содержащегося в краске.

16. Способ перезаправки струйного картриджа с возможностью непрерывной перезаправки по п.1,

причем картридж содержит

корпус (2), имеющий нижнюю часть, кольцевую стенку и верхнюю часть;

элемент (3) противодействия, содержащийся в корпусе (2);

трубку (27), выполненную с возможностью впрыскивания краски через раструб (28) в корпус (2); и

элементы (18) для измерения уровня краски,

причем раструб (28) расположен и выполнен таким образом, что он по меньшей мере частично окружен элементом (3) противодействия, и

картридж дополнительно содержит

нагнетательную трубку (5), выполненную с возможностью направления краски в сторону печатающей головки (9),

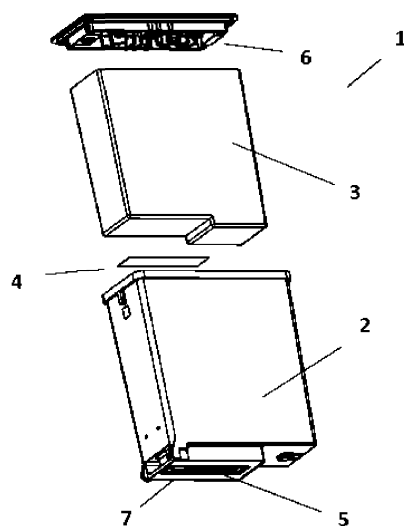
при этом раструб (28) расположен относительно впускного отверстия нагнетательной трубки (5) на первом расстоянии, которое составляет меньше половины первой высоты между нижним боковым концом элемента (3) противодействия и верхним боковым концом элемента (3) противодействия, или

при этом раструб (28) расположен относительно впускного отверстия нагнетательной трубки (5) на втором расстоянии, которое составляет меньше половины второй высоты между нижней частью корпуса (2) и верхней частью корпуса (2),

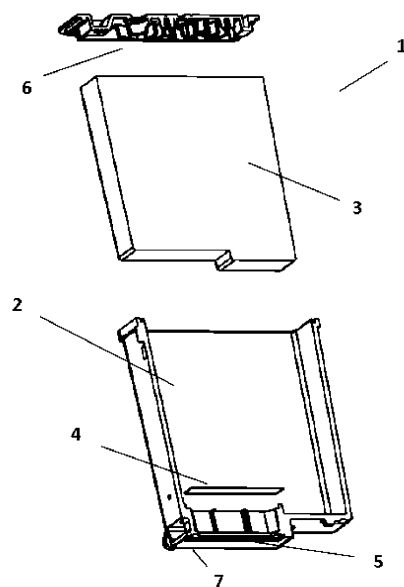
при этом способ включает

полное погружение раструба (28) в краску во время перезаправки краски в корпус (2),

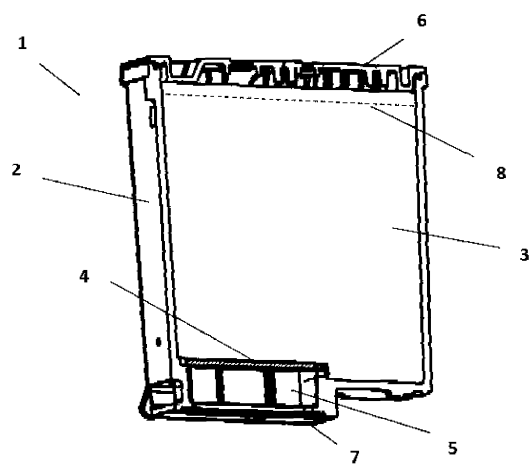
при этом перезаправку краски начинают сразу после того, как элементы (18) для измерения уровня краски измерили достижение фактическим уровнем (8) краски предварительно заданной минимальной высоты над раструбом (28).



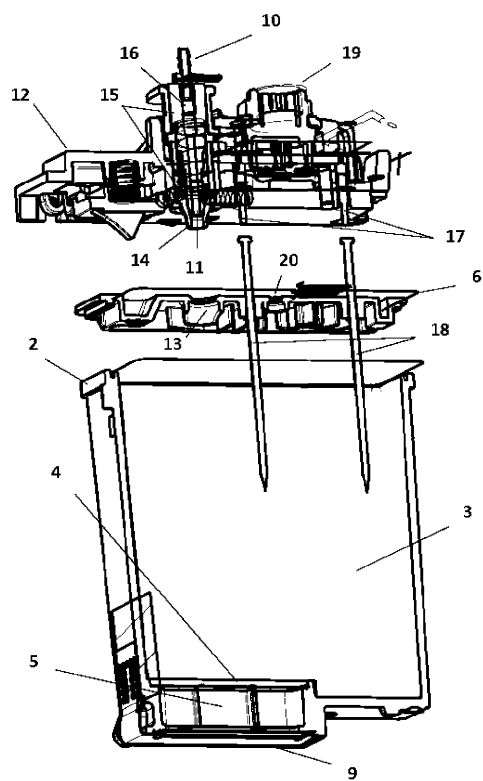
Фиг. 1



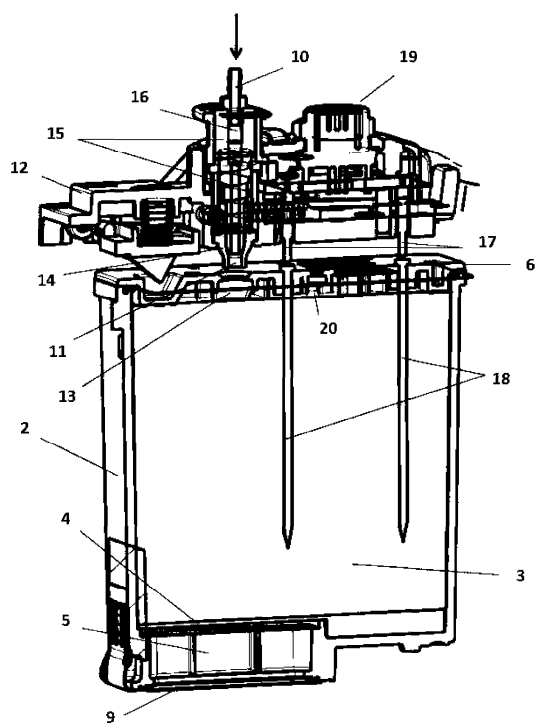
Фиг. 2



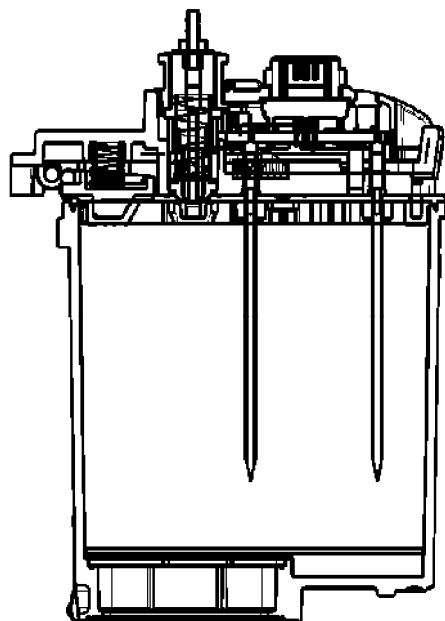
Фиг. 3



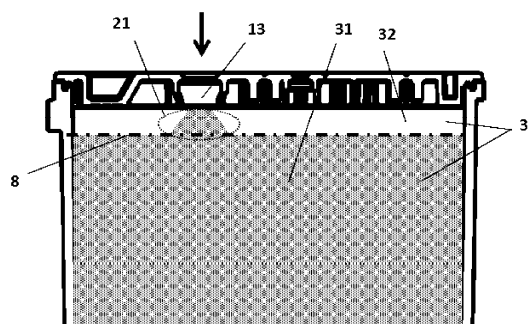
Фиг. 4



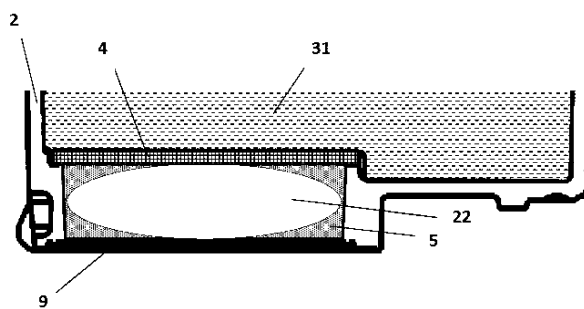
Фиг. 5



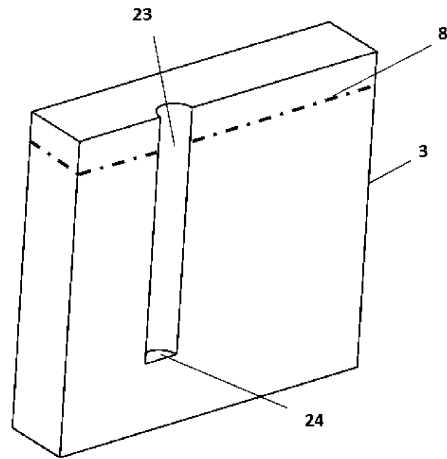
Фиг. 6



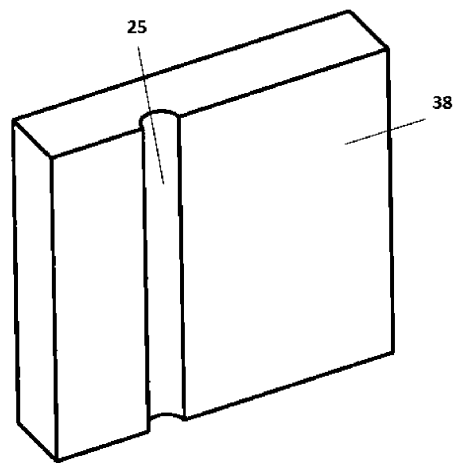
Фиг. 7



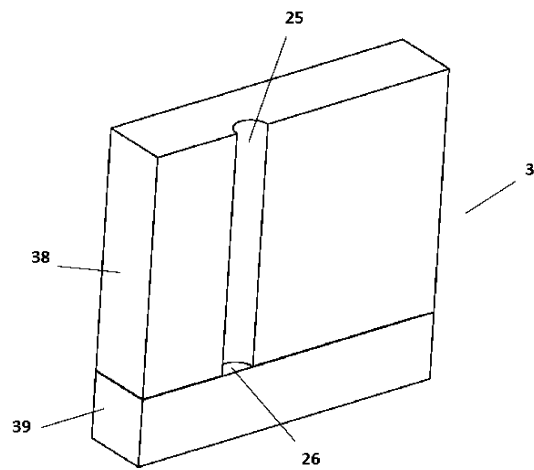
Фиг. 8



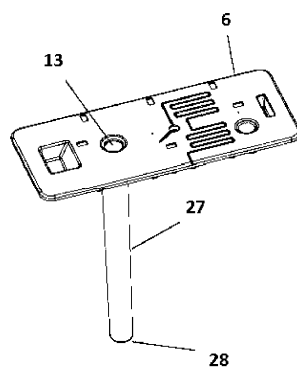
Фиг. 9



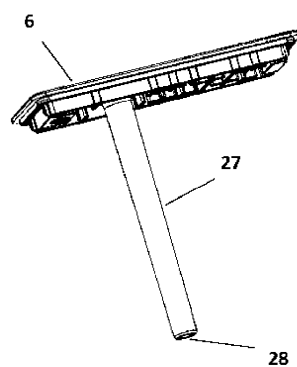
Фиг. 10



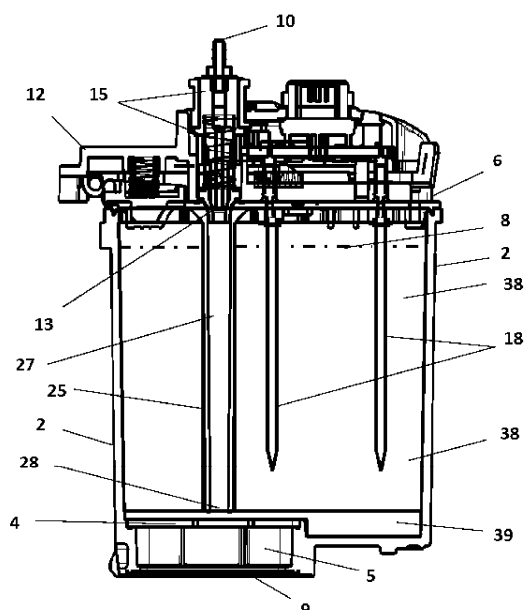
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14

