



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2010154118/12, 28.05.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**28.05.2009**

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
**29.05.2008 EP 08075523.4**(43) Дата публикации заявки: **10.07.2012** Бюл. № 19(45) Опубликовано: **10.02.2014** Бюл. № 4(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **EP 1361066 A, 12.11.2003. WO 2006030235  
A2, 23.03.2006. WO 2006064036 A1, 22.06.2006.**(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: **29.12.2010**(86) Заявка РСТ:  
**EP 2009/004023 (28.05.2009)**(87) Публикация заявки РСТ:  
**WO 2009/144040 (03.12.2009)**

Адрес для переписки:

**129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры", пат.пов. А.В.Мишу, рег.№ 364**

(72) Автор(ы):

**МАНДЕРС Мартинус Герардус Йозеф (NL),  
ВАН ДЕ КРЕЙС Франсискус Вильгельмус  
Йоханна Герардус (NL)**

(73) Патентообладатель(и):

**СТОРК ПРИНТС Б.В. (NL)****(54) СТРУЙНОЕ ПЕЧАТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО**

(57) Реферат:

Капельно-импульсное струйное печатающее устройство с формированием капель по запросу, содержащее проточную печатающую головку, имеющую сопла и систему циркуляции текучей среды, содержащую главный резервуар, питающую буферную емкость, и возвратный коллектор. При этом главный резервуар соединен с питающей буферной емкостью. Питающая буферная емкость сообщается по текучей среде с соплами проточной печатающей головки. Сопла сообщаются по текучей среде с возвратным

коллектором, а возвратный коллектор соединен с главным резервуаром. Причем главный резервуар и питающая буферная емкость расположены выше сопел, а питающая буферная емкость снабжена по меньшей мере одним запираемым дополнительным каналом, соединяющим питающую буферную емкость с главным резервуаром. Предложенное изобретение обеспечивает создание такого устройства, в котором снижено генерирование отходов текучей среды при прерывании его работы. 9 з.п. ф-лы, 3 ил.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010154118/12, 28.05.2009**(24) Effective date for property rights:  
**28.05.2009**

Priority:

(30) Convention priority:  
**29.05.2008 EP 08075523.4**(43) Application published: **10.07.2012 Bull. 19**(45) Date of publication: **10.02.2014 Bull. 4**(85) Commencement of national phase: **29.12.2010**(86) PCT application:  
**EP 2009/004023 (28.05.2009)**(87) PCT publication:  
**WO 2009/144040 (03.12.2009)**

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3, OOO  
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",  
pat.pov. A.V.Mitsu, reg.№ 364**

(72) Inventor(s):

**MANDERS Martinus Gerardus Jozef (NL),  
VAN DE KREJS Fransiskus Vil'khel'mus  
Jokhanna Gerardus (NL)**

(73) Proprietor(s):

**STORK PRINTS B.V. (NL)**

**(54) INKJET PRINTING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: printing.

SUBSTANCE: drop-on-demand ink jet printer forming droplets on demand, comprising a flow-through print head having nozzles and a fluid medium circulation system comprising a main reservoir, a feeding buffer container, and a return manifold. At that the main reservoir is connected to the feeding buffer container. The feeding buffer container is connected through the fluid medium to the nozzles of the flow-through print head. The nozzles are communicated through the fluid medium with the

return manifold, and the return manifold is connected to the main reservoir. And the main reservoir and the feeding buffer container are located above the nozzles, and the feeding buffer container is provided with at least one lockable additional channel connecting the feeding buffer container to the main reservoir.

EFFECT: proposed invention provides creation of such a device in which the generation of the fluid medium wastes is reduced when interruption of its operation.

10 cl, 3 dwg

Настоящее изобретение относится к струйному печатающему устройству и, более конкретно, к капельно-импульсному струйному печатающему устройству с формированием капель по запросу, имеющему проточную печатающую головку.

5 Струйные печатающие устройства, имеющие проточную печатающую головку, известны, например, из WO 2006/030235 A2 и WO 2006/064036 A1. В проточных печатающих головках текучая среда постоянно удаляется из сопла (сопел), чтобы удалить грязь и пузырьки воздуха, которые могут заблокировать сопло или иным образом нарушить правильную работу. Кроме того, отводится теплота, генерируемая 10 электронными компонентами печатающей головки, например, пьезоэлементом, используемым для формирования капель текучей среды, тем самым кондиционируя температуру текучей среды в печатающей головке, что играет важную роль, поскольку вязкость текучей среды и, следовательно, ее характеристики образования струй такой текучей среды зависят от температуры. Струйные печатающие головки 15 предназначены либо для непрерывного формирования капель, либо для формирования капель по запросу. При капельно-импульсной струйной печати с формированием капель по запросу капли жидкости выбрасываются из соответствующих сопел только тогда, когда такая капля нужна для печати на 20 подложке, в отличие от непрерывных систем печати, где генерируется непрерывная струя капель и капля текучей среды отклоняется на подложку, когда это необходимо, а остальные капли собираются в коллекторе. Системы капельно-импульсной струйной печати с формированием капель по запросу обычно далее классифицируются по принципу генерирования капли, на термоструйные системы, и пьезоэлектрические 25 системы.

В струйных печатающих головках необходимо создавать слегка отрицательное давление или давление всасывания. И в WO 2006/030235 A2, и в WO 2006/064036 A1 30 раскрываются системы подачи и циркуляции текучей среды для использования в струйных печатающих устройствах, имеющих проточные печатающие головки, где давление всасывания регулируется путем активного управления давлением в питающем резервуаре, из которого текучая среда подается на сопло проточной печатающей головки, и в возвратном резервуаре, принимающем текучую среду, не использованную печатающей головкой. Возвратный резервуар соединен с основным 35 резервуаром, из которого текучая среда подается в питающий резервуар.

Резервуары и соединенные с ними каналы содержат существенный объем текучей среды, например, приблизительно 10 мл на печатающую головку. При прерывании печати, например, по окончании или из-за временной неисправности, существует риск 40 утечки текучей среды из этих резервуаров и соединенных с ними каналов через сопло в сборный коллектор и т.п., поскольку небольшое отрицательное давление на сопле исчезает, в итоге приводя к почти полному опорожнению этих резервуаров и соединенных с ними резервуаров. Этот риск существенен в тех струйных печатающих устройствах, в которых не осуществляется активный контроль и регулирование 45 давления в резервуарах. Количество собранной таким образом текучей среды, которую приходится выбрасывать как отходы, может быть относительно большим. Выбрасывание дорогой текучей среды приводит к росту себестоимости печати. Кроме того, повторный запуск устройства может быть затруднен.

50 Целью настоящего изобретения является создание капельно-импульсного струйного печатающего устройства с формированием капель по запросу, содержащего проточную печатающую головку, которая не имеет описанных недостатков или в которой эти недостатки уменьшены.

В частности, целью настоящего изобретения является создание такого устройства, в котором снижено генерирование отходов текучей среды при прерывании его работы.

Другой целью настоящего изобретения является создание такого устройства, которое не нуждается в дополнительных дорогих компонентах, таких как

управляющие клапаны, насосы и т.п.

Еще одной целью настоящего изобретения является создание струйного печатающего устройства без активного регулирования давлений в резервуарах.

Одна или более из этих целей настоящего изобретения достигается с помощью капельно-импульсного струйного печатающего устройства с формированием капель по запросу, содержащего по меньшей мере одну проточную печатающую головку, имеющую одно или более сопло для выброса капли текучей среды на подложку, на которой осуществляется печать, и систему циркуляции текучей среды для подачи и циркуляции текучей среды через печатающую головку, при этом система циркуляции

содержит:

- главный резервуар для хранения некоторого объема текучей среды;
- питающую буферную емкость для приема текучей среды из главного резервуара и подачи текучей среды на проточную печатающую головку;

- возвратный коллектор для приема текучей среды из проточной печатающей головки и возврата текучей среды в главный резервуар;

при этом главный резервуар соединен с питающей буферной емкостью питающим каналом, снабженным насосным средством для направления жидкости из главного резервуара в питающую буферную емкость, питающая буферная емкость сообщается по текучей среде с одним или более соплом проточной печатающей головки через питающий канал сопла, одно или более сопло сообщается по текучей среде с возвратным коллектором через возвратный канал сопла, и возвратный коллектор соединен с главным резервуаром через выпускной канал;

причем главный резервуар и питающая буферная емкость расположены на высоте относительно одного или более сопла так, что во время работы на одном или более сопле возникает давление всасывания и текучая среда течет из питающей буферной емкости через проточную печатающую головку в возвратный коллектор и затем обратно в главный резервуар,

при этом питающая буферная емкость снабжена по меньшей мере одним запираемым дополнительным каналом, соединяющим питающую буферную емкость с главным резервуаром.

Струйное печатающее устройство по настоящему изобретению содержит одну или более печатающую головку проточного типа. Печатающая головка (печатающие головки) может быть установлена на каретке, выполненной с возможностью совершать возвратно-поступательные перемещения в направлении сканирования, обычно перпендикулярном направлению движения подложки, на которой осуществляется печать, например, непрерывной ленты и т.п. Печатающие головки также могут быть установлены неподвижно в шахматном порядке. Обычно струйное печатающее устройство имеет одну или более печатающую головку на каждый распечатываемый цвет, т.е. черный (К), пурпурный (М), желтый (Y) и голубой (С). Каждая печатающая головка имеет по меньшей мере одно сопло для выброса капли текучей среды. По существу множество сопел собрано в матрицу. Для генерирования капли может использоваться пьезоэлемент. В дополнение к жидким чернилам в устройстве по настоящему изобретению могут использоваться и разнообразные другие текучие среды, например, адгезивы и прочее. Текучая среда подается в

печатающую головку системой циркуляции текучей среды, которая также поддерживает циркуляцию текучей среды в устройстве. Система циркуляции текучей среды содержит, помимо прочего, главный резервуар для хранения основного объема текучей среды. Главный резервуар при необходимости можно постоянно или прерывисто пополнять свежей текучей средой из сосуда для длительного хранения. Главный резервуар открыт в атмосферу и обычно помещается в нижнем положении на неподвижной раме устройства. Главный резервуар соединен с питающей буферной емкостью питающим каналом. Текучая среда подается из главного резервуара насосным средством, которое установлено в питающем канале. Питающая буферная емкость расположена на уровне подачи выше главного резервуара. Питающая буферная емкость может быть расположена на неподвижной части устройства или на каретке, совершающей возвратно-поступательные перемещения. Во время работы питающая буферная емкость открыта в атмосферу. По существу питающая буферная емкость позиционируется в непосредственной близости к проточной печатающей головке, чтобы необходимая длина канала, питающего сопло, была невелика. Этот канал, питающий сопло подает текучую среду из питающей буферной емкости в сопло (сопла) проточной питающей головки. Возвратный канал сопла соединяет сопло (сопла) с возвратным коллектором, который изолирован от атмосферы.

Преимущественно, возвратный коллектор может быть снабжен устройством деаэрации для инициации потока текучей среды через устройство, в частности, через проточную печатающую головку, и для удаления из чернил пузырьков воздуха. Возвратный коллектор расположен на высоте между питающей буферной емкостью и печатающей головкой. Поэтому сопло (сопла) печатающей головки расположены ниже буферной емкости. Отрицательное давление или всасывающее давление на сопле (соплах) возникает в результате регулировки гидростатического давления столба текучей среды между уровнем свободной поверхности текучей среды в питающей буферной емкости и мениском текучей среды в сопле (соплах) и гидростатического давления столба текучей среды между мениском текучей среды в сопле (соплах) и уровнем текучей среды в главном резервуаре, предпочтительно путем регулировки высоты питающей буферной емкости и главного резервуара относительно сопла (сопел).

Расход текучей среды также зависит от других параметров, таких как гидравлическое сопротивление в соединительных каналах и печатающей головке, от вязкости текучей среды, температуры и т.п. Соответствующая установка высоты позволяет эксплуатировать устройство с большим разнообразием текучих сред, без необходимости в дополнительной регулировке. Кроме того, дополнительные регулирующие средства для активного регулирования давлений в питающей буферной емкости и в возвратном коллекторе не нужны. Сам возвратный коллектор соединен с главным резервуаром посредством выпускного канала. Преимущественно, все каналы выполнены в форме гибких трубок, стойких к воздействию используемой текучей среды, например, к растворителю, используемому в качестве основы чернил, и к условиям эксплуатации.

Согласно настоящему изобретению струйное печатающее устройство также снабжено по меньшей мере одним дополнительным каналом - далее именуемым "дренажный канал" благодаря одной из его функций - расположенным между питающей буферной емкостью и главным резервуаром. Этот дренажный канал выполнен с возможностью закрываться и открываться, что позволяет прерывать поток текучих сред (воздуха/чернил) по этому дополнительному каналу. Дренажный

канал выполняет две функции. В качестве воздушного канала он обеспечивает сообщение между питающей буферной емкостью и главным резервуаром во время нормальной работы и в результате давление в питающей буферной емкости равно атмосферному давлению. Кроме того, во время нормальной работы струйного печатающего устройства по настоящему изобретению текучая среда подается из главного резервуара в питающую буферную емкость насосным средством в количестве, достаточном для поддержания уровня свободной поверхности в питающей буферной емкости по существу на постоянной высоте, несмотря на то, что часть текучей среды течет обратно из питающей буферной емкости в главный резервуар через дренажный канал. Предпочтительно, функция аэрации и функция дренажа выполняются одним дренажным каналом, если он имеет достаточно большое сечение по сравнению с количествами воздуха и текучих сред, которые текут по этому каналу в противоположных направлениях. Поэтому такой единственный дренажный канал позволяет воздуху и чернилам одновременно течь в противоположных направлениях. Эти функции, описанные выше, могут выполняться и двумя или более отдельными каналами. Текучая среда также циркулирует из питающего буфера через сопло (сопла) печатающей головки и возвратную буферную емкость в главный резервуар. Одновременно осуществляется печать путем выброса из сопла (сопел) капель текучей среды по запросу. Когда работа струйного устройства по настоящему изобретению прерывается, утечка текучей среды из сопла (сопел) в значительной степени предотвращается путем закрывания дренажного соединения. Если дренаж закрыт, давление в питающей буферной емкости достигнет неуравновешенной величины поскольку дренажный канал и питающий канал сопла работают как сообщающиеся сосуды. То же относится и к возвратному коллектору, когда возвратный канал сопла и выпускной канал также являются сообщающимися сосудами, при условии, что в последнем поддерживается столб текучей среды, например, при перекрытии выпускного канала, если его выпускное отверстие находится ниже уровня текучей среды в главном резервуаре, или если впускное отверстие возвратного канала сопла в возвратном коллекторе находится выше, чем выходное отверстие, выходящее в выпускной канал. Таким образом на сопле поддерживается отрицательное, хотя и несколько иное давление, предотвращающее утечку текучей среды, которая в ином случае была бы потеряна.

В предпочтительном варианте циркуляционной системы главный резервуар и дренажный канал выполнены так, чтобы при прерывании работы устройства текучая среда, содержащаяся в главном резервуаре, прекращала сливаться. В этом варианте некоторый объем текучей среды, текущей через дренажный канал из питающей буферной емкости и через выпускной канал в главный резервуар, приводит к повышению уровня текучей среды в главном резервуаре пока этот уровень не достигнет выпускного отверстия дренажного канала, входящего в главный резервуар, тем самым перекрывая дренажный канал, и в результате сообщение между главным резервуаром и питающей буферной емкостью. Такое закрывание включает создание нового баланса давления в питающей буферной емкости и в соединенных с ней каналах, как описано выше. В этом варианте устройство по настоящему изобретению является саморегулирующимся. Этот вариант не требует дополнительного управляющего оборудования.

В другом варианте струйное устройство также содержит средство для регулирования высоты выходного отверстия дренажного канала в главном резервуаре. Это позволяет эксплуатировать устройство по настоящему изобретению

при разных объемах текучей среды, циркулирующей в устройстве.

В еще одном варианте главный резервуар снабжен поплавком, предназначенным для плавания на текучей среде, содержащейся в главном резервуаре, в открытом положении, в котором выходное отверстие дренажного канала открыто при рабочем уровне текучей среды, и в закрытом положении, в котором выпускное отверстие дренажного канала закрыто поплавком, на закрывающем уровне текучей среды в главном резервуаре. Поплавок такого типа может эффективно закрывать выпускное отверстие дренажного канала даже при небольшом повышении уровня текучей среды в главном резервуаре.

В другом варианте струйного печатающего устройства по настоящему изобретению дренажный канал снабжен клапаном. Когда устройство по настоящему изобретению выключено, клапан переключается из открытого положения в закрытое положение, тем самым перекрывая дренажное соединение между питающей буферной емкостью и главным резервуаром.

В особенно предпочтительном варианте питающая буферная емкость снабжена переливным устройством, таким как переливная камера, или стенкой, имеющей переливное отверстие. Переливное устройство разделяет питающую буферную емкость на отсеки. В первый отсек из питающего канала подается текучая среда. Текучая среда течет из первого отсека в печатающую головку по питающему каналу сопла. Избыток текучей среды стекает через переливное устройство во второй отсек, из которого она возвращается в главный резервуар по дренажному каналу. Переливное устройство является предпочтительным средством поддержания уровня свободной поверхности текучей среды в первом отсеке по существу на постоянной высоте, что дает по существу постоянный напор (столб) текучей среды и, поэтому по существу постоянное гидростатическое давление в сопле. Преимущественно питающая буферная емкость, в частности, отсеки, имеют нижнее выпускное отверстие для соединения с питающим каналом сопла и нижнее выпускное отверстие для соединения с дренажным каналом, соответственно.

В возвратном коллекторе впускное отверстие для соединения с возвратным каналом сопла предпочтительно расположено над выпускным отверстием, преимущественно нижним выпускным отверстием, для соединения с выпускным каналом.

Как описано выше, струйное печатающее устройство по настоящему изобретению может содержать более чем одну печатающую головку, например, 4 или 5. Каждая печатающая головка может иметь собственную буферную емкость и соответствующие соединения. Однако, с учетом расходов, предпочтительно, каждая печатающая головка в конфигурации с множеством головок, сообщается с общей питающей буферной емкостью и общим возвратным коллектором.

Ниже следует более подробное описание изобретения со ссылками на приложенные чертежи, где:

Фиг. 1 - схема, представляющая первый вариант капельно-импульсного струйного печатающего устройства с формированием капель по запросу по настоящему изобретению.

Фиг. 2 - схема, представляющая другие варианты устройства по настоящему изобретению, и

фиг. 3 - схема, представляющая устройство по настоящему изобретению со множеством печатающих головок.

На фиг. 1 струйное печатающее устройство в целом обозначено позицией 10. В

основном устройстве 10 содержит проточную печатающую головку 20, имеющую матрицу сопел 22 и систему подачи и циркуляции текучей среды. В этом варианте такая система содержит главный резервуар 30, сообщающийся с атмосферой через вентиляционное отверстие 32. Главный резервуар 30 имеет выпускное отверстие 34, соединенное с впускным отверстием 36 питающей буферной емкости 38 через питающий канал 40, снабженный насосом 42. Насос 42 засасывает текучую среду из главного резервуара 30 и подает ее в питающую буферную емкость 38. Питающая буферная емкость 38 не сообщается с атмосферой. Питающая буферная емкость 38 содержит два отсека 44 и 46, отделенных друг от друга переливной перегородкой 48. Выпускное отверстие 50 питающего канала 40 "соединено" с отсеком 46. В этом случае выпускное отверстие 50 расположено в питающей буферной емкости 38 так, что текучая среда течет в отсек 46. Отсек 46 имеет нижнее выпускное отверстие 51 и соединен с соплом 22 питающим каналом 52 сопла. Другой отсек 44 также имеет нижнее выпускное отверстие 54 и соединен с главным резервуаром 30 дренажным каналом 55, проходящим ниже уровня текучей среды в главном резервуаре 30, при этом главный резервуар 30 имеет дренажное отверстие 58, находящееся в главном резервуаре над рабочим уровнем текучей среды. Питающая буферная емкость 38 также сообщается с главным резервуаром 30 через второй канал 56 и, в результате, открыта для окружающего воздуха. Этот канал 56 проходит между свободными пространствами над текучей средой в главном резервуаре 30 и в питающей буферной емкости 38. Свободный уровень 60 текучей среды в отсеке 46 поддерживается на высоте  $P_1$  относительно менисков текучей среды в сопле (соплах) 22.  $H_2$  определяет высоту мениска текучей среды в сопле (соплах) 22 относительно уровня текучей среды в главном резервуаре 30. Эти высоты регулируют поток текучей среды через головку 20 и давление всасывания мениска.

При работе поток текучей среды от насоса 42 в питающую буферную емкость 38 достаточен для поддержания уровня 60 свободной поверхности в питающей буферной емкости 38 на по существу постоянном уровне  $H_1$  над мениском текучей среды в сопле 22. Другими словами, во время работы поддерживается по существу постоянный гидростатический напор. Избыток текучей среды течет из отсека 46 через переливную перегородку 48 в отсек 44 и возвращается в главный резервуар 30. Возвратный канал 62 сопла соединяет сопло 22 с возвратным коллектором 64, который изолирован от атмосферы. С возвратным коллектором 64 линией 63 может быть соединено устройство 65 деаэрации для инициации потока текучей среды через устройство, подобное сифону при процедуре пуска устройства. Уровень поверхности текучей среды в возвратном коллекторе 64 показан позицией 61. Возвратный коллектор 64 имеет нижнее выпускное отверстие 66, соединенное с выпускным каналом 66, который открывается в главный резервуар 30. Выпускное отверстие 76 выпускного канала 68 расположено ниже уровня текучей среды в отсеке 70. Рабочий уровень текучей среды в главном резервуаре 30 определяется датчиком 75. Насос 77, например, управляемый датчиком 75, подает свежую текучую среду из емкости длительного хранения (не показана) в главный резервуар 30.

Как описано выше, система циркуляции и подачи текучей среды сконструирована так, что при прерывании работы струйного устройства 10, текучая среда продолжает течь обратно из питающей буферной емкости 38 по дренажному каналу 55 и из возвратного коллектора 64 по выпускному каналу 68 в главный резервуар 30. Поскольку текучая среда больше не прокачивается насосом 42 через питающий канал 40, уровень текучей среды в главном резервуаре 30 поднимается до уровня



закрывания. В результате выпускное отверстие 58 канала 56 закрывается текучей средой и сообщение питающей буферной емкости 38 с атмосферой прерывается. Текучая среда до некоторой степени будет втягиваться в дренажный канал 56, пока давление в питающей буферной емкости 38 не уравнивается, благодаря напору текучей среды в дренажном канале 56 и в питающем канале 52 сопла. В результате поток жидкости в питающем канале 52 сопла останавливается. На другой стороне системы напор текучей среды, находящейся в возвратном канале 62 сопла и в выпускном канале 68 достигают равновесия и поток текучей среды останавливается, поддерживая давление всасывания на сопле, тем самым предотвращая утечку текучей среды.

В качестве альтернативы саморегулирующемуся варианту, показанному на фиг. 1, клапан, установленный в канале 56, и закрывающийся при прерывании работы устройства, даст тот же эффект.

На фиг. 2 показан другой вариант капельно-импульсного струйного печатающего устройства 10 с формированием капель по запросу по настоящему изобретению. Элементы, показанные на фиг. 1, обозначены на фиг. 2 теми же позициями. Вместо канала 55 для дренажа и канала 56 для аэрации, между нижним выпускным отверстием 54 отсека 44 питающей буферной емкости 38 и свободным пространством над рабочим уровнем текучей среды в главном резервуаре 30 проходит единственный дренажный канал 56. Этот дренажно-вентиляционный канал 56 имеет достаточно большое сечение, чтобы дренировать текучую среду из отсека 44 и поддерживать сообщение питающей буферной емкости 38 с атмосферой во время работы. При остановке работы уровень текучей среды в главном резервуаре 30 поднимается для уровня закрывания и текучая среда закрывает выпускное отверстие 58 дренажного канала 56 и перекрывает сообщение питающей буферной емкости 38 с атмосферой. Главный резервуар 30 можно пополнять свежей текучей средой, например, как показано на фиг. 1.

На фиг. 2 также показаны два альтернативных варианта. Согласно первому альтернативному варианту, в главном резервуаре 30 расположен поплавок 80, который закрывает выпускное отверстие 58 дренажного канала 56 при подъеме уровня текучей среды в резервуаре 30. В другом альтернативном варианте дренажный канал 56 снабжен клапаном 90 для открывания и закрывания дренажного канала 56.

На фиг. 3 показан вариант капельно-импульсного струйного печатающего устройства 10 с формированием капель по запросу по настоящему изобретению, имеющего две печатающие головки 20, снабженные матрицами сопел 22. И вновь, элементы, показанные на фиг. 1 и 2, обозначены на фиг. 3 теми же позициями. Как показано на чертеже, каждая печатающая головка 20 соединена с одной и той же питающей буферной емкостью 38 и с возвратным коллектором 64 соответствующими питающими каналами 52 сопла и возвратными каналами 62 сопла.

#### Формула изобретения

1. Капельно-импульсное струйное печатающее устройство (10) с формированием капель по запросу, содержащее по меньшей мере одну проточную печатающую головку (20), имеющую одно или более сопло (22) для выброса капли текучей среды на подложку, на которой осуществляется печать, и систему циркуляции текучей среды для подачи и циркуляции текучей среды через печатающую головку, при этом система циркуляции содержит:

- главный резервуар (30) для хранения некоторого объема текучей среды;

- питающую буферную емкость (38) для приема текучей среды из главного резервуара (30) и подачи текучей среды в проточную печатающую головку (20);  
- возвратный коллектор (64) для приема текучей среды из проточной печатающей головки (20) и возврата текучей среды в главный резервуар (30);

5 при этом главный резервуар (30) соединен с питающей буферной емкостью (38) питающим каналом (40), снабженным насосным средством (42) для направления текучей среды из главного резервуара (30) в питающую буферную емкость (38), питающая буферная емкость (38) сообщается по текучей среде с одним или более  
10 соплом (22) проточной печатающей головки (20) через питающий канал (52) сопла, одно или более сопло (22) сообщается по текучей среде с возвратным коллектором (64) через возвратный канал (62) сопла и возвратный коллектор (64) соединен с главным резервуаром (30) через выпускной канал (68); причем главный резервуар (30) и питающая буферная емкость (30) расположены по высоте  
15 относительно одного или более сопла (22) так, что во время работы на одном или более сопле (22) возникает давление всасывания и текучая среда течет из питающей буферной емкости (38) через проточную печатающую головку (20) в возвратный коллектор (64) и затем обратно в главный резервуар (30),

20 при этом питающая буферная емкость (38) снабжена по меньшей мере одним запираемым дополнительным каналом (56), соединяющим питающую буферную емкость (38) с главным резервуаром (30).

2. Устройство по п.1, в котором система циркуляции текучей среды, в частности главный резервуар (30) и по меньшей мере один канал (56), выполнена так, что при  
25 остановке работы устройства, по существу, текучая среда, содержащаяся в главном резервуаре (30), перекрывает канал (56).

3. Устройство по п.1 или 2, далее содержащее регулировочное средство для регулировки высоты выпускного отверстия (58) канала (56) в главном резервуаре (30).

4. Устройство по п.1 или 2, в котором главный резервуар (30) снабжен  
30 поплавком (80), который может плавать на поверхности текучей среды, содержащейся в главном резервуаре (30).

5. Устройство по п.1, в котором канал (56) снабжен клапаном (90).

6. Устройство по п.1 или 2, в котором питающая буферная емкость (38) снабжена  
35 переливным устройством (48), разделяющим питающую буферную емкость (38) на первый отсек (46) и второй отсек (44), при этом первый отсек (46) соединен с питающим каналом (40) и с питающим каналом (52) сопла, а второй отсек (44) соединен по меньшей мере с одним каналом (55, 56).

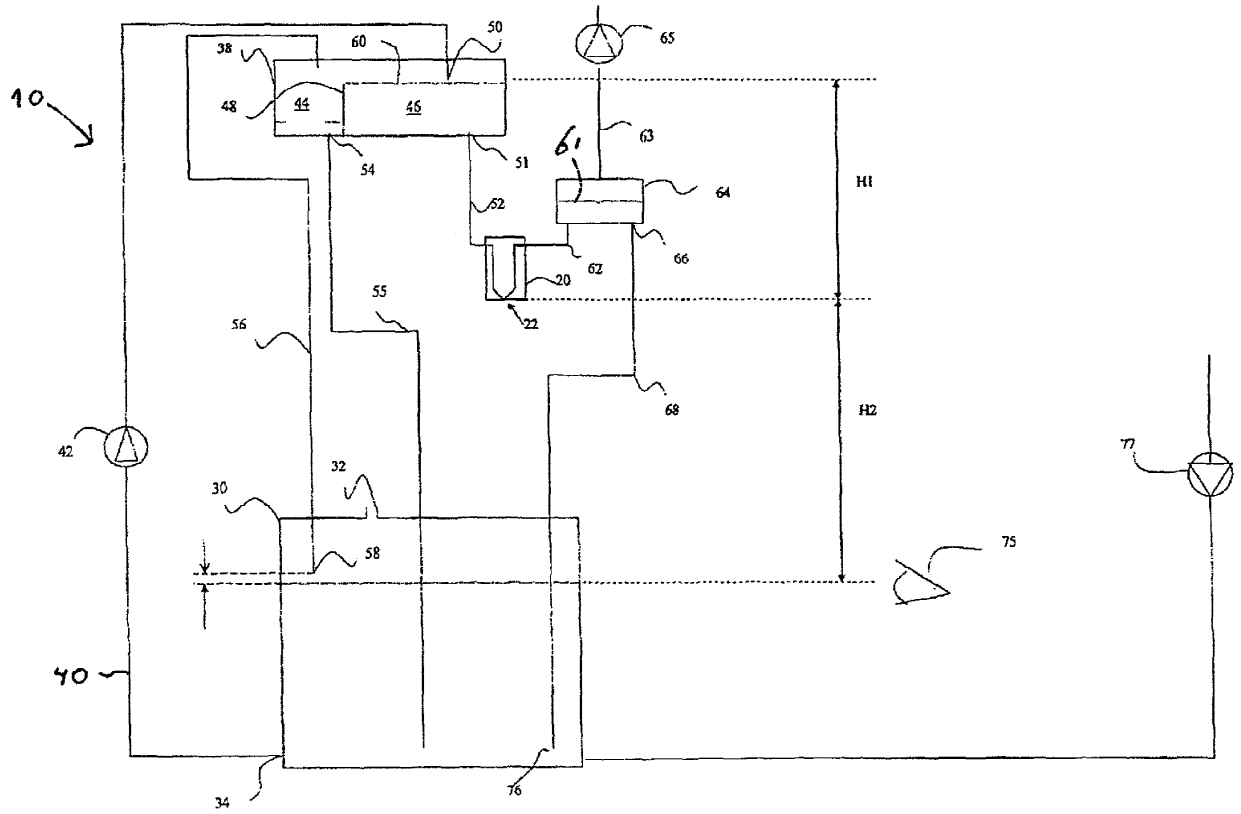
40 7. Устройство по п.1 или 2, в котором главный резервуар (30) сообщается с атмосферой.

8. Устройство по п.1 или 2, в котором возвратный коллектор (64) изолирован от атмосферы.

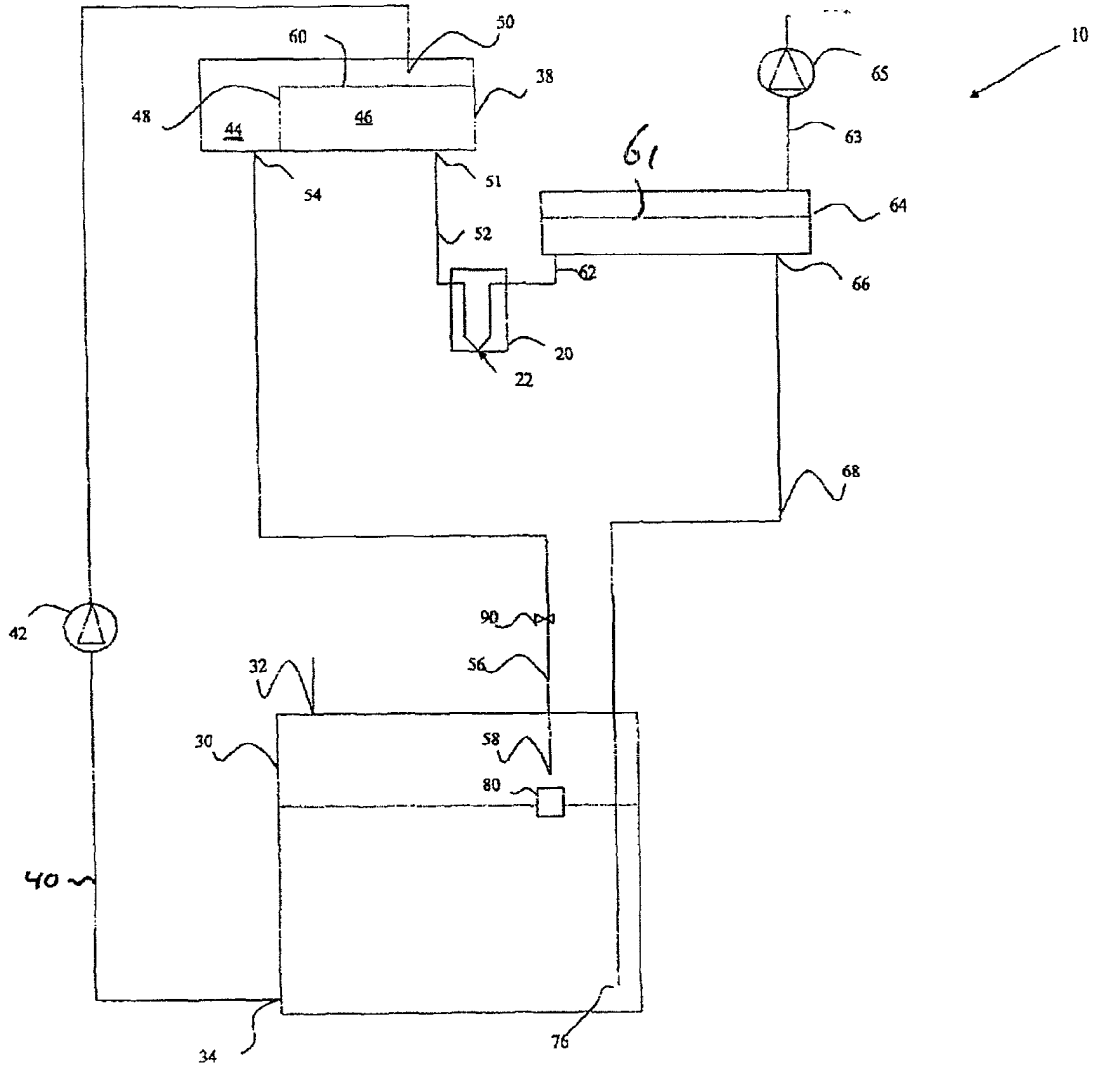
9. Устройство по п.1 или 2, содержащее множество проточных печатающих  
45 головок (20), при этом каждая печатающая головка (20) сообщается по текучей среде с общей питающей буферной емкостью (38) и общим возвратным коллектором (64).

10. Устройство по п.1 или 2, в котором возвратный коллектор (64) снабжен устройством (65) деаэрации для пуска.

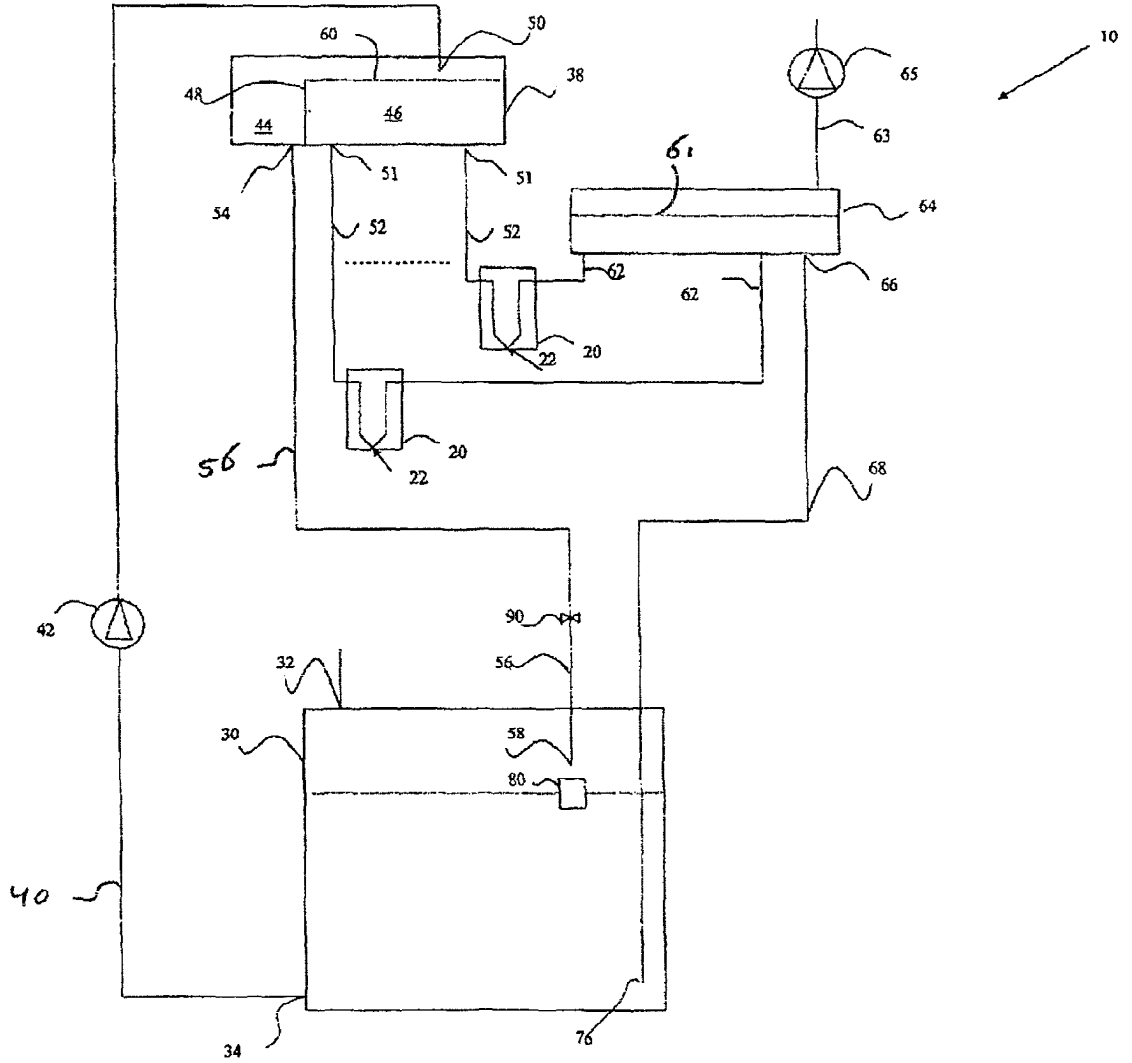
50



Фиг. 1



Фиг.2



Фиг.3