



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2010108163/12, 10.10.2008**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.10.2008(30) Конвенционный приоритет:
12.10.2007 JP 2007-266701(45) Опубликовано: **20.12.2010 Бюл. № 35**(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **JP 2007090873 A, 12.04.2007. US 2006082626
A1, 20.04.2006. US 6082852 A, 04.06.2000. US
6033063 A, 07.03.2000. EP 2177822 A1,
21.04.2010. RU 22444630 C2, 20.01.2005.**(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **04.03.2010**(86) Заявка РСТ:
JP 2008/068913 (10.10.2008)(87) Публикация РСТ:
WO 2009/048174 (16.04.2009)Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", А.В.Мицу**

(72) Автор(ы):

**ОГУРА Хидеки (JP),
КОТАКИ Ясуо (JP),
ОХАСИ Тецуя (JP),
ТАКАДА Хитоси (JP),
КУБО Коити (JP),
ИНОУЕ Риодзи (JP),
НАНДЗО Тацуо (JP)**

(73) Патентообладатель(и):

КЭНОН КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)**(54) РЕЗЕРВУАР ДЛЯ ЧЕРНИЛ И ПЕЧАТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО**

(57) Реферат:

Резервуар для чернил с высоким коэффициентом объема и печатающее устройство, которые способны полностью расходовать чернила, хранимые в резервуаре для чернил. Менисковую удерживающую силу (P_{m1}) не сжимающегося участка (22b) направляющего чернила элемента (22) устанавливают выше, чем начальное отрицательное давление (P_1) участка хранения чернил, и ниже, чем отрицательное давление (P_2) участка хранения чернил при

расходе. Кроме того, менисковая удерживающая сила (P_{m2}), возникающая при сжатии, устанавливается сильнее, чем отрицательное давление (P_2) участка хранения чернил при расходе, и слабее, чем менисковая удерживающая сила (P_{hf}) фильтра (50) головки. Технический результат - обеспечение возможности более полного использования объема чернил, хранимых в резервуаре, подаваемых при печати в печатающее устройство. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 21 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION(21), (22) Application: **2010108163/12, 10.10.2008**(24) Effective date for property rights:
10.10.2008(30) Priority:
12.10.2007 JP 2007-266701(45) Date of publication: **20.12.2010 Bull. 35**(85) Commencement of national phase: **04.03.2010**(86) PCT application:
JP 2008/068913 (10.10.2008)(87) PCT publication:
WO 2009/048174 (16.04.2009)

Mail address:

**129090, Moskva, ul.B.Spasskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
A.V.Mitsu**

(72) Inventor(s):

**OGURA Khideki (JP),
KOTAKI Jasuo (JP),
OKhASI Tetsuja (JP),
TAKADA Khitosi (JP),
KUBO Koiti (JP),
INOUE Riodzi (JP),
NANDZO Tatsuo (JP)**

(73) Proprietor(s):

KEhNON KABUSIKI KAJJSa (JP)

(54) INK RESERVOIR AND PRINTING DEVICE

(57) Abstract:

FIELD: printing industry.

SUBSTANCE: ink reservoir with high volume coefficient and printing device, which may fully spend ink stored in ink reservoir. Meniscal retention force (Pm1) of non-compressible section (22b) of ink-sending element (22) is established as higher than initial negative pressure (P1) of ink storage section, and lower than negative pressure (P2) of ink storage section during consumption. Besides meniscal

retention force (Pm2), which occurs during compression, is established as higher than negative pressure (P2) of ink storage section during consumption, and weaker than meniscal retention force (Phf) of head filter (50).

EFFECT: making it possible to fully use volume of ink stored in reservoir and supplied into printing device in process of printing.

9 cl, 21 dwg

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Изобретение относится к резервуару для чернил и печатающему устройству, использующему резервуар для чернил. Данное изобретение может быть применено, в общем, не только в струйном принтере, но также в таких устройствах, как, например, копировальная машина, факсимильный аппарат, имеющий систему передачи информации, и текстовый процессор, имеющий печатающее устройство. В дополнение, данное изобретение может быть применено в промышленных печатающих устройствах, многофункционально объединенных с различными обрабатывающими устройствами.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

В одном из известных типов струйных печатающих устройств, выталкивающих чернила из печатающей головки на печатный носитель, для того чтобы напечатать изображение, чернила выталкиваются в процессе перемещения печатающей головки по печатному носителю. Другой тип струйного печатающего устройства печатает изображение посредством выталкивания чернил из печатающей головки во время перемещения печатного носителя относительно печатающей головки, установленной неподвижно.

Некоторые способы для подачи чернил в печатающую головку, которые используются в подобных струйных печатающих устройствах, будут описаны ниже. Один из них представляет собой так называемый “способ на-каретке”, в котором чернила подаются из резервуара для чернил, который соединен в виде единой части с печатающей головкой или прикреплен с возможностью снятия к печатающей головке, которую устанавливают на каретке и т.п., для того, чтобы двигаться возвратно-поступательным образом. Другой способ представляет собой так называемый “способ подачи через трубку”, в котором чернила подаются из резервуара для чернил, который неподвижно расположен в области печатающего устройства независимо от печатающей головки, установленной на каретке, и пневматически связан с печатающей головкой, через гибкую трубку и т.п. В случае “способа подачи через трубку” имеется также вариант установки между резервуаром для чернил и печатающей головкой второго резервуара для чернил для удерживания чернил на печатающей головке или каретке.

В струйном печатающем устройстве, которое описано выше, в резервуаре для чернил предоставлен механизм для создания отрицательного давления для того, чтобы предотвратить вытекание чернил из сопла печатающей головки. Механизм может быть обеспечен в виде предоставления пористого элемента в резервуаре для чернил для удерживания чернил и использования удерживающей чернила силы пористого элемента, пропитанного чернилами, для создания отрицательного давления. В другом виде: чернилами наполняют мешок, изготовленный из материала, обладающего упругой силой, как, например, каучук. За счет натяжения в резервуаре создается отрицательное давление, чтобы воздействовать на мешок в наружном направлении.

В другом известном виде: отрицательное давление создается за счет использования пружины и т.п., предоставленной внутри или за пределами участка хранения чернил, образованного из гибкого листа, чтобы поджимать листовой элемент в направлении расширения листового элемента. В некоторых резервуарах для чернил, использующих листовый элемент, части листового элемента придана форма выступа для того, чтобы поместить большое количество чернил. За счет использования резервуара для чернил данной формы струйное печатающее устройство с улучшенными скоростью печати и

качеством изображения способно подавать чернила с постоянными скоростью истечения и величиной расхода, а также использовать чернила, обладающие различными физическими свойствами, как, например, пигментные чернила.

Когда для подачи чернил в печатающую головку используют подобный резервуар для чернил, в некоторых случаях принимают конструкцию установки капиллярного элемента в коммуникационном порту резервуара, как раскрыто в выложенных патентах Японии №№ 08-132633 (1996) и 09-300646 (1997).

Далее, будет описана конструкция, раскрытая в выложенном патенте Японии № 08-132633 (1996).

Резервуар для чернил, описанный в выложенном патенте Японии № 08-132633 (1996), содержит участок хранения чернил и промежуточную камеру, проходящую в боковом направлении снизу участка хранения чернил, и капиллярный элемент, предоставленный на участке хранения чернил. Резервуар для чернил имеет механизм создания отрицательного давления, который использует капиллярную силу капиллярного элемента для удержания чернил. В дополнение, для подачи чернил из участка хранения чернил наружу резервуара для чернил предоставлен участок подачи чернил. Участок подачи чернил обеспечен образующим мениск элементом, обладающим большим количеством образованных в нем пор, и пористым элементом, который изменяется в объеме, когда резервуар для чернил подсоединяют и когда его отсоединяют. Пористый элемент образован из материала, который изменяется в объеме за счет силы сжатия и обладает высокой способностью поглощения чернил и образован с конусной формой, имеющей скошенную головную часть.

Печатающая головка, раскрытая в выложенном патенте Японии № 08-132633 (1996), имеет участок введения чернил, связанный с участком подачи чернил резервуара для чернил. Участок введения чернил обеспечен герметичным элементом, помещенным в положение, создающее контакт с наружной периферией участка подачи чернил резервуара для чернил. Таким образом, на конце прохода для чернил, пролегающего от участка введения чернил до выталкивающего отверстия, обеспечен фильтр. Когда резервуар для чернил удаляют, пористый элемент, включенный в участок подачи чернил, высвобождается из своего сжатого состояния приблизительно одновременно с отсоединением резервуара для чернил, что приводит к увеличению в объеме самого пористого элемента и увеличению пористости. В результате, за счет пористого элемента, поглощающего чернила, предотвращается утечка чернил, стремящихся вытекать из удаляемого резервуара для чернил.

Основная конструкция резервуара для чернил, раскрытая в выложенном патенте Японии № 09-300646 (1997), приблизительно такая же, как конструкция резервуара для чернил, раскрытая в выложенном патенте Японии № 08-132633 (1996), но отличается от нее в том, что вместо пористого элемента участок подачи чернил обеспечен присоединяемым капиллярным элементом. Когда резервуар для чернил устанавливают в печатающую головку, фильтр печатающей головки находится в контакте с присоединяемым капиллярным элементом резервуара для чернил. Используемый присоединяемый капиллярный элемент имеет более высокую плотность, чем плотность капиллярного элемента, предоставленного в участке хранения чернил, и в резервуаре для чернил образуется отрицательное давление.

Однако в резервуаре для чернил, описанном в выложенном патенте Японии № 08-132633 (1996), пористый элемент, помещенный в соединение между печатающей головкой и резервуаром для чернил, в различных местах изменяется существенным образом в объеме, а весь пористый элемент имеет маленькую силу удерживания

мениска. В дополнение, пористый элемент помещают в соединение между участком стыка и участком введения чернил, когда он находится в равномерно сжатом состоянии. По этой причине, когда, в процессе работы с использованием резервуара для чернил, в резервуаре увеличивается отрицательное давление, в пористом элементе в процессе работы происходит разрушение мениска, что, вероятно, может заставить воздух втягиваться через пористый элемент в направлении печатающей головки. Если в печатающую головку втягивается воздух, это делает невозможным расходовать чернила, что приводит к снижению количества доступных чернил.

В резервуаре для чернил, описанном в выложенном патенте Японии № 09-300646 (1997), если площадь контакта с фильтром печатающей головки меньше, чем площадь присоединяемого капиллярного элемента, часть чернил остается в присоединенном капиллярном элементе даже после того как кончатся чернила. В результате, чернила не могут быть полностью использованы, что приводит к возможности снижения эффективности использования чернил.

В дополнение, расположение направляющего чернила элемента в отверстии для подачи чернил известно из выложенного патента Японии № 2007-90873, в котором была предложена комбинация ограждения, гибкой пленки и упругого элемента, использованных для создания отрицательного давления, чтобы образовать резервуар для чернил, сконструированный для непосредственного хранения чернил.

Фиг.13А и фиг.13В представляют собой чертежи, иллюстрирующие участки подачи чернил общепринятых резервуаров для чернил. Данные типы резервуара для чернил имеют направляющий чернила элемент 122, расположенный в участке подачи чернил. Например, в конструкциях, раскрытых на фиг.13А, предоставлен толстый направляющий чернила элемент 122, который находится в контакте с подающей чернила трубкой 151 после установки в держатель. Данный контакт является причиной сжатого состояния направляющего чернила элемента 122 особенно рядом с участком 122а, создающим контакт с подающей чернила трубкой (то есть областью, где капиллярная сила относительно высокая), и слегка сжатого состояния участка 122b направляющего чернила элемента 122 на стороне, противоположной области контакта (то есть области, где капиллярная сила относительно низкая и приближается к области с отсутствием сжатия). Тогда, как только подаются чернила, отрицательное давление в резервуаре для чернил постепенно увеличивается. В результате, между резервуаром для чернил и подающей чернила трубкой располагается область с низкой капиллярной силой, и становится возможным вызвать ситуацию, при которой путь подачи чернил прерывается. Это делает невозможным полностью вытягивать чернила из резервуара для чернил. В конструкции, проиллюстрированной на фиг.13В, по причине того, что участок 122с, вокруг которого располагается направляющий чернила элемент 122, сильно сжат, в данных участках будут оставаться чернила.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Цель настоящего изобретения состоит в том, чтобы предоставить резервуар для чернил с высоким коэффициентом объема и печатающее устройство, которое способно полностью использовать чернила, хранимые в резервуаре для чернил.

В соответствии с аспектом настоящего изобретения резервуар для чернил, установленный с возможностью снятия на печатающей головке, выталкивающей чернила, содержит:

- участок хранения чернил для хранения чернил;
- генерирующий отрицательное давление элемент, предоставленный в участке

хранения чернил для регулирования отрицательного давления в участке хранения чернил;

участок подачи чернил, связанный с соединительным участком печатающей головки для подачи чернил в печатающую головку и снабженный способным
5 расширяться направляющим чернила элементом,

причем направляющий чернила элемент содержит

сжимающийся участок, соединяющийся с соединительным участком, когда к соединительному участку присоединяют направляющий чернила элемент, и

10 не сжимающийся участок, который не соединяется с соединительным участком, причем когда соединительный участок и направляющий чернила элемент соединяются, менисковые удерживающие силы соответствующих сжимающегося и не сжимающегося участков направляющего чернила элемента удовлетворяют соотношениям, в соответствии с которыми

15 начальное отрицательное давление в участке хранения чернил меньше, чем менисковая удерживающая сила не сжимающегося участка,

менисковая удерживающая сила сжимающегося участка меньше, чем менисковая удерживающая сила соединительного участка печатающей головки, и

20 менисковая удерживающая сила не сжимающегося участка меньше, чем менисковая удерживающая сила сжимающегося участка,

причем менисковая удерживающая сила не сжимающегося участка меньше, чем отрицательное давление в пограничной области между регулируемой зоной, в которой генерирующий отрицательное давление элемент регулирует отрицательное давление в
25 участке хранения чернил, и зоной, в которой отрицательное давление более высокое, чем давление в регулируемой зоне.

В соответствии с настоящим изобретением, когда чернила подаются в печатающую головку, направляющий чернила элемент разделяется на сжимающийся участок и не
30 сжимающийся участок. Менисковая удерживающая сила не сжимающегося участка направляющего чернила элемента определяется как значение внутри зоны, в которой генерирующий отрицательное давление элемент может управлять отрицательным давлением. Менисковая удерживающая сила сжимающегося участка направляющего чернила элемента определяется как более сильная, чем менисковая удерживающая
35 сила не сжимающегося участка направляющего чернила элемента, а также как более сильная, чем максимальное отрицательное давление, которое может быть создано генерирующим отрицательное давление элементом. В результате, становится возможным предоставить резервуар для чернил с высоким коэффициентом объема и
40 печатающее устройство, которые способны полностью использовать чернила, хранимые в резервуаре для чернил. Дополнительные признаки настоящего изобретения станут ясными из следующего описания иллюстративных вариантов осуществления (со ссылкой на прикрепленные чертежи).

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

45 Фиг.1 представляет собой покомпонентное перспективное изображение резервуара для чернил варианта осуществления настоящего изобретения;

фиг.2 представляет собой изображение собранного резервуара для чернил в разрезе, сделанном по линии II-II на фиг.1;

50 фиг.3 представляет собой увеличенное изображение участка подачи чернил резервуара для чернил;

фиг.4А представляет собой изображение в разрезе резервуара для чернил, присоединенного к соединительному участку печатающей головки;

фиг.4В представляет собой изображение в разрезе одного резервуара для чернил, если смотреть со стороны резервуара для чернил, присоединенного к печатающей головке;

фиг.5 представляет собой график, показывающий отрицательное давление в резервуаре для чернил от начального состояния, когда резервуар для чернил устанавливают на печатающей головке, до конечного состояния, когда чернила в резервуаре для чернил израсходованы;

фиг.6А представляет собой изображение, иллюстрирующее начальное состояние резервуара для чернил, когда его устанавливают на печатающей головке;

фиг.6В представляет собой увеличенное изображение, иллюстрирующее участок подачи, когда количество чернил, хранимых в резервуаре для чернил, уменьшается после того, как резервуар для чернил используется в течение определенного периода времени;

фиг.6С представляет собой увеличенное изображение, иллюстрирующее участок подачи после того, как чернила были израсходованы;

фиг.7 представляет собой график, показывающий отрицательное давление в резервуаре для чернил от начального состояния до конечного состояния во втором варианте осуществления настоящего изобретения;

фиг.8А представляет собой изображение в разрезе, иллюстрирующее резервуар для чернил в начальном состоянии, когда его устанавливают на печатающей головке;

фиг.8В представляет собой изображение в разрезе, иллюстрирующее резервуар для чернил, когда заканчиваются чернила в направляющем чернила элементе;

фиг.8С представляет собой изображение в разрезе, иллюстрирующее резервуар для чернил после того, как чернила были израсходованы;

фиг.9 представляет собой схему, иллюстрирующую способ измерения отрицательного давления;

фиг.10 представляет собой схему, иллюстрирующую пример конструкции струйного печатающего устройства, к которому может быть применено настоящее изобретение;

фиг.11А представляет собой изображение в разрезе, иллюстрирующее участок подачи чернил резервуара для чернил первого варианта осуществления;

фиг.11В представляет собой увеличенное изображение части участка подачи чернил на фиг.11А;

фиг.12А представляет собой схему, иллюстрирующую способ измерения менисковой силы направляющего чернила элемента, когда направляющий чернила элемент вставляют в резервуар для чернил;

фиг.12В представляет собой схему, иллюстрирующую другой способ измерения менисковой силы направляющего чернила элемента, когда в резервуаре для чернил предоставлен направляющий чернила элемент;

фиг.13А представляет собой изображение в разрезе, иллюстрирующее участок подачи чернил общепринятого резервуара для чернил;

фиг.13В представляет собой изображение в разрезе, иллюстрирующее участок подачи чернил другого общепринятого резервуара для чернил.

ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ИСПОЛНЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Первый вариант осуществления настоящего изобретения будет описан ниже со ссылкой на прилагаемые чертежи.

Конструкция струйного печатающего устройства

Фиг.10 представляет собой схему, иллюстрирующую пример конструкции

струйного печатающего устройства, к которому может быть применено настоящее изобретение. Печатающее устройство 150 представляет собой серийное струйное печатающее устройство развортного типа, которое содержит круглые направляющие 151, 152, подвижно направляющие каретку 153 в главном направлении развертки α . Каретка 153 двигается возвратно-поступательно в главном направлении развертки α за счет силы тяги передаточного механизма, включающего в себя мотор каретки, ремень для передачи силы тяги двигателя каретки и т.п. Каретка 153 может быть установлена с возможностью снятия со струйной печатающей головкой (не показано) и резервуарами для чернил 1 для подачи чернил в печатающую головку. В варианте осуществления установлены четыре резервуара 1 для чернил, но, поскольку устанавливают один или более резервуаров для чернил, может быть установлено любое количество собранных резервуаров 1 для чернил.

Печатный носитель Р вставляют через щелевое отверстие для вставки 155, предоставленное с передней стороны устройства, а затем направление подачи печатного носителя Р меняется на противоположное, так что печатный носитель Р перемещается ведущим роликом 156 во второстепенном направлении развертки стрелки β . Печатающее устройство 150 многократно осуществляет процесс печатания и процесс перемещения для того, чтобы последовательно напечатать изображение на печатном носителе Р. В процессе печатания, в то время как каретка 153 с печатающей головкой перемещается в главном направлении развертки, чернила выталкиваются в направлении области печати печатного носителя Р, локализованной на рабочей поверхности 157. В процессе перемещения печатный носитель Р перемещается во второстепенном направлении развертки на расстояние, соответствующее ширине области, пропечатываемой печатающей разворткой печатающей головки.

Печатающая головка в качестве энергии для выталкивания чернил может использовать тепловую энергию, генерируемую электротермическим излучателем. В данном случае электротермический излучатель генерирует тепло, чтобы вызвать пленочное кипение чернил, посредством чего энергия вспенивания, генерируемая таким образом, осуществляет выталкивание чернил из выталкивающего отверстия для чернил. В связи с этим способ выталкивания чернил из печатающей головки не ограничен способом, использующим электротермический излучатель, и чтобы выталкивать чернила, может быть использован, например, пьезоэлектрический элемент.

В области перемещения каретки 153 предоставлен блок системы восстановления (средство восстанавливающего действия) 158 и обращен к поверхности печатающей головки, в которой сформировано выталкивающее отверстие для чернил, когда печатающую головку устанавливают на каретке 153. Блок системы восстановления 158 снабжен крышкой, способной закупоривать выталкивающее отверстие для чернил печатающей головки, всасывающим насосом, который может подавать отрицательное давление в крышку, и т.п. За счет подачи отрицательного давления в крышку, закрывающую выталкивающее отверстие для чернил, чернила высасываются и выкачиваются из выталкивающего отверстия для чернил для восстановления работы с целью поддержания нормального состояния печатающей головки для выталкивания чернил. Дополнительно, чернила, не принимающие участие в печатании изображения, выкачиваются из выталкивающего отверстия для чернил в направлении внутрь крышки, тем самым выполняя восстанавливающее действие (предварительное выталкивающее действие) для поддержания нормального состояния печатающей головки для выталкивания чернил.

Фиг.1 представляет собой покомпонентное перспективное изображение резервуара 1 для чернил варианта осуществления. Фиг.2 представляет собой изображение собранного резервуара 1 для чернил в разрезе, сделанном по линии II-II на фиг.1. Следующее описание дано со ссылкой на фиг.1 и 2.

Резервуар 1 для чернил содержит корпус 10 резервуара, пружинный элемент 11, который составляет часть генерирующего отрицательное давление элемента, нажимную пластину 12, гибкий элемент 13 и закрывающий элемент 14. Корпус 10 резервуара и закрывающий элемент 14 образуют замкнутое пространство резервуара 1 для чернил. Участок хранения чернил включает нажимную пластину 12, гибкий элемент 13 и закрывающий элемент 14. Чернила хранятся в чернильной камере. Генерирующий отрицательное давление элемент не ограничен перечисленным выше и может представлять собой пористый элемент. Пружинный элемент, предоставленный в генерирующем отрицательное давление элементе, поджимает участок хранения чернил в направлении наружу. Резервуар 1 для чернил представляет собой контейнер для хранения чернил в участке R хранения чернил, ограниченном корпусом резервуара 10 и гибким элементом 13, и установлен с возможностью снятия в струйном печатающем устройстве в положении указания участка 20 подачи чернил внизу, как показано на фиг.1. Участок 20 подачи чернил соединен с проходом подачи чернил струйной печатающей головки (здесь и далее называемой просто “печатающая головка”), который будет описан позже. Резервуар 1 для чернил может быть отсоединен от печатающей головки. Корпус 10 резервуара имеет участок 20 подачи чернил, образованный в нем таким образом, чтобы его можно было соединить с печатающей головкой. Участок 20 подачи чернил снабжен образующим мениск элементом 21 и расширяющимся направляющим чернила элементом 22.

Фиг.3 представляет собой увеличенное изображение участка 20 подачи чернил резервуара 1 для чернил. Одна из противоположных сторон образующего мениск элемента 21 прилегает к участку R хранения чернил, а другая поверхность прилегает к направляющему чернила элементу 22. Образующий мениск элемент 21 обладает менисковой удерживающей силой, более сильной, чем отрицательное давление в участке R хранения чернил, для того, чтобы предотвратить проникновение воздуха из участка 20 подачи чернил в участок R хранения чернил, который содержится при отрицательном давлении, чтобы удерживать чернила. Образующий мениск элемент 21 обладает менисковой удерживающей силой, равной, например, от приблизительно 250 мм водного столба до приблизительно 350 мм водного столба, так чтобы мениск не разрушался посредством отрицательного давления, равного от приблизительно 100 мм водного столба до приблизительно 200 мм водного столба в участке R хранения чернил. Материалы для формирования образующего мениск элемента 21 не ограничены сетчатым фильтром, и может быть использован любой материал, способный достигать эффектов, заслуживающих сравнения с сетчатым фильтром, как, например, каучуковое волокно или металлическое волокно.

Направляющий чернила элемент 22, который является признаком настоящего изобретения, помещают и удерживают между образующим мениск элементом 21 и элементом 15, который предоставляют на наружном отверстии участка 20 подачи чернил и сжимают о направляющий чернила элемент 22 для того, чтобы зафиксировать в нижней поверхности держателя чернил. Направляющий чернила элемент 22 образован из материала, способного сжиматься в вертикальном направлении (направление вверх-вниз на фиг.1) для того, чтобы увеличить силу контакта участка 20 подачи чернил с фильтром 50 описываемой позже печатающей

головки после того, как участок 20 подачи чернил присоединили к печатающей головке, чтобы создать состояние подачи чернил. Например, настоящий вариант осуществления использует волокнистый элемент, образованный из материала полипропилена и обладающий плотностью волокна, равной от 0,01 г/см³ до 0,1 г/см³.
 5 Другие подходящие материалы, которые могут быть использованы для направляющего чернила элемента, включают, главным образом, полиэстер, нейлон, целлюлозу, полиуретан и т.п., а предпочтительный материал является химически стабильным в отношении чернил и обладает высокой смачиваемостью. Диапазоны
 10 глубины контакта составляют, например, от 0,1 мм до 0,9 мм. Толщина направляющего чернила элемента 22 изменяется в диапазоне, например, от 1 мм до 3 мм.

Фиг.4А представляет собой изображение в разрезе, иллюстрирующее состояние соединения между соединительным участком печатающей головки 5 и резервуаром 1 для чернил. Фиг.4В представляет собой изображение в разрезе только резервуара 1 для чернил, если смотреть со стороны участка 20 подачи чернил, когда резервуар 1 для чернил присоединен к печатающей головке 5.

Печатающая головка 5 содержит фильтр 50 головки, предоставленный на конце прохода 52 для чернил. Резервуар 1 для чернил присоединен таким образом, чтобы между участком 20 подачи чернил и проходом 52 для чернил печатающей головки 5 было обеспечено пневматическое соединение. Пневматическое соединение между резервуаром 1 для чернил и проходом 52 для чернил печатающей головки 5 получают, заставляя направляющий чернила элемент 22 резервуара 1 для чернил войти в контакт с фильтром 50 головки печатающей головки 5.

Первая цель направляющего чернила элемента 22 состоит в том, чтобы направлять чернила в сторону печатающей головки 5 посредством локализованной в проходе для чернил связующей области между печатающей головкой 5 и резервуаром 1 для чернил.
 30 Для данной цели желательный материал, используемый для направляющего чернила элемента 22, представляет собой волоконный элемент с низкой плотностью, обладающий низким гидравлическим сопротивлением, например каучуковое или металлическое волокно.

Когда резервуар 1 для чернил установлен на печатающей головке 5, как показано на фиг.4В, участок направляющего чернила элемента 22, создающий контакт с фильтром 50 головки, сжимается. То есть, в направляющем чернила элементе 22 резервуара 1 для чернил, установленном на печатающей головке 5, образуются сжатый участок 22а, обладающий плотностью волокна, увеличенной за счет сжатия, чтобы превысить свою начальную плотность волокна, и не сжатый участок 22b, обладающий плотностью волокна, приблизительно равной своей начальной плотности волокна перед сжатием. Сжатый участок 22а и не сжатый участок 22b представляют собой области, отличающиеся друг от друга по колебаниям плотности.

В участке 20 подачи чернил использованы две составные части, образующий мениск элемент 21 и направляющий чернила элемент 22, таким образом, что участок 20 подачи чернил обретает функциональное разделение. Конкретно, образующий мениск элемент 21 обладает функцией предотвращения попадания воздуха в участок хранения чернил, когда резервуар для чернил подвергается сотрясению или падению в процессе физического перемещения. По этой причине направляющий чернила элемент 22 обладает функцией увеличения силы контакта, создаваемой в вертикальном направлении по отношению к плоскости образующего мениск элемента 21, когда резервуар для чернил устанавливают на печатающей

головке 5 для того, чтобы направить чернила в направлении печатающей головки после того, как резервуар для чернил был установлен на печатающей головке 5.

Фиг.5 представляет собой график, показывающий отрицательное давление в резервуаре 1 для чернил от начального состояния, когда резервуар 1 для чернил устанавливают на печатающей головке 5, до конечного состояния, когда чернила в резервуаре 1 для чернил израсходованы. Фиг.6А-фиг.6С представляют собой изображения в разрезе направляющего чернила элемента 22 с соответствующим совпадением с точками от (а) до (с) на кривой отрицательного давления на фиг.5.

Менисковая удерживающая сила P_{m1} направляющего чернила элемента 22, который не является сжатым перед тем, как резервуар для чернил устанавливают на печатающей головке 5, выше, чем начальное отрицательное давление P_1 в участке хранения чернил. Это можно выразить, следующим образом:

$$P_1 < P_{m1} \quad (E)$$

Менисковая удерживающая сила P_{m1} выше, чем менисковая удерживающая сила образующего мениск элемента 21.

По этой причине в направляющем чернила элементе 22 вместо воздуха присутствуют чернила. В результате, резервуар 1 для чернил может быть установлен на печатающей головке 5 без втягивания воздуха (пены) в резервуар для чернил, по причине того, что поверхность направляющего чернила элемента 22 входит в контакт с фильтром 50 головки печатающей головки 5 в момент установки на печатающей головке 5.

Фиг.6А представляет собой изображение, иллюстрирующее начальное состояние резервуара 1 для чернил, когда его устанавливают на печатающей головке 5. Резервуар 1 для чернил устанавливают на печатающей головке 5, вследствие чего чернила в резервуаре 1 для чернил втягиваются в направлении фильтра 50 головки, чтобы установить чернильное сообщение. В этот момент участок направляющего чернила элемента 22, создающий контакт с фильтром 50 головки, сжимается, так что в направляющем чернила элементе 22 образуются сжатый участок 22а и не сжатый участок 22b. По причине того, что плотность элемента сжатого участка 22а высокая по сравнению с не сжатым участком 22b, сжатый участок 22а обладает более высокой удерживающей чернила силой. После того как резервуар 1 для чернил устанавливают на печатающей головке 5, менисковая удерживающая сила фильтра 50 головки становится выше, чем отрицательное давление в участке хранения чернил и менисковая удерживающая сила направляющего чернила элемента 22. В результате, чернила, заключенные в резервуаре 1 для чернил, вводятся в печатающую головку 5. Следующее выражение отражает отношение между менисковой удерживающей силой P_{m2} направляющего чернила элемента при сжатии и менисковой удерживающей силой P_{hf} фильтра 50 головки:

$$P_{m2} < P_{hf} \quad (F)$$

Фиг.6В представляет собой увеличенное изображение, иллюстрирующее участок подачи, когда количество чернил, хранимых в резервуаре 1 для чернил, уменьшается после того, как резервуар 1 для чернил использовался в течение определенного периода времени. В резервуаре 1 для чернил в соответствии с вариантом осуществления, как видно из кривой отрицательного давления на фиг.5, отрицательное давление в резервуаре для чернил непрерывно возрастает от начального состояния

резервуара для чернил до конечного состояния, когда чернила израсходованы. Это происходит по причине того, что гибкий элемент 13, предоставленный в резервуаре 1 для чернил, деформируется вместе с вытеканием чернил, а пружина 11, которая представляет собой генерирующий отрицательное давление элемент, непрерывно сжимается. В связи с этим, когда менисковая удерживающая сила P_{m1} направляющего чернила элемента 22, который не сжимается, равна точке (b), показанной на фиг.5, если отрицательное давление в резервуаре для чернил становится ниже точки (b) на фиг.5, чернила в не сжимающемся участке 22b втягиваются в печатающую головку. То есть, в настоящем изобретении менисковая удерживающая сила P_{m1} не сжимающегося участка 22a находится в зоне между начальным отрицательным давлением (P_1) и отрицательным давлением (P_2) при израсходовании. В результате, когда чернила использованы или израсходованы, чернила, остающиеся в не сжимающемся участке 22b, вводятся в направлении внутренней части резервуара для чернил для того, чтобы их можно было использовать.

Отношение между менисковой удерживающей силой P_{m1} не сжимающегося участка направляющего чернила элемента и отрицательным давлением P_2 участка хранения чернил, когда чернила, хранимые в резервуаре для чернил, израсходованы, выражается, как изложено далее.

В связи с этим отрицательное давление P_2 участка хранения чернил при израсходовании, описанное в данной заявке, определяется как отрицательное давление на границе между зоной А отрицательного давления и зоной В отрицательного давления. Зоной А отрицательного давления называется регулируемая зона отрицательного давления, в которой отрицательное давление регулируется пружинным элементом 11, который представляет собой генерирующий отрицательное давление элемент. Зоной В отрицательного давления называется зона, в которой отрицательное давление выше, чем давление в зоне А отрицательного давления, а генерирующий отрицательное давление элемент не регулирует отрицательное давление.

$$P_{m1} < P_2$$

(G)

Таким образом, соотношения между отрицательными давлениями четко определены. В результате, чернила, остающиеся в не сжимающемся участке 22b в направляющем чернила элементе 22, могут быть использованы, улучшая, таким образом, эффективность использования чернил.

В виде реакции на повышение величины расхода чернил в процессе печати в последние годы и создания полного использования высоковязких чернил, как, например, пигментные чернила, по причине того, что гидравлическое сопротивление чернил увеличивается, существует тенденция увеличения площади фильтра 50 головки. В таком случае требуется направляющий чернила элемент 22 с большой площадью, так что не сжимающийся участок 22b в направляющем чернила элементе 22 также увеличивается в размере. Если чернила, остающиеся в не сжимающемся участке 22b, могут быть использованы для печати, доступное количество чернил из общего количества чернил, заключенное в резервуаре для чернил, увеличивается, что приводит к повышению коэффициента объема.

Фиг.6С представляет собой увеличенное изображение, иллюстрирующее участок подачи после того, как закончились чернила.

После того как были израсходованы чернила, остающиеся в не сжимающемся участке 22b, необходимо предотвратить засасывание пены печатающей головкой 5,

что снижает функциональность. С этой целью сжимающийся участок 22а направляющего чернила элемента 22 имеет отрицательное давление выше, чем отрицательное давление P2 в участке хранения чернил, после того, как закончились чернила, для того, чтобы обеспечить состояние чернильного сообщения между печатающей головкой и резервуаром для чернил даже после того, как чернила закончились. Это может быть выражено в следующем виде:

$$P2 < Pm2$$

(H)

За счет использования направляющего чернила элемента, разработанного, чтобы удовлетворять упомянутым выше выражениям отношения в резервуаре для чернил, когда резервуар для чернил присоединен к печатающей головке, чернила, заключенные в не сжимающемся участке 122b направляющего чернила элемента, могут быть успешно введены в резервуар для чернил, что приводит к увеличению доступного количества чернил в общем количестве чернил, заключенных в резервуаре для чернил, для того, чтобы повысить коэффициент объема.

Была описана конструкция, разработанная таким образом, чтобы площадь направляющего чернила элемента 22 была больше, чем площадь контактной зоны с подающей чернила трубкой 51. С другой стороны, фиг.11А иллюстрирует конструкцию, разработанную таким образом, чтобы подающая чернила трубка 51 и направляющий чернила элемент 22 были приблизительно идентичны по контактной зоне друг другу. Фиг.11В показывает увеличенное изображение части направляющего чернила элемента 22 на фиг.11А.

В случае конструкции, показанной на фиг.11А, неконтактный участок 22с возникает в виде необычайно маленькой зоны. Данная маленькая зона находится под воздействием контакта с подающей чернила трубкой 51, которая показывает менисковую удерживающую силу Pm3 меньше, чем менисковая удерживающая сила Pm2 сжимающегося участка контактной зоны, но больше, чем менисковая сила Pm1 в не сжатом состоянии. В данном случае упомянутое выше отношение является также удовлетворительным.

В участке 20 подачи чернил в соответствии с настоящим изобретением, когда резервуар 1 для чернил удаляют из печатающей головки, чернила, остающиеся в области, связанной с проходом для чернил, могут быстро вернуться и быть принятыми участком R хранения чернил резервуара 1 для чернил, предотвращая, таким образом, стекание чернил. В дополнение, если пользователь случайно уронит резервуар для чернил, разлетание чернил может быть уменьшено.

Далее будет описан способ измерения отрицательного давления в резервуаре для чернил в качестве подхода для проверки конструкции в соответствии с настоящим вариантом осуществления. Отрицательное давление в резервуаре для чернил и состояние резервуара для чернил при отрицательном давлении могут быть связаны друг с другом.

Фиг.9 представляет собой схему, иллюстрирующую способ измерения отрицательного давления. Генератор дрожания для измерения отрицательного давления имитирует печатающую головку 5, а резервуар, подлежащий измерению, может быть помещен на генератор дрожания. Генератор дрожания для измерения отрицательного давления содержит держатель 55 головки, к которому прикреплен фильтр 50, а трубка 60 присоединена к держателю 55 головки таким образом, чтобы из держателя 55 головки могли вытекать чернила. В дополнение, генератор дрожания снабжен шланговым насосом 70, установленным на трубке 60 для создания потока

чернил, и другой трубкой 65, ответвляющейся от трубки 60 между насосом 70 и держателем 55 головки. Данная конструкция проще конструкции, принятой для способа получения разницы давлений, с использованием манометра с U-образной трубкой.

5 Сначала две трубки 60, 65 наполнили чернилами для предотвращения входа воздуха в трубки. Если воздух входит в трубки, существует вероятность, что нельзя будет измерить точное давление по причине буферного действия воздуха. В таком состоянии на держатель 55 головки установили подлежащий измерению резервуар для чернил и оставили до тех пор, пока не установился уровень жидкости в трубке со стороны X на фиг.9. Затем отсчитали разницу между положением (В) уровня жидкости и поверхностью (А) с отверстием для выталкивания чернил головки. Она составляет значение начального отрицательного давления.

15 Затем, по обстоятельствам, чтобы заставить чернила вытекать из резервуара для чернил, был задействован шланговый насос, а затем остановлен, когда количество вытекших чернил достигло положения, в котором требовалось измерение. Как и в случае, изложенном выше, после того как уровень жидкости в трубке со стороны X установился, отсчитали разницу между положением (В) уровня жидкости и поверхностью (А) с отверстием для выталкивания чернил головки. Данную процедуру выполняли неоднократно, чтобы нанести множество точек, в указанном порядке соответствующих количествам вытекших чернил, для получения кривой, показывающей отрицательные давления в резервуаре для чернил.

25 Затем рассмотрели отрицательные давления резервуара в измеренных таким образом соответствующих точках и состояния не сжатого участка и сжатого участка направляющего чернила элемента. Было показано, что пена не попадает в трубку 60 в точке, где чернила в резервуаре для чернил полностью израсходованы. В дополнение, проверено состояние, в котором возможно чернильное сообщение между резервуаром и головкой. Дополнительно, было подтверждено, что чернила в не сжимающемся участке 22b, который находится вне контакта с фильтром головки 52, использованы.

30 Далее будет описан пример способа для испытания менисковых удерживающих сил P_{m1} , P_{m2} .

35 Фиг.12А иллюстрирует способ измерения менисковой силы направляющего чернила элемента, когда резервуар 1 для чернил оборудован направляющим чернила элементом 22. Функционирование источника отрицательного давления резервуара для чернил отключают, а затем резервуар для чернил наполняют чернилами. Резервуар для чернил, наполненный чернилами, присоединяют посредством трубки 81 и т.п. к контейнеру для чернил 82, который сообщается с атмосферой. В таком состоянии резервуар 1 для чернил двигают вверх и вниз, а когда наступает состояние, в котором чернила не просачиваются из направляющего чернила элемента 22, а воздух не 40 втягивается в резервуар для чернил (т.е. стабильное состояние удерживания чернил), измеряют уровень жидкости контейнера 82 для чернил и высоту положения направляющего чернила элемента 22 (т.е., чтобы измерить разницу водяных столбов). Данная высота отображает менисковую силу P_{m1} направляющего чернила элемента в несжатом состоянии. Также измеряют мениск, когда резервуар 1 для чернил помещают на держатель 55, а направляющий чернила элемент 22 сжимают 45 посредством подающей чернила трубки 51. Для такого измерения, как проиллюстрировано на фиг.12В, готовят держатель 55, который сконструирован таким образом, что в подающей чернила трубке 51 менисковая сила не возникает. На такой держатель 55 устанавливают резервуар 1 для чернил. Затем, как в случае выше,

когда направляющий чернила элемент 22 стабильно удерживает чернила, измеряют уровень жидкости контейнера для чернил 82 и положение направляющего чернила элемента 22. Результат измерения отображает менисковую силу P_{m2} направляющего чернила элемента в сжатом состоянии.

В конструкции резервуара для чернил типа пружина-мешок, которая раскрыта в настоящем изобретении, создание отрицательного давления в пружине-мешке предотвращается посредством выполнения, например, процедуры высверливания пружины-мешка и т.п. Затем, к чернилам в резервуаре для чернил добавляют чернила до тех пор, пока он не будет наполнен, или альтернативно резервуар для чернил вместо чернил наполняют жидкостью для измерения. Затем, выполняют упомянутые выше измерения, чтобы измерить менисковые силы направляющего чернила элемента в сжатом состоянии и не сжатом состоянии.

ВТОРОЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

Далее, со ссылкой на прилагаемые чертежи будет описан второй вариант осуществления настоящего изобретения.

Фиг.7 представляет собой график, показывающий отрицательное давление в резервуаре для чернил от начального состояния, когда резервуар для чернил в соответствии с настоящим изобретением устанавливается на печатающей головке 5, до конечного состояния, когда чернила израсходованы. Фиг.8А-фиг.8С представляют собой изображения в разрезе направляющего чернила элемента, соответствующие в указанном порядке точкам (e)-(g) на кривой отрицательного давления на фиг.7. Фиг.8А соответствует точке (e) на фиг.7 и иллюстрирует “начальное состояние при установке резервуара”. Фиг.8В соответствует точке (f) на фиг.7 и иллюстрирует “состояние, в котором менисковая удерживающая сила не сжатой области направляющего чернила элемента 22 падает ниже отрицательного давления в резервуаре для чернил, а чернила в направляющем чернила элементе закончились”. Фиг.8С соответствует точке (g) на фиг.7 и показывает поперечное сечение “резервуара для чернил после того, как чернила были использованы”. Следующее описание приводится с использованием фиг.7, 8А, 8В и 8С.

Резервуар 101 для чернил второго варианта осуществления обеспечен проточным клапаном 30 в качестве средства регулирования отрицательного давления для обеспечения возможности введения газа снаружи в резервуар 101 для чернил и для предотвращения вытеканию жидкости и вытеканию газа наружу из резервуара 101 для чернил. Проточный клапан 30 имеет клапанную камеру 38, содержащую элемент 34 в виде пластины, гибкий элемент 35 и пружинный элемент 36. В клапанной камере 38, служащей в качестве регулирующей отрицательное давление камеры, элемент 34 в виде пластины имеет воздухоприемное отверстие 33 для введения воздуха снаружи. На наружной периферии воздухоприемного отверстия 33 предоставлен герметичный элемент 32. Элемент 34 в виде пластины поджимается пружинным элементом 32 в направлении герметичного элемента 32. Клапанная камера 38 сообщается с участком Q хранения чернил. Давление для введения воздуха в участок Q хранения чернил определяется пружинным элементом 36 и элементом 34 в виде пластины. Когда отрицательное давление в участке Q хранения чернил сильнее, чем давление, образующееся в результате введения воздуха, элемент 34 в виде пластины деформируется для того, чтобы принять воздух в клапанную камеру 38. Затем, забранный воздух вводится из воздухоприемного отверстия 37 в участок Q хранения чернил для того, чтобы поддерживать постоянное отрицательное давление в участке Q хранения чернил. Пружинный элемент 11 и гибкий элемент 13 выполняют функцию

сохранения или увеличения объема резервуара для чернил. Данная функция используется в качестве средства для создания отрицательного давления в участке Q хранения чернил в то время, когда начинается использование резервуара 101 для чернил.

5 Конструкция участка 120 подачи чернил аналогична конструкции, описанной в первом варианте осуществления. Участок 120 подачи чернил получает функциональное разделение, поскольку обладает функцией, предоставляемой образующим мениск элементом 121, и функцией, предоставляемой направляющим чернила элементом 122. Функция образующего мениск элемента 121 предотвращает проникновение воздуха в участок хранения чернил, когда резервуар для чернил подвергается воздействию тряски или падению в процессе физического перемещения. Функция направляющего чернила элемента 122 направляет чернила в сторону печатающей головки после того, как резервуар для чернил был установлен на печатающей головке 5.

Поскольку резервуар 101 для чернил второго варианта осуществления производит регулирование давления посредством введения газа, показана кривая отрицательного давления, отличающаяся от кривой в первом варианте осуществления. В первом варианте осуществления отрицательное давление непрерывно возрастает вместе с перемещением пружины. Однако во втором варианте осуществления кривая отрицательного давления разделяется на две зоны: зона (C) колебания давления, основанная на участке создания начального отрицательного давления, и зона (D) постоянного отрицательного давления, основанная на проточном клапане 30.

25 Как в случае первого варианта осуществления, во втором варианте осуществления менисковая удерживающая сила P_{m11} не сжимающегося участка 122b направляющего чернила элемента 122 выше, чем начальное отрицательное давление P_{11} участка хранения чернил в участке хранения чернил в начальном состоянии, и ниже, чем отрицательное давление P_{12} участка хранения чернил при расходе в участке хранения чернил, в котором чернила закончились.

То есть менисковая удерживающая сила установлена внутри зоны M от точки (e) начального отрицательного давления до точки (g) при расходе на фиг.7. Это делает возможным вводить чернила, заключенные в не сжатом участке 122b, в резервуар для чернил для того, чтобы полностью расходовать чернила.

Отношение между менисковой удерживающей силой P_{m12} , генерируемой при сжатии, отрицательным давлением P_{12} участка хранения чернил при расходе и менисковой удерживающей силой P_{hf} фильтра 150 головки аналогично отношению в первом варианте осуществления, которое выражается как:

$$P_{12} < P_{m12} < P_{hf} \quad (I).$$

За счет установки подобных условий обеспечивается состояние чернильного сообщения между печатающей головкой и резервуаром для чернил для того, чтобы предотвратить вход пены в печатающую головку, что уменьшает производительность печатающей головки даже после того, как чернила закончились. В связи с этим отрицательное давление P_{12} участка хранения чернил при расходе, описанное в данной заявке, определяется как отрицательное давление в пограничной области между зоной M отрицательного давления и зоной N отрицательного давления. В зоне M отрицательного давления отрицательное давление регулируется посредством клапанной камеры 30, которая представляет собой генерирующий отрицательное давление элемент. В зоне N отрицательного давления отрицательное давление выше,

чем давление в зоне М отрицательного давления, а генерирующий отрицательное давление элемент не регулирует отрицательное давление.

С целью уменьшения усилия крепления между резервуаром для чернил и печатающей головкой может быть уменьшена разница между менисковой удерживающей силой P_{m11} не сжимающегося участка 122b направляющего чернила элемента 122 и менисковой удерживающей силой P_{m12} сжимающегося участка 122a. Для того чтобы уменьшить разницу между двумя менисковыми удерживающими силами, менисковая удерживающая сила P_{m11} не сжимающегося участка 122b направляющего чернила элемента может быть установлена около отрицательного давления P_{12} при расходе. Когда менисковая удерживающая сила определяется таким образом, менисковая удерживающая сила P_{m12} сжимающегося участка 122a направляющего чернила элемента может превышать отрицательное давление P_{12} при расходе, даже когда смещение небольшое.

Как описано выше, в резервуаре 101 для чернил, содержащем средство регулирования отрицательного давления, менисковую удерживающую силу P_{m11} не сжимающегося участка 122b направляющего чернила элемента 122 устанавливают выше, чем начальное отрицательное давление P_{11} участка хранения чернил, и ниже, чем отрицательное давление P_{12} участка хранения чернил при расходе. В дополнение, менисковая удерживающая сила P_{m12} , возникающая при сжатии, выставляется сильнее, чем отрицательное давление P_{12} участка хранения чернил при расходе, и слабее, чем менисковая удерживающая сила P_{hf} фильтра 150 головки. В результате, чернила, заключенные в не сжимающемся участке 122b направляющего чернила элемента, могут эффективно направляться в резервуар для чернил, что приводит к увеличению доступного количества чернил от общего количества чернил, заключенных в резервуаре для чернил, для того, чтобы повысить коэффициент объема резервуара 101 для чернил.

Несмотря на то, что настоящее изобретение было описано со ссылкой на иллюстративные варианты осуществления, необходимо понимать, что изобретение не ограничено раскрытыми иллюстративными вариантами осуществления. Предел правовых притязаний следующей формулы изобретения предназначен согласовать расширенную интерпретацию для того, чтобы охватить все подобные модификации и равнозначные конструкции и функции.

Данная заявка испрашивает приоритет патентной заявки Японии № 2007-266701, поданной 12 октября 2007 года, которая включена в данную заявку посредством ссылки во всей своей полноте.

Формула изобретения

1. Резервуар для чернил, установленный с возможностью снятия на печатающей головке, выталкивающей чернила, содержащий
 участок хранения чернил для хранения чернил;
 генерирующий отрицательное давление элемент, предоставленный в участке хранения чернил для регулирования отрицательного давления в участке хранения чернил; и
 участок подачи чернил, связанный с соединительным участком печатающей головки для подачи чернил в печатающую головку и снабженный способным расширяться направляющим чернила элементом, причем направляющий чернила элемент содержит
 сжимающийся участок, соединяющийся с соединительным участком, когда к

соединительному участку присоединяют направляющий чернила элемент, и не сжимающийся участок, который не соединяется с соединительным участком, причем когда соединительный участок и направляющий чернила элемент соединяются, менисковые удерживающие силы соответствующих сжимающегося и не сжимающегося участков направляющего чернила элемента удовлетворяют соотношениям, при которых

начальное отрицательное давление в участке хранения чернил меньше, чем менисковая удерживающая сила не сжимающегося участка,

менисковая удерживающая сила сжимающегося участка меньше, чем менисковая удерживающая сила соединительного участка печатающей головки, и

менисковая удерживающая сила не сжимающегося участка меньше, чем менисковая удерживающая сила сжимающегося участка,

причем менисковая удерживающая сила не сжимающегося участка меньше, чем отрицательное давление в пограничной области между регулируемой зоной, в которой генерирующий отрицательное давление элемент регулирует отрицательное давление в участке хранения чернил, и зоной, в которой отрицательное давление более высокое, чем давление в регулируемой зоне.

2. Резервуар для чернил по п.1, в котором соединительный участок печатающей головки снабжен фильтром.

3. Резервуар для чернил по п.1, в котором направляющий чернила элемент образован либо из каучукового волокна, или металлического волокна.

4. Резервуар для чернил по п.1, в котором участок подачи чернил содержит образующий мениск элемент, обладающий менисковой удерживающей силой, более слабой, чем менисковые удерживающие силы направляющего чернила элемента, и образован либо из каучукового волокна, или металлического волокна.

5. Резервуар для чернил по п.4, в котором направляющий чернила элемент помещают между образующим мениск элементом, прикрепленным к нижней поверхности участка хранения чернил, и элементом, предоставленным на отверстии участка подачи чернил, и сжимают о направляющий чернила элемент.

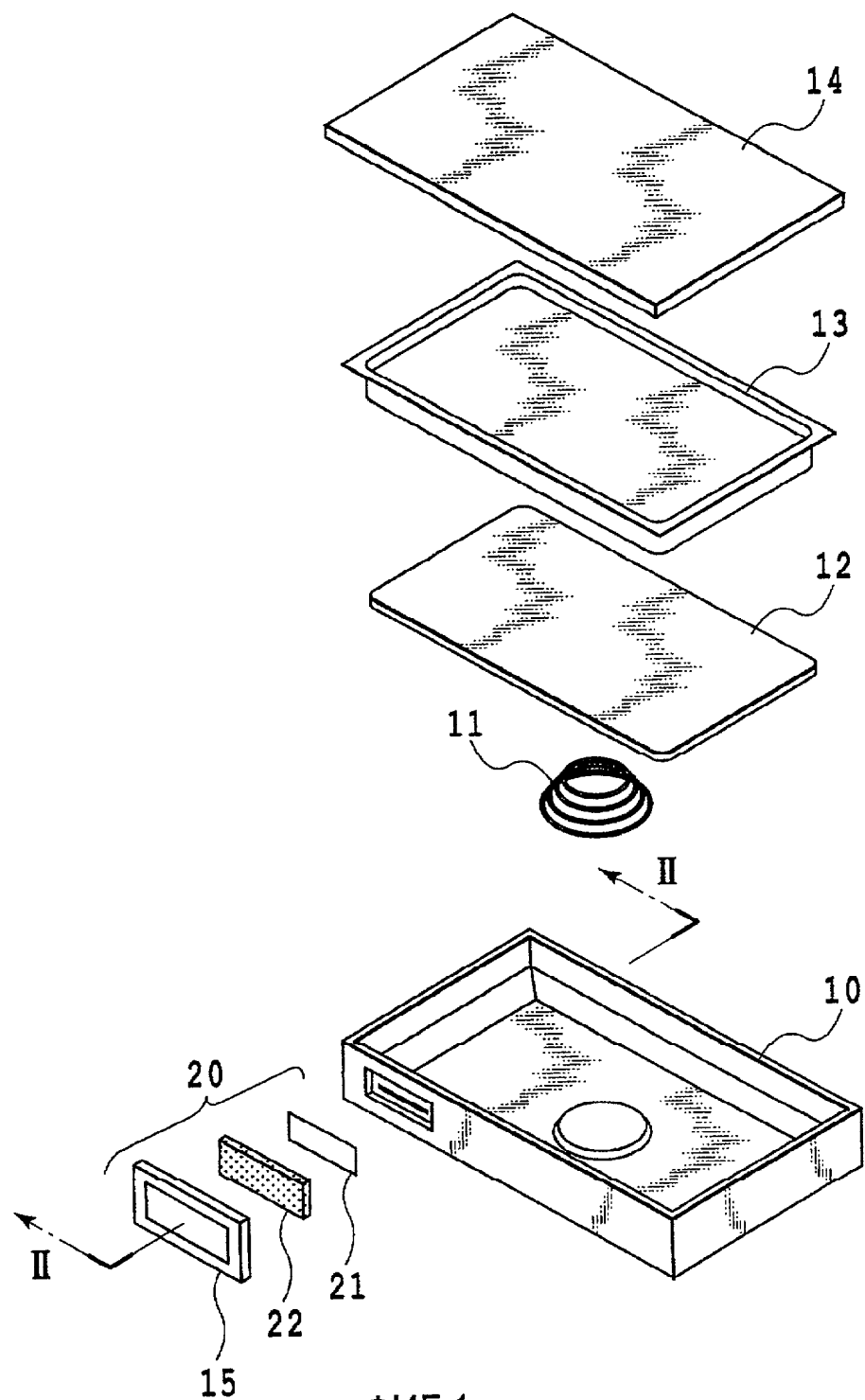
6. Резервуар для чернил по п.1, в котором генерирующий отрицательное давление элемент является пористым элементом.

7. Резервуар для чернил по п.1, дополнительно содержащий проточный клапан, предоставленный для обеспечения возможности введения газа снаружи в участок хранения чернил и для препятствования вытеканию жидкости и вытеканию газа из участка хранения чернил наружу.

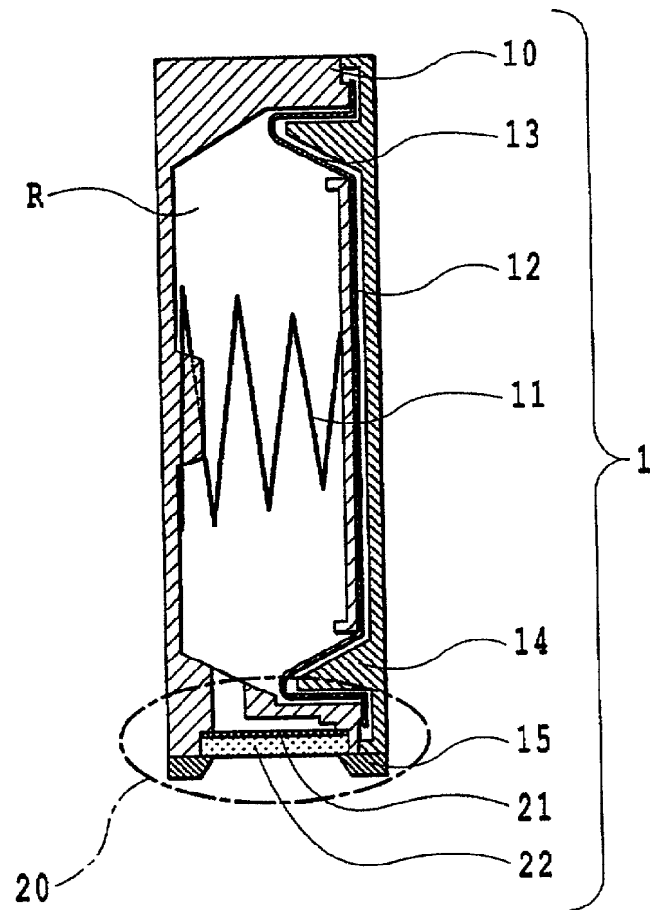
8. Резервуар для чернил по п.1, в котором генерирующий отрицательное давление элемент содержит участок хранения чернил, образованный, по меньшей мере, частично из гибкого материала, и пружинный элемент, отжимающий участок хранения чернил в направлении наружу.

9. Печатающее устройство, содержащее установленную с возможностью снятия каретку с резервуаром для чернил по п.1 и печатающую головку, предоставленную на каретке,

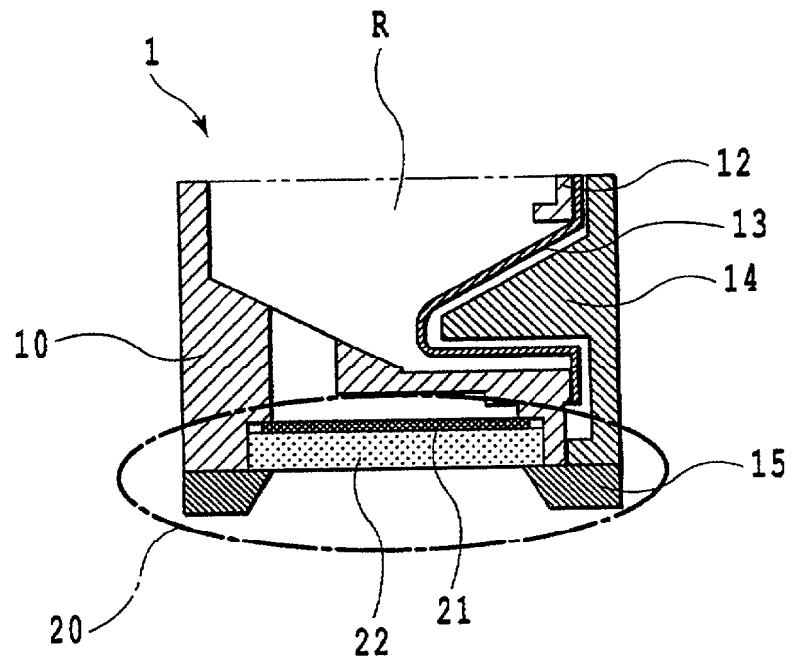
причем, когда резервуар для чернил и соединительный участок печатающей головки присоединяют друг к другу, соединительный участок делит направляющий чернила элемент резервуара для чернил на сжимающийся участок и не сжимающийся участок, выталкивающий чернила, подаваемые из резервуара для чернил для печати.



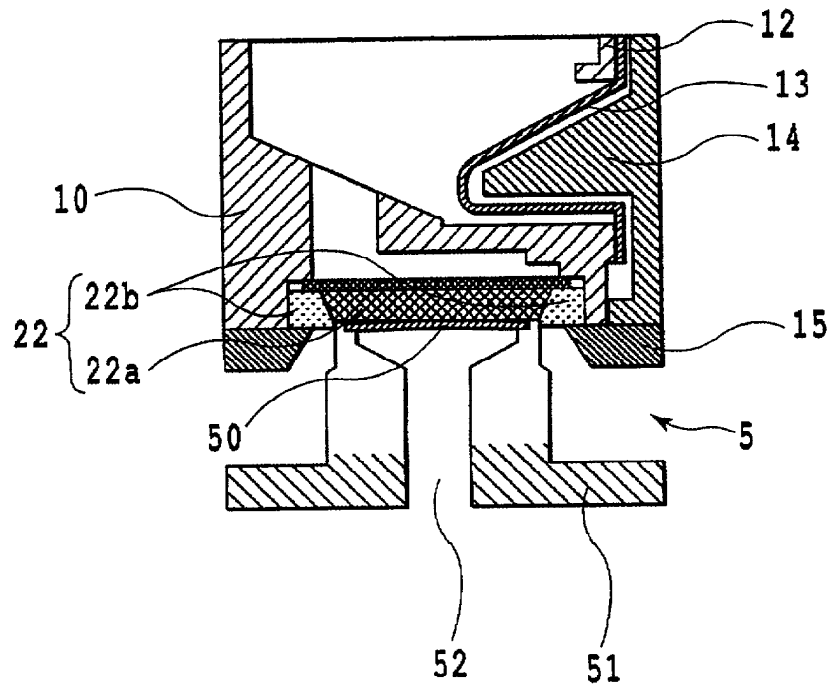
ФИГ.1



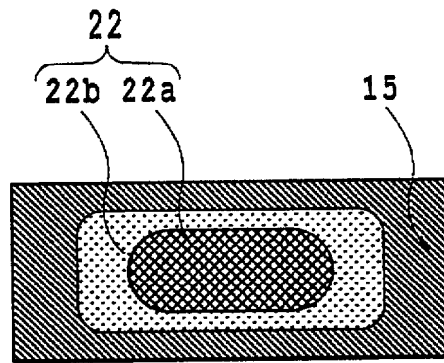
ФИГ.2



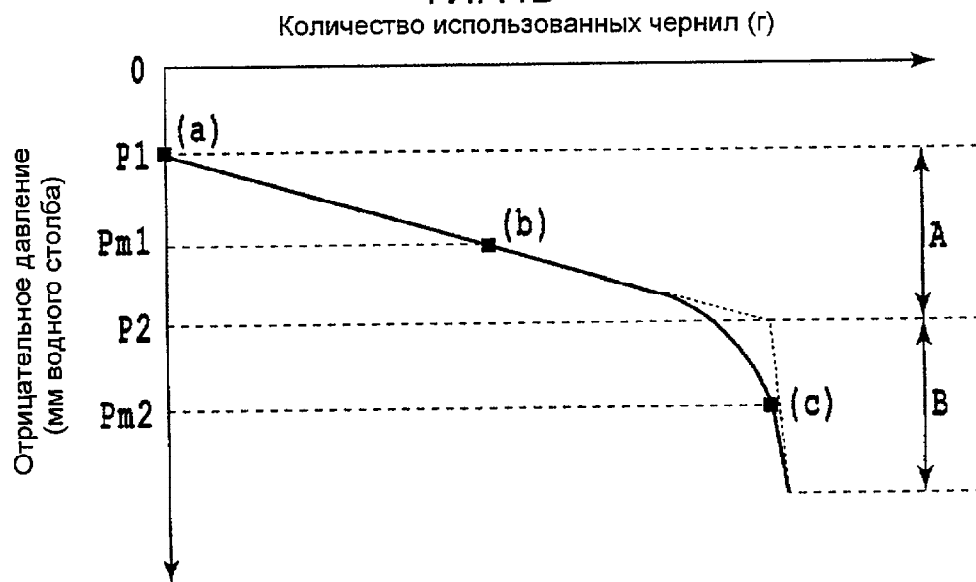
ФИГ.3



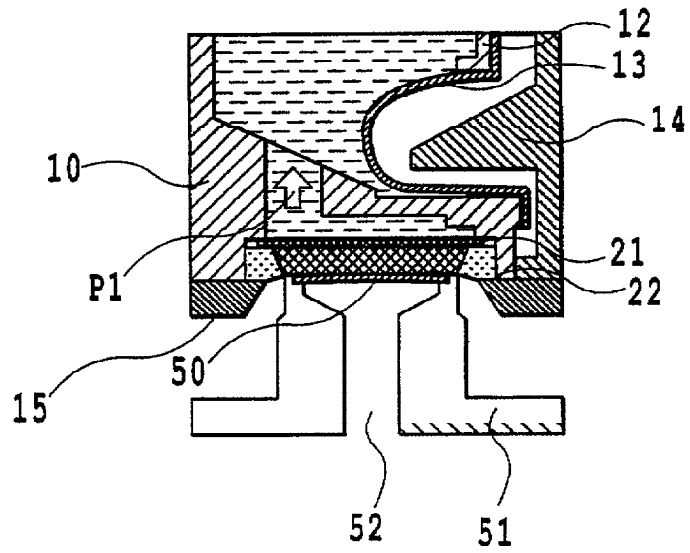
ФИГ.4А



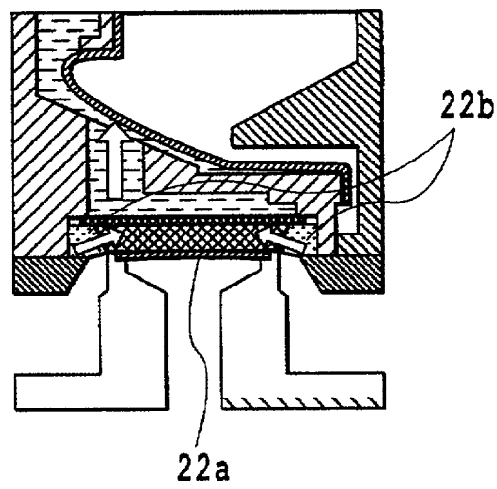
ФИГ.4В



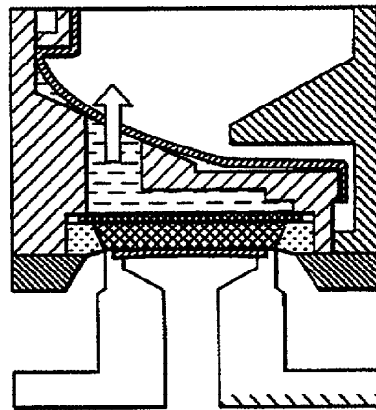
ФИГ.5



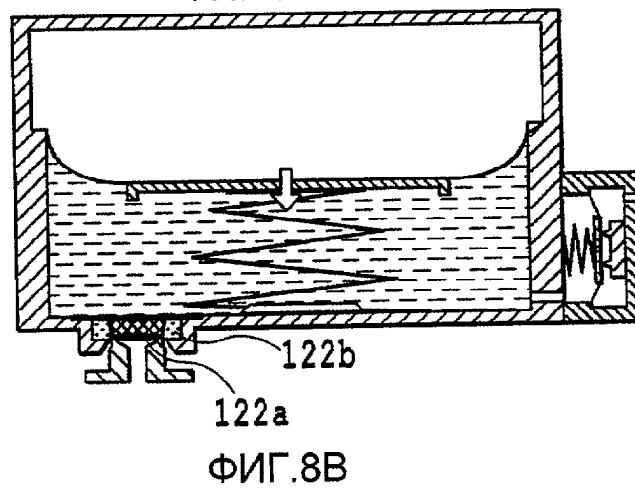
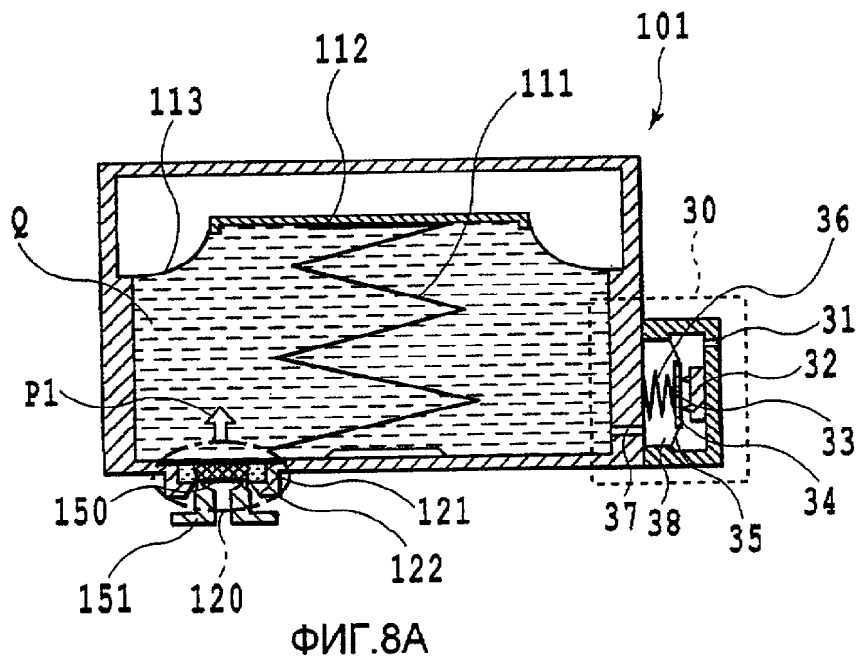
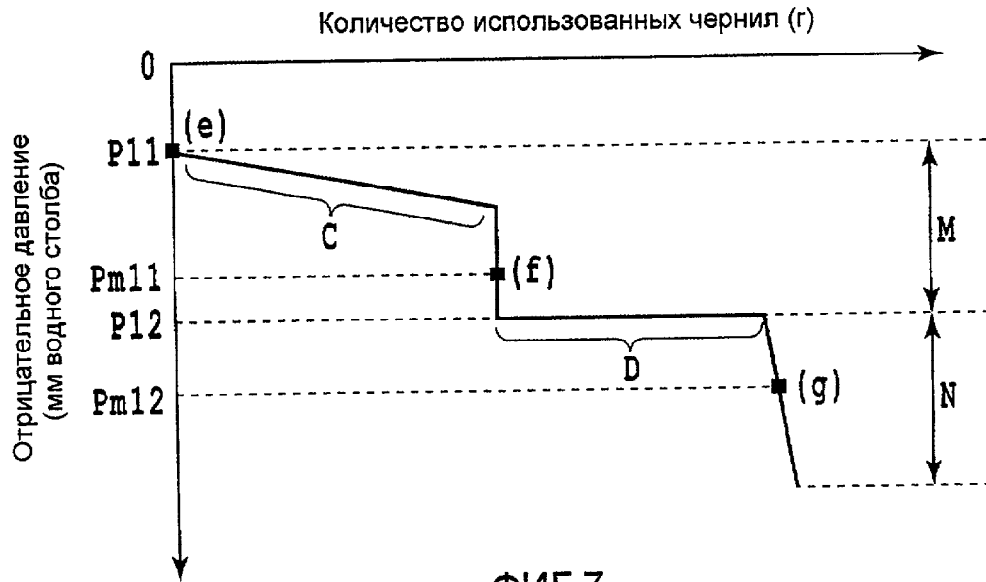
ФИГ.6А

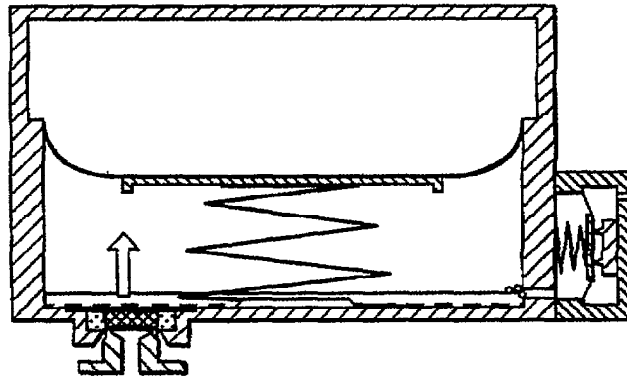


ФИГ.6В

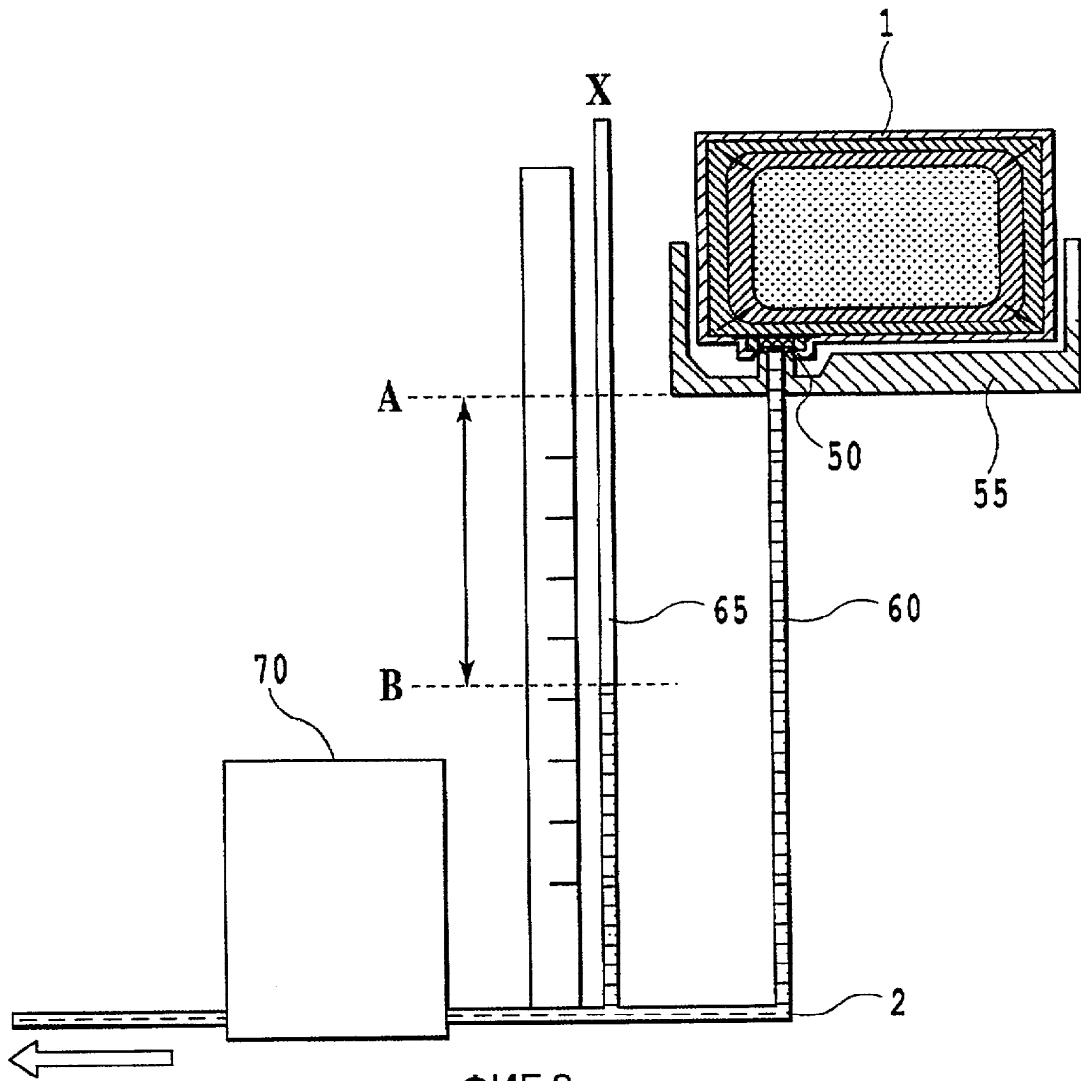


ФИГ.6С

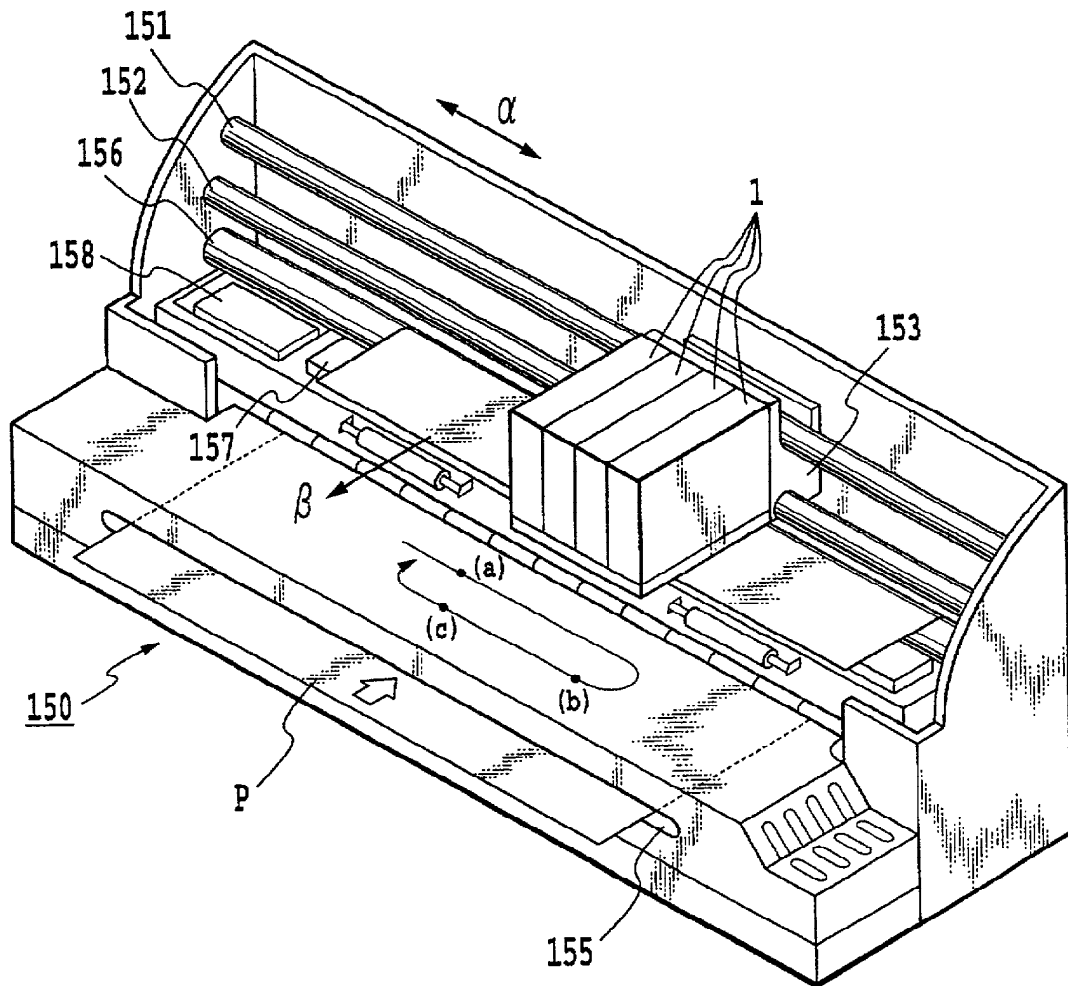




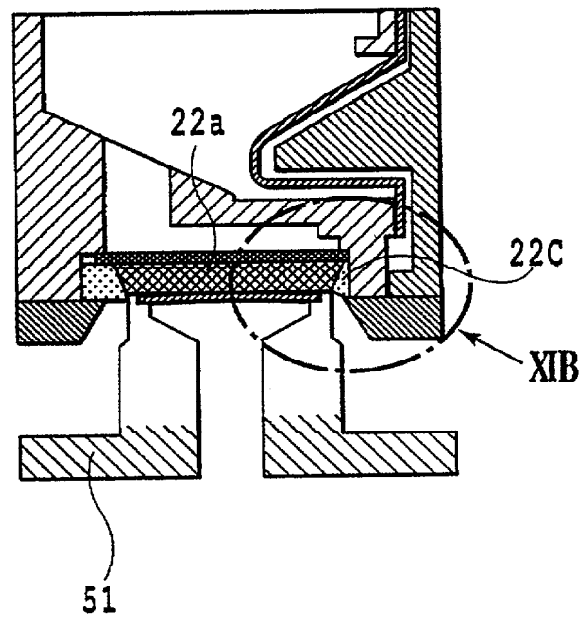
ФИГ.8С



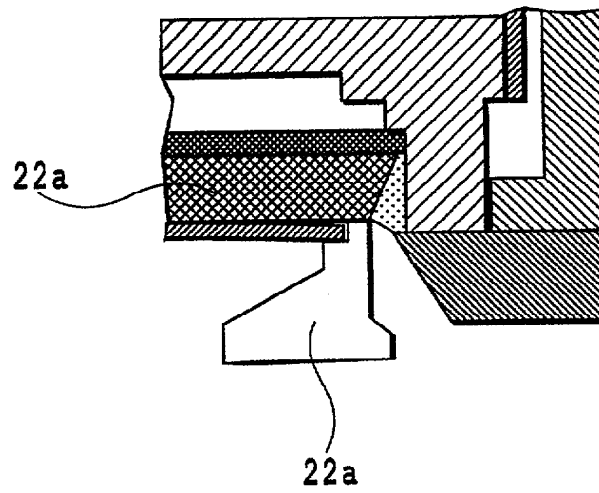
ФИГ.9



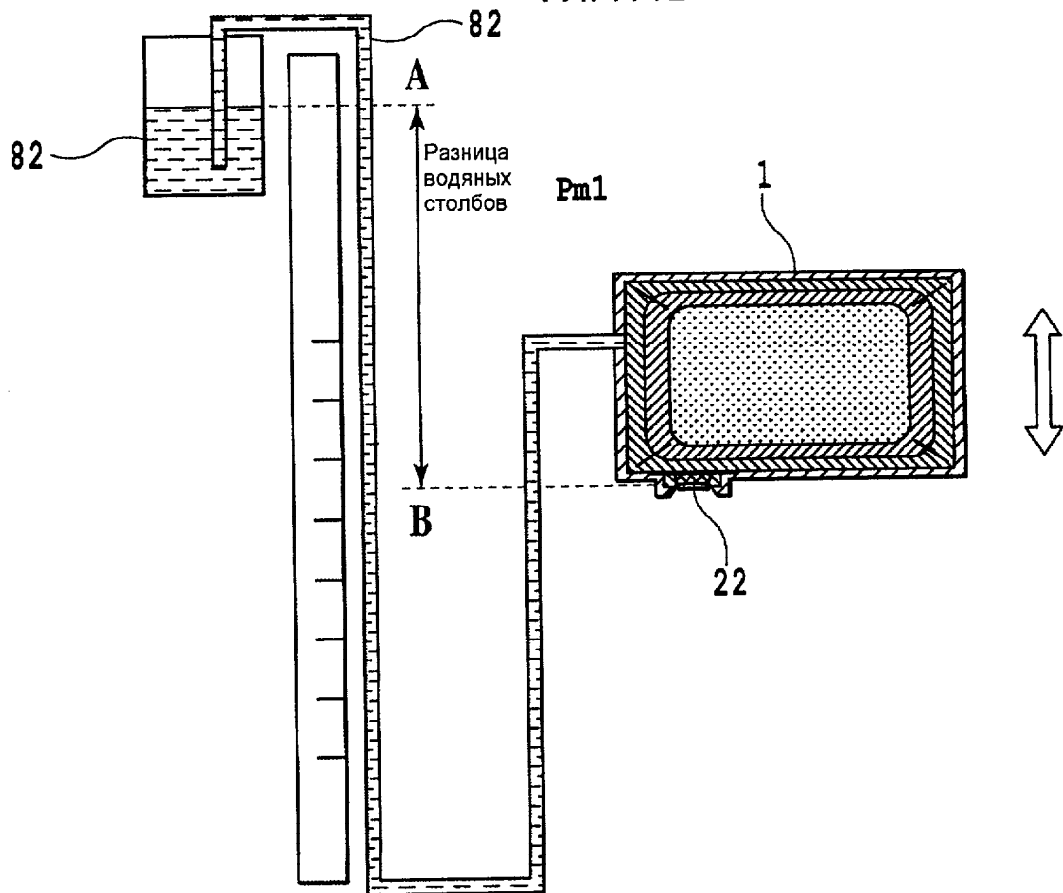
ФИГ.10



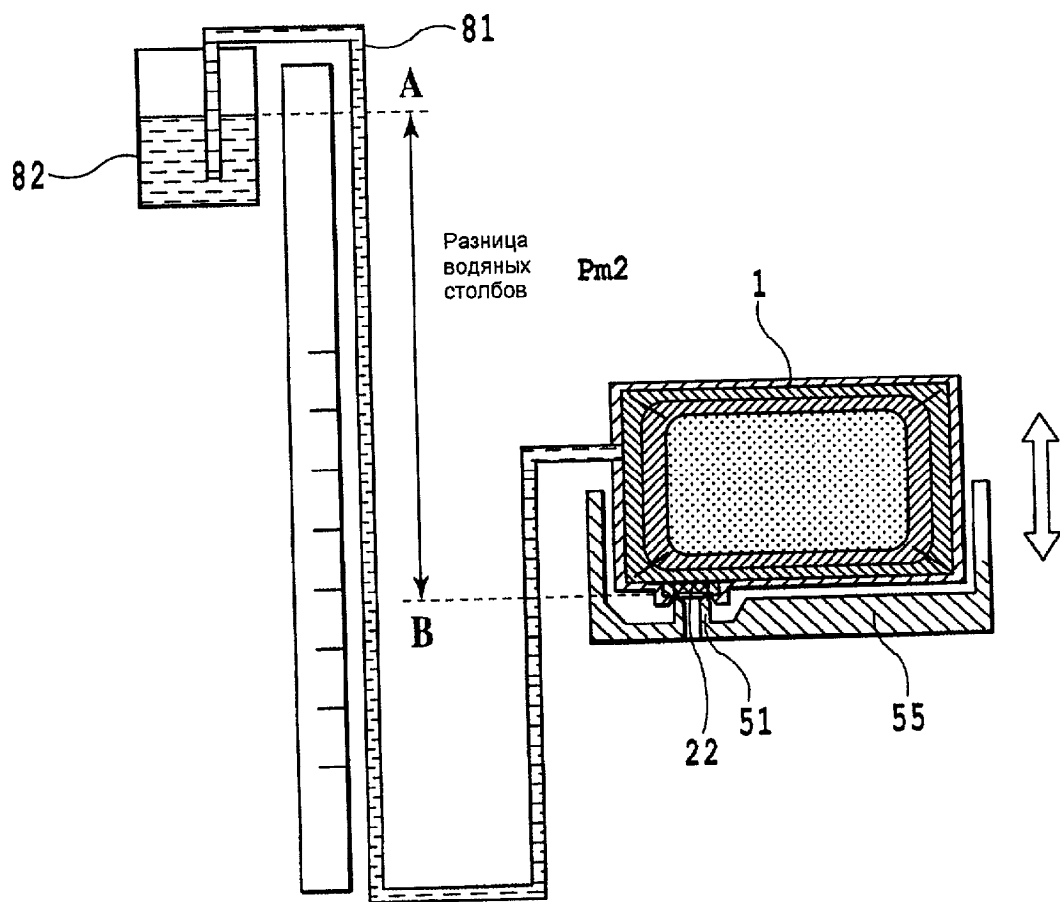
ФИГ.11А



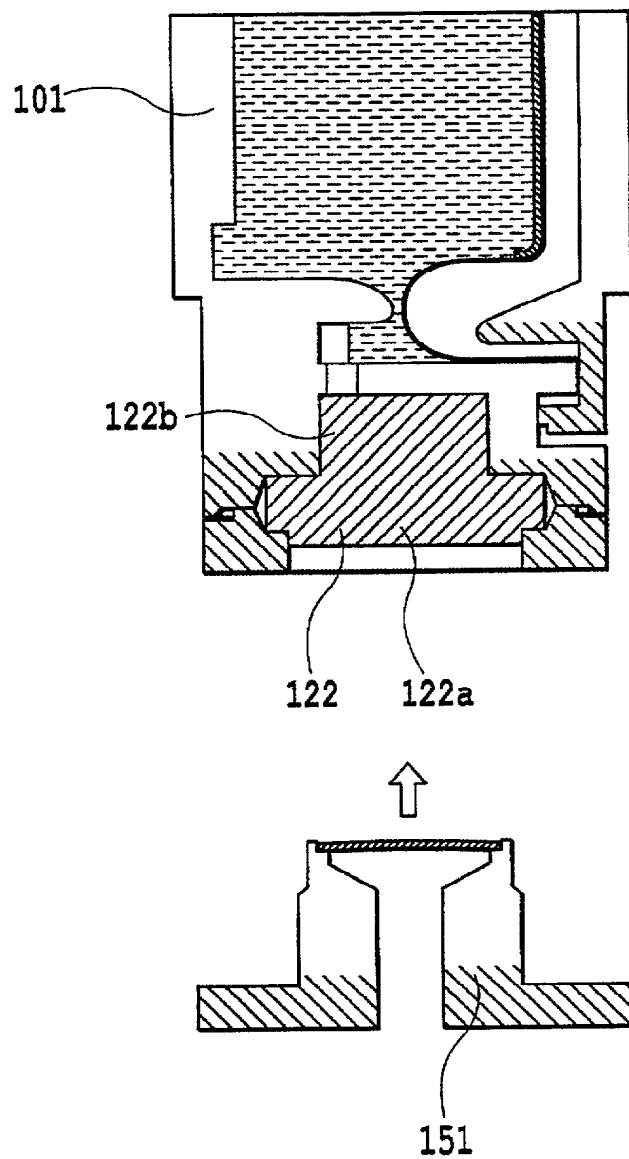
ФИГ.11В



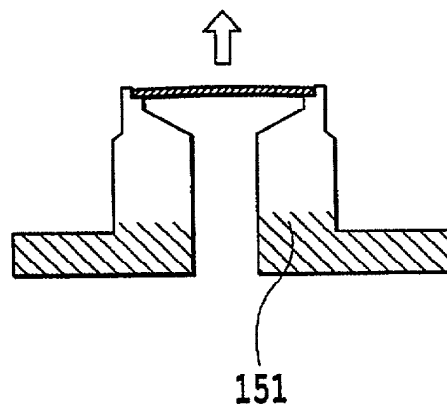
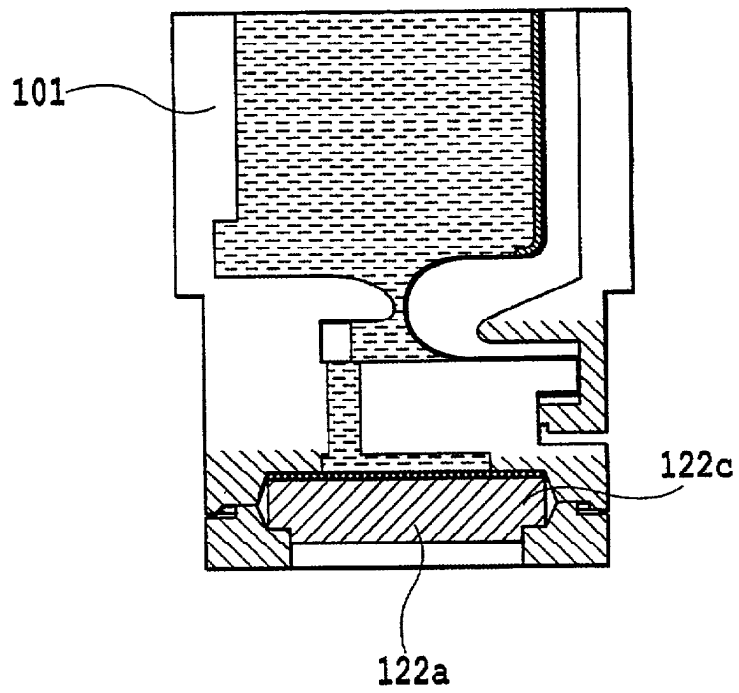
ФИГ.12А



ФИГ.12В



ФИГ.13А



ФИГ.13В