



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

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2009123460/12, 19.06.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
19.06.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
20.06.2008 JP 2008-161760(43) Дата публикации заявки: **27.12.2010** Бюл. № 36(45) Опубликовано: **27.08.2011** Бюл. № 24(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **JP 2006159789 A, 22.06.2006. DE 10117885 A1, 24.10.2002. US 2002/0140750 A1, 29.03.2002. EP 1630748 A2, 01.03.2006. EP 1382449 A1, 21.01.2004.**

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

ИКЕДА Масуми (JP)

(73) Патентообладатель(и):

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

(57) Реферат:

Изобретение относится к области струйных печатных устройств, в частности к резервуарам для чернил с возможностью обнаружения остаточного количества чернил в резервуаре и печатающим устройствам. Резервуар для чернил содержит часть (5, 25, 35), содержащую чернила (6), и оптическое обнаруживающее средство для обнаружения присутствия или отсутствия чернил (6) в содержащей чернила части (5, 25, 35), причем оптическое обнаруживающее средство содержит: светоотражающую часть (3), расположенную так, что свет (12), который излучается снаружи содержащей чернила части (5, 25, 35), передается через содержащую чернила часть (5, 25, 35), когда чернила присутствуют в содержащей чернила части (5, 25, 35), и

излучаемый свет (12) отражается светоотражающей частью (3), когда чернила отсутствуют в содержащей чернила части (5, 25, 35), и люминесцентный материал (4), расположенный так, что люминесцентный материал (4) возбуждается светом (17), который был отражен светоотражающей частью (3), когда чернила отсутствуют в содержащей чернила части (5, 25, 35), и испускает свет (18), имеющий длину волны (λ_2), которая отличается от длины волны (λ_1) излучаемого света (12). Техническим результатом заявленного изобретения является повышение надежности и точности контроля остаточного количества чернил в резервуаре при использовании оптического способа обнаружения чернил. 3 н. и 7 з.п. ф-лы, 16 ил., 1 табл.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2009123460/12, 19.06.2009**

(24) Effective date for property rights:
19.06.2009

Priority:

(30) Priority:
20.06.2008 JP 2008-161760

(43) Application published: **27.12.2010 Bull. 36**

(45) Date of publication: **27.08.2011 Bull. 24**

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):

IKEDA Masumi (JP)

(73) Proprietor(s):

KEhNON KABUSIKI KAJSJ a (JP)

(54) INK CONTAINER AND PRINTING DEVICE

(57) Abstract:

FIELD: printing industry.

SUBSTANCE: invention refers to ink-jet printers, namely to ink container with possibility of detection of ink residue in container and to printing devices. Ink container includes part (5, 25, 35) containing ink (6) and optic detection device for detection of presence or absence of ink (6) in ink-containing part (5, 25, 35); at that, optic detection device includes: light-reflecting part (3) located so that light (12) which is emitted on the outside of ink-containing part (5, 25, 35) is transmitted through ink-containing part (5, 25, 35) when ink is available in ink-containing part (5, 25, 35), and emitted light

(12) is reflected with light-reflecting part (3) when ink is not available in ink-containing part (5, 25, 35), and luminescent material (4) located so that luminescent material (4) is excited with light (17) which was reflected with light-reflecting part (3) when ink is not available in ink-containing part (5, 25, 35), and emits light (18) having wave length (λ_2) which is different from wave length (λ_1) of emitted light (12).

EFFECT: higher reliability and accuracy of control of residual ink in container with the use of optic ink detection method.

10 cl, 16 dwg

RU 2 427 469 C2

RU 2 427 469 C2

Предпосылки создания изобретения

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к резервуару для чернил и печатающему устройству, которые могут обнаруживать остаточное количество чернил в резервуаре для чернил, а также к способу обнаружения остаточного количества чернил.

Предшествующий уровень техники

В общем случае, в качестве источника подачи чернил для различных печатающих устройств, включая печатающие устройства для струйной печати, приспособлен резервуар для чернил (именуемый далее картриджем для чернил). Известны многие картриджи для чернил, которые выполнены с возможностью отсоединения от соответствующих печатающих устройств.

Когда чернила, находящиеся в картридже для чернил, расходуются, может возникнуть проблема, заключающаяся в том, что операция печати может прекратиться на полпути. Чтобы преодолеть эту проблему, предложены различные механизмы для обнаружения остаточного количества чернил в картридже для чернил, вследствие чего можно пополнять чернила или заменять картридж для чернил до того, как чернила будут израсходованы, и/или между операциями печати. Существуют несколько механизмов, предложенных в качестве обнаруживающих механизмов для обнаружения остаточного количества чернил в картридже для чернил. Например, существует механизм для обнаружения остаточного количества чернил путем контроля состояния проводимости между электродами, предусмотренными в картридже для чернил. Также имеется механизм для обнаружения остаточного количества чернил оптическими средствами и т.д. Поскольку средство для обнаружения присутствия или отсутствия чернил оптическим способом является простым по конфигурации и не требует крупного устройства, оно применяется во многих картриджах для чернил.

В качестве механизма для обнаружения остаточного количества чернил оптическим способом, например, в японской выложенной патентной заявке № H07-318321 (1995) предложен механизм, в котором используется призма. Обнаруживающий механизм для остаточного количества чернил, предусматривающий использование призмы, оснащен светоизлучающей частью и светопринимающей частью на печатающем устройстве, содержащем картридж для чернил, и оснащен отражающей поверхностью призмы, которая выполнена из материала, прозрачного для света, такого как полипропилен, на или в картридже для чернил. Когда чернила в картридже для чернил расходуются, а поверхность раздела отражающей поверхности призмы изменяется, превращаясь из поверхности раздела «пропилен - чернила» в поверхность раздела «пропилен - воздух», это вызывает изменение относительного показателя преломления, а свет из светоизлучающей части на стороне печатающего устройства подвергается полному отражению на отражающей поверхности призмы и обнаруживается светопринимающей частью на стороне печатающего устройства. Таким образом, присутствие или отсутствие чернил в картридже для чернил обнаруживается на основании такого изменения оптической отражательной интенсивности.

В механизме для обнаружения присутствия и отсутствия чернил в резервуаре для чернил на основании такого изменения оптической отражательной интенсивности возникает случай, когда, помимо отраженного света, светопринимающей части могут достигать неравномерно отражаемый свет и рассеиваемый свет, образованные светом, идущим из светоизлучающей части. Неравномерно отражаемый свет и рассеиваемый

свет не могут всегда быть отличимы от отраженного света, поступающего из призмы, что может вызывать неправильное обнаружение присутствия или отсутствия чернил.

Чтобы преодолеть эту проблему, в японской выложенной патентной заявке № Н10-323993 (1998) описывается способ более точного обнаружения присутствия и отсутствия чернил за счет обеспечения вогнутого многогранника в части базисной плоскости призмы и тем самым уменьшения отраженного света в этой части базисной плоскости призмы. Еще один способ более точного обнаружения присутствия и отсутствия чернил предусматривает применение поляризующих пластин перед светоизлучающей частью и светопринимающей частью, а также средства для изменения осциллирующего направления света непосредственно перед призмой, а значит, и для уменьшения света, не являющегося отраженным светом, который отражается на поверхности раздела между призмой и чернилами. Однако при осуществлении этих способов существует риск, что отраженный свет, достигающий светопринимающей части, может уменьшаться, тем самым приводя к результату, оказывающемуся менее устойчивым к ошибкам.

В японской выложенной патентной заявке №2006-159789 описан способ обнаружения остаточного количества чернил на основании света, излучаемого люминесцентным материалом. В частности, чернила содержат этот люминесцентный материал. Этот способ может решить проблему неравномерно отражаемого света и рассеиваемого света, образуемых светом из светоизлучающей части, поскольку длина волны света, излучаемого светоизлучающей частью, и длина волны света, принимаемого светопринимающей частью, отличаются друг от друга. Однако этот способ связан с ограничением, заключающимся в том, что в чернила нужно добавлять люминесцентный материал.

Краткое изложение сущности изобретения

Желательно решить вышеописанные проблемы, существующие в известной технологии. То есть, желательно решить проблему неправильного обнаружения остаточного количества чернил, обуславливаемую неравномерно отражаемым светом и рассеиваемым светом, образуемыми светом из светоизлучающей части, а значит, и воплощения резервуара для чернил и печатающего устройства, которые обнаруживают остаточное количество чернил в содержащей чернила части печатающего устройства оптическим способом с высокой точностью. Желательно разработать систему обнаружения остаточного количества чернил и способ обнаружения остаточного количества чернил.

В данном изобретении предложен резервуар для чернил, предназначенный для печатающего устройства. Данное изобретение в первом его аспекте обеспечивает резервуар для чернил, описанный в п.п.1-5 формулы изобретения. Данное изобретение во втором его аспекте обеспечивает печатающее устройство, описанное в п.п.6-8 формулы изобретения. В соответствии с третьим аспектом предложен способ обнаружения чернил в резервуаре для чернил, описанный в п.п.9 и 10 формулы изобретения.

В соответствии с данным изобретением резервуар для чернил снабжен люминесцентным материалом, который возбуждается излучаемым светом, который излучается снаружи и который отражается в светоотражающей части, становясь отраженным светом. Люминесцентный материал облучается отраженным светом и испускает свет, длина волны которого отличается от длины волны излучаемого света. За счет этого появляется возможность решить проблему неправильного обнаружения остаточного количества чернил, обуславливаемую неравномерно отражаемым светом

и рассеиваемым светом, образуемым светом из светоизлучающей части, и обеспечение резервуара для чернил, который может обнаруживать остаточное количество чернил в содержащей чернила части оптическим способом с высокой точностью.

Кроме того, в соответствии с данным изобретением, печатающее устройство оснащено светоизлучающим средством для излучения света на светопринимающую часть резервуара для чернил. Печатающее устройство также оснащено светопринимающим средством, которое может принимать свет, испускаемый люминесцентным материалом, и которое само способно принимать отраженный свет от светоотражающей части. Далее, длина волны света, испускаемого светоотражающим средством, предусмотрена отличающейся от длины волны света, принимаемого светопринимающей частью. За счет этого появляется возможность решить проблему неправильного обнаружения остаточного количества чернил, обуславливаемую неравномерно отражаемым светом и рассеиваемым светом, образуемым светом из светоизлучающей части, и обеспечения печатающего устройства, которое выполнено с возможностью обнаружения остаточного количества чернил в содержащей чернила части оптическим способом с высокой точностью.

Дополнительные признаки данного изобретения станут ясными из нижеследующего описания возможных вариантов осуществления (приводимых со ссылками на прилагаемые чертежи).

Краткое описание чертежей

На фиг.1А представлен контурный функциональный чертеж системы обнаружения остаточного количества чернил в соответствии с первым вариантом осуществления; на фиг.1В представлен чертеж, поясняющий работу системы обнаружения остаточного количества чернил согласно фиг.1А, когда в ней присутствуют чернила; на фиг.1С представлен чертеж, поясняющий работу системы обнаружения остаточного количества чернил согласно фиг.1А, когда чернила в ней отсутствуют; на фиг.2А представлено перспективное изображение конфигурации блока печатающих головок и картриджа; на фиг.2В представлено перспективное изображение, иллюстрирующее состояние, в котором оба компонента, показанные на фиг.2А, объединены; на фиг.3 представлена блок-схема системы управления печатающего устройства для струйной печати; на фиг.4А представлен схематический чертеж, иллюстрирующий каретку перед обнаружением остаточного количества чернил; на фиг.4В представлен схематический чертеж, иллюстрирующий каретку после обнаружения остаточного количества чернил; на фиг.5 представлена блок-схема последовательности операций, иллюстрирующая процесс печати; на фиг.6А представлен контурный функциональный чертеж системы обнаружения остаточного количества чернил в соответствии со вторым вариантом осуществления; на фиг.6В представлено контурное перспективное изображение системы обнаружения остаточного количества чернил согласно фиг.6А; на фиг.6С представлен чертеж, поясняющий работу системы обнаружения остаточного количества чернил согласно фиг.6А в случае присутствия чернил; на фиг.6D представлен чертеж, поясняющий работу системы обнаружения остаточного количества чернил согласно фиг.6А в случае отсутствия чернил;

на фиг.7А представлен контурный функциональный чертеж системы обнаружения остаточного количества чернил в соответствии с третьим вариантом осуществления;

на фиг.7В представлен чертеж, поясняющий работу системы обнаружения остаточного количества чернил согласно фиг.7А в случае присутствия чернил; и

на фиг.7С представлен чертеж, поясняющий работу системы обнаружения остаточного количества чернил согласно фиг.7А в случае отсутствия чернил.

Описание вариантов осуществления

Первый вариант осуществления

Ниже, со ссылками на прилагаемые чертежи, будет пояснен первый вариант осуществления данного изобретения.

На фиг.1А представлен контурный функциональный чертеж, иллюстрирующий резервуар 5 для чернил и детектор 10 для обнаружения остаточного количества чернил в этом варианте осуществления. На фиг.1В представлен чертеж, поясняющий работу устройства согласно фиг.1А в случае присутствия чернил внутри, а на фиг.1С

представлен чертеж, поясняющий работу в случае отсутствия чернил внутри.

Резервуар 5 для чернил выполнен с возможностью заключения внутри него чернил 6 и имеет на своем дне поверхность 3 раздела оптической призмы 11, которая изменяет преломление света в зависимости от присутствия или отсутствия чернил,

светозащитную часть 7 для экранирования света снаружи и люминесцентный материал 4, который принимает свет, имеющий первую длину волны, и испускает свет, имеющий вторую, характерную длину волны. Кроме того, детектор 10, в котором источник 1 света и светопринимающая часть 2 объединены в одной детали, выполнен

в нижней части (или даже под ней) резервуара 5 для чернил. Способ обнаружения остаточного количества чернил с помощью этого детектора 10 будет подробнее пояснен ниже. На фиг.2А представлен пример конфигурации блока 405 печатающих головок, который принимает порцию чернил из множества резервуаров для чернил (каждый из которых соответствует отличающемуся цвету чернил) и осуществляет операцию печати. На этом чертеже также показано перспективное изображение каретки 415, в которой заключен этот блок. На фиг.2 В представлено перспективное изображение, иллюстрирующее состояние, в котором оба элемента (печатающая головка и каретка), показанные на фиг.2А, объединены друг с другом.

Печатающие головки, соответствующие разным цветам чернил в резервуарах для чернил, оснащены блоком 405 печатающих головок. Для каждой печатающей головки блок 405 печатающих головок имеет выпускное отверстие 107 для чернил, соединенное с каналом подачи чернил в дне каждого резервуара для чернил, первую защелкивающую часть 155 на передней поверхности заднего участка блока 405 печатающих головок, предназначенную для защелкивания резервуара для чернил соответствующего цвета в блок 405 печатающих головок, и электрический контакт (не показан) для передачи сигналов на задней грани заднего участка блока 405 печатающих головок.

Каретка 415, перемещаемая по валу 417, оснащена удерживающей частью, которая по форме соответствует конструкции переднего участка резервуара для чернил.

Передний участок резервуара для чернил - это участок, который противоположен заднему участку, защелкиваемому в защелкивающие части 155 блока 405 печатающих головок. Для установки и крепления блока 405 печатающих головок предусмотрен рычаг 419. Для соединения с электрической контактной частью стороны печатающей головки также предусмотрена - как показано на фиг.2В - электрическая контактная часть 418. В заданных положениях на каретке 415 расположены вторая

защелкивающая часть 156, соответствующая каждому узлу печатающей головки/резервуара для чернил, соединитель 152, соответствующий каждому узлу печатающей головки/резервуара для чернил, и монтажная часть 159, соединенная проводами с соединителями 152. Печатающее устройство в целом переходит в состояние готовности к печати за счет установки картриджа 5 с соответствующими чернилами на соответствующем блоке 405 печатающих головок и оснащения каретки 415 блоком 405 печатающих головок. В этом состоянии печатающая головка способна выбрасывать чернила из печатающей головки, когда каретка 415 движется поперек поверхности носителя печатаемой информации (такого, как бумага), и тем самым осуществляется печать на носителе печатаемой информации.

Конфигурация системы управления

На фиг.3 представлена блок-схема системы управления печатающего устройства для струйной печати, описанного выше. Схема 300 управления осуществляет обработку данных и управление работой печатающего устройства. В частности, центральный процессор (CPU) 301 осуществляет обработку в соответствии с программой, хранящейся в постоянном запоминающем устройстве (ROM) 303. Когда CPU 301 осуществляет обработку, в качестве рабочей области используется оперативное запоминающее устройство (RAM) 302.

Как условно показано на фиг.3, блок 405 печатающих головок, установленный на каретке 415, оснащен печатающими головками 105K, 105Y, 105M и 105C, в которых выполнено множество выбрасывающих отверстий для чернил черного (K), желтого (Y), пурпурного (M) и голубого (C) цвета. Кроме того, на держателе блока 405 печатающих головок соответственно этим печатающим головкам установлены с возможностью отсоединения резервуары 5K, 5Y, 5M и 5C для чернил (соответствующие каждому цвету чернил). Узел блока 405 печатающих головок и каретки 415 соединен со схемой 300 управления с помощью электрического соединителя 216, хотя система соединений также может быть беспроводной. Детектор 10, который используется для определения остаточного количества чернил в резервуарах для чернил, как упоминалось выше, также соединен с системой 300 управления.

На фиг.4А представлен схематический чертеж, иллюстрирующий каретку 415 перед обнаружением остаточного количества чернил; на фиг.4В представлен схематический чертеж, иллюстрирующий каретку 415 после обнаружения остаточного количества чернил. Когда пользователь начинает процесс печати, каретка 415 начинает двигаться в направлении α , обозначенном стрелкой на фиг.4А (т.е. влево, как видно на чертеже). Затем, когда каждый резервуар 5 (5K, 5Y, 5M и 5C) для чернил прибывает к положению детектора 10, этот детектор 10 осуществляет обнаружение остаточного количества чернил применительно к каждому резервуару 5 для чернил.

В этом варианте осуществления свет, излучаемый источником 1 света (см. фиг.1А), который предусмотрен в детекторе 10, принимается светопринимающей частью 2 после того, как его длина волны изменяется люминесцентным материалом 4. То есть, детектор 10 выполнен с возможностью обнаружения посредством светопринимающей части 2 только длины волны света, испускаемого люминесцентным материалом 4 (а не длины волны света, первоначально излучаемого источником света), и поэтому предотвращается неправильное обнаружение (за счет обнаружения света из источника света) остаточного количества чернил. Вместе с тем можно использовать детекторы, которые измеряют и длину волны излучаемого света, и длину волны света, выходящего из люминесцентного материала, а количество света, излучаемого с

каждой длиной волны, можно сравнивать, чтобы определить относительную величину светоотдачи. Остаточное количество чернил можно определять путем сравнения относительных количеств выходящего света с каждой длиной волны. Этот способ будет подробно описан ниже.

Люминесцентный материал 4 является таким материалом, как люминесцентный материал или фосфоресцентный материал, который испускает свет за счет оптического возбуждения, и среди них желательным является тот, у которого длина волны поглощения и длина волны люминесценции отличаются друг от друга. В качестве сырья таких люминесцентных материалов можно перечислить производные родаминов, производные перилена, производные пирена, производные флуоресцеинов, и т.д., причем все они имеют полосы поглощения и полосы излучения в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Кроме того, можно использовать неорганические люминофоры, излучающие в области инфракрасного света и содержащие неодим (Nd), иттербий (Yb) или эрбий (Er), каждый из которых имеет полосы поглощения и полосы излучения в видимой и инфракрасной областях спектра, а также аналогичные вещества. Помимо этого можно использовать вещества, излучающие в инфракрасной области спектра и содержащие сложный полиэфир, вещество, излучающее в инфракрасной области спектра и содержащее фталоцианин, или аналогичные вещества. Можно использовать и другие вещества, но в рамках притязаний данного изобретения.

Можно использовать любой источник 1 света, для которого полоса излучения света перекрывается с полосой поглощения люминесцентного материала 4, а подходящими для этого являются светоизлучающие диоды (СИДы), работающие в видимой области спектра, и СИДы, работающие в инфракрасной области спектра, и т.д. Можно использовать любые источники света, отличающиеся от указанных, при условии, что это не выходит за рамки притязаний данного изобретения.

В таблице показаны комбинации люминесцентных материалов, светоизлучающих элементов и светопринимающих элементов, которые можно использовать в данном изобретении.

Комбинации люминесцентных материалов, светоизлучающих элементов и светопринимающих элементов

Люминесцентный материал			Светоизлучающий элемент			Светопринимающий элемент		
Название продукта (название материала)	Рекомендуемая длина волны возбуждения	Длина волны излучения	Изготовитель	Название продукта	Длина волны излучения	Изготовитель	Название продукта	Длина волны во время приема света из продукта
Флуоресцеин (свободная кислота)	490 нм	514 нм	Компания N	NSPB300B	470 нм	Компания T	TPS856	550 нм
Кислый хлорид сульфородамина	560 нм	580 нм	Компания T	TLPGU50T (F)	558 нм	Компания T	TPS853	600 нм
NIR 4f (Продукт от Fluka)	657 нм	822 нм	Компания T	TLRE50T (F)	630 нм	Компания T	TPS820 (B,F)	870 нм
Мульти-флуоресцентные микросферы флуоресбрита (продукт от Геспло Chemical Corporation)*	377 нм	479 нм	Компания N	NSPU510C S	375 нм	Компания T	TPS856	550 нм
	517 нм	546 нм	Компания N	NSPG300A	520 нм	Компания T	TPS856	550 нм
	588 нм	612 нм	Компания T	TLYU160 (F)	587 нм	Компания T	TPS853	600 нм
La2O ₂ S: Eu	380 нм	650 нм	Компания N	NSPU510C S	375 нм	Компания T	TPS850	640 нм
BaMgAl ₁₀ O ₁₇ : Eu	380 нм	460 нм	Компания N	NSPU510C S	375 нм	Компания T	TPS856	550 нм

Компания T - Toshiba Corporation Semiconductor Company;

Компания N - Nichia Corporation.

В этом варианте осуществления оптическая призма 11 для обнаружения присутствия или отсутствия чернил оптическим способом сформована как единое целое с резервуаром 5 для чернил и предусмотрена на дне резервуара 5 для чернил. Как показано на фиг.1B, когда чернила 6 присутствуют, падающий свет 12, имеющий длину волны λ_1 и идущий из источника 1 света, преломляется на поверхности 3

раздела оптической призмы 11, становясь преломленным светом 13, имеющим длину волны λ_1 . После этого, преломленный свет 13 отражается на поверхности чернил и становится отраженным светом 15, а отраженный свет 15 достигает светозащитной части 7; следовательно, он не достигает люминесцентного материала 4. Хотя возможен случай, когда свет 14, образуемый посредством рассеяния падающего света 12 (и свет, образуемый посредством его отражения на другой поверхности раздела), достигает светопринимающей части 2 непосредственно, светопринимающая часть 2 не распознает свет 14, имеющий длину волны λ_1 , потому что она распознает только свет, который имеет длину волны λ_2 и может излучаться люминесцентным материалом 4.

Существует вероятность того, что свет 16, имеющий длину волны λ_1 и рассеиваемый внутри оптической призмы 11 и на ее поверхности 3 раздела, сможет достичь люминесцентного материала 4. Если свет 16 достигнет люминесцентного материала 4 и возбуждает люминесцентный материал 4, то этот материал будет испускать свет, имеющий длину волны λ_2 , а светопринимающая часть 2 будет распознавать этот свет, что вызовет неправильное обнаружение. Вместе с тем, поскольку свет 16 является очень слабым светом, количество люминесцентного материала 4, которое возбуждается, мало. Даже если люминесцентный материал 4 возбуждается и испускает свет, имеющий длину волны λ_2 , можно избежать неправильного обнаружения, задавая порог количества света в светопринимающей части 2.

Следовательно, когда чернила 6 содержатся в резервуаре 5 для чернил, светопринимающая часть 2 не распознает свет, а суждение о том, что чернила 6 отсутствуют, не выносится (т.е. неправильное представление не возникает).

Как показано на фиг.1С, когда чернила 6 отсутствуют в резервуаре 5 для чернил, падающий свет 12, имеющий длину волны λ_1 , подвергается полному отражению (или полному внутреннему отражению) на поверхности 3 раздела, становится полностью (внутренне) отраженным светом 17, имеющим длину волны λ_1 , и облучает люминесцентный материал 4. Люминесцентный материал 4 возбуждается полностью отраженным светом 17 и излучает свет 18, имеющий длину волны λ_2 , отличающуюся от длины волны λ_1 . Поскольку свет 18, испускаемый люминесцентным материалом 4, испускается изотропно, он достигает светопринимающей части 2, а светопринимающая часть 2 распознает, что чернила 6 отсутствуют в резервуаре 5 для чернил. Следовательно, когда чернила 6 не содержатся в резервуаре 5 для чернил, светопринимающая часть 2 распознает свет, а неправильное представление, обуславливаемое суждением о том, что в резервуаре 5 для чернил присутствуют чернила, не возникает.

На фиг.5 представлена блок-схема, иллюстрирующая процесс печати в соответствии с этим вариантом осуществления. В ходе этого процесса сначала - на этапе S401 - осуществляют процесс проверки остаточного количества чернил. В ходе этого процесса объем печати задания, которое должно быть отпечатано, обнаруживают исходя из его данных печати и осуществляют проверку того, имеют ли резервуары для чернил достаточные количества чернил для печати задания, сравнивая количество, необходимое для печати, и остаточные количества в резервуарах для соответствующих чернил. В ходе этого процесса в качестве остаточного количества чернил можно использовать то, которое получают с помощью схемы 300 управления, измеряющей остаточное количество чернил в этот момент.

На этапе S402 суждение о том, имеется ли количество чернил, достаточное для

печати, выносят на основании вышеупомянутого процесса проверки. Когда имеется достаточное количество чернил, на этапе S403 осуществляют операцию печати, включается индикатор на этапе S404, указывающий, что операционная часть функционирует (например, зеленым цветом), и осуществляют нормальное окончание. С другой стороны, если на этапе S402 выносят суждение, что достаточного количества чернил нет, индикатор операционной части указывает это, например, мерцанием оранжевого цвета на этапах S405 и S406, и на этапе S407 осуществляют аномальное окончание.

Таким образом, резюмируем, что в печатающем устройстве предусмотрены источник 1 света, предназначенный для излучения света, имеющего первую длину волны, и светопринимающая часть 2, предназначенная для приема света, имеющего вторую длину волны. Тогда, если чернила присутствуют в резервуаре 5 для чернил, светозранирующая часть 7 препятствует облучению люминесцентного материала 4 светом, излучаемым источником 1 света и поступающим через оптическую призму 11. Тогда конфигурация обеспечивает облучение светом, имеющим первую длину волны и идущим из источника 1 света, люминесцентного материала 4, который предусмотрен в резервуаре для чернил и испускает свет, имеющий вторую длину волны, только когда чернила 6 отсутствуют в резервуаре 5 для чернил. Таким образом, люминесцентный материал 4 испускает свет, имеющий вторую длину волны, а светопринимающая часть принимает этот свет, имеющий вторую длину волны, и вследствие этого распознает, что в резервуаре для чернил отсутствуют чернила. Поэтому появляется возможность обеспечить резервуар для чернил и печатающее устройство, которые способны обнаруживать остаточное количество чернил в резервуаре для чернил оптическим способом с высокой точностью.

Хотя люминесцентный материал 4 в этом варианте осуществления предусмотрен в резервуаре 5 для чернил, он может находиться в основном корпусе печатающего устройства, а не в резервуаре 5 для чернил. Однако предполагается, что рабочая характеристика излучения света ухудшится из-за многократно повторяемого обнаружения. Поэтому желательно снабжать люминесцентным материалом именно резервуар 5 для чернил, обеспечивая при этом возможность легкой его замены.

Печатающее устройство согласно данному изобретению может нести резервуар 5 для чернил, используемый в вышеупомянутой системе обнаружения остаточного количества чернил, и фактически заимствует вышеупомянутую систему обнаружения остаточного количества чернил.

Резервуар 5 для чернил (картридж для чернил) можно изготавливать посредством следующих этапов, на которых:

формируют пространство (пространство хранения чернил), предназначенное для хранения и чернил 6, и оптической призмы 11, которая предназначена для оптического обнаружения присутствия или отсутствия чернил в пространстве хранения чернил;

прикрепляют люминесцентный материал 4, возбуждаемый внешним светом, облучение которым осуществляется снаружи резервуара 5 для чернил, и способный испускать свет в резервуар 5 для чернил;

формируют пространство хранения чернил и подающую чернила часть для обеспечения сообщения пространства хранения чернил с пространством снаружи.

Рассмотрим нижеследующий способ крепления люминесцентного материала 4 к контейнеру 5 для чернил. Пространство хранения чернил, оптическую призму 11 и секцию люминесцентного материала 4 формируют с помощью двухцветных технологических форм, используя первый полимер, не содержащий люминесцентный

материал 4, и второй полимер, содержащий люминесцентный материал 4. В этом случае не возникает проблема, связанная с тем, что полимер сначала формуют до тех пор, пока не образуются желаемые формы. Первый полимер и второй полимер могут быть одним и тем же полимером или могут быть разными полимерами.

Часть, содержащую люминесцентный материал 4, резервуара 5 для чернил и часть, не содержащую его, можно формовать отдельно, а после этого можно прикрепить оба элемента посредством плавления с помощью ультразвуковой волны или тепла и приклеить друг к другу клеем. Ниже описывается способ введения люминесцентного материала 4 в часть, предназначенную для содержания люминесцентного материала 4. Сначала люминесцентный материал 4 наносят на сформованный полимер. Этот полимер становится содержащим люминесцентный материал 4. С использованием этого полимера формуют часть, которая должна содержать люминесцентный материал 4, а лист, содержащий люминесцентный материал 4, приклеивают к сформованному полимеру. Квалифицированный специалист сможет представить любой подходящий для этого способ.

Второй вариант осуществления

Ниже, со ссылками на прилагаемые чертежи, будет приведено пояснение второго варианта осуществления данного изобретения. Поскольку фундаментальная конфигурация этого варианта осуществления является такой же, как конфигурация первого варианта осуществления, пояснены будут только части конфигурации, характерные для этого варианта осуществления. На фиг.6A-6D представлены чертежи системы обнаружения остаточного количества чернил согласно этому варианту осуществления. На фиг.6A представлен контурный функциональный чертеж системы обнаружения остаточного количества чернил, на фиг.6B представлено ее контурное перспективное изображение, на фиг.6C представлен чертеж, поясняющий работу в случае присутствия чернил, а на фиг.6D представлен чертеж, поясняющий работу в случае отсутствия чернил. Отметим, что те же компоненты, что и на фиг.1A-1C, обозначены теми же позициями.

В отличие от первого варианта осуществления, светозащитная часть 7 в этом варианте осуществления не предусмотрена. Кроме того, оптическая призма 26 для обнаружения присутствия или отсутствия чернил оптическим способом имеет поверхность 3 раздела и поверхность 8 раздела, а люминесцентный материал 4 предусмотрен между поверхностью 3 раздела и поверхностью 8 раздела. Как показано на фиг.6C, когда чернила 6 присутствуют в резервуаре 25 для чернил, падающий свет 12, имеющий длину волны λ_1 и идущий из источника 1 света, преломляется на поверхности 3 раздела, становится преломленным светом 13, имеющим длину волны λ_1 , и не достигает светопринимающей части 2.

Хотя возможен случай, когда свет 14, образованный посредством рассеяния падающего света 12 и света 15, образованного посредством отражения упомянутого света на поверхности чернил 6 (включая свет, отраженный на другой поверхности раздела), достигает светопринимающей части 2, светопринимающая часть 2 не распознает эти лучи света из-за того, что они имеют длину волны λ_1 . Более того, хотя существует вероятность того, что свет 16, имеющий длину волны λ_1 и рассеиваемый внутри призмы 26 и на поверхности 3 раздела, сможет достичь люминесцентного материала 4, возбужденная часть люминесцентного материала 4 мала, потому что упомянутый свет очень слаб. Поэтому можно избежать неправильного обнаружения, обуславливаемого излучением света, задавая порог количества света надлежащим образом.

Как показано на фиг.6D, когда чернила 6 отсутствуют в резервуаре 25 для чернил, падающий свет 12 подвергается полному отражению на поверхности 3 раздела и становится полностью отраженным светом 17, имеющим длину волны λ_1 , который облучает люминесцентный материал 4. Когда это происходит, люминесцентный материал 4 возбуждается полностью отраженным светом 17 и испускает свет 18, имеющий длину волны λ_2 , отличающуюся от длины λ_1 волны. Свет 18, испускаемый люминесцентным материалом 4, и свет 19 (включая свет обеих длин волн - λ_1 и λ_2), которые подверглись полному отражению на поверхности 8 раздела, достигают светопринимающей части 2. Светопринимающая часть 2 избирательно обнаруживает свет 18 (имеющий длину волны λ_2) и составляющую света 19, имеющую длину волны λ_2 , и распознает, что чернила 6 отсутствуют в резервуаре 25 для чернил.

Таким образом, предусмотрены источник 1 света, излучающий свет, имеющий первую длину волны, и светопринимающая часть 2, предназначенная для приема света, имеющего вторую длину волны. Тогда конфигурация обеспечивает облучение светом, имеющим первую длину волны и идущим из источника 1 света, люминесцентного материала 4, который предусмотрен в резервуаре для чернил и излучает свет, имеющий вторую длину волны, только когда чернила 6 отсутствуют в резервуаре 25 для чернил. За счет этого люминесцентный материал 4 излучает свет, имеющий вторую длину волны, а светопринимающая часть принимает этот свет, имеющий вторую длину волны. Вследствие этого она распознает, что в резервуаре для чернил отсутствуют чернила. Поэтому появляется возможность воплотить резервуар для чернил и печатающее устройство, которые способны обнаруживать остаточное количество чернил в резервуаре для чернил оптическим способом с высокой точностью.

Третий вариант осуществления

Ниже, со ссылками на прилагаемые чертежи, будет приведено пояснение третьего варианта осуществления данного изобретения. Поскольку фундаментальная конфигурация этого варианта осуществления является такой же, как конфигурации первого и второго вариантов осуществления, пояснены будут только части конфигурации, характерные для этого варианта осуществления.

На фиг.7A-7C представлены чертежи системы обнаружения остаточного количества чернил согласно этому варианту осуществления, при этом на фиг.7A представлен контурный функциональный чертеж системы обнаружения остаточного количества чернил, на фиг.7B представлен чертеж, поясняющий ее работу в случае присутствия чернил, а на фиг.7C представлен чертеж, поясняющий работу в случае отсутствия чернил. Отметим, что на этих чертежах те же компоненты, что и на фиг.6A-6D, также на фиг.1A-1C, обозначены теми же позициями.

В резервуаре 35 для чернил согласно этому варианту осуществления поверхность 9 раздела предусмотрена между люминесцентным материалом 4 и оптической призмой 33 для обнаружения присутствия или отсутствия чернил 6. Как показано на фиг.7B, когда чернила 6 присутствуют в резервуаре 35 для чернил, падающий свет 12, имеющий длину волны λ_1 и идущий из источника 1 света, преломляется на поверхности 3 раздела, становится преломленным светом 13, имеющим длину волны λ_1 , и не достигает светопринимающей части 2.

Хотя возможен случай, когда свет 14, образованный посредством рассеяния падающего света 12 и света 15, образованного посредством отражения упомянутого света на поверхности чернил 6 (включая свет, отраженный на другой поверхности раздела), достигает светопринимающей части 2, светопринимающая часть 2 не

распознает эти лучи света из-за того, что они имеют длину волны λ_1 . Более того, существует вероятность того, что свет 16 (имеющий длину волны λ_1), рассеиваемый внутри призмы 33 и на поверхности 3 раздела, сможет достичь люминесцентного материала 4. Однако такой свет преломляется или рассеивается на поверхности 9
 5 раздела и вряд ли возбуждает люминесцентный материал 4. Даже если люминесцентный материал 4 возбуждается и излучает свет, имеющий длину волны λ_2 , можно избежать неправильного обнаружения, задавая порог количества света в светопринимающей части 2 надлежащим образом. Более того, поскольку
 10 возбужденная часть люминесцентного материала 4 мала, появляется возможность сделать значение порога меньшим, чем значения порогов в первом и втором вариантах осуществления.

Как показано на фиг.7С, когда чернила 6 отсутствуют в резервуаре 35 для чернил, падающий свет 12 подвергается полному отражению на поверхности 3 раздела и
 15 становится полностью отраженным светом 17, имеющим длину волны λ_1 , который облучает люминесцентный материал 4. Поскольку полностью отраженный свет 17 становится падающим на поверхность 9 раздела перпендикулярно ей, он облучает люминесцентный материал 4 почти без рассеяния или преломления, так как
 20 поверхность раздела между призмой и окружающей средой, находящейся снаружи, обладает способностью поддерживать прямую линию света. Когда это происходит, люминесцентный материал 4 возбуждается полностью отраженным светом 17 (имеющим длину волны λ_1) и излучает свет 18, имеющий длину λ_2 волны, отличающуюся от длины волны λ_1 . Свет 18, излучаемый люминесцентным
 25 материалом 4, и полностью отраженный свет 17 достигают светопринимающей части 2. Светопринимающая часть 2 избирательно обнаруживает свет 18, имеющий длину волны λ_2 , и распознает, что чернила 6 отсутствуют в резервуаре 35 для чернил.

Как описано выше, предусмотрены источник 1 света, излучающий свет, имеющий
 30 первую длину волны, и светопринимающая часть 2, предназначенная для приема света, имеющего вторую длину волны. Тогда конфигурация обеспечивает облучение светом, имеющим первую длину волны и идущим из источника 1 света, люминесцентного материала 4, который предусмотрен в резервуаре 35 для чернил и излучает - с использованием оптической призмы 33 - свет, имеющий вторую длину
 35 волны, только когда чернила 6 отсутствуют в резервуаре 35 для чернил. При этой конфигурации люминесцентный материал 4 излучает свет, имеющий вторую длину волны, а светопринимающая часть принимает этот свет, имеющий вторую длину волны, и поэтому она распознает, что в резервуаре для чернил отсутствуют чернила.
 40 Таким образом, появляется возможность воплотить резервуар для чернил и печатающее устройство, которые способны обнаруживать остаточное количество чернил в резервуаре для чернил оптическим способом с высокой точностью.

Хотя данное изобретение описано со ссылками на возможные варианты осуществления, следует понимать, что изобретение не ограничивается описанными
 45 возможными вариантами осуществления. Объем притязаний нижеследующей формулы изобретения следует интерпретировать в самом широком смысле как охватывающий все такие модификации и эквивалентные конструкции и функции, поскольку они находятся в рамках объема притязаний формулы изобретения.

Формула изобретения

1. Резервуар для чернил, содержащий: содержащую чернила часть (5, 25, 35) для содержания в ней чернил (6) и оптическое обнаруживающее средство для оптического

обнаружения присутствия или отсутствия чернил (6) в содержащей чернила части (5, 25, 35), причем оптическое обнаруживающее средство содержит: светоотражающую часть (3), расположенную так, что свет (12), который излучается снаружи содержащей чернила части (5, 25, 35), передается через содержащую чернила часть (5, 25, 35), когда чернила присутствуют в содержащей чернила части (5, 25, 35), и излучаемый свет (12) отражается светоотражающей частью (3), когда чернила отсутствуют в содержащей чернила части (5, 25, 35), и люминесцентный материал (4), расположенный так, что люминесцентный материал (4) возбуждается светом (17), который был отражен светоотражающей частью (3), когда чернила отсутствуют в содержащей чернила части (5, 25, 35), и испускает свет (18), имеющий длину волны (λ_2), которая отличается от длины волны (λ_1) излучаемого света (12).

2. Резервуар по п.1, в котором оптическое обнаруживающее средство содержит светозранирующую часть (7), при этом оптическое обнаруживающее средство расположено так, что, когда чернила присутствуют в содержащей чернила части (5, 25, 35), люминесцентный материал (4) экранирован светозранирующей частью (7) от света (15), отличающегося от света (17), который был отражен светоотражающей частью (3).

3. Резервуар по п.1 или 2, в котором светоотражающая часть (3) сформирована на поверхности раздела между содержащей чернила частью (5, 25, 35) и призмой (11, 26, 33) и расположена с возможностью преломления излучаемого света (12) таким образом, что излучаемый свет (12) не отражается в люминесцентный материал (4), когда чернила (6) присутствуют в содержащей чернила части (5, 25, 35).

4. Резервуар по п.3, в котором люминесцентный материал (4) предусмотрен внутри призмы (11, 26, 33).

5. Резервуар по п.3, в котором люминесцентный материал (4) предусмотрен снаружи призмы (11, 26, 33).

6. Печатающее устройство, выполненное с возможностью нести резервуар для чернил по любому из пп.1-5, содержащее светоизлучающее средство (1) для излучения света с первой длиной волны (λ_1) на светоотражающую часть (3) резервуара для чернил, светопринимающее средство (2) для приема света (18), испускаемого из резервуара для чернил, детектор (10) для обнаружения принимаемого света (18) со второй длиной волны (λ_2), испускаемого люминесцентным материалом (4) в резервуаре для чернил, и определяющее средство (300) для определения остаточного количества чернил в резервуаре для чернил на основании количества света со второй длиной волны (λ_2), обнаруживаемого детектором (10).

7. Печатающее устройство по п.6, содержащее каретку (415) для установки резервуара для чернил вместе с печатающей головкой (405) для выбрасывания чернил (6) из резервуара для чернил.

8. Печатающее устройство по п.6 или 7, содержащее обрабатывающее средство (301) для определения того, следует ли осуществлять печать, в зависимости от результата, полученного из определяющего средства (300).

9. Способ обнаружения присутствия или отсутствия чернил в резервуаре для чернил, включающий: излучение света (12) с первой длиной волны (λ_1) из источника света (1), направление излучаемого света в призму (11, 26, 33) в резервуаре для чернил, причем призма имеет коэффициент преломления, выбранный таким образом, что если призма имеет поверхность раздела с чернилами (6), то излучаемый свет преломляется (13) посредством этой поверхности раздела, а если имеется поверхность раздела с воздухом, то излучаемый свет (12) претерпевает полное внутреннее отражение (17) от

этой поверхности раздела, при этом призма содержит люминесцентный материал (4), который испускает свет со второй длиной волны (λ_2), когда излучаемый свет (12) с первой длиной волны (λ_1) поглощается люминесцентным материалом (4),
5 обнаружение света (13, 17), выходящего из призмы, и определение, исходя из упомянутого выходящего света (13, 17), преломился (13) ли свет, и присутствуют ли чернила (6) в резервуаре для чернил, или свет претерпел полное внутреннее отражение (17) от люминесцентного материала (4), и чернила отсутствуют в резервуаре для чернил.

10 10. Способ по п.9, дополнительно включающий отображение уведомления, указывающего, присутствуют или отсутствуют чернила в резервуаре для чернил, на основании результата этапа определения.

15

20

25

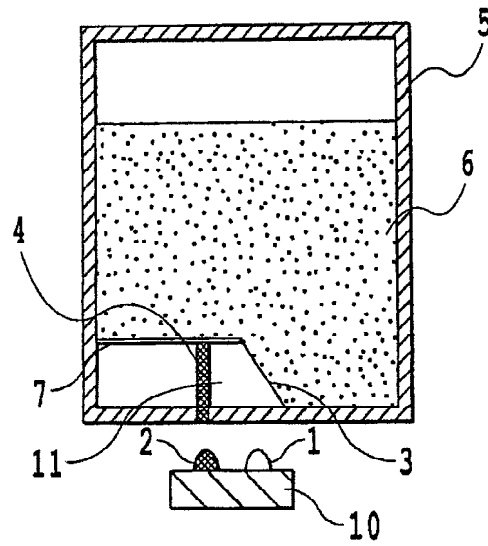
30

35

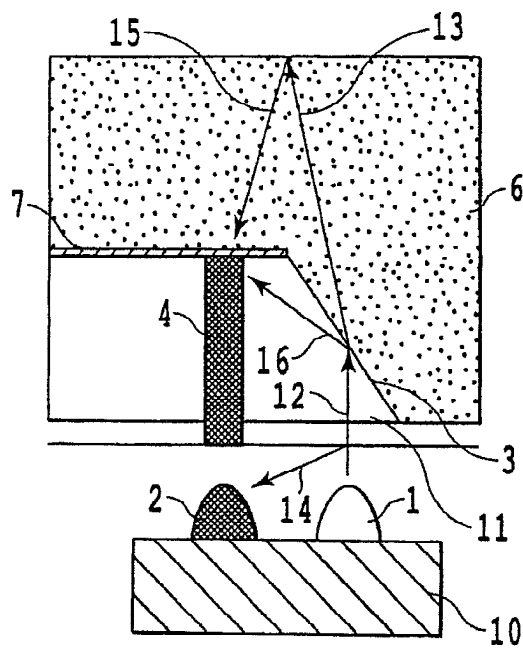
40

45

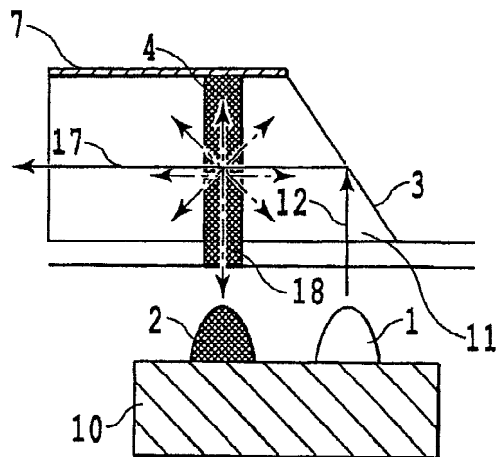
50



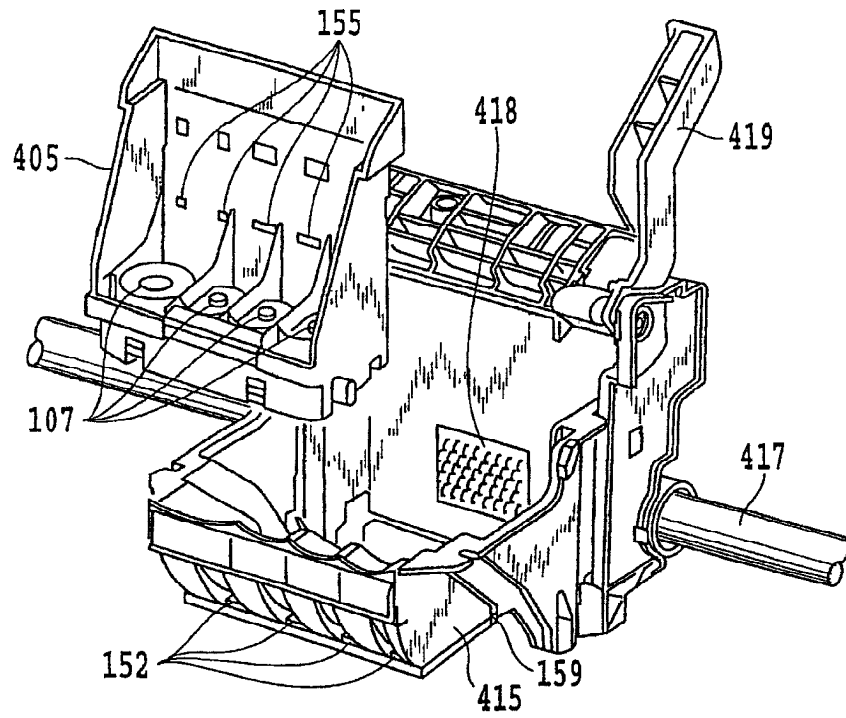
ФИГ. 1А



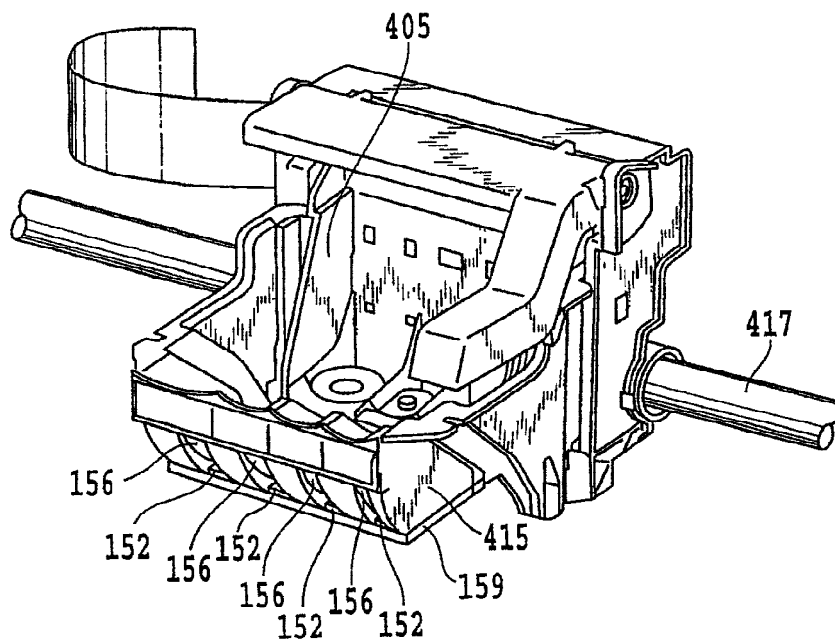
ФИГ. 1В



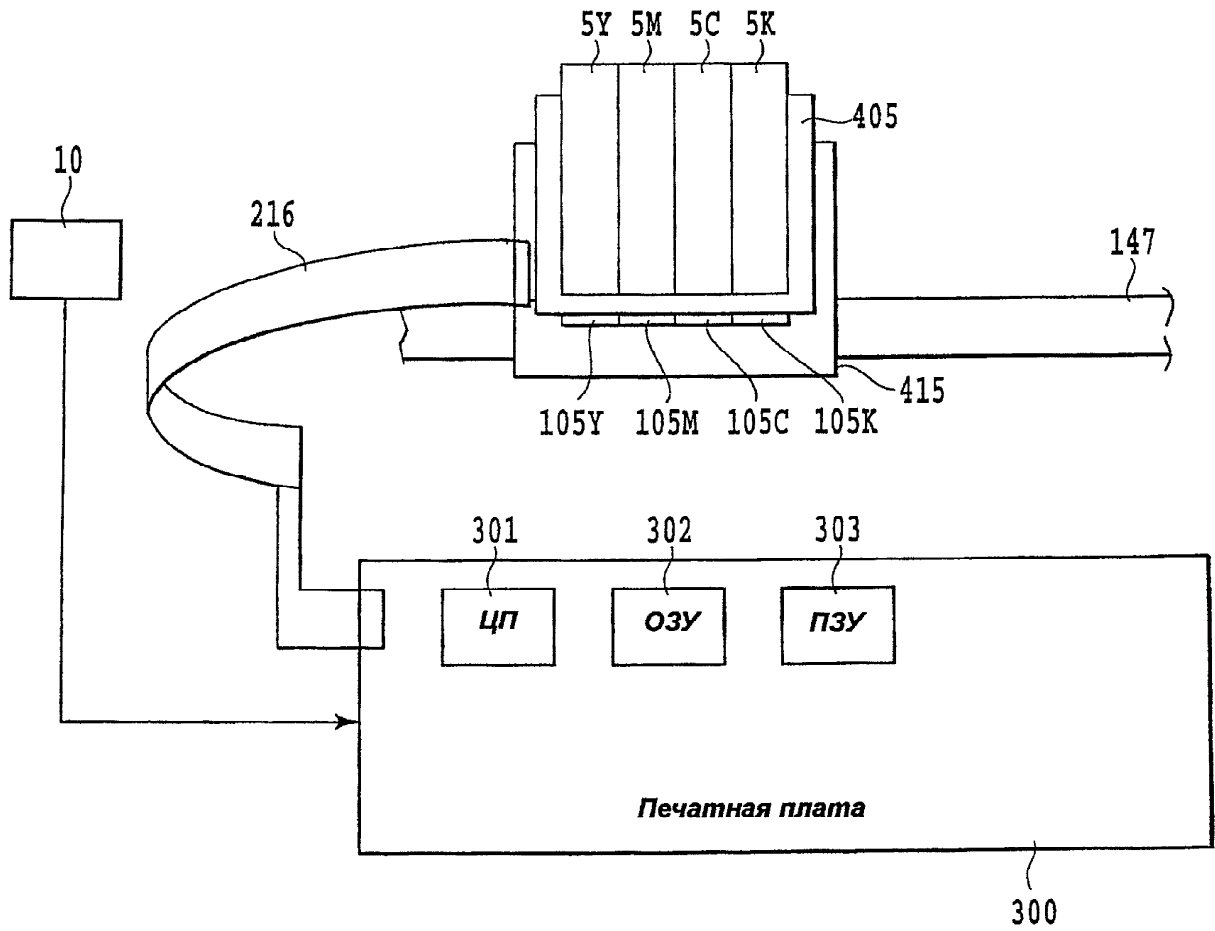
ФИГ. 1С



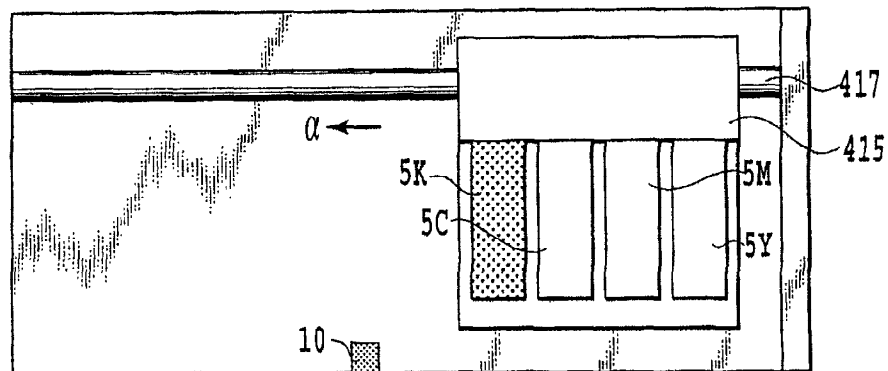
ФИГ. 2А



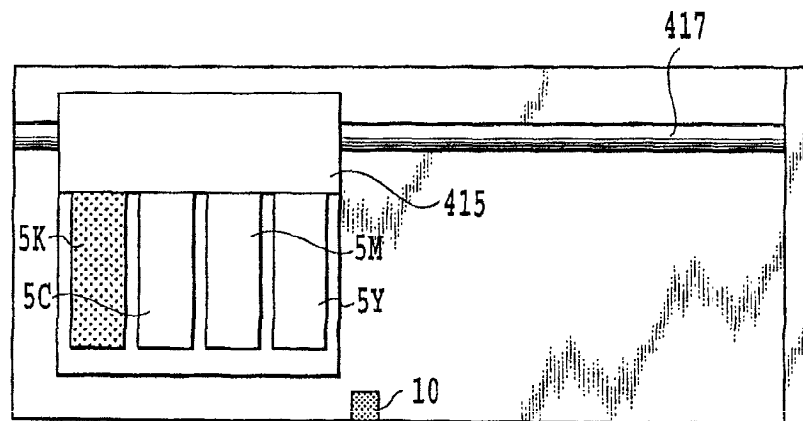
ФИГ. 2В



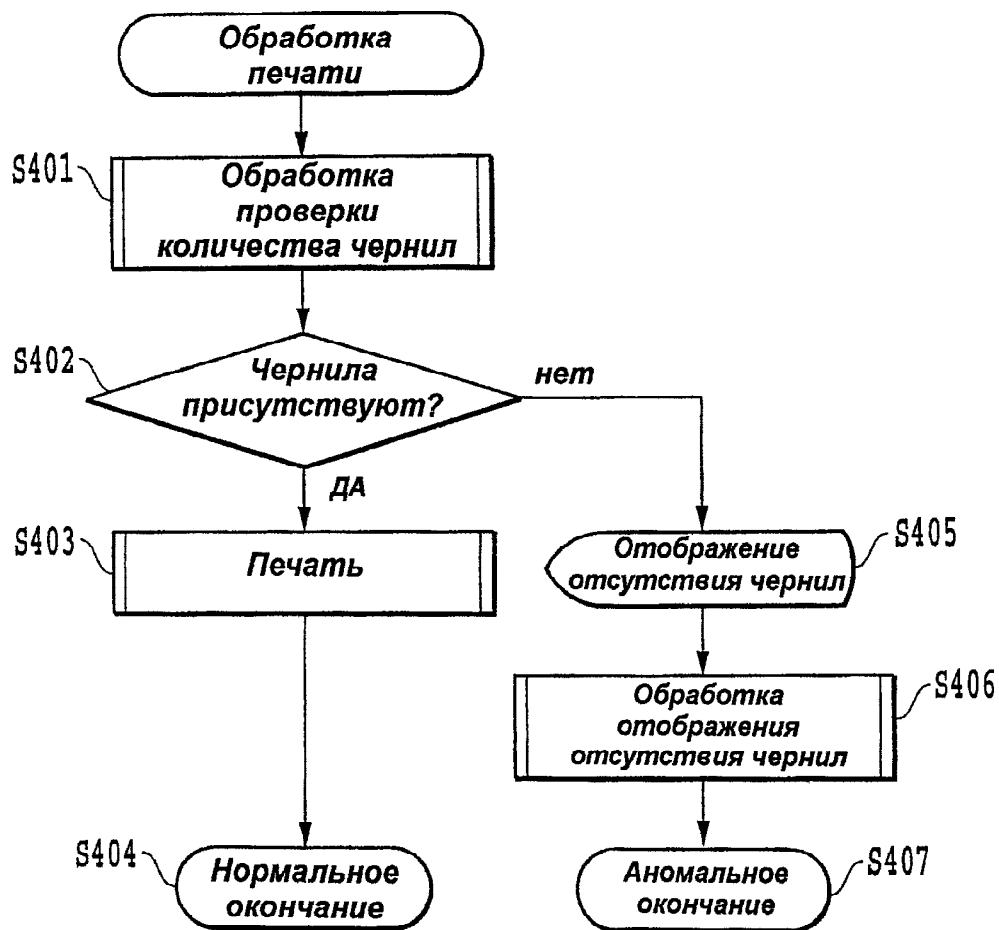
ФИГ. 3



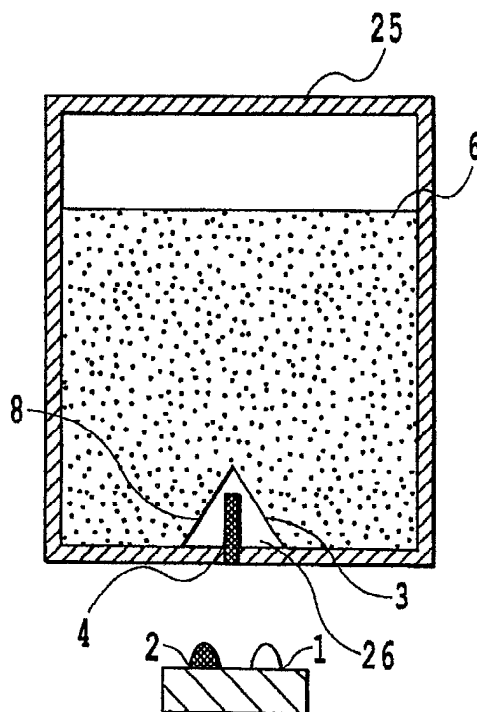
ФИГ. 4А



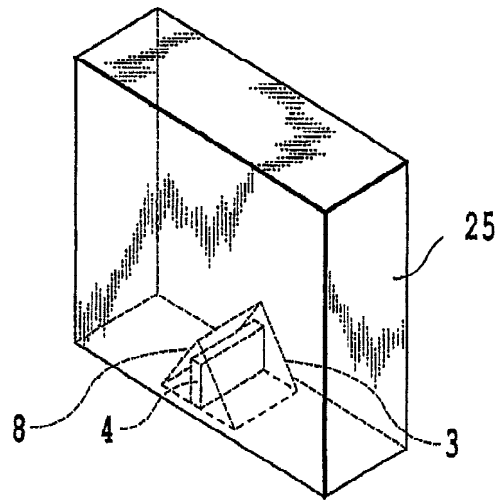
ФИГ. 4В



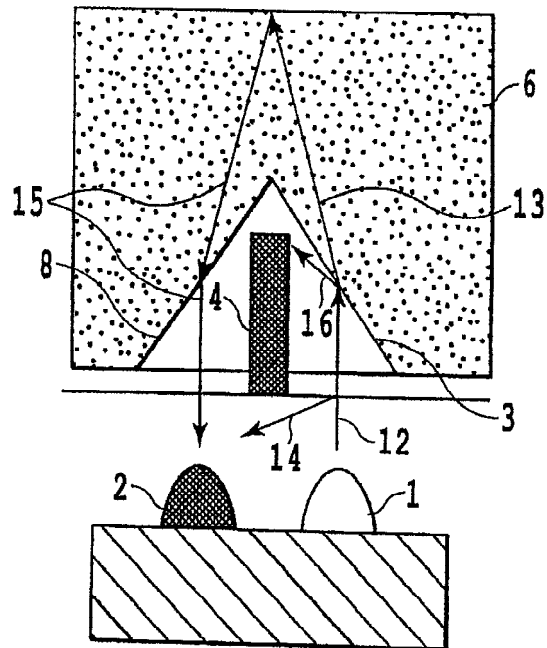
ФИГ. 5



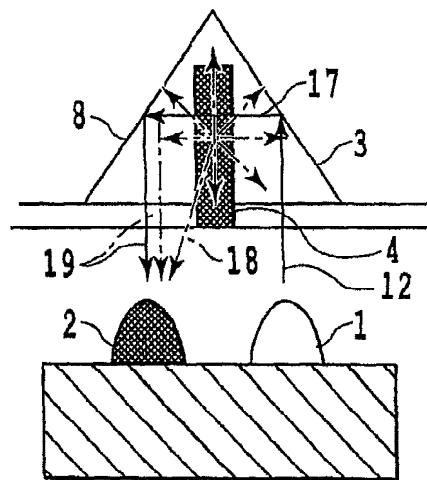
Фиг. 6А



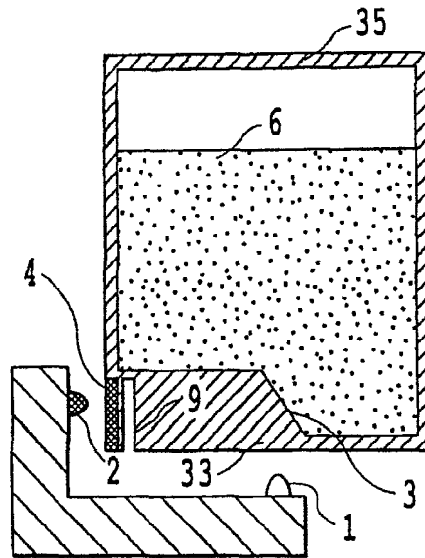
Фиг. 6В



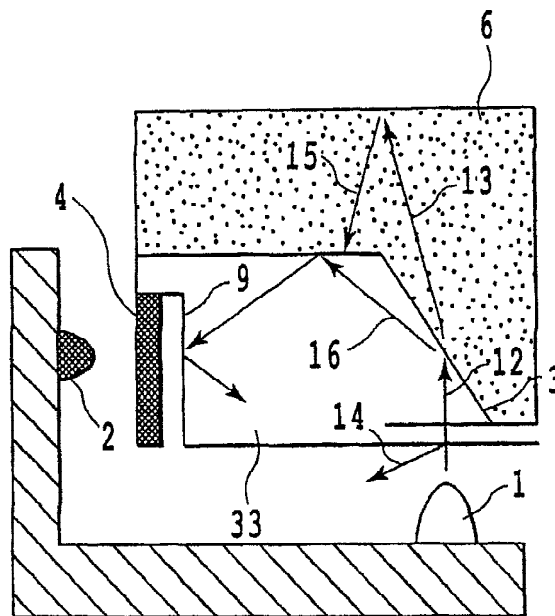
Фиг. 6С



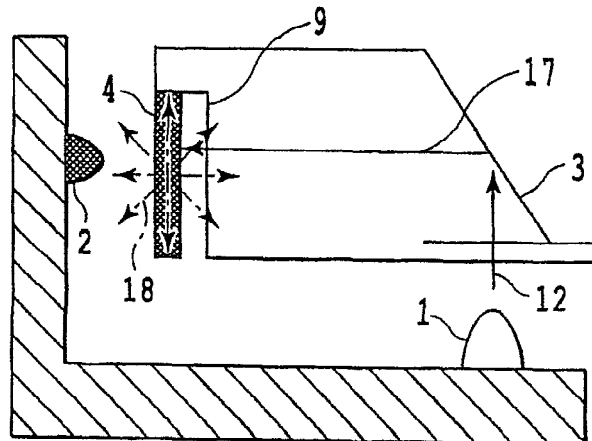
Фиг. 6D



ФИГ. 7А



ФИГ. 7В



ФИГ. 7С