



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2003124803/12, 11.08.2003

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.08.2003(30) Конвенционный приоритет:
12.08.2002 JP 2002-234696

(43) Дата публикации заявки: 10.02.2005

(45) Опубликовано: 20.09.2008 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: EP 0683052 A2, 22.11.1995. RU 2170675
C1, 20.07.2001. EP 1177904 A, 06.02.2002. EP
0749840 A2, 27.12.1996. US 6012794 A,
11.01.2000. EP 1164024 A2, 19.12.2001.

Адрес для переписки:

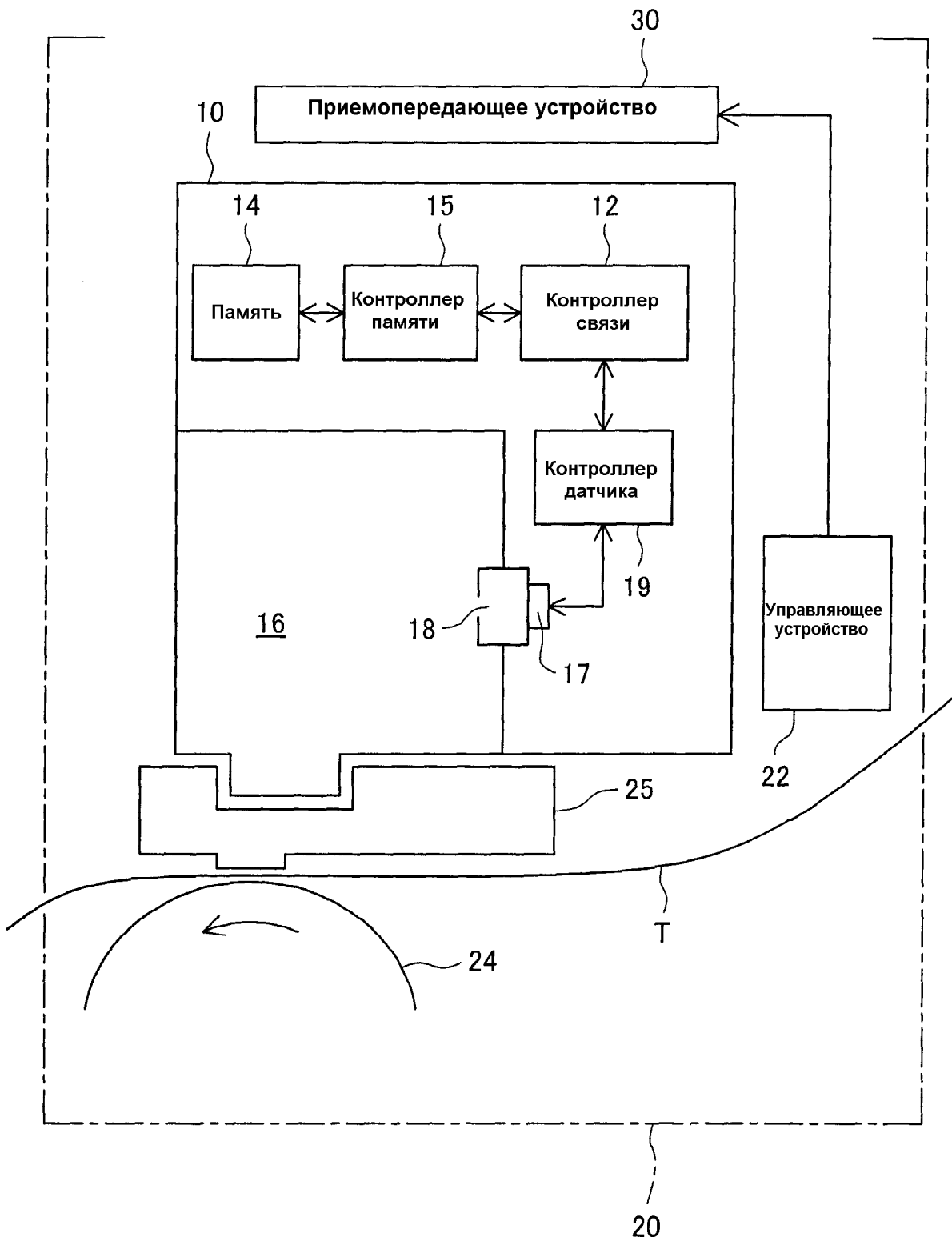
129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595(72) Автор(ы):
АСАУТИ Нобору (JP)(73) Патентообладатель(и):
СЕЙКО ЭПСОН КОРПОРЕЙШН (JP)

(54) КАРТРИДЖ И ЗАПИСЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Изобретение относится к печатающим устройствам. Чернильный картридж 10 имеет контроллер 15 памяти, который управляет последовательностью операций, включающей в себя перезапись данных в память 14. Память 14 хранит информацию, касающуюся чернильного картриджа 10, например данные об остаточном количестве чернил в чернильном картридже 10. Управляющее устройство 22 принтера 20 выдает чернильному картриджу 10 инструкцию, включающую в себя заданный адрес, на выполнение операции перезаписи данных в память 14 (или операции стирания существующих данных из памяти 14, или операции записи данных в

память 14). В ответ на выданную инструкцию контроллер 15 памяти производит перезапись данных по заданному адресу в память 14 и посылает назад ответный сигнал или подтверждение, означающее завершение операции перезаписи, вместе с относящейся к адресу информацией, соответствующей заданному адресу. Управляющее устройство 22 принимает информацию, относящуюся к адресу, и удостоверяется в том, нормально ли были перезаписаны данные по нужному адресу. Изобретение позволяет повысить надежность операции перезаписи данных в память. 4 н. и 17 з.п. ф-лы, 12 ил.



ФИГ. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2003124803/12, 11.08.2003**

(24) Effective date for property rights: **11.08.2003**

(30) Priority:
12.08.2002 JP 2002-234696

(43) Application published: **10.02.2005**

(45) Date of publication: **20.09.2008 Bull. 26**

Mail address:
**129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595**

(72) Inventor(s):
ASAUTI Noboru (JP)

(73) Proprietor(s):
SEJKO EHPSON KORPOREJShN (JP)

(54) **CARTRIDGE AND RECORDING EQUIPMENT**

(57) Abstract:

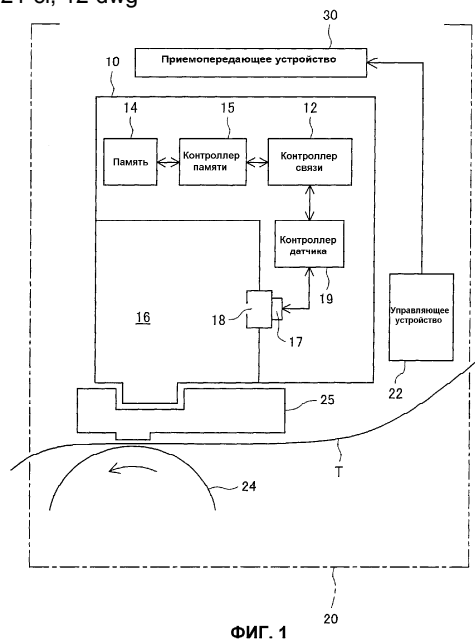
FIELD: polygraphy.

SUBSTANCE: invention refers to ink printing devices. The ink cartridge 10 has the memory controller 15 which controls the sequence of operations including data overwriting in memory 14. The memory 14 stores the information, concerning an ink cartridge 10, for example, data about remaining quantity of ink in an ink cartridge 10. The actuation device 22 of the printer 20 issues an instruction to an ink cartridge 10 including the defined address, on performance of operation of data overwriting in memory 14 (or operations of erasing existing data from memory 14, or operations of writing the data to the memory 14). In reply to the produced instruction the memory controller 15 performs data overwriting to the defined address in memory 14 and dispatches back a response signal or confirmation meaning end of overwriting operation, together with the information concerning the address corresponding to the defined address. The processing control device 22 accepts the information concerning the address, and makes sure of, whether the data has normally

been rewritten to the necessary address.

EFFECT: reliability increase of operation of data overwriting in memory.

21 cl, 12 dwg



RU 2 3 3 3 8 3 7 C 2

RU 2 3 3 3 8 3 7 C 2

ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Область, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение имеет отношение к картриджу, имеющему камеру для содержания записывающего материала, используемого для записи. Более точно, настоящее изобретение имеет отношение к картриджу со встроенной энергонезависимой памятью и способу передачи информации в картридж и из него.

Описание уровня техники

Широко используются записывающие устройства, которые для записи изображений выбрасывают чернила на бумагу, такие как чернильные струйные принтеры, и записывающие устройства, использующие для записи тонер. Картридж, присоединенный к такому записывающему устройству, имеет камеру для содержания записывающего материала, такого как чернила или тонер. Управление остаточным количеством записывающего материала является важной методикой в записывающем устройстве. Записывающее устройство подсчитывает расход записывающего материала согласно программному обеспечению. Данные об остаточном количестве записывающего материала, вычисленные исходя из наблюдаемого отсчета, сохраняются в памяти записывающего устройства для целей управления. Те же самые данные также могут быть сохранены во встроенной памяти картриджа.

Возможно применение энергонезависимой памяти в качестве встроенной памяти картриджа. Даже после отсоединения картриджа от записывающего устройства энергонезависимая память позволяет сохранить такие данные, как остаточное количество чернил. Применение такой памяти гарантирует стабильное управление остаточным количеством чернил и другими данными, даже когда заменяемый картридж вновь подсоединяется к записывающему устройству.

Важной проблемой, характерной для таких картриджей со встроенной памятью, является гарантирование достаточно высокой надежности содержимого памяти. Существует две главные причины снижения надежности содержимого памяти. Одной из причин является случайное отключение энергопитания записывающего устройства в процессе обновления данных картриджа, либо неаккуратное отсоединение картриджа в процессе обновления данных. В этих случаях практически невозможно верифицировать обновленное содержимое памяти картриджа. Другой причиной является нарушение электрического соединения. Картридж изначально разработан так, чтобы он мог быть свободно присоединен к записывающему устройству и отсоединен от него, поэтому невозможно использование постоянных сигнальных линий для соединения с памятью картриджа. Следствием этого может быть ненадежный контакт или неисправность другого рода в электрическом соединении.

Одной из возможных мер является многократное выполнение операций обновления памяти. Другой возможной мерой является использование сдвоенной памяти и запись идентичных данных в каждую из ее частей. Тем не менее, в случае ненадежного соединения сигнальной линии эти меры не повышают надежность. Когда в качестве встроенной памяти картриджа применяется электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство (ЭСПЗУ, EEPROM), процедура перезаписи данных сначала стирает существующие данные в памяти, затем записывает новые данные в память. Это требует два нормальных цикла доступа для стирания и записи данных и, тем самым, требует высокой надежности.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Задачей настоящего изобретения является, таким образом, устранение недостатков, присущих известным способам в данной области техники, с целью обеспечения достаточно высокой надежности при операциях обновления данных в картриджах, оснащенных памятью.

Для того чтобы решить, по меньшей мере, часть упомянутых выше задач и других задач, имеющих к ним отношение, настоящее изобретение ориентировано на картридж, который устанавливается в записывающем устройстве и содержит записывающие материалы,

применяемые для записи. Картридж включает в себя: память, которая энергонезависимым способом хранит информацию, относящуюся к картриджу; модуль приема инструкций, который принимает внешнюю инструкцию, включающую в себя, по меньшей мере, заданный адрес памяти и имеющую отношение к последовательности операций,

5 включающей в себя перезапись содержимого по заданному адресу памяти; и модуль выполнения обработки, который выполняет последовательность операций, включающую в себя перезапись содержимого памяти по заданному адресу; и модуль вывода данных, который выдает определенные данные, соответствующие заданному адресу, после выполнения последовательности операций.

10 Картридж имеет память, которая энергонезависимым способом хранит информацию, относящуюся к картриджу, и принимает внешние инструкции, включающие в себя, по меньшей мере, заданный адрес памяти и имеющие отношение к последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого памяти. Картридж выполняет последовательность операций, включающую в себя перезапись содержимого по заданному
15 адресу памяти, в ответ на выдаваемую внешнюю инструкцию, и выдает определенные данные, соответствующие заданному адресу. Определенные данные, соответствующие заданному адресу, могут быть идентичными заданному адресу либо данным, представляющим множество старших битов или множество младших битов заданного адреса. В другом случае определенные данные могут быть контрольной суммой заданного
20 адреса, циклическим избыточным кодом (ЦИК, CRC) или кодом Хэмминга. Записывающее устройство, которое выдает внешнюю инструкцию, относящуюся к последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого памяти, считывает выданные данные и определяет, успешно ли выполнена последовательность операций по заданному адресу.

25 Последовательность операций, включающая в себя перезапись содержимого памяти, может быть операцией записи данных в память или операцией стирания данных из памяти. В некоторых типах памяти перед операцией записи данных требуется операция стирания данных. В таких случаях, последовательность операций включает в себя операцию стирания данных и последующую операцию записи данных.

30 Когда последовательность операций, включающая в себя перезапись содержимого памяти, является операцией стирания данных, предпочтительно, чтобы внешне заданный адрес, относящийся к операции стирания данных, имел избыточность, по меньшей мере, равную двум. Поскольку операция стирания данных удаляет содержимое памяти, является желательной высокая избыточность заданного адреса, например, дублирование адреса.
35 Например, избыточность заданного адреса, по меньшей мере, равная двум, достигается при помощи сигнала, соответствующего заданному адресу, и сигнала, генерируемого изменением битов заданного адреса, согласно заранее заданному правилу. Здесь заранее заданное правило может быть, по меньшей мере, одним из: операции обращения, операции дополнения и ротации битов.

40 Данные, выдаваемые модулем вывода в ответ на внешне заданный адрес, могут быть любыми данными, соответствующими заданному адресу; например, данными, идентичными с заданным адресом, данными, представляющими predetermined часть заданного адреса, или кодом, образованным из заданного адреса, подобным коду контроля четности, коду Хэмминга или ЦИК. Желательно, чтобы эти коды уменьшали количество
45 битов, включенных в выходные данные, по сравнению с количеством битов, составляющих заданный адрес.

Модуль вывода может выдавать определенные данные вместе с сигналом, представляющим завершение последовательности операций, после окончания последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого памяти. В
50 другом случае, определенные данные могут выдаваться отдельно от сигнала, представляющего завершение последовательности операций. Одновременный вывод сокращает общее время обработки данных, тогда как отдельный вывод расширяет степень свободы в структуре данных.

Данные, перезаписанные в памяти, могут быть данными, относящимися к оставшемуся количеству или расходу записываемого материала, содержащегося в картридже, данными, относящимися к состоянию обработки данных, данными, относящимися к наличию любых отклонений, данными, относящимися к частоте повторения отсоединения картриджа, или
5 данными о суммарной продолжительности эксплуатации картриджа, или данными, относящимися к рабочей среде, например, температура и влажность.

Записываемые материалы, содержащиеся в картридже, могут быть заранее заданными цветными чернилами, используемыми в принтере или другом записывающем устройстве, или тонером для фотокопировального устройства, факсимильного аппарата или лазерного
10 принтера. Записываемые материалы могут быть любым материалом, допустимым для записи любым способом, например, полупроводниковым материалом или раствором катализатора.

Память может быть обычной памятью с параллельным доступом, но для уменьшения количества сигнальных линий, требуемых для передачи сигналов, также применима память
15 с последовательным доступом. Желательно, чтобы память была энергонезависимой или имела резервную батарею. Предпочтительными примерами являются электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство (ЭСППЗУ) и диэлектрическая память.

Данные могут передаваться в картридж и из него при помощи проводной связи или при
20 помощи беспроводной связи. Также применим способ частично проводной связи и частично беспроводной связи. В случае беспроводной связи картридж дополнительно включает в себя модуль беспроводной связи, который передает данные туда и обратно при помощи беспроводной связи. По меньшей мере, одна из инструкций, соответствующая последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого памяти,
25 заданный адрес и определенные данные, соответствующие заданному адресу, передается посредством модуля беспроводной связи. Беспроводная связь не требует никаких дополнительных средств электрического соединения, таких как разъем или терминальное устройство, и, таким образом, облегчает присоединение и отсоединение картриджа.

В одном из предпочтительных вариантов осуществления изобретения, модуль
30 беспроводной связи имеет рамочную антенну, которая используется для установления связи, и модуль питания, который использует электродвижущую силу, индуцируемую в антенне для обеспечения картриджа электрической энергией. В картридже с беспроводной связью такая структура не требует дополнительного источника питания, например, батареи. В противном случае, картридж может включать в себя основную батарею, или
35 вторичную батарею, или конденсатор в дополнение к основной батарее либо вместо нее.

Настоящее изобретение также относится к записываемому устройству, в которое устанавливается картридж, имеющий камеру для содержания записываемого материала, применяемого для записи.

Картридж включает в себя: память, которая энергонезависимым способом хранит
40 информацию, относящуюся к картриджу; модуль приема инструкций, который принимает внешнюю инструкцию, включающую в себя, по меньшей мере, заданный адрес памяти и относящуюся к последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого памяти; модуль выполнения обработки, который выполняет
45 последовательность операций, включающую в себя перезапись содержимого памяти по заданному адресу; и модуль вывода данных, который выдает определенные данные, соответствующие заданному адресу, после выполнения последовательности операций.

Записываемое устройство включает в себя: модуль задания адреса, который задает адрес, по которому должно перезаписываться содержимое памяти; модуль ввода данных, который вводит определенные данные, соответствующие заданному адресу, выдаваемому
50 модулем вывода данных картриджа; и модуль верификации, который сравнивает входящие определенные данные с адресом, заданным модулем задания адреса, и если введенные определенные данные идентичны заданному адресу, удостоверяется в том, что последовательность операций, включающая в себя перезапись содержимого памяти,

выполнена верно.

Записывающее устройство данного изобретения выдает инструкцию, которая включает в себя заданный адрес и относится к последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого находящейся в картридже памяти. В ответ на выданную
5 инструкцию картридж выполняет последовательность операций, включающую в себя перезапись содержимого по заданному адресу памяти, и для записывающего устройства выдает, по меньшей мере, определенные данные, соответствующие заданному адресу. Записывающее устройство считывает выданные определенные данные и сравнивает
10 определенные данные с заданным адресом. Если определенные данные идентичны заданному адресу, то записывающее устройство удостоверяется в том, что последовательность операций, включающая в себя перезапись содержимого по заданному адресу памяти, прошла нормально. Это устройство удостоверяется в том, что проверяет, успешно ли прошла перезапись данных, по корректному ли адресу, и, таким образом, увеличивает надежность содержимого памяти картриджа.

В одном из предпочтительных способов компоновки данного изобретения записывающее устройство сравнивает определенные данные с адресом, заданным модулем задания адреса, и если определенные данные отличаются от заданного адреса, активирует модуль выполнения обработки из состава картриджа для выполнения
20 последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого памяти, еще раз и, таким образом, корректирует ошибку. Это дополнительно улучшает надежность содержимого памяти. Другая предпочтительная компоновка выдает предупреждение, представляющее расхождение в случае, если определенные данные отличаются от заданного адреса. При такой компоновке пользователю сообщается о наличии некоторой ошибки, что увеличивает надежность записывающего устройства и картриджа. В одном из
25 предпочтительных вариантов осуществления изобретения модуль задания адреса из состава записывающего устройства задает адрес при помощи сигнала, представляющего адрес, по которому должно перезаписываться содержимое памяти, и сигнала, генерируемого путем изменения битов адреса согласно заранее заданному правилу. Здесь заранее заданное правило, по меньшей мере, может быть одним из: операции обращения,
30 операции дополнения и ротации битов.

Методика настоящего изобретения не ограничивается картриджем или записывающим устройством в различных компоновках, обсуждавшихся выше, но также применима к способам передачи информации.

Таким образом, настоящее изобретение относится к способу передачи информации в картридж и из него, который имеет камеру для содержания записывающих материалов,
35 применяемых для записи. Способ передачи информации включает в себя этапы, на которых: выдают извне картриджа внешнюю инструкцию, включающую в себя, по меньшей мере, заданный адрес и соответствующую последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого памяти, причем память предусмотрена в картридже для
40 хранения энергонезависимым способом информации, относящейся к картриджу; активируют выполнение картриджем последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого по заданному адресу памяти и вывод определенных данных, соответствующих заданному адресу, вовне картриджа; сравнивают выходные определенные данные с заданным адресом и удостоверяются в том, завершена ли
45 нормально последовательность операций, включающая в себя перезапись содержимого памяти.

Эти и другие задачи, признаки, аспекты и преимущества настоящего изобретения будут более очевидными, исходя из следующего детального описания предпочтительного варианта осуществления изобретения с сопутствующими чертежами.

50 ПЕРЕЧЕНЬ ФИГУР ЧЕРТЕЖЕЙ

Фиг.1 схематически изображает структуру чернильного картриджа и струйного принтера, к которому присоединен данный чернильный картридж, в одном режиме изобретения; фиг.2 - блок-схема алгоритма, показывающая последовательность операций,

выполняемых контроллером памяти чернильного картриджа, в сочетании с последовательностью операций, выполняемых управляющим устройством принтера; фиг.3 схематически изображает структуру чернильного струйного принтера в одном варианте осуществления настоящего изобретения;

5 фиг.4 показывает электрическую конструкцию управляющей схемы, включенной в принтер данного варианта осуществления изобретения;

фиг.5А и 5В показывают внешний вид детектирующего модуля с памятью в данном варианте осуществления изобретения;

10 фиг.6 - вид с торца, показывающий присоединение детектирующего модуля с памятью к чернильному картриджу в данном варианте осуществления изобретения;

фиг.7 - блок-схема, показывающая внутреннюю структуру детектирующего модуля с памятью;

15 фиг.8А и 8В показывают относительное пространственное положение приемопередающего устройства и чернильных картриджей, установленных на каретке принтера;

фиг.9А и 9В показывают информацию, сохраненную в ЭСППЗУ, используемом в качестве внутренней памяти детектирующего модуля с памятью;

20 фиг.10 - блок-схема алгоритма, показывающая последовательность операций, выполняемую управляющей схемой принтера во взаимодействии с детектирующим модулем с памятью, присоединенным к чернильному картриджу;

фиг.11 - временная диаграмма операции перезаписи данных в ЭСППЗУ и

фиг.12 - блок-схема алгоритма, показывающая процедуру верификации, выполняемую управляющей схемой принтера при операции перезаписи данных в ЭСППЗУ.

ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

25 Фиг.1 схематически изображает структуру чернильного картриджа 10 и принтера 20, выступающую в качестве записывающего устройства, к которому присоединен чернильный картридж 10, в одном из режимов изобретения. Принтер 20 выбрасывает чернила из печатающей головки 25 и, тем самым, печатает изображение на бумаге Т для печати, которая подается через валик 24. Принтер 20 включает в себя управляющее устройство 30 30 22, хотя внутренняя структура принтера 20 не описывается и не иллюстрируется специально. Управляющее устройство 22 вычисляет расход чернил, используемых при печати, и другие требуемые данные и передает вычисленные данные чернильному картриджу 10 посредством приемопередающего устройства 30. Данные передаются между 35 принтером 20 и чернильным картриджем 10 беспроводным способом, хотя в качестве альтернативы может использоваться проводной способ связи. В данном режиме изобретения для беспроводной передачи данных используется метод электромагнитной индукции, хотя также возможно применение других методов.

Чернильный картридж 10 включает в себя контроллер 12 связи, который управляет обменом информацией, контроллер 15 памяти, управляющий чтением и записью данных в 40 память 14 и из нее, пьезоэлектрический датчик 17 и контроллер 19 датчика, приводящий в действие и управляющий датчиком 17 с целью детектирования остаточного уровня чернил. Контроллер 15 памяти передает данные в память 14 и принимает данные из нее в ответ на инструкции, выдаваемые принтером 20 и принимаемые контроллером 12 связи. Передача данных включает в себя три основных процесса, а именно, процесс чтения 45 данных по заданному адресу памяти 14, процесс стирания данных по заданному адресу памяти 14 и процесс записи данных по заданному адресу памяти 14. Контроллер 19 датчика приводит в действие датчик 17 и детектирует остаточный уровень чернил, используя изменение резонансной частоты объемного резонатора 18, предусмотренного в чернильной камере 16.

50 Фиг.2 - блок-схема алгоритма, показывающая последовательность операций, выполняемую контроллером 15 памяти, в сочетании с последовательностью операций, выполняемой управляющим устройством 22 принтера 20. Контроллер 15 памяти реализуется, например, в виде схемной структуры, включающей в себя вентильную

матрицу. Тем не менее, для удобства объяснения соответствующие операции, выполняемые в контроллере 15 памяти, описаны согласно блок-схеме алгоритма. Управляющее устройство 22 принтера 20 выдает инструкцию на перезапись содержимого по заданному адресу памяти 14 (этап S5). Более точно, управляющее устройство 22

5 выдает либо инструкцию на стирание данных по заданному адресу памяти 14, либо инструкцию на перезапись данных по заданному адресу памяти 14. Контроллер 15 памяти чернильного картриджа 10 принимает выданную инструкцию, которая включает в себя спецификацию требуемой обработки и заданный адрес в качестве объекта обработки (этап S10).

10 Контроллер 15 памяти затем выдает инструкцию на перезапись содержимого по заданному адресу памяти 14 (этап S13). На этом этапе конкретная процедура выдает однобайтный операнд и однобайтный адрес в память 14. Однобайтный операнд представляет спецификацию требуемой обработки, например операцию стирания, операцию чтения или операцию записи. В этом описании адрес определяется

15 однобайтными данными, но размер данных может изменяться согласно длине адреса в том случае, если память 14 имеет достаточно большую разрядность. С целью увеличения надежности, даже если разрядность в 1 байт является достаточной для объема данных по заданному адресу, может применяться разрядность в 2 байта для задания адреса. Например, тот же самый адрес последовательно выдается в виде двухбайтных данных

20 после однобайтного операнда, представляющего либо операцию перезаписи, либо операцию стирания. В другом примере однобайтное дополнение данных адреса может следовать за однобайтными данными спецификации адреса. Порядок следования последних 2-байтных данных может быть инвертирован. А именно, в таком порядке инструкция может включать в себя однобайтный операнд, представляющий либо операцию

25 перезаписи, либо операцию стирания, однобайтное дополнение данных адреса и однобайтные данные адреса. Однобайтные данные, добавленные к адресу, могут быть получены при помощи заранее определенной арифметической операции, например, операции обращения, операции дополнения, или ротации битов в последовательности битов, представляющей адрес. Дополнительные однобайтные данные не ограничиваются

30 результатом арифметической операции над адресом, но могут быть контрольной суммой адреса, кодом Хэмминга, кодом коррекции ошибки или любыми другими подходящими данными.

Память 14 принимает операнд и адрес, выданные из контроллера 15 памяти, перезаписывает или стирает данные по заданному адресу в ответ на выданную инструкцию

35 и посылает назад сигнал, означающий окончание доступа, к контроллеру 15 памяти в течение заранее заданного временного интервала. Контроллер 15 памяти, таким образом, информируется о результате операции перезаписи данных или стирания данных по заданному адресу памяти 14. Затем контроллер 15 памяти выдает через контроллер 12 связи подтверждение АСК и однобайтный адрес в качестве объекта операции перезаписи

40 данных (этап S15).

Управляющее устройство 22 принтера 20 принимает подтверждение АСК и адрес в качестве объекта операции перезаписи данных (этап S20) и сравнивает принятый адрес с адресом, заранее заданным управляющим устройством 22 (этап S30). Если адрес, принятый от чернильного картриджа 10, идентичен адресу, заранее заданному

45 управляющим устройством 22, то управляющее устройство 22 определяет, что перезапись данных прошла успешно (этап S40). С другой стороны, если принятый адрес не идентичен заданному адресу, то управляющее устройство 22 определяет, что в процессе перезаписи данных по заданному адресу в память 14 чернильного картриджа 10 произошла некоторая ошибка (этап S50).

50 Как описано выше, методика данного изобретения, в приложении к чернильному картриджу 10, дает возможность перезаписать содержимое памяти по внешне заданному адресу в память 14 и позволяет заданному адресу в качестве объекта перезаписи быть проверенным после операции перезаписи данных. Даже если заданный адрес в памяти 14

изменился из-за шумовых помех или по другой причине, такая компоновка позволяет эффективно информировать управляющее устройство 22 принтера 20 об ошибочной перезаписи данных по неверному адресу.

Эта методика данного изобретения применима для различных принтеров. Далее описывается применение данного изобретения для чернильного струйного принтера 200 в качестве одного из вариантов осуществления изобретения. Фиг.3 схематически изображает структуру чернильного струйного принтера 200, в основном имеющую отношение к его функционированию. Фиг.4 изображает электрическую конструкцию управляющей схемы 222 принтера 200. Как показано на Фиг.3, принтер 200 выбрасывает капельки чернил из печатающих головок 211-216 на бумагу Т для печати, которая подается из устройства 203 подачи бумаги и протягивается при помощи валика 225 таким образом, чтобы сформировать изображение на бумаге Т для печати. Валик 225 приводится в действие и вращается движущей силой, передаваемой от двигателя 240 подачи бумаги через зубчатую передачу 241. Угол поворота валика 225 измеряется кодером 242. Печатающие головки 211-216 принтера закреплены на каретке 210, которая движется назад и вперед по ширине бумаги Т для печати. Каретка 210 соединяется с транспортной лентой 221, которая приводится в движение шаговым двигателем 223. Транспортная лента 221 является замкнутой лентой и простирается между шаговым двигателем 223 и шкивом 229, установленным на противоположной стороне. При вращении шагового двигателя 223 транспортная лента 221 сообщает каретке 210 возвратно-поступательное движение вдоль направляющего устройства 224.

Чернильные картриджи 111-116 с шестью различными цветными чернилами присоединены к картриджу 210. Чернильные картриджи 111-116 шести цветов в основном имеют одинаковую структуру и, соответственно, содержат в своих внутренних чернильных камерах чернила различного состава, а именно чернила разных цветов. Более конкретно, чернильные картриджи 111-116 соответственно содержат черные чернила (К), циановые чернила (С), пурпурные чернила (М), желтые чернила (Y), бирюзовые чернила (LC) и малиновые чернила (LM). Бирюзовые чернила (LC) и малиновые чернила (LM) регулируются таким образом, что они имеют 1/4 плотности красителя циановых чернил (С) и пурпурных чернил (М). Детектирующие модули 121-126 с памятью (обсуждаемые ниже) присоединяются к этим чернильным картриджам 111-116 соответственно. Детектирующие модули 121-126 с памятью посылают данные в управляющую схему 222 принтера 200 и принимают данные от нее посредством беспроводной связи. В структуре данного варианта осуществления изобретения детектирующие модули 121-126 с памятью присоединяются к соответствующим боковым сторонам чернильных картриджей 111-116.

Принтер 200 имеет приемопередающее устройство 230 для установления беспроводной связи с детектирующими модулями 121-126 с памятью, передачи данных в детектирующие модули 121-126 с памятью и приема данных от них. Приемопередающее устройство 230, так же как и двигатель 240 подачи бумаги, шаговый двигатель 223, кодер 242 и другие электронные компоненты соединяются с управляющей схемой 222. Различные переключатели 247 и светоизлучающие диоды (СИД, LED) 248 на панели управления 245, расположенной на лицевой части принтера 200, также соединены с управляющей схемой 222.

Как показано на Фиг.4, управляющая схема 222 включает в себя центральное процессорное устройство (ЦПУ) 251, которое управляет компонентами всего принтера 200, постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) 252, в котором хранятся программы управления, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) 253, которое используется для временного хранения данных, порт ввода-вывода (ПВВ, PIO) 254, который выполняет функцию интерфейса с внешними устройствами, таймер 255, который управляет отсчетом времени, и буфер 256 привода, который хранит данные, необходимые для приведения в действие печатающих головок 211-216. Эти элементы схемы взаимно связаны посредством шины 257. Управляющая схема 222 в дополнение к этим элементам схемы также включает в себя генератор 258 и выходной делитель 259. Выходной делитель 259 распределяет

импульсный сигнал, выдаваемый генератором 258, в общие терминалы шести печатающих головок 211-216. Каждая из печатающих головок 211-216 принимает данные о наличии либо отсутствии точки (данные о выбросе или отсутствии выброса чернил) из буфера 256 привода и выбрасывает чернила из соответствующих сопел согласно данным о наличии
5 либо отсутствию точки, полученным из буфера 256 привода в ответ на выдачу пусковых импульсов из выходного делителя 259.

Персональный компьютер, который выдает данные изображения для печати на принтере 200, а также шаговый двигатель 223, двигатель 240 подачи бумаги, кодер 242, приемопередающее устройство 230 и панель 245 управления соединены с ПВВ 254
10 управляющей схемы 222. Персональный компьютер задает изображение для печати, подвергает заданное изображение требуемой последовательности операций, таких как преобразование в растровый формат, цветовая конверсия и формирование полутонового изображения, и выдает полученные в результате обработки данные на принтер 200. Принтер 200 определяет текущую позицию каретки 210, согласно значению положения
15 шагового двигателя 223, в то время как определение положения бумаги по направлению подачи основывается на данных кодера 242. Принтер 200 преобразует выходные обработанные данные из персонального компьютера в данные о наличии либо отсутствии точки, что соответствует выбросу или отсутствию выброса чернил из сопел печатающих головок 211-216, и запускает буфер 256 привода и выходной делитель 259.

Управляющая схема 222 посылает данные при помощи беспроводной связи в
20 детектирующие модули 121-126 с памятью, присоединенные к чернильным картриджам 111-116 через приемопередающее устройство 230, соединенное с ПВВ 254, и принимает данные от них. Соответственно, приемопередающее устройство 230 имеет элемент 231 радиочастотного преобразования, который преобразует сигналы от ПВВ 254 в сигналы
25 переменного тока (АС) фиксированной частоты, и рамочную антенну 233, которая принимает АС сигнал от элемента 231 радиочастотного преобразования. Если рамочная антенна 233 принимает АС сигнал, то электромагнитная индукция вызывает электрический сигнал в другой антенне, расположенной поблизости от рамочной антенны 233. Расстояние беспроводной связи ограничено в принтере 200 таким образом, что способ беспроводной
30 связи, основанной на электромагнитной индукции, адаптирован к структуре данного варианта осуществления изобретения.

Далее описывается структура детектирующего модуля 121 с памятью, присоединенного к чернильному картриджу 111. Фиг.5А и 5В являются видом спереди и видом сбоку, показывающими детектирующий модуль 121 с памятью. Детектирующие модули 121-126 с
35 памятью, установленные на соответствующих чернильных картриджах 111-116, имеют идентичные структуры, за исключением идентификационных номеров, сохраняемых в них. В качестве примера, обсуждается детектирующий модуль 121 с памятью. Как показано, детектирующий модуль 121 с памятью имеет антенну 133 в виде металлической тонкопленочной структуры на тонкопленочной подложке 131, единую интегральную схему
40 135, имеющую различные встроенные функции, которые будут описаны ниже, модуль 137 датчика, который детектирует наличие или отсутствие чернил, и печатные проводники 139, которые связывают эти компоненты.

Фиг.6 является видом с торца, показывающим присоединение детектирующего модуля 121 с памятью к чернильному картриджу 111. Детектирующий модуль 121 с памятью
45 закрепляется на боковой поверхности чернильного картриджа 111 при помощи адгезионного слоя 141, например, клейкой или двусторонней клейкой ленты. Модуль 137 датчика, расположенный на задней стороне подложки 131, соответствует по размерам отверстию, имеющемуся на боковой стороне чернильного картриджа 111. Объемный резонатор 151 сформирован внутри модуля 137 датчика, и пьезоэлектрический элемент
50 153, работающий в качестве датчика, прикрепляется к боковой стенке объемного резонатора 151.

Фиг.7 является блок-схемой, показывающей внутреннюю структуру детектирующего модуля 121 с памятью. Детектирующий модуль 121 с памятью имеет радиочастотную схему

161, модуль 162 питания, анализатор 163 данных, контроллер 165 ЭСППЗУ, ЭСППЗУ 166, контроллер 168 детектирования, который обменивается данными с модулем 137 датчика, оснащенный пьезоэлектрическим элементом 153 для детектирования остаточного количества чернил, и модуль 178 вывода, полностью встроенные в единую интегральную схему 135.

Радиочастотная схема 161 демодулирует АС сигнал, генерируемый в антенне 133 посредством электромагнитной индукции, извлекает из демодулированного АС сигнала компоненту электрической энергии и сигнальную компоненту и выдает компоненту электрической энергии в модуль 162 питания, в то время как сигнальная компонента выдается в анализатор 163 данных. Радиочастотная схема 161 также принимает сигнал из модуля 178 вывода (описан ниже), модулирует принятый сигнал в АС сигнал и передает модулированный сигнал в приемопередающее устройство 230 принтера 200 через антенну 133. Модуль 162 питания принимает компоненту электрической энергии из радиочастотной схемы 161, стабилизирует принятую компоненту электрической энергии, и выдает стабилизированную компоненту электрической энергии в качестве источника питания единой интегральной схемы 135 и модуля 137 датчика. Таким образом, для каждого из чернильных картриджей 111-166 не требуется независимый источник питания, такой как сухие батареи. В случае если время индуцированного сигналом питания из приемопередающего устройства 230 ограничено, детектирующий модуль 121 памяти может дополнительно иметь заряжаемый аккумулирующий элемент, такой как конденсатор, который эффективно аккумулирует стабилизированное питание, генерируемое модулем 162 питания. Заряжаемый аккумулирующий элемент может быть расположен перед модулем 162 питания.

Анализатор 163 данных анализирует сигнальную компоненту, принимаемую из радиочастотной схемы 161, и выделяет команду и данные из анализируемой сигнальной компоненты. Анализатор 163 данных задает либо обмен данными с ЭСППЗУ 166, либо обмен данными с модулем 137 датчика, исходя из результатов анализа данных. Анализатор 163 данных также осуществляет идентификацию чернильного картриджа, для которого выполняются операции приема и передачи данных либо в ЭСППЗУ 166, либо в модуль 137 датчика. Детали процесса идентификации будут обсуждены позже, но, в общем виде, процесс идентификации идентифицирует чернильный картридж, исходя из информации, представляющей положение каждого чернильного картриджа, установленного на каретке 210, относительно приемопередающего устройства 230, как показано на Фиг.8А и 8В, и идентификатора, хранящегося в каждом чернильном картридже. Фиг.8А является перспективой, показывающей взаимное расположение чернильных картриджей 111-116 с детектирующими модулями 121-126 с памятью, присоединенными к ним, и приемопередающего устройства 230. Фиг.8В показывает относительные размеры по ширине чернильных картриджей 111-116 и приемопередающего устройства 230.

Для идентификации чернильного картриджа управляющая схема 222 сдвигает каретку 210 до достижения ею приемопередающего устройства 230. Положение каретки 210, находящейся перед приемопередающим устройством 230, расположено вне области печати. Как показано на Фиг.8А и 8В модули 121-126 определения памяти присоединяются к боковой поверхности соответствующих чернильных картриджей 111-116. При сдвиге каретки 210 максимум два детектирующих модуля с памятью попадают в зону передачи приемопередающего устройства 230. В таком положении анализатор 163 данных принимает запрос из управляющей схемы 222 посредством приемопередающего устройства 230 и выполняет идентификацию чернильного картриджа и последовательную передачу данных в ЭСППЗУ 166 и прием данных из него, или выполняет последовательную передачу данных в модуль 137 датчика и прием данных из него. Детали операции будут обсуждены позже со ссылкой на блок-схему алгоритма.

Если передача данных в ЭСППЗУ 166 и прием данных из него выполняется после идентификации объекта чернильного картриджа, то анализатор 163 данных передает в контроллер 165 ЭСППЗУ заданный адрес для операций чтения, записи или стирания данных

и спецификацию обработки, т.е. выбирает операцию чтения, операцию записи или операцию стирания, а также данные в случае операции записи данных. Контроллер 165 ЭСППЗУ принимает заданный адрес, спецификацию обработки и данные для записи и выдает заданный адрес и спецификацию обработки в ЭСППЗУ 166 для того, чтобы считать
5 имеющиеся данные по заданному адресу ЭСППЗУ 166, записать определенные данные по заданному адресу ЭСППЗУ 166 или стереть существующие данные по заданному адресу ЭСППЗУ 166.

Структура внутренних данных ЭСППЗУ 166 показана на Фиг.9А и 9В. Область памяти ЭСППЗУ 166 приблизительно делится на две секции, как показано на Фиг.9А. Первая
10 секция области памяти является областью RAA для чтения и записи, включающей в себя область классификационного кода и область пользовательской памяти, откуда считываются и куда записываются данные, такие как остаточное количество чернил. Вторая секция ROA области памяти является областью только для чтения, куда записывается идентификационная информация для идентификации чернильного
15 картриджа.

Идентификационная информация записывается в область ROA только для чтения до присоединения каждого из детектирующих модулей 121-126 с памятью, включая ЭСППЗУ 166, к соответствующим чернильным картриджам 111-116, например, в процессе
20 изготовления детектирующего модуля с памятью или в процессе изготовления чернильного картриджа. Принтеру 200 разрешена запись данных в область RAA для чтения и записи, и чтения и стирания существующих данных, хранящихся в области RAA для чтения и записи. Однако принтеру 200 не разрешена запись данных в область ROA только для чтения, в то время как разрешено чтение данных из области ROA только для чтения.

Область пользовательской памяти области RAA для чтения и записи используется для
25 записи информации, касающейся остаточного количества чернил в соответствующих чернильных картриджах 111-116. Принтер 200 считывает информацию об остаточном количестве чернил и может выдать сигнал пользователю, когда остаточное количество чернил становится ниже заранее заданного уровня. Область классификационных кодов хранит различные коды для распознавания соответствующего чернильного картриджа.
30 Пользователь может применять эти коды по необходимости.

Идентификационная информация, хранящаяся в области ROA только для чтения, включает в себя информацию об изготовлении соответствующего чернильного картриджа, к которому присоединен детектирующий модуль с памятью. Обычный пример
идентификационной информации относится к году, месяцу, дню, часу, минуте, секунде и
35 месту изготовления соответствующих чернильных картриджей 111-116, как показано на Фиг.9В. Каждая из частей идентификационной информации требует области памяти от 4 до 8 битов, так что идентификационная информация в целом занимает область памяти от 40 до 70 битов. При каждом включении питания принтера 200 управляющая схема 222 принтера 200 может считывать идентификационную информацию, включающую в себя
40 информацию об изготовлении чернильных картриджей 111-116, из детектирующих модулей 121-126 с памятью, и выдавать сигнал пользователю в случае, если срок годности какого-либо из чернильных картриджей истек или вскоре истечет.

В ЭСППЗУ 166 детектирующего модуля 121 с памятью могут также храниться соответствующие элементы информации, отличной от информации, обсуждавшейся выше.
45 Вся область ЭСППЗУ 166 может быть спланирована как область для чтения и записи. В этом случае электрически читаемая и записываемая память, такая как флэш ПЗУ типа "НЕ-И" (NAND) может применяться в качестве ЭСППЗУ 166 для хранения идентификационной информации, такой как информация об изготовлении чернильного картриджа. В структуре данного варианта осуществления изобретения в качестве ЭСППЗУ 166 применяется
50 память последовательного типа.

С другой стороны, когда после идентификации чернильного картриджа выполняется передача данных в модуль 137 датчика и из него, анализатор данных 163 принимает условия детектирования из управляющей схемы 222 и передает принятые условия

детектирования в контроллер 168 детектирования. Контроллер 168 детектирования принимает передаваемые условия детектирования, приводит в действие модуль 137 датчика в соответствии с условиями детектирования и определяет, достиг ли уровень чернил положения модуля 137 датчика, исходя из изменения резонансной частоты

5 пьезоэлектрического элемента 153. Результат детектирования посылается назад из модуля 137 датчика в контроллер 168 детектирования. Модуль вывода 178 принимает результат детектирования из контроллера 168 детектирования и выдает результат детектирования в управляющую схему 222 принтера 200 через радиочастотную схему 161.

Далее описывается идентификация чернильного картриджа и последующий доступ, 10 которые осуществляются при помощи управляющей схемы 222 принтера 200 во взаимодействии с анализатором 163 данных соответствующего детектирующего модуля с памятью. Фиг.10 является блок-схемой алгоритма, показывающей последовательность операций, выполняемых управляющей схемой 222 принтера 200 во взаимодействии с детектирующим модулем с памятью, присоединенным к каждому чернильному картриджу, 15 посредством связи через приемопередающее устройство 230. Управляющая схема 222 принтера 200 и анализатор 163 данных каждого детектирующего модуля с памятью устанавливают связь посредством приемопередающего устройства 230 и выполняют операцию чтения идентификационной информации (первый процесс), операцию доступа к памяти для чтения информации, отличной от идентификационной информации, и записи 20 информации об остаточном количестве чернил (второй процесс) и операцию доступа к датчику для передачи данных в модуль 137 датчика и приема данных из него (третий процесс).

При каждом включении питания принтера 200 во время смены любого из чернильных картриджей 111-116 при включенном питании либо после истечения заранее 25 определенного времени, прошедшего с момента последнего выполнения обмена данными, принтер 200 считывает информацию об изготовлении чернильного картриджа и записывает данные об остаточном количестве чернил в предопределенную область ЭСППЗУ 166 и считывает данные об остаточном количестве чернил из этой области. В отличие от общего случая процесса печати, данная последовательность операций требует связи с каждым из 30 детектирующих модулей 121-126 с памятью посредством приемопередающего устройства 230.

С целью установления связи с детектирующими модулями 121-126 с памятью каретка 210 с чернильными картриджами 111-116, установленными на ней, находится вне их 35 обычной области печати или в правой непечатаемой области и сдвигается в левую непечатаемую область, где находится приемопередающее устройство 230. В то время как картридж 210 движется в левую непечатаемую область, детектирующий модуль с памятью, приближаясь к приемопередающему устройству 230, принимает АС сигнал от рамочной антенны 233 приемопередающего устройства 230 посредством антенны 133. Модуль 162 40 питания выделяет компоненту электрической энергии из принимаемого АС сигнала, стабилизирует компоненту электрической энергии и подает стабилизированную компоненту электрической энергии на соответствующие контроллеры и элементы схемы для активирования контроллеров элементов схемы.

Когда начинается процедура обработки данных при наличии установленной связи между приемопередающим устройством 230 и каждым из детектирующих модулей 121-126 с 45 памятью, управляющая схема 222 принтера 200 сначала определяет, есть ли запрос на включение питания (этап S100). Этот этап определяет, было ли только что подано питание на струйный принтер 200 для начала его работы. В случае если присутствует запрос на включение питания (в случае положительного ответа на этапе S100), сначала запускается процесс чтения идентификационной информации из соответствующих 50 детектирующих модулей 121-126 с памятью (этап S104).

С другой стороны, если запрос на включение питания отсутствует (в случае отрицательного ответа на этапе S100), управляющая схема 222 определяет, что принтер 200 выполняет основной процесс печати, и вслед за этим определяет, есть ли запрос на

замену чернильных картриджей 111-116 (этап S102). Запрос на замену чернильных картриджей 111-116 выдается, например, когда пользователь нажимает кнопку 247 замены чернильного картриджа на панели 245 управления при включенном питании принтера 200. В ответ на нажатие кнопки 247 замены чернильного картриджа принтер 200 останавливает
5 основной процесс печати для предоставления возможности заменить любой из картриджей 111-116. Запрос на замену выдается после фактической замены любого из чернильных картриджей 111-116.

Если присутствует запрос на замену чернильных картриджей 111-116 (в случае
положительного ответа на этапе S102), то начинается первый процесс чтения
10 идентификационной информации из детектирующего модуля с памятью, присоединенного к замененному картриджу (этап S104). С другой стороны, если отсутствует запрос на замену чернильных картриджей 111-116 (в случае отрицательного ответа на этапе S102), управляющая схема 222 определяет, что идентификационная информация уже успешно
15 считана из соответствующих детектирующих модулей 121-126 с памятью, например, во время включения питания, и затем задает объект доступа (этап S150). В качестве объекта доступа существуют две альтернативы, а именно, ЭСППЗУ 166 и модуль датчика 137 каждого из чернильных картриджей 111-116 данного варианта осуществления изобретения. В случае, если объектом доступа является ЭСППЗУ 166 (в случае выбора
20 памяти на этапе S150), то запускается второй процесс для получения доступа к одному из детектирующих модулей 121-126 с памятью (этап S200). С другой стороны, если объектом доступа является модуль 137 датчика (в случае выбора датчика на этапе S150), то запускается третий процесс чтения результата детектирования из модуля 137 датчика.

Далее обсуждаются детали процессов с первого по третий. Первый процесс выполняется, когда управляющая схема 222 определяет наличие запроса на включение
25 питания принтера 200 или запроса на замену чернильных картриджей 111-116, как это упоминалось выше. Первый процесс начинает чтение идентификационной информации из соответствующих детектирующих модулей 121-126 с памятью (этап S104) и выполняет операцию разрешения конфликтов (этап S106). Операция разрешения конфликтов требуется для предотвращения взаимных помех, когда управляющая схема 222 в первый
30 раз считывает идентификационную информацию из детектирующих модулей 121-126 с памятью. В случае любой неудачи или проблемы во время операции разрешения конфликтов, операция разрешения конфликтов выполняется снова. В структуре варианта осуществления настоящего изобретения с применением беспроводной связи приемопередающее устройство 230 всегда способно поддерживать связь с множеством
35 детектирующих модулей с памятью (например, двумя детектирующими модулями с памятью). При установлении связи управляющая схема 222 еще не приняла идентификационную информацию из соответствующих детектирующих модулей 121-126 с памятью, присоединенных к чернильным картриджам 111-116, установленным на каретке 210. Таким образом, операция разрешения конфликтов требуется для предотвращения
40 взаимных помех в этот момент. Операция разрешения конфликтов является известным способом и поэтому не описывается здесь детально. Приемопередающее устройство 230 выдает определенную часть идентификационной информации. Только детектирующий модуль с памятью, имеющий идентификационную информацию, идентичную с определенной частью идентификационной информации, отвечает приемопередающему
45 устройству 230, в то время как другие детектирующие модули с памятью находятся в режиме ожидания. Управляющая схема 222 принтера 200 устанавливает связь с детектирующим модулем с памятью из состава чернильного картриджа, который находится на дистанции связи и имеет идентичную идентификационную информацию.

После завершения операции разрешения конфликтов, управляющая схема 222
50 инициирует чтение анализатором 163 данных идентификационной информации соответствующих детектирующих модулей 121-126 с памятью (этап S108). После чтения идентификационной информации программа может выйти из данной процедуры обработки связи либо может последовательно считать все данные, хранящиеся в ЭСППЗУ 166, как

это описано ниже.

Для гарантии достоверности данных, хранящихся в детектирующих модулях 121-126 с памятью, присоединенных к чернильным картриджам 111-116, управляющая схема 222 считывает все данные, хранящиеся в ЭСППЗУ 166 соответствующих детектирующих модулей 121-126 с памятью, и сохраняет считанные данные в ОЗУ 253. Во время включения питания на принтере 200 управляющая схема 222 устанавливает связь с соответствующими детектирующими модулями 121-126 с памятью из состава чернильных картриджей 111-116, присоединенных к принтеру 200, считывает данные из ЭСППЗУ 166 детектирующих модулей 121-126 с памятью и сохраняет считанные данные в определенной области ОЗУ 253. Фактический ход этой процедуры подобен второму процессу, обсуждающемуся ниже, с единственным отличием, заключающимся в том, что эта процедура последовательно считывает данные по всем адресам ЭСППЗУ 166 без какой-либо верификации, которая выполняется во втором процессе. Считанные данные постоянно содержатся в ОЗУ 253 и используются для корректировки данных, регистрируемых в чернильном картридже 111, если данные чернильного картриджа 111 имеют небольшую достоверность, например, если возникают некоторые ошибки в чернильном картридже 111 в процессе связи. Всякий раз, когда происходит перезапись данных, хранящихся в ЭСППЗУ 166 любого из детектирующих модулей 121-126 с памятью, управляющая схема 222 принтера 200 обновляет данные по соответствующему адресу в ОЗУ 253. Такая организация дает возможность данным, хранящимся в ОЗУ 253, обновляться в соответствии с требуемыми временными характеристиками и, таким образом, иметь высокую надежность.

Согласно второму процессу управляющая схема 222 инициирует доступ к памяти (этап S200) и выдает команду АМС активного режима каждому детектирующему модулю 121-126 с памятью (этап S202). Команда АМС активного режима выдается вместе с идентификационной информацией, относящейся к каждому из детектирующих модулей 121-126 с памятью. Анализатор 163 данных, включенный в каждый из детектирующих модулей 121-126 с памятью, сравнивает принятую идентификационную информацию с идентификационной информацией, хранящейся в детектирующем модуле с памятью, и передает ответный сигнал АСК, информирующий управляющую схему 222 о готовности для доступа, только в том случае, если принятая идентификационная информация идентична хранящейся идентификационной информации.

Управляющая схема 222 получает фактический доступ к памяти детектирующего модуля с памятью, который только что передал ответный сигнал АСК в ответ на команду АМС активного режима (этап S204). Доступ к памяти реализуется для записи данных по заданному адресу в ЭСППЗУ 166, для стирания существующих данных по заданному адресу ЭСППЗУ 166 или для чтения существующих данных по заданному адресу в ЭСППЗУ 166. В любом случае контроллер 165 ЭСППЗУ принимает заданный адрес и спецификацию требуемой обработки, т.е. операцию записи, операцию стирания или операцию чтения, из управляющей схемы 222 и осуществляет доступ к заданному адресу ЭСППЗУ 166 для выполнения требуемой обработки.

Далее операция записи и операция стирания обсуждаются более подробно. Фиг.11 является временной диаграммой, показывающей операции записи и стирания. Управляющая схема 222 выдает однобайтный код операнда OP и двухбайтный код AD1 и AD2 адреса, которые представляют заданный адрес в качестве объекта операции записи или операции стирания. Коды AD1 и AD2 адреса комплементарны друг другу таким образом, что адрес в действительности определяется однобайтным кодом AD1.

Контроллер 165 ЭСППЗУ принимает коды AD1 и AD2 адреса и верифицирует принятые коды AD1 и AD2 адреса. Если коды AD1 и AD2 адреса не комплементарны друг другу, то контроллер 165 ЭСППЗУ определяет неконкретное задание адреса, запрещает доступ к памяти и выдает сигнал ошибки, как показано на Фиг.11. С другой стороны, если коды AD1 и AD2 адреса комплементарны друг другу, то контроллер 165 ЭСППЗУ разрешает операцию записи или операцию стирания для выполнения по указанному адресу AD1 в

ЭСППЗУ 166. При завершении доступа к ЭСППЗУ 166 контроллер 165 ЭСППЗУ передает в управляющую схему 222 посредством анализатора 163 данных ответный сигнал АСК, означающий завершение доступа, и сигнал ADC отображения адреса, отображаемый на заданный адрес, по которому был произведен доступ. Сигнал ADC отображения адреса, отображаемый на заданный адрес, по которому был произведен доступ, может быть идентичным коду AD1 заданного адреса или может быть любым из следующих: его дополнением, сигналом однобитного сдвига или сдвига на несколько битов или циклического сдвига адреса, и другими сигналами, полученными преобразованием адреса, или любым кодом регистрации и коррекции ошибок, включая контрольную сумму, ЦИК и код Хэмминга. Контроллер 165 ЭСППЗУ имеет доступ по заданному адресу в ЭСППЗУ 166 данным способом на этапе S204.

Когда контроллер 165 ЭСППЗУ завершает доступ к памяти и передает ответный сигнал АСК, означающий завершение доступа, и сигнал ADC отображения адреса, управляющая схема 222 выполняет верификацию согласно принятому сигналу ADC отображения адреса (этап S210). Подробности верификации обсуждаются со ссылкой на блок-схему алгоритма по Фиг.12. Управляющая схема 222 сначала считывает переданный сигнал ADC отображения адреса (этап S211) и определяет, является ли сигнал ADC отображения адреса корректным сигналом, отображенным на заданный для доступа адрес AD1 (этап S212). Если сигнал ADC отображения адреса корректно отображается на заданный адрес AD1, то управляющая схема 222 определяет, что операция записи данных или операция стирания данных по заданному адресу AD1 выполнена успешно, и затем выполняет последующую обработку (этап S214).

С другой стороны, если сигнал ADC отображения адреса неверно отображается на заданный адрес AD1, то существует вероятность того, что операция записи данных или операция стирания данных выполнена ошибочно по некорректному адресу, заданному сигналом ADC отображения адреса. Управляющая схема 222 считывает данные адреса, соответствующие сигналу ADC отображения адреса (этап S216) и определяет, идентичны ли считанные данные адреса данным адреса, хранящимся в ОЗУ 253 (этап S218). Как описано ранее, управляющая схема 222 считывает все данные из детектирующих модулей 121-126 с памятью из состава чернильных картриджей 111-116 и сохраняет считанные данные в ОЗУ 253 в момент включения питания на принтере 200 и время от времени обновляет данные, хранящиеся в ОЗУ 253. Таким образом, процесс верификации считывает данные адреса, заданные сигналом ADC отображения адреса из детектирующего модуля с памятью чернильного картриджа, и сравнивает считанные данные адреса с данными адреса, хранящимися в ОЗУ 253, с целью верификации.

Если считанные данные адреса неидентичны сохраненным данным адреса, то управляющая схема 222 определяет, что данные адреса, заданные сигналом ADC отображения адреса, были перезаписаны неверно, и записывает корректные данные адреса, хранящиеся в ОЗУ 253, поверх ошибочных данных адреса, заданных сигналом ADC отображения адреса (этап S220). С другой стороны, если считанные данные адреса идентичны хранящимся данным адреса, то управляющая схема 222 определяет, что данные адреса, заданные сигналом ADC отображения адреса, были записаны верно, и переходит к этапу S222.

После верификации данных адреса, заданных сигналом ADC отображения адреса, управляющая схема 222 считывает данные адреса, соответствующие адресу AD1, из детектирующего модуля с памятью (этап S222) и определяет, идентичны ли считанные данные адреса данным адреса, хранящимся в ОЗУ 253 (этап S224). А именно, процесс верификации считывает данные адреса, ранее заданного как адрес AD1, из детектирующего модуля с памятью из состава чернильного картриджа, и сравнивает считанные данные адреса с данными адреса, хранящимися в ОЗУ 253, с целью верификации.

Если считанные данные адреса неидентичны хранящимся данным адреса, то управляющая схема 222 определяет, что данные адреса, ранее заданные адресом AD1,

были перезаписаны ошибочно, и записывает корректные данные адреса, хранящиеся в ОЗУ 253, поверх некорректных данных адреса, заданных адресом AD1 (этап S226). С другой стороны, если считанные данные адреса идентичны хранящимся данным адреса, то управляющая схема 222 определяет, что данные адреса, ранее заданные адресом AD1, были записаны верно, и выходит из данной процедуры верификации. Третий процесс описывается, снова ссылаясь на блок-схему алгоритма по Фиг.10. Управляющая схема 222 инициирует доступ датчика к модулю 137 датчика (этап S300) и выдает команду АМС активного режима (этап S302) тем же способом, как и при доступе к памяти. Из тех детектирующих модулей 121-126 с памятью из состава чернильных картриджей 111-116, которые приняли команду АМС активного режима, детектирующий модуль с памятью из состава чернильного картриджа, имеющего идентификационную информацию, идентичную идентификационной информации, принятой с командой АМС активного режима, посылает назад ответный сигнал АСК, показывающий готовность для доступа для выполнения последующей обработки.

Если какой-нибудь из детектирующих модулей 121-126 с памятью активирован в ответ на команду АМС активного режима, то управляющая схема 222 передает спецификацию условий детектирования активированному детектирующему модулю с памятью (этап S304). В данном варианте осуществления изобретения в процессе детектирования измеряется резонансная частота пьезоэлектрического элемента 153, и условия детектирования устанавливаются стартовый импульс для определения резонансной частоты пьезоэлектрического элемента 153 (например, первый импульс от начала колебаний) и количество импульсов, соответствующих времени детектирования (например, 4 импульса). Если активированный детектирующий модуль с памятью принимает спецификацию условий детектирования и посылает назад ответный сигнал АСК, то далее управляющая схема 222 выдает инструкцию на детектирование (этап S306). Инструкция на детектирование может быть включена в спецификацию условий детектирования.

В ответ на инструкцию на детектирование анализатор 163 данных детектирующего модуля 121 с памятью анализирует инструкцию на детектирование и предписывает контроллеру 168 детектирования выполнить детектирование. Контроллер 168 детектирования заряжает и разряжает пьезоэлектрический элемент 153 в соответствии с заданными условиями детектирования для того, чтобы возбудить вынужденные колебания пьезоэлектрического элемента 153. Интервал между зарядом и разрядом пьезоэлектрического элемента 153 устанавливается таким, чтобы частота вынужденных колебаний, возбужденных в пьезоэлектрическом элементе 153, была приблизительно равна резонансной частоте объемного резонатора 151 модуля 137 датчика.

Заряд и разряд пьезоэлектрического элемента 153, выполняемые контроллером 168 детектирования, заставляют пьезоэлектрический элемент 153 колебаться на резонансной частоте объемного резонатора 151 и генерируют электрическое напряжение, индуцированное колебаниями, между электродами пьезоэлектрического элемента 153. Частота колебаний примерно равна резонансной частоте, определенной в соответствии с характеристиками объемного резонатора 151. Характеристики объемного резонатора 151 связаны с уровнем чернил в объемном резонаторе 151. В структуре данного варианта осуществления изобретения, в случае, если объемный резонатор 151 заполнен чернилами, резонансная частота составляет приблизительно 90 кГц. С другой стороны, если чернила в объемном резонаторе 151 истрачены для печати практически полностью, резонансная частота составляет приблизительно 110 кГц. Резонансная частота естественным образом меняется в соответствии с размером объемного резонатора 151 и свойствами (например, гидрофобностью) внутренних стенок объемного резонатора 151. Поэтому резонансная частота измеряется для каждого типа чернильного картриджа.

Пьезоэлектрический элемент 153 колеблется на резонансной частоте объемного резонатора 151 благодаря возбуждаемым путем приложения напряжения вынужденным колебаниям. Контроллер 168 детектирования приводит в действие встроенную схему для детектирования колебаний и выдает результат детектирования в управляющую схему 222

принтера 200 через модуль 178 вывода. Управляющая схема 222 принимает результат детектирования и устанавливает наличие или отсутствие чернил в каждом из чернильных картриджах 111-116. Контроллер 168 детектирования может выдавать несколько условий детектирования, заданных управляющей схемой 222, в дополнение к частоте колебаний

5 пьезоэлектрического элемента 153. Выдаваемые условия детектирования могут быть идентичными любым указанным условиям детектирования или другим условиям, производным от указанных условий детектирования. Выданные условия детектирования могут быть данными, представляющими конечный импульс детектирования резонансной частоты (например, пятый импульс от начала колебаний).

10 Управляющая схема 222 принимает резонансную частоту в качестве результата детектирования (этап S308) и выданные условия детектирования и устанавливает остаточное количество чернил. Остаточное количество чернил устанавливается, исходя из определения наличия или отсутствия чернил в объемном резонаторе 151. Управляющая

15 схема 222 принтера 200 подсчитывает число капель чернил, выбрасываемых из каждой из печатающих головок 211-216, согласно программному обеспечению, и учитывает расход чернил. Текущее количество чернил в каждом из чернильных картриджах 111-116 точно учитывается, исходя из вычисленного расхода чернил и информации о наличии или

отсутствии чернил в объемном резонаторе 151, принятой из каждого детектирующего модуля 121-126 с памятью из состава чернильных картриджах 111-116.

20 Количество чернил, за один раз выброшенных каждой из печатающих головок 211-216, варьируется в связи с различием в диаметре сопел, различием в вязкости чернил и различием в температуре чернил во время их использования. Вычисленное остаточное количество чернил, исходя из подсчета капель чернил, таким образом, расходится с фактическим остаточным количеством. Каждый из детектирующих модулей 121-126 с

25 памятью сконструирован таким образом, чтобы в объемном резонаторе чернила заканчивались, когда истрачена примерно половина чернил в каждом чернильном картридже 111-116. Процедура детектирует момент, когда заданный уровень чернил в каждом из детектирующих модулей 121-126 с памятью меняется от наличия чернил к их отсутствию, и корректирует подсчет расхода чернил в детектируемый момент времени, для

30 того чтобы точно учитывать расход чернил. Коррекция может просто установить расход чернил на S, основываясь на результате детектирования в каждом из детектирующих модулей 121-126 с памятью. В другом случае коррекция может скорректировать результат подсчета чернильных капель. Такая коррекция позволяет точно оценить окончание чернил в каждом чернильном картридже (т.е. период, за который чернила в чернильном картридже

35 полностью заканчиваются). Такая компоновка предотвращает случай, когда некоторое количество неиспользованных чернил все еще находится в чернильном картридже, который определяется, как картридж с закончившимися чернилами, и заменяется новым чернильным картриджем, сохраняя, таким образом, полезный ресурс. Такая компоновка также предотвращает случай, когда чернила в чернильном картридже заканчиваются до

40 момента детектирования окончания чернил, и, таким образом, защищает печатающие головки 211-216 от повреждения при работе без чернил.

Как описано выше, управляющая схема 222 легко удостоверяется в том, была ли выполнена операция перезаписи данных (или операция стирания, или операция записи) корректно с целью перезаписи данных по заданному адресу в ЭСППЗУ 166 в любом из

45 детектирующих модулей 121-126 с памятью, присоединенных к чернильным картриджам 111-116. Даже если данные были перезаписаны ошибочно по некорректному адресу, компоновка данного варианта осуществления изобретения позволяет управляющей схеме 222 легко получить информацию об ошибочном адресе. Одни и те же данные хранятся и в ЭСППЗУ 166, и в ОЗУ 253. В случае любого сбоя при операции перезаписи данных в любом

50 из чернильных картриджах 111-116 корректные данные считываются из ОЗУ 253 и записываются поверх ошибочных данных.

Управляющая схема 222 устанавливает связь с каждым из детектирующих модулей 121-126 с памятью, присоединенных к чернильным картриджам 111-116, посредством

приемопередающего устройства 230 в процессах с первого по третий и в процессе перезаписи данных в ЭСППЗУ 166. Управляющая схема 222 последовательно связывается с каждым из детектирующих модулей 121-126 с памятью от расположенного слева детектирующего модуля 121 с памятью до расположенного справа детектирующего модуля 126 с памятью. Каретка 210 последовательно сдвигается на ширину одного чернильного картриджа и устанавливает связь с детектирующим модулем с памятью каждого чернильного картриджа в неподвижном положении. В структуре данного варианта осуществления изобретения приемопередающее устройство 230 имеет ширину, по существу соответствующую ширине двух чернильных картриджей. Каретка 210, таким образом, может сдвигаться три раза на ширину двух чернильных картриджей и устанавливать связь с двумя детектирующими модулями с памятью двух чернильных картриджей при каждом неподвижном положении. Такая компоновка уменьшает количество операций сдвига и позиционирования каретки 210. При такой модифицированной компоновке управляющая схема 222 выполняет операцию разрешения конфликтов для эффективного предотвращения взаимных помех двух чернильных картриджей в процессе связи.

Вариант осуществления изобретения, обсужденный выше, должен рассматриваться во всех отношениях как иллюстративный, но не ограничивающий. Возможны многочисленные модификации, изменения и альтернативы без отклонений от объема и сущности основных характеристик настоящего изобретения. Например, устройство детектирующего модуля с памятью, обсужденное в представленном выше варианте осуществления изобретения, применимо для картриджа с тонером, так же как для чернильного картриджа струйного принтера. Детектирующий модуль с памятью вместо боковой стороны может быть расположен на нижней стороне или на верхней стороне чернильного картриджа. Положение детектирующего модуля с памятью на верхней стороне чернильного картриджа повышает степень свободы при расположении приемопередающего устройства 230 и упрощает всю структуру.

В структуре данного варианта осуществления изобретения ЭСППЗУ используется в качестве внутренней памяти чернильного картриджа. ЭСППЗУ можно заменить статическим ОЗУ (SRAM) или динамическим ОЗУ (DRAM) с резервной батареей питания. Внутренняя память чернильного картриджа может быть любым другим типом энергонезависимой памяти, электрической памяти и магнитной памяти.

Объем и сущность настоящего изобретения определяются прилагаемой формулой изобретения в большей степени, чем предшествующим описанием.

35

Формула изобретения

1. Картридж, который содержит записывающий материал, используемый для записи, и устанавливается на записывающем устройстве, причем указанный картридж содержит: память, которая энергонезависимым способом хранит информацию, имеющую отношение к указанному картриджу;

модуль приема инструкций, который принимает внешнюю инструкцию, включающую в себя, по меньшей мере, заданный адрес указанной памяти и относящуюся к последовательности операций, которая включает в себя перезапись содержимого указанной памяти;

модуль выполнения обработки, который выполняет последовательность операций, включающую в себя перезапись содержимого памяти по заданному адресу указанной памяти; и

модуль вывода, который выдает определенные данные, соответствующие заданному адресу, после выполнения последовательности операций.

2. Картридж по п.1, в котором последовательность операций, включающая в себя перезапись содержимого указанной памяти, содержит либо операцию записи данных в указанную память, либо операцию стирания данных из указанной памяти.

3. Картридж по п.2, в котором заданный адрес, относящийся к последовательности

операций, имеет избыточность, по меньшей мере, равную двум.

4. Картридж согласно п.3, в котором избыточность, по меньшей мере, равная двум, которой обладает заданный адрес, образуется сигналом, соответствующим заданному адресу, и сигналом, сгенерированным посредством изменения битов заданного адреса

5 согласно заранее заданному правилу.

5. Картридж по п.4, в котором заранее заданное правило является, по меньшей мере, либо операцией обращения, либо операцией дополнения, либо ротацией битов.

6. Картридж по п.1, в котором определенные данные, выдаваемые из указанного модуля вывода, идентичны заданному адресу.

10 7. Картридж по п.6, в котором указанный модуль вывода выдает определенные данные совместно с сигналом, означающим завершение последовательности операций, после окончания последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого указанной памяти.

8. Картридж по п.1, в котором указанная память хранит данные об остаточном количестве записываемого материала, содержащегося в картридже.

9. Картридж по п.1, в котором записываемый материал является заранее определенными цветными чернилами.

10 10. Картридж по п.1, в котором записываемый материал является тонером для любого из следующих устройств: фотокопировального устройства, факсимильного аппарата и лазерного принтера.

11. Картридж по п.1, в котором указанная память является памятью с последовательным типом доступа.

12. Картридж по п.1, дополнительно содержащий:

25 модуль беспроводной связи, который передает данные вовне и принимает данные извне при помощи беспроводной связи;

причем, по меньшей мере, либо инструкция, относящаяся к последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого указанной памяти, либо заданный адрес, либо определенные данные, соответствующие заданному адресу, передаются посредством указанного модуля беспроводной связи.

30 13. Картридж по п.12, в котором указанный модуль беспроводной связи содержит:

рамочную антенну, которая используется для установления связи; и

модуль питания, который использует электродвижущую силу, индуцируемую в антенне, с целью обеспечения указанного картриджа электрической энергией.

35 14. Картридж по п.1, в котором, по меньшей мере, либо указанный модуль приема инструкций, либо указанный модуль выполнения обработки, либо указанный модуль вывода сконструирован в виде дискретной схемы.

15. Картридж, который содержит записываемый материал, используемый для записи, и устанавливается на записывающем устройстве, причем указанный картридж содержит:

40 память, в которой энергонезависимым способом хранится информация, относящаяся к указанному картриджу;

декодер адреса, который принимает внешнюю инструкцию, включающую в себя, по меньшей мере, заданный адрес указанной памяти и имеющую отношение к последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого указанной памяти;

45 схему выполнения перезаписи, которая выполняет последовательность операций, включающую в себя перезапись содержимого памяти по заданному адресу указанной памяти; и

схему вывода, которая выдает определенные данные, соответствующие заданному адресу, после выполнения последовательности операций.

50 16. Записываемое устройство, на котором устанавливается картридж, имеющий камеру для содержания записываемого материала, применяемого для записи, причем указанный картридж содержит:

память, в которой энергонезависимым способом хранится информация, относящаяся к

указанному картриджу;

модуль приема инструкций, который принимает внешнюю инструкцию, включающую в себя, по меньшей мере, заданный адрес указанной памяти и относящуюся к последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого указанной памяти;

модуль выполнения обработки, который выполняет последовательность операций, включающую в себя перезапись содержимого памяти по заданному адресу указанной памяти; и

модуль вывода, который выдает определенные данные, соответствующие заданному адресу, после выполнения последовательности операций, при этом указанное записывающее устройство содержит:

модуль задания адреса, который задает адрес, по которому требуется перезаписать содержимое указанной памяти;

модуль ввода, который вводит определенные данные, соответствующие заданному адресу, выдаваемые из указанного модуля вывода из состава указанного картриджа; и

модуль верификации, который сравнивает введенные определенные данные с адресом, заданным указанным модулем задания адреса, и, если введенные определенные данные идентичны заданному адресу, удостоверяется в том, что последовательность операций, включающая в себя перезапись сохраняемого содержимого памяти по заданному адресу указанной памяти, завершилась успешно.

17. Записывающее устройство по п.16, в котором модуль верификации содержит модуль коррекции, сравнивающий введенные определенные данные с адресом, заданным указанным модулем задания адреса, и, если введенные определенные данные не являются соответствующими заданному адресу, активирует указанный модуль выполнения обработки из состава указанного картриджа для выполнения последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого указанной памяти.

18. Записывающее устройство по п.16, в котором указанный модуль верификации содержит модуль выдачи уведомления, который сравнивает введенные определенные данные с адресом, заданным указанным модулем задания адреса, и, если введенные определенные данные не являются соответствующими заданному адресу, выдает уведомление, представляющее данное расхождение.

19. Записывающее устройство по п.16, в котором указанный модуль задания адреса задает адрес при помощи сигнала, представляющего адрес, по которому содержимое указанной памяти должно быть перезаписано, и сигнала, сгенерированного посредством изменения битов адреса согласно заранее заданному правилу.

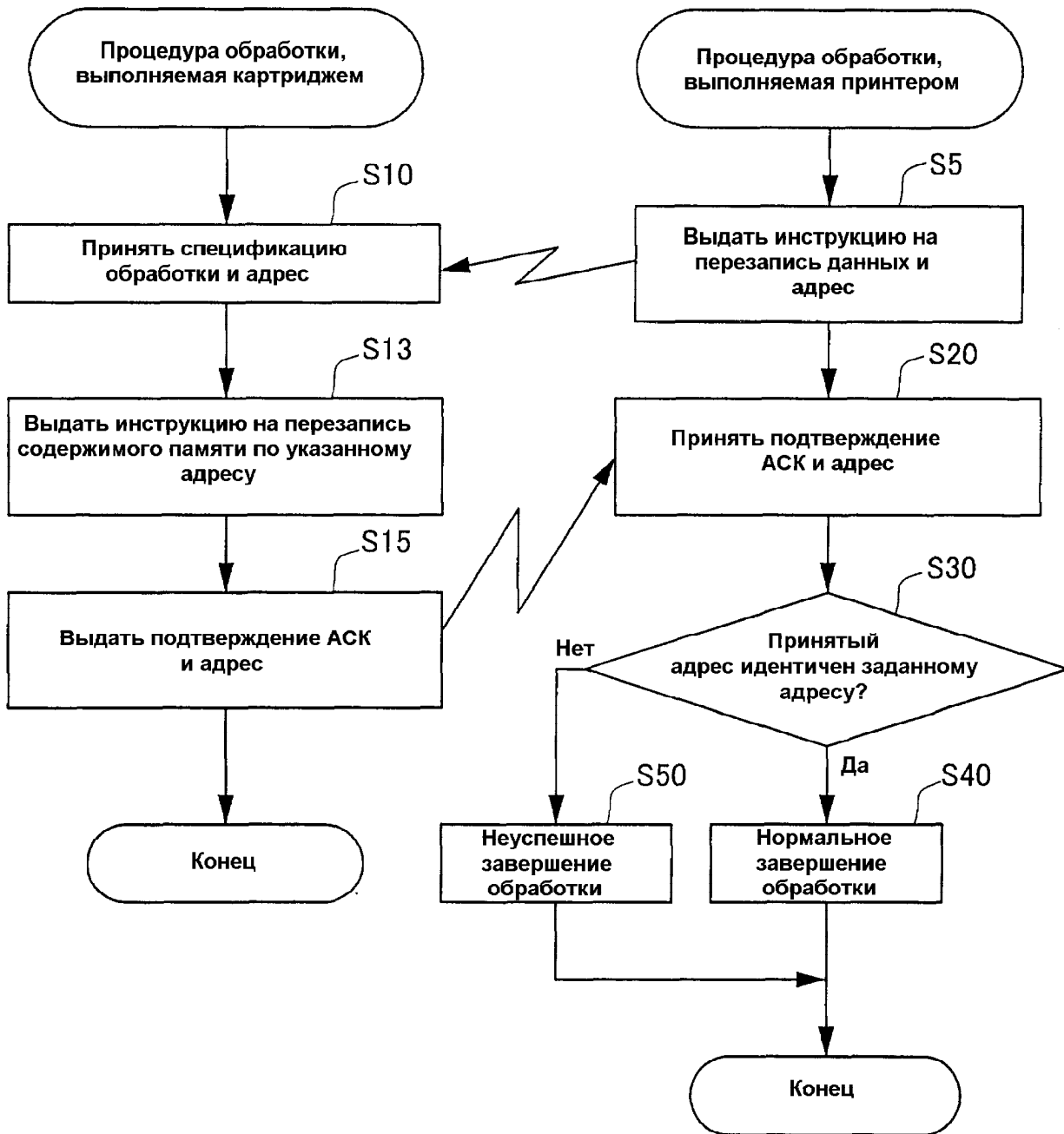
20. Записывающее устройство по п.19, в котором заранее заданное правило, является, по меньшей мере, либо операцией обращения, либо операцией дополнения и либо ротацией битов.

21. Способ обмена информацией с картриджем, имеющим, по меньшей мере, камеру для содержания записывающего материала, применяемого для записи, и память для хранения энергонезависимым способом информации, имеющей отношение к указанному картриджу, причем данный способ содержит этапы, на которых:

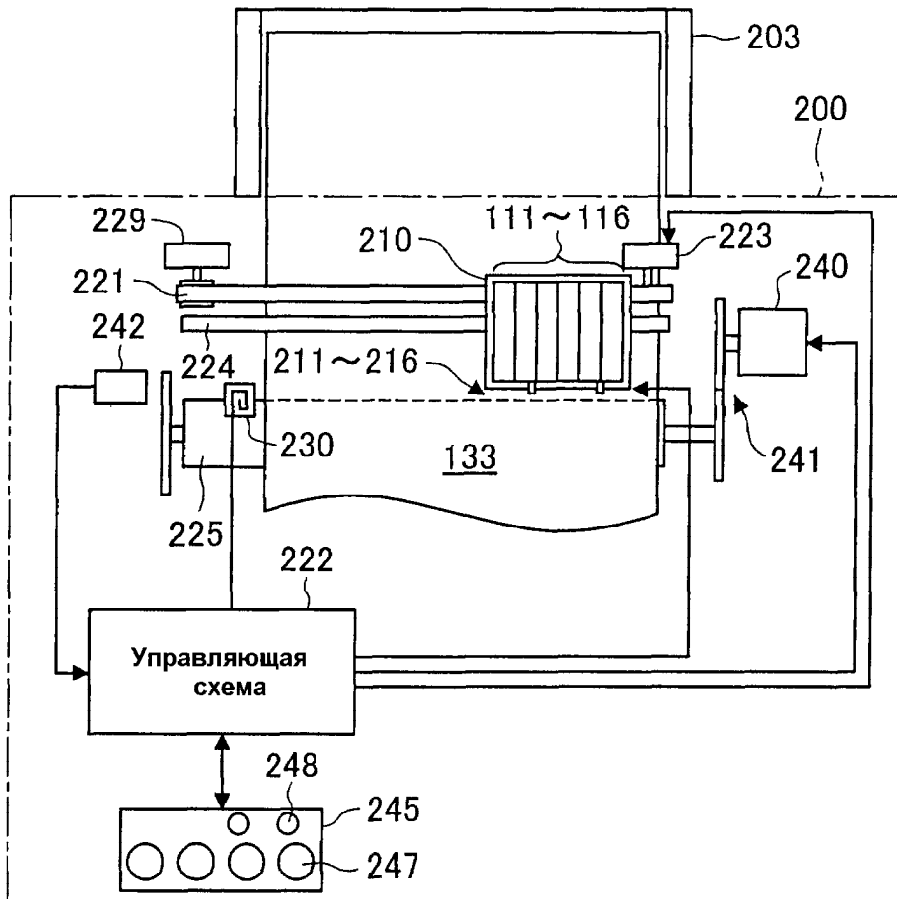
принимают извне указанного картриджа внешнюю инструкцию, включающую в себя, по меньшей мере, заданный адрес и относящуюся к последовательности операций, включающей в себя перезапись содержимого упомянутой памяти;

выполняют последовательность операций, включающую в себя перезапись содержимого памяти по заданному адресу указанной памяти и выдачу определенных данных, соответствующих заданному адресу, вовне указанного картриджа; и

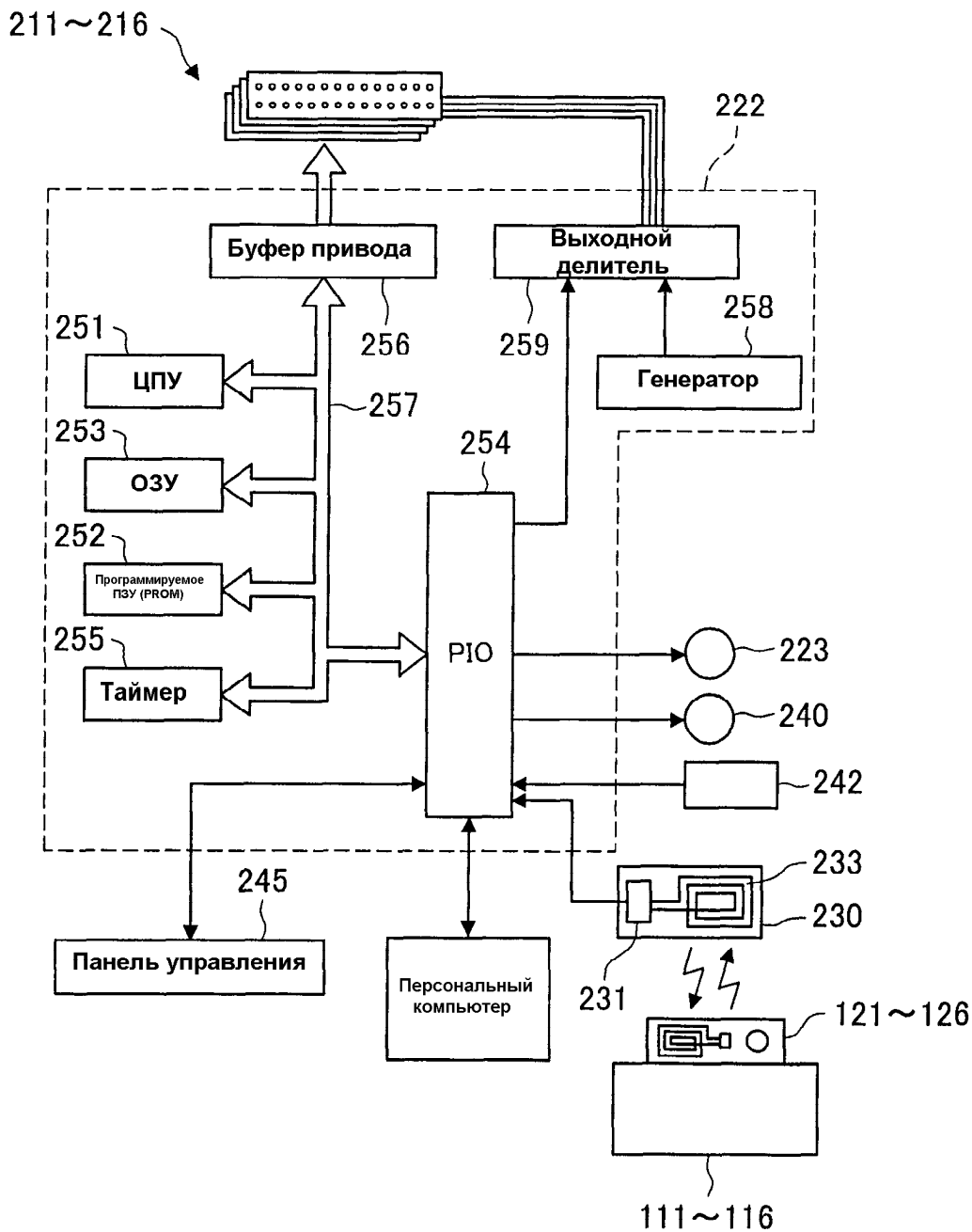
сравнивают выданные определенные данные с заданным адресом и удостоверяются, успешно ли завершилась последовательность операций, включающая в себя перезапись содержимого указанной памяти.



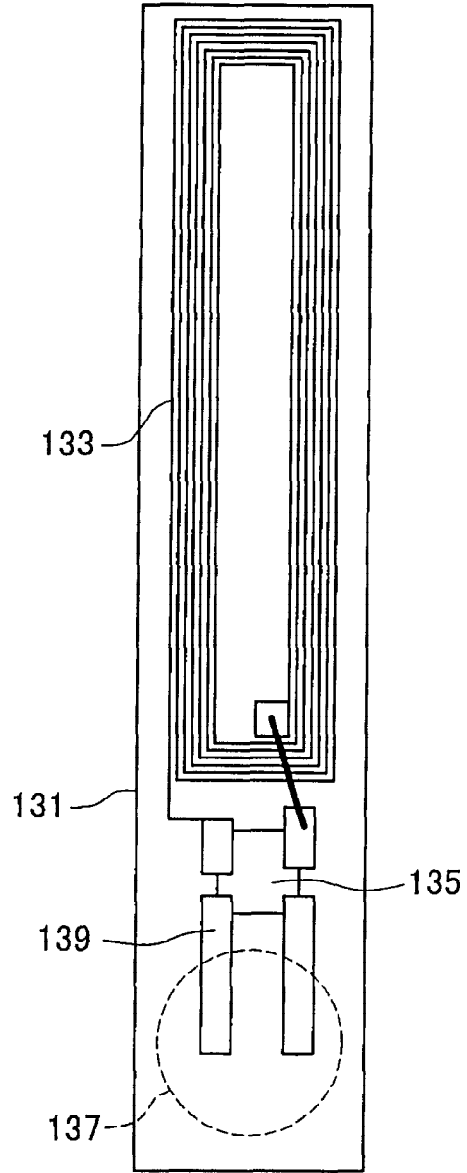
ФИГ. 2



ФИГ. 3

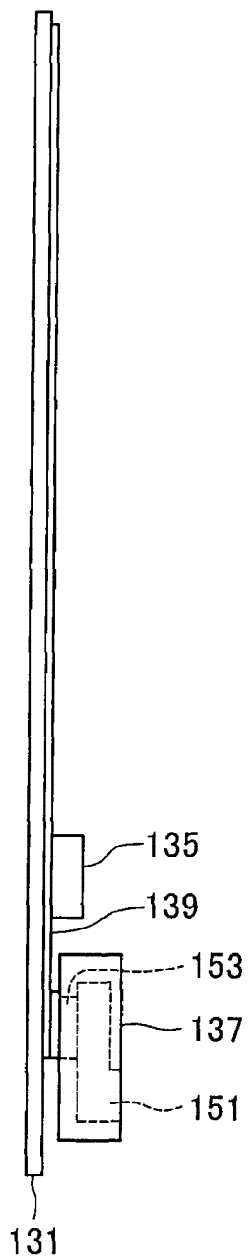


ФИГ. 4

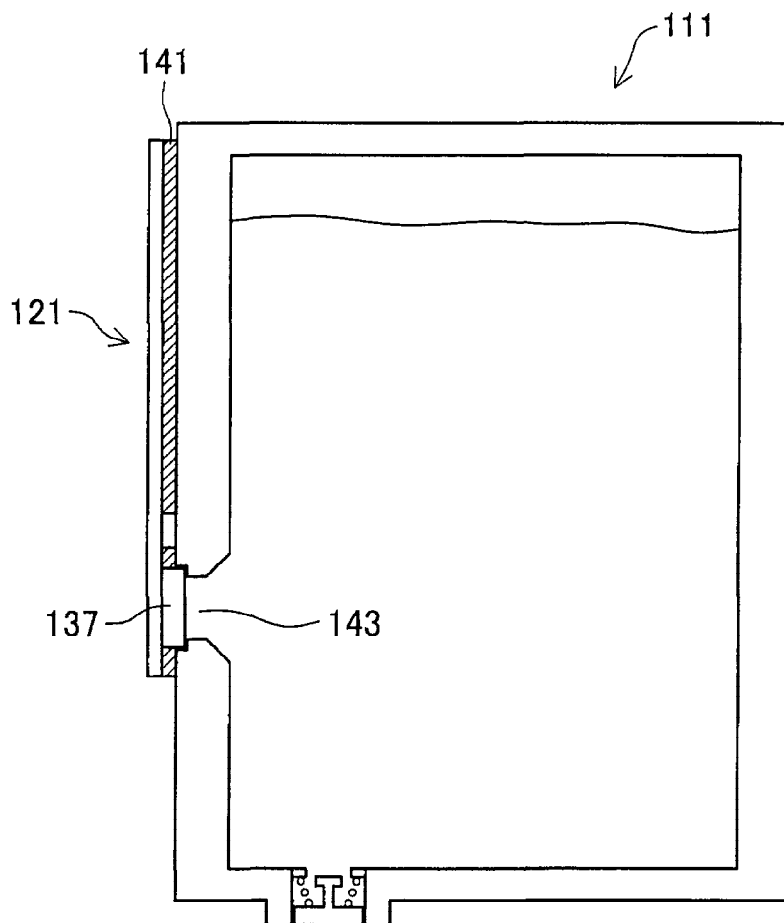


↑
121

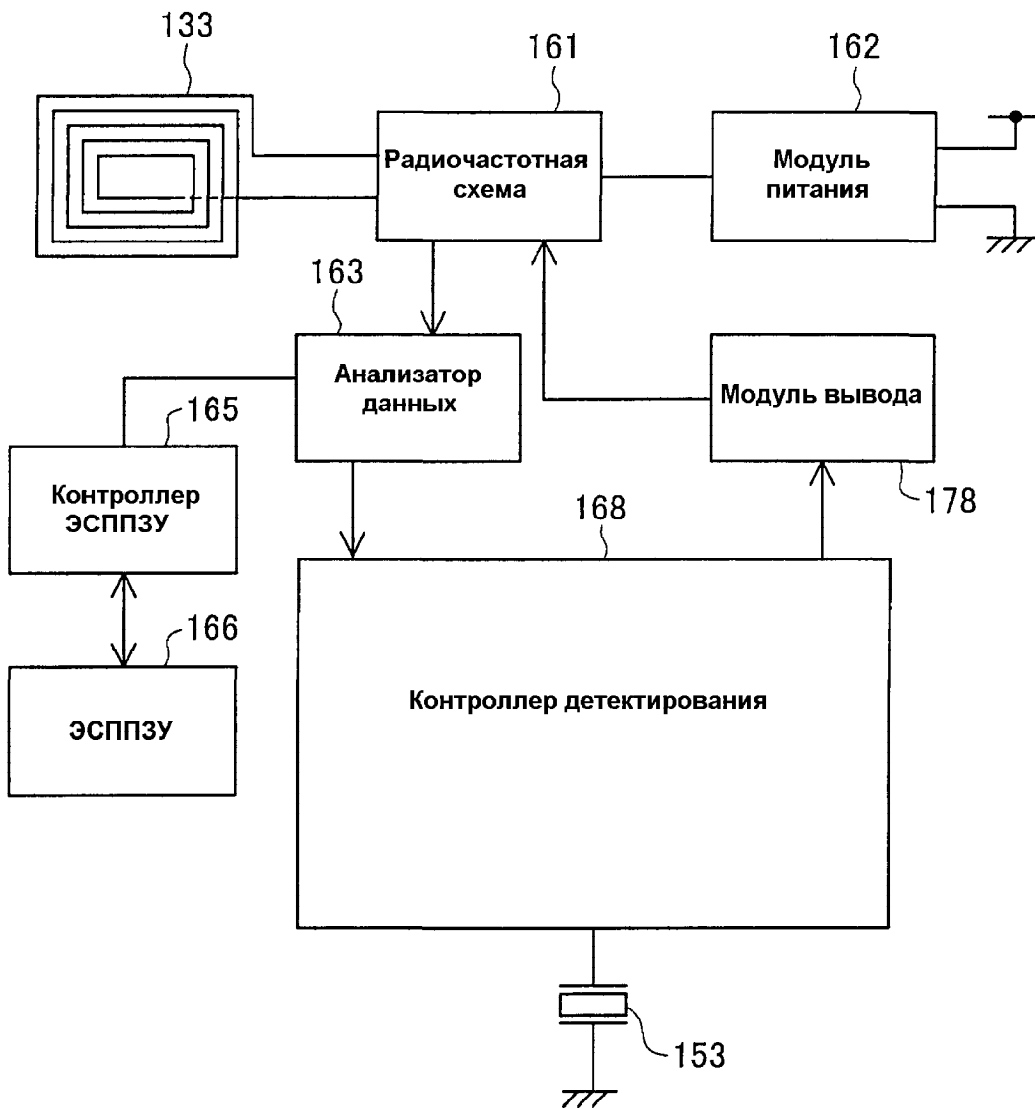
ФИГ. 5А



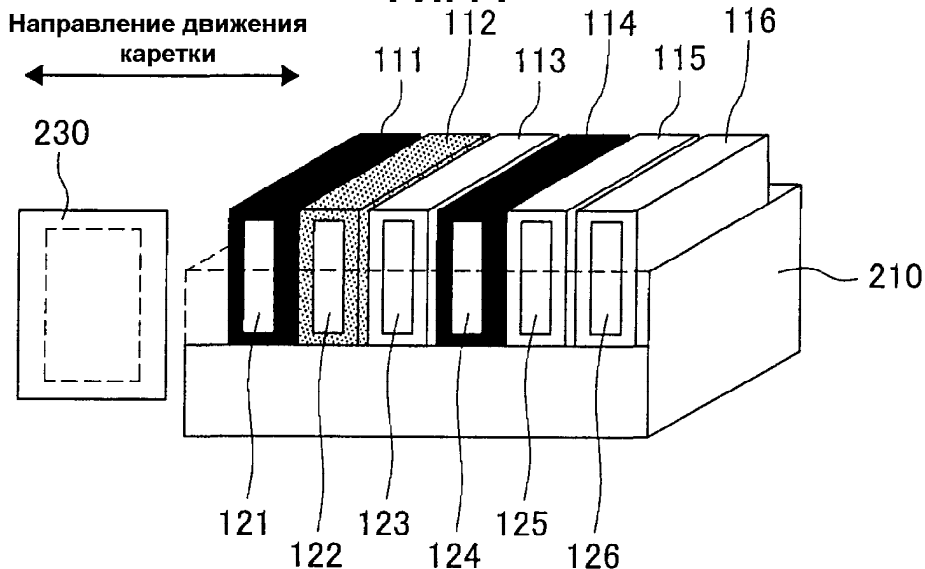
ФИГ. 5В



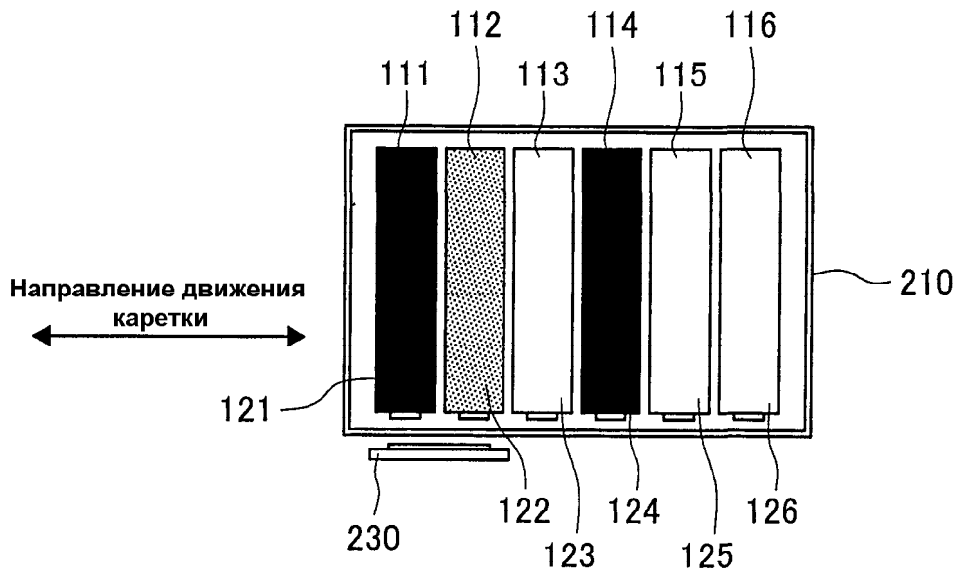
ФИГ. 6



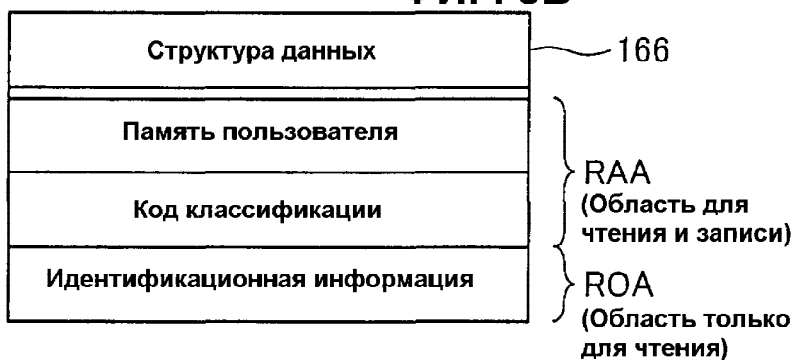
ФИГ. 7



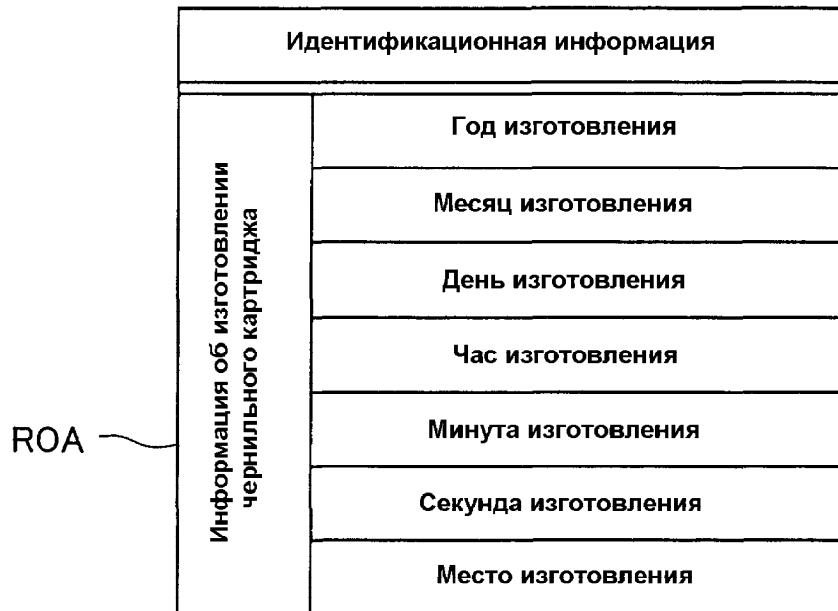
ФИГ. 8А



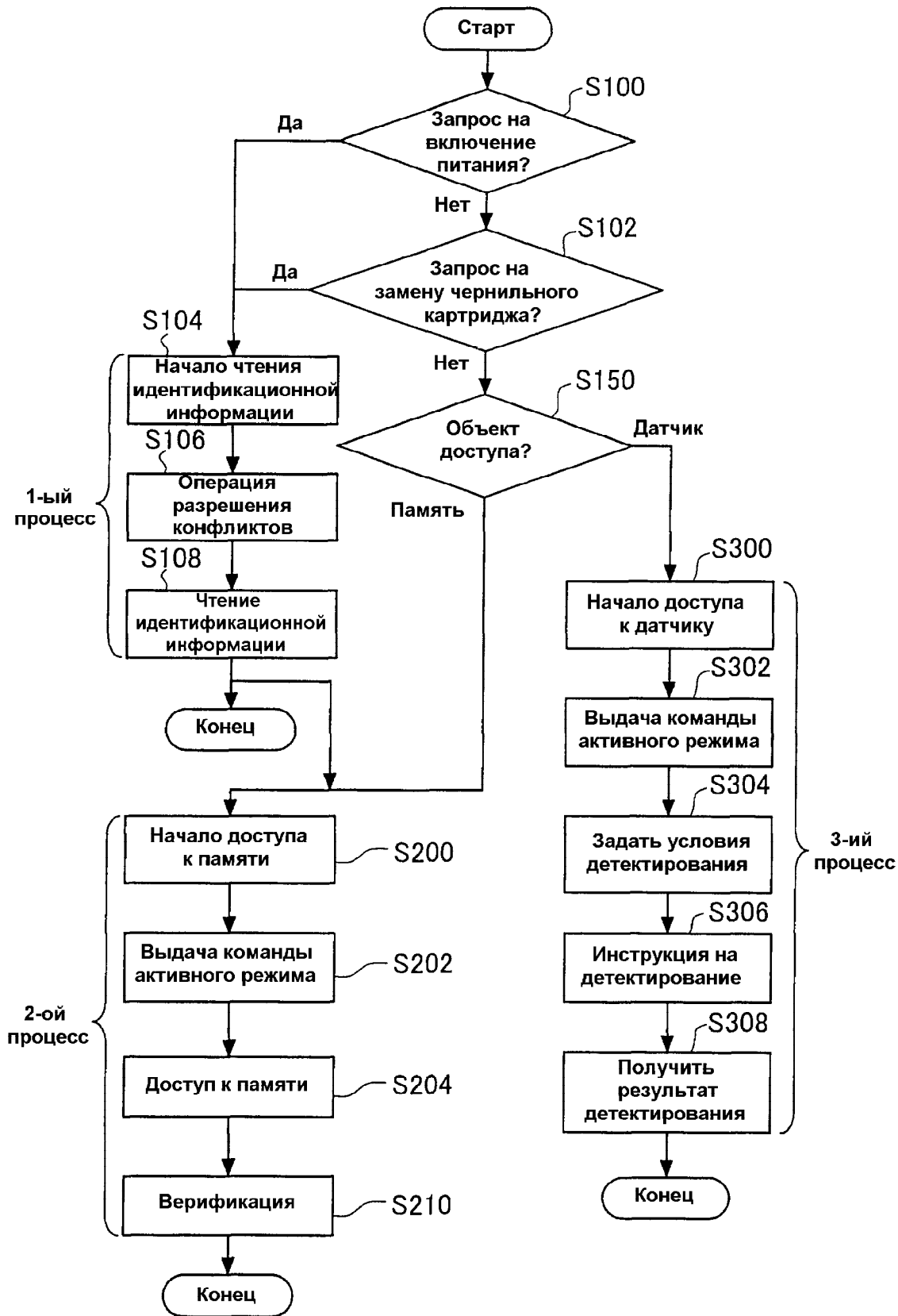
ФИГ. 8В



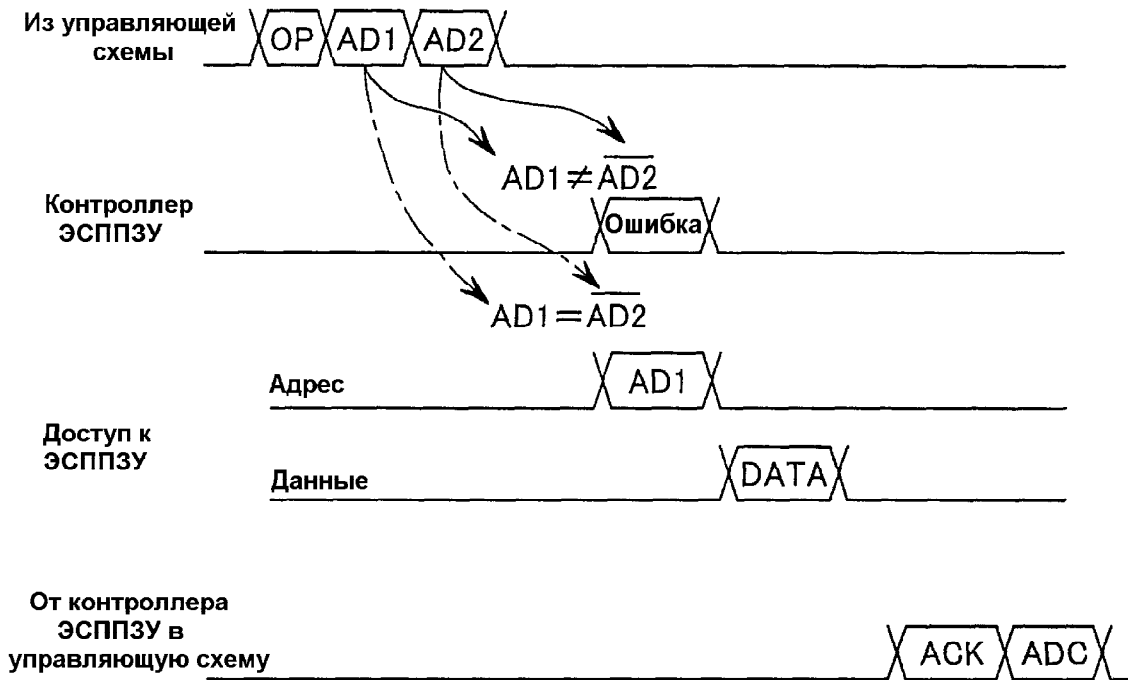
ФИГ. 9А



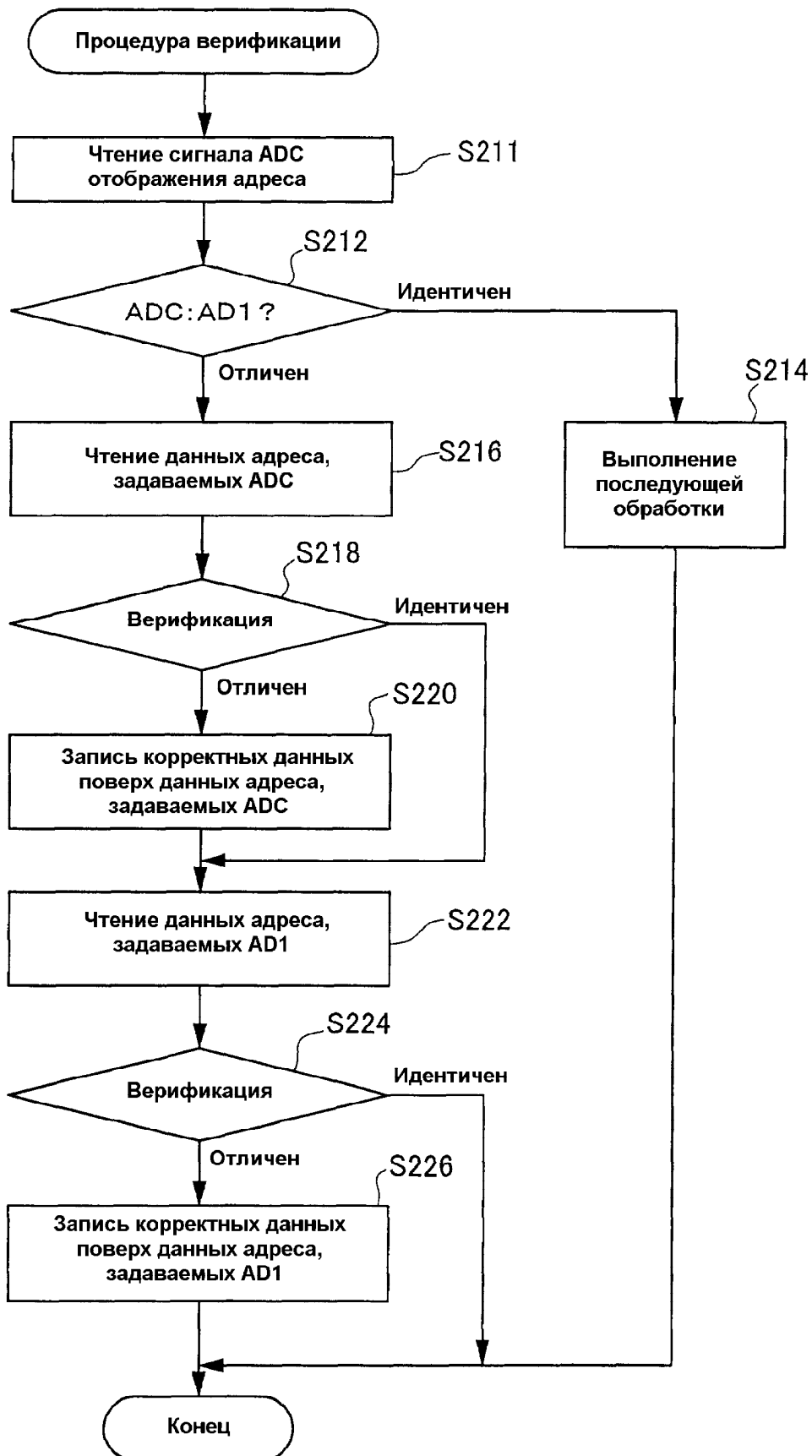
ФИГ. 9В



ФИГ. 10



ФИГ.11



ФИГ. 12