

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **047499**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2024.07.29

(51) Int. Cl. **G07D 11/235 (2019.01)**

(21) Номер заявки
202293423

(22) Дата подачи заявки
2022.12.21

**(54) СПОСОБ И ПОРТАТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ
РЕСАЙКЛИНГОВЫХ КАССЕТ**

(31) **2022129350**

(32) **2022.11.11**

(33) **RU**

(43) **2024.05.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "СБЕРБАНК
РОССИИ" (ПАО СБЕРБАНК) (RU)**

(56) Видеоролик Testlink NCR ATM
Cassete Testing System [он-лайн] 07.04.2009.
Устройство для диагностики денежных кассет.
Найдено в <[https://www.youtube.com/watch?
v=B63XH6TgjDk](https://www.youtube.com/watch?v=B63XH6TgjDk)>, 1 мин. 24 с - 2 мин. 58 с.
DE-A1-102009032023
WO-A1-2016163188
RU-U1-207607
WO-A1-2016157999
US-A1-20220148390

(72) Изобретатель:
**Белякин Алексей Михайлович,
Полегаев Виталий Михайлович, Гусев
Алексей Юрьевич, Галаев Денис
Владимирович (RU)**

(74) Представитель:
Герасин Б.В. (RU)

(57) Представленное изобретение относится, в общем, к области измерительной техники, а в частности к портативным средствам диагностики денежных кассет, например, ресайклинговых кассет Nautilus Hyosung MX8600/8600S. Техническим результатом является создание портативного устройства, обладающего расширенными функциональными возможностями для диагностики денежной кассеты. Указанный технический результат достигается благодаря осуществлению способа диагностики денежных кассет, выполняемого по меньшей мере одним вычислительным устройством, содержащего этапы, на которых: получают команду на проведение диагностики денежной кассеты; формируют сигнал на электромотор платы прижима купюр (каретки) для перемещения упомянутой каретки в верхнее положение, причем при перемещении каретки в верхнее положение ее корпус нажимает на площадку для укладывания купюр в кассету, которая смещается и перекрывает луч света, испускаемый оптическим датчиком положения площадки для укладывания купюр в кассету; регистрируют изменение состояния датчика положения площадки для укладывания купюр в кассету; опрашивают по меньшей мере один дополнительный оптический датчик, установленный в денежной кассете для определения его состояния; сравнивают данные о состоянии по меньшей мере одного оптического датчика с эталонным состоянием, заданными для упомянутого датчика; определяют корректность работы оптических датчиков на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

B1

047499

047499

B1

Область техники

Представленное изобретение относится, в общем, к области измерительной техники, а в частности к портативным средствам диагностики денежных кассет, например, ресайклинговых кассет Nautilus Hyundai MX8600/8600S.

Уровень техники

Из уровня техники известно устройство для тестирования денежных кассет фирмы КРЕСО, которое может быть рассмотрено в качестве близкого аналога представленного решения. Известное устройство (далее - стенд) представляет собой переносной блок тестирования ресайклинговых кассет банкомата со слотом для подключения кассеты и экраном для вывода информации. Известный стенд предоставляет возможность размещения в нем кассеты для тестирования всех узлов кассеты в автоматическом режиме.

Также известно портативное устройство для обслуживания денежных кассет устройства самообслуживания (УС), раскрытое в патенте на полезную модель RU 192 804 U1, опублик. 01.10.2019. Известное портативное устройство для обслуживания денежных кассет, содержащее: корпус, внутри которого расположены соединенные между собой: модуль питания, повышающий DC-DC преобразователь, микроконтроллер выполненный с возможностью считывания параметров кассеты, перезаписи параметров кассеты и тестирования кассеты на ошибки, при этом на корпусе расположены: графический интерфейс, интерфейс для подключения кассеты, кнопки управления устройством.

При этом в известных решениях отсутствует возможность проведения тестирования узлов кассеты по отдельности, что в значительной степени увеличивает время диагностики кассеты. Также известные решения не дают какой-либо информации о степени загрязнения оптических датчиков кассеты. Данную информацию можно получить, только подключив устройства к ноутбуку или другому компьютерному устройству, что, в свою очередь, лишает известные устройства мобильности.

Раскрытие изобретения

Технической проблемой или задачей, поставленной в данном изобретении, является создание нового эффективного, простого и надежного метода диагностики денежных кассет.

Техническим результатом является создание портативного устройства, обладающего расширенными функциональными возможностями для диагностики денежной кассеты.

Указанный технический результат достигается благодаря осуществлению способа диагностики денежных кассет, выполняемого по меньшей мере одним вычислительным устройством, содержащего этапы, на которых:

получают команду на проведение диагностики денежной кассеты;

формируют сигнал на электромотор платы прижима купюр (каретки) для перемещения упомянутой каретки в верхнее положение, причем при перемещении каретки в верхнее положение ее корпус нажимает на площадку для укладывания купюр в кассету, которая смещается и перекрывает луч света, испускаемый оптическим датчиком положения площадки для укладывания купюр в кассету;

регистрируют изменение состояния датчика положения площадки для укладывания купюр в кассету;

опрашивают по меньшей мере один дополнительный оптический датчик, установленный в денежной кассете для определения его состояния;

сравнивают данные о состоянии по меньшей мере одного оптического датчика с эталонным состоянием, заданными для упомянутого датчика;

определяют корректность работы оптических датчиков на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

В одном из частных примеров осуществления способа дополнительно выполняют этапы, на которых:

формируют сигнал на электромотор каретки для ее перемещения в положение "высокий уровень заполнения кассеты";

фиксирует значения времени срабатывания датчиков: датчика положения платы прижима "мало купюр в кассете"; датчика положения платы прижима "низкий уровень заполнения кассеты"; датчика положения платы прижима "средний уровень заполнения кассеты"; датчика положения платы прижима "высокий уровень заполнения кассеты";

сравнивают значения времени срабатывания упомянутых датчиков с эталонными значениями;

определяют корректность работы оптических датчиков на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этапы, на которых:

регистрируют количество импульсов, сформированных электромотором в процессе перемещения каретки;

сравнивают значение количества импульсов с эталонным значением за заданный период времени;

определяют корректность работы электромотора на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этапы, на которых:

формируют сигнал на электромотор каретки для ее перемещения в положение "Мало купюр";

опрашивают датчик положения платы прижима "мало купюр в кассете";

сравнивают данные о состоянии упомянутого датчика с эталонным состоянием, заданным для упо-

мянутого датчика;

определяют корректность работы датчика на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этап проверки работы соленоида.

В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этапы, на которых:

формируют сигнал на плату мотора для его вращения вместе с валами и роликами протяжки купюр, на которых расположены колеса с прорезями, через которые проходят лучи света, испускаемые оптическими датчиками;

отслеживают изменение о состоянии упомянутых на предыдущем этапе оптических датчиков в процессе вращения валов с роликами;

определяют корректность работы упомянутых датчиков на основе полученных на предыдущем этапе данных о их состоянии.

В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этапы, на которых регистрируют импульсы, сформированные упомянутым мотором, за заданное количество времени и сравнивают значение количества импульсов с эталонным значением за заданный период времени, причем корректность работы мотора определяется на основе результатов упомянутого сравнения.

В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этапы, на которых:

формируют сигнал на электромотор для перемещения каретки в максимально верхнее положение, причем при упомянутом перемещении происходит смещение площадки для укладывания купюр в кассету к колесам слистывания, вследствие чего перекрывается луч света, испускаемый оптическим датчиком прижима купюр к колесам слистывания;

опрашивают датчик прижима купюр к колесам слистывания;

сравнивают данные о состоянии упомянутого датчика с эталонными данными;

определяют корректность работы упомянутого датчика на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этап, на котором проверяют наличия купюр в кассете. В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этапы, на которых:

запрашивают заданное количество купюр, предназначенное для внесения в денежную кассету через направляющую для приема и выдачи купюр;

собирают данные о состоянии датчика определения купюры на входе, датчика определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр левого края купюры и датчика определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр правого края купюры в процессе прохождения купюр по направляющей для подачи и выдачи купюр;

на основе полученных данных о состоянии упомянутых датчиков определяют корректность их работы.

В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этапы, на которых:

на основе данных о состоянии упомянутых датчиков определяют количество купюр, пошедших по упомянутой направляющей;

сравнивают значение упомянутого количества купюр с запрошенным количеством купюр;

определяют, что упомянутое значение соответствует запрошенному количеству купюр;

направляют сигнал на электромотор для перемещения каретки в позицию выдачи купюр;

направляют команду на мотор тракта подачи и выдачи купюр для выдачи купюр, размещенных в денежной кассете;

собирают данные о состоянии датчика определения купюры на входе, датчика определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр левого края купюры и датчика определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр правого края купюры в процессе прохождения купюр по направляющей для подачи и выдачи купюр;

на основе полученных данных о состоянии упомянутых датчиков определяют корректность их работы.

В другом частном примере осуществления способа дополнительно выполняют этап, на котором считывают данные из ячеек памяти, расположенных в денежной кассете и определяют состояние DIP переключателей.

В другом предпочтительном варианте осуществления заявленного изобретения представлено портативное устройство для диагностики денежных кассет, содержащее:

корпус, содержащий соединенные между собой вычислительное устройство и модуль питания;

слот для установки денежной кассеты, соединенный с корпусом;

интерфейс для подключения денежной кассеты, установленной в упомянутый слот, к вычислительному устройству;

причем вычислительное устройство выполнено с возможностью осуществления вышеуказанного способа.

Краткое описание чертежей

Признаки и преимущества настоящего изобретения станут очевидными из приводимого ниже подробного описания и прилагаемых фигур, на которых:

на фиг. 1 представлен пример изображения портативного устройства для диагностики денежных кассет;

на фиг. 2 представлен пример изображения корпуса денежной кассеты;

на фиг. 3 представлен пример изображения корпуса денежной кассеты с размещенными в нем элементами;

на фиг. 4 представлен пример схемы расположения датчиков в денежной кассете;

на фиг. 5 представлен пример механизма протяжки купюр с первой стороны;

на фиг. 6 представлен пример механизма протяжки купюр со второй стороны;

на фиг. 7 представлен пример общего вида вычислительного устройства.

Осуществление изобретения

Ниже будут описаны понятия и термины, необходимые для понимания данного изобретения. В данном изобретении под системой подразумевается, в том числе компьютерная система, ЭВМ (электронно-вычислительная машина), ЧПУ (числовое программное управление), ПЛК (программируемый логический контроллер), компьютеризированные системы управления и любые другие устройства, способные выполнять заданную, четко определенную последовательность операций (действий, инструкций).

Под устройством обработки команд подразумевается электронный блок, вычислительное устройство, либо интегральная схема (микропроцессор), исполняющая машинные инструкции (программы).

Устройство обработки команд считывает и выполняет машинные инструкции (программы) с одного или более устройств хранения данных. В роли устройства хранения данных могут выступать, но не ограничиваясь, жесткие диски (HDD), флеш-память, ПЗУ (постоянное запоминающее устройство), твердотельные накопители (SSD), оптические приводы.

Программа - последовательность инструкций, предназначенных для исполнения устройством управления вычислительной машины или устройством обработки команд.

Сигнал - материальное воплощение сообщения для использования при передаче, переработке и хранении информации.

Логический элемент - элемент, осуществляющий определенные логические зависимости между входными и выходными сигналами. Логические элементы обычно используются для построения логических схем вычислительных машин, дискретных схем автоматического контроля и управления. Для всех видов логических элементов, независимо от их физической природы, характерны дискретные значения входных и выходных сигналов.

DIP-переключатель - это ручной электрический переключатель, который помещён вместе с несколькими другими переключателями в корпус типа dual in-line package (DIP).

В соответствии со схемой, приведенной на фиг. 1, устройство для диагностики денежных кассет, например, ресайклинговых кассет УС, содержит: корпус 1; слот 2 для установки кассеты, в котором расположен интерфейс для подключения, например, ресайклинговой кассеты УС; на корпусе 1 установлены органы управления устройством: кнопки управления и дисплей. Упомянутые элементы устройства для диагностики денежных кассет соединяются между собой с помощью широкого спектра сборочных операций, например, свинчивания, сочленения, спайки, склепки и др., в зависимости от наиболее подходящего способа крепления элементов.

Корпус 1 и слот 2 могут быть выполнены из широкого спектра известных материалов, например, не ограничиваясь, металла, ударопрочных полимеров, других ударопрочных материалов и т.п. Корпус 1 и слот 2 могут выполняться ударопрочными, что позволяет увеличить их износостойкость и эксплуатационный срок.

Дисплей может представлять собой, не ограничиваясь, жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей), сенсорный дисплей и т.п. Дисплей предназначен для отображения необходимой информации для осуществления взаимодействия с устройством.

Интерфейс для подключения денежной кассеты может представлять собой известный специализированный разъем, например, проприетарный сорокаконтный разъем производства KEL Corporation.

Для питания элементов устройство для диагностики денежных кассет может быть оснащено модулем питания, например, блоком питания 24В минимальной мощности 120 Вт, а также встроенным преобразователем питания 24В->5В. Для управления работой упомянутого устройства, в частности для диагностики денежных кассет, оно может быть оснащено вычислительным устройством, представляющим собой основной вычислительный блок устройства и может быть реализовано на базе, не ограничиваясь, процессора, контроллера, микроконтроллера и т.п.

Вычислительное устройство предназначено для обработки сигналов с оптических датчиков, сигналов обратной связи моторов, соленоидов, внутренних переключателей, DIP переключателей, за управление исполнительными механизмами и чтения/записи внутренней памяти. Для диагностики оптических датчиков вычислительное устройство может быть оснащено, например, логическими элементами на транзисторах, АЦП, ЦАП и пр., размещенными на печатной плате таким образом, чтобы обеспечивать сбор,

преобразование и обработку данных, полученных от упомянутых датчиков через упомянутый ранее интерфейс для подключения денежной кассеты.

С помощью оптических датчиков, установленных в денежную кассету можно определить положение внутренних механизмов, а также транспортных путей кассеты.

В денежной кассете установлено 13 датчиков, в частности, оптических датчиков. Их количество может быть больше или меньше, в зависимости от модификации кассеты. Какие датчики и в какой последовательности будут проверяться зависит только от микропрограммы устройства. При комплексном тестировании кассеты ("алгоритм 1"+"алгоритм 2"), проверяется каждый из датчиков, как в положении "датчик открыт", так и в положении "датчик закрыт". Проверка датчика - это сопоставление состояния датчика в положении "открыт" или "закрыт" при определенном положении механизма с "эталонной" исправной кассетой. Поддерживается опрос состояния следующих датчиков (фиг. 4):

датчик 101 определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр правого края купюры;

датчик 102 определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр левого края купюры;

датчик 103 положения платы прижима и наличия купюр в кассете (опционален);

датчик 104 определения наличия купюр на каретке (плате прижима купюр);

датчик 105 определения купюры на входе;

датчик 107 положения механизма слистывания;

датчик 108 прижима купюр к колесам слистывания;

датчик 110 положения платы прижима "низкий уровень заполнения кассеты";

датчик 111 положения платы прижима "средний уровень заполнения кассеты";

датчик 112 положения платы прижима "высокий уровень заполнения кассеты";

датчик 113 синхронизации механизма слистывания;

датчик 114 положения площадки 15 для укладывания купюр в кассету;

датчик 115 положения платы прижима "мало купюр в кассете".

Также в кассете расположены следующие исполнительные механизмы и элементы:

плата 10 прижима купюр (каретка);

DIP - переключатели 11;

соленоид блокировки 12 (фиг. 3), отвечающий за блокировку мотора механизма подачи и выдачи купюр;

электромотор тракта подачи и выдачи купюр (не чертежах не обозначен), отвечающий за протяжку купюр по тракту, слистывание купюры и синхронизацию механизма слистывания. Может вращаться в двух направлениях;

электромотор 13 платы прижима купюр (каретки) (фиг. 3), отвечающий за движение платы прижима купюр. Может вращаться в двух направлениях;

интегральная микросхема 14;

площадка 15 для укладывания купюр в кассету.

Существует несколько модификаций совместимых кассет с устройством для диагностики денежных кассет, в том числе ресайклинговых кассет Nautilus Hуosung MX8600/8600S. Упомянутое устройство автоматически распознает тип установленной кассеты, например, по серийному номеру, а также подстраивает свою работу, в зависимости от типа кассеты.

При установке кассеты в слот 2 устройства и подключении разъема кассеты в интерфейс для подключения денежной кассеты происходит чтение параметров кассеты. Вычислительное устройство последовательно считывает все данные из ячеек памяти микросхемы 14 кассеты УС. Чтение происходит посредством стандартных алгоритмов, предусмотренных производителем микросхем 14 кассет УС.

Далее вычислительным устройством проверяется работоспособность каждого датчика, установленного в кассету. Датчики проверяются как в закрытом, так и в открытом состоянии. Проверка происходит путем взаимодействия с исполнительными механизмами кассеты. Так же проверяется работоспособность всех исполнительных механизмов. А именно моторов привода каретки, транспорта, соленоидов, фрикционов, площадки и других механизмов, взаимодействующих с указанными элементами кассеты. Проверяются на корректность и выводятся на дисплей данные, записанные в кассету, такие как: серийный номер, ревизия, тип, кодировка страны загружаемой валюты, буква слота куда должна устанавливаться кассета. Проверяется положение DIP свитчей и их соответствие параметрам установленной кассеты, номинал валюты, которым должна производиться загрузка кассеты. Проводится внесение и выдача тестовой купюры из кассеты. При помощи кнопок управления выбирается необходимый алгоритм тестирования. Диагностика денежной кассеты осуществляется следующим образом. Пользователь размещает денежную кассету в слоте 2 и посредством кнопок, размещенных на корпусе 1, выбирает алгоритм диагностики денежной кассеты. Команда, запускающая алгоритм диагностики, после нажатия кнопки поступает в вычислительное устройство устройства для диагностики денежных кассет, которое на основе данных, содержащихся в команде, запускает процедуру диагностики кассеты.

Например, на основе данных, содержащихся в команде, вычислительное устройство выполняет следующие этапы диагностики (например, первый алгоритм диагностики). На первом этапе вычислительное устройство направляет сигнал на электромотор 13 для перемещения каретки 10 в верхнее поло-

жение, где размещен датчик 114.

После того, как каретка переместилась в верхнее положение, ее корпус нажимает на площадку 15 для укладывания купюр в кассету, которая смещается и перекрывает луч света, испускаемый оптическим датчиком 114, в следствие чего датчик меняет свое состояние из открытого в закрытое. Информация о том, что каретка находится в верхнем положении, например, от датчика 114, направляется в вычислительное устройство, которое инициирует процесс опроса оптических датчиков 101, 102, 103, 104, 105, 108, 110, 111, 112, 114, 115. Данные о состоянии датчиков сравниваются с эталонными данными, заданными для каждого датчика, с учетом данных о расположении каретки и если состояние по меньшей мере одного датчика, помимо датчика 114, отличается от состояния, характеризующегося эталонными данными, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе по меньшей мере одного датчика, состояние которого отличается от эталонных данных. Эталонные данные могут указывать, например, на состояние датчика, в котором он должен находиться на первом этапе диагностики, в частности в открытом (когда луч света, излучаемый датчиком, не перекрыт) или закрытом (когда луч света, излучаемый датчиком, перекрыт) состоянии. Например, на первом этапе диагностики эталонные данные могут указывать на то, что все оптические датчики должны находиться в открытом состоянии.

Если данные о состоянии датчика 114 не изменились после направления упомянутого сигнала на электромотор 13 за заданный интервал времени (например, в 5 с), т.е. данные указывают на то, что датчик 114 находится в эталонном состоянии, например, в открытом состоянии, или состояние по меньшей мере одного датчика 101, 102, 103, 104, 105, 108, 110, 111, 112, 115 указывает на то, что этот датчик не находится в эталонном состоянии, т.е. датчик закрыт, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе датчика 114/электромотора 13 или по меньшей мере одного датчика 101, 102, 103, 104, 105, 110, 111, 112, 115, состояние которого отличается от эталонных данных, например, указывает на то, что датчик закрыт.

Если данные о состоянии датчика 114 указывают на то, что упомянутый датчик не находится в эталонном состоянии, т.е. находится в закрытом состоянии, а состояния датчиков 101, 102, 103, 104, 105, 108, 110, 111, 112, 115 указывают на то, что упомянутые датчики находятся в эталонном состоянии, т.е. в открытом состоянии, то вычислительное устройство направляет сигнал на электромотор 13 для перемещения каретки 10 в положение "высокий уровень заполнения кассеты". В процессе перемещения каретка 10 последовательно перекрывает лучи света, испускаемые датчиками 115, 110, 111, в связи с чем происходит срабатывание упомянутых датчиков, и останавливается в положении "высокий уровень заполнения кассеты", где размещен датчик 112. Вычислительное устройство фиксирует значения времени срабатывания датчиков 115, 110, 111, 112 и сравнивает упомянутые значения с эталонными значениями, заданными для упомянутых датчиков.

Если по меньшей мере одно значение времени срабатывания датчика не соответствуют эталонному значению, либо по меньшей мере один упомянутый датчик не сработал, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе датчика, который не сработал, или значение времени срабатывания которого не соответствует эталонному значению.

Также в процессе перемещения каретки 10 электромотор 13 формирует импульсы за заданное количество времени, например, 1 импульс в 1 с, 100 импульсов в секунду или прочее, которые регистрирует вычислительное устройство и сравнивает значение количества импульсов с эталонным значением за заданный период времени. Если зарегистрированное значение количества импульсов за заданное время не соответствует эталонному значению, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе электромотора 13. Соответственно, если значения времени срабатывания датчиков 115, 110, 111, 112 соответствуют эталонным данным и значение количества импульсов за заданное время, сформированные электромотором 13, соответствует эталонному значению, то вычислительное устройство опрашивает оптические датчики 103, 104, 108, 114 и сравнивает данные о состоянии упомянутых датчиков с эталонными данными. Например, поскольку каретка 10 находится в нижнем положении, где размещен датчик 112, то эталонные данные могут указывать на то, что оптические датчики 103, 104, 108, 114 должны находиться в открытом состоянии. Соответственно, если данные о состоянии по меньшей мере одного упомянутого датчика не соответствует эталонным данным, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе по меньшей мере одного датчика, состояние которого отличается от эталонных данных.

Если данные о состоянии упомянутых датчиков соответствуют эталонным данным, то вычислительное устройство направляет сигнал на электромотор 13 для перемещения каретки 10 в положение "Мало купюр", где размещен датчик 115, в следствие чего датчик меняет свое состояние из открытого в закрытое. Информация о том, что каретка находится положении "Мало купюр", направляется в вычислительное устройство, которое инициирует процесс опроса оптических датчика 115. Если данные о состоянии датчика 115 не изменились, т.е. данные указывают на то, что датчик 115 находится в открытом состоянии, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 инфор-

мацию о наличии ошибки в работе датчика 115.

Если данные о состоянии датчика 115 указывают на то, что упомянутый датчик находится в закрытом состоянии, то вычислительное устройство выполняет проверку работы соленоида. В частности, вычислительное устройство направляет команду на подачу напряжения на соленоид 12, который при получении напряжения направляет сигнал на вычислительное устройство, указывающий на то, что напряжение на соленоид поступило. Соответственно, если после подачи напряжения упомянутый сигнал на вычислительное устройство не поступил, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе соленоида.

После проверки соленоида 12 вычислительное устройство выполняет проверку мотора тракта подачи и выдачи купюр. Для проверки упомянутого мотора вычислительное устройство подает сигнал на плату мотора для вращения упомянутого мотора. При вращении мотора также вращаются валы с роликами протяжки купюр, на которых расположены колеса с прорезьями, через которые проходят лучи света, испускаемые оптическими датчиками 107 и 113. При вращении валов также вращаются колеса 16 и 17 (см. фиг. 5 и 6) с прорезьями, в следствии чего происходит срабатывание датчиков 107 и 113, а данные о состоянии датчиков от упомянутых датчиков поступают в вычислительное устройство. Далее вычислительное устройство определяет, содержится ли в данных о состоянии датчиков 107 и 113, собранных в процессе вращения упомянутых валов, информация, указывающая на то, что датчики находились в открытом и закрытом состоянии. Если данные о состоянии датчиков не содержат информацию, указывающую на то, что по меньшей мере один датчик находится в открытом или закрытом состоянии, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе датчика, упомянутая информация для которого отсутствует.

Также в процессе работы мотора тракта подачи и выдачи купюр упомянутый мотор формирует импульсы за заданное количество времени, например, 1 импульс в 1 секунду, 100 импульсов в секунду или прочее, которые регистрирует вычислительное устройство и сравнивает значение количества импульсов с эталонным значением за заданный период времени. Если зарегистрированное значение количества импульсов за заданное время не соответствует эталонному значению, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе мотора тракта подачи и выдачи купюр.

Если значение количества импульсов совпадает с эталонным значением за заданный период времени и информация, указывающая на то, что датчики 107 и 113 находились в открытом и закрытом состоянии, присутствует в данных о состоянии датчиков, то вычислительное устройство направляет сигнал на электромотор 13 для перемещения каретки 10 в максимально верхнее положение для диагностики датчика 108. При перемещении каретки в максимально верхнее положение происходит смещение площадки 15 к колесам слистывания, вследствие чего перекрывается луч света, испускаемый датчиком 108. Алгоритм проверки датчика 108 аналогичен алгоритму проверки датчика 114, описанному ранее. После успешной проверки датчика 108 вычислительное устройство выводит на дисплей корпуса 1 информацию об отсутствии ошибок и успешном прохождении диагностики денежной кассеты.

Также пользователь после размещения денежной кассеты в слоте 2 посредством кнопок, размещенных на корпусе 1, может выбрать другой алгоритм диагностики денежной кассеты, например, второй. Команда, запускающая алгоритм диагностики, после нажатия кнопки поступает в вычислительное устройство устройства для диагностики денежных кассет, которое на основе данных, содержащихся в команде, запускает процедуру диагностики кассеты. На первом этапе, как и в первом алгоритме, вычислительное устройство направляет сигнал на электромотор 13 для перемещения каретки 10 в верхнее положение и после того, как каретка переместилась в верхнее положение, вычислительное устройство также описанным ранее способом опрашивает и проверяет датчики 101, 102, 103, 104, 105, 108, 110, 111, 112, 114, 115. После успешной проверки упомянутых датчиков вычислительное устройство проверяет наличие купюр в кассете, например, посредством оптических датчиков 103 и 104. В частности, вычислительное устройство опрашивает датчики 103 и 104 для определения их состояния. Если данные о состояниях датчиков указывают на то, что датчики закрыты, то вычислительное устройство принимает решение о наличии купюр в кассете и выводит данную информацию на дисплей корпуса 1. Если данные о состоянии датчиков указывают на то, что датчики открыты, то вычислительное устройство принимает решение об отсутствии купюр в кассете и продолжает диагностику. В альтернативном варианте реализации представленного решения датчик 103 может отсутствовать в денежной кассете, а наличие купюр в денежной кассете вычислительным устройством определяется только посредством датчика 104.

Далее вычислительное устройство направляет сигнал на электромотор 13 для перемещения каретки 10 в положение "Мало купюр" для проверки описанным ранее способом датчика 115. Если данные о состоянии датчика 115 указывают на то, что упомянутый датчик находится в закрытом состоянии, то вычислительное устройство описанным ранее способом выполняет проверку работы соленоида.

После проверки соленоида 12 вычислительное устройство описанным ранее способом выполняет проверку мотора тракта подачи и выдачи купюр. В случае получения результата успешной проверки упомянутого мотора вычислительное устройство направляет сигнал на электромотор 13 для перемещения каретки 10 в верхнее положение для проверки описанным ранее способом датчика 114.

После успешной проверки датчика 114 вычислительное устройство выводит на дисплей корпуса 1 уведомление с предложением вставить текстовые купюры в денежную кассету и переводит устройство для тестирования денежных кассет в режим ожидания внесения купюр. Тестовые купюры - аналог купюр по габаритам и толщине, но не являющиеся платежным средством. После внесения пользователем в денежную кассету тестовых купюр в заранее заданном количестве, например, 5 купюр, упомянутые купюры проходят по направляющей для подачи и выдачи купюр, перекрывая лучи света, излучаемые датчиками 105, 102, 101, меняя последовательно состояния датчиков из открытого в закрытое и обратно в открытое, после чего поступают в область денежной кассеты, предназначенной для хранения купюр, перекрывая луч света, испускаемый датчиком 104, причем в закрытое состояние датчик переводится при поступлении первой внесенной купюры.

Изменение состояния датчиков 105, 102, 101, 104 отслеживается вычислительным устройством, причем если после внесения купюр в вычислительное устройство от по меньшей мере одного датчика 105, 102 или 101 не поступили данные об изменении их состояния открыт-закрыт-открыт, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе по меньшей мере одного датчика 105, 102 или 101.

Также вычислительное устройство отслеживает, было ли изменено состояние датчика 104, указывающее на наличие купюр в кассете. Если состояние датчика 104 изменено не было, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе датчика 104.

Если проверка датчиков 105, 102, 101, 104 прошла успешно, т.е. от упомянутых датчиков поступила информация об изменении их состояния, то вычислительное устройство на основе данных, полученных с датчиков 105, 102 или 101, определяет количество внесенных купюр, например, по количеству изменений состояний датчика, и если определенное количество внесенных купюр соответствует запрошенному количеству, заранее заданному разработчиком, то вычислительное устройство направляет сигнал на электромотор 13 для перемещения каретки 10 в положение "Мало купюр" и известными методами переводит внутренний механизм кассеты в позицию выдачи купюр. Далее вычислительное устройство направляет сигнал на электромотор 13 для перемещения каретки 10 в позицию выдачи и направляет команду на мотор тракта подачи и выдачи купюр для выдачи купюр, размещенных в денежной кассете. В процессе выдачи купюр упомянутые купюры проходят по тракту подачи и выдачи купюр, перекрывая лучи света, излучаемые датчиками 105, 102, 101, меняя последовательно состояния датчиков из открытого в закрытое и обратно в открытое. После того, как последняя купюра будет выдана (которая перекрывала луч света датчика 104), датчик 104 переведется из закрытого состояния в открытое. Изменение состояния датчиков 105, 102, 101, 104 отслеживается вычислительным устройством, причем если после внесения купюр в вычислительное устройство от по меньшей мере одного датчика 105, 102 или 101 не поступили данные об изменении его состояния открыт-закрыт-открыт, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе по меньшей мере одного датчика 105, 102 или 101.

Также вычислительное устройство отслеживает, было ли изменено состояние датчика 104, указывающее на наличие купюр в кассете. Если состояние датчика 104 указывает на наличие купюр после их выдачи, то вычислительное устройство прерывает диагностику и выводит на дисплей корпуса 1 информацию о наличии ошибки в работе датчика 104.

После успешной проверки датчика 104 вычислительное устройство выводит на дисплей корпуса 1 информацию об отсутствии ошибок и успешном прохождении диагностики денежной кассеты. Таким образом, обеспечивается достижение указанного технического результата, заключающегося в расширении функциональных возможностей портативного устройства для диагностики денежных кассет за счет обеспечения возможности диагностики оптических датчиков, установленных в денежную кассету. Также за счет того, что в процессе перемещения каретки или приема/выдачи купюр производится диагностика сразу несколько оптических датчиков и элементов, предназначенных для управления перемещением каретки или приемом/выдачей купюр, повышается скорость диагностики денежной кассеты.

Также пользователь посредством кнопок может выбрать третий алгоритм тестирования кассеты. При выборе третьего алгоритма вычислительное устройство опрашивает память денежной кассеты путем считывания определенных ячеек памяти, также считывает состояние DIP переключателей с 1 по 5 (включен или выключен). На основе полученных данных, на экран выводятся параметры настройки кассет, а именно: серийный номер, ревизия, тип, кодировка страны загружаемой валюты, буква слота куда должна устанавливаться кассета; положение DIP свитчей и их соответствие параметрам установленной кассеты; номинал валюты, которым должна производиться загрузка кассеты, при этом красным цветом показываются те параметры, которые не соответствуют стандартным. Параметры кассеты, которые не удалось определить или считать, выводятся как "Ошибка".

Также пользователь посредством кнопок может выбрать четвертый алгоритм тестирования кассеты. Четвертый алгоритм позволяет посмотреть в режиме реального времени состояние любого из датчиков кассеты. Данный алгоритм применяется при ремонте кассет.

В общем виде (см. фиг. 7) вычислительное устройство (200) содержит объединенные общей шиной

информационного обмена один или несколько процессоров (201), средства памяти, такие как ОЗУ (202) и ПЗУ (203) и интерфейсы ввода/вывода (204).

Процессор (201) (или несколько процессоров, многоядерный процессор и т.п.) может выбираться из ассортимента устройств, широко применяемых в настоящее время, например, таких производителей, как: Intel™, AMD™, Apple™, Samsung Exynos™, MediaTEK™, Qualcomm Snapdragon™ и т.п. Под процессором или одним из используемых процессоров в системе (200) также необходимо учитывать графический процессор, например, GPU NVIDIA с программной моделью, совместимой с CUDA, или Graphcore, тип которых также является пригодным для полного или частичного выполнения способа, а также может применяться для обучения и применения моделей машинного обучения в различных информационных системах.

ОЗУ (202) представляет собой оперативную память и предназначено для хранения исполняемых процессором (201) машиночитаемых инструкций для выполнения необходимых операций по логической обработке данных. ОЗУ (202), как правило, содержит исполняемые инструкции операционной системы и соответствующих программных компонент (приложения, программные модули и т.п.). При этом, в качестве ОЗУ (202) может выступать доступный объем памяти графической карты или графического процессора.

ПЗУ (203) представляет собой одно или более устройств постоянного хранения данных, например, жесткий диск (HDD), твердотельный накопитель данных (SSD), флэш-память (EEPROM, NAND и т.п.), оптические носители информации (CD-R/RW, DVD-R/RW, BlueRay Disc, MD) и др.

Для организации работы компонентов устройства (200) и организации работы внешних подключаемых устройств применяются различные виды интерфейсов В/В (204). Выбор соответствующих интерфейсов зависит от конкретного исполнения вычислительного устройства, которые могут представлять собой, не ограничиваясь: PCI, AGP, PS/2, IrDa, FireWire, LPT, COM, SATA, IDE, Lightning, USB (2.0, 3.0, 3.1, micro, mini, type C), TRS/Audio jack (2.5, 3.5, 6.35), HDMI, DVI, VGA, Display Port, RJ45, RS232 и т.п.

Конкретный выбор элементов устройства (200) для реализации различных программно-аппаратных архитектурных решений может варьироваться с сохранением обеспечиваемого требуемого функционала.

Модификации и улучшения вышеописанных вариантов осуществления настоящего изобретения будут ясны специалистам в данной области техники. Предшествующее описание представлено только в качестве примера и не несет никаких ограничений. Таким образом, объем настоящего изобретения ограничен только объемом прилагаемой формулы.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ диагностики денежных кассет, выполняемый по меньшей мере одним вычислительным устройством, содержащий этапы, на которых:

получают команду на проведение диагностики денежной кассеты;

формируют сигнал на электромотор платы прижима купюр (каретки) для перемещения упомянутой каретки в верхнее положение, причем при перемещении каретки в верхнее положение ее корпус нажимает на площадку для укладывания купюр в кассету, которая смещается и перекрывает луч света, испускаемый оптическим датчиком положения площадки для укладывания купюр в кассету;

регистрируют изменение состояния датчика положения площадки для укладывания купюр в кассету;

опрашивают по меньшей мере один дополнительный оптический датчик, установленный в денежной кассете для определения его состояния;

сравнивают данные о состоянии по меньшей мере одного оптического датчика с эталонным состоянием, заданным для упомянутого датчика;

определяют корректность работы оптических датчиков на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

2. Способ по п.1, характеризующийся тем, что способ дополнительно содержит этапы, на которых:

формируют сигнал на электромотор каретки для ее перемещения в положение "высокий уровень заполнения кассеты";

фиксирует значения времени срабатывания датчиков: датчика положения платы прижима "мало купюр в кассете"; датчика положения платы прижима "низкий уровень заполнения кассеты"; датчика положения платы прижима "средний уровень заполнения кассеты"; датчика положения платы прижима "высокий уровень заполнения кассеты";

сравнивают значения времени срабатывания упомянутых датчиков с эталонными значениями;

определяют корректность работы оптических датчиков на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

3. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этапы, на которых:

регистрируют количество импульсов, сформированных электромотором в процессе перемещения каретки;

сравнивают значение количества импульсов с эталонным значением за заданный период времени;

определяют корректность работы электромотора на основе результатов сравнения, полученных на

предыдущем этапе.

4. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этапы, на которых: формируют сигнал на электромотор каретки для ее перемещения в положение "Мало купюр"; опрашивают датчик положения платы прижима "мало купюр в кассете";

сравнивают данные о состоянии упомянутого датчика с эталонным состоянием, заданным для упомянутого датчика;

определяют корректность работы датчика на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

5. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этап проверки работы соленоида.

6. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этапы, на которых:

формируют сигнал на плату мотора для его вращения вместе с валами и роликами протяжки купюр, на которых расположены колеса с прорезями, через которые проходят лучи света, испускаемые оптическими датчиками;

отслеживают изменение о состоянии упомянутых на предыдущем этапе оптических датчиков в процессе вращения валов с роликами;

определяют корректность работы упомянутых датчиков на основе полученных на предыдущем этапе данных о их состоянии.

7. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этапы, на которых регистрируют импульсы, сформированные упомянутым мотором, за заданное количество времени и сравнивают значение количества импульсов с эталонным значением за заданный период времени, причем корректность работы мотора определяется на основе результатов упомянутого сравнения.

8. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этапы, на которых:

формируют сигнал на электромотор для перемещения каретки в максимально верхнее положение, причем при упомянутом перемещении происходит смещение площадки для укладывания купюр в кассету к колесам слистывания, вследствие чего перекрывается луч света, испускаемый оптическим датчиком прижима купюр к колесам слистывания;

опрашивают датчик прижима купюр к колесам слистывания;

сравнивают данные о состоянии упомянутого датчика с эталонными данными;

определяют корректность работы упомянутого датчика на основе результатов сравнения, полученных на предыдущем этапе.

9. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этап, на котором проверяют наличия купюр в кассете.

10. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этапы, на которых:

запрашивают заданное количество купюр, предназначенное для внесения в денежную кассету через направляющую для приема и выдачи купюр;

собирают данные о состоянии датчика определения купюры на входе, датчика определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр левого края купюры и датчика определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр правого края купюры в процессе прохождения купюр по направляющей для подачи и выдачи купюр;

на основе полученных данных о состоянии упомянутых датчиков определяют корректность их работы.

11. Способ по п.10, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этапы, на которых:

на основе данных о состоянии упомянутых датчиков определяют количество купюр, пошедших по упомянутой направляющей;

сравнивают значение упомянутого количества купюр с запрошенным количеством купюр;

определяют, что упомянутое значение соответствует запрошенному количеству купюр;

направляют сигнал на электромотор для перемещения каретки в позицию выдачи купюр;

направляют команду на мотор тракта подачи и выдачи купюр для выдачи купюр, размещенных в денежной кассете;

собирают данные о состоянии датчика определения купюры на входе, датчика определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр левого края купюры и датчика определения наличия на направляющей для приема и выдачи купюр правого края купюры в процессе прохождения купюр по направляющей для подачи и выдачи купюр;

на основе полученных данных о состоянии упомянутых датчиков определяют корректность их работы.

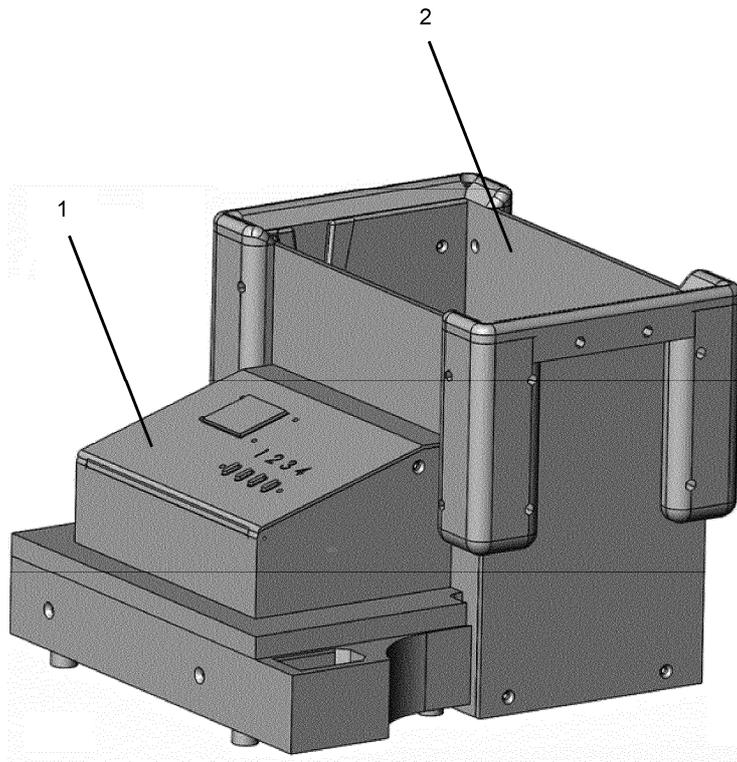
12. Способ по п.1, характеризующийся тем, что дополнительно выполняют этап, на котором считывают данные из ячеек памяти, расположенных в денежной кассете, на основе которых определяют состояние DIP переключателей.

13. Портативное устройство для диагностики денежных кассет, содержащее:

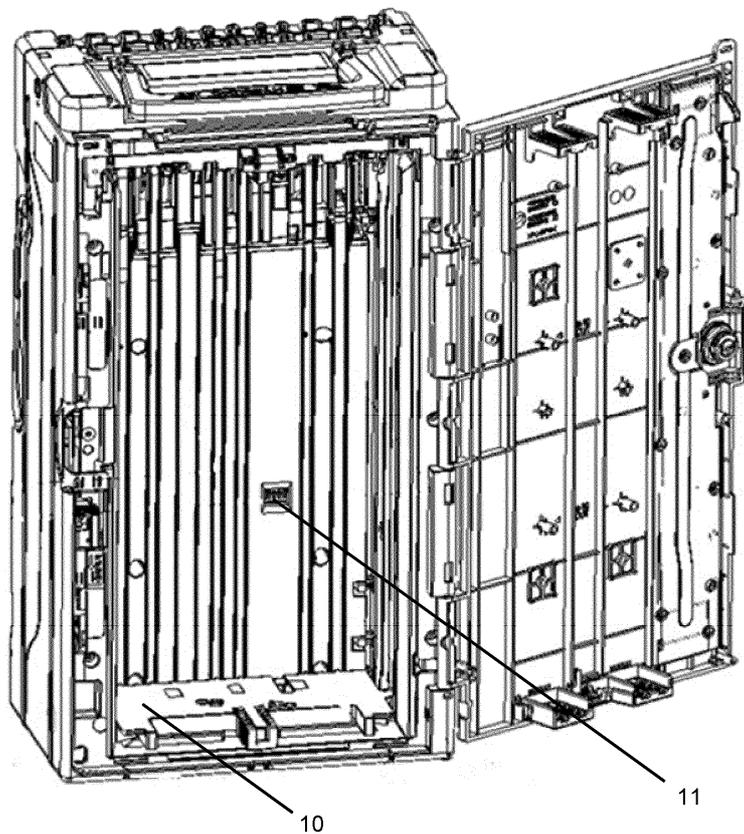
корпус, содержащий соединенные между собой вычислительное устройство и модуль питания;

слот для установки денежной кассеты, соединенный с корпусом;

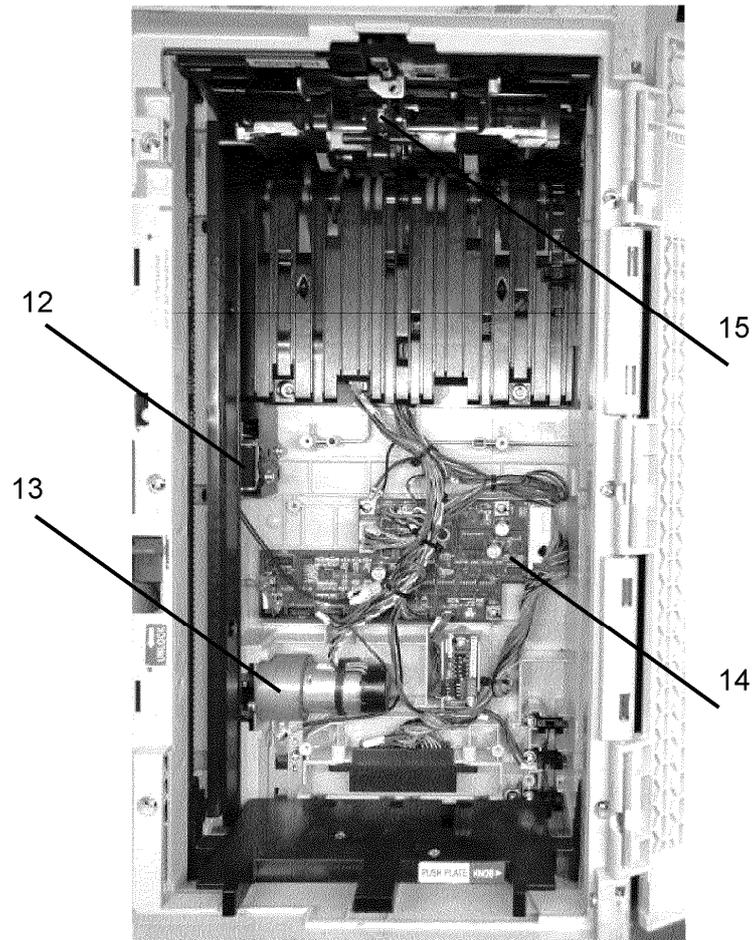
интерфейс для подключения денежной кассеты, установленной в упомянутый слот, к вычислительному устройству;
причем вычислительное устройство выполнено с возможностью осуществления способа по любому из пп.1-12.



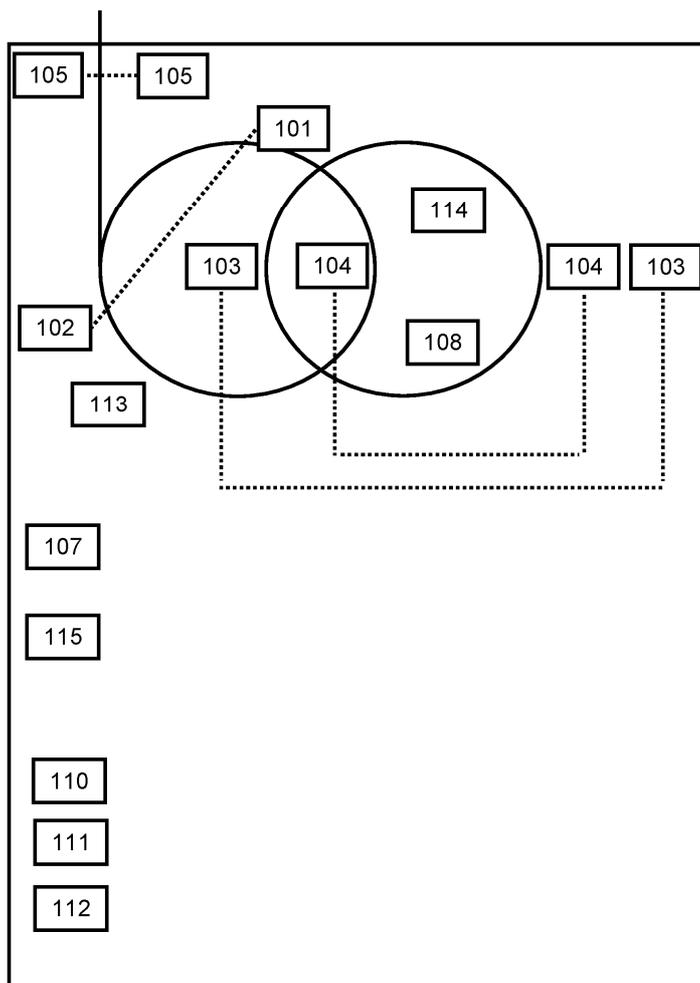
Фиг. 1



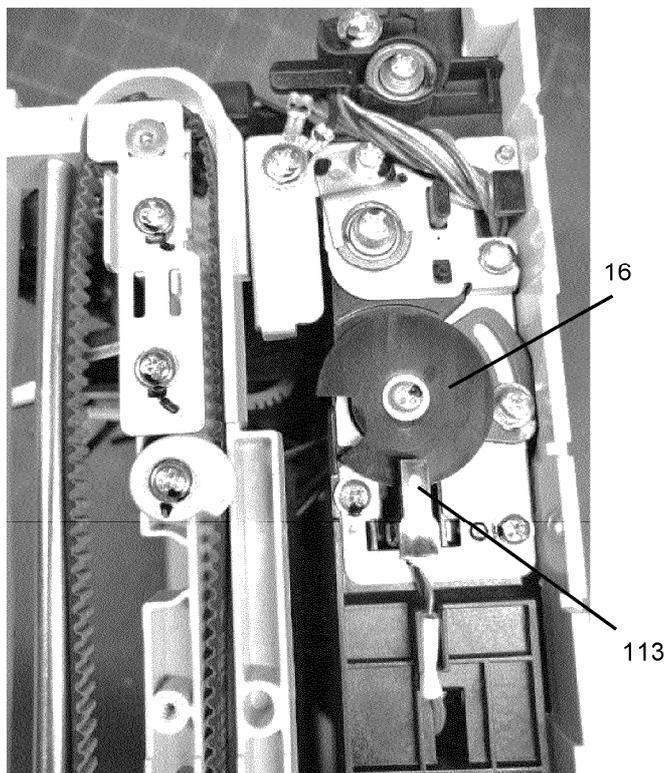
Фиг. 2



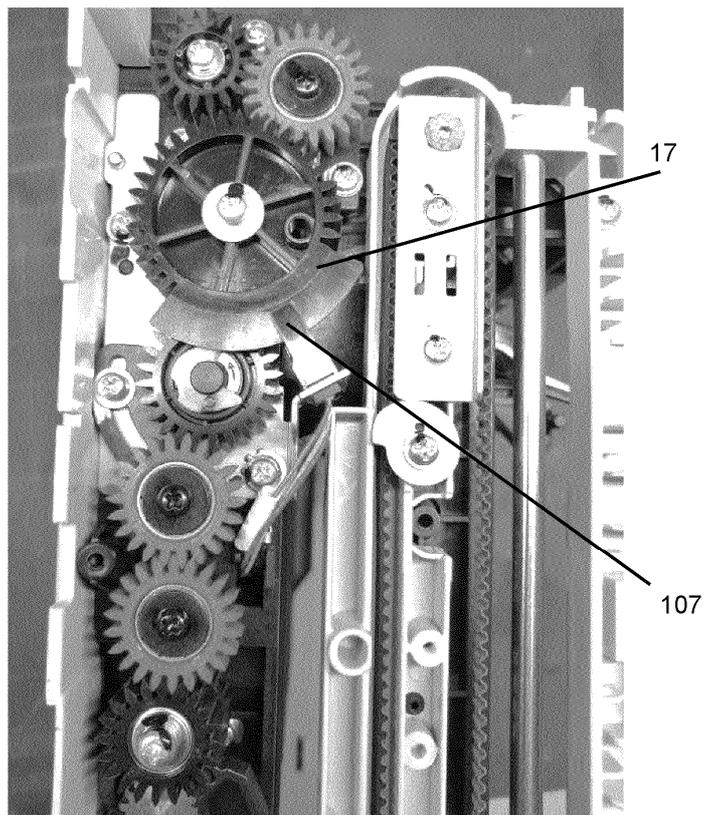
Фиг. 3



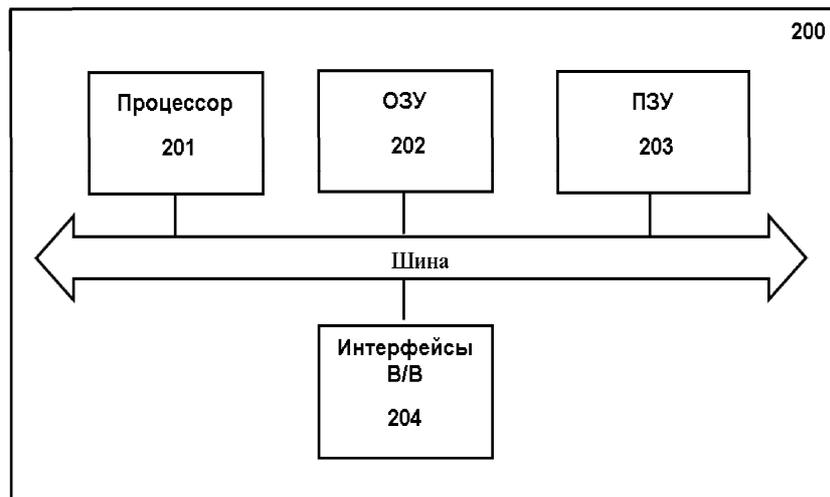
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7