

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **039038**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.11.25

(21) Номер заявки
201990992

(22) Дата подачи заявки
2019.05.16

(51) Int. Cl. **B25J 9/16** (2006.01)
B60P 3/03 (2006.01)
G06F 3/01 (2006.01)
G06Q 20/08 (2012.01)
G06Q 20/18 (2012.01)
G06Q 20/40 (2012.01)
G07D 11/10 (2019.01)
G07D 11/12 (2019.01)
G07D 11/125 (2019.01)
G07D 11/13 (2019.01)

(54) **РОБОТИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИНКАССАЦИИ**

(31) **2019112371**

(32) **2019.04.23**

(33) **RU**

(43) **2020.10.30**

(56) **KR-A-20090064819**
RU-C1-2629172
CN-U-208211662
US-A1-20040093650

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

(72) Изобретатель:
**Ефимов Альберт Рувимович,
Владимиров Михаил Александрович,
Морошкин Святослав Дмитриевич,
Пономаренко Алексей Петрович (RU)**

(74) Представитель:
Герасин Б.В. (RU)

(57) Данное техническое решение в общем относится к области автоматизированных операций с денежной наличностью в местах общественного пользования, в условиях помещений с заданными параметрами микроклимата, а в частности к роботизированному устройству для инкассации. Техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является повышение эффективности автономной инкассации за счет автоматизированного перестроения маршрута при движении роботизированного устройства. Предложено роботизированное устройство для инкассации, содержащее антивандальный корпус, к основанию которого жестко прикреплена логистическая платформа, при этом логистическая платформа содержит раму, на которой закреплены блок управления, выполненный с возможностью формирования и передачи управляющих сигналов на приводные механизмы, сбора и обработки информации с сенсоров, построения глобальной карты и маршрута объезда препятствий, сенсоры, приводные механизмы, омниколеса, выполненные с возможностью обеспечения маневренности в условиях ограниченного пространства, при этом на корпусе расположен модуль человеко-машинного взаимодействия, выполненный с возможностью идентификации пользователя и установки режима работы роботизированного устройства, внутри корпуса расположены соединенные между собой центральный вычислительный модуль, интеграционный модуль, выполненный с возможностью подключения к нему бортовых систем роботизированного устройства и обмена данными между ними, модуль принятия и выдачи денежных купюр, модуль пересчета денежных купюр, модуль хранения денежных купюр, модуль связи, обеспечивающий прием-передачу данных.

B1

039038

039038

B1

Область техники

Данное техническое решение в общем относится к области технических решений для автоматизированных операций с денежной наличностью в местах общественного пользования, в частности к роботизированному устройству для инкассации.

Уровень техники

В настоящее время применение роботизированных устройств в различных сферах деятельности приобрело массовый характер. Широко известны применения роботизированных устройств для целей осуществления различных логистических операций. Например, роботизированные погрузчики, паллеты и прочие устройства для перемещения складских грузов. Такие решения широко известны из уровня техники, например, из следующих патентных документов: CN 207618946 U (WATER ROCK TECH BEIJING CO LTD, 17.07.2018), CN 108382777 A (HAIMEN BIWEI INTELLECTUAL PROPERTY SERVICE CO LTD, 10.08.2018). Также широкое применение роботизированные устройства находят в области доставки различных товаров, в частности с помощью БПЛА (беспилотные летающие аппараты), например решение Amazon Prime Air delivery. В качестве аналога заявленного устройства можно рассмотреть известную конструкцию роботизированного устройства, раскрытую в патенте США US 7066291 B2 (ABB AB, 27.06.2006). Данное устройство представляет собой автономно перемещающегося робота, снабженного корпусом, в котором установлены необходимые компоненты для осуществления его перемещения, анализа окружающей обстановки для объезда препятствий и средств крепления технических средств для их транспортировки в точку назначения. Общим недостатком существующих решений в данной области является отсутствие роботизированных устройств, предназначенных для осуществления процесса инкассации, в частности перевоза ценных грузов в заданных помещениях, например денежных средств, с обеспечением автономного перемещения с учетом окружающей обстановки при наличии людей, и осуществление сохранной доставки денежных средств в заданную точку назначения. Также такого рода устройство должно обеспечивать должный уровень сохранности груза и уровень доступа к нему исключительно доверенных лиц, для исключения возможности хищения транспортируемого груза.

Сущность технического решения

Данное техническое решение направлено на устранение недостатков, присущих существующим решениям, известным из уровня техники. Решением технической проблемы или технической задачей является создание нового роботизированного устройства для автономной инкассации, обеспечивающего высокую степень коллаборативности при его перемещении. Техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является повышение эффективности инкассации за счет перемещения денежных средств с помощью автоматизированного роботизированного устройства, обеспечивающего безопасное хранение и доставку денежных средств в помещениях.

Дополнительным техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является обеспечение повышенной безопасности автономной инкассации за счет идентификации пользователя с помощью модуля человеко-машинного взаимодействия.

Дополнительным техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является повышение скорости перемещения в точку назначения за счет перестроения маршрута роботизированным устройством при обнаружении препятствий.

Дополнительным техническим результатом, проявляющимся при решении вышеуказанной задачи, является расширение арсенала технических средств. Указанный технический результат достигается благодаря осуществлению роботизированного устройства для инкассации, содержащего антивандальный корпус, к основанию которого жестко прикреплен логистическая платформа; при этом логистическая платформа содержит раму, на которой закреплены: блок управления, выполненный с возможностью формирования и передачи управляющих сигналов на приводные механизмы, сбора и обработки информации с сенсоров, построения глобальной карты и маршрута объезда препятствий, сенсоры, приводные механизмы, омниколеса, выполненные с возможностью обеспечения маневренности в условиях ограниченного пространства, при этом на корпусе расположен модуль человеко-машинного взаимодействия, выполненный с возможностью идентификации пользователя и установки режима работы роботизированного устройства, внутри корпуса расположены соединенные между собой центральный вычислительный модуль, интеграционный модуль, выполненный с возможностью подключения к нему бортовых систем роботизированного устройства и обмена данными между ними, модуль принятия и выдачи денежных купюр, модуль пересчета денежных купюр, модуль хранения денежных купюр, модуль связи, обеспечивающий прием-передачу данных.

В некоторых вариантах реализации технического решения роботизированное устройство для инкассации дополнительно содержит систему защиты от физического проникновения.

В некоторых вариантах реализации технического решения в состав сенсоров входят лазерные сканирующие дальнометры, камера глубины, ультразвуковые датчики, датчики давления.

В некоторых вариантах реализации технического решения модуль человеко-машинного взаимодействия содержит сенсорный экран, динамик, микрофонный массив, клавиши.

В некоторых вариантах реализации технического решения модуль пользовательского взаимодействия дополнительно содержит сканер отпечатка пальца, стереокамеру, считыватель ключ-карты.

В некоторых вариантах реализации технического решения на корпусе дополнительно расположены светодиодные ленты, запорные устройства, кронштейны, камера обзора.

В некоторых вариантах реализации технического решения на корпусе дополнительно расположены бамперы пассивной безопасности, выполненные с возможностью остановки логистической платформы в случае контакта с препятствием.

В некоторых вариантах реализации технического решения роботизированное устройство содержит устройство стыковки с креплением и электромеханический замок.

В некоторых вариантах реализации технического решения блок управления выполнен с возможностью выбора оптимального маршрута/скорости следования в помещениях массового скопления людей и автоматического перестроения маршрута и/или изменения скорости в условиях быстро меняющейся обстановки на основании данных, получаемых с сенсоров, для обеспечения коллаборативности.

В некоторых вариантах реализации технического решения модуль человеко-машинного взаимодействия выполнен с возможностью взаимодействия с людьми в процессе движения роботизированного устройства и при выполнении им производственных сценариев.

Краткое описание чертежей

Признаки и преимущества настоящего технического решения станут очевидными из приводимого ниже подробного описания и прилагаемых чертежей, на которых

на фиг. 1 показан пример реализации роботизированного устройства для инкассации;

на фиг. 2 показан пример реализации внутренней компоновки роботизированного устройства для инкассации.

Подробное описание

Как показано на фиг. 1 в состав роботизированного устройства для инкассации (100) входит антивандальный корпус (110), к основанию которого жестко прикреплена логистическая платформа (120).

Элементы заявленного роботизированного устройства (100) фиксируются между собой и несущими элементами конструкции, с помощью широкого спектра сборочных операций, например свинчивания, сочленения, спайки, склепки и другого, в зависимости от наиболее подходящего способа крепления элементов. Антивандальный корпус (110) может быть выполнен из железа, стали, ударопрочных полимеров, других ударопрочных материалов и т.п., не ограничиваясь.

На антивандальном корпусе (110) расположен модуль человеко-машинного взаимодействия (111), светодиодные ленты (112), кронштейны, камера обзора (113), бамперы пассивной безопасности (114).

Модуль человеко-машинного взаимодействия (111) может состоять из средства отображения графического пользовательского интерфейса (дисплея), средств оповещения голосового пользовательского интерфейса (динамиков), микрофонного массива или микрофона, физических и/или сенсорных клавиш (клавиатуры), сенсорного экрана, считывателя отпечатка пальца, стереокамеры, считывателя ключ-карты и других средств, не ограничиваясь. Дисплей может представлять собой жидкокристаллический дисплей (ЖК-дисплей), сенсорный дисплей и т.п. Сенсорный дисплей может быть представлен в виде тачпада. В качестве клавиатуры может использоваться, например, пин-пад, сенсорная клавиатура и т.п.

Модуль человеко-машинного взаимодействия (111) предназначен для аутентификации пользователя, а также взаимодействия с людьми как в процессе движения роботизированного устройства (100), так и для инкассации и при выполнении им производственных сценариев.

В качестве производственных сценариев подразумевается выбор режима работы роботизированного устройства (100), процедура приема и выдачи наличных денежных средств, самоинкассация, обмен денежных средств, инкассация роботизированного устройства (100), активация аварийного ручного управления, ремонта роботизированного устройства (100) (сервисный режим) и оповещения о перемещении роботизированного устройства (100).

Аутентификация пользователя может осуществляться с помощью ввода пароля на дисплее, произнесения фразы как текстозависимой (произнесения контрольной фразы с экрана), так и текстонезависимой (произнесения произвольного текста), например биометрический образец голоса, демонстрации лица пользователя (биометрический образец лица), прикладывания к соответствующему сенсору пальца, ладони и/или ключевого носителя, сканирование сетчатки глаза.

При аутентификации модулем (111) производится анализ биометрических образцов, (дактилоскопия) отпечатка пальца/венозной сетки ладони и/или считывание ключевой информации с ключевого носителя и, в зависимости от результата, вывод на экран соответствующей информации об отказе или предоставлении доступа пользователю.

Светодиодная лента (112) предназначена для подачи световых сигналов об изменении траектории передвижения робототехнического устройства (100). Бамперы пассивной безопасности (114) предназначены для остановки роботизированного устройства (100) в случае контакта с препятствиями, не обнаруженным ни одним из сенсоров (125). Сила срабатывания составляет не более 50 Н, ход бамперов - 0,01 м, что обеспечивает коллаборативное взаимодействие в случае столкновения с людьми в помещении. Как показано на фиг. 2, внутри корпуса расположены соединенные между собой центральный вычислительный модуль (130), интеграционный модуль (131), модуль принятия и выдачи денежных купюр (132), модуль пересчета денежных купюр (133), модуль хранения денежных купюр (134), модуль связи (135).

Центральный вычислительный модуль (130) может представлять собой процессор, контроллер, микроконтроллер, ПЛИС-микросхему и т.п. Центральный вычислительный модуль (130) предназначен для обработки информации от бортовых систем, внешних источников команд, управления подсистемами, а также выполнения производственных сценариев.

Интеграционный модуль (131) предназначен для обмена информацией с другими модулями и представляет собой набор интерфейсов для подключения модулей.

Модуль хранения денежных купюр (134) может быть выполнен в виде сейфа или иного защищенного хранилища для денежных купюр. Модули хранения (134) денежных купюр, принятия и выдачи (132) денежных купюр, пересчета (133) денежных купюр предназначены для выполнения процедур с наличными денежными средствами, таких как загрузка денежных купюр, пересчет денежных купюр, зачисление денежных средств на счет, размен денежных купюр, инкассация. Загрузка наличных денежных купюр осуществляется при активации модуля приема и выдачи денежных купюр (132) - пользователь помещает в купюроприемник денежные купюры и подтверждает их загрузку нажатием соответствующего пункта меню с помощью модуля человеко-машинного взаимодействия (111).

Пересчет денежных купюр осуществляется при активации модуля пересчета (133). Модуль (133) пересчитывает загруженные в него наличные денежные средства, как по количеству купюр, так и по их номиналу, и выводит соответствующую информацию на дисплей модуля человеко-машинного взаимодействия (111), предлагая внести указанную сумму на специальный счет организации. В случае выявления в загруженных денежных средствах купюр, не проходящих проверку (поврежденных/недействительных/неподдерживаемых устройством/с отсутствием признаков подлинности), модуль (133) осуществляет их возврат и выводит соответствующую информацию на экран модуля (111). Зачисление денежных средств на счет производится после окончания пересчета и валидации и вывода на интерфейс модуля (111) информации о полученной сумме. На экране модуля (111) отображается пункт меню "внести сумму на специальный счет организации". С помощью активации данного пункта производится инициация процедуры зачисления средств соответствующему юридическому лицу.

Размен денежных купюр производится после окончания пересчета и валидации и вывода на экран модуля (111) информации о полученной сумме. На экране отображается пункт меню "осуществить размен внесенных средств". При переходе по этому пункту меню направляется соответствующая команда к модулю хранения (134) и, в зависимости от наполнения имеющихся денежных кассет, предоставляются варианты размена. Пользователь выбирает из имеющихся вариантов подходящий для него. Модуль приема и выдачи (132) осуществляет выемку необходимого количества купюр из кассет и выдает их. Пользователь забирает купюры и завершает операцию.

Инкассация роботизированного устройства (100) осуществляется инкассаторской бригадой. С помощью модуля связи (135) обеспечивается направление запроса оператору на перевод роботизированного устройства (100) в режим инкассации. Оператор удаленно переводит роботизированное устройство (100) в режим инкассации с помощью передачи соответствующих команд через модуль связи (135) в вычислительный модуль (130). В этом режиме роботизированное устройство (100) предоставляет доступ к модулю хранения денежных купюр (134). Инкассатор с использованием ключа открывает техническую панель, расположенную на корпусе (110), производит открытие модуля хранения денежных купюр (134), извлекает денежные кассеты и загружает новые. Далее производят закрытие модуля хранения денежных купюр (134) и технической панели. После завершения инкассации, с помощью модуля связи (135) отправляют информацию оператору о завершении процедуры. Оператор удаленно выходит из режима инкассации.

Логистическая платформа (120) состоит из рамы (121), предназначенной для соединения элементов транспортной подсистемы, блока управления (122) приводных механизмов (123), колес (124), подвески, сенсоров (125), системы крепления (126).

Блок управления (122) может представлять собой процессор, контроллер, микроконтроллер, ПЛИС-микросхему и т.п. Блок управления (122) предназначен для формирования и передачи управляющих сигналов на приводные механизмы, сбора и обработки информации с сенсоров (125), построения глобальной карты и маршрута объезда препятствий с помощью различных алгоритмов поиска пути, а также выбора оптимального маршрута/скорости следования в помещениях массового скопления людей и автоматического перестроения маршрута и/или изменения скорости в условиях быстро меняющейся обстановки на основании данных, получаемых с сенсоров (125).

Построение глобальной карты производится при первичных настройках роботизированного устройства (100). Роботизированное устройство (100) под присмотром оператора движется по помещению, собирает информацию с сенсоров (125) и формирует карту. В случае если карта построилась некачественно, оператор переводит роботизированное устройство (100) на ручное управление и исправляет неточности. После того как карта построена, она сохраняется как глобальная и используется в дальнейшем для построения маршрутов и планирования траекторий движения роботизированного устройства (100).

В качестве алгоритмов поиска пути могут быть использованы алгоритм поиска A*, алгоритм Дейкстры, волновой алгоритм, маршрутные алгоритмы, навигационная сетка (англ. "navmesh"), иерархические алгоритмы, алгоритм поворота Креша и друго, не ограничиваясь.

Роботизированное устройство (100) находится в режиме ожидания и ожидает получения команды от пользователя на выполнение производственного сценария (например, передвижение в точку инкассации). Через модуль связи (135) блок управления (122) принимает команду на передвижение, производит построение нескольких вариантов маршрутов на глобальной карте с помощью различных алгоритмов поиска пути и выбирает оптимальный маршрут с учетом длины пути, расстояний до препятствий на пути и предполагаемого времени движения. Если путь найден, роботизированное устройство (100) начинает движение, корректируя при этом ближайший участок пути так, чтобы обеспечить безопасный объезд объектов на пути следования, в том числе и динамических, а также постоянно обновляет локальную карту, на которую наносятся данные с сенсоров (125). Если объехать объект не удастся, блок управления (122) передает сигнал о прекращении движения на приводные механизмы (123) и роботизированное устройство (100) прекращает движение. Если объект покинул маршрут движения, роботизированное устройство (100) возобновляет движение. Во время движения роботизированное устройство (100) сигнализирует с помощью светодиодной ленты (112) о своем положении и озвучивает маршрут встроенной голосовой системой с помощью аудиосистемы (динамик) модуля (111), а также избегает столкновений с людьми и животными.

В случае блокировки роботизированного устройства (100), причем как случайной, так и преднамеренной, осуществляются попытки объезда препятствия.

Если попытки не увенчались успехом и блок управления (122) идентифицировал помехи на пути, производится звуковое предупреждение.

Приводные механизмы (123) могут быть выполнены в виде двигателей, редукторов и т.п. и предназначены для приведения роботизированного устройства (100) в движение, минимальная грузоподъемность 400 кг.

Колеса (124) могут быть выполнены в виде омниколес (колеса Илона), монтируются по четырем точкам и находятся внутри границ корпуса (110).

Предназначены для обеспечения маневренности в условиях ограниченного пространства на ровной поверхности. Для обеспечения оптимальной проходимости при преодолении препятствий транспортная система позиционируется так, что вектор движения находится перпендикулярно к осям омниколес.

Подвеска предназначена для обеспечения требований по проходимости, а также сглаживанию колебаний и перегрузок при преодолении неровностей.

Сенсоры (125) могут быть выполнены в виде лазерных сканирующих дальнометров, камер глубины, ультразвуковых и ToF (time-of-flight) датчиков препятствий и т.п.

Лазерные сканирующие дальнометры предназначены для формирования информации для построения карт местности, локализации комплекса и построения маршрутов; угол обзора - не менее 180°, дальность - 100 м.

Камера глубины предназначена для построения трехмерной модели пространства вокруг комплекса и для обнаружения препятствий, причем у нее угол обзора - 120°, дальность - до 10 м.

Ультразвуковые и ToF (time-of-flight) датчики препятствий предназначены для обнаружения препятствий вблизи комплекса, у которых угол обзора - 30°, дальность - до 1,5 м.

Модификации и улучшения вышеописанных вариантов осуществления настоящего технического решения будут ясны специалистам в данной области техники. Предшествующее описание представлено только в качестве примера и не несет никаких ограничений для целей осуществления иных частных вариантов воплощения заявленного технического решения, не выходящего за рамки испрашиваемого объема правовой охраны. Модули, описанные выше и используемые в данном техническом решении, могут быть реализованы с помощью электронных компонентов, используемых для создания цифровых интегральных схем. Не ограничиваясь, могут использоваться микросхемы, логика работы которых определяется при изготовлении, или программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС), логика работы которых задается посредством программирования. Для программирования используются программаторы и отладочные среды, позволяющие задать желаемую структуру цифрового устройства в виде принципиальной электрической схемы или программы на специальных языках описания аппаратуры: Verilog, VHDL, AHDL и др. Альтернативой ПЛИС являются программируемые логические контроллеры (ПЛК), базовые матричные кристаллы (БМК), требующие заводского производственного процесса для программирования; ASIC - специализированные заказные большие интегральные схемы (БИС), которые при мелкосерийном и единичном производстве существенно дороже.

Также модули могут быть реализованы с помощью постоянных запоминающих устройств (см. Лебедев О.Н. Микросхемы памяти и их применение. - М.: Радио и связь, 1990. - 160 с; Большие интегральные схемы запоминающих устройств: Справочник/А.Ю. Горденев и др. - М.: Радио и связь, 1990. - 288 с).

Таким образом, реализация всех используемых блоков достигается стандартными средствами, базирующимися на классических принципах реализации основ вычислительной техники, известных из уровня техники.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Роботизированное устройство для инкассации, содержащее антивандальный корпус, к основанию которого жестко прикреплена логистическая платформа, которая содержит раму, на которой закреплены

блок управления, выполненный с возможностью формирования и передачи управляющих сигналов на приводные механизмы сбора и обработки информации с сенсоров, построения глобальной карты и маршрута объезда препятствий, выбора оптимального маршрута/скорости следования в помещениях массового скопления людей и автоматического перестроения маршрута и/или изменения скорости в условиях быстро меняющейся обстановки на основании данных, получаемых с сенсоров, для обеспечения коллаборативности, построения нескольких вариантов маршрутов на глобальной карте с помощью алгоритмов поиска пути и выбора оптимального маршрута с учетом длины пути, расстояний до препятствий на пути и предполагаемого времени движения и обновления локальной карты с нанесением новых данных о препятствиях, полученных с сенсоров в режиме следования по маршруту,

сенсоры,

приводные механизмы,

омниколеса, выполненные с возможностью обеспечения маневренности в условиях ограниченного пространства,

при этом на корпусе расположены

модуль человеко-машинного взаимодействия, выполненный с возможностью идентификации пользователя и установки режима работы роботизированного устройства,

бамперы пассивной безопасности, выполненные с возможностью остановки логистической платформы в случае контакта с препятствием, с установленной силой срабатывания не более 50 Н и с ходом бампера 0,01 м,

светодиодные ленты, выполненные с возможностью подачи световых сигналов об изменении траектории передвижения,

внутри корпуса расположены соединенные между собой

центральный вычислительный модуль,

интеграционный модуль, выполненный с возможностью подключения к нему бортовых систем роботизированного устройства и обмена данными между ними,

модуль принятия и выдачи денежных купюр,

модуль пересчета денежных купюр,

модуль хранения денежных купюр,

модуль связи, обеспечивающий прием-передачу данных.

2. Роботизированное устройство для инкассации по п.1, характеризующееся тем, что дополнительно содержит систему защиты от физического проникновения.

3. Роботизированное устройство для инкассации по п.1, характеризующееся тем, что в состав сенсоров входят лазерные сканирующие дальномеры, камера глубины, ультразвуковые датчики, датчик давления.

4. Роботизированное устройство для инкассации по п.1, характеризующееся тем, что модуль человеко-машинного взаимодействия содержит сенсорный экран, динамик, микрофонный массив, клавиши.

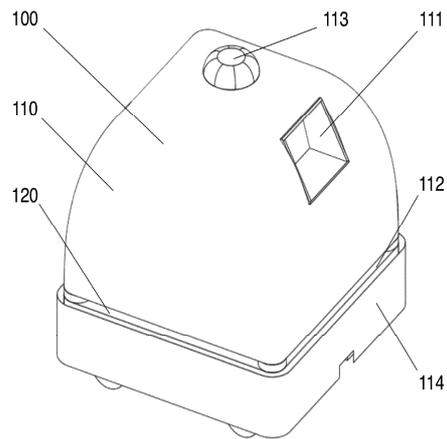
5. Роботизированное устройство для инкассации по п.3, характеризующееся тем, что дополнительно содержит сканер отпечатка пальца, стереокамеру, считыватель ключ-карты.

6. Роботизированное устройство для инкассации по п.1, характеризующееся тем, что на корпусе дополнительно расположены запорные устройства, кронштейны, камера обзора.

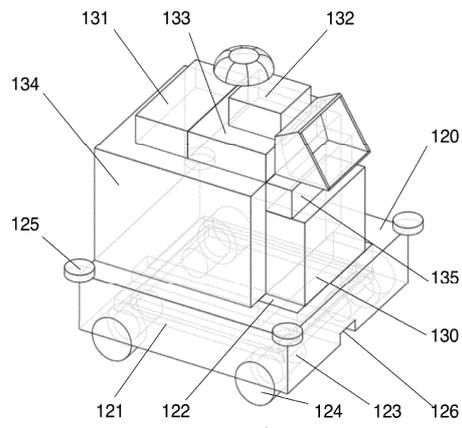
7. Роботизированное устройство для инкассации по п.1, характеризующееся тем, что содержит устройство стыковки с креплением и электромеханический замок.

8. Роботизированное устройство для инкассации по п.1, характеризующееся тем, что модуль человеко-машинного взаимодействия выполнен с возможностью взаимодействия с людьми в процессе движения роботизированного устройства и при выполнении им производственных сценариев.

039038



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2