



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016119008, 17.05.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.05.2016Дата регистрации:
07.03.2017

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.05.2016

(45) Опубликовано: 07.03.2017 Бюл. № 7

Адрес для переписки:

105064, Москва, а/я 380, ООО "НПП "ЭГО",
Фёдорову И.Г.

(72) Автор(ы):

Володин Сергей Егорович (RU),
Затравкин Михаил Иванович (RU),
Каминский Леонид Станиславович (RU),
Лучин Александр Фёдорович (RU),
Пятницкий Игорь Андреевич (RU),
Фёдоров Игорь Германович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

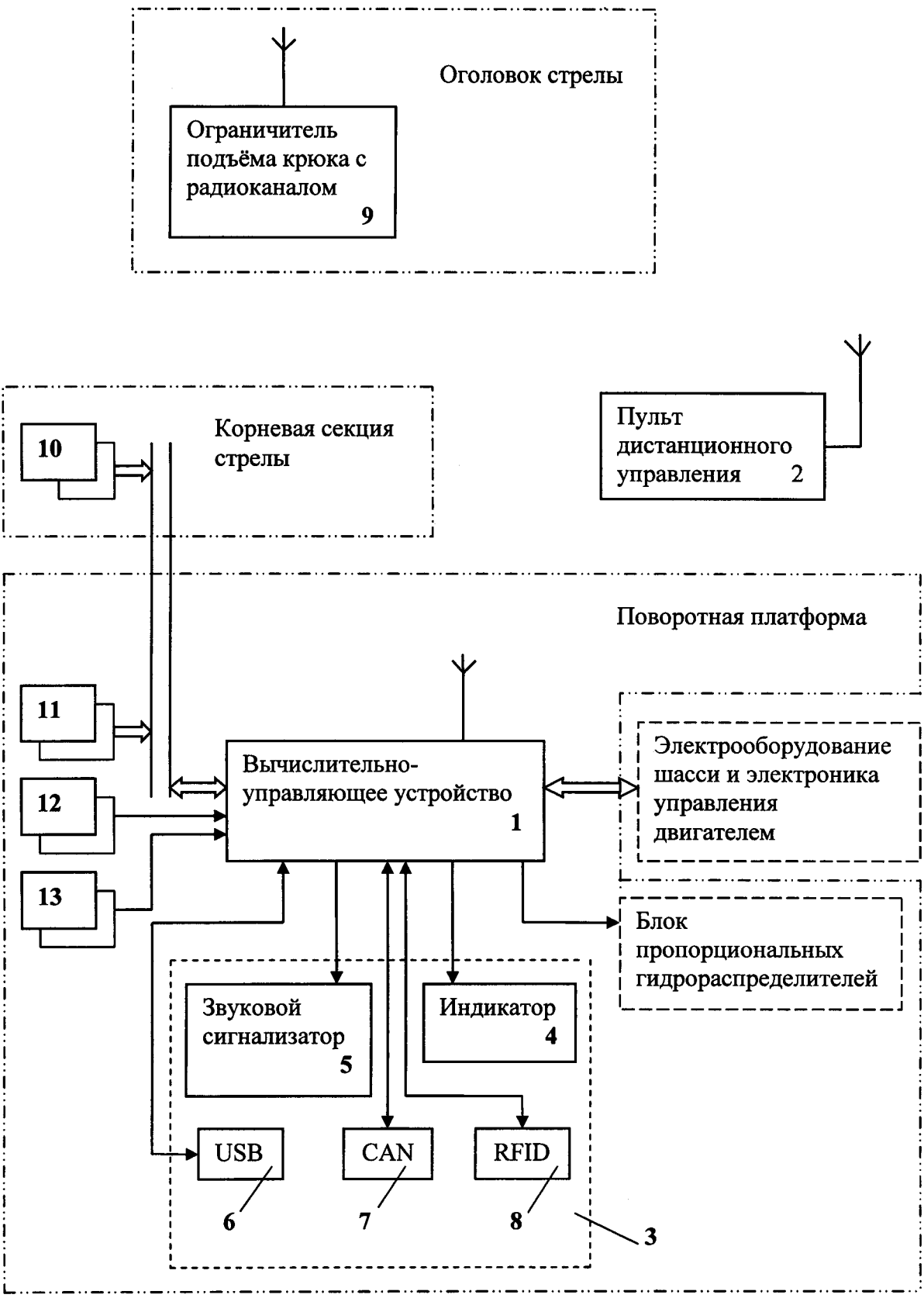
Общество с ограниченной ответственностью
"Научно-производственное предприятие
"ЭГО" (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 98409 U1, 20.10.2010. WO
03067411 A1, 14.08.2003. CN 203580662 U,
07.05.2014.

(54) Система безопасности и управления грузоподъемной машины

(57) Реферат:

Полезная модель относится к подъемно-транспортной технике и может быть использована в системах безопасности и управления грузоподъемных машин. Система содержит вычислительно-управляющее устройство, включающее в себя микропроцессорный контроллер, приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему системному интерфейсному каналу, стандартный компьютерный порт и радиомодуль, приспособленный для обмена информацией вычислительно-управляющего устройства с составными частями системы и внешними

устройствами, и подключенные к вычислительно-управляющему устройству датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины, орган управления рабочими движениями, индикатор, звуковой сигнализатор и приемник идентификатора оператора и/или уровня доступа. Система снабжена подключенной к вычислительно-управляющему устройству выносной панелью, на которой установлены индикатор, звуковой сигнализатор и соединитель стандартного компьютерного порта. Технический результат - обеспечение удобства монтажа и использования системы и расширение ее функциональных возможностей. 2 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

Область техники, к которой относится полезная модель

Полезная модель относится к подъемно-транспортной технике и может быть использована в системах безопасности и управления грузоподъемных машин.

Уровень техники

5 Известно устройство защиты грузоподъемного крана, в котором для идентификации оператора используется модуль считывания биометрической информации (RU 2267457 С2, В66С 13/18, В66С 23/88, 27.02.2006).

Однако при использовании такого модуля могут возникать проблемы в эксплуатации, например в случае сдачи крана в аренду или при необходимости оперативной подмены
10 машиниста крана и в других подобных ситуациях, т.к. в памяти устройства может храниться биометрическая информация только ограниченного числа лиц.

Известна также система безопасности и управления грузоподъемной машины, содержащая вычислительно-управляющее устройство и, по крайней мере, один блок расширения входов/выходов, связанные между собой с помощью общего проводного
15 или беспроводного последовательного интерфейсного канала. Система содержит также датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемного крана, подключенные к блоку расширения входов/выходов, и/или к вычислительно-управляющему устройству, и/или к общему проводному или беспроводному последовательному интерфейвному каналу. Вычислительно-управляющее устройство
20 включает в себя микропроцессорный контроллер, приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему системному интерфейвному каналу, стандартный компьютерный порт и радиомодуль, приспособленный для обмена информацией вычислительно-управляющего устройства с составными частями системы и внешними устройствами. К вычислительно-управляющему устройству подключены
25 непосредственно или через устройства согласования индикатор, звуковой сигнализатор, устройство ввода команд и информации, и приемник идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого использован радиомодуль (RU 91062 U1, В66С 23/88, В66С 23/90, 27.01.2010).

Недостатком данной системы является необходимость использования отдельного
30 блока расширения входов-выходов, подключаемого к общему интерфейвному каналу, что усложняет конструкцию системы, снижает ее надежность и увеличивает нагрузку на общий интерфейсный канал.

Наиболее близкой к предлагаемой полезной модели по совокупности существенных признаков является система безопасности и управления грузоподъемной машины,
35 содержащая вычислительно-управляющее устройство, включающее в себя микропроцессорный контроллер, приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему системному интерфейвному каналу, стандартный компьютерный порт и радиомодуль, приспособленный для обмена информацией вычислительно-управляющего устройства с составными частями системы и внешними
40 устройствами. К вычислительно-управляющему устройству подключены датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины, устройство ввода команд и информации, орган управления рабочими движениями, индикатор, звуковой сигнализатор и приемник идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого использован радиомодуль. При этом индикатор, звуковой
45 сигнализатор и устройство ввода команд и информации, подключенные к вычислительно-управляющему устройству, выполнены с ним в виде единого блока (RU 98409 U1, В66С 23/00, 24.05.2010).

Данная система обладает высокой надежностью, широкими функциональными

возможностями и в комплексе решает задачу управления, контроля и безопасности грузоподъемной машины. Однако размещение индикатора, звукового сигнализатора, приемника идентификатора оператора и/или уровня доступа и всех элементов интерфейсов и портов в одном блоке с вычислительно-управляющим устройством накладывает ограничения на условия размещения вычислительно-управляющего устройства: оно должно быть размещено в зоне видимости и легкого доступа оператора, отсутствия препятствий для прохождения радиоволн между оператором и устройством. Наиболее благоприятным с этой точки зрения местоположением вычислительно-управляющего устройства является кабина оператора. Однако размещение его в кабине потребовало бы проводить в кабину большое количество электрических кабелей и жгутов извне для подключения датчиков и исполнительных устройств системы управления и безопасности грузоподъемной машины. Кроме того, это воспрепятствовало бы использованию имеющегося радиоканала для организации беспроводной связи с датчиками и пультами дистанционного управления системы (при наличии таковых), т.к. металлические стенки кабины не прозрачны для радиоволн.

Раскрытие полезной модели

Задачей, на решение которой направлено предлагаемая полезная модель, является обеспечение удобства монтажа и использования системы безопасности и управления грузоподъемной машины, а также расширение ее функциональных возможностей.

Поставленные технические задачи решаются тем, что система безопасности и управления грузоподъемной машины, содержащая вычислительно-управляющее устройство, включающее в себя микропроцессорный контроллер, приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему системному интерфейсу каналу, стандартный компьютерный порт и радиомодуль, приспособленный для обмена информацией вычислительно-управляющего устройства с составными частями системы и внешними устройствами, и подключенные к вычислительно-управляющему устройству датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины, орган управления рабочими движениями, индикатор, звуковой сигнализатор и приемник идентификатора оператора и/или уровня доступа, согласно полезной модели система снабжена подключенной к вычислительно-управляющему устройству выносной панелью, на которой установлены индикатор, звуковой сигнализатор и соединитель стандартного компьютерного порта.

Достижению технического результата способствуют также частные существенные признаки полезной модели.

На выносной панели дополнительно установлен приемник идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого использовано устройство чтения RFID карт.

На выносной панели дополнительно установлен соединитель системного последовательного интерфейса.

Сущность полезной модели заключается в следующем.

Снабжение системы безопасности и управления грузоподъемной машины, подключенной к вычислительно-управляющему устройству, выносной панелью, на которой установлены индикатор, звуковой сигнализатор и соединитель стандартного компьютерного порта, позволяет разместить эти элементы в кабине оператора в зоне комфортного доступа, а вычислительно-управляющее устройство разместить за пределами кабины в месте, удобном для подключения этого устройства к датчикам и исполнительным механизмам. При этом если в системе используются датчики или управляющие устройства, подключаемые к вычислительно-управляющему устройству по радиоканалу, то упрощается выбор места установки вычислительно-управляющего

устройства, обеспечивающего его надежную радиосвязь с внешними устройствами. Это позволяет обеспечить удобный монтаж системы и расширить ее функциональные возможности за счет возможности использования беспроводных датчиков и управляющих устройств.

5 Установка на выносной панели приемника идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого использовано устройство чтения RFID карт, обеспечивает удобную идентификацию оператора с помощью широко распространенных дешевых средств.

10 Установка на выносной панели соединителя системного последовательного интерфейса вместе с индикатором, звуковым сигнализатором и соединителем стандартного компьютерного порта обеспечивает удобный доступ для подключения стандартной интерфейсной шины системы к компьютеру (при необходимости, через адаптер) для диагностики работы системы и ее составных частей, установки и отладки программного обеспечения системы.

15 Технический результат от использования данной полезной модели заключается в обеспечении удобства монтажа и использования системы безопасности и управления грузоподъемной машины и расширении ее функциональных возможностей.

Приведенные далее описание предлагаемой системы и сопровождающие чертежи предназначены только для иллюстрации полезной модели и ни в коем случае не ограничивают объема формулы полезной модели.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 представлена функциональная схема одного из примеров выполнения предлагаемой системы безопасности и управления грузоподъемной машины; на фиг. 2 - функциональная схема вычислительно управляющего устройства. На приведенных рисунках одни и те же элементы обозначены одинаковыми позициями.

Осуществление полезной модели

Система безопасности и управления грузоподъемной машины, например, грузоподъемного крана стрелового типа, содержит связанные с помощью беспроводной линии связи вычислительно-управляющее устройство 1 и пульт дистанционного управления 2. К вычислительно-управляющему устройству 1 подключена выносная панель 3 интерактивной связи с оператором грузоподъемного крана, на которой установлены индикатор 4, звуковой сигнализатор 5, соединитель 6 стандартного компьютерного порта USB, соединитель 7 системного последовательного интерфейса CAN и устройство 8 чтения RFID карт.

35 Вычислительно-управляющее устройство 1 расположено за пределами кабины крана в месте, удобном для подключения данного устройства к датчикам системы и исполнительным механизмам. Выносная панель 3 расположена в кабине оператора в зоне комфортного доступа.

40 К вычислительно-управляющему устройству 1 подключаются блок пропорциональных гидрораспределителей, электрооборудование шасси и электроника управления двигателем.

Система содержит также датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемного крана с аналоговыми, цифровыми и дискретными выходными сигналами. Конкретный набор датчиков, используемых в системе, зависит от типа грузоподъемной машины. В частности, для грузоподъемного крана стрелового типа могут быть следующие датчики:

ограничитель 9 подъема крюка с радиоканалом, расположенный на оголовке телескопической стрелы;

датчики 10 с цифровыми выходными сигналами, расположенные на корневой секции стрелы (датчик длины стрелы и датчик угла наклона стрелы), подключенные к общему проводному последовательному внутрисистемному интерфейсному каналу, обеспечивающему магистральную структуру соединения составных частей системы;

5 датчики, расположенные на поворотной платформе. Это датчики 11 с цифровыми выходными сигналами (датчик азимута, совмещенный с датчиком крена, датчики давления в напорных магистралах, датчики давления в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндра подъема стрелы, датчик массы противовеса), подключенные к общему проводному последовательному внутрисистемному интерфейсному каналу, датчики 10 12 с аналоговыми выходными сигналами (датчик температуры, рукоятки управления, расположенные в кабине, и др.) и датчики 13 с дискретными выходными сигналами (концевые выключатели), подключенные к дополнительным входам вычислительно-управляющего устройства 1;

датчики на неповоротной части крана (датчики положения выдвижных опор, датчики 15 усилия в опорах), подключаемые по необходимости к дополнительному блоку расширения (на чертеже не показаны).

Вычислительно-управляющее устройство 1 содержит: перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство 14 (ППЗУ);

энергонезависимые часы 15 реального времени (RTC);

20 один или несколько стандартных компьютерных портов 16 USB для подключения к хост-компьютеру либо других внешних устройств, поддерживаемых операционной системой;

радиомодуль 17, обеспечивающий работу общей беспроводной линии связи;

25 микропроцессорный контроллер 18, приспособленный для выполнения как 32-битного, так и 16-битного набора инструкций и содержащий постоянное запоминающее устройство 19 с программой начальной загрузки и периферийные устройства 20 для сопряжения с внешними устройствами, в том числе контроллер 21 стандартного интерфейса CAN, подключенный к приемопередатчику 22 CAN для связи с другими составными частями системы, и контроллер 23 стандартного компьютерного интерфейса 30 USB, подключенный к компьютерному порту 16 USB;

аналого-цифровой преобразователь 24, встроенный в микропроцессорный контроллер 18;

выходные ключи 25, приспособленные для формирования релейных и широтно-импульсных управляющих сигналов;

35 и два усилителя 26 и 27, к выходам которых подключаются звуковой сигнализатор 5 и индикатор 4.

Система безопасности грузоподъемного крана работает следующим образом.

В однократно программируемое постоянное запоминающее устройство 19 микропроцессорного контроллера 18 прошивается программа начальной загрузки.

40 Алгоритм работы системы безопасности определяется рабочей программой, подготовленной на компьютере в среде программирования, например IAR и т.п. Полученный программный код заносится в перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство 14 из компьютера или иного устройства для программирования, подключенного с помощью стандартного последовательного 45 интерфейса, например USB, к вычислительно-управляющему устройству 1 через приемопередатчик 16. Сформированный программный код может быть предварительно зашифрован для предотвращения использования его посторонними лицами. Загрузка программного кода в перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее

устройство 14 производится под управлением программы-загрузчика, которая производит проверку сертификата и производит дешифровку загружаемого кода рабочей программы. После программирования, установки и подключения составных частей системы на кране она готова к работе.

5 После завершения процесса загрузки запускается программа самодиагностики системы безопасности. В процессе загрузки и самодиагностики микропроцессорный контроллер 20 не формирует команд разрешения движений крана. Микропроцессорный контроллер 18 опрашивает устройство 8 чтения RFID карт и сравнивает коды доступа, содержащиеся в этой информации, с хранящимися в перепрограммируемом
10 энергонезависимом запоминающем устройстве 14 микропроцессорного контроллера 18.

После завершения самодиагностики системы в случае подтверждения прав оператора микропроцессорный контроллер 18 опрашивает также USB порт на наличие подключения к соединителю 6 накопителя информации (USB-flash). При наличии
15 подключенного накопителя производится с помощью индикатора 4 соответствующая предупреждающая сигнализация о считывании информации из встроенного регистратора параметров системы, использующего перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство 14 для хранения информации, на USB-flash. По окончании процесса считывания информации индикатор 4 выдает соответствующий сигнал.

20 После этого запускается рабочая программа, определяющая алгоритм функционирования системы безопасности.

В процессе выполнения рабочей программы микропроцессорный контроллер 18 опрашивает через общий внутрисистемный канал последовательного интерфейса значения рабочих параметров крана, замеренных датчиками, подключенных к общему
25 внутрисистемному интерфейсному каналу, а также датчики, подключенные к встроенному аналого-цифровому преобразователю 24. Микропроцессорный контроллер 18 опрашивает по радиоканалу беспроводной датчик 9 и пульт дистанционного управления 2. На основании принятых сигналов от датчиков микропроцессорным контроллером 18 производится вычисление рабочих параметров крана и анализ его
30 состояния, определяются разрешенные и опасные движения. В зависимости от результатов этого анализа микропроцессорный контроллер 18 в соответствии с сигналами от пульта 2 формирует сигналы управления ключами 25. Разрешаются только те движения крана, которые безопасны в данный момент.

Одновременно микропроцессорным контроллером 18 осуществляется формирование
35 сигналов управления индикатором 4 и звуковым сигнализатором 5, а также запись и хранение в специально выделенной области перепрограммируемого энергонезависимого запоминающего устройства 14 рабочих параметров крана и данных об операторе (регистрация параметров) в фиксированные с помощью часов 15 моменты времени.

Эта информация затем может быть считана в компьютер для расшифровки и
40 последующей обработки непосредственно через приемопередатчик 16 стандартного последовательного интерфейса, либо с помощью специализированного считывающего устройства, подключаемого к соединителю 6.

Промышленная применимость

Заявленная система может быть изготовлена промышленным способом на
45 приборостроительном предприятии с использованием современных электронных компонентов и технологий.

Вычислительно-управляющее устройство может быть выполнено в виде одноплатного компьютера. В качестве микропроцессорного контроллера может использоваться

высоко интегрированный микропроцессорный контроллер, например LPC4300.

В качестве радиомодуля может использоваться nRF24L01.

В качестве датчиков измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемного крана можно использовать специализированные датчики, используемые в выпускаемых приборах и системах безопасности, либо общепромышленные датчики соответствующего исполнения.

В качестве запоминающих устройств могут быть использованы специализированные микросхемы. Например, в качестве перепрограммируемого энергонезависимого запоминающего устройства можно использовать одну или несколько микросхем AT45DB642D-CNU.

В качестве энергонезависимых часов реального времени может быть использована, например, микросхема с подключенным к ней литиевым элементом питания, а в качестве приемопередатчиков последовательного интерфейса - микросхемы DS1307.

(57) Формула полезной модели

1. Система безопасности и управления грузоподъемной машины, содержащая вычислительно-управляющее устройство, включающее в себя микропроцессорный контроллер, приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему системному интерфейсному каналу, стандартный компьютерный порт и радиомодуль, приспособленный для обмена информацией вычислительно-управляющего устройства с составными частями системы и внешними устройствами, и подключенные к вычислительно-управляющему устройству датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины, орган управления рабочими движениями, индикатор, звуковой сигнализатор и приемник идентификатора оператора и/или уровня доступа, отличающаяся тем, что она снабжена подключенной к вычислительно-управляющему устройству выносной панелью, на которой установлены индикатор, звуковой сигнализатор и соединитель стандартного компьютерного порта.

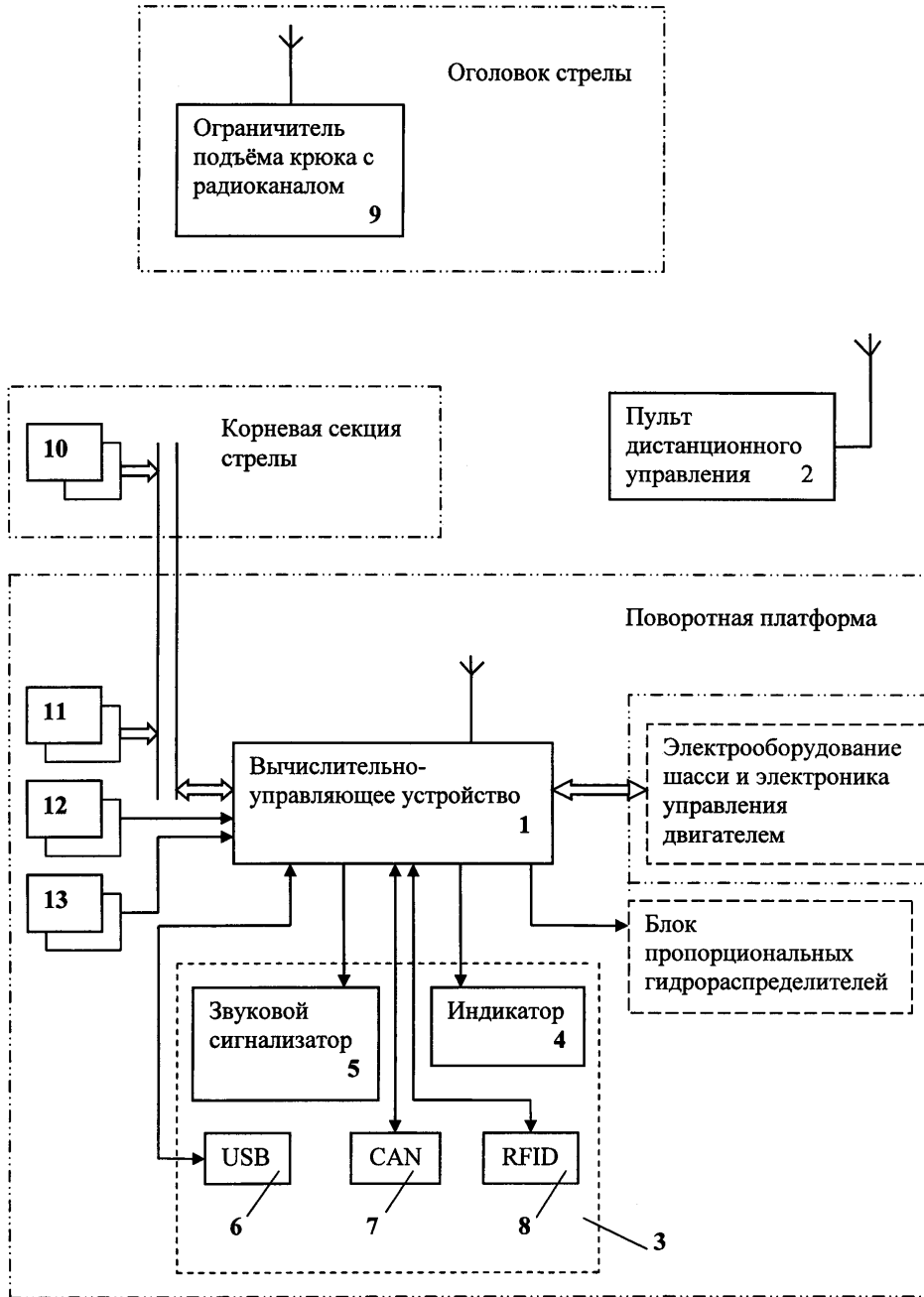
2. Система по п. 1, отличающаяся тем, что на выносной панели дополнительно установлен приемник идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого использовано устройство чтения RFID карт.

3. Система по п. 1, отличающаяся тем, что на выносной панели дополнительно установлен соединитель системного последовательного интерфейса.

1

1

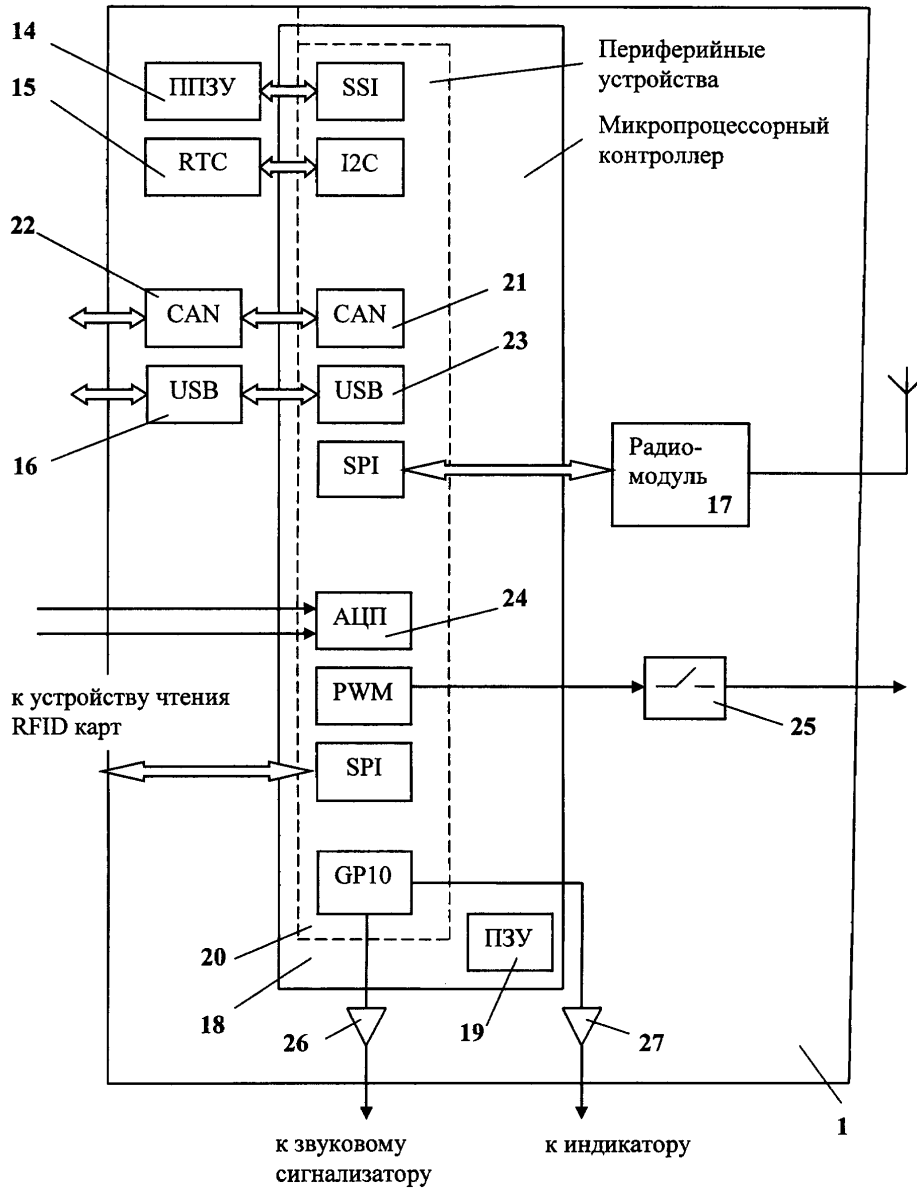
Система безопасности ...



Фиг. 1

2

Система безопасности ...



Фиг. 2