



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B66C 23/88 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2018103437, 30.01.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2018

Дата регистрации:
26.07.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.01.2018

(45) Опубликовано: 26.07.2018 Бюл. № 21

Адрес для переписки:

125430, Москва, Пятницкое ш., 23, корп. 2, ООО
"НПП "ЭГО", И.Г. Фёдорову

(72) Автор(ы):

Анисимова Ольга Игоревна (RU),
Володин Сергей Егорович (RU),
Каминский Леонид Станиславович (RU),
Каминский Филипп Леонидович (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 91062 U1, 27.01.2010. RU
2333881 C1, 20.09.2008. US 2017367477 A1,
28.12.2017.

(54) Система безопасности грузоподъемной машины

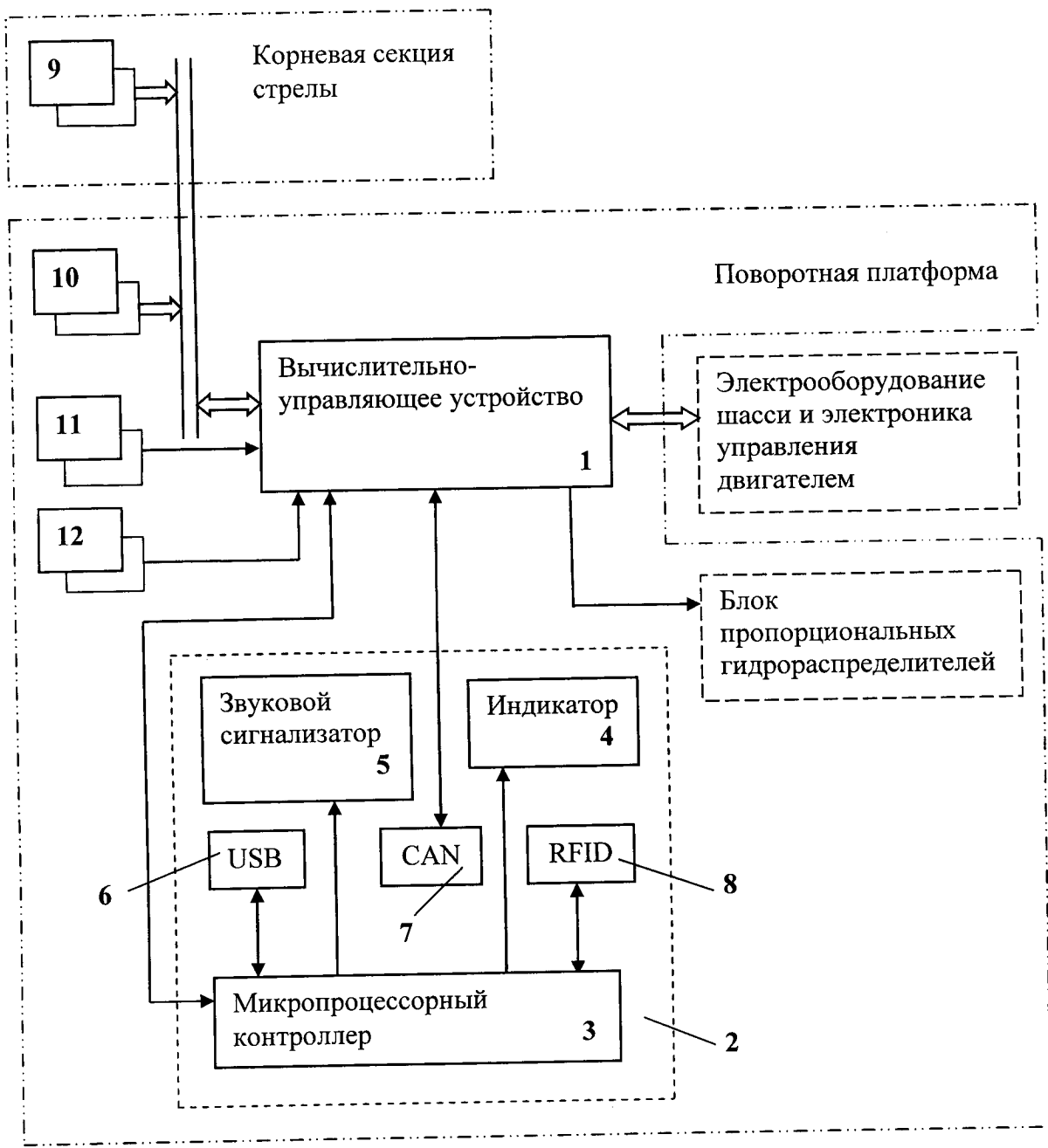
(57) Реферат:

Полезная модель относится к подъемно-транспортной технике. Система безопасности грузоподъемной машины содержит вычислительно-управляющее устройство, включающее микропроцессорный контроллер, приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему системному интерфейсному каналу, датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины и выносную панель, снабженную индикатором, звуковым сигнализатором, соединителем USB и приемником идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого использовано устройство чтения RFID

карт. Выносная панель дополнительно снабжена собственным микропроцессорным контроллером, подключенным к вычислительно-управляющему устройству с помощью двухсторонней линии связи, и приемопередатчиком порта USB, подключенным к микропроцессорному контроллеру выносной панели. Индикатор, звуковой сигнализатор и устройство чтения RFID карт подключены к микропроцессорному контроллеру выносной панели, а соединитель USB подключен к приемопередатчику порта USB. Технический результат - повышение надежности системы и обеспечение удобства ее монтажа на грузоподъемной машине. 2 ил.

RU 181770 U1

RU 181770 U1



Фиг. 1

Область техники, к которой относится полезная модель Полезная модель относится к подъемно-транспортной технике и может быть использована в системах безопасности грузоподъемных машин.

Уровень техники

5 Известна система безопасности грузоподъемной машины, содержащая вычислительно-управляющее устройство, включающее микропроцессорный контроллер, приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему системному интерфейсному каналу, датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины и выносную панель, снабженную индикатором,
10 звуковым сигнализатором, соединителем USB и приемником идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого использовано устройство чтения RFID карт.

К выходам вычислительно-управляющего устройства подключены индикатор и звуковой сигнализатор, а соединитель USB выносной панели соединен с вычислительно-управляющим устройством с помощью двухсторонней линии связи. Выносная панель
15 может быть также снабжена соединителем системного последовательного интерфейса, подключенным к вычислительно-управляющему устройству с помощью двухсторонней линий связи (RU 169157 U1, В66С 23/00, В60К 37/02, 07.03.2017).

Данная система является наиболее близкой к предлагаемой полезной модели по совокупности существенных признаков. Наличие в системе выносной панели,
20 снабженной индикатором, звуковым сигнализатором, соединителем USB и устройством чтения RFID карт 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. Это обеспечивает удобный монтаж системы и расширяет
25 ее функциональные возможности. Однако подключение расположенных на выносной панели элементов непосредственно к вычислительно-управляющему устройству требует большого количества проводов для передачи сигналов между выносной панелью и вычислительно-управляющим устройством. Так для подключения, например, устройства для чтения RFID карт или семисегментного индикатора требуется примерно два десятка
30 проводов. Кроме того, подключение разъема USB, расположенного на панели, к приемопередатчику порта USB, расположенному в вычислительно-управляющем устройстве, ограничивает длину кабеля, соединяющего панель с вычислительно-управляющим устройством.

Раскрытие сущности полезной модели

35 Задачей, на решение которой направлено предлагаемая полезная модель, является упрощение монтажа и повышение надежности связи вычислительно-управляющего устройства с выносной панелью.

Поставленные технические задачи решаются тем, что в системе безопасности грузоподъемной машины, содержащей вычислительно-управляющее устройство,
40 включающее микропроцессорный контроллер, приемопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему системному интерфейсному каналу, датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины и выносную панель, снабженную индикатором, звуковым сигнализатором, соединителем USB и приемником идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого
45 использовано устройство чтения RFID карт, согласно полезной модели, выносная панель дополнительно снабжена собственным микропроцессорным контроллером, подключенным к вычислительно-управляющему устройству с помощью двухсторонней линии связи, и приемопередатчиком порта USB, подключенным к микропроцессорному

контроллеру выносной панели, при этом индикатор, звуковой сигнализатор и устройство чтения RFID карт подключены к микропроцессорному контроллеру выносной панели, а соединитель USB подключен к приемопередатчику порта USB.

5 Такое выполнение системы резко снижает необходимое количество проводов для передачи сигналов между управляющей панелью и вычислительно-управляющим устройством. Например, при использовании в качестве двусторонней линии связи интерфейсной шины CAN достаточно двух проводов. Кроме того, действуют

10 значительно менее жесткие ограничения на длину линии связи. Технический результат от использования данной полезной модели заключается в обеспечении удобства монтажа системы на грузоподъемной машине (за счет

возможности использования для связи выносной панели с вычислительно-управляющим устройством более длинных и тонких кабелей) и повышении ее надежности (за счет

15 снижения количества контактных соединений). Краткое описание чертежей На фиг. 1 представлена функциональная схема предлагаемой системы безопасности грузоподъемной машины; на фиг. 2 - функциональная схема вычислительно

управляющего устройства.

Осуществление полезной модели

20 Система безопасности грузоподъемной машины, например, грузоподъемного крана стрелового типа, содержит вычислительно-управляющее устройство 1, к которому подключена выносная панель 2 интерактивной связи с оператором грузоподъемного крана, снабженная микропроцессорным контроллером 3, индикатором 4, звуковым

25 сигнализатором 5, портом 6 USB, соединителем 7 системного последовательного интерфейса CAN и приемником идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого использовано устройство 8 чтения RFID карт. Микропроцессорный контроллер 3 подключен к порту 6 USB и устройству 8 чтения RFID карт с помощью двусторонних линий связи. К выходам микропроцессорного

30 контроллера 3 подключены индикатор 4 и звуковой сигнализатор 5, а сам микропроцессорный контроллер 3 и соединитель 7 системного последовательного интерфейса CAN подключены к вычислительно-управляющему устройству 1 с помощью двусторонних линий связи.

К вычислительно-управляющему устройству 1 подключаются блок пропорциональных гидрораспределителей, электрооборудование шасси и электроника

35 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:

40 - датчики 9 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;

45 - датчики, расположенные на поворотной платформе. Это датчики 10 с цифровыми выходными сигналами (датчик азимута, совмещенный с датчиком крена, датчики давления в напорных магистральных, датчики давления в поршневой и штоковой полостях гидроцилиндра подъема стрелы, датчик массы противовеса), подключенные к общему проводному последовательному внутрисистемному интерфейсному каналу, датчики

11 с аналоговыми выходными сигналами (датчик температуры, рукоятки управления, расположенные в кабине, и др.) и датчики 12 с дискретными выходными сигналами (концевые выключатели), подключенные к дополнительным входам вычислительно-управляющего устройства 1;

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

Вычислительно-управляющее устройство 1 содержит:

- 10 - перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство 13 (ППЗУ);
- энергонезависимые часы 14 реального времени (RTC);
- микропроцессорный контроллер 15, приспособленный для выполнения как 32-битного, так и 16-битного набора инструкций и содержащий постоянное запоминающее устройство 16 с программой начальной загрузки и периферийные устройства 17 для сопряжения с внешними устройствами;
15 - приемопередатчик 18 CAN для связи с другими составными частями системы;
- аналого-цифровой преобразователь 19, встроенный в микропроцессорный контроллер 15;
- выходные электронные ключи 20.

Вычислительно-управляющее устройство 1 представляет собой блок, в корпусе
20 которого на кросс-плате установлены через межплатные разъемы печатные платы с электронными компонентами функциональных модулей вычислительно-управляющего устройства (микропроцессорного контроллера 15 с обвязкой, выходных электронных ключей 20 и т.д.). К кросс-плате подсоединяются с помощью разъемных или неразъемных соединений проводники кабелей и жгутов для подключения выносной
25 панели 2, датчиков 11 и 12, общей интерфейсной шины, цепей питания и других внешних устройств.

Такое конструктивное решение позволяет гибко подстраивать структуру вычислительно-управляющего устройства 1 (например, количество выходных ключей 20) для решения задач безопасности на конкретной подъемной машине, а также
30 обеспечивает ремонтпригодность вычислительно-управляющего устройства.

Выносная панель 2 также представляет собой блок, в корпусе которого установлена печатная плата, на которой смонтированы:

- микропроцессорный контроллер 3 с обвязкой;
- приемопередатчик и соединитель порта 6 USB;
35 - соединитель 7 системного последовательного интерфейса CAN;
- индикатор 4 и звуковой сигнализатор 5;
- элементы устройства 8 чтения RFID карт.

Вычислительно-управляющее устройство 1 размещается за пределами кабины грузоподъемного крана в месте, удобном для подключения этого устройства к датчикам
40 и исполнительным механизмам, а выносная панель 2 размещается в кабине оператора.

В качестве линии двусторонней связи вычислительно-управляющего устройства 1 с выносной панелью 2 может использоваться любой доступный для микропроцессорных контроллеров этих составных частей интерфейс, например, RS232 и т.п., в т.ч. в качестве этой линии связи может использоваться имеющийся системный последовательный
45 интерфейс.

Система безопасности грузоподъемного крана работает следующим образом.

В однократно программируемое постоянное запоминающее устройство 16 микропроцессорного контроллера 15 прошивается программа начальной загрузки.

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 13 из компьютера, или иного устройства для
5 программирования, подключенного с помощью стандартного последовательного интерфейса USB к вычислительно-управляющему устройству 1. Сформированный программный код может быть предварительно зашифрован для предотвращения использования его посторонними лицами. Загрузка программного кода в перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство 13 производится
10 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.

После завершения процесса загрузки запускается программа самодиагностики
15 системы безопасности. В процессе загрузки и самодиагностики микропроцессорный контроллер 15 не формирует команд разрешения движений крана. Микропроцессорный контроллер 3 опрашивает устройство 8 чтения RFID карт и пересылает информацию в микропроцессорный контроллер 15, который сравнивает коды доступа, содержащиеся в этой информации, с хранящимися в перепрограммируемом энергонезависимом
20 запоминающем устройстве 13.

После завершения самодиагностики системы, в случае подтверждения прав оператора, микропроцессорный контроллер 3 опрашивает также порт 6 USB на наличие подключения к нему накопителя информации (USB-flash). При наличии подключенного накопителя производится с помощью индикатора 4 соответствующая предупреждающая
25 сигнализация о считывании информации из встроенного регистратора параметров системы, использующего перепрограммируемое энергонезависимое запоминающее устройство 13 для хранения информации, на USB-flash. По окончании процесса считывания информации индикатор 4 выдает соответствующий сигнал.

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

В процессе выполнения рабочей программы микропроцессорный контроллер 15 опрашивает через общий внутрисистемный канал последовательного интерфейса значения рабочих параметров крана, замеренных датчиками 9 и 10, подключенных к общему внутрисистемному интерфейсному каналу, а также датчики 11, подключенные
35 к встроенному аналого-цифровому преобразователю 19 и датчики 12, подключенные к дискретным входам. На основании принятых сигналов от датчиков 9-12 микропроцессорным контроллером 15 производится вычисление рабочих параметров крана и анализ его состояния, определяются разрешенные и опасные движения. В зависимости от результатов этого анализа микропроцессорный контроллер 15
40 формирует сигналы управления ключами 20. Разрешаются только те движения крана, которые безопасны в данный момент.

Одновременно микропроцессорным контроллером 15 осуществляется передача информации в микропроцессорный контроллер 3 для формирования сигналов управления индикатором 4 и звуковым сигнализатором 5, а также запись и хранение в
45 специально выделенной области перепрограммируемого энергонезависимого запоминающего устройства 13 рабочих параметров крана и данных об операторе (регистрация параметров) в фиксированные с помощью часов 14 моменты времени.

Эта информация затем может быть считана в компьютер для расшифровки и

последующей обработки с помощью специализированного считывающего устройства, подключаемого к порту б.

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

(57) Формула полезной модели

Система безопасности грузоподъемной машины, содержащая вычислительно-управляющее устройство, включающее микропроцессорный контроллер,
10 приёмопередатчик последовательного интерфейса для подключения к общему системному интерфейсному каналу, датчики измеряемых или контролируемых параметров грузоподъемной машины и выносную панель, снабженную индикатором, звуковым сигнализатором, соединителем USB и приемником идентификатора оператора и/или уровня доступа, в качестве которого использовано устройство чтения RFID карт,
15 отличающаяся тем, что выносная панель дополнительно снабжена собственным микропроцессорным контроллером, подключенным к вычислительно-управляющему устройству с помощью двухсторонней линии связи, и приёмопередатчиком порта USB, подключенным к микропроцессорному контроллеру выносной панели, при этом индикатор, звуковой сигнализатор и устройство чтения RFID карт подключены к
20 микропроцессорному контроллеру выносной панели, а соединитель USB подключен к приёмопередатчику порта USB.

25

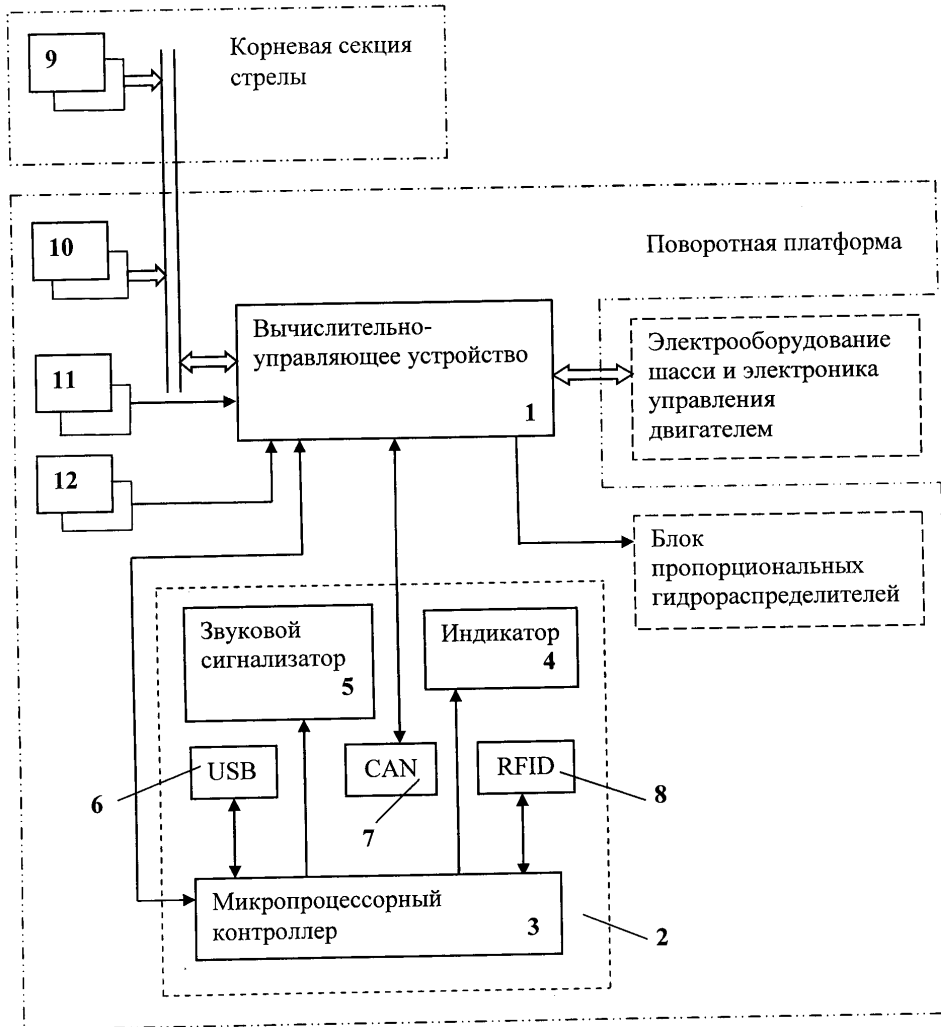
30

35

40

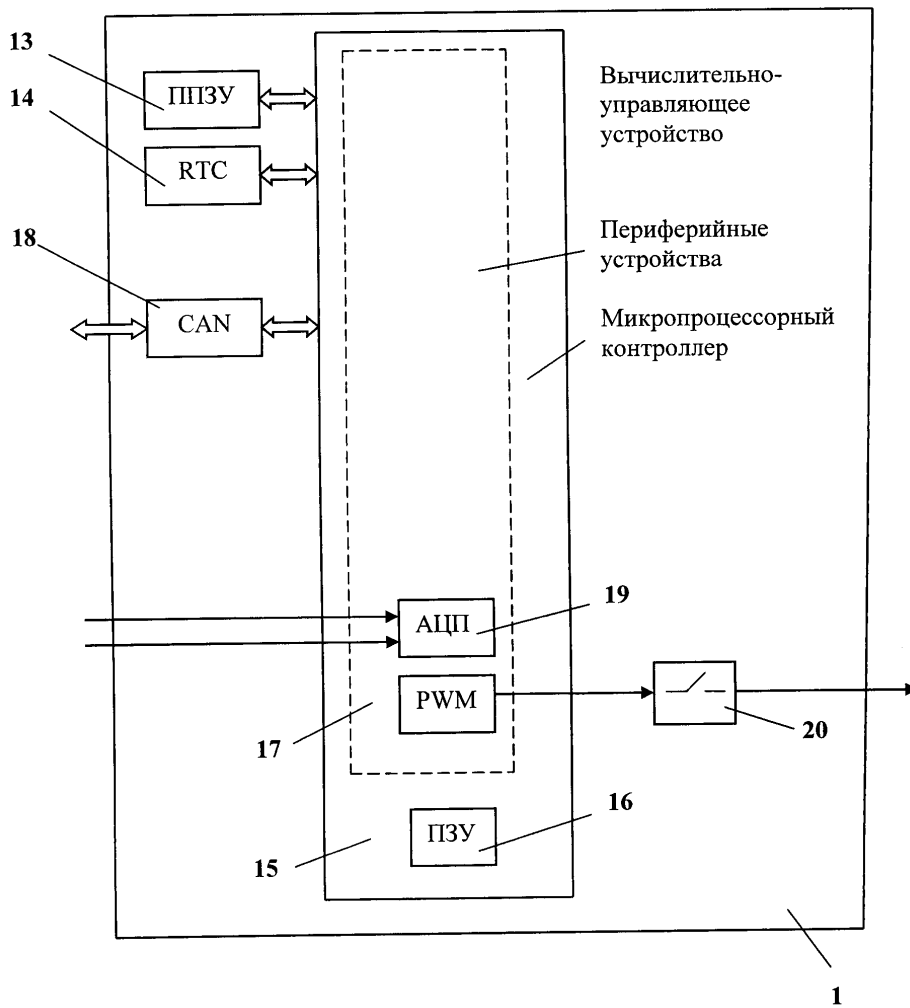
45

Система безопасности
грузоподъёмной машины



Фиг. 1

Система безопасности
грузоподъёмной машины



Фиг. 2