



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B61L 15/0063 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2018129055, 14.03.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.03.2017

Дата регистрации:
07.11.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.03.2016 DE 102016204597.0

(45) Опубликовано: 07.11.2019 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 08.08.2018

(86) Заявка РСТ:
EP 2017/055923 (14.03.2017)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2017/162472 (28.09.2017)

Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(72) Автор(ы):

**БАЙЕР Торстен (DE),
ДИКГИССЕР Борис (DE),
ГРИМПЕ Михаэль (DE),
ЛЁВЕ Йозеф (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

СИМЕНС МОБИЛИТИ ГМБХ (DE)

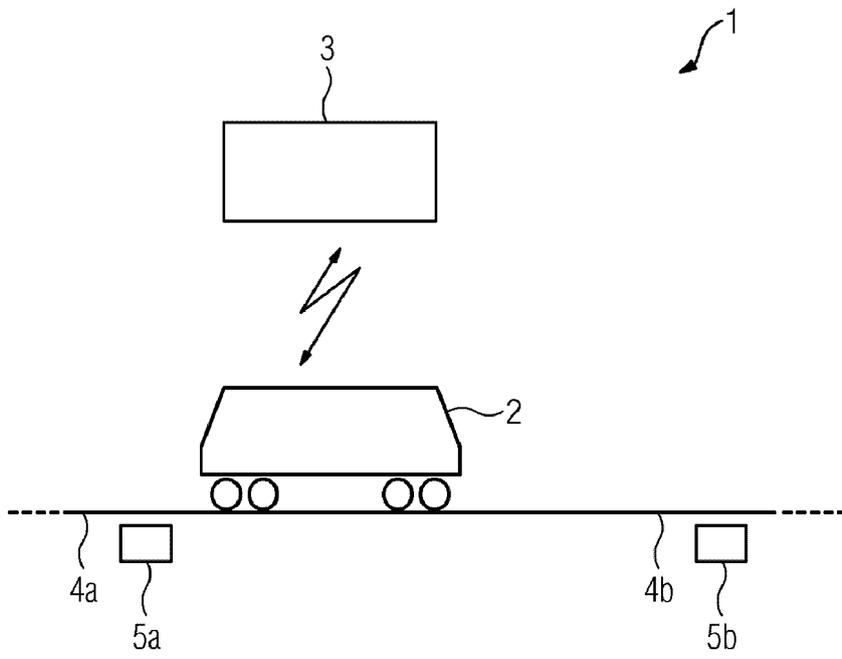
(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 2292492 A2, 09.03.2011. DE
9411791 U1, 22.09.1994. US 4,181,945 A,
01.01.1980. DE 102005002742 A1, 27.07.2006. US
2013/0325224 A1, 05.12.2013. KR 20130024323 A,
08.03.2013. DE 69307494 T2, 10.07.1997.

(54) УСТРОЙСТВО АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДВИЖЕНИЯ РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА, РЕЛЬСОВОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО И СПОСОБ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ДВИЖЕНИЯ РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области железнодорожной автоматики для регулирования движения. Устройство (6) автоматизированного движения рельсового транспортного средства (2) на путевых участках (4а, 4б), оборудованных стационарными устройствами (5а, 5б) безопасности движения, причем устройство (6) включает, по меньшей мере, два интерфейса (14, 15) автоматической системы безопасности, предназначенных для соединения устройства (6) с различными бортовыми устройствами (7, 8) безопасности движения и для передачи

необходимой для автоматизированного движения информации от соответствующих бортовых устройств (7, 8) безопасности движения на устройство (6), причем одно из устройств (7, 8) безопасности движения выполнено в виде устройства ETCS безопасности движения, а другое устройство (7, 8) безопасности движения выполнено в виде устройства LZB или PZB безопасности движения. Достигается повышение автоматизации движения железнодорожного транспорта. 4 н. и 4 з.п. ф-лы, 2 ил.



Фиг. 1

RU 2705523 C1

RU 2705523 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC
B61L 15/0063 (2019.02)

(21)(22) Application: **2018129055, 14.03.2017**
(24) Effective date for property rights:
14.03.2017
Registration date:
07.11.2019
Priority:
(30) Convention priority:
21.03.2016 DE 102016204597.0
(45) Date of publication: **07.11.2019 Bull. № 31**
(85) Commencement of national phase: **08.08.2018**
(86) PCT application:
EP 2017/055923 (14.03.2017)
(87) PCT publication:
WO 2017/162472 (28.09.2017)
Mail address:
109012, Moskva, ul. Ilinka, 5/2, OOO "Soyuzpatent"

(72) Inventor(s):
**BAIER, Torsten (DE),
DICKGIESSER, Boris (DE),
GRIMPE, Michael (DE),
LOEWE, Josef (DE)**
(73) Proprietor(s):
SIEMENS MOBILITY GMBH (DE)

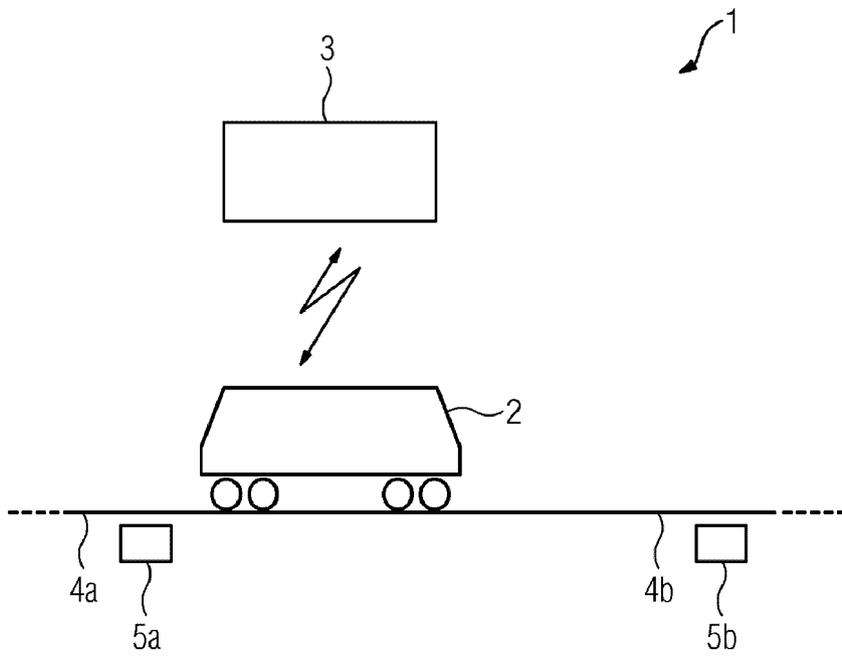
(54) **DEVICE FOR AUTOMATED MOVEMENT OF RAIL VEHICLE, RAIL VEHICLE AND METHOD OF AUTOMATED MOVEMENT OF RAIL VEHICLE**

(57) Abstract:
FIELD: transport traffic control systems.
SUBSTANCE: invention relates to railway automatics for traffic control. Device (6) of automated movement of rail vehicle (2) on track sections (4a, 4b) equipped with stationary safety devices (5a, 5b), wherein device (6) includes at least two interfaces (14, 15) of automatic safety system, intended for connection of device (6) with different onboard traffic safety

devices (7, 8) and to transmit information required for automated traffic from corresponding on-board traffic safety devices (7, 8) to device (6), wherein one of traffic safety devices (7, 8) is made in the form of traffic safety device ETCS, and other traffic safety device (7, 8) is made in the form of traffic safety device LZB or PZB.
EFFECT: higher automation of railway transport.
8 cl, 2 dwg

RU 2 705 523 C1

RU 2 705 523 C1



Фиг. 1

RU 2705523 C1

RU 2705523 C1

Современное железнодорожное движение постоянно расширяется. Предприятия железнодорожного транспорта испытывают частично жесткую конкурентную борьбу и стремятся к более экономически выгодным предложениям. При этом все чаще ставку делают на широкую автоматизацию железнодорожного движения. С одной стороны, это уже давно применяют в пунктах управления для автоматизирования процессов управления железнодорожным движением и, с другой стороны, все больше для автоматизации работы самих транспортных средств. При этом применяют устройства АТО (автоматизированного движения рельсового транспортного средства), выполняющие функции, которые раньше выполнял машинист. Это может быть, например, работа привода и тормозов, обработка актуальной информации диспетчерской о расписании движения с адаптацией к фактической ситуации движения или ответ диспетчерской о месте фактического нахождения.

Решения автоматизировать эксплуатацию уже существующих отрезков пути требуют часто больших финансовых и конструктивных затрат.

Поэтом задача данного изобретения – предложить устройство АТО, рельсовое транспортное средство и способ указанного выше типа, обеспечивающие возможность экономически выгодной автоматизации железнодорожного движения.

Эту задачу решают посредством устройства АТО для автоматической поездной работы рельсового транспортного средства на участках, оборудованных различными стационарными устройствами безопасности движения, причем устройство АТО включает, по меньшей мере, два интерфейса АТР (автоматической системы безопасности) для соединения устройства АТО с различными бортовыми устройствами безопасности движения и для передачи необходимой для автоматизированного движения информации от соответствующих бортовых систем безопасности движения на устройство АТО.

Эту задачу решают также посредством рельсового транспортного средства, по меньшей мере, с устройством АТО по данному изобретению и, по меньшей мере, с двумя разными устройствами безопасности движения, соединенными через интерфейсы АТР с устройством АТО, выполненными, каждая, для передачи необходимой для автоматизированного движения информации на устройство АТО.

Эту задачу решают, в конечном итоге, посредством способа автоматизированного движения рельсового транспортного средства на участках, оборудованных разными стационарными устройствами безопасности движения, при котором необходимую для автоматизированного движения информацию передают, по меньшей мере частично, от разных бортовых устройств безопасности движения на устройство АТО, и при котором рельсовым транспортным средством управляет устройство АТО в зависимости от полученной информации.

Преимуществом технического решения по данному изобретению является возможность подключения к устройству АТО через, по меньшей мере, два интерфейса АСБ нескольких бортовых устройств безопасности движения. За счет этого рельсовое транспортное средство на участках с разными стационарными устройствами безопасности движения может двигаться с использованием одного и того же устройства АТО. Обеспечена возможность использования уже имеющихся бортовых устройств безопасности движения и более простого получения необходимого нового допуска. Кроме этого присутствующий при низком уровне автоматизации машинист рельсового транспортного средства должен обслуживать только устройство АТО, что упрощает эксплуатацию. Устройство АТО по данному изобретению работает, таким образом, по меньшей мере, в двух режимах, с использованием соответственно отдельного

интерфейса АТР.

Техническое решение по данному изобретению можно модернизировать посредством описанных далее различных предпочтительных вариантов его осуществления.

5 Так, например, устройство АТО включает, по меньшей мере, интерфейс для соединения устройства АТО с системой управления рельсовым транспортным средством и выполнено с возможностью управления рельсовым транспортным средством через интерфейс управления. Преимуществом этого является возможность воздействия устройства АТО на все функции рельсового транспортного средства и возможность автономного движения рельсового транспортного средства. Так согласно изобретению 10 для рельсового транспортного средства необходимо только одно устройство АТО, необходим только один интерфейс управления для соединения с транспортным средством. Это снижает стоимость разработки и экономит монтажное пространство.

Для получения дополнительной, необходимой для автоматизированного движения информации, поступающей не от бортового устройства безопасности движения, 15 устройство АТО включает, по меньшей мере, один диспетчерский интерфейс, предназначенный для соединения устройства АТО с диспетчерским постом рельсового транспортного средства и выполненный для передачи через него информации, необходимой для автоматизированного движения и передаваемой не через интерфейс АТР. В особенно предпочтительном варианте осуществления диспетчерский интерфейс 20 выполнен с неопределенным сигнально-техническим уровнем, например со степенью безопасности SIL0 или SIL1 (уровень полноты безопасности), что обеспечивает возможность менее трудоемкого и более экономичного исполнения диспетчерского интерфейса. Таким образом, через диспетчерский интерфейс в устройство АТО заносят всю информацию, не поступившую через интерфейс АТР. Эта информация необязательно 25 поступает от центральной диспетчерской.

В предпочтительном варианте осуществления рельсового транспортного средства по данному изобретению одно из устройств безопасности движения выполнено в виде устройства ETCS. ETCS (Европейская система контроля за следованием поездов) – это 30 единая система транспортной безопасности для международного европейского железнодорожного сообщения. По меньшей мере, большие международные участки пути (магистралей) оборудованы или их оборудуют стационарными устройствами ETCS безопасности движения. Таким образом, рельсовое транспортное средство по данному изобретению в его предпочтительном варианте пригодно для движения на большинстве магистралей.

35 Кроме этого одно из устройств безопасности движения выполнено в виде устройства LZB (линейной поездной сигнализации) или PZB (точечной поездной сигнализации). Устройства LZB и PZB уже давно используют на существующих магистралах. Поэтому рельсовое транспортное средство по данному изобретению с устройством LZB или PZB безопасности движения пригодно для движения на большинстве магистралей, не 40 оборудованных пока более современными устройствами безопасности движения, например ETCS. Рельсовое транспортное средство по данному изобретению автоматически распознает, какой системой безопасности движения оборудована магистраль.

Для обеспечения коммуникации между бортовыми устройствами безопасности движения, по меньшей мере, два бортовых устройства безопасности движения, 45 соединенных с устройством АТО через интерфейсы АТР, соединяют между собой. Таким образом, например, одно из бортовых устройств безопасности движения выполняют в качестве ведущего, например устройство ETCS безопасности движения,

а контролирующую функцию передают, по меньшей мере, дополнительному устройству безопасности движения, например устройству LZB или PZB безопасности движения, если будет распознано соответствующее стационарное устройство безопасности движения. Например, устройство ETCS безопасности движения на участках с системой LZB или PZB работает в режиме STM (State Transmission Mode – синхронный режим передачи) и передает контрольную функцию устройству LZB или PZB безопасности движения.

Изобретение относится также к технической железнодорожной системе с магистралями, оборудованными различными устройствами безопасности движения и, по меньшей мере, с рельсовым транспортным средством по данному изобретению, выполненному согласно одному из описанных вариантов осуществления изобретения.

В предпочтительном варианте осуществления способа по данному изобретению дополнительную, необходимую для автоматизированного движения информацию, не переданную от одной из систем безопасности движения, передают на устройство АТО из диспетчерской. Преимуществом этого является, как было описано выше, возможность передачи всей, необходимой для автоматизированного движения информации на устройство АТО. При этом релевантную для безопасности информацию передают от бортовых систем безопасности движения, а некритичную для безопасности информацию передают на устройство АТО из диспетчерской.

Далее изобретение раскрыто на основе примеров его осуществления с привлечением приложенных чертежей, на которых представлено следующее:

фиг. 1 - пример технического выполнения железнодорожной системы по данному изобретению, схематично;

фиг. 2 - пример выполнения рельсового транспортного средства по данному изобретению для системы по фиг. 1, схематично.

Далее изобретение описано на основе примеров его осуществления по фиг. 1 и 2.

Пример технического выполнения системы по данному изобретению, как показано на фиг. 1, включает, по меньшей мере, рельсовое транспортное средство 2, диспетчерскую 3 и несколько участков пути 4а, 4б. Участки пути 4а, 4б соответственно включают различные стационарные системы 5а, 5б безопасности движения.

Рельсовое транспортное средство 2 по данному изобретению включает в показанном примере осуществления устройство АТО 6, первое устройство 7 безопасности движения, второе устройство 8 безопасности движения, устройство 9 управления транспортным средством, устройство 10 распознавания препятствий, устройство 11 индикации, дополнительные входы и выходы 12 и дополнительные элементы 13.

Устройство АТО предназначено для выполнения автоматизированного движения рельсового транспортного средства 2 и включает первый интерфейс АТР 14, второй интерфейс АТР 15, интерфейс управления 16 и диспетчерский интерфейс 17. Устройство АТО 6 соединено через первый интерфейс АТР 14 с первым устройством 7 безопасности движения, а через второй интерфейс АТР 15 со вторым устройством 8 безопасности движения. Интерфейс управления 16 соединяет устройство АТО 6 с устройством 9 управления транспортным средством, а также с только опциональным устройством 10 распознавания препятствий. Диспетчерский интерфейс 17 соединяет устройство АТО 6 с диспетчерской 3, причем эта связь в варианте осуществления по фигурам выполнена в виде радиосвязи, например по стандарту GSM или GSM-R.

Первое бортовое устройство 7 безопасности движения выполнено в примере варианта осуществления по фигурам в виде известного устройства LZB (линейной поездной сигнализации) безопасности движения и включает коммуникационное средство 19.

Коммуникационное средство 19 предназначено для коммуникации с соответствующим стационарным устройством 5а безопасности движения, выполненным также по технологии LZB. Альтернативно первое устройство 5а безопасности движения выполняют в виде устройства PZB (точечной поездной сигнализации) безопасности движения.

Второе устройство 8 безопасности движения в примере варианта осуществления по фигурам выполнено в виде устройства ETCS безопасности движения и включает коммуникационное средство 20, предназначенное для коммуникации с соответствующим стационарным устройством ETCS 5b безопасности движения.

Устройство 9 управления транспортным средством соединено с дополнительными элементами 13, например, с приводом, тормозом и т.д. Устройство 9 управления транспортным средством выдает на дополнительные элементы 13 команды управления рельсовым транспортным средством 2 при движении на участках пути 4а, 4b. В устройстве 9 управления транспортным средством встроена, например, AFB (автоматическая система управления движением и торможением).

Устройство 10 распознавания препятствий соединено как с устройством АТО 6, так и с устройством 9 управления транспортным средством. Устройство 10 распознавания препятствий предназначено для распознавания препятствий перед рельсовым транспортным средством 2 на участках пути 4а, 4b и выдает в случае распознавания препятствия сигналы управления на устройство АТО 6 и устройство 9 управления транспортным средством.

Устройство 11 индикации является, например, монитором в кабине машиниста рельсового транспортного средства 2 для информирования пока еще присутствующего в случае необходимости машиниста.

Дополнительные входы и выходы 12 также соединены с устройством АТО 6 и выдают на устройство АТО 6, например достоверную или недостоверную информацию, например местный сигнал GPS, положения переключателей или кнопок на пульте управления или сигналы осевого импульсного датчика скорости.

Коммуникацию между устройством АТО 6 и диспетчерской 3 осуществляют в показанном примере варианта осуществления через стационарное путевое коммуникационное устройство 21, выполненное, например, в виде радиомачт вдоль участков пути 4а, 4b. В случае необходимости обеспечена также возможность коммуникации с коммуникационными средствами 19 и/или 20.

Устройство АТО 6 по данному изобретению включает два интерфейса АТР 14, 15 и следовательно соединено по сигнальной технологии с разными бортовыми устройствами 7, 8 безопасности движения. Это обеспечивает рельсовому транспортному средству 2 по данному изобретению возможность автоматизированного движения с управлением от устройства АТО 6 на участках пути 4а, 4b, оборудованных различными стационарными устройствами 5а, 5b безопасности движения. Устройство АТО 6 в

примере варианта осуществления по фигурам выполняет при этом следующие функции: движение (управление приводом), торможение (управление тормозами), остановка с высокой точностью, мониторинг допусков места остановки, разблокирование дверей на заданной стороне, команда на закрывание дверей, индикация длительности остановки, индикация заданного времени отправления, индикация заданного времени прибытия, энергооптимальное движение и торможение, расчет энергооптимального движения при изменении маршрута во время движения, контролирование максимального толчка т.н. рывка при режимном переключении, точное прибытие по фактическому расписанию, прием и учитывание электронных изменений расписания, информирование пассажиров,

предоставление карты маршрута, перерасчет карты маршрута по актуализированным данным, коммуникация с диспетчерской 3, передача сторонних данных от и на устройства безопасности движения по пути следования, автономный режим работы с заданными данными им автономный режим работы с данными, полностью или частично актуализированными по соответствующим коммуникационным каналам. Устройство АТО 6 может выполнять меньший или больший объем функций.

Для выполнения устройством АТО 6 указанных функций и для автоматизированного движения в общем понимании необходим большой объем информации, например задающие параметры. Эту информацию устройство АТО 6 получает от бортовых устройств 7, 8 безопасности движения и от диспетчерской 3. В зависимости от оборудования участка пути 4а, 4b устройствами безопасности движения различную информацию от стационарных устройств 5а, 5b безопасности движения принимает либо первое устройство 7 безопасности движения, либо второе устройство 8 безопасности движения. Всю дополнительную, необходимую для автоматизированного движения информацию устройство АТО 6 получает от диспетчерской 3 или от устройства 10 распознавания препятствий, или, например, от других датчиков.

Бортовые устройства 7, 8 безопасности движения выполнены по высокому стандарту техники безопасности SIL3 (Safety Integrity Level – уровень полноты безопасности) или SIL4, что обеспечивает особенно высокую достоверность передачи информации. Например, через интерфейсы АТР 14, 15 на устройство АТО 6 передают максимально допустимую скорость и сигналы торможения. Объем или вид информации, получаемой устройством АТО 6 от бортовых устройств 7, 8 безопасности движения, в отдельных случаях различен. Так, например, выполненное в виде устройства LZB безопасности движения первое устройство 7 безопасности движения передает на устройство АТО 6 меньше информации, чем более современное второе устройство 8 безопасности движения, выполненное в виде устройства ETCS безопасности движения. Преимуществом рельсового транспортного средства 2 по данному изобретению в показанном на фигурах примере варианта осуществления является возможность осуществления автоматизированного движения как на участках 4а, оборудованных устройствами LZB, так и на участках 4b, оборудованных устройствами ETCS. Участки 4а, оборудованные устройствами LZB, широко распространены, например, в Германии и в нескольких других центральноевропейских государствах. Участки 4b, оборудованные устройствами ETCS, строят все чаще, и они являются, в частности, стандартом на участках международного движения.

Изобретение обеспечивает возможность простого дооборудования устройством АТО 6 по данному изобретению существующих рельсовых транспортных средств, уже имеющих первое устройство 7 безопасности движения. Дополнительное устройство 8 безопасности движения обеспечивает возможность осуществления модернизированным рельсовым транспортным средством 2 автоматизированного движения на разных путевых участках 4а, 4b.

(57) Формула изобретения

1. Устройство (6) автоматизированного движения рельсового транспортного средства (2) на путевых участках (4а, 4b), оборудованных различными стационарными устройствами (5а, 5b) безопасности движения, причем устройство (6) включает, по меньшей мере, два интерфейса (14, 15) автоматической системы безопасности, предназначенных для соединения устройства (6) с различными бортовыми устройствами (7, 8) безопасности движения и для передачи необходимой для автоматизированного

движения информации от соответствующих бортовых устройств (7, 8) безопасности движения на устройство (6),

причем одно из устройств (7, 8) безопасности движения выполнено в виде устройства ETCS безопасности движения, а другое устройство (7, 8) безопасности движения выполнено в виде устройства LZB или PZB безопасности движения.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что оно содержит, по меньшей мере, интерфейс (16) управления, предназначенный для соединения устройства (6) с устройством (9) управления рельсовым транспортным средством (2) и для управления рельсовым транспортным средством (2) через интерфейс (16) управления.

3. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что оно содержит, по меньшей мере, диспетчерский интерфейс (17), предназначенный для соединения с диспетчерской (3) и выполненный с возможностью передачи через диспетчерский интерфейс (17) необходимой для автоматизированного движения информации, не переданной через интерфейсы (14, 15).

4. Рельсовое транспортное средство (2), по меньшей мере, с устройством (6) по любому из пп. 1-3 и, по меньшей мере, с двумя разными, соединенными с устройством (6) через интерфейсы (14, 15) бортовыми устройствами (7, 8) безопасности движения, соответственно предназначенными для передачи необходимой для автоматизированного движения информации на устройство (6),

причем одно из устройств (7, 8) безопасности движения выполнено в виде устройства ETCS безопасности движения, а другое устройство (7, 8) безопасности движения выполнено в виде устройства LZB или PZB безопасности движения.

5. Рельсовое транспортное средство по п. 4, отличающееся тем, что, по меньшей мере, два соединенных с устройством (6) через интерфейсы (14, 15) бортовых устройств безопасности движения соединены друг с другом.

6. Техническая железнодорожная система (1) с путевыми участками (4а, 4б), оборудованными стационарными устройствами (5а, 5б) безопасности движения, и, по меньшей мере, с рельсовым транспортным средством (2), выполненным по п. 4 или 5.

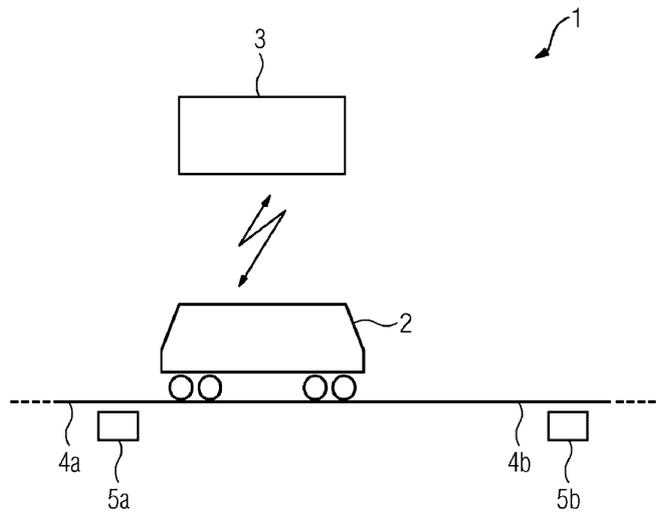
7. Способ осуществления автоматизированного движения рельсового транспортного средства (2) на путевых участках (4а, 4б), оборудованных различными стационарными устройствами (5а, 5б) безопасности движения, при котором необходимую для автоматизированного движения информацию, по меньшей мере, частично передают на устройство (6) от разных бортовых устройств (7, 8) безопасности движения,

причем одно из устройств (7, 8) безопасности движения выполнено в виде устройства ETCS безопасности движения, а другое устройство (7, 8) безопасности движения выполнено в виде устройства LZB или PZB безопасности движения, при этом рельсовым транспортным средством (2) управляют посредством устройства (6) в зависимости от переданной информации.

8. Способ по п. 7, отличающийся тем, что дополнительную, необходимую для автоматизированного движения информацию, не переданную от устройств (7, 8) безопасности движения, передают на устройство (6) от диспетчерской (3).

1

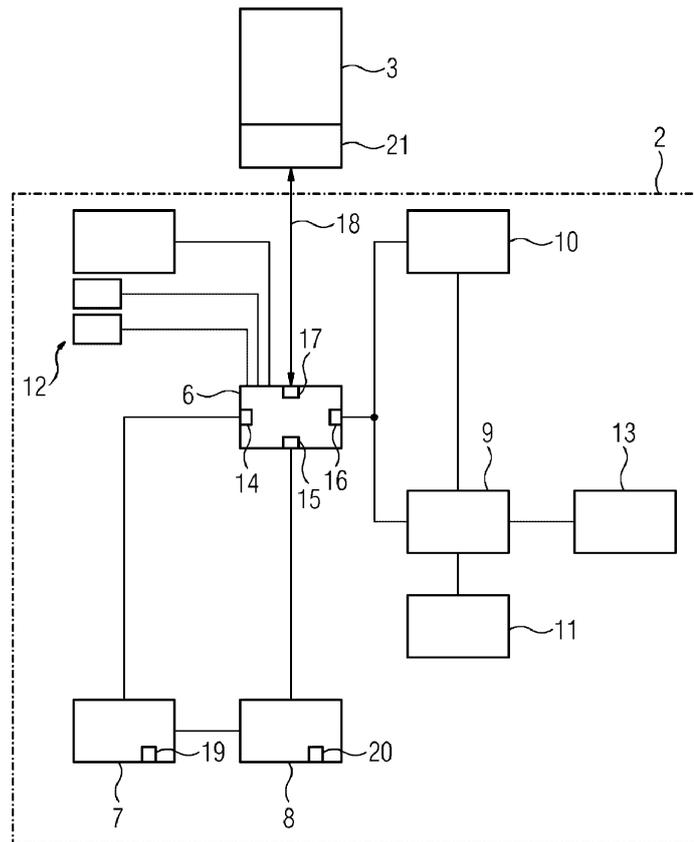
1/2



Фиг. 1

2

2/2



ФИГ. 2