



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005102471/09, 02.02.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.02.2005

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2006

(45) Опубликовано: 20.04.2007 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2206177 C1, 10.06.2003. WO 96/17484
A1, 06.06.1996. RU 2107393 C1, 20.03.1998. SU
311324 A1, 07.06.1982.

Адрес для переписки:
125368, Москва, а/я 84, А.А. Щитову

(72) Автор(ы):

Финк Юрий Михайлович (RU),
Коваленко Владимир Наумович (RU),
Осипенко Алексей Вячеславович (RU),
Морозов Лев Алексеевич (RU),
Зингерман Александр Петрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

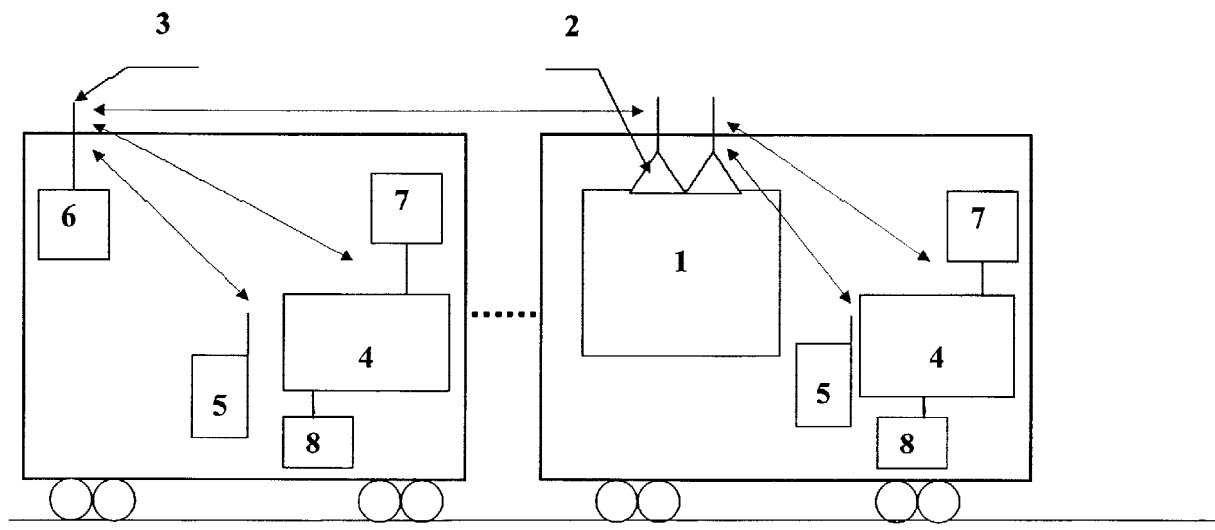
Финк Юрий Михайлович (RU)

(54) СИСТЕМА КОНТРОЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ И СВЯЗИ ПАССАЖИРСКОГО ПОЕЗДА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области средств беспроводной связи, а именно радиосвязи между абонентами, по крайней мере, один из которых расположен в средстве передвижения, и может быть использовано для обеспечения пассажирского поезда беспроводной адресной аварийной

сигнализацией и внутренней связью, осуществляемой по стандарту DECT. Технический результат заключается в повышении безопасности эксплуатации пассажирского поезда при одновременном повышении уровня сервиса. 4 з.п. ф-лы, 1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2005102471/09, 02.02.2005

(24) Effective date for property rights: 02.02.2005

(43) Application published: 10.07.2006

(45) Date of publication: 20.04.2007 Bull. 11

Mail address:

125368, Moskva, a/ja 84, A.A. Shchitovu

(72) Inventor(s):

Fink Jurij Mikhajlovich (RU),
Kovalenko Vladimir Naumovich (RU),
Osipenko Aleksej Vjacheslavovich (RU),
Morozov Lev Alekseevich (RU),
Zingerman Aleksandr Petrovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Fink Jurij Mikhajlovich (RU)

(54) SYSTEM FOR CONTROLLING SAFETY AND FOR COMMUNICATION IN PASSENGER TRAIN

(57) Abstract:

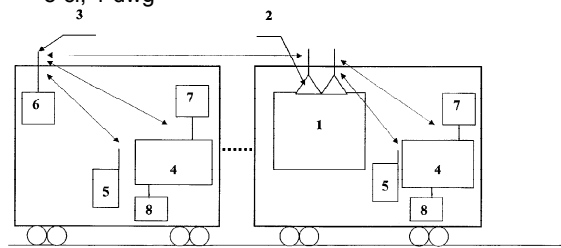
FIELD: wireless communication means.

SUBSTANCE: system is used for radio communications between clients, at least one of which is located in vehicle, and may be used for providing passenger train with wireless addressed emergency signaling and internal communication, realized in accordance to DECT standard.

EFFECT: increased safety of passenger train operation with simultaneously increased level of

service.

5 cl, 1 dwg



Изобретение относится к области средств беспроводной связи, а именно радиосвязи между абонентами, по крайней мере, один из которых расположен в средстве передвижения, и может быть использовано для обеспечения пассажирского поезда беспроводной адресной аварийной сигнализацией и внутренней связью.

5 В дальнейшем при характеристике заявленного технического решения будут использованы следующие термины и понятия:

- "адресная" аварийная сигнализация - сигнализация, передаваемая заранее определенному абоненту (или группе абонентов) в автоматическом режиме и заданной последовательности,

10 - центральная управляющая система - устройство, управляющее работой базовых станций, включенных в систему, выполненное на базе ПК,

- системный телефон - устройство, визуально отображающее состояние соединений в сети и позволяющее осуществлять прямое соединение с абонентами и выполнение настроечных операций.

15 Известна (RU, патент 2058670 H04B 7/26, 1996) система поездной диспетчерской связи, характеризующаяся наличием диспетчерского пульта управления, соединенного со стационарными радиостанциями диспетчерского круга связи посредством основной или резервной линий проводной связи, при этом каждая радиостанция состоит из блока переключателей, последовательно соединенных блока избирательного соединения,
20 линейного блока и приемопередатчика, соединенного с антенной, причем сигнальные входы блока переключателей являются выходами основной и резервной линий проводной связи, один из управляющих входов блока переключателей соединен через линейный блок с выходом приемопередатчика, второй выход первого селективного усилителя соединен со вторым входом блока избирательного соединения, при этом в каждую стационарную
25 радиостанцию введены второй селективный усилитель, вход которого соединен с выходом приемопередатчика, первый и второй формирователи сигналов управления, входы которых соединены с выходами первого и второго селективных усилителей соответственно, а выходы - со вторым и третьим управляющими входами блока переключателей, при этом вход блока избирательного соединения через один из контактов блока переключателей
30 соединен с выходом основной или резервной проводной линий связи. Блок переключателей может быть выполнен в виде последовательно соединенных ключей с отдельными цепями управления избирательного соединения.

Недостатком известного технического решения следует признать отсутствие возможности автоматического дистанционного контроля состояния транспортного
35 средства.

Известна также (RU, патент 2206177 H04B 7/26, 2003) бортовая сеть связи подвижного состава, характеризующаяся наличием пульта управления и диагностики (носимый пульт начальника поезда), в каждом вагоне подвижного состава оконечных устройств связи (в виде мобильных радиотелефонов для персонала и пассажиров, радиодатчиков и
40 исполнительных устройств системы автоматики вагона, миниатюрных терминалов видеонаблюдения и других необходимых устройств) и унифицированного узла коммутации (в виде базовой станции), цифровой радиолинией, связывающей бортовую сеть связи подвижного состава с внешними системами связи, причем соединение между оконечными устройствами связи и унифицированным узлом коммуникации, а также между смежными
45 унифицированными узлами коммутации осуществляют по радиоканалу, при этом частотный диапазон и уровень радиосигнала в радиоканале выбирают таким образом, что оконечные устройства связи связываются только с унифицированным узлом коммутации того вагона, в котором оконечные устройства связи находятся в данный момент, а пульт управления и диагностики выполнен мобильным и связывается по радиоканалу с
50 унифицированным узлом коммутации того вагона, в котором пульт управления и диагностики находится в данный момент.

Известная бортовая сеть связи работает следующим образом. Пульт управления и диагностики (носимый терминал начальника поезда) передает и принимает радиосигнал в

любой точке поезда через сеть унифицированных узлов коммутации, как при получении начальником поезда радиосигнала от оконечного устройства, так и при передаче на оконечное устройство радиосигнала, в том числе и при разговоре пассажира по личному мобильному телефону с абонентом, удаленным от поезда.

5 Недостатком известной бортовой системы следует признать наличие только одного пульта управления и диагностики, выполненного в виде носимого варианта начальника поезда, большого количества узлов коммутации и отсутствия автоматического контроля за состоянием вагона.

Техническая задача, решаемая посредством предложенного изобретения, состоит в
10 разработке усовершенствованной системы сигнализации и связи пассажирского поезда.

Технический результат, получаемый при реализации предложенной системы, состоит в повышении безопасности эксплуатации пассажирского поезда при одновременном повышении уровня сервиса.

Для достижения указанного технического результата предложено использовать систему
15 контроля безопасности и связи пассажирского поезда, характеризуемую наличием центральной управляющей системы и базовых станций DECT (от 1 до 16), причем каждая базовая станция подключена к центральной управляющей системе экранированным кабелем с многопроводными жилами типа "витая пара" пятой категории длиной не свыше 120 метров, к каждой базовой станции DECT через ВЧ разъемы высокочастотным кабелем
20 подключены по две антенны, установленные на крыше вагона, при этом длина антенных кабелей составляет не более 30 метров, по меньшей мере, одного устройства передачи аварийных сигналов от систем аварийной сигнализации железнодорожного вагона путем формирования голосовых сообщений для передачи их проводнику вагона и начальнику поезда. Это устройство содержит радиорозетку DECT, голосовой автоинформатор,
25 носимый телефонный аппарат с кнопочным номеронабирателем. Устройство передачи аварийных сигналов каждого вагона подключено, по меньшей мере, к выходам систем аварийной и пожарной сигнализации этого вагона. Также система содержит не менее одного носимого терминала для получения сигналов об авариях и двухсторонней автоматической телефонной связи (предпочтительно у каждого проводника вагона или, по
30 крайней мере, один на вагон), не менее одного репитера на вагон для усиления радиосигналов, не менее одной телефонной трубки в служебных купе проводников, не менее одной кнопки сигнализации опасности. Кроме того, система может дополнительно содержать станцию спутниковой связи, портативный компьютер начальника поезда и, по меньшей мере, один таксофон. Обычно система содержит не менее четырех антенн,
35 причем, по меньшей мере, две из которых выполнены с круговой диаграммой направленности, а, по меньшей мере, две антенны выполнены направленными с обеспечением максимума излучения в направлениях вдоль состава. Преимущественно устройство передачи аварийных сигналов подключено через разъем ВЧ кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом к разветвителю ВЧ сигнала, причем длина ВЧ кабеля не
40 превышает 30 метров.

В отличие от известных заявителю аналогичных систем предлагаемая система обеспечивает:

1. Автоматическую передачу речевых сигналов об аварийных ситуациях в вагонах должностным лицам поездной бригады, находящимся в любой точке движущегося состава
45 или на перроне на расстоянии до 500 метров от вагона в зоне прямой видимости.

2. Двухстороннюю автоматическую телефонную связь между абонентами, находящимися в пассажирском поезде, как на стоянке, так и в движении.

3. Передачу сообщений об аварийных ситуациях начальником поезда с носимого терминала или системного телефона.

50 4. Телефонную связь начальника поезда с абонентами телефонной сети общего пользования.

5. Передача данных по каналу спутниковой связи при использовании портативного компьютера начальника поезда.

6. Предоставление услуг телефонной связи пассажирам.

В дальнейшем при описании предлагаемой системы будет использована блок-схема (см. чертеж) базового варианта реализации, где использованы следующие обозначения: центральная управляющая система 1, базовая станция 2 DECT, антенна 3, устройство 4

5 передачи аварийных сигналов от систем аварийной сигнализации железнодорожного вагона, носимый терминал 5 для получения сигналов об авариях и двухсторонней автоматической телефонной связи, репитер 6, телефонная трубка 7, кнопка 8 сигнализации опасности.

В состав предлагаемой системы входят следующие узлы и элементы:

- 10 а) центральная управляющая система, объединяет в себе функции коммутационного оборудования и устройства управления соединениями в системе. Центральная управляющая система управляет базовыми станциями DECT в количестве от 1 до 16, к которым подключены указанным образом внешние антенны, и одним системным телефоном. Каждая базовая станция подключена к центральной управляющей системе
- 15 экранированным кабелем с многопроводными жилами типа "витая пара" пятой категории. Длина кабеля не должна превышать 10 метров. Питание базовых станций DECT осуществляют от центральной управляющей системы по тем же кабелям постоянным напряжением 48 В. Потребляемая мощность не более 50 Вт. К каждой базовой станции DECT через ВЧ разъемы типа TNC высокочастотным кабелем с волновым сопротивлением
- 20 50 Ом подключены по две антенны, установленные на крыше вагона. Всего использовано шесть антенн. Две из них - ненаправленные (с круговой диаграммой направленности) и четыре антенны - направленные и обеспечивают максимум излучения в направлениях вдоль состава. Длина антенных кабелей не должна превышать 30 метров. Размеры базовой станции DECT не более 200×120×140 мм. Масса не более 400 г. К центральной
- 25 управляющей системе двухпроводным кабелем подключен системный телефон;
- б) устройство передачи аварийных сигналов предназначено для передачи по радиоканалу в центральную управляющую систему сигналов аварийной сигнализации от существующих систем аварийной и пожарной сигнализации вагона на носимый терминал должностным лицам поездной бригады, находящимся в любой точке движущегося поезда,
- 30 и в штабной вагон на рабочее место начальника поезда. Устройство передачи аварийных сигналов содержит радиорозетку DECT, голосовой автоинформатор, телефонный аппарат с кнопочным номеронабирателем и телефонную трубку на шнуре. Устройство передачи аварийных сигналов подключено через разъем типа TNC ВЧ кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом к разветвителю ВЧ сигнала. Длина ВЧ кабеля не более 30 метров.
- 35 Устройство передачи аварийных сигналов подключено также к существующим системам аварийной и пожарной сигнализации вагона (через два разъема типа PC4) двухпроводным кабелем, длина которого не ограничена. Питание устройства передачи аварийных сигналов осуществляется напряжением 12 В. Потребляемая мощность не более 10 Вт;
- в) разветвитель ВЧ сигнала предназначен для обеспечения одновременной работы двух
- 40 устройств (устройства передачи аварийных сигналов и репитера) на одну антенну;
- г) репитер предназначен для усиления (ретрансляции) сигналов, передаваемых от центральной управляющей системы к терминалам и обратно. Репитер подключают ВЧ кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом к разветвителю ВЧ сигнала. Каждый репитер имеет высокочастотный разъем для подсоединения к внешней антенне и разъем для
- 45 подключения к источнику питания напряжением 12 В;
- д) носимый терминал выполнен по технологии DECT и предназначен для соединения абонента по радиоканалу с центральной управляющей системой. Зарядное устройство носимого терминала имеет отверстия для настенного крепления. Зарядное устройство имеет фиксатор для удержания носимого терминала во время движения. Питание
- 50 зарядного устройства осуществляется напряжением 12 В от устройства электропитания;
- е) устройство электропитания предназначено для преобразования входного напряжения в диапазоне от 55 В до 110 В постоянного тока в напряжения =12 В, =48 В и ~220 В для электропитания устройств системы и портативного компьютера;

ж) станция спутниковой связи системы Инмарсат М4 обеспечивает связь с телефонной сетью общего пользования через глобальную сеть Международной организации Инмарсат. Сеть включает в себя 4 спутника, расположенных над экватором. Эти спутники находятся на геостационарной орбите над западным регионом Атлантического океана, восточным регионом Атлантического океана, Индийским океаном и регионом Тихого океана, обеспечивая тем самым оптимальную всемирную зону покрытия. Станция спутниковой связи состоит из антенны, ВЧ усилителя/блока питания и терминала. В терминале объединены дисплей, клавиатура и встроенная телефонная трубка для совершения голосовых вызовов. Терминал может быть подключен к центральной управляющей системе для организации голосовых вызовов с носимого терминала или системного телефона;

з) таксофон подключают к терминалу станции спутниковой связи двухпроводным телефонным кабелем длиной не более 50 метров. Электропитание таксофона осуществляется от линии.

При реализации предложенной системы в служебном купе начальника поезда размещают следующее оборудование: центральную управляющую систему, базовые станции DECT, системный телефон, выходы антенн, устройство электропитания, зарядное устройство и носимый терминал, станцию спутниковой связи и портативный компьютер начальника поезда. При этом центральная управляющая система имеет настенное крепление и может быть закреплена на боковой стенке купе. Системный телефон устанавливается на стол. Зарядное устройство для носимого терминала имеет посадочные отверстия для настенного крепления. Портативный компьютер устанавливают на стол. Базовые станции размещают в пространстве между потолком и крышей вагона для уменьшения длины ВЧ кабеля и, как следствие, снижения потерь сигнала.

В служебном купе проводника вагона размещают следующее оборудование: репитер, выход антенны, устройство передачи аварийных сигналов, зарядное устройство и носимый терминал, кнопка сигнализации опасности.

Все антенны устанавливают на крыше вагона, а репитеры - внутри вагона. Зарядное устройство для носимого терминала имеет посадочные отверстия для настенного крепления. Устройство электропитания может быть установлено на горизонтальной или вертикальной поверхности.

Зарядные устройства для носимых терминалов поездного механика и транспортной милиции размещают в соответствующих купе. Питание этих зарядных устройств осуществляется напряжением 12 В от устройства электропитания, установленного в радиокупе, по двухпроводному кабелю необходимой длины сечением $2 \times 0,75 \text{ мм}^2$. Станцию спутниковой связи размещают следующим образом: антенну на крыше штабного вагона в зоне нерабочего тамбура, терминал в купе начальника поезда, ВЧ усилитель/блок питания в купе начальника поезда.

Для организации дуплексной радиосвязи между абонентами в системе DECT используют полосу радиочастот 1880-1900 МГц, в которой располагаются 10 физических радиоканалов (несущих) с шириной полосы 1,728 МГц. Для организации разговорных каналов на каждой несущей частоте во временной области произведена разбивка на кадры длительностью 10 мс, содержащие 12 пар временных интервалов (используется метод множественного доступа с временным разделением каналов - TDMA). Дуплексный режим передачи обеспечивается за счет использования метода временного разделения (TDD), при котором в течение первой половины TDMA-кадра осуществляется поочередная передача информации по 12-и разговорным каналам от базовой станции к носимым терминалам, а в течение следующей половины - в обратном направлении.

Система работает в режиме непрерывного динамического перераспределения каналов, т.е. базовая станция может автоматически выбирать несущие частоты, находя имеющуюся в наличии свободную несущую частоту и выбирая наилучший (с точки зрения качества) свободный канал связи. Если свободная несущая частота отсутствует, система автоматически обеспечивает повторные запросы на установку соединения. Таким образом, частоты используются повторно автоматически, а схема повторного использования

изменяется от соединения к соединению.

Работа станции может быть проиллюстрирована следующими примерами:

1. Во время движения поезда в служебном купе вагона срабатывает сигнализация "перегрев букс". Проводник в это время находится в другом конце вагона, обслуживая пассажиров. Автоматическое устройство вагона набирает номер телефона проводника и голосом передает "пятизначный номер вагона и далее "перегрев букс", такое же голосовое сообщение передается начальнику поезда для принятия решения.

2. На вокзале, при посадке пассажиров, в служебном купе проводников срабатывает пожарная сигнализация. Проводник в это время находится на перроне. Автоматическое устройство набирает номер носимого терминала проводника и начальника поезда и передает голосовое сообщение "Пожар и пятизначный номер вагона". Получив это сообщение, проводник проверяет вагон и обнаруживает курящих в неположенном месте пассажиров. По носимому терминалу немедленно докладывает начальнику поезда об устранении причины, вызвавшей срабатывание пожарной сигнализации.

3. Ночью в вагоне завязалась хулиганская драка. Проводник вызывает по носимому терминалу наряд милиции, который наводит должный порядок.

4. Злоумышленники блокируют проводника вагона, не позволяя ему позвонить и вызвать помощь. Проводник нажимает на скрытую кнопку сигнализации опасности, и автоматика набирает номер носимых терминалов патруля транспортной милиции и начальника поезда и передает голосовое сообщение "Опасность и пятизначный номер вагона".

В указанном варианте реализации система обеспечивает:

1. Получение аварийных сигналов от систем пожарной сигнализации вагона, сигнализации перегрева букс, сигнализации блокировки колес, а также от кнопки сигнализации опасности.

2. Формирование речевой информации соответствующей полученным аварийным сигналам и передачу ее на носимые терминалы должностным лицам поезда бригады.

3. Автоматическую телефонную связь должностным лицам поезда бригады.

Указанное речевое сообщение, передаваемое при возникновении аварийных ситуаций, состоит из:

- приписного номера вагона (пять цифр);
- слов "Пожар", "Перегрев букс" или "Блокировка колес".

Речевое сообщение, передаваемое при нажатии кнопки сигнализации опасности, передается начальнику поезда и транспортной милиции и состоит из:

- приписного номера вагона (пять цифр);
- слова "Опасность".

В случае использования в штабном вагоне станции спутниковой связи системы Инмарсат М4 обеспечиваются следующие возможности по организации связи и передачи информации:

- передача сообщений об аварийных ситуациях на поезде начальником поезда в депо или на ближайшую станцию;

- телефонная связь начальника поезда с абонентами телефонной сети общего пользования:

- - передача данных по каналу спутниковой связи при использовании портативного компьютера начальника поезда;

- - телефонная связь патруля транспортной милиции с руководством и возможность приема и передачи паспортных данных и фотографий разыскиваемых лиц;

- при установке таксофона - предоставление услуг связи пассажирам.

Формула изобретения

1. Система контроля безопасности и связи пассажирского поезда, характеризующаяся наличием центральной управляющей системы и базовыми станциями DECT, причем каждая базовая станция подключена к центральной управляющей системе экранированным кабелем с многопроводными жилами типа "витая пара" длиной не свыше 120 м, к каждой

базовой станции DECT через ВЧ-разъемы высокочастотным кабелем подключены, по меньшей мере, по две антенны, установленные на крыше вагона, при этом длина антенных кабелей составляет не более 30 м, по меньшей мере, одного устройства передачи аварийных сигналов от систем аварийной сигнализации железнодорожного вагона для
5 передачи по радиоканалу в центральную управляющую систему сигналов аварийной сигнализации от существующих систем аварийной и пожарной сигнализации вагона, при этом устройство передачи аварийных сигналов подключено к выходам систем аварийной и пожарной сигнализации вагона, не менее одного носимого терминала для получения сигналов об авариях и двухсторонней автоматической телефонной связи, выполненного по
10 технологии DECT и предназначенного для соединения абонента по радиоканалу с центральной управляющей системы к терминалам и обратно, не менее одной телефонной трубки в служебных купе проводников и не менее одной кнопки сигнализации опасности.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит станцию спутниковой связи, подключенную к центральной управляющей системе.

15 3. Система по п.1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит, по меньшей мере, один таксофон, подключенный к терминалу станции спутниковой связи.

4. Система по п.1, отличающаяся тем, что устройство передачи аварийных сигналов подключено через разъем ВЧ-кабелем с волновым сопротивлением 50 Ом к разветвителю ВЧ-сигнала, ко второму входу которого подключен репитер, а выход которого подключен к
20 антенне, причем длина ВЧ-кабеля не превышает 30 м.

5. Система по п.1, отличающаяся тем, что использовано от 1 до 16 базовых станций DECT.

25

30

35

40

45

50