



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2000126737/11, 24.10.2000

(24) Дата начала действия патента: 24.10.2000

(30) Приоритет: 25.10.1999 (пп.1-22) FR 9913289

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2002

(45) Опубликовано: 27.01.2006 Бюл. № 03

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: SU 1320094, 30.06.1987.
US 4476947, 16.10.1984.
US 5045646, 03.09.1991.
FR 2696985, 22.04.1994.
DE 3120648, 16.12.1982.

Адрес для переписки:

129010, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову, рег.№ 595

(72) Автор(ы):

КОРНИК Даниель (FR)

(73) Патентообладатель(ли):

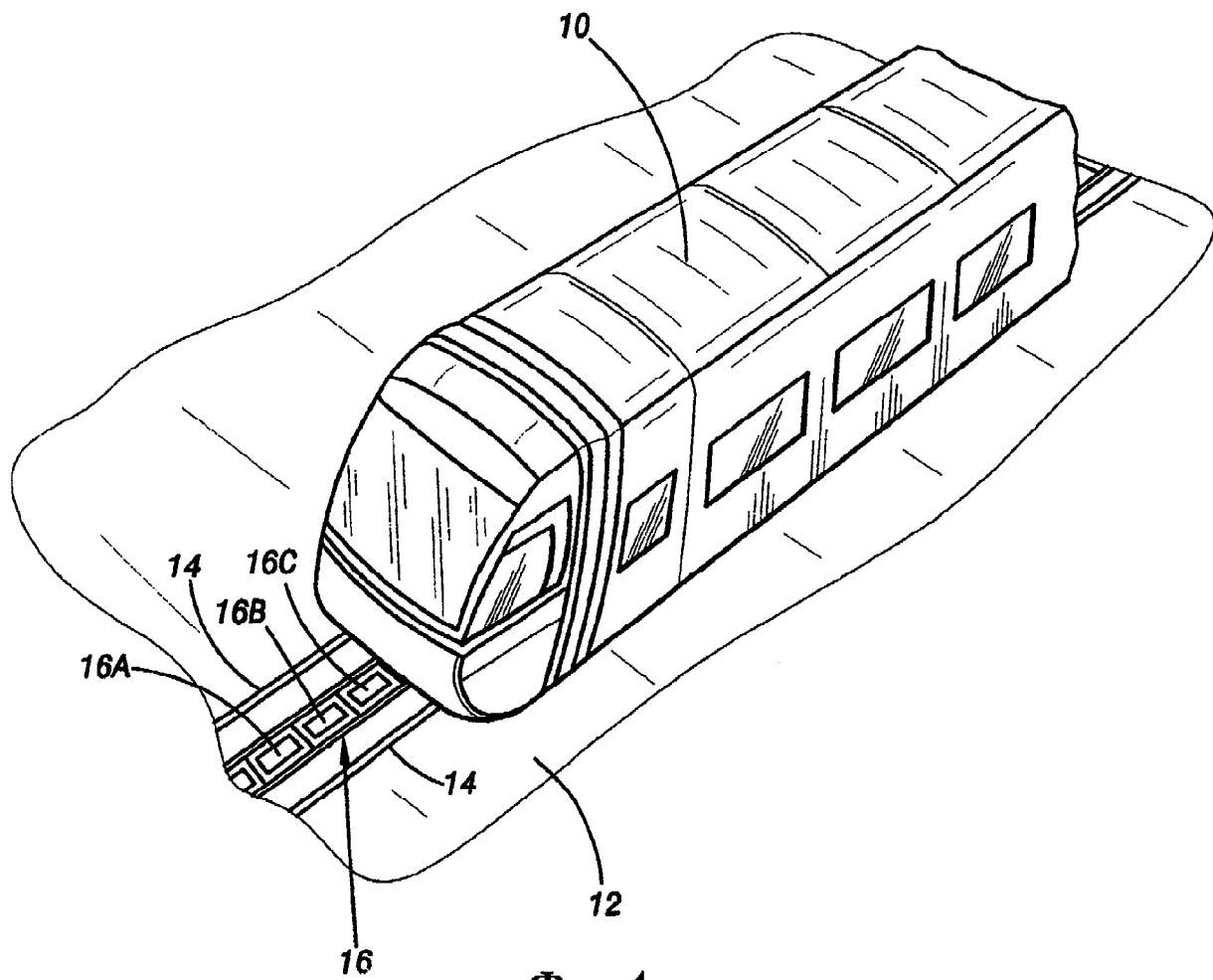
АЛЬСТОМ (FR)

(54) СТАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ПОДАЧИ ТОКА ПО ЗЕМЛЕ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ТРАНСПОРТНОЕ СРЕДСТВО, СНАБЖЕННОЕ ТАКОЙ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к электрическим транспортным средствам. Система для подачи тока по земле для электрического транспортного средства, особенно для электрического рельсового транспортного средства, содержит последовательность проводящих сегментов, которые электрически изолированы друг от друга и вместе образуют проводящий рельсовый путь, которого касается по меньшей мере один токосъемный башмак на транспортном средстве, и набор высоковольтных устройств электропитания. Каждое из этих устройств соединено с проводящим сегментом и каждое снабжено средством для обнаружения токосъемного башмака и коммутирующим средством, подходящим для выборочного электропитания соответствующего сегмента, когда токосъемный башмак находится на сегменте, и соединения указанного токосъемного

башмака с источником нулевого потенциала, когда токосъемный башмак не находится на нем. Средства коммутации включают в себя пару элементов, образующих статические коммутаторы, управляемые средством обнаружения, чтобы подать ток на соответствующий сегмент, когда токосъемный башмак присутствует на нем, и соединить с источником нулевого потенциала, когда токосъемный башмак не находится на нем, соответственно. Каждое устройство электропитания включает в себя средство замыкания накоротко, которое переводится в закрытое состояние и расположено между соответствующим сегментом и источником нулевого потенциала, и которое размыкают средством обнаружения. Технический результат - создание системы подачи тока по земле, обладающей свойством большой простоты в работе. 2 н. и 20 з.п. ф-лы, 3 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

B60M 1/00 (2006.01)

B60M 3/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 2000126737/11, 24.10.2000

(24) Effective date for property rights: 24.10.2000

(30) Priority: 25.10.1999 (cl.1-22) FR 9913289

(43) Application published: 10.10.2002

(45) Date of publication: 27.01.2006 Bull. 03

Mail address:

129010, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, str.3,
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i
Partnery", pat.pov. Ju.D.Kuznetsovu, reg.№ 595

(72) Inventor(s):

KORNIK Daniel' (FR)

(73) Proprietor(s):

AL'STOM (FR)

(54) STATIC SYSTEM FOR DELIVERY OF CURRENT BY GROUND TO ELECTRIC VEHICLE AND VEHICLE USING SUCH SUPPLY SYSTEM

(57) Abstract:

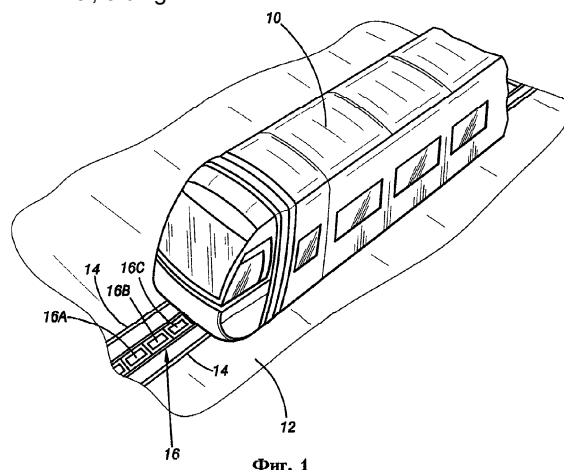
FIELD: transport engineering; electric vehicles.

SUBSTANCE: proposed system for delivery of current to electric vehicle, particularly, to rail vehicle, contains sequence of conducting segments which are electrically isolated from each other and from conducting rail line in contact with at least one current-collecting shoe of vehicle, and set of high-voltage supply devices. Each device is connected with current conducting segment being provided with means for detecting current-collecting shoe and with switching means for selective supply of corresponding segment when current-collecting shoe is on said segment, and for connecting said current-collecting shoe with zero potential source when current-collecting shoe is not on segment. Switching means consist of pair of members forming static switches controlled by detector to supply current to corresponding segment when current-collecting shoe is on said segment, and to connect it with zero potential source when current collecting shoe is not on

segment, respectively. Each supply device includes short-circuiting means shifted into closed state which is arranged between corresponding segment and zero potential source and which is to be opened by detector.

EFFECT: provision of current supply through ground by device easy to operate.

22 cl, 3 dwg



Фиг. 1

Настоящее изобретение относится к системе подачи тока по земле для электрического транспортного средства, в особенности для электрического рельсового транспортного средства.

5 Оно также относится к электрическому транспортному средству, оборудованному такой системой.

Выражение "система для подачи тока по земле" относится к системе электропитания, посредством которой электрическая энергия, необходимая для электропитания двигателя транспортного средства, подается через разделенный на сегменты проводящий рельсовый путь, которым оборудовано железнодорожное полотно, по которому передвигается
10 транспортное средство, причем находящиеся под напряжением сегменты этого проводящего рельсового пути в любой момент охвачены контуром транспортного средства в противоположность системам подачи электропитания, использующим воздушную контактную сеть, которой касается токосъемный пантограф.

Системы электропитания, использующие воздушную контактную сеть, имеют множество
15 неприемлемых недостатков, особенно недостатков, относящихся к эстетическому виду, которые делают их неподходящими для подачи электропитания к транспортному средству, предназначенному для проезда через охраняемые исторические области, например классифицированные городские центры с ограниченным доступом.

Системы для подачи тока по земле, в которых устройства электропитания для
20 проводящих рельсовых линий встроены в железнодорожное полотно, преодолевают этот недостаток.

В настоящее время существует несколько типов систем для подачи тока по земле.

Один из примеров известной системы описан в документе EP-A-0761493. Эта система содержит проводящий путь, состоящий из последовательности пластин, электрически
25 изолированных друг от друга, которые охватывают канал, внутри которого находится упруго деформируемая лента, содержащая ферромагнитный материал, причем две поверхности этой ленты покрыты проводящим материалом.

Верхняя поверхность ленты соединена с линией подачи электропитания.

Согласно этому способу рельсовое транспортное средство оборудовано магнитами,
30 подходящими для магнитного притяжения ленты так, чтобы последняя входила в контакт посредством своей верхней поверхности с одной из пластин проводящего пути, по которому перемещается токосъемный башмак электропитания на транспортном средстве.

Этот тип системы электропитания хотя и является эстетически более привлекательным, имеет не незначительное время срабатывания и требует наличия перемещающегося
35 элемента, а именно упругодеформируемой ленты, которая подвержена не незначительному количеству сбоев.

Задачей изобретения является устранение этих недостатков и создание системы подачи тока по земле, обладающей свойством большой простоты в работе, имеющей минимальное время срабатывания и дающей возможность достичь большей безопасности, надежности и
40 работоспособности.

Поэтому задачей изобретения является создание системы для подачи тока по земле для электрического транспортного средства, особенно для рельсового транспортного средства, содержащей последовательность проводящих сегментов, которые электрически изолированы друг от друга и вместе образуют проводящий рельсовый путь
45 электропитания, которого касается, по меньшей мере, один токосъемный башмак электропитания на транспортном средстве, причем этот или эти токосъемные башмаки последовательно входят в контакт с сегментами во время движения транспортного средства, и набор высоковольтных устройств электропитания, причем каждое соединено с проводящим сегментом и каждое снабжено средством обнаружения токосъемного башмака
50 и средством коммутации, подходящим для выборочной подачи тока на соответствующий сегмент, когда токосъемный башмак присутствует на последнем, и соединения указанного сегмента с источником нулевого потенциала, когда токосъемный башмак не находится на нем, отличающейся тем, что средства коммутации включают в себя пару элементов,

образующих статические коммутаторы, управляемые средством обнаружения, чтобы подавать ток на соответствующий сегмент, когда токосъемный башмак присутствует на нем, и соединить с источником нулевого потенциала, когда токосъемный башмак не находится на нем, соответственно, и тем, что каждое устройство электропитания, кроме
 5 того, включает в себя средство замыкания накоротко, которое переводят в замкнутое состояние и размещают между соответствующим сегментом и источником нулевого потенциала, и которое размыкают средством обнаружения.

Эта система для подачи тока по земле может, кроме того, включать в себя одну или более следующих характеристик, взятых по отдельности или в любой технической
 10 возможной комбинации:

- средства для обнаружения наличия токосъемного башмака на соответствующем сегменте включают в себя средство для обнаружения закодированного переданного транспортным средством сигнала посредством проводимости и тока несущей частоты к
 указанному устройству через токосъемный башмак;

- так как закодированный сигнал несет закодированную информацию, относящуюся к транспортному средству, которое его передает, средство обнаружения включает в себя средство для обработки указанной информации и средство сравнения данных, выдаваемых
 15 из указанного средства обработки, с данными, соответствующими информации, относящейся к транспортному средству, которому разрешено двигаться по проводящему
 20 рельсовому пути;

- средство обнаружения включает в себя средство для проверки, что закодированный сигнал был принят в его целостности, посредством обработки избыточного циклического кода, включенного в указанный сигнал;

- оно, кроме того, включает в себя устройство для контроля напряжения на каждом
 25 сегменте, соединенное с каждым из указанных средств обнаружения, причем указанные устройства контроля содержат средство для сравнения напряжения на соответствующем сегменте с максимальным пороговым значением, и набор логических схем, предназначенных для замыкания средства замыкания накоротко, если пороговое значение
 превышено, и токосъемный башмак не присутствует;

- устройство контроля составляет элемент, независимый от средства обработки;

- каждое устройство электропитания снабжают плавким предохранителем, расположенным последовательно с образующим коммутатор элементом, который
 управляет подачей тока к соответствующему сегменту;

- средства обнаружения соединены с устройствами для подачи тока к

- 35 predetermined количеству непосредственно смежных сегментов, чтобы установить в определенное состояние средство коммутации этих устройств так, чтобы подавать ток на соответствующие сегменты, когда указанные средства обнаружения используют средство коммутации таким образом, чтобы подавать ток на сегмент, который им соответствует;

- средства обнаружения включают в себя микропроцессор, подсоединенный к усилителю
 40 и полосовому фильтру, выходной сигнал которого управляет коммутацией мощности и/или (сигналов) управления образующими коммутатор элементами;

- элементы, образующие статические коммутаторы, состоят из биполярных транзисторов с изолированным затвором (БТИЗ);

- каждое устройство электропитания включает в себя средство для контроля напряжения
 45 на выводах БТИЗ для предотвращения подачи тока на соответствующий сегмент при наличии сбоя, особенно при наличии текущего через транзисторы тока, имеющего значение более допустимого максимального значения;

- устройства электропитания, каждое, расположено в съемном модуле, помещенном в канал, который сделан в железнодорожном полотне, по которому движется транспортное
 50 средство, и закрыто герметичным образом проводящими сегментами, причем высоковольтная линия электропитания и линия имеют нулевой потенциал, обеспечивая обратный провод электропитания, располагаемый вдоль канала;

- канал расположен приблизительно в центральной части области железнодорожного

полотна, по которому движется транспортное средство;

- средство для подачи тока на средство коммутации и на средство обнаружения содержит высоковольтную линию электропитания;

- если транспортное средство имеет второй башмак, обеспечивающий обратный провод для тока электропитания, средство обнаружения включает в себя средство различения полярности токосъемных башмаков электропитания и обратного провода;

- выходные сигналы устройств электропитания образуют средство для определения местоположения транспортного средства, предназначенное для локально используемых сигнальных устройств и/или средство для обнаружения сбоев для выполнения

диагностической проверки.

В основу настоящего изобретения положена также задача создания электрического транспортного средства, предназначенного для оборудования системой подачи тока по земле, как определено выше, отличающееся тем, что оно включает в себя, по меньшей мере, один токосъемный башмак для подачи тока на двигатель транспортного средства, причем этот токосъемный башмак предназначен для контакта с проводящим рельсовым путем системы подачи тока по земле, и с которым токосъемный башмак является соединенным средством для передачи закодированного сигнала, передающего информацию, относящуюся к типу транспортного средства, к которому принадлежит электрическое транспортное средство.

Предпочтительно, транспортное средство является электрическим транспортным средством, направляемым направляющим рельсом, причем обратный провод для тока электропитания обеспечивается рельсами, вдоль которых движется рельсовое транспортное средство, или направляющим рельсом.

В качестве варианта, транспортное средство включает в себя, по меньшей мере, один второй башмак, обеспечивающий обратный провод для тока электропитания, причем этот второй башмак смещается в продольном направлении по отношению к башмаку для подачи тока к predetermined количеству сегментов.

Другие признаки и преимущества очевидны из нижеследующего описания, приведенного исключительно в качестве примера, и со ссылками на прилагаемые чертежи, на которых:

фиг.1 изображает схематический вид, иллюстрирующий пример того, как устанавливают систему подачи тока по земле согласно изобретению;

фиг.2 изображает вид в разрезе железнодорожного полотна, снабженного каналом, оборудованным системой для подачи тока по земле, согласно изобретению; и

фиг.3 изображает блок-схему системы электропитания согласно изобретению и электрического транспортного средства, снабженного такой системой.

Фиг.1 изображает пример того, как устанавливают систему подачи тока по земле на электрическое транспортное средство 10.

В показанном варианте осуществления транспортное средство 10 является транспортным средством общественного пользования, в частности трамваем.

Однако должно быть ясно, что изобретение также применимо к электрическому транспортному средству любого типа, например частным автомобилям, электрическим автобусам или рельсовым транспортным средствам.

В показанном варианте осуществления транспортное средство 10 движется по железнодорожному полотну 12, снабженному ходовыми рельсами 14, которые направляют транспортное средство.

Эти рельсы могут быть исключены, если транспортное средство 10 снабжается направляющими колесами, причем выгодно, если они оснащены шинами.

Рельсы 16 высоковольтного электропитания, находящиеся под напряжением, например, 750 В, предназначенные для подачи электрической энергии на двигатель транспортного средства 10, протянуты вдоль железнодорожного полотна 12 так, что находятся по центру относительно рельсов 14, то есть можно сказать - вдоль продольной осевой линии транспортного средства 10.

Рельсы электропитания предназначены для взаимодействия с одним или более

башмаков электропитания или токосъемных башмаков электропитания, которыми оборудовано транспортное средство 10.

Как видно из фиг.1, рельс 16 электропитания состоит из последовательности проводящих сегментов, таких как 16А, 16В и 16С, которых касается токосъемный башмак на транспортном средстве во время движения последнего.

Каждый сегмент имеет длину, зависящую от длины транспортного средства, которое должно быть им оборудовано. Их ширину выбирают так, чтобы можно было гарантировать контакт по всей ширине с токосъемным башмаком, принимая во внимание возможные боковые перемещения последнего, без какого-либо ограничения в направлении.

Сегменты изолируют друг от друга подходящим изоляционным материалом.

Как видно из фиг.2, последовательные сегменты, образующие рельс 16 электропитания, расположены так, чтобы закрыть канал 18, в котором расположен набор высоковольтных устройств электропитания, таких как 20, причем каждое устройство 20 электропитания электрически соединено с проводящим сегментом.

Чтобы передавать достаточную механическую силу, которая позволит выдержать перемещаемые грузы, каждый сегмент 16 устанавливают на каркасе 22, изготовленном из изоляционного материала, который сам прикреплен герметичным образом к краю канала 18.

Предпочтительно, устройства 20 электропитания, и там, где это целесообразно, сегмент 16 и каркас 22, которые ему соответствуют, образуют съемный и взаимозаменяемый модульный узел, чтобы облегчить обслуживание и замену изношенных или дефектных элементов.

В частности, каждое из устройств 20 электропитания расположено в съемном и герметичном модуле.

Вся установка выдерживает временное опускание рельсов.

Как видно из фиг.2, линия 24 электропитания высоковольтного устройства 20 и линия 26, имеющие нулевой потенциал и обеспечивающие обратный провод для тока питания, перемещаются по каналу 18 и соединены с набором устройств 20 электропитания.

Каждое устройство 20 электропитания имеет средство коммутации, которое выборочно подает ток к проводящему сегменту 16А, 16В и 16С, как только устанавливается контакт между башмаком электропитания на транспортном средстве и последним, и устанавливает потенциал этого сегмента равным нулю, когда не имеется такого контакта.

Предпочтительно, средство коммутации также подает ток на два непосредственно смежных сегмента, это электропитание отключают, когда это возбуждение смежных сегментов не имеет места.

Таким образом, когда транспортное средство 10 движется вдоль проводящего рельсового пути 16, на него подается электропитание от устройства 20, связанного с сегментами 16А, 16В и 16С, с которыми оно находится в контакте, другие сегменты вне этих смежных сегментов остаются выключенными, то есть имеющими нулевой потенциал.

Следует отметить, что токосъемный башмак или башмаки, которыми оборудовано транспортное средство, размещают по длине таким образом, что predetermined количество выключенных сегментов отделяет включенный сегмент от конца транспортного средства 10.

Эта отличительная черта совместно с рельсом 16 электропитания, расположенным по центру, и напряжением на каждом сегменте, постоянно управляемым, избегает какого-либо риска смерти от электрического удара, который может иметь место в случае, когда пользователь, например пешеход или автомашина, входят в контакт с включенными сегментами посредством защиты такого незакрытого сегмента или изоляции его.

Как описано ниже, частоту переключения устройств электропитания выбирают так, чтобы сегменты снова становились выключенными перед окончанием прохода транспортного средства.

Подробное описание устройства 20 для подачи тока на сегменты приведено со ссылками на фиг.3.

На этом чертеже показана только часть транспортного средства 10. Рассматриваемый вариант осуществления соответствует транспортному средству, имеющему гибридное электропитание, то есть оно разработано для питания током или через контактную воздушную линию или по земле.

5 Кроме того, в показанном варианте осуществления транспортное средство снабжают колесами, направляемыми рельсом, обратное течение тока электропитания происходит через рельсы.

Если транспортное средство снабжают оснащенными шинами колесами без направляющего рельса, обратное течение тока будет происходить посредством
10 специального башмака - отрицательного вывода, который может входить в контакт с сегментом, соединенным с обратным проводом для тока рельса 16. В этом случае эти два башмака разделяют заранее определенным количеством сегментов.

Как видно из фиг.3, тяговая система 28 транспортного средства 10 связана, с одной стороны, или с пантографом 30 для ее электропитания от воздушной контактной сети, или
15 с башмаком 32 электропитания для ее электропитания от системы для подачи тока по земле и, с другой стороны, с колесами 34 транспортного средства, чтобы обеспечить обратное течение тока питания.

Чтобы выбирать режим электропитания, коммутатор 36 последовательно со схемой фильтра 38 выборочно осуществляет соединение тяговой системы 28 или с пантографом
20 30 или с башмаком 32.

Эта коммутирующая операция может быть выполнена или вручную машинистом транспортного средства, или автоматически.

В последнем случае точки входа в область, допускающую электропитание по земле, оборудованы радиомаяками, которые связаны с соответствующими датчиками,
25 установленными на борту транспортного средства, чтобы использовать опускание токоъемных башмаков 32 и (изменение состояния) коммутатора 36.

В оставшейся части описания предполагается, что коммутатор 36 расположен так, чтобы осуществить электропитание тяговой системы 28 посредством токоъемного башмака 32.

Как видно из фиг.3, силовой кабель 40, соединяющий тяговую систему 28 и башмак 32,
30 соединен со схемой передатчика 42, который передает закодированный сигнал, передающий посредством тока несущей частоты информацию, относящуюся к типу транспортного средства, к которому принадлежит транспортное средство 10, причем этот закодированный сигнал передают посредством проводимости к каждому устройству 20 электропитания посредством башмака 32, с которым он соединен.

35 Например, закодированный сигнал передают с частотой между 180 и 220 кГц.

Кроме того, комбинация 43 диод/тиристор допускает возврат энергии в сеть электропитания.

На фиг.3 изображено, что сегменты 16А, 16В и 16С, показанные на фиг.1, не находятся в контакте с башмаком 32, только сегмент 160 находится в контакте с башмаком 32.

40 Таким образом, только сегмент 160 проводит тяговый ток, сегменты 16С и 16Е находятся в состоянии перед подачей напряжения из-за возбуждения смежных сегментов, а другие сегменты соединены с нулевым потенциалом.

Ради ясности показаны только три устройства 20 электропитания. Однако должно быть понятно, что каждый сегмент снабжается таким устройством.

45 Ниже описана конструкция каждого из этих устройств 20 электропитания.

Каждый проводящий сегмент соединен, с одной стороны, с блоком 44 для обнаружения наличия башмака и для анализа сигналов, принятых от передатчика 42 и, с другой стороны, с коммутирующим блоком 45, который осуществляет подачу тока на сегмент, когда обнаружено присутствие башмака на этом сегменте, этот сегмент обычно соединен с
50 линией 26, имеющей нулевой потенциал.

Блок 44 обнаружения и анализа включает в себя модуль 46 для приема токов несущей частоты, принятых от передатчика 42.

Этот модуль 46 образован обычными техническими средствами, подходящими для

фильтрации, демодулирования и извлечения данных, переданных передатчиком. Поэтому он подробно ниже не описывается. Однако следует отметить, что он подает извлеченные данные на микроконтроллер 48, который выполняет фактическое обнаружение башмака и анализа данных, извлеченных из сигналов, принимаемых от передатчика 42.

- 5 В частности, микроконтроллер 48 выполняет это обнаружение и этот анализ посредством декодирования циклического избыточного кода (ЦИК), то есть он обрабатывает данные, выдаваемые принимающим модулем 46, для вычисления определенного кода и сравнивает код, вычисленный таким образом, с предопределенным кодом, который сохранен в памяти и соответствует типу транспортного средства, 10 которому разрешается двигаться по проводящему рельсовому пути 16.

Таким образом, предотвращают подачу электропитания на транспортное средство, несовместимое с уровнем напряжения, обеспечиваемым устройствами электропитания.

- После этой обработки, то есть, с одной стороны, после обнаружения сигнала, переданного передатчиком 42, соответствующего наличию башмака на проводящем 15 сегменте, с которым связано устройство 20 электропитания, и, с другой стороны, после анализа извлеченных данных, чтобы определить, является ли транспортное средство 10 совместимым с устройством электропитания, последнее передает сигнал управления для подачи электропитания на коммутирующий блок 45.

- Как видно из фиг.3, этот коммутирующий блок 45 главным образом состоит из 20 комбинации пары элементов, образующих статические коммутаторы, обозначенные позициями T1 и T2. Они предназначены для соединения проводящего сегмента 16 к высоковольтной линии 24 электропитания, когда башмак 32 присутствует, и к линии 26 обратного тока, когда башмак отсутствует, соответственно.

- Предпочтительно, и чтобы получить времена срабатывания, совместимые со скоростью 25 движения транспортного средства 10, эти элементы T1 и T2 состоят из биполярных транзисторов с изолированным затвором (БИТЗ).

Затвор, эмиттер и коллектор каждого из этих транзисторов T1 и T2 соединены со схемой 49 и 50, управляющей их переключением, соответственно, каждая соединена с микроконтроллером 48.

- 30 Каждая из этих схем 49 и 50 управления включает в себя усилитель, предназначенный для подачи энергии, необходимой для управления транзисторами T1 и T2, а также полосовым фильтром, центрированным на номинальную частоту сигнала управления, сформированным микроконтроллером 48, чтобы устранить сигналы, вызванные возмущениями.

- 35 Кроме того, эмиттер E1 транзистора T1 соединен с сегментом 160, коллектор C1 этого транзистора T1 соединен с линией 24 электропитания через плавкий предохранитель F.

С другой стороны, коллектор C2 второго транзистора T2 соединен с сегментом 160, эмиттер E2 этого транзистора соединен с линией 26, имеющей нулевой потенциал.

- Наконец, на фиг.3 изображено, что устройство электропитания включает в себя схему 40 замыкания накоротко, состоящую из коммутирующего элемента 52, связанного с управляющим элементом 54 для его открытия, этот элемент сам управляется микроконтроллером 48.

- При сбое коммутирующий элемент 52 вынужден перейти в замкнутое состояние посредством подходящего упругого элемента, скажем, когда не имеется никакого 45 подходящего управляющего сигнала, подаваемого микроконтроллером к управляющему элементу 54, и сегмент 160 имеет нулевой потенциал.

Таким образом, с одной стороны, эта схема дает возможность гарантировать, что все изолированные или дефектные сегменты эффективно и постоянно подсоединены к линии 26 с нулевым потенциалом.

- 50 С другой стороны, эта схема объединена с контролирующей логической схемой (не показана), состоящей из подходящих аналоговых компонентов, которая независимым образом непрерывно контролирует напряжение на каждом сегменте, чтобы обнаружить дефекты в работе, и которая сравнивает это напряжение с допустимым максимальным

значением, например, установленным равным 30 В.

Результат этого сравнения, связанный с отсутствием сигнала от транспортного средства, вызывает отключение электропитания от коммутирующего элемента 52, если фиксированное пороговое значение превышено.

5 Наличие плавкого предохранителя F позволяет избежать риска короткого замыкания между высоковольтной линией электропитания и линией нулевого потенциала, если обнаруженный дефект приводит к короткому замыканию в транзисторе T1.

В этом случае плавкий предохранитель F перегорает, таким образом окончательно вызывая соединение соответствующего сегмента 160 с линией с нулевым потенциалом.

10 Устройства 49 и 50 управления включают в себя средство для контроля напряжения на выводах коллектора и эмиттера каждого транзистора, чтобы прерывать подачу тока к соответствующему сегменту, если происходит сбой, особенно если ток, текущий через транзисторы, имеет значение больше, чем допустимое максимальное значение.

Следует отметить, что эти сбои, обнаруженные микроконтроллером 48, заставляют 15 последний передавать аварийный сигнал, передаваемый по определенной линии 56, к центру телеметрического наблюдения (не показан), причем этот сигнал, предпочтительно в закодированной форме, указывает местоположение дефектного устройства электропитания.

Кроме того, необходимо отметить, что микроконтроллеры 48 каждого устройства 20 электропитания соединены последовательной линией связи n-1 и n+1 с микроконтроллерами непосредственно соседних устройств. Таким образом, как только одно устройство подает ток на один из сегментов рельса 16 электропитания, соответствующий микроконтроллер 48 передает на микроконтроллер устройств, находящихся непосредственно ниже и выше по цепи, сигнал, предназначенный, чтобы перевести 25 соответствующие транзисторы T1 и T2 в такое состояние, чтобы подать ток на смежные сегменты, чтобы гарантировать непрерывность проводимости между этими смежными сегментами.

Например, присутствие токоъемного башмака на сегменте вызывает последовательную подачу напряжения на три, или даже четыре, смежных сегмента, когда башмак охватывает 30 два сегмента, чтобы гарантировать хорошую непрерывность тока между сегментами.

Кроме того, нужно отметить, что ток, подаваемый на различные элементы, входящие в конструкцию каждого устройства 20 электропитания, подают от высоковольтной линии 24 электропитания.

Таким образом, если имеет место сбой по питанию, схемы замыкания накоротко 35 остаются в закрытом состоянии, таким образом подавая на соответствующие сегменты нулевой потенциал.

Как указано выше, уровень безопасности устройств электропитания дополнительно увеличивается благодаря использованию транзисторов БТИЗ, чьи времена переключения особенно коротки, порядка нескольких микросекунд, и посредством использования 40 микроконтроллера, способного подходящим образом достаточно быстро переключать транзисторы для подвергнутого воздействию сегмента, который не должен быть под напряжением или оставлен под напряжением. То есть, даже когда транспортное средство 10 движется с максимальной скоростью, на сегменты подают нулевой потенциал до окончания прохода поезда.

45 Так как на сегменты подают нулевой потенциал, как только никакого сигнала не обнаружено, требуется небольшая обработка сигнала со стороны микроконтроллера. Это переключение поэтому имеет место со скоростью переключения транзисторов T1 и T2, то есть приблизительно в течение одной микросекунды.

Таким образом, как только башмак более не находится в контакте с сегментом и удален 50 от активизации смежных устройств управления, на последние более или менее мгновенно подают нулевой потенциал, и если этого не произошло, то устройство 52 замыкания накоротко может включиться в работу прежде, чем оно может быть подвергнуто воздействию со стороны транспортного средства.

С другой стороны, подача на этот сегмент тока требует предварительной обработки закодированного сигнала, принятого от башмака 32.

Однако скорость обработки, выполняемая микроконтроллером 48 приблизительно за десять миллисекунд, остается совместимой с требованиями к коммутации, необходимыми для правильной подачи электропитания на двигатель транспортного средства даже при максимальной скорости.

Кроме того, необходимо отметить, что ради безопасности передатчик 42 предпочтительно передает сигнал в форме избыточного циклического кода, а микроконтроллер 48 имеет программные средства, предназначенные для проверки на основании обработки этого кода, что закодированный сигнал был правильно принят в его полноте.

Следует заметить, что каждое устройство электропитания, и в особенности микроконтроллер, включает в себя соответствующие выходные сигналы, с одной стороны, относящиеся к информации относительно сбоя, позволяя центру телеметрического наблюдения проводить диагностическую проверку по линии 56, и, с другой стороны, относящиеся к информации относительно местоположения каждого сегмента, на который подают питание, чтобы определить положение транспортного средства.

Так как положение транспортного средства известно с точностью, соответствующей длине каждой сегмента, эта информация безопасности может служить для локального удаленного управления сигнальных или других светофоров.

Должно быть понятно, что описанное изобретение не ограничено предусмотренными вариантами осуществления.

Фактически, хотя в варианте осуществления, описанном со ссылками на фиг.3, транспортное средство снабжают единственным токосъемным башмаком, используемым для передачи сигнала, переданного передатчиком 42 и для передачи энергии к тяговой системе, в качестве варианта, и как указано выше, можно снабдить двумя отдельными башмаками - положительными выводами, используемыми идентичным и дублирующим способом, чтобы обойти проблему наличия нейтральных, не находящихся под напряжением, областей или чтобы иметь возможность поддерживать правильную работу, когда происходят поломки, особенно потери токосъемного башмака.

Кроме того, и как указано выше, если система электропитания предназначена для питания транспортного средства, оснащенного колесами с шинами, также возможно обеспечить определенный башмак - отрицательный вывод с целью гарантировать обратный ток электропитания.

В этом случае этот башмак предпочтительно смещают по длине относительно башмака для подачи тока на predetermined количество сегментов, например три сегмента, чтобы войти в контакт с сегментом, установленным для обратного тока.

В последнем варианте осуществления микроконтроллер предпочтительно включает в себя средство для различения полярности башмаков подачи тока и обратного тока, посредством сравнения фазы сигналов, переданных башмаками, чтобы предотвратить подачу питания на соответствующий сегмент от устройства 20 электропитания, с которым башмак для обратного тока находится в соединении.

Наконец, в описанном варианте осуществления модуль 46 для приема токов несущей частоты образует отдельный блок от микроконтроллера 48.

Можно также интегрировать его в микроконтроллер в форме определенного алгоритма, сохраненного в запоминающем устройстве, учитывая, что прием закодированного сигнала всегда имеет место смешанным образом, или передачей тока, или емкостной связью.

Наконец, нужно отметить, что в различных предусмотренных вариантах осуществления система электропитания предоставляет способ обнаружения дефектов первого уровня, которые имеют место, например, из-за дефектного приведения в действие средства коммутации, дефекта в одном из силовых компонентов или ошибочного способа электропитания, при котором только средство замыкания накоротко приводится в действие.

В заключение, система переходит в безопасный режим посредством сочетания

определения напряжения на сегментах и комбинации средства замыкания накоротко с плавким предохранителем, который, независимо от микроконтроллера, подает на рассматриваемый сегмент нулевой потенциал.

Однако должно быть понятно, что в этом случае работа схемы может поддерживаться, даже если несколько сегментов являются дефектными.

Формула изобретения

1. Система для подачи тока по земле для электрического транспортного средства, в особенности для электрического рельсового транспортного средства, содержащая последовательность проводящих сегментов, которые электрически изолированы друг от друга и вместе образуют проводящий рельс электропитания, которого касается по меньшей мере один токосъемный башмак на транспортном средстве, причем этот или эти токосъемные башмаки последовательно входят в контакт с сегментами во время движения транспортного средства, и набор высоковольтных устройств электропитания, каждое из которых соединено с проводящим сегментом и снабжено средством для обнаружения токосъемного башмака и коммутирующим средством для выборочной подачи тока на соответствующий сегмент, когда токосъемный башмак присутствует на последнем, и соединения указанного сегмента с источником нулевого потенциала, когда токосъемный башмак отсутствует на нем, отличающаяся тем, что коммутирующее средство включает в себя пару элементов (Т1, Т2), образующих статические коммутаторы, управляемые средством обнаружения токосъемного башмака, при этом каждое устройство электропитания, кроме того, включает в себя средства замыкания накоротко, которые переходят в замкнутое состояние и расположены между соответствующим сегментом и источником нулевого потенциала и которые открываются средством обнаружения башмака.
2. Система по п.1, отличающаяся тем, что средство для обнаружения, когда токосъемный башмак находится в контакте с соответствующим сегментом, включает в себя средство для обнаружения закодированного сигнала, переданного транспортным средством посредством проводимости и посредством тока несущей частоты на указанное устройство через токосъемный башмак.
3. Система по п.2, отличающаяся тем, что закодированный сигнал несет закодированную информацию, касающуюся транспортного средства, которое его передало, причем средство обнаружения включает в себя средство для обработки указанной информации и средство для сравнения данных, выданных из указанного средства обработки, с данными, соответствующими информации, относящейся к транспортному средству, которому разрешено двигаться по проводящему рельсовому пути.
4. Система по п.2 или 3, отличающаяся тем, что средство обнаружения включает в себя средство для проверки того, что кодированный сигнал был получен в его полноте, посредством обработки избыточного циклического кода, включенного в указанный сигнал.
5. Система по п.3 или 4, отличающаяся тем, что, кроме того, включает в себя устройство для контроля напряжения на каждом сегменте, связанное с каждым из указанных средств обнаружения, причем указанное устройство контроля содержит средство для сравнения напряжения на соответствующем сегменте с максимальным пороговым значением, и набор логических схем, предназначенных для того, чтобы средство замыкания накоротко замыкалось, если пороговое значение превышено и токосъемный башмак отсутствует.
6. Система по п.5, отличающаяся тем, что устройство контроля является отдельным блоком, отличным от средства обработки, а также независимым от него.
7. Система по п.5 или 6, отличающаяся тем, что каждое устройство электропитания снабжают плавким предохранителем (F), размещенным последовательно с образующим коммутатор элемент (Т1), который управляет подачей тока к соответствующему сегменту.
8. Система по любому из пп.2-7, отличающаяся тем, что средства обнаружения подсоединены к устройствам подачи тока к предварительно определенному количеству

непосредственно смежных сегментов, чтобы установить средство коммутации (Т1, Т2) этих устройств в такое состояние, чтобы подать на соответствующие сегменты ток, когда указанные средства обнаружения используют средство коммутации таким образом, чтобы подать ток на сегмент, который им соответствует.

5 9. Система по любому из пп.1-8, отличающаяся тем, что средство обнаружения включает в себя микропроцессор, подсоединенный к усилителю и полосовому фильтру, выходной сигнал которых приводит к коммутации мощности и/или управления образующих коммутатор элементов.

10 10. Система по любому из пп.1-9, отличающаяся тем, что элементы, образующие статические коммутаторы (Т1, Т2), состоят из биполярных транзисторов с изолированным затвором (БТИЗ).

11. Система по п.10, отличающаяся тем, что каждое устройство электропитания включает в себя средство для контроля напряжения на выводах БТИЗ с возможностью предотвращения подачи тока на соответствующий сегмент при наличии сбоя, особенно при 15 наличии тока, текущего через транзисторы, имеющего значение, большее допустимого максимального значения.

12. Система по любому из пп.1-11, отличающаяся тем, что устройства электропитания, каждое, расположены в герметичном съемном модуле, помещенном в канал, который 20 имеется в железнодорожном полотне, по которому движется транспортное средство, и закрыт герметичным образом проводящими сегментами, причем высоковольтная линия электропитания и линия, имеющая нулевой потенциал, обеспечивающая течение обратного тока, расположены по длине канала.

13. Система по п.12, отличающаяся тем, что канал расположен в центральной части области железнодорожного полотна, по которому движется транспортное средство.

25 14. Система по п.12 или 13, отличающаяся тем, что средство для подачи тока на средство коммутации и на средство обнаружения содержит высоковольтную линию электропитания.

15. Система по любому из пп.10-14, отличающаяся тем, что, когда транспортное средство имеет второй токосъемный башмак, обеспечивающий обратный провод для тока 30 питания, средство обнаружения включает в себя средство для различения полярности башмаков для питания и обратного тока.

16. Система по любому из пп.1-15, отличающаяся тем, что выходные сигналы устройств электропитания образуют средство для определения местоположения транспортного средства, предназначенное для локального использования сигнальных устройств, и/или 35 средство для обнаружения сбоев и для выполнения диагностической проверки.

17. Электрическое транспортное средство, предназначенное для электропитания посредством системы подачи тока по земле по пп.1-14, отличающееся тем, что включает в себя по меньшей мере один башмак для подачи тока на двигатель транспортного средства, причем токосъемный башмак предназначен для касания проводящего рельсового пути 40 системы подачи тока по земле и с этим башмаком связано средство для передачи закодированного сигнала, передающего информацию относительно типа транспортного средства, к которому принадлежит электрическое транспортное средство.

18. Электрическое транспортное средство по п.17, отличающееся тем, что включает в себя по меньшей мере один второй башмак, обеспечивающий обратный провод для тока 45 электропитания, этот второй башмак смещен в продольном направлении относительно башмака для подачи тока к предварительно определенному количеству сегментов.

19. Электрическое транспортное средство по п.17, отличающееся тем, что, если указанное транспортное средство является электрическим рельсовым транспортным средством, обратный провод тока электропитания обеспечивается направляющими 50 рельсами, по которым движется рельсовое транспортное средство.

20. Электрическое транспортное средство по п.17, отличающееся тем, что, когда указанное транспортное средство является направляемым электрическим железнодорожным транспортным средством, обратный провод тока электропитания

обеспечивается направляющим рельсом.

21. Электрическое транспортное средство по любому из пп.17-20, отличающееся тем, что оно, кроме того, включает в себя средство для переключения режима электропитания.

5 22. Электрическое транспортное средство по любому из пп.17-21, отличающееся тем, что включает в себя средство для рекуперации энергии.

10

15

20

25

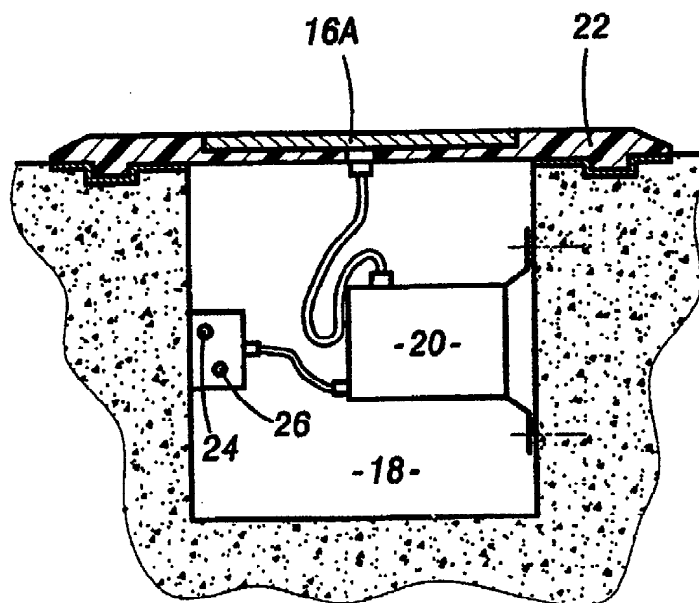
30

35

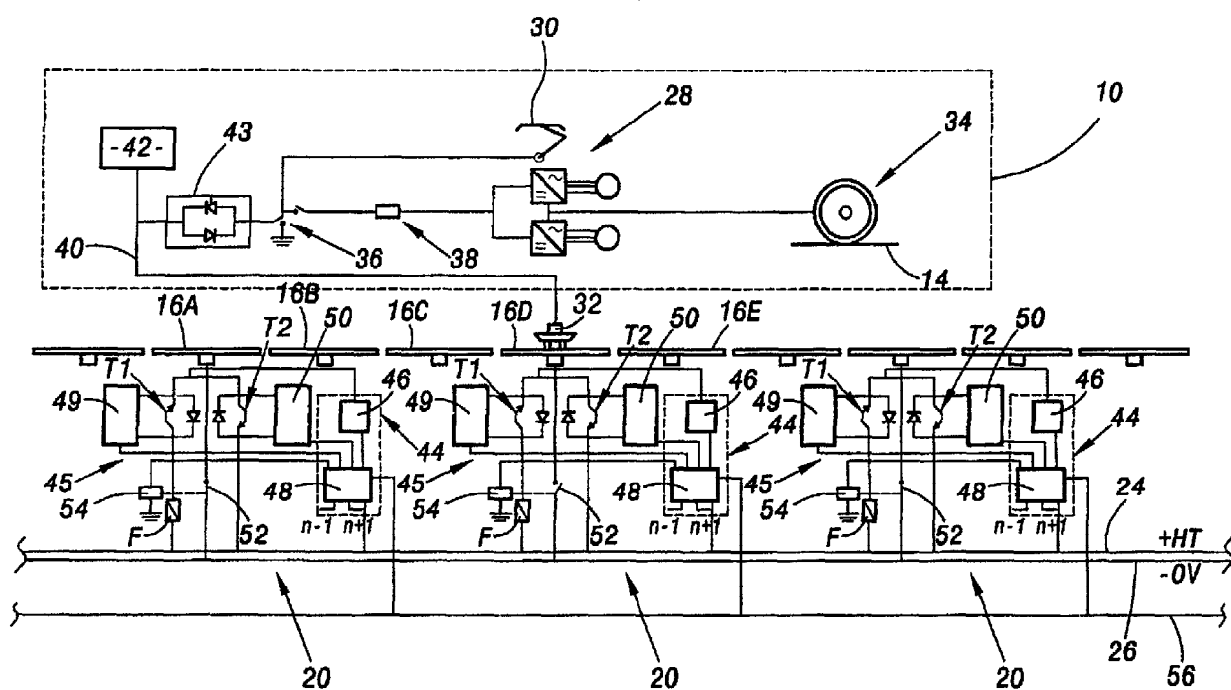
40

45

50



Фиг. 2



Фиг. 3