

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040160**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.04.26

(21) Номер заявки
202091909

(22) Дата подачи заявки
2018.09.21

(51) Int. Cl. **E01B 26/00** (2006.01)
B61F 7/00 (2006.01)
B61H 11/00 (2006.01)

(54) НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СМЕНЫ КОЛЕИ ДЛЯ КОЛЕСНОЙ ПАРЫ ИЗМЕНЯЕМОЙ КОЛЕИ

(31) 201810333101.9

(32) 2018.04.13

(33) CN

(43) 2021.01.31

(86) PCT/CN2018/106981

(87) WO 2019/196344 2019.10.17

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КРРК ЦИНДАО СЫФАН КО., ЛТД.
(CN)

(72) Изобретатель:
Чэнь Шо, Ли Чжунвэнь, Ван Сюй,
Цяо Цинфэн, Юй Дахай (CN)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) CN-A-108407840
CN-A-108515979
CN-A-107628055
CN-A-107574728
CN-A-1232105
CN-A-102076544
JP-A-2000108901

(57) Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары изменяемой колеи содержит пару опорных рельсов (10), обеспеченных параллельно, и пару первых направляющих рельсов (20), пару направляющих рельсов (30) для смены колеи и пару вторых направляющих рельсов (40), обеспеченных последовательно вдоль внутренних сторон пары опорных рельсов (10); между каждым из первых направляющих рельсов (20) и каждым из направляющих рельсов (30) для смены колеи обеспечен участок (50) разблокировки, и участок (51) аварийного торможения при разблокировке обеспечен между каждым из участков (50) разблокировки и каждым из направляющих рельсов (30) для смены колеи; между каждым из направляющих рельсов (30) для смены колеи и каждым из вторых направляющих рельсов (40) обеспечен участок (60) блокировки, и участок (61) аварийного торможения при блокировке обеспечен между каждым из участков (60) блокировки и каждым из вторых направляющих рельсов (40). Наземное оборудование для смены колеи может устранить потенциальную опасность для безопасности в существующих средствах наземного оборудования для смены колеи и избежать возможных потерь в результате аварии.

B1**040160****040160****B1**

Перекрестная ссылка на родственную заявку

Настоящей заявкой заявлен приоритет китайской заявки № 2018103331019, поданной 13 апреля 2018 г. и имеющей название "Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары изменяемой колеи", раскрытие которой полностью включено в настоящий документ посредством ссылки.

Область техники

Настоящее изобретение относится к области техники смены колеи рельсового транспортного средства, в частности к наземному оборудованию для смены колеи для колесной пары изменяемой колеи.

Уровень техники

В настоящее время, чтобы соответствовать требованиям к транспортировке по рельсовым путям с различными значениями колеи в соседних странах, на границе с другими странами обычно заменяют тележки с разным расстоянием между задними сторонами реборд колес, но такое решение является дорогостоящим и требует много времени. В силу этого, в Испании, а затем в Японии были изобретены тележки изменяемой колеи для обеспечения возможности непрерывного движения поездов по рельсовым путям с различными значениями колеи; и соответственно обеспечены средства наземного оборудования для смены колеи таким образом, что, когда тележка изменяемой колеи проходит через наземное оборудование для смены колеи, происходит автоматическая смена колеи.

Однако для случаев, когда поезд проходит через существующее наземное оборудование для смены колеи, он перемещается непосредственно на участок смены колеи после прохождения через участок разблокировки, не представлено ни способа обнаружения, позволяющего определять, успешной ли оказалась разблокировка, ни экстренных мер по устранению неисправности разблокировки. Если разблокировка оказывается неудачной, и поезд непосредственно перемещается на участок смены колеи, это вызовет повреждение колесной пары изменяемой колеи и приведет к тяжелым потерям. Соответственно, нет способа обнаружения, позволяющего определять, осуществлена ли нормальная блокировка поезда после его перемещения на участок блокировки, и нет экстренных мер по устранению неисправности блокировки. В результате, используемые в настоящее время средства наземного оборудования для смены колеи, потенциально могут представлять серьезную опасность.

Сущность изобретения

(I) Технические проблемы, требующие решения.

Задачей варианта реализации настоящего раскрытия является решение по меньшей мере одной из технических проблем, имеющих в предшествующем уровне техники или соответствующих технологиях.

Один из вариантов реализации настоящего раскрытия обеспечивает наземное оборудование для смены колеи для колесной пары изменяемой колеи, для способствования аварийному торможению после того, как не удалось разблокировать или заблокировать поезд, и устранения потенциальных угроз безопасности в существующих средствах наземного оборудования для смены колеи.

(II) Технические решения.

Для решения вышеупомянутых технических проблем один из вариантов реализации настоящего раскрытия обеспечивает наземное оборудование для смены колеи для колесной пары изменяемой колеи, содержащее пару опорных рельсов, обеспеченных параллельно, и пару первых направляющих рельсов, пару направляющих рельсов для смены колеи и пару вторых направляющих рельсов, обеспеченных последовательно вдоль внутренних сторон пары опорных рельсов; между каждым из первых направляющих рельсов и каждым из направляющих рельсов для смены колеи обеспечен участок разблокировки, после участка разблокировки обеспечен участок аварийного торможения при разблокировке; между каждым из направляющих рельсов для смены колеи и каждым из вторых направляющих рельсов обеспечен участок блокировки, а после участка блокировки обеспечен участок аварийного торможения при блокировке.

В варианте реализации настоящего раскрытия устройства контроля состояния разблокировки обеспечены возле конца участка разблокировки, и устройства контроля состояния блокировки обеспечены возле конца участка блокировки.

В варианте реализации настоящего раскрытия устройства контроля состояния разблокировки соответственно расположены внутри пары опорных рельсов напротив концевых участков разблокировки, а устройства контроля состояния блокировки соответственно расположены внутри пары опорных рельсов напротив концевых участков блокировки.

В варианте реализации настоящего раскрытия тележка изменяемой колеи снабжена колесной парой изменяемой колеи, включающей в себя колеса, ось и блокировочные механизмы; причем колеса обеспечены соответственно на обоих концах оси и соединены с осью посредством шлицев; блокировочные механизмы соответственно обеспечены на внешних сторонах колес и расположены в корпусе буксы на обоих концах оси; и блокировочные механизмы соединены с колесами, и обеспечена возможность разблокировки и блокировки колес блокировочными механизмами для смены колеи.

В варианте реализации настоящего раскрытия блокировочный механизм содержит блокировочный палец, расположенный в корпусе буксы, причем верхний конец блокировочного пальца соединен с возвратной пружиной, а нижний конец блокировочного пальца проходит за нижнюю часть корпуса буксы.

В варианте реализации настоящего раскрытия нижняя поверхность блокировочного пальца соответственно выполнена по обеим сторонам его центральной оси в виде направляющего скоса, имеющего наклон вверх от центральной оси к обеим сторонам.

В варианте реализации настоящего раскрытия опорный рельс содержит: опорную поверхность для корпуса буксы, размещенную горизонтально вдоль направления длины опорного рельса; часть открытого паза для разблокировки, обеспеченную на опорной поверхности для корпуса буксы и напротив участка разблокировки, при этом донная часть открытого паза для разблокировки снабжена имеющим наклон вверх скосом для разблокировки; и часть открытого паза для блокировки, обеспеченную на опорной поверхности для корпуса буксы и напротив участка блокировки, при этом донная часть открытого паза для блокировки снабжена имеющим наклон вниз скосом для блокировки; причем скос для разблокировки, скос для блокировки и направляющий скос имеют одинаковый угол наклона.

В варианте реализации настоящего раскрытия устройство контроля состояния разблокировки содержит: первое вертикальное отверстие, соответствующее концу открытого паза для разблокировки и сообщаемое с опорной поверхностью для корпуса буксы, причем в первом вертикальном отверстии обеспечен первый датчик вертикального перемещения; и первое горизонтальное отверстие, сообщаемое с донной частью конца открытого паза для разблокировки, причем в первом горизонтальном отверстии обеспечен первый датчик бокового смещения.

В варианте реализации настоящего раскрытия устройство контроля состояния блокировки содержит: второе вертикальное отверстие, соответствующее концу открытого паза для блокировки и сообщаемое с опорной поверхностью для корпуса буксы, причем во втором вертикальном отверстии обеспечен второй датчик вертикального перемещения; и второе горизонтальное отверстие, сообщаемое с донной частью конца открытого паза для блокировки, причем во втором горизонтальном отверстии обеспечен второй датчик бокового перемещения.

В варианте реализации настоящего раскрытия каждый из первого датчика вертикального перемещения, первого датчика бокового перемещения, второго датчика вертикального перемещения и второго датчика бокового перемещения сообщается с контроллером.

В варианте реализации настоящего раскрытия первое горизонтальное отверстие проходит горизонтально через боковую стенку открытого паза для разблокировки, а второе горизонтальное отверстие проходит горизонтально через боковую стенку открытого паза для блокировки.

В варианте реализации настоящего раскрытия блокировочный механизм также включает в себя внутреннюю втулку, подшипник качения и внешнюю втулку.

В варианте реализации настоящего раскрытия внутренняя втулка, подшипник качения и внешняя втулка плотно посажены последовательно от внутренней части к наружной части, внутренняя втулка посажена с зазором на ось, и внешняя втулка посажена с зазором на внутреннюю поверхность корпуса буксы; противоположные стороны снаружи внешней втулки снабжены выступами, проходящими в осевом направлении вдоль внешней втулки, и множество бороздок расположены с интервалами вдоль направлений длины выступов; внутренняя боковая стенка корпуса буксы имеет вогнутые дугообразные поверхности, соответствующие бороздкам по отдельности, и пространство для блокировки блокировочного пальца образовано бороздками и вогнутыми дугообразными поверхностями.

В варианте реализации настоящего раскрытия блокировочный палец содержит корпус пальца, одна сторона которого снабжена открытым пазом, проходящим в радиальном направлении корпуса пальца; причем открытый паз снабжен по меньшей мере одним зубцом, проходящим в осевом направлении вдоль корпуса пальца, верхний конец зубца соединен с верхней частью открытого паза, между нижним концом зубца и нижней частью открытого паза оставлено место для выемки; зубец выполнен с возможностью вставки в бороздку, и сторона корпуса пальца напротив зубца выполнена с возможностью вставки в вогнутую дугообразную поверхность.

(III) Обеспечиваемые технические результаты.

По сравнению с предшествующим уровнем техники настоящее раскрытие имеет по меньшей мере следующие преимущества.

Варианты реализации настоящего раскрытия обеспечивают наземное оборудование для смены колес для колесной пары изменяемой колеи, в котором участок аварийного торможения при разблокировке обеспечен после участка разблокировки на основе существующих средств наземного оборудования для смены колес. Если разблокировка оказалась неуспешной, транспортное средство может быть поставлено на тормоз на участке аварийного торможения при разблокировке для перемещения колесной пары, которая не заблокирована, на участок смены колес, и для того, чтобы избежать повреждения транспортного средства и наземного оборудования для смены колес, а также аварийных случаев в результате этого. Аналогично, после участка блокировки обеспечен участок аварийного торможения при блокировке, и таким образом, если блокировка оказалась неуспешной, транспортное средство может быть поставлено на тормоз на участке аварийного торможения при блокировке, чтобы избежать аварийных случаев, вызванных неудачными блокировками.

Кроме того, в вариантах реализации настоящего раскрытия устройства контроля состояния разблокировки обеспечены возле конца участка разблокировки для контроля того, успешной ли оказалась раз-

блокировка. Устройства контроля состояния блокировки обеспечены возле конца участка блокировки для контроля того, успешной ли оказалась блокировка, что помогает водителю точно удостовериться в успешности разблокировки или блокировки и обеспечивает точную основу для выполнения соответствующего аварийного торможения на следующем этапе, в результате чего можно избежать аварий.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 приведен вид сверху, показывающий в целом структуру наземного оборудования для смены колеи для колесной пары изменяемой колеи, согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 2 (а) и 2 (б) приведены соответственно вид сбоку и вид спереди случая, в котором колесная пара изменяемой колеи проходит через первые направляющие рельсы согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 3 (а) и 3 (б) приведены соответственно вид сбоку и вид спереди случая, в котором колесная пара изменяемой колеи проходит через рельсовый участок снижения согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 4 (а) и 4 (б) приведены соответственно вид сбоку и вид спереди случая, в котором колесная пара изменяемой колеи проходит через участки разблокировки согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 5 (а) и 5 (б) приведены соответственно вид сбоку и вид спереди случая, в котором колесная пара изменяемой колеи только что переместилась на направляющие рельсы для смены колеи, согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 6 (а) и 6 (б) приведены соответственно вид сбоку и вид спереди случая, в котором колесная пара изменяемой колеи только что сошла с направляющих рельсов для смены колеи, согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 7 (а) и 7 (б) приведены соответственно вид сбоку и вид спереди случая, в котором колесная пара изменяемой колеи проходит через участки блокировки, согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 8 (а) и 8 (б) приведены соответственно вид сбоку и вид спереди случая, в котором колесная пара изменяемой колеи собирается переместиться на рельсовый участок подъема, согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 9 (а) и 9 (б) приведены соответственно вид сбоку и вид спереди случая, в котором колесная пара изменяемой колеи проходит через рельсовый участок подъема, согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 10 (а) и 10 (б) приведены соответственно вид сбоку и вид спереди случая, в котором колесная пара изменяемой колеи проходит через вторые направляющие рельсы, согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 11 приведен схематический вид расположения устройства контроля состояния разблокировки согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 12 приведен схематический вид расположения устройства контроля состояния блокировки согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 13 приведен схематический вид разреза по оси колесной пары изменяемой колеи согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

На фиг. 14 приведено схематическое изображение блокировочного пальца согласно варианту реализации настоящего раскрытия.

Ссылочные обозначения:

- 10 - опорный рельс,
- 20 - первый направляющий рельс,
- 21 - рельсовый участок снижения,
- 30 - направляющий рельс для смены колеи,
- 40 - второй направляющий рельс,
- 41 - рельсовый участок подъема,
- 50 - участок разблокировки,
- 51 - участок аварийного торможения при разблокировке,
- 60 - участок блокировки,
- 61 - участок аварийного торможения при блокировке,
- 80 - колесная пара изменяемой колеи,
- 81 - колесо,
- 82 - ось,
- 83 - внешняя втулка,
- 84 - подшипник качения,
- 85 - возвратная пружина,
- 86 - блокировочный палец,
- 90 - корпус буксы,

91 - вогнутая дугообразная поверхность,
 100 - скос для разблокировки,
 110 - скос для блокировки,
 120 - первое вертикальное отверстие,
 130 - первое горизонтальное отверстие,
 140 - второе вертикальное отверстие,
 150 - второе горизонтальное отверстие,
 831 - выступ,
 832 - бороздка,
 861 - корпус пальца,
 862 - открытый паз,
 863 - зубец,
 864 - выемка,
 865 - направляющий скос.

Осуществление изобретения

Конкретные варианты реализации настоящего раскрытия будут описаны более подробно ниже со ссылкой на чертежи и варианты реализации. Следующие примеры использованы для иллюстрации настоящего раскрытия, а не для ограничения объема настоящего раскрытия.

В отношении описания настоящего раскрытия следует отметить, что ориентация или относительное положение, обозначенные такими терминами, как "центр", "продольный", "поперечный", "верхний", "нижний", "передний", "задний", "левый", "правый", "вертикальный", "горизонтальный", "верхний", "нижний", "внутренний", "внешний" основаны на ориентации или относительном положении, показанных на чертежах, цель которых состоит только в том, чтобы облегчить описание настоящего раскрытия и упростить это описание, а не указывать или подразумевать, что упомянутое устройство или элемент должны иметь конкретную ориентацию, быть сконструированы и работать в конкретной ориентации, и, следовательно, не могут быть истолкованы как ограничение настоящего раскрытия. Кроме того, термины "первый", "второй" и "третий" предназначены только для описательных целей и не могут рассматриваться как обозначающие или подразумевающие относительную важность.

В описании настоящего раскрытия следует отметить, что, если иное четко не указано или не определено, термины "установить", "соединить с" и "подсоединить к" следует понимать в широком смысле, например это может быть фиксированное соединение или разъемное соединение, или неразъемное соединение; может быть соединение механическими средствами или электрическое соединение; может быть прямое соединение или опосредованное соединение через промежуточный элемент, и может быть сообщение между внутренними частями двух элементов. Специалисты в данной области техники могут понять конкретное значение терминов, приведенных выше в настоящем раскрытии, в соответствии с конкретными ситуациями.

Кроме того, в описании настоящего раскрытия, если не указано иное, "множество чего-либо", "множество" и "множество наборов" означает два или более.

На фиг. 1-14 показано наземное оборудование для смены колеи для колесной пары изменяемой колеи, обеспечиваемое вариантом реализации настоящего раскрытия, причем наземное оборудование для смены колеи содержит пару опорных рельсов 10, обеспеченных параллельно, и пару первых направляющих рельсов 20, пару направляющих рельсов 30 для смены колеи и пару вторых направляющих рельсов 40, обеспеченных последовательно вдоль внутренних сторон пары опорных рельсов 10; между каждым из первых направляющих рельсов 20 и каждым из направляющих рельсов 30 для смены колеи обеспечен участок 50 разблокировки, а после участка 50 разблокировки обеспечен участок 51 аварийного торможения при разблокировке. В частности, участок 51 аварийного торможения при разблокировке является участком направляющего рельса для аварийного торможения при разблокировке. В варианте реализации настоящего раскрытия участок 51 аварийного торможения при разблокировке расположен на неактивном участке между скосом для разблокировки и скосом для блокировки на опорном рельсе 10. Если разблокировка оказалась unsuccessful, транспортное средство может быть поставлено на тормоз на участке 51 аварийного торможения при разблокировке для недопущения перемещения колесной пары, которая не заблокирована, на участок смены колеи и для того, чтобы избежать повреждения транспортного средства и наземного оборудования для смены колеи, а также аварийных случаев в результате этого. Между каждым из направляющих рельсов 30 для смены колеи и каждым из вторых направляющих рельсов 40 обеспечен участок 60 блокировки. После участка 60 блокировки обеспечен Участок 61 аварийного торможения при блокировке. В частности, участок 61 аварийного торможения при блокировке является участком направляющего рельса для аварийного торможения при блокировке. В варианте реализации настоящего раскрытия участок 61 аварийного торможения при блокировке расположен на втором направляющем рельсе 40, т.е. начальный участок второго направляющего рельса 40 используют в качестве участка 61 аварийного торможения при блокировке. Если блокировка оказалась unsuccessful, транспортное средство может быть поставлено на тормоз на участке 61 аварийного торможения при блокировке, чтобы избежать аварийных случаев, вызванных транспортными средствами с неудачными блокировками.

В варианте реализации настоящего раскрытия на фиг. 2 (а), 2 (b)-10 (а), 10 (b) показан весь процесс смены колеи колесной пары 80 изменяемой колеи с первого направляющего рельса 20 на второй направляющий рельс 40; устройства контроля состояния разблокировки обеспечены возле конца участка 50 разблокировки, т.е. имеют положение, в котором процесс разблокировки приближается к завершению, и выполнены с возможностью контроля того, успешно ли разблокирована колесная пара 80 изменяемой колеи, проходящая через участок 50 разблокировки. Устройства контроля состояния блокировки обеспечены возле конца участка 60 блокировки, т.е. имеют положение, в котором процесс блокировки приближается к завершению, и выполнены с возможностью контроля того, успешно ли блокирована колесная пара 80 изменяемой колеи, проходящая через участок 60 блокировки, и тем самым обеспечивают точную основу для определения того, требуется ли соответствующее аварийное торможение после перемещения транспортного средства на участок 51 аварийного торможения при разблокировке и участок 61 аварийного торможения при блокировке на следующем этапе, с тем чтобы избежать аварийных случаев. Например, когда устройство контроля состояния разблокировки обнаруживает сбой разблокировки, оно отправляет сигнал в наземную систему, чтобы уведомить водителя о выполнении аварийного торможения на последующем участке 51 аварийного торможения при разблокировке, с тем чтобы не допустить перемещения транспортного средства с неудачной разблокировкой на участок смены колеи и избежать повреждения колесной пары и средств наземного оборудования для смены колеи, а также аварийных случаев, связанных с безопасностью.

В частности, чтобы не влиять на общую компоновку наземного оборудования для смены колеи, для защиты от повреждения устройств контроля состояния разблокировки и устройств контроля состояния блокировки, а также для способствования установке, устройства контроля состояния разблокировки соответственно расположены внутри пары опорных рельсов 10 напротив конца участка 50 разблокировки; а устройства контроля состояния блокировки соответственно расположены внутри пары опорных рельсов 10 напротив конца участка 60 блокировки.

В варианте реализации настоящего раскрытия колесная пара 80 изменяемой колеи содержит колеса 81, ось 82 и блокировочные механизмы. Колеса 81 соответственно обеспечены на обоих концах оси 82 и соединены с осью 82 через шлицы, что способствует не только передаче вращательного момента, но и плавному перемещению колес 81 вдоль оси 82. Блокировочные механизмы соответственно обеспечены на внешних сторонах колес 81 и расположены в корпусе 90 буксы на обоих концах оси 82. Блокировочные механизмы соединены с колесами 81. Конец первого направляющего рельса 20, обращенный к направляющему рельсу 30 для смены колеи, выполнен в виде имеющей наклон вниз первой наклонной поверхности с образованием рельсового участка 21 снижения. Колесная пара 80 изменяемой колеи поддерживается колесами 81, и затем ее поддерживает корпус 90 буксы при ее прохождении через рельсовый участок 21 снижения для подготовки к следующему этапу разблокировки. При изменении колеи после успешной разблокировки колесо 81 вызывает совместное перемещение блокировочных механизмов, и в этот момент блокировочные механизмы перемещаются вдоль корпуса 90 буксы; а когда они переходят на измененную колею, выполняется блокировка. Конец второго направляющего рельса 40, обращенный к направляющему рельсу 30 для смены колеи, выполнен в виде имеющей наклон вверх второй наклонной поверхности с образованием рельсового участка 41 подъема, колесная пара 80 изменяемой колеи, колея которой изменяется, снова поддерживается колесами 81 после прохождения через рельсовый участок 41 подъема. Колеса 81 разблокируют и блокируют блокировочными механизмами для способствования изменению колеи.

В частности, каждый из блокировочных механизмов включает в себя блокировочный палец 86, расположенный в корпусе 90 буксы, причем верхний конец блокировочного пальца 86 соединен с возвратной пружиной 85, а нижний конец блокировочного пальца 86 проходит за нижнюю часть корпуса 90 буксы. Верхний конец возвратной пружины 85 соединен с опорным основанием в корпусе 90 буксы; нижний конец возвратной пружины 85 прочно надет на верхний конец блокировочного пальца 86; и возвратная пружина 85 может обеспечивать для блокировочного пальца 86 блокирующую силу во время блокировки. Во время процесса разблокировки разблокировку выполняют путем сжатия возвратной пружины 85; действующую силу прикладывают к блокировочным пальцам 86 через участок 60 блокировки и участок 50 разблокировки наземного оборудования для смены колеи, что позволяет выдвигать блокировочный палец 86 для блокировки и разблокировки.

Кроме того, нижняя поверхность блокировочного пальца 86 соответственно выполнена по обеим сторонам его центральной оси в виде направляющего скоса 865, имеющего наклон вверх от центральной оси к обеим сторонам, и ориентация направляющего скоса 865 является такой же, что и направление длины опорного рельса 10.

В варианте реализации настоящего раскрытия опорный рельс 10 содержит: опорную поверхность для корпуса 90 буксы, размещенную горизонтально вдоль направления длины опорного рельса 10; часть открытого паза для разблокировки, обеспеченную на опорной поверхности для корпуса 90 буксы и напротив участка 50 разблокировки, при этом донная часть открытого паза для разблокировки снабжена имеющим наклон вверх скосом 100 для разблокировки; и часть открытого паза для блокировки, обеспеченную на опорной поверхности корпуса 90 буксы и напротив участка 60 блокировки, при этом донная

часть открытого паза для блокировки снабжена имеющим наклон вниз скосом 110 для блокировки. В предпочтительном варианте отверстия открытого паза для разблокировки и открытого паза для блокировки расположены в средней части опорного рельса 10 вдоль его направления ширины; причем скос 100 для разблокировки, скос 110 для блокировки и направляющий скос 865 имеют одинаковый угол наклона. При изменении колеи корпус 90 буксы опирается на опорную поверхность для корпуса 90 буксы, блокировочный палец 86 проходит через скос 100 для разблокировки снизу корпуса 90 буксы, и направляющий скос 865 на одной стороне соответствует скосу 100 для разблокировки, блокировочный палец 86 постепенно поднимается под действием направленной вверх силы для завершения разблокировки. Когда блокировочный палец 86 проходит через скос 110 для блокировки, направляющий скос 865 на другой стороне соответствует скосу 110 для блокировки, и блокировочный палец 86 постепенно перемещается вниз вдоль имеющего наклон вниз скоса 110 для блокировки под действием собственной силы тяжести и направленной вниз силы возвратной пружины 85 до тех пор, пока блокировка не будет завершена.

В варианте реализации настоящего раскрытия, как показано на фиг. 11, устройство контроля состояния разблокировки включает в себя: первое вертикальное отверстие 120, соответствующее концу открытого паза для разблокировки, где участок 50 разблокировки подходит к концу и перед перемещением на участок 51 аварийного торможения при разблокировке и с вертикальным сообщением с опорной поверхностью корпуса 90 буксы, причем в первом вертикальном отверстии 120 обеспечен первый датчик вертикального перемещения; и первое горизонтальное отверстие 130, горизонтально сообщающееся с донной частью конца открытого паза для разблокировки, причем в первом горизонтальном отверстии 130 обеспечен первый датчик бокового смещения.

Как показано на фиг. 12, устройство контроля состояния блокировки включает в себя: второе вертикальное отверстие 140, соответствующее концу открытого паза для блокировки, где участок 60 блокировки подходит к концу и перед перемещением на участок 61 аварийного торможения при блокировке, и с вертикальным сообщением с опорной поверхностью корпуса 90 буксы, причем во втором вертикальном отверстии 140 обеспечен второй датчик вертикального перемещения; и второе горизонтальное отверстие 150, горизонтально сообщающееся с донной частью конца открытого паза для блокировки, причем во втором горизонтальном отверстии 150 обеспечен второй датчик бокового перемещения.

Каждый из первого датчика вертикального перемещения, первого датчика бокового перемещения, второго датчика вертикального перемещения и второго датчика бокового перемещения сообщается с контроллером для передачи собранных сигналов положения корпуса 90 буксы и блокировочного пальца 86 в контроллеры, и затем контроллерами водителю отправляют управляющие команды. Кроме того, каждый из первого датчика вертикального перемещения, первого датчика бокового перемещения, второго датчика вертикального перемещения и второго датчика бокового перемещения является в предпочтительном варианте лазерным датчиком перемещения.

Принцип работы устройства контроля состояния разблокировки и устройства контроля состояния блокировки согласно вариантам реализации настоящего раскрытия заключается в следующем: когда блокировочный палец 86 обнаруживается первым датчиком бокового перемещения, это означает, что колесная пара находится в положении обнаружения устройства контроля состояния. В это время, если корпус 90 буксы может быть обнаружен первыми датчиками вертикального перемещения на обеих сторонах, это означает, что разблокировка оказалась успешной; в противном случае, если первые датчики вертикального перемещения на одной или обеих сторонах не смогли обнаружить корпус 90 буксы, это означает, что корпус 90 буксы поднят вверх вследствие зажатия блокировочного пальца 86 или по другим причинам, и разблокировка оказывается неудачной. Если разблокировка оказывается неудачной, отправляют сигнал на контроллеры наземной системы, чтобы уведомить водителя о выполнении аварийного торможения на последующем участке 51 аварийного торможения при разблокировке, с тем чтобы не допустить перемещения транспортного средства с неудачной разблокировкой на участок смены колеи и избежать повреждения колесных пар и средств наземного оборудования для смены колеи, а также аварийных случаев, связанных с безопасностью.

Когда корпус 90 буксы обнаруживается вторым датчиком вертикального перемещения, это означает, что колесная пара находится в положении обнаружения устройства контроля состояния. В это время, если блокировочный палец 86 может быть обнаружен вторыми датчиками бокового перемещения на обеих сторонах, это означает, что разблокировка оказалась успешной; в противном случае, если вторые датчики бокового перемещения на одной или обеих сторонах не смогли обнаружить блокировочный палец 86, это означает, что блокировочный палец 86 не может упасть вследствие зажатия блокировочного пальца 86, неисправности возвратной пружины 85 блокировочного пальца 86 или по другим причинам, и разблокировка оказывается неудачной. Если разблокировка оказывается неудачной, отправляют сигнал на контроллеры наземной системы, чтобы уведомить водителя о выполнении аварийного торможения на последующем участке 61 аварийного торможения при блокировке, с тем чтобы не допустить выхода транспортного средства с неудачной блокировкой из наземного оборудования для смены колеи с огромными угрозами безопасности, с тем чтобы избежать аварийных случаев, связанных с безопасностью.

В частности, первое горизонтальное отверстие 130 проходит горизонтально через боковую стенку

открытого паза для разблокировки, а второе горизонтальное отверстие 150 проходит горизонтально через боковую стенку открытого паза для блокировки.

В частности, как показано на фиг. 13, блокировочный механизм может также содержать внутреннюю втулку (не показано на чертеже), подшипник 84 качения и внешнюю втулку 83.

Внутренняя втулка, подшипник 84 качения и внешняя втулка 83 плотно посажены последовательно от внутренней части к наружной части. Внутренняя втулка посажена с зазором на ось 82; а внешняя втулка 83 посажена с зазором на внутреннюю поверхность корпуса 90 буксы. Противоположные стороны снаружи внешней втулки 83 снабжены выступами 831, проходящими в осевом направлении вдоль внешней втулки 83; и множество бороздок 832 расположены с интервалами вдоль направлений длины выступов 831. Внутренняя боковая стенка корпуса 90 буксы имеет вогнутые дугообразные поверхности 91, соответствующие бороздкам 832 соответственно. Пространство для блокировки блокировочного пальца 86 образовано бороздками 832 и вогнутыми дугообразными поверхностями 91. В частности, когда блокировочный палец 86 вставлен в пространство для блокировки, часть блокировочного пальца 86 расположена в бороздке 832, а другая его часть соответствует вогнутой дугообразной поверхности 91; и положение внешней втулки 83 зафиксировано относительно корпуса 90 буксы для блокировки, и положение колеса 81 зафиксировано относительно оси 82. Когда необходимо изменение колеи, блокировочный палец 86 выводят из взаимодействия с пространством для блокировки, в котором он расположен, под действием внешней силы для разблокировки. В настоящем варианте реализации предпочтительно используют нажатие вверх для выведения блокировочного пальца 86 из взаимодействия с пространством для блокировки; в то время как направляющие рельсы 30 для смены колеи выполнены с возможностью толкания колес 81 для перемещения наружу или внутрь вдоль оси 82. В частности, направляющие пазы на направляющих рельсах 30 для смены колеи расположены под углом. Например, угол между направляющими пазами постепенно увеличивается или уменьшается. Когда колеса 81 проходят через направляющие пазы, на них воздействует направленная внутрь или наружу выталкивающая сила, которая вызывает перемещение внешней втулки 83 относительно корпуса 90 буксы и блокировочных штифтов 86. Когда пространство для блокировки, соответствующее изменению колеи, перемещается чуть ниже блокировочных штифтов 86, блокировочные пальцы 86 вставляются в пространство для блокировки под действием собственной силы тяжести и направленной вниз силы, и колея колеса 81 оказывается полностью изменена.

В варианте реализации настоящего раскрытия, как показано на фиг. 14, блокировочный палец 86 включает в себя корпус 861 пальца, одна сторона которого снабжена открытым пазом 862, проходящим в радиальном направлении корпуса 861 пальца. Открытый паз 862 снабжен по меньшей мере одним зубцом 863, проходящим в осевом направлении корпуса 861 пальца. В предпочтительном варианте обеспечены два параллельных зубца 863 для улучшения действия сил на отдельных зубцах 863 и увеличения надежности. Верхний конец зубца 863 соединен с верхней частью открытого паза 862. Выемка 864 обеспечена между нижним концом зубца 863 и нижней частью открытого паза 862. Зубцы 863 выполнены с возможностью вставки в бороздку 832. Сторона корпуса 861 пальца напротив зубцов 863 выполнена с возможностью вставки в вогнутую дугообразную поверхность 91. При изменении колеи блокировочные пальцы 86, расположенные на обеих сторонах внешней втулки 83, проходят через скос 100 для разблокировки одновременно; и корпус 861 пальца постепенно поднимается вверх под действием направленной вверх силы и выводится из взаимодействия с бороздками 832 снизу вверх для завершения разблокировки. Зубцы 863 сначала выводятся из взаимодействия с бороздками 832 снизу вверх и перемещаются в положение выше бороздок 832. В это время выемка 864 под зубцом 863 оказывается напротив выступа 831 между двумя бороздками 832; и к колесам 81 прикладывают внешнюю силу, направленную влево или вправо, посредством направляющего рельса 30 для смены колеи. Внешняя втулка 83 перемещается вместе с колесами 81; выступ 831 защелкивается в выемке 864 и перемещается вдоль выемки 864. Нижний конец зубца 863 опирается на поверхность выступа 831 до тех пор, пока он не переместится в положение другой бороздки 832. Когда блокировочные пальцы 86, расположенные на обеих сторонах внешней втулки 83, проходят через скос 110 для блокировки одновременно, корпус 861 пальца постепенно перемещается вниз вдоль имеющего наклон вниз скоса 110 для блокировки под действием собственной силы тяжести и направленной вниз силы возвратной пружины 85 до тех пор, пока зубец 863 не будет вставлен в бороздку 832 для завершения блокировки с изменением таким образом колеи.

Согласно вышеуказанным вариантам реализации участок 51 аварийного торможения при разблокировке обеспечен после участка 50 разблокировки, посредством которого транспортное средство может быть поставлено на тормоз на участке 51 аварийного торможения при разблокировке для недопущения перемещения колесной пары, которая не заблокирована, на участок смены колеи, и для того, чтобы избежать повреждения транспортного средства и наземного оборудования для смены колеи, а также аварийных случаев в результате этого; аналогично, участок 61 аварийного торможения при блокировке обеспечен после участка 60 блокировки, и таким образом транспортное средство может быть поставлено на тормоз на участке 61 аварийного торможения при блокировке, чтобы избежать аварийных случаев, вызванных неудачными блокировками.

Кроме того, в вариантах реализации настоящего раскрытия устройства контроля состояния разбло-

кировки обеспечены возле конца участка 50 разблокировки для контроля того, успешной ли оказалась разблокировка. Устройства контроля состояния блокировки обеспечены возле конца участка 60 блокировки для контроля того, успешной ли оказалась блокировка, что помогает водителю точно удостовериться в успешности разблокировки или блокировки и обеспечивает точную основу для выполнения соответствующего аварийного торможения на следующем этапе, в результате чего можно избежать аварий и обеспечить безопасность.

Выше описаны только предпочтительные варианты реализации настоящего раскрытия, которые не предназначены для ограничения настоящего раскрытия. Любые модификации, эквивалентные замены или усовершенствования, выполненные в пределах принципов настоящего раскрытия, должны быть включены в рамки объема защиты настоящего раскрытия.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи, содержащее пару опорных рельсов (10), обеспеченных параллельно, пару первых направляющих рельсов (20), пару направляющих рельсов (30) для смены колеи и пару вторых направляющих рельсов (40), обеспеченных последовательно вдоль внутренних сторон пары опорных рельсов (10); между каждым из первых направляющих рельсов (20) и каждым из направляющих рельсов (30) для смены колеи обеспечен участок (50) разблокировки, после участка (50) разблокировки обеспечен участок (51) аварийного торможения при разблокировке; между каждым из направляющих рельсов (30) для смены колеи и каждым из вторых направляющих рельсов (40) обеспечен участок (60) блокировки, а после участка (60) блокировки обеспечен участок (61) аварийного торможения при блокировке.

2. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по п.1, отличающееся тем, что устройства контроля состояния разблокировки обеспечены возле конца участка (50) разблокировки, и устройства контроля состояния блокировки обеспечены возле конца участка (60) блокировки.

3. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по п.2, отличающееся тем, что устройства контроля состояния разблокировки соответственно расположены внутри пары опорных рельсов (10) напротив концевых участков (50) разблокировки, а устройства контроля состояния блокировки соответственно расположены внутри пары опорных рельсов (10) напротив концевых участков (60) блокировки.

4. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по п.3, отличающееся тем, что колесная пара (80) изменяемой колеи содержит колеса (81), ось (82) и блокировочные механизмы; причем колеса (81) обеспечены соответственно на обоих концах оси (82) и соединены с осью (82) посредством шлицев; блокировочные механизмы соответственно обеспечены на внешних сторонах колес (81) и расположены в корпусе (90) буксы на обоих концах оси (82); блокировочные механизмы соединены с колесами (81), и обеспечена возможность разблокировки и блокировки колес (81) блокировочными механизмами для смены колеи.

5. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по п.4, отличающееся тем, что блокировочный механизм содержит блокировочный палец (86), расположенный в корпусе (90) буксы, причем верхний конец блокировочного пальца (86) соединен с возвратной пружиной (85), а нижний конец блокировочного пальца (86) проходит за нижнюю часть корпуса (90) буксы.

6. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по п.5, отличающееся тем, что нижняя поверхность блокировочного пальца (86) соответственно выполнена по обеим сторонам его центральной оси (82) в виде направляющего скоса (865), имеющего наклон вверх от центральной оси (82) к обеим сторонам.

7. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по п.6, отличающееся тем, что опорный рельс (10) содержит: опорную поверхность для корпуса (90) буксы, размещенную горизонтально вдоль направления длины опорного рельса (10); часть открытого паза (862) для разблокировки, обеспеченную на опорной поверхности для корпуса (90) буксы и напротив участка разблокировки, при этом донная часть открытого паза (862) для разблокировки снабжена имеющим наклон вверх скосом (100) для разблокировки; и часть открытого паза (862) для блокировки, обеспеченную на опорной поверхности для корпуса (90) буксы и напротив участка (60) блокировки, при этом донная часть открытого паза (862) для блокировки снабжена имеющим наклон вниз скосом (110) для блокировки; причем скос (100) для разблокировки, скос (110) для блокировки и направляющий скос (865) имеют одинаковый угол наклона.

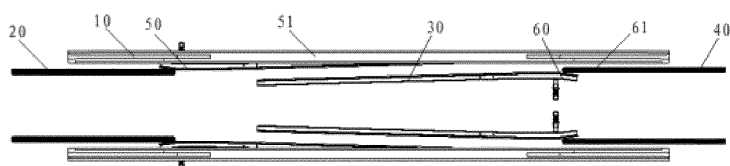
8. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по п.7, отличающееся тем, что устройство контроля состояния разблокировки содержит: первое вертикальное отверстие (120), соответствующее концу открытого паза (862) для разблокировки и сообщаемое с опорной поверхностью для корпуса (90) буксы, причем в первом вертикальном отверстии (120) обеспечен первый датчик вертикального перемещения; и первое горизонтальное отверстие (130), сообщаемое с донной частью конца открытого паза (862) для разблокировки, причем в первом горизонтальном отверстии (130)

обеспечен первый датчик бокового смещения; устройство контроля состояния блокировки содержит: второе вертикальное отверстие (140), соответствующее концу открытого паза (862) для блокировки и сообщаемое с опорной поверхностью для корпуса (90) буксы, причем во втором вертикальном отверстии (140) обеспечен второй датчик вертикального перемещения; и второе горизонтальное отверстие (150), сообщаемое с донной частью конца открытого паза (862) для блокировки, причем во втором горизонтальном отверстии (150) обеспечен второй датчик бокового смещения; каждый из первого датчика вертикального перемещения, первого датчика бокового перемещения, второго датчика вертикального перемещения и второго датчика бокового перемещения сообщается с контроллером.

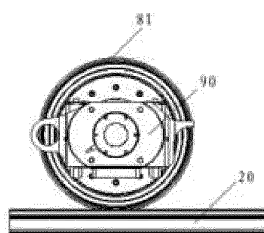
9. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по п.8, отличающееся тем, что первое горизонтальное отверстие (130) проходит горизонтально через боковую стенку открытого паза (862) для разблокировки, а второе горизонтальное отверстие (150) проходит горизонтально через боковую стенку открытого паза (862) для блокировки.

10. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по любому из пп.5-9, отличающееся тем, что блокировочный механизм также содержит внутреннюю втулку, подшипник (84) качения и внешнюю втулку (83); причем внутренняя втулка, подшипник (84) качения и внешняя втулка (83) плотно посажены последовательно от внутренней части к наружной части, внутренняя втулка посажена с зазором на ось (82), а внешняя втулка (83) посажена с зазором на внутреннюю поверхность корпуса (90) буксы; противоположные стороны снаружи внешней втулки (83) снабжены выступами (831), проходящими в осевом направлении вдоль внешней втулки (83), и множество бороздок (832) расположены с интервалами вдоль направлений длины выступов (831); внутренняя боковая стенка корпуса (90) буксы имеет вогнутые дугообразные поверхности (91), соответствующие бороздкам (832) соответственно, и пространство для блокировки блокировочного пальца (86) образовано бороздками (832) и вогнутыми дугообразными поверхностями (91).

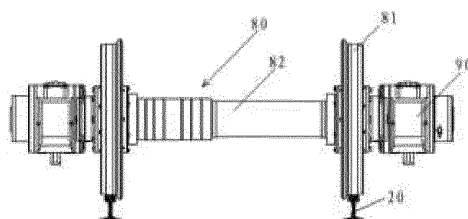
11. Наземное оборудование для смены колеи для колесной пары (80) изменяемой колеи по п.10, отличающееся тем, что блокировочный палец (86) содержит корпус (861) пальца, одна сторона которого снабжена открытым пазом (862), проходящим в радиальном направлении корпуса (861) пальца; причем открытый паз (862) снабжен по меньшей мере одним зубцом (863), проходящим в осевом направлении корпуса (861) пальца, верхний конец зубца (863) соединен с верхней частью открытого паза (862), между нижним концом зубца (863) и нижней частью открытого паза (862) оставлено место для выемки (864); зубец (863) выполнен с возможностью вставки в бороздку (832), и сторона корпуса (861) пальца напротив зубца (863) выполнена с возможностью вставки в вогнутую дугообразную поверхность (91).



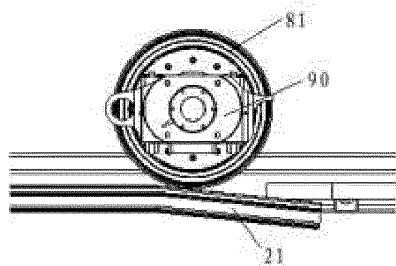
Фиг. 1



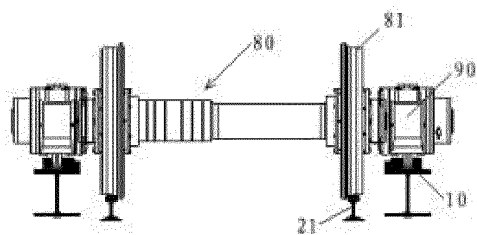
Фиг. 2 (a)



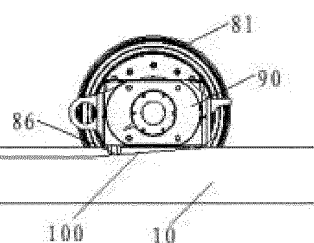
Фиг. 2 (b)



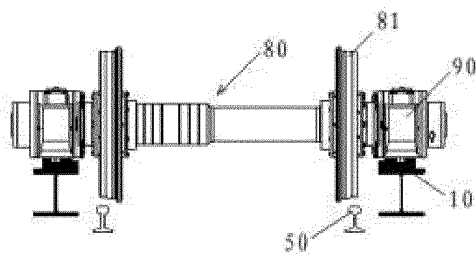
Фиг. 3 (a)



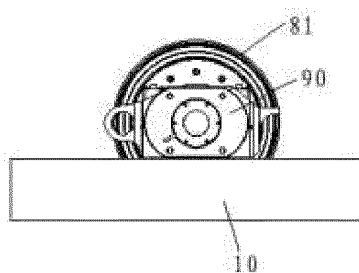
Фиг. 3 (b)



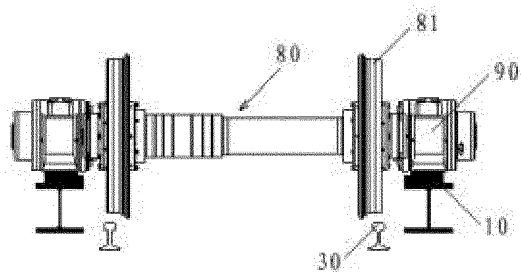
Фиг. 4 (a)



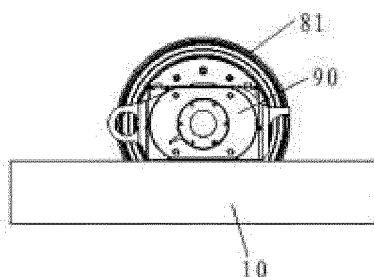
Фиг. 4 (b)



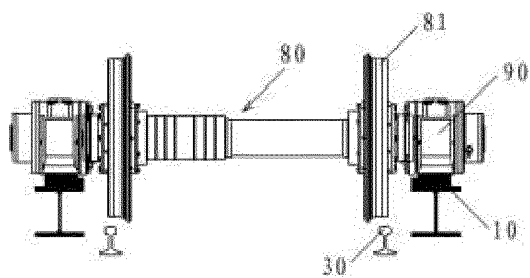
Фиг. 5 (a)



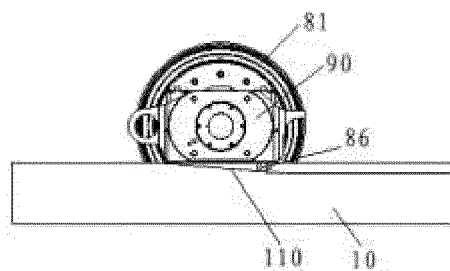
Фиг. 5 (b)



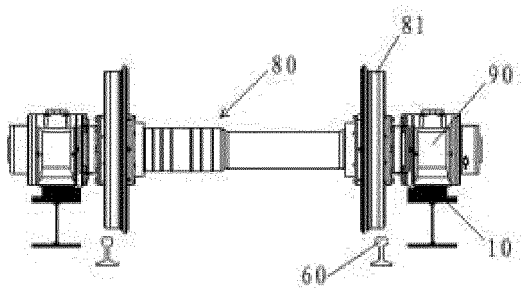
Фиг. 6 (a)



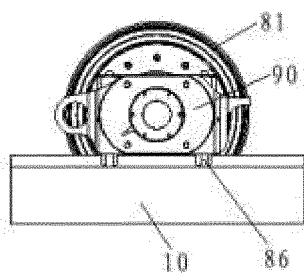
Фиг. 6 (b)



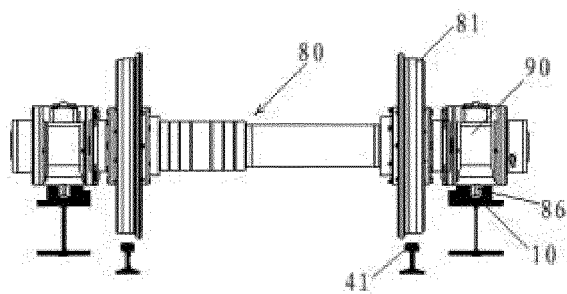
Фиг. 7 (a)



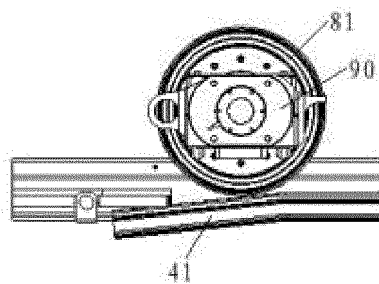
Фиг. 7 (b)



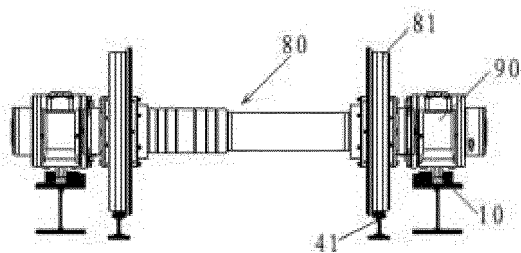
Фиг. 8 (а)



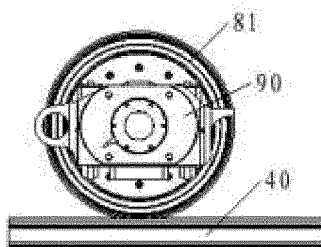
Фиг. 8 (b)



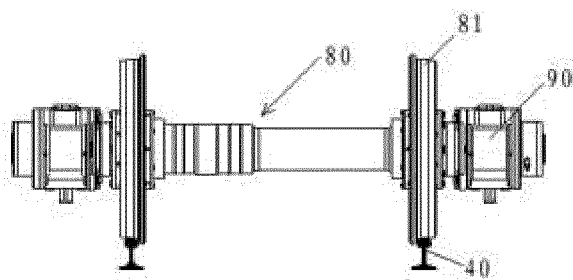
Фиг. 9 (а)



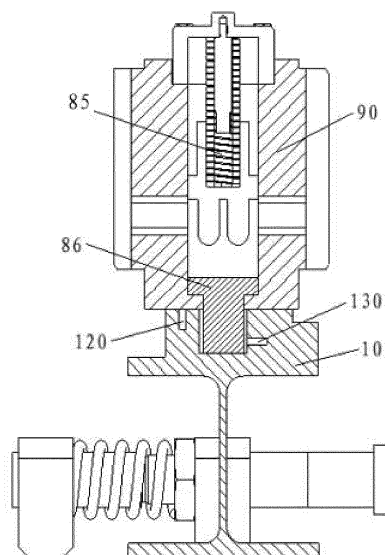
Фиг. 9 (b)



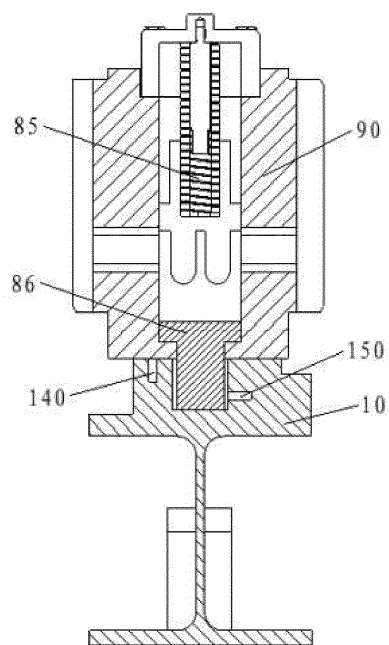
Фиг. 10 (а)



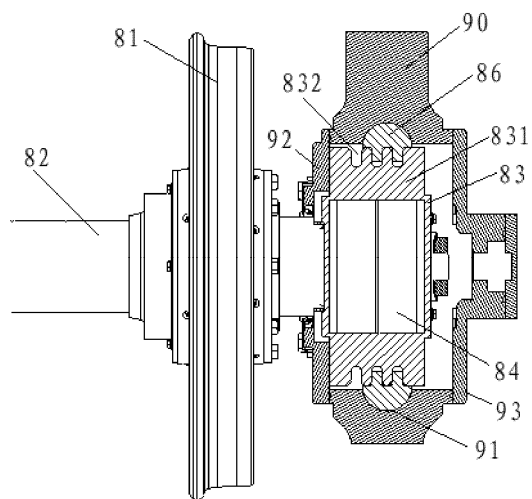
Фиг. 10 (b)



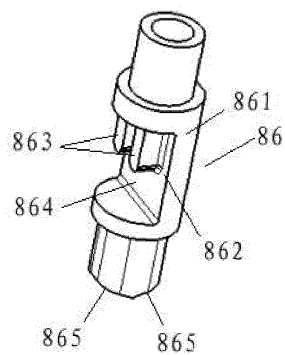
Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13



Фиг. 14

