



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
B61C 9/50 (2022.05); *B61F 3/04* (2022.05)

(21)(22) Заявка: 2022111429, 29.09.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.09.2020

Дата регистрации:
19.04.2023

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
30.09.2019 АТ А50827/2019

(45) Опубликовано: 19.04.2023 Бюл. № 11

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 04.05.2022

(86) Заявка РСТ:
EP 2020/077232 (29.09.2020)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2021/063947 (08.04.2021)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ВАЙДЕНФЕЛЬДЕР, Томас (АТ),
ЛЕФФЛЕР, Герд (АТ),
МОЗЕР, Кристиан (АТ),
ПААР, Роланд (АТ)

(73) Патентообладатель(и):

СИМЕНС МОБИЛИТИ АУСТРИА ГМБХ
(АТ)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 501204 B1, 12.04.1995. EP 420801
B1, 10.11.1993. CN 105292139 A, 03.02.2016. EP
2089263 B1, 29.09.2010. RU 2585131 C1,
27.05.2016.

(54) ХОДОВАЯ ТЕЛЕЖКА РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

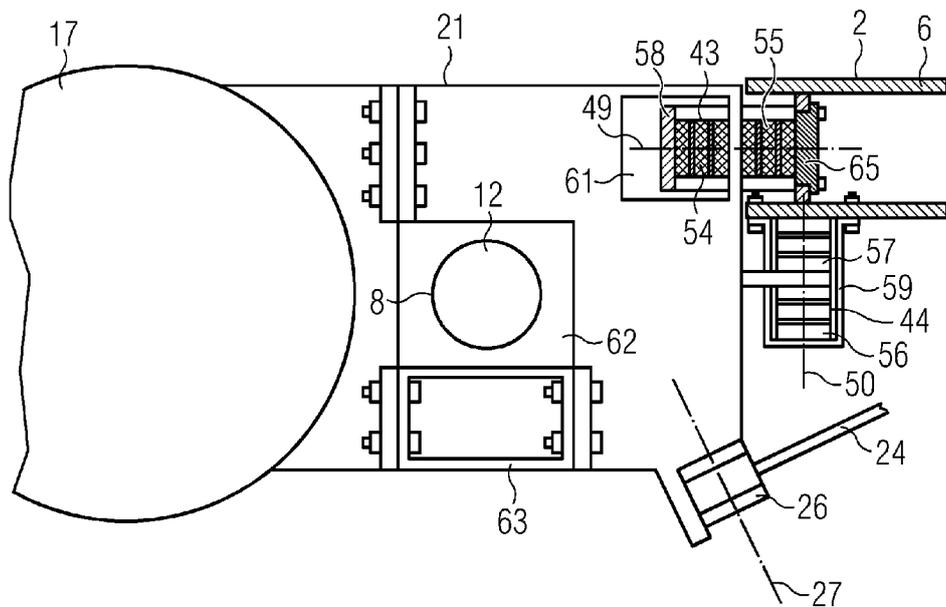
(57) Реферат:

Полезная модель относится к ходовой тележке рельсового транспортного средства, с, по меньшей мере, рамой (2) ходовой тележки, с которой связаны, по меньшей мере, первая колесная пара (8) и вторая колесная пара (9) и к которой присоединены, по меньшей мере, первый приводной узел (17) и второй приводной узел (18).

Для создания предпочтительных конструктивных условий предлагается, что первая соединительная тяга (24) шарнирно соединена с, по меньшей мере, первым приводным узлом (17) и предназначена для упругого связывания с кузовом (1) вагона рельсового транспортного средства.

RU 217800 U1

RU 217800 U1



ФИГ. 2

Полезная модель относится к ходовой тележке рельсового транспортного средства с, по меньшей мере, одной рамой ходовой тележки, с которой связаны, по меньшей мере, первая колесная пара и вторая колесная пара и к которой присоединены, по меньшей мере, первый приводной узел и второй приводной узел.

5 Натяжные стержни или тяги растяжения/сжатия в качестве тяговых звеньев вряд ли могут быть соединены с концевыми балками рам ходовой тележки у ходовых тележек рельсовых транспортных средств, так как, с одной стороны, длины натяжных стержней или тяг растяжения/сжатия были бы слишком малы и, следовательно, углы вследствие
10 процессов поворота и качки ходовой тележки были бы слишком велики, а с другой стороны, свободное пространство для направления натяжных стержней или тяг растяжения/сжатия под приводным узлом к поперечинам рамы ходовой тележки из-за размерных ограничений доступно только в ограниченном объеме.

Кроме того, часто вызывает трудности подходящее расположение натяжных стержней или тяг растяжения/сжатия для снижения перераспределения нагрузки между ходовой
15 тележкой и кузовом вагона при трогании или торможении рельсовых транспортных средств.

Например, из уровня техники известны тяговые звенья, реализованные посредством шкворней.

Недостаток таких тяговых звеньев состоит в том, что они должны быть выполнены
20 массивными, и что из-за относительно высоких точек приложения силы между кузовом вагона и ходовой тележкой возникает сильное перераспределение нагрузки. Для того, чтобы также иметь возможность передавать на рельсы высокие стартовые тяговые усилия рельсового транспортного средства при сильном перераспределении нагрузки, различные состояния нагрузки на колесные пары ходовой тележки должны
25 компенсироваться электрически, например, с помощью управления приводным узлом, или с помощью исполнительных средств. В случае электрической компенсации перераспределения нагрузки нужно соответственно увеличивать размеры двигателей, силовых преобразователей, кабельной проводки, валов колесных пар и т.д.

Из уровня техники известен, например, документ WO 2015/117678 A1, в которой
30 показано рельсовое транспортное средство с тяговым звеном кузова вагона через ходовую тележку при помощи шкворня.

Кроме того, в WO 2011/141510 A1 описан привод рельсового транспортного средства. Привод шарнирно связан с одной стороны с ходовой тележкой или кузовом рельсового
35 транспортного средства, а с другой стороны с колесной парой ходовой тележки. Благодаря своей карданной опоре привод имеет возможность вращения относительно двух взаимно перпендикулярных осей вращения, которые, в свою очередь, ориентированы перпендикулярно оси вращения ротора привода.

Кроме того, в EP 3 272 614 A1 раскрыта ходовая тележка рельсового транспортного средства, колесные пары которой имеют плавный ход, что достигается за счет шарнирно-
40 шаровых соединений привода рельсового транспортного средства с рамой ходовой тележки.

В своих известных формах последние два подхода имеют, в частности, недостаток чрезмерной подвижности приводов относительно рам ходовой тележки, колесных пар и/или кузовов вагонов рельсовых транспортных средств для определенных категорий
45 рельсовых транспортных средств или ходовых тележек и/или для определенных диапазонов скоростей движения.

Настоящее решение основано на задаче предложения ходовой тележки, которая является дальнейшим усовершенствованием по сравнению с предшествующим уровнем

техники, и тяговое звено и опора привода у которой обеспечивают ускорение и замедление с небольшим перераспределением нагрузки.

5 Согласно настоящему решению эта цель достигается с помощью ходовой тележки упомянутого выше типа, в которой первая соединительная тяга шарнирно соединена с, по меньшей мере, первым приводным узлом и предназначена для упругого соединения с кузовом вагона рельсового транспортного средства. За счет этого реализуется передача продольных усилий с механической развязкой, при которой, с одной стороны, в ходовую тележку и кузов вагона вводятся умеренные силы, а с другой стороны, поворотные движения, а также движения сжатия и отскока ходовой тележки под кузовом вагона не затрудняются, и гарантируется и в значительной степени безударное трогание и 10 торможение. Жесткость пружины одной или нескольких пружин первой соединительной тяги может быть подобрана таким образом, чтобы соответствовать требуемым диапазонам усилия тяги и требуемому сопротивлению повороту и свинчиванию ходовой тележки.

15 Можно отказаться от тяжелых и дорогих компонентов для силовой передачи, требующих большого пространства, которые вызывают сильное перераспределение нагрузки при трогании и торможении рельсового транспортного средства, например, от центральной балки (траверсы), установленной по центру на ходовой тележке.

Предпочтительно, если по меньшей мере первый узел соединен с по меньшей мере 20 первой колесной парой через муфту с возможностью смещения в направлении поперечной оси ходовой тележки, посредством первого опорного устройства упруго и с возможностью перемещения в направлении поперечной оси ходовой тележки соединен с первой поперечиной по меньшей мере одной рамы ходовой тележки, и посредством второго опорного устройства упруго и подвижно в направлении 25 поперечной оси ходовой тележки соединен со второй поперечиной по меньшей мере одной рамы ходовой тележки, при этом по меньшей мере первый приводной узел установлен в опоре с возможностью вращения вокруг вертикальной оси привода, которая выполнена перемещаемой в направлении поперечной оси ходовой тележки.

Эта мера обеспечивает опору привода, согласованную с тяговым звеном через первую 30 соединительную тягу. Избегаются движения первого приводного узла, мешающие тяговому звену (например, движения поворота или опрокидывания вокруг продольной оси ходовой тележки и вокруг поперечной оси ходовой тележки). Возможны лишь незначительные вращательные движения вокруг вертикальной оси привода, которая вследствие поступательной подвижности первого привода может перемещаться вместе с первым приводом в направлении поперечной оси ходовой тележки. 35

Несмотря на ограниченную вращательную подвижность, возможна поперечная упругая опора первого приводного узла, при этом первый приводной узел действует как гаситель вибраций, поперечных направлению движения рельсового транспортного средства.

40 Предпочтительная конфигурация обеспечивается, если первые жесткости первого опорного устройства и второго опорного устройства в плоскости, образованной продольной осью ходовой тележки и вертикальной осью ходовой тележки, и вторые жесткости первого опорного устройства и второго опорного устройства в направлении поперечной оси ходовой тележки могут устанавливаться независимо друг от друга.

45 Это позволяет обеспечить жесткую характеристику опоры привода в направлении продольной оси ходовой тележки и вертикальной оси ходовой тележки и мягкую характеристику в направлении поперечной оси ходовой тележки.

Предпочтительное решение, при котором первая жесткость первого опорного

устройства и второго опорного устройства в плоскости, образованной продольной осью ходовой тележки и вертикальной осью ходовой тележки является большей, чем вторая жесткость первого опорного устройства и второго опорного устройства в направлении поперечной оси ходовой тележки, вызывает, с одной стороны, согласованное поведение передачи, муфты и первой соединительной тяги, а с другой стороны, способствует гасящей вибрации поперечной упругости первого приводного узла. В результате, с одной стороны, достигается безопасный, комфортный и малым износом ход ходовой тележки, а с другой стороны вызывается лишь умеренное механическое нагружение ходовой тележки и кузова вагона.

Особенно большой разброс жесткости первого опорного устройства и второго опорного устройства и, как следствие, высокая устойчивость к поворотным или опрокидывающим движениям первого приводного узла относительно продольной оси ходовой тележки и поперечной оси ходовой тележки, а также плавная поступательная подвижность первого приводного узла в направлении поперечной оси ходовой тележки достигаются, если отношение жесткостей между первой жесткостью и второй жесткостью установлено как по меньшей мере 1 к 40.

Кроме того, может быть полезным, если первая соединительная тяга шарнирно соединена по меньшей мере с первым приводным узлом через второе опорное устройство, причем первая соединительная тяга через шарнир, который расположен ближе ко второй поперечине, чем к первой поперечине, соединена со вторым опорным устройством. С одной стороны, эта мера эффективно компенсирует относительные перемещения между ходовой тележки и кузовом вагона, а с другой стороны, угол установки первой соединительной тяги остается умеренным даже при сильных поворотах и качаниях или при этом первая соединительная тяга остается достаточно длинной даже для сильных поворотов и качки. Кроме того, первая соединительная тяга может иметь простую геометрическую форму, поскольку не требуется проведение первой соединительной тяги до первой поперечины.

Благоприятное решение достигается, если первое опорное устройство расположено так, что оно выступает, по меньшей мере, в одну выемку в первой поперечине. Эта мера обеспечивает определенную защиту первого опорного устройства от воздействия окружающей среды и расположение с экономией места.

Кроме того, целесообразно, если с первой поперечиной соединено по меньшей мере первое пружинное устройство первого опорного устройства, первая продольная ось пружины которого расположена параллельно вертикальной оси ходовой тележки. Эта мера способствует жесткой характеристике опоры привода в направлении вертикальной оси ходовой тележки и мягкой характеристике в направлении поперечной оси ходовой тележки.

Преимущественная конфигурация также обеспечивается, если со второй поперечиной соединены второе пружинное устройство второго опорного устройства, вторая продольная ось пружины которого расположена параллельно продольной оси ходовой тележки, третье пружинное устройство второго опорного устройства, третья продольная ось пружины которого расположена параллельно вертикальной оси ходовой тележки, а также четвертое пружинное устройство второго опорного устройства, четвертая продольная ось пружины которого расположена параллельно вертикальной оси ходовой тележки. В результате для реализации опоры привода и его особых характеристик жесткости можно использовать простые или стандартизированные элементы машин, например, резино-металлические элементы или винтовые пружины и т.д. для второго пружинного устройства, третьего пружинного устройства и четвертого пружинного

устройства.

Кроме того, предпочтительно, если второе опорное устройство имеет выемку для пружины, при этом второе пружинное устройство расположено так, что оно выступает в выемку для пружины.

5 С одной стороны, за счет выемки для пружины уменьшается масса второго опорного устройства, а с другой стороны, выемка для пружины выполняет роль монтажного отверстия для второго пружинного устройства, тем самым упрощая монтаж и демонтаж второго пружинного устройства.

10 Выгодное решение обеспечивается, если второе опорное устройство имеет сквозное отверстие, через которое проходит ось колесной пары, по меньшей мере, первой колесной пары, причем сквозное отверстие закрыто снизу с помощью заглушки, разъемно соединенной со вторым опорным устройством. Эта мера также реализует принцип облегченной конструкции по отношению ко второму опорному устройству. В то же время заглушка позволяет производить сборку и разборку первой колесной
15 пары при смонтированном втором опорном устройстве.

Также может быть полезным, если второй приводной узел соединен с первой поперечиной через третье опорное устройство, причем первое опорное устройство и третье опорное устройство расположены вилкообразным образом и заходят друг в друга. В результате этой меры первое опорное устройство и третье опорное устройство
20 компактно соединяются с первой поперечиной или эффективно используется имеющееся на первой поперечине монтажное пространство.

Адаптивное пружинное поведение тягового звена становится возможным, если с первой соединительной тягой соединено соединительное пружинное устройство, посредством которого первая соединительная тяга может быть связана с кузовом
25 вагона, при этом соединительное пружинное устройство имеет, по меньшей мере, первую жесткость пружины и вторую жесткость пружины, которые установлены отличающимися друг от друга.

Первая жесткость пружины может быть рассчитана, например, с учетом высоких тяговых усилий рельсового транспортного средства, вторая жесткость пружины может
30 быть рассчитана с учетом малых тяговых усилий и низкого сопротивления повороту и сжатию или отскоку. В результате доступны подходящие усилия пружины для различных диапазонов тягового усилия.

Кроме того, предпочтительно, если вторая соединительная тяга шарнирно соединена со вторым приводным узлом и предназначена для упругого соединения с кузовом
35 вагона рельсового транспортного средства. Эта мера распределяет нагрузки между первой соединительной тягой и второй соединительной тягой. В зависимости от направления движения или тянущего усилия рельсового транспортного средства либо первая соединительная тяга, либо вторая соединительная тяга подвергается растягивающей нагрузке. Давление на первую соединительную тягу и вторую
40 соединительную тягу предотвращается. Первая соединительная тяга и вторая соединительная тяга могут быть рассчитаны исключительно как натяжные стержни, т.е. они не должны быть выполнены как тяги растяжения/сжатия.

Связывание первого приводного узла и второго приводного узла друг с другом достигается тем, что между, по меньшей мере, первым приводным узлом и вторым
45 приводным узлом предусмотрен горизонтально расположенный маятник. Эта мера приводит к тому, что силы реакции от первого приводного узла и второго приводного узла распределяются на опоры привода первого приводного узла и второго приводного узла.

Опоры привода и тяговые звенья частично разгружены. В случае сил реакции в направлении продольной оси ходовой тележки достигается частичное противонаправленное увеличение силы реакции.

Далее решение поясняется более подробно на примерных вариантах осуществления.

5 При этом показано:

Фиг. 1: Вид сверху примерного варианта осуществления ходовой тележки рельсового транспортного средства согласно настоящему решению с двумя приводными узлами, которые пружинно закреплены на раме ходовой тележки посредством поперечины рамы ходовой тележки и связаны с кузовом рельсового транспортного средства с
10 помощью соединительных тяг,

Фиг. 2: вид сбоку фрагмента примерного варианта выполнения ходовой тележки согласно настоящему решению, на котором показано опорное устройство между приводным узлом и поперечиной, и

Фиг. 3: вид сбоку фрагмента поперечины рамы ходовой тележки примерного варианта
15 выполнения ходовой тележки согласно настоящему решению, причем поперечина имеет опорную выемку, в которую выступает опорное устройство приводного узла ходовой тележки.

На фиг. 1 показаны ходовая тележка и кузов 1 вагона рельсового транспортного средства на виде сверху.

20 Ходовая тележка имеет раму 2 ходовой тележки, которая включает в себя первый лонжерон 3, второй лонжерон 4, первую поперечину 5, вторую поперечину 6 и третью поперечину 7. Первая поперечина 5 выполнена как центральная поперечина ходовой тележки, вторая поперечина 6 и третья поперечина 7 выполнены как концевые балки ходовой тележки.

25 Первая колесная пара 8 и вторая колесная пара 9 связаны с рамой 2 ходовой тележки. Первая колесная пара 8 содержит первое колесо 10, второе колесо 11 и вал 12 колесной пары.

30 Первая колесная пара 8 посредством первого подшипника колесной пары, корпуса подшипника первой колесной пары, первого направляющего устройства колесной пары, которые на фиг. 1 не показаны, и посредством первой главной пружины 13 соединена с первым лонжероном 3, а посредством второго подшипника колесной пары, второго корпуса подшипника колесной пары, второго направляющего устройства колесной пары, которые на фиг. 1 не показаны, и посредством второй главной пружины 14, соединена со вторым лонжероном 4. Вторая колесная пара 9 выполнена так же, как
35 и первая колесная пара 8 в отношении ее конструктивного исполнения и техники соединения с рамой 2 ходовой тележки. Кузов 1 вагона расположен над ходовой тележкой. Первая вторичная пружина 15 и вторая вторичная пружина 16 расположены между первой поперечиной 5 и нижней стороной кузова 1 вагона.

Первый приводной узел 17 и второй приводной узел 18 установлены в ходовой
40 тележке упруго в поперечном направлении, т.е. таким образом, чтобы гасить вибрации относительно перемещений в направлении поперечной оси 19 ходовой тележки. Первый приводной узел 17 соединен с первой поперечиной 5 через первое опорное устройство 20 и со второй поперечиной 6 через второе опорное устройство 21. Второй приводной узел 18 соединен с первой поперечиной 5 и с третьей поперечиной 7 через два
45 дополнительных опорных устройства. Первое опорное устройство 20, второе опорное устройство 21 и два дополнительных опорных устройства выровнены параллельно продольной оси 23 ходовой тележки.

Первая соединительная тяга 24 расположена между первым приводным узлом 17 и

нижней стороной кузова 1 вагона, а вторая соединительная тяга 25 расположена между вторым приводным узлом 18 и нижней стороной кузова 1 вагона. Первая соединительная тяга 24 шарнирно соединена с первым приводным узлом 17 через соединенное с ним второе опорное устройство 21, при этом между первой соединительной тягой 24
5 предусмотрен шарнир 26. Шарнир 26 расположен ближе ко второй поперечине 6, чем к первой поперечине 5. Шарнир 26 имеет ось 27 шарнира, показанную на фиг.2, которая расположена с поворотом вокруг параллели к поперечной оси 19 ходовой тележки от параллели к проецируемой на фиг. 1 виртуальной вертикальной оси 28 ходовой тележки. Первая соединительная тяга 24 может вращаться вокруг упомянутой оси 27 шарнира.
10 С первой соединительной тягой 24 соединено соединительное пружинное устройство 29, посредством которого первая соединительная тяга 24 связывается с кузовом 1 вагона. Соединительное пружинное устройство 29 имеет первый соединительный пружинный элемент 30 с первой жесткостью k_1 пружины, второй соединительный пружинный элемент 31 со второй жесткостью k_2 пружины и третий соединительный пружинный элемент 32 с третьей жесткостью k_3 пружины, причем первая жесткость пружины k_1 , вторая жесткость k_2 пружины и третья жесткости k_3 пружины отличаются друг от друга.

Первый соединительный пружинный элемент 30 и второй соединительный пружинный элемент 31 выполнены в виде многослойных резинометаллических пружин, третий соединительный пружинный элемент 32 - в виде металлической винтовой пружины. Третий соединительный пружинный элемент 32 соединен со сварным кронштейном 33 кузова 1 вагона, посредством чего первая соединительная тяга 24 связана с кузовом 1 вагона. Соединительное пружинное устройство 29 с предварительным натяжением
25 зажато между держателем 34 пружины первой соединительной тяги 24 и сварным кронштейном 33.

Первая жесткость k_1 пружины больше, чем вторая жесткость k_2 пружины, вторая жесткость k_2 пружины больше, чем третья жесткость k_3 пружины. Первая жесткость k_1 пружины составляет 37 кН/мм, первый соединительный пружинный элемент 30
30 допускает максимальных ход пружины на 12 мм. Вторая жесткость k_2 пружины составляет 6 кН/мм, второй соединительный пружинный элемент 31 допускает максимальный ход пружины 7 мм. Третья жесткость k_3 пружины составляет 0,2 кН/мм. Третий соединительный пружинный элемент 32 предварительно напряжен на 25 мм и может прогибаться максимум на 3 мм.

В случае передачи продольного усилия или передачи тягового усилия (передачи усилия в направлении продольной оси 23 ходовой тележки) между кузовом 1 вагона и ходовой тележкой, когда тяговые силы малы наиболее мягкий, третий соединительный пружинный элемент 32 вступает в действие в качестве первой пружинной ступени. В
40 силу своего преднатяжения соединительное пружинное устройство 29 не ослабляется при относительных перемещениях кузова 1 вагона и ходовой тележки в направлении продольной оси 23 ходовой тележки, т.е. остается зажатым между держателем 34 пружины и сварным кронштейном 33. Вследствие низкой третьей жесткости k_3 пружины сварной кронштейн 33 и рама 2 ходовой тележки лишь слегка нагружаются, когда
45 третий соединительный пружинный элемент 32 приходит в действие.

Если первый упор (не показан на фиг. 1) третьего соединительного пружинного элемента 32 приходит в действие, третий соединительный пружинный элемент 32 блокируется, и второй соединительный пружинный элемент 31 принимает на себя

пружинящую функцию в качестве более жесткой второй пружинной ступени. Таким образом, между кузовом 1 вагона и ходовой тележкой передаются средние тяговые усилия. Второй соединительный пружинный элемент 31 выполнен достаточно мягким, чтобы поворотные движения ходовой тележки при прохождении поворотов, а также процессы сжатия и отскока ходовой тележки не подвергались влиянию, и был возможен в значительной степени безударное трогание.

Если второй упор (не показан на фиг. 1) второго соединительного пружинного элемента 31 приходит в действие во время процесса подпружинивания второго соединительного пружинного элемента 31, второй соединительный пружинный элемент 31 блокируется, и первый соединительный пружинный элемент 30 принимает на себя пружинящую функцию в качестве третьей пружинной ступени. Тяговые усилия от высоких до максимальных передаются между кузовом 1 вагона и ходовой тележкой через первый соединительный пружинный элемент 30 или третью пружинную ступень.

Вторая соединительная тяга 25 выполнена так же, как и первая соединительная тяга 24, в отношении ее конструкции и соединительных свойств. В зависимости от направления тяговых усилий либо первая соединительная тяга 24, либо вторая соединительная тяга 25 подвергается растягивающей нагрузке. Нагружение давлением первой соединительной тяги 24 и второй соединительной тяги 25 исключено, поэтому первая соединительная тяга 24 и вторая соединительная тяга 25 выполнены в виде натяжных стержней.

Первый приводной узел 17 также соединен с возможностью смещения в направлении поперечной оси 19 ходовой тележки с первой колесной парой 8 через муфту 35, выполненную в виде муфты с криволинейными зубьями, и передачу 36. Муфта 35 расположена между ведущим валом первого приводного узла 17 (не показан на фиг. 1) и передаточным валом передачи 36 (также не показан на фиг. 1). Вал передачи, в свою очередь, соединен с валом 12 колесной пары.

Относительные перемещения между ведущим валом и валом передачи в направлении поперечной оси 19 ходовой тележки компенсируются в муфте 35, а относительные перемещения в направлении продольной оси 23 ходовой тележки за счет - способности вала передачи наклоняться.

Между передачей 36 и вторым колесом 11 в качестве продолжения корпуса передачи предусмотрена защитная трубка 37, которая имеет фланцеобразный расширяющийся участок 38 по направлению ко второму колесу 11. Между расширяющимся участком 38 и вторым колесом 11 предусмотрен не показанный на фиг. 1 в целях упрощения зазор, чтобы иметь возможность, например, соединения тормозного диска колеса с колесом 11.

Первый приводной узел 17 соединен через первое опорное устройство 20 упруго и подвижно в направлении поперечной оси 19 ходовой тележки с первой поперечиной 5 и через второе опорное устройство 21 упруго и подвижно в направлении поперечной оси ходовой тележки 19 со второй поперечиной 6.

Первый приводной узел 17 установлен так, что он может ограниченно вращаться вокруг вертикальной оси 39 привода, которая может смещаться в направлении поперечной оси 19 ходовой тележки.

Первое опорное устройство 20 имеет первый опорный кронштейн 40 и второй опорный кронштейн 41, которые на расстоянии друг от друга привинчены к первому приводному узлу 17.

Первый опорный кронштейн 40 и второй опорный кронштейн 41 расположены так, что они выступают в опорные выемки первой поперечины 5, причем опорная выемка

66 показана на фиг.3. Первое опорное устройство 20 имеет первое пружинное устройство 42, которое, в свою очередь, содержит первую пружинную систему 46 и вторую пружинную систему 47. Первая пружинная система 46 расположена между первой поперечиной 5 и первым опорным кронштейном 40, вторая пружинная система 47 предусмотрена между первой поперечиной 5 и вторым опорным кронштейном 41.

Проецируемая на фиг. 1 виртуальная первая продольная ось 48 пружины первой пружинной системы 46 расположена параллельно вертикальной оси 28 ходовой тележки.

Первая пружинная система 46 содержит первую многослойную пружину 52 и показанную на фиг.3 вторую многослойную пружину 53. Вторая пружинная система 47 соответствует первой пружинной системе 46 с точки зрения ее конструктивных свойств и расположения.

Первая пружинная система 46 и вторая пружинная система 47 расположены в опорных выемках первой поперечины 5.

Второе опорное устройство 21 выполнено в виде облегченной опоры и привинчено к первому приводному узлу 17.

Со второй поперечиной 6 соединены второе пружинное устройство 43, вторая продольная ось 49 пружины которого, показанная на фиг. 2, расположена параллельно продольной оси 23 ходовой тележки, третье пружинное устройство 44, третья проецируемая на фиг.1 виртуальная продольная ось 50 пружины которого расположена параллельно вертикальной оси 28 ходовой тележки, и четвертое пружинное устройство 45, четвертая проецируемая на фиг.1 виртуальная продольная ось 51 пружины которого расположена параллельно вертикальной оси ходовой тележки. 28. Второе пружинное устройство 43, третье пружинное устройство 44 и четвертое пружинное устройство 45 являются частями второго опорного устройства 21.

Второе пружинное устройство 43 расположено посередине между третьим пружинным устройством 44 и четвертым пружинным устройством 45 и со смещением относительно третьего пружинного устройства 44 и четвертого пружинного устройства 45 в направлении продольной оси 23 ходовой тележки.

Второе пружинное устройство 43 расположено в первом стакане 58 пружины, третье пружинное устройство 44 - во втором стакане 59 пружины, а четвертое пружинное устройство 45 - в третьем стакане 60 пружины или соединено с ним. Первый стакан 58 пружины, второй стакан 59 пружины и третий стакан 60 пружины привинчены ко второй поперечине 6.

Второе пружинное устройство 43 содержит третью многослойную пружину 54 и четвертую многослойную пружину 55, которые отделены друг от друга плоской шейкообразной секцией второго опорного устройства 21. Третья многослойная пружина 54 соединена с первым стаканом 58 пружины, четвертая многослойная пружина 55 соединена со второй поперечиной 6. Между третьей многослойной пружиной 54 и четвертой многослойной пружиной 55 расположена плоская шейкообразная секция второго опорного устройства 21.

Третье пружинное устройство 44 и четвертое пружинное устройство 45 сконструированы в отношении их конструктивных свойств одинаковым образом, как второе пружинное устройство 43, но расположены с поворотом на 90° относительно второго пружинного устройства 43.

Второе пружинное устройство 43 предусмотрено в области выемки 61 для пружины второго опорного устройства 21, при этом второе пружинное устройство 43 расположено так, что оно выступает в выемку 61 для пружины. В области выемки 61 для пружины предусмотрена плоская шейкообразная секция второго опорного

устройства 21, с которой контактируют третья многослойная пружина 54 и четвертая многослойная пружина 55. Третья многослойная пружина 54 расположена внутри выемки 61 для пружины, а четвертая многослойная пружина 55 расположена снаружи выемки 61 для пружины.

5 Благодаря первому пружинному устройству 42, второму пружинному устройству 43, третьему пружинному устройству 44 и четвертому пружинному устройству 45 могут точно и независимо регулироваться первая общая жесткость первого опорного устройства 20 и второго опорного устройства 21 в плоскости, образованной продольной осью 23 ходовой тележки и вертикальной осью 28 ходовой тележки, и вторая общая
10 жесткость первого опорного устройства 20 и второго опорного устройства 21 в направлении поперечной оси 19 ходовой тележки.

Первая общая жесткость первого опорного устройства 20 и второго опорного устройства 21 больше второй общей жесткости первого опорного устройства 20 и второго опорного устройства 21.

15 Соотношение жесткостей между первой общей жесткостью и второй общей жесткостью установлено примерно как 1:50.

Соответствующая конструкция и расположение первого опорного устройства 20 и второго опорного устройства 21 по существу исключает вращательные движения первого приводного узла 17 относительно первых параллелей продольной оси 23
20 ходовой тележки и вокруг вторых параллелей поперечной оси 19 ходовой тележки.

Второе опорное устройство 21 имеет сквозное отверстие 62, через которое проходит вал 12 колесной пары первой колесной пары 8. Сквозное отверстие 62 закрыто снизу заглушкой 63, разъемно соединенной со вторым опорным устройством 21 и показанной на фиг.2.

25 Второй приводной узел 18 с точки зрения техники соединения с первой поперечиной 5, третьей поперечиной 7 и второй колесной парой 9 выполнен так же, как первый приводной узел 17 и его соединение с первой поперечиной 5, второй поперечиной 6 и первой колесной парой 8. Второй приводной узел 18 соединен с первой поперечиной 5 через третье опорное устройство 22, которое, как и первое опорное устройство 20,
30 содержит два опорных кронштейна, с которыми соединены пружинные устройства. Первый опорный кронштейн 40 с первой пружинной системой 46 и второй опорный кронштейн 41 со второй пружинной системой 47 первого опорного устройства 20, с одной стороны, и с другой стороны, опорные кронштейны и пружинные устройства третьего опорного устройства 22 расположены так, что они входят друг в друга
35 наподобие вилки.

Горизонтально расположенный маятник 64 размещен между первым приводным узлом 17 и вторым приводным узлом 18 и шарнирно соединен с первым приводным узлом 17, с одной стороны, и вторым приводным узлом 18, с другой стороны.

40 На фиг.2 показан вид сбоку фрагмента того же примерного варианта выполнения ходовой тележки рельсового транспортного средства согласно настоящему решению, который также показан на фиг.1.

Первый приводной узел 17 ходовой тележки через первое опорное устройство 20 соединен с первым пружинным устройством 42, включающим в себя первую пружинную систему 46 с первой многослойной пружиной 52 и второй многослойной пружиной 53,
45 а также вторую пружинную систему 47, выполненную аналогично первой пружинной системе 46, которое показано на фиг. 1 и 3, соединен с первой поперечиной 5 рамы 2 ходовой тележки, показанной на фиг. Кроме того, первый приводной узел 17 соединен через второе опорное устройство 21, которое включает себя второе пружинное

устройство 43, третье пружинное устройство 44 и четвертое пружинное устройство 45, показанное на фиг.1, связано с выполненной в виде концевой балки второй поперечиной 6 рамы 2 ходовой тележки.

Второе опорное устройство 21 выполнено в виде легкой стальной балки, привинченной к первому приводному узлу 17, и имеет сквозное отверстие 62 и выемку 61 для пружины.

Вал 12 колесной пары первой колесной пары 8 ходовой тележки проходит через сквозное отверстие 62. Сквозное отверстие 62 закрыто снизу с помощью заглушки 63, которая привинчена ко второму опорному устройству 21 и, таким образом, разъемно соединена. Когда заглушка 63 демонтирована, первая колесная пара 8 может быть выведена из сквозного отверстия 62 вниз или введена в сквозное отверстие 62 вверх для демонтажа или монтажа.

Второе опорное устройство 21 имеет плоскую шейкообразную секцию.

Третья многослойная пружина 54 и четвертая многослойная пружина 55 второго пружинного устройства 43, у которого вторая продольная ось 49 пружины параллельна показанной на фиг.1 продольной оси 23 ходовой тележки, контактируют с плоской шейкообразной секцией. Третья многослойная пружина 54 соединена с первым стаканом 58 пружины, показанном в разрезе на фиг. 2, а четвертая многослойная пружина 55 соединена сбоку со съемной вставкой 65 второй поперечиной 6. Третья многослойная пружина 54 расположена внутри выемки 61 для пружины. Первый стакан 58 пружины привинчен к боковой части второй поперечиной 6, охватывая второе опорное устройство 21 в области выемки 61 для пружины. Вставка 65, которая также привинчена к боковой части второй поперечиной 6, закрывает монтажное отверстие для второго пружинного устройства 43. Четвертая многослойная пружина 55 расположена между вставкой 65 и плоской шейкообразной секцией второго опорного устройства 21.

Третье пружинное устройство 44 имеет третью продольную ось 50 пружины, которая параллельна вертикальной оси 28 ходовой тележки, показанной на фиг.1. Пятая многослойная пружина 56 и шестая многослойная пружина 57 расположены во втором стакане 59 пружины, который привинчен к нижней стороне второй поперечиной 6. Пятая многослойная пружина 56 соединена со вторым стаканом 59 пружины и нажимной планкой второго опорного устройства 21, шестая многослойная пружина 57 - с упомянутой нажимной планкой и нижней стороной второй поперечиной 6.

Нажимная планка второго опорного устройства 21 расположена между пятой многослойной пружиной 56 и шестой многослойной пружиной 57.

Четвертое пружинное устройство 45 и третий стакан 60 пружины, показанный на фиг.1, сконструированы в отношении их конструктивных свойств и технологии их соединения со второй поперечиной 6 так же, как третье пружинное устройство 44 и второй стакан 59 пружины.

Со вторым соединительным устройством 21 через шарнир 26 соединяется показанная фрагментарно на фиг. 2 первая соединительная тяга 24, которая в свою очередь соединена с показанным на фиг. 1 кузовом 1 вагона рельсового транспортного средства. Шарнир 26 выполнен в виде поворотного шарнира и имеет ось 27 шарнира, которая расположена с наклоном относительно продольной оси 23 ходовой тележки, параллельно плоскости, образованной продольной осью 23 ходовой тележки и вертикальной осью 28 ходовой тележки. Соответственно, первая соединительная тяга 24 проходит от второго опорного устройства 21 вверх к кузову 1 вагона и установлена на втором опорном устройстве 21 с возможностью вращения вокруг оси 27 шарнира.

На фиг.3 показан вид сбоку фрагмента первой поперечиной 5 рамы 2 ходовой тележки,

которая является тележкой примерного варианта осуществления ходовой тележки рельсового транспортного средства согласно настоящему решению, показанного на фиг.1.

5 Первая поперечина 5 имеет опорную выемку 66, которая образована первой полкой 67, выполненной в виде верхней полки, второй полкой 68, выполненной в виде нижней полки, и первой боковой стенкой 69 и второй боковой стенкой 70 первой поперечины 5. Первая боковая стенка 69 и вторая боковая стенка 70 приварены к первой полке 67, второй полке 68 и к перемычке 71 первой поперечины 5. Перемычка 71 выполнена с прерыванием в области опорной выемки 66.

10 Первый опорный кронштейн 40 первого опорного устройства 20, который соединен с первым приводным узлом 17 ходовой тележки, показанным на фиг. 1, расположен так, что он выступает в опорную выемку 66, и соединен через нажимную планку первого опорного кронштейна 40 с первой многослойной пружиной 52 и второй многослойной пружиной 53 первой пружинной системы 46 первого пружинного устройства 42, при
15 этом нажимная планка расположена между первой многослойной пружиной 52 и второй многослойной пружиной 53. Первая многослойная пружина 52 и вторая многослойная пружина 53 выполнены в виде многослойных резинометаллических пружин. Первая многослойная пружина 52 соединена с первой полкой 67, вторая многослойная пружина 53 со второй полкой 68. Первое пружинное устройство 42 является частью первого
20 опорного устройства 20 и имеет первую продольную ось 48 пружины.

Первая поперечина 5 имеет цилиндрическое отверстие в области опорной выемки 66, закрытое крышкой 72.

Отверстие предусмотрено во второй полке 68, проходит в вертикальном направлении и расширяет опорную выемку 66 вниз и вперед. Вторая многослойная пружина 53
25 выступает в упомянутое отверстие и располагается в контакте с крышкой 72. Крышка 72 прикручена ко второй полке 68 болтами.

В опорной выемке 66 между первой поперечиной 5 и боковой поверхностью второй многослойной пружины 53 расположен кольцевой упор 73 из резины, охватывающий
30 вторую многослойную пружину 53 и соединенный с винтами, предусмотренными для соединения крышки 72 со второй полкой 68. В результате ограничиваются боковые отклонения первого опорного кронштейна 40.

Показанная также на фиг. 1 вторая пружинная система 47 первого пружинного устройства 42, соединенная с показанным на фиг.1 вторым опорным кронштейном 41
35 первого опорного устройства 20 выполнена в отношении конструктивных свойств и техники соединения с поперечиной 5 так же, как и первая пружинная система 46.

Список обозначений

- 1 кузов вагона
- 2 рама ходовой тележки
- 3 первый лонжерон
- 40 4 второй лонжерон
- 5 первая поперечина
- 6 вторая поперечина
- 7 третья перекладина
- 8 первая колесная пара
- 45 9 вторая колесная пара
- 10 первое колесо
- 11 второе колесо
- 12 вал колесной пары

- 13 первая главная пружина
- 14 вторая главная пружина
- 15 первая вторичная пружина
- 16 вторая вторичная пружина
- 5 17 первый приводной узел
- 18 второй приводной узел
- 19 поперечная ось ходовой тележки
- 20 первое опорное устройство
- 21 второе опорное устройство
- 10 22 третье опорное устройство
- 23 продольная ось ходовой тележки
- 24 первая соединительная тяга
- 25 вторая соединительная тяга
- 26 шарнир
- 15 27 ось шарнира
- 28 вертикальная ось ходовой тележки
- 29 соединительное пружинное устройство
- 30 первый соединительный пружинный элемент
- 31 второй соединительный пружинный элемент
- 20 32 третий соединительный пружинный элемент
- 33 сварочной кронштейн
- 34 держатель пружины
- 35 муфта
- 36 передача
- 25 37 защитная трубка
- 38 расширяющийся участок
- 39 вертикальная ось привода
- 40 первый опорный кронштейн
- 41 второй опорный кронштейн
- 30 42 первое пружинное устройство
- 43 второе пружинное устройство
- 44 третье пружинное устройство
- 45 четвертое пружинное устройство
- 46 первая пружинная система
- 35 47 вторая пружинная система
- 48 первая продольная ось пружины
- 49 вторая продольная ось пружины
- 50 третья продольная ось пружины
- 51 четвертая продольная ось пружины
- 40 52 первая многослойная пружина
- 53 вторая многослойная пружина
- 54 третья многослойная пружина
- 55 четвертая многослойная пружина
- 56 пятая многослойная пружина
- 45 57 шестая многослойная пружина
- 58 первый стакан пружины
- 59 второй стакан пружины
- 60 третий стакан пружины

- 61 выемка для пружины
- 62 сквозное отверстие
- 63 заглушка
- 64 маятник
- 5 65 вставка
- 66 опорная выемка
- 67 первая полка
- 68 вторая полка
- 69 первая боковая стенка
- 10 70 Вторая боковая стенка
- 71 перемычка
- 72 крышка
- 73 упор
- k_1 первая жесткость пружины
- 15 k_2 вторая жесткость пружины
- k_3 третья жесткость пружины.

(57) Формула полезной модели

1. Ходовая тележка рельсового транспортного средства с рамой (2) ходовой тележки, с которой связаны по меньшей мере первая колесная пара (8) и вторая колесная пара (9) и к которой присоединены по меньшей мере первый приводной узел (17) и второй приводной узел (18), отличающаяся тем, что первая соединительная тяга (24) шарнирно соединена с упомянутым по меньшей мере первым приводным узлом (17) и предназначена для упругого связывания с кузовом (1) вагона рельсового транспортного средства, причем упомянутый по меньшей мере первый приводной узел (17) соединен с упомянутой по меньшей мере первой колесной парой (8) через муфту (35) с возможностью смещения в направлении поперечной оси (19) ходовой тележки, посредством первого опорного устройства (20) упруго и с возможностью перемещения в направлении поперечной оси (19) ходовой тележки соединен с первой поперечиной (5) рамы (2) ходовой тележки и посредством второго опорного устройства (21) упруго и подвижно в направлении поперечной оси (19) ходовой тележки соединен со второй поперечиной (6) рамы (2) ходовой тележки, и причем упомянутый по меньшей мере первый приводной узел (17) установлен с возможностью вращения вокруг вертикальной оси (39) привода, которая выполнена перемещаемой в направлении поперечной оси ходовой тележки (19).

2. Ходовая тележка по п.1, отличающаяся тем, что первые жесткости первого опорного устройства (20) и второго опорного устройства (21) в плоскости, образованной продольной осью (23) ходовой тележки и вертикальной осью (28) ходовой тележки, и вторые жесткости первого опорного устройства (20) и второго опорного устройства (21) в направлении поперечной оси (19) ходовой тележки являются устанавливаемыми независимо друг от друга.

3. Ходовая тележка по п.1 или 2, отличающаяся тем, что первая жесткость первого опорного устройства (20) и второго опорного устройства (21) в плоскости, образованной продольной осью (23) ходовой тележки и вертикальной осью (28) ходовой тележки, является большей, чем вторая жесткость первого опорного устройства (20) и второго опорного устройства (21) в направлении поперечной оси (19) ходовой тележки.

4. Ходовая тележка по п.3, отличающаяся тем, что отношение жесткостей между первой жесткостью и второй жесткостью установлено как по меньшей мере 1 к 40.

5. Ходовая тележка по любому из пп.1-4, отличающаяся тем, что первое опорное устройство (20) и второе опорное устройство (21) выполнены с возможностью по существу предотвращения вращательных движений упомянутого по меньшей мере первого приводного узла (17) вокруг первых параллелей продольной оси (23) ходовой тележки и вокруг вторых параллелей поперечной оси (19) ходовой тележки.

6. Ходовая тележка по любому из пп.1-5, отличающаяся тем, что первая соединительная тяга (24) шарнирно соединена с упомянутым по меньшей мере первым приводным узлом (17) через второе опорное устройство (21), причем первая соединительная тяга (24) через шарнир (26), который расположен ближе ко второй поперечине (6), чем к первой поперечине (5), соединена со вторым опорным устройством (21).

7. Ходовая тележка по любому из пп.1-6, отличающаяся тем, что первое опорное устройство (20) расположено так, что оно выступает в по меньшей мере одну выемку (66) первой поперечины (5).

8. Ходовая тележка по любому из пп.1-7, отличающаяся тем, что с первой поперечиной (5) соединено по меньшей мере одно первое пружинное устройство (42) первого опорного устройства (20), первая продольная ось (48) пружины которого расположена параллельно вертикальной оси (28) ходовой тележки.

9. Ходовая тележка по любому из пп.1-8, отличающаяся тем, что со второй поперечиной (6) соединены второе пружинное устройство (43) второго опорного устройства (21), вторая продольная ось (49) пружины которого расположена параллельно продольной оси (23) ходовой тележки, третье пружинное устройство (44) второго опорного устройства (21), третья продольная ось (50) пружины которого расположена параллельно вертикальной оси (28) ходовой тележки, а также четвертое пружинное устройство (45) второго опорного устройства (21), четвертая продольная ось (51) пружины которого расположена параллельно вертикальной оси (28) ходовой тележки.

10. Ходовая тележка по п.9, отличающаяся тем, что второе опорное устройство (21) имеет выемку (61) для пружины, при этом второе пружинное устройство (43) расположено так, что выступает в выемку (61) для пружины.

11. Ходовая тележка по любому из пп.1-10, отличающаяся тем, что второе опорное устройство (21) имеет сквозное отверстие (62), через которое проходит ось (12) колесной пары упомянутой по меньшей мере первой колесной пары (8), причем сквозное отверстие (62) закрыто снизу с помощью заглушки (63), разъемно соединенной со вторым опорным устройством (21).

12. Ходовая тележка по любому из пп.1-11, отличающаяся тем, что второй приводной узел (18) соединен с первой поперечиной (5) через третье опорное устройство (22), причем первое опорное устройство (20) и третье опорное устройство (22) расположены вилкообразно выступая друг в друга.

13. Ходовая тележка по любому из пп.1-12, отличающаяся тем, что с первой соединительной тягой (24) соединено соединительное пружинное устройство (29), посредством которого первая соединительная тяга (24) имеет возможность связи с кузовом (1) вагона, при этом соединительное пружинное устройство (29) имеет по меньшей мере первую жесткость (k_1) пружины и вторую жесткость (k_2) пружины, которые отличаются друг от друга.

14. Ходовая тележка по любому из пп.1-13, отличающаяся тем, что вторая соединительная тяга (25) шарнирно соединена со вторым приводным узлом (18) и предназначена для упругого соединения с кузовом (1) вагона рельсового транспортного

средства.

15. Ходовая тележка по любому из пп.1-14, отличающаяся тем, что между упомянутым по меньшей мере первым приводным узлом (17) и вторым приводным узлом (18) предусмотрен горизонтально расположенный маятник (64).

5

10

15

20

25

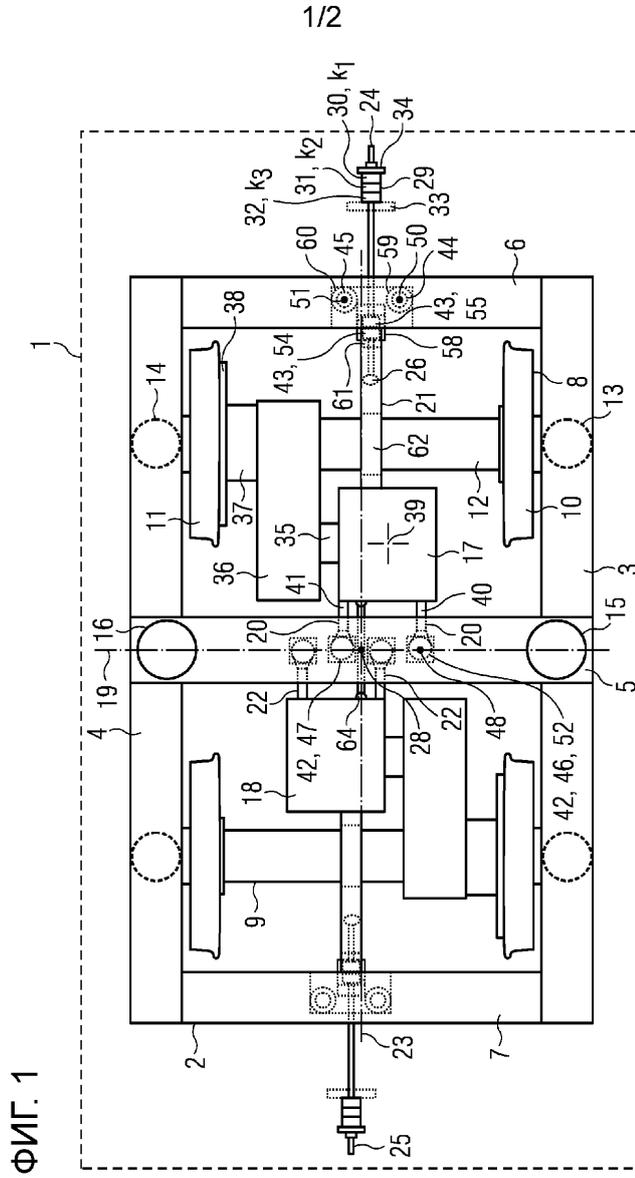
30

35

40

45

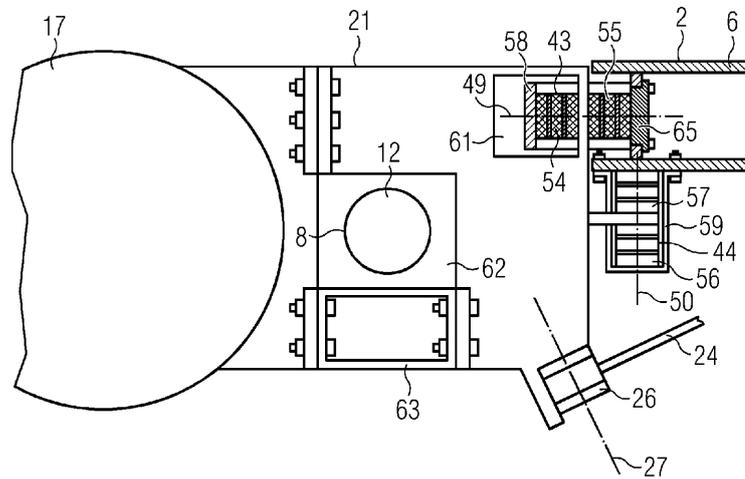
1



2

2/2

ФИГ. 2



ФИГ. 3

