

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **036462**

(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.11.12

(21) Номер заявки
201890387

(22) Дата подачи заявки
2016.08.31

(51) Int. Cl. **E01B 9/30** (2006.01)
E01B 9/34 (2006.01)
E01B 9/48 (2006.01)

(54) СИСТЕМА И УЗЕЛ КРЕПЛЕНИЯ ДЛЯ БЕЗБОЛТОВОГО КРЕПЛЕНИЯ РЕЛЬСА ДЛЯ РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(31) **10 2015 116 345.4**

(32) **2015.09.28**

(33) **DE**

(43) **2018.08.31**

(86) **PCT/EP2016/070471**

(87) **WO 2017/054998 2017.04.06**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ФОССЛО-ВЕРКЕ ГМБХ (DE)

(74) Представитель:

**Веселицкая И.А., Веселицкий М.Б.,
Кузенкова Н.В., Каксис Р.А., Белоусов
Ю.В., Куликов А.В., Кузнецова Е.В.,
Соколов Р.А., Кузнецова Т.В. (RU)**

(56) US-A-5221044
WO-A1-2005116339
US-A-4967954

(72) Изобретатель:
**Гначински Мартин, Беднарчик
Адриан (DE)**

(57) В изобретении описаны система для безболтового крепления рельсов и соответствующий узел крепления на подрельсовом основании, монтаж которых может быть осуществлен простым образом и которые обеспечивают оптимальную прочность крепления при максимальной предельно допустимой нагрузке и в тяжелых условиях эксплуатации. Для этого данная система содержит пружинный элемент (4), выгнутый из пружинной проволоки, и опорное плечо (2). Пружинный элемент (4) имеет, начиная с одного его конца, опорный участок (4а), криволинейный участок (4b), прижимной участок (4с), проходящий встречно опорному участку (4а), криволинейный участок (4d), изогнутый в направлении опорного участка (4а), и стопорный участок (4е), ориентированный поперек опорного участка (4а) и в горизонтальной проекции пружинного элемента (4) выступающий за прижимной участок (4с). При несмонтированном пружинном элементе (4) между прижимным участком (4с) и стопорным участком (4е) имеется зазор (а) в боковой проекции. Наряду с этим опорное плечо (2) имеет крепежную часть, удерживающую опорное плечо (2) на подрельсовом основании (U), несущую часть (2а), расположенную на крепежной части, образованное в несущей части (2а) опорное гнездо (2f) для размещения с возможностью поворота вокруг оси вращения опорного участка (4а) и расположенную на несущей части (2а) стопорную головку (2b), на которой образован контрупор (2i) для стопорного участка (4е) пружинного элемента (4) таким образом, что при полностью смонтированной системе (1) стопорный участок (4е) удерживается относительно опорного участка (4а) пружинного элемента (4) в положении, при котором пружинный элемент (4) упруго деформирован между опорным гнездом (2f) и контрупором (2i), а прижимной участок (4с) упруго воздействует на обращенную к нему верхнюю поверхность подошвы (F) рельса.

B1

036462

036462

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к системе и к образованному из такой системы узлу крепления для крепления рельса для рельсового транспортного средства. При этом целью изобретения является создание системы и узла крепления, позволяющим реализовать так называемое безболтовое крепление рельсов для рельсовых транспортных средств.

Уровень техники

В контексте настоящего описания термин "безболтовое" означает, что в системах и узлах (точках) крепления представленного здесь типа крепление пружинного элемента, предусмотренного для прижатия рельса к подрельсовому основанию, осуществляется без помощи специальных зажимных средств, таких как болты, клинья, шплинты и т.п.

Вместо этого подобные конструктивные элементы могут использоваться в качестве крепежных средств, например для анкерного крепления отдельных конструктивных узлов системы или узлов крепления к подрельсовому основанию.

Рельсы, подлежащие креплению согласно настоящему изобретению, представляют собой стандартные железнодорожные рельсы, обычно используемые для движения поездов дальнего следования и пригородного сообщения или городского транспорта. Эти рельсы, обычно изготавливаемые цельными, имеют головку, на свободной верхней стороне которой предусмотрена поверхность катания для колес рельсового транспортного средства, шейку, расположенную под головкой, и подошву, на которой расположена шейка и которая выступает в обе стороны от шейки, создавая достаточно широкую опорную поверхность для обеспечения устойчивости к опрокидыванию.

В основе безболтовых рельсовых креплений представленного здесь типа лежит идея реализации анкерного крепления подходящего опорного элемента в подрельсовом основании, несущем соответствующий узел крепления рельса, и осуществления зажатия в этом опорном элементе пружинного элемента таким образом, что на подлежащий креплению рельс воздействует упругое прижимное усилие. При этом взаимодействующие друг с другом конструктивные элементы системы или узлы крепления выполнены таким образом, что пружинный элемент удерживается в своем рабочем положении без необходимости использования для этого других деталей. С этой целью опорный элемент обычно содержит крепежную часть, вделанную в подрельсовое основание, и несущую часть, на которой выполнены структурные элементы, служащие в качестве упоров или опор для зажатия пружинного элемента. Пружинный элемент здесь выполнен таким образом, что в результате его прикрепления к соответствующим структурным элементам происходит скручивание или изгибание этого пружинного элемента, обуславливающее воздействие на подошву рельса упругого (пружинящего) прижимного усилия в направлении подрельсового основания. Для получения максимального прижимного усилия пружинные элементы в узлах безболтового крепления рельсов обычно выполняют из проволоки, изготовленной из пружинной стали в ходе одной непрерывной протяжки.

Примеры безболтовых креплений рельсов для рельсовых транспортных средств представленного здесь типа описаны в публикации WO 2014/177835 A1. Там указывается, что крепления рельсов подобного типа известны уже давно и во многих вариантах (публикации GB 861473 A, DE 2649527 C2, GB 2085057 B).

Сущность изобретения

С учетом описанного выше уровня техники задача изобретения состоит в создании системы для безболтового крепления рельсов и соответственно выполненного узла крепления рельса для рельсового транспортного средства, монтаж которых может быть осуществлен простым образом и которые вместе с тем обеспечивают оптимальную прочность крепления при максимальной предельно допускаемой нагрузке и в тяжелых условиях эксплуатации.

Эта задача применительно к системе для безболтового крепления рельса для рельсового транспортного средства решается в изобретении посредством системы, обладающей признаками, указанными в п. 1 формулы изобретения.

Узел крепления, обеспечивающий решение вышеупомянутой задачи изобретения, отличается тем, что он образован предлагаемой в изобретении системой.

Предпочтительные варианты осуществления изобретения приведены в зависимых пунктах формулы изобретения и подробно поясняются ниже в качестве общего изобретательского замысла.

Предлагаемая в изобретении система для безболтового крепления рельса для рельсового транспортного средства на подрельсовом основании содержит пружинный элемент и опорное плечо, причем пружинный элемент выгнут из пружинной проволоки и имеет следующие участки, расположенные друг за другом, начиная с одного его конца:

- опорный участок,
- первый криволинейный участок, примыкающий к опорному участку,
- прижимной участок, примыкающий к первому криволинейному участку, ориентированный встречно опорному участку и в эксплуатации прижимаемый к верхней поверхности подошвы подлежащего креплению рельса,
- второй криволинейный участок, примыкающий к прижимному участку и изогнутый в направлении

опорного участка,

стопорный участок, примыкающий ко второму криволинейному участку, ориентированный поперек опорного участка и в горизонтальной проекции пружинного элемента выступающий за прижимной участок, причем, по меньшей мере, при несмонтированном пружинном элементе между прижимным и стопорным участками имеется зазор в боковой проекции,

а опорное плечо имеет

крепёжную часть, посредством которой опорное плечо удерживается на подрельсовом основании при полностью смонтированной системе,

несущую часть, расположенную на крепёжной части,

образованное в несущей части опорное гнездо, в котором при полностью смонтированной системе расположен с возможностью поворота вокруг оси вращения опорный участок пружинного элемента,

расположенную на несущей части стопорную головку, на которой образован контуропор для стопорного участка таким образом, что при полностью смонтированной системе стопорный участок удерживается относительно опорного участка пружинного элемента в положении, при котором пружинный элемент упруго деформирован между опорным гнездом и контуропором, а прижимной участок упруго воздействует на обращенную к нему верхнюю поверхность подошвы рельса.

В предлагаемой в изобретении системе для крепления рельса для рельсового транспортного средства и соответственно выполненном узле крепления пружинный элемент и опорное плечо подогнаны друг к другу таким образом, что обеспечивается возможность зажатия пружинного элемента в результате поворота вокруг оси вращения, определяемой опорным гнездом в опорном плече.

С этой целью в пружинном элементе, выполненном из пружинной проволоки посредством одной протяжки, т.е. в виде цельной детали и в ходе непрерывного процесса, предусмотрен опорный участок, который вследствие своего расположения на одном из концов пружинного элемента вставлен в опорное гнездо в качестве цапфы оси и размещен там с таким зазором, что пружинный элемент имеет возможность беспрепятственно совершать поворот в опорном гнезде вокруг продольной оси опорного участка, совпадающей в этом случае с осью вращения, определяемой опорным гнездом.

На другом конце пружинного элемента предусмотрен особый стопорный участок, посредством которого пружинный элемент фиксируется при монтаже с помощью стопорной головки, выполненной на опорном плече. В полностью смонтированном состоянии стопорная головка образует контуропор для пружинного элемента, который одновременно с этим опирается на подошву рельса своим прижимным участком и соответственно передает через этот участок требуемое упругое прижимное усилие, благодаря которому рельс упруго удерживается на подрельсовом основании.

Таким образом, для зажатия и закрепления пружинного элемента на соответствующем подрельсовом основании в системе, предлагаемой в изобретении, требуется принципиально лишь один конструктивный элемент, а именно опорное плечо, которому придается такая форма, согласуемая с формой пружинного элемента, что монтаж и демонтаж пружинного элемента можно выполнить одним простым поворотным движением. Наряду с этим предусмотренное в изобретении зажатие пружинного элемента между образующими контуропоры опорным гнездом, стопорной головкой и областью наложения на подошву рельса позволяет обеспечить высокое прижимное усилие при максимальной упругости опорного узла.

Далее речь идет о пружинном элементе, предусмотренном в предлагаемых в изобретении системе или узле крепления.

В приведенном ниже описании признаков пружинного элемента, соответствующего изобретению, представлена описанная в целом последовательность криволинейных участков этого элемента, начинающаяся от свободного конца опорного участка, причем подразумевается, что данная последовательность криволинейных участков может включать прямолинейные отрезки.

Пружинный элемент, выполненный в соответствии с изобретением и рассматриваемый в отдельности, т.е. независимо от других конструктивных элементов предлагаемых в изобретении системы или узла крепления, но, в частности, в сочетании с другими конструктивными элементами предлагаемых в изобретении системы или узла крепления, отличается тем, что он образован путем гибки стальной пружинной проволоки и имеет по меньшей мере один опорный участок, прижимной участок и стопорный участок, причем опорный участок связан через первый криволинейный участок с прижимным участком, а прижимной участок связан через второй криволинейный участок со стопорным участком.

Опорный участок начинается от конца пружинного элемента и служит для установки последнего в опорном гнезде опорного плеча. Оптимальные условия для поворота и монтажа могут быть обеспечены в этом случае посредством того, что опорный участок выполнен прямолинейным, по меньшей мере, на отдельных отрезках. В частном случае, когда опорное гнездо представляет собой круглое сквозное отверстие, применительно к возможности монтажа является предпочтительной в целом прямолинейная форма опорного участка. Его можно просто вдвинуть в опорное гнездо наподобие штифта.

Первый криволинейный участок, примыкающий к опорному участку, изогнут таким образом, что примыкающий к нему прижимной участок ориентирован встречно, или противоположно, опорному участку, т.е. указывает своим концом, отдаленным от первого криволинейного участка, в направлении, противоположном направлению, в котором указывает конец опорного участка, сопряженный с первым кри-

волинейным участком. В соответствии с этим первый криволинейный участок пружинного элемента, соответствующего изобретению, содержит изгиб обычно более чем на 90° , в частности до 180° , причем это, разумеется, не подразумевает наличия непрерывной последовательности криволинейных отрезков, а допускает также, что один или несколько отрезков данного изгиба являются прямолинейными. Ключевым моментом здесь является то, что первый криволинейный участок имеет такую форму, что исходящий из него прижимной участок ориентирован противоположно опорному участку. Первый криволинейный участок может быть также выполнен выпуклым, а именно описывающим не только в горизонтальной, но и в боковой проекции пружинного элемента исходящую из опорного участка дугу, которая возвышается над подрельсовым основанием, когда опорный участок расположен в сопряженном с ним опорном гнезде опорного плеча, а пружинный элемент находится в полностью смонтированном состоянии. Такая форма пружинного элемента позволяет еще больше оптимизировать его прочность при длительной нагрузке и упругую податливость, а также свести к минимуму потребность в монтажном пространстве.

В пружинном элементе, соответствующем изобретению, к первому криволинейному участку примыкает прижимной участок. При полностью смонтированной системе или узле крепления этот прижимной участок прижимается к обращенной к нему верхней поверхности подошвы подлежащего креплению рельса. В соответствии с этим пружинный элемент оказывает в эксплуатации через прижимной участок упругое прижимное воздействие, вследствие чего рельс прижимается к подрельсовому основанию и удерживается в этом положении. При этом прижимной участок может, в принципе, иметь любую форму, обеспечивающую продолжительную и надежную передачу прижимного усилия на подошву рельса. Может быть придана, например, криволинейная форма, согласующаяся с формой подошвы рельса, если, например, для компенсации допусков необходимо, чтобы прижимной участок простирался над подошвой рельса как можно дальше. Особенно целесообразным, в частности в отношении оптимального воздействия прижимного усилия, в данном случае оказывается прямолинейное исполнение прижимного участка. Прямолинейная форма позволяет наложить прижимной участок на краевую область подошвы рельса параллельно продольной кромке и в непосредственной близости к этой кромке, благодаря чему достигается оптимальное рычажное воздействие относительно головки рельса.

Наряду с этим подобная прямолинейная форма позволяет простым образом закрепить на прижимном участке изолирующий элемент. Такой изолирующий элемент, изготовленный известным образом из не проводящего электричество материала, может быть закреплен также известным образом, в частности с возможностью разъема, например с помощью клеммного или втычного соединения, на прижимном участке и служит для электрического отделения конструктивных элементов узла крепления от рельса. Преимущество закрепления изолирующего элемента на прижимном участке пружинного элемента состоит в том, что в этом случае пружинный элемент может перемещать вместе с собой изолирующий элемент при повороте вокруг оси вращения опорного гнезда опорного плеча вплоть до размещения изолирующего элемента между верхней поверхностью подошвы рельса и прижимным участком пружинного элемента. Таким путем можно обеспечить надежный предварительный монтаж изолирующего элемента на пружинном элементе.

В пружинном элементе, соответствующем изобретению, к прижимному участку примыкает второй криволинейный участок. Этот участок изогнут в направлении опорного участка, а именно таким образом, что примыкающий к нему стопорный участок ориентирован в горизонтальной проекции пружинного элемента, т.е. при взгляде сверху на пружинный элемент, поперек опорного участка. Таким образом, второй криволинейный участок содержит изгиб более чем на 180° , причем независимо от того, образует ли он непрерывную кривую или представляет собой последовательность из двух или более криволинейных отрезков, прерываемую одним или несколькими прямолинейными отрезками. Кроме того, второй криволинейный участок может быть выполнен (точно так же, как и первый криволинейный участок, и с той же целью) выпуклым, а именно описывающим в боковой проекции исходящую из прижимного участка дугу, которая возвышается над подрельсовым основанием, когда прижимной участок опирается на обращенную к нему верхнюю поверхность подошвы рельса, а пружинный элемент находится в полностью смонтированном состоянии. При этом благоприятные характеристики в отношении компактности конструкции или равномерности передачи усилия достигаются, если второй криволинейный участок имеет такую же высоту дуги, что и первый криволинейный участок.

В пружинном элементе, соответствующем изобретению, второй криволинейный участок переходит в стопорный участок. В эксплуатации этот участок упирается в стопорную головку опорного плеча. При этом его расположение на отдаленном от опорного участка конце пружинного элемента и второго криволинейного участка позволяет наложить при монтаже и демонтаже инструмент на стопорный участок и простым образом придать такую форму пружинному элементу, что он будет введен в рабочее положение или выведен из него. В рабочем положении стопорный участок надежно удерживается на стопорной головке, для чего не требуется принятие специальных мер безопасности. Особенно предпочтительным в отношении обеспечения условий для монтажа и демонтажа, а также для надежной посадки на контрпропоре, образованном стопорной головкой, является прямолинейное исполнение стопорного участка.

В отношении компактности конструкции пружинного элемента, соответствующего изобретению,

предпочтительны осепараллельное расположение в горизонтальной проекции пружинного элемента его опорного и прижимного участков друг относительно друга и ориентация стопорного участка под прямым углом к ним.

Как указано выше, в соответствии с изобретением длина стопорного участка рассчитывается таким образом, что в горизонтальной проекции пружинного элемента стопорный участок выступает за прижимной участок, что является особенно благоприятным с точки зрения практического использования с соблюдением определенных требований. Свободно выступающий в эксплуатации за прижимной участок концевой отрезок стопорного участка, фиксируемого на стопорной головке, служит ограничителем высоты, препятствующим слишком большому удалению от подрельсового основания в вертикальном направлении рельса и расположенного на нем прижимного участка пружинного элемента.

На практике подрельсовое основание, на котором оборудуется предлагаемый в изобретении узел крепления, образовано шпалой или плитой, изготовленной, например, из бетона или материала со сравнимыми свойствами текучести и затвердевания. В частности, если подрельсовое основание представляет собой шпалу, последняя обычно опирается на балластную постель, образованную крупным и плотно уложенным щебнем.

Исполнение пружинного элемента в соответствии с изобретением обеспечивает возможность создания компактной в целом конструкции, в которой, в частности, близко расположенные друг относительно друга криволинейные участки образуют вокруг стопорной головки опорного плеча некое подобие клетки. Эта клетка защищает стопорную головку от повреждения тяжелыми кусками щебня и т.п., которые могут быть подняты вихрем, когда образующая подрельсовое основание шпала опирается на балластную постель, набитую щебнем, а по рельсам едет рельсовое транспортное средство.

Далее речь идет об опорном плече, предусмотренном в предлагаемых в изобретении системе или узле крепления.

В предлагаемых в изобретении системе или узле крепления опорное плечо служит для фиксации на подрельсовом основании конструктивных элементов этой системы или узла крепления.

С этой целью опорное плечо содержит крепежную часть. Эта часть обычно выполнена в виде меча или шипа и вделана в соответствующее подрельсовое основание. В случае, когда подрельсовое основание, например шпала или плита, изготовлено из бетонного материала или материала со сравнимыми свойствами текучести и затвердевания, это может быть выполнено путем заливки, т.е. замоноличивания, крепежной части в подрельсовом основании.

Крепежная часть несет на себе несущую часть опорного плеча. Эта несущая часть в первую очередь воспринимает нагрузку, оказываемую на опорное плечо или воспринимаемую последним. Поэтому несущая часть предпочтительно выполнена таким образом, что она служит дополнительной к анкерному креплению опорой на сравнительно большой площади поверхности подрельсового основания.

В несущей части выполнено опорное гнездо, в котором при полностью смонтированной системе расположен с возможностью поворота вокруг оси вращения опорный участок пружинного элемента. Для этого опорное гнездо имеет обычно круглое поперечное сечение и может быть выполнено, например, в виде сквозного отверстия, в которое вставляется опорный участок пружинного элемента, в оптимальном исполнении имеющий вид прямолинейного штифта. Может быть, однако, также предусмотрено такое исполнение опорного гнезда, что при полностью смонтированной системе или узле крепления оно будет охватывать опорный участок лишь частично в той степени, которая обеспечивает возможность поворота пружинного элемента в поворотной опоре, образованной этим опорным гнездом. Для этого может оказаться достаточным охват опорного участка опорным гнездом более чем на 180° .

Другим важным признаком конструктивного исполнения опорного плеча, соответствующего изобретению, является стопорная головка, расположенная на несущей части. При монтаже предлагаемого в изобретении узла крепления на эту головку опирается стопорный участок пружинного элемента таким образом, что пружинный элемент, зажатый между опорным гнездом и контрупором на стопорной головке, оказывает через свой прижимной участок достаточное упругое воздействие на подошву рельса.

Оптимальные размеры и форму стопорной головки выбирают таким образом, чтобы при монтаже предлагаемого в изобретении узла крепления эту головку можно было провести сквозь полости, ограниченные пружинным элементом. В готовом узле крепления рельса, соответствующем изобретению, можно подобным образом, например, разместить стопорную головку в полости, охватываемой концевым отрезком прижимного участка, вторым криволинейным участком и стопорным участком пружинного элемента. Такое расположение стопорной головки в полости, ограниченной пружинным элементом, обладает тем преимуществом, что обеспечивает защиту сравнительно прецизионно выполненной стопорной головки от повреждения летящими камнями и т.п., поскольку камни не попадают в стопорную головку, а отскакивают от жесткого пружинного элемента, выполненного из пружинной стали.

Контрупор опорного плеча, предусмотренный в качестве упора для стопорного участка пружинного элемента, выполнен по типу фиксирующего выступа, выдающегося из стопорной головки в направлении, параллельном оси вращения. Такое конструктивное исполнение оказывается, в частности, целесообразным, когда стопорный и опорный участки пружинного элемента расположены в горизонтальной проекции (при взгляде сверху) под прямым углом друг к другу.

При этом монтаж предлагаемого в изобретении узла крепления можно упростить путем формирования на стопорной головке поверхности скольжения, которая простирается от верхнего свободного торца стопорной головки до свободного, выступающего вбок конца контрупора и по которой скользит стопорный участок пружинного элемента при монтаже последнего.

Упрощенный и надежный монтаж обеспечивается также благодаря тому, что на отдаленной от опорного гнезда опорного плеча и обращенной к подлежащему креплению рельсу стороне стопорной головки предусмотрена скошенная поверхность, начинающаяся на верхнем свободном торце этой головки. Скошенная поверхность может быть выполнена, например, таким образом, что прижимной участок с расположенным на нем в случае необходимости изолирующим элементом скользит при монтаже по этой поверхности, что позволяет обеспечить оптимально точное позиционирование прижимного участка или закрепленного на нем изолирующего элемента. В любом случае скошенная поверхность позволяет придать стопорной головке такую форму, при которой она имеет высоту, достаточную для надежной фиксации стопорного участка пружинного элемента, не препятствуя при этом выполнению поворотного движения, требуемого для монтажа этого элемента.

Для обеспечения точного бокового ориентирования предлагаемой в изобретении системы на достаточно широкой поверхности рельса эта система может содержать направляющую, которая при полностью смонтированной системе расположена между опорным плечом и подошвой подлежащего креплению рельса, таким образом, что рельс опирается на опорное плечо сбоку через эту направляющую. При этом точное ориентирование направляющей может быть обеспечено посредством того, что направляющая имеет выемку, в которой при полностью смонтированной системе располагается несущая часть опорного плеча. Для обеспечения с минимальными затратами надежной посадки направляющей на опорном плече можно также предусмотреть в этой направляющей опорное гнездо, которое при полностью смонтированной системе или узле крепления является соосным с опорным гнездом опорного плеча и совместно с последним образует поворотную опору для опорного участка пружинного элемента. В этом варианте осуществления изобретения опорный участок определяет положение направляющей на опорном плече, поскольку он проходит одновременно сквозь опорные гнезда опорного плеча и направляющей.

Процесс перемещения и размещения пружинного элемента на несущей части опорного плеча, соответствующего изобретению, можно еще более усовершенствовать, предусмотрев на несущей части упор, к которому при полностью смонтированной системе прилегает второй криволинейный участок.

Особенно пригодными для целей изобретения являются опорные плечи, изготовленные из литого материала, в частности из стального или чугуна. Такие опорные плечи, обладающие оптимальными эксплуатационными характеристиками, можно изготовить в больших количествах по весьма недорогой цене.

Монтаж и демонтаж предлагаемого в изобретении узла крепления может быть выполнен простыми средствами. Для монтажа требуется лишь один инструмент типа воротка, с помощью которого можно повернуть - после размещения опорного участка в опорном гнезде опорного плеча путем закручивания второго криволинейного участка пружинного элемента - стопорный участок настолько, что он упрется в контрупор, выполненный на стопорной головке опорного плеча, и будет удерживаться там. Точно так же можно выполнить демонтаж пружинного элемента, в процессе чего с помощью подходящего рычажного инструмента стопорный участок отделяют от контрупора на стопорной головке опорного плеча и снимают напряжение с пружинного элемента, чтобы в заключение извлечь его из опорного гнезда опорного плеча.

Краткое описание чертежей

Изобретение подробнее поясняется ниже с помощью чертежей, на которых представлен один из примеров его осуществления. На чертежах показано

на фиг. 1 - перспективное изображение системы (правая сторона) и образованного из такой системы узла крепления (левая сторона) для крепления рельса для рельсового транспортного средства, причем система показана с пространственным разделением деталей;

на фиг. 1а - перспективное изображение опорного плеча;

на фиг. 1б - перспективное изображение направляющей;

на фиг. 1в - перспективное изображение пружинного элемента;

на фиг. 2 - вид сверху рельсового скрепления с двумя узлами крепления, показанного в перспективном изображении, соответствующем фиг. 1;

на фиг. 3 - вид сверху узла крепления рельсового скрепления, показанного на фиг. 2;

на фиг. 4а - вид сбоку рельсового скрепления, показанного на фиг. 2, с двумя узлами крепления, находящимися на разных стадиях монтажа;

на фиг. 4б - рельсовое скрепление, соответствующее показанному на фиг. 2 и находящееся в полностью смонтированном состоянии;

на фиг. 5а - перспективное изображение инструмента для монтажа узла крепления;

на фиг. 5б - перспективное изображение инструмента, соответствующего показанному на фиг. 5а и находящегося в рабочем положении;

на фиг. 6 - перспективное изображение инструмента для монтажа узла крепления, показанного в

альтернативном исполнении;

на фиг. 7 - перспективное изображение инструмента для демонтажа узла крепления.

Описание вариантов осуществления изобретения

На фиг. 1 показан рельс S, который должен быть закреплен на подрельсовом основании U, образованном в данном случае шпалой, отлитой обычным образом из бетона. Рельс S представляет собой часть не показанного далее железнодорожного пути для рельсовых транспортных средств. Шпала, образующая подрельсовое основание U, расположена также известным образом на балластной постели, не показанной из соображений наглядности.

Отдельные детали предлагаемой в изобретении системы 1 для крепления рельса S показаны в правой половине фиг. 1, тогда как в левой половине фиг. 1 изображен образованный из такой системы 1 узел B1 крепления в предмонтажном состоянии. Два узла B1, B2 крепления, каждый из которых образован из системы 1, составляют вместе рельсовое скрепление SB, посредством которого рельс S удерживается на подрельсовом основании U с обеих сторон своей подошвы F.

Предлагаемая в изобретении система 1 для безболтового крепления рельса S содержит опорное плечо 2, направляющую 3, пружинный элемент 4 и изолирующий элемент 5.

Опорное плечо 2, целиком отлитое из чугуна и выполненное с соблюдением обычных технических регламентов, предусмотренных для конструктивного исполнения таких литых изделий, имеет несущую часть 2a, мечевидную крепежную часть, не показанную на чертеже и образованную на нижней стороне несущей части 2a, и стопорную головку 2b, опирающуюся на несущую часть 2a и образованную на верхней стороне последней. Крепежная часть опорного плеча 2 не показана здесь на чертеже вследствие того, что уже в процессе изготовления шпалы, образующей подрельсовое основание U, эта крепежная часть заливается материалом, из которого отливается шпала, т.е. замоноличивается в шпале, благодаря чему опорное плечо 2 прочным и неразъемным образом связано с подрельсовым основанием U, образованным шпалой, а несущая часть 2a опирается своей нижней поверхностью на свободную верхнюю поверхность UO подрельсового основания U. На переднем участке несущей части 2a, обращенном к подошве F рельса S, имеется расширение 2c, на сопряженном с рельсом S торце которого предусмотрена плоская опорная поверхность 2d. На отдаленном от опорной поверхности 2d заднем концевом участке 2e несущей части 2a выполнено опорное гнездо 2f в форме сквозного отверстия с круглым поперечным сечением, продольная ось LL которого простирается параллельно опорной поверхности 2d и, следовательно, параллельно продольному простиранию L рельса S при полностью смонтированном узле B1, B2 крепления.

На верхней стороне несущей части 2a в области концевого участка 2e выполнен упор 2g, имеющий форму крюка, зев которого обращен в сторону свободного конца концевого участка 2e.

Выполненная в форме рукоятки стопорная головка 2b опорного плеча 2 расположена на переднем расширении 2c несущей части 2a. На свободном верхнем конце стопорной головки 2b имеется выступающий в направлении продольной стороны 2h опорного плеча 2, т.е. в направлении простирания продольной оси LL опорного гнезда 2f, выступ 2i, нижняя поверхность которого, обращенная к несущей части 2a, переходит в виде горловины в соединенную с ней боковую поверхность черенковой части стопорной головки 2b. На верхнем свободном торце стопорной головки 2b выполнена поверхность 2k скольжения, которая простирается от вершины 2l на верхнем свободном торце стопорной головки 2b до свободного и выдающегося вбок конца выступа 2i и по которой скользит стопорный участок пружинного элемента при монтаже последнего. Скошенная поверхность 2m аналогичным образом простирается от вершины 2l в направлении передней кромки стопорной головки 2b, обращенной к рельсу S и сопряженной с опорной поверхностью 2d.

Направляющая 3 системы 1 выполнена из армированного волокном полимера, обычно применяемого при изготовлении деталей, подвергающихся высоким нагрузкам и используемых в верхнем строении железнодорожного пути. В горизонтальной проекции направляющая 3 имеет U-образную форму и включает основу 3a и две расположенные под прямым углом к последней и выполненные зеркально-симметрично лапки 3b, 3c. Основа 3a и лапки 3b, 3c ограничивают посадочную полость 3d, форма которой подогнана под внешний контур несущей части 2a опорного плеча 2. Основа 3a выполнена здесь в виде прямолинейной узкой перемычки и содержит плоские поверхности 3e, 3f прилегания на своей внутренней стороне, сопряженной с посадочной полостью 3d, и на находящейся напротив нее внешней стороне, сопряженной с рельсом S. На свободных концах лапок 3b, 3c предусмотрено по одному опорному гнезду 3g, 3h в форме круглого сквозного отверстия, продольная ось которого простирается параллельно поверхностям 3e, 3f прилегания основы 3a, а диаметр равен диаметру опорного гнезда 2f несущей части 2a опорного плеча 2.

Для монтажа каждого из узлов B1, B2 крепления направляющую 3 накладывают на несущую часть 2a и ориентируют таким образом, что она располагается на верхней поверхности UO подрельсового основания U, плотно и с геометрическим замыканием налегая при этом своими основой 3a и лапками 3b, 3c на соответственно сопряженные боковые поверхности несущей части 2a. В этом случае внутренняя поверхность 3e прилегания основы 3a опирается на опорную поверхность 2d опорного плеча 2. Наряду с этим опорные гнезда 3g, 3h совмещаются с опорным гнездом 2f опорного плеча 2.

Пружинный элемент 4, выгнутый из стандартной стальной пружинной проволоки, содержит сле-

дующие друг за другом от одного из его концов 4' опорный участок 4а, первый криволинейный участок 4b, прижимной участок 4с, второй криволинейный участок 4d и стопорный участок 4е.

Опорный участок 4а выполнен в виде прямолинейного штифта с круглым поперечным сечением. Его наружный диаметр немного меньше диаметра опорных гнезд 2f, 3g, 3h, благодаря чему опорный участок 4а вдвигается с незначительным зазором в эти опорные гнезда и может совершать в них поворот вокруг оси вращения, образованной их продольной осью LL.

В пружинном элементе 4, расположенном на подрельсовом основании, к опорному участку 4а примыкает с изгибом, составляющим в боковой проекции приблизительно 90° , изогнутый вверх отрезок 4b' первого криволинейного участка 4b, который переходит в выпуклый вверх, ориентированный в горизонтальной проекции под прямым углом к опорному участку 4а и описывающий дугу приблизительно 180° второй отрезок 4b", переходящий, в свою очередь, в третий отрезок 4b"' первого криволинейного участка 4b. Этот третий отрезок 4b"' изогнут таким образом, что ось примыкающего к нему и имеющего прямолинейную форму прижимного участка 4с ориентирована параллельно оси опорного участка 4а.

Прижимной участок 4с короче опорного участка 4а и переходит в первый отрезок 4d' второго криволинейного участка 4d пружинного элемента 4. Этот первый отрезок 4d' изогнут таким образом, что выпуклый вверх соответственно отрезку 4b" первого криволинейного участка 4b и примыкающий к первому отрезку 4d' отрезок 4d" второго криволинейного участка 4d ориентирован в горизонтальной проекции, т.е. при взгляде сверху, под прямым углом к прижимному участку 4с в направлении опорного участка 4а. При этом длину отрезка 4d" выбирают таким образом, что он переходит над опорным участком 4а в другой отрезок 4d"' второго криволинейного участка 4d, который тоже расположен выше и с определенным зазором относительно опорного участка 4а.

Отрезок 4d"', включающий две дуги по 90° и расположенный между ними короткий прямолинейный сегмент, образован таким образом, что примыкающий к этому отрезку 4d"' и также выполненный прямолинейным стопорный участок 4е пружинного элемента 4 ориентирован в горизонтальной проекции, т.е. при взгляде сверху, под прямым углом к опорному участку 4а и прижимному участку 4с. При этом свободный конец 4е' стопорного участка 4е указывает в направлении прижимного участка 4с и в незакрепленном состоянии расположен на некотором расстоянии относительно последнего. Наряду с этим длину стопорного участка 4е выбирают таким образом, чтобы его свободный конец 4е' выступал в горизонтальной проекции за прижимной участок 4с.

При этом стопорный участок 4е ориентирован таким образом, что в боковой проекции (фиг. 2, левая половина) между ним и прижимным участком 4с имеется зазор а, по меньшей мере, в несмонтированном и ненапряженном состоянии пружинного элемента 4.

Изолирующий элемент 5 изготовлен из не проводящего электричество полимерного материала и имеет стандартную форму полуцилиндра. Такое исполнение обеспечивает возможность его крепления известным образом с помощью клеммного соединения на прижимном участке 4с пружинного элемента 4.

После изготовления шпалы, образующей подрельсовое основание U, может быть выполнен (если необходимо, там же на предприятии, изготавливающем шпалы) предварительный монтаж узлов В1, В2 крепления из двух систем 1. Для этого на каждом пружинном элементе 4 закрепляют по одному изолирующему элементу 5 и накладывают описанным выше способом направляющую 3 на верхнюю поверхность UO подрельсового основания U так, чтобы несущая часть 2а соответствующего опорного плеча 2 разместилась в посадочной полости 3d соответствующей направляющей 3. Затем опорный участок 4а каждого пружинного элемента вдвигают в соосно расположившиеся теперь друг относительно друга опорные гнезда 2f, 3g, 3h, причем для этого пружинный элемент 4 переводят (как показано на левых половинах фиг. 1, 2, 4) путем поворота в откинутае относительно подлежащего креплению рельса S положение, в котором пружинный элемент 4 опирается отрезками 4b" и 4d" своих криволинейных участков 4b, 4d на верхнюю поверхность UO. Длину опорного участка 4а пружинного элемента 4 выбирают при этом таким образом, что в каждом случае концевой отрезок опорного участка 4а выступает в области его опорных гнезд 2f, 3g, 3h вбок за пределы интервала, определяемого лапками 3b, 3с направляющей 3 и концевым участком 2е несущей части 2а.

Высота пружинных элементов 4 в этом откинутае положении относительно верхней поверхности UO превышает высоту стопорной головки 2b, так что в случае, когда требуется уложить для транспортировки несколько шпал друг на друга, это осуществляется с опорой на пружинные элементы 4 нижележащих шпал, а не на стопорные головки 2b последних. Тем самым сравнительно хрупкие стопорные головки 2b защищаются от повреждения.

Для окончательного закрепления рельса S между узлами В1, В2 крепления на подрельсовое основание UO накладывают прокладку 6, изготовленную из эластичного материала и обеспечивающую, известным образом, определенную упругость в направлении действия силы тяжести в области опирания рельса S. Затем укладывают рельс S и поворачивают соответствующий пружинный элемент 4 в направлении этого рельса. При этом скошенная поверхность 2m позволяет осуществить движение пружинного элемента 4 без столкновений и в том случае, когда на его прижимном участке 4с предварительно смонтирован изолирующий элемент 5.

После этого выполняют зажатие пружинных элементов 4 с помощью натяжного инструмента 7. Для

этого в натяжном инструменте 7 предусмотрен захват 7а, содержащий зубцы 7b, 7с, изогнутые наружу таким образом, что при наложении натяжного инструмента 7 на пружинный элемент 4 со стороны прижимного участка 4с они захватывают концевые отрезки опорного участка 4а пружинного элемента 4, выступающие над наружными боковыми поверхностями лапок 3b, 3с.

Кроме того, на своей стороне, отдаленной от захвата 7а, натяжной инструмент содержит носик 7d, имеющий такую форму и расположенный таким образом, что при наложении на опорный участок 4а зубцах 7b, 7с он опирается на свободный концевой отрезок стопорного участка 4е. При поворачивании натяжного инструмента 7 с помощью предусмотренной рукоятки 7е вокруг оси, образованной опорным участком 4а, происходит поворот стопорного участка 4е вследствие соответствующей деформации, в частности, второго криволинейного участка 4d, так что он перемещается, скользя вдоль поверхности 2k скольжения на выступе 2i, входя в итоге в зацепление с нижней стороной этого выступа стопорной головки 2b и надежно стопорясь там в фиксированном положении.

Кроме того, стопорная головка 2b, находящаяся при полностью смонтированном пружинном элементе 4 в полости, ограниченной стопорным участком 4е, вторым криволинейным участком 4d и отрезком прижимного участка 4с, выполняет роль направляющей, посредством которой пружинный элемент 4 фиксируется в продольном и поперечном направлениях на рельсе S. При этом стопорный участок 4е, выступающий при полностью смонтированном пружинном элементе 4 за прижимной участок 4с, образует упор, с помощью которого обеспечивается в контексте защиты от опрокидывания невозможность слишком большого ухода рельса S вверх от подрельсового основания U даже при неблагоприятных условиях под нагрузкой от рельсового транспортного средства, проходящего над рельсовым креплением SB. Само собой разумеется, что в случае необходимости натяжной инструмент 7 может быть выполнен в виде коленно-рычажного механизма с целью получения большего усилия деформации при поворачивании стопорного участка 4е в его рабочее положение.

При полностью смонтированной системе 1 положение второго криволинейного участка 4d пружинного элемента 4 фиксируется посредством упора 2g, на котором второй криволинейный участок 4d удерживается таким образом, что он прочно прилегает к опорному плечу 2 даже при высоких нагрузках, воздействующих на пружинный элемент 4 в эксплуатации.

Для демонтажа используют другой инструмент 8, который тоже содержит захват 8а с зубцами 8b, 8с. Захват 8а закреплен с возможностью поворота на опорном элементе 8b инструмента 8 и выполнен таким образом, что может захватывать своими зубцами концевые отрезки стопорного участка 4е, выступающие над выступом 2i стопорной головки 2b. Опорный элемент 8b содержит носик 8с, посредством которого инструмент 8 при установленном на стопорный участок 4е захвате 8а может опираться сбоку на прилегающую лапку 3b направляющей 3 и на подрельсовое основание U. Путем поворачивания инструмента 8 вокруг оси вращения, проходящей через точку опоры носика 8с, посредством рукоятки 8d, закрепленной на опорном элементе 8b, вытягивают сбоку стопорный участок 4е из его фиксированного положения под выступом 2i вплоть до получения возможности свободного поворота его вверх и снятия напряжения с пружинного элемента 4.

Процессы монтажа и демонтажа, представленные выше, описаны для случая использования ручных инструментов. Само собой разумеется, что соответствующие процедуры могут быть также выполнены с помощью автоматических устройств.

Ссылочные обозначения

- 1 - Система для безболтового крепления рельса S;
- 2 - опорное плечо;
- 2а - несущая часть;
- 2b - стопорная головка;
- 2с - расширение;
- 2d - опорная поверхность;
- 2е - задний концевой участок;
- 2f - опорное гнездо;
- 2g - упор;
- 2h - продольная сторона опорного плеча 2;
- 2i - выступ (контрупор);
- 2k - поверхность скольжения;
- 2l - вершина стопорной головки 2b;
- 2m - скошенная поверхность;
- 3 - направляющая;
- 3а - основа;
- 3b, 3с - лапки;
- 3d - посадочная полость;
- 3е, 3f - поверхности прилегания;
- 3g, 3h - опорные гнезда;
- 4 - пружинный элемент;

4' - конец пружинного элемента 4;
 4a - опорный участок;
 4b - первый криволинейный участок;
 4с - прижимной участок;
 4d - второй криволинейный участок;
 4е - стопорный участок;
 4b', 4b'', 4b''' - отрезки первого криволинейного участка 4b;
 4d', 4d'', 4d''' - отрезки второго криволинейного участка 4d;
 4е' - свободный конец стопорного участка 4е (другой конец пружинного элемента 4);
 5 - изолирующий элемент;
 6 - эластичная прокладка;
 7 - натяжной инструмент;
 7a - захват;
 7b, 7с - зубцы;
 7d - носик;
 7е - рукоятка;
 8 - инструмент для демонтажа;
 8a - захват;
 8b - опорный элемент;
 8с - носик;
 8d - рукоятка;
 а - зазор;
 В1, В2 - узлы крепления;
 F - подошва рельса;
 LL - продольная ось (ось вращения) опорного гнезда 2f;
 S - рельс;
 SB - рельсовое скрепление;
 U - подрельсовое основание (бетонная шпала);
 UO - верхняя поверхность подрельсового основания U.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система для безболтового крепления рельса для рельсового транспортного средства на подрельсовом основании, содержащая пружинный элемент (4) и опорное плечо (2), причем пружинный элемент (4) выгнут из пружинной проволоки и имеет следующие участки, расположенные друг за другом, начиная с одного его конца:

опорный участок (4a);
 первый криволинейный участок (4b), примыкающий к опорному участку (4a);
 прижимной участок (4с), примыкающий к первому криволинейному участку (4b), ориентированный встречно опорному участку (4a) и в эксплуатации прижимаемый к верхней поверхности подошвы (F) подлежащего креплению рельса (S);
 второй криволинейный участок (4d), примыкающий к прижимному участку (4с) и изогнутый в направлении опорного участка (4a);
 стопорный участок (4е), примыкающий ко второму криволинейному участку (4d), ориентированный поперек опорного участка (4a) и в горизонтальной проекции пружинного элемента (4) выступающий за прижимной участок (4с), причем, по меньшей мере, при несмонтированном пружинном элементе (4) между прижимным участком (4с) и стопорным участком (4е) имеется зазор (а) в боковой проекции,
 а опорное плечо (2) имеет
 крепежную часть, посредством которой опорное плечо (2) удерживается на подрельсовом основании (U) при полностью смонтированной системе;
 несущую часть (2a), расположенную на крепежной части;
 образованное в несущей части (2a) опорное гнездо (2f), в котором при полностью смонтированной системе (1) расположен с возможностью поворота вокруг оси вращения опорный участок (4a) пружинного элемента (4);
 расположенную на несущей части (2a) стопорную головку (2b), на которой образован контрупор (2i) для стопорного участка (4е) пружинного элемента (4) таким образом, что при полностью смонтированной системе (1) стопорный участок (4е) удерживается относительно опорного участка (4a) пружинного элемента (4) в положении, при котором пружинный элемент (4) упруго деформирован между опорным гнездом (2f) и контрупором (2i), а прижимной участок (4с) упруго воздействует на обращенную к нему верхнюю поверхность подошвы (F) рельса.

2. Система по п.1, отличающаяся тем, что контрупор (2i) выполнен на стопорной головке (2b) опорного плеча (2) по типу фиксирующего выступа, выдающегося из стопорной головки (2b) в направлении,

параллельном оси (LL) вращения.

3. Система по п.2, отличающаяся тем, что на стопорной головке (2b) образована поверхность (2k) скольжения, которая простирается от верхнего свободного торца стопорной головки (2b) до свободного, выступающего вбок конца контршпандера (2i), и по которой скользит стопорный участок (4e) пружинного элемента (4) при монтаже последнего.

4. Система по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что на отдаленной от опорного гнезда (2f) опорного плеча (2) и обращенной к подлежащему креплению рельса (S) стороне стопорной головки (2b) предусмотрена скошенная поверхность (2m), простирающаяся от верхнего свободного торца стопорной головки (2b).

5. Система по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что она содержит изолирующий элемент (5), состоящий из не проводящего электричество материала и закрепляемого на прижимном участке пружинного элемента (4) таким образом, что пружинный элемент (4) перемещает вместе с собой изолирующий элемент (5) при повороте пружинного элемента (4) вокруг оси (LL) вращения опорного гнезда (2f) опорного плеча (2) вплоть до расположения изолирующего элемента между верхней поверхностью подошвы (F) рельса (S) и прижимным участком (4c) пружинного элемента (4).

6. Система по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что она содержит направляющую (3), которая при полностью смонтированной системе (1) расположена между опорным плечом (2) и подошвой (F) подлежащего креплению рельса (S) таким образом, что рельс (S) опирается на опорное плечо (2) в боковом направлении через направляющую (3).

7. Система по п.6, отличающаяся тем, что направляющая (3) имеет выемку, в которой при полностью смонтированной системе (1) располагается несущая часть (2a) опорного плеча (2).

8. Система по п.7, отличающаяся тем, что направляющая (3) имеет опорное гнездо (3g, 3h), которое при полностью смонтированной системе (1) ориентировано соосно с опорным гнездом (2f) опорного плеча (2) и при полностью смонтированной системе (1) образует совместно с опорным гнездом (2f) опорного плеча (2) поворотную опору для опорного участка (4a) пружинного элемента (4).

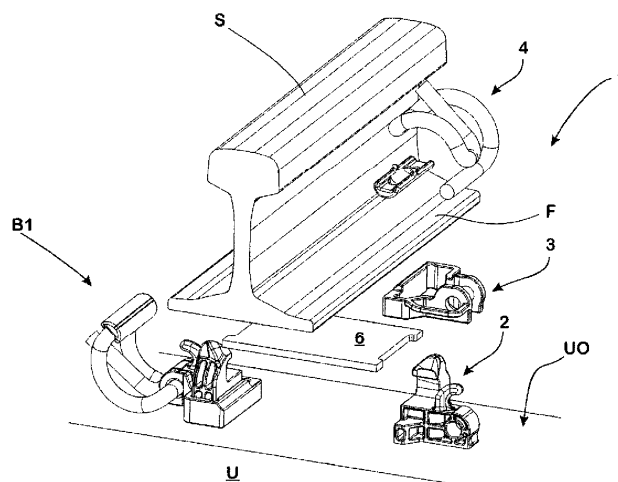
9. Система по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, опорный участок (4a), прижимной участок (4c) или стопорный участок (4e) пружинного элемента (4), по меньшей мере, на отдельных отрезках выполнены прямолинейными.

10. Система по п.9, отличающаяся тем, что в горизонтальной проекции пружинного элемента (4) его опорный участок (4a) и прижимной участок (4c) расположены осепараллельно друг другу и под прямым углом к стопорному участку (4e).

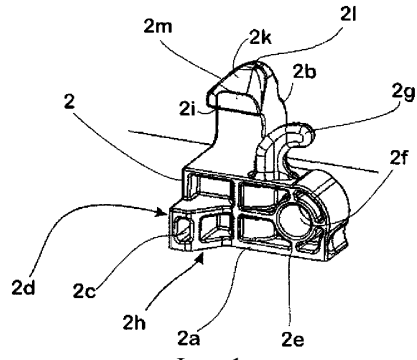
11. Система по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что на несущей части (2a) опорного плеча (2) предусмотрен упор (2g), к которому при полностью смонтированной системе прилегает второй криволинейный участок.

12. Система по одному из предыдущих пунктов, отличающаяся тем, что опорное плечо (2) выполнено из литого металла.

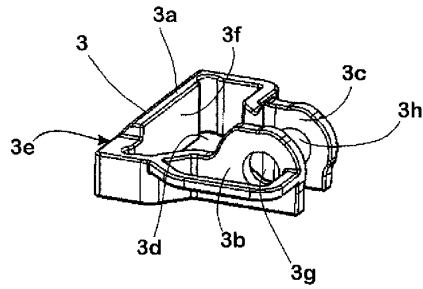
13. Узел (B1, B2) крепления для безболтового крепления рельса для рельсовых транспортных средств на подрельсовом основании, отличающийся тем, что он образован системой (1), выполненной по одному из пп.1-12, причем подрельсовое основание (U) образовано плитой или шпалой, которая отлита из бетонного материала и в которую вделана путем заливки крепежная часть несущего плеча (2).



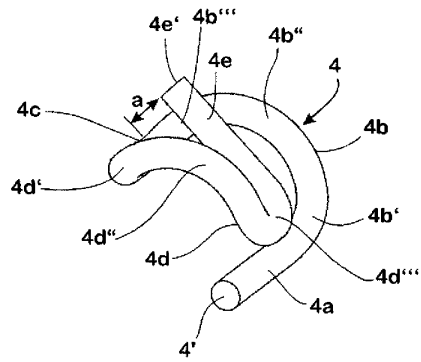
Фиг. 1



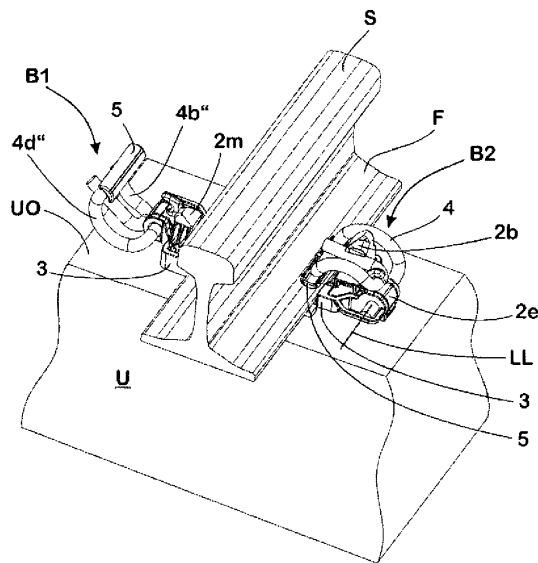
Фиг. 1а



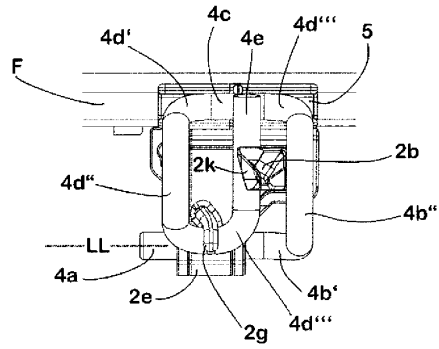
Фиг. 1б



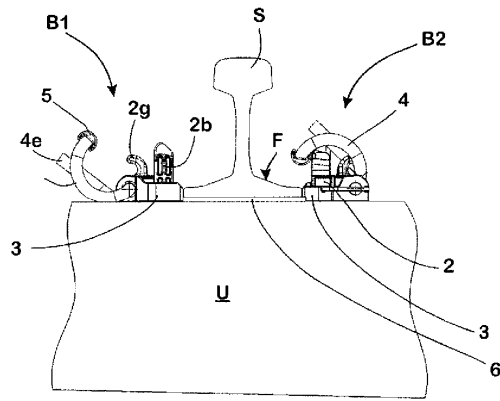
Фиг. 1в



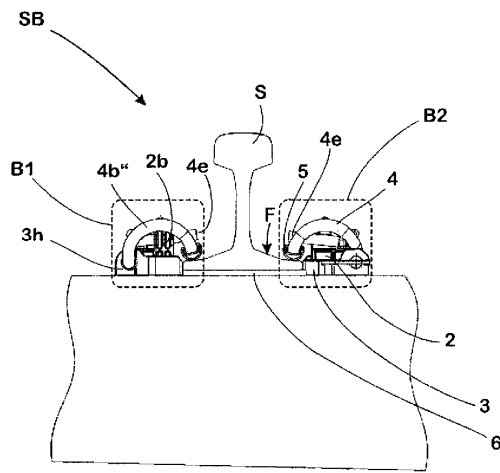
Фиг. 2



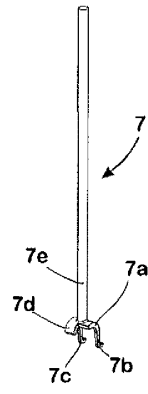
Фиг. 3



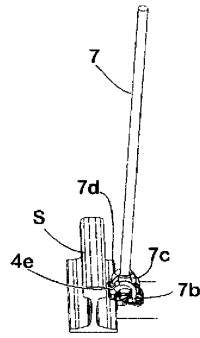
Фиг. 4a



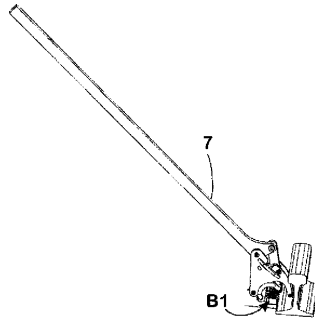
Фиг. 4б



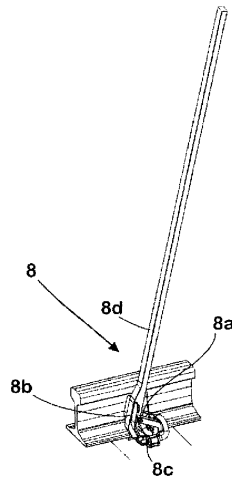
Фиг. 5a



Фиг. 5б



Фиг. 6



Фиг. 7