

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041750**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.11.29

(21) Номер заявки
202190534

(22) Дата подачи заявки
2020.08.04

(51) Int. Cl. **E01B 29/28** (2006.01)
B25B 21/00 (2006.01)
B25B 21/02 (2006.01)
B25B 23/00 (2006.01)
B25G 1/06 (2006.01)

(54) **МАШИНА ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ, В ЧАСТНОСТИ УДАРНЫЙ
ГАЙКОВЕРТ, И СПОСОБ ОБРАБОТКИ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ С ПОМОЩЬЮ
МАШИНЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ**

(43) **2022.02.28**

(86) **PCT/EP2020/071928**

(87) **WO 2022/028681 2022.02.10**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**РОБЕЛЬ БАНБАУМАШИНЕН ГМБХ
(DE)**

(56) **WO-A1-2019228609
EP-B1-0203370
RU-C1-2293645
RU-C2-2621742
EA-B1-010555
SU-A-1046378**

(72) Изобретатель:
**Кох Бернхард, Дьегес Маркус Фафиан
(DE)**

(74) Представитель:
Гольшико Н.Т., Вашина Г.М. (RU)

(57) Предложена машина (1) для обработки рельсового пути, в частности машина с ударным гайковертом, содержащая по меньшей мере одну ручку (14, 15a, 15b) для ведения машины (1) вручную, первый конструктивный узел (2) с рабочей головкой (6), приводимой во вращение вокруг оси вращения (7), второй конструктивный узел (3) и соединительный узел (4) для механического соединения первого конструктивного узла (2) со вторым конструктивным узлом (3) и для сокращения продольного размера машины (1) вдоль оси вращения (7).

B1**041750****041750****B1**

Предлагаемое изобретение относится к машине для выполнения работ на рельсовом пути (далее машина для обработки рельсового пути), в частности к машине с ударным гайковертом. Кроме того, предлагаемое изобретение относится к способу обработки рельсового пути с помощью такой машины для обработки рельсового пути.

Из WO 2019/228 609 A1 известна машина с ударным гайковертом для затягивания и ослабления затяжки винтовых соединений рельсового пути. Там, где на рельсовых путях мало места для маневра, например на стрелочных переводах или на мостах, с такой машиной с ударным гайковертом часто трудно управляться.

Поэтому одной из целей изобретения является создание усовершенствованной машины для обработки рельсового пути, которая была бы простой и гибкой в эксплуатации.

Эта цель достигнута созданием машины для обработки рельсового пути, имеющей признаки, изложенные в п.1 формулы изобретения. Так как предлагаемая машина имеет соединительный узел для механического соединения первого конструктивного узла со вторым конструктивным узлом, для сокращения продольного размера машины вдоль оси вращения рабочей головки этот продольный размер может быть приспособлен для имеющегося пространства. В частности, большой продольный размер обеспечивает преимущество с точки зрения облегчения работы, когда упомянутая ось вращения ориентирована вертикально. Малый продольный размер может быть нужен, когда обработка требует горизонтальной ориентации оси вращения. С помощью упомянутого соединительного узла можно гибко приспосабливать занимаемое машиной пространство к имеющемуся пространству для работы. Это значит, что предлагаемую машину можно использовать также в стесненных условиях, например, в таких местах рельсовых путей, как стрелочные переводы или мосты. Таким образом, предлагаемое изобретение обеспечивает расширение диапазона применения машины для обработки рельсового пути и эта машина является особенно удобной и экономичной в эксплуатации.

Под продольным размером машины для обработки рельсового пути понимается ее размер вдоль оси вращения рабочей головки. Этот продольный размер определяют на рабочей стороне, начиная с рабочей головки. Рабочий инструмент, сменным образом устанавливаемый на рабочей головке, не учитывается при определении продольного размера машины для обработки рельсового пути. Преимущества, связанные с машиной, не зависят от того, какой именно рабочий инструмент на ней установлен.

Предлагаемая машина для обработки рельсового пути имеет по меньшей мере одну ручку для ручного ведения и/или переноски машины. В процессе обработки рельсового пути машина может быть частично или полностью ведомой или носимой оператором. Машина может иметь также направляющее устройство для обеспечения хотя бы частичного проведения по рельсовому пути, подлежащему обработке, в частности хотя бы по одному его рельсу. Предпочтительно решение, когда предлагаемая машина для обработки рельсового пути имеет хотя бы одну, предпочтительно хотя бы две, более предпочтительно хотя бы три, ручки для ведения машины вручную. Ручки могут быть прикреплены к машине жестко, и/или они могут быть съемными, и/или складными, и/или замещаемыми, они могут быть прикреплены к первому и/или ко второму конструктивному блоку.

Согласно одному аспекту осуществления предлагаемого изобретения хотя бы одна ручка находится на втором конструктивном блоке, т.е. располагается напротив рабочей стороны относительно соединительного узла. Увеличенное расстояние между ручкой и рабочей головкой представляет преимущество с точки зрения удобства. Предпочтительно решение, когда хотя бы одна ручка находится на первом конструктивном блоке. Таким образом, предлагаемая машина для обработки рельсового пути особенно удобна в обращении, особенно в разных рабочих положениях.

Рабочая головка может быть выполнена как рабочий инструмент и/или как державка для соединения с рабочим инструментом. Чтобы соединить рабочую головку с рабочим инструментом съемным образом, рабочая головка может иметь, например, зажимной патрон для торцевого гаечного ключа, и/или шлифовального круга, и/или дрели. Предпочтительно решение, когда рабочая головка может быть сконструирована как соединительный элемент для валового, в частности зубчато-валового, и/или шпунтового, и/или многоугольного, в частности квадратного или шестиугольного, соединения.

Предлагаемая машина для обработки рельсового пути может быть реализована как шлифовальная машина, как отрезная машина, в частности абразивная отрезная машина, и/или как пила, как сверлильная машина и/или как фрезеровальная машина. Предпочтительно решение, когда машина для обработки рельсового пути реализована как навинчивающаяся машина, в частности ударно-навинчивающаяся машина, для затягивания и ослабления затяжки винтовых соединений. Рабочий инструмент может представлять собой шлифовальный инструмент, режущий инструмент, сверлильный инструмент, в частности резьбо-нарезной инструмент (метчик или лерка) и/или ролик для накатки. Предлагаемая машина, таким образом, может найти очень гибкое применение.

Предпочтительно решение, когда соединительный узел выполнен с возможностью сокращать также поперечный размер машины, т.е. ее габаритный размер в направлении, перпендикулярном оси вращения. Например, соединительный узел может быть выполнен таким образом, что продольный размер машины сокращается при увеличении ее поперечного размера и/или наоборот.

Соединительный узел может быть оснащен фиксирующим средством для обратимой блокировки

движения по изменению положения или фиксации измененного положения и/или рабочего положения первого конструктивного узла относительно второго конструктивного узла. Упомянутое фиксирующее средство может быть выполнено с возможностью обратимым образом фиксировать за счет трения и/или жестко фиксировать первый конструктивный блок со вторым конструктивным блоком. Например, фиксирующее средство может содержать защелку и/или пружинный затвор. Такое решение обеспечивает преимущество в отношении безопасности работы с машиной.

Предпочтительно решение, когда соединительный узел имеет два соединительных элемента, выполненных с возможностью изменения их положения друг относительно друга. Предпочтительно решение, когда первый конструктивный узел прикреплен к первому соединительному элементу, а второй конструктивный узел прикреплен ко второму соединительному элементу. Соединительный узел может быть выполнен как линейная направляющая.

Соединительные элементы могут представлять собой два компонента этой линейной направляющей, взаимное положение которых можно изменять линейно. Такая машина для обработки рельсового пути может быть изготовлена очень экономичным образом и надежна в работе.

Предпочтительно решение, когда для приведения во вращение рабочей головки в составе машины имеется хотя бы один двигатель, в частности жидкостный двигатель, в частности двигатель внутреннего сгорания, и/или гидравлический двигатель, и/или пневматический двигатель, и/или электрический двигатель. Этот двигатель может быть в составе второго конструктивного узла. Предпочтительно решение, когда рабочая головка выполнена с возможностью приведения ее во вращение с помощью двигателя относительно упомянутых ручек.

Согласно еще одному аспекту осуществления предлагаемого изобретения соединительный узел допускает изменение положения первого конструктивного узла относительно второго конструктивного узла по меньшей мере на 10%, предпочтительно по меньшей мере на 25%, более предпочтительно по меньшей мере на 50%, продольного размера. Предпочтительно решение, когда соединительный узел допускает изменение положения первого конструктивного узла относительно второго конструктивного узла не менее чем на 80 мм, предпочтительно не менее чем на 100 мм, более предпочтительно не менее чем на 250 мм и/или максимум на 500 мм, в частности, вдоль оси вращения. Предпочтительно решение, когда соединительный узел допускает изменение положения первого конструктивного узла относительно второго конструктивного узла не менее чем на 25°, предпочтительно не менее чем на 45°, более предпочтительно не менее чем на 90°, еще более предпочтительно не менее чем на 120° и/или максимум на 270°, вокруг оси поворота.

Машина по п.2 формулы изобретения отличается гибкостью в эксплуатации. Предпочтительно решение, когда соединительный узел выполнен таким образом, что обеспечена возможность изменять взаимное положение первого конструктивного узла и второго конструктивного узла не менее чем между двумя, предпочтительно не менее чем между тремя, более предпочтительно не менее чем между четырьмя, рабочими положениями. Под рабочими положениями понимаются те положения, в которых с помощью машины можно обрабатывать рельсовый путь. Предпочтительно решение, когда машину можно зафиксировать в первом и втором рабочих положениях, более предпочтительно в каждом рабочем положении, в частности, с помощью фиксирующего средства. При таком решении машина особенно надежна и безопасна в эксплуатации.

Машина по п.3 формулы изобретения отличается гибкостью в эксплуатации. Предпочтительно решение, когда второй продольный размер меньше, чем первый продольный размер по меньшей мере на 25%, более предпочтительно на 30%, еще более предпочтительно на 40%, еще более предпочтительно на 50%, еще более предпочтительно на 60% и/или максимум на 90%. Это позволяет использовать машину даже на тех участках рельсового пути, где пространство очень ограничено.

Машина по п.4 формулы изобретения отличается экономичностью в изготовлении и простотой и гибкостью в эксплуатации. Для обеспечения возможности поворота первого конструктивного узла относительно второго конструктивного узла соединительный узел содержит одно или большее число соединительных сочленений. Соединительное сочленение служит для изменения ориентации первого и второго конструктивных узлов друг относительно друга. Предпочтительно решение, когда соединительный узел обеспечивает возможность поворота первого и второго конструктивных узлов друг относительно друга между первым и вторым рабочими положениями. Соединительное сочленение может быть выполнено как поворотный шарнир без упора, или как шкворневой шарнир с упором. Предпочтительно решение, когда ось шарнира проходит под углом, в частности перпендикулярно, к оси вращения. Преимущество такого решения в том, что для второго конструктивного узла обеспечено поддержание ориентации, даже если ориентация оси вращения в процессе обработки рельсового пути меняется с вертикальной на горизонтальную. Предпочтительно решение, когда первый конструктивный узел между первым и вторым рабочими положениями может быть повернут относительно второго конструктивного узла не менее чем на 70°, предпочтительно не менее чем на 80°, более предпочтительно не менее чем на 90°. Предпочтительно решение, когда второй продольный размер во втором рабочем положении самое большее равен продольному размеру первого конструктивного узла. При таком решении предлагаемая машина очень легка и удобна в эксплуатации.

Машина по п.5 формулы изобретения отличается экономичностью и удобством в эксплуатации. Предпочтительно решение, когда можно изменять положение машины вручную и/или с помощью привода от двигателя. Предпочтительно решение, когда соединительный узел обеспечивает возможность перевода машины между первым и вторым рабочими положениями без применения инструментов. Фиксирующее средство может переводиться из фиксированного состояния в расфиксированное вручную или с помощью привода от двигателя.

Машина по п.6 формулы изобретения отличается гибкостью в эксплуатации. Предпочтительно решение, когда ударный гайковерт входит в состав первого конструктивного узла. При таком решении крутящий момент передается от ударного гайковерта к рабочей головке эффективно и с малыми потерями. Предпочтительно решение, когда ударный гайковерт обеспечивает возможность затягивать винтовые соединения рельсового пути и ослаблять их затяжку.

Машина по п.7 формулы изобретения отличается гибкостью при обработке рельсового пути. Предпочтительно решение, когда машина обеспечивает на рабочей головке крутящий момент относительно оси вращения не менее чем 150 Нм, предпочтительно не менее чем 250 Нм, более предпочтительно не менее чем 500 Нм, еще более предпочтительно не менее чем 1000 Нм и/или максимум 2500 Нм, предпочтительно максимум 1500 Нм. Предпочтительно решение, когда крутящий момент передается от ударного гайковерта к рабочей головке. При таком решении машина обеспечивает возможность работать с винтовыми соединениями на рельсовых путях, в частности затягивать их и ослаблять их затяжку.

Машина по п.8 формулы изобретения отличается экономичностью в изготовлении, эффективностью и надежностью в эксплуатации. Предпочтительно решение, когда ударный гайковерт приводится во вращение двигателем. При таком решении первый конструктивный узел может содержать весь силовой привод для приведения во вращение рабочей головки. При таком решении удастся избежать изменения взаимного положения компонентов силового привода для перевода машины из первого рабочего положения во второе. При таком решении приведение рабочей головки во вращение осуществляется эффективно и с малым износом.

Машина по п.9 формулы изобретения отличается гибкостью в эксплуатации. Предпочтительно решение, когда в составе машины есть устройство накопления энергии для приведения в действия двигателя. Предпочтительно решение, когда это устройство накопления энергии может запасать энергию в количестве не менее чем 350 Вт·ч, предпочтительно не менее чем 500 Вт·ч, более предпочтительно не менее чем 700 Вт·ч, еще более предпочтительно не менее чем 1 кВт·ч, еще более предпочтительно не менее чем 5 кВт·ч и/или максимум 50 кВт·ч. Устройство накопления энергии может содержать электрический аккумулятор, устройство хранения химической энергии и/или устройство хранения текучей среды, в частности топливный бак. Предпочтительно решение, когда устройство накопления энергии входит в состав второго конструктивного узла.

Машина по п.10 формулы изобретения отличается безопасностью и гибкостью в эксплуатации. Предпочтительно решение, когда электрический аккумулятор выполнен как литий-полимерный аккумулятор. Машина может иметь аккумуляторный отсек, обеспечивающий возможность обратимого соединения аккумулятора с машиной. Предпочтительно решение, когда номинальное напряжение аккумулятора составляет не менее чем 18 В, предпочтительно не менее чем 36 В, более предпочтительно не менее чем 130 В.

Устройство накопления энергии, в частности аккумулятор, может иметь ручку для переноски и/или придания машине направления вручную.

Машина по п.11 формулы изобретения отличается легкостью придания ей ориентации, в частности, если она выполнена с ударным гайковертом. Устройство накопления энергии входит в состав второго конструктивного узла, поэтому оно может играть роль инерционного демпфера. Сравнительно большая масса устройства накопления энергии демпфирует колебания, т.е. вибрации, которые передаются от ударного гайковерта на второй конструктивный узел, в частности на ручки. Кроме того, устройство накопления энергии занимает объем, чего нельзя не принимать в расчет. Ввиду того что устройство накопления энергии входит в состав второго конструктивного узла, продольный размер машины может быть значительно сокращен при переводе между первым и вторым рабочими положениями.

Предпочтительно решение, когда двигатель соединен с устройством накопления энергии гибкими, в частности электрическими линиями. При этом обеспечивается надежная передача мощности между устройством накопления энергии и двигателем через соединительный узел.

Машина по п.12 формулы изобретения отличается гибкостью и простотой в эксплуатации. Узел управления может осуществлять регулирование, в частности непрерывное регулирование приводной мощности, передаваемой на рабочую головку, в частности, с помощью двигателя. Узел управления может иметь электрическую схему, в частности программируемую управляющую электронику, для регулирования приводной мощности. Предпочтительно решение, когда узел управления содержит переключающий элемент для включения и выключения двигателя, обеспечивающего приводную мощность, в частности электрическую мощность, обеспечиваемую устройством накопления энергии. Предпочтительно решение, когда узел управления входит в состав второго конструктивного узла. При таком решении

обеспечено частичное гашение вибраций, передающихся на узел управления.

Машина по п.13 формулы изобретения отличается надежностью в эксплуатации. Предпочтительно решение, когда узел управления выполнен с возможностью прерывать (с возможностью последующего восстановления) работу машины, когда она не находится и/или не зафиксирована в одном из рабочих положений. Для этого узел управления должен находиться в сигнальном соединении с датчиком, детектирующим нахождение машины хотя бы в одном из рабочих положений и/или в зафиксированном состоянии. Узел управления может быть выполнен с возможностью прерывать (с возможностью последующего восстановления) подачу приводной мощности на рабочую головку, в частности подачу электрического питания на двигатель.

Машина по п.14 формулы изобретения отличается простотой и надежностью в эксплуатации. Предпочтительно решение, когда на пути распространения вибраций, между рабочей головкой и соединительным узлом, в частности между двигателем и соединительным узлом установлен разделитель вибраций. При таком решении соединительный узел меньше подвергается действию вибраций. Предпочтительно решение, когда разделитель вибраций имеет по меньшей мере один демпфирующий элемент, в частности, выполненный из резинового упругого материала. Предпочтительно решение, когда двигатель соединен с соединительным узлом с помощью демпфирующих элементов, в частности, с использованием винтовых соединений. Разделитель вибраций входит в состав первого конструктивного узла. Альтернативно разделитель вибраций может быть компонентом второго конструктивного узла.

Еще одной целью предлагаемого изобретения является создание отличающегося простотой и гибкостью способа обработки рельсового пути с помощью машины для обработки рельсового пути.

Эта цель достигнута созданием способа, имеющего признаки, изложенные в п.15 формулы изобретения. Преимущества этого способа соответствуют преимуществам описанной выше машины для обработки рельсового пути. Предпочтительно решение, когда способ разработан по меньшей мере с одним из признаков, которые описаны выше в связи с машиной для обработки рельсового пути. Ввиду того что машина используется для обработки рельсового пути, эта обработка может выполняться как в зонах с достаточным пространством, так и в зонах с ограниченным пространством, таких как стрелочные переводы или мосты, где мало места для обработки рельсового пути. Благодаря такому выбору можно обойтись без приобретения, технического обслуживания и эксплуатации различных типов машин для обработки рельсового пути. Предлагаемая машина обеспечивает экономичную обработку рельсового пути.

Предпочтительно решение, когда машина для обработки рельсового пути оснащена ударным гайковертом для затягивания и ослабления затяжки винтовых соединений, в частности винтовых соединений рельсового пути, крепящих рельсы к шпалам. Машины этого типа обычно требуют много пространства и, таким образом, сильно выигрывают от сокращения продольного размера.

Другие признаки, подробности и преимущества предлагаемого изобретения станут ясны из дальнейшего описания иллюстративного варианта осуществления изобретения со ссылками на прилагаемые графические материалы (чертежи).

На фиг. 1 в аксонометрии изображена машина для обработки рельсового пути, в частности машина с ударным гайковертом в процессе обработки рельсового пути; машина имеет в своем составе первый конструктивный узел, второй конструктивный узел и соединительный узел, механически соединяющий первый конструктивный узел и второй конструктивный узел, при этом машина находится в первом рабочем положении.

На фиг. 2 машина для обработки рельсового пути, изображенная на фиг. 1, представлена в более крупном масштабе.

На фиг. 3 машина для обработки рельсового пути, представленная на фиг. 1, изображена на виде сбоку, при этом с рабочей головкой первого конструктивного узла соединен торцевой гаечный ключ и машина используется для ослабления затяжки винтового соединения с вертикальной осью.

На фиг. 4 машина для обработки рельсового пути, изображенная на фиг. 1, показана на виде спереди, без торцевого гаечного ключа.

На фиг. 5 машина для обработки рельсового пути, изображенная на фиг. 1, показана в аксонометрии, при этом машина находится во втором рабочем положении, в котором второй конструктивный узел с помощью соединительного узла повернут относительно первого конструктивного узла.

На фиг. 6 машина для обработки рельсового пути, изображенная на фиг. 5, представлена в аксонометрии.

На фиг. 7 машина для обработки рельсового пути, изображенная на фиг. 5, показана на виде сбоку, в частности, в процессе ослабления затяжки винтового соединения с горизонтальной осью.

На фиг. 1-7 изображена машина 1 для обработки рельсового пути, в частности, оснащенная ударным гайковертом. Машина 1 имеет в своем составе первый конструктивный узел 2 и второй конструктивный узел 3. Эти первый конструктивный узел 2 и второй конструктивный узел 3 механически соединены друг с другом с помощью соединительного узла 4. Чтобы обеспечить возможность поворота второго конструктивного узла 3 относительно первого конструктивного узла 2, соединительный узел 4 снабжен соединительным сочленением 5.

Второй конструктивный узел 2 имеет рабочую головку 6, выполненную с возможностью приведе-

ния ее во вращение вокруг оси вращения 7. Чтобы приводить во вращение рабочий инструмент 8, рабочая головка 6 снабжена державкой 9, выполненной в виде соединителя с внешним квадратным профилем. Рабочий инструмент 8 обратимо соединен с державкой 9.

Рабочая головка 6 входит в состав ударного гайковерта 10 машины 1 для обработки рельсового пути. Ударный гайковерт 10 соединен с возможностью вращения с электродвигателем 11, являющимся компонентом машины 1. Электродвигатель 11 и ударный гайковерт 10 с рабочей головкой 6 входят в состав первого конструктивного узла 2.

Машина 1 содержит аккумуляторный отсек 12. В этом аккумуляторном отсеке 12 обратимо закреплен аккумулятор 13. Аккумулятор 13 выполнен как литий-полимерный аккумулятор. В частности, аккумулятор 13 выполнен с возможностью обеспечивать электропитание для электродвигателя 11.

Машина 1 выполнена переносной, и для обработки рельсового пути ее можно вести вручную. Для этого машина 1 снабжена первой ручкой 14, второй ручкой 15а и третьей ручкой 15b. Первая ручка 14 жестко соединена с аккумуляторным отсеком 12. Вторая ручка 15а прикреплена к аккумулятору 13. Третья ручка 15b шарнирно соединена с соединительным узлом 4. Эта третья ручка 15b входит в состав первого конструктивного узла 2.

Аккумулятор 13 закреплен в аккумуляторном отсеке 12 с помощью фиксатора 16. Этот фиксатор 16 содержит поворотный запорный рычаг 17 и замок 18. Запорный рычаг 17 соединен с корпусом аккумуляторного отсека 12 и под действием упругого элемента (не показан) приходит в положение фиксации, в котором фиксатор 16 закрыт. При открытом положении запорного рычага 17 аккумулятор 13 можно вынуть из аккумуляторного отсека 12.

Узел управления 19 машины 1 для обработки рельсового пути соединен с аккумулятором 13 через аккумуляторный отсек 12 с возможностью передачи сигналов и электропитания. Узел управления 19 выполнен с возможностью регулировать электропитание, обеспечиваемое аккумулятором 13 и подаваемое на электродвигатель 11. Для этого узел управления 19 содержит блок электронного управления (не показан), в частности программируемый контроллер и силовой компонент (не показан), и находится в сигнальном соединении с упомянутым блоком электронного управления для включения и выключения подачи электропитания на электродвигатель 11.

Для приведения машины 1 в действие при поступлении входного сигнала, вводимого оператором, машина 1 содержит управляющий блок 20. Узел управления 19 и управляющий блок 20 выполнены с возможностью управлять, в частности регулировать мощность, подаваемую на электродвигатель 11, в зависимости от входного сигнала, вводимого оператором. Для этого управляющий блок 20 находится в сигнальной связи с узлом управления 19.

Второй конструктивный узел 3 имеет в своем составе первую ручку 14, аккумуляторный отсек 12, аккумулятор 13 со второй ручкой 15а, узел управления 19 и управляющий блок 20.

Соединительный узел 4 соединяет первый конструктивный узел 2 со вторым конструктивным узлом 3 с возможностью изменения их взаимного положения, в частности поворота друг относительно друга, между первым рабочим положением и вторым рабочим положением. Машину 1 можно использовать для обработки рельсового пути 21 в обоих рабочих положениях. Соединительное сочленение 5 выполнено таким образом, что обеспечена возможность фиксации первого конструктивного узла 2 и второго конструктивного узла 3 друг относительно друга под двумя заданными углами соединения α_1 и α_2 . Эти углы соединения α_1 и α_2 отсчитываются вокруг оси поворота 22 соединительного сочленения 5 между осью вращения 7 и главным направлением простираения 23 второго конструктивного узла 3, ориентированного радиально относительно оси поворота 22. Первый угол соединения α_1 характеризует первое рабочее положение и равен 180° . Второй угол соединения α_2 характеризует второе рабочее положение и равен 90° .

Угол поворота $\Delta\alpha$, на который первый конструктивный узел 2, может быть повернут относительно второго конструктивного узла 3 при переходе между первым и вторым рабочими положениями, составляет 90° .

Соединительное сочленение 5 имеет первые соединительные части 24 и вторые соединительные части 25, при этом каждая соединительная часть 24 выполнена с возможностью поворота относительно соответствующей соединительной части 25. Первые соединительные части 24 и вторые соединительные части 25 входят в состав соединительного узла 4. Соединительный узел 4 соединен с первым конструктивным узлом 3 с двух сторон с помощью первых соединительных частей 24. С помощью вторых соединительных частей 25 соединительный узел 4 соединен с двух сторон с аккумуляторным отсеком 12.

Соединительный узел 4 имеет механизм фиксации поворота (не показан) для обратимой фиксации машины 1 в первом или втором рабочих положениях, в частности в каждом из углов соединения α_1 , α_2 . Для этого упомянутый механизм фиксации поворота оснащен пружинным затвором, который действует, в частности, между одной из первых соединительных частей 24 и соответствующей второй соединительной частью 25. Для перевода машины 1 между ее первым и вторым рабочими положениями оператор может изменять вручную положение механизма фиксации поворота между зафиксированным и расфиксированными положениями.

Узел управления 19 выполнен с возможностью определять, находится ли соединительный узел 4, в частности, механизм фиксации поворота в зафиксированном положении. Узел управления 19 включает питание электродвигателя 11, только если соединительный узел 4 зафиксирован. Для этого узел управления 19 может находиться в сигнальном соединении с переключателем, соединенным с механизмом фиксации поворота.

Действие разделителя вибраций 26 проявляется между рабочей головкой 6 и ручками 14, 15a и 15b. Через разделитель вибраций 26 первый конструктивный узел 2 соединен с соединительным узлом 4, в частности с первыми соединительными частями 24. Электродвигатель 11 соединен с первыми соединительными частями 24 через разделитель вибраций 26. Разделитель вибраций 26 содержит четыре демпфирующих элемента 27 для демпфирования вибраций между первым конструктивным узлом 2 и соединительным узлом 4. Демпфирующие элементы 27 выполнены в виде тел из резинового упругого материала, в частности, осесимметричных, в частности, имеющих форму песочных часов. Каждый демпфирующий элемент 27 с помощью одного винта 28 зафиксирован между первым конструктивным узлом 2 и соединительным узлом 4 и ограничивает их вибрации друг относительно друга. Разделитель вибраций 26 уменьшает передачу порождаемых ударным гайковертом 10 вибраций на соединительный узел 4 и через ручки 14, 15a и 15b на оператора.

Машина 1 для обработки рельсового пути имеет первый продольный размер L_1 вдоль оси вращения 7 в первом рабочем положении и второй продольный размер L_2 во втором рабочем положении. Эти продольные размеры L_1 и L_2 отмеряются от рабочей головки 6, в частности от державки 9, по оси вращения 7. Рабочий инструмент 8 не учитывается при измерении продольных размеров L_1 и L_2 . Второй продольный размер L_2 может быть меньше, чем первый продольный размер L_1 , например, приблизительно на 37%.

Машина 1 для обработки рельсового пути, в частности входящие в ее состав электродвигатель 11 и ударный гайковерт 10, обеспечивают на рабочей головке 6, в частности на рабочем инструменте 8 крутящий момент относительно оси вращения 7, равный 500 Нм.

Машина 1 для обработки рельсового пути работает следующим образом.

Первоначально машина 1 для обработки рельсового пути выключена. Аккумулятор 13 заряжают и устанавливают в аккумуляторный отсек 12. Рабочий инструмент 8 присоединяют к державке 9. Машина 1 находится в первом рабочем положении, в котором ось вращения 7 ориентирована по существу параллельно главному направлению простирания 23 второго конструктивного узла 3.

Машина 1 может использоваться для затягивания и/или ослабления затяжки различных винтовых соединений 29 рельсового пути. Винтовые соединения 29 с вертикальной осью вращения 30 используются, например, для крепления рельсов 31 к шпалам 32. Винтовые соединения 29 с горизонтальной осью вращения 30 используются, например, для накладок 33 временного стыкового соединителя.

На фиг. 1-4 машина 1 для обработки рельсового пути представлена в первом рабочем положении. Для работы с винтовыми соединениями 29 с вертикальной осью вращения 30 машину 1 приводят в первое рабочее положение. Благодаря ее большому продольному размеру L_1 в вертикальном направлении оператору легко брать и вести машину 1, и благодаря ее малому поперечному размеру в горизонтальном направлении ее можно использовать с большой экономией пространства.

Для включения машины 1 для обработки рельсового пути команда оператора передается от управляющего блока 20 на узел управления 19. В соответствии с другой командой оператора, на которую реагирует управляющий блок 20, узел управления 19 регулирует электрическую мощность, подаваемую на электродвигатель 11. Узел управления 19 подключает электродвигатель 11 к аккумулятору 13 через переключающий элемент. В зависимости от направления вращения рабочего инструмента вокруг оси вращения 7 осуществляется либо затягивание, либо ослабление затяжки винтового соединения 29 рельсового пути.

Чтобы работать с винтовыми соединениями 29 накладок 33 временного стыкового соединителя, имеющими горизонтальную ось вращения 30, машину 1 для обработки рельсового пути переводят из первого рабочего положения во второе. Для этого оператор вручную расфиксирует механизм фиксации поворота, в частности переводит пружинный затвор из закрытого положения в открытое. Второй конструктивный узел 3 может быть повернут относительно первого конструктивного узла 2 на угол поворота $\Delta\alpha$, равный 90° . Расфиксированное состояние механизма фиксации поворота детектируется узлом управления 19, который контролирует работу машины 1, в частности не допускает подачи электропитания от аккумулятора 13 к электродвигателю 11.

Во втором рабочем положении машины 1 механизм фиксации поворота возвращается в зафиксированное положение, в частности, пружинный затвор входит в соответствующее отверстие, фиксируя соединительный узел 4 во втором рабочем положении. Зафиксированное состояние механизма фиксации поворота детектируется узлом управления 19, который разрешает приведение машины 1 в работу.

На фиг. 5-7 машина 1 для обработки рельсового пути изображена во втором рабочем положении. Пользуясь ручками 14, 15a и 15b, оператор может подвести машину 1 к винтовому соединению 29 с горизонтальной осью вращения 30 и привести рабочий инструмент 8 в рабочее соединение с ним. Благодаря уменьшенному продольному размеру L требуемое для размещения машины 1 пространство значительно сокращено в горизонтальном направлении. Так как второй конструктивный узел 3 с помощью

ручек 14 и 15a повернут вокруг оси поворота 22 кверху, он сохраняет свою ориентацию относительно вертикальной оси, благодаря чему оператору легко управляться с машиной 1 для обработки рельсового пути.

Работа машины 1 для обработки рельсового пути в ее втором рабочем положении соответствует ее работе в первом рабочем положении.

Размещение разделителя вибраций 26 между рабочей головкой 6 и ручками 14, 15a и 15b обеспечивает уменьшение интенсивности действия вибраций на оператора. Благодаря тому что разделитель вибраций 26 расположен между первым конструктивным узлом 2 и соединительным узлом 4, сокращаются также обусловленные вибрациями знакопеременные напряжения на соединительном узле 4. Кроме того, уменьшаются механические напряжения, действующие на электрические и электронные компоненты, такие как аккумулятор 13 и узел управления 19, входящие в состав второго конструктивного узла 3.

Благодаря тому что весь силовой привод, в частности электродвигатель 11 и ударный гайковерт 10, относительно разделителя вибраций 26 расположен на стороне источника вибраций, удалось обойтись без сложного в конструкции и склонного к износу механизма развязки вибраций по приводному валу. Дополнительное демпфирование вибраций обеспечено за счет механической инерции, так как массивный аккумулятор 13 расположен относительно разделителя вибраций 26 на стороне оператора.

Так как для приведения во вращение рабочей головки 6 предусмотрен ударный гайковерт 10, крутящий момент на корпусе, который должен выдерживать оператор, существенно уменьшен. С машиной 1 для обработки рельсового пути очень удобно работать.

Машину 1 можно использовать для различных применений при проведении работ на рельсовом пути с большой экономией пространства. Поэтому машина 1 может очень гибко использоваться в расширенном ряде применений.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

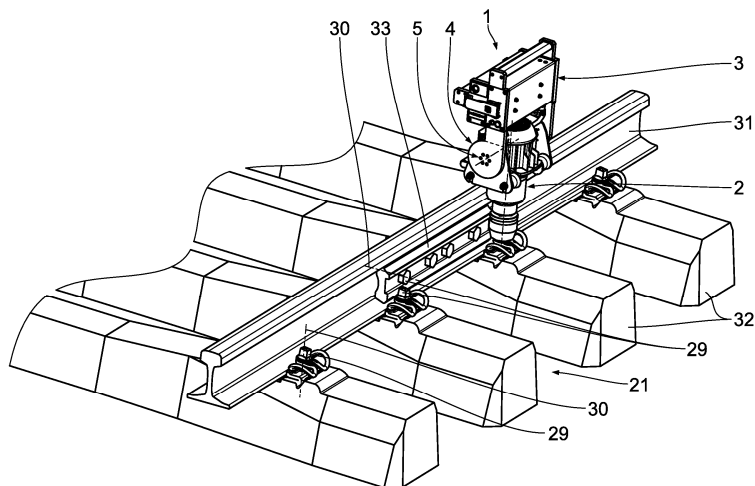
1. Машина (1) для обработки рельсового пути, содержащая по меньшей мере одну ручку (14, 15a, 15b) для ведения машины (1) вручную; первый конструктивный узел (2) с рабочей головкой (6), приводимой во вращение вокруг оси вращения (7); второй конструктивный узел (3), характеризующийся тем, что имеет соединительный узел (4) для механического соединения первого конструктивного узла (2) со вторым конструктивным узлом (3) и для сокращения продольного размера (L_1 , L_2) машины (1) вдоль оси вращения (7), при этом соединительный узел (4) имеет соединительное сочленение (5) для поворота первого конструктивного узла относительно второго конструктивного узла (3).
2. Машина (1) по п.1, характеризующаяся тем, что с помощью соединительного узла (4) первый конструктивный узел (2) соединен со вторым конструктивным узлом (3) с возможностью изменять их положение друг относительно друга между первым рабочим положением и вторым рабочим положением.
3. Машина (1) по любому из пп.1 или 2, характеризующаяся тем, что она имеет в первом рабочем положении первый продольный размер (L_1) вдоль оси вращения (7), а во втором рабочем положении второй продольный размер (L_2), при этом второй продольный размер (L_2) меньше, чем первый продольный размер (L_1) по меньшей мере на 25%.
4. Машина (1) по любому из пп.1-3, характеризующаяся тем, что соединительный узел (4) выполнен с возможностью изменения положения первого конструктивного узла (2) относительно второго конструктивного узла (3) без применения инструментов.
5. Машина (1) по любому из предшествующих пунктов, характеризующаяся тем, что содержит ударный гайковерт (10) для приведения рабочей головки (6) во вращение вокруг оси вращения (7).
6. Машина (1) по любому из предшествующих пунктов, характеризующаяся тем, что крутящий момент (M) относительно оси вращения (7) на рабочей головке (6) составляет по меньшей мере 150 Нм.
7. Машина (1) по любому из предшествующих пунктов, характеризующаяся тем, что первый конструктивный узел (2) снабжен двигателем (11) для приведения во вращение рабочей головки (6).
8. Машина (1) по любому из предшествующих пунктов, характеризующаяся тем, что она содержит устройство накопления энергии (13) для обеспечения приводной мощности, передаваемой на рабочую головку (6).
9. Машина (1) по п.8, характеризующаяся тем, что в качестве устройства накопления энергии установлен аккумулятор (13).
10. Машина (1) по любому из пп.8 или 9, характеризующаяся тем, что устройство накопления энергии (13) входит в состав второго конструктивного узла (3).
11. Машина (1) по любому из предшествующих пунктов, характеризующаяся тем, что она содержит узел управления (19) для управления приводной мощностью, передаваемой на рабочую головку (6).
12. Машина (1) по п.11, характеризующаяся тем, что узел управления (19) выполнен с возможностью определять нахождение машины (1) по меньшей мере в одном рабочем положении.

13. Машина (1) по любому из предшествующих пунктов, характеризующаяся тем, что она содержит разделитель вибраций (26), действующий между рабочей головкой (6) и ручками (14, 15a, 15b).

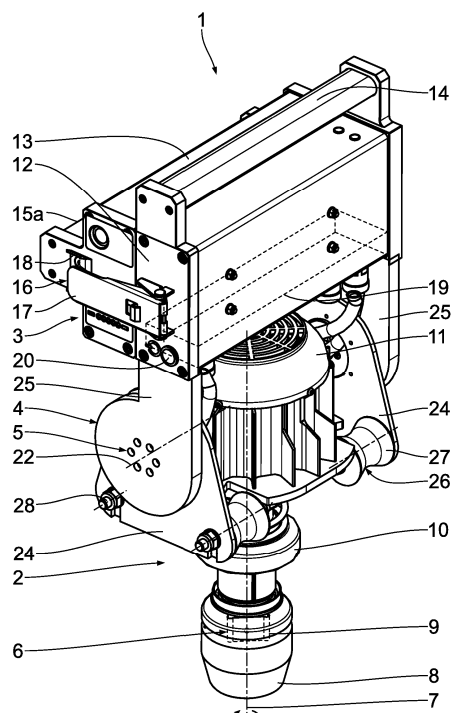
14. Способ обработки рельсового пути с помощью машины (1) для обработки рельсового пути, содержащий следующие стадии:

обеспечение наличия машины (1) для обработки рельсового пути по любому из пп.1-13;

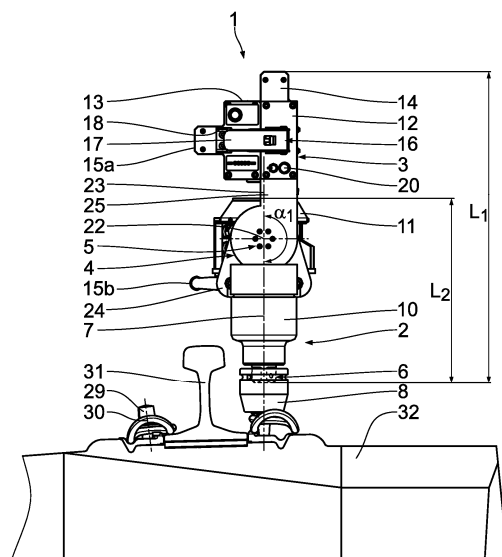
обработка рельсового пути с помощью машины (1) для обработки рельсового пути.



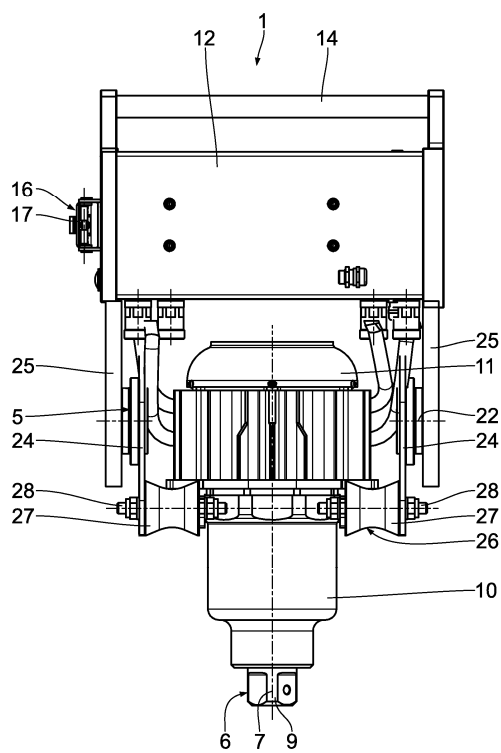
Фиг. 1



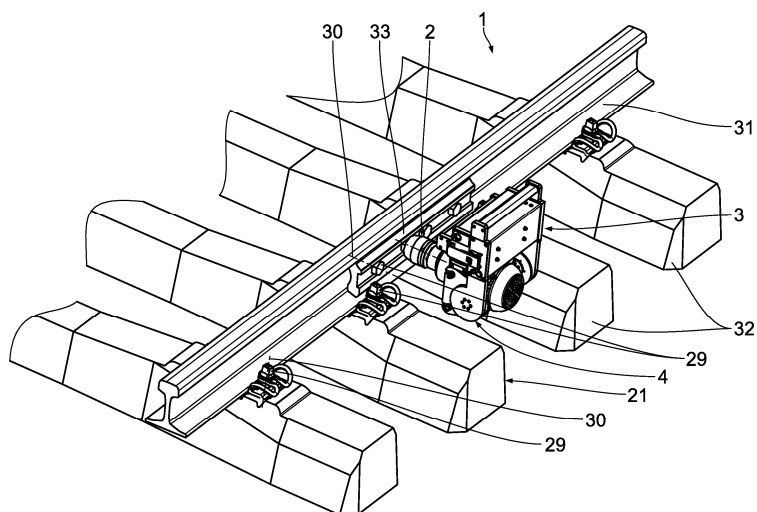
Фиг. 2



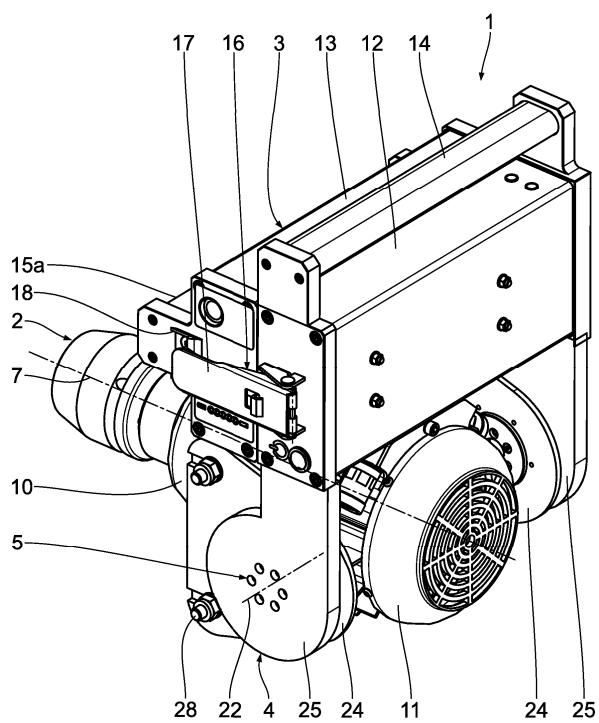
Фиг. 3



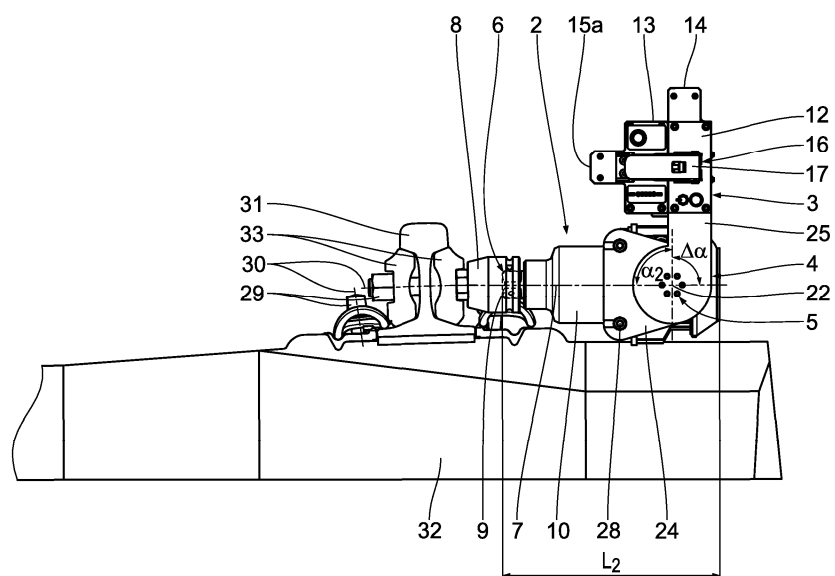
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

