(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 036812 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.12.23

(21) Номер заявки
201900401

(22) Дата подачи заявки
2018.04.05

(51) Int. Cl. ***E01B 27/16*** (2006.01)
B06B 1/02 (2006.01)

(54) ПОДБИВОЧНЫЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ПОДБИВКИ ШПАЛ РЕЛЬСОВОГО ПУТИ

(31) **A 179/2017**
(32) **2017.05.03**
(33) **AT**
(43) **2020.03.31**
(86) **PCT/EP2018/058675**
(87) **WO 2018/202380 2018.11.08**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ПЛАССЕР ЭНД ТОЙРЕР ЭКСПОРТ ФОН БАНБАУМАШИНЕН ГМБХ (AT)

(72) Изобретатель:
Матцингер Николаус, Штадлер Лотар (AT)

(74) Представитель:
Курышев В.В. (RU)

(56) DE-A1-2417062
JP-A-S5393505
US-A-3901159
US-A-2791971
WO-A1-2016101320

(57) Изобретение касается подбивочного агрегата (1) для подбивки шпал (2) рельсового пути (3) с опускаемым держателем (4) инструментов и расположенными напротив друг друга подбивочными инструментами (5), при этом каждый подбивочный инструмент (5) соединён с помощью поворотного рычага (6) с рабочим приводом (7) для выполнения рабочего движения и с электрическим вибрационным приводом (8) для производства вибрационного движения. При этом электрический вибрационный привод (8) включает в себя эксцентриковый вал (14), который вместе с ротором (21) электромотора (22) расположен собственно в эксцентриковом корпусе (12), и статор (24) электромотора (22) соединён фланцевым соединением с корпусом (11) мотора на эксцентриковом корпусе (12). Благодаря отсутствию собственной подшипниковой опоры мотора корпус (11) мотора имеет особенно незначительные конструктивные размеры.

036812 B1

036812 B1

Область техники

Изобретение касается подбивочного агрегата для подбивки шпал рельсового пути, содержащего опускаемый держатель инструментов и расположенные друг против друга подбивочные инструменты, при этом каждый подбивочный инструмент соединён с помощью поворотного рычага с рабочим приводом для выполнения рабочего движения и с электрическим вибрационным приводом для создания вибрационного движения.

Уровень техники

Подбивочные агрегаты для подбивки шпал рельсового пути уже широко известны. При этом производят вибрационное движение с помощью эксцентрикового привода. Он включает в себя вращающийся эксцентриковый вал, к которому подсоединяется рабочий привод для передачи колебаний на подбивочный инструмент.

Из патента DE 2417062 A1 известен подбивочный агрегат, у которого для производства вибрационного движения расположены эксцентриковые подшипниковые втулки в поворотных рычагах подбивочного инструмента. С помощью цепного привода передаётся вращательное движение от приводного вала, приводимого электрическим мотором, на эксцентриковые подшипниковые втулки.

Краткое описание изобретения

В основе заявленного изобретения лежит задача - разработать улучшенный по сравнению с известным уровнем техники подбивочный агрегат указанного выше типа.

В соответствии с заявленным изобретением эта задача решается с помощью подбивочного агрегата согласно п.1 формулы изобретения. Зависимые пункты формулы описывают предпочтительные варианты выполнения изобретения.

В заявленном изобретении предусмотрено, что электрический вибрационный привод включает в себя эксцентриковый вал, который вместе с ротором электрического мотора расположен собственно в корпусе эксцентрика, и что статор электромотора соединён фланцевым соединением на эксцентриковом корпусе с корпусом мотора. Существенное преимущество заключается при этом в компактности конструкции и в небольших размерах конструкции. Благодаря отсутствию собственного подшипникового блока корпус мотора имеет особенно небольшие конструктивные размеры. При конструкции в соответствии с заявленным изобретением не предусматривается также никакого привода, в результате чего достигаются высокий коэффициент полезного действия и высокая устойчивость привода.

К тому же функционирует ротор электромотора как инерционная масса, в результате чего может отсутствовать отдельное инерционное колесо. С помощью инерционной массы выполняется промежуточное накапливание кинетической энергии во время вибрационного инерционного цикла, благодаря чему производство вибрации выполняется при высоком коэффициенте полезного действия. В качестве другого преимущества следует отметить, что применение электромотора непосредственно на эксцентриковом валу позволит осуществлять особенно быструю смену частоты вибрации. Таким образом, может постоянно согласовываться частота во время цикла подбивки. Например, частота повышается во время внедрения в щебёночную постель и при подъёме подбивочного агрегата уменьшается или прекращается.

При этом оказывается целесообразным, если электромотор является крутящимся мотором, выполненным конструктивно как внутренний ротор. Крутящиеся моторы имеют очень высокие крутящие моменты при относительно небольшом числе оборотов. Большой приводной момент крутящихся моторов позволяет получить большие ускорения. Достигаемая в результате этого большая динамика системы воздействует позитивно на подбивочный агрегат, погружаемый своими подбивочными инструментами в щебёночную постель. В крутящемся моторе не происходит практически никакого износа, что положительно влияет на обслуживание подбивочного агрегата.

Другая положительная деталь в заявленном изобретении заключается в том, что электромотор имеет водяное охлаждение. В результате этого быстро отводится тепло, возникающее во время работы электромотора. При этом электромотор выполнен конструктивно герметически вместе с системой водяного охлаждения, так что возникающая во время процесса подбивки пыль не может проникать внутрь мотора.

В одном предпочтительном варианте выполнения изобретения предусмотрено, что на конце эксцентрикового вала, обращённом к корпусу мотора, предусматривается плотное соединение с ротором. Тем самым обеспечивается надёжная передача усилия.

В другом предпочтительном варианте выполнения изобретения предусматривается, что плотное соединение выполняется конструктивно как внешнее зубчатое зацепление эксцентрикового вала и внутреннее зубчатое зацепление втулки, соединённой с ротором. Благодаря внутреннему зацеплению двух соединительных элементов (эксцентриковый вал, ротор) обеспечивается продолжительная, стабильная передача усилия. Происходит равномерная передача вращательного момента через зубчатые зацепления многократно захватывающего соединения. Во время проведения обслуживании и ремонтных работ внутреннее зацепление ротора просто демонтируется от внешнего зубчатого зацепления эксцентрикового вала. Простой монтаж выполнятеся в обратной последовательности.

При другом предпочтительном варианте выполнения изобретения плотное соединение выполняется конструктивно в виде болтового соединения. С одной стороны, получается, тем самым, надёжная передача крутящего момента и, с другой стороны, могут выполняться уже с помощью простых инструментов

работы по обслуживанию на месте.

Предпочтительным образом корпус мотора уплотняется с помощью уплотнительных колец в месте прохождения эксцентрикового вала относительно корпуса эксцентрикового вала. Тем самым, предотвращается проникновение в корпус мотора смазочного масла, находящегося в данном случае в корпусе эксцентрикового вала.

К тому же достигается преимущество, если корпус мотора устанавливается с центровкой относительно корпуса эксцентрика. В результате этого корпус мотора не должен сначала настраиваться относительно корпуса эксцентрика, чтобы образовать равномерный воздушный зазор между ротором и статором.

В другом предпочтительном варианте выполнения изобретение имеет эксцентриковый вал несколько эксцентрических участков, при этом для расположенных напротив друг друга подбивочных инструментов предназначены различные эксцентриковые участки. Благодаря этому достигается выгодное равномерное вибрационное движение на расположенных напротив друг друга подбивочных инструментах.

В другом предпочтительном варианте выполнения изобретения предусмотрено, что эксцентриковый вал имеет эксцентрический участок, на котором расположен передаточный элемент для передачи вибрационного движения. На передаточном элементе расположены оба рабочих привода для передачи вибрационного движения. Такая конструкция позволяет простым образом выполнить изменение передаваемой вибрационной амплитуды. С помощью выполненного как шатун передаточного элемента может эксцентриковый корпус уплотняться простым образом, в результате чего может быть реализована простым образом смазка путём погружения. К тому же уменьшается количество подвижных масс на подбивочном агрегате и, тем самым, достигается уменьшение шумов.

Краткое описание чертежей

Заявленное изобретение поясняется ниже более подробно на примерах его выполнения со ссылкой на чертежи. На чертежах схематически изображено

на фиг. 1 показан вид спереди на подбивочный агрегат;

на фиг. 2 - вид сбоку на подбивочный агрегат;

на фиг. 3 - детально эксцентриковый корпус и корпус мотора;

на фиг. 4 - детально вид на корпус мотора.

Описание вариантов выполнения изобретения

На фиг. 1 показан в упрощённом виде подбивочный агрегат 1 для подбивки шпал 2 рельсового пути 3 с опускаемым держателем 4 инструментов и парой расположенных напротив друг друга двух подбивочных инструментов 5. Каждый подбивочный инструмент 5 соединён с помощью поворотного рычага и рабочего привода 7 с электрическим вибрационным приводом 8. Соответствующий поворотный рычаг 6 имеет верхнюю ось поворота 9, на которой расположен рабочий привод 7. Вокруг нижней поворотной оси 10 расположен на держателе 4 инструментов соответствующий поворотный рычаг 6 с возможностью вращения. Такой подбивочный агрегат 1 предусмотрен для монтажа на путевой машине или же шпалоподбивочном устройстве, перемещаемом по рельсовому пути 3.

На фиг. 2 показан вид сбоку на подбивочный агрегат 1, при этом он находится в погруженном положении. Вибрационный привод 8 подбивочного агрегата 1 включает в себя электромотор 22 с корпусом 11 мотора, который крепится на торцевой стороне эксцентрикового корпуса 12.

На фиг. 3 показан детально вид на электрический вибрационный привод 8 вместе с эксцентриковым корпусом 12 и корпусом 11 мотора. В эксцентриковом корпусе 12 расположен с возможностью вращения эксцентриковый вал 14 с помощью шарикового подшипника 13. На эксцентриковом валу 14 расположены рабочие приводы 7, выполненные конструктивно как гидравлические цилиндры 15, 16. Также и в этом случае предпочитается использование шариковых подшипников. Опора эксцентрикового вала 14 выполняется при этом достаточно точно и стабильно, чтобы функционировать так же, как целостная опора для ротора 21 электромотора 22.

В представленном варианте выполнения изобретение имеет эксцентриковый вал 14, два эксцентрика 17, 18. На первом эксцентрике 17 расположен первый гидравлический цилиндр 15. Для симметричной передачи усилия второй эксцентрик 18 разделён на два участка по обеим сторонам первого эксцентрика. На этом втором эксцентрике 18 расположен второй гидравлический цилиндр 16 с помощью вилкообразного соединительного элемента.

В случае альтернативного варианта выполнения изобретения, не показанного на чертеже, предусматривается собственно один эксцентрик, на котором расположен передаточный элемент в форме шатуна. Тем самым, производится, например, вибрационное движение, направленное сверху вниз, которое передаётся на расположенные наклонно рабочие приводы 7. Положение рабочих приводов 7 относительно передаточного элемента определяет при этом вибрационную амплитуду, передаваемую на подбивочный инструмент 5.

Эксцентриковый корпус 12 уплотнён относительно корпуса 11 мотора с помощью уплотнительного кольца 19. На конце 20 эксцентрикового вала 14, обращённом к корпусу 11 мотора, расположен ротор 21 электромотора 22 и соединён плотно с эксцентриковым валом 14. Показанное на фиг. 3 плотное соединение 23 выполнено конструктивно как болтовое соединение, при этом ротор 21 размещают на эксцен-

триковом валу 14 с помощью центровки.

Электромотор 22 выполнен конструктивно как крутящийся мотор. Его размеры согласуются при этом с формой конструктивного выполнения подбивочного агрегата. При сохраняющемся номинальном моменте вращения могут, например, при увеличенном диаметре уменьшаться конструктивные элементы мотора 22. Тем самым может также оптимизироваться воздействие ротора 21 как инерционная масса. Компактная конструкция получается также благодаря отсутствию отдельного опорного узла для ротора 21.

Внутри корпуса 11 мотора расположен статор 24 электромотора 22. Важным является правильное расположение статора 24 относительно ротора 21, чтобы обеспечить получение равномерного воздушного зазора как в направлении по окружности, так и в продольном направлении. Это достигается простым образом с помощью центровки 25 корпуса 11 мотора по отношению к эксцентриковому корпусу 12.

Необязательно может эксцентриковый вал 14 иметь на кромке, обращённой к корпусу 11 мотора, дополнительную инерционную шайбу 26, чтобы увеличить инерционную массу в случае необходимости. К тому же может быть расположен на эксцентриковом валу 14 датчик оборотов 27 для определения позиции.

На фиг. 4 показан другой вариант выполнения закреплённого фланцевым соединением на эксцентриковом корпусе 12 корпуса 11 мотора, выполненного конструктивно как крутящийся мотор электромотора 22. В данном случае плотное соединение 23 выполнено конструктивно как внешнее зубчатое зацепление эксцентрикового вала 14 и внутреннее зубчатое зацепление втулки, соединённой с ротором 21.

Крутящийся мотор имеет небольшие конструктивные размеры, которые оказывают положительное влияние ни ширину конструкции подбивочного агрегата 1 в целом. Такая конструктивная форма позволяет получить особенно точную центровку ротора 21 относительно эксцентрикового вала 14 и корпуса 11 мотора вместе со статором 24 относительно эксцентрикового корпуса 12.

Корпус 11 мотора уплотнён сам по себе и относительно эксцентрикового корпуса, чтобы исключить загрязнение ротора 21 и статора 24. Закреплённая с помощью болтов крышка 30 корпуса 11 мотора позволяет выполнить быструю проверку электромотора 22.

Вокруг корпуса 30 мотора расположены охлаждающие каналы 28 для водяного охлаждения. Дополнительное охлаждение воздействует на охлаждающие рёбра 29, расположенные вокруг охлаждающих каналов 28. С помощью не показанного насоса постоянно направляется охлаждающая жидкость по охлаждающим каналам 28, чтобы отводить возникающее во время работы тепло. Тем самым, надёжно предотвращается также перегрев электромотора 22 при высокой наружной температуре и при сильном солнечном излучении.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Подбивочный агрегат (1) для подбивки шпал (2) рельсового пути (3) с опускаемым держателем (4) инструментов и расположенными напротив друг друга инструментами (5), при этом каждый инструмент (5) соединён с помощью поворотного рычага (6) с рабочим приводом (7) для выполнения рабочего движения и с электрическим вибрационным приводом (8) для производства вибрационного движения, отличающийся тем, что электрический вибрационный привод (8) включает в себя эксцентриковый вал (14), который вместе с ротором (21) электромотора (22) расположен собственно в эксцентриковом корпусе (12), и что статор (24) электромотора (22) соединён фланцевым соединением с корпусом (11) мотора на эксцентриковом корпусе (12).

2. Подбивочный агрегат (1) по п.1, отличающийся тем, что электромотор (22) является крутящимся мотором, выполненным конструктивно как внутренний ротор.

3. Подбивочный агрегат (1) по п.1 или 2, отличающийся тем, что электромотор (22) выполнен с водяным охлаждением.

4. Подбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-3, отличающийся тем, что на конце (20) эксцентрикового вала (14), обращённом в сторону корпуса (11) мотора, предусмотрено плотное соединение (23) с ротором (21).

5. Подбивочный агрегат (1) по п.4, отличающийся тем, что плотное соединение (23) выполнено конструктивно как внешнее зубчатое зацепление эксцентрикового вала (14) и внутреннее зубчатое зацепление втулки, соединённой с ротором (21).

6. Подбивочный агрегат (1) по п.4, отличающийся тем, что плотное соединение (23) выполнено конструктивно как болтовое соединение.

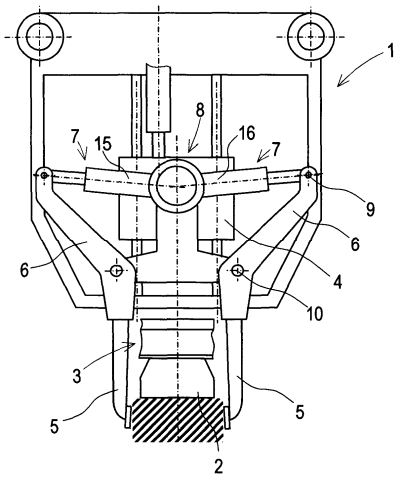
7. Подбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-6, отличающийся тем, что корпус (11) мотора в проходе для эксцентрикового вала (14) уплотнён по отношению к эксцентриковому корпусу (12) с помощью уплотнительного кольца (19).

8. Подбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-7, отличающийся тем, что корпус (11) мотора размещён с использованием центровки (25) относительно эксцентрикового корпуса (12).

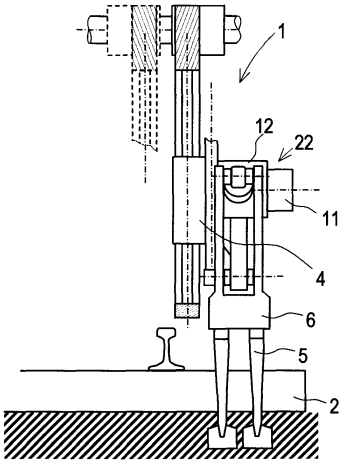
9. Подбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-8, отличающийся тем, что эксцентриковый вал (14) имеет несколько эксцентриковых участков и что для расположенных напротив друг друга подбивочных

инструментов (5) предназначены различные эксцентриковые участки.

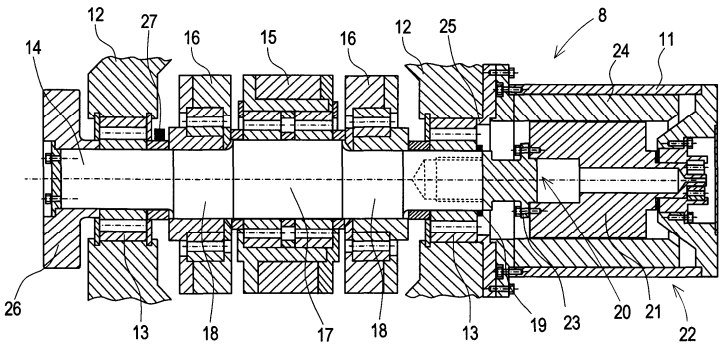
10. Подбивочный агрегат (1) по одному из пп.1-8, отличающийся тем, что эксцентриковый вал (14) имеет эксцентриковый участок, на котором расположен передаточный элемент (15) для передачи вибрационного движения.



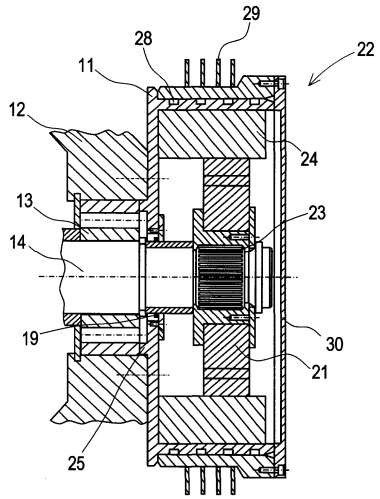
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Евразийская патентная организация, ЕАПВ
Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2