

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **033924**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- | | |
|--|---|
| (45) Дата публикации и выдачи патента
2019.12.10 | (51) Int. Cl. <i>E01B 27/00</i> (2006.01)
<i>E01B 29/00</i> (2006.01)
<i>E01B 31/00</i> (2006.01)
<i>E01B 33/00</i> (2006.01)
<i>B61C 3/02</i> (2006.01)
<i>B61C 9/08</i> (2006.01)
<i>B61C 9/14</i> (2006.01)
<i>B60K 6/20</i> (2007.10)
<i>B60W 20/40</i> (2016.01) |
| (21) Номер заявки
201800049 | |
| (22) Дата подачи заявки
2016.08.26 | |

(54) **ПУТЕВАЯ МАШИНА С АВТОНОМНЫМ И РЕЗЕРВНЫМ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕМ**

- | | |
|---|---------------------------|
| (31) A 619/2015 | (56) DE-A1-2232476 |
| (32) 2015.09.23 | DE-U1-202010014117 |
| (33) AT | DE-A1-102013219397 |
| (43) 2018.08.31 | DE-A1-102013011125 |
| (86) PCT/EP2016/001444 | |
| (87) WO 2017/050414 2017.03.30 | |
| (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ПЛАССЕР ЭНД ТОЙРЕР ЭКСПОРТ
ФОН БАНБАУМАШИНЕН
ГЕЗЕЛЬШАФТ М.Б.Х. (AT) | |
| (72) Изобретатель:
Грайндл Александр (AT) | |
| (74) Представитель:
Курышев В.В. (RU) | |

(57) Изобретение касается путевой машины (1), имеющей машинную раму (3), перемещающуюся по рельсовому пути (2), различные рабочие агрегаты (4), а также двигатель внутреннего сгорания (5), который соединён с помощью сцепления (6) с распределительным приводом (9), причём к этому приводу подсоединены гидравлические насосы (8) для обеспечения различных гидравлических приводов (9) гидравлической системы (10), при этом для постоянного обеспечения энергией рабочих агрегатов (4) и привода (9) в качестве альтернативного привода распределительного привода (7) предусмотрен электромотор (13). Электромотор (13) соединён с промежуточной электрической цепью (12), которая с помощью перемещаемого по высоте токоприёмника (15), контактирующего с надземной линией (14) рельсового пути, обеспечивается электрической энергией, при этом для альтернативной подачи энергии к промежуточной электрической цепи предусматривается генератор (16) или накопитель электрической энергии (21).

033924
B1

033924
B1

Настоящее изобретение касается путевой машины, имеющей машинную раму, перемещающуюся по рельсовому пути, различные рабочие агрегаты, а также двигатель внутреннего сгорания, который через сцепление соединяется с распределительным приводом, причём в качестве альтернативного привода распределительного привода предусмотрен электромотор, который обеспечивается электроэнергией с помощью перемещаемого по высоте токоприёмника, контактирующего с надземной линией рельсового пути. Изобретение касается также способа работы системы энергоснабжения для привода различных рабочих агрегатов и привода путевой машины, перемещающейся по рельсовому пути, имеющему надземную линию рельсового пути.

Поскольку путевые машины часто используются также на неэлектрифицированных рельсовых путях, то происходит их энергоснабжение, как правило, с помощью двигателя внутреннего сгорания. При этом может путевая машина включать также в себя рабочие агрегаты с электрическими приводами. Например, известно из патента DE 202010014117 U1 устройство для ремонта и санирования участка рельсового пути с дизель-генераторными агрегатами для обеспечения электроэнергией электрических приводов.

Из патента DE 2232476 A1 известна путевая машина такого же типа с двумя различными приводными моторами. Конкретно могут при этом включаться по выбору собственный двигатель внутреннего сгорания и электромотор с подачей электрического тока с подвижного электропровода.

Варианты приводов с попеременным включением различных приводных моторов известны из патентов DE 102013219397 A1 и DE 102013011125 A1.

Задачей заявленного изобретения является создание путевой машины, а также способ указанного выше типа, с помощью которой или с помощью которого было бы возможным их разнообразное применение на строительной площадке.

Эта задача решается согласно заявленному изобретению с помощью отличительных признаков, описанных в п. 1 или же 5 формулы изобретения.

Благодаря такой комбинации признаков представляется возможным в случае имеющегося верхнего токоведущего провода использовать экологически чистое энергоснабжение без отрицательного влияния на производительность путевой машины. Такая возможность использования чисто электрического привода, в частности при работе в туннеле, оказывается особенно выгодной. Кроме того, благодаря электрическому приводу могут значительно уменьшаться шумы и расход энергии. Благодаря смене энергоснабжения во время работы не требуется никакого перерыва в рабочем движении и тем самым обеспечивается равномерное качество работы.

Конкретно происходит переключение между электродвигателем и двигателем внутреннего сгорания без перерыва в работе распределительного привода, так что различные гидравлические приводы и рабочие агрегаты продолжают работать равномерно. Это создаёт особые преимущества, в частности, в случае непрерывно работающих путевых машин, как для шпалоподбивочных машин, машин для очистки щебня, разравнивающих машин или машин для стабилизации и уплотнения постели рельсового пути, а также для приёма щебня и распределения щебня. В случае таких типов машин следует исходить из того, что верхний электрический провод во время рабочего процесса остаётся под током. Иначе происходит обычно во время строительных работ при подключённом токоснимателе.

Другие преимущества описываются в зависимых пунктах формулы и на прилагаемых чертежах.

Так, двигатель внутреннего сгорания и электромотор управляются с помощью управляющего устройства, которое установлено между обоими моторами для согласования параметров их работы. Тем самым осуществляется простым образом непрерывное потребление мощности включённым электромотором, которому передаются число оборотов и момент вращения.

Далее достигается преимущество в том, что электромотор для альтернативного энергоснабжения промежуточных электрических цепей приводится в режиме генератора двигателем внутреннего сгорания. Такой режим может оказаться полезным, с одной стороны, при избытке энергии во время фазы торможения. С другой стороны, создаётся, тем самым, также другая возможность для постоянного энергоснабжения промежуточных электрических цепей при отключённом токоприёмнике. Предусмотренный в соответствии с заявленным изобретением генератор или накопитель электрической энергии должны быть выполнены в этом случае собственно для зарядки промежуточной электрической цепи к началу работы собственно двигателя внутреннего сгорания. Бортовая сеть путевой машины, питаемая промежуточной электрической цепью, поддерживает с помощью электромотора генераторный режим.

При этом оказывается выгодным, когда к промежуточной электрической цепи подключается ограничитель напряжения. Он, в частности, предназначен для того, чтобы преобразовывать избыточную энергию торможения, которая не может быть возвращена в надземную линию рельсового пути, в тепловую энергию.

Далее заявленное изобретение поясняется более подробно на примере его выполнения, изображённого на чертеже. На фиг. 1 показан упрощённый вид сбоку путевой машины и на фиг. 2 изображена схематически система энергоснабжения.

Изображённая на фиг. 1 путевая машина 1 как шпалоподбивочная машина с машинной рамой 3, перемещающейся по рельсовому пути 2, оборудована различными рабочими агрегатами 4, а также двигате-

лем внутреннего сгорания 5. Как можно увидеть на фиг. 2, соединён этот двигатель через сцепление 6 с распределительным приводом 7. С этим приводом соединены фланцевым соединением гидравлические насосы 8 для питания различных гидравлических приводов 9. Эти приводы образуют вместе с гидравлическими насосами 8 гидравлическую систему 10.

Для увеличения возможностей системы энергоснабжения 11, образованной двигателем внутреннего сгорания 5 и гидравлической системой 10, предусматривается электромотор 13, соединённый с промежуточной электрической цепью 12. Этот электромотор применяется в качестве альтернативного привода для распределительного привода 7 и для обеспечения электроэнергией соединённого с переставляемым по высоте токоприёмником 15, контактируемым с верхним электрическим проводом 14 рельсового пути 2. Электромотор 13 соединён фланцевым соединением с распределительным приводом 7 через проскальзывающую муфту 19. Для альтернативного энергоснабжения промежуточной электрической цепи 12 предусматривается генератор 16 или альтернативно в данном случае обозначенный штриховыми линиями накопитель электрической энергии 21. Генератор 16 приводится гидравлически через распределительный привод 7 или соединяется со вспомогательным двигателем внутреннего сгорания. Накопитель электрической энергии 21 может по выбору заряжаться электроэнергией с помощью электромотора, переключённого на генераторный режим, или через надземную линию 14 рельсового пути.

Во время работы путевой машины гидравлическая система 10 может альтернативно обеспечиваться энергией с помощью двигателя внутреннего сгорания 5 или в случае наличия надземной линии 14 рельсового пути электромотором 13, питаемым от надземной линии 14 рельсового пути. Переключение между двигателем внутреннего сгорания 5 и электромотором 13 осуществляется преимущественно в режиме нагрузки при постоянной подаче энергии, обеспечиваемой приводами 9 и рабочими агрегатами 4. Тем самым нет необходимости в перерывах рабочего движения, сказывающихся отрицательно на производительности.

Предпочтительно выполняется электромотор 13 как асинхронная машина, которая подключается через инвертор к промежуточной электрической цепи 12. Инвертор с двойным направлением позволяет осуществлять режим генератора электромотора 13. При активации такого рабочего режима должно быть подано на асинхронную машину напряжение возбуждения. Если это напряжение отводится от напряжения промежуточной электрической цепи, то промежуточная электрическая цепь должна быть сначала заряжена. Это происходит при наличии надземной линии 14 рельсового пути с помощью токосъёмника 15, который соединён с промежуточной электрической цепью 12 через главный выключатель 18 и не показанный на чертеже трансформатор. При режиме работы двигателя внутреннего сгорания заряжается предварительно промежуточная электрическая цепь 12 с помощью генератора 16 или накопителя электрической энергии 21.

Для смены снабжения электрической энергией от электромотора 13 на двигатель внутреннего сгорания 5 при режиме неограниченной нагрузки работы путевой машины 1 указанный последний двигатель внутреннего сгорания повышает своё число оборотов необходимое для полной нагрузки при отключённом распределительным приводом 7 сцеплении 6. Такое переключение снабжения энергией выполняется преимущественно автоматически включением соответствующего выключателя. В качестве последующего шага выполняется при включении сцепления 6 управляющим устройством 17 автоматическое согласование всех необходимых для снабжения энергией и работы двигателя рабочих параметров с двигателем внутреннего сгорания 5 (переход на высокие обороты).

Регулирование числа оборотов электромотора 13 становится при этом неактивным и двигатель внутреннего сгорания 5 приводит распределительный привод 7 мгновенно с необходимой мощностью. Для того, чтобы обеспечить свободно такую непрерывную смену подачи энергии включаются оба двигателя 5, 13 с тем же самым управляющим устройством 17. В заключение прерывается главным выключателем 18 подача энергии от надземной линии 14 рельсового пути на электромотор 13. Это происходит преимущественно благодаря включению главного выключателя 18 с помощью управляющего устройства 17.

Для смены снабжения электрической энергией от двигателя внутреннего сгорания 5 на электромотор 13 при режиме неограниченной нагрузки работы путевой машины 1 включается главный выключатель 18 для электрического соединения электромотора 13 с токоприёмником 15, контактирующим надземной линией 14 рельсового пути. После этого происходит автоматически с помощью управляющего устройства 17 согласование всех рабочих параметров с электромотором 13 необходимых для снабжения энергией и для привода двигателя (переход к высоким оборотам).

Конкретно активируется регулирование числа оборотов электромотора 13 при предварительно заряженной промежуточной электрической цепи 12, при этом согласуются заранее заданное число оборотов и момент вращения электромотора 13 с отключаемой мощностью двигателя внутреннего сгорания 5. Наконец, отключается двигатель внутреннего сгорания 5 путём включения соответствующего сцепления 6 от распределительного привода 7.

Желаемая смена осуществляется преимущественно автоматически с помощью управляющего устройства 17. Тем самым управляющее устройство 17 образует центральный элемент, который включает оба мотора 5, 13, а также главный выключатель 18. Для того, чтобы вызвать переключение между обоими

ми моторами 5, 13 управляющее устройство 17 соединяется с обслуживающим блоком. Это переключение может, однако, выполняться автоматически, например после истечения заранее заданного периода времени.

Как известно, граничащие друг с другом сектора надземной линии 14 рельсового пути отделяются друг от друга с помощью так называемых специальных участков 20 (показанных схематически на фиг. 1). Для более высоких скоростей движения машины не существует проблем вследствие существующей кинетической энергии, чтобы на короткое время прерывать подачу электроэнергии для преодоления специального участка 20 без потери подачи энергии.

Для преодоления специального участка 20 надземной линии 14 рельсового пути при полной нагрузке путевой машины 1 осуществляется автоматически смена подачи энергии после активирования управляющего устройства 17 перед специальным участком 20 с электромотора на двигатель внутреннего сгорания 13, 5, и после установленного периода времени или заранее заданного пройденного участка пути осуществляется автоматическая смена снабжения энергией от двигателя внутреннего сгорания на электромотор 5, 13. При этом оказывается также выгодным, если включается управляющее устройство 17 с помощью сенсоров, когда заканчивается прохождение специального участка 20. Такое включение вызывает затем автоматически смену обратно на электромотор 13.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Путевая машина (1) с машинной рамой (3), перемещающейся по рельсовому пути (2), с различными рабочими агрегатами (4), а также с двигателем внутреннего сгорания (5), который соединён через сцепление (6) с распределительным приводом (7), при этом в качестве альтернативного привода распределительного привода (7) предусмотрен электромотор (13), который обеспечивается электроэнергией перемещаемым по высоте токоприёмником (15), контактируемым с надземной линией (14) рельсового пути (2), отличающаяся тем, что

а) для постоянного обеспечения электроэнергией гидравлической системы (10) с гидравлическими насосами (8), подсоединёнными к распределительному приводу (7), и от них для обеспечения электроэнергией различных гидравлических приводов (9) предусмотрен электромотор (13) в качестве альтернативного привода.

б) для альтернативного снабжения электроэнергией подключённой к электромотору промежуточной цепи (12) предусмотрен генератор (16) или накопитель электроэнергии (21).

2. Путевая машина (1) по п.1, отличающаяся тем, что двигатель внутреннего сгорания (5) и электромотор (13) включаются с помощью управляющего устройства (17), которое для согласования рабочих параметров установлено между обоими моторами (5, 13).

3. Путевая машина по пп.1 или 2, отличающаяся тем, что электромотор (13) для альтернативного снабжения энергией промежуточной электрической цепи (12) приводится в генераторном режиме с помощью двигателя внутреннего сгорания (5).

4. Путевая машина (1) по одному из пп.1-3, отличающаяся тем, что к промежуточному электрическому контуру подключён ограничитель напряжения.

5. Способ работы системы энергоснабжения (11) для привода различных рабочих агрегатов (4) и привода (9) путевой машины (1) по п.1, перемещающейся по рельсовому пути (2), имеющему надземную линию (14) рельсового пути, отличающийся тем, что обеспечивают электроэнергией гидравлическую систему (10) с гидравлическим насосом (8) и от них обеспечивают электроэнергией различные гидравлические приводы (9) с помощью двигателя внутреннего сгорания (5) или с помощью электромотора (13), подсоединённого к промежуточной цепи, что промежуточную цепь питают от надземной линии (14) рельсового пути, или от генератора (16), или от накопителя электрической энергии (21) и что с помощью управляющего устройства (17) осуществляют переключение между двигателем внутреннего сгорания и электромотором (5, 13) в режиме нагрузки при постоянном обеспечении электроэнергией гидравлических приводов (9) гидравлической системы (10).

6. Способ по п.5, отличающийся тем, что для смены энергоснабжения с электромотора на двигатель внутреннего сгорания (13, 5)

а) повышают число оборотов двигателя внутреннего сгорания до необходимого для рабочего режима при отключённом сцеплении (6) с помощью распределительного привода (7),

б) путём включения сцепления (6) выполняют автоматически с помощью управляющего устройства (17) согласование рабочих параметров на двигателе внутреннего сгорания (5) необходимых для обеспечения энергией и для привода двигателя,

с) прерывают подачу энергии от надземной линии (14) рельсового пути на электромотор (13).

7. Способ по п.5 или 6, отличающийся тем, что

а) для активирования подачи энергии с помощью токоприёмника (15), контактирующего с надземной линией (14) рельсового пути, выключают главный выключатель (18),

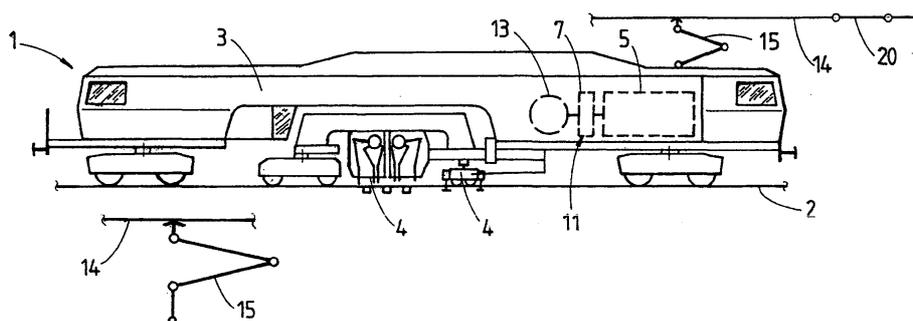
б) при выключении главного выключателя (18) выполняют автоматически согласование всех рабочих параметров на электромоторе (13) необходимых для обеспечения энергией и для привода двигателя с

помощью управляющего устройства (17),

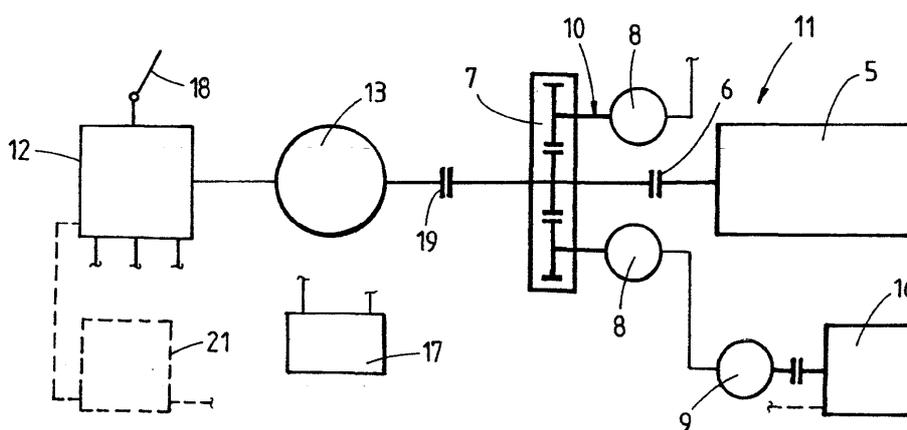
с) двигатель внутреннего сгорания (13) отключают с помощью сцепления (6) от распределительно-го привода (7).

8. Способ по пп.5, 6 или 7, отличающийся тем, что для преодоления специального участка (20) надземной линии (14) рельсового пути после активирования управляющего устройства (17) осуществляют автоматически, а также в режиме нагрузки смену подачи энергии от электромотора на двигатель внутреннего сгорания (13, 5) и после прохождения специального участка (20) выполняют смену подачи энергии от двигателя внутреннего сгорания на электромотор (5, 13).

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что после смены подачи энергии от электромотора на двигатель внутреннего сгорания (13, 5) выполняют автоматически по истечении заданного периода времени или после прохождения заданного участка пути смену подачи энергии от двигателя внутреннего сгорания на электромотор (5, 13).



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2