



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013147267/11, 21.03.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.03.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
24.03.2011 CN PCT/CN2011/000496

(43) Дата публикации заявки: 27.04.2015 Бюл. № 12

(45) Опубликовано: 20.12.2016 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2008133854 A, 27.02.2010; UA 91735
C2, 25.08.2010. RU 2222552 C2, 27.01.2004. WO
2009068169 A1, 04.06.2009. WO 98/30376 A1,
16.07.1998. DE 19651755 A1, 18.06.1998.(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 24.10.2013(86) Заявка РСТ:
EP 2012/054972 (21.03.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/126936 (27.09.2012)

Адрес для переписки:

105082, Москва, Спартаковский пер., д. 2, стр. 1,
секция 1, этаж 3, "ЕВРОМАРКПАТ"

(72) Автор(ы):

ХОФФМАНН Андреас (DE),
ЭРВЕ Торстен (DE),
МАЙЕР Удо (DE),
ВИРТЦ Ханс-Гuido (DE),
КЛАЙНЕР Томас (DE),
БУШ Ральф (CN)

(73) Патентообладатель(и):

БАЙЕР ИНТЕЛЛЕКТЧУАЛ ПРОПЕРТИ
ГМБХ (DE)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ БАЛЛАСТНОГО СЛОЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к верхнему строению железнодорожного пути и может быть использовано при его строительстве. Для получения балластного слоя для прокладывания железнодорожного пути, дорожного строительства, строительства дамб и укрепления берегов распределяют щебёночный балласт, чтобы сформировать балластный слой. Реакционную смесь для получения

пенополиуретана, полученную из компонентов путём проведения процесса, проводимого при низком давлении, наносят между распределённым щебёночным балластом. Реакционную смесь получают в диапазоне давления от 2 до 20 бар из компонентов, присутствующих в по меньшей мере двух потоках компонентов. Достигается возможность применения менее сложного оборудования. 2 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

E01B 1/00 (2006.01)*E01B* 27/02 (2006.01)*C08G* 18/00 (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013147267/11, 21.03.2012

(24) Effective date for property rights:
21.03.2012

Priority:

(30) Convention priority:
24.03.2011 CN PCT/CN2011/000496

(43) Application published: 27.04.2015 Bull. № 12

(45) Date of publication: 20.12.2016 Bull. № 35

(85) Commencement of national phase: 24.10.2013

(86) PCT application:
EP 2012/054972 (21.03.2012)(87) PCT publication:
WO 2012/126936 (27.09.2012)

Mail address:

105082, Moskva, Spartakovskij per., d. 2, str. 1,
seksija 1, etazh 3, "EVROMARKPAT"

(72) Inventor(s):

KHOFFMANN Andreas (DE),
ERVE Torsten (DE),
MAJER Udo (DE),
VIRTTS KHans-Guido (DE),
KLAJNER Tomas (DE),
BUSH Ralf (CN)

(73) Proprietor(s):

Bayer Intellectual Property GmbH (DE)(54) **METHOD FOR PRODUCTION OF BALLAST LAYER**

(57) Abstract:

FIELD: roads.

SUBSTANCE: invention relates to the upper part of a railway track and can be used in its construction. For production of a ballast layer for laying a railway track, constructing roads, dams and strengthening shores crushed stone ballast is distributed in order to generate the ballast layer. Reaction mixture for producing foamed polyurethane obtained from components by way of

performing a process conducted at low pressure is applied between the distributed crushed stone ballast. Reaction mixture is obtained within the range of pressure from 2 to 20 bar from components present in at least two flows of components.

EFFECT: provided is the possibility of using a simpler equipment.

3 cl

Настоящее изобретение относится к способу производства балластного слоя, который обладает высокой стабильностью и длительным эксплуатационным сроком службы для прокладывания железнодорожного пути, дорожного строительства, строительства дамб и укреплений берегов, упомянутый балластный слой состоит из щебеночного балласта и пенополиуретанов, основанных на реакционной смеси полиизоцианатов и соединений с реакционно-способными изоцианатными группами.

Спрос на балластный слой, применяемый в прокладывании железнодорожного пути и дорожном строительстве, в последние годы резко увеличился. Одна причина этого, конечно, общее увеличение движения населения и грузового движения.

Железнодорожное сообщение, в частности, включает постоянно увеличивающуюся пропорцию высокоскоростных поездов с большим давлением на ось. Огромные силы смещения, которые они вызывают, передаются через рельсы шпалам и оттуда балластному слою. С течением времени каменные формирования изменяются и отдельный щебеночный балласт становится разрушенным, смещенным и округленным, таким образом происходит изменение положения рельс, и через регулярные интервалы должны быть выполнены дорогостоящие и отнимающие много времени ремонтные работы.

В прошлом уже были описаны различные способы уплотнения балластного слоя с включением пластмасс (DD-A 86201, DE-A 3941142, DE-A 19711437, DE-A 19651755, DE-A 3821963, DE-A 19811838).

DE-A 2063727 описывает способ уменьшения поперечной дорожки, перекашивающейся из-за боковых сил смещения. В этом случае на слой балластного слоя распыляется связующее вещество в форме пластмассы высокой вязкости и щебеночный балласт адгезивно соединен вместе в точках контакта. Возможной альтернативой является 2-мерное клейкое соединение щебеночного балласта введением связующего вещества в форме 2-компонентной синтетической смолы.

DE-A 2305536 описывает способ подъема шпал и дорожных поверхностей введением агента, вызывающего набухание, который затем отвердевает. Агентом, вызывающим набухание, является, например, многокомпонентная пластмасса, такая как пенополиуретан. Жидкая пластмасса наносится через отверстие в шпале, применяя исследование наполнения.

JP-A 8157552 описывает получение полиуретановых смол, которые отвердевают в присутствии влаги и применяются, чтобы стабилизировать груды камней. Полиуретановые смолы получены, применяя ароматические полиизоцианаты, монофункциональные полиэфиры и аминокислотиницируемые полиэфиры, и применены посредством процессов распыления.

EP-A 1979542 описывает способ уплотнения балластного слоя, в котором распределен щебеночный балласт, чтобы сформировать балластный слой, и между распределенным щебеночным балластом применены реакционные смеси компонентов изоцианата и компонентов полиола для получения пенополиуретанов.

EPA 2150652 описывает процесс для частичного или полного вспенивания *in situ* в настиле слоя балласта, где реакционно-способные компоненты подаются в головку смешивания при высоком давлении, где они смешаны, и свободно текущая реакционная смесь, выпускаемая из головки смешивания при высоком давлении, наносится на поверхность балластного настила.

Общим признаком способов, описанных выше, является то, что они производят балластный слой, который может быть стабилизирован только неселективно при помощи пластмасс. Кроме того, в некоторых случаях описанные способы зависят от

относительно сложной техники нанесения или операция выполнена под высоким давлением, чтобы полностью смешать компоненты реакции. В частности, отсутствует возможность гибкого изменения в пропорции катализатора или активатора, чтобы приспособиться к изменению в глубине, пористости или температуре балластного слоя.

5 В этом применении типично применять химические системы, которые имеют чрезвычайно различные пропорции компонентов в смеси, например 1 часть катализатора: 100 частей компонента полиола. В методике с высоким давлением они не могут быть приспособлены к другим пропорциям с достаточной скоростью и точностью. Альтернативно, было бы необходимо иметь головки смешивания при
10 высоком давлении намного более сложного дизайна и приспособить дополнительные контейнеры хранения в уже ограниченном пространстве на рельсовом вагоне, из которого подается нанесение.

Задача настоящего изобретения состояла в том, чтобы обеспечить улучшенный способ производства балласта, который позволяет более быструю производительность
15 на железнодорожном пути и требует менее сложного оборудования. Проблема здесь состояла в том, что количество катализатора или активатора, который используется в очень маленькой пропорции по сравнению с другими реакционно-способными компонентами системы пены, должно быть приспособлено к быстро изменяемым условиям, например в изгибах кривизны или в пунктах или к другим составам балласта
20 или различным инфраструктурам, например сигнальному оборудованию. Подобные изменения во внешних условиях также требуют быстрых изменений системы активатора и катализатора в дорожном строительстве, строительстве дамб или укреплении берегов. Такие изменения не должны вызывать неполадки или замедление прогресса применения, например, от одной шпалы к следующей.

25 Неожиданно этот объект смог быть достигнут предоставлением способа согласно изобретению, описанному ниже.

Изобретение обеспечивает способ производства балласта для прокладывания железнодорожного пути, дорожного строительства, строительства дамб и укрепления берегов, в котором

30 1) щебеночный балласт распределяют, чтобы сформировать балластный слой, и
2) реакционную смесь для получения пенополиуретана, полученную из компонентов путем проведения процесса, проводимого при низком давлении, наносят между распределенным щебеночным балластом.

Предпочтительно реакционная смесь применена, применяя в одинаковый момент
35 времени несколько головок смешивания при низком давлении.

Преимущества способа согласно изобретению состоят в том, что очень небольшие количества могут быть смешаны с большими количествами без необходимости проведения дополнительных этапов способа или применения дополнительных аппаратов.

40 Компоненты для получения пенополиуретанов применяются при коэффициенте смешивания, который позволяет гомогенное смешивание компонентов, особенно при применении машин низкого давления. Применение машин низкого давления также позволяет обработать быстро реагирующие PUR системы (polyurethane) и, следовательно, предоставляет экономический процесс. В частности, возможно, быстро приспособиться
45 к изменениям в путях потока, которые становятся необходимыми из-за изменений во внешних условиях настила, не требуя дополнительных промежуточных контейнеров хранения. Кроме того, техника низкого давления позволяет части более простого дизайна.

Кроме того, свойства обработки PUR системы могут быть оптимизированы к требованиям при помощи сырья, описанного более подробно ниже. Таким образом, одним возможным способом нанесения является частичное вспенивание балластного слоя, применяя технологию заливки. Кроме того, механические свойства применяемых

5 пенополиуретанов могут быть различны в широких пределах. Преимущества применяемых PUR пен представляют собой хорошие плотности сжатия (при 10% усадке при сжатии) (≥ 1.0 кПа) и пределы прочности при отрыве (≥ 0.1 МПа) вместе с низкой необратимой деформацией (PS - permanent set) (PS (40%, 25°C, 5 мин) $\leq 0.01\%$).

Пенополиуретан, размещенный между щебеночным балластом, предпочтительно

10 получают из

а) одного или нескольких изоцианатных соединений из группы, включающей полиизоцианаты с содержанием NCO от 28 до 50% мас. и преполимеры NCO с содержанием NCO от 10 до 48% мас., состоящие из полиизоцианатов с содержанием NCO от 28 до 50% мас., и полиэтерполиолы с гидроксильным числом от 6 до 112,

15 полиоксипропилендиолы с гидроксильным числом от 113 до 1100 или алкилендиолы с гидроксильным числом от 645 до 1850 или их смеси, и

б) полиолового компонента, состоящего из одного или нескольких полиэтерполиолов с гидроксильным числом от 6 до 112 и функциональностью от 1.8 до 8, в присутствии

с) 0-26% мас., в пересчете на компоненты реакции б)-г), одного или нескольких

20 удлинителей цепи с гидроксильным или аминным числом от 245 до 1850 и функциональностью от 1.8 до 8,

д) 0.05-5% мас., в пересчете на компоненты реакции б)-г), одного или нескольких порообразующих веществ,

е) 0-5% мас., в пересчете на компоненты реакции б)-г), одного или нескольких

25 катализаторов,

ф) 0-50% мас., в пересчете на компоненты реакции б)-г), одного или нескольких наполнителей и

г) 0-25% мас., в пересчете на компоненты реакции б)-г), одного или нескольких вспомогательных материалов и/или добавок,

30 индекс реакционной смеси находится в диапазоне от 70 до 130.

Что касается обработки, реакционная смесь для получения пенополиуретана приспособлена так, чтобы она могла применяться способом при низком давлении, например процессом заливки. Например, частичное вспенивание балластного слоя может быть произведено определенным регулированием реактивности реакционной

35 смеси. Такое частичное вспенивание позволяет, с одной стороны, выборочно укрепить балластный слой в особенно нагружаемых участках (например, изгибы, области разгрузки груза) и, с другой стороны, позволяет свободный дренаж жидкостей, таких как вода. Эффект чрезмерно медленной реакции состоял бы в том, что реакционная смесь стекала бы в почву или крайние области слоя балласта. Эффект чрезмерно быстрой

40 реакции состоял бы в том, что реакционная смесь не проникала бы в достаточную глубину в слой кускового материала. Например, для системы транспортировки с высотой балластного слоя приблизительно 40 см время инициирования реакционной смеси должно составлять 1-20 секунд, предпочтительно 5-10 секунд и время затвердевания (время отверждения) 15-45 секунд, предпочтительно 15-30 секунд, более длительные

45 времена затвердевания являются возможными, но неэкономны.

Применяемый пенополиуретан предпочтительно должен иметь плотность сжатия (при 10% усадке при сжатии) по меньшей мере, 1.0 кПа и предел прочности при отрыве, по меньшей мере, 0.1 МПа. Кроме того, он предпочтительно должен иметь необратимую

деформацию (PS) (40%, 25°C, 5 мин) по большей части 0.01% и хорошую стабильность к воздействию атмосферных условий и гидролизу. Применяемый пенополиуретан должен также отличаться наименьшим возможным содержанием компонентов, способных к выделению и перемещению.

5 В принципе, пенополиуретаны могут быть получены различными способами, например одномоментным процессом или преполимерным процессом. В одномоментном процессе все компоненты, например полиолы, полиизоцианаты, удлинители цепи, порообразующие вещества, катализаторы, наполнители и/или добавки, объединены и тщательно смешаны.

10 В преполимерном процессе на первой стадии получают NCO преполимер при помощи реагирующей части полиола со всем полиизоцианатом, после чего к получившемуся NCO преполимеру добавляют остаток полиола и любые удлинители цепи, порообразующие вещества, катализатор, наполнители и/или добавки и тщательно смешивают.

15 Особенно предпочтительный процесс в терминах настоящего изобретения представляет собой тот, в котором компоненты смешаны в, по крайней мере, двух, особенно предпочтительно трех, массовых потоках в смесителе, размер которого приспособлен к необходимому времени смешивания и материалам, которые будут смешаны. Альтернативно, смесь может быть получена посредством статического

20 смесителя или смесителя растирания.

1. Изоцианатный компонент в виде одного потока массы.

2. Полиоловый компонент в виде второго потока массы, в котором были смешаны все оставшиеся составляющие, кроме катализатора или активатора, например один или несколько полиоловых компонентов и удлинители цепи, порообразующие вещества,

25 наполнители, вспомогательные материалы и/или добавки, которые необязательно должны быть применены параллельно. (Эта смесь не абсолютно необходима, потому что компоненты, которые совместимы с полиизоцианатным компонентом и не реагируют с ним, также могут быть включены в упомянутый полиизоцианатный компонент.)

30 3. Катализатор(ы) или активатор(ы) (компонент катализатора) в виде третьего потока массы.

Эти три компонента (изоцианатный компонент, полиоловый компонент и компонент катализатора) смешаны под давлением 1-50 бар, предпочтительно 2-20 бар (диапазон низкого давления).

35 Предпочтительно применять три контейнера хранения (два больших (для изоцианатного и полиолового компонентов) и один маленький (для компонента катализатора), которые несут вперед на рельсовом вагоне. Из этих трех контейнеров (или только двух в определенных случаях, которые не требуют катализатора) количества компонентов для реакционной смеси могут быть приспособлены легко и быстро во

40 время нанесения посредством техники низкого давления, по мере потребности (изменяющиеся условия слоя балласта и/или бортовых рельс, например изгибы кривизны, пункты и другие условия инфраструктуры, то есть отклонения от регулярных верхних строений).

Реакционная смесь, сформированная посредством техники низкого давления,

45 предпочтительно нанесена на щебеночный балласт процессом заливки и течет по направлению к основанию слоя балласта под силой тяжести, подача, распределение и смешивание отдельных компонентов или смесей компонентов производимы посредством устройства низкого давления. Количество введенной смеси в общем распределяется

так, чтобы у пенополиуретана была свободная плотность пены 20-800 кг/м³, предпочтительно 30-600 кг/м³ и особенно предпочтительно 50-300 кг/м³. Начальная температура реакционной смеси, наносимой на щебеночный балласт, в общем выбрана в диапазоне от 20 до 80°C, предпочтительно от 25 до 40°C. Щебеночный балласт необязательно сушат и нагревают перед введением реакционной смеси. В зависимости от компонентов реакции добавляют катализаторы и осуществляют температурный контроль, время затвердевания пены (время отверждения) может быть от 15 до 45 секунд, предпочтительно от 15 до 30 секунд. Более длительные времена затвердевания являются возможными, но неэкономны.

Формула изобретения

1. Способ получения балластного слоя для прокладывания железнодорожного пути, дорожного строительства, строительства дамб и укрепления берегов, в котором

1) щебеночный балласт распределяют, чтобы сформировать балластный слой, и
2) реакционную смесь для получения пенополиуретана, полученную из компонентов путем проведения процесса, проводимого при низком давлении, наносят между распределенным щебеночным балластом, в котором реакционную смесь получают в диапазоне давления от 2 до 20 бар из компонентов, присутствующих в по меньшей мере двух потоках компонентов.

2. Способ по п.1, в котором реакционная смесь наносится при помощи нескольких головок смешивания при низком давлении.

3. Способ по п.1, в котором реакционную смесь получают из изоцианатного компонента, полиолового компонента и компонента катализатора в смесителе низкого давления, каждый из трех компонентов подают в смеситель низкого давления в форме потока компонентов.