



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

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

Примечание: библиография отражает состояние при переиздании

(21)(22) Заявка: 2015105054, 15.07.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.07.2013

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
17.07.2012 EP 12176704.0

(43) Дата публикации заявки: 10.09.2016 Бюл. № 25

(45) Опубликовано: 09.10.2017

(15) Информация о коррекции:
Версия коррекции №1 (W1 C2)

(48) Коррекция опубликована:
19.10.2017 Бюл. № 29

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 17.02.2015

(86) Заявка РСТ:
EP 2013/064880 (15.07.2013)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/012877 (23.01.2014)

Адрес для переписки:
105064, Москва, а/я 88, "Патентные поверенные
Квашнин, Сапельников и партнеры"

(72) Автор(ы):

ГРИЗЕР-ШМИТЦ Кристоф (DE),
ЭЛЛЕРЗИК Карстен (DE)

(73) Патентообладатель(и):
БАСФ SE (DE)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP 1552915 A2, 13.07.2005. WO
0039497 A1, 06.07.2000. EP 0865893 A2,
23.09.1998. WO 0039497 A1, 06.07.2000.

(54) **СПОСОБ НЕПРЕРЫВНОГО ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОМАТЕРИАЛОВ В ТРУБАХ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологии полимерных материалов и касается непрерывного изготовления изолированной трубы. Способ включает внутреннюю трубу, трубу-оболочку, слой по меньшей мере из одного полиуретана между по меньшей мере одной внутренней трубой и трубой-оболочкой и пленочный рукав между по меньшей мере одним полиуретаном и трубой-оболочкой, включающего в себя стадии: (А) подготовки по меньшей мере одной внутренней трубы и непрерывно образующегося из пленки пленочного рукава на ленточном транспортере с зажимами, причем по меньшей мере одна

внутренняя труба расположена внутри пленочного рукава таким образом, что между этой по меньшей мере одной внутренней трубой и пленочным рукавом образуется зазор, (В) введения в этот зазор полиуретановой системы, включающей в себя по меньшей мере один изоцианатный компонент (а) и по меньшей мере один полиол (b), (С) вспенивания и предоставления возможности отверждения этой полиуретановой системы и (D) нанесения слоя по меньшей мере из одного материала на пленочный рукав, чтобы образовать трубу-оболочку, причем эта полиуретановая система имеет тиксотропные

свойства. Изобретение обеспечивает создание непрерывного способа изготовления изолированных труб, обладающих равномерно распределенной объемной плотностью на

протяжении всей длины трубы и однородной структурой пеноматериала на протяжении поперечного сечения трубы. 2 н. и 7 з.п. ф-лы, 1 пр.

R U 2 6 3 2 6 8 9 C 9

R U 2 6 3 2 6 8 9 C 9



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

Note: Bibliography reflects the latest situation

(21)(22) Application: **2015105054, 15.07.2013**

(24) Effective date for property rights:
15.07.2013

Priority:

(30) Convention priority:
17.07.2012 EP 12176704.0

(43) Application published: **10.09.2016 Bull. № 25**

(45) Date of publication: **09.10.2017**

(15) Correction information:
Corrected version no1 (W1 C2)

(48) Corrigendum issued on:
19.10.2017 Bull. № 29

(85) Commencement of national phase: **17.02.2015**

(86) PCT application:
EP 2013/064880 (15.07.2013)

(87) PCT publication:
WO 2014/012877 (23.01.2014)

Mail address:

**105064, Moskva, a/ya 88, "Patentnye poverennye
Kvashnin, Sapelnikov i partnery"**

(72) Inventor(s):

**GRIZER-SHMITTS Kristof (DE),
ELLERZIK Karsten (DE)**

(73) Proprietor(s):

BASF SE (DE)

(54) **METHOD OF CONTINUOUS RECEIVING FOAM MATERIALS IN PIPES**

(57) Abstract:

FIELD: technological processes.

SUBSTANCE: method includes an inner tube, a shell tube, a layer of, at least, one polyurethane between, at least, one inner tube and a shell tube and a film sleeve between, at least, one polyurethane and a shell tube comprising the steps of: (A) preparing, at least, one inner tube and continuously formed from the film of the film sleeve on the belt conveyor with clamps. At least, one inner tube is disposed within the film sleeve in such a way that a gap is formed between this, at least, one inner tube and the film sleeve (B), introducing a polyurethane system into this gap, comprising, at least,

one isocyanate component (a) and, at least, one polyol (b), (C) foaming and allowing the polyurethane system to cure and, (D) applying a layer of, at least, one material to the film sleeve to form a jacket tube. This polyurethane system has thixotropic properties.

EFFECT: invention provides a continuous method of manufacturing insulated pipes having a uniformly distributed bulk density over the entire length of the pipe and a uniform foam structure over the cross section of the pipe.

9 cl, 1 ex

Настоящее изобретение касается непрерывного способа изготовления изолированной трубы, включающей в себя по меньшей мере одну внутреннюю трубу, трубу-оболочку, слой по меньшей мере из одного полиуретана между по меньшей мере одной внутренней трубой и трубой-оболочкой и пленочный рукав между по меньшей мере одним полиуретаном и трубой-оболочкой, включающего в себя по меньшей мере следующие стадии: (А) подготовки по меньшей мере одной внутренней трубы и непрерывно образующегося из пленки пленочного рукава на ленточном транспортере с зажимами, причем эта по меньшей мере одна внутренняя труба расположена внутри пленочного рукава таким образом, что между по меньшей мере одной внутренней трубой и пленочным рукавом образуется зазор, (В) введения в этот зазор полиуретановой системы, включающей в себя по меньшей мере один изоцианатный компонент (а) и по меньшей мере один полиол (b), (С) вспенивания и предоставления возможности отверждения этой полиуретановой системы и (D) нанесения слоя по меньшей мере из одного материала на пленочный рукав, чтобы образовать трубу-оболочку, причем эта полиуретановая система имеет тиксотропные свойства.

Трубы, изолированные пенополиуретанами, известны в уровне техники и описываются, например, в европейском патенте EP 1141613 B1, европейской заявке EP A 865893, европейских патентах EP 1777051 B1, EP 1595904 A2, международных заявках WO 00/39497, WO 01/18087 A1, европейских патентах EP 2143539 A1 и EP 1428848 B1.

Изолированные системы трубопроводов собираются из отдельных сегментов труб. Стандартно для этой цели применяются участки труб длиной 6 м, 12 м и 16 м. Необходимая сверхнормативная длина изготавливается специально или нарезается из имеющихся в наличии готовых изделий. Отдельные сегменты труб привариваются и в области сварного шва дополнительно уплотняются с помощью существующей технологии муфтового соединения. Эти муфтовые соединения таят в себе большой аварийный потенциал, чем сами трубные изделия. Это различие является результатом того факта, что участки труб изготавливаются в производственных цехах при жестко установленных, контролируемых условиях. Муфтовые соединения часто изготавливают в спешке, в плохих погодных условиях по месту работы на строительной площадке. Такие факторы воздействия как температура, загрязнения и влажность, часто оказывают влияние на качество муфтовых соединений. Кроме того, количество муфтовых соединений представляет собой значительный фактор затрат при установке системы трубопроводов.

Поэтому в трубообрабатывающей промышленности стоит стремиться к тому, чтобы устанавливать как можно меньше муфтовых соединений в пересчете на длину трубопровода. Это достигается в результате использования более длинных отдельных участков труб, однако их производство предъявляет повышенные требования и часто приводит к техническим проблемам.

Большая часть отдельных труб изготавливается с помощью производства по периодическому способу типа «труба в трубе». В рамках этого способа внутренняя труба, как правило, из стали, снабжается звездообразными фиксаторами, которые служат для центрирования этой внутренней трубы. Внутренняя труба помещается во внешнюю трубу-оболочку, как правило, из полиэтилена, так что между обеими трубами получается кольцевой зазор. Этот кольцевой зазор заполняется пенополиуретаном, поскольку этот пенополиуретан имеет замечательные изолирующие свойства. Для этого слегка наклоненная сдвоенная труба снабжается запирающими крышками, которые оборудованы статическими отверстиями для удаления воздуха. Затем в кольцевой зазор при помощи дозирующего устройства для полиуретановой смеси

вводится жидкая реакционная смесь, которая в еще жидкой форме стекает вниз в зазоре между трубами до тех пор, пока не начнется реакция. С этого момента времени дальнейшее распределение происходит в результате течения пены с медленно увеличивающейся вязкостью, пока материал не прореагирует полностью.

5 В европейской заявке EP 1552915 A2 предлагается способ изготовления изолированных труб, причем в кольцевой зазор из внутренней трубы и трубы-оболочки вводится полиуретановая система, содержащая изоцианатный компонент и полиоловый компонент с низкой вязкостью, составляющей меньше 3000 мПа·с. После введения полиуретановая система вспенивается и одновременно отверждается.

10 Европейский патент EP 1783152 A2 также предлагает способ изготовления изолированных труб, причем в кольцевой зазор из внутренней трубы и трубы-оболочки вводится полиуретановая система, содержащая изоцианатный компонент и полиоловый компонент с особенно низкой вязкостью, составляющей менее 1300 мПа·с.

В публикациях европейских патентов EP 1552915 A2 и EP 1783152 A2 соответственно
15 описываются способы для того, чтобы изготавливать изолированные трубы, в которых проблема полного заполнения трубы до вспенивания и отверждения решается путем того, что используются полиоловые компоненты с особенно низкой вязкостью и, таким образом, с хорошей текучестью. Хотя эти способы подходят для того, чтобы
20 изготавливать изолированные трубы с диаметрами больше 355 мм и/или высокими объемными плотностями, однако проявляют известные недостатки периодических процессов, такие как, например, затратное в отношении персонала и расходов изготовление и более грубая ячеистая структура. Дополнительно, трубы, изготовленные в периодическом режиме, имеют более толстую наружную оболочку, поскольку она
25 должна выдерживать возникающее в процессе вспенивания внутреннее давление. Это становится причиной нежелательного, более значительного использования исходного сырья, а следовательно, повышенной стоимости изготовления.

Кроме того, для качества трубы важно равномерное распределение объемной плотности пеноматериала. Однако это невыгодно при использовании способов, известных из уровня техники. Обычно на концах получается более низкая, а в середине
30 трубы более высокая объемная плотность. Чем длиннее труба, тем выше становится обусловленная производственно-техническими причинами необходимая общая объемная плотность пеноматериала в зазоре между трубами.

В случае непрерывных способов, известных из уровня техники, недостатком является то, что большие количества смеси предшественников для образования полиуретана
35 должны непрерывно вводиться в движущуюся двойную трубу из внутренней трубы и трубы-оболочки, которая образуется в результате соединения длинной пленки. Поскольку при определенных обстоятельствах эта смесь может отводиться недостаточно быстро, пена может вытекать из трубы в передней части.

Кроме того, с помощью непрерывных способов, известных из уровня техники, пока
40 что невозможно с прибылью изготавливать изолированные трубы, которые имеют диаметр трубы более чем 355 мм. При изготовлении изолированных труб с диаметром трубы более чем 355 мм при помощи способов, известных из уровня техники, в пленку должно вводиться большое количество полиуретановой системы. По причине низкой вязкости используемой обычно полиуретановой системы смесь предшественников для
45 образования полиуретана в процессе из уровня техники может скапывать из образовавшегося рукава в передней части и, таким образом, более не находится в распоряжении непосредственно в процессе изготовления изолированной трубы.

Кроме того, является проблематичным с помощью способов из уровня техники

получать изолированные трубы с высокими объемными плотностями пенополиуретана. Чтобы достичь высоких объемных плотностей, необходимо в рукав, образованный из пленки, вводить соответствующее большое количество полиуретановой системы. В этом случае введенная полиуретановая система также может вытекать из этого рукава в передней части, и, таким образом, более не находится в распоряжении непосредственно в процессе. Высокие объемные плотности требуются для труб, которые используются под водой, и там должны противостоять соответствующему гидростатическому давлению.

С помощью непрерывных процессов из уровня техники в настоящее время затруднительно изготавливать изолированные трубы, имеющие две или больше внутренних труб, которые по всему поперечному сечению трубы имеют гомогенное образование пеноматериала. Причиной этого является, например, различное расстояние для движения поднимающегося пеноматериала при подаче в процессе производства двух внутренних труб.

Задачей настоящего изобретения было предоставить непрерывный способ для изготовления изолированных труб, причем получают трубы, которые отличаются равномерно распределенной общей объемной плотностью на протяжении всей длины трубы и однородной структурой пеноматериала на протяжении поперечного сечения трубы, а также маленьким размером ячеек содержащегося пенополиуретана, а, следовательно, низкой теплопроводностью. Кроме того, задачей настоящего изобретения является предоставить способ, при помощи которого обеспечивается, чтобы подаваемая полиуретановая система не вытекала на одной стороне из образованной трубы, а полностью оставалась в зазоре между по меньшей мере одной внутренней трубой и пленочным рукавом. Также должна быть возможность в непрерывном режиме изготавливать изолированные трубы с большими диаметрами и/или высокими объемными плотностями изолирующего материала.

Эти задачи согласно изобретению решаются при помощи непрерывного способа изготовления изолированной трубы, включающей в себя по меньшей мере одну внутреннюю трубу, трубу-оболочку, слой по меньшей мере из одного полиуретана между по меньшей мере одной внутренней трубой и трубой-оболочкой и пленочный рукав между по меньшей мере одним полиуретаном и трубой-оболочкой, включающего в себя по меньшей мере следующие стадии:

(А) подготовки по меньшей мере одной внутренней трубы и непрерывно образующегося из пленки пленочного рукава на ленточном транспортере с зажимами, причем по меньшей мере одна внутренняя труба расположена внутри пленочного рукава таким образом, что между этой по меньшей мере одной внутренней трубой и пленочным рукавом образуется зазор,

(В) введения в этот зазор полиуретановой системы, включающей в себя по меньшей мере один изоцианатный компонент (а) и по меньшей мере один пол иол (b),

(С) вспенивания и предоставления возможности отверждения полиуретановой системы и

(D) нанесения слоя по меньшей мере из одного материала на пленочный рукав, чтобы образовать трубу-оболочку,

причем эта полиуретановая система имеет тиксотропные свойства.

Способ согласно изобретению осуществляется в непрерывном режиме. Это означает, в частности, что каждая отдельная стадия процесса проводится в непрерывном режиме.

Отдельные стадии способа согласно изобретению более подробно поясняются далее.

Стадия (А)

Стадия (А) способа согласно изобретению включает подготовку по меньшей мере одной внутренней трубы и непрерывно образующегося из пленки пленочного рукава на ленточном транспортере с зажимами, причем эта по меньшей мере одна внутренняя труба расположена внутри этого пленочного рукава таким образом, что между по

5 меньшей мере одной внутренней трубой и пленочным рукавом образуется зазор.

Согласно изобретению имеется по меньшей мере одна внутренняя труба, предпочтительно одна, две, три или четыре внутренние трубы. Особенно предпочтительно согласно изобретению имеются одна или две внутренние трубы, наиболее предпочтительно две внутренние трубы.

10 По меньшей мере одна внутренняя труба, которая согласно изобретению имеет меньший диаметр, чем пленочный рукав, и чем образованная на стадии (D) способа согласно изобретению труба-оболочка, таким образом расположена внутри трубы-оболочки, что между внутренней трубой и трубой-оболочкой образуется зазор. В этот зазор на стадии (В) согласно изобретению вводится полиуретановая система. В

15 зависимости от того, как много труб имеется согласно изобретению, образовавшийся зазор имеет различные формы. Для особенно предпочтительного случая, если согласно изобретению имеется одна внутренняя труба, образуется кольцевой зазор. Для другого предпочтительного варианта исполнения, если имеются две внутренние трубы, образуется двойной кольцевой зазор.

20 В случае используемой согласно изобретению по меньшей мере одной внутренней трубы речь, как правило, идет о стальной трубе с внешним диаметром, например, от 1 до 70 см, предпочтительно от 4 до 70 см, особенно предпочтительно от 10 до 70 см и наиболее предпочтительно от 20 до 70 см. Если имеется больше одной внутренней трубы, то эти трубы могут иметь одинаковые или различные внешние диаметры.

25 Предпочтительно все имеющиеся внутренние трубы имеют одинаковый диаметр. Длина по меньшей мере одной внутренней трубы составляет, например, от 3 до 24 метров, предпочтительно от 6 до 16 метров. Более предпочтительно по меньшей мере одна внутренняя труба предоставляется в виде рулонного материала с длиной, например, от 50 до 1500 м.

30 При непрерывном проведении процесса согласно изобретению по меньшей мере одна внутренняя труба предоставляется, например, в форме рулонного материала. Эта по меньшей мере одна внутренняя труба также может предоставляться в форме стержневого материала.

35 На стадии (А) способа согласно изобретению по меньшей мере одна внутренняя труба и непрерывно образующийся из пленки пленочный рукав предоставляются на ленточном транспортере с зажимами.

Для этого предпочтительно удлиненная пленка непрерывно разматывается роликом и при необходимости соединяется в пленочный рукав при помощи известного специалисту способа, например, сваривания. Это соединение в предпочтительном

40 варианте исполнения способа согласно изобретению осуществляется на ленточном транспортере с зажимами, в который также непрерывно подается по меньшей мере одна внутренняя труба. При этом пленка предпочтительно подается через формующий воротник или соответственно воротник для формования из пленки. Предпочтительно образуется круглый пленочный рукав.

45 Пленка может включать в себя по меньшей мере один слой термопластичного синтетического материала, который предпочтительно обладает эффектом препятствования диффузии по отношению к заполняющему ячейки газу и кислороду. Предпочтительно пленка дополнительно включает в себя по меньшей мере один слой

из металла, например, алюминия. Пленки, подходящие согласно изобретению, известны из европейского патента EP 0960723.

Пленка, используемая согласно изобретению, предпочтительно имеет ширину, которая позволяет ей образовывать соответствующий пленочный рукав, который имеет
5 внутренний диаметр, как правило, от 6 до 90 см, предпочтительно от 12 до 90 см, особенно предпочтительно от 19 до 90 см, наиболее предпочтительно от 35 до 90 см. Эта пленка предпочтительно предоставляется в виде рулонного материала.

Пленка, используемая согласно изобретению, может быть образована из любого материала, кажущегося специалисту подходящим, например полиэтилена.

10 Пленка, используемая согласно изобретению, как правило, имеет любую толщину, кажущуюся специалисту подходящей, например от 5 до 150 мкм.

Используемый согласно изобретению ленточный транспортер с зажимами известен специалисту. При этом, как правило, речь идет о двух имеющих замкнутый контур гусеничных лентах, которые несут алюминиевые зажимы, придающие форму в
15 соответствии с размерами трубы. Эти алюминиевые зажимы представляют собой, например, оболочки, соответствующие половинкам трубы, которые при их совмещении образуют полное поперечное сечение трубы. В каждую имеющую замкнутый контур гусеничную ленту встроены, например, до 180 отдельных сегментов.

По меньшей мере одна внутренняя труба на стадии (А) способа согласно изобретению
20 располагается внутри пленочного рукава таким образом, что между по меньшей мере одной внутренней трубой и пленочным рукавом образуется зазор, при наличии одной внутренней трубы кольцевой зазор. При этом особенно предпочтительно, чтобы внутренняя труба располагалась в предпочтительно круглом пленочном рукаве по центру, так, чтобы образовывался концентрический кольцевой зазор. В случае более
25 чем одной внутренней трубы, эти трубы предпочтительно располагаются в пленочном рукаве симметрично.

Стадия (В)

Стадия (В) способа согласно изобретению включает введение в зазор, предпочтительно в кольцевой зазор, полиуретановой системы, включающей в себя по
30 меньшей мере один изоцианатный компонент (а) и по меньшей мере один полиол (b).

Для процесса введения в соответствии со стадией (В) способа согласно изобретению, как правило, может использоваться любое известное специалисту оборудование, например имеющиеся в свободном доступе на рынке дозирующие машины высокого давления, например, фирм Hennecke GmbH, Cannon Deutschland GmbH или Krauss Maffei
35 Kunststofftechnik GmbH. Согласно изобретению также возможно, чтобы для введения полиуретановой системы в соответствии со стадией (В) способа согласно изобретению применялась фильера для многокомпонентного формования, изогнутая в соответствии с радиусом образовавшегося зазора.

На стадии (В) способа согласно изобретению вводится полиуретановая система,
40 которая имеет тиксотропные свойства. Специалисту известны термины «тиксотропия» или соответственно «тиксотропные свойства». Под этим согласно изобретению понимают то, что жидкая реакционная смесь непосредственно после выхода из смесительной головки вспенивается без того, чтобы начиналась собственно реакция между полиоловым и изоцианатным компонентами. Это предварительное вспенивание,
45 сравнимое, например, с пеной для бритья, приводит к тому, что материал имеет стабильную форму и остается в месте нанесения.

Как правило, на стадии (В) способа согласно изобретению может использоваться любая полиуретановая система с тиксотропными свойствами, кажущаяся специалисту

подходящей. Согласно изобретению используемые полиуретановые системы могут сами по себе обладать тиксотропными свойствами, или эти свойства получаются в результате прибавления соответствующих добавок.

В одном предпочтительном варианте исполнения способа согласно изобретению к полиуретановой системе до начала или в процессе стадии (В) добавляется по меньшей мере одно тиксотропное средство.

Следовательно, настоящее изобретение предпочтительно касается способа согласно изобретению, причем к полиуретановой системе до начала или в процессе стадии (В) добавляется по меньшей мере одно тиксотропное средство.

Подходящие тиксотропные средства выбираются, например, из группы, состоящей из неорганических тиксотропных средств, например слоистых органосиликатов, гидрофобных или гидрофильных пирогенных кремниевых кислот, органических тиксотропных средств, например сложных эфиров полиолов, толуилендиамида (ТДА) и их производных, жидких тиксотропных средств на основе мочевиноуретанов, например изофторондиамида (CAS-номер 2855-13-2), 2,2'-диметил-4,4'-метиленис (циклогексиламина) (CAS-номер 6864-37-5), диэтилтолуолдиамида (CAS-номер 68479-98-1), триэтиленгликольдиамида (CAS-номер 929-59-9), полиоксипропилендиамида (CAS-номер 9046-10-0) и их смесей.

Следовательно, настоящее изобретение предпочтительно касается способа согласно изобретению, причем по меньшей мере одно тиксотропное средство выбирается из группы, состоящей из неорганических тиксотропных средств, например слоистых органосиликатов, гидрофобных или гидрофильных пирогенных кремниевых кислот, органических тиксотропных средств, например сложных эфиров полиолов, толуилендиамида (ТДА) и их производных, жидких тиксотропных средств на основе мочевиноуретанов, например изофторондиамида (CAS-номер 2855-13-2), 2,2'-диметил-4,4'-метиленис(циклогексиламина) (CAS-номер 6864-37-5), диэтилтолуолдиамида (CAS-номер 68479-98-1), триэтиленгликольдиамида (CAS-номер 929-59-9), полиоксипропилендиамида (CAS-номер 9046-10-0) и их смесей.

По меньшей мере одно тиксотропное средство согласно изобретению может добавляться к полиуретановой системе или по меньшей мере к одному изоцианатному компоненту (а) или по меньшей мере к одному полиолу (b), предпочтительно по меньшей мере к одному изоцианатному компоненту (а) или по меньшей мере к одному полиолу (b).

Предпочтительно присутствующее согласно изобретению по меньшей мере одно тиксотропное средство добавляется, например, в количестве от 0,1 до 20% масс., предпочтительно от 0,2 до 10% масс., особенно предпочтительно от 0,2 до 7% масс., наиболее предпочтительно от 0,2 до 5% масс., соответственно в пересчете на по меньшей мере один изоцианатный компонент (а) или по меньшей мере один полиол (b).

Пригодные для использования или соответственно предпочтительно используемые согласно изобретению полиуретановые системы более подробно поясняются далее.

В качестве изоцианатного компонента (а) используют обычные алифатические, циклоалифатические и, прежде всего, ароматические ди- и/или полиизоцианаты. Предпочтительно применяются дифенилметандиизоцианат (МДИ) и, в частности, смеси из дифенилметандиизоцианата и полифениленполиметиленисполиизоцианатов (сырой МДИ). Эти изоцианаты также могут быть модифицированными, например, в результате введения уретидионовых, карбаматных, изоциануратных, карбодиимидных, аллофанатных и, в частности, уретановых групп.

Изоцианатный компонент (а) также может использоваться в форме полиизоцианатных

форполимеров. Эти форполимеры известны из уровня техники. Получение осуществляется известным способом, путем того, что описанные выше полиизоцианаты (а), например, при температурах примерно 80°C, подвергают взаимодействию с соединениями, имеющими атомы водорода, реакционноспособные по отношению к изоцианатам, предпочтительно с полиолами, с образованием полиизоцианатных форполимеров. Как правило, соотношение полиол-полиизоцианат выбирают таким образом, что содержание NCO-групп в форполимере составляет от 8 до 25% масс., предпочтительно от 10 до 22% масс., особенно предпочтительно от 13 до 20% масс.

Согласно изобретению особенно предпочтительно в качестве изоцианатного компонента (а) используется сырой МДИ.

В одном предпочтительном варианте исполнения изоцианатный компонент (а) выбирается таким образом, что он имеет вязкость менее 800 мПа·с, предпочтительно от 100 до 650, особенно предпочтительно от 120 до 400, в частности, от 180 до 350 мПа·с, при измерении согласно стандарту DIN 53019 при 25°C.

В используемой согласно изобретению полиуретановой системе по меньшей мере один полиол предпочтительно представляет собой полиоловую смесь (b), которая, как правило, содержит полиолы в качестве компонента (b1) и при необходимости химический вспенивающий агент в качестве компонента (b2). Как правило, полиоловая смесь (b) содержит физический вспенивающий агент (b3).

Вязкость используемой согласно изобретению полиоловой смеси (b) (однако без физического вспенивающего агента (b3)), как правило, составляет от 200 до 10000 мПа·с, предпочтительно от 500 до 9500 мПа·с, особенно предпочтительно от 1000 до 9000 мПа·с, наиболее предпочтительно от 2500 до 8500 мПа·с, в частности, от 3100 до 8000 мПа·с, соответственно при измерении согласно стандарту DIN 53019 при 20°C. В одном особенно предпочтительном варианте исполнения в способе согласно изобретению используется полиоловая смесь (b) (однако без физического вспенивающего агента (b3)), которая имеет вязкость более чем 3000 мПа·с, например, от 3100 до 8000 мПа·с, соответственно при измерении согласно стандарту DIN 53019 при 20°C.

Следовательно, настоящее изобретение предпочтительно касается способа согласно изобретению, причем в качестве по меньшей мере одного полиола (b) используется полиоловая смесь (b) (однако без физического вспенивающего агента (b3)), которая имеет вязкость более чем 3000 мПа·с, например, от 3100 до 8000 мПа·с, соответственно при измерении согласно стандарту DIN 53019 при 20°C.

Полиоловая смесь (b), как правило, содержит физический вспенивающий агент (b3). Однако добавление физического вспенивающего агента ведет к значительному снижению вязкости. Следовательно, существенным моментом изобретения является то, что сделанные выше обозначения в отношении вязкости полиоловой смеси (b), также для того случая, что она содержит физический вспенивающий агент, относятся к вязкости полиоловой смеси (b) без добавления физических вспенивающих агентов (b3).

В качестве полиолов (компонента b1), как правило, рассматривают соединения, имеющие по меньшей мере две группы, реакционноспособные по отношению к изоцианатам, то есть, по меньшей мере с двумя атомами водорода, реакционноспособными по отношению к изоцианатным группам. Примерами этого являются соединения с OH-группами, SH-группами, NH-группами и/или NH₂-группами.

В качестве полиолов (компонента b1) предпочтительно используют соединения на основе сложных полиэфирспиртов или простых полиэфирспиртов. Функциональность этих простых полиэфирспиртов и/или сложных полиэфирспиртов, как правило, составляет от 1,9 до 8, предпочтительно от 2,4 до 7, особенно предпочтительно от 2,9

до 6.

Полиолы (b1), как правило, имеют гидроксильное число больше чем 100 мг КОН/г, предпочтительно больше чем 150 мг КОН/г, особенно предпочтительно больше чем 200 мг КОН/г. В качестве верхней границы гидроксильного числа, как правило, хорошо себя зарекомендовало значение 1000 мг КОН/г, предпочтительно 800 мг КОН/г, особенно предпочтительно 700 мг КОН/г, наиболее предпочтительно 600 мг КОН/г. Приведенные выше ОН-числа относятся к общей совокупности полиолов (b1), что не исключает того, что отдельные компоненты смеси имеют более высокие или более низкие значения.

Предпочтительно компонент (b1) содержит простые полиэфирполиолы, которые получают по известным способам, например, из одного или нескольких алкиленоксидов с числом атомов углерода в алкиленовом остатке от 2 до 4, в результате анионной полимеризации с гидроксидами щелочных металлов, такими как гидроксиды натрия или калия, или алкоголятами щелочных металлов, такими как метилат натрия, этилат натрия или калия или изопропилат калия, в качестве катализаторов, и с добавлением по меньшей мере одной молекулы стартовых веществ, которая содержит связанными от 2 до 8, предпочтительно от 3 до 8, реакционноспособных атомов водорода, или в результате катионной полимеризации с кислотами Льюиса, такими как пентахлорид сурьмы, эфират фторида бора и др., или каолином в качестве катализаторов.

Подходящими алкиленоксидами являются, например, тетрагидрофуран, 1,3-пропиленоксид, 1,2- или соответственно 2,3-бутиленоксиды, стиролоксид и предпочтительно этиленоксид и 1,2-пропиленоксид. Эти алкиленоксиды могут применяться по отдельности, чередуясь друг с другом, или в виде смесей.

В качестве молекул стартовых веществ рассматривают спирты, такие как, например, глицерин, триметилпропан (ТМП), пентаэритрит, соединения сахаров, такие как, например, сахароза, сорбит, а также амины, такие как, например, метиламин, этиламин, изопропиламин, бутиламин, бензиламин, анилин, толуидин, толуолдиамин, нафтиламин, этилендиамин (ЭДА), диэтилентриамин, 4,4'-метилендианилин, 1,3-пропандиамин, 1,6-гександиамин, этаноламин, диэтанолламин, триэтанолламин и тому подобные.

Кроме того, в качестве молекул стартовых веществ могут применяться продукты конденсации из формальдегида, фенола и диэтанолламина или соответственно этаноламина, формальдегида, алкилфенолов и диэтанолламина или соответственно этаноламина, формальдегида, бисфенола А и диэтанолламина или соответственно этаноламина, формальдегида, анилина и диэтанолламина или соответственно этаноламина, формальдегида, крезолы и диэтанолламина или соответственно этаноламина, формальдегида, толуидина и диэтанолламина или соответственно этаноламина, а также формальдегида, толуолдиамина (ТДА) и диэтанолламина или соответственно этаноламина и аналогичные им.

Предпочтительно в качестве молекул стартовых веществ применяются глицерин, сахароза, сорбит и ЭДА.

Кроме того, полиоловая смесь при желании в качестве компонента (b2) может содержать химический вспенивающий агент. В качестве химических вспенивающих агентов предпочтительны вода или карбоновые кислоты, в частности, в качестве химического вспенивающего агента предпочтительна муравьиная кислота. Химический вспенивающий агент используется, как правило, в количестве от 0,1 до 4% масс., предпочтительно от 0,2 до 2,0% масс., и особенно предпочтительно от 0,3 до 1,5% масс., соответственно в пересчете на массу компонента (b).

Как упомянуто выше, полиоловая смесь (b), как правило, содержит физический вспенивающий агент (b3). Под этим понимают соединения, которые растворены или эмульгированы в исходных веществах для получения полиуретана, а при условиях образования полиуретанов испаряются. При этом речь идет, например, об углеводородах, например, циклопентане, галогенированных углеводородах и других соединениях, таких как, например, перфторированные алканы, такие как перфторгексан, фторхлоруглеводородах, а также простых эфирах, сложных эфирах, кетонах и/или ацеталах. Эти соединения обычно используются в количестве от 1 до 30% масс., предпочтительно от 2 до 25% масс., особенно предпочтительно от 3 до 20% масс., в пересчете на общую массу компонентов (b).

Следовательно, настоящее изобретение предпочтительно касается способа согласно изобретению, причем полиуретановая система вспенивается с помощью пентана, предпочтительно циклопентана, в качестве физического вспенивающего агента.

В одном предпочтительном варианте исполнения полиоловая смесь (b) в качестве компонента (b4) содержит сшивающий агент. Под сшивающими агентами понимают соединения, которые имеют молекулярную массу от 60 до менее чем 400 г/моль и по меньшей мере 3 атома водорода, реакционноспособных по отношению к изоцианатам. Примером этого является глицерин.

Сшивающие агенты (b4), как правило, используются в количестве от 1 до 10% масс., предпочтительно от 2 до 6% масс., в пересчете на общую массу полиоловой смеси (b) (однако без физического вспенивающего агента (b3)).

В другом предпочтительном варианте исполнения полиоловая смесь (b) в качестве компонента (b5) содержит агенты удлинения цепи, которые служат для повышения плотности полимерной сшивки. Под агентами удлинения цепи понимают соединения, которые имеют молекулярную массу от 60 до менее чем 400 г/моль и по меньшей мере 2 атома водорода, реакционноспособных по отношению к изоцианатам. Примерами этого являются бутандиол, диэтиленгликоль, дипропиленгликоль, а также этиленгликоль.

Агенты удлинения цепи (b5), как правило, используются в количестве от 2 до 20% масс., предпочтительно от 4 до 15% масс., в пересчете на общую массу полиоловой смеси (b) (однако без физического вспенивающего агента (b3)).

Компоненты (b4) и (b5) могут использоваться в полиоловой смеси по отдельности или в комбинации.

В результате взаимодействия в полиуретановой системе согласно изобретению могут получаться пенополиуретаны, согласно изобретению присутствующие в качестве изолирующего материала.

При взаимодействии по меньшей мере один изоцианатный компонент (a) и по меньшей мере один полиол (b), предпочтительно полиоловая смесь (b), как правило, вводятся в реакцию в таких количествах, что изоцианатный индекс пеноматериала составляет от 90 до 240, предпочтительно от 90 до 200, особенно предпочтительно от 95 до 180, наиболее предпочтительно от 95 до 160, в частности, от 100 до 149.

В одном предпочтительном варианте исполнения компоненты (a) и (b) полиуретановой системы выбираются таким образом, что получающийся в результате пеноматериал имеет предел прочности при сжатии (при объемной плотности 60 кг/м³) более 0,2 Н/мм², предпочтительно более 0,25 Н/мм², особенно предпочтительно более 0,3 Н/мм², измеренный согласно стандарту DIN 53421.

Как правило, в способе согласно изобретению общая объемная плотность введенного

материала составляет более чем 50 кг/м^3 , предпочтительно более чем 60 кг/м^3 , особенно предпочтительно более чем 70 кг/м^3 , наиболее предпочтительно более чем 80 кг/м^3 , в частности более чем 100 кг/м^3 . Верхняя граница общей объемной плотности введенного материала предпочтительно составляет соответственно 300 кг/м^3 . Под общей объемной плотностью введенного материала, как правило, понимают общее количество введенного жидкого полиуретанового материала, в пересчете на общий объем заполненного вспененным материалом кольцевого зазора.

Способ согласно изобретению, как правило, может осуществляться при любом кажущемся специалисту подходящим уплотнении. Под уплотнением понимают соотношение из общей плотности заполнения кольцевого зазора, деленной на объемную плотность образца при свободном вспенивании, определенную для вспененного изделия без уплотнения.

Предпочтительно настоящее изобретение касается способа согласно изобретению, причем взаимодействие проводится при уплотнении меньше 2,0, предпочтительно меньше 1,5, особенно предпочтительно меньше 1,4 и наиболее предпочтительно меньше 1,3, в частности, меньше 1,2.

Полиуретановая система, используемая на стадии (В) способа согласно изобретению, предпочтительно содержит по меньшей мере один катализатор. Согласно изобретению, как правило, могут использоваться все катализаторы, кажущиеся специалисту подходящими.

Предпочтительно используемые согласно изобретению катализаторы катализируют реакцию со вспениванием, то есть, реакцию диизоцианата с водой. Эта реакция преимущественно происходит перед собственно образованием полиуретановой цепи, то есть, реакцией полимеризации, и таким образом, приводит к быстрому профилю прохождения реакции в полиуретановой системе. Кроме того, предпочтительно могут использоваться катализаторы, которые катализируют реакцию образования геля в полиуретане или соответственно реакцию тримеризации изоцианата.

Примеры катализаторов, которые могут использоваться согласно изобретению, выбираются из группы, состоящей из органических соединений олова, таких как соли олова-(II) с органическими карбоновыми кислотами, например, ацетата калия, формиата калия и/или октоата калия, основных соединений аминов, таких как вторичные алифатические амины, например, N,N-диметиламиноэтоксигетанол (CAS-номер 1704-62-7), N,N,N',N'-тетраметил-2,2'-оксибис(этиламин) (CAS-номер 3033-62-3), имидазолы, амидины, алканоламины, предпочтительно третичные амины, например, 2-[[2-(диметиламино)этил]метиламино]этанол (номер CAS 2212-32-0), метилбис(2-диметиламиноэтил)амин (CAS-номер 3030-47-5), триэтиламин, 1,4-диазабицикло-(2,2,2)-октан, диметилбензиламин, диметилциклогексиламин, (2-гидроксипропил)триметиламмоний-2-этилгексаноат (номер CAS 62314-22-1), 1-пропанаммоний-2-гидрокси-N,N-триметилформиат, формиат триметилгидроксипропиламмония, 2-((2-(диметиламино)этил)метиламино)этанол (номер CAS 2212-32-0) и/или N,N',N''-трис(диметиламинопропил)гексагидротриазин (CAS-номер 15875-13-5), глицин, N-((2-гидрокси-5-нонилфенил)метил)-N-метилмононатриевая соль (номер CAS 56968-08-2), и их смесей.

Предпочтительные согласно изобретению катализаторы могут добавляться к полиуретановой системе в любом известном специалисту виде, например, в виде чистого вещества или в виде раствора, например, в виде водного раствора.

В пересчете на полиоловые компоненты (b) согласно изобретению по меньшей мере

один катализатор добавляется в количестве от 0,01 до 5% масс., предпочтительно от 0,5 до 5% масс., особенно предпочтительно от 1 до 5% масс., наиболее предпочтительно от 1,5 до 5% масс., в частности, от 2 до 5% масс.

К используемой согласно изобретению полиуретановой системе при необходимости также могут еще прибавляться добавки (b6). Под добавками (b6) понимают общепринятые и известные в уровне техники вспомогательные вещества и добавки, однако, не считая физического вспенивающего агента. Следует назвать, например, поверхностно-активные вещества, стабилизаторы пены, регуляторы образования ячеек, наполнители, красители, пигменты, огнезащитные средства, антистатика, средства для защиты от гидролиза и/или вещества, обладающие фунгистатическим и бактериостатическим действием. Следует заметить, что приведенные выше общие и предпочтительные диапазоны вязкости компонента (b) относятся к полиоловой смеси (b), включая прибавленные при необходимости добавки (b6) (однако, исключая добавляемый при необходимости физический вспенивающий агент (b3)).

Таким образом, настоящее изобретение предпочтительно касается способа согласно изобретению, причем по меньшей мере одна полиоловая смесь (b) содержит полиолы (b1), при необходимости химический вспенивающий агент (b2), физический вспенивающий агент (b3), сшивающий агент (b4), агент удлинения цепи (b5), катализаторы и/или при необходимости добавки (b6).

Таким образом, настоящее изобретение касается, в частности, способа согласно изобретению, причем в качестве добавки (b6) используется от 1 до 25% масс. огнезащитного средства, в пересчете на общую массу полиоловой смеси.

Стадия (C)

Стадия (C) способа согласно изобретению включает в себя вспенивание и предоставление возможности отверждения полиуретановой системы.

Вспенивание и отверждение согласно изобретению осуществляется, как правило, при температуре компонентов от 18 до 40°C, предпочтительно от 18 до 35°C, особенно предпочтительно от 22 до 30°C.

Вспенивание и отверждение согласно изобретению осуществляется, как правило, при температуре поверхности от 15 до 50°C, предпочтительно от 20 до 50°C, особенно предпочтительно от 25 до 45°C.

После стадии (C) способа согласно изобретению получается изолированная труба, по крайней мере включающая в себя по меньшей мере одну внутреннюю трубу, пленочный рукав и изолирующий слой из пенополиуретана между этой по меньшей мере одной внутренней трубой и пленочным рукавом.

Изолирующий слой, как правило, имеет толщину от 1 до 20 см, предпочтительно от 3 до 20 см, особенно предпочтительно от 5 до 20 см.

В другом предпочтительном варианте исполнения изолирующий слой, содержащий пенополиуретан, имеет теплопроводность меньше чем 27 мВт/мК, предпочтительно менее чем 26 мВт/мК, особенно предпочтительно меньше чем 25 мВт/мК, наиболее предпочтительно меньше чем 24 мВт/мК, в частности, меньше чем 23 мВт/мК, соответственно при измерении согласно стандарту EN ISO 8497.

Стадия (D)

Стадия (D) способа согласно изобретению включает нанесение слоя по меньшей мере из одного материала на пленочный рукав, чтобы образовать трубу-оболочку.

После стадии (C) способа согласно изобретению получается по меньшей мере одна внутренняя труба, которая окружена изолирующим слоем по меньшей мере из одного пенополиуретана, который, в свою очередь, окружен изготовленным на стадии (A)

пленочным рукавом. Для образования трубы-оболочки по меньшей мере из одного материала этот материал наносится на стадии (D) способа согласно изобретению. Согласно изобретению, как правило, в качестве трубы-оболочки может применяться любой подходящий материал.

5 В другом варианте исполнения способа согласно изобретению материал, из которого на стадии (D) образуется труба-оболочка, представляет собой термопластичный синтетический материал.

Следовательно, настоящее изобретение предпочтительно касается способа согласно изобретению, причем материал, из которого на стадии (D) образуется труба-оболочка, представляет собой термопластичный синтетический материал, в частности, полиэтилен.

Нанесение термопластичных синтетических материалов согласно изобретению может осуществляться при помощи экструзии. Экструзия термопластичных синтетических материалов для изготовления слоя, в данном случае - трубы-оболочки, является известной специалисту.

15 Процесс нанесения в соответствии со стадией (D) способа согласно изобретению, как правило, проводится при температуре, которая кажется подходящей специалисту для экструзии термопластичного синтетического материала, например, выше температуры плавления этого используемого термопластичного синтетического материала. Подходящими температурами являются, например, от 180 до 220°C, 20 предпочтительно от 190 до 230°C или соответственно от 180 до 230°C, предпочтительно от 190 до 220°C.

Труба-оболочка, образовавшаяся на стадии (D) способа согласно изобретению, как правило, имеет толщину от 1 до 30 мм. Внутренний диаметр этой трубы-оболочки согласно изобретению уточняется в зависимости от диаметра пленочного рукава, 25 например, он составляет от 6 до 90 см, предпочтительно от 12 до 90 см, особенно предпочтительно от 19 до 90 см.

Труба-оболочка при необходимости может состоять из нескольких слоев, которые при процессе экструзии для получения этой трубы-оболочки могут соединяться. Примером этого является введение многослойной пленки между пенополиуретаном и 30 трубой-оболочкой, причем эта пленка для улучшения ограждающего эффекта содержит по меньшей мере один металлический слой. Подходящие трубы-оболочки такого типа описаны в европейской заявке EP-A-960723. Этот имеющийся при необходимости дополнительный слой предпочтительно вводится уже на стадии (A) вместе с пленкой. Например, согласно изобретению могут использоваться многослойные пленки с 35 алюминием в качестве диффузионного барьера.

Согласно изобретению, как правило, подходящими являются все термопластичные синтетические материалы, которые обладают свойствами, благоприятными для соответствующей изолированной трубы. Примеры термопластичных синтетических материалов, которые могут использоваться согласно изобретению, выбираются из 40 группы, состоящей из полиэтилена, полипропилена и их смесей, предпочтительно используется полиэтилен.

После стадии (D) способа согласно изобретению сформированная изолированная труба может дополнительно обрабатываться в соответствии с известным специалисту способом, например, путем разрезания изготовленных в непрерывном процессе и 45 поэтому, в принципе, бесконечных изолированных труб на желаемую длину, например, 6, 12 или 16 м.

В одном особенно предпочтительном варианте исполнения в случае изолированной трубы, изготовленной согласно изобретению, речь идет об изолированной трубе-

оболочке из композиционного материала для проложенных в земле сетей теплоснабжения, которая удовлетворяет требованиям стандарта DIN EN 253:2009.

Настоящее изобретение касается также изолированной трубы, которая может получаться при помощи способа согласно изобретению. Подробности, касающиеся
 5 изготовленных изолированных труб, указанные по отношению к способу согласно изобретению, действуют соответствующим образом. Труба, изготовленная в непрерывном режиме согласно изобретению, отличается особенно равномерным распределением плотности на протяжении всей длины и в результате этого низкой
 10 величиной коэффициента лямбда при лучших физических показателях. Одновременно, изолированная труба, изготовленная согласно изобретению, имеет большой внешний диаметр, например, от 125 до 920 мм и/или особенно высокую объемную плотность, составляющую, например, от 50 до 300 кг/м³.

Настоящее изобретение касается также устройства для изготовления изолированной трубы, включающего в себя устройство для подачи по меньшей мере одной внутренней
 15 трубы, устройство для подачи пленки для образования пленочного рукава, ленточный транспортер с зажимами, устройство для образования трубы-оболочки и устройство для добавления по меньшей мере одного тиксотропного средства, предпочтительно для проведения процесса согласно изобретению, устройство для добавления по меньшей
 20 мере одного тиксотропного средства представляет собой, например, смесительную головку для многокомпонентной смеси или дозирование посредством статического смесителя в цикле с высоким давлением.

Согласно изобретению по меньшей мере одно тиксотропное средство, как описано выше, может добавляться в процессе или соответственно незадолго до получения
 25 пенополиуретана. Во втором варианте исполнения согласно изобретению по меньшей мере одно тиксотропное средство примешивается по меньшей мере к одному из соединений-предшественников при его получении, вносится в месте получения пенополиуретана и там смешивается с другими соединениями-предшественниками.

Указанное по отдельности устройство является известным специалисту. Для
 30 устройства согласно изобретению, предпочтительно для проведения способа согласно изобретению, это известное устройство должно располагаться соответствующим образом.

Настоящее изобретение касается также применения устройства согласно изобретению для проведения способа согласно изобретению, в частности, для изготовления
 35 изолированной трубы согласно изобретению.

(57) Формула изобретения

1. Непрерывный способ изготовления изолированной трубы, включающей в себя по меньшей мере одну внутреннюю трубу, трубу-оболочку, слой по меньшей мере из
 40 одного полиуретана между по меньшей мере одной внутренней трубой и трубой-оболочкой и пленочный рукав между по меньшей мере одним полиуретаном и трубой-оболочкой, включающий в себя по меньшей мере следующие стадии:

(А) подготовки по меньшей мере одной внутренней трубы и непрерывно образующегося из пленки пленочного рукава на ленточном транспортере с зажимами, причем по меньшей мере одна внутренняя труба расположена внутри пленочного
 45 рукава таким образом, что между этой по меньшей мере одной внутренней трубой и пленочным рукавом образуется зазор,

(В) введения в этот зазор полиуретановой системы, включающей в себя по меньшей мере один изоцианатный компонент (а) и по меньшей мере один полиол (b),

(С) вспенивания и предоставления возможности отверждения полиуретановой системы и

(D) нанесения слоя по меньшей мере из одного материала на пленочный рукав, чтобы образовать трубу-оболочку,

5 отличающийся тем, что полиуретановая система имеет тиксотропные свойства, и к этой полиуретановой системе до начала или в процессе стадии (В) добавляется по меньшей мере одно тиксотропное средство.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что по меньшей мере одно тиксотропное средство выбирается из группы, состоящей из неорганических тиксотропных средств, 10 например слоистых органосиликатов, гидрофобных или гидрофильных пирогенных кремниевых кислот, органических тиксотропных средств, например сложных эфиров полиолов, толуилендиамида (ТДА) и их производных, жидких тиксотропных средств на основе мочевиноуретанов, например изофорондиамин (CAS-номер 2855-13-2), 2,2'-диметил-4,4'-метиленбис(циклогексиламина) (CAS-номер 6864-37-5), 15 диэтилтолуолдиамин (CAS-номер 68479-98-1), триэтиленгликольдиамин (CAS-номер 929-59-9), полиоксипропилендиамин (CAS-номер 9046-10-0) и их смесей.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что материал, из которого на стадии (D) образуется труба-оболочка, представляет собой термопластичный синтетический материал.

20 4. Способ по п. 1, отличающийся тем, что используемая пленка имеет ширину, которая позволяет ей образовывать соответствующий пленочный рукав, который имеет внутренний диаметр от 6 до 90 см, предпочтительно от 12 до 90 см, особенно предпочтительно от 19 до 90 см, наиболее предпочтительно от 35 до 90 см.

5. Способ по одному из пп. 1-4, отличающийся тем, что общая объемная плотность 25 введенного материала составляет более чем 50 кг/м^3 , предпочтительно более чем 60 кг/м^3 , особенно предпочтительно более чем 70 кг/м^3 , наиболее предпочтительно более чем 80 кг/м^3 , в частности более чем 100 кг/м^3 .

6. Изолированная труба, изготавливаемая способом согласно одному из пп. 1-5.

30 7. Устройство для изготовления изолированной трубы, включающее в себя устройство для подачи по меньшей мере одной внутренней трубы, устройство для подачи пленки для образования пленочного рукава, ленточный транспортер с зажимами, устройство для образования трубы-оболочки и устройство для добавления по меньшей мере одного тиксотропного средства.

35 8. Применение устройства по п. 7 для проведения способа согласно одному из пп. 1-5.

9. Применение по п. 8 для изготовления изолированной трубы по п. 6.

40

45