

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
F16L 55/053 (2023.05); F24D 3/1016 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2020137408, 18.04.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.04.2019Дата регистрации:  
11.08.2023

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
19.04.2018 NL 2020797

(43) Дата публикации заявки: 19.05.2022 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 11.08.2023 Бюл. № 23

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на  
национальной фазе: 19.11.2020(86) Заявка РСТ:  
NL 2019/050232 (18.04.2019)(87) Публикация заявки РСТ:  
WO 2019/203648 (24.10.2019)Адрес для переписки:  
129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр. 3, ООО  
"Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

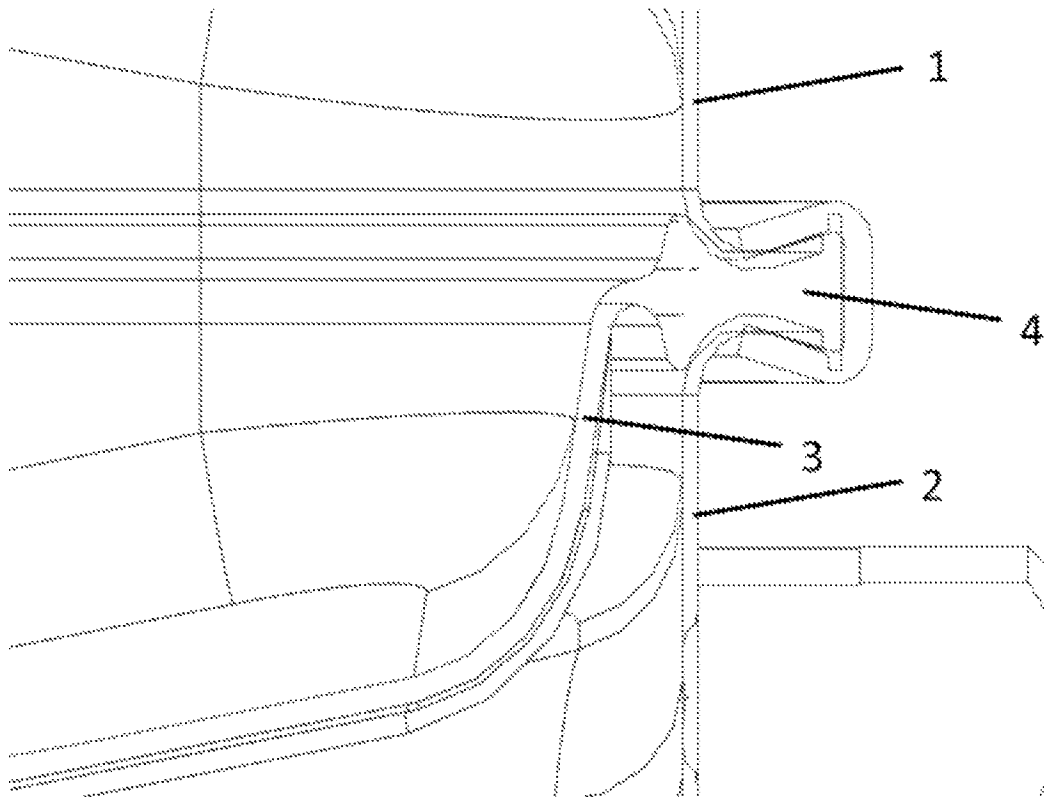
ТИММЕРМАН, Ян Хендрик (NL),  
РЕЕЗИГТ, Херман (NL)(73) Патентообладатель(и):  
ФЛАМКО Б.В. (NL)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 9366373 B2, 14.06.2016. US 5880198  
A, 09.03.1999. US 2010006532 A1, 14.01.2010. WO  
2013151441 A2, 10.10.2013.

## (54) ОДНОСЛОЙНАЯ МЕМБРАНА ДЛЯ РАСШИРИТЕЛЬНОГО БАКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к однослойной мембране для расширительного бака. Однослойная мембрана содержит термопластичный олефиновый блок-сополимер. Свойства мембраны, по меньшей мере, сопоставимы со свойствами обычных

однослойных мембран для расширительных баков, изготовленных из вулканизированного каучука. Настоящая однослойная мембрана пригодна для вторичной переработки и проста в изготовлении. 3 н. и 12 з.п. ф-лы, 5 ил., 1 табл.



ФИГ. 2d

RU 2801653 C2

RU 2801653 C2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*F24D 3/10* (2006.01)  
*F16L 55/053* (2006.01)  
*F16L 55/054* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*F16L 55/053 (2023.05); F24D 3/1016 (2023.05)*

(21)(22) Application: **2020137408, 18.04.2019**

(24) Effective date for property rights:  
**18.04.2019**

Registration date:  
**11.08.2023**

Priority:

(30) Convention priority:  
**19.04.2018 NL 2020797**

(43) Application published: **19.05.2022 Bull. № 14**

(45) Date of publication: **11.08.2023 Bull. № 23**

(85) Commencement of national phase: **19.11.2020**

(86) PCT application:  
**NL 2019/050232 (18.04.2019)**

(87) PCT publication:  
**WO 2019/203648 (24.10.2019)**

Mail address:  
**129090, Moskva, ul. B. Spasskaya, 25, str. 3, OOO  
"Yuridicheskaya firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**TIMMERMAN, Jan Hendrik (NL),  
REEZIGT, Herman (NL)**

(73) Proprietor(s):

**Flamco B.V. (NL)**

(54) **SINGLE-LAYER MEMBRANE FOR EXPANSION TANK**

(57) Abstract:

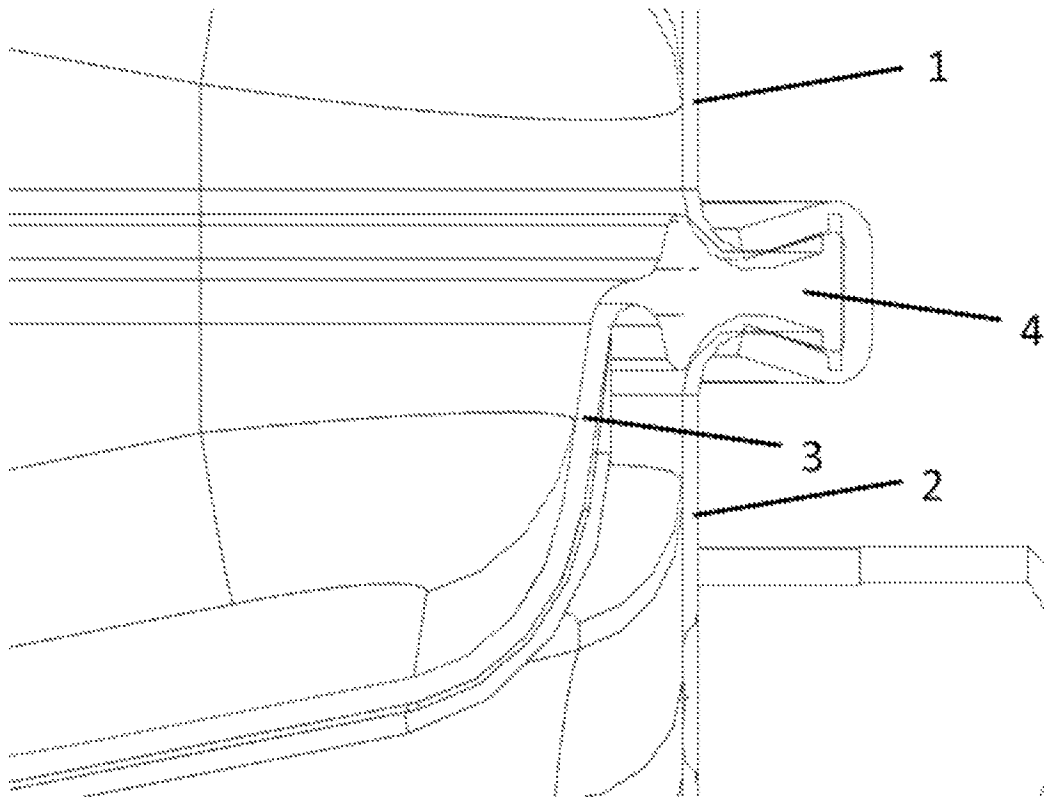
FELID: membranes.

SUBSTANCE: invention relates to a single-layer membrane for an expansion tank. The single layer membrane comprises a thermoplastic olefin block copolymer. The properties of the membrane are at least comparable to those of conventional single-layer

membranes for expansion tanks made from vulcanized rubber.

EFFECT: single layer membrane is recyclable and easy to manufacture.

15 cl, 5 dwg, 1 tbl



ФИГ. 2d

RU 2801653 C2

RU 2801653 C2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к однослойной мембране для расширительного бака, к использованию термопластичного олефинового блок-сополимера для получения однослойной мембраны для расширительного бака, к способу получения однослойной мембраны и к расширительному баку, содержащему однослойную мембрану.

Уровень техники

Расширительный бак или расширительный сосуд защищает закрытые (не открытые для атмосферного давления) жидкостные системы от повышения давления в системе. Бак поглощает избыточное давление жидкости, вызванное тепловым расширением. Расширительные баки часто используются в домашних системах центрального отопления, но, как известно, они служат и для других целей, например, в системах подвески транспортных средств.

Принцип работы расширительного бака основан на принципе сжимаемости газа, в отличие от жидкости. Расширительный бак состоит из двух отсеков, разделенных гибкой мембраной. Одна сторона расширительного бака подсоединена к трубопроводу отопительной системы и поэтому содержит жидкость, которой часто является вода. На другой стороне находится воздух под давлением и обычно клапан, такой, например, как ниппель автомобильного типа для проверки давления и добавления воздуха. Когда отопительная система не заполнена или находится на нижнем пределе нормального рабочего давления, мембрана прижимается к впускному отверстию для жидкости. По мере увеличения объема жидкости и, следовательно, давления, например, из-за повышения температуры, мембрана перемещается и тем самым сжимает воздух на своей другой стороне. При использовании расширительных баков в бытовых системах питьевого водоснабжения мембрана и бак должны соответствовать требованиям к качеству питьевой воды.

Очевидно, что мембраны для расширительных баков должны выдерживать большое количество циклов давления, в которых мембрана расширяется и втягивается в результате изменений давления в системе. После определенного количества циклов усталость материала мембраны может вызвать повреждение мембраны, что увеличивает водо- и газопроницаемость мембраны.

Число циклов, которые мембрана должна выдерживать без значительной потери барьерных свойств, определяется стандартом NEN 13831:2007. В этом испытании расширительный бак с мембраной подвергается непрерывной циклической нагрузке, возможно, при повышенной температуре. Вода под давлением закачивается в бак до тех пор, пока он не будет заполнен на 50% от содержимого камеры. Мембрана расширяется, и затем давление снова сбрасывается. После циклического испытания, когда бак остынет (если испытание проводилось при повышенной температуре, например, 75°C), газовая сторона сосуда заполняется воздухом до 1,5 бар. Падение давления в течение следующего часа не должно превышать 0,15 бар.

Мембраны для расширительных баков часто состоят из вулканизированного каучука, такого как стирол-бутадиеновый (SBR) каучук или бромбутилкаучук (BiiR). Кроме того, известны также мембраны для расширительных баков, содержащие каучук EPDM (например, представленный в документах US 9366373 B2, EP 0193077 A1, US 2013/180993 A1 и WO 2016/203275 A2), а также другие мембраны, содержащие EPDM (например, представленный в документах US 6016841 A, US 2007/167569 A1 и US 2011/223439 A1). Однако из-за необходимости вулканизации изготовление таких мембран может быть обременительным, а из-за присутствия вулканизирующих агентов и ускорителей вулканизации полученные мембраны не всегда подходят для использования с питьевой

водой. Для использования с питьевой водой предпочтительны другие материалы. Более того, вулканизированный каучук имеет тенденцию пропускать через некоторое время небольшое количество кислорода и воды. Это приводит к образованию пузырьков воздуха в системе и к воде в воздушном отсеке расширительного бака. Это вызывает постепенное ухудшение работы расширительного бака до точки, когда в воздушном отсеке содержится слишком мало воздуха, а давление падает ниже критического значения 0,2 бар. В таком случае расширительный бак больше не выполняет свою функцию. Мембраны для расширительных баков на основе вулканизированного каучука имеют максимальный срок службы около 15 лет при стандартных условиях. Из-за поперечного сшивания молекул каучуков обычные мембраны для расширительных баков не могут быть легко переработаны. Например, их нельзя расплавить и переработать.

Мембраны с улучшенными газонепроницаемыми свойствами могут быть изготовлены из термопластичных материалов, например, такого термопластичного полиуретана (TPU), который раскрыт в WO 2013/170323. TPU является относительно дешевым, простым в обработке, эластичным и менее чувствительным к бактериям по сравнению с альтернативными термопластичными материалами. Тем не менее, мембраны из TPU по-прежнему являются относительно водопроницаемыми.

Известны также мембраны для расширительных баков, содержащие несколько слоев. Используя несколько слоев, мембране можно придать свойства, которых не хватает одному слою, например, водонепроницаемости, путем добавления дополнительного барьерного слоя поверх другого слоя, чтобы вся мембрана имела желаемую водо- и газонепроницаемость, а также долговечность. Однако изготовление мембран для расширительных баков, содержащих несколько слоев, является затруднительным. Например, может потребоваться изготовление двух или нескольких отдельных мембран, которые затем накладываются друг на друга. Настоящее изобретение направлено на устранение вышеупомянутых недостатков мембран для расширительных баков или по меньшей мере на предоставление полезной альтернативы. Таким образом, задачей настоящего изобретения является выполнение мембраны для расширительного бака с надлежащими водонепроницаемыми свойствами. Другой задачей настоящего изобретения является выполнение мембраны для расширительного бака с надлежащими газобарьерными свойствами. Еще одной задачей настоящего изобретения является выполнение мембраны для расширительного бака, которую можно легко изготовить. Еще одной задачей настоящего изобретения является выполнение мембраны для расширительного бака с соответствующими механическими свойствами. Другой задачей настоящего изобретения является выполнение мембраны для расширительного бака, которая может быть переработана. Кроме того, предусмотрен также расширительный бак.

#### Сущность изобретения

Для решения по меньшей мере одной из указанных задач в первом аспекте настоящее изобретение предусматривает однослойную мембрану для расширительного бака, содержащую по меньшей мере термопластичный олефиновый блок-сополимер ТОВС (который является таким же, как олефиновый термопластичный эластомерный сополимер (ОТРЕ)).

Мембрана расширительного бака может разделять два отсека расширительного бака. Это означает, что для такой мембраны требуется периферийный край, который был бы выполнен с возможностью зажатия между первой частью корпуса и второй частью корпуса расширительного бака. Мембрана может иметь, например,

отбортованный периферийный край.

Расширительные баки могут иметь цилиндрическую форму (фиг.1) или иметь прямоугольную форму (фиг.2), в зависимости от применения.

5 Так как мембрана состоит только из одного слоя, ее можно легко изготовить за один этап, например, используя литье под давлением или экструзионно-раздувное формование. Так как нет необходимости размещать разные мембраны друг на друге, например, для многослойных мембран, производственный процесс является относительно быстрым и простым. Кроме того, так как мембрана содержит термопластичный эластомер, более конкретно олефиновый термопластичный эластомерный сополимер, мембрану для расширительного бака можно получить с желаемыми свойствами (такими как гибкость, низкая проницаемость для газа, низкая проницаемость для воды) без какого-либо химического сшивания.

10 Таким образом, вместо химического сшивания термопластичные эластомерные сополимеры, а также сополимеры олефинового термопластичного эластомера, сшиваются за счет физических взаимодействий. Полимерные цепи термопластичных эластомерных сополимеров содержат блоки по меньшей мере из двух разных несовместимых повторяющихся звеньев, так называемых мягких сегментов и твердых сегментов. По меньшей мере два жестких сегмента присутствуют для образования сшитой сетки. Жесткие сегменты будут фазироваться отдельно от мягких сегментов, образуя физические поперечные связи (в отличие от химических поперечных связей в случае, например, вулканизированного каучука) в матрице полимера мягкого сегмента, при условии, что полимер мягкого сегмента является доминирующим сегментом.

Общие классы термопластичных эластомерных сополимеров представляют собой: стирольные блок-сополимеры, термопластичные полиуретаны, термопластичные сополиэфирсы, термопластичные полиамиды и олефиновые термопластичные эластомерные сополимеры (ОТРЕ), иначе известные как термопластичные олефиновые блок-сополимеры (ТОВС).

ОТРЕ (ТОВС), которые являются предметом настоящего изобретения, представляют собой класс олефиновых полимеров, имеющих кристаллизующиеся блоки, например, полиэтиленовые блоки с низким содержанием сомономера, если таковые имеются, и высокой температурой плавления, чередующиеся с аморфными блоками, например, на основе пропилена, смесей этилена и олефина с высоким содержанием сомономера и т.д. и низкой температурой стеклования.

35 Таким образом, олефиновые термопластичные эластомерные сополимеры могут отличаться от других классов термопластичных эластомерных сополимеров тем, что как мягкие сегменты, так и твердые сегменты образованы олефиновыми повторяющимися звеньями. Олефиновый термопластичный эластомер состоит по существу из олефиновых повторяющихся звеньев, таких как повторяющиеся звенья пропилена и этилена, и образует сшитую сетку олефиновых твердых сегментов в матрице олефиновых мягких сегментов. В данном контексте термин "по существу" означает, что содержание повторяющихся звеньев олефина в сополимере составляет более 90 мас.%, предпочтительно более 95 мас.%, еще более предпочтительно более 99 мас.%, а остальная часть получена из сополимеризуемых неолефиновых мономеров, инициаторов, агентов передачи цепи и/или других функциональных групп.

45 Предпочтительно количество неолефиновых повторяющихся звеньев в олефиновом термопластичном эластомере составляет не более 10 мас.%, более предпочтительно не более 5 мас.%, наиболее предпочтительно не более 1 мас.%. Особенно предпочтительно, чтобы олефиновый термопластичный эластомер был свободен от каких-либо

неолефиновых повторяющихся звеньев. Сополимеры олефиновых термопластичных эластомеров принадлежат к общему классу полиолефинов и могут отличаться от общего класса полиолефинов по их способности к фазовому разделению в структуру, содержащую физические поперечные связи твердых сегментов в матрице мягких сегментов.

Термопластичные эластомерные сополимеры следует рассматривать отдельно от других классов термопластичных эластомеров, таких как термопластичные вулканизаты (например, эластрон, форпрен, сантопрен, трэфсин и т.д.) и термопластичные полиолефиновые эластомеры. Такие термопластичные эластомеры фактически сами являются смесями нескольких компонентов. Например, термопластичные полиолефинэластомеры представляют собой смеси термопластичного полимера, такого как полипропилен или полиэтилен, и предварительно сшитых частиц каучука.

В отличие от обычных вулканизированных и/или иным образом сшитых мембран, которые требуют химического сшивания для обеспечения их механических свойств, мембраны согласно изобретению можно расплавить и переработать. Кроме того, так как сшивающие химикаты не требуются, в производственном процессе требуется меньше токсичных химикатов.

Известны однослойные мембраны для расширительного бака из термопластичного эластомерного сополимера, причем эластомерный сополимер представляет собой термопластичный полиуретан (TPU), предложенный в документе WO 2013/151441. Однако, хотя такие мембраны могут обладать необходимой гибкостью и прочностью, они являются относительно водонепроницаемыми.

Полиолефины известны своими водонепроницаемыми свойствами. Поэтому в многослойных мембранах для расширительных баков, как правило, используется слой полиолефина, обеспечивающий водонепроницаемые свойства.

Удивительно, но нет необходимости использовать несколько слоев для мембраны расширительного бака, когда требуется воспользоваться водонепроницаемыми свойствами полиолефинов. При использовании полиолефина, который представляет собой олефиновый термопластичный эластомерный сополимер, можно получить однослойную мембрану для расширительного бака с пониженной проницаемостью для водяного пара по сравнению с однослойной мембраной для расширительного бака, содержащей только неолефиновые или частично олефиновые термопластичные эластомерные сополимеры.

Во втором аспекте изобретение предусматривает способ получения однослойной мембраны для расширительного бака, содержащий:

нагревание олефинового термопластичного эластомерного сополимера и необязательно смешивание с неолефиновым или частично олефиновым термопластичным эластомерным сополимером и/или дополнительным полиолефином, литье под давлением нагретого сополимера или смеси из а) в форме для мембраны для формирования однослойной мембраны, необязательно охлаждение мембраны в форме для мембраны, извлечение мембраны из формы.

Нагревание и смешивание можно выполнять в экструдере. Предпочтительно, на этапе а) полиолефин и термопластичный эластомерный сополимер нагревают до температуры в диапазоне от 200-220°C. Литье под давлением на этапе б) предпочтительно происходит при давлении от 130 до 150 бар и времени впрыска от 1 секунды до 4 секунд.

В третьем аспекте изобретение предусматривает применение олефинового

термопластичного эластомерного сополимера для получения однослойной мембраны для расширительного бака.

Наконец, предусмотрен расширительный бак, содержащий однослойную мембрану согласно изобретению.

5 Описание вариантов осуществления

Предпочтительно мембрана представляет собой диафрагменную мембрану. Такая мембрана имеет по существу сферическую периферию, которую можно зажать между двумя половинами расширительного бака. Мембрана диафрагмы может иметь в состоянии покоя по существу шляпообразную форму, содержащую внешнюю область, которая является по существу плоской, и внутреннюю область, которая по меньшей мере частично изогнута и ограничивает объем. Толщина такой мембраны предпочтительно составляет не менее 0,8 мм. Следует отметить, что мембрана диафрагмы отличается от мембраны в форме пузыря или баллона.

Предпочтительно, олефиновый термопластичный эластомерный сополимер содержит повторяющиеся звенья пропилена с содержанием пропилена по меньшей мере 80 мас.%. Предпочтительно полиолефин представляет собой сополимер этилена и пропилена из-за превосходных водонепроницаемых свойств полипропилена по сравнению с другими полиолефинами. Более предпочтительно, чтобы сополимер имел индекс текучести расплава от 1 до 20 г/10 мин в соответствии с методом ASTM D1238 (200°C/2,16 кг).

Предпочтительно, олефиновый термопластичный эластомерный сополимер содержит повторяющиеся изотактические звенья пропилена со статистическим распределением этилена.

Предпочтительно, олефиновый термопластичный эластомерный сополимер имеет содержание этилена от 4 до 20 мас.%, предпочтительно от 13 до 18 мас.%, более предпочтительно от 15 до 17 мас.%. Сополимеры с этими композициями имеют оптимальный баланс между низкой проницаемостью для газа и воды и механическими свойствами.

Предпочтительно мембрана содержит дополнительный полиолефин. Дополнительный полиолефин сам по себе не образует разделенную на фазы структуру из твердых сегментов и мягких сегментов, но может быть включен в матрицу мягких сегментов олефинового термопластичного эластомерного сополимера. Дополнительный полиолефин может быть любым полимером или сополимером, состоящим по существу из повторяющихся олефиновых звеньев, то есть олефиновых повторяющихся звеньев C2-Cx, предпочтительно олефиновых звеньев C2-C4, более предпочтительно повторяющихся звеньев пропилена и/или этилена. В данном контексте термин "по существу" означает, что содержание олефиновых повторяющихся звеньев в (со)полимере выше 90%, предпочтительно выше 95%, даже более предпочтительно выше 99%, а остальная часть получена из сополимеризуемых неолефиновых мономеров. Например, полимер может содержать небольшое количество неолефиновых фрагментов. Например, полиолефин может быть привит другими мономерными звеньями, такими как малеиновый ангидрид. Предпочтительно количество неолефиновых повторяющихся звеньев в дополнительном полиолефине составляет не более 10 мас.%, более предпочтительно не более 5 мас.%, более предпочтительно не более 1 мас.%. Предпочтительно полиолефин свободен от каких-либо неолефиновых повторяющихся звеньев. Наиболее предпочтительно, дополнительный полиолефин представляет собой полипропилен, так как полипропилен имеет превосходные водонепроницаемые свойства.

Предпочтительно мембрана дополнительно содержит неолефиновый или частично олефиновый термопластичный эластомерный сополимер. Добавление такого

неолефинового или частично олефинового термопластичного эластомера увеличивает технологичность полимерной смеси. Примерами неолефиновых или частично олефиновых сополимеров термопластичных эластомеров являются стирольные блок-сополимеры, термопластичные полиуретаны, термопластичные сополиэфиры и термопластичные полиамиды.

Стирольные блок-сополимеры представляют собой блок-сополимеры стирола и диена, таких как полиизопрен, и/или полибутадиен. Диен может быть гидрирован. Блок-сополимеры представляют собой мультиблок-сополимеры, такие как триблок-сополимеры. Примеры стирольных блок-сополимеров включают в себя поли(стирол-со-этилен/пропилен-стирол) (SEPS), поли(стирол-изопрен-стирол) (SIS), поли(стирол-со-этилен/бутилен-стирол) (SEBS) и поли(стирол-бутилен/стирол) (SBS). Полимеры могут быть линейными или разветвленными. Более того, они могут быть смесями линейных и разветвленных блок-сополимеров и/или смесями, содержащими диблок-сополимеры, имеющие один мягкий сегмент и один жесткий сегмент. Такие стирольные блок-сополимеры производятся, например, компаниями Kraton, Kuraray, TSRC и LCY.

Термопластичные полиуретаны (TPU) представляют собой блок-сополимеры, состоящие из чередующихся последовательностей жестких и мягких сегментов или доменов, образованных реакцией: (1) диизоцианатов с короткоцепочечными диолами (удлинителями цепи) и (2) диизоцианатов с длинноцепочечными диолами. Изменяя соотношение, структуру и/или молекулярную массу реакционных соединений, можно получить множество TPU с различной структурой. Это позволяет точно настроить структуру в соответствии с желаемыми конечными свойствами материала. Например, большее соотношение жестких и мягких сегментов приведет к получению более жесткого термопластичного полиуретана (TPU). Десмопан или эластоллан являются примерами коммерчески доступных TPU. Предпочтительно TPU содержит полиол на основе политетраметиленаэфиргликоля (PTMEG).

Термопластичные сополиэфиры представляют собой мультиблочные сополимеры химически различных сегментов сложных и простых полиэфиров, соединенных сложными эфирными связями. В типичном примере полиэфир-эфирный сополимер состоит из поли(бутилентерефталата) (PBT) в качестве жесткого и короткого сегмента, соединенного сложноэфирными группами с гибкими и длинными сегментами поли(тетраметиленаоксида).

Наконец, термопластичные полиамиды, представляют собой блок-сополимеры с твердыми и мягкими сегментами, при этом блок-сополимер содержит амидные связи. Например, они основаны на нейлоне и простых или сложных полиэфирах.

Все эти стирольные блок-сополимеры, термопластичные полиуретаны, термопластичные сополиэфиры и термопластичные полиамиды являются неолефиновыми или частично олефиновыми, при этом термин "неолефиновый" означает, что эти полимеры свободны от каких-либо олефиновых повторяющихся звеньев. Термин "частично олефиновые" означает, что полимеры, хотя они могут содержать олефиновые повторяющиеся звенья, могут также содержать неолефиновые повторяющиеся звенья. Таким образом, неолефиновый или частично олефиновый термопластичный эластомерный сополимер содержит значительное количество неолефиновых повторяющихся звеньев. В данном контексте термин "значительный" означает более 10 мас.% неолефиновых повторяющихся звеньев. Все вышеуказанные классы термопластичных эластомерных сополимеров содержат неолефиновые повторяющиеся звенья.

Предпочтительно неолефиновый или частично олефиновый термопластичный

эластомерный сополимер представляет собой стирольный блок-сополимер. Более предпочтительно, стирольный блок-сополимер представляет собой блок-сополимер стирола и изопрена и наиболее предпочтительно триблок-сополимер поли(стирол-изопрен-стирола) или смесь указанного триблок-сополимера с диблок-сополимером.  
5 В идеале блок-сополимер имеет индекс текучести расплава (ASTM D1238, 200°C/5 кг) от 8 до 19 г/10 мин.

Предпочтительно, триблок-сополимер поли(стирол-изопрен-стирола) имеет содержание полистирола от 10 до 21 мас.%, предпочтительно от 12 до 19 мас.%, более предпочтительно от 14 до 17 мас.%. Не желая ограничиваться теорией, предполагается,  
10 что из-за малого количества полистирольных блоков по сравнению со средним изопреновым блоком триблочный сополимер является очень гибким, что приводит к надлежащим механическим свойствам мембран для расширительных баков.

Композиция, используемая для мембраны, может содержать дополнительные компоненты, то есть добавки, до 50 мас.%. Такие добавки могут включать в себя  
15 наполнители, красители и другие полимеры и т.п.

Предпочтительно однослойная мембрана для расширительного бака свободна от этиленвинилового спирта (EVOH) или сополимеров EVOH. EVOH обладает превосходными газобарьерными свойствами. Однако он имеет плохие механические свойства и не устойчив к воздействию воды и/или водяного пара. Поэтому EVOH часто  
20 используется в качестве среднего слоя в многослойных мембранах для расширительных баков, внешние слои которых обеспечивают водный барьер. Более того, он является относительно дорогим полимером. EVOH или сополимеры EVOH можно подмешивать в полимерную смесь, которая используется для получения однослойной мембраны для расширительного бака. Таким образом, добавление EVOH или сополимеров EVOH  
25 может быть предпочтительным для свойств мембраны для расширительного бака. Однако он является относительно дорогим полимером. Поэтому использование EVOH или сополимеров EVOH не является предпочтительным.

Предпочтительно однослойная мембрана для расширительного бака свободна от масла. Масла часто добавляют к смесям полимеров для повышения технологичности,  
30 например, в качестве технологических масел. Однако такие масла могут вытекать из мембраны. Это нежелательно, особенно в случае применения, связанного с питьевой водой.

Предпочтительно, мембрана содержит по меньшей мере 10%, более предпочтительно по меньшей мере 20% олефинового термопластичного эластомерного сополимера.

Предпочтительно мембрана состоит из 10-60 мас.% неолефинового или частично олефинового термопластичного эластомерного сополимера, 10-90 мас.% олефинового термопластичного эластомерного сополимера, 0-80 мас.% дополнительного полиолефина и 0-20 мас.%, при добавлении в общем количестве до 100 мас.%.

Предпочтительно мембрана состоит из одного или нескольких олефиновых  
40 термопластичных эластомерных сополимеров. Поскольку такая мембрана состоит только из одного типа олефинового материала, очень благоприятной является повторная переработка.

Альтернативно, мембрана состоит из смеси одного или нескольких олефиновых термопластичных эластомерных сополимеров и дополнительного полиолефина.

Используемые в данном документе существительные в единственном числе подразумевают "один или более одного". Используемые в данном документе термины "включающий в себя" и/или "имеющий" подразумевают "содержащий" (то есть открытый язык, не исключающий других элементов или этапов). Тот простой факт, что

определенные меры изложены во взаимно различных зависимых пунктах формулы изобретения, не означает, что комбинация этих мер не может быть использована для получения преимущества.

Краткое описание чертежей

5 Фиг.1 - схематичный вид сбоку цилиндрического расширительного бака.

Фиг. 2a - трехмерный вид прямоугольного расширительного бака.

Фиг.2b - трехмерный вид двух частей корпуса прямоугольного расширительного бака.

10 Фиг. 2c - трехмерный вид поперечного сечения прямоугольного расширительного бака с мембраной.

Фиг.2d - схематичное поперечное сечение прямоугольного расширительного бака с мембраной.

Подробное описание изобретения

15 На фиг.1 показан схематичный вид сбоку цилиндрического расширительного бака с первой частью (1') корпуса и второй частью (2') корпуса.

На фиг.2a показан трехмерный вид прямоугольного расширительного бака. На фиг.2b показаны первая часть (1) корпуса и вторая часть (2) корпуса.

20 На фиг.2c показан трехмерный вид поперечного сечения прямоугольного расширительного бака с мембраной. Первая часть корпуса (1), вторая часть корпуса (2) и мембрана (3) показаны на чертеже.

25 На фиг.2d показано схематичное поперечное сечение прямоугольного расширительного бака с мембраной. Указаны первая часть корпуса (1), вторая часть корпуса (2), мембрана (3) и периферийный край (4) мембраны. Край (4) выполнен с возможностью зажатия между первой частью (1) корпуса и второй частью (2) корпуса расширительного бака.

Примеры

30 Мембраны для расширительных баков были изготовлены путем нагревания материалов для мембраны в экструдере до температуры 210°C, литья под давлением материала или смеси материалов в форме для мембраны при давлении 140 бар в течение примерно 1-4 секунд, охлаждения смеси в форме для мембраны и извлечения мембраны из формы.

35 Мембраны толщиной от 1 до 2,5 мм и диаметром около 30 см подвергались испытанию циклическим давлением в соответствии со стандартом NEN 13831: 2007. Прочность определяли повторением циклического испытания давлением в течение 1000 циклов, после чего газовая сторона сосуда была заполнена воздухом до 1,5 бар. Если падение давления в течение следующего часа не превышало 0,15 бар, испытание продолжали еще в течение 500 циклов.

40 Скорости проникновения  $N_2$  и  $H_2O$  были определены отдельно от циклических испытаний. Используемый способ представлял собой комбинированное испытание на проницаемость путем измерения во времени диффузии  $N_2$  и  $H_2O$  в одной испытательной установке. В испытательной установке мембрана помещалась между вакуумной камерой и камерой, заполненной водой и азотом под давлением. Скорость диффузии измерялась путем измерения веса и давления в зависимости от времени. Связь между снижением давления и весом в зависимости от времени представляла собой расчетный коэффициент проницаемости мембраны для воды и азота.

Таблица 1.

	Состав	Прочность на разрыв (Н/мм <sup>2</sup> )	Относительное удлинение при разрыве (%)	Прочность на разрыв (Н/мм)	Долговечность (циклы)	Проницаемость H <sub>2</sub> O (г/м <sup>2</sup> /час*мм)		Проницаемость N <sub>2</sub> (г/м <sup>2</sup> /час*мм)	
						30°С	70°С	30°С	70°С
5	1 100мас.% ВiіR*	8,5	1050	18	>60000	0,05	0,47	0,006	0,31
	2 100мас.% SBR*				>50000	0,23	1,31	0,022	0,083
	3 100мас.% TPU* (a)	44	1000	115	>50000	0,31	5,83	0,006	0,31
	4 100мас.% TPU* (b)	56,3	1000	98	>30000	0,31	2,63	0,004	0,021
10	5 80мас.% ОТПЕ1 20мас.% ОТПЕ2					0,12	0,83	0,018	0,086
15	6 64мас.% ОТПЕ1 18мас.% ОТПЕ2 18мас.% PP	17,2	1445	63	>10000	0,17	0,75	0,014	0,074
	7 38мас.% SIS 38мас.% PP 23мас.% ОТПЕ1 (a')	11,10	1075,00	40,00	>8000 <10000	0,09	0,63	0,02	0,083
20	8 38мас.% SIS 38мас.% PP 23мас.% ОТПЕ1 (b')	14,9	1150	43	>15000 <43000	0,12	0,49	0,005	0,03
	9 25мас.% SIS 25мас.% PP 50мас.% ОТПЕ1	11,9	1444	40	>10000	0,11	0,88	0,02	0,078
25	7 100мас.% Эластрон*	4	850	23	>1000	<0,1	<1,0	>0,025	>0,085
	8 100мас.% Форпрен*	4,8	550	23	>15000	<0,1	<1,0	>0,025	>0,085

\* сравнительные примеры

a и b, a' и b' - повторные измерения аналогичных составов

30 Материалы

Все материалы являются стандартными коммерчески доступными продуктами.

ВiіR: вулканизированный бромбутилкаучук

SBR: вулканизированный каучук SBR

35 TPU: Полиэфир уретан, на основе MDI (метилендифенилдиизоцианата) + PTMEG (политетраметиленэфиргликоля)

SIS: Триблок-сополимер поли(стирол-изопрен-стирола) с MFI от 8,5 до 18,5 г/10 мин при измерении методом ASTM D1238 (200°С/5 кг) и содержания полистирола от 14,0 до 17,0 мас. %.

40 PP: полипропилен с MFI от 10 до 100 г/10 мин, при измерении методом ASTM D1238 (200°С/2,16 кг).

ОТПЕ1: олефиновый термопластичный эластомерный сополимер с MFI 1,4 г/10 мин, измеренный методом ASTM D1238 (190°С/2,16 кг), содержащий повторяющиеся звенья изотактического пропилена со статистическим распределением этилена и содержанием этилена 16 мас. %.

45 ОТПЕ2: олефиновый термопластичный эластомерный сополимер с MFI от 1 до 20 г/10 мин, измеренный методом ASTM D1238 (190°С/2,16 кг), содержащий повторяющиеся звенья изотактического пропилена со статистическим распределением этилена и содержанием этилена 6 мас. %.

### Заключение

В эксперименте 5 мембрана, состоящая из смеси ОТРЕ, имеет улучшенную (то есть более низкую) скорость проникновения воды по сравнению с мембраной, выполненной только из термопластичного полиуретана. Более того, скорость водопроницаемости сопоставима со стандартной мембраной SBR. В эксперименте 6 показано, что аналогичная смесь, дополнительно содержащая полипропилен, имеет улучшенную скорость проникновения воды при высоких температурах и улучшенную проницаемость азота (при обеих температурах) по сравнению с экспериментом 5. Композиции, которые дополнительно содержат SIS (эксперименты 7, 8, 9), было легче обрабатывать, а также они имели превосходные барьерные свойства.

### (57) Формула изобретения

1. Расширительный бак, содержащий однослойную мембрану, причем мембрана содержит полипропилен и по меньшей мере один термопластичный олефиновый блок-сополимер, представляющий собой сополимер этилена и пропилена, с содержанием пропилена не менее 80 мас.% и с индексом текучести расплава от 1 до 20 г/10 мин в соответствии с методом ASTM D1238 (200°C/2,16 кг), при этом термопластичный олефиновый блок-сополимер содержит повторяющиеся изотактические звенья пропилена со статистическим распределением этилена, причем термопластичный олефиновый блок-сополимер имеет содержание этилена от 4 до 20 мас.%.

2. Бак по п.1, в котором мембрана имеет периферийный край, который выполнен с возможностью зажатия между первой частью корпуса и второй частью корпуса расширительного бака.

3. Бак по п.1, в котором термопластичный олефиновый блок-сополимер имеет содержание этилена от 13 до 18 мас.%, предпочтительно от 15 до 17 мас.%.

4. Бак по любому из предшествующих пунктов, в котором мембрана дополнительно содержит неолефиновый или частично олефиновый термопластичный эластомерный сополимер.

5. Бак по п.4, в котором неолефиновый или частично олефиновый термопластичный эластомерный сополимер представляет собой стирольный блок-сополимер.

6. Бак по п.5, в котором стирольный блок-сополимер представляет собой блок-сополимер стирола и изопрена, предпочтительно триблок-сополимер поли(стирол-изопрен-стирола) или их смесь с диблок-сополимером, более предпочтительно с MFI от 8 до 19 г/10 мин при измерении методом ASTM D1238 (200°C/5 кг).

7. Бак по п.6, в котором триблок-сополимер поли(стирол-изопрен-стирола) имеет содержание полистирола от 10 до 21 мас.%, предпочтительно от 12 до 19 мас.%, более предпочтительно от 14 до 17 мас.%.

8. Бак по любому из предшествующих пунктов, в котором мембрана свободна от EVOH или сополимеров EVOH.

9. Бак по любому из предшествующих пунктов, в котором мембрана свободна от масла.

10. Бак по любому из предшествующих пунктов, в котором мембрана содержит по меньшей мере 10%, более предпочтительно по меньшей мере 20% термопластичного олефинового блок-сополимера.

11. Бак по любому из предшествующих пунктов, в котором мембрана состоит из:

а) 10-60 мас.% неолефинового или частично олефинового термопластичного эластомерного сополимера,

б) 10-90 мас.% термопластичного олефинового блок-сополимера,

b2) 0-80 мас.% полипропилена,

с) 0-20 мас.% добавок

при добавлении в общем количестве до 100 мас.%.

12. Бак по любому из пп.1-3, в котором мембрана состоит из одного или нескольких  
5 термопластичных олефиновых блок-сополимеров.

13. Бак по любому из пп.1-3, в котором мембрана состоит из смеси одного или  
нескольких термопластичных олефиновых блок-сополимеров и дополнительного  
полиолефина.

14. Способ получения однослойной мембраны для расширительного бака, причем  
10 способ содержит:

а) нагревание термопластичного олефинового блок-сополимера и необязательно  
смешивание с неолефиновым или частично олефиновым термопластичным  
эластомерным сополимером и/или дополнительным полиолефином,

б) литье под давлением нагретого сополимера или смеси из этапа а) в форме для  
15 мембраны для формирования однослойной мембраны,

с) необязательно охлаждение мембраны в форме для мембран,

г) извлечение мембраны из формы, при этом

термопластичный олефиновый блок-сополимер представляет собой сополимер  
этилена и пропилена с содержанием пропилена не менее 80 мас.% и с индексом текучести  
20 расплава от 1 до 20 г/10 мин в соответствии с методом ASTM D1238 (200°C/2,16 кг), при  
этом термопластичный олефиновый блок-сополимер содержит повторяющиеся  
изотактические звенья пропилена со статистическим распределением этилена, причем  
термопластичный олефиновый блок-сополимер имеет содержание этилена от 4 до 20  
мас.%.

15. Применение термопластичного олефинового блок-сополимера для получения  
однослойной мембраны для расширительного бака, при этом термопластичный  
олефиновый блок-сополимер представляет собой сополимер этилена и пропилена с  
содержанием пропилена не менее 80 мас.% и с индексом текучести расплава от 1 до 20  
г/10 мин в соответствии с методом ASTM D1238 (200°C/2,16 кг), при этом  
30 термопластичный олефиновый блок-сополимер содержит повторяющиеся  
изотактические звенья пропилена со статистическим распределением этилена, причем  
термопластичный олефиновый блок-сополимер имеет содержание этилена от 4 до 20  
мас.%.

35

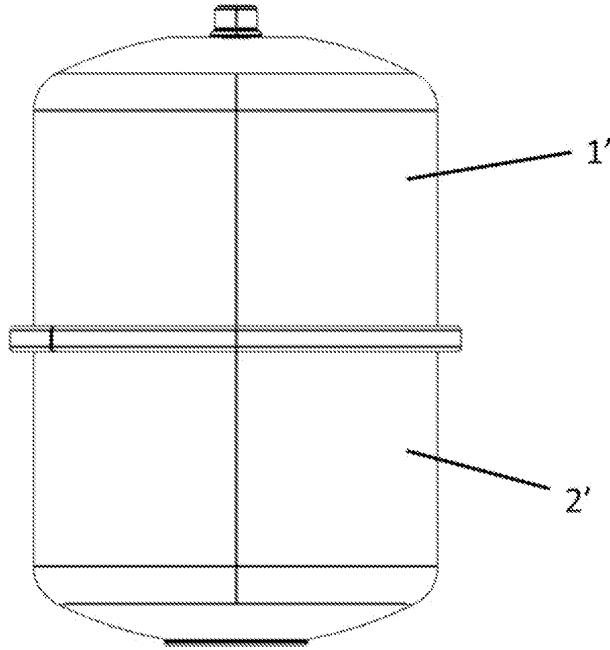
40

45

1

1/3

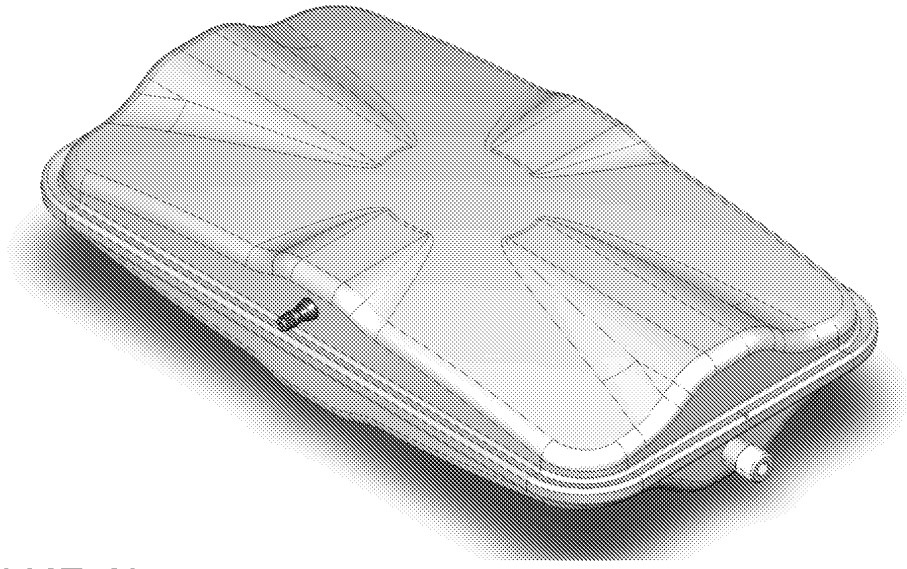
ФИГ. 1



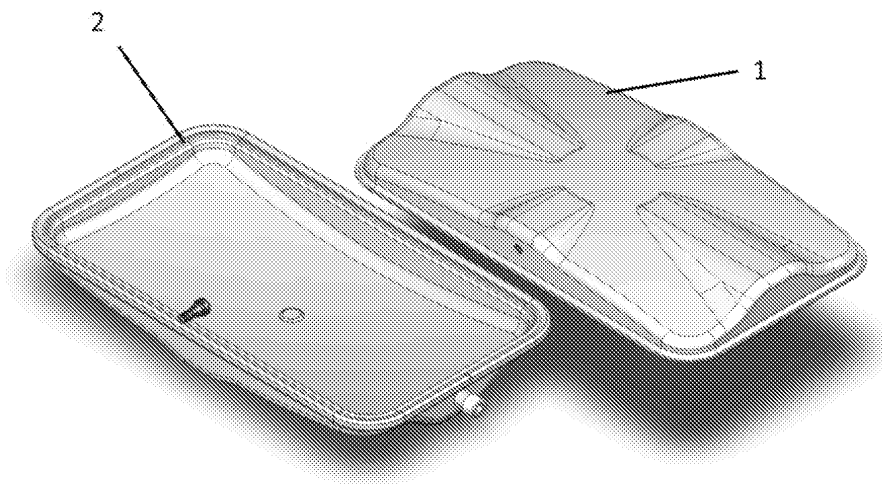
2

2/3

ФИГ. 2а

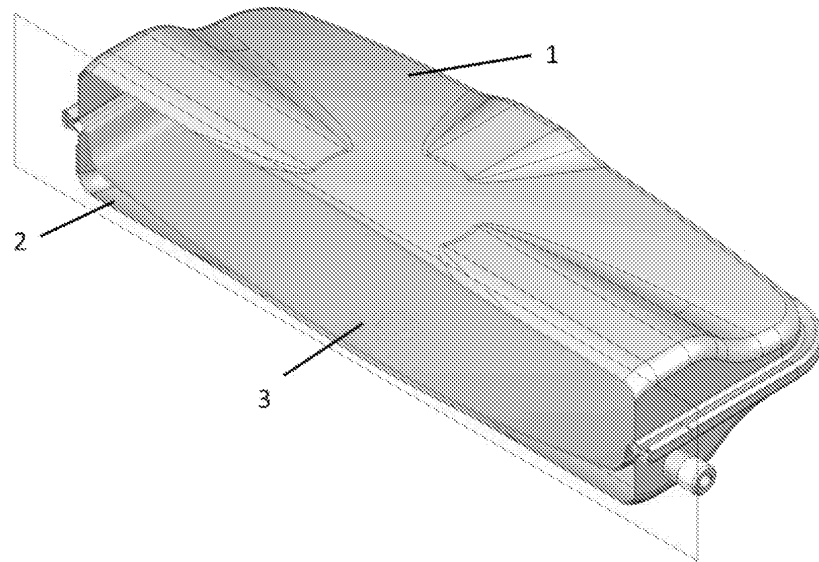


ФИГ. 2б



3/3

ФИГ. 2с



ФИГ. 2d

