

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **040605**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.07.01

(51) Int. Cl. *C08J 3/22* (2006.01)

(21) Номер заявки
202091329

(22) Дата подачи заявки
2018.12.17

(54) **КОНЦЕНТРАТ ДЛЯ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭФИРА**

(31) **17207797.6**

(56) US-A1-2015041839

(32) **2017.12.15**

EP-A1-2024433

(33) **EP**

WO-A1-2017095931

(43) **2020.10.26**

US-A1-2009169786

(86) **PCT/NL2018/050847**

US-A1-2012165422

(87) **WO 2019/117725 2019.06.20**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ХОЛЛАНД КАЛОПЗ Н.В. (NL)

(72) Изобретатель:
**Веринк Йохан Йозеф Маринус,
Рулофс Юлес Каспар Альберт Антон
(NL)**

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Настоящее изобретение раскрывает концентрат, содержащий полиметилпентен и диоксид титана, способ изготовления преформ и контейнеров на основе полиэфира, применение указанного концентрата и контейнерное изделие. Концентрат согласно настоящему изобретению содержит 20-90% полиметилпентена и 10-80% диоксида титана в пересчете на массу концентрата.

040605

B1

040605
B1

Настоящее изобретение относится к концентрату, содержащему полиметилпентен и диоксид титана, к способу изготовления преформ и контейнеров на основе полиэфира, к применению указанного концентрата и к контейнерному изделию.

Хотя природные полимеры использовались человечеством на протяжении тысячелетий, промышленное производство пластмасс в двадцатом веке изменило мир.

Строение синтетических полимеров (например, длина цепи, расположение звеньев и тип звеньев) влияет на их свойства (например, легкий вес, пластичность, а также тепло- и электроизоляционные свойства). Благодаря применению модульного подхода эти свойства привели к уникальному положению синтетических полимерных материалов в повседневной жизни.

Одним из таких примеров является применение пластмасс в качестве упаковочного материала. Полиэтилентерефталат (ПЭТ) является распространенным материалом, который применяется, например, для изготовления бутылок, пленок и упаковки, пригодной для использования в микроволновой печи.

Стандартная ПЭТ-упаковка не обеспечивает защиты от света в ультрафиолетовой (УФ) и видимой части электромагнитного спектра на длинах волн в диапазоне 320-700 нм. Ниже 320 нм ПЭТ поглощает свет и тем самым предотвращает воздействие света на чувствительные к свету соединения. В отличие от обычных бутылок из ПЭТ, которые имеют незначительный собственный уровень защиты от света, окрашенный ПЭТ обладает лучшей защитой от света.

Окрашенная ПЭТ-упаковка существует уже достаточно давно. Окраска играет важную роль в привлечении внимания потребителей к продукту. Однако окраска также может иметь более утилитарную функцию. Например, конкретные цвета используют для защиты чувствительных к свету соединений от разрушения в результате воздействия ультрафиолетового и видимого света. Примерами продуктов, содержащих такие чувствительные к свету соединения, являются молочные продукты, например молоко.

Следовательно, для защиты содержимого от разрушения в обычную ПЭТ-бутылку необходимо добавить блокирующее свет вещество. Этого можно достичь, например, путем примешивания красителя к ПЭТ или нанесения содержащей пигмент светозащитной пленки вокруг бутылки. Другой способ защиты чувствительных к свету соединений от разрушения состоит в использовании многослойной бутылки, например, содержащей разные (окрашенные) полимеры, вместо однослойной.

Диоксид титана (TiO_2) является хорошо известным пигментом (отбеливающим агентом) с высоким показателем преломления. Пластмассовая промышленность является одним из крупнейших потребителей диоксида титана. Это неорганическое соединение применяется вследствие его высокой кроющей способности, белизны, термостойкости и атмосферостойкости. В дополнение к этому и в контексте настоящего изобретения диоксид титана способствует повышению эффективности отбеливающего агента и защите пластмассовых изделий от света. Несмотря на благоприятные эффекты, применение диоксида титана также имеет недостатки.

Например, введение диоксида титана в ПЭТ упаковочный материал значительно снижает пропускание света, но не устраняет его полностью. Присутствие диоксида титана на уровне от низкого до умеренного тем не менее приводит к пропусканию света в критически важном видимом диапазоне. Благодаря введению высоких уровней диоксида титана в упаковочный материал (т.е. 4% или более в расчете на общую массу упаковки) стало возможным получение непрозрачного материала с достаточно низкой степенью пропускания, позволяющей хранить молочные продукты в течение достаточно длительного времени.

В EP-A-1737755 раскрыт описанный выше упаковочный материал. Этот материал обеспечивает достаточно хорошую непрозрачность и защиту содержимого от света. Тем не менее, по-прежнему существует необходимость в улучшении. Например, недостатком является обрабатываемость этого материала вследствие его относительной склонности к расслаиванию после выдувного формования. Расслаивание происходит в стенках упаковки, что приводит к снижению барьерных свойств и отказу (разрушению) упаковки, в особенности при повышенном давлении.

Для уменьшения пропускания УФ и видимого света, которые пагубно влияют на срок хранения молочных продуктов, могут быть включены дополнительные светопоглощающие добавки. Их примерами являются (смешанные) оксиды металлов и технический углерод, указанные в EP-A-2151472 и EP-A-2024433. Однако присутствие вышеупомянутых светопоглощающих добавок изменяет цвет упаковки с белого на сероватый, что нежелательно в случае упаковки, содержащей молочную продукцию.

В US-A-2009/0169786 описано, что диоксид титана используется в единственном слое ПЭТ, и в результате получается непрозрачный слой ПЭТ белого цвета. Однако в соответствии с US-A-2009/0169786 использование большого количества пигмента, например диоксида титана или сульфата цинка, оказывает неблагоприятное влияние на себестоимость и процесс производства преформ и конечных продуктов. По этой причине в US-A-2009/0169786 описана многослойная преформа для контейнера, в которой дисперсная фаза состоит из полимерных веществ, не совместимых с непрерывной фазой ПЭТ. В этом случае диоксид титана может не использоваться.

В WO-A-2017/095931 раскрыта необходимость в светозащитных композициях, которые могут изготавливаться в форме, имеющей привлекательный внешний вид, являются экономически эффективными и приводят к получению более легких упаковочных материалов. В WO-A-2017/095931 раскрыты компози-

ции смесей полимеров, не содержащие диоксида титана, которые состоят из ПЭТ и одного или нескольких иных полимерных соединений, в результате чего получаемые материалы имеют коэффициент пропускания менее 1,5% в диапазоне 400-700 нм. Толщина стенок изделий не раскрыта.

В US-A-2015/0041839 раскрыты полимерные композиции, отверждаемые электронным пучком. Раскрыта полимерная композиция, содержащая 47,5 мас.% полиметилпентена и 21,4 мас.% диоксида титана. Полимерные композиции, раскрытые в US-A-2015/0041839, непосредственно используются в качестве композитного материала.

Не только добавки являются предметом дискуссий, кроме того, уровень положительного восприятия пластмасс резко снизился, когда в океанах Земли был впервые обнаружен пластмассовый мусор. Несмотря на превосходные свойства пластмасс, применение этих материалов связано с определенными проблемами. Например, некоторые пластмассы разрушаются под действием прямого солнечного света, но для их биоразложения требуется длительное время. Поэтому экологическое воздействие, оказываемое пластмассами, привело к появлению многочисленных программ по переработке этих материалов по всему миру.

Пластмассы могут быть смешаны с переработанными пластмассами, и во многих случаях это не приводит к ухудшению их свойств. Пластмасса из бутылок может быть вытянута в волокно для производства ковров и одежды или использована для производства новых бутылок. Однако недостаток повторного использования окрашенных пластмасс заключается в том, что окраска будет загрязнять вновь изготовленный продукт, отрицательно влиять на его механические и визуальные свойства или затруднять его производство. Примером окрашенного пластика является непрозрачный ПЭТ. Присутствие большого количества диоксида титана может привести к разрыву волокна в процессе формования полиэфира.

За последние годы применение непрозрачного ПЭТ в упаковке значительно возросло. Непрозрачность этой пластмассы была достигнута путем добавления определенных пигментов (например, вышеупомянутого диоксида титана). Однако, как было указано выше, непрозрачный ПЭТ может нарушать процесс переработки в новые бутылки или полиэфирное волокно, что уже происходит в производственно-сбытовой цепочке промышленности повторной переработки.

Присутствие пигмента влияет на цвет и повторное использование переработанного ПЭТ. В некоторых странах непрозрачный ПЭТ заменил полиэтилен высокой плотности (HDPE) по ряду причин. Например, непрозрачный ПЭТ характеризуется большей гибкостью при изготовлении бутылок, отвечающих пожеланиям потребителей, более благоприятной экономикой производства (более высокая эффективность инвестиций), а также улучшенной герметичностью при закрытии открытых ПЭТ-бутылок.

Например, светозащитные свойства ПЭТ-бутылок могут быть улучшены путем использования многослойной структуры из полиэфира. Многослойные бутылки (например, структура из ПЭТ с TiO_2 /черный слой (PET)/PET с TiO_2) не пропускают свет, однако черный слой (посередине) просвечивает через бутылку, что приводит к появлению серой окраски. Кроме того, многослойная структура является относительно дорогой и более сложной в производстве.

Также возможны двухслойные структуры. При этом серый слой находится на внутренней стороне бутылки, а белый слой расположен на ее внешней стороне, что обеспечивает практически полную защиту как от УФ, так и от видимого света. Использование больших количеств минеральных замутнителей, таких как диоксид титана, привело к снижению срока службы форм для однослойных и многослойных структур вследствие повышенного абразивного износа оборудования. Подавление окраски серого слоя требует большого количества диоксида титана.

Следовательно, существует промышленная потребность в разработке способа, позволяющего сохранить белую окраску и преодолеть потерю защиты от света при содержании минеральных замутнителей в ПЭТ-таре на уровне менее 4% от общей массы. Кроме того, необходимо разработать способ увеличения срока службы форм, используемых при производстве многослойной упаковки. Кроме того, потребностью промышленности окрашенной ПЭТ-тары является уменьшение массы продукции, стоимости сырья и издержек производства.

Целью настоящего изобретения является преодоление одного или более недостатков, характерных для предшествующего уровня техники.

Другая цель настоящего изобретения состоит в обеспечении концентрата, при помощи которого могут быть изготовлены полиэфирные преформы и/или контейнеры, содержащие менее 4% диоксида титана от общей массы, без существенной потери защиты от света и белой окраски.

Еще одна цель настоящего изобретения состоит в обеспечении концентрата, при помощи которого могут быть изготовлены полиэфирные преформы и/или контейнеры, имеющие меньшую массу, стоимость сырья и издержки производства, без существенной потери защиты от света и белой окраски.

Еще одна цель изобретения состоит в обеспечении концентрата, при помощи которого могут быть изготовлены полиэфирные преформы для однослойных и многослойных упаковок, не сокращающие срок службы форм, без существенной потери защиты от света и белой окраски.

Кроме того, другая цель изобретения состоит в обеспечении концентрата, при помощи которого могут быть изготовлены однослойные и многослойные полиэфирные упаковки, продлевающие срок службы форм, без существенной потери защиты от света и белой окраски.

Кроме того, другая цель изобретения состоит в обеспечении способа изготовления полиэфирного контейнера и преформы, с помощью которого можно уменьшить содержание диоксида титана, в результате чего снижается масса, затраты на сырье и издержки производства, без существенной потери защиты от света и белой окраски.

Авторы изобретения обнаружили, что одна или более из указанных целей могут быть достигнуты по меньшей мере частично путем снижения содержания диоксида титана и введения полиметилпентена в полиэфирные преформы и контейнеры.

Соответственно, согласно первому аспекту настоящего изобретения предложен концентрат, содержащий 20-90% полиметилпентена и 10-80% диоксида титана в пересчете на общую массу концентрата.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложено применение концентрата для окрашивания материалов на основе полиэфира, где материалы на основе полиэфира содержат один или более компонентов, выбранных из группы, состоящей из гомополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров полуароматических полиэфиров, гомополимеров полуароматических полиэфиров, сополимеров ароматических полиэфиров и гомополимеров ароматических полиэфиров.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложен способ изготовления полиэфирных контейнеров, пригодных для хранения твердых веществ и/или жидкостей и имеющих коэффициент пропускания 0-2% на 550 нм при толщине образца приблизительно 0,30 мм, причем указанный способ включает изготовление преформы для указанных контейнеров из полиэфира и концентрата, а также выдувное формование преформы в контейнер.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения предложен контейнер, в котором количество полиметилпентена составляет 5% или менее, а количество диоксида титана составляет 8% или менее в расчете на общую массу контейнера и/или дополнительно содержащий некоторое количество алифатического полимера, например полиэтилена и/или полипропилена, и/или некоторое количество ароматического полимера, например полистирола. Соответственно, количество полиметилпентена составляет 0,1% или более в расчете на общую массу контейнера, например 0,5% или более. Соответственно, количество диоксида титана составляет 0,1% или более в расчете на общую массу контейнера, например 0,5% или более.

Настоящее изобретение позволяет получить концентрат, при помощи которого могут быть окрашены полиэфирные преформы и/или контейнеры с меньшим содержанием диоксида титана, массой и издержками производства, но без существенной потери защиты от света и белой окраски.

Согласно настоящему изобретению может быть получен концентрат, содержащий диоксид титана и полиметилпентен, при помощи которого могут быть произведены однослойные и многослойные полиэфирные преформы и/или контейнеры с более низким содержанием абразивного диоксида титана. За счет более низкого содержания абразивного диоксида титана может быть уменьшено возможное неблагоприятное воздействие на срок службы форм.

В настоящем изобретении предложен концентрат, содержащий 20-90% полиметилпентена и 10-80% диоксида титана в расчете на общую массу концентрата.

В настоящей заявке термин "концентрат" обозначает вещество или композицию, которые могут быть соответствующим образом использованы в полимерной композиции (предпочтительно термопластичной полимерной композиции, например полиэфире). Вещество или композиция могут быть получены путем концентрирования одного или нескольких химических соединений. Концентрат обычно содержит компонент, присутствующий в концентрате в более высокой концентрации, чем предназначено для конечной полимерной композиции. Преимущества концентрата состоят в простоте дозирования и возможности совместного добавления необходимых количеств полиметилпентена и диоксида титана в полимерную композицию без чрезмерного добавления отдельных химических соединений и/или больших количеств иных нежелательных компонентов. Концентрат предназначен для включения в полимерную композицию и не используется в качестве покрытия на поверхности изделия. Как правило, концентрат можно охарактеризовать как промежуточный продукт, предназначенный в первую очередь для дальнейшей переработки с целью получения готовых полимерных продуктов. В данной области техники хорошо известно, что такие концентраты влияют на одно или более химических и/или физических свойств (например, коэффициент пропускания и окраску) полимерной композиции. В данной области техники термины "концентрат" и "суперконцентрат" используются взаимозаменяемо. В частности, полиметилпентен и диоксид титана составляют 80% или более, например 90% или более от общей массы концентрата, предпочтительно 95% или более, например 98% или более. При температуре изготовления концентрат может быть твердым или жидким. Предпочтительно концентрат является твердым при комнатной температуре и жидким при температуре изготовления. Кроме того, концентрат может быть смешан с одним или несколькими коммерчески доступными концентратами.

Концентрация полиметилпентена в концентрате составляет от 20 до 90% в расчете на общую массу концентрата. Предпочтительно содержание полиметилпентена (PMP) составляет от 30 до 50% в расчете на общую массу концентрата. Массовое количество полиметилпентена менее 20% от общей массы концентрата может привести к ненадлежащему диспергированию пигментов и технологическим сложностям

при применении таких концентратов для производства упаковочных материалов, в то время как количества более 50% от общей массы концентрата могут оказывать негативное влияние на экономическую эффективность производственного процесса.

Концентрация диоксида титана в составе концентрата составляет от 10 до 80% в расчете на общую массу концентрата. Предпочтительно содержание диоксида титана составляет от 10 до 70% в расчете на общую массу концентрата. Более предпочтительно содержание диоксида титана составляет 20-70% в расчете на общую массу концентрата. Диоксид титана может присутствовать в виде различных форм, включая ильменит, рутил, анатаз, брукит, акаогиит, метастабильные фазы, модификации высокого давления или их смеси. Предпочтительно диоксид титана присутствует в виде рутила, анатаза или их смеси. Подходящие сорта диоксида титана коммерчески доступны в таких компаниях, как, например, DuPont, Crystal и Kronos.

Полиметилпентен можно рассматривать как полиолефин на основе 4-метил-1-пентена, имеющий мономерное звено с химической формулой $(C_6H_{12})_n$. При этом n должно быть достаточно велико, чтобы среднечисленная молекулярная масса полимера была выше среднечисленной молекулярной массы олигомера, но не ограничено этим. Мономерное звено может гомополимеризоваться и/или сополимеризоваться с линейными и/или разветвленными алифатическими и/или ароматическими соединениями. Примеры подходящих сомономеров включают этилен, пропилен, 1-бутен, 1-пентен, 1-гексен, 1-гептен, 1-октен, нонен и 1-децен. Полиметилпентен, например, коммерчески доступен в компании Mitsui Chemicals.

Может быть изготовлен концентрат, в котором полиметилпентен представляет собой гомополимер, сополимер или их смесь. Как правило, полиметилпентен имеет температуру плавления ($T_{пл}$) примерно 220-250°C, например примерно 220-240°C.

Концентрат, содержащий диоксид титана и полиметилпентен, может дополнительно содержать одну или более светопоглощающих добавок для улучшения свойств светопропускания конечной упаковки. Описанные в настоящей заявке светопоглощающие добавки поглощают свет в ультрафиолетовой и/или видимой части электромагнитного спектра. Вследствие этого, светопоглощающие добавки способствуют уменьшению пропускания ультрафиолетового и/или видимого света. Одна или более светопоглощающих добавок могут представлять собой, например, органические соединения, неорганические соединения и/или их смесь.

Органические светопоглощающие добавки могут включать, например, одну или более добавок, выбранных из следующего перечня: анилиновый желтый 43 (номер CAS 19125-99-6/1226-96-9), анилиновый желтый 72 (номер CAS 61813-98-7), анилиновый желтый 93 (номер CAS 4702-90-3/61969-52-6), анилиновый желтый 114 (номер CAS 75216-45-4), дисперсный желтый 64 (номер CAS 10319-14-9), дисперсный желтый 201 (номер CAS 80748-21-6), дисперсный желтый 241 (номер CAS 83249-52-9), анилиновый красный 23 (номер CAS 85-86-9), анилиновый красный 26 (номер CAS 4 477-79-6), анилиновый красный 111 (номер CAS 82-38-2), анилиновый красный 135 (номер CAS 71902-17-5), анилиновый красный 149 (номер CAS 71902-18-6/21295-57-8), анилиновый красный 179 (номер CAS 89106-94-5), анилиновый красный 195 (номер CAS 164251-88-1), анилиновый красный 207 (номер CAS 15958-68-6), анилиновый зеленый 3 (номер CAS 128-80-3), анилиновый зеленый 28 (номер CAS 71839-01-5), дисперсный синий 60 (номер CAS 12217-80-0), анилиновый синий 36 (номер CAS 14233-37-5), анилиновый синий 97 (номер CAS 61969-44-6), анилиновый синий 101 (номер CAS 6737-68-4), анилиновый синий 104 (номер CAS 116-75-6), анилиновый оранжевый 60 (номер CAS 61969-47-9/6925-69-5), дисперсный оранжевый 47 (номер CAS 12236-03-2) и анилиновый черный 7 (номер CI 50415:1; номер CAS 8005-02-5). Подходящие органические светопоглощающие добавки коммерчески доступны, например, в компании Milliken.

Неорганические светопоглощающие добавки, которые могут уменьшать пропускание ультрафиолетового и видимого света, могут состоять из одного или нескольких оксидов металлов, содержащих металлы из группы, состоящей из Ni, Fe, Mn, Ti, Co, Cr, Cu, Sn и Sb. Кроме того, для улучшения характеристик защиты от света в концентрате могут присутствовать пигменты, состоящие из следующей группы: пигмент черный 11 (номер CI 77499; номер CAS 12227-89-3), пигмент черный 12 (номер CI 77543; номер CAS 68187-02-0), пигмент черный 28 (номер CI 77428; номер CAS 68186-91-4), пигмент черный 30 (номер CI 77504; номер CAS 71631-15-7) и их смеси. Эти пигменты коммерчески доступны, например, в компании The Shepherd Color Company. Примерами других светопоглощающих добавок являются алюминиевый порошок, графитовый углерод и технический углерод.

Одна или более вышеуказанных светопоглощающих добавок могут присутствовать в концентрате в количестве до 10% в расчете на общую массу концентрата. Предпочтительное количество, в котором одна или более светопоглощающих добавок могут присутствовать в концентрате, составляет 9% или менее от общей массы концентрата, например 8% или менее, 7% или менее, 6% или менее, 5% или менее, 4% или менее, 3% или менее, 2% или менее либо 1% или менее. Наиболее предпочтительно количество светопоглощающих добавок находится в диапазоне 0-1% от общей массы концентрата. Предпочтительно количество светопоглощающих добавок составляет 0,005% или более от общей массы концентрата. Содержание светопоглощающих добавок в количестве более 10% от общей массы концентрата может отрицательно сказаться на экономической эффективности и/или привести к получению менее идеальных

свойств. Количество менее 3% от общей массы концентрата может улучшить показатели светопропускания конечной упаковки.

Концентрат, содержащий диоксид титана и полиметилпентен, может дополнительно содержать один или более алифатических полимеров (т.е. полимеров, не являющихся полиметилпентеном). Примерами таких алифатических полимеров являются полиэтилен и полипропилен. Добавление алифатического полимера в концентрат может снизить стоимость на единицу массы продукта, при этом оказывая незначительное отрицательное влияние на защиту от света. Алифатический полимер может присутствовать в концентрате в определенном количестве, не оказывая существенного влияния на светопропускание, окраску и другие требуемые свойства. Количество алифатического полимера в концентрате может составлять 1% или более в расчете на общую массу концентрата, например 10% или более. Количество алифатического полимера в концентрате может составлять 80% или менее в расчете на общую массу концентрата, например 50% или менее либо 30% или менее. В случае если количество алифатического полимера составляет более 80% от общей массы концентрата, концентрат может не вносить достаточного вклада в светозащитные свойства преформы и/или контейнера. Очень небольшое количество алифатического полимера в концентрате может привести к потере преимуществ от введения в концентрат алифатического полимера. В случае если количество алифатического полимера в концентрате составляет 30% или менее от общей массы концентрата, концентрат может содержать достаточные количества диоксида титана и полиметилпентена.

Концентрат, содержащий диоксид титана и полиметилпентен, может дополнительно содержать один или более ароматических полимеров, в частности ароматических полимеров, не являющихся полиэфиром. Примером такого ароматического полимера является полистирол. Добавление ароматического полимера в концентрат может снизить стоимость на единицу массы продукта, при этом оказывая незначительное отрицательное влияние на защиту от света. Ароматический полимер может присутствовать в концентрате в определенном количестве, не оказывая существенного влияния на светопропускание, окраску и другие требуемые свойства. Количество ароматического полимера в концентрате может составлять 1% или более в расчете на общую массу концентрата, например 10% или более. Количество ароматического полимера в концентрате может составлять 80% или менее в расчете на общую массу концентрата, например 50% или менее либо 30% или менее. В случае если количество ароматического полимера составляет более 80% от общей массы концентрата, концентрат может не вносить достаточного вклада в светозащитные свойства преформы и/или контейнера. Очень малая концентрация ароматического полимера в концентрате может привести к потере преимуществ от введения в концентрат ароматического полимера. В случае если количество ароматического полимера в концентрате составляет 30% или менее от общей массы концентрата, концентрат может содержать достаточные количества диоксида титана и полиметилпентена.

Концентрат, содержащий диоксид титана и полиметилпентен, может дополнительно содержать полиэфир. Полиэфир может быть выбран из группы, состоящей из гомополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров полуароматических полиэфиров, гомополимеров полуароматических полиэфиров, сополимеров ароматических полиэфиров и гомополимеров ароматических полиэфиров. Добавление полиэфира в концентрат может снизить стоимость на единицу массы продукта, при этом оказывая незначительное отрицательное влияние на пропускание света. Количество полиэфира в концентрате может составлять 1% или более в расчете на общую массу концентрата, например 10% или более. Количество полиэфира в концентрате может составлять 80% или менее в расчете на общую массу концентрата, например, 50% или менее либо 30% или менее. В случае если количество полиэфира составляет более 80% от общей массы концентрата, концентрат может не вносить достаточного вклада в светозащитные свойства преформы и/или контейнера. Предпочтительно количество полиэфира может составлять от 1 до 30% от общей массы концентрата. Очень небольшое количество полиэфира в концентрате может привести к потере преимуществ от введения в концентрат полиэфира. В случае если концентрация полиэфира в концентрате составляет 30% или менее от общей массы концентрата, концентрат может содержать достаточные количества диоксида титана и полиметилпентена.

Предпочтительно общее количество алифатического полимера, ароматического полимера и полиэфира в концентрате находится в диапазоне 1-80% от общей массы концентрата, например 5-50% или 10-30%.

Подходящие полиэфиры включают продукт конденсации двухосновной кислоты и гликоля, например продукт конденсации i) дикарбоновой кислоты или ангидрида и ii) гликоля. Как правило, двухосновная кислота включает ароматическую двухосновную кислоту либо ее сложный эфир или ангидрид, например изофталевую кислоту, терефталевую кислоту, нафталин-1,4-дикарбоновую кислоту, нафталин-2,6-дикарбоновую кислоту, фталевую кислоту, фталевый ангидрид, тетрагидрофталевый ангидрид, тримеллитовый ангидрид, дифенокситан-4,4'-дикарбоновую кислоту, дифенил-4,4'-дикарбоновую кислоту и их смеси. Двухосновной кислотой также может быть алифатическая двухосновная кислота или ангидрид, например адипиновая кислота, себациновая кислота, декан-1,10-дикарбоновая кислота, фумаровая кислота, янтарный ангидрид, янтарная кислота, циклогександиуксусная кислота, глутаровая кислота, азелаиновая кислота и их смеси. Также могут использоваться другие ароматические и алифатические двухосновные кислоты, известные специалисту в данной области. Предпочтительно двухосновная кислота представляет

собой ароматическую двухосновную кислоту и может дополнительно содержать 20 мас.% или менее алифатической двухосновной кислоты от массы ароматической двухосновной кислоты.

Гликольный или диольный компонент полиэфира включает этиленгликоль, пропиленгликоль, бутан-1,4-диол, диэтиленгликоль, полиэтиленгликоль, полипропиленгликоль, неопентилгликоль, политетраметилгликоль, 1,6-ксилолгликоль, пентан-1,5-диол, 3-метилпентандиол-(2,4), 2-метилпентандиол-(1,4), 2,2,4-триметилпентандиол-(1,3), 2-этилгександиол-(1,3), 2,2-диэтилпропандиол-(1,3), гександиол-(1,3), 1,4-ди(гидроксиэтокси)бензол, 2,2-бис(4-гидроксициклогексил)пропан, 2,4-дигидрокси-1,1,3,3-тетраметилциклобутан, 2,2-бис(3-гидроксиэтоксифенил)пропан, 2,2-бис(4-гидроксипропоксифенил)пропан, 1,4-дигидрокси-2,2,6,6-тетраметилпиперидин и их смеси. В качестве гликольного компонента полиэфира-разбавителя также можно использовать дополнительные гликоли, известные специалистам в данной области.

Предпочтительно полиэфир представляет собой ПЭТ и, например, первичный бутылочный ПЭТ или вторичный ПЭТ (г-РЕТ), сополимер циклогександиметанол/ПЭТ (ПЭТГ), полиэтиленнафталат (ПЭН), полиэтиленфураноат (ПЭФ), полибутилтерефталат (ПБТ) и их смеси. Подходящие полиэферы также могут включать полимерные связи, боковые цепи и концевые группы, отличающиеся от формальных исходных соединений простых полиэфиров, указанных ранее.

Подходящие полиэферы, как правило, имеют характеристическую вязкость от 0,2 или более до 1,2 или менее при 25°C и более предпочтительно от 0,6 или более до 0,9 или менее для средней смеси в растворе фенола и 1,1,2,2-тетрахлорэтана в соотношении 60/40. В случае ПЭТ величина характеристической вязкости 0,6 при 25°C может соответствовать средневязкостной молекулярной массе 36 кДа, а значение характеристической вязкости 1,2 может соответствовать средневязкостной молекулярной массе 103 кДа. Характеристическая вязкость, описываемая в настоящей заявке, определяется в соответствии с ASTM D4603 "Стандартный метод испытания для определения характеристической вязкости ПЭТ". Также могут применяться другие известные специалистам в данной области методы определения вязкости полиэфиров, например капиллярная реометрия.

Концентрат, содержащий диоксид титана и полиметилпентен, может дополнительно содержать полиэфир, алифатический полимер и/или ароматический полимер.

Концентрат может необязательно включать добавки, которые не оказывают негативного влияния на требуемые свойства преформ или изготовленных из них контейнеров. Необязательные добавки включают в том числе стабилизаторы, антиоксиданты, экранирующие видимый свет агенты, экранирующие УФ свет агенты, экструзионные добавки, осушители, наполнители, препятствующие закупориванию агенты, кристаллизационные добавки, модификаторы ударной прочности, добавки для улучшения (био)разлагаемости или горючести полимера и их смеси. Предпочтительные необязательные добавки могут использоваться в определенном количестве для обеспечения необходимой окраски и/или для улучшения защиты от света преформ и/или изготовленных из них емкостей. Необязательные добавки могут присутствовать в концентрате в определенном количестве, не оказывая отрицательного влияния на светопропускание, окраску и другие указанные требуемые свойства.

Полимерный материал может представлять собой любое соединение, состоящее из повторяющихся мономерных звеньев. При этом число повторяющихся звеньев должно быть достаточно велико, чтобы среднечисленная молекулярная масса полимера была выше среднечисленной молекулярной массы олигомера, но не ограничено этим. Мономерное звено может гомополимеризоваться и/или сополимеризоваться с линейными и/или разветвленными алифатическими и/или ароматическими соединениями. В частности, предпочтительным является полиэфир. Полиэфир не обязательно должен быть аналогичен полиэфирным соединениям, которые могут присутствовать в концентрате. Полиэфир может представлять собой один или более полиэфиров, выбранных из группы, состоящей из гомополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров полуароматических полиэфиров, гомополимеров полуароматических полиэфиров, сополимеров ароматических полиэфиров и гомополимеров ароматических полиэфиров, но не ограничивается ими. В частности, может быть выбран ПЭТ, ПЭТГ, ПБТ, ПЭФ и/или ПЭН.

Концентрат может быть получен при температуре, при которой диоксид титана диспергируется в непрерывной фазе. При этом непрерывная фаза может представлять собой полиметилпентен, если концентрат дополнительно не содержит один или более полиэфиров, алифатических полимеров и/или одного или нескольких ароматических полимеров. Температура непрерывной фазы может приближаться к температуре плавления непрерывной фазы или превышать ее. Расплавленный концентрат может быть охлажден до температуры ниже температуры затвердевания при диспергировании диоксида титана в среде, образуя твердый концентрат. Невозможность надлежащего диспергирования и гомогенизации диоксида титана может повлиять на эффективность концентрата при конечном применении. Например, это может оказать отрицательное влияние на защиту от света конечной упаковки.

Согласно настоящему изобретению также может быть получена составная композиция, содержащая диоксид титана и полиметилпентен, при помощи которой могут быть произведены однослойные и многослойные полиэфирные преформы и/или контейнеры с более низким содержанием абразивного диоксида титана, не сокращающие срок службы форм.

Используемый в данном контексте термин "составная композиция" относится к составу, в котором порошки смешаны с одним или несколькими другими ингредиентами, в частности со смолой, например полиэфиром. Такая композиция может быть непосредственно использована для изготовления преформы. Термин "составная композиция" отличается от термина "концентрат" тем, что составная композиция содержит смолу в значительно более высокой концентрации. Некоторые иллюстративные примеры таких смол включают полиэфирные смолы, описанные в настоящей заявке. Также могут присутствовать дополнительные добавки.

Составная композиция может составлять 75-98,5% от общей массы составной композиции смолы, например 85-97%.

Составная композиция может содержать 1-5% полиметилпентена и 0,5-15% диоксида титана в расчете на общую массу составной композиции.

Составная композиция может содержать 1-10% полиметилпентена в расчете на общую массу составной композиции. Предпочтительно содержание полиметилпентена (PMP) составляет от 1 до 5% в расчете на общую массу составной композиции.

Составная композиция может составлять 15% или менее от общей массы составной композиции диоксида титана. Предпочтительное количество, в котором диоксид титана может присутствовать в составной композиции, составляет 14% или менее от общей массы составной композиции, например 13% или менее, 12% или менее, 11% или менее, 10% или менее, 9% или менее, 8% или менее, 7% или менее, 6% или менее, 5% или менее, 4% или менее, 3% или менее, 2% или менее либо 1% или менее. Предпочтительно составная композиция составляет 0,5% или более от общей массы составной композиции диоксида титана. В частности, количество диоксида титана может составлять от 0 до 10% в расчете на общую массу составной композиции. Наиболее предпочтительное количество диоксида титана составляет от 2 до 8% в расчете на общую массу составной композиции.

Концентрат можно применять для окрашивания материалов на основе полиэфира, включая ткани, волокна, преформы, пленки, каноз, дисплеи, голограммы, фильтры, изоляционные материалы, транспортные средства, инструменты и упаковку, но не ограничивается ими. В частности, предпочтительными являются преформы для бутылок, бутылки и другие контейнеры.

Концентрат можно применять в преформе для контейнеров. Такая преформа может содержать полиметилпентен в количестве 10% или менее от общей массы преформы. Предпочтительное количество, в котором полиметилпентен может присутствовать в преформе, составляет 9% или менее от общей массы преформы, например, 8% или менее, 7% или менее, 6% или менее, 5% или менее, 4% или менее 3% или менее, 2% или менее либо 1% или менее. Предпочтительно полиметилпентен присутствует в количестве 0,5% или более от общей массы преформы. Наиболее предпочтительное количество полиметилпентена составляет от 1 до 5% от общей массы преформы. В случае если количество полиметилпентена составляет менее 1% от общей массы преформы, коэффициент светопропускания преформы может быть слишком высоким, в то время как количество более 5% от общей массы преформы может отрицательно влиять на физические свойства преформы.

Преформа для контейнеров может содержать диоксид титана в количестве 15% или менее от общей массы преформы. Предпочтительное количество, в котором диоксид титана присутствует в преформе, составляет 14% или менее от общей массы преформы, например 13% или менее, 12% или менее, 11% или менее, 10% или менее, 9% или менее, 8% или менее, 7% или менее, 6% или менее, 5% или менее, 4% или менее, 3% или менее, 2% или менее либо 1% или менее. Предпочтительно диоксид титана присутствует в количестве 0,5% или более от общей массы преформы. Наиболее предпочтительное количество диоксида титана составляет от 0 до 8% от общей массы преформы. Содержание диоксида титана выше 15% от общей массы преформы может отрицательно влиять на физические свойства преформы. Например, это может затруднить выдувание преформы и ухудшить механические свойства как контейнера, так и полимера. В случае если количество диоксида титана превышает 4% от общей массы преформы, не требуется применение многослойных структур для получения необходимой защиты от света для контейнеров. Отсутствие диоксида титана в преформе оказывает негативное влияние на светозащитные свойства и требует использования более высоких количеств, например, полиметилпентена, что приводит к росту издержек и получению менее идеальных свойств.

Описанный в настоящей заявке концентрат можно применять для окрашивания полиэфира. Согласно настоящему изобретению составную композицию можно применять для окрашивания полиэфира. Другими словами, концентрат или составную композицию можно применять для получения окрашенного полиэфира. При этом концентрат или составную композицию смешивают с полиэфиром, в результате чего получают окрашенный полиэфир. Полиэфир представляет собой полиэфирную преформу для бутылок или иных контейнеров. Полиэфирная преформа для бутылок или других контейнеров содержит полиметилпентен в количестве 5% или менее и/или диоксид титана в количестве 8% или менее от общей массы полиэфирной преформы или других контейнеров.

Настоящее изобретение также относится к способу изготовления контейнеров, пригодных для хранения твердых веществ и/или жидкостей, причем указанный способ включает изготовление преформы для указанных контейнеров. При этом контейнеры могут состоять из одного или нескольких полимерных

материалов. В частности, предпочтительным является полиэфир. Полиэфир не обязательно должен быть идентичен вышеуказанному полиэфиру, который можно добавлять к концентрату и/или преформе. Преформа для контейнеров может содержать полиэфир и концентрат. Контейнеры могут быть изготовлены путем формования, в частности выдувного формования, например экструзионно-выдувного формования, одноэтапного инжекционно-выдувного формования с вытяжкой или двухэтапного инжекционно-выдувного формования с вытяжкой.

Изготовленные контейнеры могут иметь коэффициент пропускания 4% или менее при измерении на длине волны 550 нм и средней толщине стенки 0,3 мм. Предпочтительно изготовленные контейнеры имеют коэффициент пропускания 4% или менее в диапазоне длин волн от 200 до 750 нм и среднюю толщину стенки 0,3 мм. В контексте настоящего изобретения это означает, что во всем спектральном диапазоне 200-750 нм пропускание не превышает 4%. Предпочтительно процент пропускания может составлять 1% или менее, 2% или менее либо 3% или менее. В частности, пропускание может составлять от 0% до 2% при измерении на длине волны примерно 550 нм и средней толщине стенки 0,3 мм. Наиболее предпочтительно пропускание может составлять от 0 до 0,5% при измерении на длине волны примерно 550 нм и средней толщине стенки 0,3 мм. В соответствии с законом Бугера-Ламберта-Бера образцы с большей средней толщиной стенки имеют более высокую непрозрачность.

Может быть изготовлен контейнер, в котором количество концентрата составляет 15% или менее от общей массы контейнера. Предпочтительное количество, в котором концентрат присутствует в контейнере, составляет 14% или менее от общей массы контейнера, например 13% или менее, 12% или менее, 11% или менее, 10% или менее, 9% или менее, 8% или менее, 7% или менее, 6% или менее, 5% или менее, 4% или менее, 3% или менее, 2% или менее либо 1% или менее. Предпочтительно концентрат присутствует в количестве 0,5% или более от общей массы контейнера. В частности, количество концентрата может составлять от 2 до 15% в расчете на общую массу контейнера. Наиболее предпочтительное количество концентрата составляет от 4 до 10% в расчете на общую массу контейнера. Количество менее 2% от общей массы контейнера может привести к слишком низкому содержанию полиметилпентена и диоксида титана в контейнере, что в случае контейнера со средней толщиной стенки 0,3 мм отрицательно сказывается на светозащитных свойствах. Количества выше 15% от общей массы контейнера могут привести к слишком высокому содержанию полиметилпентена и диоксида титана в контейнере, что может отрицательно повлиять на физические свойства контейнера.

Настоящее изобретение также относится к контейнерам, которые могут быть произведены с применением концентрата или преформы, описанных в настоящем изобретении, и/или путем осуществления способа изготовления контейнеров согласно настоящему изобретению.

Контейнер может содержать полиметилпентен в количестве 10% или менее от общей массы контейнера. Предпочтительное количество, в котором полиметилпентен может присутствовать в контейнере, составляет 9% или менее от общей массы контейнера, например 8% или менее, 7% или менее, 6% или менее, 5% или менее, 4% или менее, 3% или менее, 2% или менее либо 1% или менее. Предпочтительно полиметилпентен присутствует в количестве 0,5% или более от общей массы контейнера. В частности, количество полиметилпентена может составлять от 0 до 6% в расчете на общую массу контейнера. Наиболее предпочтительное количество полиметилпентена составляет от 1 до 5% в расчете на общую массу контейнера. Количество полиметилпентена ниже 1% от общей массы контейнера может привести к слишком высокому светопропусканию преформы в случае контейнера со средней толщиной стенки 0,3 мм. Содержание полиметилпентена выше 5% от общей массы контейнера может отрицательно влиять на физические свойства контейнера.

Контейнер может содержать диоксид титана в количестве 15% или менее от общей массы контейнера. Предпочтительное количество, в котором диоксид титана может присутствовать в контейнере, составляет 14% или менее от общей массы контейнера, например 13% или менее, 12% или менее, 11% или менее, 10% или менее, 9% или менее, 8% или менее, 7% или менее, 6% или менее, 5% или менее, 4% или менее, 3% или менее, 2% или менее либо 1% или менее. Предпочтительно диоксид титана присутствует в количестве 0,5% или более от общей массы контейнера. В частности, количество диоксида титана может составлять от 0 до 10% в расчете на общую массу контейнера. Наиболее предпочтительное количество диоксида титана составляет от 2 до 8% в расчете на общую массу контейнера. Содержание диоксида титана выше 8% от общей массы контейнера может отрицательно влиять на физические свойства контейнера. Это может затруднить выдувание преформы и ухудшить механические свойства как контейнера, так и полимера.

Контейнер может содержать полимерный материал, который может представлять собой любое соединение, состоящее из повторяющихся мономерных звеньев. При этом число повторяющихся звеньев должно быть достаточно велико, чтобы среднечисленная молекулярная масса полимера была выше среднечисленной молекулярной массы олигомера, но не ограничено этим. Мономерное звено может гомополимеризоваться и/или сополимеризоваться с линейными и/или разветвленными алифатическими и/или ароматическими соединениями. В частности, предпочтительным является полиэфир. Полиэфир не обязательно должен быть аналогичен полиэфирным соединениям, которые могут присутствовать в концентрате. Полиэфир может представлять собой один или более полиэфиров, выбранных из группы, состоящей из

гомополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров полуароматических полиэфиров, гомополимеров полуароматических полиэфиров, сополимеров ароматических полиэфиров и гомополимеров ароматических полиэфиров, но не ограничивается этим. В частности, может быть выбран ПЭТ, вторичный ПЭТ, ПЭТГ, ПБТ, ПЭФ и/или ПЭН. Подходящие полиэферы также могут включать полимерные связи, боковые цепи и концевые группы, отличающиеся от формальных исходных соединений простых полиэфиров, указанных ранее.

Контейнер может дополнительно содержать один или более ранее описанных алифатических полимеров и/или ароматических полимеров. Предпочтительно алифатический(е) полимер(ы) и/или ароматический(е) полимер(ы) могут не быть аналогичны алифатическому(им) и/или ароматическому(им) полимеру(ам), присутствующим в концентрате. Соответственно, если контейнер содержит такие дополнительные алифатические полимеры, то эти дополнительные алифатические полимеры предпочтительно представляют собой алифатические полимеры, не являющиеся полиметилпентеном. Аналогичным образом, если контейнер содержит такие дополнительные ароматические полимеры, то эти дополнительные ароматические полимеры предпочтительно представляют собой ароматические полимеры, не являющиеся полиэферами.

Контейнер может содержать такой алифатический полимер в количестве 40% или менее от общей массы контейнера. Предпочтительно количество алифатического полимера составляет 5% или менее в расчете на общую массу контейнера. Наиболее предпочтительно алифатический полимер (не являющийся полиметилпентеном) не присутствует в контейнере.

Контейнер может содержать 40% или менее такого ароматического полимера (в частности, ароматического полимера, не являющегося полиэфиром) от общей массы контейнера. Предпочтительно количество ароматического полимера составляет 5% или менее в расчете на общую массу контейнера.

Наиболее предпочтительно ароматический полимер (не являющийся ароматическим полиэфиром) не присутствует в контейнере.

Настоящее изобретение описано со ссылкой на различные варианты реализации и способы. Специалисту в данной области очевидно, что признаки различных вариантов реализации и способов могут быть совмещены друг с другом.

Содержание всех приведенных в настоящей заявке ссылок полностью включено посредством ссылки в той же степени, как если бы каждая ссылка была индивидуально и отдельно указана для включения посредством ссылки и изложена во всей ее полноте.

Использование единственного и множественного числа и близких объектов в контексте описания изобретения (в особенности в контексте формулы изобретения) должно толковаться как охватывающее как единственное, так и множественное число, если не указано иное или это явно не противоречит контексту. Термины "содержащий", "имеющий", "включающий" и "охватывающий" должны толковаться как открытые термины, т.е. означающие "включающий нечто, но не ограниченный этим", если не указано иное. Подразумевается, что перечисление диапазонов величин служит просто сокращенным способом отдельной ссылки на каждое значение, входящее в диапазон, если не указано иное, и каждое отдельное значение включено в описание, как если бы оно было перечислено отдельно. Подразумевается, что использование всех без исключения приведенных в настоящей заявке примеров или выражений, указывающих на примеры, например "такой как", просто должно лучше освещать изобретение и не накладывает ограничения на объем изобретения, если не утверждается обратное. Никакие формулировки в описании не должны толковаться как указывающие на какой-либо незаявленный элемент как существенный для практической реализации изобретения. Для целей описания и прилагаемой формулы изобретения, если не указано иное, следует понимать, что всем числам, выражающим количества, проценты и т.д., во всех случаях предшествует термин "примерно". Кроме того, все диапазоны включают любую комбинацию описанных максимальных и минимальных точек и включают любые промежуточные диапазоны, которые могут быть перечислены отдельно или не перечислены.

В настоящей заявке описаны предпочтительные варианты реализации изобретения. Изменения этих предпочтительных вариантов реализации могут стать понятными специалистам среднего уровня в данной области после прочтения вышеупомянутого описания. Авторы изобретения ожидают, что квалифицированные специалисты будут использовать такие изменения по мере необходимости, и авторы предполагают, что изобретение будет реализовываться иначе, чем конкретно описано в настоящей заявке. Соответственно, настоящее изобретение включает все модификации и эквиваленты объектов, перечисленных в приложенной формуле, в рамках применимых правовых норм. Кроме того, настоящее изобретение охватывает любые комбинации вышеописанных элементов во всех их возможных вариантах, если не указано иное или это явно не противоречит контексту. Формула изобретения должна толковаться как включающая альтернативные варианты реализации в той степени, которую позволяет предшествующий уровень техники.

В целях ясности и краткости описания в настоящей заявке описаны признаки как часть одних и тех же или отдельных вариантов реализации, однако следует понимать, что объем изобретения может включать варианты реализации, имеющие комбинации всех или некоторых описанных признаков.

Далее изобретение будет проиллюстрировано более подробно в соответствии с конкретными при-

мерами. Однако изобретение может быть реализовано во многих различных формах и не должно рассматриваться как ограниченное изложенными в настоящей заявке вариантами реализации. Напротив, эти примеры вариантов реализации приведены для полноты настоящего описания и изложения объема изобретения для специалистов в данной области техники.

Примеры.

Пример 1.

Были изготовлены ПЭТ-бутылки, содержащие выбранные полимеры в количестве 1 и 3 мас.%. Указанные полимеры представляли собой Moplen HP500N (гомополимер полипропилена от компании LyondellBasell Industries), полиметилпентен (от компании Mitsui), Hostalen XP112-I (статистический сополимер полипропилена от компании LyondellBasell Industries), LLDPE 1050B (линейный полиэтилен низкой плотности от компании Dow Chemical Company), полибутен-1 PB 0800M (гомополимер полибутена-1 от компании LyondellBasell Industries), PLEXIGLAS® 8N (полиметилметакрилат (PMMA) от компании Evonik Industries) и Vistamaxx 6202 FL (от компании Exxon Mobil). Полиэфирные преформы (ПЭТ-смола Invista T94N (XB=0,84 дл/г), преформа массой 25 г для бутылки объемом 0,5 литра с горловиной PCO) были изготовлены при помощи прибора Arburg Allrounder 320 (температурный режим экструдера и температура обогреваемого литника были установлены на 285°C), оборудованного сушилкой Piovan T200 и блоком управления DB-60 (ПЭТ высушивали до точки росы -45°C). Дозирование полимера в базовую ПЭТ-смолу осуществляли при помощи прибора Movacolor MCBalance. Обработка некоторых полимеров при содержании 3 мас.% оказалась невозможной, и эти полимеры были исключены из дальнейшей работы. Преформы выдували при помощи прибора Corpoplast LB01 с применением стандартных параметров выдувания ПЭТ-бутылок. Кривые пропускания выдутых бутылок в диапазоне от 200 до 750 нм (толщина стенки 0,30 мм) были получены при помощи спектрометра Cary 5000, оборудованного интегрирующей сферой. Процент пропускания при 550 нм был определен по кривым пропускания и представлен на фиг. 1. Как видно, при использовании полиметилпентена в качестве полимера количество света, пропускаемого на критической длине волны 550 нм и ниже, значительно меньше, чем в случае выбранных стандартов при концентрации 1 и 3%.

Пример 2.

Смесь 800 г полимера и 1200 г диоксида титана смешивали и обрабатывали на лабораторном экструдере (APV, двухшнековый, 19 мм) с температурным режимом от 270 до 240°C при 300 об/мин. Массовый процент включенного в концентрат полимера составлял 40%; массовый процент включенного в концентрат диоксида титана составлял 60%.

Были приготовлены несколько концентратов с выбранными полимерами-носителями в соответствии с вышеописанным методом. Концентраты, содержащие эти полимеры, использовали для изготовления полиэфирных преформ и бутылок.

Окрашивающие концентраты использовались для изготовления полиэфирных (ПЭТ) преформ (смола Invista T94N (XB=0,84 дл/г), преформа массой 25 г для бутылки объемом 0,5 л с горловиной PCO) при помощи прибора Arburg Allrounder 320 (температурный режим экструдера и температура обогреваемого литника были установлены на 285°C), оборудованного сушилкой Piovan T200 и блоком управления DB-60 (ПЭТ высушивали до точки росы -45°C). Дозирование окрашивающих концентратов в количестве 9 мас.% осуществляли при помощи прибора Movacolor MCBalance. Преформы выдували при помощи прибора Corpoplast LB01 с применением стандартных параметров выдувания ПЭТ-бутылок. Кривые пропускания выдутых бутылок в диапазоне от 200 до 750 нм были получены при помощи спектрометра Cary 5000, оборудованного интегрирующей сферой. Процент пропускания при 550 нм был определен по кривым пропускания и представлен на фиг. 2.

Пример 3.

Два дополнительных окрашивающих концентрата были изготовлены следующим образом:

Смесь 700 г полимера и 1300 г диоксида титана смешивали и обрабатывали на лабораторном экструдере (APV, двухшнековый, 19 мм) с температурным режимом от 270 до 240°C при 300 об/мин. В качестве полимеров-носителей были выбраны ПЭТ и полиметилпентен. Массовый процент включенного в концентрат полимера-носителя составлял 35%; массовый процент включенного в концентрат диоксида титана составлял 65%.

Эти концентраты с полиметилпентеном и ПЭТ в качестве полимеров-носителей использовались для изготовления полиэфирных преформ и бутылок в соответствии с описанием в примере 2.

Как можно видеть из фиг. 3, для достижения светопропускания 1,5% при 550 нм содержание диоксида титана в бутылках было значительно ниже в случае заявленного изобретения.

Пример 4.

Смесь 700 г полимера, 1299 г диоксида титана и 1 г пигментного технического углерода (PB7) смешивали и обрабатывали на лабораторном экструдере (APV, двухшнековый, 19 мм) с температурным режимом от 270 до 240°C при 300 об/мин. В качестве полимеров-носителей были выбраны ПЭТ и полиметилпентен. Массовый процент включенного в концентрат полимера-носителя составлял 35%; массовый процент включенного в концентрат диоксида титана составлял 64,94%; массовый процент PB7 составлял 0,06%.

Эти концентраты с полиметилпентеном и ПЭТ в качестве полимеров-носителей использовали для

изготовления полиэфирных преформ и бутылок в соответствии с описанием в примере 2 с той разницей, что бутылки были изготовлены с толщиной стенки 0,2 мм.

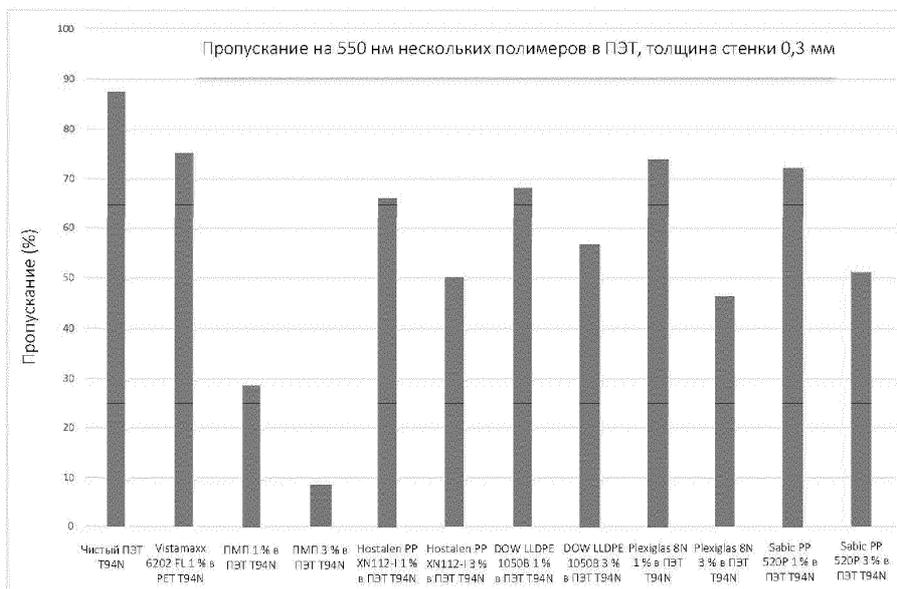
Как видно из фиг. 4, для достижения светопропускания 0,2% при 550 нм содержание диоксида титана в бутылках было значительно ниже в случае заявленного изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

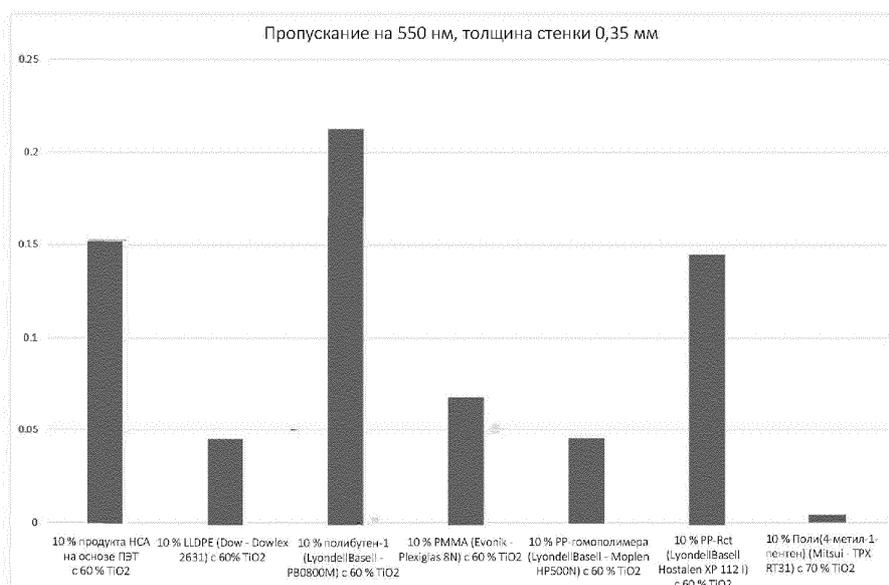
1. Концентрат, содержащий 20-90% полиметилпентена и 10-80% диоксида титана в расчете на общую массу концентрата.
2. Концентрат по п.1, в котором полиметилпентен представляет собой гомополимер, сополимер или их смесь.
3. Концентрат по п.1 или 2, дополнительно содержащий полиэфир, при этом полиэфир предпочтительно представляет собой один или более полиэфиров, выбранных из группы, состоящей из гомополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров алифатических полиэфиров, сополимеров полуароматических полиэфиров, гомополимеров полуароматических полиэфиров, сополимеров ароматических полиэфиров и гомополимеров ароматических полиэфиров.
4. Концентрат по любому из пп.1-3, дополнительно содержащий алифатический полимер.
5. Концентрат по любому из пп.1-4, дополнительно содержащий ароматический полимер.
6. Концентрат по п.4 или 5, в котором ароматический полимер представляет собой один или более ароматических полимеров, выбранных из группы, состоящей из полистирола, полисульфона, полифенилсульфона и акрилонитрил-бутадиен-стирола, и алифатический полимер представляет собой один или более алифатических полимеров, выбранных из группы, состоящей из полиэтилена и полипропилена.
7. Концентрат по любому из пп.1-6, дополнительно содержащий пигмент и/или краситель в качестве светопоглощающей добавки.
8. Составная композиция, содержащая полиметилпентен, диоксид титана и полиэфирную смолу, в которой составная композиция содержит 1-10% полиметилпентена и 0,5-15% диоксида титана в расчете на общую массу составной композиции.
9. Применение концентрата по любому из пп.1-7 для окрашивания полиэфира.
10. Применение составной композиции по п.8 для окрашивания полиэфира.
11. Применение по п.9, в котором полиэфир представляет собой полиэфирную преформу для бутылок или других контейнеров.
12. Применение по п.11, в котором количество полиметилпентена составляет 0,5-5% от общей массы преформы и/или в котором количество диоксида титана составляет 0,5-8% от общей массы преформы.
13. Способ изготовления контейнеров на основе полиэфира, пригодных для хранения твердых веществ и/или жидкостей и имеющих коэффициент пропускания 0-2% на 550 нм при толщине образца 0,3 мм, причем указанный способ включает изготовление преформы для упомянутых контейнеров из полиэфира и концентрата по любому из пп.1-7, а также формование преформы в контейнер.
14. Способ изготовления контейнеров на основе полиэфира, пригодных для хранения твердых веществ и/или жидкостей и имеющих коэффициент пропускания 0-2% на 550 нм при толщине образца 0,3 мм, причем указанный способ включает изготовление преформы для упомянутых контейнеров из полиэфира и составной композиции по п.8, а также формование преформы в контейнер.
15. Способ по п.13, в котором количество концентрата составляет 4-8% от общей массы контейнера на основе полиэфира.
16. Контейнерное изделие, полученное способом по любому из пп.13-15, в котором количество полиметилпентена составляет 0,5-5% от общей массы контейнера и/или в котором количество диоксида титана составляет 0,5-8% от общей массы контейнера.
17. Контейнер, содержащий полиэфир, причем указанный контейнер дополнительно содержит 0,1-5% полиметилпентена и 0,1-8% диоксида титана в расчете на общую массу контейнера.
18. Контейнер по п.17, отличающийся тем, что полиметилпентен присутствует в количестве 4% или менее в расчете на общую массу контейнера, предпочтительно 3% или менее, более предпочтительно 2% или менее и/или где полиметилпентен присутствует в количестве 0,5% или более в расчете на общую массу контейнера.
19. Контейнер по п.17 или 18, отличающийся тем, что диоксид титана присутствует в количестве 7% или менее в расчете на общую массу контейнера, предпочтительно 6% или менее, более предпочтительно 5% или менее и/или диоксид титана присутствует в количестве 0,1% или более в расчете на общую массу контейнера, предпочтительно 0,5% или более.
20. Контейнер по любому из пп.17-19, отличающийся тем, что указанный контейнер представляет собой многослойный полиэфирный контейнер.
21. Контейнер по любому из пп.17-20, отличающийся тем, что указанный контейнер имеет коэффициент пропускания 4% или менее при измерении на длине волны 550 нм и средней толщине стенки 0,3 мм, предпочтительно пропускание составляет от 0 до 2%, более предпочтительно пропускание составляет от 0 до 0,5%.

22. Способ изготовления контейнера по любому из пп.17-21, включающий выдувное формование, предпочтительно указанное формование включает одно или более выбранное из группы, состоящей из экструзионно-выдувного формования, одноэтапного инжекционно-выдувного формования с вытяжкой или двухэтапного инжекционно-выдувного формования с вытяжкой.

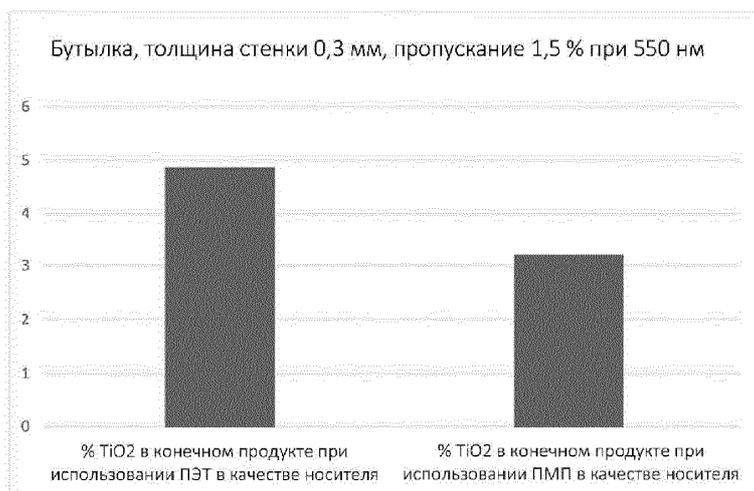
23. Способ по п.22, в котором контейнер произведен с применением концентрата, содержащего 20-90% полиметилпентена и 10-80% диоксида титана в пересчете на общую массу концентрата.



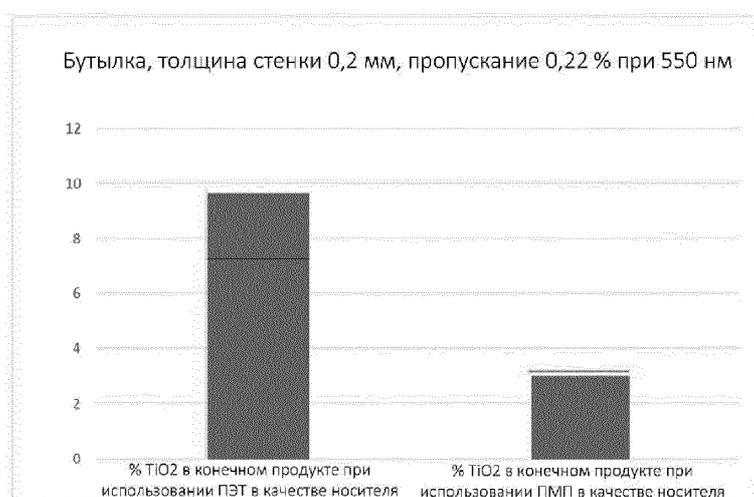
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4