



(51) МПК
C08L 23/06 (2006.01)
C08L 23/08 (2006.01)
C08J 5/00 (2006.01)
B65D 41/00 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011120328/04, 08.10.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 08.10.2009

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
 23.10.2008 US 12/288,826

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2012 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 20.04.2014 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2006/045550 A1, 04.05.2006; . US 2003/153688 A1, 14.08.2003. WO 2007/003530 A1, 11.01.2007; . RU 2249018 C2, 27.03.2005. EA 200702515 A1, 30.06.2008. WO 2008/085250 A1, 17.07.2008; . WO 2007/033297 A1, 22.03.2007

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 23.05.2011

(86) Заявка РСТ:
 US 2009/005519 (08.10.2009)

(87) Публикация заявки РСТ:
 WO 2010/047743 (29.04.2010)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Большая Спасская, 25, стр. 3, ООО "Юридическая фирма "Городиский и Партнеры"

(72) Автор(ы):

МЕХТА Самир Д. (US)

(73) Патентообладатель(и):

ИКВИСТАР КЕМИКАЛЗ, ЭлПи (US)

(54) **ПОЛИЭТИЛЕН, ИМЕЮЩИЙ ПОВЫШЕННУЮ СКОРОСТЬ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ И УЛУЧШЕННОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ РАСТРЕСКИВАНИЮ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к композиции полимодального полиэтилена, имеющей улучшенное сопротивление растрескиванию под действием окружающей среды и более высокую скорость кристаллизации. Композиция содержит этиленовый гомополимер, два этиленовых сополимера и зародышеобразующий агент в количестве от 20 до 5000 ч/млн. из расчета на всю полиэтиленовую композицию. Причем второй этиленовый сополимер имеет более высокую

молекулярную массу, чем первый этиленовый сополимер, а первый этиленовый сополимер имеет более высокую молекулярную массу, чем этиленовый гомополимер. Полученная композиция полиэтилена имеет сопротивление растрескиванию под действием окружающей среды (ASTM D1693, Условия В, в 100% Igeral) больше чем или равное 40 дням, и половинное время кристаллизации меньше чем или равное 70% от половинного времени кристаллизации

полимерного полиэтилена без табл., 12 пр.
зародышеобразующего агента. 3 н. и 9 з.п. ф-лы, 1

R U 2 5 1 3 7 0 3 C 2

R U 2 5 1 3 7 0 3 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C08L 23/06 (2006.01)
C08L 23/08 (2006.01)
C08J 5/00 (2006.01)
B65D 41/00 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2011120328/04, 08.10.2009**

(24) Effective date for property rights:
08.10.2009

Priority:

(30) Convention priority:
23.10.2008 US 12/288,826

(43) Application published: **27.11.2012** Bull. № 33

(45) Date of publication: **20.04.2014** Bull. № 11

(85) Commencement of national phase: **23.05.2011**

(86) PCT application:
US 2009/005519 (08.10.2009)

(87) PCT publication:
WO 2010/047743 (29.04.2010)

Mail address:

**129090, Moskva, ul. Bol'shaja Spasskaja, 25, str. 3,
OOO "Juridicheskaja firma "Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):
MEKhTA Samir D. (US)

(73) Proprietor(s):
IKVISTAR KEMIKALZ, EhIPi (US)

(54) **POLYETHYLENE POSSESSING HIGHER RATE OF CRYSTALLISATION AND IMPROVED RESISTANCE TO CRACKING UNDER IMPACT OF ENVIRONMENT**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to composition of polymodal polyethylene, which has improved resistance to cracking under impact of environment and higher rate of crystallisation. Composition contains ethylene homopolymer, two ethylene copolymers and nucleating agent in amount from 20 to 5000 ppm in terms of entire polyethylene composition. Second ethylene copolymer has higher molecular weight than first ethylene copolymer, and first ethylene copolymer has higher

molecular weight than ethylene homopolymer.

EFFECT: obtained polyethylene composition possesses resistance to cracking under impact of environment (ASTM D1693, Conditions B, in 100% Igepal) more than or equal 40 days, and half time of crystallisation lower than or equal 70% of half time of crystallisation of polymodal polyethylene without nucleating agent.

12 cl, 1 tbl, 12 ex

RU 2 513 703 C 2

RU 2 513 703 C 2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ

Настоящее изобретение относится к полиэтиленовой композиции. Более конкретно, изобретение относится к композиции полимодального полиэтилена, имеющей улучшенное сопротивление растрескиванию под действием окружающей среды и более высокую скорость кристаллизации.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

Крышки бутылок для напитков изготавливают из двух частей. Жесткую внешнюю часть изготавливают из полипропилена. Внутреннюю прокладку изготавливают из этилен/винилацетатного сополимера (ЭВА, EVA). Полипропилен не используют для внутренней прокладки, так как переработка полипропилена требует высокого содержания технологических добавок. Технологические добавки могут вымываться в напиток, находящийся в бутылке для напитка, и таким образом, загрязнять напиток. ЭВА обладает прекрасной герметизирующей способностью и прекрасными органолептическими свойствами, но является дорогим. Крышки из двух частей хотя и удовлетворяют физическим и органолептическим требованиям к бутылкам для напитков, являются дорогими и трудными в переработке вследствие относительно высокой стоимости ЭВА и сложности изготовления из многих деталей.

Цельные крышки бутылок для напитков известны. Например, в публикации патента США № 2008/0033111 раскрыты крышки бутылок для напитков, изготовленные из полиэтиленовой смеси, которая содержит первый полиэтилен и необязательно второй полиэтилен. Первый полиэтилен имеет такое полимодальное молекулярно-массовое распределение, что отношение средневесовой молекулярной массы полимера к среднечисленной молекулярной массе полимера составляет, по меньшей мере, приблизительно 12. Цельные бутылочные крышки предпочтительнее бутылочных крышек из двух частей, так как их просто изготавливать и легко использовать. Скорость производства цельных полиэтиленовых крышек в значительной степени контролируют за счет скорости кристаллизации полиэтилена.

Более того, большинство напитков, таких как фруктовые соки, подслащенные чаи, газированные напитки и молоко, являются кислыми. Полимеры для изготовления крышек бутылок для напитков, таким образом, должны быть кислотостойкими, что может быть измерено с помощью сопротивления растрескиванию под действием окружающей среды (ESCR). Полиэтиленовая крышка, раскрытая в публикации патента № 2008/0033111, имеет относительно низкое ESCR.

Необходима новая полиэтиленовая композиция. В идеальном случае полиэтиленовая композиция должна иметь как улучшенное ESCR, так и более высокую скорость кристаллизации.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Изобретение представляет собой композицию полиэтилена, имеющую более высокую скорость кристаллизации и улучшенное сопротивление растрескиванию под действием окружающей среды (ESCR). Полиэтиленовая композиция содержит полимодальный полиэтилен и зародышеобразующий агент, где полимодальный полиэтилен содержит от 25 до 50 масс.% компонента низкомолекулярного этиленового гомополимера, от 25 до 50 масс.% компонента среднемолекулярного этиленового сополимера и от 25 до 50 масс.% компонента высокомолекулярного этиленового сополимера. Полиэтиленовая композиция имеет сопротивление растрескиванию под действием окружающей среды (ASTM D1693, Условия В, в 100% Igepal) больше чем или равное 40 дням и половинное время кристаллизации меньше чем или равное 70% от половинного времени кристаллизации полимодального полиэтилена без зародышеобразующего агента. Под

«низко-», «средне-» и «высоко-» подразумевается, что компонент высокомолекулярного этиленового сополимера имеет более высокую средневесовую молекулярную массу, чем среднемолекулярный этиленовый сополимер, а среднемолекулярный этиленовый сополимер имеет более высокую средневесовую молекулярную массу, чем

5 низкомолекулярный этиленовый гомополимер.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

Полиэтиленовая композиция настоящего изобретения содержит полимодальный полиэтилен и зародышеобразующий агент. Подходящий полимодальный полиэтилен содержит от 20 до 40 масс.% компонента низкомолекулярного этиленового

10 гомополимера, от 20 до 40 масс.% компонента среднемолекулярного этиленового сополимера и от 20 до 40 масс.% компонента высокомолекулярного этиленового сополимера. Более предпочтительно полимодальный полиэтилен содержит от 30 до 40 масс.% компонента низкомолекулярного этиленового гомополимера, от 30 до 40 масс.% компонента среднемолекулярного этиленового сополимера и от 20 до 30 масс.%

15 компонента высокомолекулярного этиленового сополимера.

Предпочтительно компонент низкомолекулярного этиленового гомополимера имеет плотность больше чем $0,965 \text{ г/см}^3$ и индекс расплава MI_2 в пределах интервала от 50 до 250 дг/мин, компонент среднемолекулярного этиленового сополимера имеет

20 плотность в пределах интервала от $0,945$ до $0,962 \text{ г/см}^3$ и индекс расплава MI_2 в пределах интервала от 1 до 50 дг/мин, и компонент высокомолекулярного этиленового сополимера имеет плотность в пределах интервала от $0,855$ до $0,949 \text{ г/см}^3$ и индекс расплава MI_2 в пределах интервала от 0,001 до 0,3 дг/мин.

Более предпочтительно компонент низкомолекулярного этиленового гомополимера имеет плотность в пределах интервала от $0,965$ до $0,973 \text{ г/см}^3$ и индекс расплава MI_2 в пределах интервала от 100 до 250 дг/мин, компонент среднемолекулярного этиленового сополимера имеет плотность в пределах интервала от $0,950$ до $0,962 \text{ г/см}^3$ и индекс

25 расплава MI_2 в пределах интервала от 10 до 30 дг/мин, и компонент высокомолекулярного этиленового сополимера имеет плотность в пределах интервала от $0,905$ до $0,935 \text{ г/см}^3$ и индекс расплава MI_2 в пределах интервала от 0,01 до 0,1 дг/мин.

Предпочтительно полимодальный полиэтилен имеет плотность в пределах интервала от $0,942$ до $0,959 \text{ г/см}^3$. Более предпочтительно полимодальный полиэтилен имеет плотность в пределах интервала от $0,945$ до $0,958 \text{ г/см}^3$. Наиболее предпочтительно полимодальный полиэтилен имеет плотность в пределах интервала от $0,948$ до $0,957 \text{ г/см}^3$.

Предпочтительно полимодальный полиэтилен имеет индекс расплава MI_2 в пределах интервала от 0,2 до 30 дг/мин. Более предпочтительно полимодальный полиэтилен имеет индекс расплава MI_2 в пределах интервала от 0,5 до 15 дг/мин. Наиболее предпочтительно полимодальный полиэтилен имеет индекс расплава MI_2 в пределах

40 интервала от 1 до 3 дг/мин.

Подходящие сомономеры для получения среднемолекулярных этиленовых сомономеров и высокомолекулярных этиленовых сомономеров предпочтительно выбирают из C_3 - C_{10} - α -олефинов, например пропилена, 1-бутена, 1-пентена, 1-гексена,

1-октена, 4-метил-1-пентена и т.д., и их смесей.

Способы получения полимодального полиэтилена известны. Например, в публикации WO 2007/003530 показано, как получить полимодальный полиэтилен. Например, тримодальный полиэтилен предпочтительно получают в непрерывном процессе в трех реакторах в каскаде. Компонент этиленового гомополимера готовят полимеризацией в суспензии в первом реакторе в присутствии катализатора Циглера, растворителя и водорода. Подходящими катализаторами Циглера являются катализаторы, известные в промышленности. Смотрите публикацию WO 91/18934. Примером подходящего катализатора Циглера является тетрахлорид титана с триэтилалюминиевым сокатализатором. Катализатор Циглера предпочтительно суспендируют в растворителе. Предпочтительные растворители выбирают из C₅-C₁₂-алканов и циклоалканов, включая гексан, циклогексан, октан и т.д., и их смеси. Этилен предпочтительно непрерывно подают в суспензию катализатора в первом реакторе. Молекулярную массу или индекс расплава MI₂ компонента низкомолекулярного этиленового гомополимера контролируют за счет концентрации водорода. Предпочтительно отношение водород/этилен в газовой фазе находится в пределах интервала от 9:1 до 1:9 по объему; более предпочтительно отношение водород/этилен в газовой фазе находится в пределах интервала от 1:1 до 5:1 по объему.

Полимерную суспензию из первого реактора предпочтительно переносят во второй реактор. Полимерную суспензию обезгаживают для удаления некоторого количества водорода из первого реактора. Этилен и α-олефин подают во второй реактор и сополимеризуют с получением компонента среднемолекулярного этиленового сополимера. Отношение α-олефин/этилен зависит от желаемой плотности компонента среднемолекулярного этиленового сополимера. Чем больше используют α-олефина, тем более низкую плотность полимера получают. Отношение подачи α-олефин/этилен предпочтительно находится в пределах интервала от 0,01 до 0,05 по массе.

Полимерную суспензию из второго реактора предпочтительно переносят в третий реактор. Суспензию дополнительно обезгаживают для удаления водорода. Предпочтительно третий реактор по существу не содержит водород. Этилен и α-олефин подают в третий реактор и сополимеризуют с получением компонента высокомолекулярного этиленового сополимера. Отношение подачи α-олефин/этилен предпочтительно находится в пределах интервала от 0,05 до 0,2 по массе и более предпочтительно от 0,1 до 0,2 по массе.

Температуры полимеризации в реакторах могут быть одинаковыми или разными. Предпочтительно температура полимеризации находится в пределах интервала от 50 до 150°C, более предпочтительно в пределах интервала от 50 до 100°C.

Суспензию из третьего реактора подвергают быстрому испарению и сушат, чтобы удалить растворитель и остаточные мономеры. Полученный порошок полимодального полиэтилена предпочтительно гранулируют.

Предпочтительными зародышеобразующими агентами являются зародышеобразующие агенты, известные в данной области техники. Смотрите, например, патенты США № 7074949, 7094820 и 7144939. Смотрите также Journal of Applied Polymer Science, Vol. 11, pp. 673-685 (1967). Подходящие зародышеобразующие агенты предпочтительно выбирают из глицеролата цинка, глицеролата кальция, гексагидрофталата кальция, гексагидрофталата цинка и т.д., и их смесей. Более предпочтительно зародышеобразующий агент выбирают из группы, включающей глицеролат цинка, гексагидрофталат кальция и т.д., и их смесей. Как глицеролат цинка, так и гексагидрофталат кальция являются относительно новыми зародышеобразующими

агентами и коммерчески доступны. Например, глицеролат цинка поставляется Ciba Specialty Chemicals как Irgastab® 287. Гексагидрофталат кальция поставляет Milliken and Company как Hyperform® HPN-20E.

Количество используемого зародышеобразующего агента меняется в зависимости от многих факторов, таких как тип зародышеобразующего агента, свойства полимодального полиэтилена, целевое улучшение скорости кристаллизации. Предпочтительно зародышеобразующий агент используют в количестве в пределах интервала приблизительно от 10 до 10000 ч/млн из расчета на всю полиэтиленовую композицию. Более предпочтительно зародышеобразующий агент используют в количестве в пределах интервала от 20 до 5000 ч/млн из расчета на всю полиэтиленовую композицию. Наиболее предпочтительно зародышеобразующий агент используют в количестве в пределах интервала от 50 до 1000 ч/млн из расчета на всю полиэтиленовую композицию.

Зародышеобразующий агент и полимодальный полиэтилен могут быть смешаны термически в растворе или с помощью любых других подходящих методик. Предпочтительно зародышеобразующий агент и полимодальный полиэтилен термически смешивают в смесителе или экструдере.

Необязательно полиэтиленовая композиция содержит антиоксиданты, УФ поглотители, добавки для повышения текучести или другие добавки. Такие добавки хорошо известны в данной области техники. Добавки добавляют в количестве предпочтительно меньше чем 10 масс.% из расчета на всю полиэтиленовую композицию.

Полиэтиленовая композиция настоящего изобретения имеет сопротивление растрескиванию под действием окружающей среды (ESCR, ASTM D 1693, Условия В, в 100% Igeral) больше чем или равное 40 дням, а половинное время кристаллизации меньше чем или равное 70% от половинного времени кристаллизации полимодального полиэтилена без зародышеобразующего агента. Полиэтиленовая композиция предпочтительно имеет половинное время кристаллизации меньше чем или равное 60% от половинного времени кристаллизации полимодального полиэтилена.

Предпочтительно полиэтиленовая композиция имеет половинное время кристаллизации меньше чем или равное 50% от половинного времени кристаллизации полимодального полиэтилена. Предпочтительно полиэтиленовая композиция имеет половинное время кристаллизации меньше чем или равное 12 минутам при 124°C. Более предпочтительно полиэтиленовая композиция имеет половинное время кристаллизации меньше чем или равное 9 минутам при 124°C. Наиболее предпочтительно полиэтиленовая композиция имеет половинное время кристаллизации меньше чем или равное 6 минутам при 124°C.

Полиэтиленовая композиция настоящего изобретения имеет много вариантов применения. Предпочтительно композиция полезна при изготовлении крышек бутылок для напитков. Более предпочтительно композиция полезна для изготовления цельных крышек бутылок для напитков благодаря ее улучшенному ESCR и более высокой скорости кристаллизации.

Следующие примеры только иллюстрируют изобретение. Специалисту в данной области техники будут очевидны многие варианты, которые находятся в рамках сути изобретения и объема формулы изобретения.

ПРИМЕРЫ 1-5

Тримодальный полиэтилен получают по следующей общей методике, раскрытой в примере 1 публикации WO 2007/003530 A1. Тримодальный полиэтилен содержит 36 масс.% компонента низкомолекулярного этиленового гомополимера, который имеет плотность 0,970 г/см³, измеренную в соответствии со стандартом ASTM D1505, и индекс

расплава MI_2 170 дг/мин, измеренную в соответствии со стандартом ASTM D1238, 36 масс.% компонента среднемолекулярного этилен/1-бутенового сополимера, который имеет плотность 0,958 г/см³ и индекс расплава MI_2 27 дг/мин, и 28 масс.% компонента высокомолекулярного этилен/1-бутенового сополимера, который имеет плотность 0,926 г/см³ и индекс расплава MI_2 0,047 дг/мин. Порошок затем стабилизируют с помощью добавок, включающих антиоксиданты и поглотители кислоты, и гранулируют в экструдере. Гранулированный тримодальный полиэтилен имеет плотность 0,954 г/см³ и MI_2 1,53 дг/мин.

Чтобы способствовать хорошему диспергированию зародышеобразующего агента в тримодальном полиэтилене, гранулы полиэтилена измельчают приблизительно до порошка 15 меш на одной мельнице Orenda Grinder. Во время операции измельчения температуру отделения помола устанавливают на 90°C.

Порошок тримодального полиэтилена смешивают с гексагидро-фталатом кальция (Hyperform® HPN-20E, продукт Milliken and Company) в количестве 100, 200, 300, 400 и 500 ч/млн, соответственно в примерах 1-5, из расчета на всю композицию. Смеси экструдуют в одиночном экструдере Killion при скорости 70 об/мин и при температурах 350, 375, 400 и 425°F (176,7, 190,6, 204,4 и 218,3°C) соответственно в зоне 1, зоне 2, зоне 3 и в головке экструдера. Образцы испытывают на ESCR в соответствии со стандартом ASTM D 1693, Условия В, в 100% Igepal. Половинное время кристаллизации при 124°C измеряют на машине TA Q1000. Образец нагревают до 160°C при скорости 10°C/мин и выдерживают при 160°C в течение 5 минут. Затем образец охлаждают до 124°C при скорости 60°C/мин и выдерживают при 124°C в течение 30 минут. Полученные результаты представлены в таблице 1.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР 6

Повторяют пример 1, но не используют зародышеобразующий агент. Сравнение с приведенными выше примерами 1-5 показывает, что добавление зародышеобразующего агента к тримодальному полиэтилену значительно укорачивает половинное время кристаллизации, то есть увеличивает скорость кристаллизации, при этом сохраняется значение ESCR тримодального полиэтилена.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ 7-12

Сравнительные примеры 7-11 соответствуют примерам 1-5, и сравнительный пример 12 соответствует примеру 6 за исключением того, что в сравнительных примерах 7-12 используют бимодальный полиэтилен, а не тримодальный полиэтилен. Бимодальный полиэтилен (L5355, продукт Equistar Chemicals) имеет плотность 0,953 г/см³ и MI_2 0,42 дг/мин. Результаты представлены в таблице 1. Данные таблицы 1 показывают, что добавление зародышеобразующего агента оказывает значительно больший эффект на увеличение скорости кристаллизации тримодального полиэтилена, чем на повышение скорости кристаллизации бимодального полиэтилена. Данные таблицы 1 также показывают, что тримодальный полиэтилен имеет значительно более высокое ESCR, чем бимодальный полиэтилен.

Таблица 1
Половинное время кристаллизации и значения ESCR полиэтиленовой композиции

№ примера	Полиэтилен	Количество зародышеобразователя (ч/млн)	Половинное время кристаллизации, 124°C (мин)	ESCR (дни)
1	Тримодальный	100	6,4	>42
2	Тримодальный	200	5,4	>42
3	Тримодальный	300	4,9	>42

4	Тримодальный	400	4,6	>42
5	Тримодальный	500	4,3	>42
C6	Тримодальный	0	17,4	>42
C7	Бимодальный	100	5,4	7,8
C8	Бимодальный	200	5,3	6,3
C9	Бимодальный	300	5,1	6,6
C10	Бимодальный	400	5,0	6,4
C11	Бимодальный	500	4,8	6,8
C12	Бимодальный	0	6,6	6,4

Формула изобретения

1. Композиция полиэтилена с полимодальным распределением, включающая (а) от 20 до 5000 ч/млн. зародышеобразующего агента, выбранного из группы, включающей глицеролат цинка, глицеролат кальция, гексагидрофталат кальция, гексагидрофталат цинка и их смеси;

(b) от 25 до 50 мас.% компонента этиленового гомополимера, который имеет плотность в пределах от 0,965 до 0,973 г/см³;

(c) от 25 до 50 мас.% первого компонента этиленового сополимера, который имеет плотность в пределах от 0,950 до 0,962 г/см³, где первый этиленовый сополимер включает звенья, полученные из этилена, и мономерные звенья, полученные из пропилена, 1-бутена, 1-пентена, 1-гексена, 1-октена, 4-метил-1-пентена и т.д., и их смесей;

(d) от 25 до 50 мас.% второго компонента этиленового сополимера, где второй этиленовый сополимер включает звенья, полученные из этилена, и мономерные звенья, полученные из пропилена, 1-бутена, 1-пентена, 1-гексена, 1-октена, 4-метил-1-пентена и т.д., и их смесей;

где молекулярный вес этиленового гомополимера меньше молекулярного веса первого компонента этиленового сополимера;

где молекулярный вес первого компонента этиленового сополимера меньше молекулярного веса второго компонента этиленового сополимера;

где композиция полиэтилена с полимодальным распределением имеет половинное время кристаллизации меньше чем или равное 12 минутам при 124°C;

где композиция полиэтилена с полимодальным распределением имеет половинное время кристаллизации меньше чем или равное 70% от половинного времени кристаллизации полиэтилена с полимодальным распределением без зародышеобразующего агента.

2. Композиция полиэтилена с полимодальным распределением по п.1, имеющая половинное время кристаллизации меньше чем или равное 60% от половинного времени кристаллизации полиэтилена с полимодальным распределением.

3. Композиция полиэтилена с полимодальным распределением по п.1, имеющая половинное время кристаллизации меньше чем или равное 50% от половинного времени кристаллизации полиэтилена с полимодальным распределением.

4. Композиция полиэтилена с полимодальным распределением по п.1, имеющая половинное время кристаллизации меньше чем или равное 9 минутам при 124°C.

5. Композиция полиэтилена с полимодальным распределением по п.1, имеющая половинное время кристаллизации меньше чем или равное 6 минутам при 124°C.

6. Композиция полиэтилена с полимодальным распределением по п.1, содержащая от 50 до 1000 ч/млн. зародышеобразующего агента.

7. Композиция полиэтилена по п.1, где полиэтилен с полимодальным распределением

имеет плотность от 0,942 до 0,959 г/см³ и МІ₂ от 0,2 до 30 дг/мин.

8. Композиция полиэтилена с полимодальным распределением по п.1, где компонент этиленового гомополимера имеет плотность в пределах интервала от 0,965 до 0,973 г/см³ и индекс расплава МІ₂ в пределах интервала от 100 до 250 дг/мин,

первый компонент этиленового сополимера имеет плотность в пределах интервала от 0,950 до 0,962 г/см³ и индекс расплава МІ₂ в пределах интервала от 10 до 30 дг/мин;

второй компонент этиленового сополимера имеет плотность в пределах интервала от 0,905 до 0,935 г/см³ и индекс расплава МІ₂ в пределах интервала от 0,01 до 0,1 дг/мин.

9. Композиция полиэтилена с полимодальным распределением по п.1, содержащая от 100 до 500 ч/млн. зародышеобразующего агента.

10. Композиция полиэтилена с полимодальным распределением по п.1, где зародышеобразующий агент представляет собой гексагидрофталат кальция.

11. Изделие, выполненное из композиции по п.1.

12. Цельная бутылочная крышка, выполненная из полиэтиленовой композиции по п.1.

20

25

30

35

40

45