

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201900122 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2019.11.29

(22) Дата подачи заявки
2017.08.25

(51) Int. Cl. *C08K 5/20* (2006.01)
C08K 5/3475 (2006.01)
B65D 39/00 (2006.01)
B29D 99/00 (2010.01)
B65D 41/00 (2006.01)

(54) КРЫШКИ ИЛИ УКУПОРЧНЫЕ СРЕДСТВА, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ КОМПОЗИЦИИ СМОЛЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ ПОЛИЭТИЛЕН

(31) 16185793.3

(32) 2016.08.26

(33) EP

(86) PCT/EP2017/071465

(87) WO 2018/037122 2018.03.01

(71) Заявитель:
ТОТАЛ РИСЁРЧ ЭНД
ТЕКНОЛОДЖИ ФЕЛПЮЙ (BE)

(72) Изобретатель:
Рибур Давид (FR)

(74) Представитель:
Козырькова В.К., Черникова О.В.
(RU)

(57) Настоящее изобретение относится к крышкам или укупорочным средствам, изготовленным из композиции смолы, содержащей по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23°C, эрукамид и по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы. Настоящее изобретение относится также к способу изготовления таких крышек или укупорочных средств.

A1

201900122

201900122

A1

КРЫШКИ ИЛИ УКУПОРОЧНЫЕ СРЕДСТВА, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ ИЗ КОМПОЗИЦИИ СМОЛЫ, СОДЕРЖАЩЕЙ ПОЛИЭТИЛЕН

Область техники

Настоящее изобретение, относится к крышкам и укупорочным средствам, изготовленным из композиции смолы, содержащей по меньшей мере один полиэтилен, к способу изготовления таких крышек и укупорочных средств, а также к их использованию.

Предшествующий уровень техники

Полиэтилен стал одним из материалов, предпочтительно выбираемых на рынке крышек и укупорочных средств. Это происходит потому, что полиэтилен характеризуется хорошим балансом механических свойств и может легко перерабатываться посредством литья под давлением или прямого прессования. Последние усилия для целей уменьшения веса полиэтиленовых крышек и укупорочных средств побудили промышленность к разработке полимерных смол на основе полиэтилена высокой плотности для изготовления крышек и укупорочных средств, обладающих высокой стойкостью к растрескиванию под воздействием механических напряжений. Эти полимерные смолы имеют приемлемую высокую стойкость к растрескиванию, однако оставляют место для усовершенствования. В частности, органолептические свойства нуждаются в значительном улучшении.

К существующим сегодня композициям на основе полиэтилена высокой плотности обычно добавляют амиды жирных кислот для улучшения скользящих свойств (более легкое отвинчивание). На рынке напитков с этой целью применяются главным образом эрукамид и бегенамид.

Крышки и укупорочные средства на основе эрукамида имеют превосходные скользящие свойства, но имеют очень низкие органолептические свойства при воздействии солнца/ультрафиолетовых лучей или при продолжительном хранении вне помещений. Действительно, эрукамид, будучи ненасыщенной молекулой, склонен к разложению и выделению летучих веществ (альдегиды, кетоны...), что может влиять на качество продукта, находящегося внутри бутылки (вкус и запах).

Крышки и укупорочные средства на основе бегенамида обладают превосходными органолептическими свойствами, но плохими характеристиками скольжения (меньшей эффективностью, чем эрукамид и более продолжительным временем миграции), в результате чего потребителям труднее снимать крышки. Однако будучи насыщенной молекулой, бегенамид более стабилен в условиях воздействия ультрафиолетовых лучей и солнечного света.

Поэтому имеется потребность в крышках и укупорочных средствах, изготовленных из композиций на основе полиэтилена высокой плотности, обладающих как превосходными скользящими свойствами, так и превосходными органолептическими свойствами при сохранении таких других свойств крышек, как жесткость и стойкость к растрескиванию под воздействием окружающей среды. Потребность в таких крышках и укупорочных средствах диктуется рынком, которому нужны конструкции крышек и укупорочных средств облегченного типа (также называемые крышками с короткой горловиной) для снижения стоимости, но при этом такие крышки и укупорочные средства должны обладать значительно улучшенными моментом отвинчивания и органолептическими свойствами по сравнению с крышками и укупорочными средствами, изготовленными из существующих композиций на основе полиэтилена высокой плотности.

Поэтому целью настоящего изобретения является создание крышек и укупорочных средств с улучшенными характеристиками скольжения. Дополнительной целью настоящего изобретения является создание крышки или укупорочного средства с приемлемыми органолептическими свойствами. Также дополнительной целью настоящего изобретения является создание крышки или укупорочного средства с приемлемыми органолептическими свойствами и улучшенными скользящими свойствами без ухудшения других свойств крышки или укупорочного средства, таких как жесткость и стойкость к растрескиванию под воздействием внешней среды.

Сущность изобретения

Неожиданно было обнаружено, что указанные выше цели могут быть достигнуты по отдельности или в любой комбинации посредством крышки или укупорочного средства, содержащего конкретную и четко определенную композицию смолы, как описано здесь.

Таким образом, настоящее изобретение относится к крышке или укупорочному средству, изготовленному из композиции смолы, содержащей:

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23°C;
- эрукамид; и
- по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы.

Предпочтительно, настоящее изобретение предлагает крышку или укупорочное средство, изготовленное из композиции смолы, содержащей

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при

измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23°C;

- эрукамид в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы композиции смолы; и

- по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы.

В дополнение к этому, настоящее изобретение предлагает способ изготовления крышки или укупорочного средства, включающий следующие стадии:

- (а) смешивание по меньшей мере одного полиэтилена с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23°C с эрукамидом и с по меньшей мере одним поглотителем ультрафиолетового излучения, выбранным из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы смеси,

- (b) экструзия смеси,

- (с) литье под давлением или прямое прессование экструдированной смеси для получения крышки или укупорочного средства.

Предпочтительно, настоящее изобретение предлагает способ изготовления крышки или укупорочного средства, содержащий следующие стадии:

- (а) смешивание по меньшей мере одного полиэтилена с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23°C с эрукамидом в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы смеси и по меньшей мере с одним поглотителем ультрафиолетового излучения, выбранным из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы смеси,

- (b) экструзия смеси,

- (с) литье под давлением или прямое прессование экструдированной смеси для получения крышки или укупорочного средства.

Настоящее изобретение относится к крышкам или укупорочным средствам, изготовленным из полиэтиленовой полимерной смолы с улучшенным моментом завинчивания/отвинчивания крышки и приемлемыми органолептическими свойствами.

В независимых и зависимых пунктах формулы изобретения изложены характерные особенности и предпочтительные признаки изобретения. Признаки, описанные в зависимых пунктах формулы изобретения, могут соответственно комбинироваться с признаками, изложенными в независимых пунктах или в других зависимых пунктах формулы изобретения.

Далее будет описано настоящее изобретение. В последующем изложении различные аспекты настоящего изобретения определены более подробно. Каждый определенный таким образом аспект может быть скомбинирован с любым другим аспектом или аспектами, если только явно не указано противоположное. В частности, любой признак, указанный в качестве предпочтительного, может быть скомбинирован с какими-либо другими признаком или признаками, указанными в качестве предпочтительных.

Подробное описание изобретения

В описании настоящего изобретения термины, используемые здесь, следует толковать в соответствии со следующими определениями, если только контекст не диктует иное.

Как используется здесь, формы единственного числа «какой-либо», «этот» ("a", "an" и "the") включают как единственное, так и множественное число, если контекст явно не диктует иное. Например, термин «(какая-либо) полимерная смола» ("a resin") обозначает одну полимерную смолу или более одной полимерной смолы.

Термины «содержащий», «содержит» и «состоящий из», как они используются здесь, являются синонимами для терминов «включающий», «включает» или «закрывающий», «закрывает», а также являются инклюзивными или открытыми и не исключают дополнительные, не упомянутые здесь компоненты, элементы или стадии способа. Следует понимать, что термины «содержащий», «содержит» и «состоящий из», как они используются здесь, охватывают также термины «состоящий из», «состоит» и «состоит из».

Указание числовых диапазонов посредством предельных значений включает все целые числа и, где это приемлемо, дроби, попадающие в этот диапазон (например, диапазон 1-5 может включать числа 1, 2, 3, 4, когда это относится, например, к числу элементов, и может также включать в себя числа 1,5, 2, 2,75 и 3,80, когда это относится, например, к результатам измерений). Такое указание предельных значений также включает сами величины этих предельных значений (например, диапазон от 1.0 и 5.0 включает в себя оба предельных значения – и 1,0 и 5,0). Любые числовые диапазоны, указываемые здесь, включают также все поддиапазоны, укладывающиеся в них.

Все ссылки, которые цитируются в настоящем описании, полностью включены посредством этих ссылок в описание изобретения. В частности, содержание этих ссылок полностью включено сюда посредством этих ссылок.

Ссылка в настоящем описании на «один из вариантов» или «какой-либо (некий) из вариантов» обозначает, что конкретный признак, структура или характеристика,

описываемые в связи с этим вариантом, включены по меньшей мере в один из вариантов настоящего изобретения. Таким образом, выражения «в одном из вариантов» или «в каком-либо из вариантов» в различных местах настоящего описания не обязательно относятся к одному и тому же варианту, хотя и могут. Более того, конкретные признаки, структуры или характеристики можно комбинировать любым подходящим способом, как было бы очевидно любому специалисту в данной области из настоящего описания, в одном или несколькими вариантами. Более того, тогда как некоторые варианты, описываемые здесь, содержат одни, но не содержат другие признаки, подразумевается, что сочетания признаков разных вариантов также попадают в объем настоящего изобретения и образуют различные варианты, как это понятно специалистам в данной области.

Ниже описаны предпочтительные положения (признаки) и варианты изделий, полимерных смол и способов использования настоящего изобретения. Каждое положение и варианты настоящего изобретения, описанные здесь, можно комбинировать с любыми другими положениями и/или вариантами, если только в явном виде не указано противоположное. В частности, любой признак, указанный здесь как преимущественный или предпочтительный, можно комбинировать с любым другим признаком или признаками, либо положениями, указанными здесь как преимущественные или предпочтительные. К тому же, настоящее изобретение, в частности, может охватывать один или комбинацию нескольких из перечисленных ниже пронумерованных аспектов и вариантов с 1 по 25, либо комбинацией их с какими-либо другими положениями и/или вариантами.

1. Крышка или укупорочное средство, изготовленное из композиции смолы, содержащей:

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере $0,940 \text{ г/см}^3$ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23°C ;
- эрукамид (цис-13-докозеноамид, CAS No. 112-84-5); и
- по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы.

2. Крышка или укупорочное средство, изготовленное из композиции смолы, содержащей:

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере $0,940 \text{ г/см}^3$ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23°C ;
- эрукамид в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы композиции смолы; и

- по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы.

3. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1 или 2, в котором композиция смолы дополнительно содержит бегенамид (докозанамид, CAS No. 061-75-4).

4. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-3, в котором композиция смолы содержит по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 800 ppm, предпочтительно по меньшей мере 900 ppm и предпочтительно по меньшей мере 1000 ppm от общей массы композиции смолы.

5. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-4, в котором поглотитель ультрафиолетового излучения выбран из класса гидроксифенилбензотриазолов, включающего 2-(3-трет-бутил-2-гидрокси-5-метилфенил)-5-хлоробензотриазол, 2-(2-гидрокси-5-метилфенил)бензотриазол, 2-(3',5'-ди-трет-бутил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(5'-трет-бутил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(2'-гидрокси-5'-трет-октилфенил)бензотриазол, 2-(3'-втор-бутил-2'-гидрокси-5'-трет-бутилфенил)бензотриазол, 2-(2'-гидрокси-4'-октилоксифенил)бензотриазол, 2-(3',5'-ди-трет-амил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-[2'-гидрокси-3',5'-бис(α,α-диметилбензил)фенил]-2Н-бензотриазол, 2-[(3'-трет-бутил-2'-гидроксифенил)-5'-(2-октилоксикарбонилэтил)фенил]-5-хлоробензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-5'-(2-этилгексилокси)карбонилэтил]-2'-гидроксифенил]-5-хлоробензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-метоксикарбонилэтил)фенил]-5-хлоробензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-метоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5-(2-октилоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-этилгексилокси)карбонилэтил]фенил]бензотриазол, 2-[2-гидрокси-3-(3,4,5,6-тетрагидрофталимидметил)-5-метилфенил]бензотриазол, 2-(3,5-ди-трет-бутил-2'-гидроксифенил)-5-хлоробензотриазол; смесь 2-(3'-додецил-2'-гидрокси-5'-метилфенил)бензотриазола и 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-изооктилоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазола; 2,2'-метиленбис[6-(2Н-бензотриазол-2-ил)-4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)фенол, 2,2'-метиленбис[4-трет-бутил-6-(2Н-бензотриазол-2-ил)фенол]; конденсат поли(от 3 до 11)(этиленгликоля) с 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-метоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазолом, конденсат поли (от 3 до 11)(этиленгликоля) с метил 3-[3-(2Н-бензотриазол-2-yl)-5-трет-бутил-4-гидроксифенил]пропионатом; 2-этилгексил-3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-

2-ил)-4-гидроксифенил]пропионат, октил 3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенил]пропионат, метил 3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенил]пропионат, 3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-yl)-4-гидроксифенил]пропионовая кислота и их смеси.

6. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-5, в котором поглотитель ультрафиолетового излучения представляет собой 2-(3-трет-бутил-2-гидрокси-5-метилфенил)-5- хлоробензотриазол (CAS No. 3896-11-05).

7. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-6, в котором полиэтилен имеет индекс расплава MI_2 от 0,5 г/10 мин до 50 г/10 мин при измерении способом согласно стандарту ISO 1133 при 190 °C под нагрузкой 2.16 кг, предпочтительно от 1,0 г/10 мин до 10,0 г/10 мин, более предпочтительно от 1,0 г/10 мин до 8,0 г/10 мин, наиболее предпочтительно от 1,0 г/10 мин до 4,0 г/10 мин.

8. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-7, в котором полиэтилен имеет плотность по меньшей мере 0,945 г/см³, более предпочтительно по меньшей мере 0,950 г/см³, предпочтительно не более 0,975 г/см³, предпочтительно не более 0,972 г/см³, предпочтительно не более 0,970 г/см³, предпочтительно не более 0,965 г/см³, предпочтительно не более 0,960 г/см³, предпочтительно по меньшей мере 0,940 г/см³ и предпочтительно не более 0,975 г/см³.

9. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-8, в котором полиэтилен имеет плотность по меньшей мере 0,945 г/см³ и не более 0,965 г/см³, предпочтительно от 0,950 г/см³ до 0,960 г/см³.

10. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-9, в котором полиэтилен имеет молекулярно-массовое распределение (MWD), представляющее собой отношение средневесовой молекулярной массы M_w к среднечисловой молекулярной массе M_n , по меньшей мере 3,5, предпочтительно по меньшей мере 4,0, предпочтительно по меньшей мере 4,5.

11. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1 - 10, в котором полиэтилен имеет молекулярно-массовое распределение (MWD) не более 15,0, предпочтительно не более 10,0, предпочтительно не более 8,0, предпочтительно не более 6,0, предпочтительно не более 5,5; предпочтительно этот полиэтилен имеет MWD от 3,5 до 15,0, предпочтительно от 3,5 до 10,0, предпочтительно от 3,5 до 8,0, предпочтительно от 4,0 до 6,0.

12. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-11, в котором композиция смолы содержит по меньшей мере 80 мас.% полиэтилена, предпочтительно по меньшей мере 85 мас.%, предпочтительно по меньшей мере 90 мас.%,

предпочтительно по меньшей мере 95 мас.% полиэтилена в расчете на общую массу композиции смолы.

13. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-12, в котором полиэтилен получен с использованием по меньшей мере одного металлоценового катализатора.

14. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-13, в котором полиэтилен представляет собой полиэтилен с бимодальным молекулярно-массовым распределением.

15. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-14, в котором полиэтилен получают в двух или более соединенных последовательно реакторах, содержащих по меньшей мере один первый и по меньшей мере один второй реакторы, предпочтительно в петлевых реакторах, более предпочтительно в суспензионных петлевых реакторах, более предпочтительно полиэтилен получают по меньшей мере в двух последовательно соединенных суспензионных петлевых реакторах.

16. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-15, в котором композиция смолы содержит эрукамид в количестве по меньшей мере 400 ppm, предпочтительнее по меньшей мере 500 ppm, предпочтительнее по меньшей мере 600 ppm, предпочтительнее по меньшей мере 700 ppm, предпочтительнее по меньшей мере 800 ppm, предпочтительнее по меньшей мере 900 ppm, предпочтительнее по меньшей мере 1000 ppm от общей массы композиции смолы.

17. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-16, в котором композиция смолы содержит бегенамид в количестве по меньшей мере 400 ppm, предпочтительно по меньшей мере 500 ppm, предпочтительно по меньшей мере 600 ppm, предпочтительно по меньшей мере 700 ppm, предпочтительно по меньшей мере 800 ppm, предпочтительно по меньшей мере 900 ppm, предпочтительно по меньшей мере 1000 ppm от общей массы композиции смолы.

18. Крышка или укупорочное средство согласно любому из положений 1-17, представляющая собой завинчивающуюся крышку.

19. Способ изготовления крышки или укупорочного средства согласно любому из положений 1-18, включающий стадии:

(а) смешивание по меньшей мере одного полиэтилена с плотностью по меньшей мере $0,940 \text{ г/см}^3$ при измерении способом в соответствии со стандартом ISO 1183-2 при 23°C ; с эрукамидом (цис-13- докозеноамид, CAS No. 112-84-5); и с по меньшей мере одним поглотителем ультрафиолетового излучения, выбранным из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы

композиции смолы,

(b) экструзия смеси,

(c) литье под давлением или прямое прессование экструдированной смеси с получением крышки или укупорочного средства.

20. Способ изготовления крышки или укупорочного средства согласно любому из положений 1-18, включающий стадии:

(a) смешивание по меньшей мере одного полиэтилена с плотностью по меньшей мере $0,940 \text{ г/см}^3$ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23°C с эрукамидом в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы смеси и с по меньшей мере одним поглотителем ультрафиолетового излучения, выбранным из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы смеси,

(b) экструзия смеси,

(d) литье под давлением или прямое прессование экструдированной смеси с получением крышки или укупорочного средства.

21. Способ согласно любому из положений 19 или 20, в котором бегенамид (докозамид, CAS No. 3061-75-4) также присутствует на стадии смешивания.

22. Применение крышки или укупорочного средства согласно одному из положений 1-18 или изготовленного способом согласно положениям 19-21 в пищевой промышленности или в производстве напитков.

23. Применение крышки или укупорочного средства согласно положению 22 для газированных или негазированных напитков.

24. Применение композиции смолы для изготовления крышки или укупорочного средства согласно одному из положений 1-18, посредством литья под давлением или прямого прессования экструдированной смеси, причем композиция смолы содержит:

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере $0,940 \text{ г/см}^3$ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23°C ;

- эрукамид (цис-13-докозеноамид, CAS No. 112-84-5); и

- по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы.

25. Применение композиции смолы для изготовления крышки или укупорочного средства согласно одному из положений 1-18, посредством литья под давлением или прямого прессования экструдированной смеси, причем композиция смолы содержит:

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере $0,940 \text{ г/см}^3$ при

измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23 °C;

- эрукамид (цис-13-докозеноамид, CAS No. 112-84-5) в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы композиции смолы; и

- по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы.

Настоящее изобретение относится к крышке или укупорочному средству, изготовленному из композиции смолы, содержащей: по меньшей мере один полимер полиэтилена с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23 °C; эрукамид; и по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы. Предпочтительно композиция смолы содержит эрукамид в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы композиции смолы.

Для целей настоящего изобретения термины «полиэтилен» или полимер полиэтилена» являются синонимами и используются для обозначения гомополимера этилена, равно как и сополимеров этилена. Если полиэтилен представляет собой сополимер, сомономером для него может быть любой альфа-олефин, т.е. любой 1-алкилен, содержащий от 2 до 12 атомов углерода, например, этилен, пропилен, 1-бутен и 1-гексен. Этот сополимер может быть чередующимся сополимером, периодическим сополимером, случайным сополимером и статистическим или блочным сополимером. Предпочтительно, полиэтилен, используемый в настоящем изобретении, представляет собой гомополимер или сополимер этилена и гексена или бутена.

Полиэтилен, используемый в настоящем изобретении, предпочтительно имеет плотность по меньшей мере 0,940 г/см³, предпочтительно по меньшей мере 0,945 г/см³, предпочтительно по меньшей мере 0,950 г/см³, предпочтительно по меньшей мере 0,951 г/см³. В некоторых вариантах, полиэтилен для использования в настоящем изобретении имеет плотность предпочтительно не более 0,975 г/см³, предпочтительно не более 0,970 г/см³, предпочтительно не более 0,965 г/см³, более предпочтительно не более 0,960 г/см³, при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при температуре 23 °C. В одном из вариантов полиэтилен имеет плотность от по меньшей мере 0,940 г/см³ до не более 0,975 г/см³, предпочтительно от по меньшей мере 0,945 г/см³ до не более 0,965 г/см³.

Предпочтительно, полиэтилен для использования в настоящем изобретении имеет индекс расплава (MI2), измеряемый при 190 °C под нагрузкой 2.16 кг согласно стандарту ISO 1133, составляет от 0,5 г/10 мин до 50 г/10 мин, предпочтительно от 1,0 г/10 мин до 10

г/10 мин, более предпочтительно от 1,0 г/10 мин до 8 г/10 мин и наиболее предпочтительно от 1,0 г/10 мин до 4 г/10 мин.

Предпочтительно, полиэтилен для использования в настоящем изобретении имеет молекулярно-массовое распределение (MWD), представляющее собой отношение средневесовой молекулярной массы M_w к среднечисловой молекулярной массе M_n , по меньшей мере 3,5, более предпочтительно по меньшей мере 4,0 и MWD не более 15,0, предпочтительно не более 6,0, более предпочтительно не более 5,5. Согласно одному варианту полиэтилен имеет MWD от 3,5 до 15,0, предпочтительно от 4,0 до 6,0.

Полиэтилен может быть получен с использованием любого катализатора, известного в данной области техники, такого как хромовые катализаторы, катализаторы Циглера-Натта или металлоценовые катализаторы.

Термин «катализатор Циглера-Натта» или «ZN катализатор» обозначает катализаторы с общей формулой M^1X_v , где M^1 обозначает соединение переходного металла, выбранного из групп от IV до VII, X обозначает галоген и v обозначает валентность металла. Предпочтительно, M^1 обозначает металл группы IV, группы V или группы VI, более предпочтительно титан, хром или ванадий и наиболее предпочтительно титан. Предпочтительно, X обозначает хлор или бром, и наиболее предпочтительно, хлор. К иллюстративным примерам соединений переходных металлов относятся, не ограничиваясь этим, $TiCl_3$, $TiCl_4$. Подходящие ZN-катализаторы для использования в настоящем изобретении описаны в патентах США US6930071 и US6864207, которые включены сюда путем ссылки. Предпочтительная каталитическая система Циглера-Натта содержит соединение титана, имеющее по меньшей мере одну связь металл-галоген и внутренний донор электронов и оба на подходящем носителе (например, галогенид магния в активной форме), алюминийорганическое соединение (такое как триалкилалюминий) и необязательно внешний донор.

Термин «хромовый катализатор» относится к катализаторам, полученным путем осаждения оксида хрома на носитель, например, носителей из оксида кремния или алюминия. К иллюстративным примерам такого хромового катализатора относятся, не ограничиваясь этим, $CrSiO_2$ или $CrAl_2O_3$.

Предпочтительно, полиэтилен получают с использованием по меньшей мере одного металлоценового катализатора.

Термин «металлоценовый катализатор» используется здесь для описания любых комплексов переходных металлов, содержащих атомы металла, связанные с одним или более лигандами. Металлоценовые катализаторы являются соединениями переходных металлов IV группы Периодической таблицы, таких как титан, цирконий, гафний и т.д., и

имеют координированную структуру из соединения металла и лигандов, состоящих из одной или двух групп цикlopentadiенила, инденила, флуоренила или их производных. Структура и геометрия металлоценового соединения может изменяться применительно к конкретным потребностям производителя в зависимости от желаемого полимера. Металлоценовые соединения содержат один центр металла, что позволяет лучше управлять разветвлением и молекулярно-массовым распределением полимера. Мономеры вставляются между металлом и растущей полимерной цепочкой.

В одном из вариантов настоящего изобретения металлоценовый катализатор представляет собой соединение формулы (I) или (II)



где металлоценовые соединения согласно формуле (I) представляют собой немостиковые металлоценовые соединения, а металлоценовые соединения согласно формуле (II) являются мостиковыми металлоценовыми соединениями;

где металлоцен согласно формуле (I) или (II) имеет две Ar группы, связанные с металлом (M), которые являются одинаковыми или отличаются одна от другой;

причем Ar обозначает ароматическое кольцо, группу или фрагмент и каждую Ar-группу независимо выбирают из группы, состоящей из цикlopentadiенила, инденила (IND), тетрагидроинденила (THI) и флуоренила, причем каждая из этих групп может быть необязательно замещена одним или более заместителями, каждый из которых независимо выбран из группы, состоящей из галогена, гидросилила, SiR_3 , где R обозначает гидрокарбил, имеющий от 1 до 20 атомов углерода, причем указанный гидрокарбил необязательно содержит один или несколько атомов, выбранных из группы, содержащей B, Si, S, O, F, Cl и P;

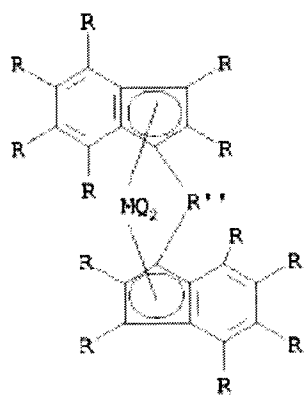
где M обозначает переходный металл, выбранный из группы, состоящей из титана, циркония, гафния и ванадия, и предпочтительно циркония;

причем каждый Q независимо выбирают из группы, состоящей из галогена, гидрокарбоксии, имеющей от 1 до 20 атомов углерода; и гидрокарбила, имеющего от 1 до 20 атомов углерода, и причем указанный гидрокарбил необязательно содержит один или более атомов, выбранных из группы, включающей B, Si, S, O, F, Cl и P; и

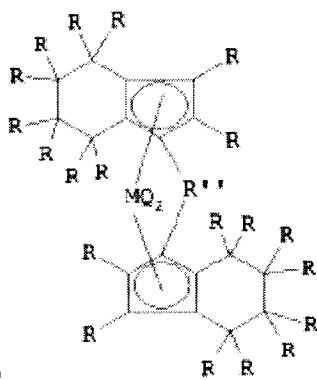
причем R'' обозначает двухвалентную группу или фрагмент, соединяющий две Ar-группы, и выбранный из группы, состоящей из $\text{C}_1\text{-C}_{20}$ алкилена, германия, кремния, силоксана, алкилфосфина и амина, и причем указанная группа R'' необязательно замещена одним или несколькими заместителями, каждый из которых независимо выбирают из группы, состоящей из галогена, гидросилила, SiR_3 , где R обозначает гидрокарбил, имеющий от 1 до 20 атомов углерода, и причем гидрокарбил необязательно содержит один или более

атомов, выбранных из группы, включающей B, Si, S, O, F, Cl и P.

Предпочтительно, металлоцен содержит мостиковый бис-индениловый и/или мостиковый бис-тетрагидрогенизированный индениловый компонент. В некоторых вариантах, металлоцен может быть выбран из имеющих одну из следующих формул (IIIa) или (IIIb):



(IIIa)



(IIIb)

где каждая группа R в формуле

(IIIa) или (IIIb) является одинаковой или разной, и независимо выбрана из группы, состоящей из водорода или XR'_v , где в X выбран из группы 14 Периодической таблицы (предпочтительно углерод), кислорода или азота, а каждая группа R' является одинаковой или разной, и выбрана из водорода или гидрокарбила, имеющего от 1 до 20 атомов углерода, и $v+1$ обозначает валентность элемента X, предпочтительно R обозначает водород, метил, этил, н-пропил, изо-пропил, н-бутил или трет-бутил; R'' обозначает структурный мостик между двумя инденилами или тетрагидрогенизированными инденилами, который содержит радикал $\text{C}_1\text{-C}_4$ алкилена, диалкил германия, кремний или силоксан, или радикал алкилфосфина или амина; Q обозначает радикал гидрокарбила, имеющий от 1 до 20 атомов углерода или атом галогена, предпочтительно Q обозначает F, Cl или Br; и M обозначает переходный металл Группы 4 Периодической таблицы или ванадий.

Каждый индениловый или тетрагидро индениловый компонент может быть замещен группой R таким же способом или другим способом в одной или более позициях любого из конденсированных колец. Каждый заместитель выбирают независимо.

Если замещено цикlopentadiенильное кольцо, заместитель не должен быть настолько объемным, чтобы повлиять на координацию олефинового мономера с металлом M. Любые заместители XR'_v в цикlopentadiенильном кольце представляет собой предпочтительно метил. Более предпочтительно, по меньшей мере одно и наиболее предпочтительно оба цикlopentadiенильных кольца является незамещенными.

В предпочтительном варианте металлоцен содержит мостиковый незамещенный бис-инденил и/или бис-тетрагидрогенизированный инденил, т.е. все группы R являются

водородами. Более предпочтительно, металлоцен содержит мостиковый незамещенный бис-тетрагидрогенизированный инденил.

К иллюстративным примерам металлоценовых катализаторов относятся, не ограничиваясь ими, дихлорид бис(циклопентадиенил) циркония (Cr_2ZrCl_2), дихлорид бис(циклопентадиенил) титана (Cr_2TiCl_2), дихлорид бис(циклопентадиенил) гафния (Cr_2HfCl_2); дихлорид бис(тетрагидроинденил) циркония, дихлорид бис(инденил) циркония, и дихлорид бис(н-бутил-циклопентадиенил) циркония; дихлорид этиленбис(4,5,6,7-третрагидро-1-инденил) циркония, дихлорид этиленбис(1-инденил) циркония, дихлорид диметилсилилен бис(2-метил-4-фенил-инден-1-ил) циркония, дихлорид диметилфенилметилена (циклопентадиенил)(флюорен-9-ил) циркония, и дихлорид диметилметилена[1-(4-трет-бутил-2-метил-циклопентадиенил)](флюорен-9-ил) циркония. Наиболее предпочтительно металлоцен представляет собой дихлорид этиленбис(тетрагидроинденил) циркония или дифторид этилен-бис(тетрагидроинденил) циркония.

Как используется здесь, термин «гидрокарбил, имеющий от 1 до 20 атомов углерода» относится к фрагменту, выбранному из группы, состоящей из $\text{C}_1\text{-C}_{20}$ алкила; $\text{C}_3\text{-C}_{20}$ циклоалкила; $\text{C}_6\text{-C}_{20}$ арила; $\text{C}_7\text{-C}_{20}$ алкиларила и $\text{C}_7\text{-C}_{20}$ арилалкила или их любые комбинации. К примерам гидрокарбильных групп относятся метил, этил, пропил, бутил, амил, изоамил, гексил, изобутил, гептил, октил, нонил, децил, цетил, 2-этилэксил и фенил.

Как используется здесь, термин «гидрокарбоксы, имеющий от 1 до 20 атомов углерода» относится к фрагменту с формулой гидрокарбил-О-, где гидрокарбил имеет от 1 до 20 атомов углерода, как описывается здесь. Предпочтительно, гидрокарбоксы-группы выбраны из группы, включающей алкилокси, алкенилокси, циклоалкилокси или аралкокси группы.

Как используется здесь, термин «алкил» сам по себе или как часть другого заместителя, относится к линейной или разветвленной насыщенной углеводородной группе, имеющей одиночные связи углерод-углерод и содержащие 1 или более атомов углерода, например, от 1 до 12 атомов углерода, например, от 1 до 6 атомов углерода, например, от 1 до 4 атомов углерода. Когда используемый здесь нижний индекс следует за атомом углерода, этот индекс обозначает число атомов углерода, которое может содержать обозначенная группа. Таким образом, например, C_{1-12} алкил обозначает алкил, содержащий от 1 до 12 атомов углерода. К примерам алкильных групп относятся метил, этил, пропил, изопропил, бутил, изобутил, втор-бутил, трет-бутил, 2-метилбутил, пентил и его цепочечные изомеры, гексил и его цепочечные изомеры, гептил и его цепочечные изомеры, октил и его цепочечные изомеры, нонил и его цепочечные изомеры, децил и его цепочечные

изомеры, ундецил и его цепочечные изомеры, додецил и его цепочечные изомеры. Эти алкильные группы имеют общую формулу C_nH_{2n+1} .

Как используется здесь, термин «циклоалкил» сам по себе или в качестве части другого заместителя, относится к насыщенному или частично насыщенному циклическому алкильному радикалу. Циклоалкильные группы имеют общую формулу C_nH_{2n-1} . Когда используемый здесь нижний индекс следует за атомом углерода, этот индекс обозначает число атомов углерода, которое может содержать обозначенная группа. Таким образом, к примерам C_{3-6} циклоалкила относятся циклопропил, циклобутил, циклопентил или циклогексил.

Как используется здесь, термин «арил» сам по себе или в качестве части другого заместителя, относится к радикалу на основе ароматического кольца, такому как фенил, нафтил, инданил или 1,2,3,4-тетрагидро-нафтил. Когда используемый здесь нижний индекс следует за атомом углерода, этот индекс обозначает число атомов углерода, которое может содержать упомянутая группа.

Как используется здесь, термин «алкиларил» сам по себе или в качестве части другого заместителя, относится к арильной группе, как она определена здесь, в которой атом водорода замещен алкилом, как он определен здесь. Когда используемый здесь нижний индекс следует за атомом углерода, этот индекс обозначает число атомов углерода, которое может содержать упомянутая группа или подгруппа.

Как используется здесь, термин «арилалкил», сам по себе или в качестве части другого заместителя, относится к алкильной группе, как она определена здесь, в которой один атом водорода замещен арилом, как он определен здесь. Когда используемый здесь нижний индекс следует за атомом углерода, этот индекс обозначает число атомов углерода, которое может содержать упомянутая группа. К примерам радикалов типа C_{6-10} арил C_{1-6} алкил относятся бензил, фенэтил, дибензилметил, метилфенилметил, 3-(2-нафтил)-бутил и другие подобные радикалы.

Как используется здесь, термин «алкилен», сам по себе или в качестве части другого заместителя относится к алкильным группам, являющимся двухвалентными, т.е. имеющими две простые (одиночные) связи для соединения с двумя другими группами. Алкиленовые группы могут быть линейными или разветвленными и могут быть замещенными, как указано здесь. Неограничивающие примеры алкиленовых групп включают метилен ($-CH_2-$), этилен ($-CH_2-CH_2-$), метилметилен ($-CH(CH_3)-$), 1-метил-этилен ($-CH(CH_3)-CH_2-$), н-пропилен ($-CH_2-CH_2-CH_2-$), 2-метилпропилен ($-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-$), 3-метилпропилен ($-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-$), н-бутилен ($-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-$), 2-метилбутилен ($-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_2-$), 4-метилбутилен ($-CH_2-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-$), пентилен и его

цепочечные изомеры, гексилен и его цепочечные изомеры, гептилен и его цепочечные изомеры, октилен и его цепочечные изомеры, нонилен и его цепочечные изомеры, децилен и его цепочечные изомеры, ундецилен и его цепочечные изомеры, додецилен и его цепочечные изомеры. Когда используемый здесь нижний индекс следует за атомом углерода, этот индекс обозначает число атомов углерода, которое может содержать упомянутая группа. Например, C_1 - C_{20} алкилен означает алкилен, имеющий от 1 до 20 атомов углерода.

К примерам атомов галогена относятся хлор, бром, фтор и йод, причем фтор и хлор являются предпочтительными.

Металлоценовые катализаторы, используемые здесь, предпочтительно наносят на твердый носитель. Носитель может быть выполнен из инертного органического или неорганического твердого материала, не вступающего в химические реакции ни с одним из компонентов обычного металлоценового катализатора. К подходящим материалам-носителям для катализатора относятся твердые неорганические оксиды, такие как оксид кремния, оксид алюминия, оксид магния, оксид титана, оксид тория, а также смешанные оксиды оксида кремния и одного или более оксидов металлов Группы 2 или 13. Примерами таких предпочтительных смешанных оксидов являются смеси оксида кремния и оксида алюминия. Наиболее предпочтительным носителем является оксид кремния. В предпочтительном варианте металлоценовый катализатор наносят на твердый носитель, предпочтительно носитель из оксида кремния. Оксид кремния может быть представлен в гранулированной, агломерированной, напыленной или другой форме.

В некоторых вариантах носитель металлоценового катализатора является пористым, предпочтительно он представляет собой пористый носитель из оксида кремния.

Предпочтительно нанесенный на носитель металлоценовый катализатор является активированным. В качестве сокатализатора, активирующего компонент металлоценового катализатора, может быть использован любой известный сокатализатор, применяемый для этой цели, такой как сокатализатор, содержащий алюминий, сокатализатор, содержащий бор, или фторированный сокатализатор. Сокатализатор, содержащий алюминий, может содержать алюмооксид, алкилалюминий, кислоту Льюиса и/или фторированный носитель катализатора.

В некоторых вариантах в качестве активирующего агента для металлоценового катализатора используется алюмооксид. Этот алюмооксид может быть использован в сочетании с катализатором для повышения активности катализатора в ходе реакции полимеризации.

Как используется здесь, термины «алюмооксид» и «алюминооксид» применяются

взаимозаменяемо и относятся к веществу, способному активировать металлоценовый катализатор. В некоторых вариантах, алюмоксаны содержат олигомерные линейные и/или циклические алкилалюмоксаны. В других вариантах, алюмоксаны имеют формулу (IV) или (V)

$R^a-(Al(R^a)-O)_x-AlR^a_2$ (IV) для олигомерных, линейных алюмоксанов; или

$(-Al(R^a)-O-)_y$ (V) для олигомерных, циклических алюмоксанов

где x равно 1 – 40, и предпочтительно 10 – 20;

где y равно 3-40, и предпочтительно 3-20; и

где каждая группа R^a независимо выбрана из $C_1 - C_8$ алкила, и предпочтительно метила. В предпочтительном варианте, алюмоксан представляет собой метилалюмоксан (MAO).

В предпочтительном варианте в качестве металлоценового катализатора используют нанесенный на носитель металлоцен-алюмоксановый катализатор, содержащий металлоцен и алюмоксан, связанные на пористом носителе из оксида кремния. Предпочтительно металлоценовый катализатор представляет собой мостиковый бис-индениловый катализатор и/или мостиковый бис-третрагидрогенизированный индениловый катализатор.

В качестве дополнительного сокатализатора можно использовать один или несколько алюминийалкилов, представленных общей формулой AlR^b_x , где каждая группа R^b является одинаковой или разной и выбрана из галогенов или из алкокси или алкильных групп, имеющих от 1 до 12 атомов углерода, а x равен от 1 до 3. К неограничивающим примерам таких сокатализаторов относятся триэтилалюминий (TEAL), триизобутилалюминий (TIBAL), триметилалюминий (TMA) и метил-метил-этилалюминий (MMEAL). Особенно подходящими являются соединения типа триалкилалюминия, а наиболее предпочтительными являются триизобутилалюминий (TIBAL) и триэтилалюминий (TEAL).

Полиэтилен может быть мономодальным или мультимодальным. Предпочтительно используемый полиэтилен является мультимодальным и более предпочтительно – бимодальным.

Как используется здесь, термин «мономодальный полиэтилен» или «полиэтилен с мономодальным молекулярно-массовым распределением» обозначает полиэтилен, имеющий единственный максимум на своей кривой молекулярно-массового распределения, которая также определена как унимодальная кривая распределения. Как используется здесь, термин «полиэтилен с биполярным молекулярно-массовым распределением» или «бимодальный полиэтилен» обозначает полиэтилен, характеристика

молекулярно-массового распределения которого представляет собой сумму двух унимодальных характеристик молекулярно-массового распределения, а также обозначает полиэтиленовый продукт, имеющий две разные, но возможно перекрывающиеся совокупности макромолекул полиэтилена, каждая имеющая свою, отличную от другой средневесовую молекулярную массу. Термин «полиэтилены с мультимодальным молекулярно-массовым распределением» или «мультимодальные полиэтилены» обозначает полиэтилены, характеристика молекулярно-массового распределения которых представляет собой сумму по меньшей мере двух, а предпочтительно более чем двух унимодальных характеристик молекулярно-массового распределения, а также обозначает полиэтиленовый продукт, имеющий две или более разных, но возможно перекрывающихся совокупностей макромолекул полиэтилена, каждая из которых различную средневесовую молекулярную массу. Мультимодальная полиэтиленовая смола может иметь «кажущееся мономодальным» молекулярно-массовое распределение, представленное характеристикой молекулярно-массового распределения, содержащей единственный пик и не имеющей «ступенек». Тем не менее, полиэтиленовая смола все равно будет мультимодальной, если она содержит две разные совокупности макромолекул полиэтилена, где каждая совокупность имеет свою, отличную от другой совокупности средневесовую молекулярную массу, как это описано выше, например, когда эти две разные совокупности были получены в разных реакторах и/или при разных условиях.

Полиэтилен может быть получен с использованием технологического процесса, протекающего в газовой фазе, в суспензии или в растворе, в одном или нескольких реакторах, соединенных один с другими последовательно. Предпочтительно полиэтилен получают в двух или более соединенных последовательно реакторах. При этом предпочтительно используется суспензионная полимеризация, предпочтительно в суспензионном петлевом реакторе или в реакторе с непрерывным перемешиванием.

Предпочтительно, полиэтилен получают в двух или более соединенных последовательно реакторах, включающих по меньшей мере один первый и по меньшей мере один второй реактор, предпочтительно петлевые реакторы и более предпочтительно суспензионные петлевые реакторы. Полиэтилен получают по меньшей мере в двух соединенных последовательно суспензионных петлевых реакторах, предпочтительно в двухпетлевом реакторе.

Температура полимеризации может быть в пределах от 20 °C до 125 °C, предпочтительно от 55 °C до 105 °C, более предпочтительно от 60 °C до 100 °C и наиболее предпочтительно от 65 °C до 98 °C. Предпочтительно диапазон температур может быть в пределах от 75 °C до 100 °C и наиболее предпочтительно от 78 °C до 98 °C. Давление

полимеризации может быть в пределах от 20 бар до 100 бар, предпочтительно от 30 бар до 50 бар и более предпочтительно от 37 бар до 45 бар.

Согласно настоящему изобретению композиция смолы содержит эрукамид (цис-13-докоценоамид, CAS No. 112-84-5). В одном из вариантов композиция смолы содержит эрукамид в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы композиции смолы, предпочтительно по меньшей мере 500 ppm, предпочтительно по меньшей мере 600 ppm, предпочтительно по меньшей мере 700 ppm, предпочтительно по меньшей мере 800 ppm, предпочтительно по меньшей мере 900 ppm, предпочтительно по меньшей мере (1000 ppm) и предпочтительно по меньшей мере 1050 ppm по массе. Предпочтительно, такая композиция смолы содержит эрукамид в количестве не более 4000 ppm от общей массы композиции, предпочтительно не более 3000 ppm эрукамида, предпочтительно не более 2500 ppm эрукамида от общей массы композиции смолы.

Согласно предпочтительному варианту, композиция смолы может дополнительно содержать бегенамид (докозанамида, CAS No. 3061-75-4).

Предпочтительно крышку или укупорочное средство изготавливают из композиции смолы, содержащей:

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23 °C;

- эрукамид;

- бегенамид; и

- по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы.

Согласно одному из вариантов, указанная композиция смолы содержит бегенамид в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы композиции смолы, предпочтительно по меньшей мере 500 ppm, предпочтительно по меньшей мере 600 ppm, предпочтительно по меньшей мере 700 ppm, предпочтительно по меньшей мере 800 ppm, предпочтительно по меньшей мере 900 ppm, предпочтительно по меньшей мере 1000 ppm бегенамида от общей массы композиции смолы и предпочтительно по меньшей мере 1050 ppm. Предпочтительно, указанная композиция смолы содержит бегенамид в количестве не более 4000 ppm от общей массы композиции смолы, предпочтительно не более 3000 ppm бегенамида, предпочтительно не более 2500 ppm бегенамида от общей массы композиции смолы.

Предпочтительно крышку или укупорочное средство изготавливают из композиции смолы, содержащей:

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23 °C;
- эрукамид в количестве по меньшей мере 500 ppm от общей массы композиции смолы;
- по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы; и
- необязательно бегенамид в количестве по меньшей мере 500 ppm от общей массы композиции смолы.

Согласно настоящему изобретению, композиция смолы содержит по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы. Предпочтительно, композиция смолы содержит по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 800 ppm, предпочтительно по меньшей мере 900 ppm, предпочтительно по меньшей мере 1000 ppm от общей массы композиции смолы.

В одном из вариантов, поглотитель ультрафиолетового излучения выбирают из класса гидроксифенилбензотриазолов, включающего 2-(3-трет-бутил-2-гидрокси-5-метилфенил)-5-хлоробензотриазол, 2-(2-гидрокси-5-метилфенил)бензотриазол, 2-(3',5'-ди-трет-бутил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(5'-трет-бутил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(2'-гидрокси-5'-трет-октилфенил)бензотриазол, 2-(3'-втор-бутил-2'-гидрокси-5'-трет-бутилфенил)бензотриазол, 2-(2'-гидрокси-4'-октилоксифенил)бензотриазол, 2-(3',5'-ди-трет-амил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-[2'-гидрокси-3',5'-бис(α,α-диметилбензил)фенил]-2H-бензотриазол, 2-[(3'-трет-бутил-2'-гидроксифенил)-5'-(2-октилоксикарбонилэтил)фенил]-5-хлоробензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-5'-[2-(2-этилгексилокси)карбонилэтил]-2'-гидроксифенил]-5-хлоробензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-метоксикарбонилэтил)-5-хлоробензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-метоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5-(2-октилоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-[2-(2-этилгексилокси)карбонилэтил]фенил]бензотриазол, 2-[2-гидрокси-3-(3,4,5,6-тетрагидрофталимидметил)-5-метилфенил]бензотриазол, 2-(3,5-ди-трет-бутил-2'-гидроксифенил)-5-хлоробензотриазол; смесь 2-(3'-додецил-2'-гидрокси-5'-метилфенил)бензотриазола и 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-изооктилоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазола; 2,2'-метиленбис[6-(2H-бензотриазол-2-

ил)-4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)фенол, 2,2'-метиленбис[4-трет-бутил-6-(2Н-бензотриазол-2-ил)фенол]; конденсат поли(от 3 до 11)(этиленгликоля) с 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-метоксикарбонилэтил)фенил] бензотриазолом, конденсат поли(от 3 до 11)(этиленгликоля) с метил 3-[3-(2Н-бензотриазол-2-ил)-5-трет-бутил-4-гидроксифенил]пропионатом; 2-этилгексил-3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенил]пропионат, октил 3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенил]пропионат, метил 3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенил]пропионат и 3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенил]пропионовая кислота и их смеси.

Предпочтительно, поглотитель ультрафиолетового излучения представляет собой 2-(3-трет-бутил-2-гидрокси-5-метилфенил)-5-хлоробензотриазол (CAS No. 3896-11-05).

Предпочтительно крышку или укупорочное средство изготавливают из композиции смолы, содержащей:

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23 °С;
- эрукамид;
- 2-(3-трет-бутил-2-гидрокси-5-метилфенил)-5-хлоробензотриазол в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы; и
- и необязательно бегенамид.

Композиция смолы может дополнительно содержать добавки, в частности, добавки, подходящие для осуществления литья под давлением и прямого прессования, такие как, например, вещества для улучшения технологических свойств полимера, средства, способствующие разьему пресс-формы, первичные и вторичные антиоксиданты, раскислители, добавки для придания огнестойкости, наполнители, нанокompозиты, смазочные компоненты, антистатические добавки, нуклеирующие/осветляющие средства, антибактериальные средства, пластификаторы, окрашивающие вещества/пигменты/красители и их смеси. Иллюстративные примеры таких пигментов или красящих веществ включают диоксид титана, сажу, оксиды кобальта и алюминия, такие как кобальтовая синь, и оксиды хрома, такие как хромовая зелень. Также подходят такие пигменты, как синий ультрамарин, синий фталоцианиновый пигмент и краситель оксид железа красный. К конкретным примерам добавок включают смазочные средства и средства, способствующие разьему пресс-формы, такие как стеарат кальция, стеарат цинка, антиоксиданты, такие как Irgafos 168™, Irganox 1010™ и Irganox 1076™, и нуклеирующие агенты, такие как Milliken HPN20E™ и светостабилизаторы, представляющие собой стерически затрудненные амины (HALS), такие как стабилизаторы, описанные в патентах

США №№ 5,004,770; 5,204,473; 5,096,950; 5,300,544; 5,112,890; 5,124,378; 5,145,893; 5,216,156; 5,844,026; 5,980,783; 6,046,304; 6,117,995; 6,271,377; 6,297,299; 6,392,041; 6,376,584 и 6,472,456. Содержание этих патентов США включено посредством ссылки. Эти добавки могут быть включены в композиции смолы в количествах, эффективных для придания желаемых свойств.

Обзор добавок, которые могут быть использованы в изделиях, изготавливаемых посредством литья под давлением или прямого прессования согласно настоящему изобретению, можно посмотреть в «Справочнике по добавкам к пластмассам» (Plastics Additives Handbook, ed. H. Zweifel, 5th edition, 2001, Hanser Publishers).

Смешивание компонентов можно осуществлять с использованием любого физического способа смешивания, известного в данной области техники, или сочетания таких способов. Это может быть, например, сухое смешивание, влажное смешивание или смешивание в расплаве. Условия смешивания зависят от способа смешивания и используемого полиэтилена.

Если используется сухое смешивание, условия смешивания могут включать температуры от комнатной температуры до температуры немного ниже температуры плавления полимера. Компоненты можно смешивать в сухом виде до стадии смешивания в расплаве, которое может осуществляться, например, в экструдере.

Формование из расплава является быстрым и простым способом, использующим стандартное оборудование, применяемое в промышленности термопластов. Компоненты можно смешивать в расплавленном состоянии в периодическом процессе, например, в смесителе Бэнбури, Хааке или Брабендера (Banbury, Haake или Brabender Internal Mixer), либо в непрерывном процессе, например, в экструдере, например, в одношнековом или в двухшнековом экструдере, таком как двухшнековый экструдер ZKS. В ходе смешивания в расплаве температура, при которой происходит смешивание полимеров в смесителе должна быть в общем случае в диапазоне между самой высокой точкой плавления используемых полимеров и температурой, превосходящей эту самую высокую точку плавления примерно на 80 °C, предпочтительно между такой точкой плавления и температурой на 30 °C выше этой точки. Время, требуемое для смешивания в расплаве, может варьироваться в широких пределах в зависимости от применяемого способа смешивания. Это требуемое время представляет собой время, достаточное для тщательного смешивания компонентов.

Крышки и укупорочные средства согласно настоящему изобретению могут быть изготовлены посредством литья под давлением или прямого прессования композиции смолы, как это уже описано выше. Предпочтительно эти крышки и укупорочные средства изготавливают посредством литья под давлением. В настоящем изобретении можно

использовать любую машину для литья под давлением, известную в технике, такую как, например, машины для литья под давлением типа ENGEL 125T или NETSTAL Synergy 1000.

Могут быть использованы литьевые формы всех типов. Крышки и укупорочные средства согласно настоящему изобретению особенно подходят для закупоривания бутылок, в частности, бутылок для газированных или негазированных напитков. Предпочтительно, полимерная смола, используемая в настоящем изобретении, особенно подходит для цельных крышек и укупорочных средств, включая завинчивающиеся крышки.

Цикл литья под давлением может быть разделен на три этапа: наполнение, уплотнение-выдержка и охлаждение. В процессе наполнения расплав полимера под давлением загоняют в пустую холодную камеру; после того, как камера будет заполнена, излишний материал уплотняется внутри камеры и выдерживается под высоким давлением с целью компенсации увеличения плотности в процессе охлаждения. Этап охлаждения начинается, когда литник камеры оказывается запаянным в результате отверждения полимера, далее температура уменьшается и в ходе этапа охлаждения происходит кристаллизация полимера. Типовые температуры для этапа наполнения находятся диапазоне от 160 °C до 280 °C, предпочтительно от 180 °C до 260 °C, предпочтительно от 200 °C до 230 °C. Литье под давлением, как оно используется здесь, осуществляется с применением способов и оборудования, хорошо известных специалистам в данной области. Обзор технологии литья под давлением и прямого прессования приведен, например, в Справочнике по литью под давлением (Injection Moulding Handbook, D.V. Rosato et al., 3rd edition, 2000, Kluwer Academic Publishers).

Для производства крышек и укупорочных средств можно применять любую литьевую форму, обычно используемую для изготовления крышек и укупорочных средств, такую как, например, многокамерная литьевая форма, в которой можно одновременно изготавливать несколько крышек и укупорочных средств.

Крышки и укупорочные средства согласно настоящей заявке конкретно не ограничены. Это могут быть завинчивающиеся крышки, крышки и укупорочные средства с пленочным шарниром, матовые крышки и укупорочные средства, прозрачные крышки и укупорочные средства.

Крышки и укупорочные средства согласно настоящему изобретению могут быть использованы в разнообразных упаковочных контейнерах, таких как, например, упаковка для пищевых продуктов, упаковка для моющих средств, упаковка для косметики, упаковка для краски или упаковка для лекарств или других средств медицинского назначения.

Примерами в случае упаковки пищевых продуктов являются крышки и укупорочные средства для трубок, бутылок, например, для соков, воды или молочных продуктов. Примерами в случае упаковки моющих средств являются крышки и укупорочные средства для стиральных порошков, средств для мытья посуды, чистящих средств бытовой химии. Примерами в случае упаковки косметики являются крышки и укупорочные средства для гелей для душа, шампуней, масел, кремов, жидкого мыла. Примерами в случае упаковки средств медицинского назначения является упаковка для пилюль, растворов, дезинфицирующих средств.

Таким образом, настоящее изобретение относится к упаковке, содержащей описанные выше крышки и укупорочные средства.

В дополнение к этому, благоприятные органолептические свойства и низкое содержание летучих органических соединений, позволяют использовать такие крышки и укупорочные средства, в частности, для закупорки бутылок, таких как бутылки для газированных и негазированных напитков.

Настоящее изобретение будет теперь проиллюстрировано следующими неограничивающими примерами конкретных вариантов изобретения.

Примеры

Плотность измеряли способом согласно стандарту ISO 1183-2 при температуре 23 °C.

Индекс расплава MI2 измеряли с применением способа согласно стандарту ISO 1133:1997, условие D, при 190 °C и под нагрузкой 2.16 кг.

Молекулярно-массовое распределение (MWD) представляет собой отношение средневесовой молекулярной массы M_w к среднечисловой молекулярной массе M_n , т.е. M_w/M_n . Молекулярную массу (M_n (среднечисловую молекулярную массу), M_w (средневесовую молекулярную массу) и молекулярно-массовые распределения $d(M_w/M_n)$ определяли посредством эксклюзионной хроматографии (SEC) и, в частности, посредством гельпроникающей хроматографии (GPC). Был использован прибор GPC-IR5 от компании Polymer Char: образец полиэтилена 10 мг был растворен при 160 °C в 10 мл трихлорбензола в течение 1 часа. Вводимый объем: примерно 400 мкл, автоматическая подготовка образца и температура инъекции: 160 °C. Температура колонки: 145 °C. Температура детектора: 160 °C. Использовались две колонки Shodex AT-806MS (Showa Denko) и одна колонка Styragel HT6E (Waters) с расходом 1 мл/мин. Детектор: Инфракрасный детектор (2800-3000 cm^{-1}). Калибровка: узкие стандартные образцы полистирола (PS) (коммерчески доступные). Вычисление молекулярной массы M_i каждой i фракции элюированного полиэтилена на

основе соотношения Марка-Хаувинка (Mark-Houwink) ($\log_{10}(M_{PE}) = 0,965909 \times \log_{10}(M_{Ps}) - 0,28264$) (отсечение со стороны низких молекулярных масс при $M_{PE} = 1000$).

Средние величины молекулярных масс, используемые при установлении взаимосвязей молекулярная масса/свойства, представляют собой среднечисловую (M_n), средневесовую (M_w) и z-среднюю (M_z) молекулярную массу. Эти средние величины определены с помощью следующих выражений и определены из расчетной величины M_i

$$M_n = \frac{\sum_i N_i M_i}{\sum_i N_i} = \frac{\sum_i W_i}{\sum_i W_i / M_i} = \frac{\sum_i h_i}{\sum_i h_i / M_i}$$

$$M_w = \frac{\sum_i N_i M_i^2}{\sum_i N_i M_i} = \frac{\sum_i W_i M_i}{\sum_i W_i} = \frac{\sum_i h_i M_i}{\sum_i h_i}$$

$$M_z = \frac{\sum_i N_i M_i^3}{\sum_i N_i M_i^2} = \frac{\sum_i W_i M_i^2}{\sum_i W_i M_i} = \frac{\sum_i h_i M_i^2}{\sum_i h_i M_i}$$

Здесь N_i и W_i обозначают число и массу, соответственно, молекул с молекулярной массой M_i . Третье представление в каждом случае (крайнее правое) определяет, как можно получить эти средние величины на основе SEC-хроматограмм, h_i обозначает высоту (от нулевой линии) кривой хроматограммы SEC для i -ой элюированной фракции, а M_i обозначает молекулярную массу молекул, элюированных на этом этапе.

Для оценки момента закручивания и откручивания и для измерений углов был использован прибор Macmesin Orbis Closure Torque Tester при 21 °C. Подготовка образца к измерениям момента: начало резьбы на укупорочных средствах было отмечено вручную. Начало резьбы на заготовке было обозначено вырезом, который затем маркировали вручную для улучшения видимости. Воспроизводимость подгонки закручивающегося вручную укупорочного средства и резьбы на заготовке была приблизительно +/- 5 градусов.

Укупорочные средства были нанесены на горловину бутылки из полиэтилентерефталата (PET) с постоянным крутящим моментом (20 фунто-дюймов), Закручивание укупорочных средств завершается под углом нанесения (измеряется в градусах), который является функцией характеристик добавки, понижающей трение. Чем больше угол поворота, тем лучше характеристики добавки, понижающей трение.

Пример 1

В этом примере использовались следующие компоненты:

PE1 представляет собой коммерчески доступный бимодальный полиэтилен высокой плотности, используемый для изготовления крышек и укупорочных средств, получаемый с применением металлоценового катализатора в двух соединенных последовательно

суспензионных петлевых реакторах и характеризуемый плотностью 0,952 г/см³, индексом расплава 2,0 г/10 мин и MWD 4,5.

Эрукамид: В качестве эруамида (CAS No. 112-84-5) используется Incroslip C, компании Croda Chemical.

Бегенамид: В качестве бегенамида (CAS No. 3061-75-4) используется Crodamide BR компании Croda Chemical.

Пентаэритрит тетракис[3-(3',5'-ди-трет-бутил-4'-гидроксифенил)пропионат]
коммерчески доступный под названием Irganox® 1010 компании BASF.

Трис(2,4-дитрет-бутилфенил)фосфит, коммерчески доступный под названием Irgafos® 168 компании BASF.

Стеарат кальция, коммерчески доступный у Baerlocher.

2-(2'-Гидрокси-3'-трет-бутил-5'-метилфенил)-5-хлоробензотриазол (CAS No. 3896-11-05), коммерчески доступный под названием "Songsorb® 3260" у Songwon.

Композиции смолы приведены в Таблице 1.

Таблица 1

	Полимерная смола 1	Полимерная смола 2
PE1	100 мас.%	100 мас.%
Irganox® 1010	200 ppm	200 ppm
Irgafos® 168	1000 ppm	1000 ppm
Стеарат кальция	1500 ppm	1500 ppm
Эрукамид	2000 ppm	1100 ppm
Бегенамид		1100 ppm
Songsorb® 3260	1000 ppm	1000 ppm

Каждую из полимерных смол 1 и 2 индивидуально компаундировали в двухшнековом экструдере ZSK58 и получали гранулы.

Каждую полимерную смолу по отдельности формовали способом литья под давлением посредством машины NESTAL для литья под давлением с использованием 48-камерной литевой формы. Конструкция крышки (2,4 г) была пригодна для упаковки газированных безалкогольных напитков, и крышки надевали на горловину диаметром 29-25 мм.

В качестве эталона 1 для сравнения были аналогичным образом изготовлены крышки из полимерной смолы Eltex® B4020N1343 из полиолефинов Ineos.

Eltex® B4020N1343 представляет собой используемую для изготовления крышек и укупорочных средств смоляную композицию, содержащую мономодальный полиэтилен высокой плотности, получаемый с применением катализатора Циглера-Натта и характеризуемый плотностью 0,952 г/см³ (ISO 1183-2) и индексом расплава 2,2 г/10 мин (нагрузка 2,16 кг ISO 1133), бегенамида в количестве 2300 ppm и Tinuvin® 326 (2-(2'-

гидроксиг-3'-трет-бутил-5'-метилфенил)-5-хлоробензотриазол (CAS No. 3896-11-05), коммерчески доступный у BASF, в количестве от 400 до 500 ppm.

Затем крышки были нанесены на бутылки, и был измерен угол нанесения. Результаты измерения угла нанесения и момента отвинчивания приведены в Таблице 2.

Таблица 2

Крышки	Угол (°)		Момент отвинчивания T0 (фунто-дюйм)	
	Среднее	Стандартное отклонение	Среднее	Стандартное отклонение
Смола 1	660	5,64	11,3	0,63
Смола 2	649	2,89	13,7	0,62
Эталонная композиция 1	632	9,88	16,6	1,61

Приведенные в Таблице 2 результаты показывают, что крышки согласно настоящему изобретению могут быть легко сняты с бутылки по сравнению с крышками из эталонной смолы. По сравнению с крышками из эталонной композиции крышки, изготовленные из полимерных смол 1 и 2, позволяют добиться большего угла укупоривания ($17 - 28^{\circ}$ выше = более высокое скольжение) для более низких моментов отвинчивания (11,5-13,5 против 16,5 фунто-дюймов). Была также достигнута более высокая степень однородности результатов измерения углов и крутящих моментов (более низкое стандартное отклонение по сравнению с эталонным примером).

Крышки были также проанализированы с применением способа EPA 524.2 для сравнения содержания летучих веществ:

Все три группы крышек (10x3) были подвергнуты старению с помощью ксеноновых ламп в испытательной камере Xenon Lamp Aging Testing Chamber Q-SUN XE-1 SC. Поток излучения в камере был зафиксирован на уровне 0.35 Вт/м^2 на длине волны 340 нм. Система охлаждения поддерживала температуру 40°C . После старения в течение 4 часов каждая крышка была приведена в контакт с 1 л воды на 10 суток при 40°C .

Содержание летучих органических соединений (VOC) измеряли утвержденным Агентством по охране окружающей среды (EPA) способом по. 524.2 с использованием газовой хроматографии/масс-спектрометрии с продувкой и улавливанием (P&T-GC/MS). Способ включает экстракцию (продувку) летучих органических соединений и суррогатов с низкой растворимостью в воде из матрицы пробы путем барботирования инертного газа сквозь водную пробу. Выдуваемые из пробы компоненты улавливают в трубке, содержащей подходящие сорбенты. После завершения продувки трубку с сорбентом нагревают и продувают противотоком гелием для десорбции захваченных компонентов

пробы и передачи их в колонку капиллярной газовой хроматографии (GC), сопряженную с масс-спектрометром (MS). Температуру колонки программируют так, чтобы способствовать отделению анализируемых веществ, которые затем детектируют MS. Соединения, элюированные из GC-колонки, идентифицируют путем сравнения их масс-спектров и значения времени удержания с эталонными спектрами и значениями времени удержания в базе данных. Эталонные спектры и значения времени удержания для анализируемых веществ получают путем измерения калибровочных стандартов при таких же условиях, как и при анализе проб. Количественный анализ анализируемых веществ проводят с использованием стандартной калибровочной процедуры. Концентрацию каждого идентифицированного компонента измеряют путем сравнения отклика масс-спектрометра MS на ион, продуцируемый анализируемым соединением, с откликом масс-спектрометра MS на ион, продуцируемый соединением, используемым в качестве внутреннего стандарта. Суррогатные анализируемые вещества, концентрация которых в каждой пробе известна, измеряют с использованием такой же процедуры калибровки по внутреннему стандарту. Пробы анализировали с использованием системы, включающей устройство Tekmar LSC 2000 для отбора проб с продувкой и улавливанием и газового хроматографа-квадрупольного масс-спектрометра Fisons MD-800 GC-MS. Результаты приведены в Таблице 3.

Таблица 3

Анализ GC/MS на основе способа EPA 524.2

Название пробы:	Смола крышек, 1	Смола крышек, 2	Стандартный образец крышек
Тип пробы :	Крышки	Крышки	Крышки
Замачивание :	1 крышка/л	1 крышка/л	1 крышка/л
Температура :	40 °C	40 °C	40 °C
Продолжительность :	10 суток	10 суток	10 суток
	мкг/л	мкг/л	мкг/л
1. 2-метил-пропан	< 0.05	< 0.05	< 0.05
2. н-Бутан	< 0.05	< 0.05	< 0.05
3. триметилсиланол,	< 0.05	< 0.05	< 0.05
4.1-Гексен	< 0.05	< 0.05	< 0.05
5. Σ C6 Алкены (не 1-Гексен)	< 0.05	< 0.05	< 0.05
6. Изобутанол	< 1,0	< 1,0	< 1,0
7. Метилциклопентан	< 0.05	< 0.05	< 0.05
8. Циклогексан	< 0.05	< 0.05	< 0.05
9. н-Октан	< 0.05	< 0.05	< 0.05
10. 2,2-диметил-пропаналь	< 0.05	< 0.05	< 0.05
11. 3,3-диметил-2-бутанон,	< 0.05	< 0.05	< 0.05
12. Нонаналь	< 0.05	< 0.05	< 0.05
13. Бутаналь	< 0.05	< 0.05	< 0.05
14. Гексаналь	< 0.05	< 0.05	< 0.05
15. Гептаналь	< 0.05	< 0.05	< 0.05

16. Октаналь	< 0.05	< 0.05	< 0.05
17. 2-Ноненаль	< 0.05	< 0.05	< 0.05
18. 2-Деценаль	< 0.05	< 0.05	< 0.05
19. 2-Ундеценаль	< 0.05	< 0.05	< 0.05
20. 2-этил-1-гексанол,	< 0.10	< 0.10	< 0.10
Прибор: P&T Tekmar LSC 2000 - GC/MS Fisons MD-800			

Пример 2

В этом примере использованы следующие компоненты:

PE1 представляет собой коммерчески доступный бимодальный полиэтилен высокой плотности, используемый для изготовления крышек и укупорочных средств, получаемый с применением металлоценового катализатора в двух соединенных последовательно суспензионных петлевых реакторах и характеризуемый плотностью 0,952 г/см³, индексом расплава 2,0 г/10 мин и MWD 4,5.

Эрукамид: В качестве эрукамида (CAS No. 112-84-5) используется Incroslip C, компании Croda Chemical.

Бегенамид: В качестве бегенамида (CAS No. 3061-75-4) используется Crodamide BR компании Croda Chemical.

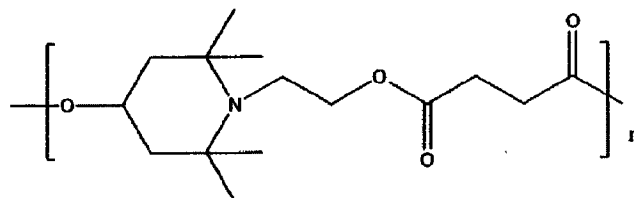
Пентаэритрит тетраakis[3-(3',5'-ди-трет-бутил-4'-гидроксифенил)пропионат]
коммерчески доступный под названием Irganox® 1010 компании BASF.

Трис(2,4-дитрет-бутилфенил)фосфит, коммерчески доступный под названием Irgafos® 168 компании BASF.

Стеарат кальция, коммерчески доступный у Baerlocher.

2-(2'-Гидрокси-3'-трет-бутил-5'-метилфенил)-5-хлоробензотриазол (CAS No. 3896-11-05), коммерчески доступный под названием "Songsorb® 3260" у Songwon.

TINUVIN 622 Полимер диметилового эфира бутандиовой кислоты с 4-гидрокси-2,2,6,6-тетраметил-1-пиперидинэтанолом (CAS No. 65447-77-0) Молекулярная масса Mn=3100-4000



Композиции смолы приведены в Таблице 4.

Таблица 4

	Смола 1	Смола 2	Эталонная смола 3	Эталонная смола 4
PE1	100 мас. %	100 мас. %	100 мас. %	100 мас. %
Irganox® 1010	200 ppm	200 ppm	200 ppm	200 ppm
Irgafos® 168	1000 ppm	1000 ppm	1000 ppm	1000 ppm
Стеарат кальция	1500 ppm	1500 ppm	1500 ppm	1500 ppm
Эрукамид	2000 ppm	1100 ppm		2000 ppm
Бегенамид		1100 ppm	2200	
Songsorb® 3260	1000 ppm	1000 ppm		
Tinuvin 622			1000 ppm	1000 ppm

Каждая полимерная смола была индивидуально компаундирована в двухшнековом экструдере ZSK58 и были получены гранулы.

Каждую смолу инжестировали для получения неокрашенных крышек на машине Netstal Synergy 1000, оснащенной 4-камерной литьевой формой (стандартная крышка - PCO1810). Была также проведена инъекция эталонных смол 3 и 4 для сравнения. Неокрашенные крышки (2.6 г) анализировали в соответствии со способом по. 524.2 (летучие органические вещества (VOC) в воде), стандартизованным Агентством по защите окружающей среды (EPA), как описано в Примере 1.

Результаты приведены в Таблице 5

Таблица 5

	Смола 1	Смола 2	Эталонная смола 3	Эталонная смола 4
2,2-Диметил-пропаналь (мкг/л)	0.15	0.17	0.28	0.22
3,3-Диметил-2-бутанон, (мкг/л)	0.14	0.23	0.27	0.15
Нонаналь (мкг/л)	0.23	0.22	< 0.10	0.63
Бутаналь (мкг/л)	< 0.10	< 0.10	0.39	< 0.10
Гексаналь (мкг/л)	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.35
Гептаналь (мкг/л)	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.29
Октаналь (мкг/л)	< 0.10	< 0.10	< 0.10	0.18
2-Этил-1-гексанол (мкг/л)	< 0.10	< 0.10	1.1	0.47
Всего VOC (мкг/л)	0.52	0.62	2.04	2.29
Прибор: P&T Tekmar LSC 2000 - GC/MS Fisons MD-800				

Крышки согласно настоящему изобретению показали более низкое общее содержание летучих органических веществ (VOC) по сравнению с крышками, изготовленными из эталонных полимерных смол 3 и 4. В крышках, изготовленных из смол 1 и 2, наблюдалась намного меньшее содержание альдегидов по сравнению с эталонной смолой 4, а также лучшая стабильность новых крышек (меньше гексаналя, гептаналя, октаналя и нонаналя). По сравнению с крышками из эталонной смолы 3 в новых крышках меньше бутаналя, 2,2 диметилпропаналя и 3,3 диметил-2-бутанона.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Крышка или укупорочное средство, изготовленное из композиции смолы, содержащей:

- по меньшей мере один полиэтилен с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23 °С;

- эрукамид в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы композиции смолы; и

- по меньшей мере один поглотитель ультрафиолетового излучения, выбранный из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы композиции смолы.

2. Крышка или укупорочное средство по п. 1, в котором композиция смолы дополнительно содержит бегенамид.

3. Крышка или укупорочное средство по любому из пп. 1 или 2, в котором поглотитель ультрафиолетового излучения выбран из класса гидроксифенилбензотриазолов, включающего 2-(3-трет-бутил-2-гидрокси-5-метилфенил)-5-хлоробензотриазол, 2-(2-гидрокси-5-метилфенил)бензотриазол, 2-(3',5'-ди-трет-бутил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(5'-трет-бутил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-(2'-гидрокси-5'-трет-октилфенил)бензотриазол, 2-(3'-втор-бутил-2'-гидрокси-5'-трет-бутилфенил)бензотриазол, 2-(2'-гидрокси-4'-октилоксифенил)бензотриазол, 2-(3',5'-ди-трет-амил-2'-гидроксифенил)бензотриазол, 2-[2'-гидрокси-3',5'-бис(α,α-диметилбензил)фенил]-2Н-бензотриазол, 2-[(3'-трет-бутил-2'-гидроксифенил)-5'-(2-октилоксикарбонилэтил)фенил]-5-хлоробензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-5'-[2-(2-этилгексилокси)карбонилэтил]-2'-гидроксифенил]-5-хлоробензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-метоксикарбонилэтил)фенил]-5-хлоробензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-метоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-октилоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазол, 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-[2-(2-этилгексилокси)карбонилэтил]фенил]бензотриазол, 2-[2-гидрокси-3-(3,4,5,6-тетрагидрофталимидметил)-5-метилфенил]бензотриазол, 2-(3,5-ди-трет-бутил-2'-гидроксифенил)-5-хлоробензотриазол; смесь 2-(3'-додецил-2'-гидрокси-5'-метилфенил)бензотриазола и 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-изооктилоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазола; 2,2'-метиленис[6-(2Н-бензотриазол-2-

ил)-4-(1,1,3,3-тетраметилбутил)фенол, 2,2'-метиленбис[4-трет-бутил-6-(2Н-бензотриазол-2-ил)фенол]; конденсат поли(от 3 до 11)(этиленгликоля) с 2-[3'-трет-бутил-2'-гидрокси-5'-(2-метоксикарбонилэтил)фенил]бензотриазолом, конденсат поли (от 3 до 11)(этиленгликоля) с метил 3-[3-(2Н-бензотриазол-2-yl)-5-трет-бутил-4-гидроксифенил]пропионатом; 2-этилгексил-3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенил]пропионат, октил 3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенил]пропионат, метил 3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-ил)-4-гидроксифенил]пропионат, 3-[3-трет-бутил-5-(5-хлоро-2Н-бензотриазол-2-yl)-4-гидроксифенил]пропионовая кислота и их смеси.

4. Крышка или укупорочное средство по любому из пп. 1-3, в котором поглотитель ультрафиолетового излучения представляет собой 2-(3-трет-бутил-2-гидрокси-5-метилфенил)-5-хлоробензотриазол.

5. Крышка или укупорочное средство по любому из пп. 1-4, в котором полиэтилен имеет индекс расплава MI_2 от 0,5 г/10 мин до 50 г/10 мин при измерении способом согласно стандарту ISO 1133 при температуре 190 °C под нагрузкой 2,16 кг.

6. Крышка или укупорочное средство по любому из пп. 1-5, в котором полиэтилен имеет плотность по меньшей мере 0,940 г/см³ и не более 0,975 г/см³.

7. Крышка или укупорочное средство по любому из пп. 1-6, в котором полиэтилен имеет молекулярно-массовое распределение (MWD), представляющее собой отношение средневесовой молекулярной массы M_w к среднечисловой молекулярной массе M_n , по меньшей мере 3,5.

8. Крышка или укупорочное средство по любому из пп. 1-7, в котором композиция смолы содержит по меньшей мере 80 мас.% полиэтилена, считая от общей массы композиции смолы.

9. Крышка или укупорочное средство по любому из п. 1-8, в котором полиэтилен получен с использованием по меньшей мере одного металлоценового катализатора.

10. Крышка или укупорочное средство по любому из пп. 1- 9, которое представляет собой завинчивающуюся крышку.

11. Способ изготовления крышки или укупорочного средства, включающий стадии:

(а) смешивание по меньшей мере одного полиэтилена с плотностью по меньшей мере 0,940 г/см³ при измерении способом согласно стандарту ISO 1183-2 при 23 °C с

эрукамидом в количестве по меньшей мере 400 ppm от общей массы смеси и по меньшей мере с одним поглотителем ультрафиолетового излучения, выбранным из класса гидроксифенилбензотриазолов, в количестве по меньшей мере 700 ppm от общей массы смеси,

(b) экструзия смеси,

(c) литье под давлением или прямое прессование экструдированной смеси с образованием крышки или укупорочного средства.

12. Способ по п. 11, в котором бегенамид также присутствует на стадии смешивания.

13. Применение крышки или укупорочного средства по любому из пп. 1-10 или крышки или укупорочного средства, изготовленного способом согласно п. 11 или п. 12 в пищевой или питьевой промышленности.

14. Применение по п. 13 для газированных или негазированных напитков.

15. Применение композиции смолы по любому из п. 1-10 для изготовления крышки или укупорочного средства посредством литья под давлением или прямого прессования.