

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041526**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.11.01

(51) Int. Cl. **C08L 79/08** (2006.01)
B65D 19/00 (2006.01)

(21) Номер заявки
201800539

(22) Дата подачи заявки
2017.03.23

**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ГРАНУЛИРОВАННОЙ ПОЛИОЛЕФИНОВОЙ КОМПОЗИЦИИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ**

(31) 15/087,747

(32) 2016.03.31

(33) US

(43) 2019.02.28

(86) PCT/US2017/023789

(87) WO 2017/172477 2017.10.05

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ФИНА ТЕКНОЛОДЖИ, ИНК. (US)

(72) Изобретатель:
**Маклеод Майкл Аллен, Типпет Джон,
Родригез Леонардо Кортес, Ашбаух
Джон, Мэйхолл Марк (US)**

(74) Представитель:
Черникова О.В. (RU)

(56) US-A1-20150031838

ASTM International, Standard Test Method
for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion
Plastometer, 15 September 2010, full text, retrieved
from http://mahshahr.aut.ac.ir/lib/exe/fetch.php?media=lab:astm_d1238.pdf on 15 May 2017

US-A-4282076

US-A1-20140127427

US-A-4774044

US-A1-20140045994

US-A1-20130053496

US-A1-20150315349

(57) Изобретение относится к способу получения гранулированной полиолефиновой композиции, который включает контактирование акриловой соли металла с полиолефином с образованием полиолефиновой композиции, экструзию полиолефиновой композиции и гранулирование экструдированной полиолефиновой композиции, причем акриловая соль металла контактирует с полиолефином с образованием полиолефиновой композиции только в период времени от состояния отключения до достижения стационарного рабочего состояния в течение всего времени запуска экструдера и гранулятора.

B1

041526

041526

B1

Перекрестные ссылки на родственные заявки

Настоящая заявка претендует на приоритет заявки на выдачу патента США № 15/087747, поданной 31 марта 2016 г.

Область техники, к которой относится изобретение

Варианты настоящего изобретения в общем относятся к использованию технологических добавок в процессах экструзии и гранулирования полимеров. Более конкретно, варианты настоящего изобретения относятся к использованию акриловых солей металлов в качестве технологических добавок в процессах экструзии и гранулирования полиолефинов.

Предпосылки к созданию изобретения

Полиолефины часто обрабатывают посредством экструзии и гранулирования. Традиционно коммерческое производство полиолефинов имеет ограничения с точки зрения стационарного процесса экструзии в промышленных масштабах такого характера, например, что когда вязкость полиолефина оказывается слишком высокой или низкой, это наносит ущерб возможностям гранулирования такого полиолефина в промышленных масштабах. Давления в экструдере или токи, потребляемые двигателем экструдера во время экструзии полиолефина могут превысить допустимые характеристики оборудования, если вязкость слишком высока. Далее однородность гранул полиолефина может пострадать, если полиолефин имеет либо слишком высокую, либо слишком низкую вязкость, что приводит к разбросу размеров гранул и дефектам этих гранул. Увеличение разброса размеров и количества дефектных гранул ведет к росту потерь из-за отбраковки при прохождении гранул через классификаторы, в которых самые большие и самые маленькие гранулы удаляются из основного потока гранул.

Другим ограничением традиционной технологии производства полиолефинов является переходная процедура экструзии в заводских условиях во время запуска процесса экструзии полиолефина. Например, процедура запуска подводного гранулирования полиолефиновых полимерных смол с высокой скоростью течения расплава создает проблемы из-за наличия потенциала размазывания расплава полимерной смолы в момент его первоначального выхода из экструзионной головки. Такое размазывание вместо гранулирования может вызвать затвердевание расплава полимерной смолы на поверхности режущих лезвий подводного гранулятора. Затвердевание расплава полимерной смолы на режущих лезвиях может привести к образованию трудно поддающейся переработке массы полимерной смолы, что может потребовать немедленной остановки подводного гранулятора и дополнительного времени простоя для очистки поверхности экструзионной головки и режущих лезвий.

Проблемы переходного процесса при запуске промышленной экструзии могут возникать и при стренговом гранулировании. При стренговом гранулировании недостаток прочности расплава полиолефиновых смол с повышенной скоростью течения расплава может оказать нежелательное воздействие на подъем полимерных нитей, когда эти экструдированные полимерные нити движутся через ванну с водой к гранулятору. В ходе такого процесса стренгового гранулирования возможно проявление тенденции к резонансу при вытяжке экструдата, в результате чего диаметр нитей варьируется по длине нити. Гранулирование нитей, в которых имеет место резонанс при вытяжке, может привести к образованию гранул нерегулярного диаметра, что влияет на процесс разрезания нитей и качество отрезаемых гранул. При стренговом гранулировании полиолефиновых полимерных смол с пониженной скоростью течения расплава может иметь место экстремально большое разбухание экструдированного потока, что ведет к слипанию экструдированных нитей воедино. При стренговом гранулировании полиолефиновых полимерных смол с пониженной скоростью течения расплава может быть также незначительное восстановление упругости, что вызывает обрывы экструдированных нитей, равно как и появление тяжелой фракции расплава, вызывающее унос воды. Как и в случае подводного гранулирования такие проблемы добавляют стоимость из-за увеличения количества отходов, приводят к увеличению времени простоя и снижению качества. Неоднородность размеров отрезаемых гранул может также создать проблемы для некоторых видов технологического оборудования, такого как экструдеры меньшего размера и линии для литья под давлением. Нерегулярность размеров гранул может оказывать отрицательное воздействие на такое технологическое оборудование, включая пульсации из-за нерегулярной подачи гранул, арочный эффект в бункерах, нерасплавленные остатки, плохую равномерность цвета в полимерной смоле и ограничения пропускной способности. Если отрезание гранул в достаточной степени нерегулярно, такие нерегулярные гранулы часто должны быть забракованы из-за того, что они не удовлетворяют минимальным требованиям к качеству.

Краткое изложение сущности изобретения

Настоящее изобретение предлагает способ. Этот способ содержит приведение акриловой соли металла в контакт с полиолефином для образования полиолефиновой композиции. Способ содержит экструзию полиолефиновой композиции и гранулирование экструдированной полиолефиновой композиции. Скорость течения расплава этой полиолефиновой композиции, измеренная в соответствии со стандартом ASTM D 1238 при температуре 230°C под нагрузкой 2.16 кг, ниже скорости течения расплава полиолефина до контактирования с акриловой солью металла.

Настоящее изобретение предлагает также способ запуска. Этот способ запуска содержит контактирование акриловой соли металла с полиолефином с образованием полиолефиновой композиции. Способ

содержит экструзию полиолефиновой композиции и гранулирование экструдированной полиолефиновой композиции. Акриловая соль металла контактирует с полиолефином для образования полиолефиновой композиции только во время запуска экструдера и гранулятора.

Настоящее изобретение предлагает другой способ. Этот способ содержит контактирование акриловой соли металла с полиолефином для образования полиолефиновой композиции. Способ содержит экструзию полиолефиновой композиции и гранулирование экструдированной полиолефиновой композиции. Производительность при изготовлении гранул полиолефиновой композиции такая же или выше, чем производительность при изготовлении гранул полиолефина, имевшая место до контакта полиолефина с акриловой солью металла, при этом не происходит увеличение давления экструзии или тока, потребляемого двигателем экструдера, несмотря на более низкую конечную скорость течения расплава полиолефиновой композиции по сравнению со скоростью течения расплава полиолефина до контактирования с акриловой солью металла.

Краткое описание чертежей

Настоящее изобретение может быть понято из следующего подробного описания при чтении его со ссылками на прилагаемые чертежи.

Фиг. 1A-1N показывают разнообразные полимерные гранулы в соответствии с некоторыми вариантами настоящего изобретения.

Фиг. 2A представляет технологическую схему способа экструзии и гранулирования в соответствии с некоторыми вариантами настоящего изобретения.

Фиг. 2B представляет технологическую схему способа экструзии и гранулирования с применением секции охлаждения в соответствии с некоторыми вариантами настоящего изобретения.

Фиг. 2C представляет технологическую схему способа смешивания в соответствии с некоторыми вариантами настоящего изобретения.

Фиг. 3 представляет график скорости течения расплава в зависимости от концентрации диакрилата цинка в соответствии с примером 1 настоящего изобретения.

Подробное описание

Теперь будет дано подробное описание. Последующее описание содержит конкретные варианты, версии и примеры, однако настоящее изобретение не ограничивается этими вариантами, версиями или примерами, включенными, чтобы позволить специалистам в рассматриваемой области реализовать и использовать изобретение путем соединения настоящей заявки с доступными информацией и технологией. Ниже приведены различные термины, показанные здесь. В той степени, в какой термин, используемый в формуле изобретения, не определен ниже, ему следует придавать самое широкое определение, которое этому термину дают специалисты в соответствующей области, как это отражено в печатных публикациях и в выданных патентах. Далее, если здесь не указано иное, все соединения, описываемые здесь, могут быть замещенными или незамещенными, а список этих соединений содержит также их производные. Далее ниже могут быть в явном виде указаны различные диапазоны и/или числовые ограничения. Следует понимать, что если не указано иначе, крайние точки диапазонов могут быть взаимозаменяемыми. Там, где числовые диапазоны или ограничения установлены в явном виде, следует понимать, что совокупность таких явных диапазонов или ограничений содержит итеративные диапазоны или ограничения подобной величины, попадающие в пределы явно выраженных диапазонов или ограничений (например, запись "от примерно 1 до примерно 10" включает также 2, 3, 4 и т.д.; "больше 0.10" включает также 0.11, 0.12, 0.13 и т.д.).

Некоторые варианты настоящего изобретения относятся к способу. Этот способ содержит контактирование акриловой соли металла с полиолефином. При контактировании акриловой соли металла с полиолефином образуется полиолефиновая композиция. В некоторых вариантах процедура контактирования акриловой соли металла с полиолефином содержит смешивание акриловой соли металла с полиолефином. Например и без ограничений, процедура контактирования акриловой соли металла с полиолефином может содержать смешивание в расплаве акриловой соли металла с полиолефином. В некоторых вариантах процедура контактирования акриловой соли металла с полиолефином содержит резание, смешивание, нагрев или их сочетание. Например и без ограничений, полиолефин может быть расплавлен и акриловая соль металла может быть смешана с расплавленным полиолефином. Акриловая соль металла может быть смешана с полиолефином до или после того, как полиолефин будет расплавлен. В некоторых вариантах акриловая соль металла и полиолефин могут смешиваться до такого состояния, когда акриловая соль металла будет гомогенно распределена в расплавленном полиолефине.

Акриловая соль металла может быть представлена в полиолефиновой композиции в количестве от 0 до 10% по весу, от 0.01 до 8% по весу, от 0.05 до 5% по весу, от 0.1 до 3% по весу или от 0.5 до 2.5% по весу; все проценты указаны на основе общего веса полиолефиновой композиции.

В качестве неограничивающих примеров акриловых солей металлов можно указать диакрилаты металлов, такие как диакрилат цинка, диметилакрилат цинка, диакрилат меди, диметилакрилат меди или их комбинации. Примерами имеющихся на рынке акриловых солей металлов, подходящих для использования в некоторых вариантах настоящего изобретения, являются DYMALINK® 9200 или DYMALINK® 9201,

которые могут быть приобретены в компании Total Cray Valley. Материал DYMALINK® 9200 представляет собой акрилат цинка, поставляемый в виде белого порошка с молекулярным весом около 207 г/моль. Материал DYMALINK® 9201 содержит диакрилат металла, входящего в состав материала DYMALINK® 9200, в форме гранулированного концентрата, дополнительно содержащего эластомерный связующий материал.

Полиолефин может в этой полиолефиновой композиции присутствовать в количестве от более чем 80 до менее чем 100% по весу, от 85 до 99.9% по весу, от 90 до 99% по весу, от 92 до 98% по весу или от 95 до 99.9% по весу; все проценты указаны на основе общего веса полиолефиновой композиции. В некоторых вариантах полиолефин может присутствовать в полиолефиновой композиции в количестве от 99.25 до 97.75% по весу или от 98.75 до 98.25% по весу; все проценты указаны на основе общего веса полиолефиновой композиции.

В некоторых вариантах полиолефин представляет собой полипропилен. В некоторых вариантах полипропилен содержит по меньшей мере 50% по весу, по меньшей мере 70% по весу, по меньшей мере 75% по весу, по меньшей мере 80% по весу, по меньшей мере 85% по весу, по меньшей мере 90% по весу, по меньшей мере 95% по весу, по меньшей мере 99% по весу или 100% по весу полипропилена; все проценты указаны относительно общего веса полиолефина.

В некоторых вариантах указанный полипропилен может представлять собой, например, гомополимер пропилена, статистический сополимер пропилена, сополимер ударопрочного пропилена, синдиотактический полипропилен, изотактический полипропилен или атактический полипропилен. В других вариантах полипропилен может представлять собой "мини-статистический" полипропилен. Этот мини-статистический полипропилен содержит меньше примерно 1.0% по весу сомономера. В некоторых вариантах сомономером в составе мини-статистического полипропилена является этилен. В некоторых вариантах полиолефин представляет собой полиэтилен. В некоторых вариантах полиэтилен содержит по меньшей мере 50% по весу, по меньшей мере 70% по весу, по меньшей мере 75% по весу, по меньшей мере 80% по весу, по меньшей мере 85% по весу, по меньшей мере 90% по весу, по меньшей мере 95% по весу, по меньшей мере 99% по весу или 100% по весу полиэтилена относительно общего веса полиолефина. В некоторых вариантах полиэтилен может представлять собой гомополимер полиэтилена или сополимер полиэтилена. В некоторых вариантах этот полиэтилен может быть полиэтиленом низкой плотности, полиэтиленом средней плотности или полиэтиленом высокой плотности. Как используется здесь, "полиэтилен низкой плотности" имеет плотность не более 0.925 г/см³ или плотность в пределах от 0.880 до 0.925 г/см³; "полиэтилен средней плотности" имеет плотность в пределах от 0.926 до 0.940 г/см³; а "полиэтилен высокой плотности" имеет плотность 0.941 г/см³ или более, либо плотность в пределах от 0.941 до 0.970 г/см³. В некоторых вариантах полиэтилен представляет собой линейный полиэтилен низкой плотности или полиэтилен очень низкой плотности. Как используется здесь, "линейный полиэтилен низкой плотности" имеет плотность в пределах от 0.916 до 0.925 г/см³, а "полиэтилен очень низкой плотности" имеет плотность в пределах от 0.890 до 0.915 г/см³. Если не указано иное, рассматриваемые здесь величины плотности полиэтилена определены согласно стандарту ASTM D 792.

В некоторых вариантах полиолефин представляет собой полиолефиновый гомополимер или сополимер, отличный от полипропилена или полиэтилена. Например, но не ограничиваясь этим, полиолефин может представлять собой гомополимер или сополимер альфа-олефина C₄-C₁₀. Такой полиолефин может содержать по меньшей мере 50% по весу, по меньшей мере 70% по весу, по меньшей мере 75% по весу, по меньшей мере 80% по весу, по меньшей мере 85% по весу, по меньшей мере 90% по весу, по меньшей мере 95% по весу, по меньшей мере 99% по весу или 100% по весу мономерных единиц альфа-олефина C₄-C₁₀ относительно общего веса полиолефина.

В некоторых вариантах полиолефин представляет собой эластомер на олефиновой основе. Этот эластомер на олефиновой основе может представлять собой сополимер этилена и α-олефина, такой как этилен-бутеновый сополимер или этилен-октеновый сополимер например.

В некоторых вариантах полиолефин содержит полипропилен, полиэтилен, полиолефин, отличный от полипропилена и полиэтилена, эластомера на олефиновой основе или сочетания этих соединений.

В некоторых вариантах полиолефин представляет собой полиолефин реакторного класса (реакторный полиолефин). Как используется здесь, термин "полиолефин реакторного класса" обозначает полиолефин в форме порошка, гранул или хлопьев. Полиолефин реакторного класса может быть получен непосредственно из реактора-полимеризатора, в котором производят полиолефин, в качестве опции без какой-либо дополнительной обработки перед контактированием с акриловой солью металла.

В некоторых вариантах полиолефин представляет собой полиолефин, получаемый с использованием металлоценового катализатора. Как используется здесь, термин "полиолефин, получаемый с использованием металлоценового катализатора" означает полиолефин, получаемый в присутствии каталитической системы на металлоценовой основе. В других вариантах полиолефин представляет собой полиолефин, полученный с применением катализатора Циглера-Натта. Как используется здесь, термин "полиолефин, получаемый с использованием катализатора Циглера-Натта" обозначает полиолефин, получаемый в присутствии каталитической системы на основе катализатора Циглера-Натта.

В некоторых вариантах полиолефиновая композиция содержит одну или несколько добавок, отличных от акриловой соли металла. К этим добавкам могут относиться стабилизаторы, смазочные вещества, осветлители, нейтрализаторы кислоты, добавки для повышения радиационной стойкости, вещества, экранирующие ультрафиолет, оксиданты, антиоксиданты, антистатики, поглотители ультрафиолета, огнестойкие добавки, антиблокировочные добавки, модификаторы коэффициента трения, технологические масла, смазки для форм, красители, пигменты, зародышеобразующие добавки, наполнители или различные комбинации перечисленных материалов например.

Способ содержит экструзию расплавленной полиолефиновой композиции. Например, но не ограничиваясь этим, экструзия расплава полиолефиновой композиции может быть осуществлена с использованием экструдера, такого как одношнековый или двухшнековый экструдер. Например, но не ограничиваясь этим, полиолефин, акриловая соль металла и в качестве опции одна или несколько добавок, отличных от акриловой соли металла, могут быть поданы через бункер экструдера в цилиндр экструдера. Внутри цилиндра экструдера полиолефин, акриловая соль металла и в качестве опции одна или несколько добавок, отличных от акриловых солей металлов, могут быть расплавлены и перемешаны с образованием указанной полиолефиновой композиции. В некоторых вариантах акриловую соль металла смешивают с полиолефином до входа в экструдер, например, в смесителе BANBURY® или в вальцовой дробилке. Шнек(и) экструдера может(могут) продавливать расплавленную полиолефиновую композицию в экструзионную головку и через нее. Расплавленная полиолефиновая композиция может выходить из экструзионной головки.

Способ содержит гранулирование экструдированной полиолефиновой композиции. В некоторых вариантах способ содержит стренговое гранулирование полиолефиновой композиции. В ходе стренгового гранулирования полиолефиновой композиции нити расплавленной полиолефиновой композиции, выходящие из экструзионной головки, охлаждают перед гранулированием. Нити расплавленной полиолефиновой композиции можно охлаждать, пропуская эти нити через ванну с водой, которая холоднее нитей, путем контакта с воздухом, который холоднее нитей, или посредством комбинации этих двух способов. После охлаждения нити могут быть гранулированы в грануляторе. Например, но не ограничиваясь этим, нож гранулятора может резать нити на гранулы после охлаждения этих нитей.

В некоторых вариантах способ содержит гранулирование из расплава экструдированной полиолефиновой композиции. В ходе гранулирования из расплава вместо формования нитей и охлаждения этих нитей экструдированную полимерную композицию режут на гранулы в грануляторе, когда экструдированная полиолефиновая лента выходит из экструзионной головки. В таких вариантах экструдированную полиолефиновую композицию не охлаждают после экструзии и перед гранулированием. Например, но не ограничиваясь этим, нож может разрезать экструдированную полиолефиновую композицию на гранулы по мере того, как эта экструдированная полиолефиновая композиция выходит из экструдера через отверстие экструзионной головки.

В некоторых вариантах экструдированную полиолефиновую композицию гранулируют с использованием подводного гранулятора. При подводном гранулировании по мере того, как экструдированная полиолефиновая композиция выходит из отверстия экструзионной головки, эта экструдированная полиолефиновая композиция оказывается под водой. Подводный нож может разрезать экструдированную полиолефиновую композицию на гранулы по мере того, как эта экструдированная полиолефиновая композиция выходит из экструдера через отверстие экструзионной головки. В некоторых вариантах способ демонстрирует увеличение производительности выпуска гранул по сравнению с производительностью выпуска гранул из композиции с эквивалентной скоростью течения расплава, но без акриловой соли металла. В некоторых вариантах способ демонстрирует повышенную производительность выпуска первосортных гранул. Без привязки к теории считается, что добавление акриловой соли металла к полиолефину дает возможность увеличить выход гранулированного полиолефина. Например, но не ограничиваясь этим, вес гранулированного полиолефина, выпускаемого в единицу времени, может быть больше для полиолефиновой композиции по сравнению с весом гранулированного полиолефина, выпускаемого в единицу времени из полиолефина, не содержащего акриловой соли металла, при такой же или сходной скорости течения расплава.

В дополнение к этому без привязки к теории считается, что результатом добавления акриловой соли металла к полиолефину может быть увеличение веса первосортных гранул, выпускаемых в единицу времени, по сравнению с весом первосортных гранул, выпускаемых в единицу времени для полиолефина с такой же или сходной скоростью течения расплава, но не содержащего акриловой соли металла.

В некоторых вариантах способ может отличаться уменьшением производства маргинальных и низкосортных гранул по сравнению со способом, в котором акриловую соль металла не добавляли (например, во всем другом идентичный способ, в котором акриловую соль металла не добавляют). Как используется здесь, термин "первосортные гранулы" обозначает в общем сферические гранулы в общем одинакового размера. Как используется здесь, термин "маргинальные и низкосортные гранулы" может обозначать гранулы, не имеющие в общем сферической формы, не имеющие в общем одинакового размера или комбинации этих признаков. Например, но не ограничиваясь этим, маргинальные и низкосортные гранулы могут представлять собой длинные гранулы, большие гранулы, гранулы неравномерного размера (на-

пример, комки), гранулы с хвостовой частью, кластеры гранул, цепочки гранул, размазанные гранулы, расплюснутые гранулы, гранулы "замерзшие" в экструзионной головке, вспененные гранулы, уголки, спутанные волокна, гантели или сочетания таких форм, как показано на фиг. 1A-1N. 10-центовая монета США (дайм) показана на фиг. 1A-1N для наглядности масштаба. Для иллюстрации первосортной гранулы на фиг. 1N эта первосортная гранула показана на правой стороне изображения, монета дайм показана на левой стороне изображения и большая гранула показана в центре изображения для наглядности масштаба. Длинными гранулами считаются гранулы, длина которых по меньшей мере в одном направлении больше длины первосортной гранулы. Большими гранулами считаются гранулы в общем сферической формы, но большего диаметра, чем нужный размер первосортных гранул. Гранулами неравномерного размера являются какие-либо гранулы, не имеющие в общем равномерного размера, такие как комки. Гранулы с хвостовой частью представляют собой гранулы, имеющие на краю выступ, небольшой по сравнению с гранулой. Кластерами гранул называются группировки гранул, слипшихся вместе. Размазанные гранулы являются гранулы в общем уплощенной и размазанной формы по сравнению с в общем сферической формой первосортных гранул. Гантелями называются гранулы, имеющие форму гантелей (кость для собаки). Цепочки гранул содержат по две или более гранул, соединенных относительно тонкими "перемычками" из полимерного материала. Сплюснутыми гранулами являются гранулы, подвергшиеся сплюсшиванию. Гранулами, замерзшими в экструзионной головке, являются гранулы, затвердевшие в экструдере. Уголками являются гранулы, имеющие в общем форму угла или "макаронины". Под вспененными гранулами понимают гранулы, содержащие пузырьки газа или пустоты. Спутанные волокна содержат тонкие нити полимерного материала, не имеющие формы гранул. В некоторых вариантах, является ли та или иная гранула первосортной гранулой, маргинальной гранулой или низкосортной гранулой, можно определить посредством визуального осмотра. Без привязки к теории считается, что контактирование акриловой соли металла с полиолефином снижает скорость течения расплава полиолефина. В некоторых вариантах полиолефиновая композиция, являющаяся результатом контактирования акриловой соли металла с полиолефином, имеет скорость течения расплава, измеренную согласно стандарту ASTM D 1238 при температуре 230°C и нагрузке 2.16 кг, по меньшей мере на 10% ниже, по меньшей мере на 25% ниже, по меньшей мере на 50% ниже, по меньшей мере на 75% ниже или по меньшей мере на 85% ниже скорости течения расплава полиолефина до контактирования с акриловой солью металла. Например, но не ограничиваясь этим, полиолефин, имеющий скорость течения расплава 100 г/10 мин, может быть использован для образования полиолефиновой композиции, имеющей скорость течения расплава 90 г/10 мин (т.е. на 10% ниже), посредством контактирования полиолефина с акриловой солью металла. Без привязки к теории считается, что добавление акриловой соли металла к полиолефину позволит гранулировать полиолефины (например, полипропилен или полиэтилен) с более высокими скоростями течения расплава, чем было бы возможно, если пытаться гранулировать полиолефин с такой же скоростью течения расплава без добавления акриловой соли металла.

В некоторых вариантах гранулы, полученные с применением описываемого здесь способа, могут быть переработаны для изготовления изделия способами, известными специалистам в рассматриваемой области. Например, но не ограничиваясь этим, гранулы могут быть переработаны посредством литья под давлением, экструзии волокон, экструзии пленки, экструзии листового материала, экструзии труб, выдувного формования, центробежного формования, формования с применением заливки и медленного вращения формы, литья под давлением с раздувом и ориентированием или экструзионного термоформования для изготовления изделия. Это изделие может представлять собой контейнер, волокно, пленку, лист, трубу, упаковку, например тонкостенную упаковку, или предмет домашнего обихода например.

В некоторых вариантах способ содержит смешивание гранулированной полиолефиновой композиции с одним или несколькими дополнительными полимерами, одной или несколькими добавками или комбинацией этих компонентов. Эти один или несколько полимеров могут быть полиолефинами, как описаны здесь, полимер молочной кислоты, полимеры стирола или их комбинации. В качестве одной или нескольких добавок могут быть использованы любые описываемые здесь добавки. Например, но не ограничиваясь этим, смешивание может быть произведено с применением смесительного оборудования, включая, но не ограничиваясь этим, одношнековый или двухшнековый экструдер, смеситель BANBURY® или вальцовую дробилку.

Повышенная производительность при переработке полиолефинов с низкой скоростью течения расплава.

В некоторых вариантах производительность при переработке полиолефиновой композиции равна или превышает производительность при переработке полиолефина до контактирования с акриловой солью металла при этом без необходимости увеличения давления экструзии или тока, потребляемого двигателем экструдера во время экструзии и гранулирования, несмотря на более низкую конечную скорость течения расплава полиолефиновой композиции по сравнению со скоростью течения расплава полиолефина до контакта с акриловой солью металла. Как используется здесь, термин "производительность" обозначает величину веса полиолефина или полиолефиновой композиции, экструдированного и гранулируемого в единицу времени. Без привязки к теории считается, что увеличение давления экструзии и/или

тока, потребляемого двигателем, необходимы для экструзии полиолефинов, имеющих низкую скорость течения расплава (например, скорость течения расплава, равную 4.0 г/10 мин или меньше), по сравнению с экструзией полиолефинов, имеющих высокую скорость течения расплава (например, скорость течения расплава выше 4.0 г/10 мин). Без привязки к теории считается, что добавление акриловой соли металла к полиолефину может уменьшить скорость течения расплава полиолефина без уменьшения производительности при гранулировании полиолефиновой композиции по сравнению с производительностью гранулирования полиолефина без акриловой соли металла. Например, но не ограничиваясь этим, если при экструзии и гранулировании полиолефина производительность выпуска гранул равна 'X', когда экструзия и гранулирование осуществляются при конкретном давлении экструзии и при конкретном токе, потребляемом двигателем, то при экструзии и гранулировании полиолефиновой композиции производительность выпуска гранул будет равна или больше, чем 'X', когда экструзия и гранулирование осуществляются при таких же самых давлении экструзии и токе, потребляемом двигателем.

Производительность может быть выражена через коэффициент "альфа-темп". Как используется здесь, этот коэффициент "альфа-темп" означает отношение производительности выпуска гранул из какой-либо рассматриваемой полимерной смолы к производительности выпуска гранул из некой эталонной полимерной смолы, где этой эталонной полимерной смоле присвоен коэффициент альфа-темп, равный "1". В некоторых вариантах полиолефин с альфа-темпом 0.85 или более, 0.90 или более, либо 0.95 или более может быть использован для получения полиолефиновой композиции, имеющей относительно низкую скорость течения расплава при сохранении относительно высокого коэффициента альфа-темп. Например, но не ограничиваясь этим, при контактировании полиолефина, имеющего относительно высокий коэффициент альфа-темп 0.95 и относительно высокую скорость течения расплава, с акриловой солью металла образуется полиолефиновая композиция, имеющая такой же относительно высокий коэффициент альфа-темп, равный 0.95, но скорость течения расплава для этой композиции ниже скорости для полиолефина до контактирования с акриловой солью металла.

В некоторых вариантах, после добавления акриловой соли металла, и после экструзии и гранулирования полиолефиновой композиции, способ содержит формование изделия из гранулированной полиолефиновой композиции. К изделиям, которые могут быть изготовлены из гранулированной полиолефиновой композиции, относятся, но не ограничиваясь ими, трубы, упаковка и вспененные изделия. Изделия из гранулированной полиолефиновой композиции можно изготавливать способами, известными специалистам в рассматриваемой области, включая, но не ограничиваясь этим, экструзию, литье под давлением, литье с раздувом или термоформование.

Стационарный процесс гранулирования полиолефинов: полиолефины с высокой скоростью течения расплава.

Без привязки к теории считается, что добавление акриловой соли металла к полиолефину приводит к образованию полиолефиновой композиции, имеющей повышенную эластичность расплава по сравнению с эластичностью расплава полиолефина без акриловой соли металла. В некоторых подобных вариантах повышенная эластичность расплава может проявляться одновременно с уменьшением скорости течения расплава полиолефина, позволяя гранулировать полиолефины с более высокими скоростями течения расплава (т.е. посредством уменьшения скорости течения расплава полиолефина), чем это было бы возможно в противном случае, т.е. без добавления акриловой соли металла. В некоторых вариантах полиолефин, контактировавший с акриловой солью металла для образования полиолефиновой композиции и затем экструдированный и гранулированный, представляет собой полиолефин реакторного класса. Рассматриваемый способ может содержать контактирование полиолефина реакторного класса с акриловой солью металла для образования полиолефиновой композиции. В некоторых вариантах полиолефин, используемый для образования полиолефиновой композиции, не является полиолефином, подвергшимся висбрекингу.

В некоторых вариантах полиолефин, контактировавший с акриловой солью металла для образования полиолефиновой композиции и затем экструдированный и гранулированный, представляет собой полипропилен, подвергшийся висбрекингу. Как известно специалистам в рассматриваемой области, полипропилен, подвергшийся висбрекингу, может быть получен путем смешивания расплавленного полипропилена с генератором свободных радикалов. Смешивание в расплаве может быть осуществлено посредством экструзии расплава из экструдера, такого как одношнековый или двухшнековый экструдер например. Генератор свободных радикалов может содержать пероксид, такой как органический пероксид. К примерам генераторов свободных радикалов относятся 3,6,9-триэтил-3,6,9-триметил-1,4,7-трипероксонан, который можно приобрести в фирме AKZONOBEL® под торговой маркой TRIGONOX® 301; и 2,5-бис(трет-бутилперокси)-2,5-диметилгексан, который можно приобрести в фирме AKZONOBEL® под торговой маркой LUPERSOL™ 101. Висбрекинг полипропилена ведет к деградации полиолефина. Полипропилен, подвергшийся висбрекингу, может иметь уменьшенный средний молекулярный вес (M_w) или увеличенную скорость течения расплава по сравнению с полиолефином до деградации полимера. Во время висбрекинга полипропилен может вступать в реакцию с генератором свободных ра-

дикалов, вследствие чего происходит разрезание молекул полимера, результатом чего является общее снижение молекулярного веса или повышение скорости течения расплава.

Без привязки к теории, считается, что полипропилен, подвергшийся висбрекингу, обладает повышенной тенденцией к образованию дефектов гранулирования, включая, но не ограничиваясь, образование цепочек и хвостовых частей. Далее считается, что повышение степени висбрекинга ведет к росту образования дефектов гранулирования, поскольку висбрекинг приводит к потере эластичности расплава. Без привязки к теории считается, что добавление акриловой соли металла к полипропилену, подвергнутому висбрекингу, приводит к увеличению эластичности расплава по сравнению с эластичностью расплава полипропилена, подвергнутого висбрекингу, без акриловой соли металла. В некоторых таких вариантах увеличение эластичности расплава может позволить гранулировать полипропилен с большей степенью висбрекинга, чем это было бы возможно в противном случае без добавления акриловых солей металла. Как используется здесь, термин "степени висбрекинга" обозначает число разрывов полимерных молекул, возникающих в ходе висбрекинга. В некоторых вариантах полипропилен, подвергшийся висбрекингу, контактировавший с акриловой солью металла, может быть использован для достижения увеличения выхода первосортных гранул по сравнению с выходом первосортных гранул, получаемых из такого же самого полипропилена, подвергнутого висбрекингу, имеющего такую же степень висбрекинга, но без добавления акриловой соли металла.

В некоторых вариантах, способ содержит формирование изделия из гранулированной полиолефиновой композиции. Например, но не ограничиваясь этим, изделие может содержать волокна, выдуваемые из расплава. В некоторых вариантах изделие может представлять собой нетканое изделие, полученное выдуванием из расплава. Например, но не ограничиваясь этим, при использовании выдувания из расплава, гранулы полиолефиновой композиции могут быть расплавлены в экструдере и затем экструдированы через капилляры головки для выдувания из расплава, имеющей расположенные в один ряд круглые капилляры, через которые проходит расплавленная полиолефиновая композиция. После выхода из экструзионной головки все еще расплавленные нити могут войти в контакт с воздухом, который вытягивает волокна и отверждает нити. Нетканый материал может быть сформован путем осаждения таких нитей на формовочную проволоку или пористую формовочную ленту например. В некоторых вариантах способ содержит смешивание гранулированной полиолефиновой композиции. Например, но не ограничиваясь этим, гранулированная полиолефиновая композиция может быть смешана с одним или несколькими дополнительными полимерами, одной или несколькими добавками или их сочетаниями, как описано здесь.

Стационарный процесс гранулирования полиолефинов: полиолефин с узким распределением молекулярного веса.

В некоторых вариантах полиолефин, введенный в контакт с акриловой солью металла для образования полиолефиновой композиции, которую затем экструдировать и гранулируют, представляет собой полиолефин с коэффициентом распределения молекулярного веса (M_w/M_n), равным 6.0 или меньше; 5.5 или меньше; 5.0 или меньше; 4.5 или меньше; 4.0 или меньше; 3.0 или меньше; либо от 1.5 до 6.0 например. Здесь M_w обозначает средневесовой молекулярный вес полиолефина, а M_n обозначает среднечисловой молекулярный вес полиолефина.

В некоторых вариантах полиолефин представляет собой изотактический полиолефин, полученный с использованием металлоценового катализатора (например, полипропилен). Как используется здесь, термин "изотактический" полиолефин обозначает полиолефин, в котором все или большинство боковых (висячих) групп располагаются на одной стороне цепочки.

Без привязки к теории считается, что полиолефины с коэффициентом распределения молекулярного веса, равным 6.0 или меньше, такие как изотактические полипропилены, полученные с использованием металлоценового катализатора (miPP), имеют более низкую прочность расплава по сравнению с полиолефинами (например, полипропиленами), имеющими такую же скорость течения расплава, но более широкое распределение молекулярного веса, такими как изотактические полипропилены, полученные с использованием катализатора Циглера-Натта. Считается, что добавление акриловой соли металла к таким полиолефинам, позволяет гранулировать такие полиолефины (например, полипропилены miPP) с более высокими скоростями течения расплава, чем это было бы возможно в противном случае, без добавления акриловых солей металлов.

Переходная процедура гранулирования полиолефинов.

В некоторых вариантах полиолефин контактирует с акриловой солью металла для образования полиолефиновой композиции только во время запуска экструдера и гранулятора. В некоторых вариантах полиолефин не контактирует с акриловой солью металла после запуска экструдера и гранулятора. В некоторых вариантах способ содержит во время запуска экструдера и гранулятора экструзию полиолефиновой композиции, содержащей акриловую соль металла и полиолефин, и гранулирование экструдированной полиолефиновой композиции. Полиолефин может быть приведен в контакт с акриловой солью металла для образования полиолефиновой композиции в течение всего периода запуска экструдера и гранулятора, либо только во время части периода запуска экструдера и гранулятора.

Как используется здесь, термин "в течение периода запуска" экструдера и гранулятора обозначает период времени, в течение которого экструдер и гранулятор переходят из остановленного состояния в

состояние стационарной работы. Как используется здесь, термин "остановленное состояние" обозначает состояние экструдера и гранулятора, когда эти экструдер и гранулятор не используются для экструзии или гранулирования материала. Как используется здесь, термин "состояние стационарной работы" обозначает состояние экструдера и гранулятора, когда эти экструдер и гранулятор используются для экструзии и гранулирования материала и когда условия экструзии и гранулирования (например, температура, давление и ток, потребляемый двигателем) остаются стабильными и работа происходит с заданной производительностью. Во время запуска экструдер может быть доведен до температуры, при которой экструдруемый и гранулируемый материал становится расплавленным, а шнек(и) экструдера может(могут) быть переведен(ы) из состояния, когда этот шнек(и) не вращает(ют)ся, в состояние вращения, пригодное для экструзии материала (например, состояние вращения, создающего давление, достаточное для экструзии материала).

В некоторых вариантах выбрасывают полиолефиновую композицию, экструдированную и гранулированную во время запуска экструдера и гранулятора. В некоторых вариантах полиолефиновую композицию, экструдированную и гранулированную во время запуска экструдера и гранулятора, не выбрасывают. Например, но не ограничиваясь этим, полиолефиновую композицию, экструдированную и гранулированную во время запуска экструдера и гранулятора, можно собирать отдельно от полиолефина, экструдированного и гранулированного после завершения запуска экструдера и гранулятора, или вместе с ним для продажи или использования (например, в процессах формирования изделий).

Способ может содержать после завершения запуска экструдера и гранулятора, когда достигнуты стационарные условия работы экструдера и гранулятора, экструзию полиолефина без дополнительного добавления акриловой соли металла в экструдер и гранулятор и грануляцию полиолефина без дополнительного добавления акриловой соли металла в экструдер и гранулятор. В некоторых вариантах полиолефин, экструдированный и гранулированный после завершения запуска экструдера и гранулятора, содержит акриловую соль металла в течение некоторого периода времени после завершения запуска экструдера и гранулятора (например, из-за присутствия остаточного количества акриловой соли металла, добавленной во время запуска). В некоторых таких вариантах количество акриловой соли металла, присутствующей в экструдированном и гранулированном полиолефине после завершения запуска экструдера и гранулятора, уменьшается с течением времени. В некоторых вариантах после завершения запуска экструдера и гранулятора достигается момент времени, когда экструдированный и гранулированный полиолефин больше не содержит никакой акриловой соли металла.

В некоторых таких вариантах полиолефин представляет собой полиолефин, полученный с использованием металлоценового катализатора (например, изотактический полипропилен, полученный с использованием металлоценового катализатора). В некоторых вариантах изотактический полиолефин, полученный с использованием металлоценового катализатора (например, полипропилен), имеет скорость течения расплава больше 20.0 г/10 мин или больше 24 г/10 мин, измеренную согласно стандарту ASTM D 1238 при температуре 230°C под нагрузкой 2.16 кг.

В некоторых вариантах полиолефин (например, изотактический полипропилен, полученный с использованием металлоценового катализатора) представляет собой полиолефин реакторного класса. Например, но не ограничиваясь этим, в некоторых вариантах этот полиолефин не является полипропиленом, подвергшимся висбрекингу. Способ может содержать формирование изделия из гранулированного полиолефина, который был экструдирован и гранулирован после завершения запуска экструдера и гранулятора. Например, но не ограничиваясь этим, изделие может быть выполнено с применением литья под давлением, либо может представлять собой волокно (например, волокно, формируемое посредством экструзии, прядения или выдувания из расплава). Способ может содержать смешивание гранулированного полиолефина, полученного после завершения запуска экструдера и гранулятора с одним или несколькими дополнительными полимерами, одной или несколькими добавками или их комбинацией, как описано здесь.

В некоторых вариантах добавление акриловой соли металла к полиолефину во время запуска экструдера и гранулятора уменьшает засорение экструдера и гранулятора. Как используется здесь, термин "засорение" означает накопление материала (например, отложений полиолефина) на поверхностях внутри экструдера и/или гранулятора. В некоторых вариантах способ не содержит во время запуска экструзии и гранулирования полимера, отличного от полиолефина, экструдированного после завершения запуска. В некоторых вариантах полиолефин, приведенный в контакт с акриловой солью металла и экструдированный и гранулированный во время запуска, является таким же самым полиолефином, который экструдировали и гранулируют после завершения запуска.

Без привязки к теории традиционно считалось, что полимерные смолы реакторного класса, такие как изотактические полипропилены, полученные с использованием металлоценового катализатора, (miPP) со скоростью течения расплава 20 г/10 мин или более, могут представлять проблемы в ходе запуска экструдера и гранулятора. Без привязки к теории считается, что добавление акриловой соли металла к таким полиолефинам позволяет осуществлять гранулирование во время запуска путем увеличения эластичности расплава и снижения скорости течения расплава, и после достижения стационарного состояния присутствие акриловой соли металла может быть более не нужно для осуществления гранулиро-

вания. В некоторых вариантах добавление акриловой соли металла к полиолефину во время запуска уменьшает производство маргинальных и низкосортных гранул и увеличивает выход первосортных гранул.

На фиг. 2А представлена технологическая схема способа 10а в соответствии с некоторыми вариантами настоящего изобретения, а на фиг. 2В представлена технологическая схема способа 10b в соответствии с некоторыми вариантами настоящего изобретения.

Как показано на фиг. 2А и 2В, в контакт с полиолефином 14 может быть приведена акриловая соль 12 металла для образования полиолефиновой композиции 16. Например и без ограничений, акриловая соль 12 металла может быть приведена в контакт с полиолефином 14 в экструдере и грануляторе 18. Хотя на чертежах показано, что акриловая соль 12 металла и полиолефин 14 поступают в экструдер и гранулятор 18 по отдельности, эти акриловая соль 12 металла и полиолефин 14 могут поступать в экструдер и гранулятор 18 единым потоком. Например, но не ограничиваясь этим, акриловая соль 12 металла и полиолефин 14 могут быть смешаны до поступления в экструдер и гранулятор 18. Способ 10а, как показано на фиг. 2А, содержит экструзию полиолефиновой композиции 16 из экструдера и гранулятора 18 и гранулирование полиолефиновой композиции 16, когда экструдированная полиолефиновая композиция 16 выходит из экструдера и гранулятора 18, формируя гранулы 22.

В способе 10b, как показано на фиг. 2В, экструдер и гранулятор 18 содержит экструдер 18а, гранулятор 18b и секцию 23 охлаждения. Секция 23 охлаждения может содержать, например, ванну с водой. Способ 10b содержит экструзию полиолефиновой композиции 16 из экструдера 18а и получение экструдата 21. Экструдат 21 может быть в форме нитей экструдированной полиолефиновой композиции 16. Экструдат 21 может проходить через секцию 23 охлаждения. После прохождения через секцию 23 охлаждения экструдат 21 может иметь более низкую температуру, чем до прохождения через секцию 23 охлаждения. Способ 10b содержит гранулирование охлажденного экструдата 21 в грануляторе 18b, формируя гранулы 22.

Как показано на фиг. 2А и 2В, в некоторых вариантах полиолефин 14 представляет собой полиолефин реакторного класса, подаваемый непосредственно из реактора-полимеризатора 20 в экструдер и полимеризатор 18 без промежуточной обработки, за исключением того, что в качестве опции этот полиолефин может быть смешан с акриловой солью 12 металла до поступления в экструдер и гранулятор 18. В других вариантах полиолефин 14 не является полиолефином реакторного класса. Полиолефин 14 может представлять собой полипропилен или полиэтилен. В некоторых вариантах полиолефин 14 представляет собой эластомер. В некоторых вариантах полиолефин 14 представляет собой полипропилен, подвергшийся висбрекингу. В некоторых вариантах полиолефин представляет собой полиолефин, полученный с использованием металлоценового катализатора (например, изотактический полипропилен, полученный с использованием металлоценового катализатора, или полиэтилен, полученный с использованием металлоценового катализатора), или полиолефин, полученный с использованием катализатора Циглера-Натта (например, полипропилен или полиэтилен). В некоторых вариантах полиолефин 14 имеет коэффициент распределения молекулярного веса (M_w/M_n), равный 6.0 или меньше. В некоторых вариантах полиолефин 14 представляет собой сополимер ударопрочного полипропилена.

В некоторых вариантах до контактирования с акриловой солью 12 металла полиолефин 14 имеет скорость течения расплава выше скорости течения расплава полиолефиновой композиции 16, измеренной в соответствии со стандартом ASTM D 1238 при температуре 230°C под нагрузкой 2.16 кг. Без увеличения давления экструзии или тока, потребляемого двигателем, способы 10а и 10b могут демонстрировать производительность при выпуске гранул 22 полиолефиновой композиции 16, равную производительности в остальном эквивалентного способа, в котором происходит экструзия и гранулирование полиолефина 14 с использованием того же самого давления экструзии или тока, потребляемого двигателем, но без контактирования с акриловой солью 12 металла.

Способы 10а и 10b могут содержать формование изделия 24 из гранул 22. Например, но не ограничиваясь этим, гранулы 22 могут быть переработаны в блоке 26 формования изделий (например, в форме для литья под давлением или в экструдере) для создания изделия 24. В некоторых вариантах изделие 24 представляет собой трубу, упаковку, вспененное изделие, волокна, выдуваемые из расплава, или нетканое изделие, полученное выдуванием из расплава. В некоторых вариантах процесс формования изделия 24 из гранул может представлять собой литье под давлением, экструзию, выдувное формование или термоформование.

В некоторых вариантах способов 10а и 10b акриловая соль 12 металла контактирует с полиолефином 14 для образования полиолефиновой композиции 16 только во время запуска экструдера и гранулятора 18. В таких вариантах после завершения запуска экструдера и гранулятора 18, когда достигнуто стационарное состояние экструдера и гранулятора 18, способ 10а и/или 10b содержит экструзию полиолефина 14 без дальнейшего добавления акриловой соли 12 металла в экструдер и гранулятор 18 и гранулирование экструдированного полиолефина 14 без дальнейшего добавления акриловой соли 12 металла в экструдер и гранулятор 18. В некоторых таких вариантах полиолефин 14 представляет собой полиолефин реакторного класса, не подвергшийся висбрекингу, такой как изотактический полипропилен реакторного класса, полученный с использованием металлоценового катализатора, со скоростью течения расплава

выше 20.0 г/10 мин, измеренной в соответствии со стандартом ASTM D 1238 при температуре 230°C под нагрузкой 2.16 кг.

Способ 10a и/или 10b может содержать формование изделия 24 из гранулированного полиолефина 14, экструдированного и гранулированного после завершения запуска экструдера и гранулятора 18. В некоторых таких вариантах изделие 24 представляет собой изделие, отлитое под давлением, или волокно.

Как показано на фиг. 2С, гранулы 22, сформированные в способе 10a и/или 10b, как показано на фиг. 2А и 2В, либо с добавлением, либо без добавления акриловых солей 12 металла после завершения запуска могут быть подвергнуты смешиванию 11. Гранулы 22 можно смешивать в смесителе 28 с одним или несколькими дополнительными полимерами 30, одной или несколькими добавками 32 или их сочетанием, как описано здесь. Смеситель 28 может представлять собой экструдер, смеситель BANBURY® или вальцовую дробилку например. Среди дополнительных полимеров 30 могут быть полиолефины, как описано здесь, полимер молочной кислоты, полимеры стирола (например, полистирол) или их комбинации. Добавки 30 могут содержать любые добавки, описываемые здесь. В результате процесса смешивания 11 может быть получена смешанная композиция 34. Смешанная композиция 34 может быть использована для изготовления изделий, как описано здесь.

Примеры

Настоящее изобретение было выше описано в общем, следующие примеры показывают конкретные варианты настоящего изобретения. Предполагается, что эти примеры даны только для иллюстрации и не предназначены для ограничения описания или формулы изобретения. Все процентные доли в композициях указаны в процентах по весу.

Пример 1.

Была исследована связь степени уменьшения скорости течения расплава с количеством акриловой соли металла, добавленной к полиолефиновой полимерной смоле. В качестве полиолефина был использован гомополимер полипропилена, имеющий скорость течения расплава 4.1 г/10 мин. В качестве акриловой соли металла был использован диакрилат цинка марки DYMALINK® 9200, приобретаемый в фирме Total Cray Valley. Некоторые типовые свойства материала DYMALINK® 9200 приведены в табл. 1.

Таблица 1

Свойства материала DYMALINK® 9200

Свойство	Величина
Внешний вид	Белый порошок
Молекулярный вес	207
Содержание влаги, ppm	0 - 4500
Удельный вес, г/мл	1.64- 1.72

На фиг. 3 представлен график зависимости скорости течения расплава (г/10 мин) от концентрации (в % по весу) материала DYMALINK® 9200 на основе суммарного веса полипропилена и материала DYMALINK® 9200. В примере 1 скорость течения расплава определяли в соответствии со стандартом ASTM D 1238 при температуре 230°C под нагрузкой 2.16 кг.

Пример 2.

Была исследована связь степени уменьшения скорости течения расплава с количеством акриловой соли металла, добавленной к сополимеру ударопрочного полипропилена. В качестве сополимера ударопрочного полипропилена была использована базовая марка со скоростью течения расплава, равной 7.6 г/10 мин. В качестве акриловой соли металла был использован диакрилат цинка (ZDA) марки DYMALINK® 9200, приобретаемый в фирме Total Cray Valley.

В табл. 2 показана зависимость скорости течения расплава (г/10 мин) от концентрации (в % по весу) материала DYMALINK® 9200 на основе суммарного веса полипропилена и материала DYMALINK® 9200. В примере 2 скорость течения расплава (MFR) определяли в соответствии со стандартом ASTM D 1238 при температуре 230°C под нагрузкой 2.16 кг.

Таблица 2

Зависимость уменьшения MFR от количества диакрилата цинка (ZDA)

Концентрация ZDA [% по весу]	MFR [г/10 мин]
0.0	7.6
0.5	5.8
1.0	3.8
2.0	1.6
4.0	0.8

Как показано в табл. 2, к базовому сополимеру ударопрочного полипропилена было добавлено 0.5% по весу материала DYMALINK® 9200 на основе суммарного веса материала DYMALINK® 9200 и базового полипропилена, в результате чего была получена полиолефиновая композиция, имеющая скорость течения расплава, равную 5.8 г/10 мин, при сохранении производительности. Также к базовому сополимеру ударопрочного полипропилена было добавлено 1.0% по весу материала DYMALINK® 9200 на основе суммарного веса материала DYMALINK® 9200 и базового полипропилена, в результате чего была получена полиолефиновая композиция, имеющая скорость течения расплава, равную 3.8 г/10 мин, при сохранении производительности. Также к базовому сополимеру ударопрочного полипропилена было добавлено 2.0% по весу материала DYMALINK® 9200 на основе суммарного веса материала DYMALINK® 9200 и базового полипропилена, в результате чего была получена полиолефиновая композиция, имеющая скорость течения расплава, равную 1.6 г/10 мин, при сохранении производительности. Также к базовому сополимеру ударопрочного полипропилена было добавлено 4.0% по весу материала DYMALINK® 9200 на основе суммарного веса материала DYMALINK® 9200 и базового полипропилена, в результате чего была получена полиолефиновая композиция, имеющая скорость течения расплава, равную 0.8 г/10 мин, при сохранении производительности. Без привязки к теории считается, что экструзия и гранулирование полимерной смолы с более высокой скоростью течения расплава (и более высоким коэффициентом альфа-темп) с добавлением акриловой соли металла вместо экструзии и гранулирования полимерной смолы с более низкой скоростью течения расплава (и более низким коэффициентом альфа-темп) без добавления акриловой соли металла приведет к увеличению производительности выпуска пересортных гранул.

В зависимости от контекста все ссылки здесь на "изобретение" могут в некоторых случаях относиться только к определенным конкретным вариантам. В других случаях они могут ссылаться на один или несколько, но не обязательно все, пункты формулы изобретения. Хотя изложенное выше описание направлено на варианты, версии и примеры настоящего изобретения, которые включены сюда, чтобы позволить специалисту в рассматриваемой области реализовать и использовать изобретение путем соединения настоящей заявки с доступными информацией и технологией, это изобретение не ограничивается только этими конкретными вариантами, версиями и примерами. Другие и дополнительные варианты, версии и примеры настоящего изобретения могут быть выведены, не отклоняясь от базового объема изобретения, как он определен последующей формулой изобретения.

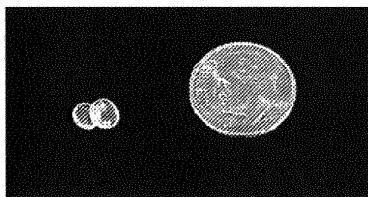
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения гранулированной полиолефиновой композиции, включающий контактирование акриловой соли металла с полиолефином с образованием полиолефиновой композиции;
 - экструзию полиолефиновой композиции; и
 - гранулирование экструдированной полиолефиновой композиции;
 - при этом акриловая соль металла контактирует с полиолефином с образованием полиолефиновой композиции только в период времени от состояния отключения до достижения стационарного рабочего состояния в течение всего времени запуска экструдера и гранулятора,
 - при этом после завершения запуска экструдера и гранулятора, когда достигнуто стационарное рабочее состояние экструдера и гранулятора, способ далее включает
 - экструзию полиолефина без дальнейшего добавления акриловой соли металла в экструдер и гранулятор; и
 - гранулирование экструдированного полиолефина без дальнейшего добавления акриловой соли металла в экструдер и гранулятор;
 - причем полиолефин представляет собой изотактический полипропилен, полученный с использованием металлоценового катализатора со скоростью течения расплава больше 20,0 г/10 мин, измеренной в соответствии со стандартом ASTM D 1238 при температуре 230°C и под нагрузкой 2,16 кг.
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что полиолефин не является полиолефином, подвергнутым висбрекингу.



Большие гранулы
Фиг. 1А

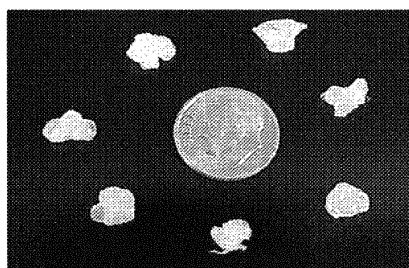
041526



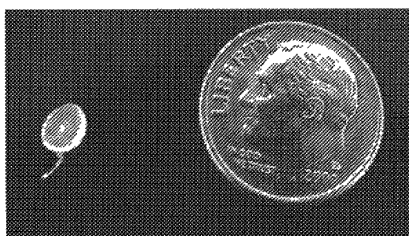
Кластер
Фиг. 1В



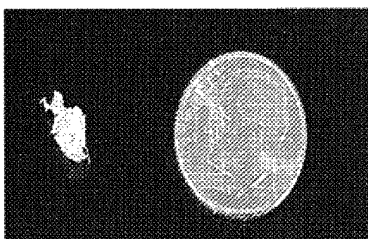
Цепочки
Фиг. 1С



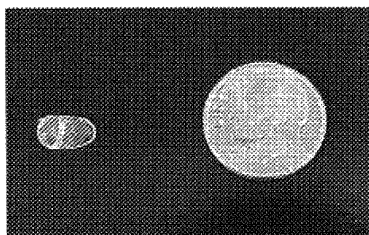
Комки
Фиг. 1D



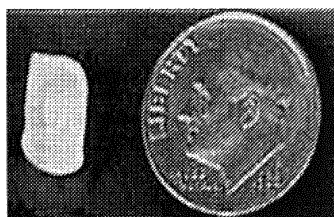
Гранула с хвостовой частью
Фиг. 1Е



Размазанная
Фиг. 1F



Расплющенная
Фиг. 1G



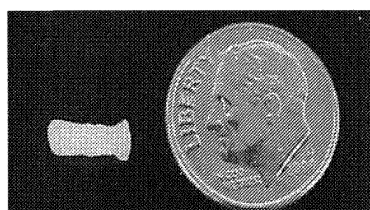
Замерзшая в экструзионной головке
Фиг. 1H



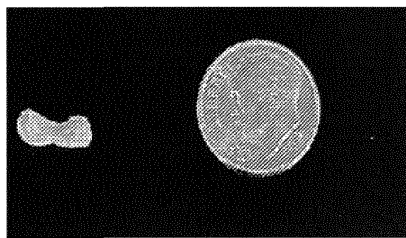
Вспененная
Фиг. 1I



Уголок
Фиг. 1J



Длинная гранула
Фиг. 1K



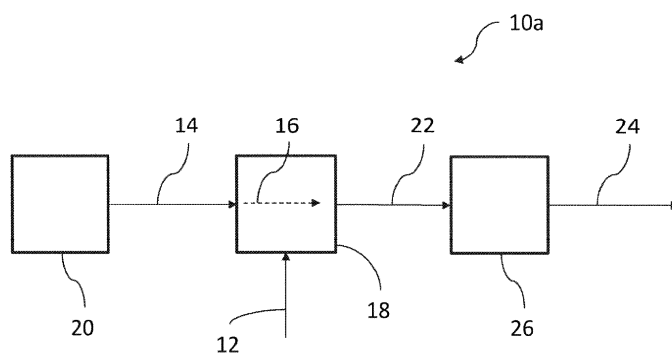
Гантель
Фиг. 1L



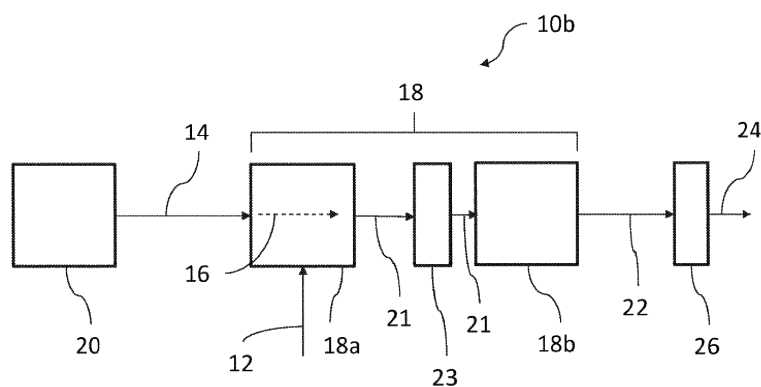
Спутанные волокна
Фиг. 1M



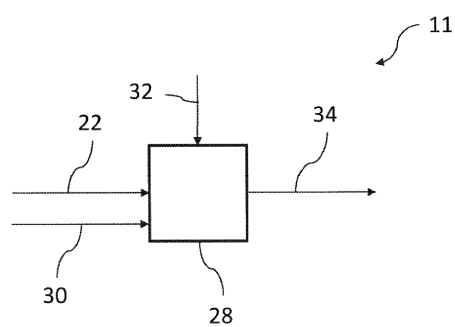
Первосортная гранула
Фиг. 1N



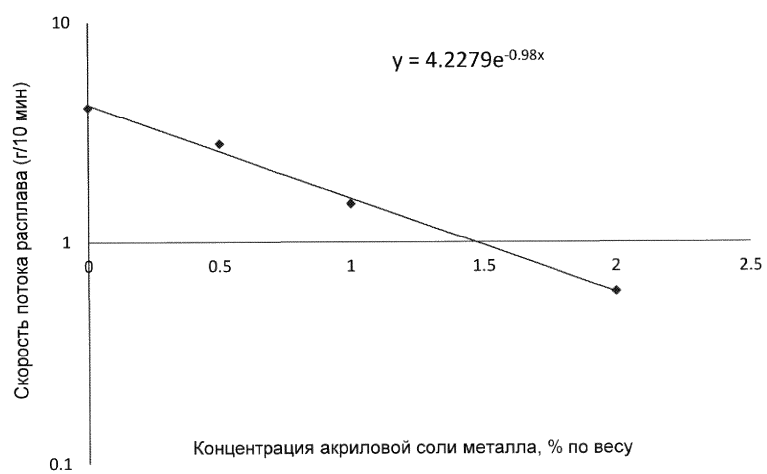
Фиг. 2A



Фиг. 2В



Фиг. 2С



Фиг. 3



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2