



(51) МПК

C08J 5/18 (2006.01)*C08F 297/08* (2006.01)*C08L 23/04* (2006.01)*B29C 49/04* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21), (22) Заявка: **2007136032/05**, **23.02.2006**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.02.2006(30) Конвенционный приоритет:
01.03.2005 DE 102005009896.7(43) Дата публикации заявки: **10.04.2009**(45) Опубликовано: **10.10.2010** Бюл. № **28**(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: **US 6713561 B1**, **30.03.2004**. **EP 1266738 A1**,
18.12.2002. **WO 2004/058876 A1**, **15.07.2004**. **US**
4336352 A, **22.06.1982**. **RU 97121347 A1**,
27.08.1999. **US 5882750 A**, **16.03.1999**.(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную
фазу: **01.10.2007**(86) Заявка РСТ:
EP 2006/060223 (23.02.2006)(87) Публикация РСТ:
WO 2006/092378 (08.09.2006)Адрес для переписки:
**129090, Москва, ул.Б.Спасская, 25, стр.3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры", пат.пов. Е.Е.Назиной**

(72) Автор(ы):

**БЕРТОЛЬД Йоахим (DE),
ХАЙНИККЕ Лутц-Герд (DE),
МЕЙЕР Герхардус (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

БАЗЕЛЬ ПОЛИОЛЕФИНЕ ГМБХ (DE)**(54) ПОЛИЭТИЛЕНОВАЯ ЛИТЬЕВАЯ КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛЕНОК
ЭКСТРУЗИЕЙ С РАЗДУВОМ, ИМЕЮЩИХ УЛУЧШЕННУЮ ПЕРЕРАБАТЫВАЕМОСТЬ**

(57) Реферат:

Настоящее изобретение относится к полиэтиленовой литьевой композиции, имеющей мультимодальное молекулярно-массовое распределение, особенно подходящей для пленок, получаемых способом экструзии с раздувом, имеющих толщину в интервале от 8 до 200 мкм. Полиэтиленовая литьевая композиция имеет плотность в интервале от 0,953 до 0,960 г/см³ и MFR_{190/5} конечного продукта после экструзии в интервале от 0,10 до 0,50 дг/мин. Композиция содержит от 42

до 52 мас.% первой фракции полимера этилена, выполненной из гомополимера А, имеющего первую молекулярную массу, от 27 до 38 мас.% второй фракции полимера этилена, выполненной из другого гомополимера или первого сополимера В этилена и по меньшей мере одного первого сомономера из группы олефинов, имеющих от 4 до 8 углеродных атомов, причем первый сополимер В имеет вторую молекулярную массу, более высокую, чем указанная первая молекулярная масса, и от 15 до 25 мас.% третьей фракции полимера

этилена, выполненной из второго сополимера С, имеющего третью молекулярную массу, более высокую, чем вторая молекулярная масса. Полиэтиленовая литьевая композиция

изобретения позволяет получать тонкие пленки, имеющие улучшенную перерабатываемость без ухудшения механических свойств. 4 н. и 8 з.п. ф-лы, 2 табл.

RU 2 4 0 1 2 8 5 C 2

RU 2 4 0 1 2 8 5 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

C08J 5/18 (2006.01)*C08F 297/08* (2006.01)*C08L 23/04* (2006.01)*B29C 49/04* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2007136032/05, 23.02.2006**(24) Effective date for property rights:
23.02.2006(30) Priority:
01.03.2005 DE 102005009896.7(43) Application published: **10.04.2009**(45) Date of publication: **10.10.2010 Bull. 28**(85) Commencement of national phase: **01.10.2007**(86) PCT application:
EP 2006/060223 (23.02.2006)(87) PCT publication:
WO 2006/092378 (08.09.2006)

Mail address:
129090, Moskva, ul.B.Spaskaja, 25, str.3, OOO
"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",
pat.pov. E.E.Nazinoj

(72) Inventor(s):

BERTOL'D Joakhim (DE),
KhAJNIKKE Lutts-Gerd (DE),
MEJER Gerkhardus (DE)

(73) Proprietor(s):

BAZELL' POLIOLEFINE GMBKh (DE)**(54) POLYETHYLENE MOULDING COMPOSITION FOR MAKING FILMS THROUGH EXTRUSION BLOWING, HAVING IMPROVED PROCESSING PROPERTIES**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to a polyethylene moulding composition having multi-modal molecular-weight distribution, especially suitable for films made via extrusion blowing, having thickness between 8 and 200 mcm. The polyethylene moulding composition has density between 0.953 and 0.960 g/cm³ and MFR_{190/5} of the end product after extrusion between 0.10 and 0.50 dg/min. The composition contains 42-52 wt % of a first fraction of ethylene polymer made from a homopolymer A, having a first molecular weight, 27-38 wt % of a

second fraction of ethylene polymer made from another homopolymer or a first copolymer B of ethylene and at least one first comonomer from a group of olefins having 4-8 carbon atoms, whereby the first copolymer B has a second molecular weight greater than the said first molecular weight, and 15-25 wt % of a third fraction of ethylene polymer made from a second copolymer C having a third molecular weight greater than the second molecular weight.

EFFECT: disclosed polyethylene moulding composition enables to obtain thin films with improve processing properties without deterioration of mechanical properties.

12 cl, 2 tbl, 3 ex

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к полиэтиленовой (ПЭ) литевой композиции, имеющей мультимодальное молекулярно-массовое распределение, т.е. к литевой композиции, содержащей множество фракций полимера этилена, имеющих различные молекулярные массы.

В настоящем описании и в последующей формуле изобретения, если не указано иное, термин «полимер» используется для указания как гомополимера, т.е. полимера, содержащего повторяющиеся мономерные звенья, производные от одинаковых частиц мономеров, так и сополимера, т.е. полимера, содержащего повторяющиеся мономерные звенья, производные от по меньшей мере двух различных частиц мономеров, в котором случае ссылка может быть сделана на бинарный сополимер, терполимер и т.д. в зависимости от числа различных частиц используемых мономеров.

Мультимодальная ПЭ литевая композиция данного изобретения, в частности, используется для получения пленок экструзией с раздувом.

Настоящее изобретение также относится к способу получения указанной ПЭ литевой композиции.

Изобретение, кроме того, относится к пленке, полученной из вышеуказанной ПЭ литевой композиции способом экструзии с раздувом.

Описание прототипа

Полиэтилен широко используется для получения пленок способом экструзии с раздувом благодаря механической прочности, перерабатываемости, хорошей химической стойкости и низкой собственной массе полиэтилена. Так, например, EP-A-0603935 описывает литевую композицию на основе полиэтилена, которая имеет бимодальное молекулярно-массовое распределение и является подходящей для получения пленок и отливок, имеющих хорошие механические свойства.

Однако пленки-прототипы, выполненные из бимодального полиэтилена, имеют неадекватную перерабатываемость, особенно в плане стабильности рукава пленки в процессе переработки, и недостаточную способность к вытяжке. Попытки достигнуть улучшенную стабильность рукава пленки неизбежно приводят к неприемлемому ухудшению механических свойств, особенно, в отношении ударной прочности при испытании пленки падающим заостренным грузом (DDI), которая определяется в соответствии с ASTM D 1709, метод А.

Краткое описание изобретения

Технической проблемой, лежащей в основе настоящего изобретения, является поэтому проблема создания новой ПЭ литевой композиции, имеющей улучшенную перерабатываемость в способе экструзии с раздувом пленки без ухудшения механической прочности, в частности, в отношении DDI. В частности, механическая прочность пленок, полученных из новой ПЭ литевой композиции данного изобретения, выраженная как DDI, не должна быть ниже 280 г для пленки, имеющей толщину 20 мкм.

Для целей настоящего описания и формулы изобретения, которая следует за ним, за исключением случаев, когда указано иное, все числа, выражающие количества, процентное содержание и т.д., должны восприниматься как модифицированные во всех случаях термином «примерно». Кроме того, все интервалы включают любую комбинацию рассматриваемых максимальной и минимальной точек и включают любой промежуточный интервал между ними, который может быть специально приведен или не приведен здесь.

Вышеуказанная техническая проблема решается ПЭ литевой композицией,

имеющей мультимодальное молекулярно-массовое распределение, плотность при температуре 23°C в интервале от 0,953 до 0,960 г/см³ и скорость течения расплава MFR_{190/5} конечного продукта после экструзии в интервале от 0,10 до 0,50 дг/мин, причем указанная ПЭ литьевая композиция содержит:

- от 30 до 60 мас.% первой фракции полимера этилена, выполненной из гомополимера А, имеющего первую молекулярную массу,
- от 22 до 40 мас.% второй фракции полимера этилена, выполненной из другого гомополимера или первого сополимера В этилена и по меньшей мере одного первого сомономера из группы олефинов, имеющих от 4 до 8 углеродных атомов, причем указанный первый сополимер В имеет вторую молекулярную массу, более высокую, чем указанная первая молекулярная масса, и
- от 10 до 30 мас.% третьей фракции полимера этилена, выполненной из второго сополимера С этилена и по меньшей мере одного второго сомономера, причем указанный второй сополимер С имеет третью молекулярную массу, более высокую, чем вторая молекулярная масса,

причем все процентные содержания указаны по отношению к общей массе литьевой композиции.

В настоящем описании и в следующей за ним формуле изобретения скорость течения расплава MFR_{190/5} представляет собой скорость течения расплава, измеренную в соответствии с ISO 1133 при 190°C и под нагрузкой 5 кг. Плотность определяется в соответствии с ISO 1183.

Преимущественно, пленки, полученные из новой ПЭ литьевой композиции данного изобретения, имеют лучшую стабильность рукава пленки, сниженное давление расплава и адекватные механические свойства по сравнению с пленками-прототипами, в том смысле, что DDI составляет выше 280 г для пленки, имеющей толщину 20 мкм.

Полиэтиленовая литьевая композиция настоящего изобретения имеет плотность при температуре 23°C в интервале от 0,953 до 0,960 г/см³, предпочтительно от 0,955 до 0,959 г/см³, и широкое тримодальное молекулярно-массовое распределение.

Согласно предпочтительному варианту настоящего изобретения ПЭ литьевая композиция содержит:

- от 42 до 52 мас.% первой фракции полимера этилена, т.е. гомополимера А,
- от 27 до 38 мас.% второй фракции полимера этилена, т.е. другого гомополимера или первого сополимера В, и
- от 15 до 25 мас.% третьей фракции полимера этилена, т.е. второго сополимера С.

Первый сополимер В, предпочтительно, содержит помимо этилена определенные пропорции, предпочтительно, от 0,1 до 1,0 мас.% по отношению к массе первого сополимера В по меньшей мере одного первого олефинового сомономера, имеющего от 4 до 8 углеродных атомов.

Примерами такого сомономера (сомономеров) являются 1-бутен, 1-пентен, 1-гексен, 1-октен и 4-метил-1-пентен и их смесь.

Аналогичным образом, второй сополимер С представляет собой, предпочтительно, сополимер этилена и по меньшей мере одного второго сомономера, предпочтительно, выбранного из группы олефинов, имеющих от 4 до 8 углеродных атомов, более предпочтительно, из вышеуказанного перечня сомономеров.

Предпочтительно, по меньшей мере один второй сомономер присутствует в количестве от 1 до 15 мас.% по отношению к массе второго сополимера С.

Кроме того, ПЭ литьевая композиция данного изобретения имеет скорость течения

расплава $MFR_{190/5}$ конечного продукта после экструзии в соответствии с ISO 1133 в интервале от 0,10 до 0,50 г/10 мин, предпочтительно от 0,32 до 0,42 г/10 мин.

Предпочтительно, ПЭ литьевая композиция данного изобретения имеет число вязкости VN_3 , измеренное в соответствии с ISO/R 1191 в декалине при температуре 135°C, в интервале от 270 до 400 cm^3/g , в частности от 320 до 400 cm^3/g .

Если, как предусмотрено предпочтительным вариантом данного изобретения, описанным более подробно далее, ПЭ литьевая композиция получается с помощью способа каскадной полимеризации, содержащего по меньшей мере три последовательные стадии полимеризации, содержащие первую стадию, вторую стадию и третью стадию, тримодальность композиции данного изобретения может быть описана в виде чисел вязкости VN , измеренных в соответствии с ISO/R 1191, фракций полимера этилена, образованных на различных последовательных стадиях полимеризации.

Здесь будут указаны различные числа вязкости, как пояснено далее.

Число вязкости VN_1 используется для указания числа вязкости, измеренного у полимера после первой стадии полимеризации. Число вязкости VN_1 является идентичным числу вязкости VN_A гомополимера А.

Согласно предпочтительному варианту данного изобретения число вязкости VN_1 находится в интервале от 60 до 110 cm^3/g , более предпочтительно от 70 до 110 cm^3/g .

Число вязкости VN_2 используется для указания числа вязкости, измеренного у полимера после второй стадии полимеризации. Число вязкости VN_2 представляет собой поэтому число вязкости смеси гомополимера А и другого гомополимера или первого сополимера В. Число вязкости другого гомополимера или первого сополимера В, образованного на второй стадии полимеризации, вместо этого может быть определено только математически.

Согласно предпочтительному варианту данного изобретения число вязкости VN_2 находится в интервале от 250 до 400 cm^3/g , более предпочтительно от 300 до 370 cm^3/g .

Число вязкости VN_3 используется для указания числа вязкости, измеренного у полимера после третьей стадии полимеризации. Число вязкости VN_3 представляет собой поэтому число вязкости смеси гомополимера А, другого гомополимера или первого сополимера В и второго сополимера С. Число вязкости второго сополимера С, образованного на третьей стадии полимеризации, вместо этого может быть определено только математически.

Согласно предпочтительному варианту данного изобретения число вязкости VN_3 находится в интервале от 270 до 400 cm^3/g , в частности от 320 до 440 cm^3/g .

ПЭ литьевая композиция данного изобретения может, кроме того, содержать дополнительные добавки. Такими добавками могут быть, например, термостабилизаторы, антиоксиданты, УФ-стабилизаторы, светостабилизаторы, металлодезактиваторы, пероксидразлагающие соединения, основные составители в количествах от 0 до 10 мас.%, предпочтительно от 0 до 5 мас.%, а также наполнители, армирующие материалы, пластификаторы, замасливатели, эмульгаторы, пигменты, оптические осветлители, антипирены, антистатики, вспенивающие агенты или их комбинации в общих количествах от 0 до 50 мас.% по отношению к общей массе композиции.

Настоящее изобретение также относится к способу получения ПЭ литевой композиции, как описано выше, содержащему стадию полимеризации этилена, указанного по меньшей мере одного первого сомономера и указанного по меньшей

мере одного второго сомономер в суспензии при температуре, предпочтительно, в интервале от 20 до 120°C, более предпочтительно, от 70 до 90°C, и, еще более предпочтительно, от 80 до 90°C, и при давлении, предпочтительно, в интервале от 2 до 10 бар, и, предпочтительно, в присутствии катализатора Циглера.

Способ получения ПЭ литевой композиции, предпочтительно, осуществляется в присутствии каталитической системы, содержащей высокоактивный катализатор Циглера, содержащий соединение переходного металла и сокатализатор, предпочтительно алюмоорганическое соединение, с помощью многостадийной реакционной последовательности, содержащей по меньшей мере три последовательные полимеризации.

Предпочтительно, полимеризация проводится на множественных последовательных стадиях полимеризации, содержащих первую стадию, вторую стадию и третью стадию, осуществляемых в соответствующих множественных реакторах, содержащих первый реактор, второй реактор и третий реактор, расположенных последовательно.

Полимеризация, предпочтительно, осуществляется как каскадная суспензионная полимеризация, как описано в EP-A-1228101.

Молекулярная масса на каждой стадии полимеризации, предпочтительно, регулируется с помощью регулятора степени полимеризации, предпочтительно водорода, и, предпочтительно, таким образом, что после каждой стадии полимеризации получают вышеуказанные предпочтительные значения чисел вязкости.

ПЭ литевая композиция данного изобретения является особенно подходящей для получения пленок способом экструзии с раздувом. Возможный путь осуществления такого способа описан подробно ниже.

ПЭ литевую композицию, предпочтительно, сначала пластифицируют при температурах в интервале от 200 до 250°C в экструдере. Затем пластифицированный полиэтилен экструдировать в расплавленном состоянии через кольцевую фильеру так, чтобы образовать рукав пленки, имеющий по существу трубчатую форму. Рукав пленки охлаждается, предпочтительно, с помощью сжатого воздуха и затем складывается с помощью валков и наматывается в пленку.

ПЭ литевая композиция изобретения может перерабатываться особенно хорошо способом экструзии с раздувом, потому что данная композиция обеспечивает улучшенную способность к вытяжке и адекватную стабильность рукава пленки даже в обычных условиях переработки крупномасштабных промышленных установок.

Другими словами, благодаря способности к вытяжке могут быть получены особенно тонкие пленки, имеющие регулярную и постоянную толщину.

Благодаря стабильности рукава пленки рукав пленки, выходящий из кольцевой фильеры, остается стабильным даже при высоких скоростях отбора и не имеет тенденции к ухудшению его геометрических размеров ни в осевом направлении, ни в радиальном направлении. Предпочтительно, рукав пленки имеет мутную полосу, разграничивающую расплавленный материал от затвердевшего материала, колеблющуюся не более чем на ± 2 см в осевом направлении в процессе испытания на удар (проводимом, как подробно описано в примере 3 ниже) при максимальной скорости отбора.

Настоящее изобретение, кроме того, относится к пленке, содержащей ПЭ литевую композицию, как описано выше, имеющей толщину в интервале от 8 до 200 мкм, предпочтительно от 10 до 100 мкм, более предпочтительно от 8 до 50 мкм.

Предпочтительно, DDI пленки, имеющей толщину 20 мкм, составляет выше 280 г.

Подробное описание предпочтительных вариантов

Настоящее изобретение дополнительно описывается с помощью следующих предпочтительных вариантов без ограничения объема изобретения.

Пример 1

Полимеризация (изобретение)

Этилен полимеризуют в непрерывном способе, осуществляемом в каскадном варианте в трех реакторах, расположенных последовательно по отношению друг к другу. Используют катализатор Циглера, полученный способом EP-A-401776, пример 1, имеющий чрезвычайно высокую чувствительность к водороду и активность, достаточную для осуществления каскадной полимеризации, так как указанный катализатор способен поддерживать активность в течение длительного периода времени от 1 до 8 ч.

Катализатор имеет, в частности, следующий аналитический состав:

Ti 6,2 мас.%

Mg 70,8 мас.%

Cl 23,0 мас.%

Катализатор предварительно активируют с помощью достаточного количества триэтилалюминия и затем подают в первый реактор в количестве 4,8 ммоль/ч.

Достаточное количество суспензионной среды, в частности гексан, этилен и водород, дополнительно подают в первый реактор. Количество этилена (46 кг/ч) и количество водорода (58 г/ч) устанавливают таким образом, что процентное содержание 16,8 об.% этилена и процентное содержание 68 об.% водорода определяют в газовом пространстве (температура газа для аналитического измерения $5 \pm 1^\circ\text{C}$) первого реактора. Остальная часть представляет собой смесь азота и выпаренной суспензионной среды.

Полимеризацию в первом реакторе проводят при температуре 84°C и под давлением 8,8 бар, соответствующим 0,88 МПа.

Суспензию из первого реактора затем транспортируют во второй реактор, расположенный последовательно и ниже по потоку от первого реактора. Процентное содержание водорода в газовом пространстве (температура газа для аналитического измерения $5 \pm 1^\circ\text{C}$) во втором реакторе снижается до 8,6 об.% с помощью промежуточного сброса H_2 . Во второй реактор вводят количество этилена 30,7 кг/ч вместе с очень небольшим количеством первого сомомера, а именно 1-бутена. В газовом пространстве второго реактора определяют 62,5 об.% этилена, 8,6 об.% водорода и 0,4 об.% 1-бутена; остальная часть представляет собой смесь азота и выпаренной суспензионной среды. Полимеризацию во втором реакторе проводят при температуре 84°C и под давлением 2,7 бар, соответствующим 0,27 МПа.

Суспензию из второго реактора затем транспортируют через дополнительный промежуточный сброс давления, работающий без отходов газа, в третий реактор, расположенный последовательно и ниже по потоку от второго реактора. Концентрацию водорода в газовом пространстве устанавливают при 14,6 об.% введением водорода. Кроме 19,2 кг/ч этилена, в третий реактор дополнительно вводят 240 г/ч второго сомомера, одинакового с первым сомомером, введенным на второй стадии, а именно 1-бутена, и 6,9 г/ч водорода.

Процентное содержание 66 об.% этилена, процентное содержание 14,6 об.% водорода и процентное содержание 1 об.% 1-бутена определяют в газовом пространстве третьего реактора (температура газа для аналитического измерения

5±1°C); остальная часть представляет собой смесь азота и выпаренной суспензионной среды.

Полимеризацию в третьем реакторе проводят при температуре 84°C и под давлением 3 бар, соответствующим 0,3 МПа.

Суспензионную среду отделяют от полимерной суспензии, выходящей из третьего реактора, и порошок сушат и направляют на гранулирование.

Полиэтиленовая литевая композиция, полученная как описано выше, имеет плотность 0,957 г/см³, числа вязкости VN₁, VN₂ и VN₃, пропорции w_A, w_B и w_C гомополимера А, первого сополимера В и, соответственно, второго сополимера С и скорости течения расплава MFR₁, MFR₂ и MFR₃, которые представлены в таблице 1 ниже.

Таблица 1	
Пример	1
w _A [мас. %]	48
w _B [мас. %]	32
w _C [мас. %]	20
VN ₁ [см ³ /г]	81
VN ₂ [см ³ /г]	337
VN ₃ [см ³ /г]	365
MFR ₁ (190°C/1,2 кг) [г/10 мин]	85
MFR ₂ (190°C/5 кг) [г/10 мин]	1,1
MFR ₃ (190°C/5 кг) [г/10 мин]	0,65
MFR _{гранулы} (190°C/5 кг) [г/10 мин]	0,39

Аббревиатуры для физических свойств в таблице 1 имеют следующие значения:

w_A, w_B и w_C представляют собой пропорцию гомополимера А, первого сополимера В и, соответственно, второго сополимера С в общей ПЭ литевой композиции, что представляет собой срез реактора, определенный по количеству этилена, поданного в соответствующий реактор;

VN₁, VN₂ и VN₃, представляют собой число вязкости полимера, выходящего из первого, второго и, соответственно, третьего реактора, измеренное в соответствии с ISO/R 1191 в декалине при температуре 135°C;

MFR₁, MFR₂ и MFR₃ представляют собой скорость течения расплава полимера, выходящего из первого, второго и, соответственно, третьего реактора, измеренное в соответствии с ISO 1133 с указанием температуры и нагрузки;

MFR_{гранулы} представляет собой скорость течения расплава конечного продукта после экструзии.

Пример 2

Получение пленки (изобретение)

Из таким образом полученной ПЭ литевой композиции получают пленку следующим образом.

Пленку, имеющую толщину 20 мкм, получают на установке получения пленки способом экструзии с раздувом типа Alpine, содержащей экструдер с диаметром d₁ 50 мм и длиной 21хd₁ (1,05 м) и кольцевую фильеру, имеющую диаметр d₂ 120 мм и ширину зазора 1 мм. Пленку получают при степени раздува 4:1 и длине горловины 7,5хd₂ (90 см). Температура расплава ПЭ литевой композиции в экструдере составляет 205-210°C.

Свойства пленки показаны в таблице 2 ниже.

Пример 3**Получение пленки (сравнение)**

Пленку толщиной 20 мкм получают из коммерческого пленочного исходного материала от фирмы Borealis, который является коммерчески доступным под маркой FS 1560, на той же установке и в тех же условиях, как описано в примере 2, с тем исключением, что температура расплава ПЭ литевой композиции в экструдере составляет 205-215°C.

Свойства пленки показаны в таблице 2 ниже.

Таблица 2		
	Пример 2 (изобретение)	Пример 3 (сравнение)
Скорость отбора: 58 м/мин	+	+
Испытание на удар	+	+
Скорость отбора: 63 м/мин	+	+
Испытание на удар	+	-
Скорость отбора: 70 м/мин	+	-
Испытание на удар	+	-
Скорость отбора: 77 м/мин	+	-
Испытание на удар	+	-
Скорость отбора: 87 м/мин	+	-
Испытание на удар	+	-
DDI [г]	290	310
Пятна	нет пятен	большое число пятен
Давление расплава [бар]	330	340

Более конкретно, стабильность рукава пленки определяют по следующей методике, включая предварительное испытание и испытание на удар, как подробно описано ниже.

В предварительном испытании скорость отбора устанавливают при заданном увеличении скорости отбора, а именно, при 58, 63, 70, 77 и 87 м/мин (максимальная скорость намотки). После достижения соответствующей скорости отбора и регулирования длины горловины до 90 см регулированием воздуходувки охлаждающего воздуха наблюдают осевое колебание рукава пленки.

Испытание считается законченным и выдержанным при данной скорости, если осевое колебание образованного рукава пленки находится в пределах ± 2 см в течение периода наблюдения одна (1) минута.

Затем проводят испытание на удар при такой же скорости отбора, установленной как в предварительном испытании. При испытании на удар рукав пленки выполняют с осевым колебанием. Это осуществляют при полном открытии диафрагмы воздуходувки охлаждающего воздуха в течение периода примерно 7 с. Диафрагму затем возвращают в начальное положение. Открытием и закрытием диафрагмы управляют с помощью давления охлаждающего воздуха. При комнатной температуре выше 25°C, однако, только открытие вышеуказанной диафрагмы является недостаточным для установки рукава пленки в колебании. Поэтому при температурах выше 25°C диафрагму сначала открывают и затем закрывают полностью в течение максимально 3 с, после чего возвращают в начальное положение, причем всегда управляют с помощью давления воздуха. Испытание на удар считается выдержанным при данной скорости отбора, если колебания рукава пленки прекращаются при ± 2 см в течение 2 мин.

Это выполняют для каждой из вышеуказанных увеличивающихся скоростей отбора. Если пленка не выдерживает испытание на удар или предварительное

испытание при частной скорости отбора, ей присуждается уровень стабильности, соответствующий предыдущей более низкой скорости отбора.

Ударная прочность пленки при испытании падающим заостренным грузом (DDI) определяется в соответствии со стандартом ASTM D 1709, метод А.

Количественная оценка пятен выполняется визуально.

Формула изобретения

1. Полиэтиленовая литьевая композиция для пленок, получаемых экструзией с раздувом, имеющая мультимодальное молекулярно-массовое распределение, плотность при температуре 23°C в интервале от 0,953 до 0,960 г/см³ и скорость течения расплава MFR_{190/5}, измеренную в соответствии с ISO 1133 при 190°C и под нагрузкой 5 кг, конечного продукта после экструзии в интервале от 0,10 до 0,50 дг/мин, указанная полиэтиленовая литьевая композиция содержит:

от 42 до 52 мас.% первой фракции полимера этилена, выполненной из этиленового гомополимера А, имеющего первую молекулярную массу и число вязкости VN₁ в диапазоне от 60 до 110 см³/г,

от 27 до 38 мас.% второй фракции полимера этилена, выполненной из другого гомополимера или первого сополимера В этилена, содержащего от 0,1 до 1,0 мас.% по меньшей мере одного первого сомономера, выбранного из группы олефинов, имеющих от 4 до 8 углеродных атомов, причем смесь гомополимера А с гомополимером или сополимером В имеет число вязкости VN₂ в диапазоне от 250 до 400 см³/г, указанный другой гомополимер или первый сополимер В имеет вторую молекулярную массу, более высокую, чем указанная первая молекулярная масса гомополимера А,

от 15 до 25 мас.% третьей фракции полимера этилена, выполненной из второго сополимера С этилена, содержащего от 1 до 15 мас.% по меньшей мере одного второго сомономера этилена,

предпочтительно выбранного из группы олефинов, имеющих от 4 до 8 углеродных атомов, причем указанный второй сополимер С имеет третью молекулярную массу, более высокую, чем указанная вторая молекулярная масса,

причем все процентные содержания указаны по отношению к общей массе литьевой композиции.

2. Полиэтиленовая литьевая композиция по п.1, в которой указанный первый сомономер и указанный второй сомономер независимо выбраны из группы, содержащей 1-бутен, 1-пентен, 1-гексен, 1-октен, 4-метил-1-пентен и их смеси.

3. Полиэтиленовая литьевая композиция по п.1 или 2, в которой плотность составляет от 0,955 до 0,959 г/см³, и скорость течения расплава MFR_{190/5}, измеренную в соответствии с ISO 1133, конечного продукта после экструзии находится в интервале от 0,32 до 0,42 г/10 мин.

4. Полиэтиленовая литьевая композиция по п.3, имеющая число вязкости VN₃, измеренное в соответствии с ISO/R 1191 в декалине при температуре 135°C, в интервале от 270 до 400 см³/г.

5. Способ получения полиэтиленовой литьевой композиции по любому из пп.1-4, содержащий стадию полимеризации этилена, указанного по меньшей мере одного первого сомономера и указанного по меньшей мере одного второго сомономера в суспензии при температурах в интервале от 20 до 120°C при давлении в интервале от 2 до 10 бар и в присутствии катализатора Циглера, содержащего соединение

переходного металла и алюмоорганическое соединение.

6. Способ по п.5, в котором указанная стадия полимеризации осуществляется на множественных стадиях полимеризации, содержащих первую стадию, вторую стадию и третью стадию, осуществляемых в соответствующих множественных реакторах, содержащих первый реактор, второй реактор и третий реактор, расположенные последовательно, причем молекулярная масса полиэтиленовой композиции, получаемой на каждой стадии, регулируется в каждом случае с помощью водорода.

7. Способ по п.6, в котором концентрация водорода на первой стадии полимеризации устанавливается таким образом, что гомополимер А имеет число вязкости VN_1 , измеренное в соответствии с ISO/R 1191, в интервале от 70 до 110 $\text{см}^3/\text{г}$.

8. Способ по п.6 или 7, в котором концентрация водорода на второй стадии полимеризации устанавливается таким образом, что смесь гомополимера А и другого гомополимера или сополимера В имеет число вязкости VN_2 , измеренное в соответствии с ISO/R 1191, в интервале от 250 до 400 $\text{см}^3/\text{г}$.

9. Способ по п.6, в котором концентрация водорода на третьей стадии полимеризации устанавливается таким образом, что смесь гомополимера А, другого гомополимера или сополимера В и второго сополимера С имеет число вязкости VN_3 , измеренное в соответствии с ISO/R 1191, в интервале от 270 до 400 $\text{см}^3/\text{г}$.

10. Применение полиэтиленовой литевой композиции по любому из пп.1-4 для получения пленок способом экструзии с раздувом, имеющих толщину в интервале от 8 до 200 мкм.

11. Применение полиэтиленовой литевой композиции по п.10, в котором пленка получается способом экструзии с раздувом, содержащим стадию расплавления полиэтиленовой литевой композиции с тем, чтобы получить расплав полиэтилена, экструдирование расплава полиэтилена при продавливании его через кольцевую фильеру с тем, чтобы образовать рукав пленки, имеющий мутную линию, колеблющуюся максимально на ± 2 см в осевом направлении в процессе испытания на удар при максимальной скорости отбора.

12. Пленка, полученная способом экструзии с раздувом, содержащая полиэтиленовую литевую композицию по любому из пп.1-4, имеющая толщину в интервале от 8 до 200 мкм и ударную прочность при испытании пленки падающим заостренным грузом DDI, измеренную в соответствии с ASTM D 1709, метод А, более 280 г, измеренную на пленке, имеющей толщину 20 мкм.