(19) **RU** (11) **2 083 612** (13) **C1**

(51) МПК[6] **C 08 L 23/16, 23/26**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5001304/04, 27.08.1991

(30) Приоритет: 28.08.1990 US 07/574711

(46) Дата публикации: 10.07.1997

(56) Ссылки: 1. US, патент N 4732940, кл. C 08 L 23/26, 1988. 2. US, патент N 4785045, кл. C 08 L 23/16, 1988. 3. US, патент N 4247652, кл. C 08 G 9/06, 1981.

(71) Заявитель:
Монтель Норт Америка Инк. (US)

(72) Изобретатель: **Доминик А.Берта[US]**

(73) Патентообладатель:
Монтель Норт Америка Инк. (US)

(54) ДИНАМИЧЕСКИ ЧАСТИЧНО ОТВЕРЖДЕННАЯ ОРГАНИЧЕСКИМИ ПЕРОКСИДАМИ ТЕРМОПЛАСТИЧНАЯ ЭЛАСТОМЕРНАЯ КОМПОЗИЦИЯ

(57) Реферат:

Использование: в качестве термопластичной эластомерной композиции. Сущность изобретения: Продукт: динамически частично отвержденная органическими пероксидами термопластичная эластомерная композиция, включающая кристаллический полипропилен (a), аморфный этилен-пропиленовый сополимерный каучук (b), полукристаллический с низкой плотностью линейный этилен-пропиленовый сополимер с содержанием этилена более 90% (c) и полибутилен-1 /d/. 6 з.п. ф-лы, 2 табл.

RU 2083612 C1

RU 2083612 C1

(19) **RU** (11) **2 083 612** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[6] **C 08 L 23/16, 23/26**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 5001304/04, 27.08.1991

(30) Priority: 28.08.1990 US 07/574711

(46) Date of publication: 10.07.1997

(71) Applicant:
Montel' Nort Amerika Ink. (US)

(72) Inventor: **Dominik A.Berta[US]**

(73) Proprietor:
Montel' Nort Amerika Ink. (US)

(54) THERMOELASTIC ELASTOMER COMPOSITION BEING DYNAMICALLY PARTIALLY HARDENED BY ORGANIC PEROXIDES

(57) Abstract:

FIELD: production of thremoplastic elastomer composition. SUBSTANCE: method involves crystalline polypropylene, amorphous ethylene-propylene copolymer rubber, semi-crystalline linear ethylene-propylene copolymer having low density (content of ethylene in it being more 90 %) and polybutylene. EFFECT: improved quality of desired product. 7 cl, 2 tbl

RU 2083612 C1

RU 2083612 C1

Изобретение касается динамически частично отвержденной термопластичной эластомерной композиции.

Известны резиновые смеси полимера полибутена-1, сополимера полиолефина и моноолефина. Патент США N 4078020 раскрывает такую композицию, содержащую неотвержденный сополимер этилена и высшего альфа-олефина, которая необязательно содержит (a) до 5% диена, (b) кристаллический стереорегуляторный полипропилен и (c) кристаллический стереорегулярный гомополимер бутилена-1. Композиция согласно этому источнику не сшита.

Известны также композиции полимера бутилена-1 и отвержденного или частично отвержденного термопластичного эластомера. Например, патент США N 4113804 раскрывает композиции, содержащие полимер бутилена-1 и термопластичный эластомер, который содержит в значительной мере (на 80-90%) отвержденную смесь (1) сополимера этилена, полиена и по меньшей мере одного моноолефина, имеющего по меньшей мере три углеродных атома (EPDM), (2) полиэтилен и (3) необязательно по меньшей мере один полимер моноолефина, имеющего по меньшей мере три углеводородных атома, предпочтительно полипропилен. В патенте США N 4247652 раскрыта термопластичная эластомерная смесь, содержащая (A) динамически отвержденную эластомерную композицию, которая содержит (i) отверждаемый перекисью олефиновый сополимерный каучук (ii), разлагаемый перекисью олефиновый пластик, в котором сумма (i) и (ii) составляет 100 ч. и (iii) не отверждаемый перекисью углеводородный эластомерный материал и/или (ii) минеральное масло (b) олефиновый пластик. В обоих этих патентах бутиленовый полимер смешан с термопластичной эластомерной композицией, которая отверждена или частично отверждена до добавления полимера бутилена-1.

В патенте США N 4650830 описаны динамически частично отвержденные термопластичные эластомерные композиции, содержащие (A) аморфный сополимер этилена и альфа-олефина и (B) полимер, выбранный из группы, включающей (i) низкокристаллический сополимер пропилена с альфа-олефином, имеющим по меньшей мере 4 углеродных атомов, (ii) гомополимер или сополимер 1-бутилена или (iii) полимер компонента (i) или компонента (ii) с гомополимером или сополимером альфа-олефина, имеющего по меньшей мере три углеродных атома. Предпочтительно частичная сшивка осуществляется привитой сополимеризацией мономера, полимеризующегося по радикальному типу и имеющего по меньшей мере две способные полимеризоваться группы.

Было установлено, что добавление полибутилена-1 и композициям термопластичных эластомеров и динамическое частичное отверждение дают композиции, имеющие повышенное сопротивление разрыву, удлинение, вязкость расплава и полезные для изготовления отлитых или экструдированных изделий, таких как промышленные шланги, части автомобиля и листовые материалы.

Таким образом, изобретение предусматривает динамически частично отвержденный термопластичный эластомер, содержащий по массе (a) от 20 до 70 ч. полимерного пропиленового материала, (b) от 20 до 60 ч. аморфного этиленпропиленового сополимера каучука (EPR), (c) от 8 до 30 ч. полукристаллического с низкой плотностью в значительной степени линейного этиленпропиленового сополимера, в котором общее количество компонентов (a), (b), и (c) составляет 100 ч. и (d) от 2 до 20 ч. полибутилена-1 на 100 ч. (a) + (b) + (c), при этом отношение полибутилена-1 к компоненту (b) менее 0,5.

Если не определено особо, то все части и проценты в этом описании приведены в массовом измерении.

Пропиленовый полимерный материал, использованный в изобретении в качестве компонента (a), включает (i) кристаллический полипропилен, имеющий изотактический индекс более 90% предпочтительно от 95 до 98% и (ii) этиленпропиленовый хаотический сополимер, имеющий содержание этилена до 10% предпочтительно от 1 до 3% и на 90-94% нерастворимый в кислоте при комнатной температуре. Пропиленовый полимерный материал присутствует в количестве от 20 до 70 ч. и предпочтительно от 30 до 50 ч.

Компонент (b) согласно изобретению является аморфным этиленпропиленовым сополимерным каучуком, имеющим содержание этилена от 40 до 70% Этиленпропиленовый сополимерный каучук присутствует в количестве от 20 до 60 ч. предпочтительно от 30 до 50 ч.

Полукристаллический, низкоплотный, в значительной степени линейный этиленпропиленовый сополимер компонента (c) по существу содержит более 90% элементарных звеньев этилена, предпочтительно более 95% и не растворим в ксилоле при комнатной температуре. Термин "полукристаллический", использованный в описании, определен как кристалличность от 20 до 60% предпочтительной от 25 до 50% измеренная по теплоте плавления компонента (c), которая определена дифференциальной сканирующей калориметрией образца компонента (c) массой от 5 до 10 мг, нагретого со скоростью 20°C в минуту и при допущении, что теплота плавления 100% кристаллического полиэтилена при 400 K составляет 293 Дж/г, как описано U. Jaur and B. Wiinderlich, Phys. Chem. Ref. Data, 10 (1), 119 (1981). Процент кристалличности рассчитан делением теплоты плавления компонента (c) на теплоту плавления 100% кристаллического полиэтилена и умножением на 100. Компонент (C) присутствует от 8 до 30 ч. предпочтительно 10 20 ч.

Общее количество компонентов (a) + (b) + (c) в композиции согласно изобретению составляет 100 ч.

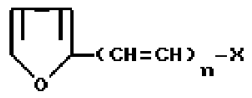
Полибутилен-1 компонента (d) является кристаллическим стереорегулярным полибутиленом, имеющим плотность от 0,914 до 0,919 г/см^3 с индексом расплава от 1 до 100 г/10 мин. Полибутилен-1 присутствует в композиции согласно изобретению в количестве от 2 до 20 ч. предпочтительно от 4 до 15 ч. приходящихся на 100 ч. компонентов (a) + (b) + (c). Отношение

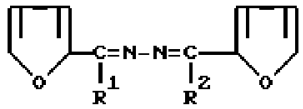
RU 2083612 C1

RU 2083612 C1

полибутилена-I к компоненту (b) должно быть меньше 0,5, предпочтительно от 0,1 до 0,3.

Частичное отверждение композиции осуществляют с использованием перекисной отверждающей системы, содержащей органическую перекись, и по меньшей мере одного вспомогательного сшивающего агента, выбранного среди 1,2-полибутадиена и фурановых производных формул:





где

X представляет собой радикал формул -CHO, -COOH, $-CHONH_2$, -CN, $-NO_2$,

$-CH_2COCH_2COOR$, $-CH(COOR)_2$,

где

R означает арил, содержащий 6 8 углеродных атомов, или алкил, содержащий 1 4 углеродных атома, n равно единице или двум, m является числом, равным свободной валентности радикала X, R^1 и R^2, одинаковые или различные, представляют собой водород, алкил с 1 4 углеродными атомами или цикло-алкил, содержащий 5 8 углеродных атомов.

Перекисный сшивающий агент должен иметь полупериод существования от 3,3 до 20 мин, предпочтительно от 7 до 18 мин при 160 °C в тройном этилен-пропилен-диеновом мономерном каучуке (ЕРДМ). Подходящие примеры перекисей, использованных в настоящем изобретении, включают 1,1'-бис-(трет-бутилпероксидиизопропил)-бензол, перекись дикумила, н-бутил-4,4'-бис-(трет-бутилперокси)-валерат и 2,5-ди-(трет-бутилперокси)-2,5-диметилгексан. Перекиси присутствуют в количестве, рассчитанном на 100 ч. компонентом (a) + (b) + (c), от 0,5 до 3,0 ч. предпочтительно от 1,0 до 2,5 ч. и в жидкой или твердой поддерживаемой форме и являются коммерчески доступными материалами.

1,2-Полибутадиен имеет мол. м. по меньшей мере от 1300, до 13000, предпочтительно по меньшей мере от 2400 до 13000. Содержание 1,2-винила составляет по меньшей мере 50% и предпочтительно от 50 до 90 и наиболее предпочтительно от 70 до 90% Количество присутствующего в композиции 1,2-полибутадиена составляет от 2 до 20 ч. предпочтительно от 4 до 12 ч. на 100 ч. компонентов (a) + (b) + (c). 1,1-полибутадиен может быть использован в жидкой или твердой поддерживаемой форме и является доступным для приобретения материалом в обеих формах.

Фурановые производные приведенных выше формул, которые могут быть использованы в изобретении, известны в данной области и могут быть получены методом, описанным в патенте США N 2738338, приведенном в библиографической ссылке. Подходящие примеры включают 1,5-дифурфурил-1,4-пентадиен-3-он, дифурфуролальдзен, β a -фурил)-акролеин, 5-(a-фурил)-пентадиенал, a -фурилакриламид, a -фурилакрилонитрил, b -(a -фурил)-акриловая кислота и ее сложные эфиры фурфурилидена и тому подобные. Производные фурана используют в количестве от 0,15 до 3,0, предпочтительно от 0,17 до 2,0 ч. в расчете на 100 ч. компонентов (a) + (b) + (c).

Динамически частично отвержденные термопластичные эластомеры согласно изобретению получают добавлением перекисной отверждающей системы к смеси компонентов (a) + (b) + (c) и (d) и, подвергая эту смесь воздействию отверждающих условий и растиранию смеси, чтобы довести ее до желаемого динамически частичного отверждения.

Компоненты (a), (b) и (c) образуют гомогенную смесь, полученную сначала полимеризующимся пропиленом с образованием компонента (a) и затем полимеризующимися пропиленом и этиленом в присутствии компонента (a) с образованием компонентов (b) и (c) в отдельном реакторе или в серии реакторов в жидкой или газовой фазе или в смешанной жидкостно-газовой фазе по меньшей мере в две стадии. В альтернативном варианте компоненты (a), (b) и (c) могут быть каждый приготовлены в отдельности и затем смешаны расплавлением с перетиранием.

Термин "частично отвержденный", употребляемый в описании, означает, что степень отверждения, определяемая содержанием геля, составляет по меньшей мере 80% но не более 94% в циклогексане согласно тесту, приведенному в описании ниже. Предпочтительно содержание геля от 85 до 92%

Температура смешивания и/или перетирания находится в интервале от 160 до 225°C, предпочтительно 180 215°C, в течение времени от 2 до 30 мин, предпочтительно от 3 до 20 мин, чтобы получить динамически частично отверждаемый термопластичный эластомер согласно изобретению. При упомянутых выше условиях отверждения по меньшей мере 97% отвердителя истощается, обычно 98 99% от теоретического полупериода существования при 160°C в тройном этиленпропилендиеновом каучуке (ЕРДМ). Процесс перетирания или деформации сдвига может быть выполнен в открытом вращающемся цилиндре, закрытом смесителе (например, в смесителях Banbury или Haake) и в одно- или двухшнековой шприц-машине.

При получении термопластичного эластомера настоящему изобретению гомогенную смесь компонентов (a), (b) и (c) готовят в две стадии, как описано выше, при этом первую стадию проводят в жидком пропилене и вторую стадию в газовой фазе, используя катализатор и процедуру, описанную в заявке на патент США N серии 515936, зарегистрированной 27 апреля 1990 г. Полученную таким способом однородную смесь добавляют в компоненту a и смешивают до образования гомогенной смеси. Затем добавляют вспомогательное средство до сшивания, т. е. фурановое производство или 1,2-полибутадиен и перемешивание продолжают приблизительно 1-2 мин, 1,2-полибутадиен может быть использован в жидкой или твердой форме. Если 1,2-полибутадиен добавляют в жидком виде, что его обычно добавляют с

RU 2083612 C1

RU 2083612 C1

небольшими приращениями от 25 до 50% в течение времени от 2 до 5 мин, и, если его добавляют в виде твердого вещества, то добавляют весь один раз. Затем добавляют перекись и перемешивают до достижения постоянной вязкости, примерно 5-7 мин, что показывает на то, что по существу вся перекись израсходована. Перетирание продолжают затем дополнительно 1-2 мин.

Предпочтительно термопластичный эластомер согласно изобретению получают предварительным смешением всех компонентов. Согласно этому методу все компоненты предварительно смешивают в опрокидывающемся барабане, например в мельнице Геншеля или в V-образном смесителе. Затем премикс загружают в камеру мощного смесителя, перемешивают до достижения расплавленного состояния с постоянной вязкостью примерно 1-3 мин и перетирание продолжают дополнительно 1-2 мин.

В дополнение отверждающая система может содержать и другие соотвердители, такие как фенилен-бис-малеимид и/или доноры серы, такие как меркаптобензотиазол, бензотиазилдисульфид, тетраметилтиурам-моносульфид, тетраметилтиурамдисульфид, дипентаметилентиурам-гексасульфид, N, N-диэтилтиомочеивна, алкилфенолдифсульфид и дибутилдитиокарбамат цинка. Количество других соотвердителей, используемых в системе, находится в пределах от 0,5 до 3,0 ч. предпочтительно от 1,0 до 2,5 ч. и количество доноров серы в интервале от 0,15 до 3,0, предпочтительно от 0,17 до 2,0 ч. на 100 ч. компонентов (a) + (b) + (c). Доноры серы и фенилен-бис-малеимид, используемые в настоящем изобретении, имеются в продаже.

Если отверждающая система содержит дополнительный соотвердитель и/или донор серы, то соотвердитель обычно добавляют вместе с 1,2-полибутадиеном и донор серы обычно добавляют в сочетании с перекисью.

В дополнение к упомянутым основным компонентам в термопластичном эластомере обычно присутствует антиоксидант в количестве от 0,1 до 0,98 ч. в расчете на 100 ч. компонентов (a) + (b) + (c). Подходящими примерами антикосидантов, используемых в изобретении, являются тиофенолы, 4,4'-тио-бис-(6-трет-бутил-мета-крезол); фосфиты, трис-нонил-фенилфосфит; сложные эфиры фенола, тетраксиметилен-3-(3,5'-дитрет-бутил-4-гидро ксил-пропил)-метан; тиодипропионаты, дилаурилтиопропионат; гидрохиноны, 2,5-ди-трет-бутилгидрохиноны и хинолины, 2,2,4-триметил-1,2-дигидлрохинолин, все являются коммерчески доступными материалами. Термопластичный эластомер согласно изобретению может также содержать другие традиционные добавки, например наполненные масла, такие как парафиновые и нафтеновые масла в количестве от 20 до 100 ч. предпочтительно от 25 до 60 ч. и наиболее предпочтительно от 25 до 50 ч. в расчете на 100 ч. этиленпропиленового каучука; или окись цинка в количестве от 2 до 6 ч. на 100 ч. компонентов (a) + (b) + (c).

Противоокислитель, а равное как и любые другие обычные добавки, такие как окись цинка или дополнительные антиоксиданты добавляют перед введением перекиси. Если термопластичный эластомер получают методом предварительного смещения, то наполненное масло добавляют после того, как премикс загружают в смеситель и расплавление ингредиентов началось.

Изобретение далее будет иллюстрировало более детально со ссылкой на примеры осуществления изобретения, представленные ниже. Физические свойства композиций в нижеследующих рабочих примерах и сравнительных примерах измеряли следующим образом:

Предел прочности при растяжении методом ASTM D-412 25

Удлинении при разрыве ASTM D-412

100% модуль ASTM D-412

200% модуль ASTM D-412

Твердость по Шору ASTM D-2240

Остаточная деформация сжатия ASTM D-395, метод B 30

Вязкость расплава 1_{10} ASTM D-1283, 230 °C, 10 кг

Процентное содержание геля определяли пропиткой взвешенного образца с размером 3,81 см x 1,9 см x 0,20 см в 100 мл циклогексана при 23°C в течение 48 ч, удалении испытываемого образца и сушкой до постоянной массы (около 72 ч) в вакуумной печи при 90°C. Процентное содержание геля определяли по формуле:

$$\% \text{ геля} = \frac{\text{начальный вес каучука} - \text{вес экстрагируемого каучука}}{\text{начальный вес каучука (в образце)}} \cdot 100$$

Пример 1. Этот пример иллюстрирует частично отвержденный термопластичный эластомер согласно изобретению и способ его получения.

К смеси 40 ч. кристаллического полипропилена, имеющего показатель стереорегулярности около 92, 40 ч. этиленпропиленового сополимера каучука, имеющего содержание этилена около 50% и 20 ч. полукристаллического, с низкой плотностью, в значительной мере линейного этиленпропиленового сополимера, нерастворимого в ксилоле при комнатной температуре и имеющего содержание этилена 96% полученного как описано выше, в мельнице Геншеля добавляли 6 ч. полибутена, 5,5 ч. 1,2-полибутадиена, 4,2 части 1,1-бис-(трет-бутилперокси)-диизопропилбенз ола, 6 ч. окиси цинка, 0,7 ч. меркаптобензотиазола, 2 ч. N, N'-фенилен-бис-меламида и 0,3 ч. 4,4'-тио-бис(-трет-бутил-мета-крезола) и ингредиенты смешивали истиранием в течение приблизительно 15 30 с. Растертую смесь загружали затем в резервуар закрытого смесителя Haake (модель 600E), предварительно нагретого до температуры 182°C, перемешивали примерно 1-3 мин при упомянутой температуре. Добавляли 5 ч. масла и перемешивание продолжали 30-60 с, затем добавляли оставшиеся 5 ч. масла. Перемешивание продолжали дополнительно в течение 45-70 с и затем добавляли 0,4 ч. тетракис-(метилен-(3,5-ди-трет-бутил-4-оксиги дроциннамат)-метана. Перемешивание продолжали до получения однородной смеси.

RU 2083612 C1

RU 2083612 C1

Затем смесь загружали в пресс-форму, герметизировали и формовали горячим литьем под давлением 10,5 МПа при 215°С в течение 3 мин. Пресс-форму удаляли из горячего пресса и помещали в пресс при комнатной температуре и охлаждали под давлением 10,5 МПа в течение 15 мин, затем удаляли для испытаний.

Физические свойства материала представлены в табл. 1.

Пример для сравнения 1. 30 ч. полипропилена, 60 ч. этилен-пропилен-этилиден-норборненового каучука, имеющего 55% этилена, 4,4% диена, вязкость по вискозиметру Муни 70, имеющегося в продаже, и 10 ч. линейного с низкой плотностью полиэтилена, имеющего плотность 0,930 и показатель расплава 1,0, коммерчески доступного материала, вводили в закрытый смеситель Haake и перемешивали приблизительно 2 мин до разжижения при 187-193°С примерно в течение 2 мин. Добавляли 1,25 ч. перекиси дикумила и перемешивание продолжали примерно 6 мин. Затем добавляли 0,1 части 4,4'-тио-бис(6-трет-бутил-мета-крезола) и перемешивали дополнительно 1-2 мин. Полученный частично сшитый термопластичный эластомер имел содержание геля 94,7%

100 ч. полученного выше частично сшитого термопластичного эластомера добавляли к 25 ч. полибутена-1 и смесь перемешивали примерно 2-3 мин при температуре 190°С. Образцы литьем под давлением получены согласно процедуре, описанной в примере 1. Физические свойства представлены в табл. 1.

Пример 2. Динамически частично отвержденный термопластичный эластомер получали по тому же методу и из тех же ингредиентов, что и в примере 1, за исключением того, что использовали дополнительно 5 ч. полипропилена, 4 ч. полибутилена-1 вместо 6 ч. полибутена-1 и /метилен-(3,5-ди-трет-бутил-4-оксигидроцинна мат)/-метан добавляли примерно одновременно с полибутиленом вместо после последней добавки масла. Физические свойства представлены в табл. 2.

Пример 3. Динамически частично отвержденный термопластичный эластомер получали тем же способом и из тех же ингредиентов, что и в примере 2, за исключением того, что использовали 6 ч. полибутена-1. Физические свойства представлены в табл. 2.

Пример для сравнения 2. Динамически частично отвержденный термопластичный эластомер получали способом и из ингредиентов по примеру 2 за исключением того, что использовали полибутилен-1. Физические свойства представлены в табл. 2.

Поскольку конкретные варианты осуществления изобретения описаны достаточно подробно, то варианты и модификации могут быть осуществлены в рамках объема изобретения, описанного и заявленного в формуле изобретения.

Формула изобретения:

1. Динамически частично отвержденная органическими пероксидами термопластичная эластомерная композиция, включающая кристаллический полипропилен (а), аморфный этилен-пропиленовый сополимерный каучук (в), полукристаллический с низкой плотностью линейный этилен-пропиленовый сополимер (с), отличающаяся тем, что композиция в качестве этилен-пропиленового сополимера включает нерастворимый в ксилоле при комнатной температуре этилен-пропиленовый сополимер с содержанием этилена более 90% и при этом общее количество компонентов (а) + (в) + (с) составляет 100 масс. частей и дополнительно содержит 4 15 мас. частей полибутилена-1 (d) в расчете на 100 частей (а) + (в) + (с), где отношение полибутилена-1 к каучуку менее 0,5 при следующем соотношении компонентов, мас.

(а) 30 50
(в) 30 50
(с) 10 20
(d) 4 15

2. Композиция по п.1, отличающаяся тем, что содержание кристаллического полипропилена составляет 40 ч.

3. Композиция по п.1, отличающаяся тем, что содержание аморфного этилен-пропиленового сополимерного каучука составляет 40 ч.

4. Композиция по п.1, отличающаяся тем, что содержание полукристаллического с низкой плотностью линейного этилен-пропиленового сополимера составляет 20 ч.

5. Композиция по п.1, отличающаяся тем, что содержание полибутилена-1 составляет 4 6 ч.

6. Композиция по п.1, отличающаяся тем, что содержит (а) 40 45 ч. кристаллического полипропилена, (в) 30 50 ч. аморфного этилен-пропиленового сополимерного каучука, (с) 10 18 ч. полукристаллического с низкой плотностью линейного этиленпропиленового сополимера и (d) 4 15 ч. в расчете на 100 ч. (а) + (в) + (с) полибутилена-1.

7. Композиция по п.1, отличающаяся тем, что содержит (а) 40 ч. кристаллического полипропилена, (в) 40 ч. аморфного этилен-пропиленового сополимерного каучука, (с) 20 ч. полукристаллического с низкой плотностью линейного этилен-пропиленового сополимера и (d) 4 6 частей полибутилена-1 на 100 ч. компонентов (а) + (в) + (с).

RU 2083612 C1

RU 2083612 C1

Таблица 1

Ингредиенты	Пример 1	Пример для сравнения
пропилен	40	30
этилен-пропиленовый сополимерный каучук	40	60
этилен-пропиленовый сополимер	20	-
линейный низкой плотности полиэтилен	-	10
полибутилен-1	6	25
перекись (1)	4,2	-
перекись (2)	-	1,25
1,2-полибутадиен	5,5	-
окись цинка	6,0	-
N,N'-фенилен-бис-меламид	2,0	-
4,4-тио-бис-(6-т-бутил-м-крезол)	0,3	0,1
меркаптобензотиазол	0,7	-
тетракис-(метилен-(3,5-ди-третбутил-4-оксигидроциннамат)/-метан	0,4	-
SUNPAR 2280(3)	10	-
Свойства		
100% модуль, МПа	6,8	5,4
предел прочности на растяжение, МПа	11,0	10,3
удлинение, %	340	450
твердость по Шору А	89	88
% остаточный деформации сжатия, 100°С/22 часа	52	70
1_{10} при 230°С	14	10
% содержания геля	88,3	94,3
отношение PBR к каучуку	0,16	0,42

Примечания к таблице 1:
(1) 1,1-бис-(трет-бутилперокси)-диизопропилбензол, коммерчески доступный продукт
(2) перекись дикумила, имеется в продаже
(3) нефтяное углеводородное масло

Таблица 2

Ингредиенты	Пример 2	Пример 3	Сравнительный пример
полипропилен	40	40	40
этилен-пропиленовый сополимерный каучук	40	40	40
этилен-пропиленовый сополимер	20	20	20
полибутен-1	4	6	-
профакс (полипропилен) 6501	5	5	5
перекись*	4,2	4,2	4,2
1,2-полибутадиен	5,5	5,5	5,5
окись цинка	6	6	6
N-N'-фенилен-бис-меламид	2	2	2
4,4-тио-бис-(6-т-бутил-м-крезол)	0,3	0,3	0,3

RU 2083612 C1
RU 2083612 C1

Продолжение таблицы 2

Ингредиенты	Пример 2	Пример 3	Сравнительный пример
меркаптобензотиазол	0,7	0,7	0,7
тетракис-(метилен-(3,5-ди-третбутил-4-оксигидроциннамат)/-метан	0,4	0,4	0,4
SUNPAR 2280**	10	10	10
Свойства			
100% модуль, МПа	8,0	7,9	8,3
предел прочности на растяжение, МПа	12,9	14,0	12,4
удлинение, %	331	357	330
твердость по Шору Д	38	38	38
% остаточный деформации сжатия, 100°С/22 ч	55	56	56
1_{10} при 230°С	8,7	8,2	3,8
% содержания геля	93,3	91,4	91,9
отношение PBR к каучуку	0,11	0,17	-

Примечания к таблице 2:

* 1,1-бис-(трет-бутилперокси)-диизопропилбензол, в виде 40%-й дисперсии, коммерчески доступный

** Нефтяное углеводородное масло

RU 2083612 C1

RU 2083612 C1