



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: 2010111555/07, 26.03.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.03.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.03.2010

(45) Опубликовано: 20.03.2011 Бюл. № 8

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2378291 C2, 10.01.2010. RU 2302049 C1,  
27.06.2007. RU 2295790 C1, 20.03.2007. RU  
2223983 C2, 20.02.2004. RU 2192437 C2,  
10.11.2002. US 5409997 A, 25.04.1995. US  
4353961 A, 12.10.1982. JP 2006104447 A,  
20.04.2006.

Адрес для переписки:

141002, Московская обл., Мытищи-2, ул.  
Ядревская, 4, ФГУП "ОКБ КП",  
заместителю директора В.К. Турук

(72) Автор(ы):

Подлеская Нелли Константиновна (RU),  
Логинова Нина Николаевна (RU),  
Невинская Наталья Борисовна (RU),  
Рывкин Геннадий Алексеевич (RU),  
Лебедев Владимир Николаевич (RU),  
Кинареева Наталья Анатольевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное унитарное  
предприятие "ОСОБОЕ  
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО  
КАБЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ"  
(RU)**(54) РАДИАЦИОННО-СШИВАЕМАЯ КОМПОЗИЦИЯ НА ОСНОВЕ ФТОРУГЛЕРОДНОГО ПОЛИМЕРА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к изоляционным материалам для кабелей, а более точно к изоляционным материалам в кабельной промышленности, представляющим собой радиационно-сшиваемые композиции на основе водородосодержащих фторполимеров с полиаллиловыми эфирами поликарбоновых кислот, выполняющих роль сшивающих агентов. Радиационно-сшиваемая композиция на основе фторуглеродного полимера содержит водородосодержащий фторуглеродный полимер с сшивающим агентом, которым является триаллилоцианнурат, и окись цинка. Фторуглеродный полимер представляет собой чередующийся модифицированный сополимер тетрафторэтилена и этилена эквимольного

состава, выполненный как смесь двух модифицированных сополимеров тетрафторэтилена и этилена с различными показателями текучести расплава, при этом первый сополимер тетрафторэтилена и этилена имеет показатели текучести расплава 60-90 г/10 мин в предварительно созданной смеси с  $\text{CuI}_2$  и содержанием в нем последнего в пределах 0,1-1,0 мас.%, а другой сополимер тетрафторэтилена и этилена входит в состав композиции с показателями текучести расплава 20-35 г/10 мин. Предложенная композиция обладает высокой технологичности при экструзии и обеспечивает высокую механическую прочность, твердость, сопротивление истиранию полученного из нее изоляционного материала.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2010111555/07, 26.03.2010**(24) Effective date for property rights:  
**26.03.2010**

Priority:

(22) Date of filing: **26.03.2010**(45) Date of publication: **20.03.2011 Bull. 8**

Mail address:

**141002, Moskovskaja obl., Mytishchi-2, ul.  
Jadreevskaja, 4, FGUP "OKB KP", zamestitelju  
direktora V.K. Turuk**

(72) Inventor(s):

**Podlesskaja Nelli Konstantinovna (RU),  
Loginova Nina Nikolaevna (RU),  
Nevinskaja Natal'ja Borisovna (RU),  
Ryvkij Gennadij Alekseevich (RU),  
Lebedev Vladimir Nikolaevich (RU),  
Kinareeva Natal'ja Anatol'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe  
predpriyatje "OSOBOE KONSTRUKTORSKOE  
BJuRO KABEL'NOJ PROMYSHLENNOSTI"  
(RU)**

**(54) RADIATION-CROSS LINKED COMPOSITION BASED ON FLUOROCARBON POLYMER**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: insulating materials are radiation-cross linked composition based on hydrogen-containing fluoropolymers with polyallyl ethers of polycarboxylic acids acting as cross linking agents. The radiation-cross linked composition based on fluorocarbon polymer contains a hydrogen-containing fluorocarbon polymer with a cross linking agent which is triallyl isocyanurate, and zinc oxide. The fluorocarbon polymeer is an alternating modified copolymer of tetrafluoroethylene and ethylene of equimolar composition, which is such a mixture of

two modified copolymers of tetrafluoroethylene and ethylene with different melt flow indices, where the first copolymer of tetrafluoroethylene and ethylene has melt flow index of 60-90 g/10 min in a prepared mixture with CuI<sub>2</sub> and with content of the latter between 0.1 and 1.0 wt %, and the other copolymer of tetrafluoroethylene and ethylene is part of the composition with melt flow index of 20-35 g/10 min.

EFFECT: composition has high manufacturability during extrusion and provides high mechanical strength, hardness, wear resistance of the insulation material made from the composition.

Изобретение относится к изоляционным материалам для кабелей, а более точно к изоляционным материалам, применяемым в кабельной промышленности, представляющим собой радиационно-сшиваемые композиции (РШК) на основе водородосодержащих фторполимеров с полиаллиловыми эфирами поликарбоновых карболовых кислот, выполняющих роль сшивающих агентов.

Известен изоляционный материал для кабелей, который содержит полиэтилен, целевую добавку в виде сополимера этилена с винилацетатом и термостабилизатор. Этот материал обладает твердостью и достаточной эластичностью и при этом позволяет получить изоляцию для кабелей и проводов более ускоренным методом радиационной сшивки композиции (см. патент РФ №2295790). Получение модифицированных сополимеров тетрафторэтилена (ТФЭ) и этилена (Э), в частности сополимеров ТФЭ с Э, модифицированных сомономером, вводимым на стадии сополимеризации, для создания материалов с улучшенным комплексом эксплуатационных свойств позволяет иметь высокие прочностные и диэлектрические характеристики в сочетании с химической терmostойкостью и радиационной стойкостью (см. патент РФ №2156776).

Также известны композиции для получения химически сшитых пенополиолефинов. Композиции могут быть использованы в качестве теплоизоляционных материалов с улучшенными прочностными характеристиками и не могут применяться в полной мере в качестве изоляционных материалов для кабелей (см. патент РФ №2223983). Кроме того, дополнительно можно сообщить, что к сшивающим агентам в композицию могут быть введены различные наполнители, такие как пигменты, антиоксиданты, замедлители горения, термостабилизаторы и другие (см. патент США №4353961).

Наиболее близким аналогом, который может быть использован в изоляционных материалах для кабелей, по своей технической сущности является композиция, содержащая фторуглеродный полимер с сшивающим агентом. Сшивающий агент может быть представлен триаллилоцианнуратом (ТАИЦ). Сополимер может быть представлен фторопластом-40 (см. патент США №5409997).

Однако используемый в наиболее близком аналоге сополимер, который может быть представлен фторопластом-40, допускает исполнение различного состава, который в зависимости от необходимости применения при изготовлении изделий того или иного вида может быть использован независимо от того: для изделий ли прессованием и литьем под давлением, либо для изготовления деталей экструзией. Кроме того, его свойства не соответствуют в полной мере принятым требованиям в стране стандарту требований к фторопласту-40 ОСТ 6-05-1442-71, что не позволяет ожидать однозначный технический результат при изготовлении изоляционного материала для кабелей. При этом термостабильность не может иметь место. Недостаточно высокая механическая прочность при эксплуатации указанной композиции не позволяет в полной мере предлагать к использованию изоляционный материал для кабелей при изготовлении кабелей и проводов, используемых в условиях значительного возможного истирания, износа, требующих высокой механической прочности и твердости.

Задачей предлагаемого изобретения является создание радиационно-сшиваемой композиции на основе фторуглеродного полимера, который содержит водородосодержащий фторуглеродный полимер с сшивающим агентом и окись цинка, в которой получается такой состав сополимера ЭТФЭ, который позволяет получить необходимые механические характеристики для решения задачи наличия высокой

механической прочности, твердости, сопротивления истиранию изоляционного материала для кабелей. Кроме того, задачей является расширение арсенала технических средств, а также высокая технологичность при экструзии, термостабильность и стойкость к деформациям при повышенных температурах.

5 Для достижения поставленной задачи в радиационно-сшиваемую композицию на основе фторуглеродного полимера, содержащую водородосодержащий фторуглеродный полимер с сшивающим агентом, которым является триаллилизотиоцианнурат, и окись цинка, фторуглеродный полимер представляет собой чередующийся модифицированный сополимер тетрафторэтилена и этилена эквимольного состава, выполненный как смесь двух модифицированных сополимеров тетрафторэтилена и этилена с различными показателями текучести расплава, при этом первый сополимер тетрафторэтилена и этилена имеет показатели текучести расплава (ПТР) 60-90 г/10 мин в предварительно созданной смеси с  $\text{CuI}_2$  и содержанием в нем последнего в пределах 0,1-1,0 мас.%, а другой сополимер тетрафторэтилена и этилена 10 входит в состав композиции с показателями текучести расплава 20-35 г/10 мин.

15 Новым является то, что фторуглеродный полимер представляет собой чередующийся модифицированный сополимер тетрафторэтилена и этилена эквимольного состава, выполненный как смесь двух модифицированных сополимеров тетрафторэтилена и этилена с различными показателями текучести расплава, при этом первый сополимер тетрафторэтилена и этилена имеет показатели текучести расплава 60-90 г/10 мин в предварительно созданной смеси с  $\text{CuI}_2$  и содержанием в нем последнего в пределах 0,1-1,0 мас.%, а другой сополимер тетрафторэтилена и этилена 20 входит в состав композиции с показателями текучести расплава 20-35 г/10 мин.

25 Следует обратить внимание на то, что механические характеристики зависят от состава сополимера ЭТФЭ. Чередование мономерных звеньев в макромолекуле в сополимере ЭТФЭ эквимольного состава обеспечивает сочетание высокой механической прочности и другие эффекты, предполагающие увеличение долговечности и надежности эксплуатации кабеля. 30

Для реализации заявленной композиции могут быть использованы следующие материалы. В качестве примера исполнения может быть предложено следующее выполнение. Полимерная композиция на основе фторуглеродного полимера содержит водородосодержащий фторуглеродный полимер с сшивающим агентом (ТАИЦ) в виде триаллилизотиоцианурата, окись цинка и фторуглеродный полимер. В качестве фторуглеродного полимера используется чередующийся модифицированный сополимер тетрафторэтилена и этилена эквимольного состава. Он выполнен как смесь 35 двух модифицированных сополимеров тетрафторэтилена и этилена с различными показателями текучести расплава. Первый сополимер тетрафторэтилена и этилена имеет показатели текучести расплава 60-90 г/10 мин в предварительно созданной смеси с  $\text{CuI}_2$  и содержанием в нем последнего в пределах 0,1-1,0 мас.%. Другой сополимер тетрафторэтилена и этилена входит в состав композиции с показателями текучести расплава 20-35 г/10 мин. Проходя по шнеку, два сополимера смешиваются. В первом сополимере тетрафторэтилена и этилена с показателями текучести расплава 60-90 г/10 мин предварительно создается смесь с  $\text{CuI}_2$  и содержанием в нем последнего в пределах 0,1-1,0 мас.%. Он поступает в шнек подготовленным. Другой 40 сополимер тетрафторэтилена и этилена с показателями текучести расплава 20-35 г/10 мин также входит в шнек. При этом в процессе перемещения и перемешивания формируется состав композиции. Затем смесь поступает в пресс, а при выходе из прессы гранулируются. Транспортировка гранул осуществляется с помощью 50

воздушного потока, при этом происходит охлаждение гранул. Таким образом используется смесь двух сополимеров ТФЭ с Э с разной текучестью расплава (ПТР 80-90 г/10 мин, другой с ПТР 20-35/10 мин), при этом сополимер с ПТР 80-90 г/10 мин берется в смеси с 0,1-1,0 мас.%  $\text{CuI}_2$  к полимеру. Возможно использование сополимера с ПТР 80-90 г/10 мин в смеси с 0,1-1,5 мас.%  $\text{CuI}_2$  к полимеру.

Таким образом, радиационно-сшиваемая композиция на основе фторуглеродного полимера, содержащая водородосодержащий фторуглеродный полимер с сшивающим агентом, которым является триаллилизотиоцианнурат, и окись цинка, и в которой фторуглеродный полимер представляет собой чередующийся модифицированный сополимер тетрафторэтилена и этилена эквимольного состава, выполненный как смесь двух модифицированных сополимеров тетрафторэтилена и этилена с различными показателями текучести расплава, при этом первый сополимер тетрафторэтилена и этилена имеет показатели текучести расплава 60-90 г/10 мин в предварительно созданной смеси с  $\text{CuI}_2$  и содержанием в нем последнего в пределах 0,1-1,0 мас.%, а другой сополимер тетрафторэтилена и этилена входит в состав композиции с показателями текучести расплава 20-35 г/10 мин, обеспечит создание такого состава сополимера ЭТФЭ, который позволяет получить необходимые механические характеристики для высокой механической прочности, твердости, обеспечивается сопротивление истиранию изоляционного материала для кабелей. При этом расширяется арсенал технических средств и повышается технологичность при экструзии. Обеспечивается термостабильность, а также стойкость к деформациям при повышенных температурах.

#### Формула изобретения

Радиационно-сшиваемая композиция на основе фторуглеродного полимера, содержащая водородосодержащий фторуглеродный полимер с сшивающим агентом, которым является триаллилизотиоцианнурат, и окись цинка, отличающаяся тем, что фторуглеродный полимер представляет собой чередующийся модифицированный сополимер тетрафторэтилена и этилена эквимольного состава, выполненный как смесь двух модифицированных сополимеров тетрафторэтилена и этилена с различными показателями текучести расплава, при этом первый сополимер тетрафторэтилена и этилена имеет показатели текучести расплава 60-90 г/10 мин в предварительно созданной смеси с  $\text{CuI}_2$  и содержанием в нем последнего в пределах 0,1-1,0 мас.%, а другой сополимер тетрафторэтилена и этилена входит в состав композиции с показателями текучести расплава 20-35 г/10 мин.