



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C08G 65/4056 (2006.01); C08G 75/23 (2006.01); C08G 81/00 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2017145795, 26.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
26.12.2017Дата регистрации:  
07.05.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.12.2017

(45) Опубликовано: 07.05.2018 Бюл. № 13

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, стр. 1,  
МГТУ им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС, для Нелюба  
(МИЦ КМ)

(72) Автор(ы):

Нелюб Владимир Александрович (RU),  
Бородулин Алексей Сергеевич (RU),  
Буянов Иван Андреевич (RU),  
Чуднов Илья Владимирович (RU),  
Малышева Галина Владленовна (RU),  
Хараев Арсен Мухамедович (RU),  
Лучкина Лариса Владимировна (RU),  
Беданов Азамат Юрьевич (RU),  
Бажева Рима Чамаловна (RU),  
Бештоев Бетал Заурбекович (RU),  
Калинников Александр Николаевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

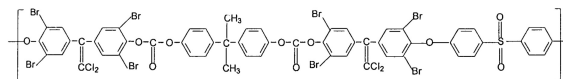
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Московский государственный  
технический университет имени Н.Э.  
Баумана (национальный исследовательский  
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2549181, C1, 20.04.2015. RU  
2497841, C1, 10.11.2013. RU 2610540, C1,  
13.02.2017. US 4,349,658, A, 14.09.1982.

(54) Огнестойкий ароматический полиэфирсульфон

(57) Реферат:

Изобретение относится к высокомолекулярным соединениям, в частности к галогенсодержащим ароматическим полиэфирсульфонам, которые могут быть использованы в качестве конструкционных и пленочных материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками. Ароматический полиэфирсульфон имеет

нижеуказанную формулу, в которой  $z=20-70$ . Изобретение позволяет получить ароматический полиэфирсульфон с повышенными показателями огне-, тепло- и термостойкости, а также высокими показателями механических характеристик. 2 пр.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C08G 65/40* (2006.01)  
*C08G 75/23* (2006.01)  
*C08G 81/00* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*C08G 65/4056* (2006.01); *C08G 75/23* (2006.01); *C08G 81/00* (2006.01)(21)(22) Application: **2017145795, 26.12.2017**(24) Effective date for property rights:  
**26.12.2017**Registration date:  
**07.05.2018**

Priority:

(22) Date of filing: **26.12.2017**(45) Date of publication: **07.05.2018** Bull. № 13

Mail address:

105005, Moskva, ul. 2-ya Baumanskaya, 5, str. 1,  
MG TU im. N.E. Baumana, TSZIS, dlya Nelyuba  
(MITS KM)

(72) Inventor(s):

Nelyub Vladimir Aleksandrovich (RU),  
Borodulin Aleksej Sergeevich (RU),  
Buyanov Ivan Andreevich (RU),  
Chudnov Ilya Vladimirovich (RU),  
Malysheva Galina Vladlenovna (RU),  
Kharaev Arsen Mukhamedovich (RU),  
Luchkina Larisa Vladimirovna (RU),  
Bedanokov Azamat Yurevich (RU),  
Bazheva Rima Chamalovna (RU),  
Beshtoev Betal Zaurbekovich (RU),  
Kalinnikov Aleksandr Nikolaevich (RU)

(73) Proprietor(s):

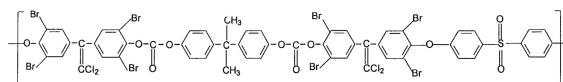
federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj  
tehnicheskij universitet imeni N.E. Baumana  
(natsionalnyj issledovatel'skij universitet)"  
(MG TU im. N.E. Baumana) (RU)

(54) **FLAME RESISTANT AROMATIC POLYETHERSULFONE**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to high molecular weight compounds, in particular halogenated aromatic polyethersulfones, which can be used as structural and film materials with increased performance characteristics. Aromatic polyethersulfone has the following formula, wherein  $z=20-70$ .



EFFECT: invention makes it possible to obtain aromatic polyethersulfone with increased fire, heat and heat resistance, as well as high mechanical characteristics.

1 cl, 2 ex

Изобретение относится к высокомолекулярным соединениям, в частности к галогенсодержащим ароматическим полиэфирсульфонам, которые могут быть использованы в качестве конструкционных и пленочных материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками.

Известны ароматические полиэфиры на основе различных мономеров, содержащих дихлорэтиленовую группу в качестве основного или кислотного компонента:

1. Хараев А.М., Бажева Р.Ч., Лукожев Р.В., Инаркиева З.И., Ошроева Р.З., Бадаева СМ. Синтез полиэфиров на основе олигосульфонов, содержащих дихлорэтиленовую группу // Известия Кабардино-Балкарского государственного университета. 2014. Т. IV. №6. С. 62-68.

2. Бажева Р.Ч., Хараев А.М., Инаркиева З.И., Бесланеева З.Л. Сополикарбонаты, содержащие дихлорэтиленовые группы в основной цепи // Пластические массы. 2017. №3-4. С. 32-35.

3. Хараев А.М. Ароматические полиэфиры в качестве термостойких конструкционных и пленочных материалов. Дис... д.х.н. - Москва. 1993. - 317 с.

4. Патент РФ №2497841 «Ненасыщенные блок-сополиэфирсульфоны» Авторы: Хараев А.М., Бажева Р.Ч., Хараева Р.А. Оpubл. 06.04.2012. Бюл. №31.

5. Патент РФ №2610540 «Блок-сополиэфирсульфоны с дихлорэтиленовыми группами в основной цепи». Авторы: Хараев А.М., Бажева Р.Ч., Бажев А.З., Сахтуева Л.М. Оpubл. 13.02.2017. Бюл. №5.

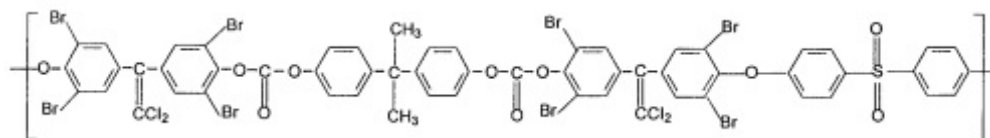
6. Патент РФ №2556231 «Ароматические полиэфиры» Авторы: Хараев А.М., Бажева Р.Ч., Хараева Р.А. Оpubл. 10.07. 2015. Бюл. №19.

По структуре и свойствам наиболее близкими к предлагаемому полиэфиру являются ароматические полиэфиры на основе ненасыщенных олигоэфиров с дихлорэтиленовой группой и 4,4'-дихлордифенилсульфона (или 4,4'-дихлордифенилкетона) [Патент РФ №2549181 «Ароматические полиэфиры» Авторы: Хараев А.М., Бажева Р.Ч., Хараева Р.А., Лукожев Р.В. Оpubл. 20.04. 2015. Бюл. №11].

Однако данные полиэфиры обладают невысокими показателями эксплуатационных характеристик, в частности недостаточной эластичностью, что ограничивает их использование в качестве пленочных материалов.

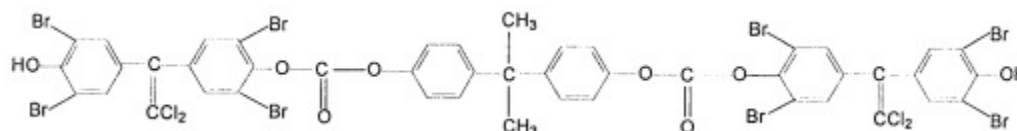
Задачей изобретения является создание полиэфира с повышенными механическими и термическими характеристиками, а также огнестойкостью, стойкостью к воздействиям различных внешних условий.

Задача решается получением нового галогенсодержащего ненасыщенного ароматического полиэфирсульфона формулы:



где  $z=20-70$

взаимодействием мономера 2,2-ди-[4,4' {1,1'-дихлор-2'-(4''-окси-3'',5''-дибромфенил) этиленил} 2',6'-дибромфеноксифенилкарбонат]пропана [Патент РФ №2621351 «Мономер для получения поликонденсационных полимеров». Авторы: Бажева Р.Ч., Бажев А.З., Хараев А.М., Инаркиева З.И.. Оpubл. 02.06.2017. Бюл. №16] структуры



с 4,4'-дихлордифенилсульфоном.

Предлагаемый полиэфирсульфон характеризуется высокими механическими характеристиками, повышенными показателями огне-, тепло- и термостойкости.

Пример 1. Синтез полиэфирсульфона в диметилсульфоксиде

5 В трехгорлую коническую колбу на 250 мл, снабженную механической мешалкой, ловушкой Дина-Старка, обратным холодильником, загружают 14,6768 г (0,01 моль) 2,2-ди-[4,4' { 1,1'-дихлор-2'-(4"-окси-3",5"-дибромфенил)этиленил } 2',6'-дибромфеноксифенилкарбонат]пропана, 100 мл диметилсульфоксида, 50 мл толуола и при перемешивании и пропускании инертного газа поднимают температуру  
10 реакционной массы до 80°C. После полного растворения мономера добавляют 2,05 мл 9,77 н. раствора NaOH, поднимают температуру до 140°C и отгоняют азеотропную смесь вода: толуол. Реакционную массу охлаждают до 80°C, добавляют 2,8586 г (0,01 моль) 4,4'-дихлордифенилсульфона и реакцию проводят при 170-175°C в течение 5 часов. Раствор полимера высаждают в горячую дистиллированную воду, полимер  
15 отфильтровывают, многократно промывают водой до отрицательной реакции на ионы хлора. Полимер сушат при температуре 120°C под вакуумом в течение 24 часов.

Выход полиэфирсульфона составляет 96-97%.

Приведенная вязкость 0,5%-ного раствора в 1,2-дихлорэтаноле равна 0,8-0,9 дл/г.

Термоокислительная стойкость: 2% потери - 380-385°C; 10% потери - 530-535°C.

20 Прочность на разрыв - 92-95 МПа. Относительное удлинение - 27-28%. Огнестойкость: КИ=47,0-47,5%. Температура стеклования - 172-175°C. Температура текучести - 350-355°C.

Пример 2. Синтез полиэфирсульфона в N,N-диметилацетамиде

В трехгорлую коническую колбу на 250 мл, снабженную механической мешалкой,  
25 ловушкой Дина-Старка, обратным холодильником, загружают одновременно 14,6768 г (0,01 моль) 2,2-ди-[4,4' { 1,1'-дихлор-2'-(4"-окси-3",5"-дибромфенил)этиленил } 2',6'-дибромфеноксифенилкарбонат]пропана, 100 мл N,N-диметилацетамида, 50 мл хлорбензола, 2,8586 г (0,01 моль) 4,4'-дихлордифенилсульфона, 17,968 г K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. При перемешивании и пропускании инертного газа поднимают температуру реакционной  
30 массы до 150-160°C и отгоняют азеотропную смесь хлорбензол:вода. Реакцию проводят при 170-180°C в кипящем N,N-диметилацетамиде в течение 5 часов. Раствор полимера высаждают в дистиллированную воду, полимер отфильтровывают, многократно промывают водой до отрицательной реакции на ионы хлора. Полимер сушат при 120°C под вакуумом в течение 24 часов.

35 Выход полиэфирсульфона составляет 96-98%. Приведенная вязкость 0,5%-ного раствора в дихлорэтаноле равна 0,8-0,9 дл/г. Термоокислительная стойкость: 2% потери - 385-387°C; 50% потери - 550-555°C. Прочность на разрыв - 93-95 МПа. Относительное удлинение - 25-30%. Огнестойкость: КИ=47,0%. Температура стеклования - 170-175°C. Температура текучести - 353-355°C.

40 Ароматический полиэфирсульфон устойчив в разбавленных растворах минеральных кислот и щелочей.

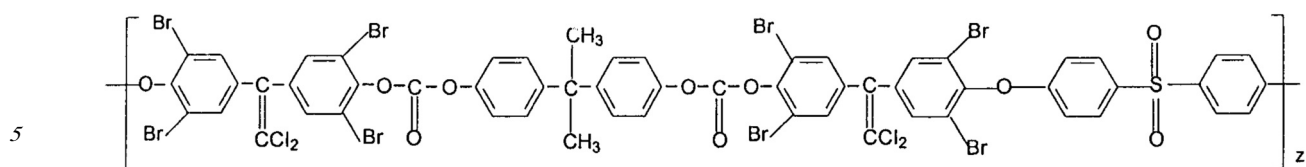
Строение ароматического полиэфира подтверждено ИК-спектроскопией.

Рентгенофазовый анализ показал аморфность полимера.

45 Технический результат изобретения состоит в расширении ассортимента огнестойких ароматических полиэфиров, обладающих повышенной тепло- и термостойкостью, а также высокими показателями механических характеристик.

(57) Формула изобретения

Огнестойкий ароматический полиэфирсульфон формулы:



10

15

20

25

30

35

40

45