



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C08G 65/40 (2018.08); C08G 64/04 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018141974, 28.11.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
28.11.2018

Дата регистрации:
27.03.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 28.11.2018

(45) Опубликовано: 27.03.2019 Бюл. № 9

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

Бородулин Алексей Сергеевич (RU),
Калинников Александр Николаевич (RU),
Хараев Арсен Мухамедович (RU),
Бажева Рима Чамаловна (RU),
Хараева Рузана Алексеевна (RU),
Бештоев Бетал Заурбекович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

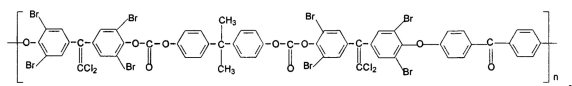
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Московский государственный
технический университет имени Н.Э.
Баумана (национальный исследовательский
университет)" (МГТУ им. Н.Э. Баумана) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2549181 C1, 20.04.2015. RU
2653058 C1, 07.05.2018. RU 2669564 C1,
12.10.2018. RU 2629749 C1, 01.09.2017. US
4182838 A1, 08.01.1980.

(54) Огнестойкий ароматический полиэфир

(57) Реферат:

Изобретение относится к галогенсодержащим
ароматическим полиэфиркетонам. Описан
огнестойкий ароматический полиэфир формулы:



где n=20-60. Технический результат – получение
огнестойких ароматических полиэфиров,
обладающих повышенной тепло- и
термостойкостью, а также высокими
показателями механических характеристик. 2 пр.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C08G 65/40 (2018.08); C08G 64/04 (2018.08)(21)(22) Application: **2018141974, 28.11.2018**(24) Effective date for property rights:
28.11.2018Registration date:
27.03.2019

Priority:

(22) Date of filing: **28.11.2018**(45) Date of publication: **27.03.2019 Bull. № 9**

Mail address:

**105005, Moskva, ul. 2-ya Baumanskaya, 5, str. 1,
MG TU im. N.E. Bauman, TSIS, dlya Borodulina
(MITS KM)**

(72) Inventor(s):

**Borodulin Aleksej Sergeevich (RU),
Kalinnikov Aleksandr Nikolaevich (RU),
Kharaev Arsen Mukhamedovich (RU),
Bazheva Rima Chamalovna (RU),
Kharaeva Ruzana Alekseevna (RU),
Beshtoev Betal Zaurbekovich (RU)**

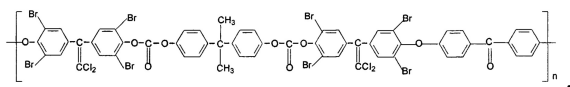
(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Moskovskij gosudarstvennyj
tekhnicheskij universitet imeni N.E. Bauman
(natsionalnyj issledovatel'skij universitet)"
(MG TU im. N.E. Bauman) (RU)**(54) **FIRE RESISTANT AROMATIC POLYESTER**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to halogenated aromatic polyether ketones. Fire-resistant aromatic polyether of formula:



where n = 20–60 is described.

EFFECT: obtaining fire-resistant aromatic polyesters with high heat and heat resistance, as well as high mechanical performance.

1 cl, 2 ex

Изобретение относится к высокомолекулярным соединениям, в частности, к галогенсодержащим ароматическим полиэфиркетонам, 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. Патент РФ №2529030 «Огнестойкий ненасыщенный полиэфиркетон» Авторы: Хараев А.М., Бажева Р.Ч., Кереева Л.Ю., Лукожев Р.В. Оpubл. 27.09.2014. Бюл. №27.

2. Хараев А.М., Бажева Р.Ч., Лукожев Р.В., Инаркиева З.И., Барокова Е.Б. Синтез и свойства полиарилэнэфиркетон на основе некоторых производных хлораля // Пластические массы. 2014. №5-6. С. 24-28.

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

4. 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.

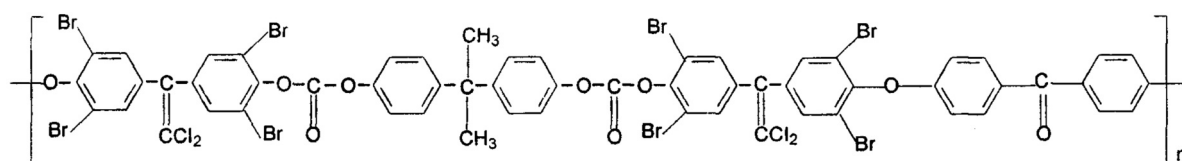
5. Патент РФ №2556231 «Ароматические полиэфиры» Авторы: Хараев А.М., Бажева Р.Ч., Хараева Р.А. Оpubл. 10.07. 2015. Бюл. №19.

По структуре и свойствам наиболее близкими к предлагаемому полиэфиру являются ароматические полиэфиры на основе ненасыщенных олигоэфиров с дихлорэтиленовой группой и 4,4'-дифтордифенилкетона (или 4,4'-дихлордифенилсульфона) [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 недостаточной эластичностью, что ограничивает их использование в качестве пленочных материалов.

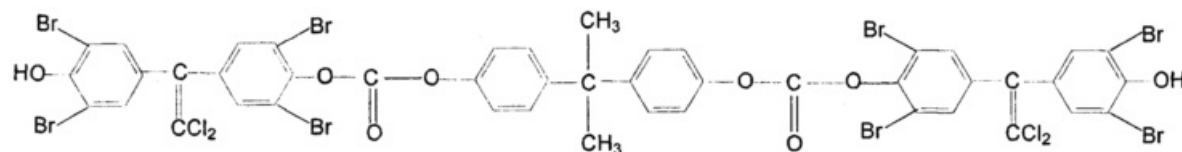
Задачей изобретения является создание полиэфира с повышенными механическими и термическими характеристиками, а также огнестойкостью, стойкостью к воздействиям различных внешних условий.

Задача решается получением нового галогенсодержащего ненасыщенного ароматического полиэфира формулы:



где $n=20-60$

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'-дифтордифенилкетонам.

Предлагаемый полиэфир характеризуется высокими механическими

характеристиками, повышенными показателями огне-, тепло- и термостойкости.

Пример 1. Синтез полиэфира в диметилсульфоксиде

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, 100 мл толуола и при перемешивании и пропускании инертного газа поднимают температуру 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 2,182 г (0,01 моль) 4,4'-дифтордифенилкетона и реакцию проводят при 170-175°C в течение 6 часов. Полимер высаждают в горячую дистиллированную воду, подкисленную щавелевой кислотой, полимер отфильтровывают, многократно промывают водой и сушат при температуре 120°C под вакуумом в течение 24 часов.

Выход полиэфира составляет 96-97%.

Приведенная вязкость 0,5%-ного раствора в 1,2-дихлорэтаноле равна 0,7-0,8 дл/г. Термоокислительная стойкость: 2% потери - 390-395°C; 10% потери - 520-525°C. Прочность на разрыв - 87-88 МПа. Относительное удлинение - 45-50%. Огнестойкость: КИ=49-50%. Температура стеклования -165-167°C. Температура текучести - 320-325°C.

Пример 2. Синтез полиэфира в N,N-диметилацетамиде В трехгорлую коническую колбу на 250 мл, снабженную механической мешалкой, 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, 100 мл хлорбензола, 2,182 г (0,01 моль) 4,4'-дифтордифенилкетона, 17,968 г K₂CO₃. При перемешивании и пропускании инертного газа поднимают температуру реакционной массы до 150-160°C и отгоняют азеотропную смесь хлорбензол : вода. Реакцию проводят при 170-180°C в кипящем N,N-диметилацетамиде в течение 6 часов. Полимера высаждают в дистиллированную воду, полимер отфильтровывают, многократно промывают водой и сушат при 120°C под вакуумом в течение 24 часов.

Выход полиэфира составляет 96-98%. Приведенная вязкость 0,5%-ного раствора в 1,2-дихлорэтаноле равна 0,8-0,9 дл/г. Термоокислительная стойкость: 2% потери - 385-387°C; 50% потери - 530-535°C. Прочность на разрыв - 85-87 МПа. Относительное удлинение -45-50%. Огнестойкость: КИ=50%. Температура стеклования -167-168°C. Температура текучести -323-325°C.

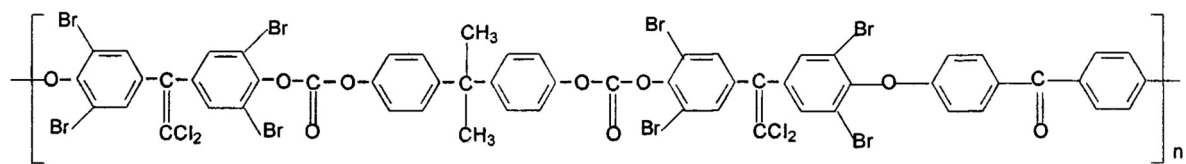
Ароматический полиэфир устойчив в разбавленных растворах минеральных кислот и щелочей.

Строение ароматического полиэфира подтверждено ИК-спектроскопией. Рентгенофазовый анализ показал аморфность полимера.

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 полиэфир формулы:



где $n=20-60$.