



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

C08F 10/06 (2023.05); C08F 4/649 (2023.05); C08F 4/654 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2021113479, 15.10.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
15.10.2019Дата регистрации:
03.08.2023

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.10.2018 CN 201811224580.7;
19.10.2018 CN 201811224578.X;
19.10.2018 CN 201811223634.8;
19.10.2018 CN 201811223600.9

(43) Дата публикации заявки: 12.01.2023 Бюл. № 2

(45) Опубликовано: 03.08.2023 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 19.05.2021(86) Заявка РСТ:
CN 2019/111252 (15.10.2019)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2020/078352 (23.04.2020)Адрес для переписки:
105082, Москва, Спартаковский пер., 2, стр. 1,
секция 1, этаж 3, "ЕВРОМАРКПАТ",
Веселицкий Максим Борисович

(72) Автор(ы):

ЧЖАО Цзинь (CN),
СЯ Сяньчжи (CN),
ЛЮ Юэсян (CN),
ТАНЬ Ян (CN),
ЖЭНЬ Чуньхун (CN),
ЛИ Вэйли (CN),
ЧЭНЬ Лун (CN),
ГАО Футан (CN),
ЛИН Юнтай (CN),
ЛЮ Тао (CN)

(73) Патентообладатель(и):

ЧАЙНА ПЕТРОЛЕУМ ЭНД КЕМИКЛ
КОРПОРЕЙШН (CN),
БЭЙЦЗИН РИСЕРЧ ИНСТИТЬЮТ ОФ
КЕМИКЛ ИНДАСТРИ, ЧАЙНА
ПЕТРОЛЕУМ ЭНД КЕМИКЛ
КОРПОРЕЙШН (CN)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: WO 2015/177732 A1, 26.11.2015. CN
1463990 A, 31.12.2003. CN 103012632 A,
03.04.2013. WO 2018/067367 A1, 12.04.2018. RU
2298014 C2, 27.04.2007. CN 107629153 A,
26.01.2018. RU 2668082 C2, 27.09.2018. US
4425258 A1, 10.01.1984. RU 2674026 C2,
04.12.2018.(54) КОМПОНЕНТ КАТАЛИЗАТОРА И КАТАЛИЗАТОР, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЙ ДЛЯ
ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ОЛЕФИНА, И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к химической промышленности, конкретно к компоненту катализатора и катализатору, предназначенным для полимеризации олефина, применению катализатора и способу полимеризации олефина. Компонент катализатора характеризуется тем, что включает магний, титан, галоген и внутренний донор электронов, где внутренний

донор электронов содержит эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир, причем мольное отношение эфира монокарбоновой кислоты к простому диэфиру составляет (0,0035-0,7):1. Компонент катализатора является продуктом, полученным по реакции источника магния, включающего элементарную серу, источника титана и

внутреннего донора электронов. Техническим результатом изобретения является предоставление катализатора, применяя который можно получить полимер, обладающий высоким

значением индекса изотактичности и высоким значением индекса текучести расплава. 4 н. и 17 з.п. ф-лы, 2 ил., 2 табл., 14 пр.

R U 2 8 0 1 2 1 9 C 2

R U 2 8 0 1 2 1 9 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C08F 10/06 (2006.01)
C08F 4/649 (2006.01)
C08F 4/654 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

C08F 10/06 (2023.05); C08F 4/649 (2023.05); C08F 4/654 (2023.05)(21)(22) Application: **2021113479, 15.10.2019**(24) Effective date for property rights:
15.10.2019Registration date:
03.08.2023

Priority:

(30) Convention priority:
19.10.2018 CN 201811224580.7;
19.10.2018 CN 201811224578.X;
19.10.2018 CN 201811223634.8;
19.10.2018 CN 201811223600.9(43) Application published: **12.01.2023 Bull. № 2**(45) Date of publication: **03.08.2023 Bull. № 22**(85) Commencement of national phase: **19.05.2021**(86) PCT application:
CN 2019/111252 (15.10.2019)(87) PCT publication:
WO 2020/078352 (23.04.2020)

Mail address:

105082, Moskva, Spartakovskij per., 2, str. 1,
seksiya 1, etazh 3, "EVROMARKPAT", Veselitskij
Maksim Borisovich

(72) Inventor(s):

CHZHAO Tszin (CN),
SYA Syanchzhi (CN),
LYU Yuesyan (CN),
TAN Yan (CN),
ZHEN Chunkhun (CN),
LI Vejli (CN),
CHEN Lun (CN),
GAO Futan (CN),
LIN Yuntaj (CN),
LYU Tao (CN)

(73) Proprietor(s):

CHAJNA PETROLEUM END KEMIKL
KORPOREJSHN (CN),
BEJTSZIN RISERCH INSTITYUT OF
KEMIKL INDASTRI, CHAJNA PETROLEUM
END KEMIKL KORPOREJSHN (CN)(54) **CATALYST COMPONENT AND CATALYST FOR OLEFIN POLYMERIZATION AND ITS APPLICATIONS**

(57) Abstract:

FIELD: chemical industry.

SUBSTANCE: group of inventions relates to a catalyst component and a catalyst intended for olefin polymerization, the use of a catalyst and an olefin polymerization method. The catalyst component is characterized in that it includes magnesium, titanium, halogen and an internal electron donor, where the internal electron donor contains a monocarboxylic acid ester and a diester, and the molar ratio of

monocarboxylic acid ester to diester is (0.0035-0.7):1. The catalyst component is a product obtained by reacting a magnesium source including elemental sulphur with a titanium source and an internal electron donor.

EFFECT: providing a catalyst, using which it is possible to obtain a polymer having a high value of the isotactic index and a high value of the melt flow index.

21 cl, 2 dwg, 2 tbl, 14 ex

Перекрестная ссылка на родственные заявки

По настоящей заявке испрашивается приоритет по приведенным ниже заявкам на патенты, поданным 19 октября 2018 г.

1. Заявка на патент Китая CN 201811224580.7 под названием "Catalyst component and catalyst for olefin polymerization and use thereof, and olefin polymerization method";
2. Заявка на патент Китая CN 201811224578.X под названием "Catalyst component and catalyst for olefin polymerization and use thereof, and olefin polymerization method";
3. Заявка на патент Китая CN 201811223634.8 под названием "Catalyst component and catalyst for olefin polymerization and use thereof, and olefin polymerization method"; и
4. Заявка на патент Китая CN 201811223600.9 под названием "Catalyst component and catalyst for olefin polymerization and use thereof, and olefin polymerization method".

Полное содержание указанных выше заявок на патенты включено в настоящее изобретение в качестве ссылки.

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к области нефтехимической технологии и, в частности, оно относится к компоненту катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, к катализатору, содержащему компонент катализатора, и к его применению.

Уровень техники

При обработке пластмассы скорость потока расплава является важным показателем, используемым для оценки текучести расплава пластмассы, а также является важным фактором при выборе материалов и марок материалов для обработки пластмассы. Скорость потока расплава в основном зависит от молекулярной массы полимера и обладающий низкой молекулярной массой полимер обладает высокой скоростью потока расплава. Для получения олефинового полимера, обладающего высокой скоростью потока расплава, при проведении полимеризации обычно необходимо добавлять большое количество водорода, чтобы получить полимер, обладающий низкой молекулярной массой. Однако верхнее предельное значение для количества водорода, которое можно добавить, ограничено сопротивлением давлению реактора для полимеризации. Парциальное давление газообразного олефина, который полимеризуют, необходимо уменьшить для добавления более существенного количества водорода, в этом случае уменьшается производительность. Кроме того, добавление большого количества водорода может привести к получению полипропилена, обладающего низкой степенью изотактичности, таким образом, получают не соответствующие требованиям продукты. Поэтому настоятельно необходима разработка катализатора, обладающего высокой чувствительностью по отношению к водороду (т.е. использование небольшого количества водорода может обеспечить получение полимера, обладающего высокой скоростью потока расплава) и высокой стереоспецифичностью (т.е. при условиях проведения полимеризации с использованием большого количества водорода полимер все же может обладать высокой степенью изотактичности).

В US 4298718 и US 4495338 раскрыт катализатор Циглера-Натта, в котором в качестве носителя используют галогенид магния. Катализатор, полученный по реакции носителя с тетрахлоридом титана, обладает сравнительно высокой каталитической активностью при его использовании для катализа полимеризации пропилена, однако степень изотактичности полученного полипропилена является сравнительно низкой. Это указывает на то, что катализатор обладает низкой стереоспецифичностью. Позднее путем добавления электронодонорного соединения (такого как этилбензоат или фталат)

во время получения катализатора Циглера-Натта с образованием твердого катализатора на основе титана и путем добавления другого донора электронов (алкоксисилана) во время полимеризации олефина при катализируемой полимеризации пропилена исследователи получили полипропилен, обладающий сравнительно высокой степенью изотактичности. Это указывает на то, что добавление электронодонорного соединения улучшает стереоспецифичность катализатора. Являющийся сложным диэфиром внутренний донор электронов в большей степени способствует улучшению стереоспецифичности катализатора, чем являющийся сложным моноэфиром внутренний донор электронов. Однако катализатор этого типа не обладает достаточной чувствительностью по отношению к водороду и его вряд ли можно использовать для получения продуктов, обладающих высоким значением индекса расплава, по методике непосредственного регулирования водорода. Кроме того, согласно исследованиям фталаты (пластификаторы) могут вызвать серьезное нарушение роста и развития, а также репродуктивной системы животных и могут также оказывать сходное влияние на людей.

В каждом из CN 1580034 A, CN 1580035 A, CN 1580033 A, CN 1436766 A и CN 1552740 A раскрыто применение сложного эфира диола в качестве донора электронов в катализаторе Циглера-Натта, предназначенном для полимеризации пропилена. Катализатор отличается высокой активностью в реакции полимеризации и продукт реакции полимеризации обладает широким молекулярно-массовым распределением. Однако, если для полимеризации пропилена используют обладающий сферическими частицами катализатор, содержащий внутренний донор электронов - карбоксилат диола, то катализатор обладает сравнительно низкой стереоспецифичностью и обеспечивает получение полипропилена, обладающего низкой степенью изотактичности.

Краткое изложение сущности изобретения

Для устранения указанных выше недостатков существующих технологий в настоящем изобретении разработаны компонент катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, катализатор, содержащий компонент катализатора, и способ полимеризации олефина. Компонент катализатора обладает высокой чувствительностью по отношению к водороду и высокой стереоспецифичностью, и не содержит фталат (пластификатор).

В ходе проведения исследований авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что, если внутренний донор электронов содержит эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир, и, если значение отношения количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира находится в определенном диапазоне, а именно, составляющем (0,0035-0,7):1, то два внутренних донора электронов могут превосходно действовать вместе и более эффективным образом улучшать чувствительность по отношению к водороду и стереоспецифичность катализатора. В особенности, катализатор, содержащий эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир при отношении количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира, составляющем (0,0035-0,7):1, обладает в более существенной степени улучшенной стереоспецифичностью, чем катализатор, который в качестве внутреннего донора электронов содержит только эфир монокарбоновой кислоты, или катализатор, который в качестве внутреннего донора электронов содержит только простой диэфир. Это означает, что два внутренних донора электронов обеспечивают синергетический эффект при улучшении стереоспецифичности катализатора. При этом чувствительность катализатора по отношению к водороду по-прежнему остается на высоком уровне.

На основании вышеизложенного первым объектом настоящего изобретения является компонент катализатора, предназначенного для полимеризации олефина. Компонент катализатора содержит магний, титан, галоген и внутренний донор электронов.

5 Внутренний донор электронов содержит эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир. Отношение количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира составляет (0,0035-0,7):1.

Вторым объектом настоящего изобретения является катализатор, предназначенный для полимеризации олефина. Катализатор содержит:

10 (1) компонент катализатора, соответствующий первому объекту настоящего изобретения;

(2) по меньшей мере одно алкилалюминиевое соединение; и

(3) необязательный внешний донор электронов.

15 Третьим объектом настоящего изобретения является применение катализатора, соответствующий второму объекту настоящего изобретения, для полимеризации олефина.

Четвертым объектом настоящего изобретения является способ полимеризации олефина. Способ включает введение одного или большего количества олефинов во взаимодействие с катализатором, соответствующим второму объекту настоящего изобретения, при условиях проведения полимеризации олефина.

20 Краткое описание чертежей

Иллюстративные варианты осуществления настоящего изобретения описаны более подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи.

25 На фиг. 1 представлена полученная с помощью оптического микроскопа фотография сферического носителя (т.е. источника магния) для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, полученного в примере получения 1.

На фиг. 2 представлена полученная с помощью оптического микроскопа фотография сферического носителя (т.е. источника магния) для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, полученного в примере получения 4.

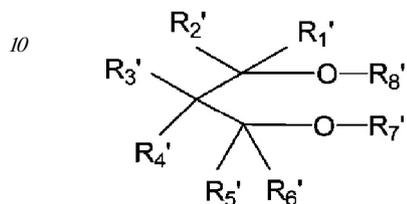
Подробное описание вариантов осуществления

30 Первым объектом настоящего изобретения является компонент катализатора, предназначенного для полимеризации олефина. Компонент катализатора содержит магний, титан, галоген и внутренний донор электронов. Внутренний донор электронов содержит эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир. Отношение количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира составляет (0,0035-0,7):1.

35 В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, отношение количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира составляет (0,004-0,7):1, предпочтительно (0,0045-0,6):1, более предпочтительно (0,005-0,5):1, еще более предпочтительно (0,01-0,35):1. В соответствии с наиболее предпочтительным вариантом осуществления отношение количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира составляет (0,02-0,25):1. Если значение отношения количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира находится в границах указанного выше конкретного диапазона, то два внутренних
45 донора электронов могут превосходно действовать вместе и более эффективно улучшать чувствительность по отношению к водороду и стереоспецифичность катализатора, и, в особенности, существенно улучшать стереоспецифичность катализатора, т.е. существенно улучшать степень изотактичности полученного полимера. Отношение

количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира может составлять, например, 0,0035:1, 0,004:1, 0,0045:1, 0,005:1, 0,008:1, 0,01:1, 0,012:1, 0,015:1, 0,020:1, 0,023:1, 0,03:1, 0,04:1, 0,05:1, 0,06:1, 0,07:1, 0,08:1, 0,09:1, 0,10:1, 0,11:1, 0,12:1, 0,15:1, 0,18:1, 0,20:1, 0,23:1, 0,24:1, 0,25:1, 0,28:1, 0,30:1, 0,32:1, 0,34:1, 0,36:1, 0,40:1, 0,42:1, 0,44:1, 0,46:1, 0,48:1, 0,50:1, 0,55:1, 0,60:1, 0,65:1 и т.п.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, простым диэфиром является простой 1,3-диэфир, предпочтительно простой диэфир, описываемый формулой I.



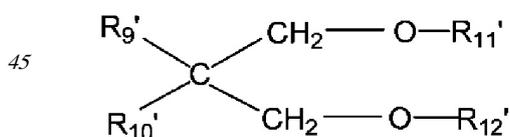
Формула I

15 В формуле I:

R_1' , R_2' , R_3' , R_4' , R_5' и R_6' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, галоген, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{20} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{20} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{20} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -алкиларил, предпочтительно, если они выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, галоген, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{18} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{18} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{18} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{18} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{18} -алкиларил; или два или большее количество следующих: R_1' , R_2' , R_3' , R_4' , R_5' и R_6' , связаны друг с другом с образованием кольца.

30 R_7' и R_8' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{20} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{20} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{20} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -алкиларил, предпочтительно, если они выбраны из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{15} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -алкиларил.

В соответствии с некоторыми предпочтительными вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, простым диэфиром является простой 1,3-диэфир, описываемый формулой II.



Формула II

В формуле II:

R_9' и R_{10}' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, галоген, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{18} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{18} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{18} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{18} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{18} -алкиларил, предпочтительно, если они выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, галоген, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{15} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -алкиларил; или, R_9' и R_{10}' связаны друг с другом с образованием кольца; предпочтительно, если R_9' и R_{10}' связаны друг с другом с образованием флуоренового кольца;

R_{11}' и R_{12}' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо обозначают замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил.

В соответствии с настоящим изобретением примеры простого диэфира могут включать, но не ограничиваются только ими: 2-(2-этилгексил)-1,3-диметоксипропан, 2-изопропил-1,3-диметоксипропан, 2-бутил-1,3-диметоксипропан, 2-втор-бутил-1,3-диметоксипропан, 2-циклогексил-1,3-диметоксипропан, 2-фенил-1,3-диметоксипропан, 2-(2-фенилэтил)-1,3-диметоксипропан, 2-(2-циклогексилэтил)-1,3-диметоксипропан, 2-(п-хлорфенил)-1,3-диметоксипропан, 2-(дифенилметил)-1,3-диметоксипропан, 2,2-дициклогексил-1,3-диметоксипропан, 2,2-дициклопентил-1,3-диметоксипропан, 2,2-диэтил-1,3-диметоксипропан, 2,2-дипропил-1,3-диметоксипропан, 2,2-диизопропил-1,3-диметоксипропан, 2,2-дибутил-1,3-диметоксипропан, 2-метил-2-пропил-1,3-диметоксипропан, 2-метил-2-бензил-1,3-диметоксипропан, 2-метил-2-этил-1,3-диметоксипропан, 2-метил-2-изопропил-1,3-диметоксипропан, 2-метил-2-фенил-1,3-диметоксипропан, 2-метил-2-циклогексил-1,3-диметоксипропан, 2,2-бис(2-циклогексилэтил)-1,3-диметоксипропан, 2-метил-2-изобутил-1,3-диметоксипропан, 2-метил-2-(2-этилгексил)-1,3-диметоксипропан, 2,2-диизобутил-1,3-диметоксипропан, 2,2-дифенил-1,3-диметоксипропан, 2,2-добензил-1,3-диметоксипропан, 2,2-бис(циклогексилметил)-1,3-диметоксипропан, 2-изобутил-2-изопропил-1,3-диметоксипропан, 2-(1-метилбутил)-2-изопропил-1,3-диметоксипропан, 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропан, 2-фенил-2-изопропил-1,3-диметоксипропан, 2-фенил-2-втор-бутил-1,3-диметоксипропан, 2-бензил-2-изопропил-1,3-диметоксипропан, 2-циклопентил-2-изопропил-1,3-диметоксипропан, 2-циклопентил-2-втор-бутил-1,3-диметоксипропан, 2-циклогексил-2-изопропил-1,3-диметоксипропан, 2-циклогексил-2-втор-бутил-1,3-диметоксипропан, 2-изопропил-2-втор-бутил-1,3-диметоксипропан, 2-циклогексил-2-циклогексилметил-1,3-диметоксипропан и 9,9-диметоксиметилфлуорен.

Наиболее предпочтительно, если простым диэфиром является 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропан и/или 9,9-диметоксиметилфлуорен.

В настоящем изобретении простой 1,3-диэфир можно синтезировать по методике, которая описана в раскрытиях, приведенных в CN 1020448 C, CN 100348624 C и CN 1141285 A. Содержания, раскрытые во всех этих заявках на патенты, включены в настоящее изобретение в качестве ссылки и они не будут описаны в настоящем изобретении.

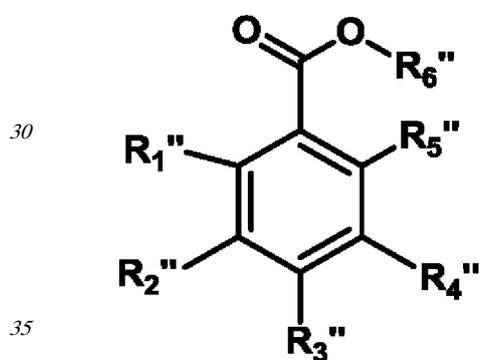
В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, эфир монокарбоновой кислоты выбран из

числа следующих: эфир ароматической монокарбоновой кислоты и эфир алифатической монокарбоновой кислоты. Предпочтительно, если эфиром алифатической монокарбоновой кислоты является моноэфир, образованный из алифатической монокарбоновой кислоты, содержащей 2-10 атомов углерода, и алифатического одно- или многоатомного спирта, содержащего 1-15 атомов углерода, или ароматического спирта, содержащего 6-15 атомов углерода. Предпочтительно, если эфиром ароматической монокарбоновой кислоты является моноэфир, образованный из ароматической монокарбоновой кислоты, содержащей 7-10 атомов углерода, и алифатического одно- или многоатомного спирта, содержащего 1-15 атомов углерода, или ароматического спирта, содержащего 6-15 атомов углерода.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, эфиром алифатической монокарбоновой кислоты является моноэфир, образованный из алифатической монокарбоновой кислоты, содержащей 2-10 атомов углерода, и алифатического одно- или многоатомного спирта, содержащего 1-15 атомов углерода, или ароматического спирта, содержащего 6-15 атомов углерода.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, эфиром ароматической монокарбоновой кислоты является моноэфир, образованный из ароматической монокарбоновой кислоты, содержащей 7-10 атомов углерода, и алифатического одно- или многоатомного спирта, содержащего 1-15 атомов углерода, или ароматического спирта, содержащего 6-15 атомов углерода.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, эфиром ароматической монокарбоновой кислоты является эфир ароматической монокарбоновой кислоты, описываемый формулой III.



Формула III

В формуле III:

R_1'' - R_5'' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, гидроксигруппа, галоген, аминогруппа, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил, замещенная или незамещенная C_1 - C_{10} -алкоксигруппа, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{10} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{10} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{10} -алкиларил; или любые два из R_1'' - R_5'' образуют ароматическое кольцо или алифатическое кольцо; R_6'' выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил, замещенный или

незамещенный C₃-C₁₀-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₁₀-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-алкиларил, предпочтительно, если он выбран из числа следующих: замещенный или незамещенный линейный или разветвленный C₁-C₆-алкил.

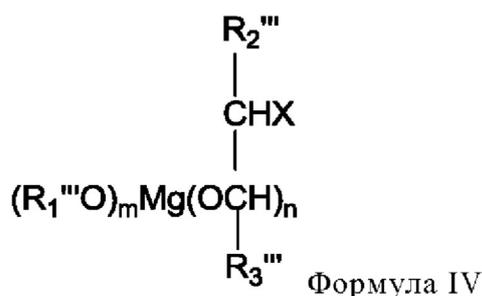
Эфиром ароматической монокарбоновой кислоты может являться, в частности, по меньшей мере один, выбранный из группы, состоящей из следующих: бензоат, о-гидроксibenзоат, о-метоксibenзоат и о-этоксibenзоат.

В соответствии с настоящим изобретением внутренний донор электронов содержит простой диэфир и эфир монокарбоновой кислоты. Простой диэфир и эфир монокарбоновой кислоты могут обеспечивать определенный синергетический эффект. Предпочтительно, если полное количество эфира монокарбоновой кислоты и простого диэфира составляет 70-100 мас. %, более предпочтительно 80-100 мас. %, еще более предпочтительно 90-100 мас. %, наиболее предпочтительно 100 мас. % в пересчете на количество внутреннего донора электронов.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, компонент катализатора является продуктом, полученным по реакции источника магния, источника титана и внутреннего донора электронов.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, источник магния включает одно или большее количество соединений магния, выбранных из группы, состоящей из следующих: дигалогенид магния, алкоксид магния, алкилмагниевое соединение, гидрат или алкоголят дигалогенида магния и производное, полученное путем замены атома галогена, содержащегося в дигалогениде магния, на алкоксигруппу или галогенированную алкоксигруппу.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, источник магния включает соединение магния, описываемое формулой IV.



В формуле IV:

R₁^{'''} выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C₁-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₁₀-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₂₀-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-алкиларил; предпочтительно, если R₁^{'''} выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C₁-C₈-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₈-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₈-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₁₅-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₁₅-арилалкил и замещенный или незамещенный

С₇-С₁₅-алкиларил; более предпочтительно, если R₁^{'''} выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный С₁-С₆-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный С₃-С₆-алкил, замещенный или незамещенный С₃-С₆-циклоалкил, замещенный или незамещенный С₆-С₁₀-арил, замещенный или незамещенный С₇-С₁₀-арилалкил и замещенный или незамещенный С₇-С₁₀-алкиларил.

R₂^{'''} и R₃^{'''} являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный С₁-С₁₀-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный С₃-С₁₀-алкил, замещенный или незамещенный С₃-С₁₀-циклоалкил, замещенный или незамещенный С₆-С₂₀-арил, замещенный или незамещенный С₇-С₂₀-арилалкил и замещенный или незамещенный С₇-С₂₀-алкиларил; предпочтительно, если R₂^{'''} и R₃^{'''} все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный С₁-С₁₀-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный С₃-С₈-алкил, замещенный или незамещенный С₃-С₈-циклоалкил, замещенный или незамещенный С₆-С₁₀-арил, замещенный или незамещенный С₇-С₁₀-арилалкил и замещенный или незамещенный С₇-С₁₀-алкиларил; более предпочтительно, если R₂^{'''} и R₃^{'''} все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный С₁-С₆-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный С₃-С₆-алкил, замещенный или незамещенный С₃-С₆-циклоалкил, замещенный или незамещенный С₆-С₈-арил, замещенный или незамещенный С₇-С₉-арилалкил и замещенный или незамещенный С₇-С₉-алкиларил.

X обозначает галоген, предпочтительно хлор или бром.
m равно 0,1-1,9; n равно 0,1-1,9 и m+n=2.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, источник титана включает галогенид титана, алкоксигалогенид титана и алкоксид титана. Более предпочтительно, если источник титана включает соединение, описываемое общей формулой Ti(OR')_{3-a}Z_a и/или Ti(OR')_{4-b}Z_b, в которой R' обозначает С₁-С₂₀-алкил; Z обозначает F, Cl, Br или I; a обозначает целое число, равное от 1 до 3; и b обозначает целое число, равное от 1 до 4.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, источник магния дополнительно включает серу. В источнике магния отношение количества молей магния к количеству молей серы составляет q:1, где 0<q≤0,5, предпочтительно, если 0,001<q≤0,2. В ходе проведения исследований авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что добавление серы во время получения носителя (источника магния) для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, может уменьшить вероятность столкновения бесформенных частиц и уменьшить слипание частиц носителя, при этом полученные частицы носителя обладают небольшим размером, узким распределением по размерам и хорошей морфологией. Частицы носителя, полученные таким образом, обладают хорошей морфологией и гладкой поверхностью, и среди них практически отсутствуют несферические частицы. Кроме того, размер частиц носителя может составлять менее 20 мкм и распределение частиц по размерам является узким.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора,

предлагаемого в настоящем изобретении, источник магния получают способом, включающим следующие стадии:

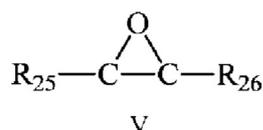
(1) Получают смесь. Смесь содержит элементарную серу, галогенид магния, описываемый общей формулой MgX_1Y , соединение, описываемое общей формулой R_1OH , необязательную инертную жидкую среду и необязательное поверхностно-активное вещество. Предпочтительно, если смесь получают путем одновременного или постадийного смешивания вместе элементарной серы, галогенида магния, описываемого общей формулой MgX_1Y , соединения, описываемого общей формулой R_1OH , необязательной инертной жидкой среды и необязательного поверхностно-активного вещества и последующего нагревания полученной смеси.

(2) Смесь, полученную на стадии (1), вводят в реакцию взаимодействия с этиленоксидом.

В общей формуле MgX_1Y : X_1 обозначает галоген, предпочтительно хлор или бром; Y выбран из группы, состоящей из следующих: галоген, замещенный или незамещенный линейный C_1-C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C_3-C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный C_3-C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6-C_{20} -арил, замещенная или незамещенная C_1-C_{10} -алкоксигруппа, замещенная или незамещенная C_6-C_{20} -арилоксигруппа, замещенный или незамещенный C_7-C_{20} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7-C_{20} -алкиларил.

В общей формуле R_1OH : R_1 выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C_1-C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C_3-C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный C_3-C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6-C_{20} -арил, замещенный или незамещенный C_7-C_{20} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7-C_{20} -алкиларил; предпочтительно, если R_1 выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C_1-C_8 -алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C_3-C_8 -алкил, замещенный или незамещенный C_3-C_8 -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6-C_{15} -арил, замещенный или незамещенный C_7-C_{15} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7-C_{15} -алкиларил; более предпочтительно, если R_1 выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C_1-C_6 -алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C_3-C_6 -алкил, замещенный или незамещенный C_3-C_6 -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6-C_{10} -арил, замещенный или незамещенный C_7-C_{10} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7-C_{10} -алкиларил.

Этиленоксид обладает структурой, представленной формулой V.



В формуле V:

R_{25} и R_{26} все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный C_1-C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный

разветвленный C₃-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₁₀-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₂₀-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-алкиларил; предпочтительно, если R₂₅ и R₂₆ все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный C₁-C₈-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₈-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₈-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₁₀-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-алкиларил; более предпочтительно, если R₂₅ и R₂₆ все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный C₁-C₆-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₆-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₆-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₈-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₉-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₉-алкиларил.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, в общей формуле MgX₁Y: X₁ обозначает хлор или бром и Y обозначает хлор, бром, C₁-C₅-алкоксигруппу или C₆-C₁₀-арилоксигруппу. Предпочтительно, если галогенидом магния, описываемым общей формулой MgX₁Y, является по меньшей мере один, выбранный из группы, состоящей из следующих: хлорид магния, бромид магния, феноксимагнийхлорид, изопропилмагнийхлорид и н-бутоксимагнийхлорид.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, в общей формуле R₁OH: R₁ обозначает C₁-C₈-алкил. Предпочтительно, если соединением, описываемым общей формулой R₁OH, является по меньшей мере одно, выбранное из группы, состоящей из следующих: этанол, н-пропанол, изопропанол, н-бутанол, изобутанол, н-пентанол, изопентанол, н-гексанол, 2-этилгексанол и н-октанол.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, в этиленоксиде, обладающем структурой, представленной формулой V, R₂₅ и R₂₆ все независимо обозначают водород, C₁-C₃-алкил или галогенированный C₁-C₃-алкил. Предпочтительно, если этиленоксидом является по меньшей мере один, выбранный из группы, состоящей из следующих: этиленоксид, эпоксипропан, эпоксибутан, эпосихлорпропан, эпосихлорбутан, эпоксибромпропан и эпоксибромбутан.

В соответствии с настоящим изобретением содержания указанных выше компонентов источника магния, содержащегося в катализаторе, предназначенном для полимеризации олефина, можно выбрать и менять в сравнительно широком диапазоне. Предпочтительно, если элементарная сера содержится в количестве, составляющем 0,0001-0,5 моля, соединение, описываемое общей формулой R₁OH, содержится в количестве, составляющем 4-30 молей, и этиленоксид содержится в количестве, составляющем 1-10 молей в пересчете на 1 моль галогенида магния, описываемого общей формулой MgX₁Y. Более предпочтительно, если соединение, описываемое

общей формулой R_1OH , содержится в количестве, составляющем 6-20 молей, и этиленоксид содержится в количестве, составляющем 2-6 молей в пересчете на 1 моль галогенида магния, описывающегося общей формулой MgX_1Y .

5 В соответствии с настоящим изобретением на стадии (1) на условия проведения нагревания смеси элементарной серы, галогенида магния, описывающегося общей формулой MgX_1Y , соединения, описывающегося общей формулой R_1OH , и
необязательных инертной жидкой среды и/или поверхностно-активного вещества не
накладываются ограничения при условии, что условия проведения нагревания являются
10 такими, что галогенид магния, описывающийся общей формулой MgX_1Y , плавится и
вступает в реакцию с серой в достаточной степени. В соответствии с некоторыми
вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем
изобретении, на стадии (1) нагревание проводят при температуре, равной 80-120°C, в
течение промежутка времени, равного 0,5-5 ч, предпочтительно при температуре, равной
15 80-100°C, в течение 0,5-3 ч.

В соответствии с настоящим изобретением на стадии (2) условиями проведения
реакции взаимодействия смеси с этиленоксидом могут являться любые существующие
условия, которые можно использовать для получения носителя для катализатора,
предназначенного для полимеризации олефина. В соответствии с некоторыми
20 вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем
изобретении, на стадии (2) условия проведения реакции взаимодействия включают
проведение реакции при температуре, равной 40-120°C, в течение промежутка времени,
равного 15-60 мин, предпочтительно проведение реакции при температуре, равной 60-
100°C, в течение промежутка времени, равного 20-50 мин.

25 В соответствии с настоящим изобретением способ может дополнительно включать
обработку, продукта, полученного в результате реакции взаимодействия, для разделения
твердых веществ и жидкости и промывку и сушку находящегося в твердой фазе продукта,
полученного после разделения. Разделение твердых веществ и жидкости можно провести
по любой существующей методике, обеспечивающей отделение твердой фазы от жидкой
30 фазы, такой как фильтрование с отсасыванием, обработка на фильтр-прессе или
разделение центрифугированием. Предпочтительно, если методикой разделения твердых
веществ и жидкости является обработка на фильтр-прессе. В контексте настоящего
изобретения на условия проведения обработки на фильтр-прессе не налагаются особые
ограничения при условии, что может быть обеспечено как можно более тщательное
35 разделение твердой фазы и жидкой фазы. Промывку можно провести по методике,
хорошо известной специалистам в данной области техники, которую можно
использовать для промывки полученного находящегося в твердой фазе продукта. Так,
например, для промывки полученного находящегося в твердой фазе продукта можно
использовать инертный углеводородный растворитель (такой как пентан, гексан,
40 гептан, петролейный эфир и бензин). В контексте настоящего изобретения на условия
проведения сушки не налагаются особые ограничения. Так, например, сушку можно
провести при температуре, равной 20-70°C, в течение промежутка времени, равного
0,5-10 ч. В соответствии с настоящим изобретением сушку можно провести при
нормальном давлении или при пониженном давлении.

45 Предпочтительно, если частицы твердого компонента, полученные описанным выше
способом получения твердого компонента, промывают инертным углеводородным
растворителем (таким как гексан, гептан, октан, декан, толуол и т.п.) и сушат, и затем
используют на последующей стадии (2) для получения компонента катализатора,

предназначенного для полимеризации олефина.

В настоящем изобретении элементарной серой может являться элементарная сера любого подтипа, включая, но не ограничиваясь только ими, по меньшей мере одну из следующих: α -сера, β -сера, γ -сера и полимерная сера. Элементарной серой может
5 являться безводная элементарная сера или элементарная сера, содержащая связанную воду. Элементарной серой может являться имеющаяся в продаже.

В соответствии с настоящим изобретением инертной жидкой средой может являться любая жидкая среда, обычно используемая в данной области техники, которая не вступает в химическую реакцию с реагентами и продуктами реакции. В соответствии с
10 некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, инертной жидкой средой является растворитель на основе силиконового масла и/или углеводородный растворитель. Предпочтительно, если инертной жидкой средой является по меньшей мере одна, выбранная из группы, состоящей из следующих: керосин, парафиновое масло, вазелиновое масло, белое
15 вазелиновое масло, метилсиликоновое масло, этилсиликоновое масло, метилэтилсиликоновое масло, фенилсиликоновое масло и метилфенилсиликон.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, инертная жидкая среда содержится в количестве, составляющем 0,8-10 л в пересчете на 1 моль галогенида магния,
20 описывающегося общей формулой MgX_1Y .

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, поверхностно-активным веществом является по меньшей мере одно, выбранное из группы, состоящей из следующих:
25 поливинилпирролидон, полиэтиленгликоль, поливиниловый спирт, полиакриловая кислота, полиакрилат, полиакриламид, полистиролсульфонат, продукт конденсации нафталинсульфоновой кислоты и формальдегида, конденсированный сульфат простого алкилфенилового эфира, конденсированный фосфат простого эфира алкилфенилполиоксиэтилена, сополимер оксиалкилакрилата, модифицированный
30 полиэтиленмин, полимер 1-додека-4-винилпиридинбромида, соль поливинилбензилтриметиламина, блок-сополимер полиэтиленоксида с пропиленоксидом, сополимер поливинилпирролидона с винилацетатом, простой эфир алкилфенилполиоксиэтилена и полиалкилметакрилат.

В соответствии с некоторыми вариантами осуществления компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, поверхностно-активное вещество содержится
35 в количестве, составляющем 1-20 г в пересчете на 1 моль галогенида магния, описывающегося общей формулой MgX_1Y .

Средний размер частиц носителя для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, предлагаемого в настоящем изобретении, можно регулировать в широком диапазоне, составляющем 10-100 мкм. В предпочтительном варианте
40 осуществления настоящего изобретения средний диаметр частиц (D_{50}) сферического носителя для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, предлагаемого в настоящем изобретении, можно регулировать таким образом, что он меньше или равен 30 мкм, предпочтительно меньше или равен 20 мкм, и показатель ширины распределения его частиц по размерам ($(D_{90}-D_{10})/D_{50}$) можно регулировать
45 таким образом, что он равен менее 1,2, предпочтительно меньше или равен 0,8. В этом предпочтительном варианте осуществления катализатор, полученный с применением сферического носителя для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, можно применять для получения олефинового полимера, обладающего более высокой

объемной плотностью. В настоящем изобретении средний диаметр частиц сферического носителя для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, и распределение его частиц по размерам можно определить с помощью анализатора размера частиц, а именно, Master Sizer 2000 Laser (выпускается фирмой Malvern Instruments Ltd).

Если твердый компонент (носитель для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина) представляет собой сферические частицы, то компонент катализатора, полученный по реакции носителя с соединением титана, эфиром монокарбоновой кислоты и простым диэфиром, также представляет собой сферические частицы. Кроме того, вследствие меньшего размера частиц сферического носителя и узкого распределения его частиц по размерам полученный компонент катализатора также обладает сравнительно небольшим размером частиц и сравнительно узким распределением частиц по размерам.

В соответствии с настоящим изобретением сферический носитель для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, включать воду, которая происходит из следовых количеств воды, содержащейся в исходных веществах, использующихся для синтеза, и в реакционных средах. В соответствии с настоящим изобретением следовые количества воды, содержащиеся в указанных выше реагентах, также могут участвовать в реакции получения сферического носителя для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина.

В настоящем изобретении на содержания магния, титана, галогена и внутреннего донора электронов в компоненте катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, не налагаются особые ограничения и их можно выбрать надлежащим образом с учетом обычных количеств, использующихся в данной области техники.

Предпочтительно, если в компоненте катализатора отношение массы титана, определенной, как масса элемента титана, к массе магния, определенной, как масса элемента магния, к массе галогена и к массе внутреннего донора электронов составляет 1:(2-15):(8-30):(2-15), предпочтительно 1:(3-12):(10-25):(3-13). Более предпочтительно, если отношение массы титана, определенной, как масса элемента титана, к массе магния, определенной, как масса элемента магния, и к массе внутреннего донора электронов составляет 1:(4-10):(4-10).

В настоящем изобретении соединением титана может являться соединение титана, обычно использующееся в данной области техники. Предпочтительно, если соединением титана является соединение, описываемое формулой XI и/или формулой XII.



В формуле XI и в формуле XII: X обозначает галоген; R_{27} и R_{28} все независимо обозначают C_1 - C_{20} -алкил; p обозначает целое число, равное от 1 до 4; и q обозначает целое число, равное от 1 до 3.

Более предпочтительно, если соединение титана представляет собой одно или большее количество выбранных из группы, состоящей из следующих: тетрахлорид титана, тетрабромид титана, тетраидрид титана, трибутоксихлорид титана, дибутоксидихлорид титана, буюкситрихлорид титана, триэтоксихлорид титана, диэтоксидихлорид титана, этокситрихлорид титана и трихлорид титана. Наиболее предпочтительно, если соединением титана является тетрахлорид титана.

Способ получения компонента катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, предлагаемого в настоящем изобретении, может включать следующие стадии.

Соединение магния и соединение титана вводят в реакцию. В один или большее количество моментов времени до, во время и после проведения реакции соединения магния с соединением титана добавляют внутренний донор электронов. Внутренний донор электронов содержит указанный выше эфир монокарбоновой кислоты и указанный выше простой диэфир. В настоящем изобретении реакцию соединения магния с соединением титана можно провести по методике, раскрытой в публикациях предшествующего уровня техники. Так, например, соединение титана можно охладить до температуры, равной ниже 0°C (предпочтительно до температуры, находящейся в диапазоне от -5 до -25°C), затем добавить соединение магния. Полученную смесь смешивают и перемешивают при этой температуре в течение 10-60 мин и затем нагревают до температуры проведения реакции (предпочтительно равной 60-130°C) и выдерживают при этой температуре проведения реакции в течение 0,5-10 ч. Во время нагревания добавляют эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир. Затем добавляют соединение титана и полученную смесь обрабатывают один или большее количество раз. В заключение обработанную смесь многократно промывают инертным растворителем и получают компонент катализатора. Примеры инертного растворителя могут включать, но не ограничиваются только ими, гексан, гептан, октан, декан и толуол.

В способе получения компонента катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, компонент - внутренний донор электронов добавляют в один или большее количество моментов времени до, во время и после проведения реакции соединения магния с соединением титана. Момент времени до проведения реакции соединения магния с соединением титана означает момент времени после добавления соединения магния в реактор, но до повышения температуры до температуры проведения реакции.

В одном варианте осуществления для того, чтобы полученный компонент катализатора можно было использовать для полимеризации олефина, протекающей с получением олефинового полимера, обладающего более высокой степенью изотактичности, стадия (2) включает добавление внутреннего донора электронов, содержащего по меньшей мере эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир, в один или большее количество моментов времени до, во время и после проведения реакции твердого компонента с соединением титана. Внутренний донор электронов, содержащий по меньшей мере эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир, можно добавить одновременно или его можно добавлять порциями в разные моменты времени. Предпочтительно, если внутренний донор электронов, содержащий по меньшей мере эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир, добавляют во время нагревания смеси твердого компонента и соединения титана.

Предпочтительно, если после проведения реакции твердого компонента с соединением титана способ получения компонента катализатора дополнительно включает: фильтрование жидкости и извлечение отфильтрованного твердого вещества и последующую обработку извлеченного твердого вещества жидким соединением титана (таким как тетрахлорид титана), проводимую один или большее количество раз, предпочтительно от двух до четырех раз; и последующую многократную промывку полученного твердого компонента катализатора углеводородным растворителем. Углеводородный растворитель может быть выбран из числа алифатических углеводородов, ароматических углеводородов или алициклических углеводородов, таких как гексан, гептан, октан, декан, толуол и т.п.

В соответствии с настоящим изобретением при получении компонента катализатора на отношение количества молей соединения магния к количеству молей соединения

титана и к количеству молей компонента - внутреннего донора электронов не налагаются особые ограничения и содержание каждого из этих компонентов можно менять в широком диапазоне. Предпочтительно, если отношение количества молей соединения магния, определенное, как количество молей элемента магния, к количеству молей соединения титана, определенному, как количество молей элемента титана, и к количеству молей внутреннего донора электронов составляет 1:(5-200):(0,04-0,6). Более предпочтительно, если отношение количества молей соединения магния, определенное, как количество молей элемента магния, к количеству молей соединения титана, определенному, как количество молей элемента титана, и к количеству молей внутреннего донора электронов составляет 1:(10-160):(0,07-0,5). Наиболее предпочтительно, если отношение количества молей соединения магния, определенное, как количество молей элемента магния, к количеству молей соединения титана, определенному, как количество молей элемента титана, и к количеству молей внутреннего донора электронов составляет 1:(15-120):(0,1-0,4).

В настоящем изобретении примеры линейного или разветвленного C_1 - C_{20} -алкила могут включать, но не ограничиваются только ими: метил, этил, н-пропил, изопропил, н-бутил, втор-бутил, изобутил, трет-бутил, н-пентил, 1-этилпропил, 2-метилбутил, 3-метилбутил, 2,2-диметилпропил, н-гексил, 2-метилпентил, 3-метилпентил, 4-метилпентил, н-гептил, 2-метилгексил, 3-метилгексил, 4-метилгексил, 5-метилгексил, н-гептил, н-октил, н-нонил, н-децил, тетрагидрогеранил, н-додецил, н-тридецил, н-тетрадецил, н-пентадецил, н-гексадецил, н-октадецил, н-нонадецил и н-эйкозил.

В настоящем изобретении примеры линейного или разветвленного C_2 - C_{20} -алкенила могут включать, но не ограничиваются только ими: винил, аллил, изопропинил, 1-пропенил, 2-метил-1-пропенил, 1-бутенил, 2-бутенил, 3-бутенил, 2-этил-1-бутенил, 3-метил-2-бутенил, 1-пентенил, 2-пентенил, 3-пентенил, 4-пентенил, 4-метил-3-пентенил, 1-гексенил, 2-гексенил, 3-гексенил, 4-гексенил, 5-гексенил, 1-гептенил, 1-октенил, фенилвинил, фенил-н-бутенил, геранил, 1-деценил, 1-тетрадеценил, 1-октадеценил, 9-октадеценил, 1-эйкозенил и 3,7,11,15-тетраметил-1-гексадеценил.

В настоящем изобретении примеры C_3 - C_{20} -циклоалкила могут включать, но не ограничиваются только ими: циклопропил, циклобутил, циклопентил, циклогексил, 4-метилциклогексил, 4-этилциклогексил, 4-н-пропилциклогексил, 4-н-бутилциклогексил, циклоундецил и циклододецил.

В настоящем изобретении C_6 - C_{20} -арил включает C_6 - C_{20} -фенил и конденсированный C_{10} - C_{20} -арил, и его примеры могут включать, но не ограничиваются только ими: фенил, нафтил, метилнафтил, этилнафтил, антрил, метилантрил, этилантрил, фенантрил, метилфенантрил, этилфенантрил, пиренил, инденил, о-толил, м-толил, п-толил, о-этилфенил, м-этилфенил, п-этилфенил и нафтил.

В настоящем изобретении C_7 - C_{20} -арилалкил означает алкильную группу, содержащую арильный заместитель, содержащую 7-20 атомов углерода. Примеры C_7 - C_{20} -арилалкила могут включать, но не ограничиваются только ими: фенилметил, фенилэтил, фенил-н-пропил, фенил-н-бутил, фенил-трет-бутил, фенилизопропил и фенил-н-пентил.

В настоящем изобретении C_7 - C_{20} -алкиларил означает арильную группу, содержащую арильный заместитель, содержащую 7-20 атомов углерода. Примеры замещенного или незамещенного C_7 - C_{20} -алкиларила могут включать, но не ограничиваются только ими: метилфенил, этилфенил, н-пропилфенил, н-бутилфенил, трет-бутилфенил, изопропилфенил и н-пентилфенил.

В настоящем изобретении примеры C₁-C₆-алкоксигруппы могут включать, но не ограничиваются только ими: метоксигруппу, этоксигруппу, н-пропоксигруппу, изопропоксигруппу, н-бутоксигруппу, втор-бутоксигруппу, изобутоксигруппу, трет-бутоксигруппу, н-пентоксигруппу, изопентоксигруппу, трет-пентоксигруппу и гексил оксигруппу.

В настоящем изобретении C₆-C₁₀-арилоксигруппой может являться, например, феноксигруппа или нафтоксигруппа.

В настоящем изобретении термин "замещенный" означает, что один или большее количество атомов водорода, связанных с атомом углерода описанной группы, могут быть замещены обычным заместителем, которым может являться алкил, алкоксигруппа, галоген, аминогруппа, гидроксигруппа и т.п., например C₁-C₆-алкил, C₁-C₆-алкоксигруппа, галоген, аминогруппа, гидроксигруппа и т.п.

В настоящем изобретении элементарной серой может являться элементарная сера любого подтипа, включая, но не ограничиваясь только ими, по меньшей мере одну из следующих: α-сера, β-сера, γ-сера и полимерная сера. Элементарной серой может являться безводная элементарная сера или элементарная сера, содержащая связанную воду. Элементарной серой может являться имеющаяся в продаже.

В настоящем изобретении галоген выбран из числа следующих: фтор, хлор, бром и йод.

В настоящем изобретении C₆-C₁₀-арилоксигруппой может являться, например, феноксигруппа или нафтоксигруппа.

В настоящем изобретении C₃-C₈-циклоалкилом может являться, например, циклопентил, циклопентилметил, циклопентилэтил, циклогексил или циклогексилметил.

Вторым объектом настоящего изобретения является катализатор, предназначенный для полимеризации олефина. Катализатор содержит:

(1) компонент катализатора, соответствующий первому объекту настоящего изобретения,

(2) по меньшей мере одно алкилалюминиевое соединение; и

(3) необязательный внешний донор электронов.

В соответствии с настоящим изобретением алкилалюминиевым соединением, содержащимся в указанном выше катализаторе, предназначенном для полимеризации олефина, может являться любое алкилалюминиевое соединение, обычно используемое в области полимеризации олефина, которое можно использовать в качестве сокатализатора для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина. Предпочтительно, если алкилалюминиевым соединением является соединение, описываемое формулой XIII



В формуле XIII: R' обозначает C₁-C₈-алкил или галогенированный алкил; X' обозначает галоген, предпочтительно один или большее количество, выбранных из числа следующих: хлор, бром и йод, более предпочтительно, если им является хлор; и n' обозначает целое число, равное от 1 до 3.

Более предпочтительно, если алкилалюминиевым соединением является одно или большее количество выбранных из группы, состоящей из следующих: триэтилалюминий, трипропилалюминий, три-н-бутилалюминий, триизобутилалюминий, три-н-гексилалюминий, три-н-октилалюминий, триизобутилалюминий, диэтилалюминиймоногидрид, диизобутилалюминиймоногидрид, диэтилхлорид

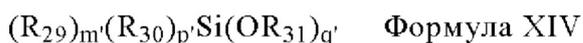
алюминия, диизобутилхлорид алюминия, этилдихлорид алюминия, $Al(n-C_6H_{13})_3$ и $Al(n-C_8H_{17})_3$.

Наиболее предпочтительно, если алкилалюминиевым соединением является триэтилалюминий и/или триизобутилалюминий.

В соответствии с настоящим изобретением количеством алкилалюминиевого соединения может являться количество, обычное для данной области техники. Предпочтительно, если отношение количества молей алюминия, содержащегося в алкилалюминиевом соединении, к количеству молей титана, содержащегося в компоненте катализатора, составляет 1-2000:1. Более предпочтительно, если отношение количества молей алюминия, содержащегося в алкилалюминиевом соединении, к количеству молей титана, содержащегося в компоненте катализатора, составляет 10-500:1.

В настоящем изобретении на тип и количество внешнего донора электронов, содержащегося в катализаторе, предназначенном для полимеризации олефина, не налагаются особые ограничения. Предпочтительно, если отношение количества молей алюминия, содержащегося в алкилалюминиевом соединении, к количеству молей внешнего донора электронов составляет 1-200:1, более предпочтительно 2,5-100:1.

В соответствии с настоящим изобретением использование внешнего донора электронов в комбинации с эфиром монокарбоновой кислоты и простым диэфиром может дополнительно увеличить значение индекса изотактичности олефинового полимера, полученного способом, предлагаемым в настоящем изобретении. Внешним донором электронов может являться любой внешний донор электронов, обычно использующийся в данной области техники, который может обеспечить достижение указанной выше цели, и им может являться, например, один или большее количество, выбранных из числа следующих: карбоновая кислота, ангидрид карбоновой кислоты, эфир карбоновой кислоты, кетон, простой эфир, спирт, лактон, фосфорорганические соединения и кремнийорганические соединения. Предпочтительно, если внешним донором электронов является кремнийорганическое соединение, описываемое формулой XIV.



В формуле XIV: R_{29} , R_{30} и R_{31} все независимо обозначают C_1 - C_{18} -углеводород и все необязательно содержат гетероатомы, гетероатомами являются один или большее количество выбранных из числа следующих: F, Cl, Br, N и I; m' и p' все независимо обозначают целое число, равное от 0 до 2; q' обозначает целое число, равное от 1 до 3; и сумма m' , p' и q' равна 4.

Предпочтительно, если R_{29} и R_{30} все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: линейный или разветвленный C_3 - C_{10} -алкил, линейный или разветвленный C_3 - C_{10} -алкенил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -алкилен, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил и замещенный или незамещенный C_6 - C_{10} -арил, и все необязательно содержат гетероатомы, гетероатомами являются один или большее количество следующих: F, Cl, Br, N и I; и R_{31} обозначает линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил, более предпочтительно метил.

В соответствии с настоящим изобретением конкретные примеры внешнего донора электронов могут включать, но не ограничиваются только ими, один или большее количество выбранных из группы, состоящей из следующих: циклогексилметилдиметоксисилан, диизопропилдиметоксисилан, ди-н-

бутилдиметоксисилан, диизобутилдиметоксисилан, дифенилдиметоксисилан, метил-трет-бутилдиметоксисилан, циклогексилтриметоксисилан, трет-бутилтриметоксисилан, трет-гексилтриметоксисилан, дициклопентилдиметоксисилан, 2-этилпиперидил-2-трет-бутилдиметоксисилан, (1,1,1-трифтор-2-пропил)-2-этилпиперидилдиметоксисилан и (1,1,1-трифтор-2-пропил)метилдиметоксисилан. Эти внешние доноры электронов можно использовать по отдельности или в комбинациях.

Более предпочтительно, если внешним донором электронов является циклогексилметилдиметоксисилан и/или дициклопентилдиметоксисилан.

В соответствии с настоящим изобретением при получении катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, алкилалюминий и необязательный внешний донор электронов можно смешать и ввести в реакцию с компонентом катализатора, предназначенным для полимеризации олефина, соответственно или можно сначала смешать алкилалюминий и необязательный внешний донор электронов и затем смешать и ввести в реакцию с компонентом катализатора, предназначенным для полимеризации олефина.

В соответствии с настоящим изобретением, если катализатор, предназначенный для полимеризации олефина, применяют для полимеризации олефина, то компонент катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, алкилалюминий и необязательный внешний донор электронов можно добавить в реактор для полимеризации по отдельности или их можно сначала смешать и затем добавить в реактор для полимеризации, или их можно добавить в реактор для полимеризации после преполимеризации олефина, проводимой в соответствии с методикой проведения преполимеризации, известной в данной области техники.

Третьим объектом настоящего изобретения является применение указанного выше катализатора для полимеризации олефина.

Четвертым объектом настоящего изобретения является способ полимеризации олефина, включающий: введение одного или большего количества олефинов во взаимодействие с указанным выше катализатором при условиях проведения полимеризации олефина. Усовершенствованием, которое предложено в настоящем изобретении, является применение нового компонента катализатора и нового катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, и поэтому олефин(ы) конкретных типов и способы, и условия проведения реакции полимеризации все могут являться такими же, как используемые в существующих технологиях. Олефином является по меньшей мере один олефин, описываемый формулой $\text{CH}_2=\text{CHR}$, в которой R обозначает водород или линейный или разветвленный C_1 - C_6 -алкил. Конкретные примеры олефина, описываемого формулой $\text{CH}_2=\text{CHR}$, могут включать: этилен, пропилен, 1-н-бутен, 1-н-пентен, 1-н-гексен, 1-н-октен, 4-метил-1-пентен. Предпочтительно, если олефином, описываемым формулой $\text{CH}_2=\text{CHR}$, является этилен, пропилен, 1-н-бутен, 1-н-гексен и 4-метил-1-пентен. Более предпочтительно, если олефином, описываемым формулой $\text{CH}_2=\text{CHR}$, является пропилен.

Способом полимеризации олефина, предлагаемым в настоящем изобретении, может являться гомополимеризация одного олефина или сополимеризация множества олефинов.

В соответствии с настоящим изобретением реакцию полимеризации олефина можно провести по имеющейся методике. Точнее, реакцию полимеризации проводят в защитной атмосфере инертного газа, с использованием находящегося в жидкой фазе мономера или инертного растворителя, содержащего полимеризующийся мономер, или в газовой фазе, или по методике проведения реакции полимеризации совместно в газовой и жидкой

фазе. Реакцию полимеризации обычно можно провести при температуре, равной 0-150°C, предпочтительно при температуре, равной 60-90°C. Реакцию полимеризации можно провести при нормальном давлении или при более высоком давлении, которое может быть равно, например, 0,01-10 МПа, предпочтительно 0,01-6 МПа, более
5 предпочтительно 0,1-4 МПа. В настоящем изобретении давление означает манометрическое давление. В ходе реакции полимеризации в реакционную систему можно добавить водород, использующийся в качестве регулятора молекулярной массы полимера и индекса расплава полимера. Кроме того, использующиеся в реакции полимеризации олефина типы и количества инертного газа и растворителя хорошо
10 известны специалистам в данной области техники и они не будут описаны в настоящем изобретении.

Путем использования простого диэфира и эфира монокарбоновой кислоты в качестве внутреннего донора электронов компонент катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, предлагаемый в настоящем изобретении, может обеспечить
15 эффективное улучшение чувствительности по отношению к водороду и стереоспецифичности катализатора.

Другие особенности и преимущества настоящего изобретения подробно описаны в приведенных ниже конкретных вариантах осуществления.

Настоящее изобретение дополнительно проиллюстрировано с помощью приведенных
20 ниже вариантов осуществления.

Конкретные варианты осуществления настоящего изобретения подробно описаны ниже. Следует понимать, что конкретные варианты осуществления, описанные в настоящем изобретении, используют лишь для иллюстрации и разъяснения, а не для ограничения настоящего изобретения.

25 В приведенных ниже примерах и сравнительных примерах:

1. Средний размер частиц и распределение частиц по размерам компонента катализатора и носителя для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, определяли с помощью анализатора размера частиц, а именно, Masters Sizer 2000 (выпускается фирмой Malvern Instruments Ltd).

30 2. Кажущуюся морфологию носителя для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, исследовали с помощью оптического микроскопа, а именно, Eclipse E200, приобретенного у фирмы Nikon.

3. Индекс расплава полимера определяли в соответствии с методикой, описанной в стандарте ASTM D1238-99.

35 4. Индекс изотактичности полимера определяли по методике экстракции гептаном (экстракция кипящим гептаном в течение 6 ч). Точнее, 2 г высушенного образца полимера помешали в экстрактор и экстрагировали кипящим гептаном в течение 6 ч. Полученный остаток сушили до постоянной массы получали полимер. Отношение массы полимера (г) к 2 (г) является индексом изотактичности.

40 Пример получения 1

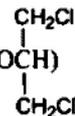
8,0 г (0,08 моля) Хлорида магния, 56 мл (0,96 моля) этанола, 1 г (0,03 моля) α -серы и 1 г ПВП (поливинилпирролидон), использующегося в качестве поверхностно-активного вещества, добавляли в реактор объемом 0,6 л, при перемешивании нагревали до 90°C и проводили реакцию при 90°C в течение 2 ч, затем добавляли 38 мл (0,48 моля)
45 эпоксихлорпропана и затем повторно проводили реакцию при 90°C в течение 0,5 ч. Затем полученную смесь обрабатывали на фильтр-прессе. Полученный после обработки на фильтр-прессе продукт 5 раз промывали гексаном. В заключение полученный продукт сушили в вакууме и получали сферический носитель Z1 для катализатора,

предназначенного для полимеризации олефина.

Сферический носитель Z1 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, обладает средним диаметром частиц (D50), равным 15 мкм, и показателем ширины распределения частиц по размерам ((D90-D10)/D50), равным 0,6. Как показано на фиг. 1, с помощью оптического микроскопа видно, что частицы сферического носителя Z1 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, обладают сравнительно регулярной морфологией и гладкими поверхностями, практически все они являются сферическими и распределение частиц по размерам является сравнительно узким, и среди них практически отсутствуют несферические частицы.

По данным газовой хроматографии - масс-спектрометрии, элементного анализа и ядерного магнитного резонанса компоненты Z1 включают магний содержащее

соединение, представленной структурной формулой $(C_2H_5O)Mg(OCH)$, и серу. Отношение



количества молей магния, содержащегося в магний содержащем соединении, к количеству молей серы, составляет 1:0,2.

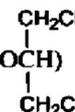
Пример получения 2

300 мл Белого вазелинового масла, 8,0 г (0,08 моля) хлорида магния, 28 мл (0,48 моля) этанола, 0,3 г (0,009 моля) β-серы и 1 г ПВП (поливинилпирролидон), использующегося в качестве поверхностно-активного вещества, добавляли в реактор объемом 0,6 л, при перемешивании нагревали до 100°C и проводили реакцию при 100°C в течение 1 ч, затем добавляли 12,5 мл (0,16 моля) эпоксихлорпропана и затем повторно проводили реакцию при 100°C в течение 20 мин. Затем полученную смесь обрабатывали на фильтр-прессе. Полученный после обработки на фильтр-прессе продукт 5 раз промывали гексаном. В заключение полученный продукт сушили в вакууме и получали сферический носитель Z2 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина.

Сферический носитель Z2 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, обладает средним диаметром частиц (D50), равным 18 мкм, и показателем ширины распределения частиц по размерам ((D90-D10)/D50), равным 0,7. Как видно с помощью оптического микроскопа, частицы сферического носителя Z2 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, обладают сравнительно регулярной морфологией и гладкими поверхностями, практически все они являются сферическими и распределение частиц по размерам является сравнительно узким, и среди них практически отсутствуют несферические частицы.

По данным газовой хроматографии - масс-спектрометрии, элементного анализа и ядерного магнитного резонанса компоненты Z2 включают магнийсодержащее

соединение, представленной структурной формулой $(C_2H_5O)Mg(OCH)$, и серу. Отношение



количества молей магния, содержащегося в магнийсодержащем соединении, к количеству молей серы, составляет 1:0,01.

Пример получения 3

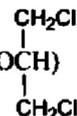
300 мл Белого вазелинового масла, 8,0 г (0,08 моля) хлорида магния, 28 мл (0,48 моля) этанола, 0,2 г (0,006 моля) α-серы и 1 г ПВП (поливинилпирролидон), использующегося в качестве поверхностно-активного вещества, добавляли в реактор объемом 0,6 л, при перемешивании нагревали до 100°C и проводили реакцию при 100°C

в течение 1 ч, затем добавляли 12,5 мл (0,16 моля) эпоксихлорпропана и затем повторно проводили реакцию при 100°C в течение 20 мин. Затем полученную смесь обрабатывали на фильтр-прессе. Полученный после обработки на фильтр-прессе продукт 5 раз промывали гексаном. В заключение полученный продукт сушили в вакууме и получали сферический носитель Z3 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина.

Сферический носитель Z3 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, обладает средним диаметром частиц (D50), равным 20 мкм, и показателем ширины распределения частиц по размерам ((D90-D10)/D50), равным 0,8. Как видно с помощью оптического микроскопа, частицы сферического носителя Z3 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, обладают сравнительно регулярной морфологией и гладкими поверхностями, практически все они являются сферическими и распределение частиц по размерам является сравнительно узким, и среди них практически отсутствуют несферические частицы.

По данным газовой хроматографии - масс-спектрометрии, элементного анализа и ядерного магнитного резонанса компоненты Z3 включают магнийсодержащее

соединение, представленной структурной формулой $(C_2H_5O)Mg(OCH)$, и серу. Отношение количества молей магния, содержащегося в магнийсодержащем соединении, к количеству молей серы, составляет 1:0,007.



Пример получения 4

0,08 моля Хлорида магния, 0,96 моля этанола и 1 г ПВП (поливинилпирролидон), используемого в качестве поверхностно-активного вещества, добавляли в реактор объемом 0,6 л, при перемешивании нагревали до 90°C и проводили реакцию при 90°C в течение 2 ч, затем добавляли 38 мл (0,48 моля) эпоксихлорпропана и затем повторно проводили реакцию при 90°C в течение 0,5 ч. Затем полученную смесь обрабатывали на фильтр-прессе. Полученный после обработки на фильтр-прессе продукт 5 раз промывали гексаном. В заключение полученный продукт сушили в вакууме и получали носитель DZ1 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина.

Носитель DZ1 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, обладает средним диаметром частиц (D50), равным 60 мкм, и показателем ширины распределения частиц по размерам ((D90-D10)/D50), равным 1,3. Полученная с помощью оптического микроскопа морфология частиц носителя являлась такой, как представлено на фиг. 2. Как можно видеть из фиг. 2, среди частиц носителя DZ1 для катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, присутствуют несферические частицы и поверхности частиц носителя DZ1 являются сравнительно шершавыми.

Пример 1

(1) Получение компонента катализатора, предназначенного для полимеризации олефина

90 мл Тетрахлорида титана добавляли в стеклянную реакционную колбу объемом 300 мл, охлаждали до -20°C, затем добавляли 8 г полученного выше сферического носителя Z1 и нагревали до 110°C. В ходе нагревания добавляли 2 ммоль этилбензоата 7 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. После выдерживания полученной смеси при 110°C в течение 30 мин жидкость отфильтровывали. Полученный продукт дважды промывали тетрагидридом титана и 5 раз промывали гексаном и затем сушили в вакууме и получали твердый компонент катализатора Cat-1.

(2) Полимеризация пропилена

Жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили в изготовленном из нержавеющей стали автоклаве объемом 5 л. В защитной атмосфере азота в автоклав последовательно добавляли 1 мл триэтилалюминия в гексане (при концентрации, равной 0,5 ммоль/мл), 0,1 мл циклогексилметилдиметоксисилана (ЦГММС) в гексане (при концентрации, равной 0,1 ммоль/мл) и 6 мг полученного выше твердого компонента катализатора Cat-1. Автоклав закрывали, затем добавляли 6,5 л водорода (объем при стандартных условиях) и 2,3 л жидкого пропилена. Полученную смесь нагревали до 70°C, проводили реакцию в течение 1 ч и затем смесь охлаждали, затем давление сбрасывали и смесь выгружали.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 2

(1) Получение компонента катализатора, предназначенного для полимеризации олефина

90 мл Тетрахлорида титана добавляли в стеклянную реакционную колбу объемом 300 мл, охлаждали до -20°C, затем добавляли 8 г полученного выше твердого компонента Z2 и нагревали при 110°C. В ходе нагревания добавляли 2 ммоль этил-о-метоксибензоата и 9 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. После выдерживания полученной смеси при 110°C в течение 30 мин жидкость отфильтровывали. Полученный продукт дважды промывали тетрахлоридом титана и 5 раз промывали гексаном и затем сушили в вакууме и получали твердый компонент катализатора Cat-2.

(2) Полимеризация пропилена

Жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили в изготовленном из нержавеющей стали автоклаве объемом 5 л. В защитной атмосфере азота в автоклав последовательно добавляли 1 мл триэтилалюминия в гексане (при концентрации, равной 0,5 ммоль/мл), 0,1 мл циклогексилметилдиметоксисилана (ЦГММС) в гексане (при концентрации, равной 0,1 ммоль/мл) и 6 мг полученного выше твердого компонента катализатора Cat-2. Автоклав закрывали, затем добавляли 6,5 л водорода (объем при стандартных условиях) и 2,3 л жидкого пропилена. Полученную смесь нагревали до 70°C, проводили реакцию в течение 1 ч и затем смесь охлаждали, затем давление сбрасывали и смесь выгружали.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 3

(1) Получение компонента катализатора, предназначенного для полимеризации олефина

90 мл Тетрахлорида титана добавляли в стеклянную реакционную колбу объемом 300 мл, охлаждали до -20°C, затем добавляли 8 г полученного выше твердого компонента Z3 и нагревали при 110°C. В ходе нагревания добавляли 0,5 ммоль этил-о-метоксибензоата и 7 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. После выдерживания полученной смеси при 110°C в течение 30 мин жидкость отфильтровывали. Полученный продукт дважды промывали тетрахлоридом титана и 5 раз промывали гексаном и затем сушили в вакууме и получали твердый компонент катализатора Cat-3.

(2) Полимеризация пропилена

Жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили в изготовленном из нержавеющей стали автоклаве объемом 5 л. В защитной атмосфере азота в автоклав

последовательно добавляли 1 мл триэтилалюминия в гексане (при концентрации, равной 0,5 ммоль/мл), 0,1 мл циклогексилметилдиметоксисилана (ЦГММС) в гексане (при концентрации, равной 0,1 ммоль/мл) и 6 мг полученного выше твердого компонента катализатора Cat-3. Автоклав закрывали, затем добавляли 6,5 л водорода (объем при стандартных условиях) и 2,3 л жидкого пропилена. Полученную смесь нагревали до 70°C, проводили реакцию в течение 1 ч и затем смесь охлаждали, затем давление сбрасывали и смесь выгружали.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

10 Пример 4

Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что количества добавленных в ходе нагревания этил-о-метоксибензоата и 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана составляли 5,6 ммоль и 8 ммоль соответственно.

15 Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Cat-4.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 5

20 Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в ходе нагревания добавляли 1,1 ммоль этил-о-метоксибензоата и 7,3 ммоль 9,9-диметоксиметилфлуорена, а не о-метоксибензоат и 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропан. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для

25 полимеризации олефина, являлся Cat-5.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 6

30 Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в ходе нагревания добавляли 2,8 ммоль этил-о-метоксибензоата и 8 ммоль 9,9-диметоксиметилфлуорена. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Cat-6.

35 Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 7

Получали компонент катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в ходе нагревания добавляли 0,8 ммоль этил-о-метоксибензоата 8 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Cat-7.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 8

45 Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в ходе нагревания добавляли 5 ммоль этил-о-метоксибензоата и 7 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. Полученным компонентом катализатора,

предназначенного для полимеризации олефина, являлся Cat-8.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 9

5 Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в ходе нагревания добавляли 2,5 ммоль этил-о-метоксибензоата и 8,5 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Cat-9.

10 Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 10

15 Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в ходе нагревания добавляли 3 ммоль этил-о-метоксибензоата и 8 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Cat-10.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

20 Пример 11

Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в ходе нагревания добавляли 2,3 ммоль этил о-гидроксибензоата и 8,7 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Cat-11.

25 Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 12

30 Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в ходе нагревания добавляли 4 ммоль этилбензоата и 7 ммоль 9,9-диметоксиметилфлуорена. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Cat-12.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

35 Пример 13

(1) Получение компонента катализатора

90 мл (820 ммоль) Тетрахлорида титана добавляли в стеклянную реакционную колбу объемом 300 мл и охлаждали до -20°C , затем добавляли 37 ммоль (в пересчете на элемент магний) носителя - галогенида магния (получали в соответствии с методикой, раскрытой в примере 1, приведенном в CN 1330086 A) и затем нагревали до 110°C . В ходе нагревания добавляли 2,5 ммоль этил-о-этоксибензоата и 7,1 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. После выдерживания полученной смеси при 110°C в течение 30 мин жидкость отфильтровывали. Полученный продукт дважды промывали 45 тетрахлоридом титана и 5 раз промывали гексаном и затем сушили в вакууме и получали твердый компонент катализатора Cat-13, предназначенного для полимеризации олефина.

(2) Жидкофазная полимеризация пропилена в массе

Жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили в изготовленном из

нержавеющей стали автоклаве объемом 5 л. В защитной атмосфере азота в автоклав последовательно добавляли 1 мл триэтилалюминия в гексане (при концентрации, равной 0,5 ммоль/мл), 0,1 мл циклогексилметилдиметоксисилана (ЦГММС) в гексане (при концентрации, равной 0,1 ммоль/мл) и 8 мг полученного выше компонента катализатора Cat-13, предназначенного для полимеризации олефина. Автоклав закрывали, затем добавляли 6,5 л водорода (объем при стандартных условиях) и 2,3 л жидкого пропилена. Полученную смесь нагревали до 70°C, проводили реакцию в течение 1 ч и затем смесь охлаждали, затем давление сбрасывали и смесь выгружали.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Пример 14

Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 13, за исключением того, что в качестве внутреннего донора электронов, добавленного в ходе нагревания, использовали 1,5 ммоль этил-о-этоксibenзоата и 10 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Cat-14.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Сравнительный пример 1

Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в качестве внутреннего донора электронов, добавленного в ходе нагревания, использовали 9 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропана. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Com-Cat-1.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Сравнительный пример 2

Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в качестве внутреннего донора электронов, добавленного в ходе нагревания, использовали 9 ммоль этил-о-метоксибензоата. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Com-Cat-2.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Сравнительный пример 3

Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в качестве внутреннего донора электронов, добавленного в ходе нагревания, использовали 9 ммоль этилбензоата. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Com-Cat-3.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

Сравнительный пример 4

Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 13, за исключением того, что в качестве внутреннего донора электронов, добавленного в ходе нагревания, использовали 0,3 ммоль этил-о-этоксibenзоата и 8,5 ммоль 9,9-диметоксиметилфлуорена. Полученным

компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Com-Cat-4.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

5 Сравнительный пример 5

Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в качестве внутреннего донора электронов, добавленного в ходе нагревания, использовали 7 ммоль этил-о-метоксибензоата и 9 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-
10 диметоксипропана. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Com-Cat-5.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

15 Сравнительный пример 6

Получение компонента катализатора и жидкофазную полимеризацию пропилена в массе проводили таким же образом, как в примере 2, за исключением того, что в качестве внутреннего донора электронов, добавленного в ходе нагревания, использовали 5 ммоль этил-о-этоксибензоата и 5 ммоль 2-изопропил-2-изопентил-1,3-
20 диметоксипропана. Полученным компонентом катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, являлся Com-Cat-6.

Полученный гомополимер пропилена сушили и затем взвешивали и анализировали. Результаты представлены в таблице 1.

25

30

35

40

45

Таблица 1

	Компонент катализатора	Внутренний донор электронов А, добавленный в ходе получения	Внутренний донор электронов В, добавленный в ходе получения	Отношение количества молей А к количеству молей В в компоненте катализатора	Индекс изотактичности полимера, ИИ (%)	Индекс расплава полимера, ИР (г/10 мин)	
5	Пример 1	Cat-1	этилбензоат	простой эфир	0,05:1	98,0	73
	Пример 2	Cat-2	этил-о-метоксibenзоат	простой эфир	0,03:1	98,1	76
	Пример 3	Cat-3	этил-о-метоксibenзоат	простой эфир	0,008:1	97,2	79
10	Пример 4	Cat-4	этил-о-метоксibenзоат	простой эфир	0,40:1	97,2	70
	Пример 5	Cat-5	этил-о-этоксibenзоат	простой флуорениловый эфир	0,09:1	97,6	74
	Пример 6	Cat-6	этил-о-метоксibenзоат	простой флуорениловый эфир	0,23:1	97,5	70
15	Пример 7	Cat-7	этил-о-метоксibenзоат	простой эфир	0,005:1	97,0	76
	Пример 8	Cat-8	этил-о-метоксibenзоат	простой эфир	0,64:1	96,9	69
	Пример 9	Cat-9	этил-о-метоксibenзоат	простой эфир	0,05:1	98,2	75
	Пример 10	Cat-10	этил-о-метоксibenзоат	простой эфир	0,09:1	98,3	73
20	Пример 11	Cat-11	этил-о-гидроксibenзоат	простой эфир	0,12:1	98,1	75
	Пример 12	Cat-12	этилбензоат	простой флуорениловый эфир	0,34:1	97,4	72
	Пример 13	Cat-13	этил-о-этоксibenзоат	простой эфир	0,12:1	97,6	80
25	Пример 14	Cat-14	этил-о-этоксibenзоат	простой эфир	0,10:1	97,3	79
	Сравнительный пример 1	Com-Cat-1	0	простой эфир		95,3	79
	Сравнительный пример 2	Com-Cat-2	этил-о-метоксibenзоат	0		91,0	40
30	Сравнительный пример 3	Com-Cat-3	этилбензоат	0		90,2	36
	Сравнительный пример 4	Com-Cat-4	этил-о-этоксibenзоат	простой флуорениловый эфир	0,003:1	95,2	68
	Сравнительный пример 5	Com-Cat-5	этил-о-метоксibenзоат	простой эфир	0,75:1	94,5	45
35	Сравнительный пример 6	Com-Cat-6	этил-о-этоксibenзоат	простой эфир	0,80:1	94,5	38

В таблице 1: "простой эфир" означает "2-изопропил-2-изопентил-1,3-диметоксипропан"; "простой флуорениловый эфир" означает "9,9-диметоксиметилфлуорен"; содержания внутренних доноров электронов А и В в компоненте катализатора определяли с помощью газового хроматографа (Thermoelectric Trace GC Ultra).

Таблица 2

	Средний диаметр частиц катализатора (мкм)
Пример 1	13
Пример 2	17
Пример 3	18
Пример 4	16
Пример 5	17
Пример 6	16

Как можно видеть из результатов, полученных в примерах и в сравнительных примерах, представленных в таблице 1, при использовании компонента катализатора, предлагаемого в настоящем изобретении, в котором внутренний донор электронов содержит и эфир монокарбоновой кислоты, и простой диэфир, в особенности, если отношение количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира составляет (0,0035-0,7):1, предпочтительно (0,0040-0,7):1, более предпочтительно (0,0045-0,6):1, еще более предпочтительно (0,005-0,5):1, еще более предпочтительно (0,01-0,35):1, полученный полипропилен обладает существенно улучшенным значением индекса изотактичности, а также высоким значением индекса расплава. Другими словами, катализатор, предлагаемый в настоящем изобретении, можно применять для получения полимера, обладающего и высоким значением индекса изотактичности, и высоким значением индекса текучести расплава.

Катализатор, предлагаемый в настоящем изобретении, не содержащий фталат (пластификатор), обладает такими характеристиками, как высокая стереоспецифичность и высокая чувствительность по отношению к водороду.

Следует отметить, что описанные выше варианты осуществления используют лишь для разъяснения настоящего изобретения и они никоим образом не ограничивают настоящее изобретение. При необходимости в настоящее изобретение можно внести изменения в рамках объема формулы изобретения, и настоящее изобретение можно модифицировать без отклонения от объема и сущности настоящего изобретения. Хотя описанное изобретение относится к конкретным способам, материалам и вариантам осуществления, это не означает, что настоящее изобретение ограничивается конкретными вариантами осуществления, раскрытыми в настоящем изобретении. Напротив, настоящее изобретение можно дополнить другими способами и применениями, обладающими такими же функциями.

(57) Формула изобретения

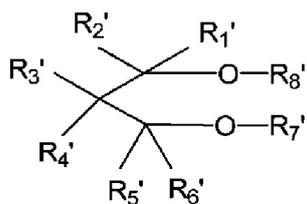
1. Компонент катализатора, предназначенного для полимеризации олефина, содержащий магний, титан, галоген и внутренний донор электронов, где внутренний донор электронов содержит эфир монокарбоновой кислоты и простой диэфир, отношение количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира составляет (0,0035-0,7):1, и

компонент катализатора является продуктом, полученным по реакции источника магния, включающего серу, источника титана и внутреннего донора электронов.

2. Компонент катализатора по п. 1, в котором отношение количества молей эфира монокарбоновой кислоты к количеству молей простого диэфира составляет (0,0040-0,7):1, предпочтительно (0,0045-0,6):1, более предпочтительно (0,005-0,5):1, еще более предпочтительно (0,01-0,35):1, наиболее предпочтительно (0,02-0,25):1.

3. Компонент катализатора по п. 1 или 2, в котором простым диэфиром является

простой 1,3-диэфир, предпочтительно простой диэфир, описываемый формулой I:

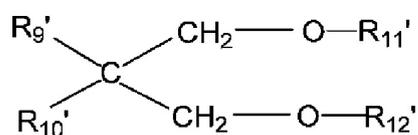


Формула I ,

где в формуле I:

R_1' , R_2' , R_3' , R_4' , R_5' и R_6' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, галоген, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{20} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{20} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{20} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -алкиларил, предпочтительно, если они выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, галоген, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{18} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{18} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{18} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{18} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{18} -алкиларил; или два или большее количество следующих: R_1' , R_2' , R_3' , R_4' ; R_5' и связаны друг с другом с образованием кольца; R_7' и R_8' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{20} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{20} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{20} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -алкиларил, предпочтительно, если они выбраны из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{15} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -алкиларил; и эфир монокарбоновой кислоты выбран из числа следующих: эфир ароматической монокарбоновой кислоты и эфир алифатической монокарбоновой кислоты; предпочтительно, если эфиром алифатической монокарбоновой кислоты является моноэфир, образованный из алифатической монокарбоновой кислоты, содержащей 2-10 атомов углерода, и алифатического одно- или многоатомного спирта, содержащего 1-15 атомов углерода, или ароматического спирта, содержащего 6-15 атомов углерода; предпочтительно, если эфиром ароматической монокарбоновой кислоты является моноэфир, образованный из ароматической монокарбоновой кислоты, содержащей 7-10 атомов углерода, и алифатического одно- или многоатомного спирта, содержащего 1-15 атомов углерода, или ароматического спирта, содержащего 6-15 атомов углерода.

4. Компонент катализатора по любому из пп. 1-3, в котором простым диэфиром является простой 1,3-диэфир, описываемый формулой II:



Формула II,

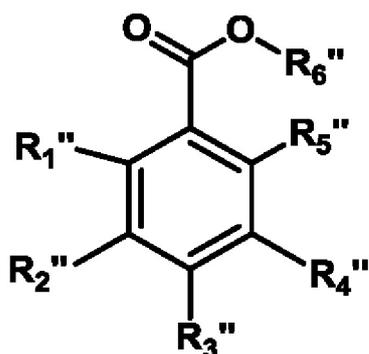
где в формуле II:

R_9' и R_{10}' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, галоген, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{18} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{18} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{18} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{18} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{18} -алкиларил, предпочтительно, если они выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, галоген, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{15} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -алкиларил; или, R_9' и R_{10}' связаны друг с другом с образованием кольца; предпочтительно, если R_9' и R_{10}' связаны друг с другом с образованием флуоренового кольца; и

R_{11}' и R_{12}' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо обозначают замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил.

5. Компонент катализатора по любому из пп. 1-4, в котором эфиром алифатической монокарбоновой кислоты является моноэфир, образованный из алифатической монокарбоновой кислоты, содержащей 2-10 атомов углерода, и алифатического одно- или многоатомного спирта, содержащего 1-15 атомов углерода, или ароматического спирта, содержащего 6-15 атомов углерода; и эфиром ароматической монокарбоновой кислоты является моноэфир, образованный из ароматической монокарбоновой кислоты, содержащей 7-10 атомов углерода, и алифатического одно- или многоатомного спирта, содержащего 1-15 атомов углерода, или ароматического спирта, содержащего 6-15 атомов углерода.

6. Компонент катализатора по любому из пп. 1-5, в котором эфиром ароматической монокарбоновой кислоты является эфир ароматической монокарбоновой кислоты, описываемый формулой III:



Формула III,

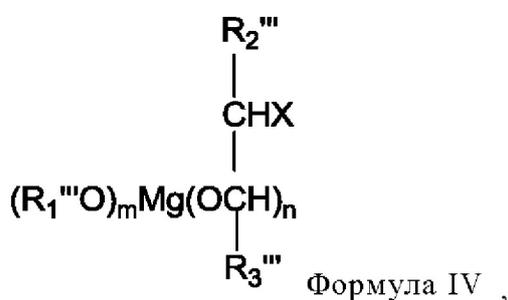
где в формуле III:

R_1'' - R_5'' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, гидроксигруппа, галоген, аминогруппа, замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил, замещенная или незамещенная C_1 - C_{10} -алкоксигруппа, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{10} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{10} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{10} -алкиларил; или любые два из R_1'' - R_5'' образуют ароматическое кольцо или

алифатическое кольцо; R_6'' выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный, линейный или разветвленный C_1 - C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{10} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{10} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{10} -алкиларил, предпочтительно, если он выбран из числа следующих: замещенный или незамещенный линейный или разветвленный C_1 - C_6 -алкил.

7. Компонент катализатора по любому из пп. 1-6, где источник магния включает одно или большее количество соединений магния, выбранных из группы, состоящей из следующих: дигалогенид магния, алкоксид магния, алкилмагниевое соединение, гидрат или алкоголят дигалогенида магния и производное, полученное путем замены атома галогена, содержащегося в дигалогениде магния, на алкоксигруппу или галогенированную алкоксигруппу.

8. Компонент катализатора по п. 7, в котором источник магния включает соединение магния, описываемое формулой IV:



где в формуле IV:

R_1''' выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C_1 - C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C_3 - C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{20} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -алкиларил; предпочтительно, если R_1''' выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C_1 - C_8 -алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C_3 - C_8 -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_8 -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{15} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{15} -алкиларил; более предпочтительно, если R_1''' выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C_1 - C_6 -алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C_3 - C_6 -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_6 -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{10} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{10} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{10} -алкиларил;

R_2''' и R_3''' являются одинаковыми или отличаются друг от друга, все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный C_1 - C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C_3 - C_{10} -алкил, замещенный или незамещенный C_3 - C_{10} -циклоалкил, замещенный или незамещенный C_6 - C_{20} -арил, замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -арилалкил и замещенный или незамещенный C_7 - C_{20} -алкиларил; предпочтительно, если R_2''' и R_3''' все независимо

выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный C₁-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₈-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₈-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₁₀-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-алкиларил; более предпочтительно, если R₂^{'''} и R₃^{'''} все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный C₁-C₆-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₆-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₆-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₈-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₉-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₉-алкиларил;

X обозначает галоген, предпочтительно хлор или бром; m равно 0,1-1,9; n равно 0,1-1,9 и m+n=2;

предпочтительно, если источник титана включает галогенид титана, алкоксигалогенид титана и алкоксид титана; более предпочтительно, если источник титана включает соединение, описываемое общей формулой Ti(OR')_{3-a}Z_a и/или Ti(OR')_{4-b}Z_b, в которой R' обозначает C₁-C₂₀-алкил; Z обозначает F, Cl, Br или I; a обозначает целое число, равное от 1 до 3; и b обозначает целое число, равное от 1 до 4.

9. Компонент катализатора по п. 7 или 8, в котором в источнике магния отношение количества молей магния к количеству молей серы составляет q:1, где 0<q≤0,5, предпочтительно если 0,001<q≤0,2.

10. Компонент катализатора по любому из пп. 7-9, в котором источник магния получают способом, включающим следующие стадии:

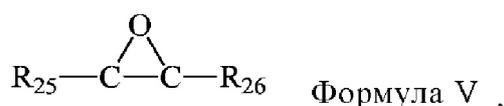
(1) получение смеси, где смесь содержит элементарную серу, галогенид магния, описываемый общей формулой MgX₁Y, соединение, описываемое общей формулой R₁OH, необязательную инертную жидкую среду и необязательное поверхностно-активное вещество; предпочтительно, если смесь получают путем одновременного или постадийного смешивания вместе элементарной серы, галогенида магния, описываемого общей формулой MgX₁Y, соединения, описываемого общей формулой R₁OH, необязательной инертной жидкой среды и необязательного поверхностно-активного вещества и последующего нагревания полученной смеси; и

(2) введение смеси, полученной на стадии (1), в реакцию взаимодействия с этиленоксидом;

где в общей формуле MgX₁Y: X₁ обозначает галоген и предпочтительно обозначает хлор или бром; Y выбран из группы, состоящей из следующих: галоген, замещенный или незамещенный линейный C₁-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₁₀-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₂₀-арил, замещенная или незамещенная C₁-C₁₀-алкоксигруппа, замещенная или незамещенная C₆-C₂₀-арилоксигруппа, замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-алкиларил;

в общей формуле R₁OH: R₁ выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C₁-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₁₀-циклоалкил,

замещенный или незамещенный C₆-C₂₀-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-алкиларил; предпочтительно, если R₁ выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C₁-C₈-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₈-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₈-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₁₅-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₁₅-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₁₅-алкиларил; более предпочтительно, если R₁ выбран из группы, состоящей из следующих: замещенный или незамещенный линейный C₁-C₆-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₆-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₆-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₁₀-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-алкиларил; этиленоксид обладает структурой, представленной формулой V:



где в формуле V: R₂₅ и R₂₆ все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный C₁-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₁₀-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₁₀-Циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₂₀-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₂₀-алкиларил; предпочтительно, если R₂₅ и R₂₆ все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный C₁-C₈-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₈-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₈-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₁₀-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₁₀-алкиларил; более предпочтительно, если R₂₅ и R₂₆ все независимо выбраны из группы, состоящей из следующих: водород, замещенный или незамещенный линейный C₁-C₆-алкил, замещенный или незамещенный разветвленный C₃-C₆-алкил, замещенный или незамещенный C₃-C₆-циклоалкил, замещенный или незамещенный C₆-C₈-арил, замещенный или незамещенный C₇-C₉-арилалкил и замещенный или незамещенный C₇-C₉-алкиларил.

11. Компонент катализатора по п. 10, в котором элементарная сера содержится в количестве, составляющем 0,0001-0,5 моля, соединение, описываемое общей формулой R_jOH, содержится в количестве, составляющем 4-30 молей, и этиленоксид содержится в количестве, составляющем 1-10 молей в пересчете на 1 моль галогенида магния, описываемого общей формулой MgX₁Y;

предпочтительно, если соединение, описываемое общей формулой R₁OH, содержится в количестве, составляющем 6-20 молей, и этиленоксид содержится в количестве, составляющем 2-6 молей в пересчете на 1 моль галогенида магния описываемого общей формулой MgX₁Y.

12. Компонент катализатора по п. 10 или 11, где на стадии (1) нагревание проводят при температуре, равной 80-120°C, в течение промежутка времени, равного 0,5-5 ч,

предпочтительно при температуре, равной 80-100°C, в течение 0,5-3 ч; и

на стадии (2) реакцию взаимодействия проводят при условиях, включающих проведение реакции при температуре, равной 40-120°C, в течение промежутка времени, равного 15-60 мин, предпочтительно при температуре, равной 60-100°C, в течение

5 промежутка времени, равного 20-50 мин.

13. Компонент катализатора по любому из пп. 10-12, в котором инертной жидкой средой является растворитель на основе силиконового масла и/или углеводородный растворитель; предпочтительно, если инертной жидкой средой является по меньшей мере одна, выбранная из группы, состоящей из следующих керосин, парафиновое масло,

10 вазелиновое масло, белое вазелиновое масло, метилсиликоновое масло, этилсиликоновое масло, метилэтилсиликоновое масло, фенилсиликоновое масло и метилфенилсиликоновое масло; и/или

инертная жидкая среда содержится в количестве, составляющем 0,8-10 л в пересчете на 1 моль галогенида магния, описываемого общей формулой MgX_1Y .

14. Компонент катализатора по любому из пп. 10-13, в котором поверхностно-активным веществом является по меньшей мере одно, выбранное из группы, состоящей из следующих: поливинилпирролидон, полиэтиленгликоль, поливиниловый спирт, полиакриловая кислота, полиакрилат, полиакриламид, полистиролсульфонат, продукт конденсации нафталинсульфоновой кислоты и формальдегида, конденсированный

20 сульфат простого алкилфенилового эфира, конденсированный фосфат простого эфира алкилфенилполиоксиэтилена, сополимер оксиалкилакрилата, модифицированный полиэтиленимином, полимер 1-додека-4-винилпиридинбромид, соль поливинилбензилтриметиламина, блок-сополимер полиэтиленоксида с пропиленоксидом, сополимер поливинилпирролидона с винилацетатом, простой эфир

25 алкилфенилполиоксиэтилена и полиалкилметакрилат; и/или

поверхностно-активное вещество содержится в количестве, составляющем 1-20 в пересчете на 1 моль галогенида магния, описываемого общей формулой MgX_1Y .

15. Компонент катализатора по любому из пп. 10-14, в котором в общей формуле MgX_1Y : X_1 обозначает хлор или бром и Y обозначает хлор, бром, C_1 - C_5 -алкоксигруппу

30 или C_6 - C_{10} -арилоксигруппу; предпочтительно, если галогенидом магния, описываемым общей формулой MgX_1Y , является по меньшей мере один, выбранный из группы, состоящей из следующих: хлорид магния, бромид магния, феноксимагнийхлорид, изопропилмагнийхлорид и н-бутоксимагнийхлорид; и/или

35 в общей формуле R_1OH : R_1 обозначает C_1 - C_8 -алкил; предпочтительно, если соединением, описываемым общей формулой R_1OH , является по меньшей мере одно, выбранное из группы, состоящей из следующих: этанол, н-пропанол, изопропанол, н-бутанол, изобутанол, н-пентанол, изопентанол, н-гексанол, 2-этилгексанол и н-октанол;

40 и/или

в этиленоксиде, обладающем структурой, представленной формулой V, R_{25} и R_{26} все независимо обозначают водород, C_1 - C_3 -алкил или галогенированный C_1 - C_3 -алкил; предпочтительно, если этиленоксидом является по меньшей мере один выбранный из группы, состоящей из следующих: этиленоксид, эпоксипропан, эпоксибутан,

45 эпоксихлорпропан, эпоксихлорбутан, эпоксибромпропан и эпоксибромбутан.

16. Компонент катализатора по любому из пп. 1-15, где в компоненте катализатора отношение массы титана, определенной, как масса элемента титана, к массе магния, определенной, как масса элемента магния, к массе галогена и к массе внутреннего

донора электронов составляет 1:2-15:8-30:2-15, предпочтительно 1:3-12:10-25:3-13.

17. Катализатор, предназначенный для полимеризации олефина, содержащий:

(1) компонент катализатора по любому из пп. 1-16;

(2) по меньшей мере одно алкилалюминиевое соединение; и

5 (3) необязательный внешний донор электронов.

18. Применение катализатора по п. 17 для полимеризации олефина.

19. Применение по п. 18, в котором олефин включает по меньшей мере один олефин, описываемый формулой $\text{CH}_2=\text{CHR}$, R обозначает водород или линейный или разветвленный C_1 - C_6 -алкил.

10 20. Способ полимеризации олефина, включающий введение олефина во взаимодействие с катализатором по п. 17 при условиях проведения полимеризации олефина.

15 21. Способ по п. 20, в котором олефин включает по меньшей мере один олефин, описываемый формулой $\text{CH}_2=\text{CHR}$, R обозначает водород или линейный или разветвленный C_1 - C_6 -алкил.

20

25

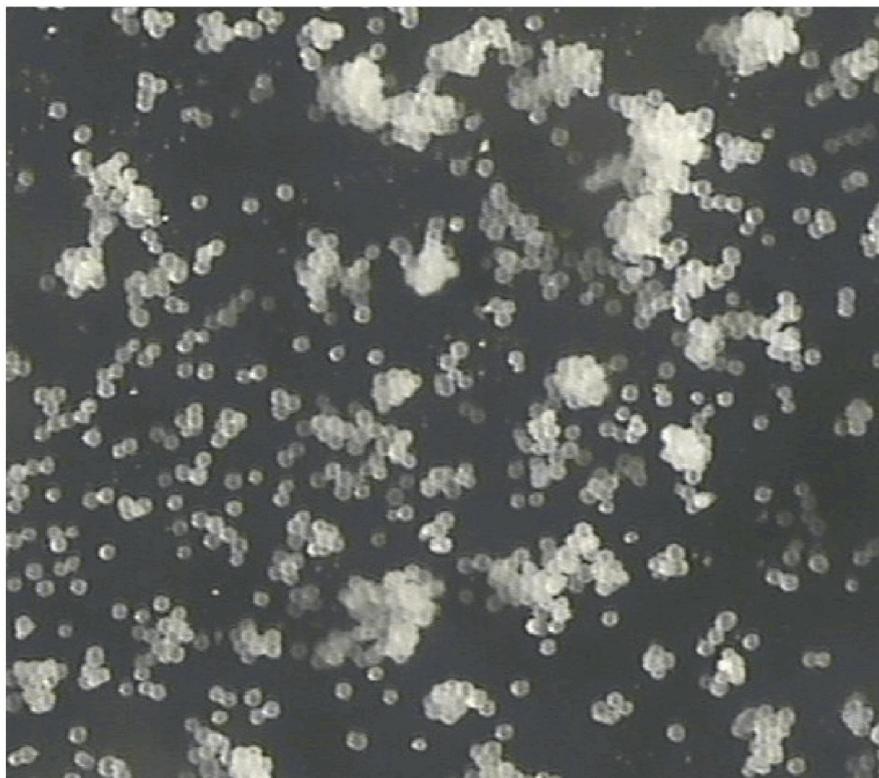
30

35

40

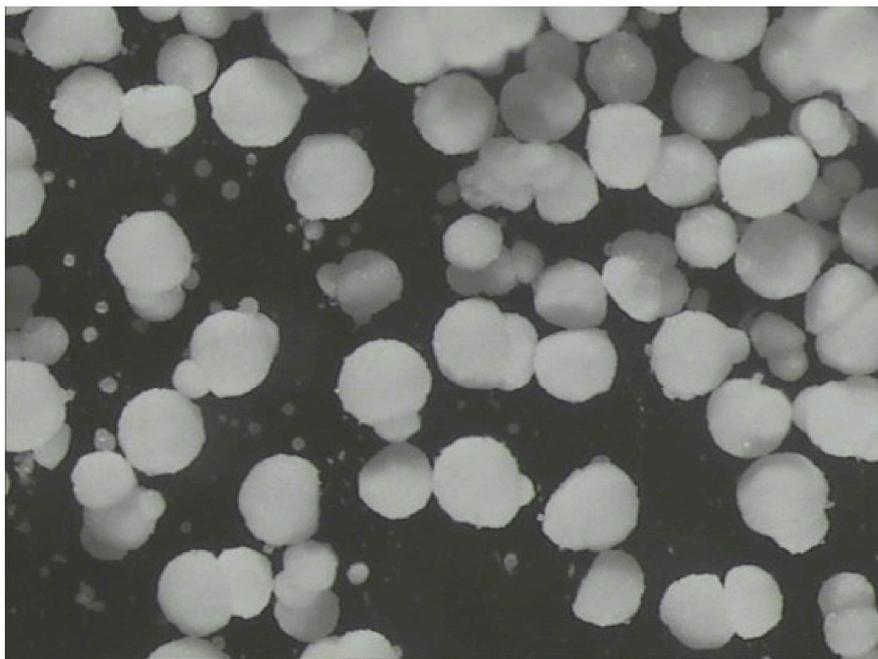
45

1



Фиг. 1

2



Фиг. 2