



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2020116803, 24.10.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
24.10.2017 GB 1717441.8

(43) Дата публикации заявки: 25.11.2021 Бюл. № 33

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 25.05.2020(86) Заявка РСТ:
GB 2018/053084 (24.10.2018)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2019/081932 (02.05.2019)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городиский и
Партнеры"

(71) Заявитель(и):

ИКОНИК ТЕКНОЛОДЖИЗ ЛТД (GB)

(72) Автор(ы):

**КЕМБЕР, Майкл (GB),
МЬЮР, Дэвид (GB),
ШАРТУАР, Энтони (GB),
ЛИЛЭНД, Джеймс (GB),
ВАЛЕРА, Фернандо (GB),
КАРРУТЕРС, Эндрю (GB),
КАБИР, Ракибул (GB)****(54) СПОСОБ ГАШЕНИЯ ПРОЦЕССА ПОЛИМЕРИЗАЦИИ****(57) Формула изобретения**

1. Способ гашения процесса полимеризации, включающего реакцию диоксида углерода с эпоксидом в присутствии биметаллического металлокомплексного катализатора, где способ включает стадию дезактивации катализатора путем контактирования катализатора с кислотой, эффективной для дезактивации катализатора.

2. Способ очистки полимерного продукта, полученного в результате процесса полимеризации, включающего реакцию диоксида углерода с эпоксидом в присутствии биметаллического металлокомплексного катализатора, где способ включает стадии:

(i) гашения процесса полимеризации путем контактирования катализатора с кислотой, эффективной для дезактивации катализатора;

(ii) удаления дезактивированного катализатора из полимерного продукта путем контактирования указанного дезактивированного катализатора и полимерного продукта с твердой фазой и/или путем осаждения; и

(iii) необязательно реактивации катализатора путем контактирования дезактивированного катализатора с анионом.

3. Способ по п.1 или 2, в котором молярное отношение кислоты к катализатору на стадии дезактивации меньше или равно 20:1 молярного отношения кислоты к катализатору для реакции дезактивации.

4. Способ по п.3, в котором молярное отношение кислоты к катализатору на стадии дезактивации меньше или равно 10:1 молярного отношения кислоты к катализатору

для реакции дезактивации.

5. Способ по любому из пп.1-4, в котором кислота содержит анион, эффективный для инициирования процесса полимеризации.

6. Способ гашения процесса полимеризации, включающего реакцию диоксида углерода с эпоксидом в присутствии металлокомплексного катализатора, где способ включает стадию дезактивации катализатора путем контактирования катализатора с кислотой, эффективной для дезактивации катализатора, и кислота содержит анион, эффективный для инициирования процесса полимеризации, и при этом молярное отношение кислоты к катализатору на стадии дезактивации меньше или равно 20:1 молярного отношения кислоты к катализатору для реакции дезактивации.

7. Способ очистки полимерного продукта, полученного в результате процесса полимеризации, включающего реакцию диоксида углерода с эпоксидом в присутствии металлокомплексного катализатора, где способ включает стадии:

(i) гашения процесса полимеризации путем контактирования катализатора с кислотой, содержащей анион, эффективный для инициирования процесса полимеризации и эффективный для дезактивации катализатора, при этом молярное отношение кислоты к катализатору на стадии дезактивации меньше или равно 20:1 молярного отношения кислоты к катализатору для реакции;

(ii) удаления дезактивированного катализатора из полимерного продукта путем контактирования указанного дезактивированного катализатора и полимерного продукта с твердой фазой и/или путем осаждения; и

(iii) необязательно реактивации катализатора путем контактирования дезактивированного катализатора с анионом.

8. Способ по п.7, в котором молярное отношение кислоты к катализатору на стадии дезактивации меньше или равно 10:1 молярного отношения кислоты к катализатору для реакции.

9. Способ по любому из пп.1-8, в котором кислота представляет собой карбоновую кислоту.

10. Способ по п.9, в котором кислота представляет собой функционализированную карбоновую кислоту, содержащую одну или более других функциональных групп в дополнение к кислотной группе, эффективной для образования стабильной связи или взаимодействия с одним или более металлическими центрами катализатора.

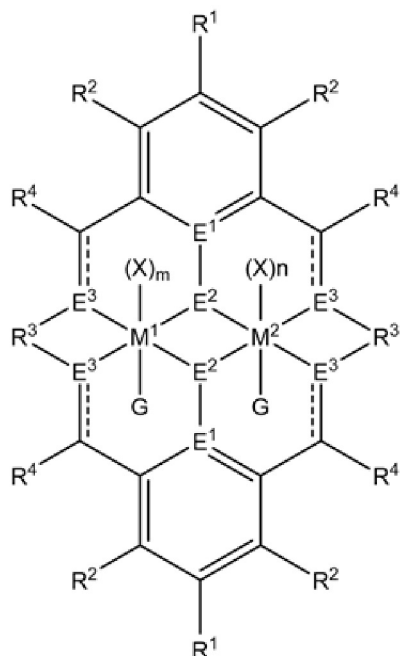
11. Способ по п.10, в котором функциональные группы выбраны из -ОН, -SO₃H, -P(O)(OH)₂, -N(R⁹)₂ или -COOH, где R⁹ независимо выбран из водорода алифатической, гетероалифатической, алициклической, гетероалициклической, арильной или гетероарильной группы.

12. Способ по п.11, в котором функционализированная карбоновая кислота представляет собой дикарбоновую, трикарбоновую или гидроксикарбоновую кислоту.

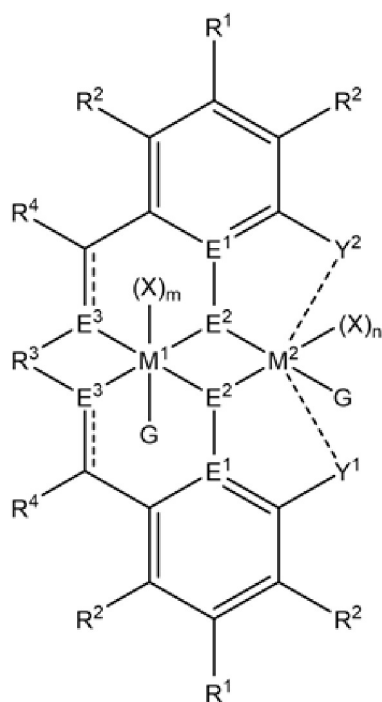
13. Способ по любому из пп.1-12, в котором кислота содержит анион, выбранный из ОС(O)CH₃, ОС(O)CH₂CH₃, ОС(O)(CH₂)₂CH₃, ОС(O)(CH₂)₃CH₃, ОС(O)(CH₂)₄CH₃, ОС(O)(CH₂)₅CH₃, ОС(O)(CH₂)₆CH₃, ОС(O)C(CH₃)₃, ОС(O)C₆H₅, ОС(O)CCl₃ и/или ОС(O)CF₃, наиболее предпочтительно ОС(O)CH₃.

14. Способ по любому из пп.1-13, в котором кислота имеет рКа по меньшей мере 2,5.

15. Способ по любому из пп.1-14, в котором металлокомплексный катализатор имеет формулу (I) или формулу (II):



формула (I),



(формула II)

где R^1 и R^2 независимо выбирают из водорода, галогенида, нитрогруппы, нитрильной группы, иминовой группы, $-NCR^{13}R^{14}$, амина, простой эфирной группы $-OR^{15}$, $-R^{16}OR^{17}$, сложноэфирной группы $-OC(O)R^{10}$ или $-C(O)OR^{10}$, амидогруппы $-NR^9C(O)R^9$ или $-C(O)-NR^9(R^9)$, $-COOH$, $-C(O)R^{15}$, $-OP(O)(OR^{18})(OR^{19})$, $-P(O)R^{20}R^{21}$, $-P(O)(OR)(OR)$, $-OP(O)R(OR)$, силильной группы, группы простого силилового эфира, сульфоксидной группы, сульфонильной группы, сульфидной группы или ацетилидной группы, или необязательно замещенной алкильной, алкенильной, алкинильной, галогеналкильной, арильной, гетероарильной, алкокси, арилокси, алкилтио, арилтио, алициклической или гетероалициклической группы;

R^3 независимо выбирают из необязательно замещенного алкилена, алкенилена, алкинилена, гетероалкилена, гетероалкенилена, гетероалкинилена, арилена,

гетероарилена или циклоалкилена, где алкилен, алкенилен, алкинилен, гетероалкилен, гетероалкенилен и гетероалкинилен могут необязательно быть прерваны арильной, гетероарильной, алициклической или гетероалициклической группой;

R^4 независимо выбирают из Н или необязательно замещенной алифатической, гетероалифатической, алициклической, гетероалициклической, арильной, гетероарильной, алкилгетероарильной или алкиларильной группы;

$R^9, R^{10}, R^{13}, R^{14}, R^{18}, R^{19}, R^{20}$ и R^{21} независимо выбраны из водорода или алифатической, гетероалифатической, алициклической, гетероалициклической, арильной или гетероарильной группы;

E^1 представляет собой С, E^2 представляет собой О, S или NH; или E^1 представляет собой N, и E^2 представляет собой О;

E^3 представляет собой N, NR^5 , О или S, при этом когда E^3 представляет собой N, ----- представляет собой ===== , и когда E^3 представляет собой NR^5 , О или S, ----- представляет собой ===== ;

R^5 независимо выбирают из Н или необязательно замещенной алифатической, гетероалифатической, алициклической, гетероалициклической, арильной, гетероарильной, алкилгетероарильной, -алкилC(O)OR¹⁰, -алкилнитрильной или алкиларильной группы;

X, когда присутствует, независимо выбирают из OC(O)R^x, OSO₂R^x, OSOR^x, OSO(R^x)₂, S(O)R^x, OR^x, фосфината, галогенида, нитрата, гидроксила, карбоната, амино, нитро, амидо или необязательно замещенной алифатической, гетероалифатической, алициклической, гетероалициклической, арильной или гетероарильной группы;

m и n независимо представляют собой целые числа, выбранные из диапазона 0-3, таким образом, что сумма m и n равна 0-5;

R^x независимо выбирают из водорода или алифатической, гетероалифатической, алициклической, гетероалициклической, арильной или гетероарильной группы;

каждый G независимо является отсутствующим или нейтральным, или анионным донорным лигандом, который представляет собой основание Льюиса;

Y¹ и Y², когда они присутствуют, независимо представляют собой нейтральную или анионную донорную группу, способную отдавать неподеленную пару металлу M²; и

M¹ и M² независимо выбирают из Zn(II), Cr(II), Co(II), Cu(II), Mn(II), Mg(II), Ni(II), Fe(II), Ti(II), V(II), Cr(III), Co(III), Mn(III), Ni(III), Fe(III), Ca(II), Ge(II), Al(III), Ti(III), V(III), Ge(IV), Y(III), Sc(III) или Ti(IV).

16. Способ по любому из пп.2-5 или 7-15, в котором твердая фаза представляет собой неорганическую твердую фазу или ионообменную смолу.

17. Способ по п.16, в котором ионообменная смола представляет собой кислотную ионообменную смолу.

18. Способ по любому из пп.2-5 или 7-15, в котором осаждение дезактивированного катализатора из неочищенного полимерного продукта может быть вызвано добавлением одного или более осадителя или происходит автоматически.

19. Способ по любому из пп.2-5 или 7-18, в котором анион получен из кислоты.

20. Способ по п.19, в котором анион получен из одной или более карбоновых кислот.

21. Способ по п.16, в котором анион получен из функционализированной карбоновой кислоты, содержащей одну или более других функциональных групп в дополнение к кислотной группе, эффективной для образования стабильной связи или взаимодействия

с одним или более металлическими центрами катализатора, соли металла функционализованной карбоновой кислоты, содержащей одну или более других функциональных групп, эффективных для образования стабильной связи или взаимодействия с одним или более металлическими центрами катализатора, или сочетаний этого.

22. Способ по п.21, в котором функциональные группы выбирают из $-\text{OH}$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $-\text{P}(\text{O})(\text{OH})_2$, $-\text{N}(\text{R}^9)_2$ или $-\text{COOH}$, где R^9 независимо выбран из водорода алифатической, гетероалифатической, алициклической, гетероалициклической, арильной или гетероарильной группы.

23. Способ по п.22, в котором функционализованная карбоновая кислота представляет собой дикарбоновую, трикарбоновую или гидроксикарбоновую кислоту.

24. Способ по любому из пп.19-23, в котором анион получен из кислоты, которая имеет pK_a по меньшей мере 2,5.

25. Способ по любому из пп.1-5 или 7-24, в котором анион способен действовать в качестве инициатора для процесса полимеризации.

26. Способ по п.25, в котором анион выбирают из $\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3$, $\text{OC}(\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_3$, $\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$, $\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$, $\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$, $\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$, $\text{OC}(\text{O})(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$, $\text{OC}(\text{O})\text{C}(\text{CH}_3)_3$, $\text{OC}(\text{O})\text{C}_6\text{H}_5$, $\text{OC}(\text{O})\text{CCl}_3$ и/или $\text{OC}(\text{O})\text{CF}_3$, наиболее предпочтительно $\text{OC}(\text{O})\text{CH}_3$.

27. Способ по любому из пп.1-26, в котором кислота не включает тримезиновую кислоту.