

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012151578/04, 19.05.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.05.2010 US 61/347,091

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2014 Бюл. № 18

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 21.12.2012(86) Заявка РСТ:
US 2011/037138 (19.05.2011)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/021195 (16.02.2012)Адрес для переписки:
190000, Санкт-Петербург, ВОХ-1125,
ПАТЕНТИКА

(71) Заявитель(и):

**ЮНИВЕРСИТИ ОФ ФЛОРИДА РИСЕРЧ
ФАУНДЕЙШН, ИНК. (US)**

(72) Автор(ы):

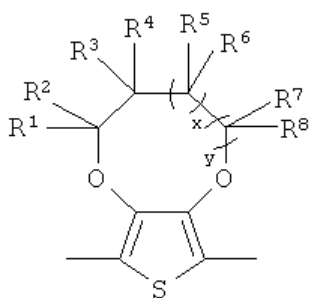
**РЕЙНОЛЬДС Джон Р. (US),
ШИ Пэньцзи (US),
МЕЙ Цзянго (US),
ЭМБ Чэд Мартин (US)**(54) **МНОГОЦВЕТНЫЕ СОПРЯЖЕННЫЕ ПОЛИМЕРЫ С ВЫСОКОПРОВОДЯЩИМ
ОКИСЛЕННЫМ СОСТОЯНИЕМ**

(57) Формула изобретения

1. Статистический сопряженный сополимер, содержащий множество донорных (D) повторяющихся звеньев одного или более различных типов и множество акцепторных (A) повторяющихся звеньев по меньшей мере одного типа, где по меньшей мере одно из D-звеньев содержит солюбилизирующий заместитель, причем статистически часть повторяющихся A-звеньев отделена друг от друга только одним D-звеном, при этом множество A-звеньев прилегает к D-звеньям, содержащим солюбилизирующие заместители, и сополимер в нейтральном состоянии имеет черный или другой цвет и обладает высокой проводимостью в окисленном состоянии.

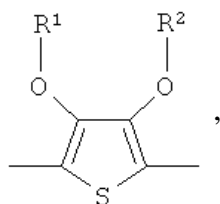
2. Статистический сопряженный сополимер по п.1, отличающийся тем, что D-звено, содержащее солюбилизирующий заместитель, содержит 3,4-алкилендиокситиофен, замещенный по алкиленовому мостику, 3,4-диалкокситиофен, 3,6-диалкокситиено[3,2-b]тиофен, 3,5-диалкоксидитиено[3,2-b:2',3'-d]тиофен или алкилензамещенный тиофен.

3. Статистический сопряженный сополимер по п.1, отличающийся тем, что 3,4-алкилендиокситиофен, замещенный по алкиленовому мостику, содержит:



где x равен 0 или 1, y равен 0 или 1, а $R^1, R^2, R^3, R^4, R^5, R^6, R^7$ и R^8 независимо представляют собой H, C_1-C_{30} алкил, C_2-C_{30} алкенил, C_2-C_{30} алкинил, C_6-C_{14} арил, C_7-C_{30} арилалкил, C_8-C_{30} арилалкенил, C_8-C_{30} арилалкинил, гидрокси, C_1-C_{30} алкокси, C_6-C_{14} арилокси, C_7-C_{30} арилалкилокси, C_7-C_{30} алкенилокси, C_2-C_{30} алкинилокси, C_8-C_{30} арилалкенилокси, C_8-C_{30} арилалкинилокси, CO_2H , сложный C_2-C_{30} алкилэфир, сложный C_7-C_{15} арилэфир, сложный C_8-C_{30} алкиларилэфир, сложный C_3-C_{30} алкенилэфир, сложный C_3-C_{30} алкинилэфир NH_2 , C_1-C_{30} алкиламино, C_6-C_{14} ариламино, C_7-C_{30} (арилалкил)амино, C_2-C_{30} алкениламино, C_2-C_{30} алкиниламино, C_8-C_{30} (арилалкенил)амино, C_8-C_{30} (арилалкинил)амино, C_2-C_{30} диалкиламино, $C_{12}-C_{28}$ диариламино, C_4-C_{30} диалкениламино, C_4-C_{30} диалкиниламино, C_7-C_{30} арил(алкил)амино, C_7-C_{30} ди(арилалкил)амино, C_8-C_{30} алкил(арилалкил)амино, $C_{15}-C_{30}$ арил(арилалкил)амино, C_8-C_{30} алкенил(арил)амино, C_8-C_{30} алкинил(арил)амино $C(O)NH_2$ (амидо), C_2-C_{30} алкиламидо, C_7-C_{14} ариламидо, C_8-C_{30} (арилалкил)амидо, C_2-C_{30} диалкиламидо, $C_{12}-C_{28}$ диариламидо, C_8-C_{30} арил(алкил)амидо, $C_{15}-C_{30}$ ди(арилалкил)амидо, C_9-C_{30} алкил(арилалкил)амидо, $C_{16}-C_{30}$ арил(арилалкил)амидо, тиол, C_1-C_{30} алкилгидрокси, C_6-C_{14} арилгидрокси, C_7-C_{30} арилалкилгидрокси, C_3-C_{30} алкенилгидрокси, C_3-C_{30} алкинилгидрокси, C_8-C_{30} арилалкенилгидрокси, C_8-C_{30} арилалкинилгидрокси, C_3-C_{30} простой полиэфир, простой C_3-C_{30} полиэфир со сложноэфирными группами, сложный C_3-C_{30} полиэфир C_3-C_{30} полиамино, C_3-C_{30} полиаминоамидо, простой C_3-C_{30} полиаминоэфир, сложный C_3-C_{30} полиаминоэфир или сложный C_3-C_{30} полиаминоэфир.

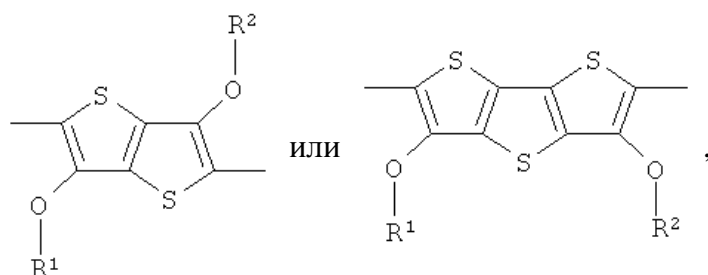
4. Статистический сопряженный сополимер по п.1, отличающийся тем, что 3,4-диалкокситиофен содержит:



где R^1 и R^2 независимо представляют собой H, C_1-C_{30} алкил, C_2-C_{30} алкенил, C_2-C_{30} алкинил, C_6-C_{14} арил, C_7-C_{30} арилалкил, C_8-C_{30} арилалкенил, C_8-C_{30} арилалкинил, сложный C_2-C_{30} алкилэфир, сложный C_7-C_{15} арилэфир, сложный C_8-C_{30} алкиларилэфир, сложный C_8-C_{30} алкенилэфир, сложный C_3-C_{30} алкинилэфир NH_2 , C_1-C_{30} алкиламино, C_6-C_{14} ариламино, C_7-C_{30} (арилалкил)амино, C_2-C_{30} алкениламино, C_2-C_{30} алкиниламино, C_8-C_{30} (арилалкенил)амино, C_8-C_{30} (арилалкинил)амино, C_2-C_{30} диалкиламино, $C_{12}-C_{28}$ диариламино, C_4-C_{30} диалкениламино, C_4-C_{30} диалкиниламино, C_7-C_{30} арил(алкил)амино, C_7-C_{30} ди(арилалкил)амино, C_8-C_{30} алкил(арилалкил)амино, $C_{15}-C_{30}$ арил

(арилалкил)амино, C₈-C₃₀ алкенил(арил)амино, C₈-C₃₀ алкинил(арил)амино C(O)NH₂ (амидо), C₂-C₃₀ алкиламидо, C₇-C₁₄ ариламидо, C₈-C₃₀ (арилалкил)амидо, C₂-C₃₀ диалкиламидо, C₁₂-C₂₈ диариламидо, C₈-C₃₀ арил(алкил)амидо, C₁₅-C₃₀ ди(арилалкил)амидо, C₉-C₃₀ алкил(арилалкил)амидо, C₁₆-C₃₀ арил(арилалкил)амидо, тиол, C₁-C₃₀ алкилгидроксид, C₆-C₁₄ арилгидроксид, C₇-C₃₀ арилалкилгидроксид, C₃-C₃₀ алкенилгидроксид, C₃-C₃₀ алкинилгидроксид, C₈-C₃₀ арилалкенилгидроксид, C₈-C₃₀ арилалкинилгидроксид, простой C₃-C₃₀ полиэфир, простой C₃-C₃₀ полиэфир со сложноэфирными группами, сложный C₃-C₃₀ полиэфир C₃-C₃₀ полиамино, C₃-C₃₀ полиаминоамидо, простой C₃-C₃₀ полиаминоэфир, сложный C₃-C₃₀ полиаминоэфир или сложный C₃-C₃₀ полиамидоэфир.

5. Статистический сопряженный сополимер по п.1, отличающийся тем, что 6-диалкокситиено[3,2-b]тиофен или 3,5-диалкоксидитиено[3,2-b:2',3'-d]тиофен содержит:



где R¹ и R² независимо представляют собой H, C₁-C₃₀ алкил, C₂-C₃₀ алкенил, C₂-C₃₀ алкинил, C₆-C₁₄ арил, C₇-C₃₀ арилалкил, C₈-C₃₀ арилалкенил, C₈-C₃₀ арилалкинил, сложный C₈-C₃₀ алкилэфир, сложный C₇-C₁₅ арилэфир, сложный C₈-C₃₀ алкиларилэфир, сложный C₃-C₃₀ алкенилэфир, сложный C₃-C₃₀ алкинилэфир NH₂, C₁-C₃₀ алкиламино, C₆-C₁₄ ариламино, C₇-C₃₀ (арилалкил)амино, C₂-C₃₀ алкениламино, C₂-C₃₀ алкиниламино, C₈-C₃₀ (арилалкенил)амино, C₈-C₃₀ (арилалкинил)амино, C₂-C₃₀ диалкиламино, C₁₂-C₂₈ диариламино, C₄-C₃₀ диалкениламино, C₄-C₃₀ диалкиниламино, C₇-C₃₀ арил(алкил)амино, C₇-C₃₀ ди(арилалкил)амино, C₈-C₃₀ алкил(арилалкил)амино, C₁₅-C₃₀ арил(арилалкил)амино, C₈-C₃₀ алкенил(арил)амино, C₈-C₃₀ алкинил(арил)амино C(O)NH₂ (амидо), C₂-C₃₀ алкиламидо, C₇-C₁₄ ариламидо, C₈-C₃₀ (арилалкил)амидо, C₂-C₃₀ диалкиламидо, C₁₂-C₂₈ диариламидо, C₈-C₃₀ арил(алкил)амидо, C₁₅-C₃₀ ди(арилалкил)амидо, C₉-C₃₀ алкил(арилалкил)амидо, C₁₆-C₃₀ арил(арилалкил)амидо, тиол, C₁-C₃₀ алкилгидроксид, C₆-C₁₄ арилгидроксид, C₇-C₃₀ арилалкилгидроксид, C₃-C₃₀ алкенилгидроксид, C₃-C₃₀ алкинилгидроксид, C₈-C₃₀ арилалкенилгидроксид, C₈-C₃₀ арилалкинилгидроксид, C₃-C₃₀ простой полиэфир, простой C₃-C₃₀ полиэфир со сложноэфирными группами, сложный C₃-C₃₀ полиэфир C₃-C₃₀ полиамино, C₃-C₃₀ полиаминоамидо, C₃-C₃₀ простой полиаминоэфир, сложный C₃-C₃₀ полиаминоэфир, или сложный C₃-C₃₀ полиамидоэфир.

6. Статистический сопряженный сополимер по п.1, отличающийся тем, что А-звено содержит бензо[с][1,2,5]тиадиазол, бензо[с][1,2,5]оксадиазол, хиноксалин, бензо[д][1,2,3]триазол, пиридо[3,4-б]пиразин, циановинилен, тиазоло[5,4-д]тиазол, 1,3,4-тиадиазол, пирроло[3,4-с]пиррол-1,4-дион, 2,2'-бифтазол, [1,2,5]тиадиазоло[3,4-с]пиридин, тиено[3,4-б]пиразин, [1,2,5]оксодиазоло[3,4-с]пиридин, дициановинилен, [1,2,5]тиадиазоло[3,4-г]хиноксалин, 4-дицианометиленилциклопентадитиол, бензо[с]тиофен или любое

их производное.

7. Статистический сопряженный сополимер по п.1, отличающийся тем, что относительное расположение D-звеньев и А-звеньев в цепи сополимера представляет собой расположение $-(D)_x A]_n-$, где x больше 1.

8. Статистический сопряженный сополимер по п.1, отличающийся тем, что относительное расположение D-звеньев и А-звеньев в цепи сополимера представляет собой расположение $-(DA)_x-(D'A)_y-$, где D' содержит второе D-звено, а x и y больше 1.

9. Способ получения статистического сопряженного сополимера, включающий:

обеспечение по меньшей мере двух мономеров, содержащих D-звено, где по меньшей мере один из мономеров включает замещенное D-звено, содержащее 3,4-алкилендиокситиофен, замещенный по алкиленовому мостику, 3,4-диалкокситиофен, 3,6-диалкокситиено[3,2-b]тиофен, 3,5-диалкоксидитиено[3,2-b:2',3'-d]тиофен или алкилзамещенный тиофен, где один или более первых мономеров, содержащих D-звено, содержат пару первых реакционных групп, и по меньшей мере один из первых мономеров, содержащих D-звено, представляет собой замещенное D-звено, и один или более вторых мономеров, содержащих D-звенья, содержат пару вторых реакционных групп, комплементарных первой паре реакционных групп;

обеспечение по меньшей мере одного мономера, содержащего А-звено, содержащее бензо[с][1,2,5]тиадиазол, бензо[с][1,2,5]оксадиазол, хиноксалин, бензо[д][1,2,3]триазол, пиридо[3,4-b]пиразин, циановинил, тиазоло[5,4-d]тиазол, 1,3,4-тиадиазол, пирроло[3,4-с]пиррол-1,4-дион, 2,2'-битиазол, [1,2,5]тиадиазоло[3,4-с]пиридин, тиено[3,4-b]пиразин, [1,2,5]оксадиазоло[3,4-с]пиридин, дициановинил, [1,2,5]тиадиазоло[3,4-g]хиноксалин, 4-дицианометиленициклопентадитиол, бензо[с]тиофен или любое их производное, где А-звено содержит пару вторых реакционных групп; и

полимеризацию указанных D-звеньев и А-звеньев, при этом получаемый статистический сопряженный сополимер имеет структуру $[(D)_x A]_n-$, где $x > 1$ и $n(x+1) \geq 10$.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что полимеризация представляет собой реакцию сочетания Стилле, реакцию сочетания Кумада, реакцию сочетания Сузуки или реакцию сочетания Негиши.

11. Способ получения статистического сопряженного сополимера, включающий:

обеспечение по меньшей мере двух мономеров, содержащих D-звено, где по меньшей мере один из мономеров содержит замещенное D-звено, содержащее 3,4-алкилендиокситиофен, замещенный по алкиленовому мостику, 3,4-диалкокситиофен, 3,6-диалкокситиено[3,2-b]тиофен, 3,5-диалкоксидитиено[3,2-b:2',3'-d]тиофен или алкилзамещенный тиофен, где один или более первых мономеров, содержащих первое D-звено, содержат пару первых реакционных групп, и по меньшей мере один из первых мономеров, содержащих D-звено, представляет собой замещенное D-звено;

обеспечение по меньшей мере одного мономера, содержащего А-звено, содержащее бензо[с][1,2,5]тиадиазол, бензо[с][1,2,5]оксадиазол, хиноксалин, бензо[д][1,2,3]триазол, пиридо[3,4-b]пиразин, циановинил, тиазоло[5,4-d]тиазол, 1,3,4-тиадиазол, пирроло[3,4-с]пиррол-1,4-дион, 2,2'-битиазол, [1,2,5]тиадиазоло[3,4-с]пиридин, тиено[3,4-b]пиразин, [1,2,5]оксадиазоло[3,4-с]пиридин, дициановинил, [1,2,5]тиадиазоло[3,4-g]хиноксалин, 4-дицианометиленициклопентадитиол, бензо[с]тиофен или любое их производное, где А-звено содержит пару вторых реакционных групп, которые комплементарны первым реакционным группам;

полимеризацию D-звеньев и А-звеньев, при этом получаемый статистический сопряженный сополимер имеет структуру $-(DA)_x-(D'A)_y]_n-$, где D представляют собой первые D-звенья и D' представляют собой другие D-звенья, и где $x \geq 1$, $y \geq 1$ и $2n(x+y) \geq 10$.

12. Способ по п.11, отличающийся тем, что полимеризация представляет собой

реакцию сочетания Стилле, реакцию сочетания Кумада, реакцию сочетания Сузуки или реакцию сочетания Негиши.

RU 2012151578 A

RU 2012151578 A