



(51) МПК

C08G 73/06 (2006.01)*C07D 265/16* (2006.01)*C08K 5/357* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21)(22) Заявка: 2016129468, 02.12.2014

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
20.12.2013 GB 1322758.2

(43) Дата публикации заявки: 25.01.2018 Бюл. № 03

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 20.07.2016(86) Заявка РСТ:
US 2014/068068 (02.12.2014)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/094635 (25.06.2015)

Адрес для переписки:

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

(71) Заявитель(и):

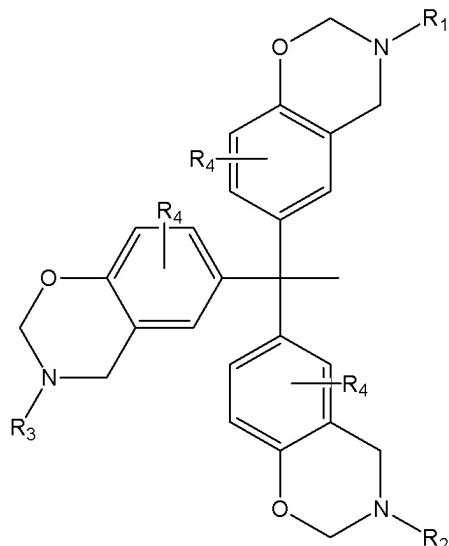
САЙТЕК ИНДАСТРИЗ ИНК. (US)

(72) Автор(ы):

**УОРД Стивен Ричард (GB),
КРОСС Пол Марк (GB)****(54) МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ БЕНЗОКСАЗИНЫ И КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
ВКЛЮЧАЮЩИЕ УКАЗАННЫЕ СОЕДИНЕНИЯ****(57) Формула изобретения**

1. Отверждаемая композиция смолы, содержащая более 80 масс.% смеси бензоксазинов, причем указанная смесь бензоксазинов содержит: (А) двухфункциональный бензоксазиновый компонент; и (В) многофункциональный бензоксазиновый компонент со средней функциональностью более 2, где компонент (В) содержит соединение, представляющее собой трехфункциональный бензоксазин, изображенное следующей структурой I:

(I)



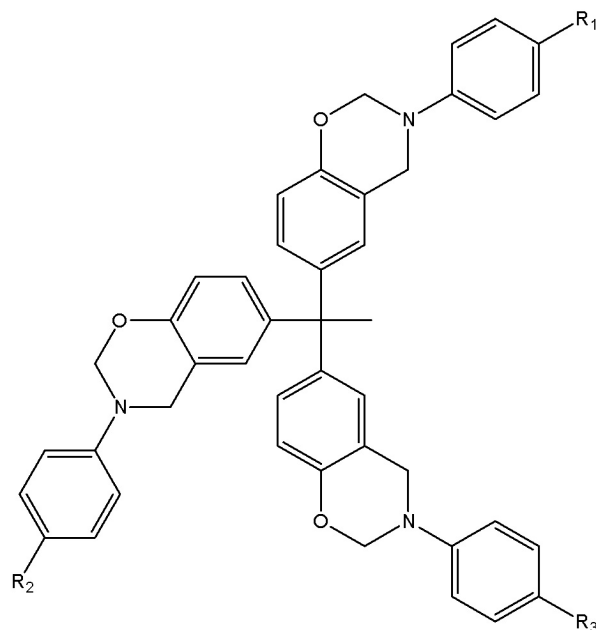
где R_1 , R_2 и R_3 независимо выбраны из алкила, циклоалкила и арила, причем циклоалкильная и арильная группы являются необязательно замещенными, и, при наличии, одна или более замещающих групп может присутствовать в каждой циклоалкильной и арильной группе; и R_4 выбран из водорода, галогена, алкила и алкенила, и

где количество многофункционального бензоксазинового компонента (В) составляет до 30 масс.% относительно общей массы смеси бензоксазинов в композиции.

2. Отверждаемая композиция смолы по п. 1, отличающаяся тем, что после отверждения композиции смолы с получением отвержденной смолы, указанная отвержденная смола демонстрирует низкую скорость поглощения органического растворителя, которая в 5 раз меньше скорости поглощения органического растворителя для такой же отвержденной смолы без компонента (В).

3. Отверждаемая композиция смолы по п. 1, отличающаяся тем, что компонент (В) содержит соединение, представляющее собой трехфункциональный бензоксазин, изображенный следующей структурой II:

(II)

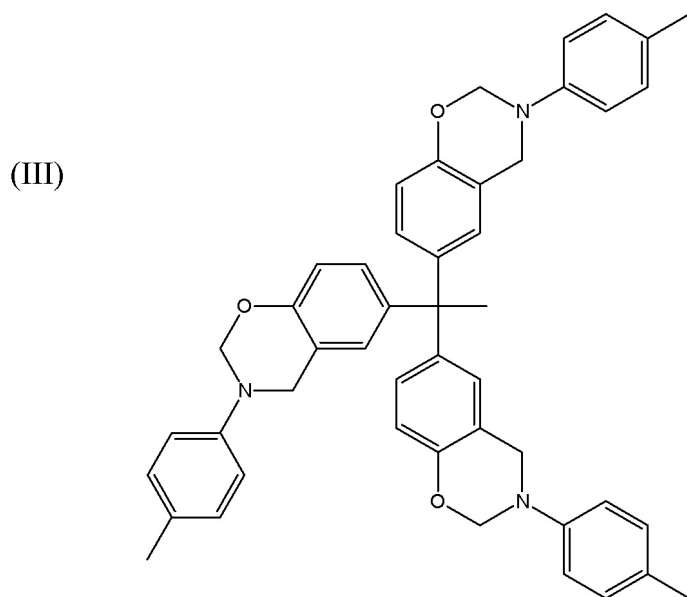


где R_1 , R_2 и R_3 представляют собой алкил.

4. Отверждаемая композиция смолы по п. 3, отличающаяся тем, что

R₁, R₂ и R₃ в структуре II независимо выбраны из C₁₋₈ алкила.

5. Отверждаемая композиция смолы по п. 4, отличающаяся тем, что компонент (В) содержит трехфункциональный бензоксазин, представленный следующей структурой III:



6. Отверждаемая композиция смолы по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что массовое отношение многофункционального бензоксазинового компонента (В) к двухфункциональному бензоксазиновому компоненту (А) находится в диапазоне от 1:99 до 30:70.

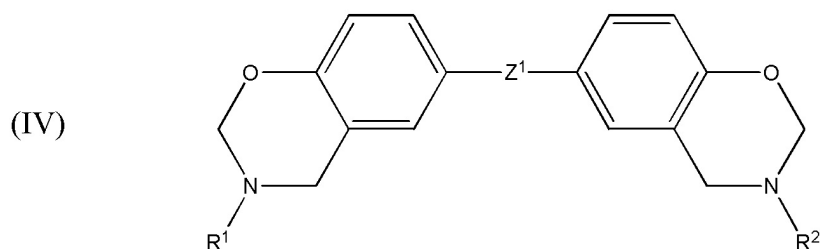
7. Отверждаемая композиция смолы по п. 1, отличающаяся тем, что компонент (В) представляет собой продукт взаимодействия трехатомного фенола, ароматического амина и формальдегида и содержит смесь структуры I и аналогичной структуры, содержащей только два полностью замкнутых оксазиновых фрагмента.

8. Отверждаемая композиция смолы по п. 3, отличающаяся тем, что компонент (В) представляет собой продукт взаимодействия трехатомного фенола, ароматического амина и формальдегида и содержит смесь структуры II и аналогичной структуры, содержащей только два полностью замкнутых оксазиновых фрагмента.

9. Отверждаемая композиция смолы по п. 5, отличающаяся тем, что компонент (В) представляет собой продукт взаимодействия 1,1,1-трис-(4-гидроксифенил)-этана, пара-толуидина и пара-формальдегида.

10. Отверждаемая композиция смолы по п. 9, отличающаяся тем, что компонент (В) содержит смесь структуры III и аналогичной структуры, содержащей только два полностью замкнутых оксазиновых фрагмента.

11. Отверждаемая композиция смолы по любому из пп. 1-10, отличающаяся тем, что двухфункциональный бензоксазин представлен следующей структурой (IV):



где:

Z¹ выбран из химической связи, -C(R³)(R⁴)-, -C(R³)(арил)-, -C(O)-, -S-, -O-, -S(O)-,

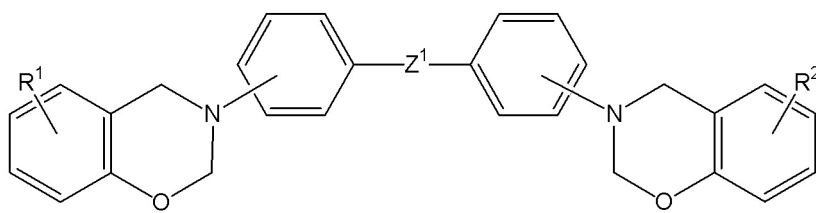
-S(O)₂-, двухвалентного гетероцикла и -[C(R³)(R⁴)]_x-арилен-[C(R⁵)(R⁶)]_y-, или два бензильных кольца бензоксазиновых фрагментов могут являться конденсированными; и

R¹ и R² независимо выбраны из алкила, циклоалкила и арила, причем циклоалкильная и арильная группы являются необязательно замещенными посредством заместителя, выбранного из: C₁₋₈ алкильной, галогенной и аминной групп, и, при наличии, одна или более замещающих групп может присутствовать в каждой циклоалкильной и арильной группе;

R³, R⁴, R⁵ и R⁶ независимо выбраны из H, C₁₋₈ алкила и галогенированного алкила; и

x и y независимо представляют собой 0 или 1.

12. Композиционный материал по любому из пп. 1-10, отличающийся тем, что двухфункциональный бензоксазин представлен следующей структурой V:



(V)

где:

Z¹ выбран из химической связи, -C(R³)(R⁴)-, -C(R³)(арил)-, -C(O)-, -S-, -O-, -S(O)-, -S(O)₂-, двухвалентного гетероцикла и -[C(R³)(R⁴)]_x-арилен-[C(R⁵)(R⁶)]_y-, или два бензильных кольца могут являться конденсированными; и

R¹ и R² независимо выбраны из водорода, алкила, циклоалкила и арила, причем циклоалкильная и арильная группы являются необязательно замещенными посредством заместителя, выбранного из: C₁₋₈ алкильной, галогенной и аминной групп, и, при наличии, одна или более замещающих групп может присутствовать в каждой циклоалкильной и арильной группе;

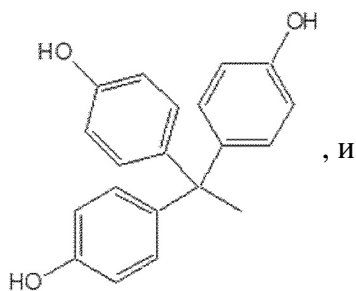
R³, R⁴, R⁵ и R⁶ независимо выбраны из H, C₁₋₈ алкила и галогенированного алкила; и

x и y независимо представляют собой 0 или 1.

13. Отверждаемая композиция смолы по любому из предшествующих пунктов, отличающаяся тем, что отверждаемая композиция не содержит или содержит менее 5 масс.% относительно общей массы композиции любой термореактивной смолы, выбранной из эпоксидной, цианатоэфирной, бисмалеимидной и фенолформальдегидной смолы.

14. Отверждаемая композиция смолы, содержащая более 80 масс.% смеси бензоксазинов, причем указанная смесь бензоксазинов содержит: (А) двухфункциональный бензоксазиновый компонент; и (В) многофункциональный бензоксазиновый компонент со средней функциональностью более 2 и до 3,

причем компонент (В) представляет собой продукт взаимодействия трехатомного фенола, ароматического амина и формальдегида, и указанный трехатомный фенол представлен следующей структурой:



количество компонента (В) составляет до 30 масс.% относительно общей массы смеси бензоксазинов в композиции.

15. Отверждаемая композиция смолы по п. 15, отличающаяся тем, что компонент (В) представляет собой продукт взаимодействия 1,1,1-трис-(4-гидроксифенил)-этана, пара-толуидина и пара-формальдегида.

16. Отверждаемая композиция смолы по п. 14 или 15, отличающаяся тем, что массовое отношение компонента (В) к компоненту (А) находится в диапазоне от 1:99 до 30:70.

17. Отверждаемая композиция смолы по любому из пп. 14-16, отличающаяся тем, что указанная композиция не содержит или содержит менее 5 масс.% относительно общей массы композиции любой термореактивной смолы, выбранной из эпоксидной, цианатэфирной, бисмалеимидной и фенолформальдегидной смолы.

18. Композиционный материал, содержащий армирующие волокна, смоченные или пропитанные отверждаемой композицией по любому из пп. 1-17.

19. Композиционный материал по п. 18, отличающийся тем, что указанные армирующие волокна выбраны из углеродных волокон, стеклянных волокон и арамидных волокон.

20. Композиционный материал по п. 18 или 19, отличающийся тем, что указанные армирующие волокна находятся в форме однонаправленных волокон, ткани или заготовки, содержащей множество слоев волокон или слоев ткани.

21. Изделие из отвержденного композиционного материала, изготовленное при помощи способа, включающего: (i) смачивание или пропитывание армирующих волокон отверждаемой композицией по любому из пп. 1-18; и (ii) отверждение смоченных или пропитанных волокон.