



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2016102122, 23.06.2014

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
24.06.2013 FR 1356002

(43) Дата публикации заявки: 28.07.2017 Бюл. № 22

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 25.01.2016(86) Заявка РСТ:
EP 2014/063147 (23.06.2014)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2014/206931 (31.12.2014)Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(71) Заявитель(и):

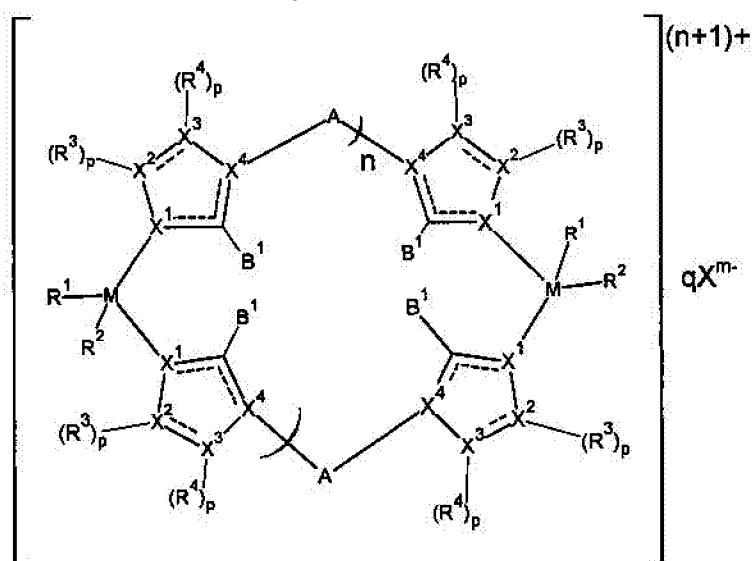
**ЮНИВЕРСИТЕ ДЕ' Э-МАРСЕЙ (FR),
САНТР НАСЬОНАЛЬ ДЕ ЛЯ РЕШЕРШ
СЪЕНТИФИК (С.Н.Р.С.) (FR)**

(72) Автор(ы):

**ПАРРЭН Жан-Люк (FR),
ШУЗЕЛЬ Оливье (FR),
ТУР Момар (FR)**(54) **МАКРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В КАЧЕСТВЕ УЛОВИТЕЛЕЙ АНИОНОВ**

(57) Формула изобретения

1. Соединение формулы (I)



(I)

где:

..... обозначает простую или двойную связь;

m равно 1 или 2;
n равно 1, 2 или 3;
p равно 1 или 2;

X^1 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой N, P или S;

X^2, X^3, X^4 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой C, N, O, P или S;

M, являющиеся одинаковыми или разными, предпочтительно одинаковые, представляют собой металл, выбранный из бора, алюминия и галлия;

R^1 и R^2 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой алкильную группу, циклоалкильную группу, арильную группу, атом галогена, или R^1 и R^2 образуют с M моноцикл или полицикл, или один из R^1 или R^2 может отсутствовать;

X^{m-} представляет собой трифторметилсульфонатную группу ($CF_3SO_3^-$), группу BF_4^- , группу PF_6^- , группу SbF_5^- , галогенид, ацетатную группу (CH_3COO^-), оксалатную группу ($C_2O_4^{2-}$), сульфатную группу (SO_4^{2-}), фосфатную группу (HPO_4^{2-}), тартратную группу ($C_4H_5O_6^-$);

q равно (n+1) или (n+1)/2 в зависимости от того, является ли X моноанионом (m=1) или дианионом (m=2), соответственно;

A, являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой арильную группу, гетероарильную группу, моноциклическую или полициклическую, опционально замещенную одной или несколькими группами, выбранными из следующих:

- атом галогена (F, Cl, Br, I);
- C_1-C_{15} , предпочтительно C_1-C_{10} алкил;
- (C_1-C_5) алкил-арил, предпочтительно (C_1-C_5) алкил-фенил;
- (C_1-C_5) алкил-гетероарил;
- (C_1-C_5) алкил-циклоалкил;
- (C_1-C_5) алкил-гетероцикл;
- $((C_1-C_5)алкил)_r-O-((C_1-C_5)алкил)$;
- $B(R^5)_2$;
- $N(R^6)_2$;
- OR^7 ;
- $O(CO)R^7$;
- $OSi(R^6)_3$;
- SR^9 ;
- $SSi(R^6)_3$;
- $N(R^6)_3^+, T^-$;
- $N=C=O$;
- NCS ;
- NO_2 ;
- $NHCOR^7$;
- $NHCSR^8$;

- $N=CHN(R^7)_2$;
- CN ;
- $COOR^7$;
- COR^7 ;
- $CON(R^7)_2$;
- COO^-Y^+ ;
- $COSR^7$;
- $Si(R^8)_3$;
- $P(R^{10})_2$;
- $P(=Z)(R^{10})_2$;
- $Ge(R^6)_3$;
- $Sn(R^6)_3$;

r представляет собой целое число от 1 до 5, предпочтительно от 1 до 3;

R^5 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой H , OH , R^6 ;

R^6 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой H , O -алкильную группу, OH группу, алкильную группу, арильную группу, гетероарильную группу;

R^7 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой H , алкильную группу, арильную группу, гетероарильную группу;

R^8 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой алкильную группу, арильную группу, гетероарильную группу, OR^7 , NR^7 ;

R^9 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой H , алкильную группу, арильную группу, гетероарильную группу, COR^7 группу, $R^7C=NH$ группу;

R^{10} , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой группу R^6 , O -арильную группу, O -гетероарильную группу;

T^- , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой галогенид, сульфонат, фосфинат, фосфат, фосфор-содержащий анион, например PF_6^- ; сурьма-содержащий анион, например SbF_5^- ; бор-содержащий анион, например BF_4^- ;

Y , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой щелочной металл, щелочно-земельный металл, переходный металл, лантанид или аммоний;

Z , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой O , C , NR^{10} группу;

R^3 и R^4 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой

- H ;
- атом галогена, например F , Cl , Br , I ;
- $B(R^5)_2$;
- $N(R^6)_2$;
- OR^7 ;
- $O(CO)R^7$;
- $OSi(R^6)_3$;

- SR^9 ;
- $SSi(R^6)_3$;
- $N(R^6)_3^+, T^-$;
- $N=C=O$;
- NCS ;
- NO_2 ;
- $NHCOR^7$;
- $NHCSR^8$;
- $N=CHN(R^7)_2$;
- CN ;
- $COOR^7$;
- COR^7 ;
- $CON(R^7)_2$;
- COO^+Y^- ;
- $COSR^7$;
- $Si(R^8)_3$;
- $P(R^{10})_2$;
- $P(=Z)(R^{10})_2$;
- $Ge(R^6)_3$;
- $Sn(R^6)_3$;

или R^3 и R^4 образуют с X^2 и X^3 циклоалкильную группу, гетероциклическую группу, арильную группу или гетероарильную группу;

B^1 , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой H, атом галогена, NHR^{11} , OH;

R^{11} , являющиеся одинаковыми или разными, представляют собой R^7 , COR^7 , $COOR^7$, $Si(R^6)_3$.

2. Соединение по п. 1, где n равно 1 или 2.

3. Соединение по п. 1 или 2, где R^1 и R^2 представляют собой алкильную группу, в частности C_1 - C_{10} алкильную группу, например C_1 - C_5 алкильную группу, или образуют с M моноцикл, например с 5-6 членами, или полицикл, например с 9-15 членами, предпочтительно полицикл.

4. Соединение по п. 1 или 2, где R^1 и R^2 представляют собой алкильную группу, в частности C_1 - C_{10} алкильную группу, например C_1 - C_5 алкильную группу, или R^1 и R^2 образуют с M полицикл с 9 членами, предпочтительно бицикло[3.3.1]нонан-9-ил, образуя

при этом группу , предпочтительно .

5. Соединение по п. 1 или 2, где A представляет собой арильную группу, в частности C_6 - C_{12} арильную группу, или гетероарильную группу, в частности имеющую от 5 до

13 членов, моно- или полициклическую, опционально замещенную, в частности C_1-C_{15} алкильной группой, предпочтительно C_1-C_{10} алкильной группой, (C_1-C_5) алкил-арильной группой, предпочтительно (C_1-C_5) алкил-фенильной группой; (C_1-C_5) алкил-гетероарильной группой; (C_1-C_5) алкил-циклоалкильной группой; (C_1-C_5) алкил-гетероциклической группой или группой $-((C_1-C_5)\text{алкил})_r-O-((C_1-C_5)\text{алкил})$, при этом r представляет собой целое число от 1 до 5, предпочтительно от 1 до 3.

6. Соединение по п. 1 или 2, где A представляет собой арильную группу, в частности C_6-C_{12} арильную группу, или гетероарильную группу, в частности имеющую от 5 до 13 членов, моно- или полициклическую, опционально замещенную, в частности C_1-C_{15} алкильной группой, предпочтительно C_1-C_{10} алкильной группой, (C_1-C_5) алкил-арильной группой, предпочтительно (C_1-C_5) алкил-фенильной группой; или $-((C_1-C_5)\text{алкил})_r-O-((C_1-C_5)\text{алкил})$ группой, при этом r представляет собой целое число от 1 до 5, предпочтительно от 1 до 3.

7. Соединение по п. 1 или 2, где A представляет собой фенильную группу, пиридиновую группу или карбазольную группу, опционально замещенную, в частности C_1-C_{15} алкильной группой, предпочтительно C_1-C_{10} алкильной группой, (C_1-C_5) алкил-арильной группой, предпочтительно (C_1-C_5) алкил-фенильной группой; или $-((C_1-C_5)\text{алкил})_r-O-((C_1-C_5)\text{алкил})$ группой, при этом r представляет собой целое число от 1 до 5, предпочтительно от 1 до 3.

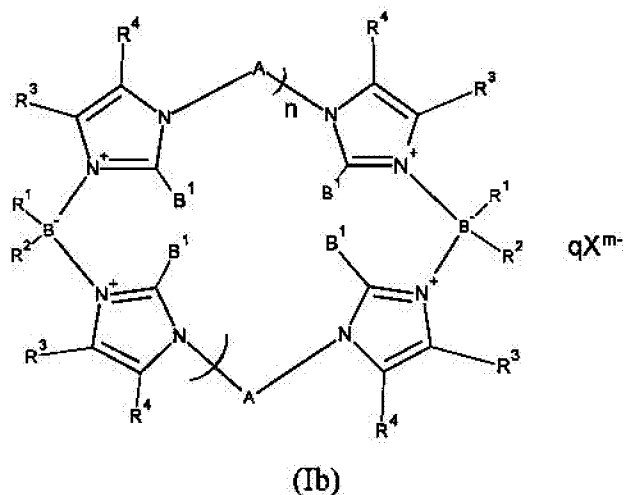
8. Соединение по п. 1 или 2, где R^3 и R^4 представляют собой H .

9. Соединение по п. 1 или 2, где X^1 , X^4 представляют собой N .

10. Соединение по п. 1 или 2, где один из X^2 , X^3 представляет собой N , а второй представляет собой C , или X^2 и X^3 представляют собой C .

11. Соединение по п. 1 или 2, где B^1 представляет собой H .

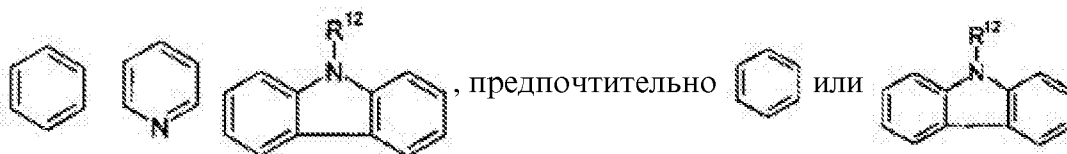
12. Соединение по п. 1, имеющее формулу (Ib)



где

B^1 , A , q , m , X , R^1 , R^2 , R^3 и R^4 имеют такие же определения, как в п. 1-11, B представляет собой бор.

13. Соединение по п. 1 или 12, где A представляет собой:



R¹² представляет собой C₁-C₁₅ алкильную группу, предпочтительно C₁-C₁₀ алкильную группу, (C₁-C₅)алкил-арильную группу, предпочтительно (C₁-C₅)алкил-фенил, или - ((C₁-C₅)алкил)_t-O-((C₁-C₅)алкил) группу, при этом t представляет собой целое число от 1 до 5, предпочтительно от 1 до 3.

14. Применение соединения по п. 1 для улавливания анионов.
15. Применение соединения по п. 1 для детектирования анионов.
16. Применение по п. 14 для обработки среды, в частности для очистки жидкой среды.
17. Применение по п. 15 для качественного и количественного анализа среды, в частности жидкой среды.