



(21)申請案號：113107559

(22)申請日：中華民國 113 (2024) 年 03 月 01 日

(51)Int. Cl. :

C07C381/12 (2006.01)

C07D327/06 (2006.01)

C07D333/46 (2006.01)

C07D333/76 (2006.01)

C07D335/02 (2006.01)

(30)優先權：2023/03/02 日本 2023-032118

(71)申請人：日商東京應化工業股份有限公司 (日本) TOKYO OHKA KOGYO CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：稻荷宇俊 INARI, TAKATOSHI (JP)；野田国宏 NODA, KUNIHIRO (JP)；久保慧
輔 KUBO, KEISUKE (JP)；西澤彰人 NISHIZAWA, AKITO (JP)；木村謙太
KIMURA, KENTA (JP)；木下洋平 KINOSHITA, YOHEI (JP)；脇屋和正 WAKIYA,
KAZUMASA (JP)

(74)代理人：林志剛

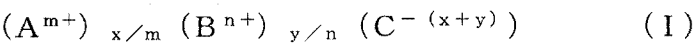
申請實體審查：無 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：0 共 109 頁

(54)名稱

雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物，及該等之製造方法

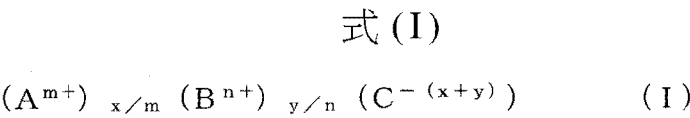
(57)摘要

提供通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物，及該等之製造方法



。

特徵化學式：





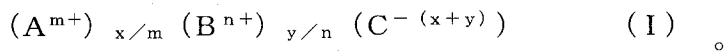
【發明摘要】

【中文發明名稱】

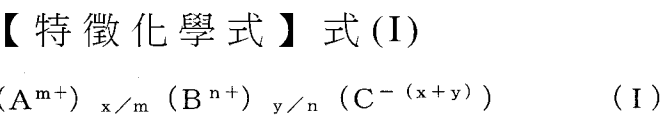
雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物，及該等之製造方法

【中文】

提供通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物，及該等之製造方法



【指定代表圖】 無
【代表圖之符號簡單說明】 無



【發明說明書】

【中文發明名稱】

雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物，及該等之製造方法

【技術領域】

【0001】本發明係關於雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物，及該等之製造方法。

【先前技術】

【0002】多氧金屬酸鹽(POM)為陰離子性金屬氧化物團簇，其具有具備 d^0 或 d^1 之電子配置的前週期過渡金屬(例如Mo(6價或5價)、W(6價或5價)、V(5價)、Nb(5價)、Ta(5價)等)經氧交聯而得的結構。

於POM之陰離子性金屬氧化物團簇中，可藉由攝入各種元素而採用多樣的結構。而藉由POM之構成元素之組合或其結構等，可改變氧化還原能力、光吸收能力、酸性質等之物理化學性質。

【0003】例如專利文獻1中，記載包含多含氧鉬酸與具有吡啶鎘骨架之化合物的POM，具有高的光致發光量子產率。

【0004】作為POM之1種的多含氧鎢酸(POT)中，包含由含有鎢的含氧酸所構成之同多含氧鎢酸，與由含有鎢及其以外的1種以上之雜原子的含氧酸所構成之雜多含氧鎢

酸。作為構成雜多含氧鎢酸之雜原子，可由以 Si、Ge、P 等為首而及於 I-VIII 族之許多元素中選擇，藉由改變其組合或構成比等，可形成具有不同物理化學性質之 POM。

【0005】專利文獻 2 中，揭示一種光致變色物品，其含有磷鎢酸等之多氧金屬酸鹽陰離子與鉍陽離子等之相對陽離子的錯合物。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻 1] 美國專利第 11192908 號說明書

[專利文獻 2] 美國專利第 10711182 號說明書

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

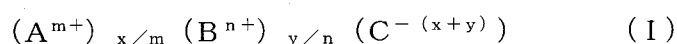
【0007】有鑑於上述實情，本發明之目的為提供新穎的雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物，及該等之製造方法。

[用以解決課題之手段]

【0008】本發明者等人為了解決上述課題而深入探討的結果，成功合成通式 (I) 表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物，並且進而發現效率良好地合成通式 (I) 表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物的方法，而完成本發明。

【0009】亦即本發明關於以下之各發明。

<1>一種通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物；



[式中，

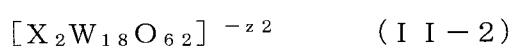
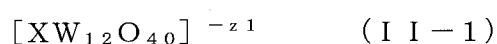
A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

m 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y 及 y/n 為自然數]。

【0010】<2>如<1>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中前述雜多含氧鎢酸，為通式(II-1)或(II-2)表示之雜多含氧鎢酸，或以此等之缺損種表示的雜多含氧鎢酸；



[式中，

X 係分別獨立表示 B 、 Al 、 Si^{IV} 、 Ge^{IV} 、 P^V 、 As^V 、 V^V 、 Cr^{III} 、 Fe^{III} 、 Co^{III} 、 Co^{II} 、 Cu^{II} 、 Cu^I 、 Zn 、 Se^{VI} ，或 S^{VI} ；

$z1$ 及 $z2$ 為自然數]。

【0011】<3>如<2>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中前述(II-1)表示之雜多含氧鎢酸，為 $[PW_{12}O_{40}]^{3-}$ 、 $[SiW_{12}O_{40}]^{4-}$ 、 $[BW_{12}O_{40}]^{5-}$ 或 $[SW_{12}O_{40}]^{2-}$ 。

【0012】<4>如<2>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中前述(II-2)表示之雜多含氧鎢酸，為 $[\text{P}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{6-}$ 、 $[\text{Si}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{8-}$ 或 $[\text{S}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{4-}$ 。

【0013】<5>一種雜多含氧鎢酸鹽混合物，其含有相異之2種以上的如<1>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物。

【0014】<6>一種雜多含氧鎢酸鹽混合物，其含有相異之2種以上的如<1>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，且

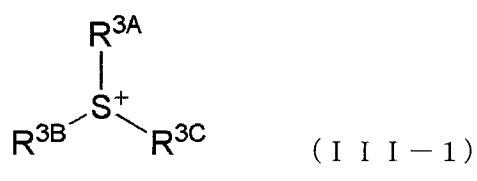
於XRF分析或XPS分析中的S與W之莫耳比率為S：W=0.5~20：9~18；其中，前述雜多含氧鎢酸為作為柯金(Keggin)型或道森(Dawson)型或此等之缺損種的矽鎢酸。

【0015】<7>一種雜多含氧鎢酸鹽混合物，其含有相異之2種以上的如<1>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，且

於XRF分析或XPS分析中的S與W之莫耳比率為S：W=0.5~18：9~18；其中，前述雜多含氧鎢酸為作為柯金型或道森型或此等之缺損種的磷鎢酸。

【0016】<8>如<1>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中前述鎢陽離子，為通式(III-1)表示之鎢陽離子，或通式(III-2)表示之鎢二陽離子；

【化 1】



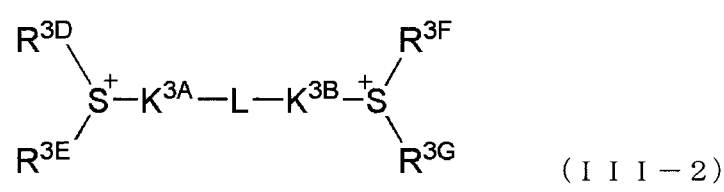
[式 中 ，

R^{3A} 、 R^{3B} 及 R^{3C} 係分別獨立表示可具有取代基之 C_{1-18} 烴基、3~18員環非芳香族雜環式基，或5~18員環芳香族雜環式基；

上述 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

R^{3A} 、 R^{3B} 及 R^{3C} 當中任2個可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之-O-、-S-、-C(=O)-、-S(=O)-、-S(=O)₂-、-C(=O)O-，或C₁₋₃伸烷基而連結，並與式(III-1)中之硫原子一起形成環]；

【化 2】



(I I I - 2)

[式 中 ，

R^{3D} 、 R^{3E} 、 R^{3F} 及 R^{3G} 係分別獨立表示可具有取代基之 C_{1-18} 烴基、3~18員環非芳香族雜環式基、5~18員環芳香族雜環式基，

上述 $R^{3D} \sim R^{3G}$ 之末端以外的任意位置之2價碳原子可取

代為 -O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、
-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被
取代)；

K^{3A}、K^{3B}及L係分別獨立表示可具有取代基之C₁₋₁₈伸
烴基，

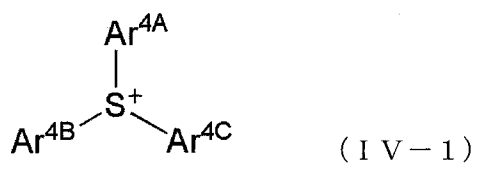
上述K^{3A}、K^{3B}，及L的任意位置之2價碳原子可取代為
-O-、-C(=O)-、COO-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、
-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被
取代)；

R^{3D}、R^{3E}及K^{3A}之任2個，及/或R^{3F}、R^{3G}及K^{3B}之任2
個，可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之
-O-、-S-、-C(=O)-、-S(=O)-、-S(=O)₂-、-C(=O)O-，或
C₁₋₃伸烷基而連結，並與式(III-2)中之硫原子一起形成
環]。

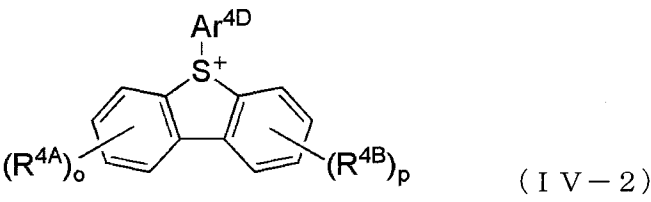
【0017】<9>如<1>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶
劑合物，其中

前述鎢陽離子，為通式(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-
4)或(IV-5)表示之鎢陽離子；

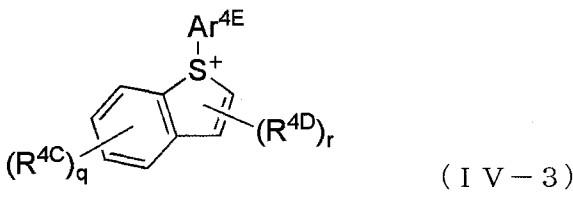
【化3】



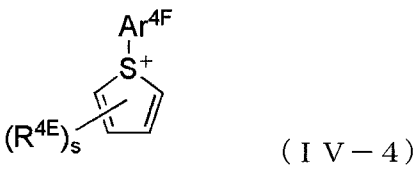
【化4】



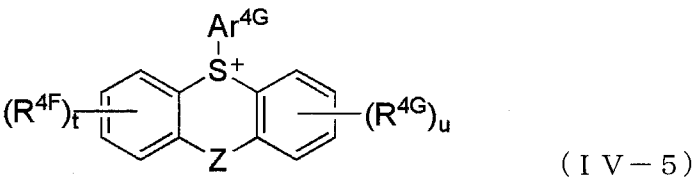
【化5】



【化6】



【化7】



[式(IV-1)~(IV-5)中、

Ar^{4A}、Ar^{4B}、Ar^{4C}、Ar^{4D}、Ar^{4E}、Ar^{4F}及Ar^{4G}係分別獨立表示可具有取代基之C₆₋₁₈芳基或5~18員環雜環式基，

前述可具有取代基之C₆₋₁₈芳基或5~18員環雜環式基，其氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧

基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C₁₋₁₈ 烴基、C₁₋₁₈ 烴氧基、C₁₋₁₈ 烴基羰基、C₁₋₁₈ 烴基羰氧基、C₁₋₁₈ 烴氧基羰基、C₁₋₁₈ 烴氧基羰氧基、C₁₋₁₈ 烴基胺基、二 C₁₋₁₈ 烴基胺基、C₁₋₁₈ 烴基胺基羰基、二 C₁₋₁₈ 烴基胺基羰基、C₁₋₁₈ 烴基羰基胺基、C₁₋₁₈ 烴基胺基羰氧基、二 C₁₋₁₈ 烴基胺基羰氧基、C₁₋₁₈ 烴基胺基羰基胺基、二 C₁₋₁₈ 烴基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈ 烴氧基羰基胺基、C₁₋₁₈ 烴硫基、C₁₋₁₈ 烴基亞磺基，或 C₁₋₁₈ 烴基磺基取代，

前述取代基之末端以外的任意位置之 2 價碳原子可取代為 -O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S- 或 -SO₂- (惟，相鄰的 2 價碳原子不同時被取代)；

R^{4A}、R^{4B}、R^{4C}、R^{4D}、R^{4E}、R^{4F} 及 R^{4G} 係分別獨立為鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C₁₋₁₈ 烴基、C₁₋₁₈ 烴氧基、C₁₋₁₈ 烴基羰基、C₁₋₁₈ 烴基羰氧基、C₁₋₁₈ 烴氧基羰基、C₁₋₁₈ 烴氧基羰氧基、C₁₋₁₈ 烴基胺基、二 C₁₋₁₈ 烴基胺基、C₁₋₁₈ 烴基胺基羰基、二 C₁₋₁₈ 烴基胺基羰基、C₁₋₁₈ 烴基羰基胺基、C₁₋₁₈ 烴基胺基羰氧基、二 C₁₋₁₈ 烴基胺基羰氧基、C₁₋₁₈ 烴基胺基羰基胺基、二 C₁₋₁₈ 烴基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈ 烴氧基羰基胺基、C₁₋₁₈ 烴硫基、C₁₋₁₈ 烴基亞磺基，或 C₁₋₁₈ 烴基磺基，

此等之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為 -O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

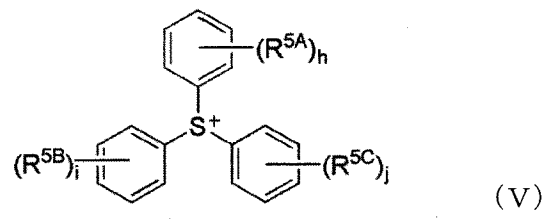
o、p、q、s、t及u分別為0~4之整數，r為0~2之整數，o~u之值為2以上之整數時，R^{4A}、R^{4B}、R^{4C}、R^{4D}、R^{4E}、R^{4F}及R^{4G}分別可彼此相同亦可相異；

Z表示-O-、-S-、-C(=O)-、-S(=O)-、-S(=O)₂-、-C(=O)O-，或C₁₋₃伸烷基]。

【0018】<10>如<1>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑化合物，其中

前述鎢陽離子，為通式(V)表示之鎢陽離子；

【化8】



[式中，

R^{5A}~R^{5C}係分別獨立表示鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代之C₁₋₁₈烴基、C₁₋₁₈烴氧基、C₁₋₁₈烴基羰基、C₁₋₁₈烴基羰氧基、C₁₋₁₈烴氧基羰基、

C_{1-18} 烴氧基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基、 C_{1-18} 烴基羰基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{1-18} 烴硫基、 C_{1-18} 烴基亞磺醯基，或 C_{1-18} 烴基磺醯基；

上述 R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 之末端以外的任意位置之 2 價碳原子可取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ (惟，相鄰的 2 價碳原子不同時被取代)；

R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 當中任 2 個可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、 $-C(=O)O-$ ，或 C_{1-3} 伸烷基而連結，並與式 (V) 中之硫原子一起形成環；

$h \sim j$ 為 0~5 之整數， $h+i+j$ 為 1 以上， $h \sim j$ 之值為 2 以上之整數時， R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 彼此可分別相同亦可相異]。

【0019】<11>如<10>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中

通式 (V) 表示之鎢陽離子中，

$R^{5A} \sim R^{5C}$ 之至少 1 個，為鹵素原子、 C_{1-4} 鹵代烷基、 C_{1-4} 鹵代烷氧基、氫原子的至少一部分被鹵素原子取代之 C_{1-18} 烴氧基，或氫原子的至少一部分被鹵素原子取代之 C_{1-18} 烴基羰氧基。

【0020】<12>如<10>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其

溶劑合物，其中

通式(V)表示之銻陽離子中，

$R^{5A} \sim R^{5C}$ 之至少1個，為包含碳數4以上且18以下之直鏈狀之烷基的可具有取代基之 C_{4-18} 烴基、 C_{4-18} 烴氧基、 C_{4-18} 烴基羰基、 C_{4-18} 烴基羰氧基、 C_{4-18} 烴氧基羰基、 C_{4-18} 烴氧基羰氧基、 C_{4-18} 烴基胺基、二 C_{4-18} 烴基胺基、 C_{4-18} 烴基胺基羰基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰基、 C_{44-18} 烴基羰基胺基、 C_{4-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{4-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{4-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{4-18} 烴硫基、 C_{4-18} 烴基亞磺醯基，或 C_{4-18} 烴基磺醯基，

前述碳數4以上且18以下之直鏈狀之烷基之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-或-S-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)。

【0021】<13>如<10>之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中

通式(V)表示之銻陽離子中，

$R^{5A} \sim R^{5C}$ 之至少1個，為具有羧基或烴基的氫原子取代為酸解離性基之基作為取代基的 C_{1-18} 烴基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴氧基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基、 C_{1-18} 烴基羰基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烴氧基羰

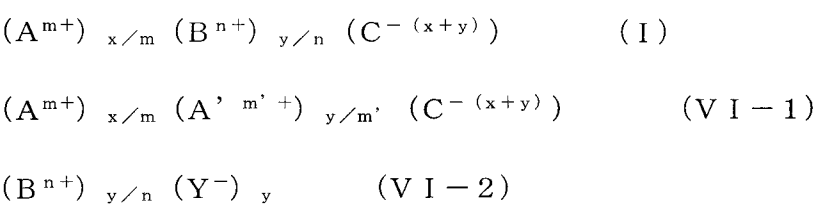
基胺基、C₁₋₁₈烴硫基、C₁₋₁₈烴基亞磺醯基，或C₁₋₁₈烴基磺醯基。

【0022】<14>如<13>之雜多含氧錳酸鹽化合物或其溶劑合物，其中

前述酸解離性基中，鍵結於羧基或烴基的碳為三級碳。

【0023】<15>一種通式(I)表示之雜多含氧錳酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法，其特徵為具有

使通式(VI-1)表示之化合物，與通式(VI-2)表示之化合物反應而進行鹽交換之步驟；



[式中，

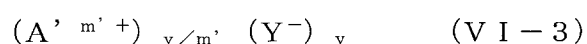
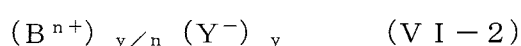
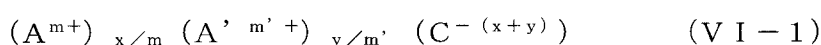
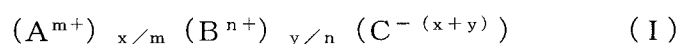
- A^{m+}係分別獨立表示H⁺、金屬離子，或銨離子；
- A'^{m'+}係分別獨立表示金屬離子，或銨離子；
- Bⁿ⁺係分別獨立表示銻陽離子；
- C^{-(x+y)}表示雜多含氧錳酸；
- Y⁻表示1價之相對陰離子；
- m及m'為1~5之整數，n為1或2之整數，x及x/m為整數，且y/m'、y及y/n為自然數]。

【0024】<16>一種通式(I)表示之雜多含氧錳酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法，其特徵為具有

使通式(VI-1)表示之化合物，與通式(VI-2)表示之化

合物反應而進行鹽交換之步驟，與

由所生成的通式(I)及(VI-3)表示之化合物中，去除通式(VI-3)表示之化合物之步驟；



[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

$A'^{m'+}$ 係分別獨立表示金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

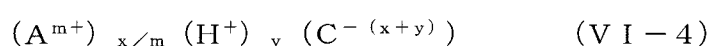
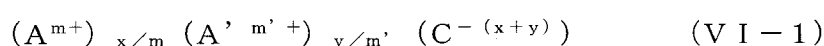
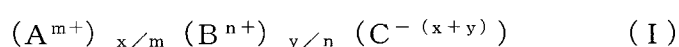
Y^- 表示1價之相對陰離子；

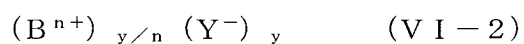
m 及 m' 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y/m' 、 y 及 y/n 為自然數]。

【0025】<17>一種通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法，其特徵為具有

藉由離子交換樹脂將通式(VI-1)表示之化合物之 $A'^{m'+}$ 離子交換為 H^+ 之步驟，與

使藉由上述步驟所生成的通式(VI-4)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物反應之步驟；





[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

$A'^{m'+}$ 係分別獨立表示金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧錳酸；

Y^- 表示1價之相對陰離子；

m 及 m' 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y/m' 、 y 及 y/n 為自然數]。

[發明之效果]

【0026】依據本發明，可提供新穎的雜多含氧錳酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物，及該等之製造方法。

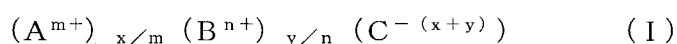
【實施方式】

【0027】以下詳細說明本發明之適合的實施形態。惟，本發明不限定於以下之實施形態。

【0028】

[1.雜多含氧錳酸鹽化合物或其溶劑合物或此等之混合物]

本發明之一實施形態之雜多含氧錳酸鹽化合物係以下述通式(I)表示。



[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

m 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y 及 y/n 為自然數]。

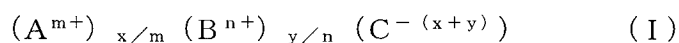
再者，以下， A^{m+} 亦稱為「其他相對陽離子」。

【0029】以下，依次說明「雜多含氧鎢酸」、「銻陽離子」、「其他相對陽離子」、「化合物或溶劑合物或此等之混合物」及「溶劑合物」。

【0030】

[1-1.雜多含氧鎢酸]

本實施形態之雜多含氧鎢酸鹽化合物係以下述通式(I)表示。



$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

x 為整數， y 為自然數。

【0031】本實施形態之雜多含氧鎢酸不特別限定，可使用公知慣用者。作為雜多含氧鎢酸，例如已知有柯金型或道森型或此等之缺損種，尚有安德森(Anderson)型、腔隙柯金(lacunar Keggin)型、取代柯金型、史特蘭德堡(Strandberg)型者，此等之任意者均可使用。

再者，上述雜多含氧鎢酸中，可包括結構上存在的全部之幾何異構物、光學異構物、旋轉異構物、立體異構物、互變異構物等異構物及異構物混合物，不限定於方便

上的化學式之記載。

【0032】已知柯金型之雜多含氧鎢酸($[XW_{12}O_{40}]^{-z1}$ ：X係分別獨立表示B、Al、 Si^{IV} 、 Ge^{IV} 、 P^V 、 As^V 、 V^V 、 Cr^{III} 、 Fe^{III} 、 Co^{III} 、 Co^{II} 、 Cu^{II} 、 Cu^I 、Zn、 Se^{VI} ，或 S^{VI} ；z1為自然數)中，存在有 α -柯金型、 β -柯金型、 γ -柯金型等。化學式 $[XW_{12}O_{40}]^{-z1}$ 中係包括上述異構物或此等之異構物混合物。

同樣地，已知道森型之雜多含氧鎢酸($[X_2W_{18}O_{62}]^{-z2}$ ：X係分別獨立表示B、Al、 Si^{IV} 、 Ge^{IV} 、 P^V 、 As^V 、 V^V 、 Cr^{III} 、 Fe^{III} 、 Co^{III} 、 Co^{II} 、 Cu^{II} 、 Cu^I 、Zn、 Se^{VI} ，或 S^{VI} ；z2為自然數)中，存在有 α -道森型、 β -道森型、 γ -道森型等。化學式 $[X_2W_{18}O_{62}]^{-z2}$ 中係包括上述異構物或此等之異構物混合物。

【0033】就熱安定性及於氧化環境下之安定性優良的觀點，本實施形態之雜多含氧鎢酸，較佳使用柯金型或道森型或此等之缺損種。

柯金型之雜多含氧鎢酸，例如可列舉 $[PW_{12}O_{40}]^{3-}$ 、 $[SiW_{12}O_{40}]^{4-}$ 、 $[BW_{12}O_{40}]^{5-}$ 、 $[SW_{12}O_{40}]^{2-}$ 等。道森型之雜多含氧鎢酸，例如可列舉 $[P_2W_{18}O_{62}]^{6-}$ 、 $[Si_2W_{18}O_{62}]^{8-}$ 、 $[S_2W_{18}O_{62}]^{4-}$ 等。柯金型或道森型之缺損種之雜多含氧鎢酸，例如可列舉 $[PW_9O_{34}]^{9-}$ 、 $[PW_{10}O_{36}]^{7-}$ 、 $[PW_{11}O_{39}]^{7-}$ 、 $[SiW_9O_{34}]^{10-}$ 、 $[SiW_{10}O_{36}]^{8-}$ 、 $[SiW_{11}O_{39}]^{8-}$ 、 $[P_2W_{17}O_{61}]^{10-}$ 等。

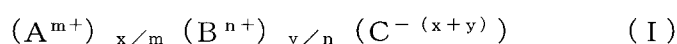
本實施形態之雜多含氧鎢酸，於此等之中，尤佳為

$[\text{PW}_{12}\text{O}_{40}]^{3-}$ 、 $[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}]^{4-}$ 、 $[\text{BW}_{12}\text{O}_{40}]^{5-}$ 、 $[\text{SW}_{12}\text{O}_{40}]^{2-}$ 、 $[\text{P}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{6-}$ 、 $[\text{Si}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{8-}$ 、 $[\text{S}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{4-}$ ；更佳為
 $[\text{PW}_{12}\text{O}_{40}]^{3-}$ 、 $[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}]^{4-}$ 、 $[\text{BW}_{12}\text{O}_{40}]^{5-}$ 、 $[\text{SW}_{12}\text{O}_{40}]^{2-}$ 。

【0034】

[1-2. 銻陽離子]

本實施形態之雜多含氧鎢酸鹽化合物係以下述通式(I)表示。



B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

n 為1或2之整數， y 及 y/n 為自然數。

【0035】以下，說明本說明書中使用的用語、記號等之意義，而更詳細說明本發明之實施形態。

【0036】本說明書中「鹵素原子」，意指氟原子、氯原子、溴原子、碘原子。

【0037】本說明書中，例如「 C_{1-6} 」等之用語，意指作為核心之基的碳數。

【0038】本說明書中「 C_{1-18} 伸烴基」，意指藉由自碳數1~18之烴去除2個氫原子所產生之2價烴基。伸烴基可為直鏈狀，可為分支鏈狀，部分或全體亦可為環狀。伸烴基中包括伸烷基或伸芳基等。

又，「 C_{1-18} 伸烴基」的任意位置之2價碳原子，可取代為 $-\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{C}(=\text{O})-$ 、 $-\text{COO}-$ 、 $-\text{OCO}-$ 、 $-\text{CONH}-$ 、 $-\text{NHCO}-$ 、 $-\text{NH}(\text{C}=\text{O})\text{O}-$ 、 $-\text{S}-$ 、 $-\text{SO}-$ ，或 $-\text{SO}_2-$ (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)。

「 C_{1-18} 伸烴基」不特別限定，例如可列舉亞甲基、伸乙基、*n*-伸丙基、*i*-伸丙基、環戊烷二基、環己烷二基、氧乙烷-1,1-二基、氧乙烷-1,2-二基、氧丙烷-1,3-二基、氧丙烷-1,2-二基、2-甲基丙烷-1,3-二基、氧乙烯氧乙烷-1,1-二基等之「 C_{1-18} 伸烷基」；1,4-伸苯基、1,3-伸苯基、1,2-伸苯基、1,4-伸萘基、1,5-伸萘基、1,8-伸萘基、4,4'-伸聯苯基、蒽二基、菲二基、稠四苯二基、芘二基、芘二基、蒽二基等之「 C_{6-18} 伸芳基」等。

【0039】本說明書中「 C_{1-18} 烷基」，意指碳數1~18之直鏈狀或分支鏈狀之烷基。

又，「 C_{1-18} 烷基」中所包含之末端以外的任意位置之2價碳原子，可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-。惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代。

「 C_{1-18} 烷基」不特別限定，例如可列舉甲基、乙基、*n*-丙基、*i*-丙基、*n*-丁基、*i*-丁基、*sec*-丁基、*t*-丁基、*n*-戊基、*i*-戊基、*sec*-戊基、*t*-戊基、新戊基、1-甲基丁基、2-甲基丁基、1,1-二甲基丙基、1,2-二甲基丙基、*n*-己基、*i*-己基、1-甲基戊基、2-甲基戊基、3-甲基戊基、1,1-二甲基丁基、1,2-二甲基丁基、2,2-二甲基丁基、1,3-二甲基丁基、2,3-二甲基丁基、3,3-二甲基丁基、1-乙基丁基、2-乙基丁基、1,1,2-三甲基丙基、1,2,2-三甲基丙基、1-乙基-1-甲基丙基、1-乙基-2-甲基丙基、*n*-庚基、*n*-辛基、*n*-壬基、*n*-癸基、*n*-十一烷基、*n*-十二烷基等。

「 C_{1-18} 烷基」中所包含之末端以外的任意位置之2價碳原子取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ 者不特別限定，例如可列舉2-甲氧基乙氧基甲基、乙氧基羰基甲基等。

【0040】本說明書中「 C_{1-18} 鹵代烷基」，意指「 C_{1-18} 烷基」的1或複數個氫原子經鹵素原子取代之基。

「 C_{1-18} 鹵代烷基」不特別限定，例如可列舉二氯甲基、三氟甲基、2,2-二氟乙基、2,2,2-三氟乙基、五氟乙基、3,3,3-三氟丙基等。

【0041】本說明書中「 C_{2-18} 烯基」，意指碳數2以上之「 C_{1-18} 烷基」中具有1個以上的雙鍵之烯基，亦包括二烯烴基、三烯烴基等。

「 C_{2-18} 烯基」不特別限定，例如可列舉乙烯基(乙烯基)、烯丙基(2-丙烯基)、1-丙烯基、異丙烯基(1-甲基乙烯基)、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、戊烯基、己烯基、庚烯基、辛烯基、壬烯基、癸烯基、十一烯基、十二烯基等。

【0042】本說明書中「 C_{2-18} 炔基」，意指碳數2以上之「 C_{1-18} 烷基」中具有1個以上的三鍵之炔基。

「 C_{2-18} 炔基」不特別限定，例如可列舉乙炔基、1-丙炔基、2-丙炔基、戊炔基、己炔基、庚炔基、辛炔基、壬炔基、癸炔基、十一炔基、十二炔基等。

【0043】本說明書中「 C_{3-18} 脂環式基」，意指全體或部分地具有碳數3~18之單環或多環的環狀之結構的烴基。

脂環式基中，亦包含環烷基、環烯基、環炔基、單環烷基、多環烷基等。

又，「 C_{3-18} 脂環式基」中所包含之末端以外的任意位置之2價碳原子，可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或 SO_2 - (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)。

「 C_{3-18} 環烷基」不特別限定，例如可列舉環丙基、環丁基、環戊基、1-i-丙基環戊烷-1-基、環己基、t-丁基環己基、三環癸基、環庚基、環辛基、環癸基、2-甲基金剛烷-2-基、2-i-丙基金剛烷-2-基、龍腦基(bornyl)、降莖基、葑基、蒾基、金剛烷基、三環癸基、四環十二烷基、環丙基甲基、環丁基甲基、環戊基甲基、環己基甲基、龍腦基甲基、降莖基甲基、金剛烷基甲基、1-甲基環戊氧基、羰基甲基、環戊烯基、環己烯基、環庚烯基等。

【0044】本說明書中「3~18員環非芳香族雜環式基」，意指包含選自由氮原子、氧原子及硫原子所成之群的雜原子1個以上之3~18員環非芳香族雜環式基，可為單環、多環或縮環，且可為飽和或部分不飽和。

「3~18員環非芳香族雜環式基」不特別限定，例如可列舉氮丙啶基、吡啶基、吡咯啶基、吡咯基、哌啶基、哌嗪基、嗎啉基、硫代嗎啉基、四氫呋喃基、四氫吡喃基、氧雜環丁烷基、四氫呋喃基、四氫吡喃基、咪唑啉基、噁唑啉基、2,5-二氮雜雙環[2.2.1]庚基、2,5-二氮雜雙環[2.2.2]辛基、3,8-二氮雜雙環[3.2.1]辛基、1,4-二氮雜

雙環[4.3.0]壬基、1-氮雜金剛烷基、2-氮雜金剛烷基等。

【0045】本說明書中「C₆₋₁₈芳基」，意指碳數6~18之芳香族烴環式基，可為單環，可為多環，亦可為縮合環。

「C₆₋₁₈芳基」不特別限定，例如可列舉苯基、1-萘基、2-萘基、萵基、戊搭烯基、庚搭烯基、二環戊二烯并苯基(indacenyl)、茚基(acenaphthyl)、菲基、蒽基等。

【0046】本說明書中「C₇₋₁₈芳烷基」，意指「C₁₋₁₂烷基」中可取代的部分經上述「C₆₋₁₂芳基」取代之基。

「C₇₋₁₈芳烷基」不特別限定，例如可列舉苄基、苯乙基、3-苯基丙基、4-苯基丁基、1-萘基甲基、2-萘基甲基等。

【0047】本說明書中「5~18員環芳香族雜環式基」，係指包含選自由氮原子、氧原子及硫原子所成之群的雜原子1個以上而成之單環、多環或縮環之5~18員環芳香族雜環式基。

「5~18員芳香族雜環式基」不特別限定，例如可列舉吡咯基、呋喃基、噻吩基、咪唑基、三唑基、四唑基、吡唑基、噁唑基、異噁唑基、噻唑基、異噻唑基、呋咕基、噻二唑基、噁二唑基、吡啶基、吡嗪基、嗒嗪基、嘧啶基、三嗪基、吲唑基、蝶啶基、喹啉基、異喹啉基、奈啶基、喹噁啉基、辛啉基、喹唑啉基、酞嗪基、咪唑并吡啶基、咪唑并噻唑基、咪唑并噁唑基、苯并噻唑基、苯并噁唑基、苯并咪唑基、吲哚基、異吲哚基、吲唑基、吡咯并吡啶基、噻吩并吡啶基、呋喃并吡啶基、苯并噻二唑基、

苯并噁二唑基、吡啶并嘧啶基、苯并呋喃基、苯并噻吩基等。

【0048】本說明書中「 C_{1-18} 烴基」，意指藉由自碳數1~18之烴去除1個氫原子所生成之一價基。烴基中，包括烷基、烯基、炔基、脂環式基、芳基、芳烷基等。

又，「 C_{1-18} 烴基」中所包含之末端以外的任意位置之2價碳原子，可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂- (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)。

「 C_{1-18} 烴基」不特別限定，例如可列舉「 C_{1-18} 烷基」、「 C_{2-18} 烯基」、「 C_{2-18} 炔基」、「 C_{3-18} 脂環式基」、「 C_{6-18} 芳基」、「 C_{7-18} 芳烷基」等。

【0049】本說明書中「 C_{1-18} 烴氧基」，意指「 C_{1-18} 烴基」上鍵結有氧原子(-O-)之基。

「 C_{1-18} 烴氧基」不特別限定，例如可列舉甲氧基、乙氧基、n-丙氧基、i-丙氧基、n-丁氧基、i-丁氧基、sec-丁氧基、t-丁氧基、n-戊氧基、i-戊氧基、sec-戊氧基、n-己氧基、i-己氧基、1,1-二甲基丙氧基、1,2-二甲基丙氧基、2,2-二甲基丙氧基、1-甲基-2-乙基丙氧基、1-乙基-2-甲基丙氧基、1,1,2-三甲基丙氧基、1,2,2-三甲基丙氧基、1,1-二甲基丁氧基、1,2-二甲基丁氧基、2,2-二甲基丁氧基、2,3-二甲基丁氧基、1,3-二甲基丁氧基、2-乙基丁氧基、2-甲基戊氧基、3-甲基戊氧基等之「 C_{1-18} 烷氧基」；環丙氧基、環丁氧基、環戊氧基、環己氧基、環庚氧基、環辛氧基。

基、1-甲基環戊氧基羰基甲氧基、1-乙基環己氧基羰基甲氧基、1-甲基金剛烷氧基羰基甲氧基等之「 C_{3-18} 脂環式氧基」；苯氧基、1-萘氧基、2-萘氧基、萵氧基、戊搭烯氧基、庚搭烯氧基、二環戊二烯并苯氧基、茛氧基、菲氧基、蒽氧基等之「 C_{6-18} 芳氧基」等。

作為「 C_{1-18} 烴氧基」，其「 C_{1-18} 烴基」中所包含之末端以外的任意位置之2價碳原子較佳取代為-O-、-C(=O)-，及/或-C(=O)O-；更佳為「 C_{1-18} 烴氧基羰基烷氧基」，就溶解性之觀點，又更佳鍵結於該烴氧基之氧原子的碳為三級碳。該烴氧基之具體例子可列舉可經取代之乙基環戊氧基、甲基金剛烷氧基、乙基金剛烷氧基、t-丁氧基等。

【0050】本說明書中「 C_{1-18} 烴基羰基」，意指「 C_{1-18} 烴基」上鍵結有羰基(-C(=O)-)之基。

「 C_{1-18} 烴基羰基」不特別限定，例如可列舉乙醯基、丙醯基、異丙醯基、丁醯基、異丁醯基、戊醯基(valeryl)、異戊醯基、戊醯基(pentanoyl)、3-甲基丁醯基、三甲基乙醯基、己醯基、庚醯基等之「 C_{1-18} 烷基羰基」；環丙基羰基、環丁基羰基、環戊基羰基、2-甲基環戊基羰基、3-甲基環戊基羰基、環己基羰基、2-甲基環己基羰基、3-甲基環己基羰基、4-甲基環己基羰基、金剛烷基羰基等之「 C_{3-18} 脂環式羰基」；苧醯基、1-萘甲醯基、2-萘甲醯基等之「 C_{6-18} 芳基羰基」等。

【0051】本說明書中「 C_{1-18} 烴基羰氧基」，意指「 C_{1-18} 烴基羰基」上鍵結有氧原子(-O-)之基。

「 C_{1-18} 烴基羰氧基」不特別限定，例如可列舉甲基羰氧基、乙基羰氧基、 n -丙基羰氧基、異丙基羰氧基、 n -丁基羰氧基、異丁基羰氧基、 t -丁基羰氧基、 n -戊基羰氧基、異戊基羰氧基、己基羰氧基等之「 C_{1-18} 烷基羰氧基」；環丙基羰氧基、環丁基羰氧基、環戊基羰氧基、環己基羰氧基等之「 C_{3-18} 脂環式羰氧基」；苯基羰氧基、萘基羰氧基、蒽基羰氧基、菲基羰氧基、蔥基羰氧基等之「 C_{6-18} 芳基羰氧基」等。

【0052】本說明書中「 C_{1-18} 烴氧基羰基」，意指「 C_{1-18} 烴氧基」上鍵結有羰基($-C(=O)-$)之基。

「 C_{1-18} 烴氧基羰基」不特別限定，例如可列舉甲氧基羰基、乙氧基羰基、 n -丙氧基羰基、 i -丙氧基羰基、 n -丁氧基羰基、 i -丁氧基羰基、 sec -丁氧基羰基、 t -丁氧基羰基、 n -戊氧基羰基、新戊氧基羰基等之「 C_{1-18} 烷氧基羰基」；環丙氧基羰基、環丁氧基羰基、環戊氧基羰基、環己氧基羰基、2-甲基環戊氧基羰基、3-甲基環戊氧基羰基、2-甲基環己氧基羰基、3-甲基環己氧基羰基、4-甲基環己氧基羰基等之「 C_{3-18} 脂環式氧基羰基」；苯氧基羰基、萘氧基羰基、蒽氧基羰基、菲氧基羰基、蔥氧基羰基等之「 C_{6-18} 芳氧基羰基」等。

【0053】本說明書中「 C_{1-18} 烴氧基羰氧基」，意指「 C_{1-18} 烴氧基羰基」上鍵結有氧原子($-O-$)之基。

「 C_{1-18} 烴氧基羰氧基」不特別限定，例如可列舉甲氧基羰氧基、乙氧基羰氧基、 n -丙氧基羰氧基、 i -丙氧基羰

氧基、*n*-丁氧基羰氧基、*i*-丁氧基羰氧基、*sec*-丁氧基羰氧基、*t*-丁氧基羰氧基、*n*-戊氧基羰氧基、*i*-戊氧基羰氧基、*n*-己氧基羰氧基等之「 C_{1-18} 烷氧基羰氧基」；環丙氧基羰氧基、環丁氧基羰氧基、環戊氧基羰氧基、環己氧基羰氧基等之「 C_{3-18} 脂環式氧基羰氧基」；苯氧基羰氧基、萘氧基羰氧基、茚氧基羰氧基、菲氧基羰氧基、蒽氧基羰氧基等之「 C_{6-18} 芳氧基羰氧基」等。

【0054】本說明書中「 C_{1-18} 烴基胺基」，意指1個「 C_{1-18} 烴基」鍵結於胺基而得之基。

「 C_{1-18} 烴基胺基」不特別限定，例如可列舉甲基胺基、乙基胺基、*n*-丙基胺基、*i*-丙基胺基、*n*-丁基胺基、*i*-丁基胺基、*sec*-丁基胺基、*t*-丁基胺基、*n*-戊基胺基、*i*-戊基胺基、新戊基胺基、*n*-己基胺基等之「 C_{1-18} 烷基胺基」；環丙基胺基、環丁基胺基、環戊基胺基、2-甲基環戊基胺基、3-甲基環戊基胺基、環己基胺基、2-甲基環己基胺基、3-甲基環己基胺基、4-甲基環己基胺基等之「 C_{3-18} 脂環式胺基」；苯基胺基、1-萘基胺基、2-萘基胺基等之「 C_{6-18} 芳基胺基」等。

【0055】本說明書中「二 C_{1-18} 烴基胺基」，意指相同或相異的2個「 C_{1-18} 烴基」鍵結於胺基而得之基。

「二 C_{1-18} 烴基胺基」不特別限定，例如可列舉二甲基胺基、二乙基胺基、二-*n*-丙基胺基、二異丙基胺基、二-*n*-丁基胺基、二異丁基胺基、二-*t*-丁基胺基、二-*n*-戊基胺基、二-*n*-己基胺基、*N*-乙基-*N*-甲基胺基、*N*-甲基-*N*-*n*-丙

基胺基、N-異丙基-N-甲基胺基、N-n-丁基-N-甲基胺基、N-異丁基-N-甲基胺基、N-t-丁基-N-甲基胺基、N-甲基-N-n-戊基胺基、N-n-己基-N-甲基胺基、N-乙基-N-n-丙基胺基、N-乙基-N-異丙基胺基、N-n-丁基-N-乙基胺基、N-乙基-N-異丁基胺基、N-t-丁基-N-乙基胺基、N-乙基-N-n-戊基胺基、N-乙基-N-n-己基胺基等之「二C₁₋₁₈烷基胺基」；二環丙基胺基、二環丁基胺基、二環戊基胺基、二環己基胺基等之「二C₃₋₁₈脂環式胺基」；二苯基胺基、苯基萘基胺基等之「二C₆₋₁₈芳基胺基」；N-甲基環戊烷胺基、N-甲基環己基胺基等之「N-C₁₋₁₈烷基-N-C₃₋₁₈環烷基胺基」；N-甲基-2-苯基乙基胺基、N-乙基-N-(4-甲基苯基)胺基等之「N-C₁₋₁₈烷基-N-C₆₋₁₈芳基胺基」等。

【0056】本說明書中「C₁₋₁₈烴基胺基羰基」，意指「C₁₋₁₈烴基胺基」上鍵結有羰基(-C(=O)-)之基。

「C₁₋₁₈烴基胺基羰基」不特別限定，例如可列舉甲基胺基羰基、乙基胺基羰基、n-丙基胺基羰基、i-丙基胺基羰基、n-丁基胺基羰基、sec-丁基胺基羰基、t-丁基胺基羰基、n-戊基胺基羰基、2-戊基胺基羰基、新戊基胺基羰基、4-甲基-2-戊基胺基羰基、n-己基胺基羰基、3-甲基-n-戊基胺基羰基等之「C₁₋₁₈烷基胺基羰基」；環丙基胺基羰基、環丁基胺基羰基、環戊基胺基羰基、環己基胺基羰基、2-甲基環戊基胺基羰基、3-甲基環戊基胺基羰基、2-甲基環己基胺基羰基、3-甲基環己基胺基羰基、4-甲基環己基胺基羰基等之「C₃₋₁₈脂環式胺基羰基」；苯基胺基羰基

基、1-萘基胺基羰基、2-萘基胺基羰基等之「C₆₋₁₈芳基胺基羰基」。

【0057】本說明書中「二C₁₋₁₈烴基胺基羰基」，意指「二C₁₋₁₈烴基胺基」上鍵結有羰基(-C(=O)-)之基。

「二C₁₋₁₈烴基胺基羰基」不特別限定，例如可列舉二甲基胺基羰基、二乙基胺基羰基、二-n-丙基胺基羰基、二異丙基胺基羰基、二-n-丁基胺基羰基、二異丁基胺基羰基、二-t-丁基胺基羰基、二-n-戊基胺基羰基、二-n-己基胺基羰基、N-乙基-N-甲基胺基羰基、N-甲基-N-n-丙基胺基羰基、N-異丙基-N-甲基胺基羰基、N-n-丁基-N-甲基胺基羰基、N-異丁基-N-甲基胺基羰基、N-t-丁基-N-甲基胺基羰基、N-甲基-N-n-戊基胺基羰基、N-n-己基-N-甲基胺基羰基、N-乙基-N-n-丙基胺基羰基、N-乙基-N-異丙基胺基羰基、N-n-丁基-N-乙基胺基羰基、N-乙基-N-異丁基胺基羰基、N-t-丁基-N-乙基胺基羰基、N-乙基-N-n-戊基胺基羰基、N-乙基-N-n-己基胺基羰基等之「二C₁₋₁₈烷基胺基」；二環丙基胺基羰基、二環丁基胺基羰基、二環戊基胺基羰基、二環己基胺基羰基等之「二C₃₋₁₈脂環式胺基羰基」；二苯基胺基羰基、苯基萘基胺基羰基等之「二C₆₋₁₈芳基胺基羰基」等。

【0058】本說明書中「C₁₋₁₈烴基羰基胺基」，意指「C₁₋₁₈烴基羰基」上鍵結有胺基之基。

「C₁₋₁₈烴基羰基胺基」不特別限定，例如可列舉甲基羰基胺基、乙基羰基胺基、n-丙基羰基胺基、i-丙基羰基

胺基、*n*-丁基羰基胺基、*i*-丁基羰基胺基、*sec*-丁基羰基胺基、*t*-丁基羰基胺基、*n*-戊基羰基胺基、*i*-戊基羰基胺基、*n*-己基羰基胺基等之「 C_{1-18} 烷基羰基胺基」；環丙基羰基胺基、環丁基羰基胺基、環戊基羰基胺基、環己基羰基胺基等之「 C_{3-18} 脂環式羰基胺基」；苯基羰基胺基、萘基羰基胺基、茚基羰基胺基、菲基羰基胺基、蒽基羰基胺基等之「 C_{6-18} 芳基羰基胺基」等。

【0059】本說明書中「 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基」，意指「 C_{1-18} 烴基胺基羰基」上鍵結有氧原子(-O-)之基。

「 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基」不特別限定，例如可列舉甲基胺基羰氧基、乙基胺基羰氧基、*n*-丙基胺基羰氧基等之「 C_{1-18} 烷基胺基羰氧基」；環丙基胺基羰氧基、環己基胺基羰氧基等之「 C_{3-18} 脂環式胺基羰氧基」；苯基胺基羰氧基、1-萘基胺基羰氧基等之「 C_{6-18} 芳基胺基羰氧基」等。

【0060】本說明書中「二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基」，意指「二 C_{1-18} 烴基胺基羰基」上鍵結有氧原子(-O-)之基。

「二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基」不特別限定，例如可列舉二甲基胺基羰氧基、二乙基胺基羰氧基、二-*n*-丙基胺基羰氧基等之「二 C_{1-18} 烷基胺基羰氧基」等。

【0061】本說明書中「 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基」，意指「 C_{1-18} 烴基胺基羰基」鍵結於胺基而得之基。

「 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基」不特別限定，例如可列舉甲基胺基羰基胺基、乙基胺基羰基胺基、*n*-丙基胺基羰基胺基等之「 C_{1-18} 烷基胺基羰基胺基」；環丙基胺基羰基胺基

基、環己基胺基羰基胺基等之「 C_{3-18} 脂環式胺基羰基胺基」；苯基胺基羰基胺基、1-萘基胺基羰基胺基等之「 C_{6-18} 芳基胺基羰基胺基」等。

【0062】本說明書中「二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基」，意指「二 C_{1-18} 烴基胺基羰基」鍵結於胺基而得之基。

「二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基」不特別限定，例如可列舉二甲基胺基羰基胺基、二乙基胺基羰基胺基、二- n -丙基胺基羰基胺基等之「二 C_{1-18} 烷基胺基羰基胺基」等。

【0063】本說明書中「 C_{1-18} 烴氧基羰基胺基」，意指「 C_{1-18} 烴氧基羰基」鍵結於胺基而得之基。

「 C_{1-18} 烴氧基羰基胺基」不特別限定，例如可列舉甲氧基羰基胺基、乙氧基羰基胺基、 n -丙氧基羰基胺基、 i -丙氧基羰基胺基、 n -丁氧基羰基胺基、 t -丁氧基羰基胺基等之「 C_{1-18} 烷氧基羰基胺基」；環丙氧基羰基胺基、環己氧基羰基胺基等之「 C_{3-18} 脂環式氧基羰基胺基」；苯氧基羰基胺基、1-萘氧基羰基胺基等之「 C_{6-18} 芳氧基羰基胺基」等。

【0064】本說明書中「 C_{1-18} 烴硫基」，意指「 C_{1-18} 烴基」上鍵結有硫原子(-S-)之基。

「 C_{1-18} 烴硫基」不特別限定，例如可列舉甲硫基、乙硫基、 n -丙硫基、 i -丙硫基、 n -丁硫基、 i -丁硫基、 t -丁硫基、 n -戊硫基、 n -己硫基等之「 C_{1-18} 烷硫基」；環丙硫基、環丁硫基、環戊硫基、環己硫基、2-甲基環戊硫基、3-甲基環戊硫基、2-甲基環己硫基、3-甲基環己硫基、4-

甲基環己硫基等之「 C_{3-18} 脂環式硫基」；苯硫基、1-萘硫基、2-萘硫基、茚硫基、菲硫基、蔥硫基等之「 C_{6-18} 芳硫基」等。

【0065】本說明書中「 C_{1-18} 烴基亞磺醯基」，意指「 C_{1-18} 烴基」上鍵結有亞磺醯基($-S(=O)-$)之基。

「 C_{1-18} 烴基亞磺醯基」不特別限定，例如可列舉甲基亞磺醯基、乙基亞磺醯基、*n*-丙基亞磺醯基、*i*-丙基亞磺醯基、*n*-丁基亞磺醯基、*t*-丁基亞磺醯基、戊基亞磺醯基、己基亞磺醯基等之「 C_{1-18} 烷基亞磺醯基」；環丙基亞磺醯基、環丁基亞磺醯基、環戊基亞磺醯基、環己基亞磺醯基、2-甲基環戊基亞磺醯基、3-甲基環戊基亞磺醯基、2-甲基環己基亞磺醯基、3-甲基環己基亞磺醯基、4-甲基環己基亞磺醯基等之「 C_{3-18} 脂環式亞磺醯基」；苯基亞磺醯基、萘基亞磺醯基、茚基亞磺醯基、菲基亞磺醯基、蔥基亞磺醯基等之「 C_{6-18} 芳基亞磺醯基」等。

【0066】本說明書中「 C_{1-18} 烴基磺醯基」，意指「 C_{1-18} 烴基」上鍵結有磺醯基($-SO_2-$)之基。

「 C_{1-18} 烴基磺醯基」不特別限定，例如可列舉甲基磺醯基、乙基磺醯基、*n*-丙基磺醯基、*i*-丙基磺醯基、*n*-丁基磺醯基、*t*-丁基磺醯基、戊基磺醯基等之「 C_{1-18} 烷基磺醯基」；環丙基磺醯基、環丁基磺醯基、環戊基磺醯基、環己基磺醯基、2-甲基環戊基磺醯基、3-甲基環戊基磺醯基、2-甲基環己基磺醯基、3-甲基環己基磺醯基、4-甲基環己基等之「 C_{3-18} 脂環式磺醯基」；苯基磺醯基、萘基磺醯基、茚基磺醯基、菲基磺醯基、蔥基磺醯基等之「 C_{6-18} 芳基磺醯基」等。

醯基、苊基磺醯基、菲基磺醯基、蒽基磺醯基等之「C₆₋₁₈芳基磺醯基」等。

【0067】本說明書中「酸解離性基」，意指取代羧基、羟基(包括酚性羟基等)的氢原子之基，且其係藉由酸的作用而解離之基。

「酸解離性基」不特別限定，例如可列舉t-丁基、t-戊基、1,1-二甲基丙基、1-甲基-1-環戊基、1-乙基-1-環戊基、1-甲基-1-環己基、1-乙基-1-環己基、2-甲基-2-金剛烷基、2-乙基-2-金剛烷基等。

【0068】本說明書中「可具有取代基」，係只要化學上容許，具有本發明之效果，則不特別限定。

「取代基」例如可列舉(1)鹵素原子、(2)羟基、(3)硫醇基、(4)硝基、(5)氰基、(6)羧基、(7)胺基、(8)磺基、(9)羧基或羟基的氢原子取代為酸解離性基之基，或(10)氢原子的至少一部分可經上述(1)~(9)取代之C₁₋₁₈烷基、C₁₋₁₈烷氧基、C₁₋₁₈烷基羰基、C₁₋₁₈烷基羰氧基、C₁₋₁₈烷氧基羰基、C₁₋₁₈烷氧基羰氧基、C₁₋₁₈烷基胺基、二C₁₋₁₈烷基胺基、C₁₋₁₈烷基胺基羰基、二C₁₋₁₈烷基胺基羰基、C₁₋₁₈烷基羰基胺基、C₁₋₁₈烷基胺基羰氧基、二C₁₋₁₈烷基胺基羰氧基、C₁₋₁₈烷基胺基羰基胺基、二C₁₋₁₈烷基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈烷氧基羰基胺基、C₁₋₁₈烷硫基、C₁₋₁₈烷基亞磺醯基、C₁₋₁₈烷基磺醯基，且上述取代基之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂- (惟，相鄰的

2價碳原子不同時被取代)等。

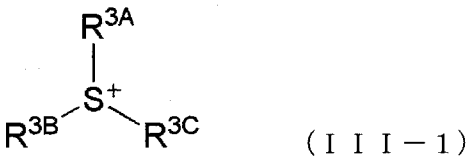
【 0069】

[1-2-1.銦陽離子(III)]

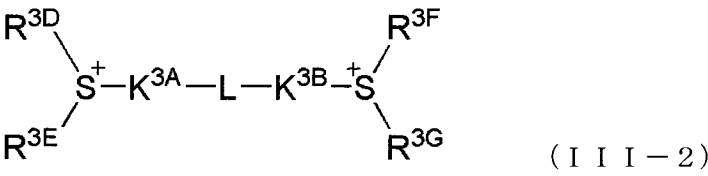
本實施形態之銦陽離子，可使用下述通式(III-1)表示之銦陽離子，或(III-2)表示之銦二陽離子。

【 0070】

【化9】



【化10】

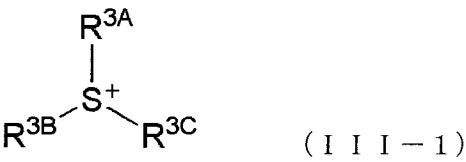


【 0071】

[1-2-1-1.銦陽離子(III-1)]

通式(III-1)表示之銦陽離子中，

【化11】



$\text{R}^{3\text{A}}$ 、 $\text{R}^{3\text{B}}$ 及 $\text{R}^{3\text{C}}$ 係分別獨立表示可具有取代基之 C_{1-18} 烴基、3~18員環非芳香族雜環式基，或5~18員環芳香族雜環式基，

上述 $\text{R}^{3\text{A}}$ 、 $\text{R}^{3\text{B}}$ 及 $\text{R}^{3\text{C}}$ 之末端以外的任意位置之2價碳原

子可取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

R^{3A} 、 R^{3B} 及 R^{3C} 當中任2個可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、 $-C(=O)O-$ ，或 C_{1-3} 伸烷基而連結，並與式(III-1)中之硫原子一起形成環。

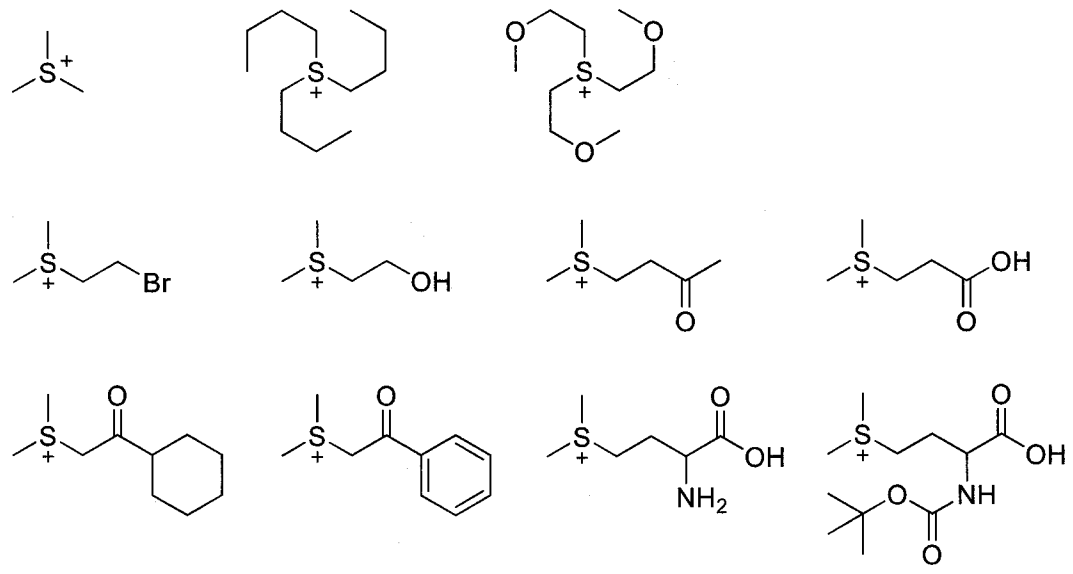
【0072】通式(III-1)表示之銻陽離子中，例如 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之任1個以上可為可具有取代基之 C_{1-18} 烴基。

作為 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 均為可具有取代基之 C_{1-18} 烷基、 C_{2-18} 烯基、 C_{2-18} 炔基、 C_{3-18} 環烷基、 C_{3-18} 環烯基、 C_{3-18} 環炔基，或 C_{7-18} 芳烷基的情況，例如可例示以下之銻陽離子等。

藉由將上述 C_{1-18} 烷基、 C_{2-18} 烯基、 C_{2-18} 炔基、 C_{3-18} 環烷基、 C_{3-18} 環烯基、 C_{3-18} 環炔基，或 C_{7-18} 芳烷基之末端以外的任意位置之2價碳原子取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ ，可調整雜多含氧鎢酸鹽對溶劑之溶解度等。

【0073】

【化 1 2】



【0074】進一步地，通式(III-1)表示之鎢陽離子中，就降低結晶性，提高疏水性，且提高溶劑溶解性之觀點，較佳 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之任一以上為

包含碳數4以上且18以下之直鏈狀之烷基的可具有取代基之 C_{4-18} 烴基、 C_{4-18} 烴氧基、 C_{4-18} 烴基羰基、 C_{4-18} 烴基羰氧基、 C_{4-18} 烴氧基羰基、 C_{4-18} 烴氧基羰氧基、 C_{4-18} 烴基胺基、二 C_{4-18} 烴基胺基、 C_{4-18} 烴基胺基羰基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰基、 C_{4-18} 烴基羰基胺基、 C_{4-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{4-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{4-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{4-18} 烴硫基、 C_{4-18} 烴基亞磺醯基，或 C_{4-18} 烴基磺醯基；

更佳為包含碳數4以上且18以下之直鏈狀之烷基的 C_{4-18} 烴基、 C_{4-18} 烴氧基、 C_{4-18} 烴基羰基、 C_{4-18} 烴基羰氧基、 C_{4-18} 烴氧基羰基、 C_{4-18} 烴氧基羰氧基；

更佳上述直鏈狀之烷基的碳數為6以上且18以下。

再者，上述直鏈狀之烷基之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-或-S-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)。

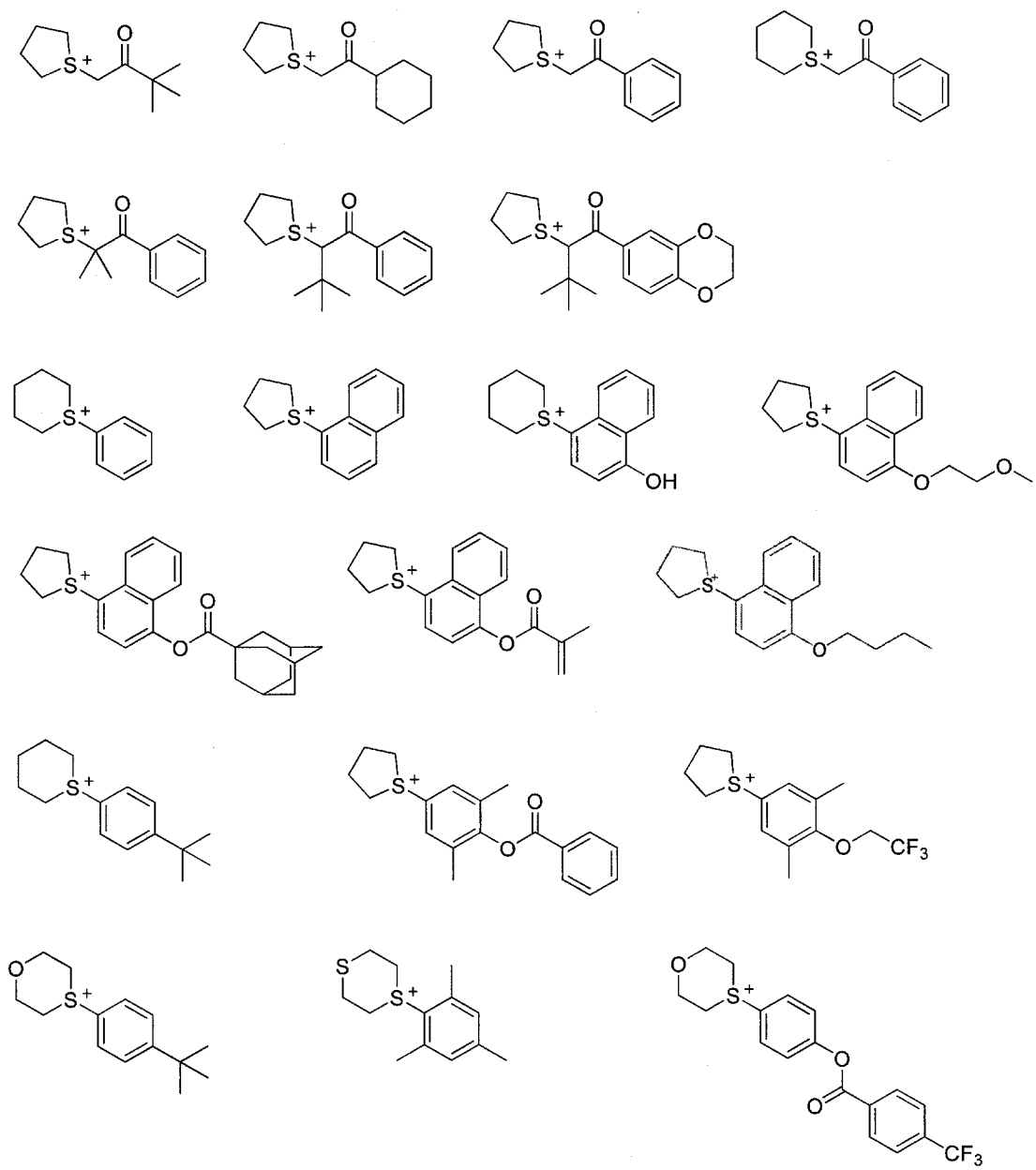
【0075】通式(III-1)表示之銻陽離子中，例如 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之任2個為可具有取代基之 C_{1-18} 烷基、 C_{2-18} 烯基、 C_{2-18} 炔基、 C_{3-18} 環烷基、 C_{3-18} 環烯基，或 C_{3-18} 環炔基時，兩者可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之-O-、-S-、-C(=O)-、-S(=O)-、-S(=O)₂-、-C(=O)O-，或 C_{1-3} 伸烷基而連結，並與式(III-1)中之硫原子一起形成環。

【0076】 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之任2個為可具有取代基之 C_{1-18} 烷基、 C_{2-18} 烯基、 C_{2-18} 炔基、 C_{3-18} 環烷基、 C_{3-18} 環烯基，或 C_{3-18} 環炔基的情況，且兩者彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之-O-、-S-、-C(=O)-、-S(=O)-、-S(=O)₂-、-C(=O)O-，或 C_{1-3} 伸烷基而連結，並與式(III-1)中之硫原子一起形成環的情況時，剩下的1個較佳為可具有取代基之 C_{1-18} 烴基；更佳為可具有取代基之 C_{1-18} 烷基、 C_{7-18} 芳烷基，或 C_{6-18} 芳基；又更佳為可具有取代基之 C_{6-18} 芳基。

作為上述形成環的情況，例如可例示以下之銻陽離子等。

【0077】

【化13】



【0078】進一步地，通式(III-1)表示之鎢陽離子中，就藉由使酸作用而將疏水性高的結構變化為親水性高的結構之觀點， R^{3A} 、 R^{3B} 及 R^{3C} 之至少1個，較佳為

具有下述式(i)或(ii)表示之羧基或羥基的氫原子被取代為酸解離性基D之基作為取代基的 C_{1-18} 烷基、 C_{1-18} 烷氧

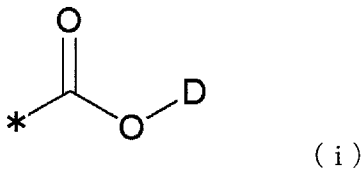
基、C₁₋₁₈烴基羰基、C₁₋₁₈烴基羰氧基、C₁₋₁₈烴氧基羰基、C₁₋₁₈烴氧基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基、二C₁₋₁₈烴基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰基、C₁₋₁₈烴基羰基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈烴氧基羰基胺基、C₁₋₁₈烴硫基、C₁₋₁₈烴基亞磺醯基，或C₁₋₁₈烴基磺醯基；

更佳為具有羧基或烴基的氫原子被取代為酸解離性基D之基作為取代基的C₁₋₁₂烷基、C₁₋₁₂烷氧基、C₁₋₁₂烷基羰基、C₁₋₁₂烷基羰氧基、C₁₋₁₂烷氧基羰基。

再者，式中，「*」意指鍵結部位(以下同)。

【0079】

【化1 4】



【化1 5】



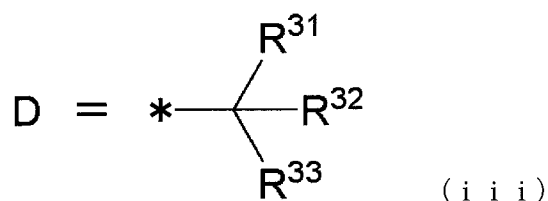
【0080】上述酸解離性基D，只要是藉由酸的作用而解離者則不特別限定，可使用公知慣用者。本實施形態中之酸解離性基D，例如可使用如下述式(iii)表示之酸解離性基般鍵結於羧基或烴基的碳為三級碳者。

上述鍵結於羧基或烴基的碳為三級碳之酸解離性基，

例如可列舉 t-丁基、t-戊基、1,1-二甲基丙基、1-甲基-1-環戊基、1-乙基-1-環戊基、1-甲基-1-環己基、1-乙基-1-環己基、2-甲基-2-金剛烷基、2-乙基-2-金剛烷基等。

【0081】

【化16】



【0082】 通式 (iii) 中， R^{31} 可為可具有取代基之 C_{1-12} 烴基。又， R^{32} 及 R^{33} 係分別獨立為可具有取代基之 C_{1-12} 烴基，或 R^{32} 及 R^{33} 可構成可具有取代基之 C_{3-18} 脂環式基。

【0083】 通式 (iii) 中，就提高酸的作用所致之解離性的觀點， R^{31} 較佳為 C_{1-6} 烷基；更佳為甲基、乙基、丙基、丁基。

又，就提高酸的作用所致之解離性的觀點， R^{32} 及 R^{33} 較佳為 C_{3-18} 環烷基、 C_{3-18} 環烯基、 C_{3-18} 多環烷基；更佳具有可具有取代基之環丙烷骨架、環丁烷骨架、環戊烷骨架、環己烷骨架、環庚烷骨架、環辛烷骨架、降莖烷骨架或金剛烷骨架；又更佳為環戊基、1-i-丙基環戊烷-1-基、環己基、t-丁基環己基、2-甲基金剛烷-2-基、2-i-丙基金剛烷-2-基、環丙基、環辛基、龍腦基、降莖基。

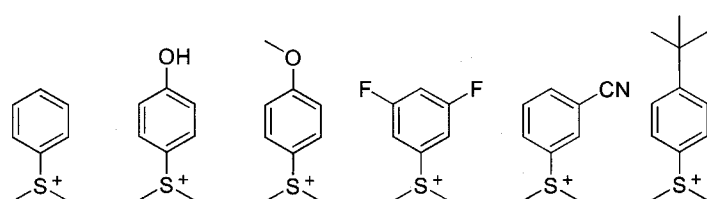
【0084】 作為 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之任 1 個以上為可具有取代基之 C_{6-18} 芳基的情況，例如可例示以下之鎢陽離子等。

藉由導入推電子基或拉電子基等作為上述 C_{6-18} 芳基之

取代基，可調整雜多含氧鎢酸鹽之安定性、反應性等。
 C_{6-18} 芳基之取代基，較佳為鹵素原子、羥基、硝基、氰基、可具有取代基之 C_{1-18} 鹵代烷基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基，或 C_{1-18} 烴硫基；更佳為鹵素原子、硝基、氰基、可具有取代基之 C_{1-4} 鹵代烷基、 C_{1-12} 烴氧基、 C_{1-12} 烴氧基羰基、 C_{1-12} 烴基羰氧基，或 C_{1-12} 烴硫基；又更佳為鹵素原子(氟原子、氯原子、溴原子及碘原子)，或可具有取代基之 C_{1-4} 鹵代烷基。

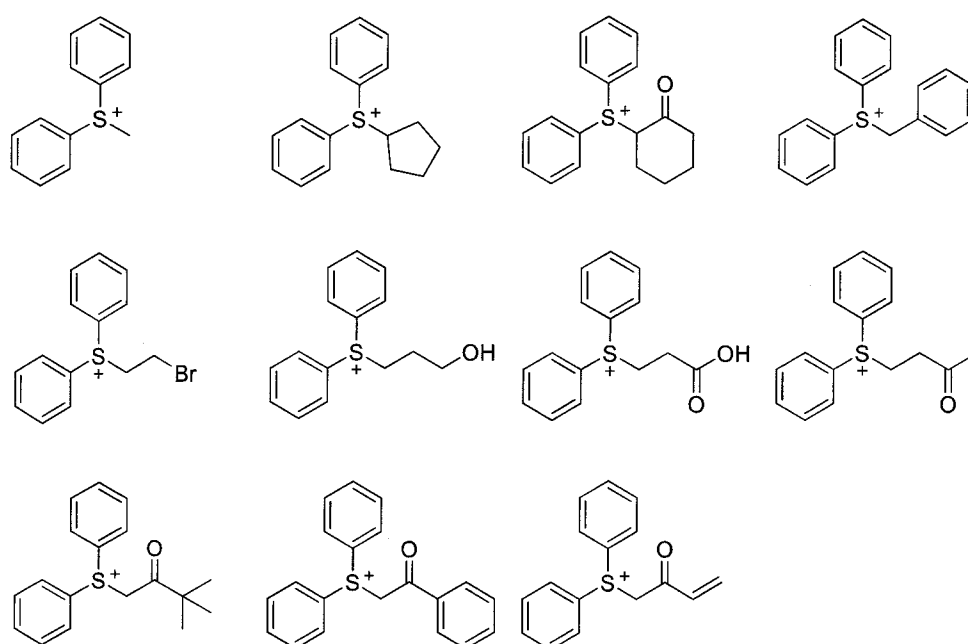
【0085】

【化17】



【0086】

【化18】



【0087】又， $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之任2個為可具有取代基之 C_{6-18} 芳基時，兩者可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、 $-C(=O)O-$ ，或 C_{1-3} 伸烷基而連結，並與式(III-1)中之硫原子一起形成環。

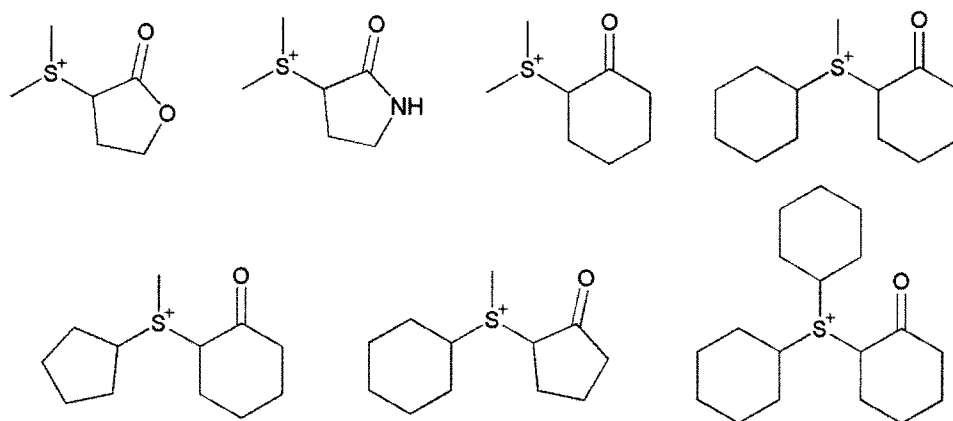
【0088】通式(III-1)表示之鎢陽離子中，例如 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之任1個以上可為可具有取代基之 C_{3-18} 脂環式基或3~18員環非芳香族雜環式基。

作為 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之任1個以上為可具有取代基之 C_{3-18} 脂環式基或3~18員環非芳香族雜環式基的情況，例如可例示以下之鎢陽離子等。

藉由將上述 C_{3-18} 脂環式基或3~18員環非芳香族雜環式基之末端以外的任意位置之2價碳原子取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ ，可調整雜多含氧鎢酸鹽對溶劑之溶解度等。

【0089】

【化19】



【0090】通式(III-1)表示之鎢陽離子中，例如 $R^{3A} \sim R^{3C}$

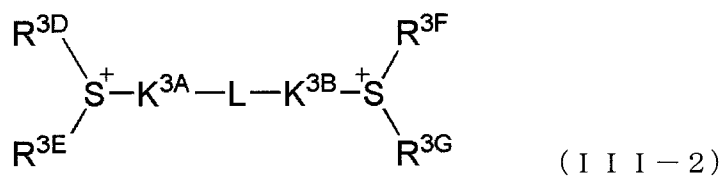
之任1個以上，可為可具有取代基之5~18員環芳香族雜環式基。

【0091】

[1-2-1-2. 銻二陽離子(III-2)]

通式(III-2)表示之銻二陽離子中，

【化20】



$\text{R}^{3\text{D}}$ 、 $\text{R}^{3\text{E}}$ 、 $\text{R}^{3\text{F}}$ 及 $\text{R}^{3\text{G}}$ 係分別獨立表示可具有取代基之 C_{1-18} 烴基、3~18員環非芳香族雜環式基、5~18員環芳香族雜環式基，

上述 $\text{R}^{3\text{D}}$ 、 $\text{R}^{3\text{E}}$ 、 $\text{R}^{3\text{F}}$ 及 $\text{R}^{3\text{G}}$ 之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

$\text{K}^{3\text{A}}$ 、 $\text{K}^{3\text{B}}$ 及L係分別獨立表示可具有取代基之 C_{1-18} 伸烴基，

上述 $\text{K}^{3\text{A}}$ 、 $\text{K}^{3\text{B}}$ 及L的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

$\text{R}^{3\text{D}}$ 、 $\text{R}^{3\text{E}}$ 及 $\text{K}^{3\text{A}}$ 之任2個，及/或 $\text{R}^{3\text{F}}$ 、 $\text{R}^{3\text{G}}$ 及 $\text{K}^{3\text{B}}$ 之任2個，可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之

-O-、-S-、-C(=O)-、-S(=O)-、-S(=O)₂-、-C(=O)O-，或C₁₋₃伸烷基而連結，並與式(II-2)中之硫原子一起形成環。

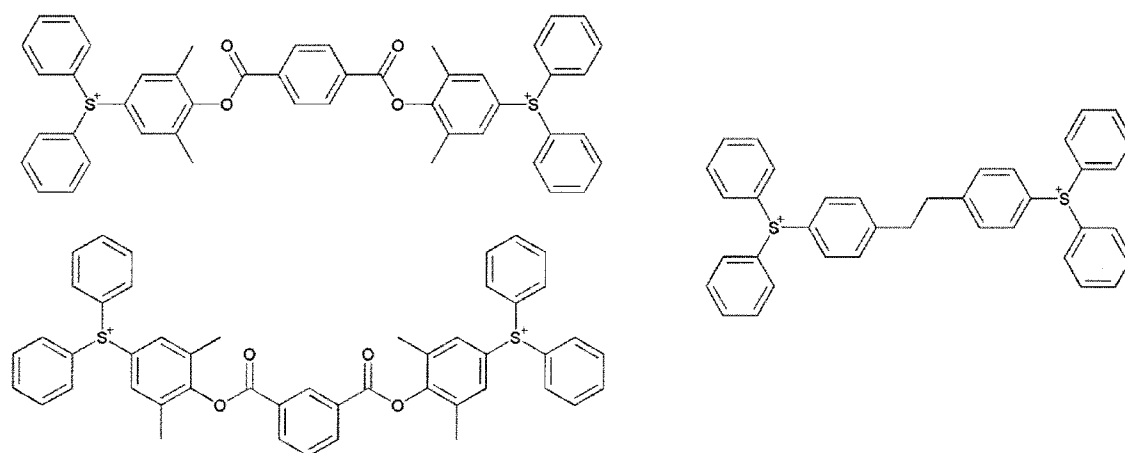
【0092】通式(III-2)表示之鎢二陽離子中，例如，K^{3A}、K^{3B}及L之任1個以上可為可具有取代基之C₁₋₁₈伸烴基當中的可具有取代基之C₁₋₁₈伸烷基，或C₆₋₁₈伸芳基。

作為K^{2A}、K^{2B}及L之任1個以上為可具有取代基之C₁₋₁₈伸烷基，或C₆₋₁₈伸芳基的情況，例如可例示以下之鎢二陽離子等。

藉由將上述C₁₋₁₈伸烷基，或C₆₋₁₈伸芳基的任意位置之2價碳原子取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-，可調整雜多含氧鎢酸鹽對溶劑之溶解度等。

【0093】

【化21】



【0094】通式(III-2)表示之鎢陽離子中，R^{3D}、R^{3E}及K^{3A}之任2個，及/或R^{3F}、R^{3G}及K^{3B}之任2個，可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之-O-、-S-、-C(=O)-、

-S(=O)-、-S(=O)₂-、-C(=O)O-，或 C₁₋₃ 伸烷基而連結，並與式 (III-2) 中之硫原子一起形成環。

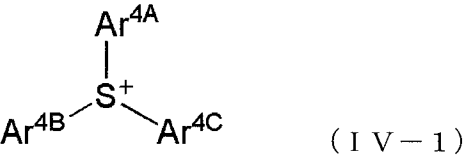
【 0095 】

[1-2-2. 鎢陽離子 (IV)]

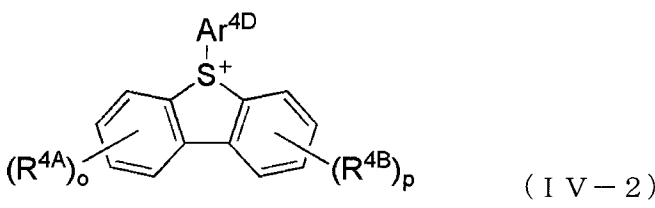
作為別的本實施形態之鎢陽離子，可使用下述通式 (IV-1)~(IV-5) 表示之鎢陽離子。

【 0096 】

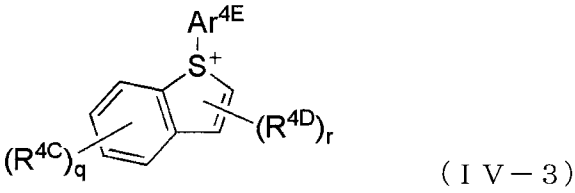
【化 2 2】



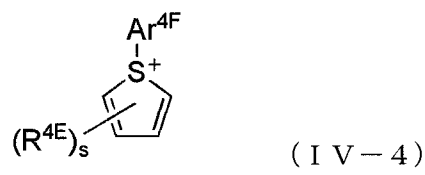
【化 2 3】



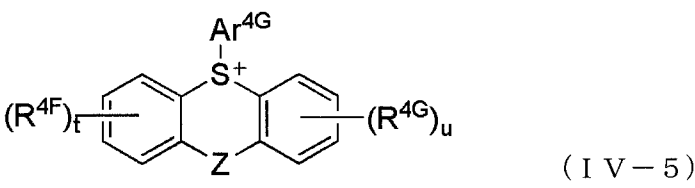
【化 2 4】



【化 2 5】



【化 2 6】

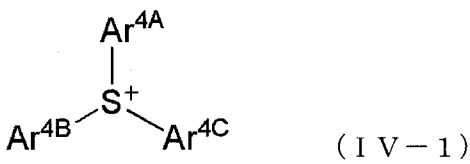


【 0097】

[1-2-2-1. 銻陽離子 (IV-1)]

通式 (IV-1) 表示之銻陽離子中，

【化 2 7】



Ar^{4A}~Ar^{4C}係分別獨立表示可具有取代基之 C₆₋₁₈芳基或 5~18員環雜環式基，

前述可具有取代基之 C₆₋₁₈芳基或 5~18員環雜環式基，其氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C₁₋₁₈烴基、C₁₋₁₈烴氧基、C₁₋₁₈烴基羰基、C₁₋₁₈烴基羰氧基、C₁₋₁₈烴氧基羰基、C₁₋₁₈烴氧基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基、二 C₁₋₁₈烴基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基、二 C₁₋₁₈烴基胺基羰基、C₁₋₁₈烴基羰基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、二 C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、二 C₁₋₁₈烴基胺基羰基

胺基、 C_{1-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{1-18} 烴硫基、 C_{1-18} 烴基亞磺醯基，或 C_{1-18} 烴基磺醯基取代，

前述取代基之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)。

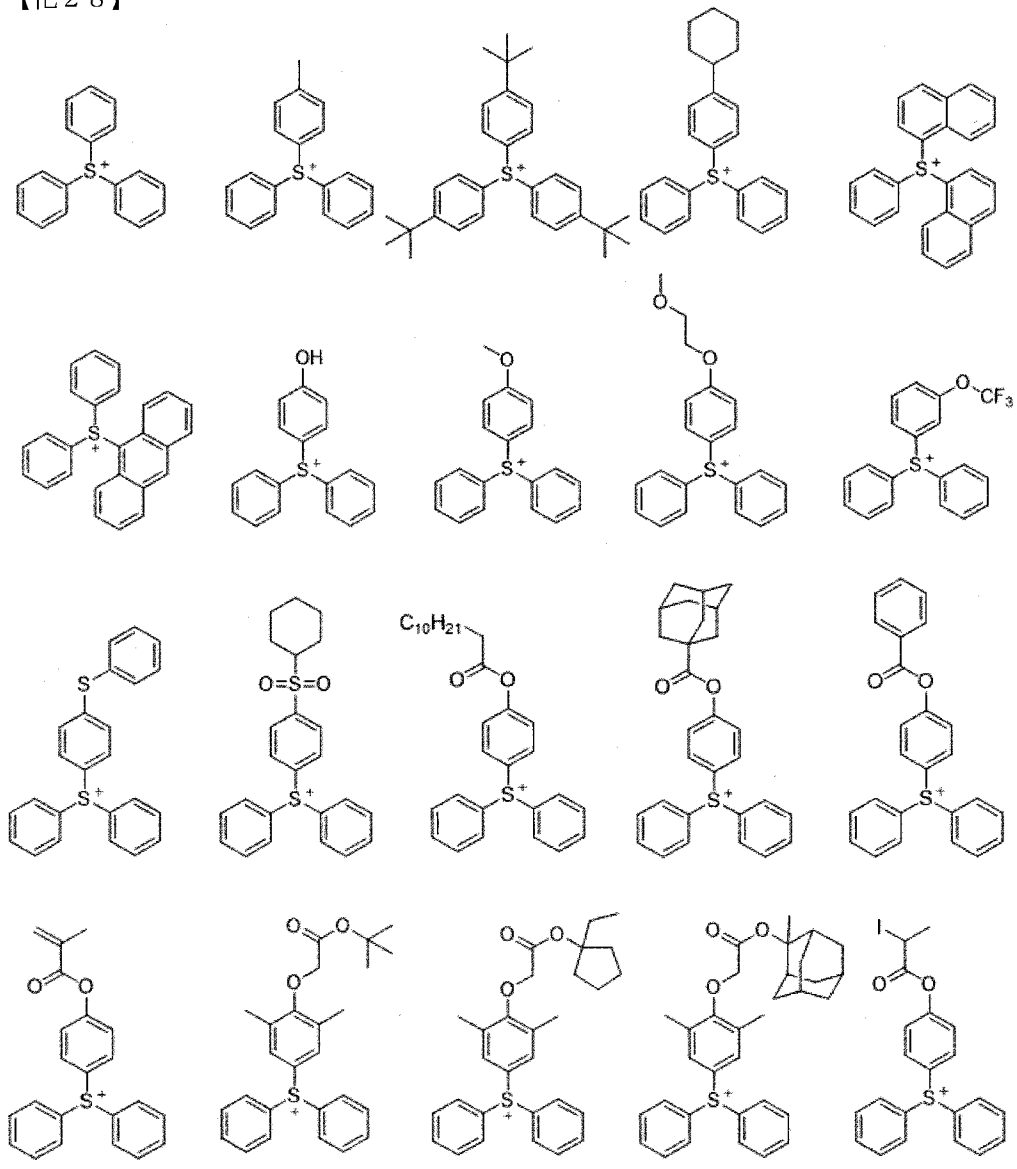
【0098】通式(IV-1)表示之銻陽離子中，例如， $Ar^{4A} \sim Ar^{4C}$ 之任1個以上可為可具有取代基之 C_{6-18} 芳基或5~18員環雜環式基。

【0099】通式(IV-1)表示之銻陽離子中，例如，作為 $Ar^{4A} \sim Ar^{4C}$ 均為可具有取代基之 C_{6-18} 芳基的情況，例如可例示以下之銻陽離子等。

藉由導入推電子基或拉電子基等作為上述 C_{6-18} 芳基之取代基，可調整雜多含氧鎢酸鹽之安定性、反應性等。 C_{6-18} 芳基之取代基，較佳為鹵素原子、烴基、硝基、氰基、可具有取代基之 C_{1-18} 鹵代烷基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基，或 C_{1-18} 烴硫基；更佳為鹵素原子、硝基、氰基、可具有取代基之 C_{1-4} 鹵代烷基、 C_{1-12} 烴氧基、 C_{1-12} 烴氧基羰基、 C_{1-12} 烴基羰氧基，或 C_{1-12} 烴硫基；又更佳為氫原子的至少一部分可經鹵素原子、烴基、羧基或烴基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C_{1-12} 烴氧基或 C_{1-12} 烴基羰氧基、氟原子、氯原子、溴原子、碘原子，或可具有取代基之 C_{1-4} 鹵代烷基。

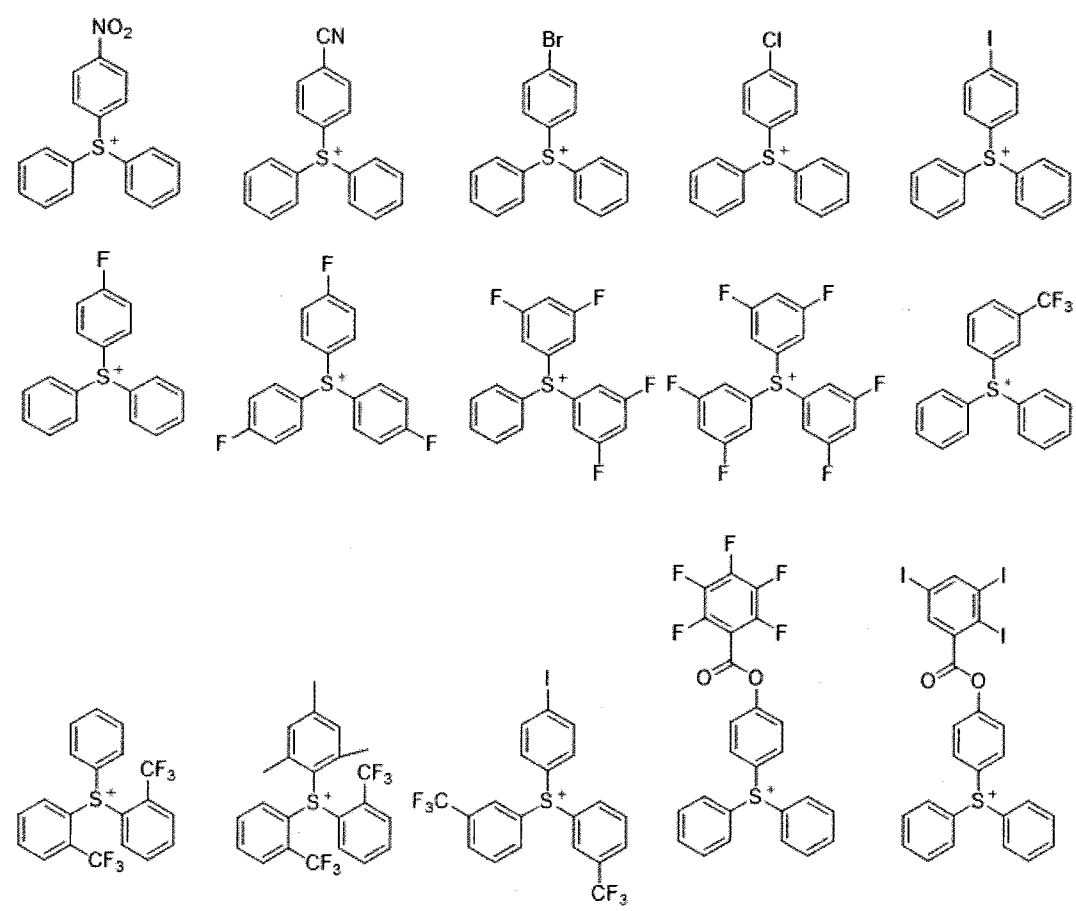
【0100】

【化 2 8】



【 0101】

【化 2 9】

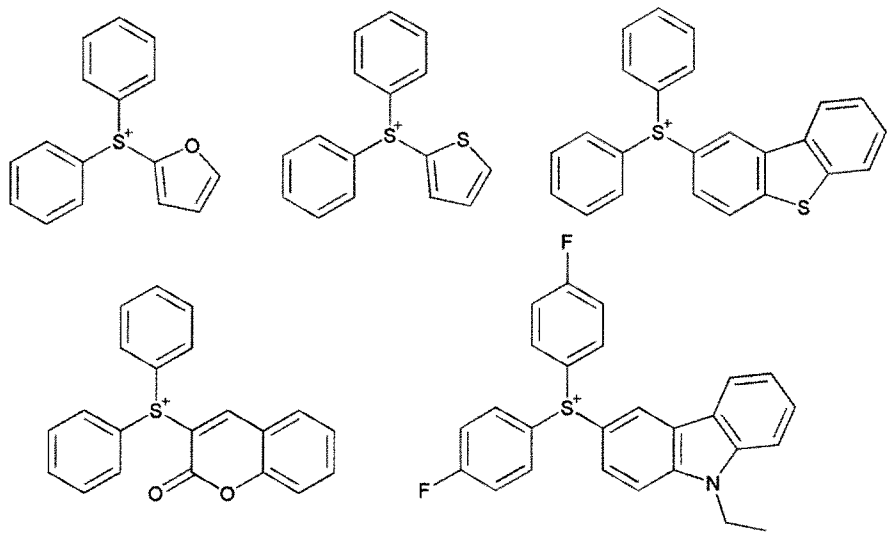


【 0102 】 通 式 (IV-1) 表 示 之 鎢 陽 離 子 中 ， 例 如 ，
 $\text{Ar}^{4\text{A}} \sim \text{Ar}^{4\text{C}}$ 之 任 1 個 以 上 ， 可 為 可 具 有 取 代 基 之 5~18 員 環 雜
環 式 基 。

作 為 $\text{Ar}^{4\text{A}} \sim \text{Ar}^{4\text{C}}$ 之 任 1 個 以 上 為 可 具 有 取 代 基 之 5~18 員
環 雜 環 式 基 的 情 況 ， 例 如 可 例 示 以 下 之 鎢 陽 離 子 等 。

【 0103 】

【化 3 0】

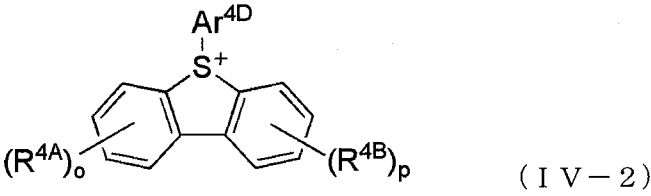


【 0104】

[1-2-2-2. 銻陽離子 (IV-2)]

通式 (IV-2) 表示之銻陽離子中，

【化 3 1】



Ar^{4D} 表示可具有取代基之 C₆₋₁₈ 芳基或 5~18 員環雜環式基，

前述可具有取代基之 C₆₋₁₈ 芳基或 5~18 員環雜環式基，其氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧

基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C₁₋₁₈ 羥基、C₁₋₁₈ 羥氧基、C₁₋₁₈ 羥基羰基、C₁₋₁₈ 羥基羰氧基、C₁₋₁₈ 羥氧基羰基、C₁₋₁₈ 羥氧基羰氧基、C₁₋₁₈ 羥基胺基、二 C₁₋₁₈ 羥基胺基、C₁₋₁₈ 羥基胺基羰基、二 C₁₋₁₈ 羥基胺基羰基、C₁₋₁₈ 羥基羰基胺基、C₁₋₁₈ 羥基胺基羰氧基、二 C₁₋₁₈ 羥基胺基羰氧基、C₁₋₁₈ 羥基胺基羰基胺基、二 C₁₋₁₈ 羥基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈ 羥氧基羰基胺基、C₁₋₁₈ 羥硫基、C₁₋₁₈ 羥基亞磺基，或 C₁₋₁₈ 羥基磺基取代，

前述取代基之末端以外的任意位置之 2 價碳原子可取代為 -O-、-C(=O)-、COO-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S- 或 -SO₂- (惟，相鄰的 2 價碳原子不同時被取代)；

R^{4A} 及 R^{4B} 係分別獨立為鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C₁₋₁₈ 羥基、C₁₋₁₈ 羥氧基、C₁₋₁₈ 羥基羰基、C₁₋₁₈ 羥基羰氧基、C₁₋₁₈ 羥氧基羰基、C₁₋₁₈ 羥氧基羰氧基、C₁₋₁₈ 羥基胺基、二 C₁₋₁₈ 羥基胺基、C₁₋₁₈ 羥基胺基羰基、二 C₁₋₁₈ 羥基胺基羰基、C₁₋₁₈ 羥基羰基胺基、C₁₋₁₈ 羥基胺基羰氧基、二 C₁₋₁₈ 羥基胺基羰氧基、C₁₋₁₈ 羥基胺基羰基胺基、二 C₁₋₁₈ 羥基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈ 羥氧基羰基胺基、C₁₋₁₈ 羥硫基、C₁₋₁₈ 羥基亞磺基，或 C₁₋₁₈ 羥基磺基，

此等之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、COO-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

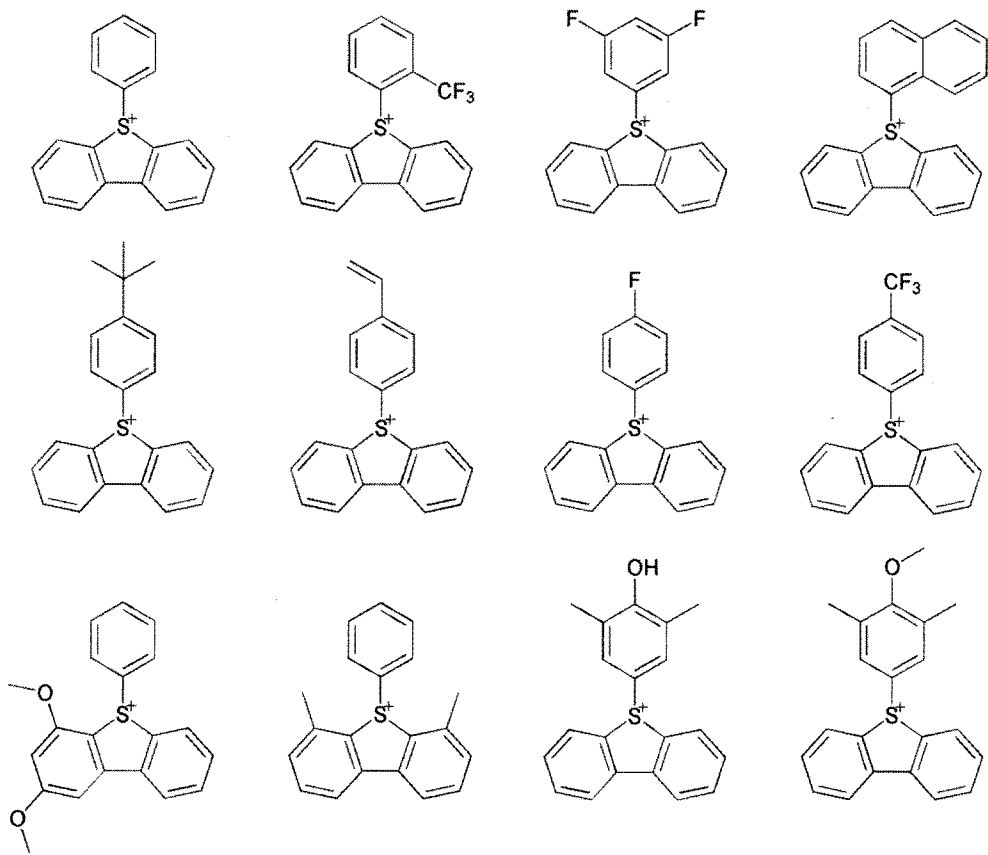
o及p分別為0~4之整數，o及p之值為2以上之整數時，R^{4A}及R^{4B}彼此可分別相同亦可相異。

【0105】通式(IV-2)表示之銦陽離子中，例如，Ar^{4D}較佳為可具有取代基之C₆₋₁₈芳基；更佳為可經鹵素原子、羥基、羧基、硝基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、羧基、硝基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的C₁₋₁₈鹵代烷基、C₁₋₁₈烴氧基、C₁₋₁₈烴氧基羰基、C₁₋₁₈烴基羰氧基，或C₁₋₁₈烴硫基取代之C₆₋₁₈芳基。又，R^{4A}及R^{4B}，作為推電子基或拉電子基等，較佳為鹵素原子、羥基、硝基、氰基，或可具有取代基之C₁₋₄鹵代烷基、C₁₋₁₈烴氧基、C₁₋₁₈烴氧基羰基、C₁₋₁₈烴基羰氧基，或C₁₋₁₈烴硫基；更佳為鹵素原子、硝基、氰基，或可具有取代基之C₁₋₄鹵代烷基、C₁₋₁₂烴氧基、C₁₋₁₂烴氧基羰基、C₁₋₁₂烴基羰氧基，或C₁₋₁₂烴硫基。

上述銦陽離子，例如可例示以下之銦陽離子等。

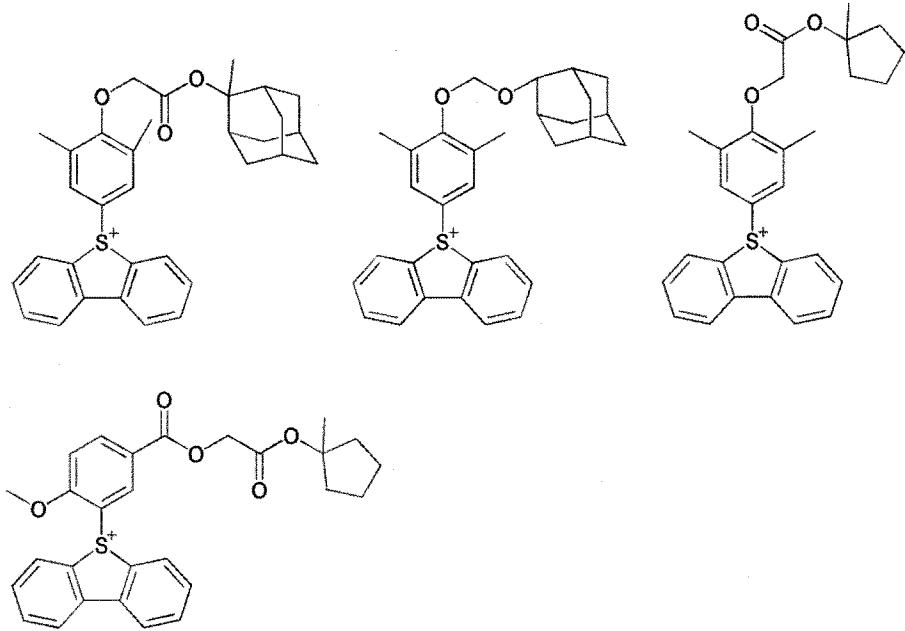
【0106】

【化 3 2】



【 0107】

【化 3 3】

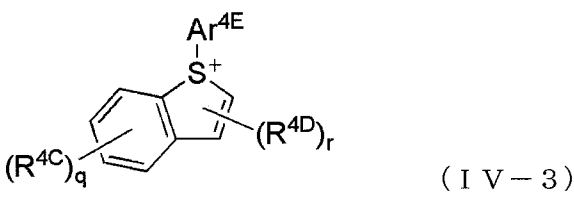


【 0108】

[1-2-2-3. 銻陽離子 (IV-3)]

通式 (IV-3) 表示之銻陽離子中，

【化 3 4】



Ar^{4E}表示可具有取代基之C₆₋₁₈芳基或5~18員環雜環式基，

前述可具有取代基之C₆₋₁₈芳基或5~18員環雜環式基，其氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的C₁₋₁₈烴基、C₁₋₁₈烴氧基、C₁₋₁₈烴基羰基、C₁₋₁₈烴基羰氧基、C₁₋₁₈烴氧基羰基、C₁₋₁₈烴氧基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基、二C₁₋₁₈烴基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰基、C₁₋₁₈烴基羰基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈烴氧基羰基胺基、C₁₋₁₈烴硫基、C₁₋₁₈烴基亞磺基，或C₁₋₁₈烴基磺基取代，

前述取代基之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、COO-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、

-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

R^{4C}及R^{4D}係分別獨立為鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的C₁₋₁₈烴基、C₁₋₁₈烴氧基、C₁₋₁₈烴基羰基、C₁₋₁₈烴基羰氧基、C₁₋₁₈烴氧基羰基、C₁₋₁₈烴氧基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基、二C₁₋₁₈烴基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰基、C₁₋₁₈烴基羰基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈烴氧基羰基胺基、C₁₋₁₈烴硫基、C₁₋₁₈烴基亞磺基，或C₁₋₁₈烴基磺基，

此等之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、COO-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

q為0~4之整數，r為0~2之整數，q及r之值為2以上之整數時，R^{4C}及R^{4D}彼此可分別相同亦可相異。

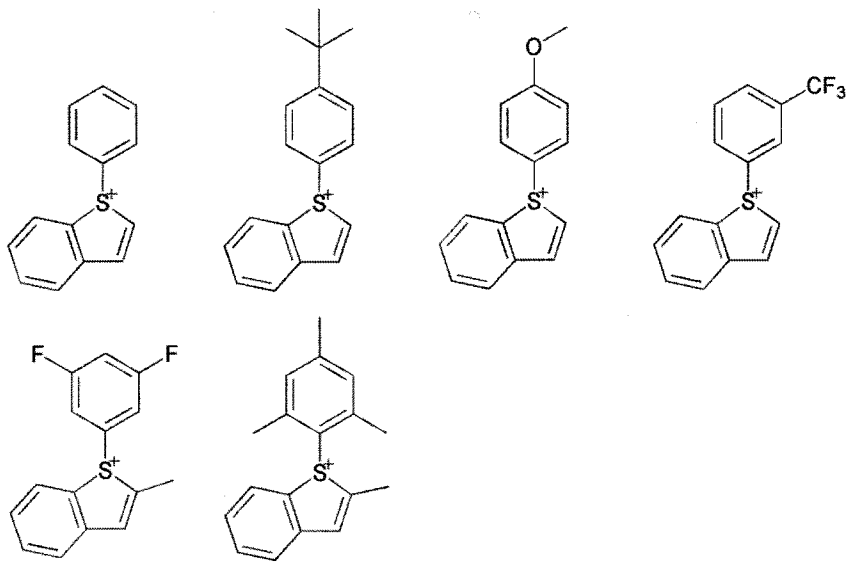
【0109】通式(IV-3)表示之鎂陽離子中，例如，Ar^{4E}可為可具有取代基之C₆₋₁₈芳基，又，R^{4C}及R^{4D}，作為推電子基或拉電子基等，可為鹵素原子、羥基、硝基、氰基、可具有取代基之C₁₋₄鹵代烷基、可具有取代基之C₁₋₁₈烴氧基、可具有取代基之C₁₋₁₈烴氧基羰基、可具有取代基之

C₁₋₁₈烴基羰氧基、可具有取代基之C₁₋₁₈烴硫基等。

上述銻陽離子，例如可例示以下之銻陽離子等。

【0110】

【化35】

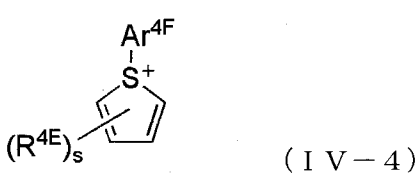


【0111】

[1-2-2-4.銻陽離子(IV-4)]

通式(IV-4)表示之銻陽離子中，

【化36】



Ar^{4F}表示可具有取代基之C₆₋₁₈芳基或5~18員環雜環式基，

前述可具有取代基之C₆₋₁₈芳基或5~18員環雜環式基，其氫原子的至少一部分可經鹵素原子、烴基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或烴基的氫原子取代

為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C_{1-18} 烴基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴氧基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基、 C_{1-18} 烴基羰基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{1-18} 烴硫基、 C_{1-18} 烴基亞磺基，或 C_{1-18} 烴基磺基取代，

前述取代基之末端以外的任意位置之 2 價碳原子可取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $COO-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ (惟，相鄰的 2 價碳原子不同時被取代)；

R^{4E} 為鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C_{1-18} 烴基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴氧基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基、 C_{1-18} 烴基羰基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烴氧基羰基

基胺基、 C_{1-18} 烴硫基、 C_{1-18} 烴基亞磺醯基，或 C_{1-18} 烴基磺醯基，

此等之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、COO-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

s分別為0~4之整數，s之值為2以上之整數時， R^{4E} 彼此可分別相同亦可相異。

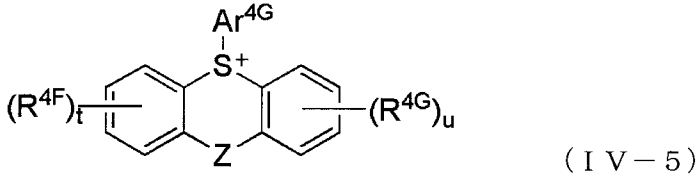
【0112】通式(IV-4)表示之鎢陽離子中，例如， Ar^{4F} 可為可具有取代基之 C_{6-18} 芳基，又， R^{4E} ，作為推電子基或拉電子基等，可為鹵素原子、烴基、硝基、氰基、可具有取代基之 C_{1-4} 鹵代烴基、可具有取代基之 C_{1-18} 烴氧基、可具有取代基之 C_{1-18} 烴氧基羰基、可具有取代基之 C_{1-18} 烴基羰氧基、可具有取代基之 C_{1-18} 烴硫基等。

【0113】

[1-2-2-5.鎢陽離子(IV-5)]

通式(IV-5)表示之鎢陽離子中，

【化37】



Ar^{4G} 係分別獨立表示可具有取代基之 C_{6-18} 芳基或5~18員環雜環式基，

前述可具有取代基之 C_{6-18} 芳基或5~18員環雜環式基，其氫原子的至少一部分可經鹵素原子、烴基、硫醇基、硝

基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C_{1-18} 烴基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴氧基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基、 C_{1-18} 烴基羰基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{1-18} 烴硫基、 C_{1-18} 烴基亞磺基，或 C_{1-18} 烴基磺基取代，

前述取代基之末端以外的任意位置之 2 價碳原子可取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ (惟，相鄰的 2 價碳原子不同時被取代)；

R^{4F} 及 R^{4G} 係分別獨立為鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C_{1-18} 烴基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴氧基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基、 C_{1-18} 烴基羰基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烴基胺

基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{1-18} 烴硫基、 C_{1-18} 烴基亞磺基，或 C_{1-18} 烴基磺基，

此等之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為
 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、
 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ (惟，相鄰的2價碳原子不同時被
 取代)；

t 及 u 分別為0~4之整數， t 及 u 之值為2以上之整數時，
 R^{4F} 及 R^{4G} 分別可彼此相同亦可相異；

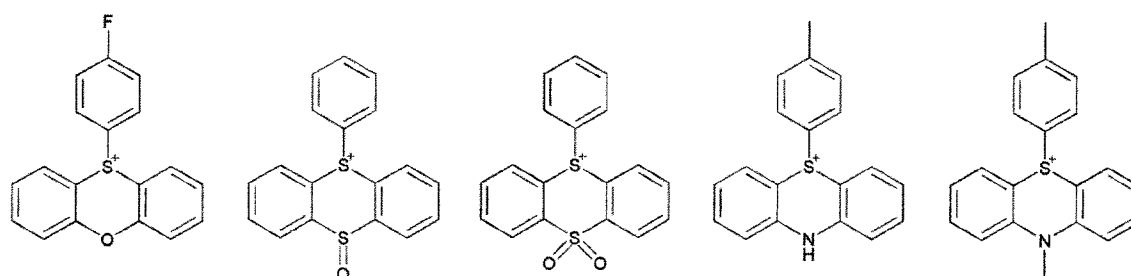
Z 表示 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、
 $-C(=O)O-$ ，或 C_{1-3} 伸烷基。

【0114】通式(IV-5)表示之鎢陽離子中，例如， Ar^{4G}
 可為可具有取代基之 C_{6-18} 芳基，又， R^{4F} 及 R^{4G} ，作為推電
 子基或拉電子基等，可為鹵素原子、烴基、硝基、氰基、
 可具有取代基之 C_{1-4} 鹵代烷基、可具有取代基之 C_{1-18} 烴氧
 基、可具有取代基之 C_{1-18} 烴氧基羰基、可具有取代基之
 C_{1-18} 烴基羰氧基、可具有取代基之 C_{1-18} 烴硫基等。

上述鎢陽離子，例如可例示以下之鎢陽離子等。

【0115】

【化38】



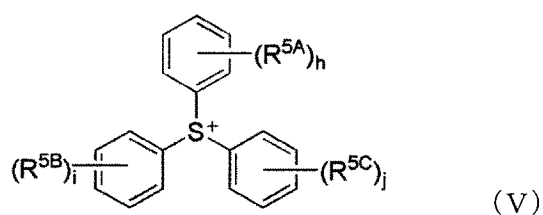
【 0116】

[1-2-3.銻陽離子(V)]

其他之別的實施形態之銻陽離子，可使用下述通式(V)表示之銻陽離子。

【 0117】

【化39】



【 0118】 通式(V)表示之銻陽離子中，

$R^{5A} \sim R^{5C}$ 係分別獨立表示鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代之 C_{1-18} 烷基、 C_{1-18} 烷氧基、 C_{1-18} 烷基羰基、 C_{1-18} 烷基羰氧基、 C_{1-18} 烷氧基羰基、 C_{1-18} 烷氧基羰氧基、 C_{1-18} 烷基胺基、二 C_{1-18} 烷基胺基、 C_{1-18} 烷基胺基羰基、二 C_{1-18} 烷基胺基羰基、 C_{1-18} 烷基羰基胺基、 C_{1-18} 烷基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烷基胺基羰氧基、 C_{1-18} 烷基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烷基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烷氧基羰基胺基、 C_{1-18} 烷硫基、 C_{1-18} 烷基亞磺醯基，或 C_{1-18} 烷基磺醯基；

上述 R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 之末端以外的任意位置之2價碳原

子可取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 當中任2個可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、 $-C(=O)O-$ ，或 C_{1-3} 伸烷基而連結，並與式(V)中之硫原子一起形成環；

$h \sim j$ 為0~5之整數， $h+i+j$ 為1以上， $h \sim j$ 之值為2以上之整數時， R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 彼此可分別相同亦可相異。

【0119】就使對放射線之吸收係數上昇的觀點，通式(V)表示之銻陽離子中， R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 之至少1個，較佳為

鹵素原子、 C_{1-4} 鹵代烷基(例如三氟甲基、四氟乙基等)、 C_{1-4} 鹵代烷氧基、氫原子的至少一部分被鹵素原子取代之 C_{1-18} 烴氧基、氫原子的至少一部分被鹵素原子取代之 C_{1-18} 烴基羰氧基；

更佳為氟原子、氯原子、溴原子、碘原子、三氟甲基、四氟乙基、三氟甲氧基、四氟乙氧基、氫原子的至少一部分被鹵素原子取代之 C_{1-8} 烴氧基、氫原子的至少一部分被鹵素原子取代之 C_{1-8} 烴基羰氧基(例如1-碘乙烷羧氧基等)。

【0120】又，就降低結晶性，提高疏水性，且提高溶劑溶解性之觀點，通式(V)表示之銻陽離子中， R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 之至少1個，較佳為

包含碳數4以上且18以下之直鏈狀之烷基的可具有取代基之 C_{4-18} 烴基、 C_{4-18} 烴氧基、 C_{4-18} 烴基羰基、 C_{4-18} 烴基羰氧基、 C_{4-18} 烴氧基羰基、 C_{4-18} 烴氧基羰氧基、 C_{4-18} 烴基胺基、二 C_{4-18} 烴基胺基、 C_{4-18} 烴基胺基羰基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰基、 C_{4-18} 烴基羰基胺基、 C_{4-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{4-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{4-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{4-18} 烴硫基、 C_{4-18} 烴基亞磺醯基，或 C_{4-18} 烴基磺醯基；

更佳為包含碳數4以上且18以下之直鏈狀之烷基的 C_{4-18} 烴基、 C_{4-18} 烴氧基、 C_{4-18} 烴基羰基、 C_{4-18} 烴基羰氧基、 C_{4-18} 烴氧基羰基、 C_{4-18} 烴氧基羰氧基；

更佳為上述直鏈狀之烷基的碳數為6以上且18以下。

再者，上述直鏈狀之烷基之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-或-S-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)。

【0121】又，就藉由使酸作用而使疏水性高的結構變化為親水性高的結構之觀點，通式(V)表示之銻陽離子中， R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 之至少1個，較佳為

具有下述式(i)或(ii)表示之羧基或烴基的氫原子被取代為酸解離性基D之基作為取代基的 C_{1-18} 烴基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴氧基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基、 C_{1-18} 烴基羰基胺基、二 C_{1-18} 烴基羰基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、

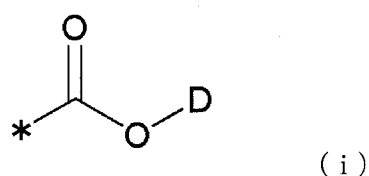
C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈烴氧基羰基胺基、C₁₋₁₈烴硫基、C₁₋₁₈烴基亞磺醯基，或C₁₋₁₈烴基磺醯基；

更佳為具有羧基或烴基的氫原子被取代為酸解離性基D之基作為取代基的C₁₋₁₂烷基、C₁₋₁₂烷氧基、C₁₋₁₂烷基羰基、C₁₋₁₂烷基羰氧基、C₁₋₁₂烷氧基羰基。

再者，式中，「*」意指鍵結部位(以下同)。

【0122】

【化40】



【化41】

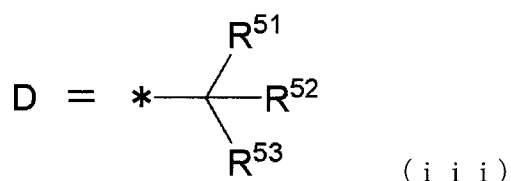


【0123】上述酸解離性基D，只要是藉由酸的作用而解離者則不特別限定，可使用公知慣用者。本實施形態中之酸解離性基D，例如可使用如下述式(iii)表示之酸解離性基般鍵結於羧基或烴基的碳為三級碳者。

上述鍵結於羧基或烴基的碳為三級碳之酸解離性基，例如可列舉t-丁基、t-戊基、1,1-二甲基丙基、1-甲基-1-環戊基、1-乙基-1-環戊基、1-甲基-1-環己基、1-乙基-1-環己基、2-甲基-2-金剛烷基、2-乙基-2-金剛烷基等。

【0124】

【化4 2】



【0125】通式(iii)中， R^{51} 可為可具有取代基之 C_{1-12} 烴基。又， R^{52} 及 R^{53} 係分別獨立為可具有取代基之 C_{1-12} 烴基，或 R^{52} 及 R^{53} 可構成可具有取代基之 C_{3-18} 脂環式基。

【0126】通式(iii)中，就提高酸的作用所致之解離性的觀點， R^{51} 較佳為 C_{1-6} 烷基；更佳為甲基、乙基、丙基、丁基。

又，就提高酸的作用所致之解離性的觀點， R^{52} 及 R^{53} 較佳為 C_{3-18} 環烷基、 C_{3-18} 環烯基、 C_{3-18} 多環烷基；更佳具有可具有取代基之環丙烷骨架、環丁烷骨架、環戊烷骨架、環己烷骨架、環庚烷骨架、環辛烷骨架、降莖烷骨架或金剛烷骨架；又更佳為環戊基、1-i-丙基環戊烷-1-基、環己基、t-丁基環己基、2-甲基金剛烷-2-基、2-i-丙基金剛烷-2-基、環丙基、環辛基、龍腦基、降莖基。

【0127】

[1-2-4.銻陽離子之具體例子]

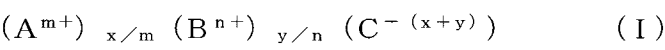
通式(III-1)~(IV-5)表示之銻陽離子或銻二陽離子之具體例子，可例示二丁基(戊基)銻陽離子、1-苯基六氫噻喃銻陽離子、(乙烷-1,2-二基雙氧基)雙(4,1-伸苯基)雙(二苯基銻)二陽離子、(硫代二-4,1-伸苯基)雙(二苯基銻)二陽離子、二苯基(噻吩-2-基)銻陽離子、二苯基(噻吩-3-基)銻陽

離子、二(萘-1-基)(苯基)銻陽離子、苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)銻陽離子、甲磺醯基雙(2-(三氟甲基)苯基)銻陽離子、雙(3,5-二氟苯基)(苯基)銻陽離子、參(3,5-二氟苯基)銻陽離子、(4-(十二醯氧基-3,5-二甲基苯基))二苯基銻陽離子、二苯基(3-(三氟甲氧基)苯基)銻陽離子、(4-((2-碘丙醯基)氧基)-3,5-二甲基苯基)二苯基銻陽離子、(4-碘苯基)雙(4-(三氟甲基)苯基)銻陽離子、5-苯基-5H-噻吩-5-鎢陽離子、5-(2,5-二甲基苯基)噻吩-5-鎢陽離子、5-(3-(三氟甲基)苯基)-5H-二苯并[b,d]噻吩-5-鎢陽離子、1-(4-(t-丁基)苯基)-1H-苯并[b]噻吩-1-鎢陽離子、1-(4-(t-丁基)苯基)-2,5-二甲基-1H-噻吩-1-鎢陽離子等之銻陽離子或銻二陽離子；三乙基銻陽離子、(2-羧基乙基)二甲基銻陽離子、(3-氯丙基)二苯基銻陽離子、苄基(4-羥基苯基)甲基銻陽離子、(4-羥基苯基)甲基(2-甲基苄基)銻陽離子、4-羥基苯基二甲基銻陽離子、二苯基(甲基)銻陽離子、三甲基銻陽離子、二甲基苯甲醯甲基銻陽離子、(二氟甲基)雙(2,5-二甲基苯基)銻陽離子、二苯基(4-(苯硫基)苯基)銻陽離子、(2-溴乙基)二苯基銻陽離子、二均三甲苯基(三氟甲基)銻陽離子、三-p-甲苯基銻陽離子等。

【 0128】

[1-3.其他相對陽離子]

本實施形態之雜多含氧鎢酸鹽化合物係以下述通式(I)表示。



A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

m 為1~5之整數， x 及 x/m 為整數。

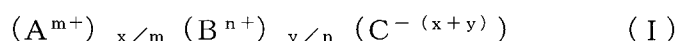
【0129】可作為 A^{m+} 使用的金屬離子不特別限定，例如可列舉 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、 Cs^+ 、 Be^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{3+} 、 Bi^{3+} 、 Zr^{4+} 、 Hf^{4+} 、 Bi^{5+} 等。此等之金屬離子可1種單獨、亦可組合2種以上。

【0130】可作為 A^{m+} 使用的銨陽離子不特別限定，例如可列舉 NH_4^+ 、4級銨陽離子等。

4級銨陽離子能夠以 $(R)_4N^+$ 表示。 R 係分別獨立，可相同亦可相異。 R 不特別限定，例如可列舉可具有取代基之 C_{1-18} 烴基等。 R 較佳為可具有取代基之 C_{1-12} 烴基、更佳為可具有取代基之 C_{1-8} 烴基。

【0131】就雜多含氧鎢酸鹽之安定性及反應性之觀點， A^{m+} 較佳為 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、 Cs^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{3+} 、 NH_4^+ ，或4級銨陽離子；更佳為 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、 Cs^+ 、 Co^{3+} 、 NH_4^+ ，或4級銨陽離子；又更佳為 NH_4^+ ，或4級銨陽離子。

【0132】下述式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或化合物中， x/m 與 y/n 之比不特別限定，可因應雜多含氧鎢酸鹽化合物之安定性、反應性、用途等而適當設定。



【0133】例如， $x+y$ 之值為3，且 m 及 n 為1時，就兼顧雜多含氧鎢酸鹽化合物之反應性及安定性的觀點，較佳

$x : y = 0 \sim 2 : 1 \sim 3$ 、更佳為 $0 \sim 2 : 2 \sim 3$ 、又更佳為 $0 \sim 1 : 2 \sim 3$ 。

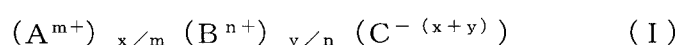
上述情況時，較佳 x 為 $0 \sim 2$ 之整數且 y 為 $1 \sim 3$ 之整數、較佳 x 為 $0 \sim 2$ 之整數且 y 為 $2 \sim 3$ 之整數、更佳 x 為 $0 \sim 1$ 之整數且 y 為 $2 \sim 3$ 之整數。

【0134】又，例如， $x+y$ 之值為 4，且 m 及 n 為 1 時，就兼顧雜多含氧鎢酸鹽化合物之反應性及安定性的觀點，較佳 $x : y = 0 \sim 3 : 1 \sim 4$ 、更佳為 $0 \sim 2 : 1 \sim 4$ 、又更佳為 $0 \sim 2 : 2 \sim 4$ 。上述情況時，較佳 x 為 $0 \sim 3$ 之整數且 y 為 $1 \sim 4$ 之整數、更佳 x 為 $0 \sim 2$ 之整數且 y 為 $1 \sim 4$ 之整數、更佳 x 為 $0 \sim 2$ 之整數且 y 為 $2 \sim 4$ 之整數。

【0135】

[1-4. 化合物或溶劑合物或此等之混合物]

本實施形態之雜多含氧鎢酸鹽混合物，可含有下述通式(I)表示之相異 2 種以上之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物。



A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

m 為 $1 \sim 5$ 之整數， n 為 1 或 2 之整數， x 及 x/m 為 0 以上之整數，且 y 及 y/n 為自然數。

【0136】雜多含氧鎢酸鹽混合物中， $C^{-(x+y)}$ 表示之雜多含氧鎢酸不特別限定，例如可使用 $[PW_{12}O_{40}]^{3-}$ 、 $[SiW_{12}O_{40}]^{4-}$ 、 $[BW_{12}O_{40}]^{5-}$ 、 $[SW_{12}O_{40}]^{2-}$ 、 $[P_2W_{18}O_{62}]^{6-}$ 、

$[\text{Si}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{8-}$ 、 $[\text{S}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{4-}$ 、 $[\text{PW}_9\text{O}_{34}]^{9-}$ 、 $[\text{PW}_{10}\text{O}_{36}]^{7-}$ 、 $[\text{PW}_{11}\text{O}_{39}]^{7-}$ 、 $[\text{SiW}_9\text{O}_{34}]^{10-}$ 、 $[\text{SiW}_{10}\text{O}_{36}]^{8-}$ 、 $[\text{SiW}_{11}\text{O}_{39}]^{8-}$ 、 $[\text{P}_2\text{W}_{17}\text{O}_{61}]^{10-}$ 等。

【0137】又，雜多含氧鎢酸鹽混合物中，鍵結於1個上述雜多含氧鎢酸之 B^{n+} (銻陽離子)之數目不特別限定，例如可包含相對於1個雜多含氧鎢酸而言，鍵結有選自1~10之整數的2個以上之個數量的 B^{n+} 之相異2種以上之雜多含氧鎢酸鹽化合物。作為具體例子，可包含相對於1個雜多含氧鎢酸而言，鍵結有1個 B^{n+} 者、鍵結有2個 B^{n+} 者，及鍵結有3個 B^{n+} 者。

【0138】又，上述通式(I)表示之相異2種以上之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物中， $\text{C}^{-(x+y)}$ 表示之雜多含氧鎢酸彼此共通時，係包含所鍵結之 A^{m+} 及 B^{n+} 之個數相異的複數之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物。

此時之雜多含氧鎢酸鹽混合物，係以下述通式(I')表示。

$$(\text{A}^{m+})_{x'/m} (\text{B}^{n+})_{y'/n} (\text{C}^{-(x'+y')}) \quad (\text{I}')$$

[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$\text{C}^{-(x'+y')}$ 表示雜多含氧鎢酸；

m 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x' 及 x'/m 為0以上之實數， y' 及 y'/n 為大於0之實數，且 $x'+y'$ 為自然數]。

【0139】鍵結於1個雜多含氧鎢酸的 B^{n+} (銻陽離子)的

數目，可藉由適當調整製造雜多含氧鎢酸鹽化合物或溶劑化合物或此等之混合物時所用的雜多含氧鎢酸，及銻陽離子之原材料的摻合比率來改變。

【0140】雜多含氧鎢酸鹽化合物或混合物中，使用銻陽離子作為 B^{n+} 時，雜多含氧鎢酸鹽化合物或混合物中所含的S及W之元素組成，可藉由XRF或XPS分析而求得。

XRF分析可使用公知慣用之方法，例如，可藉由使用檢量線法或基礎參數(FP)法的SQX分析等，來求得雜多含氧鎢酸鹽化合物或混合物中的S與W之莫耳比率。

又，XPS分析可使用公知慣用之方法，例如，可藉由基於S2p及W4f之波峰面積，求得各自的元素之原子%，而求得雜多含氧鎢酸鹽化合物或混合物中的S與W之莫耳比率。

【0141】雜多含氧鎢酸鹽混合物中，作為雜多含氧鎢酸，係使用柯金型或道森型或此等之缺損種的矽鎢酸，且作為 B^{n+} 係使用銻陽離子時，藉由XRF或XPS分析所求得的雜多含氧鎢酸鹽混合物中之S(硫)與W(鎢)之莫耳比率，較佳為S：W=0.5~20：9~18、更佳為S：W=1~10：9~18、又更佳為S：W=2~8：10~18。

【0142】雜多含氧鎢酸鹽混合物中，作為雜多含氧鎢酸，係使用柯金型或道森型之矽鎢酸，且作為 B^{n+} 係使用銻陽離子時，藉由XRF或XPS分析所求得的雜多含氧鎢酸鹽混合物中之S(硫)與W(鎢)之莫耳比率，較佳為S：W=0.5~16：12~18、更佳為S：W=1~8：12~18、又更佳為

S : W=2~4 : 12~18。

【0143】雜多含氧鎢酸鹽混合物中，作為雜多含氧鎢酸，係使用柯金型之矽鎢酸，且作為 B^{n+} 係使用銻陽離子時，藉由XRF或XPS分析所求得的雜多含氧鎢酸鹽混合物中之S(硫)與W(鎢)之莫耳比率，較佳為S : W=0.5~8 : 12、更佳為S : W=1~4 : 12、又更佳為S : W=2~4 : 12。

雜多含氧鎢酸鹽混合物中，作為雜多含氧鎢酸，係使用道森型之矽鎢酸，且作為 B^{n+} 係使用銻陽離子時，藉由XRF或XPS分析所求得的雜多含氧鎢酸鹽混合物中之S(硫)與W(鎢)之莫耳比率，較佳為S : W=0.5~16 : 18、更佳為S : W=1~8 : 18、又更佳為S : W=2~8 : 18。

【0144】又，雜多含氧鎢酸鹽混合物中，作為雜多含氧鎢酸，係使用柯金型或道森型或此等之缺損種的磷鎢酸，且作為 B^{n+} 係使用銻陽離子時，藉由XRF或XPS分析所求得的雜多含氧鎢酸鹽混合物中之S(硫)與W(鎢)之莫耳比率，較佳為S : W=0.5~18 : 9~18、更佳為S : W=1~9 : 9~18、又更佳為S : W=2~8 : 10~18。

【0145】雜多含氧鎢酸鹽混合物中，作為雜多含氧鎢酸，係使用柯金型或道森型之磷鎢酸，且作為 B^{n+} 係使用銻陽離子時，藉由XRF或XPS分析所求得的雜多含氧鎢酸鹽混合物中之S(硫)與W(鎢)之莫耳比率，較佳為S : W=0.5~12 : 12~18、更佳為S : W=1~6 : 12~18、又更佳為S : W=2~6 : 12~18。

【0146】雜多含氧鎢酸鹽混合物中，作為雜多含氧鎢

酸，係使用柯金型之磷鎢酸，且作為 B^{n+} 係使用銻陽離子時，藉由 XRF 或 XPS 分析所求得的雜多含氧鎢酸鹽混合物中之 S(硫)與 W(鎢)之莫耳比率，較佳為 S : W = 0.5 ~ 6 : 12、更佳為 S : W = 1 ~ 3 : 12、又更佳為 S : W = 1.5 ~ 3 : 12。

雜多含氧鎢酸鹽混合物中，作為雜多含氧鎢酸，係使用道森型之磷鎢酸，且作為 B^{n+} 係使用銻陽離子時，藉由 XRF 或 XPS 分析所求得的雜多含氧鎢酸鹽混合物中之 S(硫)與 W(鎢)之莫耳比率，較佳為 S : W = 0.5 ~ 12 : 18、更佳為 S : W = 1 ~ 6 : 18、又更佳為 S : W = 2 ~ 6 : 18。

【0147】

[1-5.溶劑合物]

一般而言，已知雜多含氧鎢酸鹽在結晶化時，會攝入結晶化所使用的溶劑，而成為溶劑合物。

本實施形態之雜多含氧鎢酸鹽化合物或混合物之溶劑合物不特別限定，例如可列舉甲醇合物、乙醇合物、異丙醇合物等之醇溶劑合物；一水合物、二水合物、三水合物、四水合物等之水合物等。

【0148】

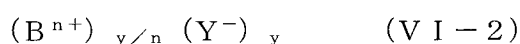
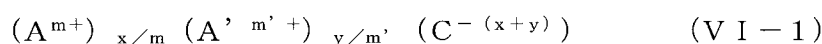
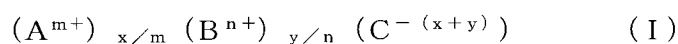
[2.雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法]

本發明之別的實施形態之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法不特別限定，例如可使用鹽交換法、離子交換法等。

【0149】

[2-1.鹽交換法]

通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法，其特徵為具有使通式(VI-1)表示之化合物，與通式(VI-2)表示之化合物反應而進行鹽交換之步驟。



[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

$A'^{m'+}$ 係分別獨立表示金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

Y^- 表示1價之相對陰離子；

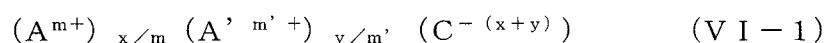
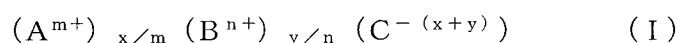
m 及 m' 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y/m' 、 y 及 y/n 為自然數]。

【0150】再者，通式(VI-2)中，例如， n 為1時，上式係成為以 $(B^+)_y(Y^-)_y$ 表示，其意指 $y(B^+ \cdot Y^-)$ 。

【0151】又，別的實施形態之通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法，可具有

使通式(VI-1)表示之化合物，與通式(VI-2)表示之化合物反應而進行鹽交換之步驟，與

由所生成的通式(I)及(VI-3)表示之化合物中，去除通式(VI-3)表示之化合物之步驟。



$$(B^{n+})_{y/n} (Y^-)_y \quad (VI-2)$$

$$(A'^{m'+})_{y/m'} (Y^-)_y \quad (VI-3)$$

[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

$A'^{m'+}$ 係分別獨立表示金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

Y^- 表示1價之相對陰離子；

m 及 m' 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y/m' 、 y 及 y/n 為自然數]。

【0152】再者，通式(VI-3)中，例如， m' 為1時，上式係成為以 $(A'^{+})_y(Y^-)_y$ 表示，其意指 $y(A'^{+} \cdot Y^-)$ 。

【0153】

<通式(VI-1)表示之化合物>

本實施形態之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法中之原料之1的通式(VI-1)表示之化合物中，

$$(A^{m+})_{x/m} (A'^{m'+})_{y/m'} (C^{-(x+y)}) \quad (VI-1)$$

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子，

$A'^{m'+}$ 係分別獨立表示金屬離子，或銨離子。

【0154】就促進鹽交換反應之觀點， $A'^{m'+}$ 較佳為 H^+ 、 Li^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Rb^+ 、 Cs^+ 、 Be^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 Co^{3+} 、 Bi^{3+} 、 Zr^{4+} 、 Hf^{4+} 、 Bi^{5+} 、 NH^{4+} 、4級銨陽離子，或此等之組合；更佳為 H^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 NH^{4+} 、4級銨陽離子，或此等之組合；又更佳為

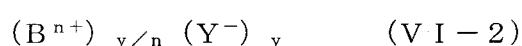
H^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 NH_4^+ 、4級銨陽離子，或此等之組合。

【0155】上述通式(VI-1)表示之化合物，可藉由公知之合成法合成。上述通式(VI-1)表示之化合物之市售品，例如可列舉日本無機化學工業股份有限公司製、富士軟片和光純藥股份有限公司製等之磷鎢酸($H_3[PW_{12}O_{40}] \cdot nH_2O$)、日本無機化學工業股份有限公司製之矽鎢酸($H_4[SiW_{12}O_{40}] \cdot 26H_2O$)等。

【0156】

<通式(VI-2)表示之化合物>

本實施形態之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法中之原料之1的通式(VI-2)表示之化合物中，



Y^- 表示1價之相對陰離子。

【0157】就促進鹽交換反應之觀點， Y^- 較佳為 Br^- 、 Cl^- 、 I^- 、 OH^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $C_2F_5SO_3^-$ 、 $C_3F_7SO_3^-$ 、 $C_4F_9SO_3^-$ 、 $p-CH_3(C_6H_4)SO_3^-$ 、 $ClSO_3^-$ 、 ClO_4^- 、 $(C_6F_5)_4B^-$ 、 BF_4^- 、 PF_6^- 、 SbF_6^- 、 $AlCl_4^-$ 、 BiF_6^- 、 AsF_6^- ；更佳為 Br^- 、 Cl^- 、 I^- 、 OH^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $C_4F_9SO_3^-$ 、 BF_4^- 、 PF_6^- 、 SbF_6^- ；又更佳為 Br^- 、 Cl^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 BF_4^- 、 PF_6^- 、 SbF_6^- 。

【0158】上述通式(VI-2)表示之化合物之市售品，例如可列舉富士軟片和光純藥股份有限公司製之WPAG-336(二苯基-4-甲基苯基銻三氟甲磺酸鹽)、WPAG-367(二苯基-2,4,6-三甲基苯基銻p-甲苯磺酸鹽)、WPAG-370(二苯基(4-甲氧基苯基)銻三氟甲磺酸鹽)、WPAG-469(4-甲基苯

基二苯基銻九氟丁磺酸鹽)、WPAG-638(參(4-甲基苯基)銻九氟丁磺酸鹽);東京化成工業股份有限公司製之苺基(4-羥基苯基)甲基銻六氟銻酸鹽、二苯基(甲基)銻四氟硼酸鹽、三甲基銻溴化物、4-羥基苯基二甲基銻甲基硫酸鹽、(2-溴乙基)二苯基銻三氟甲磺酸鹽、三苯基銻溴化物、三甲基銻氫氧化物、三苯基銻九氟-1-丁磺酸鹽、三苯基銻六氟磷酸鹽、三苯基銻六氟銻酸鹽、二苯基(4-(苯硫基)苯基)銻六氟銻酸鹽、二苯基(4-(苯硫基)苯基)銻六氟磷酸鹽、(3-氯丙基)二苯基銻四氟硼酸鹽、(2-羧基乙基)二甲基銻氯化物、(2-羧基乙基)二甲基銻溴化物、三-p-甲苯基銻三氟甲磺酸鹽、(二氟甲基)雙(2,5-二甲基苯基)銻四氟硼酸鹽、(4-羥基苯基)甲基(2-甲基苺基)銻六氟銻酸鹽、三丁基銻碘化物、(硫代二-4,1-伸苯基)雙(二苯基銻)雙(六氟磷酸鹽)等。

【0159】

<通式(VI-1)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物之摻合莫耳比>

通式(VI-1)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物之反應中，通式(VI-1)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物之摻合莫耳比不特別限定，可依作為目標的雜多含氧鎢酸鹽或其溶劑合物中所含的 A^{m+} 與 B^{n+} 之莫耳比適當設定。

通式(VI-1)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物之摻合莫耳比，較佳通式(VI-1)表示之化合物：通式(VI-

2)表示之化合物為1~3：1~20、更佳為1~3：1~18、又更佳為2：1~15。

【0160】

<通式(VI-1)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物之反應>

通式(VI-1)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物之反應條件不特別限定，可藉由公知慣用之反應條件進行，溶劑之種類、反應溫度、反應時間、壓力等可適當設定。

溶劑之種類不特別限定，例如可列舉水、甲醇、乙醇、1,4-二噁烷、乙腈、1-丙醇、2-丙醇、乙酸乙酯、乙腈、丙酮、二氯甲烷、氯仿、二甲基甲醯胺、二乙基醚等。此等之溶劑可1種單獨使用、亦可組合複數種使用。

反應溫度不特別限定，例如可為室溫、亦可加熱。

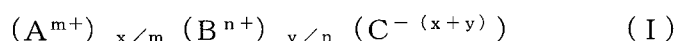
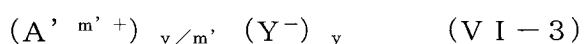
反應時間不特別限定，較佳為1分鐘~24小時、更佳為1分鐘~5小時。

壓力不特別限定，可為常壓、亦可加壓。

【0161】

<去除通式(VI-3)表示之化合物之步驟>

去除通式(VI-3)表示之化合物之方法不特別限定，例如可列舉將副生成的通式(VI-3)表示之化合物萃取至水層而去除之方法、作為無機鹽而析出並濾離之方法、還有使作為目標的通式(I)表示之化合物或其溶劑合物結晶化並濾取之方法等。



【0162】使作為目標的通式(I)表示之化合物或其溶劑化合物結晶化並濾取之方法不特別限定，例如可列舉將目標物加熱並溶解於溶劑，之後藉由徐冷而使結晶析出之方法、組合不良溶劑與良溶劑使其結晶化之方法等。

上述不良溶劑可依目標物而適當設定，例如可使用二乙基醚、二丙基醚、乙酸乙酯、乙酸丁酯、己烷、甲苯、2-丙醇、乙醇、甲醇等。

又，上述良溶劑可依目標物而適當設定，例如可使用水、甲醇、乙醇、1,4-二噁烷、二甲基甲醯胺、氯仿、二氯甲烷等。

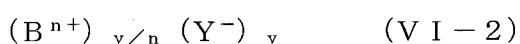
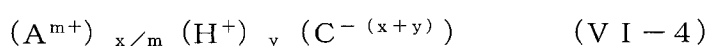
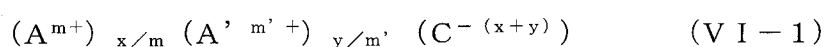
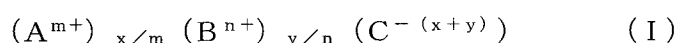
【0163】

[2-2.離子交換法]

別的實施形態之通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑化合物之製造方法，其特徵為具有

藉由離子交換樹脂將通式(VI-1)表示之化合物之 $A'^{m'+}$ 離子交換為 H^+ 之步驟，與

使藉由上述步驟所生成的通式(VI-4)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物反應之步驟。



[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

$A'^{m'+}$ 係分別獨立表示金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

Y^- 表示1價之相對陰離子；

m 及 m' 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y/m' 、 y 及 y/n 為自然數]。

【0164】

<離子交換樹脂>

作為離子交換樹脂，只要是可將通式(VI-1)表示之化合物之 $A'^{m'+}$ 離子交換為 H^+ 者，則不特別限定，可使用公知慣用者。

離子交換樹脂不特別限定，例如可使用強酸性陽離子交換樹脂、弱酸性陽離子交換樹脂等。

【0165】離子交換樹脂之市售品，可列舉陶氏化學公司製之Amberlite(TM) IR-200CT、HPR1200 H、HPR1024 H、HPR1006NNC H、Dowex(TM) 50W；ORGANO股份有限公司製之ORLITE(TM) DS-1、DS-4等。

【0166】使用離子交換樹脂，將通式(VI-1)表示之化合物之 $A'^{m'+}$ 離子交換為 H^+ 之方法，可使用公知慣用之方法。

上述方法不特別限定，例如可列舉於管柱中填充離子交換樹脂後，藉由使含有通式(VI-1)表示之化合物的水、

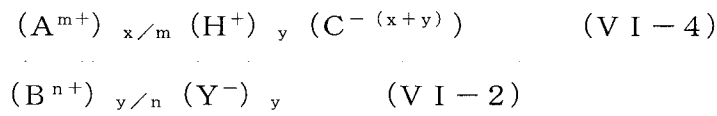
有機溶劑等之溶液對上述管柱通液，使通式(VI-1)表示之化合物與離子交換樹脂接觸，以溶出溶劑溶出之方法、於燒杯中混合離子交換樹脂與通式(VI-1)表示之化合物，之後將離子交換樹脂過濾而去除之方法等。

【0167】使含有通式(VI-1)表示之化合物之溶液，對填充有離子交換樹脂的管柱通液時可使用之溶出溶劑不特別限定，例如可使用 Milli Q 水、純水(離子交換水、脫鹽水)、甲醇、乙醇等。

【0168】又，使用填充有離子交換樹脂之管柱接觸通式(VI-1)表示之化合物時的SV(空間速度，h⁻¹)，只要是可將通式(VI-1)表示之化合物之A^{m+}離子交換為H⁺者則不特別限定。上述SV較佳為0.1~100、更佳為0.5~50、又更佳為1~30。再者，SV為顯示每1小時使樹脂容量之幾倍量的液體通液之單位。

【0169】
<與通式(VI-2)表示之化合物之反應>

藉由將通式(VI-1)表示之化合物之A^{m+}離子交換為H⁺所生成的通式(VI-4)表示之化合物，與通式(VI-2)表示之化合物之反應中，其反應條件及兩者之摻合比率等，可於與鹽交換法的情況相同之反應條件及摻合比率等之範圍內適當設定。



【0170】

<去除副生成物之步驟>

藉由使通式(VI-4)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物反應，生成通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物，與作為副生成物之 $y(\text{H}^+ \cdot \text{Y}^-)$ 。作為副生成物之去除方法，可使用與鹽交換法中的去除通式(VI-3)表示之化合物之方法相同之方法。

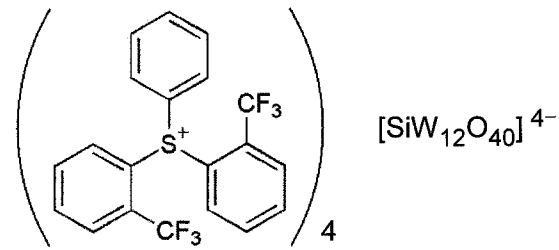
[實施例]

【0171】以下，示出實施例而具體說明本發明，但本發明不僅限定於此等之實施例。再者，以下之合成例中，化合物名與化學式有牴觸時，係以化學式為優先。

【0172】

[合成例1：肆((苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢)矽鎢酸鹽(M-1))]

【化43】



【0173】

<鹽交換法>

使苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物37.26g溶解於環己酮50g，添加矽鎢酸($\text{H}_4[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}] \cdot 26\text{H}_2\text{O}$)41.06g，將反應液於室溫攪拌2小時。將過濾反應液所得的粉體於室溫

減壓乾燥18小時。將乾燥後的粉末使用二氯甲烷與乙腈於室溫結晶化而取得目標化合物。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, DMSO-D6) : $\delta(\text{ppm})=7.63-8.34(\text{m}, 52\text{H})$.

$^{183}\text{W-NMR}$ (20.84MHz, DMSO-D6) : $\delta(\text{ppm})=-92.7(\text{s}12\text{W})$.

ESI-MS : NEGATIVE m/z 718.5(中位數)($[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}]^{4-}$)

XPS分析 S : W(S與W之莫耳比率)=4 : 12

【0174】

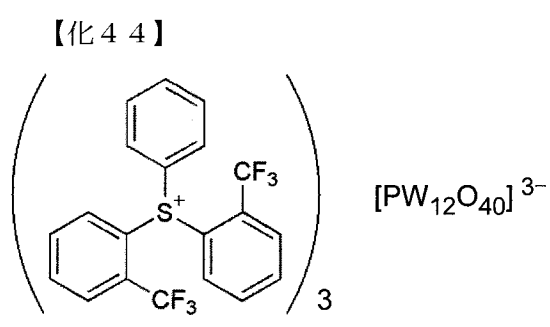
<離子交換法>

將矽鎢酸鈉60.41g溶解於離子交換水240g，調製矽鎢酸鈉水溶液。於內徑30mm之管柱中填充60cm³的強酸性陽離子交換樹脂ORLITE(TM) DS-1(ORGANO股份有限公司製)。使矽鎢酸鈉水溶液對管柱以約1~15cm³/分鐘的速度通液，接著以同樣的速度使離子交換水通液。回收溶出液當中pH呈酸性的溶出液。

於所回收的溶出液中添加苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)銻氯化物23.33g，將反應液於室溫攪拌30分鐘。將反應液過濾並將所得的白色粉體於室溫減壓乾燥18小時。將乾燥後的粉末使用二氯甲烷與乙腈於室溫結晶化而取得目標化合物。

【0175】

[合成例2：參(苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)銻)磷鎢酸鹽(M-2)]



【 0176 】 於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物，將苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物 37.27g 變更為 27.95g，且使用磷鎢酸 ($H_3[PW_{12}O_{40}] \cdot 30H_2O$) 41.97g 以取代矽鎢酸，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

1H -NMR(400MHz, DMSO- D_6) : δ (ppm)=7.63-8.36(m, 39H).

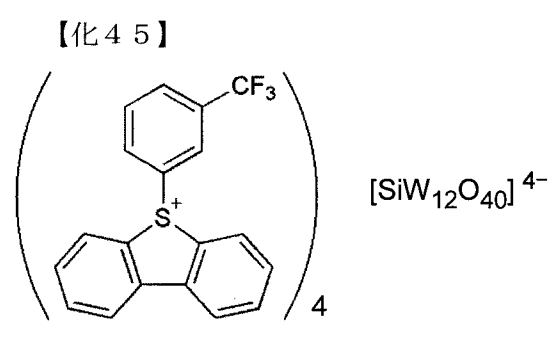
^{183}W -NMR(20.84MHz、DMSO- D_6) : δ (ppm)=-86.7(s、12W).

ESI-MS : NEGATIVE m/z 959(中位數)($[PW_{12}O_{40}]^{3-}$)

XPS分析 S : W(S與W之莫耳比率)=3 : 12

【 0177 】

[合成例 3 : 肆(5-(3-(三氟甲基)苯基)-5H-二苯并[b,d]噻吩-5-鎢)矽鎢酸鹽(M-3)]



【 0178 】 於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物

物，使用 5-(3-(三氟甲基)苯基)-5H-二苯并[b,d]噻吩-5-鎢氯化物 32.60g 以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物 37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

¹H-NMR(400MHz, DMSO-D6) : δ(ppm)=7.35(d, 4H), 7.65-7.83(m, 12H), 7.95(t, 8H), 8.05(d, 4H), 8.40(d, 8H), 8.55(d, 8H), 8.63(s, 4H).

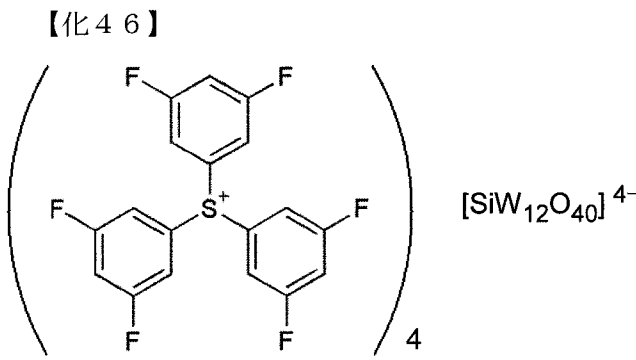
¹⁸³W-NMR(20.84MHz、DMSO-D6) : δ(ppm)=-92.7(s、12W).

ESI-MS : NEGATIVE m/z 718.5(中位數)([SiW₁₂O₄₀]⁴⁻)

XPS分析 S : W(S與W之莫耳比率)=4 : 12

【 0179 】

[合成例 4 : 肆(參(3,5-二氟苯基)鎢)矽鎢酸鹽(M-4)]



【 0180 】 於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物，使用參(3,5-二氟苯基)鎢氯化物 34.87g 以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物 37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

¹H-NMR(400MHz, DMSO-D6) : δ(ppm)=7.77-7.98(m, 36H).

^{183}W -NMR(20.84MHz、DMSO-D6)： $\delta(\text{ppm})=-92.7(\text{s}、12\text{W})$.

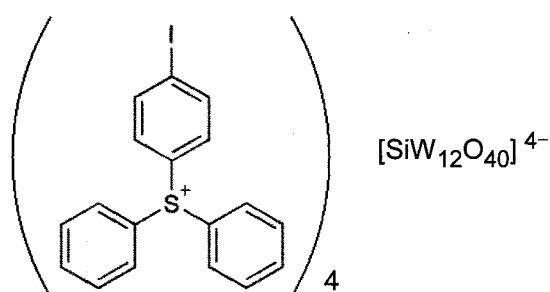
ESI-MS：NEGATIVE m/z 718.5(中位數)($[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}]^{4-}$)

XPS分析 S：W(S與W之莫耳比率)=4：12

【0181】

[合成例5：肆((4-碘苯基)二苯基鎢)矽鎢酸鹽(M-5)]

【化47】



【0182】於合成例1之鹽交換法中，作為原料化合物，使用(4-碘苯基)二苯基鎢氯化物36.40g以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

^1H -NMR(400MHz，DMSO-D6)： $\delta(\text{ppm})=8.17(\text{d}，8\text{H})，7.90-7.74(\text{m}，40\text{H})，7.56(\text{d}，8\text{H})$.

^{183}W -NMR(20.84MHz、DMSO-D6)： $\delta(\text{ppm})=-92.7(\text{s}、12\text{W})$.

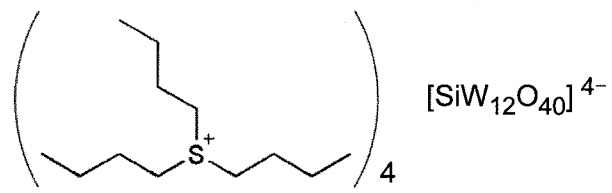
ESI-MS：NEGATIVE m/z 718.5(中位數)($[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}]^{4-}$)

XPS分析 S：W(S與W之莫耳比率)=4：12

【0183】

[合成例6：肆(三n-丁基鎢)矽鎢酸鹽(M-6)]

【化 4 8】



【 0184 】 於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物，使用三 n-丁基銻氯化物 20.47g 以取代苯基雙 (2-(三氟甲基)苯基)銻氯化物 37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, DMSO-D6)： $\delta(\text{ppm})=0.81\text{-}0.93(\text{m}, 36\text{H}), 1.35\text{-}1.44(\text{m}, 24\text{H}), 1.68(\text{quint}, 24\text{H}), 3.36(\text{t}, 24\text{H})$.

$^{183}\text{W-NMR}$ (20.84MHz、DMSO-D6)： $\delta(\text{ppm})=-92.7(\text{s}, 12\text{W})$.

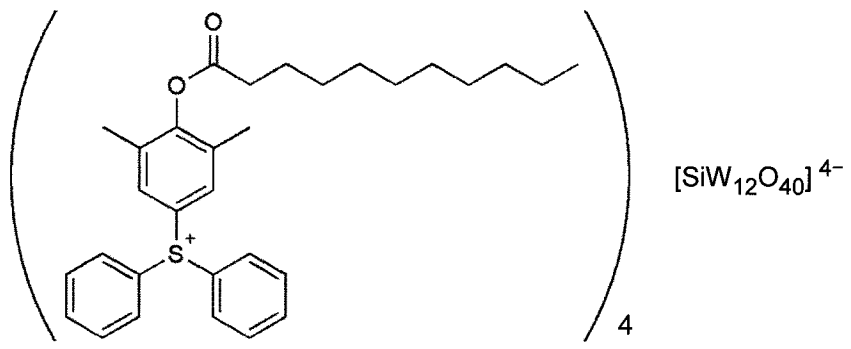
ESI-MS：NEGATIVE m/z 718.5(中位數)($[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}]^{4-}$)

XPS分析 S：W(S與W之莫耳比率)=4：12

【 0185 】

[合成例 7：肆((3,5-二甲基-4-(十一醯氧基)苯基)二苯基銻)矽鎢酸鹽(M-7)]

【化 4 9】



37.27g，且使用磷鎢酸 ($\text{H}_3[\text{PW}_{12}\text{O}_{40}] \cdot 30\text{H}_2\text{O}$) 41.97g 以取代矽鎢酸，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz、DMSO-D6)： $\delta(\text{ppm})=7.79-7.93(\text{m}, 36\text{H})$, $2.73(\text{t}, 6\text{H})$, $2.19(\text{s}, 18\text{H})$, $1.65-1.72(\text{m}, 6\text{H})$, $1.25-1.38(\text{m}, 42\text{H})$, $0.85(\text{t}, 9\text{H})$.

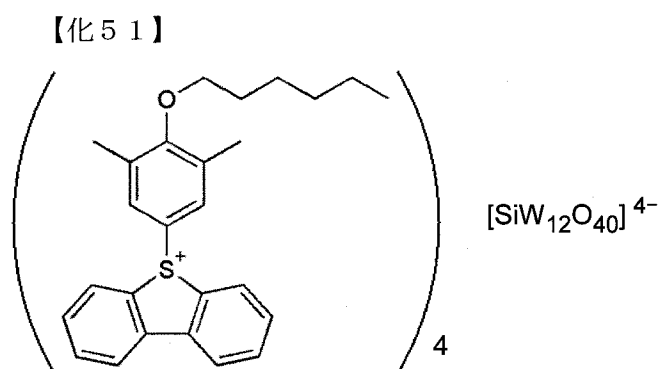
$^{183}\text{W-NMR}$ (20.84MHz、DMSO-D6)： $\delta(\text{ppm})=-86.7(\text{s}, 12\text{W})$.

ESI-MS：NEGATIVE m/z 959(中位數)($[\text{PW}_{12}\text{O}_{40}]^{3-}$)

XPS分析 S：W(S與W之莫耳比率)=3：12

【0189】

[合成例9：肆(5-(4-(己氧基)-3,5-二甲基苯基)-5H-二苯并[b,d]噻吩-5-鎢)矽鎢酸鹽(M-9)]



【0190】於合成例1之鹽交換法中，作為原料化合物，使用(5-(4-(己氧基)-3,5-二甲基苯基)-5H-二苯并[b,d]噻吩-5-鎢)氯化物 36.43g 以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物 37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

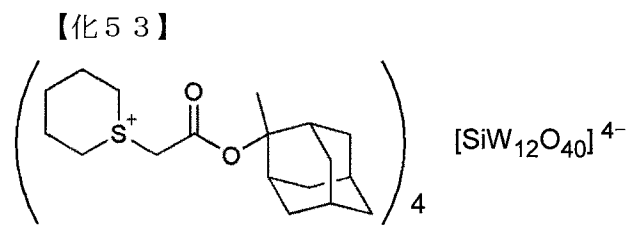
$^1\text{H-NMR}$ (400MHz、DMSO-D6)： $\delta(\text{ppm})=8.53(\text{d}, 8\text{H})$,

ESI-MS : NEGATIVE m/z 718.5(中位數)([SiW₁₂O₄₀]⁴⁻)

XPS分析 S : W(S與W之莫耳比率)=4 : 12

【 0193】

[合成例 11 : 肆(1-(2-(((1r,3r,5r,7r)-2-甲基金剛烷-2-基)氧基)-2-側氧基乙基)六氫噻喃鎗)矽鎢酸鹽(M-11)]



【 0194】於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物，使用(1-(2-(((1r,3r,5r,7r)-2-甲基金剛烷-2-基)氧基)-2-側氧基乙基)六氫噻喃鎗)氯化物 29.56g 以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物 37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

¹H-NMR(400MHz, DMSO-D6) : δ(ppm)=4.81(s, 8H), 3.62-3.64(m, 8H), 3.41-3.48(m, 8H), 1.62-2.31(m, 92H).

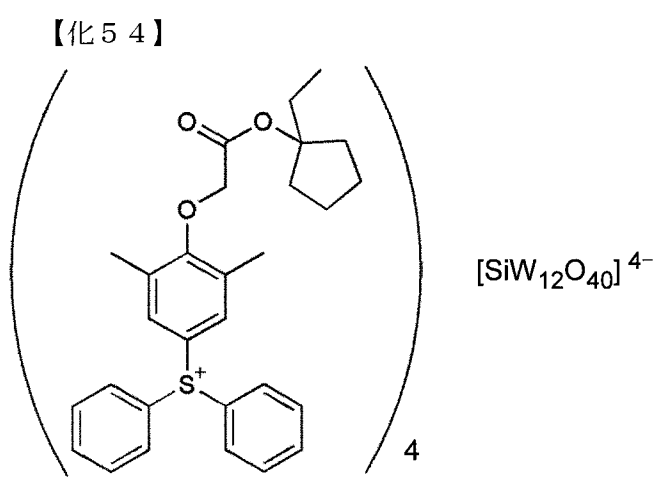
¹⁸³W-NMR(20.84MHz, DMSO-D6) : δ(ppm)=-92.7(s, 12W).

ESI-MS : NEGATIVE m/z 718.5(中位數)([SiW₁₂O₄₀]⁴⁻)

XPS分析 S : W(S與W之莫耳比率)=4 : 12

【 0195】

[合成例 12 : 肆((4-(2-((1-乙基環戊基)氧基)-2-側氧基乙氧基)-3,5-二甲基苯基)二苯基鎢)矽鎢酸鹽(M-12)]



【 0196 】 於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物，使用((4-(2-((1-乙基環戊基)氧基)-2-側氧基乙氧基)-3,5-二甲基苯基)二苯基鎢氯化物 42.60g 以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物 37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, DMSO- D_6)： $\delta(\text{ppm})=7.76\text{-}7.82(\text{m}, 40\text{H}), 7.59(\text{s}, 8\text{H}), 4.55(\text{s}, 8\text{H}), 2.29(\text{m}, 24\text{H}), 1.90\text{-}1.93(\text{m}, 16\text{H}), 1.48\text{-}1.75(\text{m}, 24\text{H}), 0.77\text{-}0.81(\text{t}, 12\text{H})$.

$^{183}\text{W-NMR}$ (20.84MHz、DMSO- D_6)： $\delta(\text{ppm})=-92.7(\text{s}, 12\text{W})$.

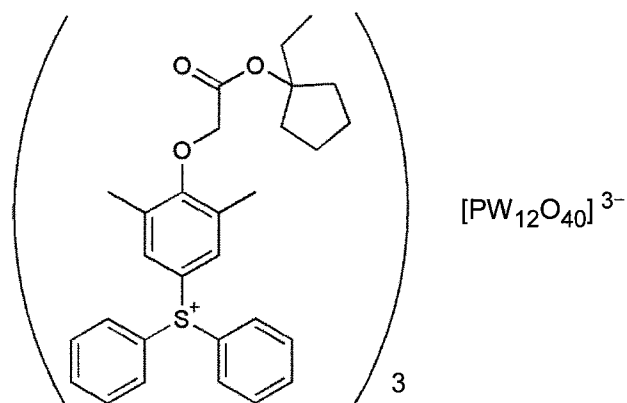
ESI-MS：NEGATIVE m/z 718.5(中位數)($[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}]^{4-}$)

XPS分析 S：W(S與W之莫耳比率)=4：12

【 0197 】

[合成例 13：參((4-(2-((1-乙基環戊基)氧基)-2-側氧基乙氧基)-3,5-二甲基苯基)二苯基鎢)磷鎢酸鹽(M-13)]

【化 5 5】



【0198】於合成例1之鹽交換法中，作為原料化合物，使用(4-(2-((乙基環戊基)氧基)-2-側氧基乙氧基)-3,5-二甲基苯基)二苯基鎢氯化物42.60g以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物37.27g，且使用磷鎢酸41.97g以取代矽鎢酸，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, DMSO- D_6) : δ (ppm)=7.76-7.82(m, 30H), 7.59(s, 6H), 4.55(s, 6H), 2.29(m, 18H), 1.90-1.93(m, 12H), 1.48-1.75(m, 18H), 0.77-0.81(t, 9H).

$^{183}\text{W-NMR}$ (20.84MHz、DMSO- D_6) : δ (ppm)=-86.7(s、12W).

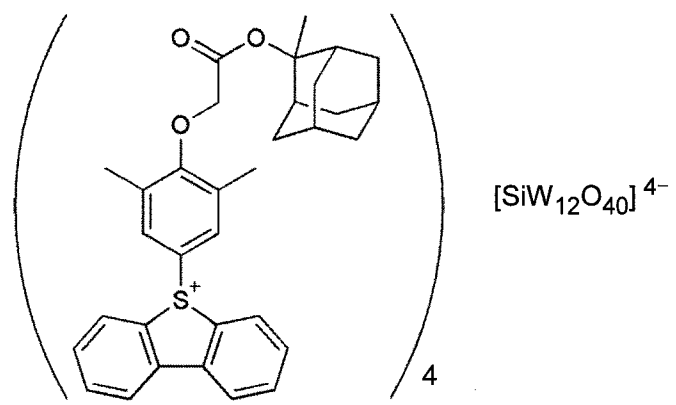
ESI-MS : NEGATIVE m/z 959(中位數)($[\text{PW}_{12}\text{O}_{40}]^{3-}$)

XPS分析 S : W(S與W之莫耳比率)=3 : 12

【0199】

[合成例14：肆(5-(3,5-二甲基-4-(2-(((1R,3S,5r,7r)-2-甲基金剛烷-2-基)氧基)-2-側氧基乙氧基)苯基)-5H-二苯并[b,d]噻吩-5-鎢)矽鎢酸鹽(M-14)]

【化 5 6】



【 0200 】 於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物，使用 (5-(3,5-二甲基-4-(2-(((1R,3S,5r,7r)-2-甲基金剛烷-2-基)氧基)-2-側氧基乙氧基)苯基)-5H-二苯并[b,d]噻吩-5-鎢)氯化物 46.89g 以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎢氯化物 37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

¹H-NMR(400MHz, DMSO-D6)：δ(ppm)=8.49(d, 8H), 8.30(d, 8H), 7.93(t, 8H), 7.73(t, 8H), 7.30(s, 8H), 4.52(s, 8H), 2.16-2.24(m, 32H), 1.44-1.92(m, 60H).

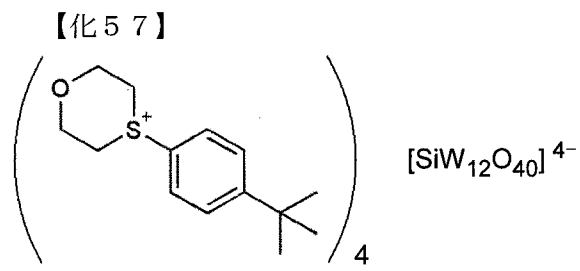
¹⁸³W-NMR(20.84MHz、DMSO-D6)：δ(ppm)=-92.7(s, 12W).

ESI-MS：NEGATIVE m/z 718.5(中位數)([SiW₁₂O₄₀]⁴⁻)

XPS分析 S：W(S與W之莫耳比率)=4：12

【 0201 】

[合成例 15：肆(4-(4-(t-丁基)苯基)-1-氧雜-4-硫雜環己烷-4-鎢)矽鎢酸鹽(M-15)]



【 0202 】 於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物，使用 (4-(4-(t-丁基)苯基)-1-氧雜-4-硫雜環己烷-4-鎘) 氯化物 23.39g 以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)鎘氯化物 37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

¹H-NMR(400MHz, DMSO-D6) : δ(ppm)=1.32(s, 36H), 2.49-2.79(m, 16H), 3.80-3.95(m, 16H), 7.75(dd, 8H), 7.98(d, 8H).

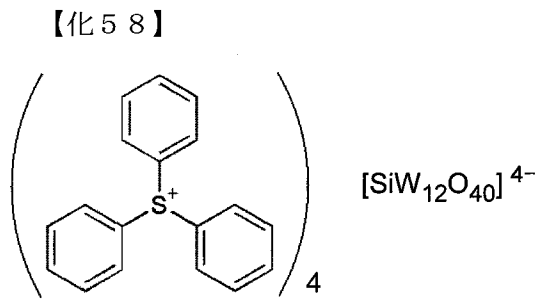
¹⁸³W-NMR(20.84MHz、DMSO-D6) : δ(ppm)=-92.7(s, 12W).

ESI-MS : NEGATIVE m/z 718.5(中位數)([SiW₁₂O₄₀]⁴⁻)

XPS分析 S : W(S與W之莫耳比率)=4 : 12

【 0203 】

[合成例 16 : 肆(三苯基鎘)矽鎢酸鹽(M-16)]



【 0204 】 於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物，使用三苯基鎘氯化物 25.61g 以取代苯基雙(2-(三氟甲

基)苯基)銻氯化物 37.27g，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, DMSO-D6) : $\delta(\text{ppm})=7.74-7.90(\text{m}, 60\text{H})$.

$^{183}\text{W-NMR}$ (20.84MHz、DMSO-D6) : $\delta(\text{ppm})=-92.7(\text{s}, 12\text{W})$.

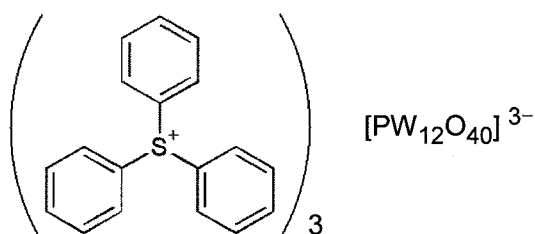
ESI-MS : NEGATIVE m/z 718.5(中位數)($[\text{SiW}_{12}\text{O}_{40}]^{4-}$)

XPS分析 S : W(S與W之莫耳比率)=4 : 12

【0205】

[合成例 17 : 參(三苯基銻)磷鎢酸鹽(M-17)]

【化 5 9】



【0206】於合成例 1 之鹽交換法中，作為原料化合物，使用三苯基銻氯化物 19.21g 以取代苯基雙(2-(三氟甲基)苯基)銻氯化物 37.27g，且使用磷鎢酸($\text{H}_3[\text{PW}_{12}\text{O}_{40}] \cdot 30\text{H}_2\text{O}$) 41.97g 以取代矽鎢酸，除此以外係以相同之方法取得目標化合物。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, DMSO-D6) : $\delta(\text{ppm})=7.74-7.90(\text{m}, 45\text{H})$

$^{183}\text{W-NMR}$ (20.84MHz、DMSO-D6) : $\delta(\text{ppm})=-86.7(\text{s}, 12\text{W})$.

ESI-MS : NEGATIVE m/z 959(中位數)($[\text{PW}_{12}\text{O}_{40}]^{3-}$)

XPS分析 S : W(S與W之莫耳比率)=3 : 12

【 0207】

[試驗例：溶劑溶解性之評價]

針對上述合成例1~17所得之雜多含氧鎢酸鹽化合物M-1~M-17，由以下方法試驗對各溶劑(甲醇、乙腈及二甲基甲醯胺)之溶解性。

M-1~M-17之粉體1g分別秤量至燒杯後，逐漸添加溶劑，由以目視確認到溶解的時間點之溶劑的添加量，算出M-1~M-17之重量濃度(wt%)，遵照下述基準進行評價。其結果示於表1。

◎：溶解了10wt%以上

○：溶解了5wt%以上且未達10wt%

△：溶解了1wt%以上且未達5wt%

x：於未達1wt%尚未溶解

【 0208】

【表 1】

化合物	溶劑溶解性		
	甲醇	乙腈	二甲基甲醯胺
M-1	○	◎	◎
M-2	○	◎	◎
M-3	△	○	○
M-4	○	○	◎
M-5	○	○	◎
M-6	△	△	○
M-7	○	◎	◎
M-8	○	◎	◎
M-9	△	○	◎
M-10	△	○	◎
M-11	○	○	◎
M-12	○	◎	◎
M-13	○	◎	◎
M-14	○	◎	◎
M-15	△	○	◎
M-16	×	×	○
M-17	×	×	○

【0209】由表1可知，如M-1、M-2、M-3、M-4及M-5般，作為銦陽離子，於鍵結於硫原子之苯環上，具有氟原子、三氟甲基、碘原子等之拉電子基時，特別是對乙腈及二甲基甲醯胺之溶解性容易變得非常良好，對甲醇之溶解性亦變得良好。

又，如M-7及M-12般，作為銦陽離子，於鍵結於硫原子之3個苯環當中，大體積的取代基偏於1個苯環存在時，結晶性降低，可見溶劑溶解性變得良好的傾向。又，如M-7般，作為銦陽離子，於鍵結於硫原子之苯環上，存在有具有鏈狀之烷基鏈或即使為分支狀但具有一定長度之烷基鏈的取代基時，疏水性提高，可見對乙腈及二甲基甲醯胺之溶解性變得非常良好的傾向。

另一方面，如 M-16 及 M-17 般，作為鎢陽離子，分子狀之電子的偏向少，且具有平面的結構時，結晶性變高，相較於 M-1~M-4、M-7 及 M-12，甲醇及乙腈之溶解性低。惟，於乙腈可見多少有溶解的傾向。

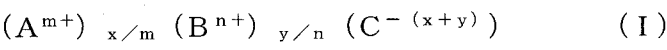
【0210】又，如 M-6、M-10、M-11 及 M-15 般，作為鎢陽離子，於該硫原子形成不具有如苯環之平面的結構之烷基，或含該硫原子而形成非芳香族性的環時，可知結晶性不高，且可能因為可進行鎢陽離子之柔軟的翻轉 (flip-flop) 運動，溶劑分子容易進入的原因，而對二甲基甲醯胺、乙腈、甲醇之溶解性變得良好。

【0211】M-8、M-9、M-13 及 M-14，與 M-7 及 M-12 同樣地，作為鎢陽離子，大體積的取代基偏於 1 個苯環上存在，結晶性被抑制，觀察到有溶劑溶解性變得良好的傾向。

【0212】上述溶劑溶解性良好之雜多含氧鎢酸鹽化合物，可溶解於溶劑而形成均勻的膜等，可適合使用作為具有氧化還原能力之觸媒、磁性材料、感活性光線或感放射線性化合物。

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物；



[式中，

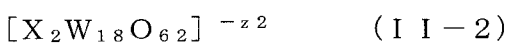
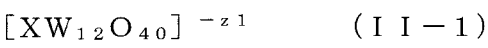
A^{m+}係分別獨立表示H⁺、金屬離子，或銨離子；

Bⁿ⁺係分別獨立表示銻陽離子；

C^{-(x+y)}表示雜多含氧鎢酸；

m為1~5之整數，n為1或2之整數，x及x/m為整數，且y及y/n為自然數]。

【請求項2】如請求項1之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中前述雜多含氧鎢酸，為通式(II-1)或(II-2)表示之雜多含氧鎢酸，或以此等之缺損種表示的雜多含氧鎢酸；



[式中，

X係分別獨立表示B、Al、Si^{IV}、Ge^{IV}、P^V、As^V、V^V、Cr^{III}、Fe^{III}、Co^{III}、Co^{II}、Cu^{II}、Cu^I、Zn、Se^{VI}，或S^{VI}；

z1及z2為自然數]。

【請求項3】如請求項2之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中前述(II-1)表示之雜多含氧鎢酸，為[PW₁₂O₄₀]³⁻、[SiW₁₂O₄₀]⁴⁻、[BW₁₂O₄₀]⁵⁻或[SW₁₂O₄₀]²⁻。

【請求項4】如請求項2之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中前述(II-2)表示之雜多含氧鎢酸，為 $[\text{P}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{6-}$ 、 $[\text{Si}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{8-}$ 或 $[\text{S}_2\text{W}_{18}\text{O}_{62}]^{4-}$ 。

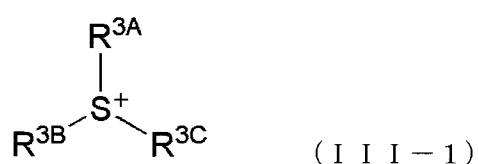
【請求項5】一種雜多含氧鎢酸鹽混合物，其含有相異之2種以上的如請求項1之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物。

【請求項6】一種雜多含氧鎢酸鹽混合物，其含有相異之2種以上的如請求項1之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，且於XRF分析或XPS分析中的S與W之莫耳比率為 $\text{S}:\text{W}=0.5\sim 20:9\sim 18$ ；其中，前述雜多含氧鎢酸為作為柯金(Keggin)型或道森(Dawson)型或此等之缺損種的矽鎢酸。

【請求項7】一種雜多含氧鎢酸鹽混合物，其含有相異之2種以上的如請求項1之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，且於XRF分析或XPS分析中的S與W之莫耳比率為 $\text{S}:\text{W}=0.5\sim 18:9\sim 18$ ；其中，前述雜多含氧鎢酸為柯金型或道森型或此等之缺損種的磷鎢酸。

【請求項8】如請求項1之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中

前述鎢陽離子，為通式(III-1)表示之鎢陽離子，或通式(III-2)表示之鎢二陽離子；

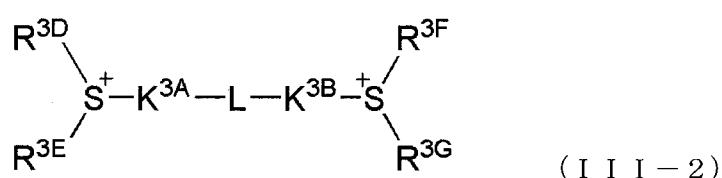


[式中，

R^{3A} 、 R^{3B} 及 R^{3C} 係分別獨立表示可具有取代基之 C_{1-18} 烴基、3~18員環非芳香族雜環式基，或5~18員環芳香族雜環式基；

上述 $R^{3A} \sim R^{3C}$ 之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂- (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

R^{3A} 、 R^{3B} 及 R^{3C} 當中任2個可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之-O-、-S-、-C(=O)-、-S(=O)-、-S(=O)₂-、-C(=O)O-，或 C_{1-3} 伸烷基而連結，並與式(III-1)中之硫原子一起形成環]；



[式中，

R^{3D} 、 R^{3E} 、 R^{3F} 及 R^{3G} 係分別獨立表示可具有取代基之 C_{1-18} 烴基、3~18員環非芳香族雜環式基、5~18員環芳香族雜環式基，

R^{3D} 、 R^{3E} 、 R^{3F} 及 R^{3G} 之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂- (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

K^{3A} 、 K^{3B} 及L係分別獨立表示可具有取代基之 C_{1-18} 伸

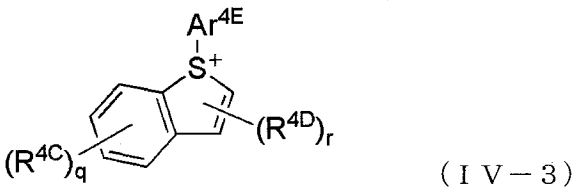
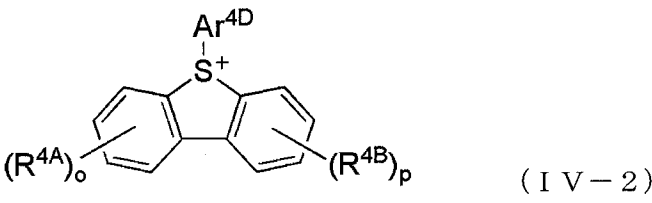
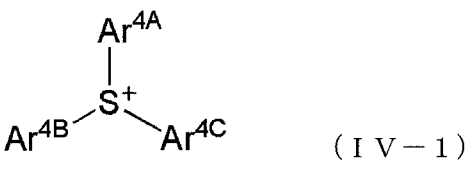
烴基，

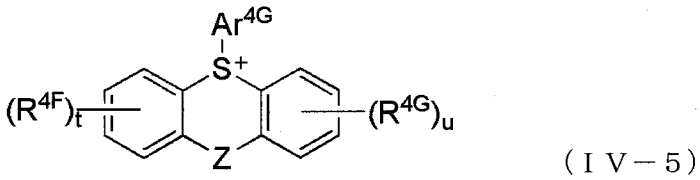
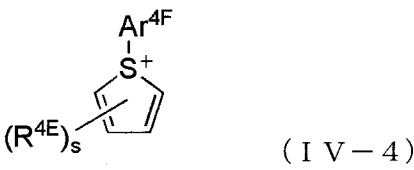
K^{3A} 、 K^{3B} 及L的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、
-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、
-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被
取代)；

R^{3D} 、 R^{3E} 及 K^{3A} 之任2個，及/或 R^{3F} 、 R^{3G} 及 K^{3B} 之任2
個，可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之
-O-、-S-、-C(=O)-、-S(=O)-、-S(=O)₂-、-C(=O)O-，或C₁₋₃
伸烷基而連結，並與式(III-2)中之硫原子一起形成環]。

【請求項9】如請求項1之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其
溶劑合物，其中

前述鎢陽離子，為通式(IV-1)、(IV-2)、(IV-3)、(IV-
4)或(IV-5)表示之鎢陽離子；





[式中，

Ar^{4A}、Ar^{4B}、Ar^{4C}、Ar^{4D}、Ar^{4E}、Ar^{4F}及Ar^{4G}係分別獨立表示可具有取代基之C₆₋₁₈芳基或5~18員環雜環式基，

前述可具有取代基之C₆₋₁₈芳基或5~18員環雜環式基，其氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羰基或羧基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羰基或羧基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的C₁₋₁₈烴基、C₁₋₁₈烴氧基、C₁₋₁₈烴基羰基、C₁₋₁₈烴基羰氧基、C₁₋₁₈烴氧基羰基、C₁₋₁₈烴氧基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基、二C₁₋₁₈烴基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰基、C₁₋₁₈烴基羰基胺基、C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰氧基、C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、二C₁₋₁₈烴基胺基羰基胺基、C₁₋₁₈烴氧基羰基胺基、C₁₋₁₈烴硫基、C₁₋₁₈烴基亞磺基，或C₁₋₁₈烴基磺基取代，

前述取代基之末端以外的任意位置之2價碳原子可取

代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

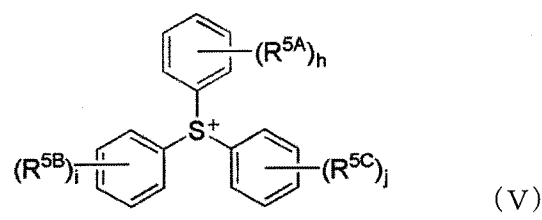
R^{4A} 、 R^{4B} 、 R^{4C} 、 R^{4D} 、 R^{4E} 、 R^{4F} 及 R^{4G} 係分別獨立為鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的至少一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代的 C_{1-18} 烷基、 C_{1-18} 烷氧基、 C_{1-18} 烷基羰基、 C_{1-18} 烷基羰氧基、 C_{1-18} 烷氧基羰基、 C_{1-18} 烷氧基羰氧基、 C_{1-18} 烷基胺基、二 C_{1-18} 烷基胺基、 C_{1-18} 烷基胺基羰基、二 C_{1-18} 烷基胺基羰基、 C_{1-18} 烷基羰基胺基、 C_{1-18} 烷基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烷基胺基羰氧基、 C_{1-18} 烷基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烷基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烷氧基羰基胺基、 C_{1-18} 烷基硫基、 C_{1-18} 烷基亞磺基，或 C_{1-18} 烷基磺基，

此等之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為 $-O-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-C(=O)O-$ 、 $-OCO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-NHCO-$ 、 $-NH(C=O)O-$ 、 $-S-$ 或 $-SO_2-$ (惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

o 、 p 、 q 、 s 、 t 及 u 分別為0~4之整數， r 為0~2之整數， $o \sim u$ 之值為2以上之整數時， R^{4A} 、 R^{4B} 、 R^{4C} 、 R^{4D} 、 R^{4E} 、 R^{4F} 及 R^{4G} 分別可彼此相同亦可相異；

Z 表示 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、 $-C(=O)O-$ ，或 C_{1-3} 伸烷基]。

【請求項10】如請求項1之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中前述鎢陽離子，為通式(V)表示之鎢陽離子；



[式中，

$R^{5A} \sim R^{5C}$ 係分別獨立表示鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基，或氫原子的一部分可經鹵素原子、羥基、硫醇基、硝基、氰基、羧基、胺基、磺基、羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基取代之 C_{1-18} 烴基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴氧基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基、 C_{1-18} 烴基羰基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{1-18} 烴硫基、 C_{1-18} 烴基亞磺醯基，或 C_{1-18} 烴基磺醯基；

上述 R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-、-C(=O)-、-C(=O)O-、-OCO-、-CONH-、-NHCO-、-NH(C=O)O-、-S-或-SO₂-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)；

R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 當中任2個可彼此以單鍵直接連結，或隔著作為二價連結基之 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-C(=O)-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-S(=O)_2-$ 、 $-C(=O)O-$ ，或 C_{1-3} 伸烷基而連結，並與式(V)中之硫原子一起形成環；

$h \sim j$ 為0~5之整數， $h+i+j$ 為1以上， $h \sim j$ 之值為2以上之整數時， R^{5A} 、 R^{5B} 及 R^{5C} 彼此可分別相同亦可相異]。

【請求項11】如請求項10之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中

通式(V)表示之鎢陽離子中，

$R^{5A} \sim R^{5C}$ 之至少1個，為鹵素原子、 C_{1-4} 鹵代烷基、 C_{1-4} 鹵代烷氧基、氫原子的至少一部分被鹵素原子取代之 C_{1-18} 烴氧基，或氫原子的至少一部分被鹵素原子取代之 C_{1-18} 烴基羰氧基。

【請求項12】如請求項10之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中

通式(V)表示之鎢陽離子中，

$R^{5A} \sim R^{5C}$ 之至少1個，為包含碳數4以上且18以下之直鏈狀之烷基的可具有取代基之 C_{4-18} 烴基、 C_{4-18} 烴氧基、 C_{4-18} 烴基羰基、 C_{4-18} 烴基羰氧基、 C_{4-18} 烴氧基羰基、 C_{4-18} 烴氧基羰氧基、 C_{4-18} 烴基胺基、二 C_{4-18} 烴基胺基、 C_{4-18} 烴基胺基羰基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰基、 C_{4-18} 烴基羰基胺基、 C_{4-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{4-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{4-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{4-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{4-18} 烴硫基、 C_{4-18} 烴基亞磺醯基，或 C_{4-18} 烴基磺

鹽基，

前述碳數4以上且18以下之直鏈狀之烷基之末端以外的任意位置之2價碳原子可取代為-O-或-S-(惟，相鄰的2價碳原子不同時被取代)。

【請求項13】如請求項10之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中

通式(V)表示之鎢陽離子中，

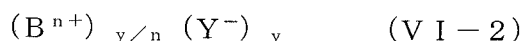
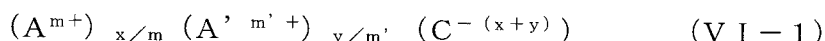
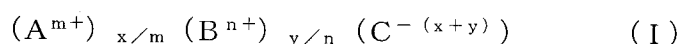
$R^{5A} \sim R^{5C}$ 之至少1個，為具有羧基或羥基的氫原子取代為酸解離性基之基作為取代基的 C_{1-18} 烴基、 C_{1-18} 烴氧基、 C_{1-18} 烴基羰基、 C_{1-18} 烴基羰氧基、 C_{1-18} 烴氧基羰基、 C_{1-18} 烴氧基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基、 C_{1-18} 烴基羰基胺基、 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰氧基、 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、二 C_{1-18} 烴基胺基羰基胺基、 C_{1-18} 烴氧基羰基胺基、 C_{1-18} 烴硫基、 C_{1-18} 烴基亞磺鹽基，或 C_{1-18} 烴基磺鹽基。

【請求項14】如請求項13之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物，其中

前述酸解離性基中，鍵結於羧基或羥基的碳為三級碳。

【請求項15】一種通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法，其特徵為具有

使通式(VI-1)表示之化合物，與通式(VI-2)表示之化合物反應而進行鹽交換之步驟；



[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

$A'^{m'+}$ 係分別獨立表示金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

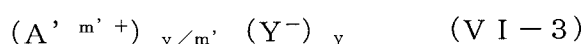
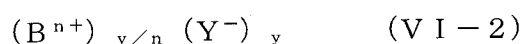
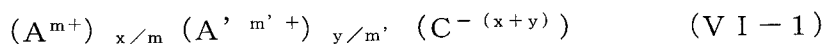
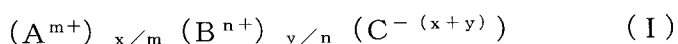
Y^- 表示1價之相對陰離子；

m 及 m' 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y/m' 、 y 及 y/n 為自然數]。

【請求項16】一種通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法，其特徵為具有

使通式(VI-1)表示之化合物，與通式(VI-2)表示之化合物反應而進行鹽交換之步驟，與

由所生成的通式(I)及(VI-3)表示之化合物中，去除通式(VI-3)表示之化合物之步驟；



[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銨離子；

$A'^{m'+}$ 係分別獨立表示金屬離子，或銨離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

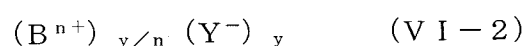
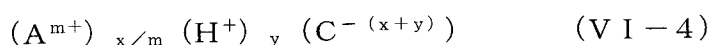
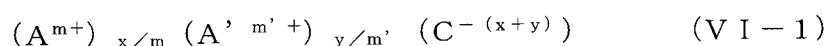
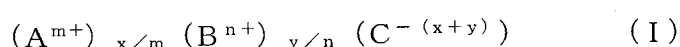
Y^- 表示1價之相對陰離子；

m 及 m' 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y/m' 、 y 及 y/n 為自然數]。

【請求項17】一種通式(I)表示之雜多含氧鎢酸鹽化合物或其溶劑合物之製造方法，其特徵為具有

藉由離子交換樹脂將通式(VI-1)表示之化合物之 $A'^{m'+}$ 離子交換為 H^+ 之步驟，與

使藉由上述步驟所生成的通式(VI-4)表示之化合物與通式(VI-2)表示之化合物反應之步驟；



[式中，

A^{m+} 係分別獨立表示 H^+ 、金屬離子，或銻離子；

$A'^{m'+}$ 係分別獨立表示金屬離子，或銻離子；

B^{n+} 係分別獨立表示銻陽離子；

$C^{-(x+y)}$ 表示雜多含氧鎢酸；

Y^- 表示1價之相對陰離子；

m 及 m' 為1~5之整數， n 為1或2之整數， x 及 x/m 為整數，且 y/m' 、 y 及 y/n 為自然數]。