



發明專利分割說明書



(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：**94106894 (由91123790分割)**

※申請日期：**91.10.16**

※IPC 分類：

**G03F7/004
C09D31/16**

原申請案號：91123790

一、發明名稱：(中文/英文)

具有雜環之碘鎧鹽

HETEROCYCLIC RING-CONTAINING IODONIUM SALT

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章)

和光純藥工業股份有限公司

WAKO PURE CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.

代表人：(中文/英文)(簽章) 池添太/IKEZOE, HAJIME

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府大阪市中央區道修町三丁目 1 番 2 號

1-2, Doshomachi 3-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本國/JAPAN

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 石原正巳 / ISHIHARA, MASAMI

2. 浦野洋治 / URANO, YOJI

3. 高橋昌弘 / TAKAHASHI, MASAHIRO

國 籍：(中文/英文) 1. 至 3. 日本國/JAPAN

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

日本國 2002 年 3 月 4 日 特願 2002-056697(主張優先權)

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關作為例如陽離子性光聚合起始劑、化學增幅光阻用酸產生劑等有用之具有雜環之鎔鹽。

【先前技術】

在光聚合之領域中，有關能將自由基聚合反應取而代之，且不受氧之影響，即使在空氣中亦容易聚合之陽離子聚合反應之研究，近年來頗有進展。

周知的陽離子光聚合反應，作為光源的主要有包括如：g 線(436nm)及 i 線(365nm)之高壓水銀燈或金屬鹵素燈；而作為單體的化合物不僅有乙烯類單體，尚有環氧化合物及乙烯醚類化合物等。

作為陽離子性光聚合反應起始劑，常見的有如：三烯丙硫鎔六氟銻酸鹽(美國專利(UP)4058401 號公報)、4-(苯硫基)苯基二苯基硫鎔鹽化合物(UP4173476)等硫鎔鹽及二苯基碘鎔六氟磷酸鹽、二苯基碘鎔六氟銻酸鹽(日本特開昭 50-151996 號、特開昭 60-47029 號公報等)等碘鎔鹽。

然而，上述化合物在以高壓水銀燈或金屬鹵素燈作為光源時，酸產生之效率低，而即使以其作為陽離子性光聚合反應起始劑亦有難以形成高硬度聚合物之困難問題點。

又，這些硫鎔鹽及碘鎔鹽其抗衡陰離子(counter anion)，例如六氟磷酸鹽(PF_6^-)等之無機強酸，已知其光硬化之能力比六氟銻酸鹽(SbF_6^-)顯著的低下；然六氟銻酸鹽(SbF_6^-)之毒性較強，今後可能漸漸不使用。

另，在 Polish J.Chem., 71, p.1236-1245 (1997)中記載於碘鎗鹽的陽離子部份導入氧雜蒽酮基，而合成 2-(苯碘鎗基)氧雜蒽-9-酮 四氟硼酸鹽(BF_4^-)之例子；然而，關於此化合物作為陽離子性光聚合反應起始劑之使用則完全沒有記載；另，即使以此化合物作為陽離子性光聚合反應起始劑時，亦無法生成有充分硬度之聚合物。

一方面，高壓水銀燈或金屬鹵素燈常用在如：半導體用光阻、液晶用光阻、配線基板用焊聯光阻、預塗感光(Pre-Sensitized)板、電腦直接製版(Computer To Plate, CTP)等之曝光用光源；在此情況亦使用硫鎗鹽及碘鎗鹽作為酸產生劑。

但是，上述化合物在以高壓水銀燈或金屬鹵素燈作為光源時，酸產生之效率低且光阻的感光度無法充分的提昇而有其問題點。

因而有酸產生率高的硫氧雜蒽酮骨架之硫鎗鹽化合物被開發出來(例如：特開平 8-165290 號、特開平 9-12614 號、特開平 9-12615 號、特開平 10-60098 號、特開平 10-67812 號、特開平 10-101718 號、特開平 10120766 號、特開平 10-130363 號、特開平 10-152554 號、特開平 10-168160 號、特開平 10-182643 號、特開平 10-182711 號、特開平 10-279616 號、特開平 11-269169 號、特開平 11-322944 號公報等)。然而，這些硫鎗鹽在 400nm 以上之可見光區具有吸收波長，故呈現黃色。因此，以此作為聚合起始劑時存在著聚合物之色調受聚合起始劑本身之色調

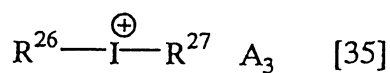
影響而著色之缺點；例如使用於包衣劑、接著劑、塗料等之情況，所得聚合物之透明性不佳且色調亦與所希冀得到之色調不一致。

此種情況下，我們研究檢討例如即使使用高壓水銀燈或金屬鹵素燈作為光源，亦能有甚高酸產生率之具有新構造之陽離子部分，並期望能開發出即使使用之抗衡陰離子為 PF_6^- 等亦有充分之硬化性且亦能不影響所得聚合物透明性之鎧鹽。

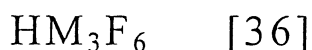
【發明內容】

本發明係以解決上述之問題為目的而開發出之下述發明：

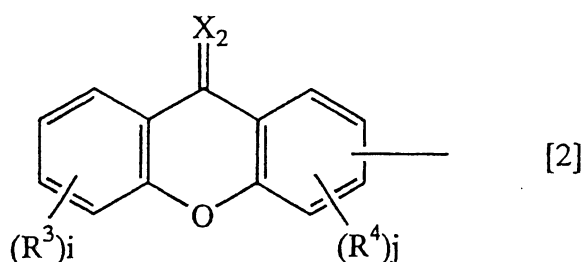
(1) 通式[35] 所示之碘鎧鹽：



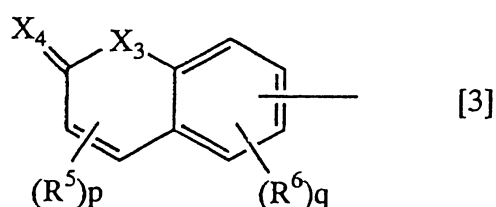
(式中， R^{26} 及 R^{27} 分別各自表示可經鹵素原子或低級烷基取代之芳基、下述通式[2]或通式[3]所示之基；而 A_3 表示鹵素原子、源自無機強酸、有機酸或者通式[4]所示化合物之陰離子。惟 R^{26} 及 R^{27} 至少一方為通式[2]或通式[3]所示之基、又 R^{26} 及 R^{27} 僅任意一方為通式[2]或通式[3]所示之基之情況下， A_3 表示源自通式[36]：



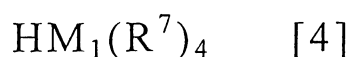
(式中， M_3 表示磷原子、砷原子或銻原子) 所示之無機強酸、有機酸或者通式[4]所示化合物之陰離子)、



(式中， R^3 及 R^4 分別各自表示鹵素原子、可經鹵素原子或芳基取代之烷基、可經鹵素原子或低級烷基取代之芳基， X_2 表示氧原子或硫原子， i 為 0 至 4 之整數， j 為 0 至 3 之整數)、



(式中， R^5 及 R^6 分別各自表示鹵素原子、可經鹵素原子或芳基取代之烷基、可經鹵素原子或低級烷基取代之芳基， X_3 及 X_4 分別各自表示氧原子或硫原子， p 為 0 至 2 之整數， q 為 0 至 3 之整數)、



(式中， M_1 表示硼原子或鎂原子， R^7 表示可經選自鹵代低級烷基、鹵素原子、硝基及氰基之取代基所取代之芳基)。

(2) 含上述(1)之通式[35]所示碘鎢鹽之陽離子性光聚合反應起始劑。

(3) 以使用上述(2)所記載之聚合反應起始劑為特徵之環氧單體之聚合方法、

(4) 以使用上述(2)所記載之聚合反應起始劑為特

徵之乙烯醚類單體之聚合方法、

(5) 含上述(1)之通式(35)所示碘鎗鹽之光阻用酸產生劑。

亦即，本發明者等，為達成以上之目的反覆深入研究之結果，而發現上述通式[35]所示之具有雜環之碘鎗鹽，在例如高壓水銀燈、金屬鹵素燈等波長領域中有優良的酸產生率且於可見光領域(400nm以上)有良好的透明性(即在可見光領域中幾乎不吸收)，因此，以此作為陽離子性光聚合反應起始劑時，無上述之問題點故可作為有效的陽離子性光聚合反應起始劑或光阻用酸產生劑或可作為此等物質之合成原料；本發明至此可謂完成。

【實施方式】

在通式[1]至[3]、[8]及[9]中， R^1 至 R^6 中所示之鹵素原子，可舉例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等，其中較佳為氯原子。

在 R^1 至 R^6 中所示之可被鹵素原子或芳基取代之烷基，其烷基可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數1至18，較佳為1至12，更好為1至4者；具體而言，可舉例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、正戊基、異戊基、第二戊基、第三戊基、新戊基、正己基、異己基、第二己基、第三己基、新己基、正庚基、異庚基、第二庚基、第三庚基、新庚基、正辛基、異辛基、第二辛基、第三辛基、新辛基、正壬基、異壬基、第二壬基、第三壬基、新壬基、正癸基、異癸基、第二癸

基、第三癸基、新癸基、正十一烷基、異十一烷基、第二-十一烷基、第三-十一烷基、新十一烷基、正十二烷基、異十二烷基、第二-十二烷基、第三-十二烷基、新十二烷基、正十三烷基、異十三烷基、第二-十三烷基、第三-十三烷基、新十三烷基、正十四烷基、異十四烷基、第二-十四烷基、第三-十四烷基、新十四烷基、正十五烷基、異十五烷基、第二-十五烷基、第三-十五烷基、新十五烷基、正十六烷基、異十六烷基、第二-十六烷基、第三-十六烷基、新十六烷基、正十七烷基、異十七烷基、第二-十七烷基、第三-十七烷基、新十七烷基、正十八烷基、異十八烷基、第二-十八烷基、第三-十八烷基、新十八烷基、正環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基、環十一烷基、環十二烷基、環十三烷基、環十四烷基、環十五烷基、環十六烷基、環十七烷基、環十八烷基等，其中較佳為例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基等，而其中以甲基及乙基等更佳。

上述作為烷基取代基之鹵素原子，可舉例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子，其中較佳為氯原子。

上述作為烷基取代基之芳基，通常碳原子數在 6 至 16，而較佳為 6 至 14 者，具體而言，可舉例如苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基等，其中較佳為苯基、萘基、蒽基、菲基等。

在通式 [1] 至 [3]、[8]、[9]、[35]、[37] 及 [38] 中， R^1

至 R^6 、 R^{26} 及 R^{27} 所示之被鹵素原子或低級烷基取代之芳基，其芳基通常碳原子數在 6 至 16，而較佳為 6 至 14 者，具體而言，可舉例如苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基等，其中較佳為苯基、萘基、蒽基、菲基。

上述作為芳基取代基之鹵素原子，可舉例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子，其中較佳為氯原子。

上述作為芳基取代基之低級烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 1 至 6，較佳為 1 至 4，具體而言，如上述 R^1 至 R^6 所例示之被鹵素原子或芳基取代之碳數 1 至 6 之烷基相同者，其中以甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基等為佳，而更佳為甲基及乙基。

在通式[2]及[3]中， X_2 至 X_4 係各自獨立表示氧原子或硫原子，其中較佳為氧原子。

在通式[1]、[8]及[9]中， m 及 n 係各自獨立表示 0 到 5 之整數，較佳為 0 到 2 之整數。

在通式[2]中， i 通常表示 0 到 4 之整數，較佳為 0 到 2，而 j 通常表示 0 到 3 之整數，其中較佳為 0 到 2 之整數。

在通式[3]中， p 通常表示 0 到 2，較佳為 0 到 1 之整數，而 q 通常表示 0 到 3，較佳為 0 到 2 之整數。

在通式[4]中， R^7 所示之被鹵代低級烷基、鹵素原子、硝基、氰基等取代基所取代之芳基，其芳基通常碳數為 6 至 16，而較佳為 6 至 14，具體而言，可舉例如苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基等，其中較佳為苯基。

上述 R^7 所示作為芳基取代基之鹵代低級烷基，可為直鏈、支鏈或環狀之任一者，通常為含碳原子數 1 至 6，較佳為 1 至 4 之低級烷基，其上之氫原子一部份或全部被鹵素原子(例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子)取代者，具體而言，可舉例如氟甲基、氯甲基、溴甲基、碘甲基、二氟甲基、二氯甲基、二溴甲基、二碘甲基、三氟甲基、三氯甲基、三溴甲基、三碘甲基、三氟乙基、三氯乙基、三溴乙基、三碘乙基、五氟乙基、五溴乙基、五碘乙基、七氟丙基、七氯丙基、七溴丙基、七碘丙基、九氟丁基、九氯丁基、九溴丁基、九碘丁基、全氟戊基、全氯戊基、全溴戊基、全碘戊基、全氟己基、全氯己基、全溴己基、全碘己基、三氟環丁基、三氯環丁基、三溴環丁基、三碘環丁基、四氟環戊基、四氯環戊基、四溴環戊基、四碘環戊基、五氟環己基、五氯環己基、五溴環己基、五碘環己基等，其中較佳為三氟甲基、三氯甲基、三溴甲基、三碘甲基等，而其中以三氟甲基更佳。

上述 R^7 中所示作為芳基取代基之鹵素原子，可舉例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子，其中較佳為氟原子。

在通式[1]及[35]中， A 及 A_3 中所示之鹵素原子，可舉例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子，其中較佳為氯原子、溴原子等。

在通式[1]、[8]、[9]、[35]、[37]及[38]中， A 及 A_1 至 A_5 所示之源自無機強酸的陰離子可舉例如硝酸，硫酸，鹵代硫酸，過鹵酸及通式[5]所示無機強酸等所由來者：



(式中， M_2 係指半金屬原子或金屬原子，而 k 表 4 至 6 之整數)。

惟在通式[35]、[37]及[38]中， R^{26} 及 R^{27} 之任一且僅一方為如[2]或[3]所表示之基的時候， A_3 至 A_5 所示之源自無機強酸的陰離子可舉例如通式[36]所示之源自無機強酸的化合物：



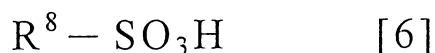
在通式[5]中， M_2 所示之半金屬原子，可舉例如硼原子、矽原子、磷原子、砷原子、銻原子等，其中以磷原子、砷原子、銻原子等為較佳。

M_2 所示之金屬原子，可舉例如鈦原子、鋯原子、鐵原子、鎳原子、鋁原子及鎳原子等，其中以鎳原子為較佳。

在通式[1]、[9]、[35]及[38]中， A 、 A_2 及 A_3 及 A_5 所或源自通式[7]所示之羧酸之有機酸陰離子：



(式中， R^9 係指含鹵素原子亦可之烷基、芳基、芳烷基之源自有機酸的陰離子係如源自通式[6]所示之磺酸：



(式中， R^8 係指含鹵素原子亦可之烷基、芳基、芳烷基)。

在通式[8]及[37]中， A_1 及 A_4 所示之源自磺酸的陰離子可舉例如源自通式[6]所示之磺酸者。

在通式[6]中， R^8 所示之含鹵素原子亦可之烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數1至29，較佳為1至18，最好為1至8；具體而言，可舉例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、正戊基、異戊基、第二戊基、第三戊基、新戊基、正己基、異己基、第二己基、第三己基、新己基、正庚基、異庚基、第二庚基、第三庚基、新庚基、正辛基、異辛基、第二辛基、第三辛基、新辛基、正壬基、異壬基、第二壬基、第一壬基、新壬基、正癸基、異癸基、第一癸基、第二癸基、新癸基、正十一烷基、異十一烷基、第二-十一烷基、第三-十一烷基、新十一烷基、正十二烷基、異十二烷基、第二-十二烷基、第三-十二烷基、新十二烷基、正十三烷基、異十三烷基、第二-十三烷基、第三-十三烷基、新十三烷基、正十四烷基、異十四烷基、第二-十四烷基、第三-十四烷基、新十四烷基、正十五烷基、異十五烷基、第二-十五烷基、第三-十五烷基、新十五烷基、正十六烷基、異十六烷基、第二-十六烷基、第三-十六烷基、新十六烷基、正十七烷基、異十七烷基、第二-十七烷基、第三-十七烷基、新十七烷基、正十八烷基、異十八烷基、第二-十八烷基、第三-十八烷基、新十八烷基、正十九烷基、異十九烷基、第二-十九烷基、第三-十九烷基、新十九烷基、正二十烷基、異二十烷基、第二-二十烷基、第三-二十烷基、新二十烷基、正二十一烷基、異二十一烷基、第二-二十一烷基、第三-二十一烷基、新二十一烷基、正二十二烷基、

異二十二烷基、第二-二十二烷基、第三-二十二烷基、新二十二烷基、正二十三烷基、異二十三烷基、第二-二十三烷基、第三-二十三烷基、新二十三烷基、正二十四烷基、異二十四烷基、第二-二十四烷基、第三-二十四烷基、新二十四烷基、正二十五烷基、異二十五烷基、第二-二十五烷基、第三-二十五烷基、新二十五烷基、正二十六烷基、異二十六烷基、第二-二十六烷基、第三-二十六烷基、新二十六烷基、正二十七烷基、異二十七烷基、第二-二十七烷基、第三-二十七烷基、新二十七烷基、正二十八烷基、異二十八烷基、第二-二十八烷基、第三-二十八烷基、新二十八烷基、正二十九烷基、異二十九烷基、第二-二十九烷基、第三-二十九烷基、新二十九烷基、環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基、環十一烷基、環十二烷基、環十三烷基、環十四烷基、環十五烷基、環十六烷基、環十七烷基、環十八烷基、環十九烷基、環二十烷基、環二十一烷基、環二十二烷基、環二十三烷基、環二十四烷基、環二十五烷基、環二十六烷基、環二十七烷基、環二十八烷基、環二十九烷基、環三十烷基、環三十一烷基、環三十二烷基、環三十三烷基、環三十四烷基、環三十五烷基、環三十六烷基、環三十七烷基、環三十八烷基、環三十九烷基、環四十烷基、環四十一烷基、環四十二烷基、環四十三烷基、環四十四烷基、環四十五烷基、環四十六烷基、環四十七烷基、環四十八烷基、環四十九烷基、環五十烷基、環五十一烷基、環五十二烷基、環五十三烷基、環五十四烷基、環五十五烷基、環五十六烷基、環五十七烷基、環五十八烷基、環五十九烷基、環六十烷基、環六十一烷基、環六十二烷基、環六十三烷基、環六十四烷基、環六十五烷基、環六十六烷基、環六十七烷基、環六十八烷基、環六十九烷基、環七十烷基、環七十一烷基、環七十二烷基、環七十三烷基、環七十四烷基、環七十五烷基、環七十六烷基、環七十七烷基、環七十八烷基、環七十九烷基、環八十烷基、環八十一烷基、環八十二烷基、環八十三烷基、環八十四烷基、環八十五烷基、環八十六烷基、環八十七烷基、環八十八烷基、環八十九烷基、環九十烷基、環九十一烷基、環九十二烷基、環九十三烷基、環九十四烷基、環九十五烷基、環九十六烷基、環九十七烷基、環九十八烷基、環九十九烷基、環一百烷基、較佳為甲基、丁基、辛基等。

在通式[7]中， R^9 中所示之含鹵素原子亦可之烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數1至29，較佳為1至18，更好為1至11；具體而言，可舉例如上述 R^8 中所示之含鹵素原子亦可之烷基，其中較佳為甲基、丙基、庚基、十一烷基等。

在通式[6]及[7]中， R^8 及 R^9 中所示之含鹵素原子亦可之烷基，通常含碳原子數6至16，較佳為6至14；具體而言，可舉例如甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基等，其中較佳為甲基。

R^8 及 R^9 中所示之含鹵素原子亦可之芳烷基，通常含碳原子數7至15，較佳為7至10；具體而言，可舉例如苯甲基、苯乙基、苯丙基、苯丁基、1-甲基-3-苯基丙基、苯戊基、苯己基、苯庚基、苯辛基、苯壬基等，其中較佳為苯基。

R^8 及 R^9 中所示之含鹵素原子之烷基、芳基、芳烷基，係指上述之烷基、芳基、芳烷基中的氫原子一部份或全部被鹵素原子取代者。

具體而言，可舉例如於烷基中全部的氫原子被鹵素原子取代者或通常1至30個，較佳為1至16個氫原子被鹵素原子取代者，而其中以全部的氫原子被鹵素原子取代者較佳。

於芳烷基中，可舉例如其烷基部份的氫原子及/或芳基部份的氫原子被鹵素原子取代者，包含其烷基部份一部份為較佳。

芳基中可例舉其環上1至5個，較佳為3至5個氫原子被鹵素原子取代者，而其中以環上全部的氫原子被鹵素或全部氫原子被取代者，其芳基部份環上之1至5個氫原子被取代，較佳為五個氫原子被取代者。

R^8 及 R^9 中所示之含鹵素原子亦可之烷基、芳基、芳

烷基，除鹵素原子以外有其他之取代基亦可，作為此取代基可舉例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二-丁基、第三-丁基等碳數 1 至 4 之低級烷基；又如氟甲基、二氟甲基、三氟甲基、氯甲基、二氯甲基、三氯甲基、溴甲基、二溴甲基、三溴甲基、碘甲基、二碘甲基、三碘甲基、三氟乙基、三氯乙基、三溴乙基、五氟乙基、五氯乙基、五溴乙基、七氟丙基、七氯丙基、九氟丁基、九氯丁基、九溴丁基、九碘丁基等碳數 1 至 4 之鹵代低級烷基，例如四氟基、六氟基、正丙氧基、異丙氧基、第二-丁氧基、第三-丁氧基等碳數 1 至 4 之低級烷氧基等。

通式[4]所示之化合物以具體例子來說，可舉例如四苯硼酸、四[4-(三氟甲基)苯基]硼酸、四[4-(三氯甲基)苯基]硼酸、四[4-(三溴甲基)苯基]硼酸、四[4-(三碘甲基)苯基]硼酸、四[3,5-二(三氟甲基)苯基]硼酸、四[3,5-二(三氯甲基)苯基]硼酸、四[4-(三氟甲基)苯基]鎢酸、四[4-(三氯甲基)苯基]鎢酸、四[4-(三溴甲基)苯基]鎢酸、四[4-(三碘甲基)苯基]鎢酸、四[3,5-二(三氟甲基)苯基]鎢酸、四[3,5-二(三氯甲基)苯基]鎢酸、四[3,5-二(三溴甲基)苯基]鎢酸、四[3,5-二(三碘甲基)苯基]鎢酸、四(五氟苯基)硼酸、四(五氯苯基)硼酸、四(五溴苯基)硼酸、四(五碘苯基)硼酸、四苯鎢酸、四鎢酸、四[3,5-二(三溴甲基)苯基]鎢酸、四[3,5-二(三碘甲基)苯基]鎢酸、四(五氟苯基)鎢酸、四(五氯苯基)鎢酸、四(五溴苯基)鎢酸、四(五碘苯基)鎢酸等，其中較佳之例為四苯

硼酸、四[4-(三氟甲基)苯基]硼酸、四[3,5-二(三氟甲基)苯基]硼酸、四(五氟苯基)硼酸、四苯鎢酸、四[4-(三氟甲基)苯基]鎢酸、四[3,5-二(三氟甲基)苯基]鎢酸、四(五氟苯基)鎢酸等。

作為無機強酸之含鹵硫酸之具體例子，可舉例如氟硫酸、氯硫酸、溴硫酸、碘硫酸等，其中以氯硫酸、溴硫酸為佳。

作為無機強酸之過鹵酸之具體例子，可舉例如過氟酸、過氯酸、過溴酸、過碘酸等，其中以過氯酸、過溴酸及過碘酸較佳，而以過氯酸更佳。

作為通式[5]所示之無機強酸之具體例子，可舉例如四氟硼酸、四氟鋁酸、四氟鐵酸、四氟鎢酸、六氟磷酸、六氟砷酸、六氟銻酸、六氟矽酸、六氟鎳酸、六氟鈦酸、六氟鈷酸等，其中以六氟磷酸、六氟砷酸、六氟銻酸為佳。

作為通式[36]所示之無機強酸之具體例子，可舉例如辛磺酸、壬磺酸、癸磺酸、十一磺酸、十二磺酸、十三磺酸、十四磺酸、十五磺酸、十六磺酸、十七磺酸、十八磺酸、十九磺酸、二十磺酸、二十一磺酸、二十二磺酸、二六氟磷酸、六氟砷酸、六氟銻酸等。

作為通式[6]所示之磺酸之具體例子，可舉例如甲磺酸、乙磺酸、丙磺酸、丁磺酸、戊磺酸、己磺酸、庚磺酸、十三磺酸、二十四磺酸等之烷基磺酸，又如氟甲磺酸、二氟甲磺酸、三氟甲磺酸、氯甲磺酸、二氯甲磺酸、三氯甲磺酸、溴甲磺酸、二溴甲磺酸、三溴甲磺酸、碘甲磺酸、

二碘甲磺酸、三碘甲磺酸、氟乙磺酸、二氟乙磺酸、三氟
 乙磺酸、五氟乙磺酸、氯乙磺酸、二氯乙磺酸、三氯乙磺
 酸、五氯乙磺酸、三溴乙磺酸、五溴乙磺酸、三碘乙磺酸、
 五碘乙磺酸、氟丙磺酸、三氟丙磺酸、七氟丙磺酸、氯丙
 磺酸、三氯丙磺酸、七氯丙磺酸、溴丙磺酸、三溴丙磺酸、
 七溴丙磺酸、三碘丙磺酸、七碘丙磺酸、三氟丁磺酸、九
 氟丁磺酸、三氯丁磺酸、九氯丁磺酸、三溴丁磺酸、九溴
 丁磺酸、三碘丁磺酸、九碘丁磺酸、三氟戊磺酸、全氟戊
 磺酸、二氟戊磺酸、全氟戊磺酸、二溴戊磺酸、全溴戊磺
 酸、三碘戊磺酸、全碘戊磺酸、三氟己磺酸、全氟己磺酸、
 三氯己磺酸、全氯己磺酸、全溴己磺酸、全碘己磺酸、三
 氟庚磺酸、全氟庚磺酸、三氯庚磺酸、全氯庚磺酸、全溴
 庚磺酸、全碘庚磺酸、三氟辛磺酸、全氟辛磺酸、三氯辛
 磺酸、全氯辛磺酸、全溴辛磺酸、全碘辛磺酸、三氟壬磺
 酸、全氟壬磺酸、三氯壬磺酸、全氯壬磺酸、全溴壬磺酸、
 全碘壬磺酸、三氟十磺酸、全氟十磺酸、三氯十磺酸、全
 氯十磺酸、全溴十磺酸、全碘十磺酸、三氟十一磺酸、全
 氟十一磺酸、三氯十一磺酸、全氯十一磺酸、全溴十一磺
 酸、全碘十一磺酸、三氟十二磺酸、全氟十二磺酸、三氯
 十二磺酸、全氯十二磺酸、全溴十二磺酸、全碘十二磺酸、
 三氟十三磺酸、全氟十三磺酸、三氯十三磺酸、全氯十三
 磺酸、全溴十三磺酸、全碘十三磺酸、三氟十四磺酸、全
 氟十四磺酸、三氯十四磺酸、全氯十四磺酸、全溴十四磺
 酸、全碘十四磺酸、三氟十五磺酸、全氟十五磺酸、三氯

十五磺酸、全氟十五磺酸、全溴十五磺酸、全碘十五磺酸、全氟十六磺酸、全氟十六磺酸、全溴十六磺酸、全碘十六磺酸、全氟十七磺酸、全氟十七磺酸、全溴十七磺酸、全碘十七磺酸、全氟十八磺酸、全氟十八磺酸、全溴十八磺酸、全碘十八磺酸、全氟十九磺酸、全氟十九磺酸、全溴十九磺酸、全碘十九磺酸、全氟二十磺酸、全氟二十磺酸、全溴二十磺酸、全碘二十磺酸、全氟二十一磺酸、全氟二十一磺酸、全溴二十一磺酸、全碘二十一磺酸、全氟二十二磺酸、全氟二十二磺酸、全溴二十二磺酸、全碘二十二磺酸、全氟二十三磺酸、全氟二十三磺酸、全溴二十三磺酸、全碘二十三磺酸、全氟二十四磺酸、全氟二十四磺酸、全溴二十四磺酸、全碘二十四磺酸等含鹵烷基磺酸，例如環戊烷磺酸、環己烷磺酸等環烷基磺酸，又如 2-氟環戊烷磺酸、2-氯環戊烷磺酸、2-溴環戊烷磺酸、2-碘環戊烷磺酸、3-氟環戊烷磺酸、3-氯環戊烷磺酸、3-溴環戊烷磺酸、3-碘環戊烷磺酸、2,4-二氟環己烷磺酸、2,4-二氯環己烷磺酸、2,4-二溴環己烷磺酸、2,4-二碘環己烷磺酸、2,4-二氟環己烷基酸、2,4,6-三氟環己烷基酸、2,4,6-三氯環己烷磺酸、2,4,6-三溴環戊烷磺酸、3,4-二氟環戊烷磺酸、3,4-二氯環戊烷磺酸、3,4-二溴環戊烷磺酸、3,4-二碘環戊烷磺酸、4-氟環己烷磺酸、4-氯環己烷磺酸、4-溴環己烷磺酸、4-碘環己烷磺酸、三溴環己烷磺酸、2,4,6-三碘環己烷磺酸、四氟環己烷磺酸、四氯環己烷磺酸、四溴環己烷磺酸、四碘環己烷磺酸等鹵化環烷磺酸，又如苯磺酸、萘磺酸、蒽磺酸、菲磺酸、

茈磺酸等芳族磺酸，又如 2-氟苯磺酸、3-氟苯磺酸、4-氟
 苯磺酸、2-氯苯磺酸、3-氯苯磺酸、4-氯苯磺酸、2-溴苯磺
 酸、3-溴苯磺酸、4-溴苯磺酸、2-碘苯磺酸、3-碘苯磺酸、
 4-碘苯磺酸、2,4-二氟苯磺酸、2,6-二氟苯磺酸、2,4-二氯
 苯磺酸、2,6-二氯苯磺酸、2,4-二溴苯磺酸、2,6-二溴苯磺
 酸、2,4-二碘苯磺酸、2,6-二碘苯磺酸、2,4,6-三氟苯磺酸、
 3,4,5-三氟苯磺酸、2,4,6-三氯苯磺酸、3,4,5-三氯苯磺酸、
 2,4,6-三溴苯磺酸、3,4,5-三溴苯磺酸、2,4,6-三碘苯磺酸、
 2,4,5-三碘苯磺酸、五氟苯磺酸、五氯苯磺酸、五溴苯磺酸、
 五碘苯磺酸、氟萘磺酸、氯萘磺酸、溴萘磺酸、碘萘磺酸、
 氟蒽磺酸、氯蒽磺酸、溴蒽磺酸、碘蒽磺酸等鹵化芳族磺
 酸，又如對甲苯磺酸、4-異丙基苯磺酸、3,5-二(三甲基)
 苯磺酸、3,5-二(異丙基)苯磺酸、2,4,6-三(三甲基)苯磺酸、
 2,4,6-三(異丙基)苯磺酸等烷基芳族磺酸，又如 2-三氟甲基
 苯磺酸、2-三氯甲基苯磺酸、2-三溴甲基苯磺酸、2-三碘
 酸、2,6-二(三氟甲基)苯磺酸、2,6-二(三氯甲基)苯磺酸、
 2,6-二(三溴甲基)苯磺酸、2,6-二(三碘甲基)苯磺酸、3,5-
 二(三氟甲基)苯磺酸、3,5-二(三氯甲基)苯磺酸、3,5-二(三
 甲基苯磺酸、3-三氟甲基苯磺酸、3-三氯甲基苯磺酸、3-
 三溴甲基苯磺酸、3-三碘甲基苯磺酸、4-三氟甲基苯磺酸、
 4-三氯甲基苯磺酸、4-三溴甲基苯磺酸、4-三碘甲基
 磺酸、3,5-二(三碘甲基)苯磺酸等鹵化烷基芳族
 磺酸，又如苯甲基磺酸、苯乙基磺酸、苯丙基磺酸、苯丁
 基磺酸、苯戊基磺酸、苯己基磺酸、苯庚基磺酸、苯辛基

磺酸、苯壬基磺酸等芳脂族磺酸，又如 4-氟苯甲基磺酸、4-氯苯甲基磺酸、4-溴苯甲基磺酸、4-碘苯甲基磺酸、四氟苯甲基磺酸、四氯苯甲基磺酸、四溴苯甲基磺酸、四碘苯甲基磺酸、4-氟苯乙基磺酸、4-氯苯乙基磺酸、4-溴苯乙基磺酸、4-碘苯乙基磺酸、4-氟苯丙基磺酸、4-氯苯丙基磺酸、4-溴苯丙基磺酸、4-碘苯丙基磺酸、4-氟苯丁基磺酸、4-氯苯丁基磺酸、4-溴苯丁基磺酸、4-碘苯丁基磺酸等鹵化芳脂族磺酸，又可舉例如樟腦磺酸、金剛烷磺酸等脂族磺酸。

作為通式[7]所示之羧酸之具體例子，可舉例如甲酸、乙酸、丙酸、丁酸、異丁酸、戊酸、異戊酸、三甲基乙酸、己酸、庚酸、辛酸、壬酸、癸酸、十一烷酸、月桂酸、十三烷酸、肉豆蔻酸、十五烷酸、棕櫚酸、十七烷酸、硬脂酸、十九烷酸、二十烷酸、二十一烷酸、二十二烷酸、二十三烷酸等脂族飽和羧酸，又如氟乙酸、氯乙酸、溴乙酸、碘乙酸、二氟乙酸、二氯乙酸、二溴乙酸、二碘乙酸、三氟乙酸、三氯乙酸、三溴乙酸、三碘乙酸、2-氟丙酸、2-氯丙酸、2-溴丙酸、2-碘丙酸、2,2-二(三氟甲基)丙酸、2,2-二(三氯甲基)丙酸、2,2-二(三溴甲基)丙酸、2,2-二(三碘甲基)丙酸、三氟丁酸、三氯丁酸、五氟丁酸、五氯丁酸、七氟丁酸、七氯丁酸、七溴丁酸、七碘丁酸、七氟異丁酸、七氯異丁酸、七溴異丁酸、七碘異丁酸、三氟戊酸、5H-全氟戊酸、5H-全氯戊酸、5H-全溴戊酸、5H-全碘戊酸、

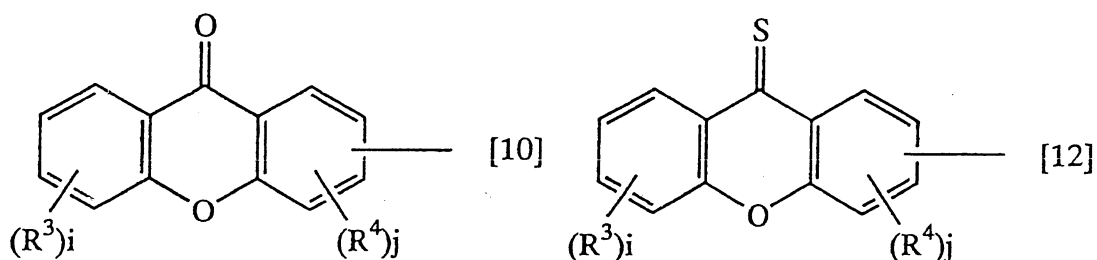
酸、全氯二十一烷酸、全溴二十一烷酸、全碘二十一烷酸、全氯二十二烷酸、全氯二十二烷酸、全溴二十二烷酸、全碘二十二烷酸、全氯二十三烷酸、全氯二十三烷酸、全溴二十三烷酸、全碘二十三烷酸等鹵化飽和脂族羧酸，又如二醇酸、乳酸、甘油酸、3-羥基-2-甲基丙酸等之羥基脂族羧酸，又如 3-羥基-2-(三氯甲基)丙酸、3-羥基-2-(三氯甲基)丙酸、3-羥基-2-(三溴甲基)丙酸、3-羥基-2-(三碘甲基)丙酸、2-羥基-2-(三氯甲基)丁酸、2-羥基-2-(三氯甲基)丁酸、2-羥基-2-(三溴甲基)丁酸、2-羥基-2-(三碘甲基)丁酸等之鹵化羥基脂族羧酸，又如環己烷羧酸、樟腦酸、金剛烷羧酸等之環脂族羧酸，又如 4-氟環己烷羧酸、4-氯環己烷羧酸、4-溴環己烷羧酸、4-碘環己烷羧酸、五氟環己烷羧酸、五氯環己烷羧酸、五溴環己烷羧酸、五碘環己烷羧酸、4-(三氯甲基)環己烷羧酸、4-(三氯甲基)環己烷羧酸、4-(三溴甲基)環己烷羧酸、4-(三碘甲基)環己烷羧酸等之鹵化環脂族羧酸，又如苯甲酸、萘甲酸、蒽甲酸、菲甲酸、芘甲酸、戊芬甲酸等之芳族羧酸，又如氟苯甲酸、氯苯甲酸、溴苯甲酸、碘苯甲酸、二氟苯甲酸、二氯苯甲酸、二溴苯甲酸、二碘苯甲酸、三氟苯甲酸、三氯苯甲酸、三溴苯甲酸、三碘苯甲酸、四氟苯甲酸、四氯苯甲酸、四溴苯甲酸、四碘苯甲酸、五氟苯甲酸、五氯苯甲酸、五溴苯甲酸、五碘苯甲酸、氟萘甲酸、氯萘甲酸、溴萘甲酸、碘萘甲酸、全氟萘甲酸、全氯萘甲酸、全溴萘甲酸、全碘萘甲酸、氟蒽甲酸、氯蒽甲酸、溴蒽甲酸、碘蒽甲酸、全

氟蒽甲酸、全氯蒽甲酸、全溴蒽甲酸、全碘蒽甲酸等之鹵
 化芳族羧酸，又如甲苯甲酸、2,4,6-三(異丙基)苯甲酸等之
 烷基芳族羧酸，又如 2-三氟甲基苯甲酸、2-三氯甲基苯甲
 酸、2-三溴甲基苯甲酸、2-三碘甲基苯甲酸、3-三氟甲基
 苯甲酸、3-三氯甲基苯甲酸、3-三溴甲基苯甲酸、3-三碘
 甲基苯甲酸、4-三氟甲基苯甲酸、4-三氯甲基苯甲酸、4-
 三溴甲基苯甲酸、4-三碘甲基苯甲酸、2-氟-4-(三氟甲基)
 苯甲酸、2-氯-4-(三氯甲基)苯甲酸、2-溴-4-(三溴甲基)苯
 甲酸、2,3,4-三氟-6-(三氟甲基)苯甲酸、2,3,4-三氯-6-(三
 氯甲基)苯甲酸、2,3,4-三溴-6-(三溴甲基)苯甲酸、2,3,4-
 三碘-6-(三碘甲基)苯甲酸、2-碘-4-(三碘甲基)苯甲酸、2,4-
 二(三氟甲基)苯甲酸、2,4-二(三氯甲基)苯甲酸、2,4-二(三
 溴甲基)苯甲酸、2,4-二(三碘甲基)苯甲酸、2,6-二(三氟
 甲基)苯甲酸、2,6-二(三氯甲基)苯甲酸、2,6-二(三溴甲基)
 苯甲酸、2,6-二(三碘甲基)苯甲酸、3,5-二(三氟甲基)苯甲
 酸、3,5-二(三氯甲基)苯甲酸、3,5-二(三溴甲基)苯甲酸、
 3,5-二(三碘甲基)苯甲酸、2,4,6-三(三氟甲基)苯甲酸、
 2,4,6-三(三氯甲基)苯甲酸、2,4,6-三(三溴甲基)苯甲酸、
 2,4,6-三(三碘甲基)苯甲酸、2-氯-6-氟-3-甲基苯甲酸、三
 氟甲基萘甲酸、三氯甲基萘甲酸、三溴甲基萘甲酸、三碘
 甲基萘甲酸、二(三氟甲基)萘甲酸、二(三氯甲基)萘甲酸、
 二(三溴甲基)萘甲酸、二(三碘甲基)萘甲酸、三(三氟甲基)
 萘甲酸、三(三氯甲基)萘甲酸、三(三溴甲基)萘甲酸、三(三
 碘甲基)萘甲酸、三氟甲基蒽甲酸、三氯甲基蒽甲酸、三溴

甲基蒽甲酸、三碘甲基蒽甲酸等之鹵烷基芳族羧酸，又如對甲氧基苯甲酸、藜蘆酸(3,4-二甲氧基苯甲酸)、鄰-藜蘆酸(2,3-二甲氧基苯甲酸)等之烷氧基芳族羧酸，又如 4-三氟甲氧基苯甲酸、4-三氯甲氧基苯甲酸、4-三溴甲氧基苯甲酸、4-三碘甲氧基苯甲酸、4-五氟乙氧基苯甲酸、4-五氯乙氧基苯甲酸、4-五溴乙氧基苯甲酸、4-五碘乙氧基苯甲酸、3,4-二(三氟甲氧基)苯甲酸、3,4-二(三氯甲氧基)苯甲酸、3,4-二(三溴甲氧基)苯甲酸、3,4-二(三碘甲氧基)苯甲酸、2,5-二(2,2,2-三氟乙氧基)苯甲酸、2,5-二(2,2,2-三氯乙氧基)苯甲酸、2,5-二(2,2,2-三溴乙氧基)苯甲酸、2,5-二(2,2,2-三碘乙氧基)苯甲酸等之鹵烷氧基芳族羧酸，又如水楊酸、2,3-鄰二羥基苯甲酸、2,4-間二羥基苯甲酸、2,5-二羥基苯甲酸、2,6-二羥基苯甲酸、 α -二羥基苯甲酸、3,4,5-三羥基苯甲酸等之羥基芳族羧酸，又如 4-羥基-3-甲氧基苯甲酸、3-羥基-4-甲氧基苯甲酸等之羥基烷氧基芳族羧酸，又如三硝基苯甲酸之硝基芳族羧酸，又如鄰蒽甲酸等胺基芳族羧酸，又如苯乙酸(苯甲基甲酸)、苯丙酸(氫化肉桂酸)、 α -苯基丙酸(氫化阿托酸)、3-苯丙酸、4-苯丁酸、5-苯戊酸、6-苯己酸、7-苯庚酸、6-(2-萘基)己酸等之芳基脂族羧酸，又如 2,5-二羥基苯乙酸之羥基芳基脂族羧酸，又如 2-羥基-2-苯基乙酸、2,2-二苯基-2-羥基乙酸、2-羥基-2-甲基-2-苯基乙酸、3-羥基-2-苯基丙酸、2,3-二羥基-2-苯基丙酸等之芳族羥基烷基羧酸，又如 2-甲醯乙酸、乙醯乙酸、3-苯甲醯丙酸、4-甲醯丁酸、3-酮基戊酸、5-酮基戊酸、3,5-

二酮基戊酸、6-甲醯基己酸、2-酮基環己基甲酸、4-(2-酮基丁基)苯甲酸、對-(3-甲醯基丙基)苯甲酸、4-甲醯基苯基乙酸、 β -酮基環己基丙酸、丙酮酸等之酮基羧酸。

作為通式[2]所示之基，可舉例如下述通式[10]及[12]所示者：

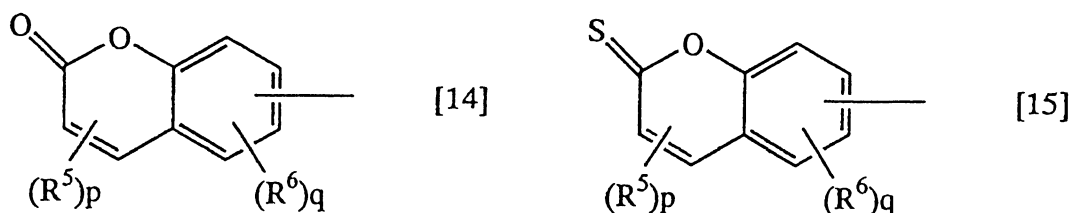


(式中， R^3 、 R^4 、 i 及 j 與前述相同)等，而其中以通式[10]所示之基較佳。

通式[10]所示之基以具體例子來說，可舉例如氧雜蒽基-9-酮-2-基、氧雜蒽基-9-酮基-4-基，其中以氧雜蒽基-9-酮-2-基較佳。

通式[12]所示之基以具體例子來說，可舉例如氧雜蒽基-9-硫酮-2-基、氧雜蒽基-9-硫酮-4-基等基。

作為通式[3]所示之基，可舉例如下述通式[14]及[15]所示者：



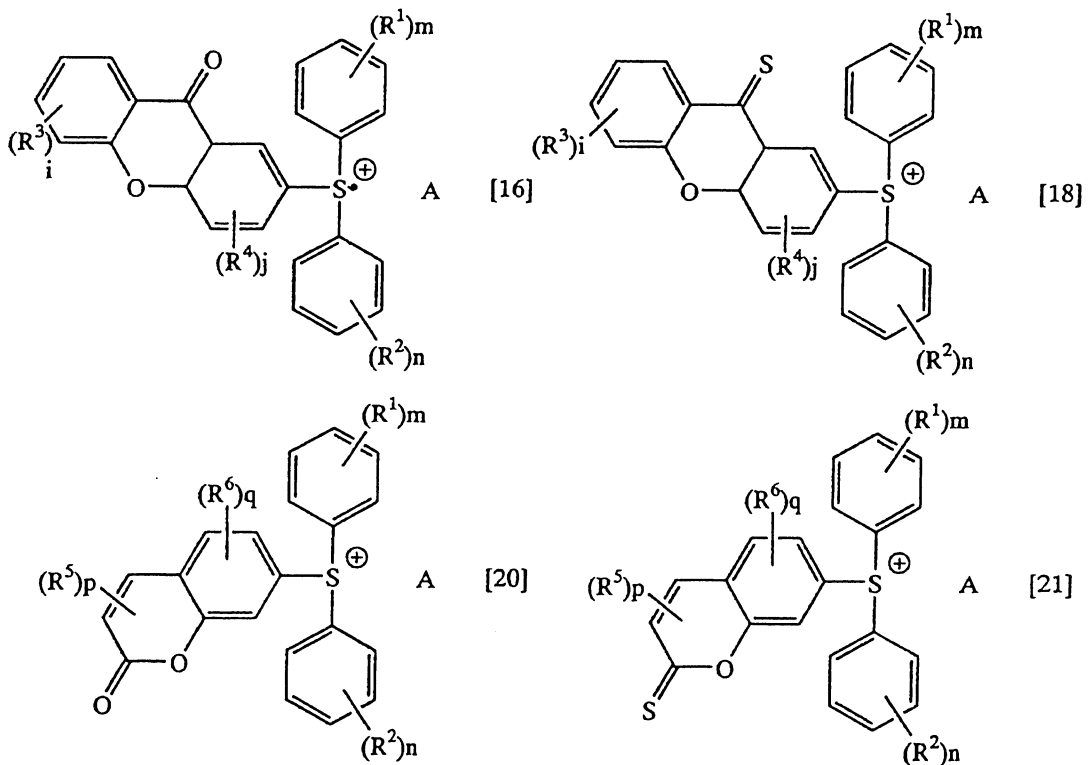
(式中， R^5 、 R^6 、 p 及 q 與前述相同)等，而其中以通式[14]所示之基較佳。

通式[14]所示之基以具體例子來說，可舉例如氧雜萘

鄰酮-7-基、氧雜萘鄰酮-5-基、4-甲氧基氧雜萘鄰酮-7-基、4-甲氧基氧雜萘鄰酮-5-基、6-甲基氧雜萘鄰酮-7-基、6-甲基氧雜萘鄰酮-5-基等，而其中以氧雜萘鄰酮-7-基為較佳。

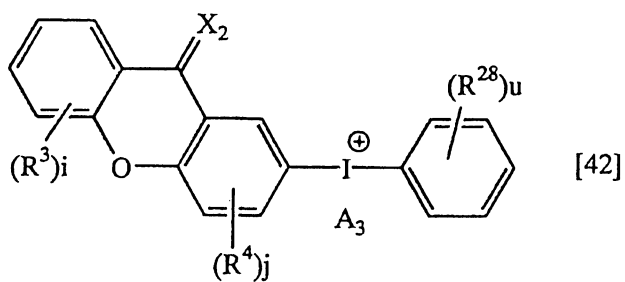
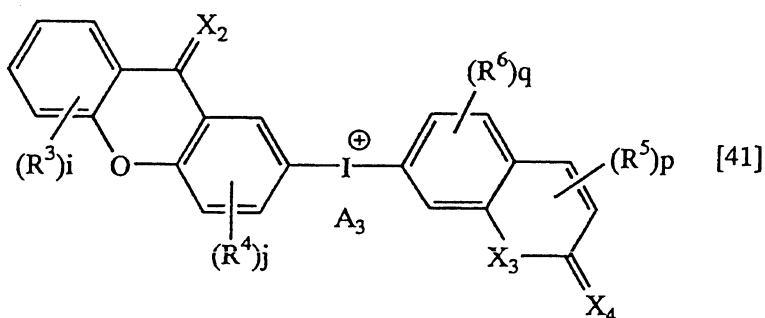
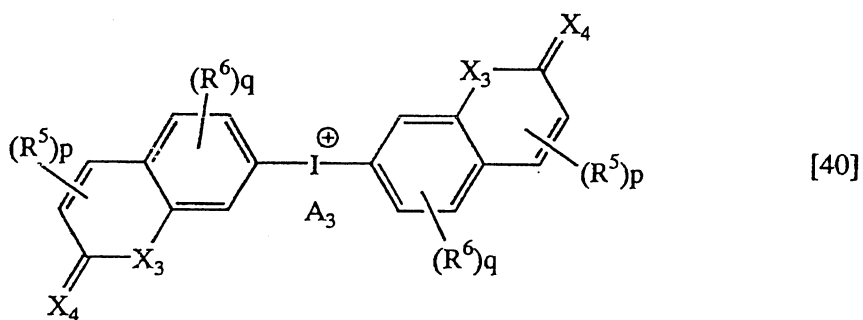
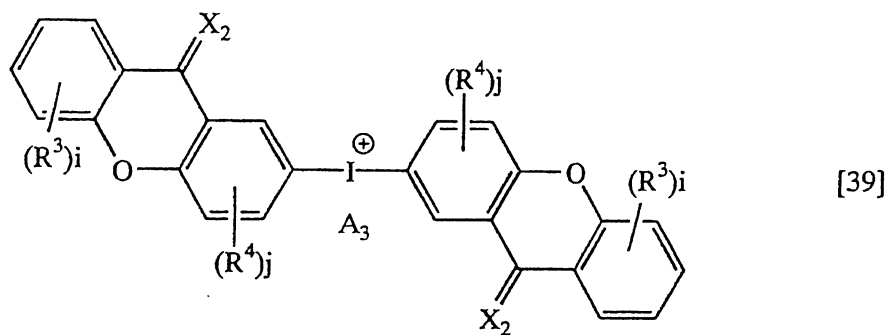
通式[15]所示之基以具體例子來說，可舉例如氧雜萘-2-硫酮基-7-基、氧雜萘-2-硫酮基-5-基、4-甲氧基-2-硫酮基-氧雜萘-7-基、4-甲氧基-氧雜萘-2-硫酮基-5-基、6-甲基-氧雜萘-2-硫酮基-7-基、6-甲基-氧雜萘-2-硫酮基-5-基等。

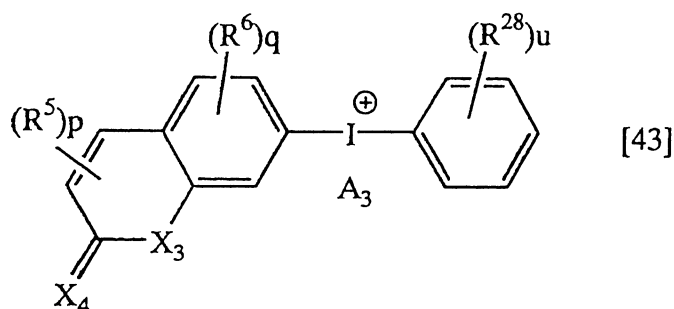
通式[1]所示之硫鎔鹽可舉例如下述[16]、[18]、[20]及[21]所示者，



(式中， R^1 至 R^6 、A、i、j、m、n、p 及 q 與前述相同) 等，而其中以通式[20]所示者較佳。

通式[35]所示之碘鎔鹽可舉例如下述 [39]至[43] 所示者，





(式中， R^{28} 表示鹵素原子或低級烷基， u 為 0 至 50 之整數， R^1 至 R^6 、 X_2 至 X_4 、 A_3 、 i 、 j 、 m 、 n 、 p 及 q 與前述相同)

其中以通式 [39] 至 [41] 所示等物較佳，而又以 [39] 及 [40] 者更適合。

通式 [42] 及 [43] 中， R^{28} 中所示之鹵素原子，可舉例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子。

R^{28} 中所示之低級烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 1 至 6，較佳為 1 至 4；具體而言，可舉例如同上述 R^1 至 R^6 所示之可被鹵素原子或低級烷基取代之芳基中所例舉作為取代基之烷基者，而當中以甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基為較佳，其中又以甲基及乙基更為合適。

u 係通常表示 0 至 5 之整數，其中又以 0 至 1 為較佳。

通式 [16] 所示之化合物，較佳的例子如二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎗氯、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎗溴、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎗過氯酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎗四氟硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎗六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎗六氟砷酸

鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢六氟銻酸鹽、二苯基
 -(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-
 酮-2-基)硫鎢四{3,5-二(三氟甲基)苯基}硼酸鹽、二苯基
 -(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢四(五氟苯基)硼酸鹽、二苯基-(氧
 雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢四苯基鎂酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮
 -2-基)硫鎢四(五氟苯基)鎂酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-
 基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢九
 氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢全氟辛磺酸
 鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢苯磺酸鹽、二苯基-(氧
 雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢對-甲苯基磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-
 酮-2-基)硫鎢 4-十二烷基苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮
 -2-基)硫鎢 4-氟苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢
 2,4-二氟苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢五氟苯
 磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢 4-三氟甲基苯磺
 酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢 3,5-二(三氟甲基)苯
 磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢乙酸鹽、二苯基
 -(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢七氟丁酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-
 酮-2-基)硫鎢全氟辛酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢
 全氟十二酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢六
 氟磷酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢四苯硼
 酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢三氟甲磺酸
 鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢九氟丁磺酸
 鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢對-甲苯磺酸
 鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-4-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基

-(氧雜蒽-9-酮-4-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-4-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-4-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-4-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽等，而其中以例如二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽為較佳，又以二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)硫鎢六氟磷酸鹽等更為適合。

通式[18]所示之化合物，較佳的具體例如二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢氯、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢溴、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢過氯酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢四氟硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢六氟砷酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢六氟銻酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢四{3,5-二(三氟甲基)苯基}硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢四(五氟苯基)硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢四苯基鎵酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢全氟辛磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢對-甲苯基

磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢乙酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢七氟丁酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢全氟辛酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-4-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-4-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-4-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-4-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-4-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽等，而其中以例如二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜蒽-9-硫酮基-2-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽為較佳。

通式[20]所示之化合物，較佳的具體例如二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢氯、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢溴、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢過氯酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四氟硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢六氟砷酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢六氟銻酸鹽、二苯基

-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四{3,5-二(三氟甲基)苯基}硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四(五氟苯基)硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四氟鎢酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四苯基鎢酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四(五氟苯基)鎢酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢全氟辛磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢對-甲苯基磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢4-十二烷基苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢4-氟苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢2,4-二氟苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢五氟苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢4-三氟甲基苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢3,5-二(三氟甲基)苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢乙酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢七氟丁酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢全氟辛酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢全氟十二酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二(4-甲基苯基)-(4-甲基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽、二苯基-(4-甲氧基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(4-甲氧基

氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(4-甲氧基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(4-甲氧基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(4-甲氧基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽、二苯基-(6-甲基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(6-甲基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(6-甲基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(6-甲基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(6-甲基氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-5-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-5-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-5-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-5-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-5-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽等，而其中以二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽較佳，又以二苯基-(氧雜萘鄰酮-6-基)硫鎢三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘鄰酮-6-基)硫鎢六氟磷酸鹽等更佳。

通式[21]所示之化合物，較佳的具體例如二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎢氯、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎢溴、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎢過氯酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎢四氟硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎢六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜萘

-2-硫酮基-7-基)硫鎘六氟砷酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘六氟銻酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘四{3,5-二(三氟甲基)苯基}硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘四(五氟苯基)硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘四苯基鎂酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘全氟辛磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘對-甲苯基磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘乙酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘七氟丁酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘全氟辛酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘六氟磷酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘四苯硼酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘三氟甲磺酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘九氟丁磺酸鹽、二(4-甲基苯基)-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘對-甲苯磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-5-基)硫鎘六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-5-基)硫鎘四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-5-基)硫鎘三氟甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-5-基)硫鎘九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-5-基)硫鎘對-甲苯磺酸鹽等，而其中以二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘六氟磷酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘四苯硼酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎘三氟

甲磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎢九氟丁磺酸鹽、二苯基-(氧雜萘-2-硫酮基-7-基)硫鎢對-甲苯磺酸鹽為較佳。

通式[39]所示之化合物，較佳的具體例如二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢氯、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢溴、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢過氯酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢四氟硼酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢六氟磷酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢六氟砷酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢六氟銻酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢四苯硼酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢四{3,5-二(三氟甲基)苯基}硼酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢四(五氟苯基)硼酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢四苯基鎢酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢四(五氟苯基)鎢酸鹽、(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢三氟甲磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢九氟丁磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢全氟辛磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢苯磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢對-甲苯基磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢 4-十二烷基苯磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢 4-氟苯磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢 2,4-二氟苯磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢五氟苯磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢 4-三氟甲基苯磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢 3,5-二(三氟甲基)苯磺酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢乙酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢五氟丁酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢全氟辛酸鹽、二(氧雜萘-9-酮-2-基)碘鎢全氟十二酸鹽等，而其中以二(氧雜萘-9-

酮-2-基)碘鎘六氟磷酸鹽、二(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘四苯硼酸鹽、二(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘三氟甲磺酸鹽、二(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘九氟丁磺酸鹽、二(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘對-甲苯磺酸鹽為較佳，又以二(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘六氟磷酸鹽等更為適合。

通式[40]所示之化合物，較佳的具體例如二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘氯、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘溴、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘過氯酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘四氟硼酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘六氟磷酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘六氟砷酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘六氟銻酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘四苯硼酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘四{3,5-二(三氟甲基)苯基}硼酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘四(五氟苯基)硼酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘四苯基鎢酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘四(五氟苯基)鎢酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘三氟甲磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘九氟丁磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘全氟辛磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘苯磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘對-甲苯基磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘4-十二烷基苯磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘4-氟苯磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘2,4-二氟苯磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘五氟苯磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘4-三氟甲基苯磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘3,5-二(三氟甲基)苯磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘乙酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘五氟丁酸

鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘全氟辛酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘全氟十二酸鹽等，而其中以二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘六氟磷酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘四苯硼酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘三氟甲磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘九氟丁磺酸鹽、二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎘對-甲苯磺酸鹽等為佳。

通式[41]所示之化合物，較佳的具體例如 (氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘氯、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘溴、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘過氯酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘四氟硼酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘六氟磷酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘六氟砷酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘六氟銻酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘四苯硼酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘四{3,5-二(三氟甲基)苯基}硼酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘四(五氟苯基)硼酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘四苯基鎂酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘四(五氟苯基)鎂酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘三氟甲磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘九氟丁磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘全氟辛磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘苯磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘對-甲苯基磺酸

鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘 4-十二烷基苯磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘 4-氟苯磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘 2,4-二氟苯磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘五氟苯磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘 4-三氟甲基苯磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘 3,5-二(三氟甲基)苯磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘乙酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘五氟丁酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘全氟辛酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘全氟十二烷酸鹽等，而其中以(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘六氟磷酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘四苯硼酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘三氟甲磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘九氟丁磺酸鹽、(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘對-甲苯磺酸鹽為佳，其中又以(氧雜萘鄰酮-7-基)-(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎘六氟磷酸鹽為最佳。

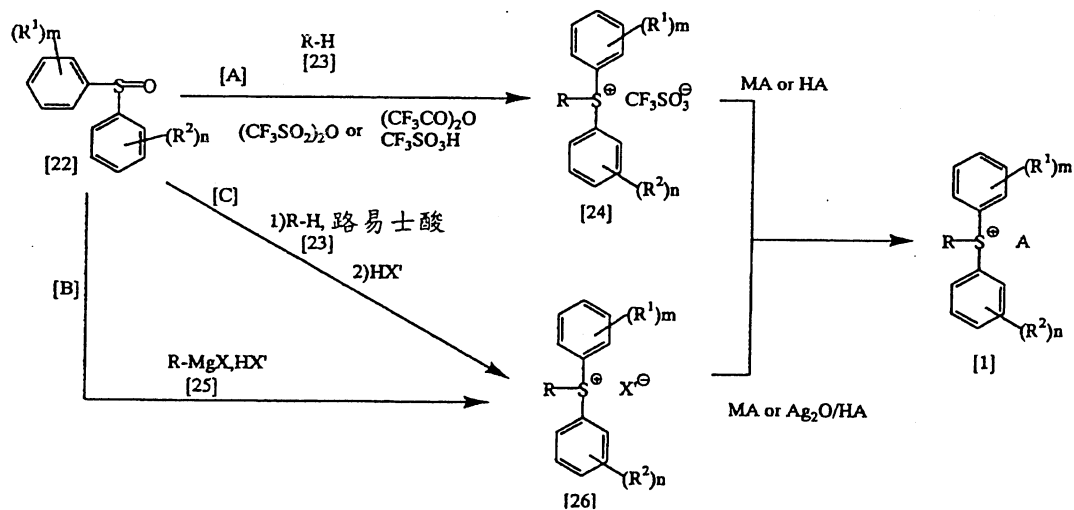
通式[42]所示之化合物，較佳的具體例如 2-(苯基碘鎘)氧雜蒽-9-酮六氟磷酸鹽、2-(苯基碘鎘)氧雜蒽-9-酮六氟砷酸鹽、2-(苯基碘鎘)氧雜蒽-9-酮六氟銻酸鹽、2-(苯基碘鎘)氧雜蒽-9-酮四氟硼酸鹽、2-(苯基碘鎘)氧雜蒽-9-酮四{3,5-二(三氟甲基)苯基}硼酸鹽、2-(苯基碘鎘)氧雜蒽-9-酮四(五氟苯基)硼酸鹽、2-(苯基碘鎘)氧雜蒽-9-酮四苯

鎢酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮四(五氟苯基)硼酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮三氟甲磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮九氟丁磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮全氟辛磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮苯磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮對-甲苯基磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮 4-十二烷基苯磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮 4-氟苯磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮 2,4-二氟苯磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮五氟苯磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮乙酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮五氟丁酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮全氟辛酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮全氟十二烷酸鹽等，而其中以 2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮六氟磷酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮四苯硼酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮三氟甲磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮九氟丁磺酸鹽、2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮對-甲苯磺酸鹽為較佳，其中又以 2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮六氟磷酸鹽為最適合。

通式[43]所示之化合物，較佳的具體例如 7-(苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮六氟磷酸鹽、7-(苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮六氟砷酸鹽、7-(苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮六氟銻酸鹽、7-(苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮四苯硼酸鹽、7-(苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮三氟甲磺酸鹽、7-(苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮九氟丁磺酸鹽、7-(苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮對-甲苯基磺酸鹽、7-(對-甲基苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮六氟磷酸鹽、7-(對-甲基苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮六氟砷酸鹽、7-(對-甲基苯基碘鎢) 氧雜萘鄰酮六氟銻酸

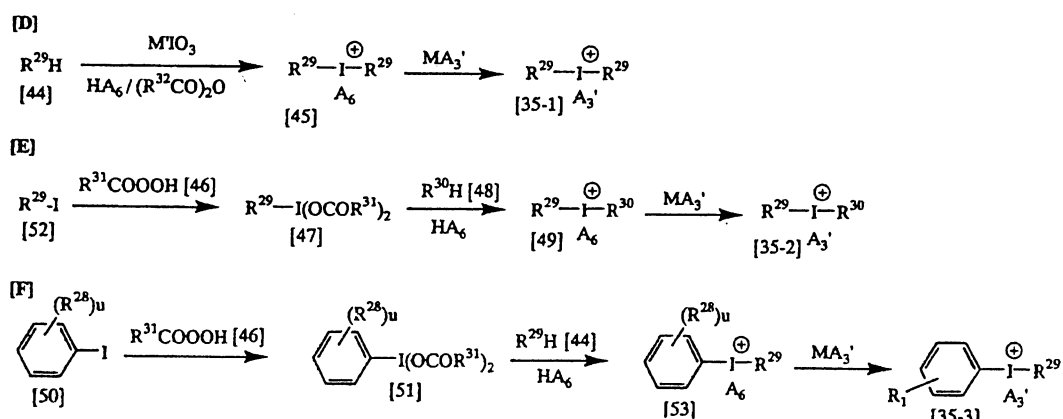
鹽、7-(對-甲基苯基碘鎗)氧雜萘鄰酮四苯硼酸鹽、7-(對-甲基苯基碘鎗)氧雜萘鄰酮三氟甲磺酸鹽、7-(對-甲基苯基碘鎗)氧雜萘鄰酮九氟丁磺酸鹽、7-(對-甲基苯基碘鎗)氧雜萘鄰酮對-甲苯磺酸鹽等，其中以 7-(苯基碘鎗)氧雜萘鄰酮六氟磷酸鹽為佳。

通式[1]中所示之硫鎗鹽，可以例如下述之[A]、[B]、[C]等方法合成。



(式中，M 係表示金屬原子；X 及 X' 表示鹵素原子；R、 R^1 、 R^2 、A、m 及 n 與前述相同)

通式[35]中所示之碘鎗鹽，係與以下述之[D]、[E]、[F]等方法合成。



(式中， R^{29} 、 R^{30} 中之任一方表示通式[2]所示之基時，另一方係表示通式[3]所示之基； R^{31} 係表示低級烷基或鹵化低級烷基、 R^{32} 係表示低級烷基或鹵化低級烷基； M' 係表示鹼金屬原子； A_6 則表示源自鹵素原子、硫酸氫根離子或全氟烷基羧酸之陰離子； A_3' 表示目的之陰離子， R^{28} 、 M 及 u 與前述相同。)。

M 所示之金屬原子，可舉例如銀原子、鋰原子、鈉原子、鉀原子、銣原子、鉍原子等，其中以銀原子較佳。

X 及 X' 所示之鹵素原子可舉例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子。

M' 所示之鹼金屬原子可舉例如鋰原子、鈉原子、鉀原子、銣原子、鉍原子等，其中以鋰原子、鈉原子、鉀原子為較佳。

R^{31} 及 R^{32} 所示之低級烷基可為直鏈、支鏈或環狀，通常其碳原子數為 1 至 6，較佳為 1 至 4；具體而言，可舉例如同上述 R^1 至 R^6 所示被鹵素原子或芳基取代之烷基中所例示之碳數 1 至 6 之烷基，其中，以甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基等為較佳，其中又以甲基及乙基更為合適。

R^{31} 及 R^{32} 所示之鹵化低級烷基可為直鏈、支鏈或環狀，通常為碳原子數 1 至 6，較佳為碳數 1 至 4 之上述 R^{31} 所示低級烷基，其氫原子之一部份或全部被鹵素原子(例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等)取代者；具體例可舉如上述 R^7 所示之具有選自鹵化低級烷基、鹵素原子、硝基

及氟基之取代基的芳基中所例舉作為取代基之鹵化低級烷基所例示者，而當中以三氟甲基、五氟乙基為較佳。

A₆ 所示之鹵素原子可舉例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子、而其中以氯原子及溴原子較佳。

A₆ 所示之源自全氟烷基羧酸之陰離子，例如源自三氟乙酸、五氟丙酸等化合物者。

通式[46]中所示之過氧化酸，可舉例如過氧乙酸、過氧丙酸、三氟過氧乙酸等，此等亦可使用市售品，亦可使用例如使乙酸酐、丙酸酐、三氟乙酸酐等羧酸酐類與過氧化氫反應等常用方法合成者。

通式[23]、[25]、[44]、[48]、[50]及[52]之所示化合物使用一般市售品亦可，用一般方法所合成者亦可。

總之，本發明之硫鎢鹽之合成方法，詳述如下。

[A]法係將依一般方法(參考 Ber.,23,1844(1890)、J. Chem. Soc.(C),2424(1969)等)所合成之通式[22]所示之亞砷(sulfoxide)溶於如乙醚、異丙醚、四氫呋喃，1,2-二甲氧基乙烷等醚類，例如己烷、庚烷等烴類，如苯、硝基苯等芳族烴類或此等與例如二氯甲烷、二溴甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷等鹵化烴類之混和溶劑，然後在-80至30℃，於此溶液中加入對通式[22]所示之亞砷為1至10倍莫耳數(以下，[A]、[B]、[C]法中關於「倍莫耳數」意指對於通式[22]所示之亞砷等原料化合物添加之莫耳倍數)之通式[23]所示之化合物，1至3倍莫耳數之三氟甲磺酸酐或1至3倍莫耳數之三氟甲磺酸，及1至3倍莫耳數之三氟乙酸酐

後，在 -80 至 30°C 中攪拌 0.5 至 10 小時使之反應，而得通式[24]所示之化合物。然後，將通式[24]所示之化合物以例如甲醇、乙醇、或異丙醇等醇類溶劑來溶解並以陰離子交換樹脂處理後，於其中加入 0.9 至 1.5 倍莫耳數之酸(HA)，然後將醇類溶劑蒸餾掉後，再以如二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙二醇單甲基醚乙酸酯、甲基異丁基酮、甲基乙基酮等有機溶劑來溶解，水洗後減壓濃縮而得通式[1]所示之本發明之化合物。另，將通式[24]所示之化合物以如二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙二醇單甲基醚乙酸酯、甲基異丁基酮、甲基乙基酮等有機溶劑來溶解，並加入 0.9 至 1.5 倍莫耳數之酸鹽(MA)，在 5 至 30°C 中攪拌 0.5 至 10 小時，然後除去水層，水洗後減壓濃縮而得本發明之通式[1]所示之化合物。

[B]法係將通式[22]所示之亞砷溶於如乙醚、異丙醚、四氫呋喃，1,2-二甲醚等醚類或此等與二氯甲烷、二溴甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷等鹵化烴類以及如苯、甲苯、二甲苯等芳族烴類等溶劑之混和溶劑，然後在 -70 至 50°C 下，必要時亦可在三氟甲基三甲矽烷基三氟甲磺酸酯、氯化三甲基矽烷等催化劑之存在下，於此溶液中加入 0.3 至 3 倍莫耳數通式[25]所示之格林納試劑(RMgX, Grignard reagent)，在 -70 至 50°C 中攪拌 0.5 至 10 小時使之反應。反應終了後，於 0 至 30°C 以如氫溴酸水溶液、鹽酸水溶液、或氫碘酸水溶液等氫鹵酸水溶液(HX')處理而得通式[26]所示之化合物。再將所得之化合物例如以甲醇、乙醇、或

異丙醇等醇類溶劑溶解並以氧化銀處理後，加入 0.9 至 1.5 倍莫耳數之酸(HA)，然後將醇類溶劑蒸餾掉後，再以如二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙二醇單甲基醚乙酸酯、甲基異丁基酮、甲基乙基酮等有機溶劑溶解，水洗後減壓濃縮而得本發明之通式[1]所示之化合物。另，將上面所得之通式[26]所示之化合物以如二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙二醇單甲基醚乙酸酯、甲基異丁基酮、甲基乙基酮等有機溶劑溶解，加入 0.9 至 1.5 倍莫耳數之酸鹽(MA)水溶液，在 5 至 30°C 中攪拌 0.5 至 10 小時，然後除去水層，水洗後減壓濃縮而得本發明之通式[1]所示之化合物。

[C]法係使通式[22]所示之化合物在 -20 至 180°C，與 1 至 50 倍莫耳數之通式[23]所示之化合物及 1 至 10 倍莫耳數之鹵化鋁(如氯化鋁、溴化鋁、碘化鋁等)、鹵化硼(如三氯化硼、三溴化硼等)、或三鹵化金屬(如三氯化鐵、三溴化鐵、三溴化鈦、三氯化錫、三溴化錫等)等路易士酸(Lewis acid)，共同攪拌 0.5 至 24 小時使之反應，以如氫溴酸水溶液、鹽酸水溶液、或氫碘酸水溶液等氫鹵酸水溶液(HX)處理而得通式[26]所示之化合物。再將所得之化合物以例如甲醇、乙醇、或異丙醇等醇類溶劑溶解並以氧化銀處理後，加入 0.9 至 1.5 倍莫耳數之酸(HA)，然後將醇類溶劑蒸餾掉後，再以如二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙二醇單甲基醚乙酸酯、甲基異丁基酮、甲基乙基酮等有機溶劑溶解，水洗後減壓濃縮而得本發明之通式[1]

所示之化合物。此外，再將上面所得之通式[26]所示之化合物以如二氯甲烷、1,2-二氯乙烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、丙二醇單甲基醚乙酸酯、甲基異丁基酮、甲基乙基酮等有機溶劑溶解，並加入 0.9 至 1.5 倍莫耳數之酸鹽(MA)水溶液，在 5 至 30°C 中攪拌 0.5 至 10 小時，然後除去水層，水洗後減壓濃縮而得本發明之通式[1]所示之化合物。

另，依上述[A]、[B]及[C]法所得之通式[24]及[26]所示之化合物亦包含在本發明通式[1]所示之硫鎔鹽者。

另，本發明之碘鎔鹽之合成方法，詳述如下。

[D]法係將通式[44]所示之含有雜環之芳族化合物，溶於例如乙酸酐、丙酸酐等羧酸酐類，或此等與例如二氯甲烷、二溴甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷等鹵化烴類之混合溶劑中，然後在-70 至 30°C，於此溶液中加入相當於通式[44]所示化合物之 0.4 至 0.6 倍莫耳數(以下，[D]、[E]、[F]法中關於「倍莫耳數」意指對於通式[44]所示之化合物等原料化合物添加之莫耳倍數)之碘酸鹽($M'IO_3$)後，將 1 至 10 倍莫耳數之例如濃硫酸等化合物(HA_6)或該化合物與例如乙酸酐、丙酸酐、三氟乙酸酐等羧酸酐類之混合酸液，於-70 至 30°C 歷時 0.5 至 10 小時滴入後，再於-70 至 30°C 攪拌 0.5 至 10 小時使之反應。反應終了後，將反應液注入 0 至 30°C 之冰水，然後以二氯甲烷、二溴甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷等之鹵化烴類來抽出，濃縮後得通式[45]所示之化合物。繼之，將所得之通式[45]所示之化合物以例如二氯甲烷、二溴甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷等鹵

化烴類溶解，並注入 1 至 10 倍莫耳數之化合物(MA_3')的水溶液，然後在 0 至 30°C 中攪拌 0.5 至 10 小時，而得到具有抗衡陰離子 A_3' 之通式[35-1]所示之目標碘鎔鹽。

[E]法係使通式[52]所示之含有碘化雜環之芳族化合物與通式[46]所示之過氧酸反應，而合成通式[47]所示之化合物。再將所得之通式[47]所示之化合物溶於例如乙酸酐、丙酸酐等羧酸酐類，或此等與例如二氯甲烷、二溴甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷等之鹵化烴類之混和溶劑，然後在 -80 至 30°C，於此溶液中加入相當於通式[48]所示化合物之 1 至 10 倍莫耳數之含有雜環之芳族化合物後，將 1 至 10 倍莫耳數化合物(HA_6)於 -80 至 30°C 歷時 0.5 至 10 小時滴入，再於 -80 至 30°C 攪拌 0.5 至 10 小時使之反應，而得通式[49]所示之化合物。再將所得之通式[49]所示之化合物以二氯甲烷、二溴甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷等鹵化烴類溶解，注入 1 至 10 倍莫耳數之化合物(MA_3')的水溶液，然後在 0 至 30°C 中攪拌 0.5 至 10 小時使反應，而得到具有抗衡陰離子 A_3' 之通式[35-2]所示之目標碘鎔鹽。

[F]法係使通式[50]所示之含有碘化芳基化合物與通式[46]所示之過氧酸反應，而合成通式[51]所示之化合物。再將通式[44]所示之含有雜環之芳族化合物溶於例如乙酸酐、丙酸酐等之羧酸酐類，或此等與例如二氯甲烷、二溴甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷等之鹵化烴類之混和溶劑，然後在 -80 至 30°C，於此溶液中加入 1 至 10 倍莫耳數之通式[51]所示之化合物後，將 1 至 10 倍莫耳數之化合物(HA_6)

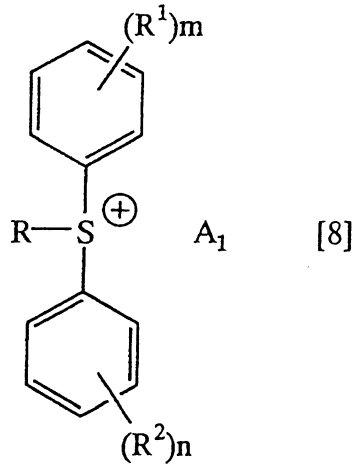
於-80至30℃歷時0.5至10小時滴入，再於-80至30℃攪拌0.5至10小時使之反應，而得通式[53]所示之化合物。再將所得之通式[53]所示之化合物以二氯甲烷、二溴甲烷、1,2-二氯乙烷、三氯甲烷等鹵化烴類溶解，注入1至10倍莫耳數之化合物(MA₃')的水溶液，然後在0至30℃中攪拌0.5至10小時使之反應，而得到具有抗衡陰離子A₃'之通式[35-3]所示之目標碘鎔鹽。

另，依上述[D]、[E]及[F]法所得之通式[45]、[49]及[53]所示之化合物亦為包含在本發明式[35]所示之碘鎔鹽者。

通式[1]所示之本發明之硫鎔鹽及通式[35]所示之本發明之碘鎔鹽中，A及A₃所示之陰離子為鹵素原子者，可使用於合成種種本發明之鎔鹽；陰離子為源自無機強酸、磺酸及上述通式[4]所示之化合物者，可作為陽離子性光聚合起始劑；而陰離子若為源自無機強酸、有機酸及上述通式[4]所示之化合物者，作為構成製造液晶銀幕、各種半導體元件、配線基板等所用之光阻組成物及PS板、CTP板等之印刷材料之酸產生劑，亦有相當好的效果。

<1>首先說明使用本發明之硫鎔鹽及碘鎔鹽作為陽離子性光聚合起始劑使用之情況。

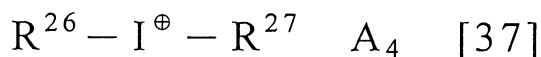
可使用作為陽離子性光聚合起始劑之本發明之硫鎔鹽。以例如通式[8]：



(式中， A_1 係表示源自無機強酸、磺酸或上記之通式[4]所示化合物之陰離子，而 R 、 R^1 、 R^2 、 m 及 n 和上述相同)

所示之化合物為較佳，其中 A_1 以源自通式[4]及通式[5]所示化合物之陰離子為較佳。

可使用作為陽離子性光聚合起始劑之本發明之碘鎗鹽，可例舉如通式[37]



(式中， A_4 係表示源自無機強酸、磺酸或上記之通式[4]所示化合物之陰離子，而 R^{26} 、 R^{27} 及其他之定義和上述相同)

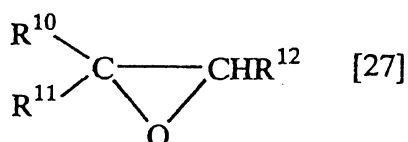
所示之化合物，其中 A_4 以源自通式[4]及通式[5]所示化合物之陰離子為較佳。

本發明之硫鎗鹽及碘鎗鹽(以下兩者以鎗鹽稱之)由光照而產生酸。此時，反應系中存在之各種環氧單體及乙烯醚單體快速的進行聚合。

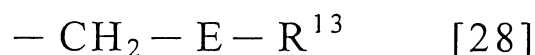
使用本發明之通式[8]或[37]所示之鎗鹽作為於環氧單

體及乙烯醚單體之聚合或共聚反應中之聚合起始劑時，此等之各種單體及與例如本發明之通式[8]或[37]所示之鎘鹽溶於適當之溶劑或不用溶劑，必要時在鈍性氣體之氣幕中，以一般之方法進行聚合即可。

環氧單體如通式[27]所示

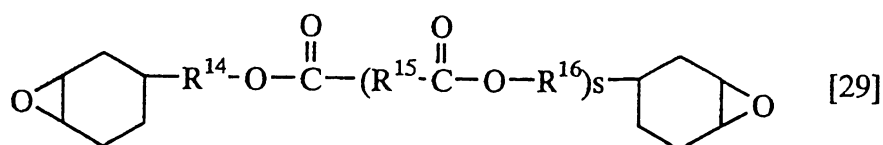


[式中 R^{10} 及 R^{11} 各自獨立表示氫原子、低級烷基、芳基或羧基； R^{12} 表示氫原子、烷基、鹵化低級烷基、羥基低級烷基、芳基、低級烷氧基羰基、羧基、通式[28]



(式中 E 表示氧原子或 ---OCO--- 基， R^{13} 表烷基、低級烯基或芳基)所示之基、環氧乙基、或環氧環己基。另， R^{10} 及 R^{12} 可結合並與鄰接之碳原子一起形成脂族環]

所示之化合物，可舉例如通式[29] 所示之化合物



(式中 R^{14} 至 R^{16} 各自獨立表示低級伸烷鏈，s 表 0 或 1 之整數)等。

在通式[27]中， R^{10} 及 R^{11} 所示之低級烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 1 至 6，較佳為 1 至 3；具體而言，可舉例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、正戊基、異戊基、第二戊

基、第三戊基、新戊基、正己基、異己基、第二己基、第三己基、新己基、環丙基、環丁基、環戊基、環己基等。

在通式[27]及[28]中， R^{10} 至 R^{13} 所示之芳基，通常碳數在 6 至 15，較佳為在 6 至 10 者；具體而言，可舉例如苯基、萘基、蒽基、菲基等。

R^{12} 及 R^{13} 所示之烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 1 至 18，較佳為 1 至 16；具體而言可舉例如同 R^{10} 及 R^{11} 所示之低級烷基，及正庚基、異庚基、第二庚基、第三庚基、新庚基、正辛基、異辛基、第二辛基、第三辛基、新辛基、正壬基、異壬基、第二壬基、第三壬基、新壬基、正癸基、異癸基、第二癸基、第三癸基、新癸基、正十一烷基、異十一烷基、第二-十一烷基、第三-十一烷基、新十一烷基、正十二烷基、異十二烷基、第二-十二烷基、第三-十二烷基、新十二烷基、正十三烷基、異十三烷基、第二-十三烷基、第三-十三烷基、新十三烷基、正十四烷基、異十四烷基、第二-十四烷基、第三-十四烷基、新十四烷基、正十五烷基、異十五烷基、第二-十五烷基、第三-十五烷基、新十五烷基、正十六烷基、異十六烷基、第二-十六烷基、第三-十六烷基、新十六烷基、正十七烷基、異十七烷基、第二-十七烷基、第三-十七烷基、新十七烷基、正十八烷基、異十八烷基、第二-十八烷基、第三-十八烷基、新十八烷基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基等。

在通式[27]中， R^{12} 所示之鹵化低級烷基，例如上述之

R^{10} 及 R^{11} 所示之低級烷基含碳原子數 1 至 6，較佳為 1 至 3 者，其上之氫原子部份或全部被鹵素原子(例如氟原子、氯原子、溴原子、碘原子)取代者，具體而言，可舉例如氟甲基、氯甲基、溴甲基、碘甲基、二氟甲基、二氯甲基、三氟甲基、三氯甲基、三溴甲基、三碘甲基、五氟乙基、五氯乙基、五溴乙基、五碘乙基、七氟丙基、七氯丙基、七溴丙基、七碘丙基、九氟丁基、九氯丁基、九溴丁基、九碘丁基、全氟戊基、全氯戊基、全氟己基、全氯己基等。

R^{12} 所示之羥基低級烷基可舉例如上述 R^{10} 及 R^{11} 所示之低級烷基末端的氫原子被羥基所取代者。

R^{12} 所示之低級烷氧羰基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 2 至 7，較佳為 2 至 4；具體而言可舉例如甲氧羰基、乙氧羰基、正丙氧羰基、異丙氧羰基、正丁氧羰基、異丁氧羰基、第二丁氧羰基、第三丁氧羰基、正戊氧羰基、異戊氧羰基、第二戊氧羰基、第三戊氧羰基、新戊氧羰基、正己氧羰基、異己氧羰基、第二己氧羰基、第三己氧羰基、新己氧羰基、環丙基氧羰基、環丁基氧羰基等、環戊基氧羰基、環己基氧羰基等。

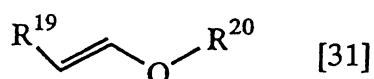
在通式[28]中， R^{13} 所示之低級烯基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 2 至 6，較佳為 2 至 3；具體而言可舉例如乙烯基、烯丙基、1-丙烯基、異丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、2-甲基烯丙基、1-戊烯基、2-戊烯基、3-戊烯基、4-戊烯基、2-甲基-2-丁烯基、1-己烯基、2-己烯基、3-己烯基、5-己烯基、2-甲基-2-戊烯基、

1-環丁烯基、1-環戊烯基、1-環己烯基等。

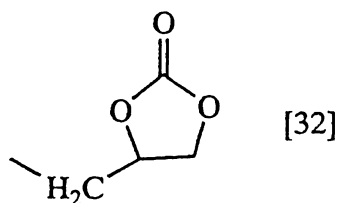
R^{10} 及 R^{12} 係結合並與鄰接之碳原子一起形成脂族環之情形，可舉例形成碳數 5 至 10 之飽和脂族環之情形。這些環化合物可舉具體例如環戊烷、環己烷、環庚烷、環辛烷、環壬烷、環癸烷等。另，這些脂族環亦可進一步與苯環、萘環等芳族環縮合。

在通式[29]中， R^{14} 至 R^{16} 所示之低級伸烷鏈，通常含碳原子數 1 至 6，較佳為 1 至 4；具體而言可舉例如伸甲基、伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸戊基、伸己基等。

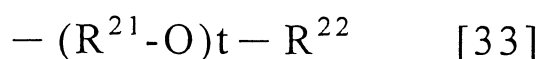
乙烯醚單體為例如通式[31]



(式中 R^{19} 表示氫原子或低級烷基， R^{20} 為烷基、或式[32]



所示之基、或通式[33]



(式中 R^{21} 表示伸烷基， R^{22} 表示氫原子或乙烯基， t 表 1 至 3 之整數)所示之化合物。

在通式[31]中， R^{19} 所示之低級烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 1 至 6；具體而言可舉例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第

三丁基、正戊基、異戊基、第二戊基、第三戊基、新戊基、正己基、異己基、第二己基、第三己基、新己基、2-甲基戊基、3-甲基戊基、1,2-二甲基丁基、2,2-二甲基丁基、1-乙基丁基、2-異基丁基、環丙基、環丁基、環戊基、環己基等。

在 R^{20} 中所示之烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 1 至 15，較佳為 1 至 12，更好為 1 至 4；具體而言，可舉例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、正戊基、異戊基、第二戊基、第三戊基、新戊基、正己基、異己基、第二己基、第三己基、新己基、正庚基、異庚基、第二庚基、第三庚基、新庚基、正辛基、異辛基、第二辛基、第三辛基、新辛基、正壬基、異壬基、第二壬基、第三壬基、新壬基、正癸基、異癸基、第二癸基、第三癸基、新癸基、正十一烷基、異十一烷基、第二-十一烷基、第三-十一烷基、新十一烷基、正十二烷基、異十二烷基、第二-十二烷基、第三-十二烷基、新十二烷基、正十三烷基、異十三烷基、第二-十三烷基、第三-十三烷基、新十三烷基、正十四烷基、異十四烷基、第二-十四烷基、第三-十四烷基、新十四烷基、正十五烷基、異十五烷基、第二-十五烷基、第三-十五烷基、新十五烷基、環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基等。

在通式 [33] 中， R^{21} 所示之低級伸烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 2 至 10，較佳為 2 至 8；具體

而言可舉例如伸甲基、伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸戊基、伸己基、伸庚基、伸辛基、伸壬基、伸癸基等之直鏈狀伸烷基，又如乙叉基、丙叉基、異丙叉基、1-甲基伸丙基、2-甲基伸丙基、1,1-二甲基伸乙基、1,2-二甲基伸乙基、乙基伸乙基、1-甲基伸丁基、1,1-二甲基伸丙基、2,2-二甲基伸丙基、2-乙基伸丙基、1-甲基伸戊基、2-甲基伸戊基、1,3-二甲基伸丁基、3-乙基伸丁基、1-甲基伸己基、1-甲基伸庚基、1,4-二乙基伸丁基、2,4-二甲基伸庚基、1-甲基伸辛基、1-甲基伸壬基等之支鏈狀伸烷基，又如伸環丙基、1,3-伸環丁基、1,3-伸環戊基、1,4-伸環己基、1,5-伸環庚基、1,5-伸環辛基、1,5-伸環壬基、1,6-伸環癸基等之環狀伸烷基。

通式[27]所示之環氧單體之具體例可舉如環氧乙烷、1,2-環氧丙烷、1,2-環氧丁烷、2,3-環氧丁烷、1,2-環氧戊烷、2,3-環氧戊烷、1,2-環氧己烷、1,2-環氧庚烷、1,2-環氧辛烷、1,2-環氧壬烷、1,2-環氧癸烷、1,2-環氧十一烷、1,2-環氧十二烷、1,2-環氧十三烷、1,2-環氧十四烷、1,2-環氧十六烷、1,2-環氧十七烷、1,2-環氧十八烷等之環氧烷類，又如 2,3-環氧基-1,1,1-三氟丙烷、2,3-環氧基-1-氯丙烷等之環氧鹵化烷類，又如 2,3-環氧丙醇等環氧醇類，又如甲基縮水甘油基醚、乙基縮水甘油基醚、丙基縮水甘油基醚、丁基縮水甘油基醚、戊基縮水甘油基醚、己基縮水甘油基醚、庚基縮水甘油基醚、辛基縮水甘油基醚、壬基縮水甘油基醚、癸基縮水甘油基醚、十一烷基縮水甘油基

醚、十二烷基縮水甘油基醚等之烷基縮水甘油基醚類，又如苯基縮水甘油基醚、萘基縮水甘油基醚等之芳基縮水甘油基醚類，又如烯丙基縮水甘油基等之烯基縮水甘油基醚類，又如甲基丙烯酸縮水甘油酯等之縮水甘油基酯類，又如 2,3-環氧乙基苯、 α, α' -環氧聯苯、2,3-環氧基-3-氫-1,4-萘醌、環氧琥珀酸、2,3-環氧基-3-苯基丁酸乙酯、1,2,3,4-二環氧丁烷、1,2-環氧基-5-(環氧乙基)環己烷等。

通式[29]所示環氧單體之具體例子可舉如二(3,4-環氧環己基)己二酸酯、3,4-環氧環己基-3,4-環氧己烷羧酸等。

通式[31]所示乙烯醚單體之具體例子可舉如甲基乙烯醚、乙基乙烯醚、丙基乙烯醚、異丁基乙烯醚、2-乙基己基乙烯醚、十八烷基乙烯醚、十二烷基乙烯醚、環己基乙烯醚等之烷基乙烯醚類，又如羥基乙基乙烯醚、羥基丁基乙烯醚、二(乙二醇)單乙烯醚、1,4-環己烷二甲醇單乙烯醚等之羥基烷基乙烯醚類，又如 1,4-丁二醇二乙烯醚、1,6-己二醇二乙烯醚、1,4-環己烷二甲醇二乙烯醚、二(乙二醇)二乙烯醚、三(乙二醇)二乙烯醚、二(丙二醇)二乙烯醚、三(丙二醇)二乙烯醚等之二乙烯醚類，以及碳酸丙烯酯、丙烯醚等。

此些單體可單獨使用，或兩種以上適當地組合使用亦可。

上述之聚合方法可舉例如溶液聚合、塊狀聚合、懸浮聚合、乳液聚合等。

作為聚合溶劑可舉例如三氯甲烷、二氯甲烷、1,2-二

氯乙烷等之鹵化烴，又如甲苯、苯、二甲苯等烴類，又如 N,N-二甲基甲醯胺、二甲基亞砷等。

此些溶劑可單獨使用，或兩種以上適當地組合使用亦可。

聚合反應進行時以在鈍氣氣幕中為佳，鈍氣可舉例如氮氣、氬氣等。

本發明的通式[8]或[37]中所示之鎘鹽的使用量是依使用單體的種類而有不同，通常使用相對於單體量之 0.1 至 200 重量%，較佳為 1 至 50 重量%。

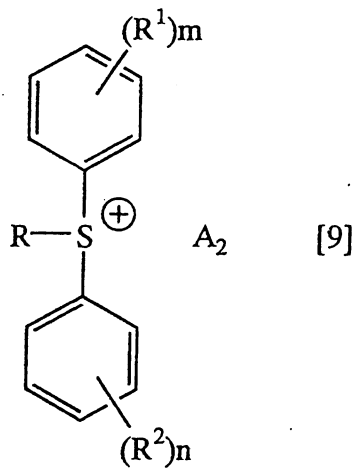
聚合時之單體濃度，根據單體之種類而有所不同，通常 1 至 100 重量%（無溶劑），較佳為 10 至 80 重量%。而聚合溫度通常為 -78 至 120°C，較佳為 -20 至 50°C。

聚合時間係根據反應溫度、進行反應之本發明鎘鹽及單體或這些之濃度等之反應條件而不同；通常為 1 至 50 小時。

反應後之後處理等則通常根據在本領域常用之後處理方法進行即可。

<2> 繼之，說明關於本發明之鎘鹽作為化學增幅光阻組成物用之酸產生劑使用之情形。

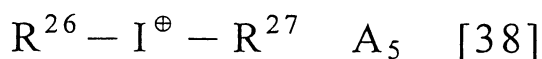
作為酸產生劑使用之本發明之硫鎘鹽，例如以通式[9]



(式中，A₂ 係表示源自無機強酸、有機酸或上述通式[4]所示化合物之陰離子，而 R、R¹、R²、m 及 n 和上述相同)

所示之化合物(通式[1]所示之硫鎔鹽中 A 所示之陰離子，相當於源自無機強酸、有機酸或上述通式[4]所示化合物者)為較佳。

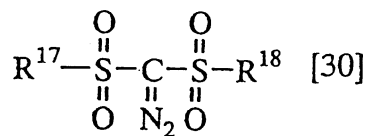
可使用作為酸產生劑之本發明之碘鎔鹽，可舉例如通式[38]



(式中，A₅ 係表示源自無機強酸、有機酸或上述通式[4]所示化合物之陰離子，而 R²⁶、R²⁷ 及其他之定義和上述相同)。

本發明之通式[9]及[38]所示之鎔鹽作為酸產生劑可單獨使用，與其他酸產生劑並用之情況也可期待有更高之效果。特別是用來與有烷基懸垂在旁之如重氮二碘化合物等之弱酸產生劑組合使用時，本發明之鎔鹽作為酸產生劑可發揮非常優良之效果。

組合使用之重氮二碘化合物可例舉如通式[30]



(式中， R^{17} 及 R^{18} 各自獨立表示烷基)所示者。

在通式[30]中， R^{17} 所示之烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 1 至 8，較佳為 3 至 8，其中又以支鏈狀或環狀為較佳；具體而言可舉例如甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第二丁基、第三丁基、正戊基、異戊基、第二戊基、第三戊基、新戊基、正己基、異己基、第二己基、第三己基、新己基、3-甲基戊基、2-甲基戊基、1,2-二甲基丁基、正庚基、異庚基、第二庚基、第三庚基、新庚基、正辛基、異辛基、第二辛基、第三辛基、新辛基、環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基等。

R^{18} 所示之烷基，可為直鏈、支鏈或環狀，通常含碳原子數 3 至 8，其中又以支鏈狀或環狀者為佳；具體而言可舉例如異丙基、異丁基、第二丁基、第三丁基、異戊基、第二戊基、第三戊基、新戊基、異己基、第二己基、第三己基、新己基、3-甲基戊基、2-甲基戊基、1,2-二甲基丁基、異庚基、第二庚基、第三庚基、新庚基、異辛基、第二辛基、第三辛基、新辛基、環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基等。

通式[30]所示之重氮二磺化合物具體例如二(1-甲基乙基磺醯基)重氮甲烷、二(1,1-甲基乙基磺醯基)重氮甲烷、二(環己基磺醯基)重氮甲烷、甲基磺醯基-1-甲基乙基磺醯基重氮甲烷、甲基磺醯基-1,1-二甲基乙基磺醯基重氮甲

烷、甲基磺醯基環己基磺醯基重氮甲烷、乙基磺醯基-1-甲基乙基磺醯基重氮甲烷、乙基磺醯基-1,1-二甲基乙基磺醯基重氮甲烷、乙基磺醯基環己基磺醯基重氮甲烷、二(辛烷磺醯基)重氮甲烷、甲基乙基磺醯基-1,1-二甲基乙基磺醯基重氮甲烷、1-甲基乙基磺醯基環己基磺醯基重氮甲烷、1,1-二甲基乙基磺醯基環己基磺醯基重氮甲烷等。

本發明的通式[9]及[38]所示之鎔鹽使用量在單獨使用時對化學增幅光阻組成物中之樹脂量，通常為其 0.1 至 10 重量%，較佳之情況為 0.5 至 5 重量%；與其他酸產生劑並用時，對於樹脂量通常為其 0.05 至 5 重量%，較佳之情況為 0.1 至 3 重量%；而其他酸產生劑之使用量相對於樹脂量通常為其 1 至 10 重量%，較佳之情況為 3 至 7 重量%。

本發明的通式[9]及[38]所示之鎔鹽經以下之光源照射而產生酸，例如高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光、遠紫外線光、KrF 準分子雷射 (Excimer Laser) 光、ArF 準分子雷射光、F₂ 準分子雷射光(157nm)、電子射線(EB, Electron Beam)、軟 X-射線(soft X-ray)等。因而，本發明的通式[9]及[38]所示之鎔鹽可用於作為高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光、遠紫外線光、KrF 準分子雷射光、ArF 準分子雷射光、F₂ 準分子雷射光(157nm)、電子射線(EB)、軟 X-射線，特別是高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光照射用光阻之酸產生劑。

本發明的通式[8]、[9]、[37]及[38]所示之鎔鹽，因其陽離子部份含有雜環，故較以往鎔鹽有較高之吸收波長領域，例如可提高經高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光、遠紫外

線光、KrF 準分子雷射光、ArF 準分子雷射光、F₂ 準分子雷射光、電子射線、軟 X-射線等光照射時之酸產生效率；這些化合物，特別是在例如高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光等之波長領域中有吸收，故以此等為光源時，即使不使用以往習於添加之增感劑，亦能有效率的產生酸。

另，本發明之鎔鹽，幾無 400nm 以上之吸收波長，在可見光領域之透明性良好，故若以此作為如著衣劑、接著劑、塗料等之陽離子性光聚合起始劑，則可得所合成聚合物之光透性幾乎不受到影響之效果。

本發明的通式 [37] 及 [38] 所示之碘鎔鹽，因其陽離子部份含有兩個雜環，故使用高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光作為光源時，其吸收光之效率會更高，因而以此作為光源會有較高之酸產生率。

另，本發明的通式 [8]、[9]、[37] 及 [38] 所示之鎔鹽，有以往使用之硫鎔鹽及碘鎔鹽，其抗衡陰離子為 PF₆⁻ 等時，並無明顯光硬化程度較差之問題發生；故即使採用含有此等抗衡陰離子之物時亦生成高硬度之聚合物。

相對於此，本發明之類似物 2-(苯基碘鎔鹽) 氧雜蒽-9-酮 四氟硼酸鹽 (BF₄⁻)，雖為陽離子部含有一個雜環之碘鎔鹽，然其陰離子為源自無機強酸中較弱酸之 BF₄⁻，故即使使用高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光作為光源時，亦會有例如酸產生率低及必須添加增感劑等之缺點。

從而，以上述通式 [8] 及 [37] 所示之鎔鹽來作為陽離子性光聚合起始劑，所生成之聚合物具有良好之光透性及高

硬度，而以上述通式[9]及[38]所示之鎘鹽作為光阻用酸產生劑時，可製得有高感度之光阻組成物。

以下例舉實施例更進一步詳細的說明本發明，然本發明並不只限於實施例所舉的例子。

實施例

實施例 1. (氧雜萘鄰酮-7-基)-二苯基硫鎘三氟甲磺酸鹽之合成

二苯基亞碲 20.2 克(0.1mol)及氧雜萘鄰酮 17.5 克(0.12mol)溶解於 1,2-二氯甲烷 160ml 中,在 -70 至 -60℃ 下於此溶液中滴加三氟甲磺酸酐 28.2 克(0.1mol)，使溫度漸漸回升至室溫，攪拌反應 2 小時。反應終了後，以 160ml 水洗滌五次，減壓濃縮後，將所得之粗生成物以管柱色層分析法純化，而得 32.1 克之淡黃色玻璃狀目的物(收率 67%)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3) \delta \text{ ppm: } 6.53(1\text{H, d, Ar-H}), 7.55(1\text{H, d, Ar-H}), 7.71 \sim 7.79(11\text{H, m, Ar-H}), 8.02(1\text{H, d, Ar-H}), 8.49(1\text{H, s, Ar-H}),$

實施例 2. (氧雜萘鄰酮-7-基)-二苯基硫鎘六氟磷酸鹽之合成

將實施例 1 中所得之(氧雜萘鄰酮-7-基)-二苯基硫鎘三氟甲磺酸鹽 24.0 克(0.05mol)溶解於 1,2-二氯甲烷 200ml 中，於此溶液中滴加六氟磷酸鉀 18.4 克(0.1mol)及 200ml 水，於室溫攪拌 2 小時。接著於分液所得之二氯甲烷層中再添加六氟磷酸鉀 9.2 克(0.05mol)及 100ml 水，於室溫攪拌 2 小時。接著將分液所得之二氯甲烷層以 200ml 水洗

淨，減壓濃縮乾固後得 23.8 克之淡黃色玻璃狀目的物(收率 98%)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 6.63(1H, d, Ar-H), 7.55(1H, d, Ar-H), 7.69
~7.82(11H, m, Ar-H), 7.92(1H, d, Ar-H), 8.19(1H, s, Ar-H),

實施例 3. 二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢三氟甲磺酸鹽之合成

二苯基亞碲 20.2 克(0.1mol)及氧雜蒽-9-酮 19.6 克(0.1mol)溶解於 1,2-二氯甲烷 320ml 中,在 -70 至 -60°C 於此溶液中滴加三氟甲磺酸酐 28.2 克(0.1mol),使溫度漸漸回升至室溫,攪拌反應 4 小時。反應終了後,以 160ml 水洗滌四次,減壓濃縮後將所得之粗生成物以管柱色層分析法純化,而得 30.7 克之淡褐色玻璃狀目的物(收率 58%)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 7.49(1H, t, Ar-H), 7.60(1H, d, Ar-H), 7.72
~7.86(11H, m, Ar-H), 7.94(1H, d, Ar-H), 8.25(1H, t, Ar-H), 8.48(1H, d, Ar-H)

實施例 4. 二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢六氟磷酸鹽之合成

除了實施例 2 所使用之二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢三氟甲磺酸鹽以二苯基-(氧雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢六氟磷酸鹽 26.5 克(0.05mol)替代以外,其餘以與實施例 2 相同之方式操作,得 24.6 克之淡褐色玻璃狀目的物(收率 94%)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 7.27(1H, t, Ar-H), 7.59(1H, d, Ar-H), 7.72
~7.89(11H, m, Ar-H), 7.94(1H, d, Ar-H), 8.25(1H, t, Ar-H), 8.48(1H, d, Ar-H)

實施例 5. 二(氧雜萘鄰酮-7-基)-碘鎗六氟磷酸鹽之合成

將氧雜萘鄰酮 14.6 克(0.1mol)溶解在 50ml 乙酸酐中，於 0°C 下加入 10.7 克(0.05mol)之碘酸鉀；接下來，在 0 至 7°C 歷時 2 小時滴加濃硫酸 25 克(0.25mol)與乙酸酐 30 克之混合酸液，使之漸漸上升至室溫，攪拌反應 5 小時。反應終了後，將反應液注入 200ml 之冰水中，再加入六氟磷酸鉀 18.4 克(0.1mol)；於其中注入 1,2-二氯甲烷 100ml，於室溫攪拌 2 小時。濾取析出之結晶，獲得淡黃色結晶 8.0 克；將得到之結晶溶解於 60ml 丙酮，將乙酸乙酯 100ml 慢慢注入而使結晶析出；濾取之，並於 50°C 真空乾燥 2 小時，而得目的物之淡黃色結晶 6.5 克(收率 23%)。

熔點：227 至 228°C (分解)

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm : 6.64(2H, d, Ar-H), 7.56(2H, d, Ar-H),
8.06(2H, d, Ar-H), 8.42(2H, d, Ar-H), 8.61(2H, s, Ar-H)

實施例 6. 二(氧雜蒽-9-酮-2-基)-碘鎗六氟磷酸鹽之合成

將氧雜蒽-9-酮 19.6 克(0.1mol)懸浮在 100ml 之乙酸酐中，於 0°C 下加入 10.7 克(0.05mol)碘酸鉀；接下來，在 0 至 7°C 歷時 2 小時滴加濃硫酸 25 克(0.25mol)與乙酸酐 30 克之混合酸液，使之漸漸上升至室溫，攪拌反應 6 小時。反應終了後，將反應液注入 200ml 之冰水中，並加入 1,2-二氯甲烷 100ml 溶解不溶物；於此，再加入六氟磷酸鉀 18.4 克(0.1mol)，於室溫攪拌 2 小時。將析出之結晶濾取之，得黃褐色之結晶 8.0 克；將得到之結晶溶解於 60ml 丙酮中，慢慢注入乙酸乙酯 100ml 使結晶析出；濾取之，並於

50°C 真空乾燥 2 小時，而得目的物黃褐色結晶 6.6 克(收率 20%)。

熔點：223°C (分解)

^1H NMR (CDCl_3) δ ppm: 7.53(2H, t, Ar-H), 7.69(2H, d, Ar-H), 7.85~7.94(4H, m, Ar-H), 8.20(2H, d, Ar-H), 8.75(2H, d, Ar-H), 9.23(2H, s, Ar-H)

實施例 7. 7-(苯基碘鎗)氧雜萘鄰酮六氟磷酸鹽之合成

將氧雜萘鄰酮 7.3 克(0.05mol)及碘苯二乙酸酯 16.1 克(0.05mol)懸浮在 80ml 乙酸酐中，在 0 至 7°C 歷時 1 小時滴加濃硫酸 10 克(0.1mol)，使之漸漸上升至室溫，攪拌反應 8 小時。反應終了後，將反應液注入 200ml 冰水中，並加入 1,2-二氯甲烷 150ml 溶解不溶物；於其中再加入六氟磷酸鉀 18.4 克(0.1mol)，於室溫攪拌 2 小時。接著將分液所得之二氯甲烷層以 100ml 水洗淨 2 次，所得之二氯甲烷層減壓半濃縮並濾取析出之結晶，50°C 真空乾燥 2 小時得 2.4 克目的物之淡黃色結晶 (收率 10%)。

熔點：211°C (分解)

^1H NMR (CDCl_3) δ ppm: 6.64(1H, d, Ar-H), 7.57(3H, t, Ar-H), 7.68(1H, t, Ar-H), 8.05(1H, d, Ar-H), 8.25(2H, d, Ar-H), 8.41(1H, d, Ar-H), 8.63(1H, s, Ar-H),

實施例 8. 2-(苯基碘鎗)氧雜蒽-9-酮六氟磷酸鹽之合成

將氧雜蒽-9-酮 9.8 克(0.05mol)及碘苯二乙酸酯 16.1 克(0.05mol)懸浮在 100ml 之乙酸酐中；接下來，在 0 至 7°C 歷時 1 小時滴加濃硫酸 10 克(0.1mol)，使之漸漸上升至室

溫，攪拌反應 8 小時。反應終了後，將反應液注入 200ml 之冰水，並加入甲苯 150ml 溶解不溶物並分液之；於水層中加入六氟磷酸鉀 18.4 克(0.1mol)，於室溫攪拌 2 小時。濾取析出之結晶，50℃ 真空乾燥 2 小時得 16.1 克之淡黃色結晶 (收率 59%)。

熔點：222℃ (分解)

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 7.51~7.58(3H, m, Ar-H), 7.69(2H, t, Ar-H), 7.83(1H, d, Ar-H), 7.93(1H, t, Ar-H), 8.20(1H, d, Ar-H), 8.36(2H, d, Ar-H), 8.62(1H, d, Ar-H), 9.05(1H, s, Ar-H)

比較例 1. 二苯基-(硫雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢三氟甲磺酸鹽之合成

二苯基亞砷 20.2 克(0.1mol)及硫雜蒽-9-酮 21.2 克(0.1mol)懸浮於 1,2-二氯甲烷 320ml 中,在-70 至-60℃於此溶液中滴加三氟甲磺酸酐 28.2 克(0.1mol)，使溫度漸漸回升至室溫，攪拌反應 3 小時。反應終了後，以 320ml 的水洗五次，得到之二氯甲烷層減壓濃縮至乾固後，所得之粗生成物以管柱色層分析法純化，而得 18.6 克之淡黃色玻璃狀目的物(收率 34%)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 7.40~7.83(11H, m, Ar-H), 7.93(1H, q, Ar-H), 8.02(1H, d, Ar-H), 8.27(1H, q, Ar-H), 8.54(1H, d, Ar-H), 8.60(1H, d, Ar-H), 8.68(1H, s, Ar-H)

比較例 2. 二苯基-(硫雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢六氟磷酸鹽之合成

除了實施例 2 中所使用之二苯基(氧雜萘鄰酮-7-基)-

硫鎢三氟甲磺酸鹽以二苯基-(硫雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢三氟甲磺酸鹽 13.7 克(0.025mol)替代以外，其餘以與實施例 2 相同之方式操作，得 13.0 克之黃色玻璃狀目的物(收率 96 %)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 7.45~7.85(11H, m, Ar-H), 7.96(1H, q, Ar-H), 7.98(1H, d, Ar-H), 8.08(1H, q, Ar-H), 8.52(1H, d, Ar-H), 8.60(1H, d, Ar-H), 8.73(1H, s, Ar-H)

比較例 3. 二苯基-(7-氯硫雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢六氟磷酸鹽之合成

二苯基亞砷 20.2 克(0.1mol)及 2-氯硫雜蒽-9-酮 24.6 克(0.1mol)懸浮於 1,2-二氯甲烷 320ml 中，在 -70 至 -60℃ 於此溶液中滴加三氟甲磺酸酐 28.2 克(0.1mol)，使溫度漸漸回升至室溫，攪拌反應 3 小時。反應終了後，以 320ml 的水洗四次，得到之二氯甲烷層中添加六氟磷酸鉀 18.4 克(0.1mol)及水 200ml，在室溫中攪拌 2 小時；接下來，將之分液，於所得之二氯甲烷層中再添加六氟磷酸鉀 9.2g(0.05mol)及水 100ml，於室溫下攪拌 2 小時。再將之分液，所得之二氯甲烷層以 200ml 水洗淨，減壓濃縮乾固後將所得之粗生成物以管柱色層分析法純化，而得 4.0 克之淡黃色玻璃狀目的物(收率 7%)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 7.79~7.95(11H, m, Ar-H), 8.05(1H, d, Ar-H), 8.14(1H, d, Ar-H), 8.31(1H, d, Ar-H), 8.37(1H, s, Ar-H), 8.73(1H, s, Ar-H)

比較例 4. 二苯基-(5,7-二乙基硫雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢三

氟甲磺酸鹽之合成

二苯基亞砷 20.2 克(0.1mol)及 2,4-二乙基硫雜蒽-9-酮 26.8 克(0.1mol)溶解於 1,2-二氯甲烷 320ml 中,在 -70 至 -60 °C 於此溶液中滴加三氟甲磺酸酐 28.2 克(0.1mol),使溫度漸漸回升至室溫,攪拌反應 4 小時。反應終了後,以 160ml 的水洗四次,減壓濃縮後,所得之粗生成物以管柱色層分析法純化,而得 38.6 克之黃色玻璃狀目的物(收率 64%)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 1.28(3H, t, CH₃), 1.38(3H, t, CH₃), 2.80(2H, q, CH₂), 2.93(2H, q, CH₂), 7.46(1H, s, Ar-H), 7.70~7.85(11H, m, Ar-H), 8.07(1H, w, Ar-H), 8.28(1H, s, Ar-H), 8.66(1H, s, Ar-H)

比較例 5. 二苯基-(5,7-二乙基硫雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢六氟磷酸鹽之合成

除了實施例 2 中所使用之二苯基-(氧雜萘鄰酮-7-基)-硫鎢三氟甲磺酸鹽以二苯基-(5,7-二乙基硫雜蒽-9-酮-2-基)-硫鎢三氟甲磺酸鹽 30.1 克(0.05mol)替代以外,其餘以與實施例 2 相同之方式操作,得 29.0 克之黃色玻璃狀目的物(收率 97%)。

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 1.32(3H, t, CH₃), 1.36(3H, t, CH₃), 2.77(2H, q, CH₂), 2.91(2H, q, CH₂), 7.46(1H, s, Ar-H), 7.72~7.85(11H, m, Ar-H), 8.05(1H, w, Ar-H), 8.28(1H, s, Ar-H), 8.71(1H, s, Ar-H)

比較例 6. 2-(苯基碘鎢) 氧雜蒽-9-酮四氟硼酸鹽之合成

將氧雜蒽-9-酮 9.8 克(0.05mol)及碘苯二乙酸酯 16.1 克(0.05mol)懸浮在 80ml 之乙酸酐中,在 0 至 7°C 歷時 1 小時滴加濃硫酸 10 克(0.1mol),使之漸漸上升至室溫,攪拌反

應 8 小時。反應終了後，將反應液注入 200ml 之冰水中，並加入甲苯 150ml 溶解不溶物並分液；於水層中再加入四氟硼酸鉀 12.6 克 (0.1mol)，於室溫攪拌 2 小時。濾取析出之結晶，50°C 真空乾燥 2 小時得 11.4 克 2-(苯基碘鎗) 氧雜蒽-9-酮四氟硼酸鹽之淡橙色結晶 (收率 47%)。

熔點：229 至 231°C (分解)

$^1\text{H NMR}(\text{CDCl}_3)$ δ ppm: 7.51~7.56(3H, Q, Ar-H), 7.66~7.73(2H, m, Ar-H), 7.83(1H, d, Ar-H), 7.93(1H, t, Ar-H), 8.20(1H, d, Ar-H), 8.36(2H, d, Ar-H), 8.62(1H, d, Ar-H), 9.06(1H, s, Ar-H)

實施例 9. 紫外—可見光吸收光譜之測定

調製實施例 1 至 8 及比較例 1 至 6 化合物之 0.0016(w/v)% 之乙腈溶液 (約 $3 \times 10^{-5} \text{ mol/l}$)，測定其紫外—可見光吸收光譜。另，同樣的測定作為參考用之三苯硫鎗六氟磷酸鹽 (參考例 1) 及二苯碘鎗六氟磷酸鹽 (參考例 2) 之吸收光譜。將極大吸收波長 (nm) 及對應於此波長之分子吸光係數 (ϵ)，以及 300nm、350nm、400nm 之分子吸光係數 (ϵ) 之測定結果以表 1 示之；另，關於硫鎗鹽之吸收曲線數據表示於第 1 圖及第 2 圖，關於碘鎗鹽之吸收曲線數據表示於第 3 圖。

第 1 圖中各種曲線代表意義如下示。

- ：本發明之硫鎗鹽 (實施例 1)
- ◇—：本發明之硫鎗鹽 (實施例 2)
- △—：本發明之硫鎗鹽 (實施例 3)
- ：本發明之硫鎗鹽 (實施例 4)

第 2 圖中各種曲線代表意義如下示。

—◇—：比較例 1 之化合物

—△—：比較例 2 之化合物

—□—：比較例 3 之化合物

··X··：比較例 4 之化合物

··○··：比較例 5 之化合物

—+—：參考例 1 之化合物

第 3 圖中各種曲線代表意義如下示。

—□—：本發明之碘鎘鹽(實施例 5)

—◇—：本發明之碘鎘鹽(實施例 6)

—△—：本發明之碘鎘鹽(實施例 7)

—○—：本發明之碘鎘鹽(實施例 8)

—X—：比較例 6 之化合物

—+—：參考例 2 之化合物

題；而又例如含有硫雜蒽酮骨架之硫鎘鹽(比較例 1 至 5)，其酸產生率雖佳，然此等化合物本身在可見光區呈黃色，所得之聚合物帶有黃色而有透明性不佳等之問題存在。

相對於此，本發明之硫鎘鹽於 300nm 至 360nm 之領域有吸收，400nm 以上則不吸收，該化合物以高壓水銀燈作為以陽離子性光聚合起始劑引發單體聚合之光源時，酸產生之效果佳，且所得之聚合物於可見光領域有良好之透明性。

另，第 3 圖之結果明顯的指出，相對於既存之碘鎘鹽之二苯碘鎘六氟磷酸鹽在 300nm 以上幾乎沒有吸收，本發明之碘鎘鹽於 300nm 以上之領域有吸收，400nm 以上則幾乎不吸收，因而與本發明之硫鎘鹽同樣，該等化合物為以高壓水銀燈作為以陽離子性光聚合起始劑引發單體聚合之光源時，酸產生之效果佳，且所得之聚合物於可見光領域有良好之透明性。

實施例 10. 光硬化試驗

混合 3,4-環氧基環己基甲基-3,4-環氧基環己烷羧酸酯 7 克，環氧基環己烷 3 克，及 0.20 克作為陽離子性光聚合起始劑之實施例 2 至 4 所得化合物的 50%(w/w)碳酸丙烯酯溶液，將此溶液塗在玻璃板上形成 $40 \pm 10 \mu\text{m}$ 厚度之膜，並以 50W/cm 高壓水銀燈照射 60 秒。隨後立即測定及經一天後測定鉛筆硬度。另，作為比較例之三苯硫鎘六氟磷酸鹽亦同時進行光硬化試驗。其結果以表 2 示之。

表 2

陽離子性光聚合起始劑	隨即	一日後
實施例 2 之化合物	HB	H
實施例 5 之化合物	HB	H
實施例 6 之化合物	4H	4H
實施例 8 之化合物	HB	H
比較例 1 之化合物	HB	H
比較例 2 之化合物	4H	4H
比較例 5 之化合物	HB	H
比較例 6 之化合物	2B	B
三苯硫鎗六氟磷酸鹽	HB	HB
二苯碘鎗六氟磷酸鹽	HB	HB

從表 2 之結果明顯的指出，實施例 2 之硫鎗鹽與三苯硫鎗六氟磷酸鹽比較，另，實施例 5、6 及 8 之碘鎗鹽與二苯碘鎗六氟磷酸鹽比較時，本發明之硫鎗鹽及碘鎗鹽其硬化隨後之硬度相較於既存之硫鎗鹽及碘鎗鹽有同等或較高之硬度，而硬化一日之後相較於既存之硫鎗鹽及碘鎗鹽則顯示有更高之硬度。

另，比較例 1、2 及 5 之含硫雜蒽酮骨架之硫鎗鹽與本發明之硫鎗鹽(實施例 2)比較時，比較例 2 的化合物比本發明之化合物有較高之硬度，然而如表 1 所顯示，含硫雜蒽酮骨架之硫鎗鹽呈黃色，故作為著衣劑、接著劑、塗料等使用時，所得之聚合物因其透明性差而不佳。

更進一步，實施例 8 之化合物(PF_6^-)與比較例 6 之化合

物(BF_4^-)比較時，本發明之碘鎗鹽與既存之碘鎗鹽比較，於硬化後立即及硬化一日後皆有較高之硬度；另，實施例 5 及 6 與實施 8 之結果比較時，碘鎗鹽之情況下由通式[35]之 R^{26} 及 R^{27} 任一方為通式[2]或[3]所示者所得之聚合物其硬度較高。

實施例 11. 光聚合試驗

調製作為陽離子性光聚合起始劑之實施例 4 至 8 所得之化合物的 20%(w/w)碳酸丙烯酯溶液，將其添加於環氧基環己烷 50.00 克中，使聚合起始劑濃度為 0.5% (w/w)，並充分攪拌。取此溶液 5ml 放入試管中，以氮氣充氣冒泡後，以石蠟膜蓋上。以水浴控制其內溫在 17 至 22°C 之間，以 100W 之高壓水銀燈(富士玻璃(股)公司製:HL-100 型)在測定距離為 7cm 處以所定的時間光照後，於過剩之甲醇溶液中使聚合物沉澱；所得之聚合物洗淨數次後，以玻璃濾器過濾並乾燥。其聚合率以聚合體乾燥後重量除以投入試管時之單體重量而算出。

測定相對於照射時間之聚合率其結果示於第 4 圖。

又，第 4 圖中各種曲線代表意義如下所示。

- ：實施例 4 之化合物
- *—：實施例 5 之化合物
- ◇—：實施例 6 之化合物
- ：實施例 8 之化合物
- +··：比較例 2 之化合物
- △··：比較例 3 之化合物

第 4 圖之結果明顯的指出，實施例 2、4 至 6 之化合物作為聚合起始劑使用之情況下，與比較例 2 及 3 之化合物作為聚合起始劑使用之情況大致相同之聚合率。

[產業上利用之可能性]

本發明之鎘鹽因其在陽離子部含有雜環，故對例如高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光、紫外線、遠紫外線光、KrF 準分子雷射光、ArF 準分子雷射光、F₂ 準分子雷射光、電子射線、X-射線、放射線等，特別是高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光等之吸收效率高。因而，本發明通式[8]、[9]、[37]及[38]所示之鎘鹽較以往之鎘鹽，於各種光源中，特別是用高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光作為光源時具有提高酸產生率之優點；而且，本發明之碘鎘鹽於 400nm 以上幾乎不吸收，因而如以本發明之鎘鹽作為陽離子性光聚合起始劑使用，則所得之聚合物於可見光領域之透明性可得幾乎不受影響之效果。另，以此鎘鹽作為化學增幅光阻用酸產生劑時，可製得對於高壓水銀燈光、金屬鹵素燈光等光源有高感度之光阻組成物。

【圖式簡單說明】

第 1 圖示本發明硫鎘鹽之吸收曲線數據。

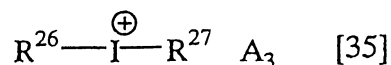
第 2 圖示作為比較之硫鎘鹽之吸收曲線數據。

第 3 圖示碘鎘鹽之吸收曲線數據。

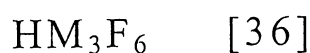
第 4 圖示照射時間之聚合率。

五、中文發明摘要：

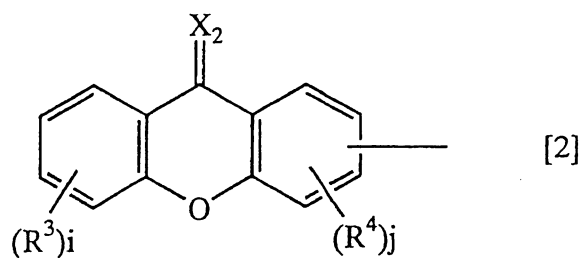
本發明係提供一種有關作為例如陽離子性光聚合起始劑、化學增幅光阻用酸產生劑等有用之通式[35]所示之具有雜環之碘鎗鹽：



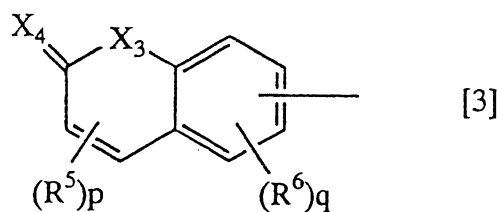
(式中， R^{26} 及 R^{27} 分別各自表示可經鹵素原子或低級烷基取代之芳基、下述通式[2]或通式[3]所示之基；而 A_3 為鹵素原子、源自無機強酸、有機酸或者通式[4]所示化合物之陰離子；惟 R^{26} 及 R^{27} 至少一方為通式[2]或通式[3]所示之基、又 R^{26} 及 R^{27} 僅任意一方為通式[2]或通式[3]所示之基之情況下， A_3 為源自通式[36]



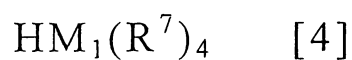
(式中， M_3 表示磷原子、砷原子或銻原子) 所示之無機強酸、有機酸或者通式[4]所示化合物之陰離子)；



(式中， R^3 及 R^4 分別各自表示鹵素原子、可經鹵素原子或芳基取代之烷基、可經鹵素原子或低級烷基取代之芳基， X_2 表示氧原子或硫原子， i 為 0 至 4 之整數， j 為 0 至 3 之整數)



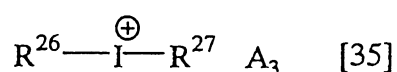
(式中， R^5 及 R^6 分別各自表示鹵素原子、可經鹵素原子或芳基取代之烷基、可經鹵素原子或低級烷基取代之芳基， X_3 及 X_4 分別各自表示氧原子或硫原子， p 為 0 至 2 之整數， q 為 0 至 3 之整數)，



(式中， M_1 表示硼原子或鎵原子， R^7 表示可經選自鹵代低級烷基、鹵素原子、硝基及氰基之取代基所取代之芳基)。

六、英文發明摘要：

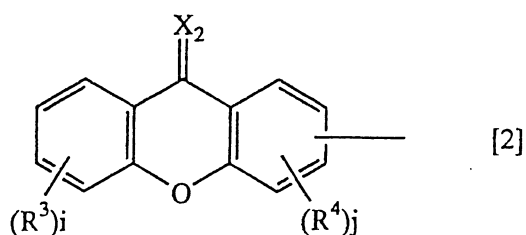
The present invention provides the following heterocyclic ring-containing iodonium salt of formula [35], the said salt is useful as, for example, cationic photopolymerization initiator, acid generator for chemically amplifying resist, etc.



[wherein, R^{26} and R^{27} each independently represents halogen atom, aryl group optionally substituted by halogen or lower alkyl group, a group of formula [2] or a group of formula [3], A_3 represents an anion originally from halogen atom, inorganic strong acid, organic acid or compound of formula [4]. At least one of R^{26} and R^{27} is a group of the said formula [2] or a group of the said formula [3]. And when only one of R^{26} and R^{27} is a group of the said formula [2] or a group of the said formula [3], A_3 represents an anion originally from an inorganic strong acid, an organic acid of formula [36]:

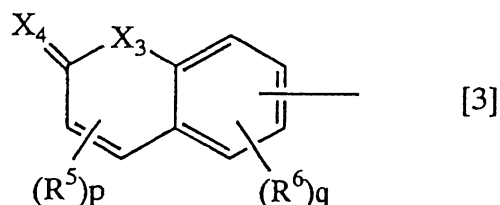


(wherein, M_3 represents phosphorous atom, arsenic atom or antimony atom), or from a compound of formula [4]] .



(wherein, R^3 and R^4 each independently represents halogen, alkyl group

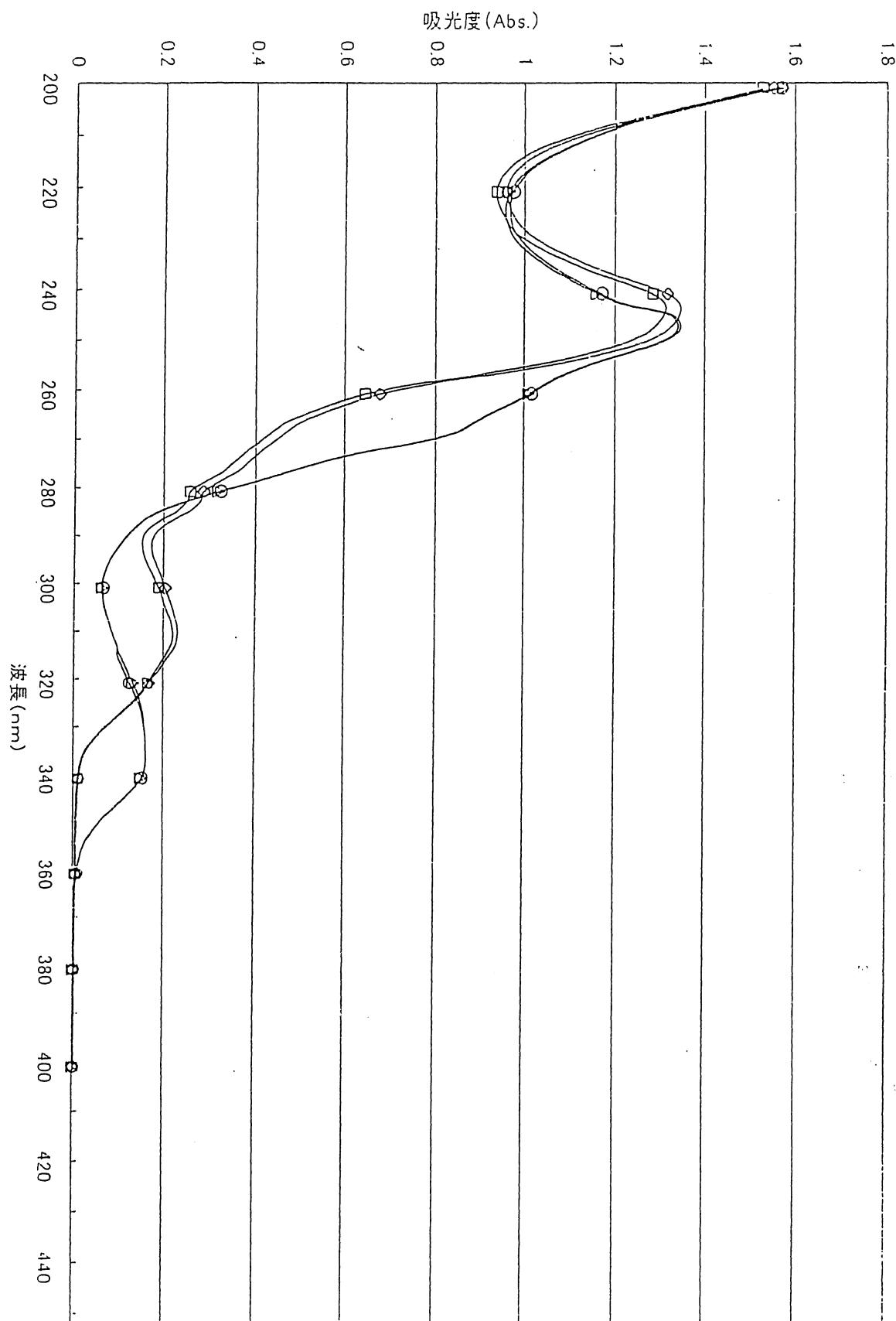
optionally substituted by halogen or aryl, or aryl group optionally substituted by halogen or lower alkyl group, X_2 represents oxygen atom or sulfur atom, i represents an integer of 0 to 4, j represents an integer of 0 to 3),



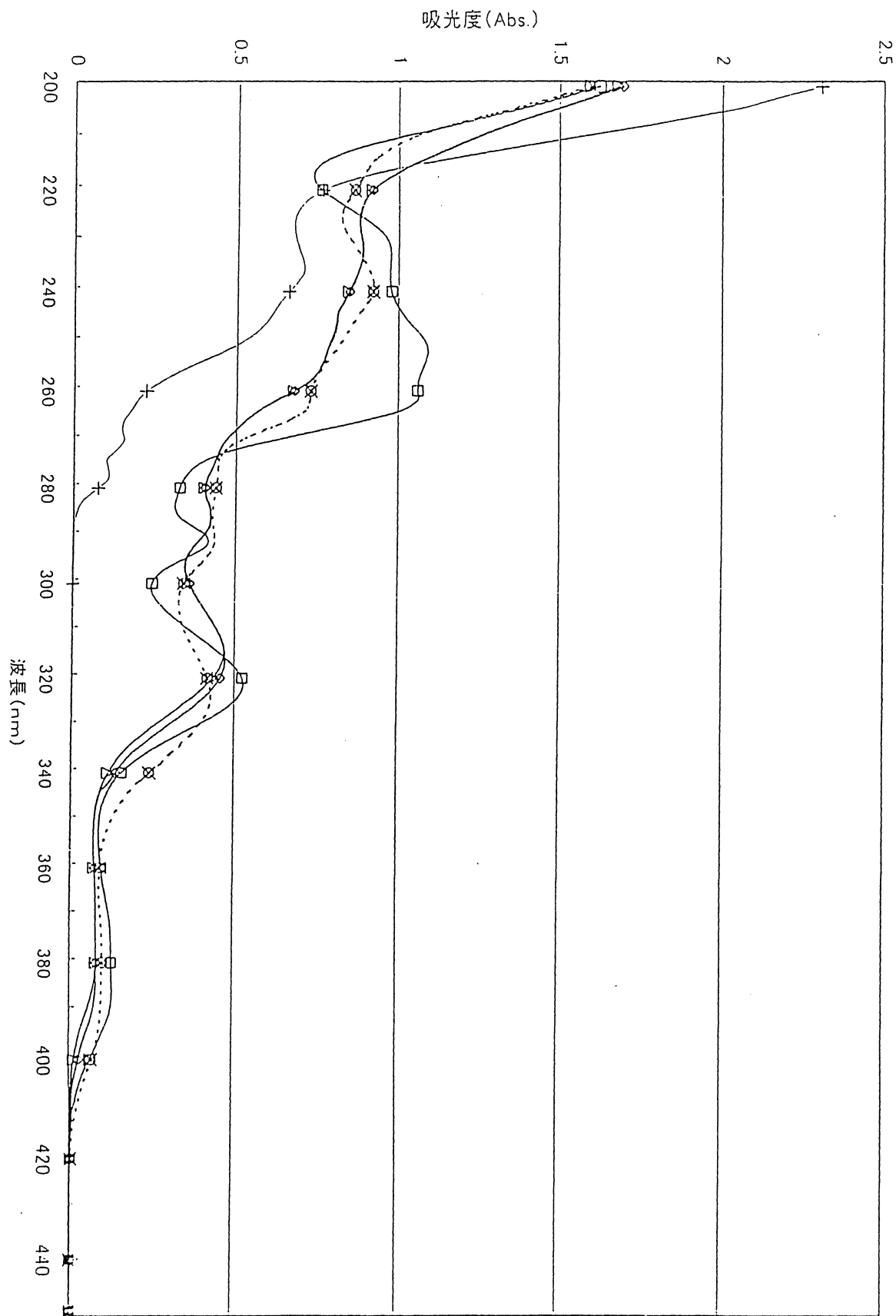
(wherein, R^5 and R^6 each independently represents halogen, alkyl group optionally substituted by halogen or aryl group, or aryl group optionally substituted by halogen or lower alkyl group, X_3 and X_4 each independently represents oxygen atom or sulfur atom, p represents an integer of 0 to 2, q represents an integer of 0 to 3),



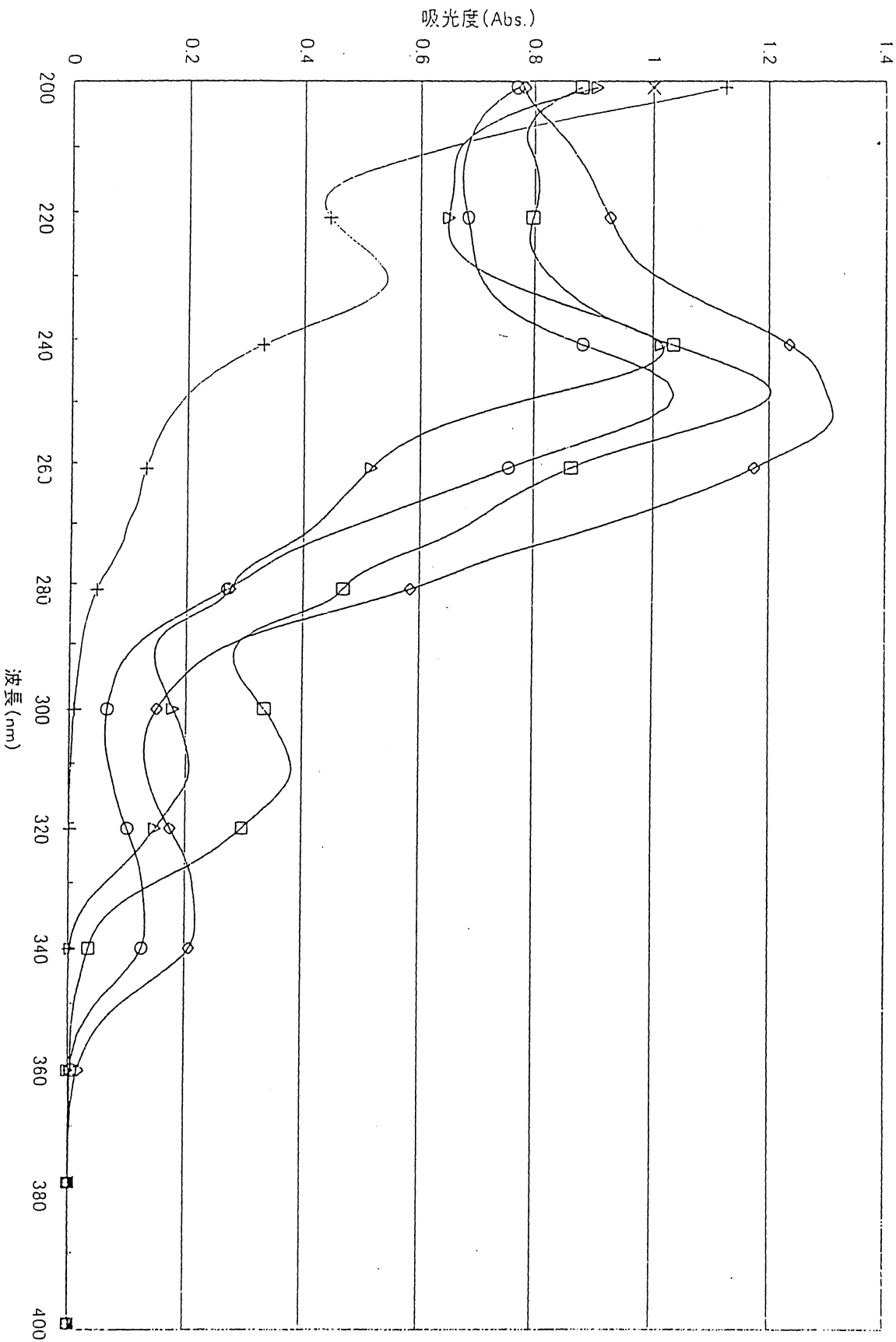
(wherein, M_1 represents boron atom or gallium atom, R^7 represents aryl group optionally substituted by a substituent selected from a group consisting of haloalkyl group, halogen atom, nitro group and cyano group)]



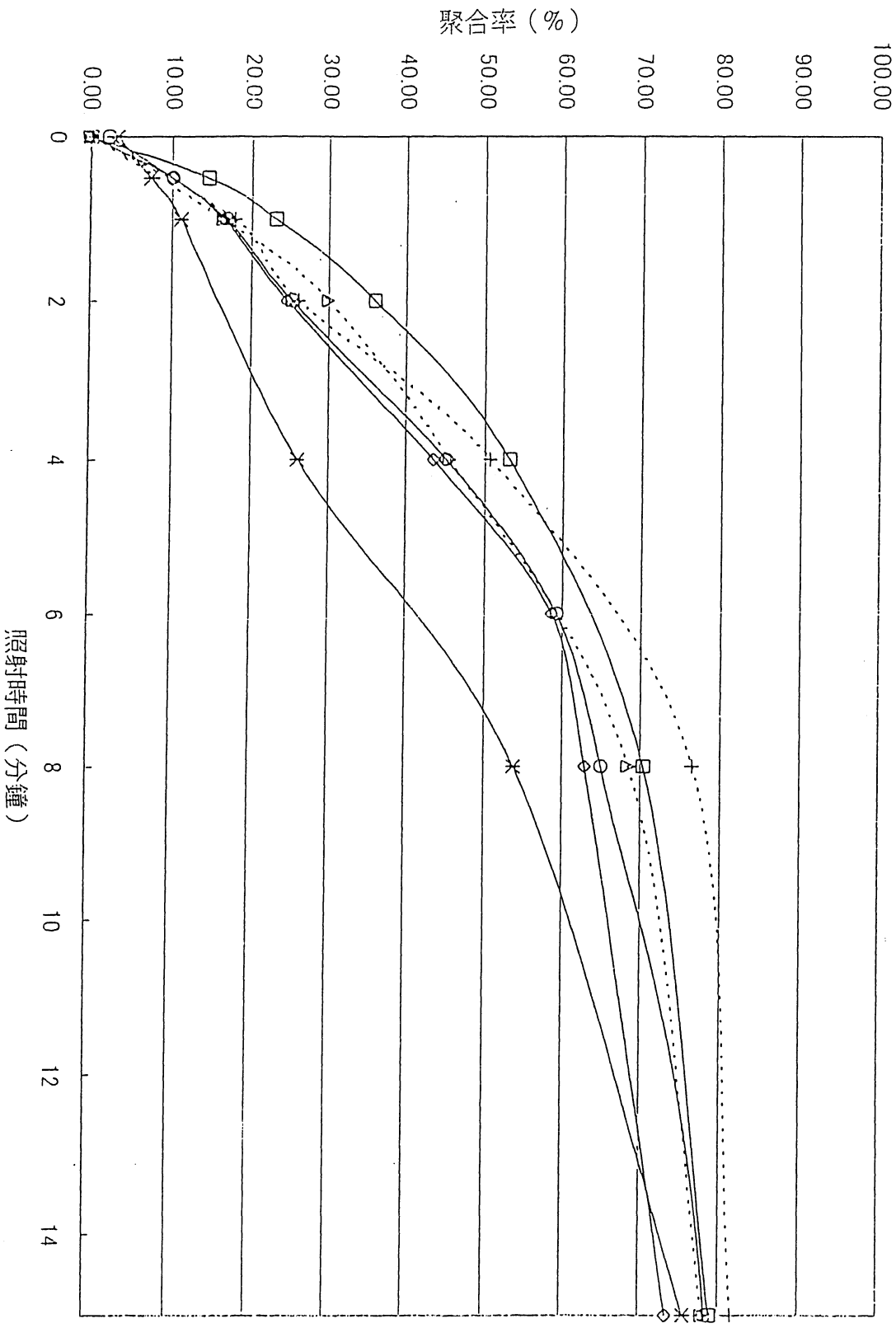
第1圖



第 2 圖



第3圖



第 4 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

本案無元件符號。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

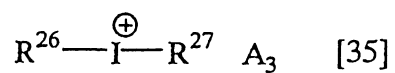


表 1

陽離子性光聚合起始劑	極大吸收波長 (nm) (分子吸光係數)		分子吸光係數		
			300nm	350nm	400nm
實施例 1 之化合物	243(39380)	310(6593)	5634	174	0
實施例 2 之化合物	243(40130)	310(6864)	6063	229	0
實施例 3 之化合物	248(44410)	335(5260)	1646	32	0
實施例 4 之化合物	248(44290)	336(5270)	2127	31	0
比較例 1 之化合物	315(16010)	371(2773)	12210	2524	592
比較例 2 之化合物	315(15820)	378(2688)	12000	2444	519
比較例 3 之化合物	321(19070)	387(4464)	8689	3136	2251
比較例 4 之化合物	324(16000)	379(3731)	12750	4623	2564
比較例 5 之化合物	324(15890)	379(3731)	12680	4560	2522
實施例 5 之化合物	248(42240)	310(13420)	11730	382	32
實施例 6 之化合物	252(54540)	335(9246)	6332	3302	39
實施例 7 之化合物	241(31370)	309(6376)	5512	0	0
實施例 8 之化合物	248(41130)	337(5347)	2198	1411	0
比較例 6 之化合物	248(41130)	337(5347)	2890	1821	0
三苯硫鎢六氟磷酸鹽	197(59090)	233(18220)	175	50	0
二苯碘鎢六氟磷酸鹽	194(35600)	229(14400)	207	0	0

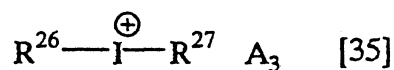
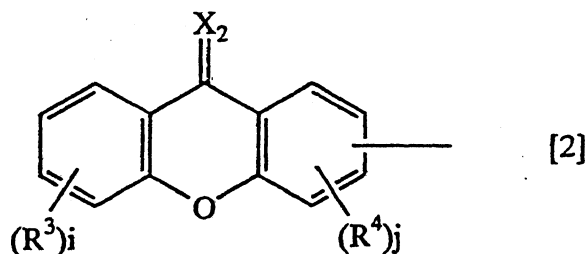
從第 1 圖及第 2 圖之結果明顯的指出，既存之硫鎢鹽三苯硫鎢六氟磷酸鹽(參考例 1)在 300nm 以上幾乎沒有吸收；另，含硫雜蒽酮骨架之硫鎢六氟磷酸鹽(比較例 1 至 5)在 400nm 以上之領域有吸收，故呈現黃色。從而，例如以紫外光域(300nm~)以上之波長為有效波長之高壓水銀燈作為以陽離子性光聚合起始劑引發單體聚合之光源時，三苯硫鎢六氟磷酸鹽(參考例 1)，例如有酸產生率較差之間

第 94106894 號專利申請案

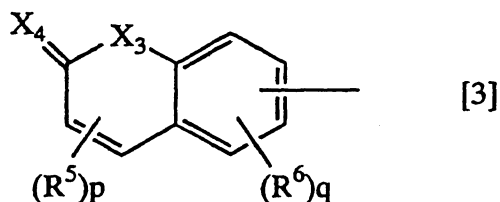
申請專利範圍修正本

(94 年 11 月 11 日)

1. 一種通式 [35] 所示之含有雜環之碘鎧鹽：

[式中， R^{26} 及 R^{27} 分別各自表示苯基、通式 [2] 所示之基：(式中， X_2 表示氧原子或硫原子， i 為 0， j 為 0)，

或通式 [3] 所示之基、

(式中， X_3 及 X_4 分別各自表示氧原子或硫原子， p 為 0， q 為 0)； A_3 係表示通式 [36](式中， M_3 表示磷原子、砷原子或銻原子) 所示之無機強酸由來之陰離子)]，(式中， R^8 係示可含有鹵素原子之 C_{1-6} 烷基)。2. 如申請專利範圍第 1 項之鎧鹽，其中， R^{26} 及 R^{27} 為通式

[2]所示之基。

3. 如申請專利範圍第2項之鎔鹽，其中，通式[2]中之 X_2 係氧原子者。
4. 如申請專利範圍第2項之鎔鹽，其中，通式[2]所示之基為氧雜蒽酮基者。
5. 如申請專利範圍第1項之鎔鹽，其中， R^{26} 及 R^{27} 為通式[3]所示之基者。
6. 如申請專利範圍第5項之鎔鹽，其中，通式[3]中之 X_3 及 X_4 係氧原子者。
7. 如申請專利範圍第5項之鎔鹽，其中，通式[3]所示之基為氧雜萘鄰酮基者。
8. 如申請專利範圍第1項之鎔鹽，其中，通式[35]所示之碘鎔鹽為二(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎔六氟磷酸鹽或二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎔六氟磷酸鹽者。
9. 一種陽離子性光聚合起始劑，係含有申請專利範圍第1項之含有雜環之碘鎔鹽而構成者。
10. 如申請專利範圍第9項之聚合起始劑，其中，通式[35]所示之含有雜環之碘鎔鹽為二(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎔六氟磷酸鹽或二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎔六氟磷酸鹽者。
11. 一種環氧單體之聚合方法，其特徵係使用申請專利範圍第9項之聚合起始劑。
12. 一種乙烯醚單體之聚合方法，其特徵係使用申請專利範圍第9項之聚合起始劑。

13. 一種光阻用酸產生劑，係含有申請專利範圍第 1 項之含有雜環之碘鎗鹽而構成者。
14. 如申請專利範圍第 13 項之酸產生劑，其中，通式[35]所示之含有雜環之碘鎗鹽為二(氧雜蒽-9-酮-2-基)碘鎗六氟磷酸鹽或二(氧雜萘鄰酮-7-基)碘鎗六氟磷酸鹽者。