



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201538512 A

(43)公開日：中華民國 104 (2015) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：104102269

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 23 日

(51)Int. Cl.：

C07F5/02 (2006.01)

C09K3/00 (2006.01)

C08K5/55 (2006.01)

G03F7/029 (2006.01)

(30)優先權：2014/01/24 日本

2014-011774

(71)申請人：和光純藥工業股份有限公司 (日本) WAKO PURE CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.

(JP)

日本

(72)發明人：酒井信彦 SAKAI, NOBUHIKO (JP)；築場康佑 YANABA, KOSUKE (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：0 共 225 頁

(54)名稱

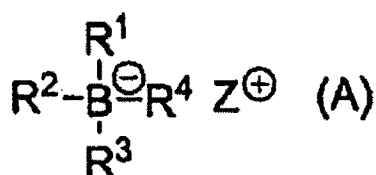
硼酸鹽系鹼產生劑及含有該鹼產生劑的鹼反應性組成物

BORATE BASE GENERATOR AND BASE REACTIVE COMPOSITION CONTAINING THE SAME

(57)摘要

本發明之課題是提供一種化合物、包含該等化合物的鹼產生劑以及含有該鹼產生劑與鹼反應性化合物之鹼反應性組成物，該化合物係在與環氧系化合物等的鹼反應性化合物混合的狀態長期間保存時，也不會與該鹼反應性化合物反應，可成為保存安定性高的組成物，並且，可由光(活性能量射線)的照射或加熱而產生強鹼(胍類、雙胍類、膦氮烯類或膦類)的化合物。

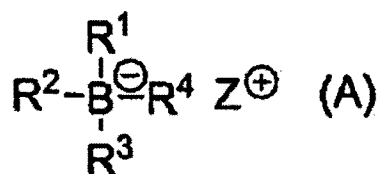
本發明係關於通式(A)所示之化合物，包含該化合物的鹼產生劑，以及其特徵係含有該鹼產生劑及鹼反應性化合物的鹼反應性組成物等。



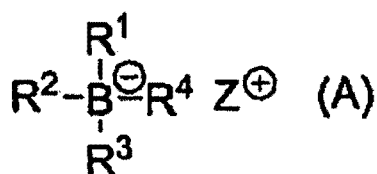
(式中，R¹表示烷基；可經鹵原子、烷基、烷氧基、或烷硫基取代的芳基；烯基；2-呋喃基乙炔基；2-硫苯基乙炔基；或2,6-二噻環己基(2,6-dithianyl)，R²至R⁴各自獨立地表示烷基；可經鹵原子、烷基、烷氧基、或烷硫基取代的芳基；可經鹵原子、烷基、烷氧基、或烷硫基取代的芳基；呋喃基；噻吩基；或N-烷基取代吡咯基，Z⁺表示具有胍鎗基、雙胍鎗基或膦氮烯鎗基的銨陽離子，或膦陽離子。)

An objective of this invention is to provide a compound which does not react with a base reactive compound such as epoxy compound even when being preserved for a long period of time at a state of being mixed with the base reactive compound, to therefore obtain a composition having high preservation stability, and can generate strong base (guanidine, biguanide, phosphazene or phosphonium) due to irradiation of light (active energy ray) or heating, a borate base generator containing the same, and a base reactive composition containing the borate base generator and a base reactive compound.

The present invention relates to a compound represented by general formula (A), a base generator containing the compound, and a base reactive composition containing the borate base generator and a base reactive compound.



(wherein R¹ represents alkyl group; aryl alkynyl group which may be substituted by halogen atom, alkyl group, alkoxy group or alkylthio group; alkenyl group; 2-furylethynyl group; 2-thiophenyl ethynyl group; or 2, 6-dithianyl group; R²~R⁴ independently represents alkyl group; aryl alkynyl group which may be substituted by halogen atom, alkyl group, alkoxy group or alkylthio group; alkyl group which may be substituted by halogen atom, alkyl group, alkoxy group or alkylthio group; furanyl group; thienyl group; or N-alkyl substituted pyrrolyl group; Z⁺ represents ammonium cation having guanidinium group, biguanidium group or phosphazanium group, or phosphonium cation)



發明摘要

※ 申請案號：104102269

※ 申請日：104.1.23

※ IPC 分類：
C07F5/02(2006.01)
C09K3/00(2006.01)
C08K5/55(2006.01)
G03F7/029(2006.01)

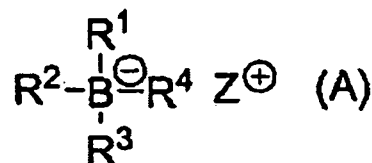
【發明名稱】(中文/英文)

硼酸鹽系鹼產生劑及含有該鹼產生劑的鹼反應性組成物
BORATE BASE GENERATOR AND BASE REACTIVE
COMPOSITION CONTAINING THE SAME

【中文】

本發明之課題是提供一種化合物、包含該等化合物的鹼產生劑以及含有該鹼產生劑與鹼反應性化合物之鹼反應性組成物，該化合物係在與環氧系化合物等的鹼反應性化合物混合的狀態長期間保存時，也不會與該鹼反應性化合物反應，可成為保存安定性高的組成物，並且，可由光(活性能量射線)的照射或加熱而產生強鹼(胍類、雙胍類、膦氮烯類或膦類)的化合物。

本發明係關於通式(A)所示之化合物，包含該化合物的鹼產生劑，以及其特徵係含有該鹼產生劑及鹼反應性化合物的鹼反應性組成物等。



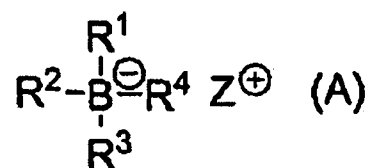
(式中，R¹表示烷基；可經鹵原子、烷基、烷氧基、或烷硫基取代的芳炔基；烯基；2-呋喃基乙炔基；2-硫苯基乙炔基；或2,6-二噻環己基(2,6-dithianyl)，R²至R⁴各自獨

立地表示烷基；可經鹵原子、烷基、烷氧基、或烷硫基取代的芳炔基；可經鹵原子、烷基、烷氧基、或烷硫基取代的芳基；呋喃基；噻吩基；或 N-烷基取代吡咯基， Z^+ 表示具有胍鎰基、雙胍鎰基或膦氮烯鎰基的銨陽離子，或磷陽離子。)

【英文】

An objective of this invention is to provide a compound which does not react with a base reactive compound such as epoxy compound even when being preserved for a long period of time at a state of being mixed with the base reactive compound, to therefore obtain a composition having high preservation stability, and can generate strong base (guanidine, biguanide, phosphazene or phosphonium) due to irradiation of light (active energy ray) or heating, a borate base generator containing the same, and a base reactive composition containing the borate base generator and a base reactive compound.

The present invention relates to a compound represented by general formula (A), a base generator containing the compound, and a base reactive composition containing the borate base generator and a base reactive compound.



(wherein R^1 represents alkyl group; aryl alkynyl group which may be substituted by halogen atom, alkyl group, alkoxy group or alkylthio group; alkenyl group; 2-furylethynyl group; 2-thiophenyl ethynyl group; or 2, 6-dithianyl group; $\text{R}^2 \sim \text{R}^4$ independently represents alkyl group; aryl alkynyl group

which may be substituted by halogen atom, alkyl group, alkoxy group or alkylthio group; alkyl group which may be substituted by halogen atom, alkyl group, alkoxy group or alkylthio group; furanyl group; thienyl group; or N-alkyl substituted pyrrolyl group; Z^+ represents ammonium cation having guanidinium group, biguanidium group or phosphazanium group, or phosphonium cation)

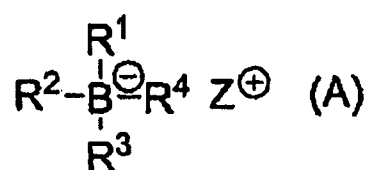
【代表圖】

【本案指定代表圖】：無

【本代表圖之符號簡單說明】：

本案無圖式。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

硼酸鹽系鹼產生劑及含有該鹼產生劑的鹼反應性組成物

BORATE BASE GENERATOR AND BASE REACTIVE

COMPOSITION CONTAINING THE SAME

【技術領域】

【0001】 本發明是關於在阻劑領域等所使用的鹼產生劑等，更詳細而言，係關於具有產生胍類、雙胍類、磷氮烯(phosphazene)類、磷類等的強鹼性質之硼酸鹽系化合物，含有該等所成的鹼產生劑及含有該鹼產生劑的鹼反應性組成物。

【先前技術】

【0002】 高分子(樹脂)係使用在例如：電子零件、光學製品、光學零件的成形材料、層形成材料或接著劑等。高分子(樹脂)係藉由使用聚合起始劑，使高分子前驅物(單體)互相鍵結而形成高分子鏈的聚合反應、或使高分子鏈互相連結的橋聯反應而生成，其物理性及化學性的性質與高分子前驅物(單體)不同的情況居多。

【0003】 由該聚合反應或橋聯反應使分子形成 2 維或 3 維的連結構造稱為硬化，已知例如通過紅外線、可見光、紫外線、X 射線等的光(活性能量射線)敏性的聚合起始劑的硬化(以下，有時簡稱為光硬化的情況。)，及通過熱敏性的聚合起始劑而硬化(以下，有時簡稱為熱硬化的情

況。)等。

【0004】 硬化中所使用的聚合起始劑，可依產生的活性種而大致分為自由基產生劑、酸產生劑、鹼產生劑的3類。自由基產生劑係通過光(活性能量射線)的照射或加熱而產生自由基種的聚合起始劑，以往被廣泛使用，但自由基種會因空氣中的氧而失去活性，使聚合反應受阻而有反應受到抑制的缺點。因此，在使用自由基產生劑時，需要截斷空氣中的氧等的特別設施。酸產生劑係通過光(活性能量射線)的照射或加熱而產生酸的聚合起始劑，因而不受氧的阻礙，由1990年代後半起有各式各樣的酸產生劑實際使用。惟所產生的酸在硬化後也會有殘留於系內的情況，含有酸產生劑的硬化性組成物在硬化後的硬化膜因殘留酸的影響而變性，而被指出膜性能降低等的問題及因酸對半導體基板上的金屬配線的腐蝕性的問題。相較於此，鹼產生劑係通過光(活性能量射線)的照射或加熱而產生鹼，故不受空氣中的氧之阻礙而不容易產生上述使用酸產生劑時的腐蝕性的問題及硬化膜的變性的問題等，因而近年來盛行其研究開發。

【0005】 近來，含有光鹼產生劑的感光性組成物對光阻材料及光硬化材料等的應用技術進行研討。例如提案一種方法，其係利用具有環氧基的化合物經鹼的作用引起橋聯反應而硬化的現象，通過光(活性能量射線)的照射而在環氧樹脂內產生胺類，繼而經加熱處理使環氧樹脂硬化的方法(例如非專利文獻1)。

【0006】 由鹼產生劑產生的胺類使環氧系化合物硬化時，在如一級胺或二級胺的弱鹼中，與環氧基的反應需要長時間，爲了提高硬化速度而需要在高溫下實施加熱處理等。又，藉由使用多官能基化的一級胺或二級胺而提高橋聯密度，即可提高硬化速度，但需要對所有的胺實施鹽的形成而將胺潛在化(保護)，且因該潛在化而有溶解性大幅降低之虞慮。如此，由鹼產生劑產生的鹼爲弱鹼時，會有所謂無法簡便且有效地實施環氧系化合物的硬化之問題。

【0007】 相較於此、產生三級胺、脒(amidine)、胍、脒氮烯等的強鹼之胺類的鹼產生劑時，該等胺類容易作爲觸媒而作用，即使以較少的量也亦可使環氧系化合物硬化，尤其是有報告指出在併用具有酸性質子的橋聯劑(例如多官能羧酸、多官能酚、多官能硫醇、多官能 β -酮酯等)時，在低溫條件下可迅速地使環氧系化合物硬化。

【0008】 作爲如此胺類的鹼產生劑而言，以往，例如已知有通過光(活性能量射線)的照射而產生三級胺、1,5-二氮雜雙環[4.3.0]-5-壬烯(DBN)、1,8-二氮雜雙環[5.4.0]-7-十一烯(DBU)等的脒、咪唑、吡啶等的胺化亞胺系化合物(例如專利文獻 1)、硼酸銨系化合物(例如專利文獻 2、非專利文獻 2、非專利文獻 3、非專利文獻 4、非專利文獻 5)等的光鹼產生劑。又，例如也已知有通過光(活性能量射線)的照射而脫碳酸的包含羧酸及胺類的化合物(例如專利文獻 3)，通過光(活性能量射線)的照射而環狀酯化的安息香酸

系化合物(例如專利文獻 4)，通過光(活性能量射線)的照射而產生 1,1,3,3-四甲基胍(TMG)、1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯(TBD)、7-甲基-1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯(MTBD)等的胍、磷氮烯等的強鹼之四苯基硼酸鹽系化合物(例如非專利文獻 6)，通過光(活性能量射線)的照射而產生 2,8,9-三異丙基-2,5,8,9-四氮雜-1-磷雙環[3.3.3]十一烷等強鹼的 pro-雜氮磷三環(pro-azaphosphatane)之四芳基硼酸鹽系化合物(例如非專利文獻 7)之例。再者、也已知有產生鹼性高於脒或胍之有機強鹼的雙胍類的化合物(例如專利文獻 5、非專利文獻 8、非專利文獻 9)，亦有報告將產生如此雙胍類的化合物用於環氧基硬化用途之例(例如專利文獻 6)。而且，也已知有將熱分解性化合物與雙胍類形成鹽所得的化合物使用作為熱硬化觸媒之例(例如專利文獻 7、專利文獻 8)。

【0009】 然而，上述的鹼產生劑雖可產生強鹼，惟通常為固體的情況居多，其大部分會有對有機溶劑的溶解性不足的問題點。又，例如如為包含羧酸及胺類的鹼產生劑時，視該等的組合如何，雖存在對有機溶劑的溶解性不會產生問題的油狀化合物，但通常如此鹼產生劑有耐熱性差的問題點。

【0010】 於是，本發明者等對於作為可產生強鹼(雙胍類)且對種種的有機溶劑及鹼反應性化合物的溶解性高，並具有高耐熱性的鹼產生劑，報告一種包含特定構造的羧酸及雙胍類之鹼產生劑(專利文獻 9)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0011】

專利文獻 1：日本特開 2012-131936 號公報

專利文獻 2：WO 2010-095390 號公報

專利文獻 3：日本特開 2011-236416 號公報

專利文獻 4：日本特開 2012-250969 號公報

專利文獻 5：美國專利第 2,768,205 號公報

專利文獻 6：美國專利第 3,261,809 號公報

專利文獻 7：日本特開平 9-278378 號公報

專利文獻 8：日本特開平 9-292712 號公報

專利文獻 9：日本特願 2013-137489 號

非專利文獻

【0012】

非專利文獻 1：J. Polym. Sci., Part A: Polym. Chem.,
32,1793 (1994)

非專利文獻 2：J. Am. Chem. Soc., 117, 11369-11370
(1995)

非專利文獻 3：Macromolecules, 31,951-954 (1998)

非專利文獻 4：Macromolecules, 31,6476-6480 (1998)

非專利文獻 5：Macromolecules, 32,328-330 (1999)

非專利文獻 6：J. Am. Chem. Soc., 130, 8130 (2008)

非專利文獻 7：J. Photopolym. Sci. Tech., 25, 497-499
(2012)

非專利文獻 8：Tetraedron Lett.,39, 2743 (1998)

非專利文獻 9：Chem. Ber., 117, 1900-1912 (1984)

【發明內容】

[發明要解決的課題]

【0013】 惟專利文獻 9 所記載的鹼產生劑是因陰離子部分為羧酸之故，由於該羧酸的親核性，將該鹼產生劑與環氧系化合物等的鹼反應性化合物混合的狀態保存時，會有該鹼產生劑的羧酸部分與鹼反應性化合物起反應的情況。因此，該鹼產生劑及環氧系化合物等的鹼反應性化合物預先混合的鹼反應性組成物，在保存中開始硬化，會有難以長期間安定保存的問題。又，為了防止在保存中的硬化，而將該鹼產生劑及鹼反應性化合物分別保存時，必須在實施硬化操作的前刻將二者調配而迅速使用，會有不便的問題。由於如此狀況，期望一種鹼產生劑的開發，該鹼產生劑與鹼反應性化合物以混合的狀態長期間保存，也不會減低其性能，而可得具備保存安定性高的組成物。

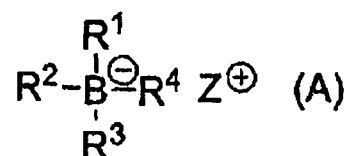
【0014】 本發明係因鑑於上述的狀況而完成者，本發明提供一種化合物、包含該等化合物的鹼產生劑以及含有該鹼產生劑與鹼反應性化合物之鹼反應性組成物，該化合物係在通過光(活性能量射線)的照射或加熱等的操作而產生強鹼(胍類、雙胍類、膦氮烯類或膦類)，即使以與環氧系化合物等的鹼反應性化合物混合的狀態長期間保存時，也不會與鹼反應性化合物反應，且保存安定性高者。

[解決課題的手段]

【0015】 本發明包括以下結構。

(1)一種通式(A)所示之化合物(以下，有時簡稱為本發明之化合物)。

【0016】



(式中， R^1 表示碳數 1 至 12 的烷基；可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基；碳數 2 至 12 的烯基；2-呋喃基乙炔基；2-硫苯基乙炔基；或 2,6-二噻環己基(2,6-dithianyl)， R^2 至 R^4 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基；可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基；可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基；呋喃基；噻吩基；或 N-烷基取代吡咯基， Z^+ 表示具有胍鎗(guanidinium)、雙胍鎗或磷氮烯鎗基(phosphazanium)的銨陽離子，或磷陽離子。)

【0017】

(2) 一種鹼產生劑，其包含上述通式(A)所示之化合物的鹼產生劑。(以下，有時簡稱為本發明之鹼產生劑。)

【0018】

(3) 一種鹼反應性組成物，其含有包含上述通式(A)所

示之化合物的鹼產生劑及鹼反應性化合物。(以下，有時簡稱爲本發明之鹼反應性組成物。)

[發明的效果]

【0019】 本發明的化合物係以持有特定構造的硼酸鹽系陰離子及具有胍類、雙胍類、膦氮烯類、磷類等強鹼性的陽離子形成鹽的化合物，可通過光(活性能量射線)的照射或加熱等的操作而產生強鹼。該等化合物因陰離子的硼酸鹽部分之親核性低，故不容易與環氧系化合物等的鹼反應性化合物反應。因此，包含本發明的化合物之鹼產生劑，即使在與環氧系化合物等的鹼反應性化合物混合的狀態長期間保存時，亦不會與鹼反應性化合物反應，可達成具有高的保存安定性的效果。

【0020】 本發明的鹼反應性組成物即使長期間保存也不會減低作爲鹼反應性組成物的性能，能以安定的狀態保存，且在實施硬化操作時，將鹼產生劑產生的強鹼(胍類、雙胍類、膦氮烯類或磷類)作爲起始劑，達成可有效地進行組成物中的鹼反應性化合物的硬化。

【圖式簡單說明】

無

【實施方式】

【0021】 本發明中，活性能量射線除了指定波長時之外，不只是可見光區域的波長的電磁波(可見光)，也包括例如紫外光區域的波長的電磁波(紫外線)、或紅外光區域的波長的電磁波(紅外線)、X 射線等的非可見光區域的

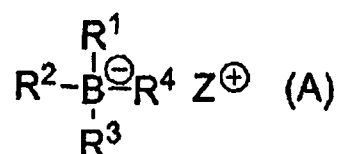
波長的電磁波。本發明中，有時將對活性能量射線有感受性的鹼產生劑(通過活性能量射線的照射而產生鹼的鹼產生劑)稱為光鹼產生劑的情況。而且，亦有將波長 365nm、405nm、436nm 的活性能量射線分別標示為 i 線、h 線、g 線的情況。

【0022】

-本發明的化合物-

本發明的化合物係下述通式(A)所示之化合物。

【0023】



(式中，R¹表示碳數 1 至 12 的烷基；可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基；碳數 2 至 12 的烯基；2-呋喃基乙炔基；2-硫苯基乙炔基；或 2,6-二噻環己基，R²至 R⁴各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基；可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基；可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基；呋喃基；噻吩基；或 N-烷基取代吡咯基，Z⁺表示具有胍鎗(guanidinium)、雙胍鎗或 磷氮烯鎗(phosphazanium)的銨陽離子，或磷陽離子。)

【0024】 通式(A)中的 R¹所示之碳數 1 至 12 的烷基，

可爲直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中尤以直鏈狀的烷基爲佳。而且，碳數 1 至 12 的烷基中，以碳數 1 至 8 的烷基爲佳，碳數 1 至 6 的烷基更佳，碳數 1 至 4 的烷基又更佳。如此烷基的具體例可列舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、環丁基、正戊基、異戊基、二級戊基、三級戊基、新戊基、2-甲基丁基、1,2-二甲基丙基、1-乙基丙基、環戊基、正己基、異己基、二級己基、三級己基、新己基、2-甲基戊基、1,2-二甲基丁基、2,3-二甲基丁基、1-乙基丁基、環己基、正庚基、異庚基、二級庚基、三級庚基、新庚基、環庚基、正辛基、異辛基、二級辛基、三級辛基、新辛基、2-乙基己基、環辛基、正壬基、異壬基、二級壬基、三級壬基、新壬基、環壬基、正癸基、異癸基、二級癸基、三級癸基、新癸基、環癸基、正十一基、環十一基、正十二基、環十二基、降莰基(降莰烷- χ -基)、莰醇基(莰烷- χ -基)、薄荷腦基(薄荷- χ -基)、金剛烷基、十氫萘基等。該等的烷基中，以碳數 1 至 8 的烷基爲佳，其中以碳數 1 至 6 的烷基更佳，以碳數 1 至 4 的烷基又更佳，其中，以碳數 1 至 4 的直鏈狀的烷基爲特佳，其中，又以正丁基爲最佳。

【0025】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之碳數 1 至 12 的烷基，可爲直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中，以直鏈狀的烷基爲佳。又，碳數 1 至 12 的烷基中，以碳數 4 至 12 的烷基爲佳，碳數 4 至 8 的烷基更佳，碳數 4 至 6 的烷基又更佳。如此烷基的具體例，可列舉與通式(A)中的

R^2 至 R^4 所示之碳數 1 至 12 的烷基的具體例之相同者。該烷基中，以碳數 4 至 12 的烷基為佳，其中，以碳數 4 至 8 的烷基更佳，其中，碳數 4 至 6 的烷基又更佳，其中，以碳數 4 至 6 的直鏈狀的烷基為特佳，其中，又以正丁基為最佳。

【0026】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 8 至 16 的芳炔基，芳基部分可為單環或縮合多環的任一種，其中，以單環的芳炔基為佳。又，炔基部分可為直鏈狀或分枝狀的任一種，其中，以直鏈狀的芳炔基為佳。如此芳炔基的具體例，可列舉例如：苯基乙炔基、3-苯基-1-丙炔-1-基、3-苯基-2-丙炔-1-基 (3-苯基丙炔基)、4-苯基-1-丁炔-1-基、4-苯基-2-丁炔-1-基、4-苯基-3-丁炔-1-基、3-苯基-1-丁炔-1-基、4-苯基-3-丁炔-2-基、5-苯基-1-戊炔-1-基、5-苯基-2-戊炔-1-基、5-苯基-3-戊炔-1-基、5-苯基-4-戊炔-1-基、4-苯基-1-戊炔-1-基、4-苯基-2-戊炔-1-基、3-苯基-1-戊炔-1-基、5-苯基-3-戊炔-2-基、5-苯基-4-戊炔-2-基、5-苯基-4-戊炔-3-基、4-苯基-3-甲基-1-丁炔-1-基、4-苯基-2-甲基-3-丁炔-1-基、3-苯基-3-甲基-1-丁炔-1-基、6-苯基-1-己炔-1-基、6-苯基-2-己炔-1-基、6-苯基-3-己炔-1-基、6-苯基-4-己炔-1-基、6-苯基-5-己炔-1-基、5-苯基-1-己炔-1-基、5-苯基-2-己炔-1-基、5-苯基-3-己炔-1-基、5-苯基-4-己炔-1-基、5-苯基-3-己炔-2-基、3-苯基-1-己炔-1-基、3-

苯基-2-己炔-1-基、6-苯基-3-己炔-2-基、6-苯基-4-己炔-2-基、6-苯基-4-己炔-3-基、6-苯基-5-己炔-2-基、6-苯基-5-己炔-3-基、6-苯基-5-己炔-4-基、5-苯基-3-己炔-2-基、4-苯基-4-甲基-1-戊炔-1-基、4-苯基-3-甲基-1-戊炔-1-基、4-苯基-4-甲基-2-戊炔-1-基、3-苯基-3-甲基-2-戊炔-1-基、4-苯基-3-甲基-1-戊炔-1-基、1-萘基乙炔基、2-萘基乙炔基、3-(1-萘基)-1-丙炔-1-基、3-(2-萘基)-1-丙炔-1-基、4-(1-萘基)-1-丁炔-1-基、4-(2-萘基)-1-丁炔-1-基、5-(1-萘基)-1-戊炔-1-基、5-(2-萘基)-1-戊炔-1-基、6-(1-萘基)-1-己炔-1-基、6-(2-萘基)-1-己炔-1-基、9-蒎基乙炔基等。該等的芳炔基中，尤以碳數 8 至 12 的苯炔基為佳，其中，例如苯基乙炔基、3-苯基-1-丙炔-1-基、3-苯基-2-丙炔-1-基(3-苯基丙炔基)、4-苯基-1-丁炔-1-基、4-苯基-2-丁炔-1-基、4-苯基-3-丁炔-1-基、5-苯基-1-戊炔-1-基、5-苯基-2-戊炔-1-基、5-苯基-3-戊炔-1-基、5-苯基-4-戊炔-1-基、6-苯基-1-己炔-1-基、6-苯基-2-己炔-1-基、6-苯基-3-己炔-1-基、6-苯基-4-己炔-1-基、6-苯基-5-己炔-1-基等的炔基部分為直鏈狀，在其末端有苯基鍵結的碳數 8 至 12 的苯炔基為佳，其中，苯基乙炔基為更佳。又，其中所示的芳炔基的碳數係指構成該芳炔基的碳數之意，構成取代基的碳數不含碳數 8 至 16 的芳炔基中的「碳數 8 至 16」所示之碳數。

【0027】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳烷基」中的鹵原子，

具體上可列舉例如：氟原子、氯原子、溴原子、碘原子等。

【0028】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷基，可為直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中，以直鏈狀的烷基為佳。而且，碳數 1 至 6 的烷基中，以碳數 1 至 4 的烷基為佳，碳數 1 至 2 的烷基更佳。如此烷基的具體例可列舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、環丁基、正戊基、異戊基、二級戊基、三級戊基、新戊基、2-甲基丁基、1,2-二甲基丙基、1-乙基丙基、環戊基、正己基、異己基、二級己基、三級己基、新己基、2-甲基戊基、1,2-二甲基丁基、2,3-二甲基丁基、1-乙基丁基、環己基等。該等的烷基中，以碳數 1 至 4 的烷基為佳，其中，以碳數 1 至 2 的烷基更佳，尤以甲基又更佳。

【0029】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷氧基，可為直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中，以直鏈狀的烷氧基為佳。又，碳數 1 至 6 的烷氧基中，以碳數 1 至 4 的烷氧基為佳，以碳數 1 至 2 的烷氧基更佳。如此烷氧基的具體例可列舉例如：甲氧基、乙氧基、正丙氧基、異丙氧基、正丁氧基、異丁氧基、二級丁氧基、三級丁氧基、環丁氧基、正戊氧基、異戊氧基、二級戊氧基、

三級戊氧基、新戊氧基、2-甲基丁氧基、1,2-二甲基丙氧基、1-乙基丙氧基、環戊氧基、正己氧基、異己氧基、二級己氧基、三級己氧基、新己氧基、2-甲基戊氧基、1,2-二甲基丁氧基、2,3-二甲基丁氧基、1-乙基丁氧基、環己氧基等。該等的烷氧基中，以碳數 1 至 4 的烷氧基為佳，其中，以碳數 1 至 2 的烷氧基更佳，其中尤以甲氧基又更佳。

【0030】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷硫基，可為直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中，以直鏈狀的烷硫基為佳。又，碳數 1 至 6 的烷硫基中、以碳數 1 至 4 的烷硫基為佳，碳數 1 至 2 的烷硫基更佳。如此烷硫基的具體例可列舉例如：甲硫基、乙硫基、正丙硫基、異丙硫基、正丁硫基、異丁硫基、二級丁硫基、三級丁硫基、環丁硫基、正戊硫基、異戊硫基、二級戊硫基、三級戊硫基、新戊硫基、2-甲基丁硫基、1,2-二甲基丙硫基、1-乙基丙硫基、環戊硫基、正己硫基、異己硫基、二級己硫基、三級己硫基、新己硫基、2-甲基戊硫基、1,2-二甲基丁硫基、2,3-二甲基丁硫基、1-乙基丁硫基、環己硫基等的碳數 1 至 6 的烷硫基。該等的烷硫基之中，以碳數 1 至 4 的烷硫基為佳，其中尤以碳數 1 至 2 的烷硫基更佳，其中尤以甲硫基為更佳。

【0031】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數

1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的取代碳數 8 至 16 的芳炔基的取代基(鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基)只在該芳炔基上的芳基部分取代。

【0032】 上述碳數 8 至 16 的芳炔基上的取代基之數可列舉如：0(無取代)至 9 的整數，以 0(無取代)至 5 為佳，1 至 3 更佳，1 又更佳。

【0033】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 8 至 16 的芳炔基上的取代基的位置係依該芳炔基為苯炔基、萘炔基、或蒽炔基之任一種而有所不同，較佳之芳炔基的具體例也不同。

【0034】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 8 至 16 的芳炔基為苯炔基時的取代基之位置，可為鄰位、間位或對位的任一種，其中，以鄰位或對位為佳，其中以對位為更佳。

【0035】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 8 至 16 的芳炔基為萘炔基時的炔基的結合位置，可為 1 位或 2 位的任一種。

【0036】 上述的萘炔基之取代基中位置，可為 1 至 8 位的任一位置，其中，以 1 至 4 位為佳。

【0037】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 8 至 16 的芳炔基為蒽炔基時的炔基的鍵結位置，可為 1 位、2 位或 9 位的任一位置，其中，以 9 位為佳。

【0038】 上述蒽炔基中的炔基的鍵結位置為 1 位或 2 位時，該蒽炔基之取代基的位置，可為 1 至 10 位的任一位置，其中，以 1 至 4 位為佳。

【0039】 上述蒽炔基中的炔基的鍵結位置為 9 位時，該蒽炔基之取代基的位置，可為 1 至 8 位或 10 位的任一位置，其中，以 10 位為佳。

【0040】 通式(A)中的 R^1 所示之碳數 2 至 12 的烯基，可為直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中，以直鏈狀的烯基為佳。又，碳數 2 至 12 的烯基中，以碳數 2 至 6 的烯基為佳，以碳數 2 至 3 的烯基更佳。如此烯基的具體例可列舉例如：乙烯基、1-丙烯基、2-丙烯基(烯丙基)、異丙烯基、1-丁烯基、2-丁烯基、3-丁烯基、異丁烯基、甲基烯丙基(2-甲基烯丙基)、異戊二烯基(二甲基烯丙基)、異戊烯基、環戊烯基、正己烯基、環己烯基、正庚烯基、正辛烯基、正壬烯基、正癸烯基、正十一烯基、正十二烯基等，其中，以碳數 2 至 6 的烯基為佳、其中尤以碳數 2 至 3 的烯基更佳。

【0041】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基，具體上可列舉例如：苯基、萘基、蒽基等，其中，以苯基為佳。其中所示的芳基的碳數係指構成該芳基的碳數之意，構成取代基的碳數不含在碳數 6 至 14 的芳基中的「碳數 6 至 14」所示之碳數。

【0042】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的鹵原子的具體例可列舉通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的鹵原子的具體例之相同者。

【0043】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷基的具體例可列舉通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷基的具體例之相同者，較佳之烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0044】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6

的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷氧基的具體例可列舉通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷氧基的具體例之相同者，較佳之烷氧基的具體例也可舉同樣的烷氧基。

【0045】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷硫基的具體例可列舉通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷硫基的具體例之相同者，較佳之烷硫基的具體例亦可列舉相同者。

【0046】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基上的取代基的數可列舉如：0(無取代)至 9 的整數，以 0(無取代)至 5 為佳，以 0(無取代)至 3 更佳，0(無取代)至 1 為更佳、0(無取代)為特佳。

【0047】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基上的取代基的位置係依該芳基為苯基、萘基、或蒽基

之任一種而有所不同，較佳之芳基的具體例也不同。

【0048】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基為苯基時的取代基的位置，可為鄰位、間位或對位的任一個位置，其中，以鄰位或對位為佳，其中，以對位更佳。

【0049】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基為萘基時的結合鍵的位置，可為 1 位或 2 位。

【0050】 上述萘基上的取代基的位置，可為 1 至 8 位的任一位置，其中，以 1 至 4 位為佳。

【0051】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基為蒽基時的結合鍵的位置，可為 1 位、2 位或 9 位的任一位置，其中，以 9 位為佳。

【0052】 上述蒽基上的結合鍵的鍵結位置為 1 位或 2 位時、該蒽基上的取代基的位置，可為 1 至 10 位的任一位置，其中，以 1 至 4 位為佳。

【0053】 上述蒽基上的結合鍵的鍵結位置為 9 位時，該蒽基上的取代基的位置，可為 1 至 8 位或 10 位的任一位置，其中，以 10 位為佳。

【0054】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之 N-烷基取代吡咯基表示吡咯基中的氮原子經烷基取代的基，該烷基可為直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中，以直鏈狀的基為佳。又，碳數 1 至 6 的烷基中，以碳數 1 至 4 的基為佳，以碳數 1 至 2 的基更佳。如此烷基的具體例可列舉通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷基的具體例之相同者，較佳之烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0055】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之 N-烷基取代吡咯基的具體例可列舉例如：N-甲基吡咯基、N-乙基吡咯基、N-正丙基吡咯基、N-異丙基吡咯基、N-正丁基吡咯基、N-異丁基吡咯基、N-二級丁基吡咯基、N-三級丁基吡咯基、N-環丁基吡咯基、N-正戊基吡咯基、N-異戊基吡咯基、N-二級戊基吡咯基、N-三級戊基吡咯基、N-新戊基吡咯基、N-2-甲基丁基吡咯基、N-1,2-二甲基丙基吡咯基、N-1-乙基丙基吡咯基、N-環戊基吡咯基、N-正己基吡咯基、N-異己基吡咯基、N-二級己基吡咯基、N-三級己基吡咯基、N-新己基吡咯基、N-2-甲基戊基吡咯基、N-1,2-二甲基丁基吡咯基、N-2,3-二甲基丁基吡咯基、N-1-乙基丁基吡咯基、N-環己基吡咯基等。該等的 N-烷基取代吡咯基中，以經碳數 1 至 4 的烷基取代的 N-烷基取代吡咯基為佳，其中，經碳數 1 至 4 的直鏈狀的烷基取代的 N-烷基取代吡咯基更佳，其中尤以 N-甲基吡咯基又更佳。

【0056】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 8 至 16 的芳炔基係以經 1 個以上的取代基(鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基)取代的芳炔基為佳，其中，一個位置經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基的任一個取代的芳炔基較佳，其中，一個位置經碳數 1 至 6 的烷基取代的芳炔基更佳。

【0057】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中，可經由鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、及碳數 1 至 6 的烷硫基所成的群中選出的任一取代基取代的碳數 8 至 12 的苯炔基為佳，其中，可經由該取代基選出的任一個取代基取代的苯基乙炔基更佳，再者，其中，一個位置經由該取代基選出的任一個取代基取代的苯基乙炔基為更佳，其中，一個位置經碳數 1 至 6 的烷基取代的苯基乙炔基為特佳。如此芳炔基的具體例可列舉例如：苯基乙炔基、3-苯基丙炔基、4-苯基丁炔基、5-苯基戊炔基、6-苯基己炔基等的無取代的碳數 8 至 16 的芳炔基；例如鄰氟苯基乙炔基、間氟苯基乙炔基、對氟苯基乙炔基、鄰氯苯基乙炔基、間氯苯基乙炔基、對氯苯基乙炔基、鄰溴苯基乙炔基、間溴苯基乙炔基、對溴苯基乙炔基、鄰碘苯基乙炔基、

間碘苯基乙炔基、對碘苯基乙炔基、2,3-二氟苯基乙炔基、
 3,4-二氟苯基乙炔基、2,4-二氟苯基乙炔基、2,6-二氟苯基
 乙炔基、2,3-二氯苯基乙炔基、3,4-二氯苯基乙炔基、2,4-
 二氯苯基乙炔基、2,6-二氯苯基乙炔基、2,3-二溴苯基乙炔
 基、3,4-二溴苯基乙炔基、2,4-二溴苯基乙炔基、2,6-二溴
 苯基乙炔基、2,3-二碘苯基乙炔基、3,4-二碘苯基乙炔基、
 2,4-二碘苯基乙炔基、2,6-二碘苯基乙炔基、2,3,4-三氟苯
 基乙炔基、2,3,5-三氟苯基乙炔基、2,3,6-三氟苯基乙炔基、
 2,4,5-三氟苯基乙炔基、2,4,6-三氟苯基乙炔基、2,5,6-三氟
 苯基乙炔基、2,3,4-三氯苯基乙炔基、2,3,5-三氯苯基乙炔
 基、2,3,6-三氯苯基乙炔基、2,4,5-三氯苯基乙炔基、2,4,6-
 三氯苯基乙炔基、2,5,6-三氯苯基乙炔基、2,3,4-三溴苯基
 乙炔基、2,3,5-三溴苯基乙炔基、2,3,6-三溴苯基乙炔基、
 2,4,5-三溴苯基乙炔基、2,4,6-三溴苯基乙炔基、2,5,6-三溴
 苯基乙炔基、2,3,4-三碘苯基乙炔基、2,3,5-三碘苯基乙炔
 基、2,3,6-三碘苯基乙炔基、2,4,5-三碘苯基乙炔基、2,4,6-
 三碘苯基乙炔基、2,5,6-三碘苯基乙炔基、2,3,4,5-四氟苯
 基乙炔基、2,3,4,5-四氯苯基乙炔基、2,3,4,5-四溴苯基乙炔
 基、2,3,4,5-四碘苯基乙炔基、五氟苯基乙炔基、五氯苯基
 乙炔基、五溴苯基乙炔基、五碘苯基乙炔基、3-(對氟苯基)
 丙炔基、3-(對氯苯基)丙炔基、3-(對溴苯基)丙炔基、3-(對
 碘苯基)丙炔基、4-(對氟苯基)丁炔基、4-(對氯苯基)丁炔
 基、4-(對溴苯基)丁炔基、4-(對碘苯基)丁炔基、5-(對氟苯
 基)戊炔基、5-(對氯苯基)戊炔基、5-(對溴苯基)戊炔基、

5-(對碘苯基)戊炔基、6-(對氟苯基)己炔基、6-(對氯苯基)己炔基、6-(對溴苯基)己炔基、6-(對碘苯基)己炔基、1-(2-氟)萘基乙炔基、1-(2-氯)萘基乙炔基、1-(2-溴)萘基乙炔基、1-(2-碘)萘基乙炔基、2-(1-氟)萘基乙炔基、2-(1-氯)萘基乙炔基、2-(1-溴)萘基乙炔基、2-(1-碘)萘基乙炔基、3-{1-(2-氟)萘基}丙炔基、3-{1-(2-氯)萘基}丙炔基、3-{1-(2-溴)萘基}丙炔基、3-{1-(2-碘)萘基}丙炔基、3-{2-(1-氟)萘基}丙炔基、3-{2-((1-氯)萘基)}丙炔基、3-{2-(1-溴)萘基}丙炔基、3-{2-(1-碘)萘基}丙炔基、4-{1-(2-氟)萘基}丁炔基、4-{1-(2-氯)萘基}丁炔基、4-{1-(2-溴)萘基}丁炔基、4-{1-(2-碘)萘基}丁炔基、4-{2-(1-氟)萘基}丁炔基、4-{2-((1-氯)萘基)}丁炔基、4-{2-(1-溴)萘基}丁炔基、4-{2-(1-碘)萘基}丁炔基、5-{1-(2-氟)萘基}戊炔基、5-{1-(2-氯)萘基}戊炔基、5-{1-(2-溴)萘基}戊炔基、5-{1-(2-碘)萘基}戊炔基、5-{2-((1-氟)萘基)}戊炔基、5-{2-(1-氯)萘基}戊炔基、5-{2-(1-溴)萘基}戊炔基、5-{2-(1-碘)萘基}戊炔基、6-{1-(2-氟)萘基}己炔基、6-{1-(2-氯)萘基}己炔基、6-{1-(2-溴)萘基}己炔基、6-{1-(2-碘)萘基}己炔基、6-{2-(1-氟)萘基}己炔基、6-{2-(1-氯)萘基}己炔基、6-{2-(1-溴)萘基}己炔基、6-{2-(1-碘)萘基}己炔基、9-(10-氟)蒽基乙炔基、9-(10-氯)蒽基乙炔基、9-(10-溴)蒽基乙炔基、9-(10-碘)蒽基乙炔基等以鹵原子取代的碳數 8 至 16 的芳炔基；例如以鄰甲苯基乙炔基、間甲苯基乙炔基、對甲苯基乙炔基、對乙苯基乙炔基、對丙苯基乙炔基、對丁基苯乙炔基、對戊苯基乙炔基、對己苯基乙炔基、

2,3-二甲苯基乙炔基、3,4-二甲苯基乙炔基、2,4-二甲苯基乙炔基、2,6-二甲苯基乙炔基、2,3,4-三甲苯基乙炔基、2,3,5-三甲苯基乙炔基、2,3,6-三甲苯基乙炔基、2,4,5-三甲苯基乙炔基、2,4,6-三甲苯基乙炔基、2,5,6-三甲苯基乙炔基、2,3,4,5-四甲苯基乙炔基、五甲苯基乙炔基、3-(對甲苯基)丙炔基、4-(對甲苯基)丁炔基、5-(對甲苯基)戊炔基、6-(對甲苯基)己炔基、1-(2-甲基)萘基乙炔基、2-(1-甲基)萘基乙炔基、3-{1-(2-甲基)萘基}丙炔基、3-{2-(1-甲基)萘基}丙炔基、4-{1-(2-甲基)萘基}丁炔基、4-{2-(1-甲基)萘基}丁炔基、5-{1-(2-甲基)萘基}戊炔基、5-{2-(1-甲基)萘基}戊炔基、6-{1-(2-甲基)萘基}己炔基、6-{2-(1-甲基)萘基}己炔基、9-(10-甲基)蒽基乙炔基等的碳數 1 至 6 的烷基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基；例如以鄰甲氧苯基乙炔基、間甲氧苯基乙炔基、對甲氧苯基乙炔基、對乙氧苯基乙炔基、對丙氧苯基乙炔基、對丁氧苯基乙炔基、對戊氧苯基乙炔基、對己氧苯基乙炔基、2,3-二甲氧苯基乙炔基、3,4-二甲氧苯基乙炔基、2,4-二甲氧苯基乙炔基、2,6-二甲氧苯基乙炔基、2,3,4-三甲氧苯基乙炔基、2,3,5-三甲氧苯基乙炔基、2,3,6-三甲氧苯基乙炔基、2,4,5-三甲氧苯基乙炔基、2,4,6-三甲氧苯基乙炔基、2,5,6-三甲氧苯基乙炔基、2,3,4,5-四甲氧苯基乙炔基、五甲氧苯基乙炔基、3-(對甲氧苯基)丙炔基、4-(對甲氧苯基)丁炔基、5-(對甲氧苯基)戊炔基、6-(對甲氧苯基)己炔基、1-(2-甲氧基)萘基乙炔基、2-(1-甲氧基)萘基乙炔基、3-{1-(2-甲氧基)萘基}丙炔基、3-{2-(1-甲氧基)萘

基}丙炔基、4-{1-(2-甲氧基)萘基}丁炔基、4-{2-(1-甲氧基)萘基}丁炔基、5-{1-(2-甲氧基)萘基}戊炔基、5-{2-(1-甲氧基)萘基}戊炔基、6-{1-(2-甲氧基)萘基}己炔基、6-{2-(1-甲氧基)萘基}己炔基、9-(10-甲氧基)蒎基乙炔基等的碳數 1 至 6 的烷氧基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基；例如以鄰甲基硫苯基乙炔基、間甲基硫苯基乙炔基、對甲基硫苯基乙炔基、對乙基硫苯基乙炔基、對丙基硫苯基乙炔基、對丁基硫苯基乙炔基、對戊基硫苯基乙炔基、對己基硫苯基乙炔基、2,3-二甲基硫苯基乙炔基、3,4-二甲基硫苯基乙炔基、2,4-二甲基硫苯基乙炔基、2,6-二甲基硫苯基乙炔基、2,3,4-三甲基硫苯基乙炔基、2,3,5-三甲基硫苯基乙炔基、2,3,6-三甲基硫苯基乙炔基、2,4,5-三甲基硫苯基乙炔基、2,4,6-三甲基硫苯基乙炔基、2,5,6-三甲基硫苯基乙炔基、2,3,4,5-四甲基硫苯基乙炔基、五甲基硫苯基乙炔基、3-(對甲基硫苯基)丙炔基、4-(對甲基硫苯基)丁炔基、5-(對甲基硫苯基)戊炔基、6-(對甲基硫苯基)己炔基、1-(2-甲基)萘基乙炔基、2-(1-甲基)萘基乙炔基、3-{1-(2-甲基)萘基}丙炔基、3-{2-(1-甲基)萘基}丙炔基、4-{1-(2-甲基)萘基}丁炔基、4-{2-(1-甲基)萘基}丁炔基、5-{1-(2-甲基)萘基}戊炔基、5-{2-(1-甲基)萘基}戊炔基、6-{1-(2-甲基)萘基}己炔基、6-{2-(1-甲基)萘基}己炔基、9-(10-甲基)蒎基乙炔基等的碳數 1 至 6 的硫烷基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基。又，上述的具體例中、在碳數 8 至 16 的芳炔基取代的碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基及碳數 1 至 6 的烷硫基並不限於正常體，如二級

體、三級體、異構體及新型體等的分枝狀或環型體等的環狀物者亦包含在上述具體例中。

【0058】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基係以無取代的芳基為佳。

【0059】 通式(A)中的 R^1 與 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中、可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、及由碳數 1 至 6 的烷硫基所成的群選出的任一個取代基取代的苯基為佳，其中尤以無取代的苯基更佳。如此芳基的具體例可列舉例如：苯基、萘基、蒽基等的無取代的碳數 6 至 14 的芳基；例如以鄰氟苯基、間氟苯基、對氟苯基、鄰氯苯基、間氯苯基、對氯苯基、鄰溴苯基、間溴苯基、對溴苯基、鄰碘苯基、間碘苯基、對碘苯基、2,3-二氟苯基、3,4-二氟苯基、2,4-二氟苯基、2,6-二氟苯基、2,3-二氯苯基、3,4-二氯苯基、2,4-二氯苯基、2,6-二氯苯基、2,3-二溴苯基、3,4-二溴苯基、2,4-二溴苯基、2,6-二溴苯基、2,3-二碘苯基、3,4-二碘苯基、2,4-二碘苯基、2,6-二碘苯基、2,3,4-三氟苯基、2,3,5-三氟苯基、2,3,6-三氟苯基、2,4,5-三氟苯基、2,4,6-三氟苯基、2,5,6-三氟苯基、2,3,4-三氯苯基、2,3,5-三氯苯基、2,3,6-三氯苯基、2,4,5-三氯苯基、2,4,6-三氯苯基、2,5,6-三氯苯基、2,3,4-三溴苯基、2,3,5-三溴苯基、2,3,6-三溴苯

基、2,4,5-三溴苯基、2,4,6-三溴苯基、2,5,6-三溴苯基、2,3,4-三碘苯基、2,3,5-三碘苯基、2,3,6-三碘苯基、2,4,5-三碘苯基、2,4,6-三碘苯基、2,5,6-三碘苯基、2,3,4,5-四氟苯基、2,3,4,5-四氯苯基、2,3,4,5-四溴苯基、2,3,4,5-四碘苯基、五氟苯基、五氯苯基、五溴苯基、五碘苯基、1-(2-氟)萘基、1-(2-氯)萘基、1-(2-溴)萘基、1-(2-碘)萘基、2-(1-氟)萘基、2-(1-氯)萘基、2-(1-溴)萘基、2-(1-碘)萘基、9-(10-氟)蒽基、9-(10-氯)蒽基、9-(10-溴)蒽基、9-(10-碘)蒽基等的經鹵原子取代的碳數 6 至 14 的芳基；例如以鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對乙苯基、對丙苯基、對丁苯基、對戊苯基、對己苯基、2,3-二甲苯基、3,4-二甲苯基、2,4-二甲苯基、2,6-二甲苯基、2,3,4-三甲苯基、2,3,5-三甲苯基、2,3,6-三甲苯基、2,4,5-三甲苯基、2,4,6-三甲苯基、2,5,6-三甲苯基、2,3,4,5-四甲苯基、五甲苯基、1-(2-甲基)萘基、2-(1-甲基)萘基、9-(10-甲基)蒽基等的碳數 1 至 6 的烷基取代的碳數 6 至 14 的芳基；例如以鄰甲氧苯基、間甲氧苯基、對甲氧苯基、對乙氧苯基、對丙氧苯基、對丁氧苯基、對戊氧苯基、對己氧苯基、2,3-二甲氧苯基、3,4-二甲氧苯基、2,4-二甲氧苯基、2,6-二甲氧苯基、2,3,4-三甲氧苯基、2,3,5-三甲氧苯基、2,3,6-三甲氧苯基、2,4,5-三甲氧苯基、2,4,6-三甲氧苯基、2,5,6-三甲氧苯基、2,3,4,5-四甲氧苯基、五甲氧苯基、1-(2-甲氧基)萘基、2-(1-甲氧基)萘基、9-(10-甲氧基)蒽基等的經碳數 1 至 6 的烷氧基取代的碳數 6 至 14 的芳基；例如以鄰甲基硫苯基、間甲基硫苯基、對甲基硫

苯基、對乙基硫苯基、對丙基硫苯基、對丁基硫苯基、對戊基硫苯基、對己基硫苯基、2,3-二甲基硫苯基、3,4-二甲基硫苯基、2,4-二甲基硫苯基、2,6-二甲基硫苯基、2,3,4-三甲基硫苯基、2,3,5-三甲基硫苯基、2,3,6-三甲基硫苯基、2,4,5-三甲基硫苯基、2,4,6-三甲基硫苯基、2,5,6-三甲基硫苯基、2,3,4,5-四甲基硫苯基、五甲基硫苯基、1-(2-甲基硫)萘基、2-(1-甲基硫)萘基、9-(10-甲基硫)蒽基等的經碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基。而且，上述的具體例中，在碳數 6 至 14 的芳基上取代的碳數 1 至 6 的烷基，碳數 1 至 6 的烷氧基及碳數 1 至 6 的烷硫基並不限於正常體，如二級體、三級體、異構體及新型體等的分枝狀或環型體等的環狀物亦包含在上述的具體例中。

【0060】 通式(A)中的 R^1 而言，以碳數 1 至 12 的烷基及可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 12 的苯炔基為佳。再者，該等之中，碳數 1 至 12 的烷基及可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基乙炔基更佳，其中，碳數 1 至 6 的烷基及一個位置可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基或碳數 1 至 6 的烷硫基的任一個基所取代的苯基乙炔基為更佳。

【0061】 通式(A)中的 R^2 至 R^4 而言，以 R^2 至 R^4 全部相同為碳數 4 至 12 的烷基；可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的

碳數 8 至 12 的苯炔基；可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基；呋喃基；噻吩基；及 N-烷基取代吡咯基為佳。再者，該等之中，以 R^2 至 R^4 全部相同為可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基；呋喃基；噻吩基；及 N-烷基取代吡咯基更佳，其中，以 R^2 至 R^4 全部相同為可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基又更佳，其中，以 R^2 至 R^4 全部相同為無取代的苯基為特佳。

【0062】 通式(A)中的 R^1 至 R^4 之組合可列舉以下表 1 所述的組合。

【0063】

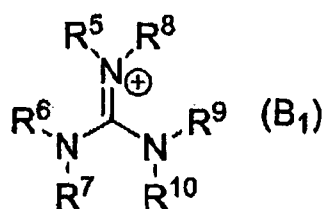
[表 1]

R1	R2	R3	R4
碳數 1 至 12 的烷基	官能基 B		
	呋喃基		
	噻吩基		
	N-烷基取代吡咯基		
	碳數 1 至 12 的烷基	官能基 B	
	碳數 1 至 12 的烷基		官能基 B
	碳數 1 至 12 的烷基		
官能基 A	官能基 B		
	官能基 A	官能基 B	
	官能基 A		官能基 B
	官能基 A		
碳數 2 至 12 的烯基	官能基 B		
2,6-二噻環己基	官能基 B		
2-呋喃乙炔基	官能基 B		
2-硫苯基乙炔基	官能基 B		

【0064】 表中，官能基 A 表示可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基，官能基 B 表示可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基。

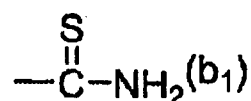
【0065】 通式(A)中的 Z^+ 所示之「具有胍鎰基、雙胍鎰基或脒氮烯鎰基的銨陽離子、或鎘陽離子」的具體例可列舉例如：下述通式(B₁)所示之具有胍鎰基的銨陽離子、下述通式(B₂)所示之具有雙胍鎰基的銨陽離子、下述通式(B₃)或(B₄)所示之具有脒氮烯鎰基的銨陽離子、下述通式(B₅)或(B₆)所示之鎘陽離子。

【0066】



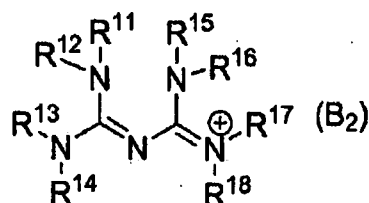
(式中， R^5 至 R^8 及 R^{10} 各自獨立地表示氫原子、碳數 1 至 12 的烷基或胺基， R^9 代表氫原子、碳數 1 至 12 的烷基、胺基或下述式(b₁)所示之基，

【0067】



可由 R^5 與 R^6 及/或 R^7 與 R^{10} 形成碳數 2 至 4 之伸烷基，但 R^5 至 R^{10} 中之氫原子數為 0 至 2。)

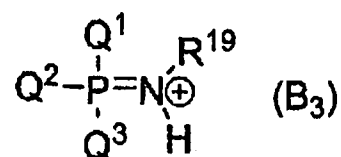
【0068】



(式中、 R^{11} 至 R^{15} 及 R^{18} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 12 的烷基， R^{16} 與 R^{17} 各自獨立地表示可經氫原子、碳

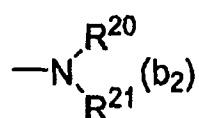
數 1 至 12 的烷基或硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基，可由 R^{16} 與 R^{17} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基。但， R^{11} 至 R^{18} 中之氫原子數為 0 至 2。)

【0069】



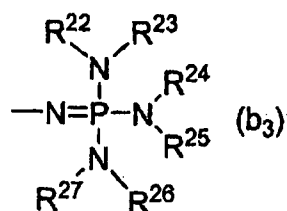
(式中， R^{19} 表示氫原子或碳數 1 至 12 的烷基、 Q^1 至 Q^3 各自獨立地表示下述通式(b₂)或(b₃)的基，或由 Q^1 及 Q^2 表示下述通式(b₄)所示之環狀構造。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 1 至 5。)

【0070】



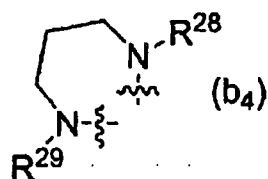
(式中、 R^{20} 與 R^{21} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基、可由 R^{20} 與 R^{21} 形成碳數 2 至 4 之伸烷基。)

【0071】



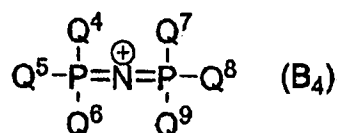
(式中， R^{22} 至 R^{27} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基。)

【0072】



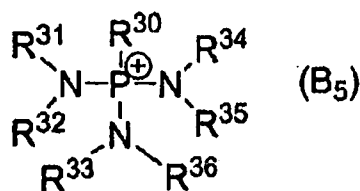
(式中， R^{28} 及 R^{29} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基。))

【0073】



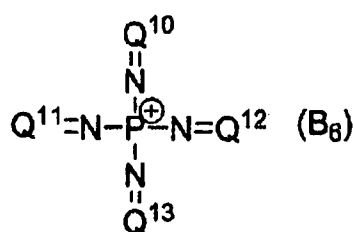
(式中， Q^4 至 Q^9 各自獨立地表示上述通式(b2)或(b3)所示之基。但，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4。)

【0074】



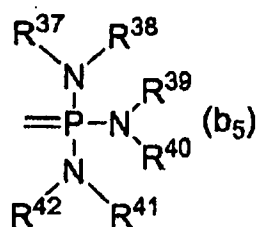
(式中， R^{30} 表示氫原子或上述通式(b2)或(b3)所示之基、 R^{31} 至 R^{36} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基、或可由 R^{31} 與 R^{32} 、 R^{32} 與 R^{33} 、 R^{34} 與 R^{35} 、 R^{35} 與 R^{36} 及/或 R^{33} 與 R^{36} 形成碳數 2 至 4 之伸烷基，可由 R^{32} 、 R^{33} 與 R^{35} 形成可含有氮原子的碳數 3 至 10 的伸烷基鏈。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4。)

【0075】



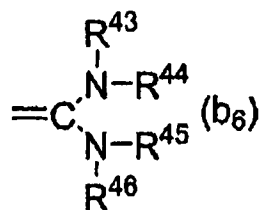
{式中、 Q^{10} 至 Q^{13} 各自獨立地表示下述通式(b5)或(b6)所示之基。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4。

【0076】



(式中， R^{37} 至 R^{42} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基。)

【0077】



(式中， R^{43} 至 R^{46} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基。))

【0078】 通式(B₁)中的 R^5 至 R^{10} 所示之碳數 1 至 12 的烷基，可為直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中，以直鏈狀的烷基為佳。又，碳數 1 至 12 的烷基之中，以碳數 1 至 6 的烷基為佳，以碳數 1 至 4 的烷基更佳。如此烷基的具體例可列舉與通式(A)中的 R^1 所示之碳數 1 至 12 的烷基的具體例之相同者，其中，以碳數 1 至 6 的烷基為佳，其中，以碳數 1 至 4 的烷基更佳，其中，以碳數 1 至 4 的直鏈狀的烷基又更佳，其中，尤以甲基為特佳。

【0079】 通式(B₁)中的「由 R^5 與 R^6 及/或 R^7 與 R^{10} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基」時的碳數 2 至 4 的伸烷基，可為

直鏈狀或分枝狀的任一種，具體上可列舉例如：伸乙基、三亞甲基、伸丙基、四亞甲基、1-甲基三亞甲基、2-甲基三亞甲基、1,2-二甲基伸乙基、1,1-二甲基伸乙基、乙基伸乙基等，其中，尤以三亞甲基為佳。

【0080】 通式(B₁)中，由 R⁵ 及 R⁶ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基及與該伸烷基鍵結的 -N=C-N- 基形成 5 至 7 員環的環狀構造。

【0081】 該環狀構造的具體例可列舉例如：咪唑啉環、1,4,5,6-四氫嘧啶環、4-甲基咪唑啉環、5-甲基咪唑啉環、1,3-二氮雜-2-環庚烯環、1,5,6-三氫-4-甲基嘧啶環、1,4,6-三氫-5-甲基嘧啶環、1,4,5-三氫-6-甲基嘧啶環、4-乙基咪唑啉環、5-乙基咪唑啉環、4,4-二甲基咪唑啉環、4,5-二甲基咪唑啉環、5,5-二甲基咪唑啉環，其中，以 1,4,5,6-四氫嘧啶環為佳。

【0082】 通式(B₁)中，由 R⁷ 及 R¹⁰ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基及與該伸烷基鍵結的 -N-C-N- 基形成 5 至 7 員環的環狀構造。

【0083】 該環狀構造的具體例可列舉例如：咪唑啉環、六氫嘧啶環、4-甲基咪唑啉環、1,3-二氮雜環庚環、1,3,5,6-四氫-4-甲基嘧啶環、1,3,4,6-四氫-5-甲基嘧啶環、4-乙基咪唑啉環、4,4-二甲基咪唑啉環、4,5-二甲基咪唑啉環，其中，尤以六氫嘧啶環為更佳。

【0084】 通式(B₁)中的「R⁵ 至 R¹⁰ 中之氫原子數為 0 至 2 係指 R⁵ 至 R¹⁰ 中之 R⁵ 至 R¹⁰ 所示之基為氫原子的 R 數

為 0 至 2 之意。

【0085】 通式(B₁)中的 R⁶至 R¹⁰中，氫原子數為 0 至 2 的整數，以 1 至 2 為佳，以 1 更佳。

【0086】 通式(B₂)中的 R¹¹至 R¹⁵及 R¹⁸所示之碳數 1 至 12 的烷基的具體例可列舉通式(B₁)中的 R⁵至 R¹⁰所示之碳數 1 至 12 的烷基的具體例之相同者，較佳之烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0087】 通式(B₂)中的 R¹⁶及 R¹⁷所示之碳數 1 至 12 的烷基，可為直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中尤以分枝狀或環狀的烷基為佳。而且，碳數 1 至 12 的烷基中，以碳數 1 至 8 的烷基為佳，以碳數 1 至 6 的烷基更佳。如此烷基的具體例可列舉與通式(A)中的 R¹所示之碳數 1 至 12 的烷基的具體例之相同者，其中，以碳數 1 至 8 的烷基為佳，其中，以碳數 1 至 6 的烷基更佳，其中，尤以異丙基及環己基為更佳。

【0088】 通式(B₂)中的 R¹⁶及 R¹⁷所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基，具體上可列舉例如：苯基、萘基、蒽基等，其中，尤以苯基為佳。又，其中所示之芳基的碳數係指構成該芳基的碳數之意，構成取代基的碳數係成為不含在碳數 6 至 14 的芳基中的「碳數 6 至 14」所示的碳數。

【0089】 通式(B₂)中的 R¹⁶及 R¹⁷所示之「可經硝基、

碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷基的具體例可列舉與通式(A)中的 R^1 及 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷基的具體例之相同者，其中，以碳數 1 至 6 的直鏈狀或分岐狀的烷基為佳，以碳數 1 至 4 的直鏈狀或分岐狀的烷基為更佳，尤以異丙基為特佳。

【0090】 通式(B₂)中的 R^{16} 及 R^{17} 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷氧基之具體例可列舉與通式(A)中的 R^1 及 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷氧基的具體例之相同者，較佳之烷氧基的具體例亦可列舉相同者。

【0091】 通式(B₂)中的 R^{16} 及 R^{17} 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷硫基的具體例可列舉與通式(A)中的 R^1 及 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷硫基的具體例

之相同者，較佳之烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0092】 在通式(B₂)中的 R¹⁶ 及 R¹⁷ 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 2 至 12 的二烷基胺基中，其中所示的二烷基胺基的碳數 2 至 12 係指構成該二烷基胺基的 2 個烷基的碳數的總合之意，各烷基的碳數均為 1 至 6。亦即，該「碳數 2 至 12 的二烷基胺基」係表示具有相同或不同的 2 個碳數 1 至 6 的烷基作為取代基的胺基。

【0093】 通式(B₂)中的 R¹⁶ 與 R¹⁷ 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中構成碳數 2 至 12 的二烷基胺基的碳數 1 至 6 的烷基之具體例可列舉與通式(A)中的 R¹ 及 R² 至 R⁴ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳基」中的碳數 1 至 6 的烷基的具體例之相同者，較佳之烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0094】 通式(B₂)中的 R¹⁶ 及 R¹⁷ 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 2 至 12 的二烷基胺基而言，以構成該二烷基胺基的 2 個碳數 1 至 6 的烷基為相同的烷基為佳。具體而言、例如 N,N-二甲胺基、N,N-乙基甲胺基、N,N-二乙胺基、N,N-

甲基丙胺基、N,N-乙基丙胺基、N,N-丁基甲胺基、N,N-二丙胺基、N,N-丁基乙胺基、N,N-甲基戊胺基、N,N-丁基丙胺基、N,N-乙基戊胺基、N,N-己基甲胺基、N,N-二丁胺基、N,N-丙基戊胺基、N,N-乙基己胺基、N,N-丁基戊胺基、N,N-己基丙胺基、N,N-二戊胺基、N,N-丁基己胺基、N,N-己基戊胺基、N,N-二己胺基等。該等的二烷胺基中，以具有相同的碳數 1 至 6 的烷基的取代基的二烷胺基為佳，以具有相同的碳數 1 至 4 的烷基的取代基的二烷胺基更佳，以具有相同的直鏈狀的碳數 1 至 4 的烷基的取代基的烷胺基為更佳，尤以 N,N-二甲胺基、N,N-二乙胺基為特佳。又，在上述的具體例中，二烷胺基的取代基的烷基並不限於正常體，如二級體、三級體、異構體及新型體等的分枝狀或環型體等的環狀物者亦包含在上述具體例中。

【0095】 通式(B₂)中的 R¹⁶ 及 R¹⁷ 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基上的取代基數係可列舉 0(無取代)至 9 的整數，以 1 至 5 為佳，1 至 3 更佳，1 至 2 為特佳。

【0096】 通式(B₂)中的 R¹⁶ 及 R¹⁷ 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基上的取代基位置係可列舉與通式(A)中的 R² 至 R⁴ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷

基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中的碳數 6 至 14 的芳基上的取代基的位置同樣的位置，較佳之取代基的位置亦同。

【0097】 通式(B₂)中的 R¹⁶及 R¹⁷所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基基取代的碳數 6 至 14 的芳基」係以經取代的芳基為佳。該經取代的碳數 6 至 14 的芳基，可由硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基及碳數 2 至 12 的二烷基基中選出的至少 1 種取代基取代，亦可經 2 種以上的取代基取代，但以只經 1 種取代基取代的芳基為佳，其中，以只經硝基或只經碳數 1 至 6 的烷基取代的芳基更佳。

【0098】 通式(B₂)中的 R¹⁶及 R¹⁷所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基基取代的碳數 6 至 14 的芳基」中，以經由硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基及碳數 2 至 12 的二烷基基所成的群中選出的任一種取代基所取代的苯基為佳，其中，只有由該取代基選出的任 1 種取代基所取代的苯基更佳，其中，尤以只有硝基或只有碳數 1 至 6 的烷基在 1 至 2 個位置取代的苯基為更佳。

【0099】 通式(B₂)中的 R¹⁶及 R¹⁷所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基基取代的碳數 6 至 14 的芳

基」的具體例可列舉例如：苯基、萘基、蒽基等的無取代的碳數 6 至 14 的芳基；例如鄰硝苯基、間硝苯基、對硝苯基、2,4-二硝苯基、2,6-二硝苯基、1-(2-硝基)萘基、2-(1-硝基)萘基、9-(10-硝基)蒽基等的硝基取代的碳數 6 至 14 的芳基；例如鄰甲苯基、間甲苯基、對甲苯基、對乙苯基、對丙苯基、對丁苯基、對戊苯基、對己苯基、2,3-二甲苯基、3,4-二甲苯基、2,4-二甲苯基、2,6-二甲苯基、2,3-二乙苯基、3,4-二乙苯基、2,4-二乙苯基、2,6-二乙苯基、2,3-二丙苯基、3,4-二丙苯基、2,4-二丙苯基、2,6-二丙苯基、2,3-二丁苯基、3,4-二丁苯基、2,4-二丁苯基、2,6-二丁苯基、2,3,4-三甲苯基、2,3,5-三甲苯基、2,3,6-三甲苯基、2,4,5-三甲苯基、2,4,6-三甲苯基、2,5,6-三甲苯基、2,3,4,5-四甲苯基、五甲苯基、1-(2-甲基)萘基、2-(1-甲基)萘基、9-(10-甲基)蒽基等的碳數 1 至 6 的烷基取代的碳數 6 至 14 的芳基；例如鄰甲氧苯基、間甲氧苯基、對甲氧苯基、對乙氧苯基、對丙氧苯基、對丁氧苯基、對戊氧苯基、對己氧苯基、2,3-二甲氧苯基、3,4-二甲氧苯基、2,4-二甲氧苯基、2,6-二甲氧苯基、2,3,4-三甲氧苯基、2,3,5-三甲氧苯基、2,3,6-三甲氧苯基、2,4,5-三甲氧苯基、2,4,6-三甲氧苯基、2,5,6-三甲氧苯基、2,3,4,5-四甲氧苯基、五甲氧苯基、1-(2-甲氧基)萘基、2-(1-甲氧基)萘基、9-(10-甲氧基)蒽基等的碳數 1 至 6 的烷氧基取代的碳數 6 至 14 的芳基；例如鄰甲基硫苯基、間甲基硫苯基、對甲基硫苯基、對乙基硫苯基、對丙基硫苯基、對丁基硫苯基、1-戊基硫苯基、對己基硫

苯基、2,3-二(甲基硫)苯基、3,4-二(甲基硫)苯基、2,4-二(甲基硫)苯基、2,6-二(甲基硫)苯基、2,3,4-三(甲基硫)苯基、2,3,5-三(甲基硫)苯基、2,3,6-三(甲基硫)苯基、2,4,5-三(甲基硫)苯基、2,4,6-三(甲基硫)苯基、2,5,6-三(甲基硫)苯基、2,3,4,5-四(甲基硫)苯基、五(甲基硫)苯基、1-(2-甲基硫)萘基、2-(1-甲基硫)萘基、9-(10-甲基硫)蒽基等的碳數 1 至 6 的烷硫基所取代的碳數 6 至 14 的芳基；例如、鄰(N,N-二甲胺基)苯基、間(N,N-二甲胺基)苯基、對(N,N-二甲胺基)苯基、對(N,N-二乙胺基)苯基、對(N,N-二丙胺基)苯基、對(N,N-二丁胺基)苯基、對(N,N-二戊胺基)苯基、對(N,N-二己胺基)苯基、2,4-二(N,N-二甲胺基)苯基、2,6-二(N,N-二甲胺基)苯基、1-[2-(N,N-二甲胺基)]萘基、2-[1-(N,N-二甲胺基)]萘基、9-[10-(N,N-二甲胺基)]蒽基等的碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基。又，上述的具體例中，在碳數 6 至 14 的芳基上取代的碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基及碳數 1 至 6 的烷硫基，以及，在碳數 6 至 14 的芳基上取代的碳數 2 至 12 的二烷胺基中的 2 個碳數 1 至 6 的烷基並不限於正常體，如二級體、三級體、異構體及新型體等的分枝狀或環型體等的環狀物者亦包含在上述具體例中。

【0100】 通式(B₂)中的「由 R¹⁶與 R¹⁷形成碳數 2 至 4 的伸烷基」時的碳數 2 至 4 的伸烷基的具體例可列舉與通式(B₁)中的「由 R⁵與 R⁶及/或 R⁷與 R¹⁰形成碳數 2 至 4 的伸烷基」時的碳數 2 至 4 的伸烷基的具體例之相同者，其中，

碳數 2 的直鏈狀伸烷基係以伸乙基為佳。

【0101】 通式(B₂)中、由 R¹⁶ 與 R¹⁷ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的 -N≡C-N-基形成 5 至 7 員環的環狀構造。

【0102】 該環狀構造的具體例可列舉例如：咪唑啉環、1,4,5,6-四氫嘧啶環、4-甲基咪唑啉環、5-甲基咪唑啉環、1,3-二氮雜-2-環庚烯環、1,5,6-三氫-4-甲基嘧啶環、1,4,6-三氫-5-甲基嘧啶環、1,4,5-三氫-6-甲基嘧啶環、4-乙基咪唑啉環、5-乙基咪唑啉環、4,4-二甲基咪唑啉環、4,5-二甲基咪唑啉環、5,5-二甲基咪唑啉環，其中，以咪唑啉環為佳。

【0103】 通式(B₂)中的「R¹¹至 R¹⁸中之氫原子數為 0 至 2」係指 R¹¹至 R¹⁸中，R¹¹至 R¹⁸所示之基為氫原子的 R 的數為 0 至 2 之意。

【0104】 通式(B₂)中的 R¹¹至 R¹⁸中、氫原子數為 0 至 2 的整數，以 0 或 2 更佳。

【0105】 通式(B₃)中的 R¹⁹所示之碳數 1 至 12 的烷基可為直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，其中，以分枝狀或環狀的烷基為佳。而且，，碳數 1 至 12 的烷基中，以碳數 1 至 8 的烷基為佳，碳數 1 至 4 的烷基更佳。如此烷基的具體例可列舉與通式(A)中的 R¹所示之碳數 1 至 12 的烷基的具體例之相同者，其中，以碳數 1 至 8 的烷基為佳，其中，碳數 1 至 4 的烷基更佳，其中，尤以三級丁基又更佳。

【0106】 通式(B₃)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子

數為 1 至 5 的整數，以 1 至 3 為佳，1 更佳。又，其中其中所示氫原子之數係通式(B₃)中的氮原子已含一個氫原子，故一般為 1 以上。

【0107】 通式(b₂)、(b₃)及(b₄)中的 R²⁰至 R²⁹所示之碳數 1 至 6 的烷基的具體例可列舉與通式(A)中的 R¹及 R²至 R⁴所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷基的具體例之相同者，較佳之烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0108】 通式(b₂)中的「由 R²⁰與 R²¹形成碳數 2 至 4 的伸烷基」時的碳數 2 至 4 的伸烷基的具體例可列舉與通式(B₁)中的「由 R⁵與 R⁶及/或 R⁷與 R¹⁰形成碳數 2 至 4 的伸烷基」時的碳數 2 至 4 的伸烷基的具體例之相同者，其中，以四亞甲基為佳。

【0109】 通式(b₂)中，由 R²⁰與 R²¹形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的氮原子形成 3 至 5 員環的環狀構造。

【0110】 該環狀構造的具體例可列舉例如：伸乙亞胺(aziridine)環、四氫吡啶(azetidine)環、2-甲基伸乙亞胺環、吡咯啉(pyrrolidine)環、2-甲基四氫吡啶環、3-甲基四氫吡啶環、2-乙基伸乙亞胺環、2,2-二甲基伸乙亞胺環、2,3-二甲基伸乙亞胺環，其中，吡咯啉環為佳。

【0111】 通式(B₄)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳，以 0 更佳。

【0112】 通式(B₅)中的 R³¹ 至 R³⁶ 所示之碳數 1 至 6 的烷基的具體例可列舉在通式(A)中的 R¹ 及 R² 至 R⁴ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷基的具體例之相同者，較佳之烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0113】 通式(B₅)中的「由 R³¹ 與 R³²、R³² 與 R³³、R³⁴ 與 R³⁵、R³⁵ 與 R³⁶ 及/或 R³³ 與 R³⁶ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基」時之由 R³¹ 與 R³²、R³⁴ 與 R³⁵ 及/或 R³⁵ 與 R³⁶ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基時的碳數 2 至 4 的伸烷基的具體例可列舉與通式(b₂)中的「R²⁰ 與 R²¹ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基」時的碳數 2 至 4 的伸烷基的具體例之相同者，較佳之伸烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0114】 通式(B₅)中的「由 R³¹ 與 R³²、R³² 與 R³³、R³⁴ 與 R³⁵、R³⁵ 與 R³⁶ 及/或 R³³ 與 R³⁶ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基」時的由 R³² 與 R³³ 及/或 R³⁵ 與 R³⁶ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基時的碳數 2 至 4 的伸烷基的具體例可列舉在通式(B₁)中的「由 R⁵ 與 R⁶ 及/或 R⁷ 與 R¹⁰ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基」時的碳數 2 至 4 的伸烷基的具體例之相同者，較佳之伸烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0115】 通式(B₅)中，由 R³¹ 與 R³² 形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的氮原子，形成 3 至 5 員環的環狀構造。

【0116】 該環狀構造的具體例可列舉例如：伸乙亞

胺環、四氫吡啶環、2-甲基伸乙亞胺環、吡咯啉環、2-甲基四氫吡啶環、3-甲基四氫吡啶環、2-乙基伸乙亞胺環、2,2-二甲基伸乙亞胺環、2,3-二甲基伸乙亞胺環，其中，以吡咯啉環為佳。

【0117】 通式(B₅)中，由 R³² 與 R³³ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的 -N-P-N-基，形成 5 至 7 員環的環狀構造。

【0118】 該環狀構造的具體例可列舉例如：四氫-2H-1,3,2-二氮雜磷雜環戊二烯(diazaphosphole)環(1,3-二氮雜-2-磷雜環戊烷環)、六氫-1,3,2-二氮雜磷雜苯(phosphorine)環(1,3-二氮雜-2-磷雜環己烷環)、1,3-二氮雜-4-甲基-2-磷雜環戊烷環、1,3-二氮雜-2-磷雜環庚烷環、1,3-二氮雜-4-甲基-2-磷雜環己烷環、1,3-二氮雜-5-甲基-2-磷雜環己烷環、1,3-二氮雜-4-乙基-2-磷雜環戊烷環、1,3-二氮雜-4,4-二甲基-2-磷雜環戊烷環、1,3-二氮雜-4,5-二甲基-2-磷雜環戊烷環，其中，六氫-1,3,2-二氮雜磷雜苯環為佳。

【0119】 通式(B₅)中，由 R³⁴ 與 R³⁵ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的氮原子，形成 3 至 5 員環的環狀構造。

【0120】 該環狀構造的具體例可列舉在通式(B₅)中由 R³¹ 與 R³² 形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的氮原子形成 3 至 5 員環的環狀構造的具體例之相同者，較佳之環狀構造的具體例亦可列舉相同者。

【0121】 通式(B₅)中，由 R³⁵ 與 R³⁶ 形成碳數 2 至 4 的

伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的-N-P-N-基形成 5 至 7 員環的環狀構造。

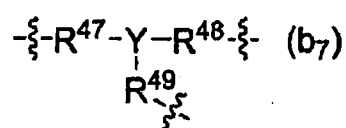
【0122】 該環狀構造的具體例可列舉由通式(B₅)中的 R³²與 R³³形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的-N-P-N-基形成的 5 至 7 員環的環狀構造的具體例之相同者，較佳之環狀構造的具體例亦可列舉相同者。

【0123】 通式(B₅)中，由 R³³與 R³⁶形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的氮原子形成 3 至 5 員環的環狀構造。

【0124】 該環狀構造的具體例可列舉與通式(B₅)中的 R³¹與 R³²形成碳數 2 至 4 的伸烷基時，由該伸烷基，與在該伸烷基鍵結的氮原子形成的 3 至 5 員環的環狀構造的具體例之相同者，較佳之環狀構造的具體例亦可列舉相同者。

【0125】 通式(B₅)中的「由 R³²、R³³與 R³⁵形成可含氮原子的碳數 3 至 10 的伸烷基鏈」時的可含氮原子之碳數 3 至 10 的伸烷基鏈的具體例可列舉下述通式(b₇)所示之伸烷基鏈。

【0126】



(式中、R⁴⁷至 R⁴⁹各自獨立地表示碳數 1 至 3 的伸烷基，Y 表示碳原子或氮原子。)

【0127】 通式(b₇)中的 R⁴⁷至 R⁴⁹所示之碳數 1 至 3 的伸烷基可列舉亞甲基、伸乙基、三亞甲基、伸丙基，其中，尤以伸乙基為佳。

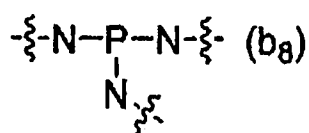
【0128】 通式(b₇)中的 R⁴⁷至 R⁴⁹係以完全相同的碳數 1 至 3 的伸烷基為佳。

【0129】 通式(b₇)中的 Y 以氮原子為佳。

【0130】 通式(b₇)中的 R⁴⁷至 R⁴⁹及 Y 的較佳組合係 R⁴⁷至 R⁴⁹全部相同為碳數 1 至 3 的伸烷基，Y 為氮原子。

● 【0131】 通式(B₅)中，由 R³²、R³³與 R³⁵形成可含有氮原子的碳數 3 至 10 的伸烷基鏈時，由該伸烷基鏈，與在該伸烷基鏈鍵結的下述式(b₈)所示之基形成雙環烷環。

【0132】



● 【0133】 該雙環烷環的具體例可列舉例如：2,4,6,7-四氮雜-1-磷雜雙環[2.2.2]辛烷環、2,5,7,8-四氮雜-1-磷雜雙環[3.2.2]壬烷環、2,6,7-三氮雜-1-磷雜雙環[2.2.2]辛烷環、2,5,8,9-四氮雜-1-磷雜雙環 [3.3.2]癸烷環、2,5,8,9-四氮雜-1-磷雜雙環[3.3.3]十一烷環、2,6,9,10-四氮雜-1-磷雜雙環[4.3.3]十二烷環、2,8,9-三氮雜-1-磷雜雙環[3.3.3]十一烷環、2,6,10,11-四氮雜-1-磷雜雙環[4.4.3]三癸烷環、2,6,10,11-四氮雜-1-磷雜雙環[4.4.4]四癸烷環、2,10,11-三氮雜-1-磷雜雙環[4.4.4]四癸烷環，其中，以 2,5,8,9-四氮雜-1-磷雜雙環[3.3.3]十一烷環為佳。

【0134】 通式(B₅)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳，以 0 更佳。

【0135】 通式(B₆)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳，以 0 更佳。

【0136】 通式(b₅)、(b₆)中的 R³⁷ 至 R⁴⁶ 所示之碳數 1 至 6 的烷基的具體例可列舉與通式(A)中的 R¹ 及 R² 至 R⁴ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」中的碳數 1 至 6 的烷基的具體例之相同者，較佳之烷基的具體例亦可列舉相同者。

【0137】 通式(A)中的 Z⁺ 所示之具有胍鎗基、雙胍鎗基或膦氮烯鎗基的銨陽離子，或膦陽離子可列舉上述通式(B₁)所示之具有胍鎗基的銨陽離子、上述通式(B₂)所示之具有雙胍鎗基的銨陽離子、上述通式(B₃)或(B₄)所示之膦氮烯鎗基的銨陽離子，及，上述通式(B₅)或(B₆)所示之膦陽離子為佳，其中尤以上述通式(B₁)所示之具有胍鎗基的銨陽離子、上述通式(B₂)所示之具有雙胍鎗基的銨陽離子，及，上述通式(B₆)所示之膦陽離子為更佳。

【0138】 通式(B₁)中的 R⁵ 係以氫原子、碳數 1 至 12 的烷基、及由 R⁵ 與 R⁶ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基為佳，其中，由 R⁵ 與 R⁶ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基更佳。

【0139】 通式(B₁)中的 R⁶ 係以碳數 1 至 12 的烷基、及由 R⁵ 與 R⁶ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基為佳，其中，由 R⁵ 與 R⁶ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基為更佳。

【0140】 通式(B₁)中的 R⁷ 及 R¹⁰ 係以碳數 1 至 12 的烷基及由 R⁷ 與 R¹⁰ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基為佳，其中，由 R⁷ 與 R¹⁰ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基更佳。

【0141】 通式(B₁)中的 R⁸ 係以氫原子及碳數 1 至 12 的烷基為佳，其中，以氫原子為更佳。

【0142】 通式(B₁)中的 R⁹ 係以氫原子及碳數 1 至 12 的烷基為佳。

【0143】 通式(B₁)中的 R⁵ 至 R⁹ 的組合可列舉 R⁵ 至 R⁷ 及 R⁹ 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，R⁸ 表示氫原子的組合；R⁵ 至 R⁷ 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，R⁸ 及 R⁹ 表示氫原子的組合；由 R⁵ 與 R⁶ 及 R⁷ 與 R¹⁰ 各自獨立地形成碳數 2 至 4 的伸烷基，R⁸ 表示氫原子，R⁹ 表示碳數 1 至 12 的烷基的組合；以及由 R⁵ 與 R⁶ 及 R⁷ 與 R¹⁰ 各自獨立地形成碳數 2 至 4 的伸烷基，R⁸ 及 R⁹ 表示氫原子的組合，其中，由 R⁵ 與 R⁶ 及 R⁷ 與 R¹⁰ 各自獨立地形成碳數 2 至 4 的伸烷基，R⁸ 表示氫原子，R⁹ 表示碳數 1 至 12 的烷基的組合；以及由 R⁵ 與 R⁶ 及 R⁷ 與 R¹⁰ 各自獨立地形成碳數 2 至 4 的伸烷基，R⁸ 及 R⁹ 表示氫原子的組合為佳。

【0144】 通式(B₂)中的 R¹¹ 至 R¹⁴ 係以碳數 1 至 12 的烷基為佳。

【0145】 通式(B₂)中的 R¹⁵ 及 R¹⁸ 係以氫原子或碳數 1 至 6 的烷基為佳。

【0146】 通式(B₂)中的 R¹⁶ 及 R¹⁷ 係以碳數 1 至 12 的烷基；可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧

基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的苯基；及由 R^{16} 與 R^{17} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基者為佳，其中，碳數 1 至 12 的烷基、硝基或碳數 1 至 6 的烷基所取代的苯基及由 R^{16} 與 R^{17} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基者更佳。

【0147】 通式(B₂)中的 R^{11} 至 R^{18} 的組合可列舉： R^{11} 至 R^{14} 、 R^{16} 及 R^{17} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， R^{15} 及 R^{18} 表示氫原子的組合； R^{11} 至 R^{15} 及 R^{18} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，由 R^{16} 與 R^{17} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的組合； R^{11} 至 R^{14} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， R^{15} 及 R^{18} 表示氫原子， R^{16} 及 R^{17} 各自獨立地表示可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基的組合；以及 R^{11} 至 R^{14} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， R^{15} 及 R^{18} 表示氫原子， R^{16} 或 R^{17} 的任一者表示碳數 1 至 12 的烷基，另一者表示可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基的組合。

【0148】 通式(B₃)中的 R^{19} 係以碳數 1 至 12 的烷基為佳。

【0149】 通式(B₃)中的 Q^1 至 Q^3 係以 Q^1 至 Q^3 全部相同表示上述通式(b₂)或(b₃)所示的基者，及由 Q^1 與 Q^2 表示上述通式(b₄)所示之環狀構造， Q^3 表示上述通式(b₂)或(b₃)所示之基者為佳，其中， Q^1 至 Q^3 全部相同表示上述通式(b₂)或(b₃)所示之基者更佳。

【0150】 通式(b₂)中的 R²⁰與 R²¹係以碳數 1 至 6 的烷基及由 R²⁰與 R²¹形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基者為佳。

【0151】 通式(b₃)、(b₄)中的 R²²至 R²⁹係以碳數 1 至 6 的烷基為佳。

【0152】 通式(B₃)中的 R¹⁹及 Q¹至 Q³的組合可列舉 R¹⁹表示碳數 1 至 12 的烷基，Q¹至 Q³全部表示上述通式(b₂)所示之基的組合；R¹⁹表示碳數 1 至 12 的烷基，Q¹至 Q³全部表示上述通式(b₃)所示之基的組合；R¹⁹表示碳數 1 至 12 的烷基，由 Q¹與 Q²表示上述通式(b₄)所示之環狀構造，Q³表示上述通式(b₂)所示之基的組合；及 R¹⁹表示碳數 1 至 12 的烷基，由 Q¹與 Q²表示上述通式(b₄)所示之環狀構造，Q³表示上述通式(b₃)所示之基的組合。

【0153】 通式(B₄)中的 Q⁴至 Q⁹係以 Q⁴至 Q⁹全部相同表示上述通式(b₂)所示之基者為佳。

【0154】 通式(B₄)中的 Q⁴至 Q⁹的組合可列舉 Q⁴至 Q⁹全部相同，表示上述通式(b₂)所示之基的組合；及 Q⁴至 Q⁹全部相同，表示上述通式(b₃)所示之基，其中，Q⁴至 Q⁹全部相同，表示上述通式(b₂)所示之基的組合為佳。

【0155】 通式(B₅)中的 R³⁰係以氫原子及上述通式(b₃)所示之基為佳。

【0156】 通式(B₅)中的 R³¹、R³⁴及 R³⁶係以氫原子及碳數 1 至 6 的烷基為佳。

【0157】 通式(B₅)中的 R³²、R³³及 R³⁵係以由 R³²與 R³³形成碳數 2 至 4 的伸烷基，R³⁵表示碳數 1 至 6 的烷基的基，

以及由 R^{32} 、 R^{33} 及 R^{35} 形成可含有氮原子的碳數 3 至 10 的伸烷基鏈的基為佳。

【0158】 通式(B₅)中的 R^{30} 至 R^{36} 的組合可列舉 R^{30} 表示氫原子， R^{31} 、 R^{34} 及 R^{36} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，由 R^{32} 、 R^{33} 及 R^{35} 形成可含有氮原子的碳數 3 至 10 的伸烷基鏈的組合；以及 R^{30} 表示上述通式(b₃)所示之基， R^{31} 及 R^{35} 各自獨立地表示碳數 1 至 6 的烷基，由 R^{32} 與 R^{33} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基， R^{34} 及 R^{36} 表示氫原子的組合。

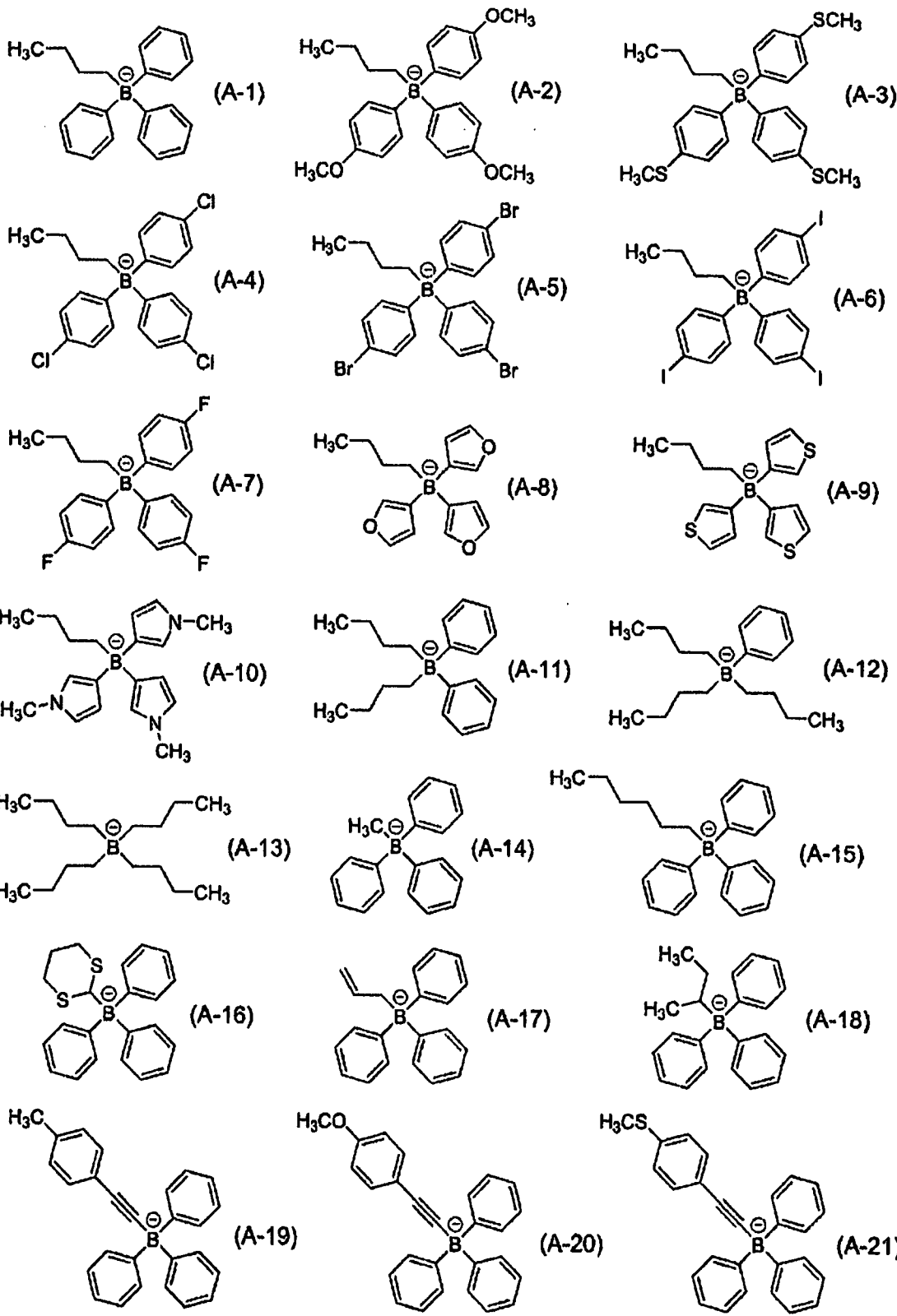
【0159】 通式(B₆)中的 Q^{10} 至 Q^{13} 係以 Q^{10} 至 Q^{13} 全部相同表示上述通式(b₅)或(b₆)所示之基者為佳，其中， Q^{10} 至 Q^{13} 全部相同表示上述通式(b₆)所示之基者更佳。

【0160】 通式(b₅)、(b₆)中的 R^{37} 至 R^{46} 係以碳數 1 至 6 的烷基為佳。

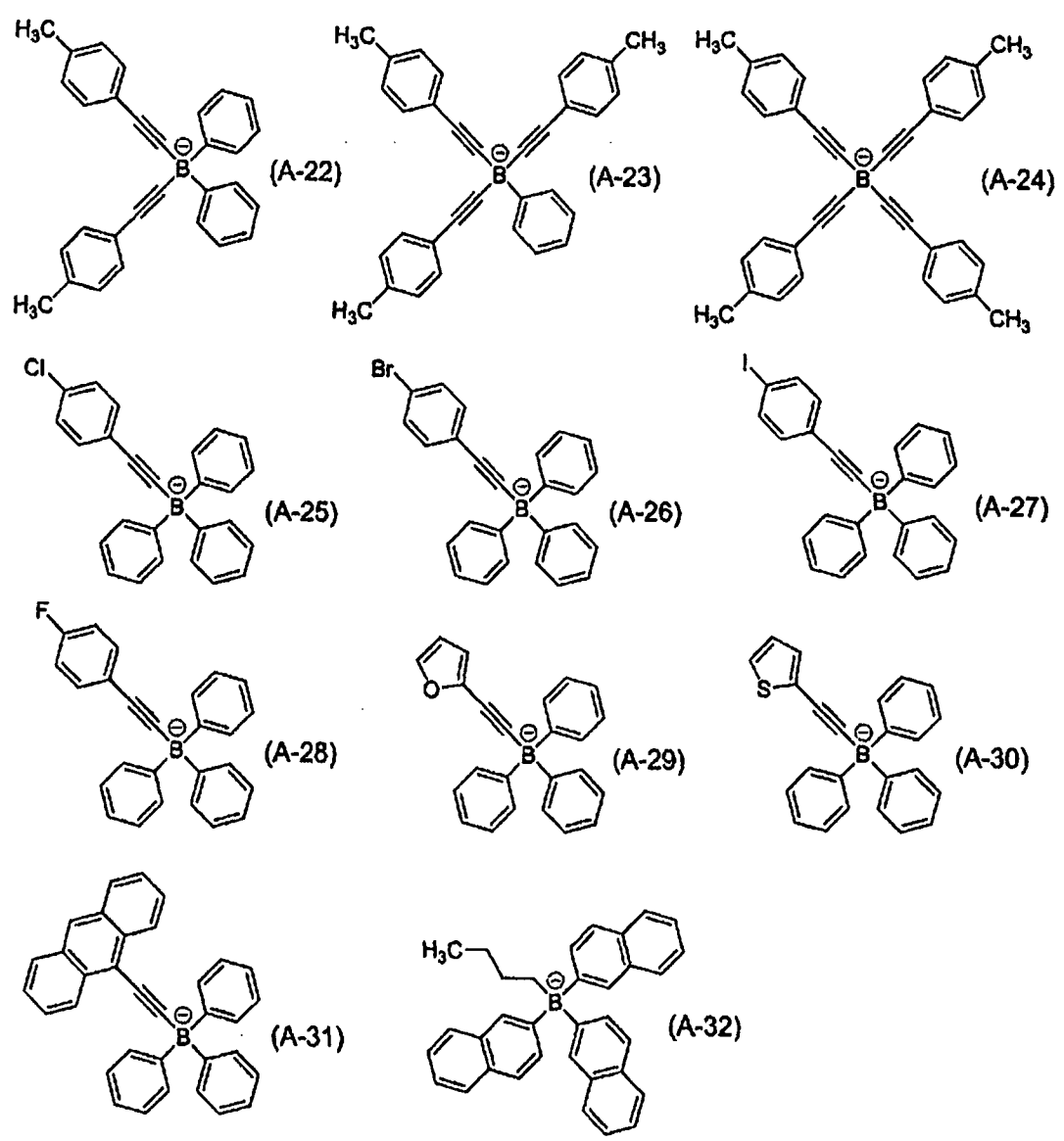
【0161】 通式(B₆)中的 Q^{10} 至 Q^{13} 的組合可列舉 Q^{10} 至 Q^{13} 全部表示上述通式(b₅)所示之基的組合；及 Q^{10} 至 Q^{13} 全部表示上述通式(b₆)所示之基者，其中尤以 Q^{10} 至 Q^{13} 全部表示上述通式(b₆)所示之基的組合為佳。

【0162】 本發明的上述通式(A)所示之化合物中的硼酸鹽系陰離子的具體例可列舉下述式(A-1)至(A-32)所示之陰離子。又，「硼酸鹽系陰離子」表示上述通式(A)所示之化合物中的，硼陰離子及與該硼陰離子鍵結的由 R^1 至 R^4 所示之基所構成的陰離子部分。

【0163】

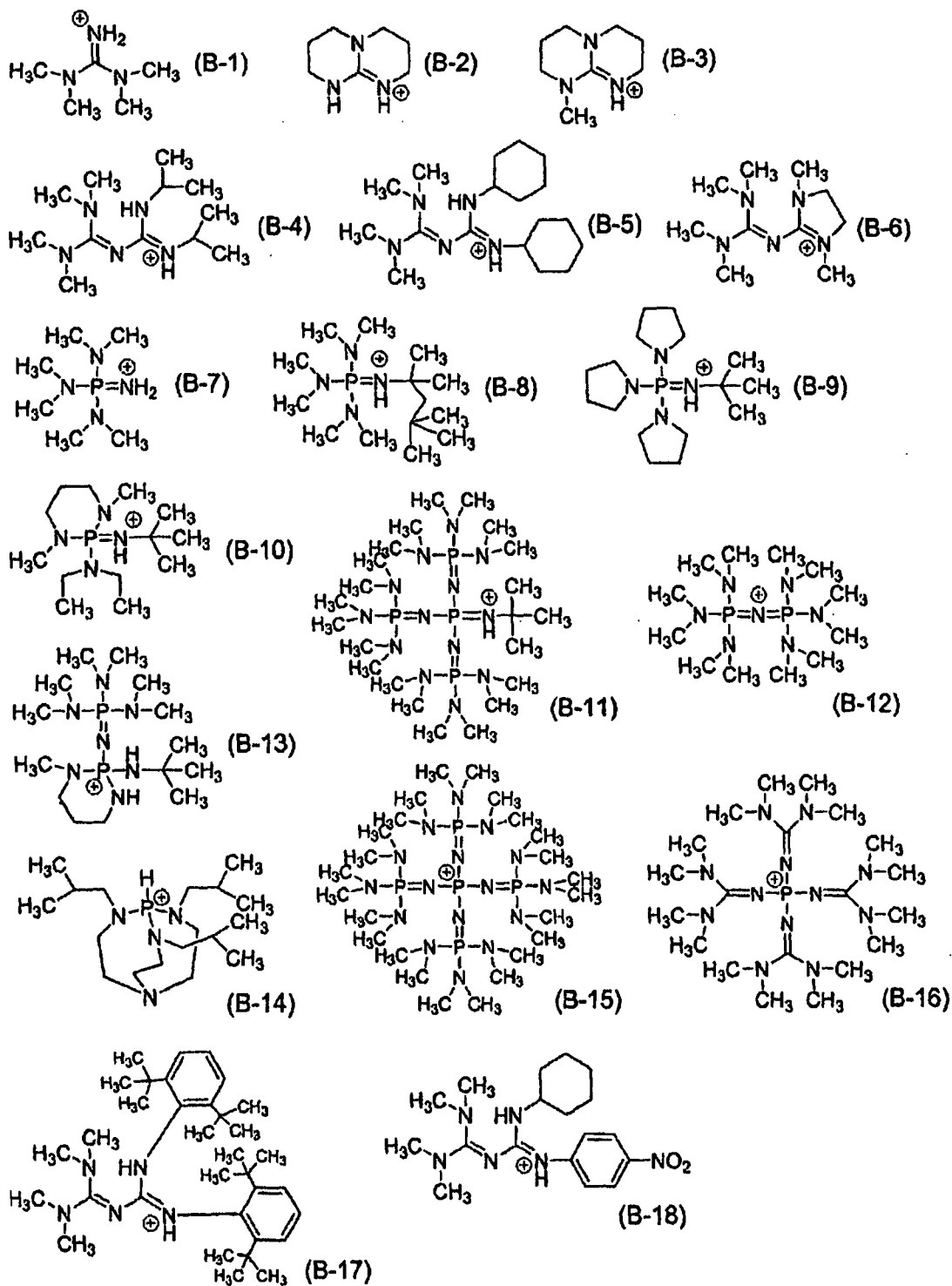


【 0164 】



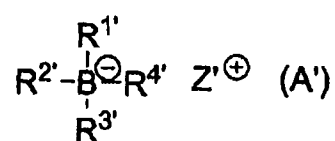
【0165】 通式(A)中的 Z^+ 所示之具有胍鎓基、雙胍鎓基或磷氮烯鎓基的銨陽離子、或鎘陽離子的具體例可列舉下述式(B-1)至(B-18)所示之陽離子。

【0166】



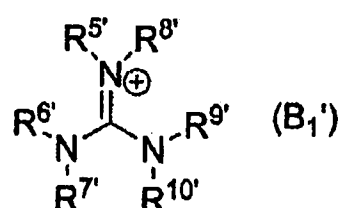
【0167】 本發明的上述通式(A)所示化合物的較佳具體例可列舉下述通式(A')所示之化合物。

【0168】



[式中、 $\text{R}^{1'}$ 表示碳數 1 至 12 的烷基；可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 12 的苯炔基；碳數 2 至 12 的烯基；2-呋喃基乙炔基；2-硫苯基乙炔基；或 2,6-二噻環己基(thianyl)， $\text{R}^{2'}$ 至 $\text{R}^{4'}$ 全部相同，表示可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基；呋喃基；噻吩基；或 N-烷基取代吡咯基， Z'^+ 表示下述通式(B_1')所示之具有胍鎰基的銨陽離子、下述通式(B_2')所示之具有雙胍鎰基的銨陽離子、下述通式(B_3')或(B_4')所示之具有膦氮烯鎰基的銨陽離子或下述通式(B_5')或(B_6')所示之鎘陽離子。

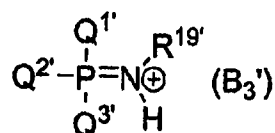
【0169】



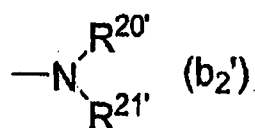
(式中、 $\text{R}^{5'}$ 至 $\text{R}^{10'}$ 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 12 的烷基，可由 $\text{R}^{5'}$ 與 $\text{R}^{6'}$ 及/或 $\text{R}^{7'}$ 與 $\text{R}^{10'}$ 形成碳數 2 至 4 之伸烷基。惟 $\text{R}^{5'}$ 至 $\text{R}^{10'}$ 中的氫原子數為 1 或 2。)

【0170】

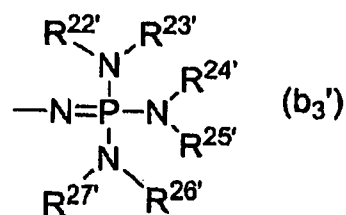
【 0171 】



【0172】

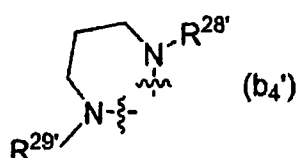


【0173】



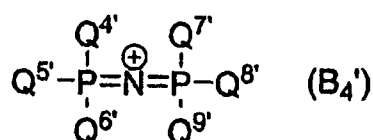
(式中， $\text{R}^{22'}$ 至 $\text{R}^{23'}$ 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基。)

【0174】



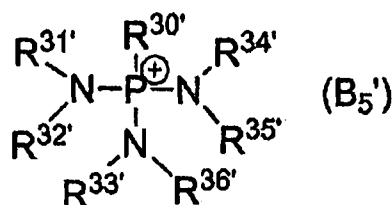
(式中、 $\text{R}^{28'}$ 及 $\text{R}^{29'}$ 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基。))

【0175】



(式中、 $\text{Q}^{4'}$ 至 $\text{Q}^{9'}$ 全部相同表示上述通式(b_2')或(b_3')所示之基。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 2。)

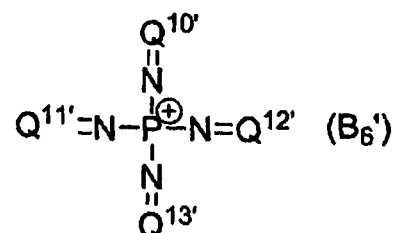
【0176】



(式中、 $\text{R}^{30'}$ 表示氫原子或上述通式(b_2')或(b_3')所示之基， $\text{R}^{31'}$ 至 $\text{R}^{36'}$ 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基，或可由 $\text{R}^{31'}$ 與 $\text{R}^{32'}$ 、 $\text{R}^{32'}$ 與 $\text{R}^{33'}$ 、 $\text{R}^{34'}$ 與 $\text{R}^{35'}$ 、 $\text{R}^{35'}$ 與 $\text{R}^{36'}$ 及/或 $\text{R}^{33'}$ 與 $\text{R}^{36'}$ 形成碳數 2 至 4 之伸烷基，亦可由

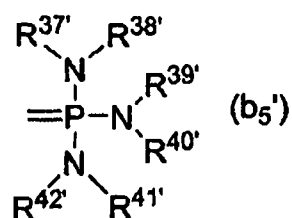
$R^{32'}$ 、 $R^{33'}$ 與 $R^{35'}$ 形成可含有氮原子的碳數 3 至 10 的伸烷基鏈。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 2。)

【0177】



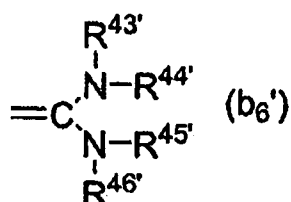
{式中、 $Q^{10'}$ 至 $Q^{13'}$ 各自獨立地表示下述通式(b_5')或(b_6')的基。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 2。}

【0178】



(式中， $R^{37'}$ 至 $R^{42'}$ 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基。)

【0179】



(式中， $R^{43'}$ 至 $R^{46'}$ 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基。))]

【0180】 通式(A')至(b_6')中的各官能基(R^1 至 $R^{46'}$ 及 Q^1 至 $Q^{13'}$)的具體例可列舉與通式(A)至(b_6)中所述的對應各官能基(R^1 至 R^{46} 及 Q^1 至 Q^{13})的具體例之相同者，

較佳具體例亦可列舉相同者。惟以下所述的各官能基係與通式(A)至(b)中所述的對應各官能基不同。

【0181】 通式(A')中的 R^1 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 12 的苯炔基」中的碳數 8 至 12 的苯炔基，可為炔基部分為直鏈狀或分枝狀的任一種，其中，以直鏈狀的苯炔基為佳。如此苯炔基的具體例可列舉例如：苯基乙炔基、3-苯基-1-丙炔-1-基、3-苯基-2-丙炔-1-基(3-苯基丙炔基)、4-苯基-1-丁炔-1-基、4-苯基-2-丁炔-1-基、4-苯基-3-丁炔-1-基、3-苯基-1-丁炔-1-基、4-苯基-3-丁炔-2-基、5-苯基-戊炔-1-基、5-苯基-2-戊炔-1-基、5-苯基-3-戊炔-1-基、5-苯基-4-戊炔-1-基、4-苯基-1-戊炔-1-基、4-苯基-2-戊炔-1-基、3-苯基-1-戊炔-1-基、5-苯基-3-戊炔-2-基、5-苯基-4-戊炔-2-基、5-苯基-4-戊炔-3-基、4-苯基-3-甲基-1-丁炔-1-基、4-苯基-2-甲基-3-丁炔-1-基、3-苯基-3-甲基-1-丁炔-1-基、6-苯基-1-己炔-1-基、6-苯基-2-己炔-1-基、6-苯基-3-己炔-1-基、6-苯基-4-己炔-1-基、6-苯基-5-己炔-1-基、5-苯基-1-己炔-1-基、5-苯基-2-己炔-1-基、5-苯基-3-己炔-1-基、5-苯基-3-己炔-2-基、3-苯基-1-己炔-1-基、3-苯基-2-己炔-1-基、6-苯基-3-己炔-2-基、6-苯基-4-己炔-2-基、6-苯基-4-己炔-3-基、6-苯基-5-己炔-2-基、6-苯基-5-己炔-3-基、6-苯基-5-己炔-4-基、5-苯基-3-己炔-2-基、4-苯基-4-甲基-1-戊炔-1-基、4-苯基-3-甲基-1-戊炔-1-基、4-苯基-4-甲基-2-戊炔-1-基、3-苯基-3-甲基-2-戊炔-1-

基、4-苯基-3-甲基-1-丁炔-1-基等。該等的苯炔基中，例如苯基乙炔基、3-苯基-1-丙炔-1-基、3-苯基-2-丙炔-1-基(3-苯基丙炔基)、4-苯基-1-丁炔-1-基、4-苯基-2-丁炔-1-基、4-苯基-3-丁炔-1-基、5-苯基-1-戊炔-1-基、5-苯基-2-戊炔-1-基、5-苯基-3-戊炔-1-基、5-苯基-4-戊炔-1-基、6-苯基-1-己炔-1-基、6-苯基-2-己炔-1-基、6-苯基-3-己炔-1-基、6-苯基-4-己炔-1-基、6-苯基-5-己炔-1-基等的炔基部分為直鏈狀，以其末端有苯基鍵結的碳數 8 至 12 的苯炔基為佳，其中尤以苯基乙炔基為更佳。又，其中所示之苯炔基的碳數係指構成該苯炔基的碳數之意，構成取代基的碳數作成不含在碳數 8 至 12 的苯炔基中的「碳數 8 至 12」所示之碳數中。

【0182】 通式(A')中的 R^{1'} 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 12 的苯炔基」中的碳數 8 至 12 的苯炔基係以經 1 個以上的取代基(鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基)取代的苯炔基為佳，其中，在一個位置有經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基的任一個基取代的苯炔基為佳，其中，在一個位置有經碳數 1 至 6 的烷基取代的苯炔基為更佳。

【0183】 通式(A')中的 R^{1'} 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 12 的苯炔基」的具體例可列舉與

通式(A)中的 R^1 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」的具體例中所述的「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 12 的苯炔基」的具體例之相同者。

【0184】 上述苯炔基中的較佳具體例係可列舉如與通式(A)中的 R^1 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」的具體例中所述的「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯芳炔基」的具體例之相同者。

【0185】 上述苯炔基中之較佳具體例係可列舉與通式(A)中的 R^1 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」的具體例中所述的「在一個位置有經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基的任一個取代的苯基乙炔基」的具體例之相同者。

【0186】 上述苯炔基中之更佳具體例係可列舉與通式(A)中的 R^1 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」的具體例中所述的「在一個位置有經碳數 1 至 6 的烷基取代的苯基乙炔基」的具體例之相同者。

【0187】 通式(A')中的 $R^{1'}$ 係以碳數 1 至 12 的烷基

及可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 12 的苯炔基為佳，其中，在一個位置有經碳數 1 至 12 的烷基及可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基乙炔基為更佳，其中，以經碳數 1 至 6 的烷基及鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基或碳數 1 至 6 的烷硫基的任一個基取代的苯基乙炔基為特佳。

● 【0188】 通式(A')中的 $R^{2'}$ 至 $R^{4'}$ 係以 $R^{2'}$ 至 $R^{4'}$ 全部相同的可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基及碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基為佳，其中， $R^{2'}$ 至 $R^{4'}$ 全部相同的無取代的苯基為更佳。

【0189】 通式(A')中的 $R^{2'}$ 至 $R^{4'}$ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基」中之苯基係以無取代者為佳。

● 【0190】 通式(A')中的 $R^{2'}$ 至 $R^{4'}$ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基」的具體例可列舉與通式(A)中的 R^2 至 R^4 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基」的具體例中所述的「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基」的具體例之相同者。

【0191】 上述苯基中，以無取代的苯基為佳。

【0192】 通式(A')中的 R^{1'} 至 R^{4'} 的組合可列舉以下的表 2 所述的組合。

【0193】 [表 2]

R ¹	R ²	R ³	R ⁴
碳數 1 至 12 的烷基	官能基 D		
	呋喃基		
	噻吩基		
	N-烷基取代吡咯基		
官能基 C	官能基 D		
碳數 2 至 12 的烯基	官能基 D		
2,6-二噻環己基	官能基 D		
2-呋喃乙炔基	官能基 D		
2-硫苯基乙炔基	官能基 D		

【0194】 表中，官能基 C 表示可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 12 的苯炔基，官能基 D 表示可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基。

【0195】 通式(B₁')中的「R^{5'} 至 R^{19'} 中的氫原子數為 1 或 2」係指 R^{5'} 至 R^{10'} 中，R^{5'} 至 R^{10'} 所示之基為氫原子的 R 的數為 1 或 2 之意。

【0196】 通式(B₁')中的 R^{5'} 至 R^{10'} 中，氫原子數為 1 或 2，以 1 為佳。

【0197】 通式(B₂')中的 R^{16'} 及 R^{17'} 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基基取代的苯基」的具體例可列舉與通式(B₂)中的 R¹⁶ 及 R¹⁷ 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基基取代的碳數 6 至 14 的芳基」的具體例中所述的「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基基取代的苯基」的具體例之相同者。

【0198】 上述苯基中之較佳具體例係可列舉與通式(B₂)中的 R¹⁶ 及 R¹⁷ 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基基取代的碳數 6 至 14 的芳基」的具體例中所述的「由硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基基選出的至少 1 種的取代基所取代的苯基」的具體例之相同者。

【0199】 上述的苯基中較佳具體例係可列舉與通式(B₂)中的 R¹⁶ 與 R¹⁷ 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基基取代的碳數 6 至 14 的芳基」的具體例中所述的「只有硝基或只有碳數 1 至 6 的烷基取代的苯基」的具體例之相同者。

【0200】 通式(B₃')中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 1 至 3 的整數，以 1 為佳。又，其中所示之氫原子

數為通式(B₃')中的氮原子已含有 1 個氫原子，故一般為 1 以上。

【0201】 通式(B₄')中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 2 的整數，以 0 為佳。

【0202】 通式(B₅')中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 2 的整數，以 0 為佳。

【0203】 通式(B₆')中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 2 的整數，以 0 為佳。

● 【0204】 通式(A')中的 Z' 所示之上述通式(B₁')所示之具有胍鎰基的銨陽離子，上述通式(B₂')所示之具有雙胍鎰基的銨陽離子，上述通式(B₃)或(B₄)所示之具有膦氮烯鎰基的銨陽離子或上述通式(B₅)或(B₆)所示之磷陽離子係以上述通式(B₁')所示之具有胍鎰基的銨陽離子，上述通式(B₂')所示之具有雙胍鎰基的銨陽離子及上述通式(B₆')所示之磷陽離子為佳。

● 【0205】 通式(B₁')中的 R^{5'} 及 R^{6'} 係以由 R^{5'} 與 R^{6'} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基為佳。

【0206】 通式(B₁')中的 R^{7'} 及 R^{10'} 係以由 R^{7'} 與 R^{10'} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基為佳。

【0207】 通式(B₁')中的 R^{8'} 係以氫原子為佳。

【0208】 通式(B₁')中的 R^{9'} 係以氫原子及碳數 1 至 6 的烷基為佳。

【0209】 通式(B₁')中的 R^{5'} 至 R^{9'} 的組合係可列舉如：R^{5'} 至 R^{7'} 及 R^{9'} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的

烷基， $R^{8'}$ 表示氫原子之組合； $R^{5'}$ 至 $R^{7'}$ 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， $R^{8'}$ 及 $R^{9'}$ 表示氫原子的組合；由 $R^{5'}$ 與 $R^{6'}$ 及 $R^{7'}$ 與 $R^{10'}$ 各自獨立地形成碳數 2 至 4 的伸烷基， $R^{8'}$ 表示氫原子， $R^{9'}$ 表示碳數 1 至 12 的烷基的組合；以及由 $R^{5'}$ 與 $R^{6'}$ 及 $R^{7'}$ 與 $R^{10'}$ 各自獨立地形成碳數 2 至 4 的伸烷基， $R^{8'}$ 及 $R^{9'}$ 表示氫原子的組合，其中，以由 $R^{5'}$ 與 $R^{6'}$ 及 $R^{7'}$ 與 $R^{10'}$ 各自獨立地形成碳數 2 至 4 的伸烷基， $R^{8'}$ 表示氫原子， $R^{9'}$ 表示碳數 1 至 12 的烷基的組合；以及 $R^{5'}$ 與 $R^{6'}$ 及 $R^{7'}$ 與 $R^{10'}$ 各自獨立地形成碳數 2 至 4 的伸烷基， $R^{8'}$ 及 $R^{9'}$ 表示氫原子的組合為佳。

【0210】 通式(B₂')中的 $R^{11'}$ 至 $R^{14'}$ 係以碳數 1 至 6 的烷基為佳。

【0211】 通式(B₂')中的 $R^{15'}$ 及 $R^{18'}$ 係以氫原子或碳數 1 至 6 的烷基為佳。

【0212】 通式(B₂')中的 $R^{16'}$ 及 $R^{17'}$ 係以碳數 1 至 6 的烷基、只有硝基或只有碳數 1 至 6 的烷基取代的苯基及由 $R^{16'}$ 與 $R^{17'}$ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基為佳。

【0213】 通式(B₂')中的 $R^{11'}$ 至 $R^{18'}$ 的組合可列舉 $R^{11'}$ 至 $R^{14'}$ 、 $R^{16'}$ 及 $R^{17'}$ 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， $R^{15'}$ 及 $R^{18'}$ 表示氫原子的組合； $R^{11'}$ 至 $R^{15'}$ 及 $R^{18'}$ 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基；由 $R^{16'}$ 與 $R^{17'}$ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的組合； $R^{11'}$ 至 $R^{14'}$ 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， $R^{15'}$ 及 $R^{18'}$ 表示氫原子， $R^{16'}$

及 $R^{17'}$ 各自獨立地表示可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的苯基的組合；以及 $R^{11'}$ 至 $R^{14'}$ 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， $R^{15'}$ 及 $R^{18'}$ 表示氫原子， $R^{16'}$ 及 $R^{17'}$ 的任一者表示碳數 1 至 12 的烷基，另一者表示可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的苯基的組合。

● 【0214】 通式(B_3')中的 $R^{19'}$ 係以氫原子及碳數 1 至 8 的烷基為佳，其中，以碳數 1 至 8 的烷基更佳。

【0215】 通式(B_3')中的 $Q^{1'}$ 至 $Q^{3'}$ 係以 $Q^{1'}$ 至 $Q^{3'}$ 全部相同表示上述通式(b_2')或(b_3')所示之基者為佳。

【0216】 通式(b_2')中的 $R^{20'}$ 及 $R^{21'}$ 係以碳數 1 至 6 的烷基及由 $R^{20'}$ 與 $R^{21'}$ 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基者為佳。

● 【0217】 通式(b_3')、(b_4')中的 $R^{22'}$ 至 $R^{29'}$ 係以碳數 1 至 6 的烷基為佳。

【0218】 通式(B_3')中的 $R^{19'}$ 及 $Q^{1'}$ 至 $Q^{3'}$ 的組合可列舉 $R^{19'}$ 表示碳數 1 至 12 的烷基， $R^{1'}$ 及 $R^{3'}$ 全部相同，表示上述通式(b_2')所示之基的組合； $R^{19'}$ 表示碳數 1 至 12 的烷基， $Q^{1'}$ 至 $Q^{3'}$ 全部相同，表示上述通式(b_3')所示之基的組合； $R^{19'}$ 表示碳數 1 至 12 的烷基，由 $Q^{1'}$ 及 $Q^{2'}$ 表示上述通式(b_4')所示之環狀構造， $Q^{3'}$ 表示上述通式(b_2')所示之基者；及 $R^{19'}$ 表示碳數 1 至 12 的烷

基，由 Q^1 至 Q^2 表示上述通式(b_4')所示之環狀構造， Q^3 表示上述通式(b_3')所示之基的組合。

【0219】 通式(B_4')中的 Q^4 至 Q^9 係以 Q^4 至 Q^9 全部相同的上述通式(b_2')所示之基為佳。

【0220】 通式(B_4')中的 Q^4 至 Q^9 的組合可列舉 Q^4 至 Q^9 全部表示上述通式(b_2)所示之基的組合；及 Q^4 至 Q^9 全部相同，表示上述通式(b_3)所示之基的組合，其中，以 Q^4 至 Q^9 全部表示上述通式(b_2)所示之基的組合為佳。

【0221】 通式(B_5')中的 R^{30} 係以氫原子及上述通式(b_3')所示之基為佳。

【0222】 通式(B_5')中的 R^{31} 、 R^{34} 及 R^{36} 係以氫原子及碳數 1 至 6 的烷基為佳。

【0223】 通式(B_5')中的 R^{32} 、 R^{33} 及 R^{35} 係以由 R^{32} 與 R^{33} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基， R^{35} 表示碳數 1 至 6 的烷基者，以及由 R^{32} 、 R^{33} 與 R^{35} 形成可含有氮原子的碳數 3 至 10 的伸烷基鏈的基為佳。

【0224】 通式(B_5')中的 R^{30} 至 R^{36} 的組合可列舉 R^{30} 表示氫原子， R^{31} 、 R^{34} 及 R^{36} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，由 R^{32} 、 R^{33} 與 R^{35} 形成可含有氮原子的碳數 3 至 10 的伸烷基鏈的組合；以及 R^{30} 表示上述通式(b_3')所示之基， R^{31} 及 R^{35} 各自獨立地表示碳數 1 至 6 的烷基，由 R^{32} 與 R^{33} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基， R^{34} 及 R^{36} 表示氫原子的組合。

【0225】 通式(B₆')中的 Q^{10'} 至 Q^{13'} 係以 Q^{10'} 至 Q^{13'} 全部相同，表示上述通式(b₅')或(b₆')所示之基的組合為佳，其中，以 Q^{10'} 至 Q^{13'} 全部相同表示上述通式(b₆')所示之基的組合為更佳。

【0226】 通式(b₅')、(b₆')中的 R^{37'} 至 R^{46'} 係以碳數 1 至 6 的烷基為佳。

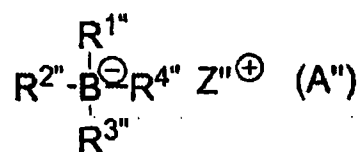
【0227】 通式(B₆')中的 Q^{10'} 至 Q^{13'} 的組合可列舉 Q^{10'} 至 Q^{13'} 全部相同，表示上述通式(b₅')所示之基的組合；及 Q^{10'} 至 Q^{13'} 全部表示上述通式(b₆')所示之基的組合，其中，Q^{10'} 至 Q^{13'} 全部表示上述通式(b₆')所示之基的組合為佳。

【0228】 上述通式(A')所示之化合物中的硼酸鹽系陰離子的具體例可列舉上述式(A-1)、(A-2)、(A-3)、(A-4)、(A-5)、(A-6)、(A-7)、(A-8)、(A-9)、(A-10)、(A-14)、(A-15)、(A-18)、(A-19)、(A-20)、(A-21)、(A-25)、(A-26)、(A-27)及(A-28)所示之陰離子。

【0229】 上述通式(A')所示之化合物中的 Z'⁺ 所示之上述通式(B₁')所示之具有胍鎰基的銨陽離子，上述通式(B₂')所示之具有雙胍鎰基的銨陽離子，上述通式(B₃')或(B₄')所示之具有膦氮烯鎰基的銨陽離子或上述通式(B₅')或(B₆')所示之磷陽離子的具體例可列舉上述式(B-1)至(B-18)所示之陽離子。

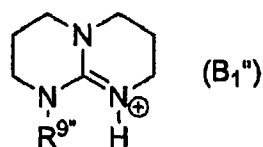
【0230】 本發明的上述通式(A')所示化合物的較佳具體例可列舉下述通式(A'')所示之化合物。

【0231】



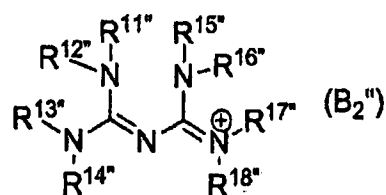
[式中， $\text{R}^{1''}$ 表示碳數 1 至 12 的烷基或可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基乙炔基、 $\text{R}^{2''}$ 至 $\text{R}^{4''}$ 全部相同表示可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基、 $\text{Z}^{''\oplus}$ 表示下述通式(B_1'')所示之具有胍鎰基的銨陽離子、下述通式(B_2'')所示之具有雙胍鎰基的銨陽離子或下述通式(B_6'')所示之鎘陽離子。

【0232】



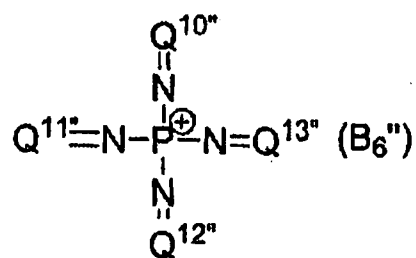
(式中、 $\text{R}^{9''}$ 表示氫原子或碳數 1 至 12 的烷基。)

【0233】



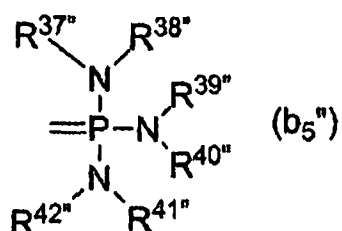
(式中， $\text{R}^{11''}$ 至 $\text{R}^{14''}$ 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， $\text{R}^{15''}$ 及 $\text{R}^{18''}$ 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 12 的烷基， $\text{R}^{16''}$ 及 $\text{R}^{17''}$ 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基或只有硝基或只有碳數 1 至 6 的烷基取代的苯基，可由 $\text{R}^{16''}$ 與 $\text{R}^{17''}$ 形成碳數 2 至 4 之伸烷基。)

【0234】



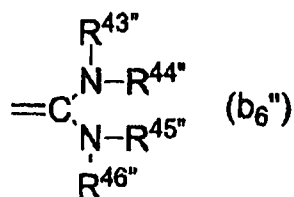
{式中， $Q^{10''}$ 至 $Q^{13''}$ 全部相同表示下述通式(b_5'')或(b_6'')所示之基。

【0235】



(式中， $R^{37''}$ 至 $R^{42''}$ 各自獨立地表示碳數 1 至 6 的烷基。)

【0236】



(式中， $R^{43''}$ 至 $R^{46''}$ 各自獨立地表示碳數 1 至 6 的烷基。))}]

【0237】 通式(A'')至(b_6'')中的各官能基($R^{1''}$ 至 $R^{46''}$ 及 $Q^{10''}$ 至 $Q^{13''}$)的具體例可列舉與通式(A)至(b_6)中所述的對應的各官能基(R^1 至 R^{46} 及 Q^1 至 Q^{13})的具體例之相同者，較佳具體例亦可列舉相同者。

【0238】 通式(A'')中的 $R^{1''}$ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6

的烷硫基取代的苯基乙炔基」中的苯基乙炔基係以經取代基(鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基)取代者為佳，其中，以在一個位置經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基的任一個基所取代者更佳，其中尤以在一個位置經碳數 1 至 6 的烷基所取代者又更佳。

【0239】 通式(A'')中的 $R^{1'}$ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基乙炔基」的具體例可列舉與通式(A)中的 R^1 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」的具體例中所述的「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基乙炔基」的具體例之相同者。

【0240】 上述的苯炔基中的較佳具體例係可列舉與通式(A)中的 R^1 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」的具體例中所述的「在一個位置經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基的任一個基所取代的苯基乙炔基」的具體例之相同者。

【0241】 上述的苯炔基中的較佳具體例係可列舉與通式(A)中的 R^1 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳素數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳

數 8 至 16 的芳炔基」的具體例中所述的在一個位置經碳數 1 至 6 的烷基取代的苯基乙炔基」的具體例之相同者。

【0242】 通式(A'')中的 $R^{2''}$ 至 $R^{4''}$ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基」中的苯基係以無取代者為佳。

【0243】 通式(A'')中的 $R^{2''}$ 至 $R^{4''}$ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基」的具體例可列舉與通式(A')中的 $R^{12'}$ 至 $R^{4'}$ 所示之「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基」的具體例之相同者，較佳具體例亦可列舉相同者。

【0244】 通式(A'')中的 $R^{1''}$ 係以碳數 1 至 6 的烷基及在一個位置經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基或碳數 1 至 6 的烷硫基的任一者所取代之苯基乙炔基為佳。

【0245】 通式(A'')中的 $R^{2''}$ 及 $R^{4''}$ 係以 $R^{2''}$ 及 $R^{4''}$ 全部相同之無取代的苯基為佳。

【0246】 通式(A'')中的 $R^{1''}$ 至 $R^{4''}$ 的組合可列舉 $R^{1''}$ 表示碳數 1 至 12 的烷基， $R^{2''}$ 至 $R^{4''}$ 全部相同表示可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基的組合；以及 $R^{1''}$ 表示可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基乙炔基， $R^{2''}$ 至 $R^{4''}$ 全部相同表示可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、

或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基的組合。

【0247】 通式(B₁'')中的 R^{9''} 係以氫原子及碳數 1 至 6 的烷基爲佳。

【0248】 通式(B₂'')中的 R^{11''} 至 R^{14''} 係以碳數 1 至 6 的烷基爲佳。

【0249】 通式(B₂'')中的 R^{15''} 至 R^{18''} 係以氫原子或碳數 1 至 6 的烷基爲佳。

【0250】 通式(B₂'')中的 R^{16''} 及 R^{17''} 係以在 1 至 2 個位置經碳數 1 至 6 的烷基、只有硝基或只有碳數 1 至 6 的烷基所取代的苯基及由 R^{11''} 與 R^{12''} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的基爲佳。

【0251】 通式(B₂'')中的 R^{11''} 至 R^{18''} 的組合可列舉 R^{11''} 至 R^{14''}、R^{16''} 及 R^{17''} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，R^{15''} 及 R^{18''} 表示氫原子的組合；以及 R^{11''} 及 R^{15''} 及 R^{18''} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，由 R^{16''} 與 R^{17''} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的組合；R^{11''} 至 R^{14''} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，R^{15''} 至 R^{18''} 表示氫原子，R^{16''} 及 R^{17''} 各自獨立地表示只經硝基或只經碳數 1 至 6 的烷基取代的苯基的組合；以及 R^{11''} 至 R^{14''} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，R^{15''} 及 R^{18''} 表示氫原子，R^{16''} 及 R^{17''} 的任一者表示碳數 1 至 12 的烷基，另 1 者表示只經硝基或只經碳數 1 至 6 的烷基所取代的苯基的組合。

【0252】 通式(B₆'')中的 Q^{10''} 至 Q^{13''} 係以 Q^{10''} 至 Q^{13''} 全部相同表示上述通式(b₆'')所示之基者爲佳。

【0253】 通式(b_5'')、(b_6'')中的 $R^{37''}$ 至 $R^{46''}$ 係以碳數 1 至 6 的烷基為佳。

【0254】 通式(B_6'')中的 $Q^{10''}$ 至 $Q^{13''}$ 的較佳組合可列舉 $Q^{10''}$ 至 $Q^{13''}$ 全部表示上述通式(b_5'')所示之基的組合；及 $Q^{10''}$ 至 $Q^{13''}$ 全部表示上述通式(b_6'')所示之基的組合，其中， $Q^{10''}$ 至 $Q^{13''}$ 全部表示上述通式(b_6'')所示之基的組合為佳。

【0255】 上述通式(A'')所示之化合物中的硼酸鹽系陰離子的具體例可列舉上述式(A-1)、(A-2)、(A-3)、(A-4)、(A-5)、(A-6)、(A-7)、(A-14)、(A-15)、(A-18)、(A-19)、(A-20)、(A-21)、(A-25)、(A-26)、(A-27)及(A-28)所示之陰離子，該等中，以上述式(A-1)及(A-19)所示之陰離子為佳。

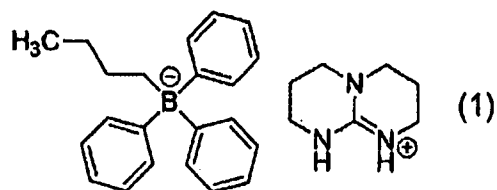
【0256】 上述通式(A'')所示之化合物中的 Z''^+ 所示之上述通式(B_1'')所示之具有胍鎰基的銨陽離子，上述通式(B_2'')所示之具有雙胍鎰基的銨陽離子或上述通式(B_6'')所示之鎘陽離子的具體例可列舉上述式(B-2)、(B-3)、(B-4)、(B-5)、(B-6)、(B-15)、(B-16)、(B-17)及(B-18)所示之陽離子，該等中，以上述式(B-2)、(B-4)、(B-5)、(B-6)、(B-16)、(B-17)及(B-18)所示之陽離子為佳。

【0257】 上述通式(A)所示之化合物中，與上述式(A-1)至(A-30)選出的陰離子組合的具有胍鎰基、雙胍鎰基或磷氮烯鎰基的銨陽離子、或鎘陽離子係以由上述式(B-1)至(B-18)所示之陽離子中選出的陽離子為佳，其中，以上述式(B-1)、(B-2)、(B-3)、(B-4)、(B-5)、(B-6)、(B-15)、(B-16)、

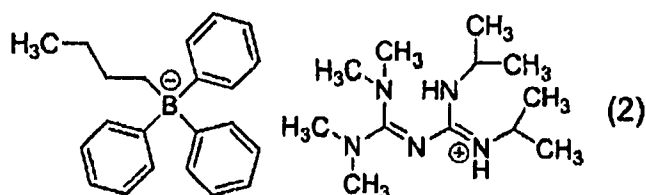
(B-17)及(B-18)所示之陽離子更佳，其中，上述式(B-2)、(B-4)、(B-5)、(B-6)、(B-16)、(B-17)及(B-18)所示之陽離子又更佳。

【0258】 再者，與由上述式(A-1)至(A-30)中選出的陰離子組合的具有胍鎗基、雙胍鎗基或磷氮烯鎗基的鉍陽離子，或磷陽離子係由上述式(B-1)至(B-18)中選出的陽離子的上述通式(A)所示化合物的具體例可列舉例如：下述式(1)、(2)、(3)、(4)、(5)、(6)、(7)、(8)及(9)所示之化合物。

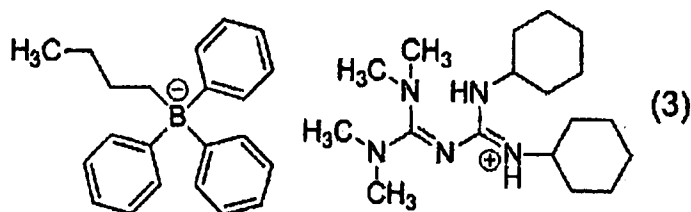
【0259】



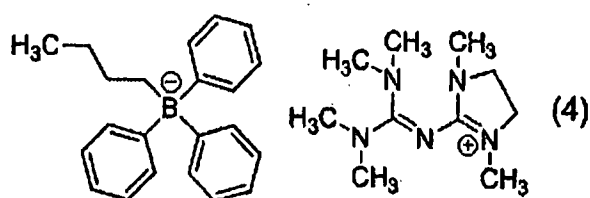
【0260】



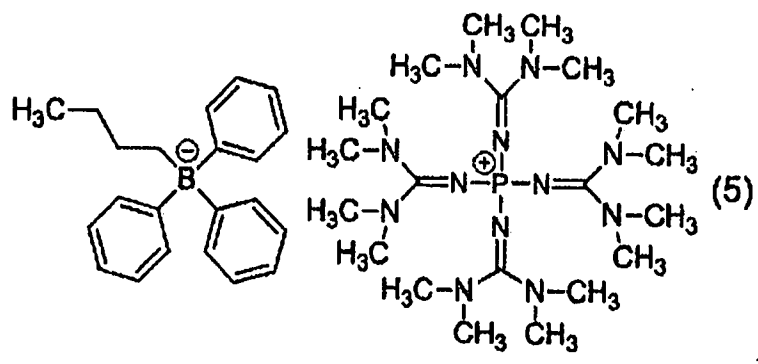
【0261】



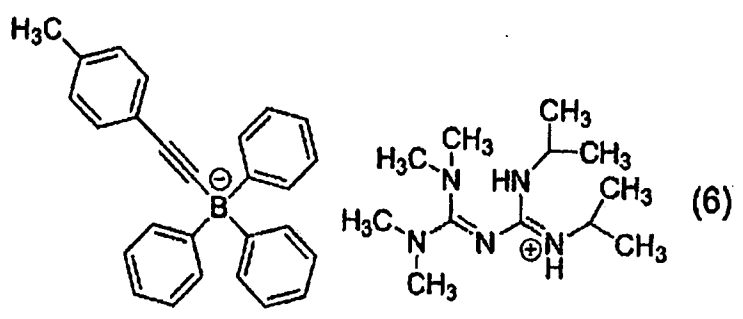
【0262】



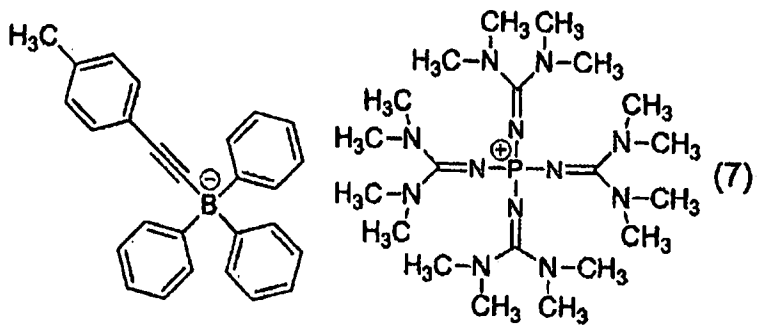
【 0263 】



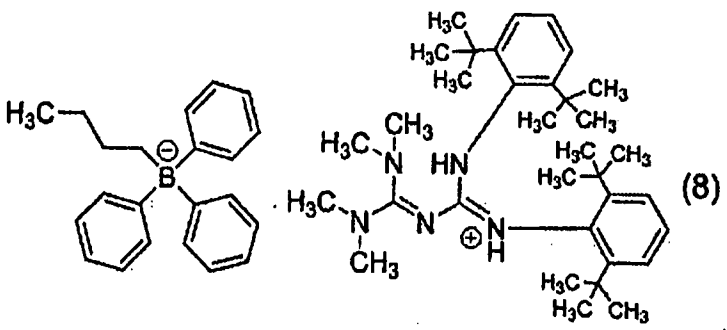
【 0264 】



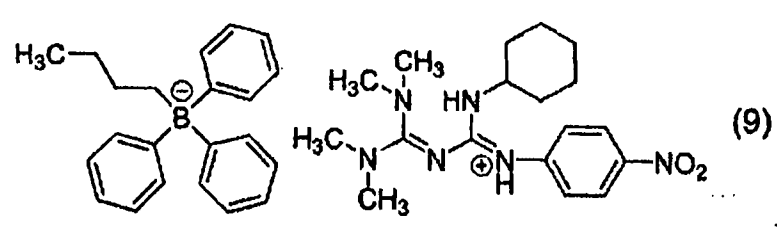
【 0265 】



【 0266 】



【 0267 】

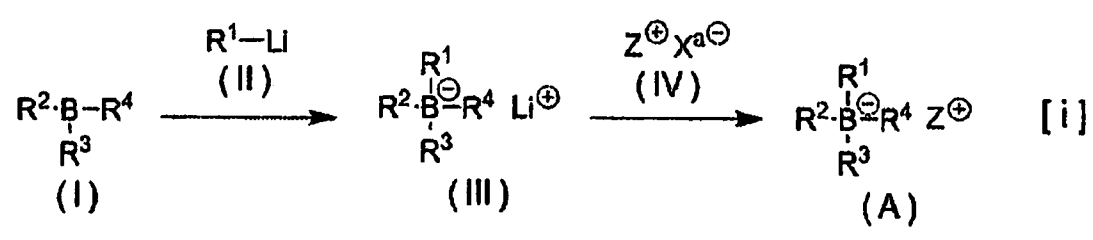


【 0268 】

-本發明的化合物的製造方法 -

上述本發明的化合物係可以例如以下的流程圖[i]所示的方法製造。亦即，通式(A)所示之化合物係例如使通式(I)所示之具有機硼烷化合物與通式(II)所示之有機鋰化合物反應，得到通式(III)所示之化合物，繼而，將該通式(III)所示之化合物與通式(IV)所示之化合物反應而合成。

【 0269 】



(上述流程圖中，X^{a-}表示鹵化物離子，R² 至 R⁴ 及 Z⁺ 係與上述者相同。)

【0270】 通式(IV)中的 X^{a-}所示之鹵化物離子具體上可列舉例如：氯化物離子、溴化物離子、碘化物離子等，其中，椅氯化物離子為佳。

【0271】 本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中的通式(I)所示之有機硼烷化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(I)所示之有機硼烷化合物的具體例可列舉三苯基硼烷、三蔡基硼烷、三蒾基硼烷、三(對氟苯基)硼烷、三(對氯苯基)硼烷、三(對溴苯

基)硼烷、三(對碘苯基)硼烷、三(對甲苯基)硼烷、三(對乙苯基)硼烷、三(對正丙苯基)硼烷、三(對異丙苯基)硼烷、三(對正丁苯基)硼烷、三(對異丁苯基)硼烷、三(對二級丁苯基)硼烷、三(對三級丁苯基)硼烷、三(對甲氧苯基)硼烷、三(對乙氧苯基)硼烷、三(對正丙氧苯基)硼烷、三(對異丙氧苯基)硼烷、三(對正丁氧苯基)硼烷、三(對異丁氧苯基)硼烷、三(對二級丁氧苯基)硼烷、三(對三級丁氧苯基)硼烷、三(對甲硫基苯基)硼烷、三(對乙硫基苯基)硼烷、三(對正丙硫基苯基)硼烷、三(對異丙硫基苯基)硼烷、三(對正丁硫基苯基)硼烷、三(對異丁硫基苯基)硼烷、三(對二級丁硫基)苯基)硼烷、三(對三級丁硫基苯基)硼烷等的三芳基硼烷，正丁二苯基硼烷等的烷基二芳基硼烷，二正丁苯基硼烷等的二烷基芳基硼烷、三正丁基硼烷、三正戊基硼烷、三正己基硼烷等的三烷基硼烷，苯基乙炔基二苯基硼烷等的芳基炔基二芳基硼烷，二苯基乙炔基苯基硼烷等的二芳基炔基芳基硼烷，三苯基乙炔基硼烷等的三芳基炔基硼烷、三呋喃基硼烷、三噻吩基硼烷、三(N-甲基吡咯基)硼烷等。

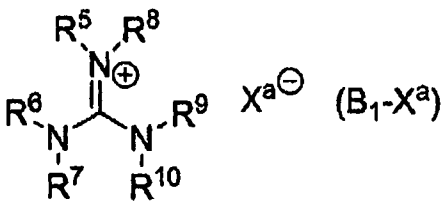
【0272】 本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中的通式(II)所示之有機鋰化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(II)所示之有機鋰化合物的具體例可列舉甲基鋰、乙基鋰、正丙基鋰、異丙基鋰、正丁基鋰、異丁基鋰、二級丁基鋰、三級丁基鋰、環丁基鋰、正戊基鋰、異戊基鋰、二級戊基鋰、三級戊基鋰、新

戊基鋰、2-甲基丁基鋰、1,2-二甲基丙基鋰、1-乙基丙基鋰、環戊基鋰、正己基鋰、異己基鋰、二級己基鋰、三級己基鋰、新己基鋰、2-甲基戊基鋰、1,2-二甲基丁基鋰、2,3-二甲基丁基鋰、1-乙基丁基鋰、環己基鋰等的烷基鋰、對氟苯基乙炔基鋰、對氯苯基乙炔基鋰、對溴苯基乙炔基鋰、對碘苯基乙炔基鋰、對甲苯基乙炔基鋰、對乙苯基乙炔基鋰、對正丙基苯基乙炔基鋰、對異丙基苯基乙炔基鋰、對正丁基苯基乙炔基鋰、對異丁基苯基乙炔基鋰、對二級丁基苯基乙炔基鋰、對三級丁基苯基乙炔基鋰、對甲氧苯基乙炔基鋰、對乙氧苯基乙炔基鋰、對正丙氧基苯基乙炔基鋰、對異丙氧基苯基乙炔基鋰、對正丁氧基苯基乙炔基鋰、對異丁氧基苯基乙炔基鋰、對二級丁氧基苯基乙炔基鋰、對三級丁氧基苯基乙炔基鋰、對甲基硫苯基乙炔基鋰、對乙基硫苯基乙炔基鋰、對正丙硫基苯基乙炔基鋰、對異丙硫基苯基乙炔基鋰、對正丁硫基苯基乙炔基鋰、對異丁硫基苯基乙炔基鋰、對二級丁硫基苯基乙炔基鋰、對三級丁硫基苯基乙炔基鋰等的芳基炔基鋰、乙烯基鋰、1-丙烯基鋰、2-丙烯基鋰、異丙烯基鋰、1-丁烯基鋰、2-丁烯基鋰、3-丁烯基鋰、異丁烯基鋰、甲基烯丙基鋰(methallyl lithium)、異戊二烯基鋰、異戊烯基鋰、環戊烯基鋰、正己烯基鋰、環己烯基鋰等的烯基鋰、2-呋喃基乙炔基鋰、2-硫苯基乙炔基鋰、2,6-二噻環己基鋰等。

【0273】 本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中的通式(IV)所示化合物的具體例可列舉例如下述通式(B₁)

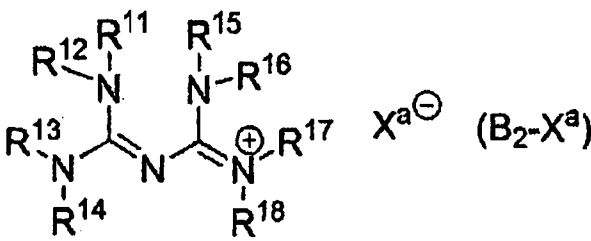
所示之具有胍鎗基的銨鹽、下述通式(B₂)所示之具有雙胍鎗基的銨鹽、下述通式(B₃)或(B₄)所示之具有膦氮烯鎗基的銨鹽及下述通式(B₅)或(B₆)所示之鎗鹽。

【0274】



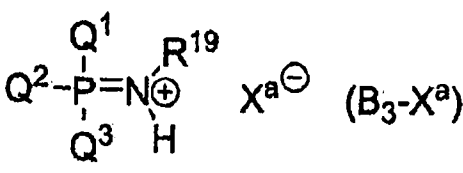
(式中，R⁵至 R¹⁰及 X^a係與上述相同。惟 R⁵至 R¹⁰中之氫原子數為 0 至 2。)

【0275】



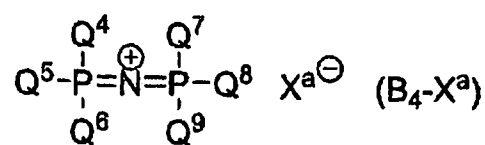
(式中，R¹¹至 R¹⁸及 X^a係與上述相同。惟 R¹¹至 R¹⁸中之氫原子數為 0 至 2。)

【0276】



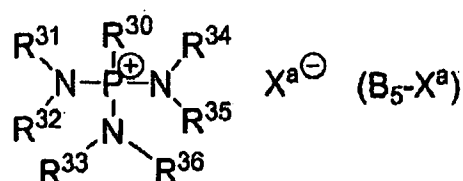
(式中，Q¹至 Q³、R¹⁹及 X^a係與上述相同。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 1 至 5。)

【0277】



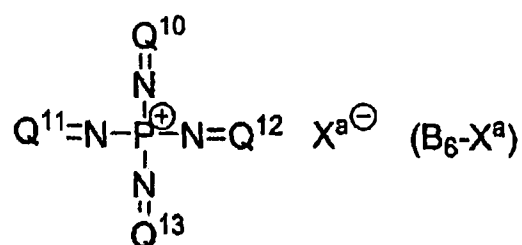
(式中、 Q^4 至 Q^9 及 X^{a} 係與上述相同。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4。)

【0278】



(式中、 R^{30} 至 R^{36} 及 X^{a} 係與上述相同。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4。)

【0279】



(式中、 Q^{10} 至 Q^{13} 及 X^{a} 係與上述相同。惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4。)

【0280】 通式($\text{B}_1\text{-X}^{\text{a}}$)中的 R^5 至 R^{10} 中，氫原子數為 0 至 2 的整數，以 1 至 2 為佳，以 1 更佳。

【0281】 通式($\text{B}_2\text{-X}^{\text{a}}$)中的 R^{11} 至 R^{18} 中，氫原子數為 0 至 2 的整數，以 0 或 2 為佳。

【0282】 通式($\text{B}_3\text{-X}^{\text{a}}$)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 1 至 5 的整數，以 1 至 3 為佳，以 1 更佳。而且，

其中所示之氫原子數係通式(B₃-X^a)中的氮原子已含有 1 個氫原子，故一般為 1 以上。

【0283】 通式(B₄-X^a)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳，以 0 更佳。

【0284】 通式(B₅-X^a)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳，以 0 更佳。

【0285】 通式(B₆-X^a)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳、以 0 更佳。

● 【0286】 上述通式(B₁-X^a)所示之具有胍鎰基的鉍鹽係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(B₁-X^a)所示之具有胍鎰基的鉍鹽中的鉍陽離子的具體例可列舉與上述式(B-1)至(B-3)所示之陽離子等。

● 【0287】 上述通式(B₂-X^a)所示之具有雙胍鎰基的鉍鹽係可使用藉由後述的方法適宜地合成者。該通式(B₂-X^a)所示之具有雙胍鎰基的鉍鹽中的鉍陽離子的具體例可列舉上述式(B-4)至(B-6)、(B-17)及(B-18)所示之陽離子等。

● 【0288】 上述通式(B₃-X^a)所示之具有膦氮烯鎰基的鉍鹽係可使用藉由後述的方法適宜地合成者。該通式(B₃-X^a)所示之具有膦氮烯鎰基的鉍鹽中的鉍陽離子的具體例可列舉上述式(B-7)至(B-11)所示之陽離子等。

【0289】 上述通式(B₄-X^a)所示之具有膦氮烯鎰基的鉍鹽係可使用藉由後述的方法適宜地合成者。該通式(B₄-X^a)所示之具有膦氮烯鎰基的鉍鹽中的鉍陽離子的具體例可列舉上述式(B-12)所示之陽離子等。

【0290】 上述通式(B_5-X^a)所示之磷鹽係可使用藉由後述的方法適宜地合成者。該通式(B_5-X^a)所示之磷鹽中的磷陽離子的具體例可列舉上述式(B-13)及(B-14)所示之陽離子等。

【0291】 上述通式(B_6-X^a)所示之磷鹽係可使用藉由後述的方法適宜地合成者。該通式(B_6-X^a)所示之磷鹽中的磷陽離子的具體例可列舉上述式(B-15)及(B-16)所示之陽離子等。

● 【0292】 本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中，上述通式(II)所示之有機鋰化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(I)所示之有機硼烷化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述有機鋰化合物的使用量為極少量時，通式(III)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述碳二亞胺(carbodiimide)的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

● 【0293】 本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中，上述通式(IV)所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(III)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式(IV)所示化合物的使用量為極少量時，通式(V)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，通式(IV)所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0294】 上述流程圖 [i]所示之一連串的反應可在無溶媒中實施，亦可在有機溶媒中或水中實施。該有機溶媒的具體例，如要與上述有機硼烷化合物、有機鋰化合物、通式(III)及(IV)所示之化合物不反應的有機溶媒，即無特別限制，可列舉例如：己烷、庚烷、辛烷等的脂肪族烴系溶媒，例如苯、甲苯、乙炔基甲苯、二甲苯等的芳香族烴系溶媒；例如二氯甲烷、三氯甲烷(氯仿)、四氯甲烷(四氯化碳)等的鹵系溶媒；例如二乙醚、二異丙醚、甲基三級丁醚、環戊基甲醚、四氫呋喃、2-甲基四氫呋喃、1,4-二噁烷等的醚系溶媒；例如乙二醇二甲醚、丙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、丙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、二丙二醇二甲醚、二丙二醇二乙醚等的二醇醚系溶媒；例如乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單丁醚乙酸酯、丙二醇單甲醚乙酸酯、丙二醇單乙醚乙酸酯、二丙二醇單甲醚乙酸酯、二丙二醇單乙醚乙酸酯等的二醇醚乙酸酯系溶媒；例如 2-丙酮(丙酮)、2-丁酮(乙基甲基酮)、4-甲基-2-戊酮(甲基異丁基酮)等的酮系溶媒；例如乙酸乙酯、乙酸正丙酯、乙酸異丙酯、乙酸異丁酯、乙酸二級丁酯、乙酸三級丁酯、丁酸乙酯、丁酸異戊酯等的酯系溶媒；例如 N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、1-甲基-2-吡咯啉酮(N-甲基吡咯啉酮)、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮(二甲基乙烯脲)等的醯胺系溶媒；例如乙腈等的腈系溶媒等。而且，該有機溶媒係可將 1 種有機溶媒單獨使用，亦可將 2 種以上的有機溶媒組合使用。而且，該有機溶媒係可使用市售品。

【0295】 上述有機溶媒的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，則無特別限制，例如相對於通式(I)所示之有機硼烷化合物、或通式(III)所示之化合物 1mmol，一般為 0.01 至 500mL，較佳為 0.1 至 100mL。

【0296】 上述流程圖[i]所示之一連串的反應可望在以下所示條件(反應溫度、壓力、反應時間)下實施。

【0297】 通式(I)所示之有機硼烷化合物與通式(II)所示之有機鋰化合物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為使上述有機硼烷化合物與有機鋰化合物有效地反應而能以高收率得到通式(III)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 -20 至 150℃，較佳為 0 至 80℃。

【0298】 通式(III)所示之化合物與通式(IV)所示化合物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)係以設定在使上述通式(III)所示之化合物與通式(IV)所示之化合物有效地反應而能以高收率得到通式(A)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 -20 至 150℃，較佳為 0 至 80℃。

【0299】 上述流程圖[i]所示之一連串的反應時的壓力如可在一連串的反應下順利地實施者則無特別限制，例如可在常壓下實施。

【0300】 上述流程圖[i]所示之一連串的反應時的反應時間會有受到上述有機硼烷化合物、有機鋰化合物、通式(III)及(IV)所示化合物的種類、該化合物的使用量、有機溶媒的有無及其種類、反應溫度、反應時的壓力等的影響

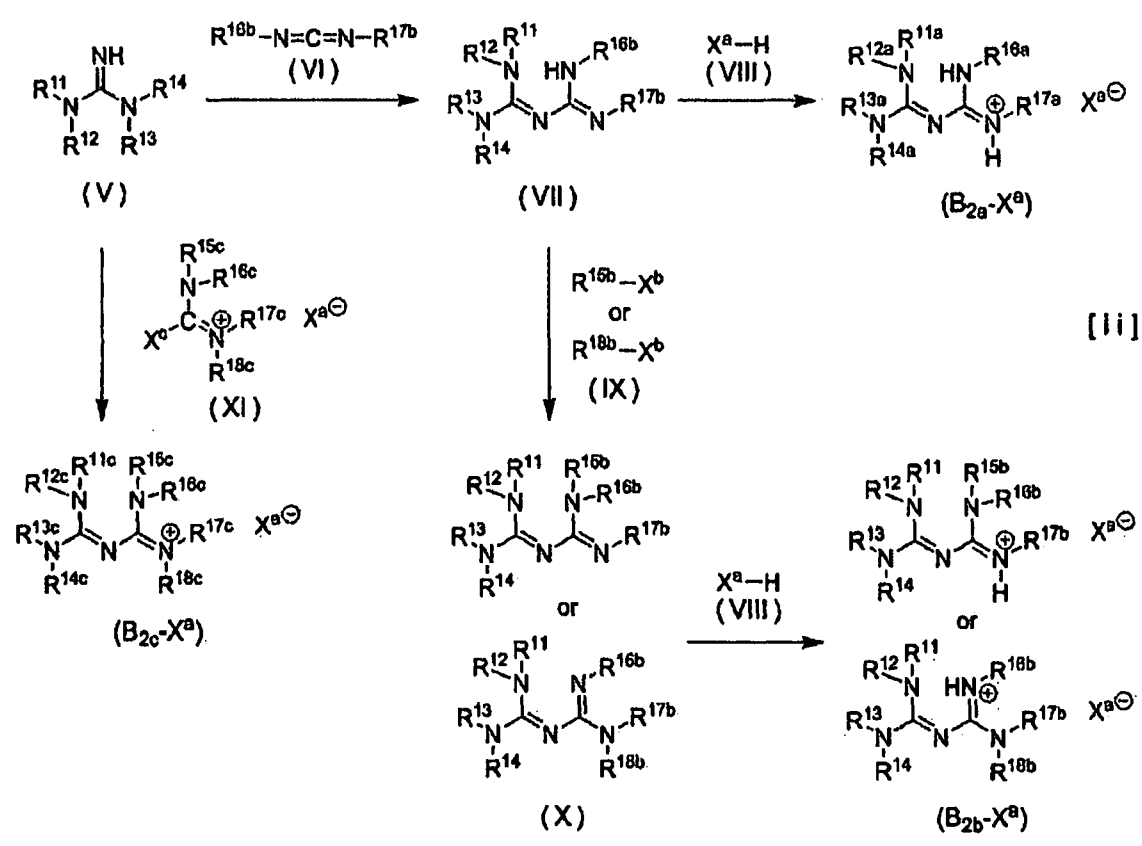
的情形。因此，較佳之反應時間無法一概而論，惟例如一般為 1 分鐘至 24 小時，較佳為 3 分鐘至 12 小時。

【0301】 本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中的反應後的一連串的生成物通常可由該技術領域中實施的一般後處理操作及精製操作而分離。分離方法的具體例可列舉例如：視需要而在通式(I)所示之有機硼烷化合物與通式(II)所示之有機鋰化合物的反應時，將水等的極性溶媒添加於反應系內而萃取水層，在通式(III)所示之化合物與通式(IV)所示化合物的反應時，將乙酸乙酯等的非極性溶媒添加於反應系內而萃取有機層，萃取後，將產生的反應液減壓濃縮而可分離生成物。而且，可視需要而將反應液過濾或清洗，或將反應液濃縮所得的殘渣，實施再結晶、蒸餾、管柱層析法而將生成物分離。

【0302】 上述本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中的通式(B_2-X^a)所示之化合物例如可藉由以下的流程圖[iii]所示的方法製造。亦即，通式(B_2-X^a)所示之化合物中，通式(B_2-X^a)中的 R^{15} 及 R^{18} 為氫原子，且並不由 R^{16} 與 R^{17} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的化合物(下述通式($B_{2a}-X^a$)所示之化合物)係例如可將通式(V)所示之胍或胍衍生物與通式(VI)所示之碳二亞胺衍生物反應，得到通式(VII)所示之化合物，繼而將該通式(VII)所示之化合物與通式(VIII)所示之鹵化氫反應而合成。又，通式(B_2-X^a)所示之化合物中，通式(B_2-X^a)中的 R^{15} 或 R^{18} 之一者為氫原子以外，另一者為氫原子且並不由 R^{16} 與 R^{17} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基的化合物

(下述通式(B_{2b}-X^a)所示之化合物)係例如可將由上述的方法合成的通式(VII)所示之化合物在鹼的存在下，與通式(IX)所示之鹵化烷反應，得到通式(X)所示之化合物，繼而將該通式(X)所示之化合物與通式(VIII)所示之鹵化氫反應而合成。又，通式(B₂-X^a)所示之化合物中，(i)通式(B₂-X^a)中的R¹⁵及 R¹⁸為氫原子以外的化合物，或(ii) 通式(B₂-X^a)中的由 R¹⁶與 R¹⁷形成碳數 2 至 4 的伸烷基的化合物(下述通式(B_{2c}-X^a)所示之化合物)係可藉由例如將通式(V)所示之胍或胍衍生物與通式(XI)所示之化合物反應而合成。

【 0303 】



(上述流程圖中，R^{11a}及 R^{14a}各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，R^{16a}及 R¹⁷各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基或可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、

碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基， R^{15b} 及 R^{18b} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， R^{16b} 及 R^{17b} 各自獨立地表示氫原子、碳數 1 至 12 的烷基或可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基，(i) R^{15c} 及 R^{18c} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基，並且， R^{15c} 及 R^{18c} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基或可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基，或(ii) R^{15c} 及 R^{18c} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 12 的烷基，並且，由 R^{16c} 與 R^{17c} ，形成碳數 2 至 4 的伸烷基， X^a 及 X^b 各自獨立地表示鹵原子， R^{11} 至 R^{14} 及 X^a 係與上述相同。惟上述通式(VII)、(X)及 $(B_{2c}-X^a)$ 中、 R^{11} 至 R^{14} 、 R^{16b} 及 R^{17b} 中之氫原子數為 0 至 1，上述通式 $(B_{2c}-X^a)$ 中， R^{11c} 至 R^{15c} 及 R^{18c} 中之氫原子數為 0 至 2。)

【0304】 通式(V)至(XI)及 $(B_{2a}-X^a)$ 至 $(B_{2c}-X^a)$ 中的各官能基(R^{11a} 至 R^{14a} 、 R^{16a} 、 R^{17a} 、 R^{15b} 至 R^{18b} 及 R^{15c} 至 R^{18c})的具體例可列舉與通式(B₂)中所述的對應的各官能基(R^{11} 至 R^{18})的具體例之相同者，較佳具體例亦可列舉相同者。

【0305】 通式(VII)中的 R^{11} 至 R^{14} 、 R^{16b} 及 R^{17b} 中，氫原子數為 0 至 1 的整數，以 0 為佳。

【0306】 通式(VIII)中的 X^a 所示之鹵原子，具體上可列舉例如：氟原子、溴原子、碘原子等，其中，以氟原子

爲佳。

【0307】 通式(IX)中的 X^b 所示之鹵原子，具體上可列舉例如：氟原子、溴原子、碘原子等，其中，以碘原子爲佳。

【0308】 通式(X)中的 R^{11} 至 R^{14} 、 R^{16b} 至 R^{17b} 中，氫原子數爲 0 至 1 的整數，以 0 爲佳。

【0309】 通式($B_{2b}-X^a$)中的 R^{11} 至 R^{14} 、 R^{16b} 及 R^{17b} 中，氫原子數爲 0 至 1 的整數，以 0 爲佳。

● 【0310】 通式($B_{2c}-X^a$)中的 R^{11c} 至 R^{15c} 及 R^{18} 中，氫原子數爲 0 至 1 的整數，以 0 至 1 爲佳，以 0 爲更佳。

【0311】 通式(B_2-X^a)中的 R^{15} 爲氫原子以外，並且， R^{18} 爲氫原子時，反應係以通式(IX)、(X)及($B_{2b}-X^a$)中之上方所示的構造進行。另一方面，通式(B_2-X^a)中的 R^{15} 爲氫原子，且 R^{18} 爲氫原子以外之時，反應係以通式(IX)、(X)及($B_{2b}-X^a$)中的下方所示的構造而進行。

● 【0312】 上述通式(B_2-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(V)所示之胍衍生物可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(V)所示之胍衍生物的具體例可列舉例如：1,1,3,3-四甲基胍、1,1,3,3-四乙基胍、1,1,3,3-四正丙基胍、1,1,3,3-四異丙基胍、1,1,3,3-四正丁基胍、1,1,3,3-四異丁基胍、1,1,3,3-四(二級丁基)胍、1,1,3,3-四(三級丁基)胍、1,1,3,3-四環丁基胍、1,1,3,3-四正戊基胍、1,1,3,3-四異戊基胍、1,1,3,3-四(二級戊基)胍、1,1,3,3-四(三級戊基)胍、1,1,3,3-四新戊基胍、1,1,3,3-四環戊基胍、

1,1,3,3-四正己基胍、1,1,3,3-四異己基胍、1,1,3,3-四(二級己基)胍、1,1,3,3-四(三級己基)胍、1,1,3,3-四新己基胍、1,1,3,3-四環己基胍、1,1,3,3-四正庚基胍、1,1,3,3-四異庚基胍、1,1,3,3-四(二級庚基)胍、1,1,3,3-四(三級庚基)胍、1,1,3,3-四新庚基胍、1,1,3,3-四環庚基胍、1,1,3,3-四正辛基胍、1,1,3,3-四異辛基胍、1,1,3,3-四(二級辛基)胍、1,1,3,3-四(三級辛基)胍、1,1,3,3-四新辛基胍、1,1,3,3-四環辛基胍、1,1,3,3-四正壬基胍、1,1,3,3-四異壬基胍、1,1,3,3-四(二級壬基)胍、1,1,3,3-四(三級壬基)胍、1,1,3,3-四新壬基胍、1,1,3,3-四環壬基胍、1,1,3,3-四正癸基胍、1,1,3,3-四異癸基胍、1,1,3,3-四(二級癸基)胍、1,1,3,3-四(三級癸基)胍、1,1,3,3-四新癸基胍、1,1,3,3-四環癸基胍、1,1,3,3-四正十一基胍、1,1,3,3-四環十一基胍、1,1,3,3-四正十二基胍、1,1,3,3-四環十二基胍、1,1,3,3-四降莰基胍、1,1,3,3-四莰基胍、1,1,3,3-四薄荷腦基胍、1,1,3,3-四金剛烷基胍、1,1,3,3-四(十氫萘基)胍等。

【0313】 上述通式(B_2-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(VI)所示之碳二亞胺衍生物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(VI)所示之碳二亞胺衍生物可列舉例如： N,N' -二烷碳二亞胺、芳基上可具有取代基的 N,N' -二芳基碳二亞胺、芳基上可具有取代基的 N -烷基- N' -芳基碳二亞胺等。

【0314】 上述 N,N' -二烷基碳二亞胺的具體例可列舉例如： N,N' -二甲基碳二亞胺、 N,N' -二乙基碳二亞胺、

N,N' -二(正丙基)碳二亞胺、N,N' -二異丙基碳二亞胺、N-三級丁基-N' -乙基碳二亞胺、N,N' -二(正丁基)碳二亞胺、N,N' -二異丁基碳二亞胺、N,N' -二(二級丁基)碳二亞胺、N,N' -二(三級丁基)碳二亞胺、N,N' -二環丁基碳二亞胺、N,N' -二(正戊基)碳二亞胺、N,N' -二異戊基碳二亞胺、N,N' -二(二級戊基)碳二亞胺、N,N' -二(三級戊基)碳二亞胺、N,N' -二新戊基碳二亞胺、N,N' -二(2-甲基丁基)碳二亞胺、N,N' -二(1,2-二甲基丙基)碳二亞胺、N,N' -二(1-乙基丙基)碳二亞胺、N,N' -二環戊基碳二亞胺、N,N' -二(正己基)碳二亞胺、N,N' -二異己基碳二亞胺、N,N' -二(二級己基)碳二亞胺、N,N' -二(三級己基)碳二亞胺、N,N' -二新己基碳二亞胺、N,N' -二(2-甲基戊基)碳二亞胺、N,N' -二(1,2-二甲基丁基)碳二亞胺、N,N' -二(2,3-二甲基丁基)碳二亞胺、N,N' -二(1-乙基丁基)碳二亞胺、N,N' -二環己基碳二亞胺等。

【0315】 上述芳基上可具有取代基的 N,N' -二芳基碳二亞胺的具體例可列舉例如：N,N' -二苯基碳二亞胺、N,N' -雙(2-硝苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(3-硝苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(4-硝苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,4-二硝苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,6-二硝苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2-甲苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(3-甲苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(4-甲苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(4-乙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(4-正丙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(4-異丙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(4-正丁苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(4-正

戊苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(4-正己苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,3-二甲苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(3,4-二甲苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,4-二甲苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,6-二甲苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,3-二乙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(3,4-二乙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,4-二乙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,6-二乙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙{2,3-二(正丙基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{2,4-二(正丙基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{3,4-二(正丙基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{2,6-二(正丙基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙(2,3-二異丙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(3,4-二異丙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,4-二異丙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,6-二異丙苯基)碳二亞胺、N,N' -雙{2,3-二(正丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{2,4-二(正丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{3,4-二(正丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{2,6-二(正丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙(2,3-二異丁苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(3,4-二異丁苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,4-二異丁苯基)碳二亞胺、N,N' -雙(2,6-二異丁苯基)碳二亞胺、N,N' -雙{2,3-二(二級丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{2,4-二(二級丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{3,4-二(二級丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{2,6-二(二級丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{2,3-二(三級丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{2,4-二(三級丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{3,4-二(三級丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙{2,6-二(三級丁基)苯基}碳二亞胺、N,N' -雙(2,3-二環丁苯基)碳二亞胺、N,N' -雙

(3,4-二環丁苯基)碳二亞胺、N,N'-雙(2,4-二環丁苯基)碳二亞胺、N,N'-雙(2,6-二環丁苯基)碳二亞胺、N,N'-雙(4-甲氧苯基)碳二亞胺、N,N'-雙(4-甲基硫苯基)碳二亞胺、N,N'-雙{4-(N,N'-二甲胺基)苯基}碳二亞胺等。

【0316】 上述芳基上可具有取代基之 N-烷基-N'-芳基碳二亞胺的具體例可列舉例如：下述通式(VI-d)所示之化合物。

【0317】



(式中、 R^{16d} 或 R^{17d} 之一者表示碳數 1 至 12 的烷基，另一者表示可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基。)

【0318】 通式(VI-d)中的 R^{16d} 及 R^{17d} 所示之碳數 1 至 12 的烷基的具體例可列舉與通式(B₂)中的 R^{16} 及 R^{17} 所示之碳數 1 至 12 的烷基的具體例之相同者，較佳具體例亦可列舉相同者。

【0319】 通式(VI-d)中的 R^{16d} 及 R^{17d} 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」的具體例可列舉與通式(B₂)中的 R^{16} 及 R^{17} 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基」的具體例之相同者，較佳者亦同。

【0320】 通式(VI-d)中的 R^{16d} 及 R^{17d} 係以碳數 1 至 12 的烷基及可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的苯基為佳，其中，碳數 1 至 12 的烷基及只有硝基或只有碳數 1 至 6 的烷基取代的苯基為更佳。

【0321】 通式(VI-d)所示化合物的具體例可列舉例如：
 N-己基-N'-苯基碳二亞胺、N-己基-N'-(2-硝苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(3-硝苯基)碳二亞胺、N-甲基-N'-(4-硝苯基)碳二亞胺、N-乙基-N'-(4-硝苯基)碳二亞胺、N-丙基-N'-(4-硝苯基)碳二亞胺、N-丁基-N'-(4-硝苯基)碳二亞胺、N-戊基-N'-(4-硝苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(4-硝苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(2,4-二硝苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(2,6-二硝苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(2-甲苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(3-甲苯基)碳二亞胺、N-甲基-N'-(4-甲苯基)碳二亞胺、N-乙基-N'-(4-甲苯基)碳二亞胺、N-丙基-N'-(4-甲苯基)碳二亞胺、N-丁基-N'-(4-甲苯基)碳二亞胺、N-戊基-N'-(4-甲苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(4-甲苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(4-乙苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(4-丙苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(4-丁苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(4-戊苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(4-己苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(2,3-二丙苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(2,4-二丙苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(3,4-二丙苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(2,6-二丙苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-(4-甲氧苯基)碳二亞胺、N-己基-N'

-(4-甲基硫苯基)碳二亞胺、N-己基-N'-{4-(N,N-二甲胺基)苯基}碳二亞胺。而且，上述的具體例中、N-烷基-N'-芳基碳二亞胺中的烷基，及 N-烷基-N'-芳基碳二亞胺中的芳基上的取代基的烷基並不限於正常體，如二級體、三級體、異構體及新型體等的分枝狀或環型體等的環狀物者亦包含在上述具體例中。

【0322】 上述通式(B₂-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(VIII)所示之鹵化氫可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(VIII)所示之鹵化氫的具體例可列舉氯化氫、溴化氫、碘化氫等。

【0323】 上述通式(B₂-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(IX)所示之鹵化烷可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(IX)所示之鹵化烷的具體例可列舉氯甲基、溴甲基、碘甲基、氯乙基、溴乙基、碘乙基、氯丙基、溴丙基、碘丙基、氯丁基、溴丁基、碘丁基、氯戊基、溴戊基、碘戊基、氯己基、溴己基、碘己基、氯庚基、溴庚基、碘庚基、氯辛基、溴辛基、碘辛基、氯壬基、溴壬基、碘壬基、氯癸基、溴癸基、碘癸基、氯十一基、溴十一基、碘十一基、氯十二基、溴十二基、碘十二基、氯降莢基、溴降莢基、碘降莢基、氯莢基、溴莢基、碘莢基、氯薄荷腦基、溴薄荷腦基、碘薄荷腦基、氯金剛烷基、溴金剛烷基、碘金剛烷基、氯十氫萘基、溴十氫萘基、碘十氫萘基等。而且，上述的具體例中、鹵化烷中的烷基並不限於正常體，如二級體、三級體、異構體及新型體等的

分枝狀或環型體的環狀之烷基者亦包含在上述具體例中。

【0324】 上述通式(B₂-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XI)所示之化合物可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(XI)所示化合物的具體例可列舉 1-氯-N,N,N',N'-四甲胺基亞胺氯、1-氯-N,N,N',N'-四乙胺基亞胺氯、1-氯-N,N,N',N'-四正丙胺基亞胺氯、1-氯-N,N'-二異丙基-N,N'-二甲胺基亞胺氯、1-氯-N,N'-二乙基-N,N'-二異丙胺基亞胺氯、1-氯-N,N,N',N'-四異丙胺基亞胺氯、1-氯-N,N'-二(三級丁基)-N,N'-二甲胺基亞胺氯、1-氯-N,N'-乙基-N,N'-二(三級丁基)胺基亞胺氯、1-氯-N,N,N',N'-四正丁胺基亞胺氯、1-氯-N,N'-二環己基-N,N'-二甲胺基亞胺氯、1-氯-N,N'-二乙基-N,N'-二環己胺基亞胺氯、2-氯-1,3-二甲基咪唑啉鎰氯、2-氯-1,3-二乙基咪唑啉鎰氯、2-氯-1,3-二正丙基咪唑啉鎰氯、2-氯-1,3-二異丙基咪唑啉鎰氯、2-氯-1,3-二正丁基咪唑啉鎰氯、2-氯-1,3-二甲基-4,5,6-三氫嘧啶鎰氯、2-氯-1,3-二甲基-(1,3-二氮雜-1-環庚烯)氯化物等。

【0325】 將通式(VII)所示之化合物與通式(IX)所示之鹵化烷反應，而得通式(X)所示化合物的反應中所使用的鹼的具體例可列舉例如：氫化鈉、氫化鉀等的鹼金屬氫化物，例如甲氧化鈉、甲氧化鉀、乙氧化鈉、乙氧化鉀、三級丁氧化鋰、三級丁氧化鈉、三級丁氧化鉀等的鹼金屬烷氧化物，例如正丁基鋰、二級丁基鋰、三級丁基鋰、正己基鋰等的有機鋰化合物，例如氫氧化鈉、氫氧化鉀等的鹼金屬

氫氧化物、例如碳酸鈉、碳酸鉀、碳酸銨等的碳酸的鹼金屬鹽，例如三乙胺、吡啶、1,8-二氮雜雙環[5.4.0]十一-7-烯(DBU)、1,5-二氮雜雙環[4.3.0]壬-5-烯(DBN)等的三級胺，例如二異丙醯胺鋰(LDA)、鋰六甲基二矽氮烷(LHMDS)、鈉六甲基二矽氮烷(NaHMDS)、鉀六甲基二矽氮烷(KHMDS)等的金屬醯胺等，其中，以例如氫化鈉、氫化鉀等的鹼金屬氫化物為佳。又，該等的鹼係可將 1 種的鹼單獨使用，亦可將 2 種以上的鹼組合使用。而且，該鹼係可使用市售品。

● 【0326】 通式(B₂-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(VI)所示之碳二亞胺衍生物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(V)所示之胍或胍衍生物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述碳二亞胺衍生物的使用量為極少量時，通式(VII)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述碳二亞胺衍生物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

● 【0327】 通式(B₂-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(VIII)所示之鹵化氫的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(VII)或通式(X)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳是 1 至 2 當量。上述鹵化氫的使用量為極少量時、通式(B_{2a}-X^a)或通式(B_{2b}-X^a)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述鹵化氫的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0328】 通式(B₂-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(IX)所示之鹵化烷的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(VII)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述鹵化烷的使用量為極少量時、通式(X)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述鹵化烷的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0329】 通式(B₂-X^a)所示化合物的製造方法中，得到通式(X)所示化合物的反應中使用的鹼的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(VII)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述鹼的使用量為極少量時，通式(X)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述鹼的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0330】 通式(B₂-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(XI)所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(V)所示之胍或胍衍生物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式(XI)所示化合物的使用量為極少量時，通式(B₂-X^a)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，通式(XI)所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0331】 上述流程圖[ii]所示之一連串的反應可在無

溶媒中實施，亦可在有機溶媒中實施。該有機溶媒的具體例而言，如為上述胍或胍衍生物、碳二亞胺衍生物、鹵化氫、鹵化烷、通式(VII)、(X)及(XI)所示之化合物，以及與鹼不反應的有機溶媒者則無特別限制，可列舉與上述流程圖[i]所示之有機溶媒的具體例之相同者。又，該有機溶媒係可將 1 種的有機溶媒單獨使用，亦可將 2 種以上的有機溶媒組合使用。而且，該有機溶媒係可使用市售品。

【0332】 上述有機溶媒的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(V)所示之胍或胍衍生物、通式(VII)所示之化合物、或通式(X)所示之化合物 1mol，一般為 0.01 至 500mL，較佳為 0.1 至 100mL。

【0333】 上述流程圖[ii]所示之一連串的反應可望在以下所示條件(反應溫度、壓力、反應時間)下實施。

【0334】 將通式(V)所示之胍或胍衍生物與通式(VI)所示之碳二亞胺衍生物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述胍或胍衍生物與碳二亞胺衍生物有效地反應而能以高收率得到通式(VII)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 0 至 200℃，較佳為 20 至 150℃。

【0335】 通式(VII)或通式(X)所示之化合物與通式(VIII)所示之鹵化氫的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述通式(VII)或通式(X)所示之化合物與鹵化氫有效地反應而能以高收率得到通式(B_{2a}-X^a)或通式(B_{2b}-X^a)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 -20 至 150℃，

較佳為 0 至 80℃。

【0336】 通式(VII)所示之化合物與通式(IX)所示之鹵化烷的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述通式(VII)所示之化合物與鹵化烷有效地反應而能以高收率得到通式(X)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 -20 至 150℃，較佳為 0 至 80℃。

【0337】 通式(V)所示之胍或胍衍生物與通式(XI)所示化合物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望為上述胍或胍衍生物與通式(XI)所示之化合物有效地反應而能以高收率得到通式(B_{2c}-X^a)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 0 至 200℃，較佳為 20 至 150℃。

【0338】 上述流程圖 [ii]所示之一連串的反應時的壓力如為一連串的反應順利地實施者則無特別限制，例如可在常壓下實施。

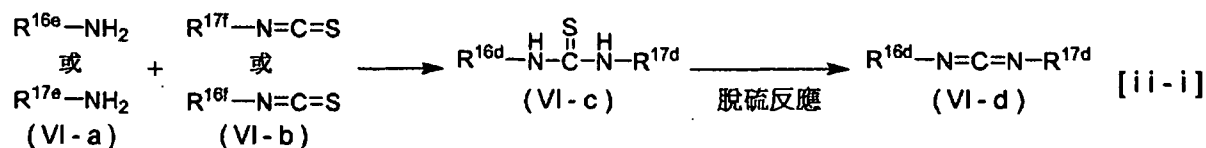
【0339】 上述流程圖 [ii]所示之一連串的反應時的反應時間會有受上述胍或胍衍生物、碳二亞胺衍生物、鹵化氫、鹵化烷、通式(VII)、(X)及(XI)所示之化合物及鹼的種類、該化合物及鹼的使用量、有機溶媒的有無及其種類、反應溫度、反應時的壓力等影響的情況。因此，較佳之反應時間無法一概而論，惟例如一般為 1 分鐘至 24 小時，較佳為 3 分鐘至 12 小時。

【0340】 上述流程圖 [ii]所示之反應後的一連串的生成物通常可由該技術領域中實施的一般後處理操作及精製操作而分離。分離方法的具體例而言，例如視需要，可在

通式(V)所示之胍或胍衍生物與通式(VI)所示之碳碳二亞胺衍生物的反應或通式(VII)所示之化合物與通式(IX)所示之鹵化烷的反應中，將己烷等的非極性溶媒添加於反應系內，冷卻後，濾取生成的結晶，而將生成物分離。又，亦可在通式(V)所示之胍或胍衍生物與通式(XI)所示化合物的反應中，將丙酮等的極性溶媒添加於反應系內，除去析出的鹽，將有機層減壓濃縮，而將生成物分離。再者，視需要，亦可將反應液過濾或清洗，對將反應液濃縮所得的殘渣，實施再結晶、蒸餾、管柱層析等而分離生成物。

【0341】 又，上述流程圖[ii]中的通式(VI)所示化合物的具體例之一的通式(VI-d)所示之化合物係可藉由例如以下的流程圖[iii-i]所示的方法製造。亦即，例如可使通式(VI-a)所示之烷胺與通式(VI-b)所示之異硫氰酸芳酯反應，得到通式(VI-c)所示之硫脲衍生物，繼而，實施脫硫反應而合成。

【0342】



(式中， R^{16e} 及 R^{17e} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， R^{16f} 及 R^{17f} 各自獨立地表示可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷胺基取代的碳數 6 至 14 的芳基， R^{16d} 及 R^{17d} 係與上述相同。)

【0343】 通式(VI-d)中的 R^{16e} 及 R^{17e} 的具體例可列舉

與通式(B₂)中的 R¹⁶ 及 R¹⁷ 所示之碳數 1 至 12 的烷基的具體例之相同者，較佳具體例亦可列舉相同者。

【0344】 通式(VI-d)中的 R^{16f} 及 R^{17f} 的具體例可列舉與通式(B₂)中的 R¹⁶ 及 R¹⁷ 所示之「可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基取代的碳數 6 至 14 的芳基」的具體例之相同者，較佳之基亦同。

【0345】 通式(VI-d)中的 R^{16d} 為碳數 1 至 12 的烷基，並且，R^{17d} 為可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基取代的碳數 6 至 14 的芳基時，反應會以在通式(VI-a)及(VI-b)中的上方所示的構造進行。此時，通式(VI-c)及(VI-d)中的 R^{16d} 為通式(VI-a)中的 R^{16e}，通式(VI-c)及(VI-d)中的 R^{17d} 為通式(VI-a)中的 R^{17f}。

【0346】 另一方面，通式(VI-d)中的 R^{16d} 為可經硝基、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、碳數 1 至 6 的烷硫基或碳數 2 至 12 的二烷基取代的碳數 6 至 14 的芳基，並且，R^{17d} 為碳數 1 至 12 的烷基時，反應會以通式(VI-a)及(VI-b)中的下方所示的構造進行。此時，通式(VI-c)及(VI-d)中的 R^{16d} 為通式(VI-a)中的 R^{16f}，通式(VI-c)及(VI-d)中的 R^{17d} 為通式(VI-a)中的 R^{17e}。

【0347】 上述通式(VI-d)所示化合物的製造方法中的通式(VI-a)所示之烷基可使用市售品或藉由本身習知的方法適當地合成者。該通式(VI-a)所示之烷基的具體

例可列舉例如：甲胺、乙胺、正丙胺、異丙胺、正丁胺、異丁胺、二級丁胺、三級丁胺、環丁胺、正戊胺、異戊胺、二級戊胺、三級戊胺、新戊胺、(2-甲基丁基)胺、(1,2-二甲基丙基)胺、(1-乙基丙基)胺、環戊胺、正己胺、異己胺、二級己胺、三級己胺、新己胺、(2-甲基戊基)胺、(1,2-二甲基丁基)胺、(2,3-二甲基丁基)胺、(1-乙基丁基)胺、環己胺等。

【0348】 上述通式(VI-d)所示化合物的製造方法中的通式(VI-b)所示之異硫氰酸芳酯可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(VI-b)所示之異硫氰酸芳酯的具體例可列舉例如：異硫氰酸苯酯、異硫氰酸 2-硝苯酯、異硫氰酸 3-硝苯酯、異硫氰酸 4-硝苯酯、異硫氰酸 2,4-二硝苯酯、異硫氰酸 2,6-二硝苯酯、異硫氰酸 2-甲苯酯、異硫氰酸 3-甲苯酯、異硫氰酸 4-甲苯酯、異硫氰酸 4-乙苯酯、異硫氰酸 4-正丙苯酯、異硫氰酸 4-異丙苯酯、異硫氰酸 4-正丁苯酯、異硫氰酸 4-正戊苯酯、異硫氰酸 4-正己苯酯、異硫氰酸 2,3-二甲苯酯、異硫氰酸 3,4-二甲苯酯、異硫氰酸 2,4-二甲苯酯、異硫氰酸 2,6-二甲苯酯、異硫氰酸 2,3-二乙苯酯、異硫氰酸 3,4-二乙苯酯、異硫氰酸 2,4-二乙苯酯、異硫氰酸 2,6-二乙苯酯、異硫氰酸 2,3-二(正丙基)苯酯、異硫氰酸 2,4-二(正丙基)苯酯、異硫氰酸 3,4-二(正丙基)苯酯、異硫氰酸 2,6-二(正丙基)苯酯、異硫氰酸 2,3-二異丙基苯酯、異硫氰酸 3,4-二異丙基苯酯、異硫氰酸 2,4-二異丙基苯酯、異硫氰酸 2,6-二異丙基苯酯、異硫氰酸 2,3-

二(正丁基)苯酯、異硫氰酸 2,4-二(正丁基)苯酯、異硫氰酸 3,4-二(正丁基)苯基、異硫氰酸 2,6-二(正丁基)苯酯、異硫氰酸 2,3-二異丁苯酯、異硫氰酸 3,4-二異丁苯酯、異硫氰酸 2,4-二異丁苯酯、異硫氰酸 2,6-二異丁苯酯、異硫氰酸 2,3-二(二級丁基)苯酯、異硫氰酸 2,4-二(二級丁基)苯酯、異硫氰酸 3,4-二(二級丁基)苯酯、異硫氰酸 2,6-二(二級丁基)苯基、異硫氰酸 2,3-二(三級丁基)苯酯、異硫氰酸 2,4-二(三級丁基)苯酯、異硫氰酸 3,4-二(三級丁基)苯酯、異硫氰酸 2,6-二(三級丁基)苯酯、異硫氰酸 2,3-二環丁苯酯、異硫氰酸 3,4-二環丁苯酯、異硫氰酸 2,4-二環丁苯酯、異硫氰酸 2,6-二環丁苯酯、異硫氰酸 4-甲氧苯酯、異硫氰酸 4-甲基硫苯酯、異硫氰酸 4-(N,N-二甲胺基)苯酯等。

【0349】 通式(VI-b)所示之異硫氰酸芳酯的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(VI-a)所示之烷胺的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量、較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。該異硫氰酸芳酯的使用量為極少量時、通式(VI-c)所示之硫脲衍生物的收率有減低之虞。另一方面，該異硫氰酸芳酯的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0350】 上述式(VI-d)所示化合物的製造方法中的脫硫反應可由本身習知的方法適當地實施，具體上例如：可將通式(VI-c)所示之硫脲衍生物與三乙胺等的胺及碘等的鹵原子反應而得到通式(VI-d)所示之化合物。

【0351】 上述脫硫反應中，胺的使用量如為通常該

技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(VI-c)所示之硫脲衍生物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 2 至 3 當量。該胺的使用量為極少量時、通式(VI-d)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，該胺的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0352】 上述脫硫反應中，鹵原子的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(VI-c)所示之硫脲衍生物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。該鹵原子的使用量為極少量時、通式(VI-d)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，該鹵原子的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0353】 上述流程圖[ii-i]所示之一連串的反應係可在無溶媒中實施，亦可在有機溶媒中實施。該有機溶媒的具體例如為與上述烷胺、異硫氰酸芳酯、硫脲衍生物及通式(VI-d)所示之化合物不反應的有機溶媒者則無特別限制，可列舉與上述流程圖[i]所示之有機溶媒的具體例之相同者。又，該有機溶媒係可將 1 種的有機溶媒單獨使用，亦可將 2 種以上的有機溶媒組合使用。又，該有機溶媒係可使用市售品。

【0354】 上述有機溶媒的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(VI-a)所示之烷胺或通式(VI-c)所示之硫脲衍生物 1mmol，

一般為 0.01 至 500mL，較佳為 0.1 至 100mL。

【0355】 上述流程圖 [ii-i] 所示之一連串的反應可望在以下所示條件(反應溫度、壓力、反應時間)下實施。

【0356】 將通式 (VI-a) 所示之烷胺及通式 (VI-b) 所示之異硫氰酸芳酯的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述烷胺與異硫氰酸芳酯有效地反應而能以高收率得到通式 (VI-c) 所示之硫脲衍生物的溫度。具體而言，例如一般為 0 至 200℃，較佳為 20 至 150℃。

● 【0357】 對通式 (VI-c) 所示之硫脲衍生物的脫硫反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為能以高收率得到通式 (VI-c) 所示之化合物的溫度。具體而言，例如一般為 0 至 200℃，較佳為 20 至 150℃。

【0358】 上述流程圖 [ii-i] 所示之一連串的反應時的壓力如可在一連串的反應下順利地實施者則無特別限制，例如可在常壓下實施。

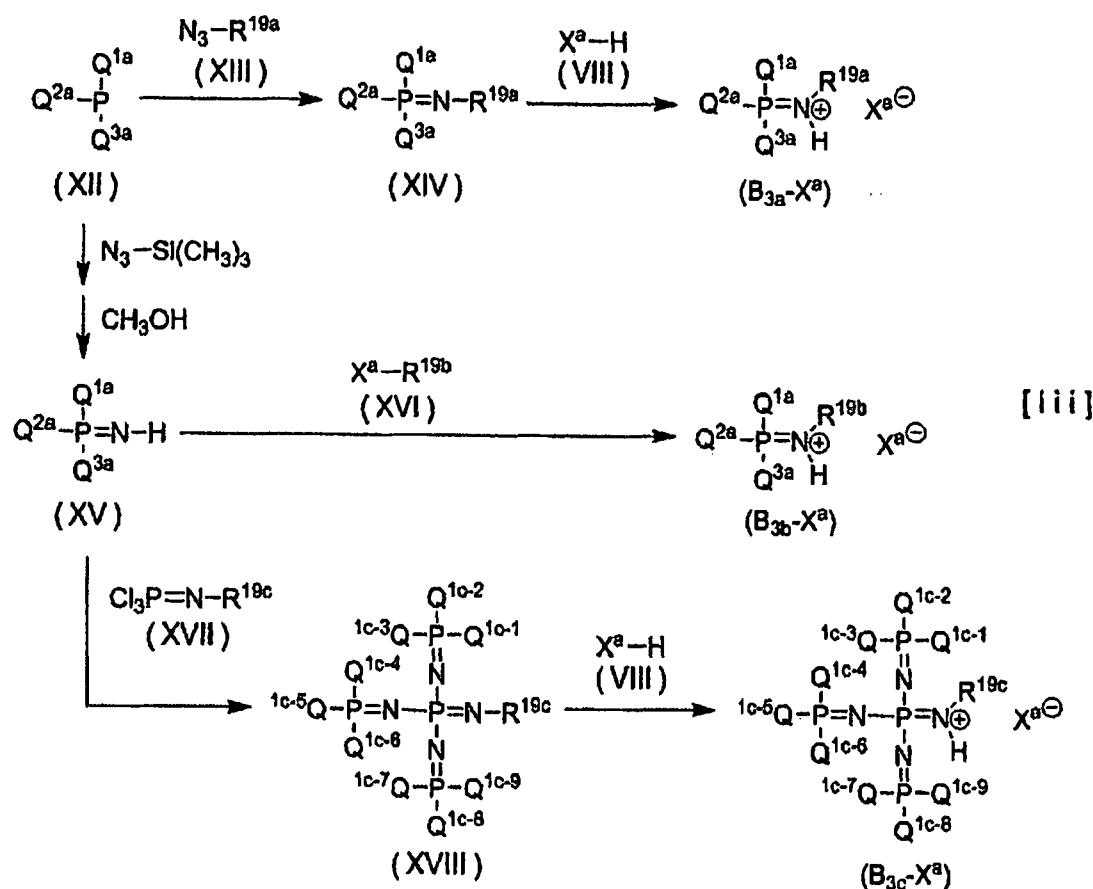
● 【0359】 上述流程圖 [ii-i] 所示之一連串的反應時的反應時間會有受上述烷胺、異硫氰酸芳酯、硫脲衍生物及通式 (VI-d) 所示化合物的種類、使用量、有機溶媒的有無及其種類、反應溫度、反應時的壓力等影響的情況。因此，較佳之反應時間無法一概而論，惟例如一般為 1 分鐘至 24 小時，較佳為 3 分鐘至 12 小時。

【0360】 上述流程圖 [ii-i] 所示之反應後的一連串的生成物通常可由該技術領域中實施的一般後處理操作及精製操作而分離。再者，視需要，可將反應液過濾或清洗，

或對反應液濃縮所得的殘渣，實施再結晶、蒸餾、管柱層析等而將生成物分離。

【0361】 上述本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中的通式(B₃-X^a)所示之化合物係可藉由例如以下的流程圖[iii]所示的方法而製造。亦即，通式(B₃-X^a)所示之化合物中，通式(B₃-X^a)中的 Q¹ 至 Q³ 為上述通式(b₂)，並且，R¹⁹ 表示鍵結部位具有三級烷基的烷基的化合物(下述通式(B₃-X^a)所示之化合物)係例如可將通式(XII)所示之磷與通式(XIII)所示之烷基疊氮化物反應，得到通式(XIV)所示之化合物，繼而，將該通式(XIV)所示之化合物與通式(VIII)所示之鹵化氫反應而合成。而且，通式(B₃-X^a)中的 Q¹ 至 Q³ 為上述通式(b₂)，並且，R¹⁹ 表示氫原子或鍵結部位具有1級或2級烷基的烷基的化合物(下述通式(B₃-X^a)所示之化合物)係例如可在通式(XII)所示之磷添加三甲基矽基疊氮化物而回流，繼而添加甲醇，得到通式(XV)所示之磷氮烯，再者，將該通式(XV)所示之磷氮烯與通式(XVI)所示之鹵化烷反應而合成。又，通式(B₃-X^a)所示之化合物中，通式(B₃-X^a)中的 Q¹ 至 Q³ 為上述通式(b₃)的化合物(下述通式(B_{3c}-X^a)所示之化合物)係例如可由上述的方法合成的通式(XV)所示之磷氮烯與通式(XVII)所示之化合物反應，得到通式(XVIII)所示之化合物，繼而，將該通式(XVIII)所示之化合物與通式(VIII)所示之鹵化氫反應而合成。

【0362】



(上述流程圖中，R^{19a}表示鍵結部位具有3級烷基的碳數4至12的烷基，R^{19b}表示在鍵結部位具有氫原子或1級或2級烷基的碳數1至12的烷基，R^{19c}表示碳數1至12的烷基，Q^{1a}至Q^{3a}及Q^{1c-1}至Q^{1c-3}各自獨立地表示上述通式(b₂)，X^a及X^{a-}係與上述相同。惟在上述通式(XII)、(XIV)及(XVIII)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為0至4，上述通式(XV)、(B_{3a}-X^a)、(B_{3b}-X^a)及(B_{3c}-X^a)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為1至5。)

【0363】 通式(XII)至(XVIII)及(B_{3a}-X^a)至(B_{2c}-X^a)中的各官能基(R^{19c}、Q^{1a}至Q^{3a}及Q^{1c-1}至Q^{1c-3})的具體例可列舉與通式(B₂)中所述對應的各官能基(R¹⁹及Q¹至Q³)的具體例之相同者，較佳具體例亦可列舉相同者。

【0364】 通式(XIII)、(XIV)及(B_{3a}-X^a)中的R^{19a}所示之

鍵結部位具有三級烷基的碳數 4 至 12 的烷基可為鍵結部位成為三級烷基的分枝狀者，具體上可列舉例如：三級丁基，三級戊基、三級己基、3-甲基戊烷-3-基、三級庚基、3-甲基己烷-3-基、3-乙基戊烷-3-基、三級辛基、3-甲基庚烷-3-基、3-乙基己烷-3-基、2,4,4-三甲基戊烷-2-基、三級壬基、三級癸基、三級十一基、三級十二基、金剛烷基等，其中，以三級丁基、三級戊基、三級己基、3-甲基戊烷-3-基、三級庚基、3-甲基己烷-3-基、3-乙基戊烷-3-基、三級辛基、3-甲基庚烷-3-基、3-乙基己烷-3-基、2,4,4-三甲基戊烷-2-基等的鍵結部位具有三級烷基的碳數 4 至 8 的烷基為佳，其中尤以三級丁基更佳。

【0365】 通式(XVI)及(B_{3b}-X^a)中的 R^{19b}所示之鍵結部位具有 1 級或 2 級烷基的碳數 1 至 12 的烷基，鍵結部位如為 1 級或 2 級烷基時可為直鏈狀、分枝狀或環狀的任一種，具體上可列舉例如：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、環丁基、正戊基、異戊基、二級戊基、新戊基、2-甲基丁基、1,2-二甲基丙基、1-乙基丙基、環戊基、正己基、異己基、二級己基、新己基、2-甲基戊基、1,2-二甲基丁基、2,3-二甲基丁基、1-乙基丁基、環己基、正庚基、異庚基、二級庚基、新庚基、環庚基、正辛基、異辛基、二級辛基、新辛基、2-乙基己基、環辛基、正壬基、異壬基、二級壬基、新壬基、環壬基、正癸基、異癸基、二級癸基、新癸基、環癸基、正十一基、環十一基、正十二基、環十二基等。該等之中，以甲基、乙基、

正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、環丁基、正戊基、異戊基、二級戊基、新戊基、2-甲基丁基、1,2-二甲基丙基、1-乙基丙基、環戊基、正己基、異己基、二級己基、新己基、2-甲基戊基、1,2-二甲基丁基、2,3-二甲基丁基、1-乙基丁基、環己基、正庚基、異庚基、二級庚基、新庚基、環庚基、正辛基、異辛基、二級辛基、新辛基、2-乙基己基、環辛基等的鍵結部位具有 1 級或 2 級烷基的碳數 1 至 8 的烷基為佳，其中，以甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、二級丁基、環丁基等的鍵結部位具有 1 級或 2 級烷基的碳數 1 至 4 的烷基更佳，其中，以甲基、乙基、正丙基、正丁基等的碳數 1 至 4 的直鏈狀的烷基又更佳，其中尤以甲基為特佳。

【0366】 通式(XII)、(XIV)及(XVIII)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳，以 0 更佳。

【0367】 通式(XV)及($B_{3a}-X^a$)至($B_{2c}-X^a$)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 1 至 5 的整數，以 1 至 3 為佳，以 1 更佳。而且，其中所示之氫原子數係通式(XV)及($B_{3a}-X^a$)至($B_{2c}-X^a$)中的氮原子已含 1 個氫原子，故始終在 1 以上。

【0368】 通式(XIII)、(XIV)及($B_{3a}-X^a$)中的 R^{19a} 係以鍵結部位具有三級烷基的碳數 4 至 8 的烷基為佳。

【0369】 通式(XVI)及($B_{3b}-X^a$)中的 R^{19b} 係以鍵結部位具有 1 級或 2 級烷基的碳數 1 至 12 的烷基為佳。

【0370】 通式(XVII)、(XVIII)及($B_{3c}-X^a$)中的 R^{19c} 係以

碳數 1 至 8 的烷基為佳。

【0371】 上述通式(B_3-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XII)所示之磷係可使用市售品，或藉由本身習知的方法適當地合成者。該通式(XII)所示之磷的具體例可列舉如：三(二甲胺基)磷、三(二乙胺基)磷、三(二-正丙胺基)磷、三(二異丙胺基)磷、三(二正丁胺基)磷、三(二異丁胺基)磷、三(二-二級丁胺基)磷、三(二-三級丁胺基)磷、三(二環丁胺基)磷、三(N-伸乙亞胺基(aziridinyl))磷、三(N-四氫吡啶(azetidiny))磷、三(N-吡咯啶基)磷、2-二乙胺基-1-甲基-1,3-二氮雜-2-磷雜環己烷、2-二乙胺基-1,3-二甲基-1,3-二氮雜-2-磷雜環己烷、2-三級丁胺基-1-甲基-1,3-二氮雜-2-磷雜環己烷、2-三級丁胺基-1,3-二甲基-1,3-二氮雜-2-磷雜環己烷等。

【0372】 上述通式(B_3-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XIII)所示之烷基疊氮化物可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(XIII)所示之烷基疊氮化物的具體例可列舉三級丁基疊氮化物、三級戊基疊氮化物、三級己基疊氮化物、3-甲基戊烷-3-基疊氮化物、三級庚基疊氮化物、3-甲基己烷-3-基疊氮化物、3-乙基戊烷-3-基疊氮化物、三級辛基疊氮化物、3-甲基庚烷-3-基疊氮化物、3-乙基己烷-3-基疊氮化物、2,4,4-三甲基戊烷-2-基疊氮化物、三級壬基疊氮化物、三級癸基疊氮化物、三級十一基疊氮化物、三級十二基疊氮化物、金剛烷基疊氮化物等。

【0373】 上述通式(B_3-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XVI)所示之鹵化烷可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(XVI)所示之鹵化烷的具體例可列舉如：氯甲烷、溴甲烷、碘甲烷、氯乙烷、溴乙烷、碘乙烷、氯丙烷、溴丙烷、碘丙烷、氯丁烷、溴丁烷、碘丁烷、氯戊烷、溴戊烷、碘戊烷、氯己烷、溴己烷、碘己烷、氯庚烷、溴庚烷、碘庚烷、氯辛烷、溴辛烷、碘辛烷、氯壬烷、溴壬烷、碘壬烷、氯癸烷、溴癸烷、碘癸烷、氯十一烷、溴十一烷、碘十一烷、氯十二烷、溴十二烷、碘十二烷等。而且，上述的具體例中，鹵化烷中的烷基並不限於正常體，如二級體、異構體及新型體等的分枝狀或環型體的環狀之烷基者亦包含在上述具體例中，但排除如三級體等的鍵結部位為三級烷基者。

【0374】 上述通式(B_3-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XVII)所示之化合物可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(XVII)所示之化合物可列舉P,P-二氯-N-甲基膦亞胺、P,P-二氯-N-乙基膦亞胺、P,P-二氯-N-正丙基膦亞胺、P,P-二氯-N-異丙基膦亞胺、P,P-二氯-N-正丁基膦亞胺、P,P-二氯-N-異丁基膦亞胺、P,P-二氯-N-二級丁基膦亞胺、P,P-二氯-N-三級丁基膦亞胺、P,P-二氯-N-環丁基膦亞胺、P,P-二氯-N-正戊基膦亞胺、P,P-二氯-N-異戊基膦亞胺、P,P-二氯-N-二級戊基膦亞胺、P,P-二氯-N-三級戊基膦亞胺、P,P-二氯-N-新戊基膦亞胺、P,P-二氯-N-2-甲基丁基膦亞胺、P,P-二氯-N-1,2-二甲基丙基膦亞胺、P,P-

二氯-N-1-乙基丙基膦亞胺、P,P-二氯-N-環戊基膦亞胺、P,P-二氯-N-正己基膦亞胺、P,P-二氯-N-異己基膦亞胺、P,P-二氯-N-二級己基膦亞胺、P,P-二氯-N-三級己基膦亞胺、P,P-二氯-N-新己基膦亞胺、P,P-二氯-N-2-甲基戊基膦亞胺、P,P-二氯-N-1,2-二甲基丁基膦亞胺、P,P-二氯-N-2,3-二甲基丁基膦亞胺、P,P-二氯-N-1-乙基丁基膦亞胺、P,P-二氯-N-環己基膦亞胺、P,P-二氯-N-正庚基膦亞胺、P,P-二氯-N-異庚基膦亞胺、P,P-二氯-N-二級庚基膦亞胺、P,P-二氯-N-三級庚基膦亞胺、P,P-二氯-N-新庚基膦亞胺、P,P-二氯-N-環庚基膦亞胺、P,P-二氯-N-辛基膦亞胺、P,P-二氯-N-異辛基膦亞胺、P,P-二氯-N-二級辛基膦亞胺、P,P-二氯-N-三級辛基膦亞胺、P,P-二氯-N-新辛基膦亞胺、P,P-二氯-N-2-乙基己基膦亞胺、P,P-二氯-N-環辛基膦亞胺等。

【0375】 通式(B₃-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(XIII)所示之烷基疊氮化物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XII)所示之膦的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述烷基疊氮化物的使用量為極少量時，通式(XIV)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述烷基疊氮化物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0376】 通式(B₃-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(VIII)所示之鹵化氫的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XIV)

或通式(XVIII)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述鹵化氫的使用量為極少量時、通式($B_{3a}-X^a$)或通式($B_{3b}-X^a$)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述鹵化氫的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0377】 通式(B_3-X^a)所示化合物的製造方法中，得到通式(XV)所示之膦氮烯的反應中使用的三甲基矽基疊氮化物及甲醇的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XII)所示之膦的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述三甲基矽基疊氮化物及甲醇的使用量為極少量時，上述膦氮烯的收率有減低之虞。另一方面，上述三甲基矽基疊氮化物及甲醇的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0378】 通式(B_3-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(XVI)所示之鹵化烷的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XV)所示之膦氮烯的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述鹵化烷的使用量為極少量時，通式(X)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述鹵化烷的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0379】 通式(B_3-X^a)所示化合物的製造方法中，得到通式(XVIII)所示化合物的反應中使用的通式(XV)所示之

膦氮烯的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XVII)所示化合物的 mol 數，一般為 2.6 至 30 當量，較佳為 2.8 至 10 當量，更佳為 3 至 4 當量。上述膦氮烯的使用量為極少時，通式(XVIII)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述膦氮烯所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0380】 上述流程圖[iii]所示之一連串的反應通常在適當的有機溶媒中實施。該有機溶媒的具體例如為與上述膦、烷基疊氮化物、鹵化氫、三甲基矽基疊氮化物、甲醇、膦氮烯、鹵化烷、通式(XVII)及(VIII)所示之化合物不反應的有機溶媒者，則無特別限制，可列舉與上述流程圖[i]所示之有機溶媒的具體例之相同者。又，該有機溶媒係可將 1 種的有機溶媒單獨使用，亦可將 2 種以上的有機溶媒組合使用。而且，該有機溶媒係可使用市售品。

【0381】 上述有機溶媒的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XII)所示之膦，通式(XIV)所示之化合物、通式(XV)所示之膦氮烯、或通式(XVIII)所示之化合物 1mmol，一般為 0.01 至 500mL，較佳為 0.1 至 100mL。

【0382】 上述流程圖[iii]所示之一連串的反應可望在以下所示條件(反應溫度、壓力、反應時間)下實施。

【0383】 通式(XII)所示之膦與通式(XIII)所示之烷基疊氮化物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述膦與烷基疊氮化物有效地反應而能以高收率得到通式

(XIV)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為-20至150℃，較佳為0至80℃。

【0384】 通式(XIV)或通式(XVIII)所示之化合物與通式(VIII)所示之鹵化氫的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述通式(XIV)或通式(XVIII)所示之化合物與鹵化氫能有效地反應而能以高收率得到通式($B_{3a}-X^a$)或通式($B_{3c}-X^a$)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為-20至150℃，較佳為0至80℃。

● 【0385】 通式(XII)所示之磷與三甲基矽基疊氮化物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)如為通常該技術領域中實施回流操作時一般所使用的溫度即可，可望設定為上述磷與三甲基矽基疊氮化物有效地反應而能以高收率得到通式(XV)所示之磷氮烯的溫度。具體而言，例如一般為50至300℃，較佳為100至200℃。

● 【0386】 上述磷與三甲基矽基疊氮化物的反應所得的化合物與甲醇的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述磷與三甲基矽基疊氮化物的反應所得的化合物及甲醇有效地反應而能以高收率得到通式(XV)所示之磷氮烯的溫度。具體而言，例如一般為-20至150℃，較佳為0至80℃。

【0387】 通式(XV)所示之磷氮烯與通式(XVI)所示之鹵化烷的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述磷氮烯與鹵化烷有效地反應而能以高收率得到通式($B_{3b}-X^a$)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為0至200

°C，較佳為 20 至 150°C。

【0388】 通式(XV)所示之膦氮烯與通式(XVII)所示化合物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述膦氮烯與通式(XVII)所示之化合物有效地反應而能以高收率得到通式(XVIII)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為-20 至 150°C，較佳為 0 至 80°C。

【0389】 上述流程圖[iii]所示之一連串的反應時的壓力如可在一連串的反應下順利地實施者則無特別限制，例如可在常壓下實施。

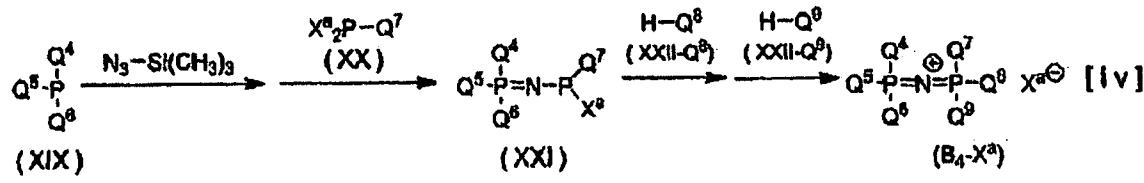
【0390】 上述流程圖[iii]所示之一連串的反應時的反應時間會有受上述膦、烷基疊氮化物、鹵化氫、三甲基疊氮化物、甲醇、膦氮烯、鹵化烷、通式(XVII)及(XVIII)所示化合物的種類、該化合物的使用量、有機溶媒的種類、反應溫度、反應時的壓力等影響的情況。因此，較佳之反應時間無法一概而論，惟例如一般為 1 分鐘至 24 小時，較佳為 3 分鐘至 12 小時。

【0391】 上述流程圖[iii]所示之反應後的一連串的生成物通常可由該技術領域中實施的一般後處理操作及精製操作而分離。分離方法的具體例而言，例如視需要，可在反應系內添加二乙醚、二氯甲烷的非極性溶媒，將有機層減壓濃縮，而將生成物分離。又，視需要，可將反應液過濾或清洗，將反應液濃縮所得的殘渣，實施再結晶、蒸餾、管柱層析等而將生成物分離。

【0392】 上述本發明的通式(A)所示化合物的製造方

法中的通式(B₄-X^a)所示之化合物係可藉由例如以下的流程圖[iv]所示的方法而製造。亦即，通式(B₄-X^a)所示之化合物係例如可在通式(XIX)所示之磷中添加三甲基矽基疊氮化物而回流，繼而添加通式(XX)所示之化合物，得到通式(XXI)所示之化合物，再者，將該通式(XXI)所示之化合物與通式(XXII)所示之化合物反應而合成。

【0393】



(上述流程圖中，Q⁴至 Q⁹及 X^a係與上述相同。惟上述通式(B₄-X^a)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4。)

【0394】 通式(B₄-X^a)中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳，以 0 更佳。

【0395】 上述通式(B₄-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XIX)所示之磷的具體例可列舉如：三(二甲胺基)磷、三(二乙胺基)磷、三(二正丙胺基)磷、三(二異丙胺基)磷、三(二正丁胺基)磷、三(二異丁胺基)磷、三(二-二級丁胺基)磷、三(二-三級丁胺基)磷、三(二環丁胺基)磷等。又，該通式(XIX)所示之磷可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0396】 上述通式(B₄-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XX)所示化合物的具體例可列舉如：二氯(二甲胺基)磷、二氯(二乙胺基)磷、二氯(二正丙胺基)磷、二氯(二異

丙胺基)膦、二氯(二正丁胺基)膦、二氯(二異丁胺基)膦、二氯(二-二級丁胺基)膦、二氯(二-三級丁胺基)膦、二氯(二環丁胺基)膦、二氯膦亞胺基三(二甲胺基)磷烷、二氯膦亞胺基三(二乙胺基)磷烷、二氯膦亞胺基三(二-正丙胺基)磷烷、二氯膦亞胺基三(二異丙胺基)磷烷、二氯膦亞胺基三(二正丁胺基)磷烷、二氯膦亞胺基三(二異丁胺基)磷烷、二氯膦亞胺基三(二-二級丁胺基)磷烷、二氯膦亞胺基三(二-三級丁胺基)磷烷、二氯膦亞胺基三(二-環丁胺基)磷烷等。而且，該通式(XX)所示之化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0397】 上述通式(B_4-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XXII- Q^8)及(XXII- Q^9)所示化合物的具體例可列舉二甲胺、二乙胺、二正丙胺、二異丙胺、二正丁胺、二異丁胺、二-二級丁胺、二-三級丁胺、二環丁胺、三(二甲胺基)膦亞胺、三(二乙胺基)膦亞胺、三(二正丙胺基)膦亞胺、三(二異丙胺基)膦亞胺、三(二正丁胺基)膦亞胺、三(二異丁胺基)膦亞胺、三(二-二級丁胺基)膦亞胺、三(二-三級丁胺基)膦亞胺、三(二環丁胺基)膦亞胺。而且，該通式(XXII- Q^8)及(XXII- Q^9)所示化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0398】 通式(B_4-X^a)所示化合物的製造方法中，得到通式(XXI)所示化合物的反應中使用的三甲基矽基疊氮化物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XIX)所示之膦的 mol 數，一

般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述三甲基矽基疊氮化物的使用量為極少時，通式 (XXI) 所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述三甲基矽基疊氮化物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0399】 通式(B₄-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式 (XX) 所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式 (XIX) 所示之磷的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式 (XX) 所示化合物的使用量為極少量時，通式 (XXI) 所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述通式 (XX) 所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0400】 通式(B₄-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式 (XXII-Q⁸) 所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式 (XXI) 所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式 (XXII-Q⁸) 所示化合物的使用量為極少量時，通式 (B₄-X^a) 所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述通式 (XXII-Q⁸) 所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0401】 通式(B₄-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式及 (XXII-Q⁹) 所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式

(XXI)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式(XXII-Q⁹)所示化合物的使用量為極少量時，通式(B₄-X^a)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述通式(XXII-Q⁹)所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0402】 通式(B₄-X^a)所示化合物的製造方法中，在得到上述通式(B₄-X^a)所示化合物的反應中，上述流程圖[iv]中的 Q⁸ 及 Q⁹ 表示相同的官能基時，可將通式(XXII-Q⁸)所示化合物及通式(XXII-Q⁹)所示化合物同時添加，以一次的反應操作得到通式(B₄-X^a)所示化合物。此時，通式(XXII-Q⁸)及(XXII-Q⁹)所示化合物的各個使用量係與上述通式(XXII-Q⁸)所示化合物的使用量相同，較佳使用量亦為相同。

【0403】 上述流程圖[iv]所示之一連串的反應可在無溶媒中實施，亦可在有機溶媒中實施。該有機溶媒的具體例如為與上述膦、三甲基矽基疊氮化物、通式(XX)、(XXII-Q⁸)及(XXII-Q⁹)所示化合物不反應的有機溶媒者則無特別限制，可列舉與上述流程圖[i]所示有機溶媒的具體例之相同者。又，該有機溶媒係可將 1 種的有機溶媒單獨使用，亦可將 2 種以上的有機溶媒組合使用。而且，該有機溶媒係可使用市售品。

【0404】 上述有機溶媒的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XIX)所示之膦或通式(XXI)所示之化合物 1mol，一般為 0.01 至 500mL，較佳為 0.1 至 100mL。

【0405】 上述流程圖 [iv] 所示之一連串的反應可望在以下所示條件(反應溫度、壓力、反應時間)下實施。

【0406】 通式 (XIX) 所示之磷與三甲基矽基疊氮化物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)如為通常該技術領域中實施回流操作時一般所使用的溫度即可，可望設定為上述磷與三甲基矽基疊氮化物有效地反應而能以高收率得到生成物的溫度。具體而言，例如一般為 50 至 300℃，較佳為 100 至 200℃。

● 【0407】 上述磷與三甲基矽基疊氮化物的反應所得的化合物與通式 (XX) 所示化合物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述磷與三甲基矽基疊氮化物的反應所得的化合物與通式 (XX) 所示之化合物有效地反應而能以高收率得到通式 (XXI) 所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 -20 至 150℃，較佳為 0 至 80℃。

● 【0408】 通式 (XXI) 所示之化合物與通式 (XXII-Q⁸) 及 (XXII-Q⁹) 所示化合物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述通式 (XXI) 所示化合物與通式 (XXII-Q⁸) 或 (XXII-Q⁹) 所示化合物有效地反應而能以高收率得到通式 (B₄-X^a) 所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 -20 至 150℃，較佳為 0 至 80℃。

【0409】 上述流程圖 [iV] 所示之一連串的反應時的壓力如可在一連串的反應下順利地實施者則無特別限制，例如可在常壓下實施。

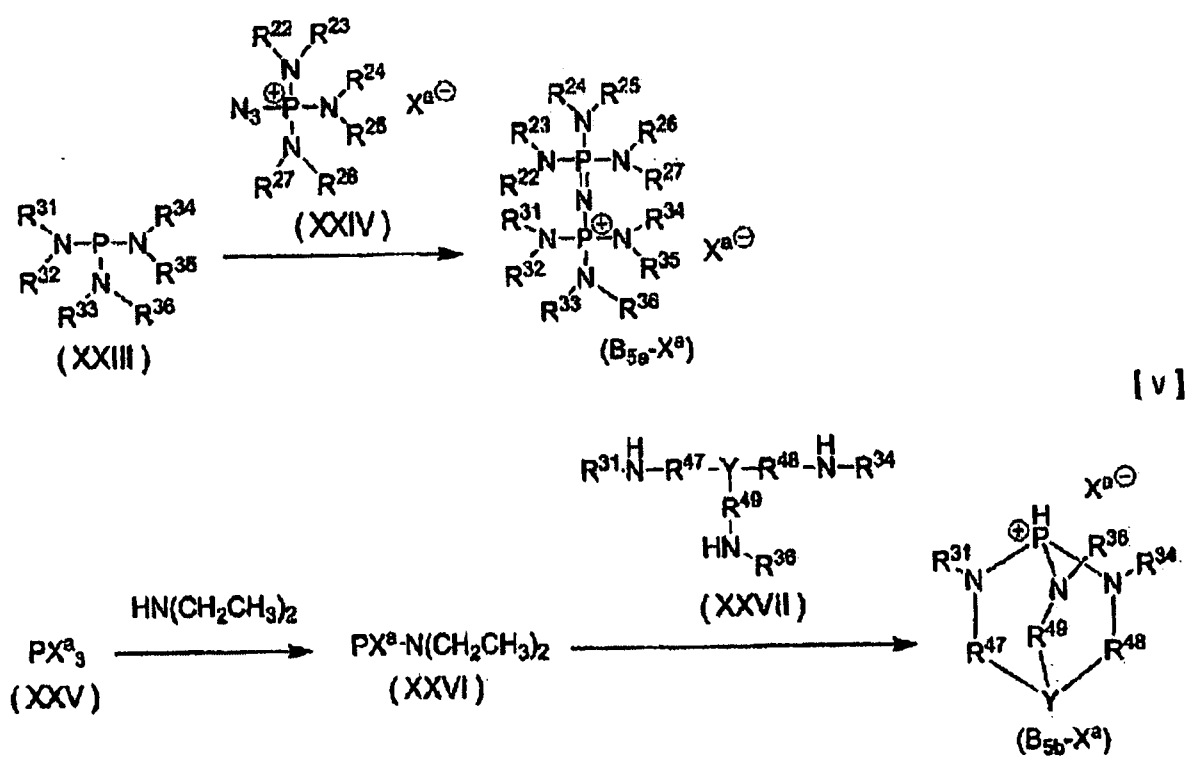
【0410】 上述流程圖 [iv] 所示之一連串的反應時的

反應時間會有受上述膦、三甲基矽基疊氮化物、通式(XX)、(XXII-Q⁸)及(XXII-Q⁹)所示化合物的種類、該化合物的使用量、有機溶媒的種類、反應溫度、反應時的壓力等影響的情況。因此，較佳之反應時間無法一概而論，惟例如一般為1分鐘至24小時，較佳為3分鐘至12小時。

【0411】 上述流程圖[iv]所示之反應後的一連串的生成物通常可由該技術領域中實施的一般後處理操作及精製操作而分離。又，視需要，可將反應液過濾或清洗，將反應液濃縮所得的殘渣，實施再結晶、蒸餾、管柱層析法等而將生成物分離。

【0412】 上述本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中的通式(B₅-X^a)所示化合物係可藉由例如以下的流程圖[v]所示的方法製造。亦即，通式(B₅-X^a)所示之化合物中，通式(B₅-X^a)中的R³⁰表示上述通式(b₃)所示之基，由R³²、R³³及R³⁵不形成可含氮原子的碳數5至10的伸烷基鏈的化合物(下述通式(B_{5a}-X^a)所示化合物)係可藉由例如將通式(XXIII)所示之膦與通式(XXIV)所示之膦疊氮化物反應而合成。而且，通式(B₅-X^a)中的由R³²、R³³及R³⁵形成可含氮原子的碳數5至10的伸烷基鏈的化合物(下述通式(B_{5b}-X^a)所示之化合物)係可藉由例如在通式(XXV)所示之三鹵化磷中添加二乙胺，得到通式(XXVI)所示化合物，再將該通式(XXVI)所示化合物與通式(XXVII)所示化合物反應而合成。

【0413】



(上述流程圖中、 R^{22} 至 R^{27} 、 R^{31} 至 R^{36} 、 R^{47} 至 R^{49} 、 X^a 及 Y 係與上述相同。惟上述通式 (B_{5a}-X^a) 及 (B_{5b}-X^a) 中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4。)

【0414】 通式 (B_{5a}-X^a) 及 (B_{5b}-X^a) 中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳，以 0 更佳。

【0415】 上述通式 (B₅-X^a) 所示化合物的製造方法中的通式 (XXIII) 所示之磷可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式 (XXIII) 所示之磷的具體例可列舉與通式 (B₃-X^a) 所示化合物的製造方法中的通式 (XII) 所示之磷的具體例之相同者。

【0416】 上述通式 (B₅-X^a) 所示化合物的製造方法中的通式 (XXIV) 所示之磷疊氮化物可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式 (XXIV) 所示之磷疊氮化

物的具體例可列舉三(二甲胺基)磷疊氮化氫、三(二(乙基)胺基)磷疊氮化氫、三(二(正丙基)胺基)磷疊氮化氫、三(二(異丙基)胺基)磷疊氮化氫、三(二(正丁基)胺基)磷疊氮化氫、三(二(異丁基)胺基)磷疊氮化氫、三(二(二級丁基)胺基)磷疊氮化氫、三(二(三級丁基)胺基)磷疊氮化氫、三(二(環丁基)胺基)磷疊氮化氫等。

【0417】 上述通式(B_3-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XXV)所示之三鹵化磷係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(XXV)所示之三鹵化磷的具體例可列舉三氯化磷、三溴化磷、三碘化磷等。

【0418】 上述通式(B_3-X^a)所示化合物的製造方法中的通式(XXVII)所示化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式(XXVII)所示化合物的具體例係可列舉如：三(2-(N-甲胺基)乙基)胺、三(2-(N-乙胺基)乙基)胺、三(2-(N-正丙胺基)乙基)胺、三(2-(N-異丙胺基)乙基)胺、三(2-(N-正丁胺基)乙基)胺、三(2-(N-異丁胺基)乙基)胺、三(2-(N-二級丁胺基)乙基)胺、三(2-(三級丁胺基)乙基)胺、三(2-(環丁胺基)乙基)胺、三(2-(N-甲胺基)甲基)胺、三(2-(N-甲胺基)丙基)胺、三(2-(N-甲胺基)乙基)甲基、三(2-(N-乙胺基)乙基)甲基、三(2-(N-正丙胺基)乙基)甲基、三(2-(N-異丙胺基)乙基)甲基、三(2-(N-正丁胺基)乙基)甲基、三(2-(N-異丁胺基)乙基)甲基、三(2-(N-二級丁胺基)乙基)甲基、三(2-(三級丁胺基)乙基)甲基、三(2-(環丁胺基)乙基)甲基、三(2-(N-甲胺基)甲基)甲基、三(2-(N-甲胺基)

丙基)甲基等。

【0419】 通式(B₅-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(XXIV)所示磷疊氮化物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XXIII)所示之磷的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。上述磷疊氮化物的使用量為極少量時，通式(B_{5a}-X^a)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述磷疊氮化物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0420】 通式(B₅-X^a)所示化合物的製造方法中，得到通式(XXVI)所示化合物的反應中使用的二乙胺的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XXV)所示之三鹵化磷的 mol 數，一般為 3.6 至 30 當量，較佳為 3.8 至 10 當量，更佳為 4 至 5 當量。上述二乙胺的使用量為極少時，通式(XXVI)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述二乙胺的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0421】 通式(B₅-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(XXVII)所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XXVI)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式(XXVII)所示化合物的使用量為極少量時，通式(B_{5b}-X^a)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述通式(XXVII)所示化合物的使

用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0422】 上述流程圖[v]所示之一連串的反應可在無溶媒中實施，亦可在有機溶媒中實施。該有機溶媒的具體例如為與上述磷、三鹵化磷、二乙胺、通式(XXIV)及(XXVII)所示化合物不反應的有機溶媒者即無特別限制，可列舉與上述流程圖[i]所示有機溶媒的具體例之相同者。而且，該有機溶媒係可將 1 種的有機溶媒單獨使用，亦可將 2 種以上的有機溶媒組合使用。又，該有機溶媒係可使用市售品。

● 【0423】 上述有機溶媒的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XXIII)所示之磷、通式(XXV)所示之三鹵化磷、或通式(XXVI)所示之化合物 1mmol，一般為 0.01 至 500mL，較佳為 0.1 至 100mL。

● 【0424】 上述流程圖[v]所示之一連串的反應可望在以下所示條件(反應溫度、壓力、反應時間)下實施。

● 【0425】 通式(XXIII)所示之磷與通式(XXIV)所示化合物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)如為通常該技術領域中實施回流操作時一般使用的溫度即可，可望設定為上述磷與通式(XXIV)所示化合物有效地反應而能以高收率得到通式($B_{5,5}-X^a$)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 -20 至 150℃，較佳為 0 至 80℃。

● 【0426】 通式(XXV)所示三鹵化磷與二乙胺的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述三鹵化磷與二乙胺有效地反應而能以高收率得到通式(XXVI)所示化合

物的溫度。具體而言，例如一般為 -100 至 50°C ，較佳為 -80 至 20°C 。

【0427】 通式(XXVI)所示化合物與通式(XXVII)所示化合物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述通式(XXVI)所示化合物與通式(XXVII)所示化合物能有效地反應而能以高收率得到通式($\text{B}_{5b}-\text{X}^a$)所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 -20 至 150°C 、較佳為 0 至 80°C 。

【0428】 上述流程圖[v]所示之一連串的反應時的壓力如可在一連串的反應下順利地實施者則無特別限制，例如可在常壓下實施。

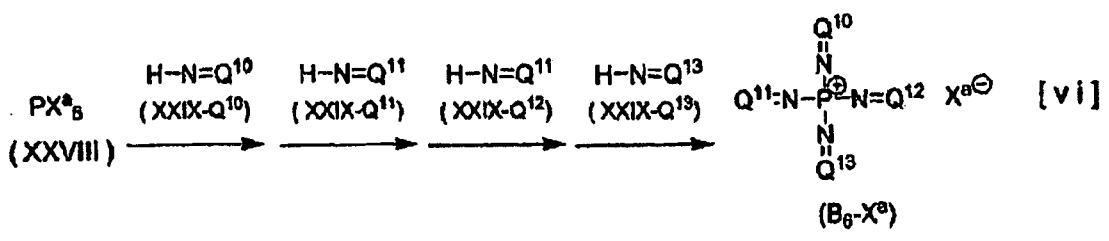
【0429】 上述流程圖[v]所示之一連串的反應時的反應時間會有受上述膦、三鹵化磷、二乙胺、通式(XXV)及(XXVII)所示化合物的種類、該化合物的使用量、有機溶媒的種類、反應溫度、反應時的壓力等影響的情況。因此，較佳之反應時間無法一概而論，惟例如一般為 1 分鐘至 24 小時，較佳為 3 分鐘至 12 小時。

【0430】 上述流程圖[v]所示之反應後的一連串的生成物通常可由該技術領域中實施的一般後處理操作及精製操作而分離。又，視需要，可將反應液過濾或清洗，或將反應液濃縮而得的殘渣，實施再結晶、蒸餾、管柱層析法等而將生成物分離。

【0431】 上述本發明的通式(A)所示化合物的製造方法中的通式(B_6-X^a)所示之化合物係可藉由例如以下的流程

圖 [vi] 所示的方法製造。亦即，通式 (B₆-X^a) 所示化合物可藉由例如通式 (XXVIII) 所示之五鹵化磷與通式 (XXIX) 所示化合物反應而合成。

【0432】



(在上述流程圖中，Q¹⁰ 至 Q¹³ 及 X^a 係與上述相同。惟上述通式 (B₆-X^a) 中，在式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4。)

【0433】 通式 (B₆-X^a) 中，式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4 的整數，以 0 至 2 為佳，以 0 更佳。

【0434】 上述通式 (B₆-X^a) 所示化合物的製造方法中的通式 (XXVIII) 所示之五鹵化磷係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式 (XXVIII) 所示之五鹵化磷的具體例可列舉五氯化磷、五溴化磷、五碘化磷等。

【0435】 上述通式 (B₆-X^a) 所示化合物的製造方法中的通式 (XXIX) 所示化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。該通式 (XXIX) 所示化合物的具體例可列舉如：1,1,3,3-四甲基胍、1,1,3,3-四乙基胍、1,1,3,3-四正丙基胍、1,1,3,3-四異丙基胍、1,1,3,3-四正丁基胍、1,1,3,3-四異丁基胍、1,1,3,3-四-二級丁基胍、1,1,3,3-四-三級丁基胍、1,1,3,3-四環丁基胍等的胍衍生物；三(二甲胺

基)膦亞胺、三(二乙胺基)膦亞胺、三(二正丙胺基)膦亞胺、三(二異丙胺基)膦亞胺、三(二正丁胺基)膦亞胺、三(二異丁胺基)膦亞胺、三(二-二級丁胺基)膦亞胺、三(二-三級丁胺基)膦亞胺、三(二環丁胺基)膦亞胺等的膦亞胺衍生物。

【0436】 通式(B₆-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(XXIX-Q¹⁰)所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XXVIII)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式(XXIX-Q¹⁰)所示化合物的使用量為極少量時，通式(B₆-X^a)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述通式(XXIX-Q¹⁰)所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0437】 通式(B₆-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(XXIX-Q¹¹)所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XXVIII)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式(XXIX-Q¹¹)所示化合物的使用量為極少量時，通式(B₆-X^a)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述通式(XXIX-Q¹¹)所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0438】 通式(B₆-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(XXIX-Q¹²)所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XXVIII)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較

佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式(XXIX-Q¹²)所示化合物的使用量為極少量時，通式(B₆-X^a)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述通式(XXIX-Q¹²)所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0439】 通式(B₆-X^a)所示化合物的製造方法中，上述通式(XXIX-Q¹³)所示化合物的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式(XXVIII)所示化合物的 mol 數，一般為 0.8 至 10 當量，較佳為 0.9 至 5 當量，更佳為 1 至 2 當量。通式(XXIX-Q¹³)所示化合物的使用量為極少量時，通式(B₆-X^a)所示化合物的收率有減低之虞。另一方面，上述通式(XXIX-Q¹³)所示化合物的使用量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0440】 通式(B₆-X^a)所示化合物的製造方法中，得到上述通式(B₆-X^a)所示化合物的反應中，上述流程圖[vi]中的 Q¹⁰ 至 Q¹³ 表示全部相同的官能基時，可將通式(XXIX-Q¹⁰)至(XXIX-Q¹³)所示之化合物全部同時添加，以一次的反應操作得到通式(B₆-X^a)所示化合物。此時，通式(XXIX-Q¹⁰)至(XXIX-Q¹³)所示化合物的各個使用量係與上述通式(XXIX-Q¹⁰)所示化合物的使用量相同，較佳使用量亦為相同。

【0441】 上述流程圖[vi]所示之一連串的反應可在無溶媒中實施，亦可在有機溶媒中實施。該有機溶媒的具體例如為與上述五鹵化磷及通式(XXIX-Q¹⁰)至(XXIX-Q¹³)所示化合物不反應的有機溶媒者即無特別限制，可列舉與

上述流程圖[i]所示有機溶媒的具體例之相同者。而且，該有機溶媒可單獨使用 1 種，亦可將 2 種以上的有機溶媒組合使用。又，該有機溶媒亦可使用市售品。

【0442】 上述有機溶媒的使用量如為通常該技術領域中一般所使用的用量者即無特別限制，例如相對於通式 (XXVIII) 所示之五鹵化磷 1mmol，一般為 0.01 至 500mL，較佳為 0.1 至 100mL。

【0443】 上述流程圖 [vi] 所示之一連串的反應可望在以下所示條件(反應溫度，壓力，反應時間)下實施。

【0444】 通式 (XXVIII) 所示之五鹵化磷及通式 (XXIX-Q¹⁰) 至 (XXIX-Q¹³) 所示化合物的反應中的反應時的溫度(反應溫度)可望設定為上述五鹵化磷及通式 (XXIX-Q¹⁰) 至 (XXIX-Q¹³) 所示化合物有效地反應而能以高收率得到通式 (B₆-X^a) 所示化合物的溫度。具體而言，例如一般為 -50 至 50℃，較佳為 -30 至 0℃，將上述五鹵化磷與通式 (XXIX-Q¹⁰) 至 (XXIX-Q¹³) 所示化合物混合，之後，在 50 至 200℃，較佳為 100 至 180℃ 下進行反應即可。

【0445】 上述流程圖 [vi] 所示之一連串的反應時的壓力如可在一連串的反應下順利地實施者則無特別限制，例如可在常壓下實施。

【0446】 上述流程圖 [vi] 所示之一連串的反應時的反應時間會有受上述五鹵化磷及通式 (XXIX-Q¹⁰) 至 (XXIX-Q¹³) 所示化合物的種類、該化合物的使用量、有機溶媒的種類、反應溫度、反應時的壓力等影響的情況。因

此，較佳之反應時間無法一概而論，惟例如一般為 1 分鐘至 24 小時，較佳為 3 分鐘至 12 小時。

【0447】 上述流程圖[vi]所示之反應後的一連串的生成物通常可由該技術領域中實施的一般後處理操作及精製操作而分離。分離方法的具體例而言，例如視需要，可在反應系內添加甲醇鈉，在真空中餾除揮發性成分，之後將殘渣溶解於二氯甲烷，通過鈉過濾，最後始溶媒在真空下蒸發而將生成物分離。又，視需要，可將反應液過濾或清洗，或將反應液濃縮所得的殘渣，實施再結晶、蒸餾、管柱層析等而將生成物分離。

【0448】

-本發明的鹼產生劑-

本發明的鹼產生劑係包含上述通式(A)所示化合物者，其係通過例如紫外線、可見光、紅外線或 X 射線等光(活性能量射線)的照射或加熱而產生鹼者。

【0449】 本發明的鹼產生劑通過光(活性能量射線)的照射而產生鹼時，本發明的鹼產生劑尤其可通過波長 100 至 780nm，較佳為波長 200 至 450nm 的活性能量射線的照射而產生鹼。本發明的鹼產生劑在波長 200 至 450nm 的區域中，有莫耳吸光係數高的吸收波長區域的存在，故可有效地產生鹼。又，本發明的鹼產生劑在上述的波長區域中，顯現吸收 i 線、h 線、g 線的至少 1 種以上的活性能量射線，由通用性的觀點上為佳。

【0450】 本發明的鹼產生劑通過加熱而產生鹼時，

本發明的鹼發生劑係可通過特別是在 150 至 400℃，較佳為 250 至 350℃ 的加熱之熱能而產生鹼。

【0451】 本發明的鹼產生劑係以經加熱而使重量由初期的重量減少 5 重量%時的溫度(以下，有時稱為減少 5 重量%之溫度。)在 150℃ 以上為佳。使用本發明的鹼產生劑製作硬化膜時，有實施焙烤等的情況，鹼產生劑的減少 5 重量%之溫度高時，可設定高的焙烤溫度，所以在焙烤後，可盡量減少例如後述本發明的鹼反應性組成物所含的有機溶劑的殘留。如此，可抑制由殘留有機溶劑引起的曝光部(硬化部)及未曝光部(未硬化部)的對比的惡化。

【0452】 本發明的鹼產生劑除了上述通式(A)所示之化合物之外，在不妨礙本發明的目的及效果的範圍內，例如可含有增感劑、橋聯劑、有機溶劑等的添加劑。該添加劑係可將 1 種的添加劑單獨使用，亦可將 2 種以上的添加劑組合使用。又，該添加劑係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0453】

-本發明的鹼反應性組成物-

本發明的鹼反應性組成物係包含本發明的鹼產生劑及鹼反應性化合物者。

【0454】 本發明的鹼反應性組成物所含的鹼反應性化合物如為由本發明的鹼產生劑產生的強鹼(胍類、雙胍類、磷氮烯類或磷類)的作用而反應，由橋聯等而硬化的化合物者則無特別限制。該鹼反應性化合物的具體例可列舉

例如具有至少 1 個環氧基的環氧系化合物，例如具有至少 1 個烷氧矽基或矽醇基等的矽系化合物，例如具有至少 1 個異氰酸酯基的異氰酸酯系化合物，例如具有至少 1 個醯胺鍵的聚醯胺酸(polyamic acid)系化合物等。該鹼反應性化合物係可將 1 種鹼反應性化合物單獨使用，或將 2 種以上的鹼反應性化合物組合使用。

【0455】 上述環氧系化合物(環氧系樹脂)，可列舉單體、寡聚物或聚合物的任一種，具體上可列舉例如：二環氧丙基醚、乙二醇二環氧丙基醚、螺甘油二環氧丙基醚、二乙二醇二環氧丙基醚、丙二醇二環氧丙基醚、三丙二醇二環氧丙基醚、丁二醇二環氧丙基醚、甘油二環氧丙基醚、環氧丙基丙氧基三甲氧基矽烷、烯丙基環氧丙基醚、丁環氧丙基醚、新戊二醇二環氧丙基醚、1,6-己二醇二環氧丙基醚、苯基環氧丙基醚、甲苯酚基環氧丙基醚、烷基酚環氧丙基醚、雙酚 A 型二環氧丙基醚、雙酚 F 型二環氧丙基醚、雙酚 AD 型二環氧丙基醚、聯苯型二環氧丙基醚、3,4-環氧環己基甲基-3',4'-環氧環己烷羧酸酯、脂肪族二環氧丙基醚、多官能環氧丙基醚、三級脂肪酸單環氧丙基醚、聚乙二醇二環氧丙基醚、聚丙二醇二環氧丙基醚、聚甲基丙烯酸環氧丙酯、甘油聚環氧丙基醚、二甘油聚環氧丙基醚、三羥甲基丙烷聚環氧丙基醚、山梨醇聚環氧丙基醚等。該環氧系化合物可經鹵化或氫化。又，該環氧系化合物亦含在上述具體例的衍生物中。又，該環氧系化合物係可將 1 種環氧系化合物單獨使用，或將 2 種以上的環氧系化合

物組合使用。又，該環氧系化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0456】 上述環氧系化合物(環氧系樹脂)為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，以設定在 100 至 30,000 為佳，以 200 至 20,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，由本發明的鹼反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 30,000 時，惟恐上述環氧系化合物(環氧系樹脂)本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠滲透層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0457】 上述矽系化合物(矽系樹脂)，可為單體、寡聚物或聚合物的任一種，具體上可列舉例如：烷氧基矽烷化合物及矽烷耦合劑等。烷氧基矽烷化合物的具體例可列舉例如：三甲基甲氧基矽烷、二甲基二甲氧基矽烷、甲基三甲氧基矽烷、四甲氧基矽烷、三甲基乙氧基矽烷、二甲基二乙氧基矽烷、甲基三乙氧基矽烷、四乙氧基矽烷、二苯基二甲氧基矽烷、苯基三甲氧基矽烷、二苯基二乙氧基矽烷、苯基三乙氧基矽烷、己基三甲氧基矽烷、四丙氧基矽烷、四丁氧基矽烷、聚甲基丙烯酸-3-(甲基二甲氧基矽烷)丙酯、聚甲基丙烯酸-3-(甲基二乙氧基矽烷)丙酯、聚甲基丙烯酸-3-(三甲氧基矽基)丙酯、聚甲基丙烯酸-3-(三乙氧基

矽基)丙酯等。該烷氧矽烷化合物係可將 1 種烷氧矽烷化合物單獨使用、或將 2 種以上的烷氧矽烷化合物組合使用。而且，該烷氧矽烷化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0458】 上述矽烷耦合劑的具體例可列舉例如：乙烯基矽烷，丙烯酸系矽烷，環氧矽烷，胺基矽烷等。乙烯基矽烷的具體例可列舉例如：乙烯基三氯矽烷、乙烯基三(β -甲氧基乙氧基)矽烷、乙烯基三乙氧基矽烷、乙烯基三甲氧基矽烷等。丙烯酸系矽烷的具體例可列舉例如： γ -甲基丙烯醯氧丙基三甲氧基矽烷、 γ -甲基丙烯醯氧丙基甲基二甲氧基矽烷等。環氧矽烷的具體例可列舉例如： β -(3,4-環氧環己基)乙基三甲氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基三甲氧基矽烷、 γ -環氧丙氧基丙基甲基二乙氧基矽烷等。胺基矽烷的具體例可列舉例如：N- β -(胺乙基)-胺丙基三甲氧基矽烷、N- β -(胺乙基)- γ -胺丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -胺丙基三甲氧基矽烷、N-苯基 γ -胺丙基三甲氧基矽烷等。上述以外的矽烷耦合劑的具體例可列舉例如： γ -巰基丙基三甲氧基矽烷、 γ -氯丙基甲基二甲氧基矽烷、 γ -氯丙基甲基二乙氧基矽烷等。該矽烷耦合劑係可將 1 種的矽烷耦合劑單獨使用，或將 2 種以上的矽烷耦合劑組合使用。又，該矽烷耦合劑係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0459】 上述矽系化合物(矽系樹脂)為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的

耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，以設定在 100 至 30,000 為佳，以 200 至 20,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，由本發明的鹼反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 30,000 時，惟恐上述矽系化合物(矽系樹脂)本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠滲透層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0460】 上述異氰酸酯系化合物的具體例，可為單體、寡聚物或聚合物的任一種，具體上可列舉例如：單體的異氰酸酯系化合物、二聚物的異氰酸酯系化合物等。異氰酸酯系化合物的較佳具體例可列舉例如：甲苯-2,4-二異氰酸酯、甲苯-2,6-二異氰酸酯、間苯二甲基二異氰酸酯，六氫間苯二甲基二異氰酸酯，六亞甲基二異氰酸酯、異佛爾酮二異氰酸酯、亞甲基二苯基-4,4'-二異氰酸酯、聚亞甲基聚苯基多異氰酸酯等。該異氰酸酯系化合物係可將 1 種異氰酸酯系化合物單獨使用，或將 2 種以上的異氰酸酯系化合物組合使用。又，該異氰酸酯系化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0461】 上述異氰酸酯系化合物為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，以 100 至 30,000 為佳，以 200 至 20,000 更佳。

重量平均分子量未達 100 時，由本發明的鹼反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 30,000 時，惟恐上述異氰酸酯系化合物本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠滲透層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0462】 上述聚醯胺酸系化合物的具體例可列舉由酸酐與二胺的反應而得的本身習知的聚醯胺酸系化合物(聚醯胺酸系樹脂)等。聚醯胺酸系化合物的較佳具體例可列舉例如：焦蜜石酸二酐、萘四羧酸二酐、聯苯醚四羧酸二酐、二苯基酮四羧酸二酐、環戊烷四羧酸二酐，環己烷四羧酸二酐、4-(1,2-二羧乙基)-1,2,3,4-四氫萘-1,2-二羧酸二酐、5-(1,2-二羧乙基)-3-甲基環己烷-1,2-二羧酸二酐等的四羧酸二酐，與苯二胺、二胺聯苯醚，二胺二苯基酮等的二胺反應而得的聚醯胺酸系化合物(聚醯胺酸系樹脂)。該聚醯胺酸系化合物可經鹵化或氫化。又，該聚醯胺酸系化合物也包含上述的具體例的衍生物。又，該聚醯胺酸系化合物係可將 1 種的聚醯胺酸系化合物單獨使用，或將 2 種以上的聚醯胺酸系化合物組合使用。又，該聚醯胺酸系化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0463】 上述聚醯胺酸系化合物的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，係以 100

至 30,000 爲佳，以 200 至 20,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，本發明的鹼反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 30,000 時，惟恐上述聚醯胺酸系化合物本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠滲透層析法測定，換算爲標準聚苯乙烯之值。

【0464】 本發明的鹼反應性組成物中所含的本發明的鹼產生劑的含量，如爲通常該技術領域中一般使用的用量則無特別限制，例如相對於上述鹼反應性化合物的重量，一般爲 0.1 至 100 重量%，較佳爲 1 至 50 重量%，更佳爲 5 至 30 重量%。上述鹼產生劑的含量爲極少量時，本發明的鹼反應性組成物的硬化會有不足之虞。另一方面，上述鹼產生劑的含量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0465】 本發明的鹼反應性組成物作爲感光性樹脂組成物使用時，爲了擴大感光波長區域而提高敏感度，可添加增感劑。該增感劑如爲通常該技術領域中一般使用的增感劑則無特別的限制。該增感劑的較佳具體例可列舉例如：二苯基酮、p,p'-四甲基二胺二苯基酮、p,p'-四乙基二胺二苯基酮、酮洛芬(ketoprofen)、2-(9-側氧基二苯并呋喃-2-基)丙酸、2-氯噻噸酮、2-異丙基噻噸酮、2,4-二乙基噻噸酮，蔥酮、苯并蔥酮、3-甲基-1,3-二氮雜-1,9-苯并蔥酮、9-乙氧基蔥、9,10-二苯基蔥、1,2-苯并蔥、蔥、茈、茈、酚噻嗪、苯并啡噻嗪、二苯基乙二酮、吡啶、吡啶橙、

吡啶黃、吡啶酮、噁嗪、苯并黃素、核黃素、硫磺素-T、9-萘酮、2-硝基萘、2,3-苯并萘、5-硝基乙烷合萘、乙烷合萘(acenaphthene)、苯乙酮、3,4,5,6-二苯并菲、菲、1,2-萘醌、葉綠醌(phyllloquinone)、2-乙基蒽醌、2-三級丁基蒽醌、1,2-苯并蒽醌、蒽醌、甲基苯醌、苯醌、2-氯-4-硝基苯胺、2,6-二氯-4-硝基苯胺、N-乙醯基-硝基苯胺、p-硝基苯胺、N-乙醯基-4-硝基-1-萘基胺、苦胺(picramide)、二亞苄基丙酮、香豆素、3,3'-羰基-雙(5,7-二甲氧基羰基香豆素)、N-甲基硝苯地平(methylnifedipine)、螢光素、玫瑰紅、曙紅、赤蘚紅、蔻、孟加拉玫瑰紅(Rose Bengal)、孔雀綠、鹼性藍 7、甲苯胺藍(鹼性藍 17)、靛(indigo)、葉綠素、四苯基卟啉、酞青素、三(4-二甲胺苯基)異丙烯基、葉醌、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基磷氧化物、2,4,6-三芳基吡喃鎗(pyrylium)、4-(1-萘基偶氮基)苯磺酸鈉、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)苯基磷氧化物、1-[(4-苯基硫)苯基]辛烷-1,2-二酮 2-(O-苯甲醯基肱)、1-[9-乙基-6-(2-甲基苯甲醯基)-9H-吡啶-3-基]乙酮 O-乙醯基肱、9-蒽基甲基 N,N-二乙基胺甲酸酯、1-(9,10-二丁氧基蒽-2-基)乙基吡啶-1-羧酸酯、1-(蒽醌-2-基)乙基 N,N-二乙基-1-胺甲酸酯、1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗 2-(3-苯甲醯基苯基)丙酸酯等。該增感劑係可將 1 種的增感劑單獨使用，或將 2 種以上的增感劑組合使用。又，該等增感劑係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0466】 在本發明的鹼反應性組成物之視需要而含

有的增感劑的含量，如為通常該技術領域中一般使用的用量則無特別限制，可視使用的鹼產生劑及鹼反應性化合物，及需要的敏感度等而適當地決定。更具體而言，在含有增感劑時，增感劑的含量，相對於鹼反應性組成物全體，係以 1 至 30 質量%為佳，其中尤以 1 至 20 重量%更佳。增感劑的含量少於 1 質量%時，敏感度有不能充分提高的情況。另一方面，增感劑的含量超出 30 質量%時，則對提高敏感度有過剩的情況。

● 【0467】 在本發明的鹼反應性組成物中，可望再含有作為橋聯劑之硫醇系化合物或酸酐。

● 【0468】 硫醇系化合物係藉由併用環氧系化合物等，而與環氧系化合物中的環氧基反應，作為使環氧系化合物硬化的橋聯劑發揮作用者。上述硫醇系化合物，可為單體、寡聚物或聚合物的任一種，惟以使用具有 2 個以上硫醇基的硫醇系化合物為佳，該硫醇系化合物的較佳具體例可列舉例如：乙二醇雙(3-巰基丁酸酯)、丁二醇雙(3-巰基丁酸酯)、新戊四醇四(3-巰基丁酸酯)、二新戊四醇六(3-巰基丁酸酯)、乙二醇雙(3-巰基異丁酸酯)、丁二醇雙(3-巰基異丁酸酯)、新戊四醇四(3-巰基異丁酸酯)、二新戊四醇六(3-巰基異丁酸酯)、三羥甲基丙烷三(3-巰基異丁酸酯)、三[(3-巰基丙醯氧基)乙基]三聚異氰酸酯、新戊四醇四(3-巰基丙酸酯)、二新戊四醇六(3-巰基丙酸酯)、三羥甲基丙烷三(3-巰基丙酸酯)、二乙二醇雙(3-巰基丙酸酯)、新戊四醇四(3-巰基丁酸酯)、1,4-雙(3-巰基丁醯氧基)丁烷、1,3,5-

三(3-巰基丁氧乙基)-1,3,5-三嗪-2,4,6-(1H,3H,5H)-三酮等具有 2 至 5 個硫醇基的硫醇系化合物，液狀聚硫醇、多硫化物等。該等的硫醇系化合物中，如考量反應性等及易操作性時，係以新戊四醇四(3-巰基丙酸酯)、新戊四醇四(3-巰基丁酸酯)、三[(3-巰基丙硫氧基)乙基]三聚異氰酸酯為佳。該硫醇系化合物係可將 1 種硫醇系化合物單獨使用，亦可將 2 種以上的硫醇系化合物組合使用。又，該硫醇系化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0469】 上述硫醇系化合物為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，以 100 至 10,000 為佳，以 200 至 5,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，由本發明的鹼反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 10,000 時，惟恐上述硫醇系化合物本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠滲透層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0470】 上述硫醇系化合物的含量，例如相對於鹼反應性化合物中的環氧系化合物，以設定為硫醇基的當量(SH 基的當量)/環氧基的當量=0.3/1.7 至 1.7/0.3 的比率為佳，其中，以設定為 0.8/1.2 至 1.2/0.8 的比率更佳。

【0471】 酸酐係藉由併用環氧系化合物等而與環氧

系化合物中的環氧基反應，使環氧系化合物硬化的橋聯劑發揮作用者。上述酸酐可為單體、寡聚物或聚合物的任一種，該酸酐的較佳具體例可列舉例如：酞酸酐、四氫酞酸酐、六氫酞酸酐、甲基四氫酞酸酐、甲基六氫酞酸酐、甲基納迪克酸酐(methyl nadic anhydride)、十二基琥珀酸酐、氯橋酸酐等的 1 官能性酸酐、焦蜜石酸酐、二苯基酮四羧酸酐、乙二醇雙(偏苯三甲酸酐)、甲基環己烯四羧酸酐等的 2 官能性酸酐、苯偏三酸酐、聚壬二酸酐等的游離酸酐等。該酸酐係可將 1 種的酸酐單獨使用，亦可將 2 種以上的酸酐組合使用。又，該酸酐係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0472】 上述酸酐為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，以設定在 100 至 10,000 為佳，以 200 至 5,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，由本發明的鹼反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 10,000 時，惟恐上述酸酐本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0473】 上述酸酐的含量，例如相對於鹼反應性化合物中的環氧系化合物，以設定為酸酐基的當量($-\text{C}(=\text{O})\text{OC}(=\text{O})-$ 基的當量)/環氧基的當量=0.3/2.7 至 2.0/1.0

的比率為佳，其中，以設定為 0.5/2.5 至 1.5/1.5 的比率更佳。

【0474】 由於本發明的鹼反應性組成物中含有上述橋聯劑，故本發明的鹼反應性組成物可抑制只以鹼反應性化合物單獨聚合之硬化時的收縮，可更提高尺寸安定性。又，本發明的鹼反應性組成物中含有上述橋聯劑，而可提高硬化後的樹脂的柔軟性、耐水性、耐藥品性、樹脂與基材的密著性、對氧引起的硬化阻礙的耐性等。

【0475】 本發明的鹼反應性組成物在預定的基材上塗佈等時，會有可望含有有機溶劑的組成物的情況。藉由在鹼反應性組成物中含有有機溶劑，可提高塗佈性，使作業性良好。該有機溶劑如為通常該技術領域中一般使用的有機溶劑則無特別限制。該有機溶劑的較佳具體例可列舉例如：戊烷、己烷、庚烷、辛烷、壬烷、癸烷、四氫萘、薄荷烷、鯊烷等的飽和或不飽和的脂肪族烴系溶劑，例如苯、甲苯、乙苯、苯乙烯、二甲苯、二乙苯、三甲苯等的芳族烴系溶劑，例如二氯甲烷、三氯甲烷(氯仿)、四氯甲烷(四氯碳)等的鹵系溶劑，例如二乙醚、二正丙醚、二異丙醚、甲基三級丁基醚、二正丁醚、二(三級丁基)醚、環戊基甲醚、四氫呋喃、2-甲基四氫呋喃、1,4-二噁烷等的醚系溶劑，例如甲醇、乙醇、正丙醇、異丙醇、正丁醇、異丁醇、二級丁醇、三級丁醇、2-甲氧基乙醇等的醇系溶劑，例如乙二醇單甲醚、丙二醇單甲醚(PGME)、丙二醇單乙醚、二乙二醇單甲醚、二丙二醇單甲醚、二丙二醇單乙醚、

乙二醇二甲醚、丙二醇二甲醚、乙二醇二乙醚、丙二醇二乙醚、二乙二醇二甲醚、二丙二醇二甲醚、二丙二醇二乙醚等的二醇醚系溶劑，例如乙二醇單乙醚乙酸酯、二乙二醇單乙基醚乙酸酯、二乙二醇單丁醚乙酸酯、丙二醇單甲基醚乙酸酯(PGMEA)、丙二醇單乙醚乙酸酯、二丙二醇單甲醚乙酸酯、二丙二醇單乙醚乙酸酯等的二醇醚乙酸酯系溶劑，例如 2-丙酮(丙酮)、2-丁酮(乙基甲基酮)、二乙基酮、4-甲基-2-戊酮(甲基異丁酮)、環戊酮、環己酮、環庚酮等的酮系溶劑，例如乙酸甲酯、乙酸乙酯、乙酸正丙酯、乙酸異丙酯、乙酸異丁酯、乙酸二級丁酯、乙酸三級丁酯、酪酸乙酯、酪酸異戊酯、乳酸乙酯(EL)、乳酸正丙酯、乳酸異丙酯、乳酸異丁酯、乳酸二級丁酯、乳酸三級丁酯、乳酸異戊酯、 γ -丁內酯、硬脂酸丁酯等的酯系溶劑，例如 N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、1-甲基-2-吡咯啉酮(N-甲基吡咯啉酮)、1,3-二甲基-2-咪唑啉酮(二甲基乙烯脲)等的醯胺系溶劑，例如乙腈等的腈系溶劑等。又，該有機溶劑係可將 1 種的有機溶劑單獨使用，亦可將 2 種以上的有機溶劑組合使用。又，該有機溶劑係可使用市售者。

【0476】 在本發明的鹼反應性組成物，視需要而含有的有機溶劑的含量，如為通常該技術領域中一般使用的用量則無特別限制，例如在預定的基材上塗佈鹼反應性組成物，在形成鹼反應性組成物之層時，使能均勻地塗佈之方式而可適當地選擇，例如相對於上述鹼反應性化合物 1g，一般為 0.01 至 50mL，較佳為 0.05 至 30mL，更佳為

0.1 至 10mL。

【0477】 本發明的鹼反應性組成物中，除了上述添加劑以外，在不妨礙本發明的目的及效果的範圍內，可含有例如填充劑、顏料、染料、調平劑、消泡劑、抗靜電劑、pH 調整劑、分散劑、分散佐劑、表面改質劑、塑化劑、塑化促進劑、防垂流劑、硬化促進劑等的添加劑。該添加劑係可將 1 種的添加劑單獨使用，亦可將 2 種以上的添加劑組合使用。又，該添加劑係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0478】 使用本發明的鹼反應性組成物形成圖案時，例如將該組成物溶解於有機溶劑而調製塗佈液，將調製的塗佈液塗佈在基板等的適當的固體表面，經乾燥而形成塗膜。然後，對形成的塗膜，實施圖案曝光而產生鹼後，在預定的條件下實施加熱處理，促進在鹼反應性組成物中所含的鹼反應性化合物的聚合反應即可。

【0479】 由於本發明的鹼反應性組成物含有本發明的鹼產生劑，故以活性能量射線照射，即使在室溫亦可進行聚合反應，但要使聚合反應有效地進行，則實施焙烤(加熱)處理為佳。焙烤(加熱)處理的條件可依照射(曝光)能、由所使用的鹼產生劑產生的強鹼(胍類、雙胍類、磷氮烯類或磷類)的種類、環氧系化合物、矽系化合物等的鹼反應性化合物的種類等而適當地決定，焙烤(加熱)溫度以設定在 50℃ 至 150℃ 的範圍內為佳，以設定在 60℃ 至 130℃ 的範圍內更佳。又，焙烤(加熱)時間以設定在 10 秒鐘至 60 分

鐘為佳，以設定在 60 秒鐘至 30 分鐘更佳。照射活性能量射線後，將視需要而實施加熱處理後的形成有塗膜的基板，浸漬於曝光部與未曝光部的溶解度產生差異的溶媒(顯影液)中實施顯影而可得到圖案。

【0480】 上述的圖案形成時實施的，本發明的鹼反應性組成物在基板上的塗佈方法、焙烤方法、活性能量射線的照射方法、顯影方法等可適當地採用本身習知的方法。

【0481】 以上說明的本發明的鹼反應性組成物，係可藉由含有本發明的鹼產生劑及鹼反應性化合物，而由光(活性能量射線)的照射或加熱等的操作，由鹼產生劑產生的強鹼(胍類，雙胍類，膦氮烯類或膦類)作為起始劑，產生鹼反應性化合物的聚合反應，不只是有效地進行鹼反應性化合物的硬化，且不實施硬化操作而長期間保存，性能亦不會減低，而可在安定的狀態下保存。達成該效果的本發明的鹼反應性組成物例如可適用在硬化材料及抗蝕材料(圖案形成材料)等。

【0482】 本發明的鹼反應性組成物用於硬化材料時，在硬化操作後形成的成形體，作為耐熱性、尺寸安定性、絕緣性等的特性有效的領域的構件等，例如廣泛地使用作為塗料、印刷印墨、彩色濾光片、可撓性顯示器用膜、半導體裝置、電子零件、層間絕緣膜、配線被覆膜、光電路、光電路零件、抗反射膜、全像圖(hologram)、光學構件或建築材料的構成構件，可提供印刷物、彩色濾光片、可撓性顯示器用膜、半導體裝置、電子零件、層間絕緣膜、配線

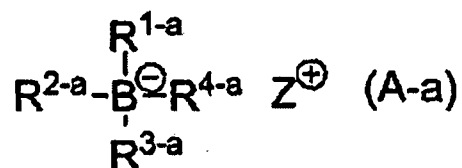
被覆膜、光電路、光電路零件、抗反射膜、全像圖、光學構件或建築構件等。又，本發明的鹼反應性組成物作為抗蝕膜材料(圖案形成材料)使用時，圖案形成操作後所形成的圖案等具備耐熱性及絕緣性，可有效地使用作為例如彩色濾光片、可撓性顯示器用膜、電子零件、半導體裝置、層間絕緣膜、配線被覆膜、光電路、光電路零件、抗反射膜、其他的光學構件或電子構件。

【0483】

-本發明的通式(A-a)所示之化合物 -

下述通式(A-a)所示之化合物係在本發明的上述通式(A)所示之化合物中，具有作為鹼產生劑的性質，並具有作為自由基產生劑的性質。

【0484】



(式中， $\text{R}^{1\cdot\text{a}}$ 表示碳數1至12的烷基或碳數2至12的烯基， $\text{R}^{2\cdot\text{a}}$ 至 $\text{R}^{4\cdot\text{a}}$ 各自獨立地表示可經鹵原子、碳數1至6的烷基、碳數1至6的烷氧基、或碳數1至6的烷硫基取代的碳數6至14的芳基， Z^+ 係與上述相同。)

【0485】 通式(A-a)中的 $\text{R}^{1\cdot\text{a}}$ 至 $\text{R}^{4\cdot\text{a}}$ 中的各官能基的具體例可列舉與通式(A)中的 R^1 至 R^4 所述的對應的各官能基的具體例之相同者，較佳具體例亦可列舉相同者。

【0486】 通式(A-a)中的 $\text{R}^{1\cdot\text{a}}$ 係以碳數1至12的烷基

更佳。

【0487】 通式(A-a)中的 R^{2-a} 至 R^{4-a} ，係以 R^{2-a} 至 R^{4-a} 為全部相同的可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基為佳。

【0488】 通式(A-a)中的 R^{1-a} 至 R^{4-a} 的組合可列舉 R^{1-a} 表示碳數 1 至 12 的烷基， R^{2-a} 至 R^{4-a} 各自獨立地為可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基的組合； R^{1-a} 表示碳數 2 至 12 的烯基， R^{2-a} 至 R^{4-a} 各自獨立地為可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 6 至 14 的芳基的組合。

【0489】 上述通式(A-a)所示化合物中的硼酸鹽系陰離子的具體例可列舉上述式(A-1)至(A-7)，(A-17)，(A-18)及(A-32)所示之陰離子。

【0490】 再者，上述通式(A-a)所示化合物的具體例可列舉例如：上述式(1)至(5)所示之化合物。

【0491】

-本發明的自由基產生劑-

本發明的自由基產生劑係包含本發明的上述通式(A-a)所示化合物者，例如經由紫外線、可見光、或紅外線、X射線等的光(活性能量射線)的照射或加熱而產生自由基者。

【0492】 本發明的自由基產生劑經由光(活性能量射線)的照射而產生自由基時，本發明的自由基產生劑可由特

別是波長 100 至 780nm，較佳為波長 200 至 450nm 的活性能量射線的照射而產生自由基。本發明的自由基產生劑係在波長 200 至 450nm 的區域中，有莫耳吸光係數高的吸收波長區域存在，可有效地產生自由基。又，本發明的自由基產生劑即使在上述的波長區域中，表現對 i 線，h 線，g 線的至少 1 種以上的活性能量射線的吸收時，由通用性的觀點上為佳。

【0493】 又，本發明的自由基產生劑即使作為半導體的表面處理步驟中的抗蝕膜剝離劑中的自由基產生劑亦可使用，使用含有本發明的自由基產生劑的組成物時，實施抗反射膜層等的半導體表面進行處理而殘留的抗蝕膜層的殘渣及抗反射膜層的殘渣可效率地去除。

【0494】 以如此之目的使用時，例如可遵照 WO2009/110582 號公報所記載的內容，可使用本發明的自由基產生劑，其使用量及其他使共存的物質及其使用量等，亦可遵照該公報所記載之內容適當地選擇。

【0495】 再者，本發明的自由基產生劑亦可作為在使用自由基反應的碳-碳鍵形成反應中的觸媒而使用。

【0496】 以如此之目的使用時，例如可遵照日本特開平 11-5033 號公報所記載的內容而使用本發明的自由基產生劑即可，其使用量及其他使共存的物質及其使用量等，亦可遵照該公報所記載的內容適當地選擇。

【0497】 加之，本發明的自由基產生劑係可在例如硫醇系化合物及具有碳-碳雙鍵的化合物之存在下，經紫外

線、可見光、或紅外線、X 射線等的光(活性能量射線)照射或加熱，而可逐次進行聚合形成聚硫醚。

【0498】 上述硫醇系化合物如為通常該技術領域中一般使用的化合物則無特別限制。該硫醇系化合物的較佳具體例可列舉上述本發明的鹼反應性組成物中所用的硫醇系化合物的具體例之相同者。該硫醇系化合物係可將 1 種硫醇系化合物單獨使用，亦可將 2 種以上的硫醇系化合物組合使用。又，該硫醇系化合物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0499】 上述具有碳-碳雙鍵的化合物之具體例如為通常該技術領域中一般使用的化合物則沒有特別的限制，例如日本特開 2014-28938 號公報，日本特開 2007-291313 號公報等所記載之化合物之外，可列舉例如：N,N' -1,3-伸苯基二順丁烯二醯亞胺、N,N' -1,4-伸苯基二順丁烯二醯亞胺、N,N' -N'' -1,3,5-伸苯基三順丁烯二醯亞胺、4,4' -雙順丁烯二醯亞胺二苯基甲烷、1,2-雙順丁烯二醯亞胺乙烷、1,6-雙順丁烯二醯亞胺己烷、雙(3-乙基-5-甲基-4-順丁烯二醯亞胺苯基)甲烷等的順丁烯二醯亞胺衍生物；例如 1,3-丁二烯、1,3-戊二烯、1,4-戊二烯、異戊二烯、1,4-己二烯、1,5-己二烯、2,4-己二烯、2-甲基-1,4-戊二烯、2,3-二甲基-1,3-丁二烯、1,4-庚二烯、1,5-庚二烯、1,6-庚二烯、2-甲基-1,5-己二烯、1,7-辛二烯、2,5-二甲基-1,5-己二烯、1,5-環辛二烯、1,8-壬二烯、1,9-癸二烯、1,10-十一基二烯、1,11-十二基二烯、1,12-十三基二烯、1,13-十四基二烯、四

烯丙氧基乙烷、1,3-二乙烯苯、1,4-二乙烯苯、1,3,5-三乙烯苯、1,3-二異丙烯苯、1,4-二異丙烯苯、1,3,5-三異丙烯苯、3,3'-二乙烯聯苯、3,4'-二乙烯聯苯、4,4'-二乙烯聯苯、4,4'-二異丙烯聯苯、2,6-二異丙烯萘等具有 2 個以上的雙鍵的烯烴化合物；例如二乙二醇二烯丙基醚、二烯丙基六氫酞酸酯、氯橋酸二烯丙酯、1,2-雙(乙烯苯基)乙烷等具有 2 個烯丙基的化合物，例如苯偏三酸三烯丙酯、2,4,6-三(烯丙氧基)-1,3,5-三嗪、三聚異氰酸三烯丙酯、磷酸三烯丙酯、2,4,6-三(烯丙基硫基)-1,3,5-三嗪等具有 3 個烯丙基的化合物，例如焦蜜石酸四烯丙酯等具有 4 個以上的烯丙基的化合物等的烯丙基化合物等。

【0500】 上述具有碳-碳雙鍵之化合物的含量而言，例如以設定為硫醇系化合物中的硫醇基的當量(SH 基的當量)/碳-碳雙鍵的當量 = 0.3/1.7 至 1.7/0.3 的比率為佳，其中，以 0.8/1.2 至 1.2/0.8 的比率更佳。

【0501】

-本發明的自由基反應性組成物-

本發明的自由基反應性組成物係包含本發明的自由基產生劑及自由基反應性化合物者。

【0502】 本發明的自由基反應性組成物所含的自由基反應性化合物如為由上述自由基產生劑產生的自由基的作用而產生聚合反應而硬化的化合物，則無特別限制。上述自由基反應性化合物，如為具有至少 1 個可自由基聚合的乙烯性不飽和鍵的化合物即可，該自由基反應性化合物

的較佳具體例可列舉例如：丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯、烯丙基化物(allylate)、伊康酸(itaconic acid)、巴豆酸、異巴豆酸、順丁烯二酸等的不飽和羧酸、酯、胺甲酸乙酯(urethane)、醯胺(amide)、醯胺無水物(amide anhydride)、酸醯胺(acid amide)、丙烯腈、苯乙烯、不飽和聚酯、不飽和聚醚、不飽和聚醯胺、不飽和聚胺甲酸乙酯等的自由基反應性化合物等。該自由基反應性化合物係可將 1 種的自由基反應性化合物單獨使用，亦可將 2 種以上的自由基反應性化合物組合使用。

【0503】 上述丙烯酸酯可為單體、寡聚物或聚合物的任一種，具體上可列舉例如：單官能丙烯酸烷酯類、單官能含醚基之丙烯酸酯類，單官能含羧基之丙烯酸酯類、二官能丙烯酸酯類、三官能以上的丙烯酸酯類等。該等的丙烯酸酯可經鹵化或氫化。又，該丙烯酸酯亦包含上述具體例的衍生物。又，該丙烯酸酯係可將 1 種的丙烯酸酯單獨使用，亦可將 2 種以上的丙烯酸酯組合使用。又，該丙烯酸酯係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0504】 上述單官能丙烯酸烷酯類的具體例可列舉如：丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸異丙酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸異戊酯、丙烯酸己酯、丙烯酸 2-乙基己酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸月桂酯、丙烯酸硬脂酯、丙烯酸異茨酯、丙烯酸環己酯、丙烯酸二環戊烯酯、丙烯酸二環戊烯氧基乙酯、丙烯酸苄酯等。

【0505】 上述單官能含醚基之丙烯酸酯類的具體例可列舉如：丙烯酸 2-甲氧基乙酯、1,3-丁二醇甲醚丙烯酸酯、丙烯酸丁氧基乙酯、丙烯酸甲氧基三乙二醇酯、丙烯酸甲氧基聚乙二醇#400 酯、丙烯酸甲氧基二丙二醇酯、丙烯酸甲氧基三丙二醇酯、丙烯酸甲氧基聚丙二醇酯、丙烯酸乙氧基二乙二醇酯、丙烯酸乙基卡必醇酯、丙烯酸 2-乙基己基卡必醇酯、丙烯酸四氫呋喃甲酯、丙烯酸苯氧乙酯、丙烯酸苯氧基二乙二醇酯、丙烯酸苯氧基聚乙二醇酯、丙烯酸甲苯酚基聚乙二醇酯、丙烯酸對壬苯氧乙酯、丙烯酸對壬苯氧聚乙二醇酯、丙烯酸環氧丙酯等。

【0506】 上述單官能含羧基之丙烯酸酯類的具體例可列舉如：丙烯酸 β -羧乙酯，琥珀酸單丙烯酸酯氧基乙酯， ω -羧基聚己內酯單丙烯酸酯，酞酸氫 2-丙烯酸酯氧基乙酯，酞酸氫 2-丙烯酸酯氧基丙酯，六氫酞酸氫 2-丙烯酸酯基氧丙酯，四氫酞酸氫 2-丙烯酸酯氧基丙酯等。

【0507】 不含在上述單官能丙烯酸烷酯類、單官能含醚基之丙烯酸酯類及單官能含羧基之丙烯酸酯類的其他的單官能丙烯酸酯類的具體例可列舉如：丙烯酸 N,N-二甲胺基乙酯、丙烯酸 N,N-二甲胺基丙酯、丙烯酸 N-嗎啉基乙酯、丙烯酸三甲基矽氧基乙酯、二苯基-2-丙烯酸酯氧基乙基磷酸酯、2-丙烯酸酯氧基乙基酸性磷酸酯、己內酯改性-2-丙烯酸酯氧基乙基酸性磷酸酯等。

【0508】 上述二官能丙烯酸酯類的具體例可列舉如：二丙烯酸 1,4-丁二醇酯、二丙烯酸 1,6-己二醇酯、二

丙烯酸乙二醇酯、二丙烯酸二乙二醇酯、二丙烯酸三乙二醇酯、二丙烯酸四乙二醇酯、二丙烯酸聚乙二醇#200 酯、二丙烯酸聚乙二醇#300 酯、二丙烯酸聚乙二醇#400 酯、丙烯酸聚乙二醇#600 酯、二丙烯酸二丙二醇酯、二丙烯酸三丙二醇酯、二丙烯酸四丙二醇酯、二丙烯酸聚丙二醇#400 酯、二丙烯酸聚丙二醇#700 酯、二丙烯酸新戊二醇酯、PO 改性二丙烯酸新戊二醇酯、羥基三甲基乙酸新戊二醇酯二丙烯酸酯、羥基三甲基乙酸新戊二醇酯的己內酯加成物二丙烯酸酯、1,6-己二醇雙(2-羥基-3-丙烯醯氧丙基)醚、雙(4-丙烯醯氧基聚乙氧苯基)丙烷、二丙烯酸 1,9-壬烷二醇酯、二丙烯酸新戊四醇酯、二丙烯酸新戊四醇酯單硬脂酸酯、二丙烯酸新戊四醇酯單苯甲酸酯、二丙烯酸雙酚 A 酯、二丙烯酸 EO 改性雙酚 A 酯、二丙烯酸 PO 改性雙酚 A 酯、二丙烯酸氫化雙酚 A 酯、二丙烯酸 EO 改性氫化雙酚 A 酯、二丙烯酸 PO 改性氫化雙酚 A 酯、二丙烯酸雙酚 F 酯、二丙烯酸 EO 改性雙酚 F 酯、二丙烯酸 PO 改性雙酚 F 酯、二丙烯酸 EO 改性四溴雙酚 A 酯、二丙烯酸三環癸烷二羥甲酯、異三聚氰酸 EO 改性二丙烯酸酯等。

【0509】 上述三官能以上的丙烯酸酯類的具體例可列舉如：PO 改性三丙烯酸甘油酯、三丙烯酸三羥甲基丙烷酯、EO 改性三丙烯酸三羥甲基丙烷酯、PO 改性三丙烯酸三羥甲基丙烷酯、異三聚氰酸 EO 改性三丙烯酸酯、異三聚氰酸 EO 改性 ϵ -己內酯改性三丙烯酸酯、1,3,5-三丙烯醯基六氫-s-三嗪、三丙烯酸新戊四醇酯、三丙烯酸二新戊四

醇酯三丙烯酸酯、四丙烯酸新戊四醇酯、四丙烯酸二新戊四醇酯、五丙烯酸二新戊四醇酯單丙酸酯、六丙烯酸二新戊四醇酯、四丙烯酸四羥甲基甲烷酯、寡聚酯四丙烯酸酯、三(丙烯醯氧基)磷酸酯等。

【0510】 上述丙烯酸酯為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，以設定在 100 至 30,000 為佳，以設定在 200 至 20,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，由上述自由基性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 30,000 時，惟恐上述烷基化物本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠滲透層析法，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0511】 上述甲基丙烯酸酯，可為單體、寡聚物或聚合物的任一種，具體上可列舉例如：單官能甲基丙烯酸烷酯類，單官能含醚基之甲基丙烯酸酯類，單官能含羧基之甲基丙烯酸酯類，二官能甲基丙烯酸酯類，三官能以上的甲基丙烯酸酯類等。該甲基丙烯酸酯可經鹵化或氫化。又，該甲基丙烯酸酯亦包含上述具體例的衍生物。又，該甲基丙烯酸酯係可將 1 種的甲基丙烯酸酯單獨使用，亦可將 2 種以上的甲基丙烯酸酯組合使用。又，該甲基丙烯酸酯係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0512】 上述單官能甲基丙烯酸烷酯類的具體例可

【0514】 上述單官能含羧基之甲基丙烯酸酯類的具體例可列舉如：甲基丙烯酸 β -羧乙酯，琥珀酸單甲基丙烯酸醯氧基乙酯， ω -羧基聚己內酯單甲基丙烯酸酯，酞酸氫 2-甲基丙烯酸醯氧基乙酯，酞酸氫 2-甲基丙烯酸醯氧基丙酯，六氫酞酸氫 2-甲基丙烯酸醯氧基丙酯，四氫酞酸氫 2-甲基丙

烯醯氧基丙酯等。

【0515】 不含在上述單官能甲基丙烯酸烷酯類，單官能含醚基之甲基丙烯酸酯類及單官能含羧基之甲基丙烯酸酯類的其他的單官能甲基丙烯酸酯類的具體例可列舉如：甲基丙烯酸二甲胺基甲酯、甲基丙烯酸 N,N-二甲胺基乙酯、甲基丙烯酸 N,N-二甲胺基丙酯、甲基丙烯酸 N-嗎啉基乙酯、甲基丙烯酸三甲基矽氧基乙酯、二苯基-2-甲基丙烯酸醯氧基乙基磷酸酯、2-甲基丙烯酸醯氧基乙基酸性磷酸酯、己內酯改性-2-甲基丙烯酸醯氧基乙基酸性磷酸酯等。

【0516】 上述二官能甲基丙烯酸酯類的具體例可列舉如：二甲基丙烯酸 1,4-丁二醇酯、二甲基丙烯酸 1,6-己烷二醇酯、二甲基丙烯酸乙二醇酯、二甲基丙烯酸二乙二醇酯、二甲基丙烯酸三乙二醇酯、二甲基丙烯酸四乙二醇酯、二甲基丙烯酸聚乙二醇#200 酯、二甲基丙烯酸聚乙二醇#300 酯、二甲基丙烯酸聚乙二醇#400 酯、二甲基丙烯酸聚乙二醇#600 酯、二甲基丙烯酸二丙二醇酯、二甲基丙烯酸三丙二醇酯、二甲基丙烯酸四丙二醇酯、二甲基丙烯酸聚丙二醇#400 酯、二甲基丙烯酸聚丙二醇#700 酯、二甲基丙烯酸新戊二醇酯、PO 改性二甲基丙烯酸新戊二醇酯、羥基三甲基乙酸新戊二醇酯二甲基丙烯酸酯、羥基三甲基乙酸新戊二醇酯的己內酯加成物二甲基丙烯酸酯、1,6-己二醇雙(2-羥基-3-甲基丙烯酸醯氧基丙基)醚、二甲基丙烯酸 1,9-壬二醇酯、二甲基丙烯酸新戊四醇酯、二甲基丙烯酸新戊四醇酯單硬脂酸酯、二甲基丙烯酸新戊四醇酯單苯甲酸

酯、2,2-雙(4-甲基丙烯醯氧基聚乙氧基苯基)丙烷、二甲基丙烯酸雙酚 A 酯、二甲基丙烯酸 EO 改性雙酚 A 酯、二甲基丙烯酸 PO 改性雙酚 A 酯、二甲基丙烯酸氫化雙酚 A 酯、二甲基丙烯酸 EO 改性氫化雙酚 A 酯、二甲基丙烯酸 PO 改性氫化雙酚 A 酯、二甲基丙烯酸雙酚 F 酯、二甲基丙烯酸 EO 改性雙酚 F 酯、二甲基丙烯酸 PO 改性雙酚 F 酯、二甲基丙烯酸 EO 改性四溴雙酚 A 酯、二甲基丙烯酸三環癸烷二羥甲酯、三聚異氰酸 EO 改性二甲基丙烯酸酯等。

● 【0517】 上述三官能以上的丙烯酸酯類的具體例可列舉如：PO 改性三甲基丙烯酸甘油酯、三甲基丙烯酸三羥甲基乙烷酯、三甲基丙烯酸三羥甲基丙烷酯、EO 改性三甲基丙烯酸三羥甲基丙烷酯、PO 改性三甲基丙烯酸三羥甲基丙烷酯、三聚異氰酸 EO 改性三甲基丙烯酸酯、三聚異氰酸 EO 改性 ϵ -己內酯改性三甲基丙烯酸酯、1,3,5-三甲基丙烯醯基六氫-s-三嗪、三甲基丙烯酸新戊四醇酯、二新戊四醇三甲基丙烯酸酯三丙酸酯、四甲基丙烯酸新戊四醇酯、二新戊四醇五甲基丙烯酸酯單丙酸酯、六甲基丙烯酸二新戊四醇酯、四甲基丙烯酸四羥甲基甲烷酯、寡聚酯四甲基丙烯酸酯、三(甲基丙烯醯氧基)磷酸酯等。

● 【0518】 上述甲基丙烯酸酯為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，以設定在 100 至 30,000 為佳，以設定在 200 至 20,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，由上述自由基反應性

組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 30,000 時，惟恐上述甲基丙烯酸酯本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0519】 上述烯丙基化物，可為單體、寡聚物或聚合物的任一種，具體上可列舉例如：烯丙基環氧丙基醚、酞酸二烯丙酯、1,2,4-苯三甲酸三烯丙酯、異三聚氰酸三烯丙酯等。該烯丙基化物可經鹵化或氫化。又，該烯丙基化物亦含在上述具體例的衍生物中。又，該烯丙基化物係可將 1 種的烯丙基化物單獨使用，亦可將 2 種以上的烯丙基化物組合使用。又，該等的烯丙基化物係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0520】 上述烯丙基化物為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，以設定在 100 至 30,000 為佳，以設定在 200 至 20,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，由上述自由基反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 30,000 時，惟恐上述烯丙基化物本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0521】 上述醯胺可為單體、寡聚物或聚合物的任

一種，具體上可列舉例如：丙烯醯胺、N-羥甲基丙烯醯胺、二丙酮丙烯醯胺、N,N-二甲基丙烯醯胺、N,N-二乙基丙烯醯胺、N-異丙基丙烯醯胺、丙烯醯基嗎啉、甲基丙烯醯胺、N-羥甲基甲基丙烯醯胺、二丙酮甲基丙烯醯胺、N,N-二甲基甲基丙烯醯胺、N,N-二乙基甲基丙烯醯胺、N-異丙基甲基丙烯醯胺、甲基丙烯醯基嗎啉等。該醯胺可經鹵化或氫化。又，該醯胺亦含在上述具體例的衍生物中。又，該醯胺係可將 1 種的醯胺單獨使用，亦可將 2 種以上的醯胺組合使用。又，該醯胺係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0522】 上述醯胺為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點上，以設定在 100 至 30,000 為佳，以設定在 200 至 20,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，由上述自由基反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量在超出 30,000 時，惟恐上述醯胺本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0523】 上述苯乙烯類，可為單體、寡聚物或聚合物的任一種，具體上可列舉例如：苯乙烯，對甲基苯乙烯、對甲氧基苯乙烯、對三級丁氧基苯乙烯、對三級丁氧基羰基苯乙烯、對三級丁氧基羰基氧基苯乙烯、2,4-二苯基-4-甲

基-1-戊烯等。該苯乙烯類可經鹵化或氫化。又，該等的苯乙烯類亦含在上述具體例的衍生物中。又，該苯乙烯類係可將1種的苯乙烯類單獨使用，亦可將2種以上的苯乙烯類組合使用。又，該苯乙烯類係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0524】 上述苯乙烯類為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性、對有機溶劑的溶解性，對顯影液的溶解性等的觀點上，以設定在100至30,000為佳，以設定在200至20,000更佳。重量平均分子量未達100時，由上述自由基反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出30,000時，惟恐上述苯乙烯類本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0525】 不含在上述不飽和羧酸，醯胺及苯乙烯的其他的乙烯化合物的具體例可列舉如：乙酸乙烯酯、單氯乙酸乙烯酯、安息香酸乙烯酯、三甲基乙酸乙烯酯、酪酸乙烯酯、月桂酸乙烯酯、己二酸二乙烯酯、甲基丙烯酸乙烯酯、巴豆酸乙烯酯、2-乙基己酸乙烯酯、N-乙烯吡啶、N-乙烯吡咯啉酮等。

【0526】 上述乙烯化合物為寡聚物或聚合物時的重量平均分子量，由本發明的鹼反應性組成物的耐熱性、塗佈性，對有機溶劑的溶解性、對顯影液的溶解性等的觀點

上，以設定在 100 至 30,000 為佳，以設定在 200 至 20,000 更佳。重量平均分子量未達 100 時，由上述自由基反應性組成物所得的硬化膜或成形體的強度會有不足之虞。另一方面，重量平均分子量超出 30,000 時，惟恐上述乙烯化合物本身的黏度上昇而不僅使溶解性變差，又難以得到硬化膜表面均勻且膜厚固定之膜。又，重量平均分子量係以凝膠層析法測定，換算為標準聚苯乙烯的值。

【0527】 上述自由基反應性組成物中所含的本發明的自由基產生劑的含量，如為通常該技術領域中一般使用的用量時則無特別限制，例如相對於上述自由基反應性化合物的重量，一般為 0.1 至 100 重量%，較佳為 1 至 50 重量%，更佳為 5 至 30 重量%。本發明的自由基產生劑的含量為極少量時，上述自由基反應性組成物的硬化會有不足之虞。另一方面，本發明的自由基產生劑的含量極多時，會產生經濟性受損等的問題。

【0528】 上述自由基反應性組成物在作為感光性樹脂組成物使用時，為了擴大感光波長區域而提高敏感度，可添加增感劑。該增感劑，如為通常該技術領域中一般使用的增感劑則無特別限制。該增感劑的較佳具體例可列舉與上述本發明的鹼反應性組成物中所用的增感劑的具體例之相同者。該增感劑係可將 1 種的增感劑單獨使用，亦可將 2 種以上的增感劑組合使用。又，該增感劑係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0529】 上述自由基反應性組成物中，視需要而含

有的增感劑的含量，如為通常該技術領域中一般使用的用量則無特別限制，使用的自由基產生劑及自由基反應性化合物，及視為需要的敏感度等而適宜決定即可。更具體而言，含有增感劑時，增感劑的含量，相對於鹼反應性組成物全體係以 1 至 30 質量%為佳，其中尤以 1 至 20 重量%更佳。增感劑的含量少於 1 質量%時，會有不能充分提高敏感度的情況。另一方面，增感劑的含量超出 30 質量%時，為了提高敏感度而有過剩的情況。

● **【0530】** 當上述自由基反應性組成物在預定的基材上塗佈等時，亦有可望含有有機溶劑之組成物的情況。藉由使自由基反應性組成物中含有有機溶劑而可提高塗佈性，使作業性變為良好。該有機溶劑如為通常該技術領域中一般使用的有機溶劑則無特別限制。該有機溶劑的較佳具體例可列舉與上述本發明的鹼反應性組成物中所用的有機溶劑的具體例之相同者。又，該有機溶劑係可將 1 種的有機溶劑單獨使用，亦可將 2 種以上的有機溶劑組合使用。又，該有機溶劑係可使用市售者。

● **【0531】** 上述自由基反應性組成物，視需要而含有的有機溶劑的含量如為通常該技術領域中一般使用的用量則無特別限制，例如在預定的基材上塗佈自由基反應性組成物，而形成自由基反應性組成物之層時，使能均勻地塗佈之方式而可適當地選擇，例如相對於上述自由基反應性組成物 1g，一般為 0.01 至 50mL，較佳為 0.05 至 30mL，更佳為 0.1 至 10mL。

【0532】 在上述自由基反應性組成物中，除了上述添加劑以外，在不妨礙本發明的目的及效果的範圍內，可含有例如顏料；染料；銅鐵靈(cupferron)、N-亞硝基苯基羥胺鋁鹽、對甲氧基苯酚、氫醌、烷基取代氫醌、兒茶酚、三級丁基兒茶酚、酚噻嗪等的阻聚劑；N-苯基甘胺酸、三乙醇胺、N,N-二乙基苯胺等的胺類、硫醇類、二硫化物類、硫酮類、O-醯基硫羥肟酸酯(O-acylthiohydroxamate)，N-烷氧吡啶硫酮類硬化促進劑及鏈轉移觸媒；膦、膦酸酯、亞磷酸鹽等的去氧劑及還原劑；防霧劑；防褪色劑；防光暈劑；螢光增白劑；界面活性劑；著色劑；增量劑；塑化劑；阻燃劑；抗氧化劑；紫外線吸收劑；發泡劑；防黴劑；抗靜電劑；磁性體及其他賦予各種特性的添加劑；稀釋溶劑等的添加劑。該添加劑係可將1種的添加劑單獨使用，亦可將2種以上的添加劑組合使用。又，該添加劑係可使用市售品或藉由本身習知之方法適當地合成者。

【0533】 使用上述自由基反應性組成物形成圖案時，例如將該組成物溶解於有機溶劑而調製塗佈液，將調製的塗佈液塗佈在基板等適當的固體表面，經乾燥而形成塗膜。然後，對形成的塗膜，實施圖案曝光而產生自由基，促進在自由基反應性組成物中含有的自由基反應性化合物的聚合反應即可。

【0534】 上述圖案形成時所實施的將本發明的自由基反應性組成物塗佈在基板上的方法、活性能量射線的照射方法及顯影方法等係可適當地採用本身習知的方法。

【0535】 又，使本發明的自由基反應性組成物中進一部含有鹼反應性化合物時，可藉由自由基硬化反應與陰離子硬化反應組合的「混合型硬化反應」，使本發明的自由基反應性組成物硬化。亦即，本發明的自由基產生劑例如經由活性能量射線的照射或加熱而可使自由基及鹼同時產生，故本發明的自由基反應性組成物中含有鹼反應性化合物時，可同時進行由本發明的自由基產生劑產生的自由基與自由基反應性化合物的自由基硬化反應，及，由本發明的自由基產生劑產生的鹼與鹼反應性化合物的陰離子硬化反應之 2 種的硬化反應。

【0536】 在進行由上述混合型硬化反應的圖案形成時，例如將含有本發明的自由基產生劑，自由基反應性化合物及鹼反應性化合物的組成物溶解於有機溶劑而調製塗佈液，將所調製的塗佈液塗佈在基板等的適當的固體表面，經乾燥而形成塗膜。然後，對所形成的塗膜，實施圖案曝光而同時產生自由基及鹼，以預定的條件實施加熱處理，同時促進自由基反應性化合物中的自由基硬化反應及鹼反應性化合物中的陰離子硬化反應即可。

【0537】 上述的混合型硬化反應中的自由基反應性化合物、鹼反應性化合物、有機溶劑及其他共存的物質而言，如為通常該技術領域中一般使用的化合物則沒有特別的限制，可遵照上述本發明的鹼反應性組成物及本發明的自由基反應性組成物所記載的內容而適當地選擇。

【0538】 上述圖案形成時所實施的將本發明的自由

基反應性組成物塗佈在基板上的方法、活性能量射線的照射方法及顯影方法等係可適當地採用本身習知的方法。

【0539】 以上說明的本發明的自由基反應性組成物係可藉由含有本發明的自由基產生劑及自由基反應性化合物，而經由光(活性能量射線)的照射或加熱等的操作，將由自由基產生劑產生的自由基作為起始劑，產生自由基反應性化合物的聚合反應，可使自由基反應性化合物的硬化有效地進行。達成該效果的本發明的自由基反應性組成物可適用於例如硬化材料及抗蝕膜材料(圖案形成材料)等。

【0540】 將本發明的自由基反應性組成物使用於硬化材料時，硬化操作後形成的成形體作為在耐熱性、尺寸安定性、絕緣性等的特性有效的領域的構件等，可廣泛地使用作為例如：塗料、印刷印墨，彩色濾光片、可撓性顯示器用膜、半導體裝置、電子零件、層間絕緣膜、配線被覆膜、光電路、光電路零件、抗反射膜、全像圖、光學構件或建築材料的構成構件，而提供印刷物，彩色濾光片，可撓性顯示器用膜，半導體裝置、電子零件、層間絕緣膜、配線被覆膜、光電路、光電路零件、抗反射膜、全像圖、光學構件或建築構件等。又，將本發明的鹼反應性組成物使用在抗蝕膜材料(圖案形成材料)時，圖案形成操作後形成的圖案等係具備耐熱性及絕緣性，可有效地使用作為例如：彩色濾光片、可撓性顯示器用膜、電子零件、半導體裝置、層間絕緣膜、配線被覆膜、光電路、光電路零件、抗反射膜、其他的光學構件或電子構件。

實施例

【0541】 以下，根據實施例及比較例將本發明具體說明，但本發明不受該等例之任何限定。

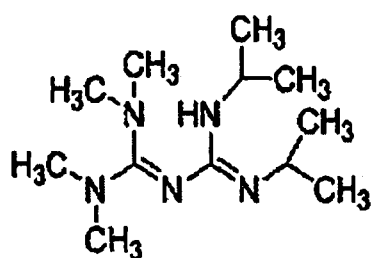
【0542】

合成例 1 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍的合成

在 1,1,3,3-四甲基胍 11.9g(10.3mmol; 和光純藥工業(股)製)添加 N,N'-二異丙基碳二亞胺 13.1g(10.3mmol; 和光純藥工業(股)製)，在 100℃ 加熱攪拌 2 小時。反應結束後，在反應液添加己烷，冷卻至 5℃，將所得的結晶脫液，得到 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍 9.88g(白色粉末，收率：39%)。以下呈示 ¹H-NMR 的測定結果，及 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍的構造式。

¹H-NMR(400MHz, CDCl₃) δ (ppm): 1.10(12H, d), 2.78(12H, s), 3.38(2H, q)

【0543】



【0544】

合成例 2 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基雙胍碳酸鹽的合成

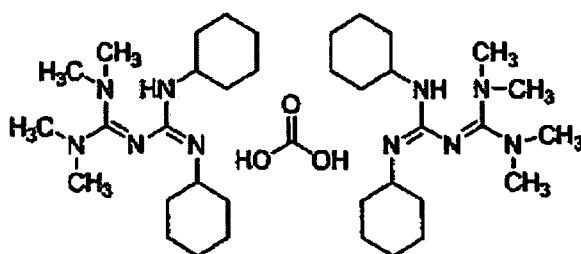
在 1,1,3,3-四甲基胍 12.2g(106mmol; 和光純藥工業(股)製)添加 N,N'-二環己基碳二亞胺 10.9g(53mmol; 和光純藥工業(股)製)，在 100℃ 加熱攪拌 2 小時。反應結束後，將

反應液減壓濃縮而除去 1,1,3,3-四甲基胍後，在所得的殘渣添加丙酮 20mL 及水 2mL，投入乾冰，將所得的結晶過濾，得到 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基雙胍碳酸鹽 8.44g(白色粉末，收率：45%)。以下呈示 ^1H -NMR 及 ^{13}C -NMR 的測定結果，及 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基雙胍碳酸鹽的構造式。

^1H -NMR(400MHz, D_2O) δ (ppm): 1.22-1.80(20H, brm), 2.86(12H, s), 3.02(2H, m)

^{13}C -NMR(400MHz, CD_3OD) δ (ppm): 26.1, 34.1, 40.1, 52.4, 158.0, 161.2, 164.4

【0545】



【0546】

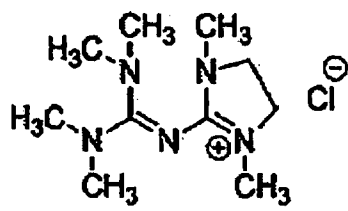
合成例 3 1,3-二甲基-2-(N' , N' , N'' , N'' -四甲基胍基)-4,5-二氫-3)-咪唑鎓氯化物的合成

在 2-氯-1,3-二甲基咪唑鎓氯化物 3.38g(20mmol；和光純藥工業(股)製)添加二氯甲烷 20mL 及四氫呋喃(THF) 20mL，冷卻至 5°C 後，添加 1,1,3,3-四甲基胍 4.6g(40mmol；和光純藥工業(股)製)，在 60°C 攪拌 1.5 小時。反應結束後，在反應液添丙酮 30mL，過濾析出的鹽而除去。將所得的有機層減壓濃縮，得到 1,3-二甲基-2-(N' , N' , N'' , N'' -四甲基胍基)-4,5-二氫-3H-咪唑鎓氯化物 4.76g(白色粉末，收

率：96%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及 1,3-二甲基-2-(N',N',N'',N''-四甲基胍基)-4,5 二氫-3H-咪唑鎗氯化物的構造式。

$^1\text{H-NMR}(400\text{MHz}, \text{D}_2\text{O}) \delta \text{ (ppm): } 2.86(6\text{H}, \text{s}), 3.04(12\text{H}, \text{s}), 3.88(4\text{H}, \text{d})$

【0547】

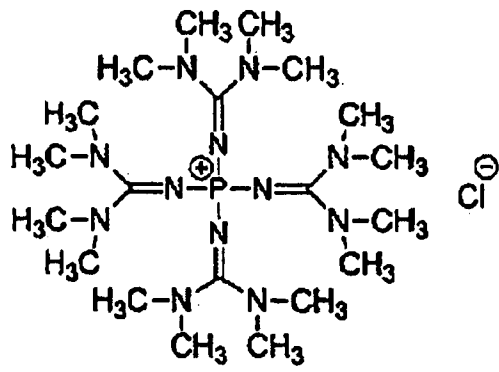


【0548】

合成例 4 四(四甲基胍基)鎘鹽酸鹽的合成

遵照德國專利申請第 102006010034 號公開公報所記載的方法，合成四(四甲基胍基)鎘鹽酸鹽。

【0549】



【0550】

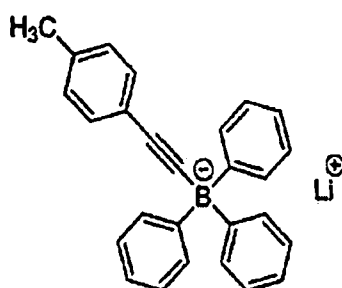
合成例 5 甲苯基乙炔三苯基硼酸鋰的合成

在 4-乙炔甲苯 1.16g(10mmol；和光純藥工業(股)製)添加 THF 20mL，冷卻至 5℃ 後，添加 1.6M 的正丁鋰的己烷溶液 6.25mL(10mmol；和光純藥工業(股)製)，在 5℃ 攪拌

0.5 小時。繼而，添加三苯基硼烷 2.42g(10mmol；Sigma Aldrich(股)製)，在室溫反應 1 小時。反應結束後，在反應液添加水 30mL，將水層以甲苯清洗 2 次。將所得的水層減壓濃縮，得到甲基乙炔基三苯基硼酸鋰 1.76g(白色粉末，收率：48%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及甲基乙炔三苯基硼酸鋰的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, D_2O) δ (ppm): 2.19(3H, s), 6.98(3H, t), 7.06-7.12(8H, m), 7.28(2H, d), 7.40(6H, d)

【0551】



【0552】

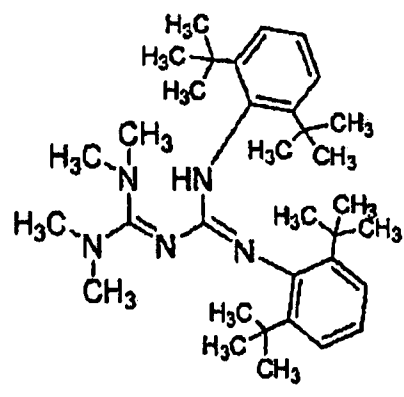
合成例 6 1,2-雙(2,6-二異丙苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍的合成

在 1,1,3,3-四甲基胍 3.18g(27.6 mmol；和光純藥工業(股)製)添加雙(2,6-二異丙苯基)碳二亞胺 13.1g(27.6mmol；東京化成工業(股)製)，在 25℃ 攪拌 30 分鐘。反應結束後，在反應液添加己烷，冷卻至 5℃，將所得的結晶脫液，得到 1,2-雙(2,6-二異丙苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍 10.20g(白色粉末，收率：77%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及 1,2-雙(2,6-二異丙苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) δ (ppm): 1.00-1.29(24H, m), 2.81(12H

,s),3.43(4H,m),7.07-7.26(6H,m)

【0553】



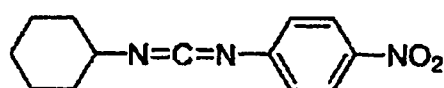
【0554】

合成例 7 1-環己基-3-(4-硝苯基)碳二亞胺的合成

在異硫氰酸 4-硝苯酯 10.0g(55.5mmol；和光純藥工業(股)製)添加乙腈 40mL，冷卻至 5℃ 後，添加環己胺 5.50g (55.5mmol；和光純藥工業(股)製)攪拌 1 小時。反應結束後，濾取生成的硫脲結晶而加以分離 14.75g(42.6mmol)。將所得的硫脲 5.0g(17.9mmol)懸浮於乙酸乙酯，添加三乙胺 3.62g(35.8mmol；和光純藥工業(股)製)及碘 2.50g(19.7 mmol；和光純藥工業(股)製)，在 25℃ 攪拌 1 小時。反應結束後，過濾生成的結晶，以氧化矽凝膠層析法精製而得 1-環己基-3-(4-硝苯基)碳二亞胺 1.17g(微黃色油，收率：27%)。以下呈示 1H-NMR 的測定結果及 1-環己基-3-(4-硝苯基)碳二亞胺的構造式。

1H-NMR(400MHz,CDCl₃) δ (ppm):1.24-1.58(8H,m),1.75-1.79(2H,m),3.59-3.63(1H,m),7.14(2H,d),8.16(2H,d)

【0555】



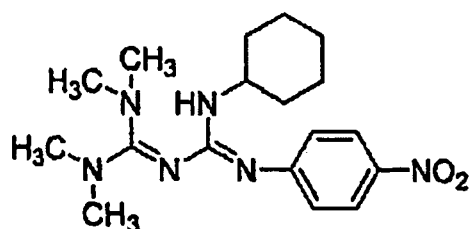
【0556】

合成例 8 1-環己基-3-(4-硝苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍的合成

在 1,1,3,3-四甲基胍 0.55g(4.8mmol; 和光純藥工業(股)製)添加甲苯 20mL 及合成例 7 所得的 1-環己基-3-(4-硝苯基)碳二亞胺 1.17g(4.8mmol), 在 25°C 攪拌 1 小時。反應結束後, 將反應液中所生成的結晶過濾並加以分離, 得到 1-環己基-3-(4-硝苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍 1.73g(褐色油, 收率: 100%)。以下呈示 ¹H-NMR 的測定結果, 及 1-環己基-3-(4-硝苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍的構造式。

¹H-NMR(400MHz, CDCl₃) δ (ppm): 1.12-1.24(3H, m), 1.34-1.43(2H, m), 1.59-1.62(3H, m), 1.68-1.73(2H, m), 2.54(12H, s), 3.78(1H, brm), 4.48(1H, brm), 6.76(2H, d), 8.02(2H, d)

【0557】



【0558】

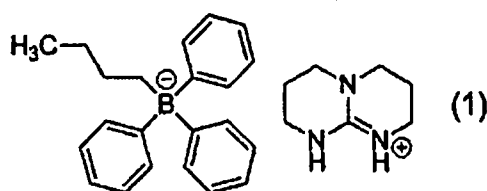
實施例 1 1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯鎗三苯基正丁基硼酸鹽(式(1)所示之化合物)的合成

將 1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯 0.68g(5.0mmol; Sigma Aldrich(股)製)溶解於 10%鹽酸 8mL, 在該溶液添加

20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液(北興化學工業(股)製) 7.65g(5.0mmol)，在室溫攪拌 30 分鐘。反應結束後，在反應液添加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得 1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯鎗三苯基正丁基硼酸鹽 1.53g(白色粉末，收率：69%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及 1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯鎗三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) δ (ppm): 0.81(3H, t), 1.07-1.09(4H, m), 1.25-1.29(2H, m), 1.67-1.71(4H, m), 2.68-2.72(4H, m), 2.95-3.20(4H, m), 3.20(2H, brs), 6.90(3H, t), 7.07-7.11(6H, m), 7.25-7.50(6H, m)

【0559】



【0560】

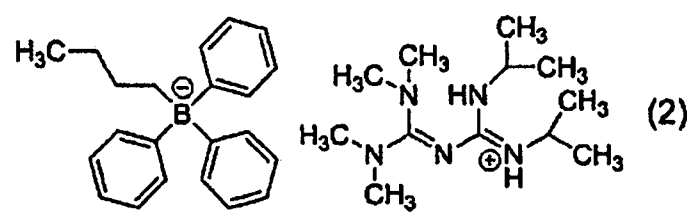
實施例 2 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽(式(2)所示之化合物)的合成

將合成例 1 所得的 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍 1.32g(5.0mmol)溶解於 10%鹽酸 2mL，在該溶液添加 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液 7.65g(5.0mmol; 北興化學工業(股)製)，在室溫攪拌 30 分鐘。反應結束後，在反應液添加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽

2.07g(白色粉末，收率：76%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽的構造。

$^1\text{H-NMR}(400\text{MHz}, \text{CDCl}_3) \delta \text{ (ppm): } 0.80(3\text{H}, \text{t}), 1.02(12\text{H}, \text{d}), 1.03-1.19(4\text{H}, \text{brm}), 1.26-1.48(2\text{H}, \text{m}), 1.42(1\text{H}, \text{s}), 2.67(12\text{H}, \text{s}), 3.17(2\text{H}, \text{brs}), 3.91(1\text{H}, \text{brs}), 6.89(3\text{H}, \text{t}), 7.03-7.07(6\text{H}, \text{m}), 7.45-7.47(6\text{H}, \text{m})$

【0561】



【0562】

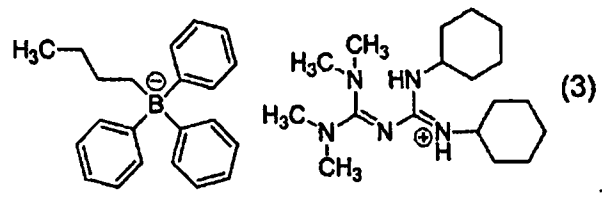
實施例 3 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽(式(3)所示之化合物)的合成

將合成例 2 所得的 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗碳酸鹽 1.41g(2.0mmol)溶解於 10%鹽酸 2mL，在該溶液添加 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液 6.12g(4.0mmol；北興化學工業(股)製)，在室溫攪拌 30 分鐘。反應結束後，在反應液添加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽 1.83g(白色粉末，收率：73%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}(400\text{MHz}, \text{CDCl}_3) \delta \text{ (ppm): } 0.81(3\text{H}, \text{t}), 1.02(2\text{H}, \text{m}), 1.03$

-1.14(12H,brm),1.27-1.30(2H,m),1.50-1.70(10H,brm),2.75(12H,s),2.76-2.78(3H,brm),4.37(1H,brs),6.87(3H,t),7.04-7.08(6H,m),7.44-7.46(6H,m)

【0563】



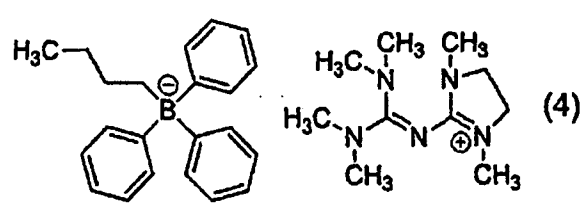
【0564】

實施例 4 1,3-二甲基-2-(N',N',N'',N''-四甲基胍基)-4,5-二氫-3H-咪唑鎗三苯基正丁基硼酸鹽(式(4)所示之化合物)的合成

將合成例 3 所得的 1,3-二甲基-2-(N',N',N'',N''-四甲基胍基)-4,5-二氫-3H-咪唑鎗氯化物 1.23g(5.0mmol)，添加於 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液 7.65g(5.0mmol；北興化學工業(股)製)，在室溫攪拌 30 分鐘。反應結束後，在反應液添加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得 1,3-二甲基-2-(N',N',N'',N''-四甲基胍基)-4,5-二氫-3H-咪唑鎗三苯基正丁基硼酸鹽 1.94g(白色粉末，收率：74%)。以下呈示 1H-NMR 的測定結果，及 1,3-二甲基-2-(N',N',N'',N''-四甲基胍基)-4,5-二氫-3H-咪唑鎗三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

¹H-NMR(400MHz,CDCl₃) δ (ppm):0.80(3H,t);1.02-1.29(6H,br m),2.45(6H,s),2.66(12H,s),3.03(4H,s),6.82(6H,t),7.02(6H,t),7.42(6H,brm)

【 0565】



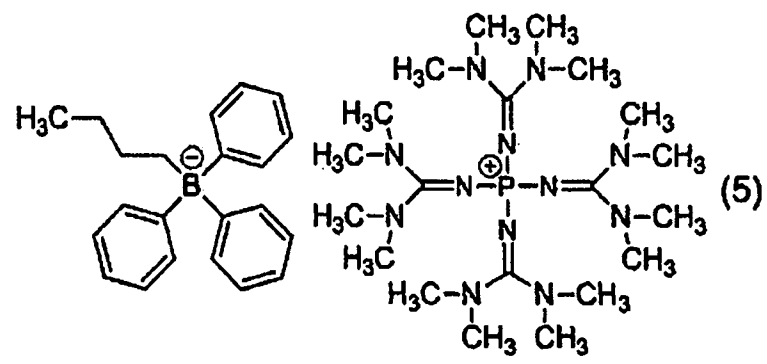
【 0566】

實施例 5 四(四甲基胍基)磷三苯基正丁基硼酸鹽(式(5)所示之化合物)的合成

將合成例 4 所得的四(四甲基胍基)磷氯化物 2.61g (5.0mmol)添加於 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶 7.65g(5.0 mmol；北興化學工業(股)製)，在室溫攪拌 30 分鐘。反應結束後，在反應液添加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得四(四甲基胍基)磷三苯基正丁基硼酸鹽 2.91g(白色粉末，收率：74%)。以下呈示 1H-NMR 的測定結果，及四(四甲基胍基)磷三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

¹H-NMR(400MHz,CDCl₃) δ (ppm): 0.80(3H, t), 1.02-1.29(6H, brm), 2.76(48H, s), 6.84(3H, t), 7.01-7.04(6H,m), 7.44-7.46 (6H, brm)

【 0567】



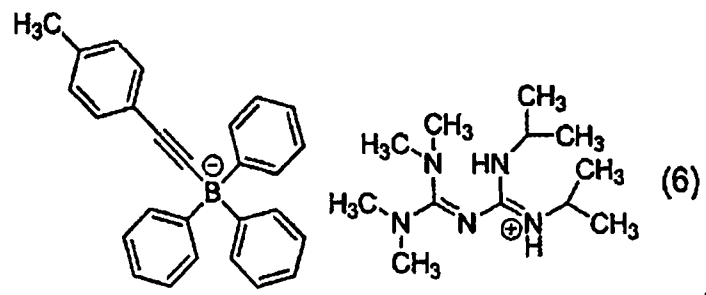
【0568】

實施例 6 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗甲苯基乙炔基三苯基硼酸鹽(式(6)所示之化合物)的合成

將合成例 1 所得的 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗 0.48g(2.0mmol)溶解於 10%鹽酸 1mL，在該溶液添加合成例 5 所得的甲苯基乙炔基三苯基硼酸鋰 0.72g(2.0mmol)，在室溫攪拌 30 分鐘。反應結束後，在反應液添加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗甲苯基乙炔基三苯基硼酸鹽 0.96g (白色粉末，收率：80%)。以下呈示 ¹H-NMR 的測定結果，及 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗甲苯基乙炔基三苯基硼酸鹽的構造式。

¹H-NMR(400MHz,CDCl₃) δ (ppm)：0.85(12H, d), 2.28(3H,s), 2.46(12H, s),3.04(2H, brm), 4.89(1H, brs),6.91(3H,t),6.99 (2H, d),7.06(6H,t), 7.32(2H, d), 7.60(6H, d)

【0569】



【0570】

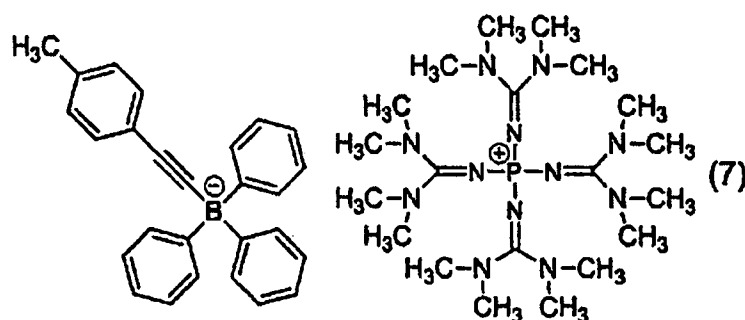
實施例 7 四(四甲基胍基)鎗甲苯基乙炔基三苯基硼酸鹽(式(7)所示之化合物)的合成

將合成例 3 所得的四(四甲基胍基)鎗氯化物 1.04g

(2.0mmol)添加於合成例 4 所得的甲苯基乙炔基三苯基硼酸鋰 0.82g(2.2mmol)，在室溫攪拌 30 分鐘。反應結束後，在反應液添加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得四(四甲基胍基)鎘甲苯基乙炔基三苯基硼酸鹽 1.48g(白色粉末，收率：89%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及四(四甲基胍基)鎘甲苯基乙炔基三苯基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) δ (ppm): 2.25(3H, t), 2.73(48H, s), 6.89-6.95(5H, m), 7.03(6H, t), 7.35(2H, d), 7.57(6H, d)

【0571】



【0572】

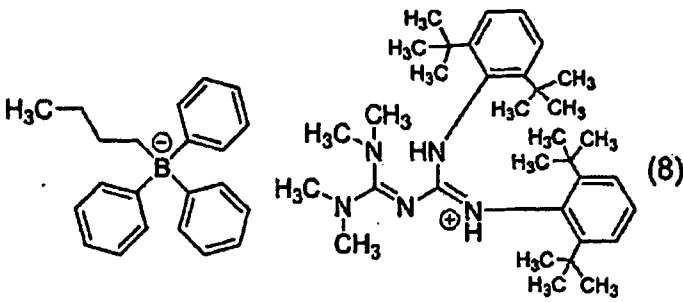
實施例 8 1,2-雙(2,6-二異丙苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍鎘三苯基正丁基硼酸鹽(式(8)所示之化合物)的合成

將合成例 6 所得的 1,2-雙(2,6-二異丙苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍 3.00g(6.28mmol)溶解於 36.5%鹽酸 0.7mL，在該溶液添加 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液 9.61g(6.28mmol；北興化學工業(股)製)，在室溫攪拌 30 分鐘。反應結束後，在反應液添加二氯甲烷並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得 1,2-雙(2,6-二異丙苯基)-4,4,5,5-四甲基

雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽 3.76g(白色粉末，收率：77%)。
以下呈示 ¹H-NMR 的測定結果，及 1,2-雙(2,6-二異丙苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

¹H-NMR(400MHz,CDCl₃) δ (ppm)：0.76-1.41(30H, m), 2.53 (12H, s), 2.93(2H, m),3.24(2H, m), 6.78 (3H, t), 6.79(6H, t), 7.15(2H,d), 7.25-7.35 (3H, m), 7.43-7.50(7H, m)

【0573】



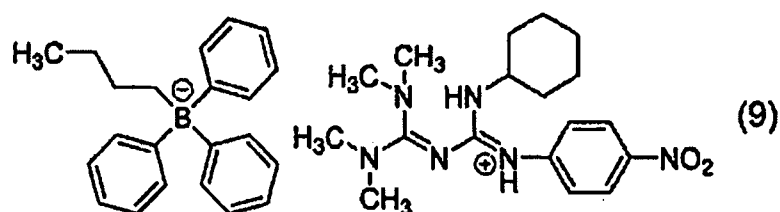
【0574】

實施例 9 1-環己基-3-(4-硝苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽(式(9)所示之化合物)的合成

將合成例 8 所得的 1-環己基-3-(4-硝苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍 1.73g(4.8mmol)溶解於 36.5%鹽酸 0.49mL，在該溶液添加 20%三苯基(正丁基) 硼酸鋰水溶液 7.0g(4.8mmol；北興化學工業(股)製)，在室溫攪拌 1 小時。反應結束後，在反應液添加二氯甲烷並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得 1-環己基-3-(4-硝苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽 3.03g(黃色粉末，收率：96%)。以下呈示 ¹H-NMR 的測定結果，及 1-環己基-3-(4-硝苯基)-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) δ (ppm) : 0.78(3H, t), 0.93-1.03(4H, m), 1.23-1.30(7H, m), 1.75-1.82(5H, m), 2.45(12H, s), 3.34(1H, brm), 4.59(1H, d), 5.20(1H, brs), 6.48(2H, d), 6.90(3H, t), 7.03(6H, t), 7.47(2H, d), 8.04(2H, d)

【0575】

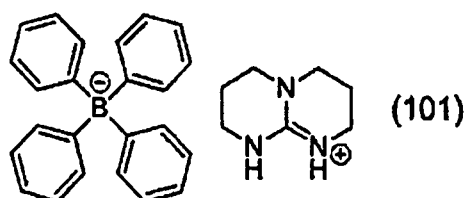


【0576】

比較例 1 1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯鎗四苯基硼酸鹽(式(101)所示之化合物)的合成

遵照 J. Am Chem. Soc., 130, 8130(2008)所記載的方法, 合成 1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯鎗四苯基硼酸鹽。

【0577】



【0578】

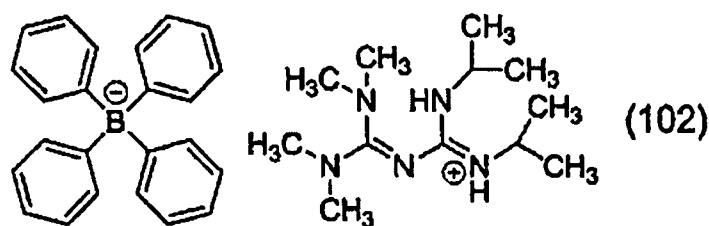
比較例 2 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗四苯基硼酸鹽(式(102)所示之化合物)的合成

除了取代實施例 2 的 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液(北興化學工業(股)製)而使用四苯基硼酸鈉以外, 進行與實施例 2 同樣的操作, 合成 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗四苯基硼酸鹽(白色粉末, 收率: 75%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$

的測定結果，及 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗四苯基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) δ (ppm) : 0.96(12H, d) , 2.68(12H, s), 3.18(2H, m), 3.92(2H, d), 6.94(4H, t), 7.05-7.08(8H, m), 7.41-7.43(8H, m)

【0579】



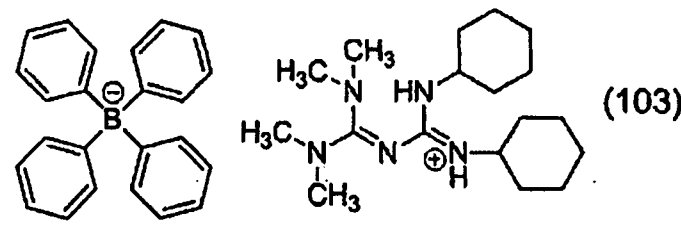
【0580】

比較例 3 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗四苯基硼酸鹽(式(103)所示之化合物)的合成

除了取代實施例 3 的 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液(北興化學工業(股)製)而使用四苯基硼酸鈉以外，進行與實施例 3 同樣的操作，合成 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗四苯基硼酸鹽(白色粉末，收率：67%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及 1,2-二環己基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗四苯基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) δ (ppm) : 0.98-0.98(10H, m), 1.44-1.69 (10H, m), 2.68(12H, s), 2.68(2H, brm), 4.03(2H, brs), 6.92 (4H,t), 7.04-7.08 (8H, m), 7.25-7.41(8H, m)

【0581】



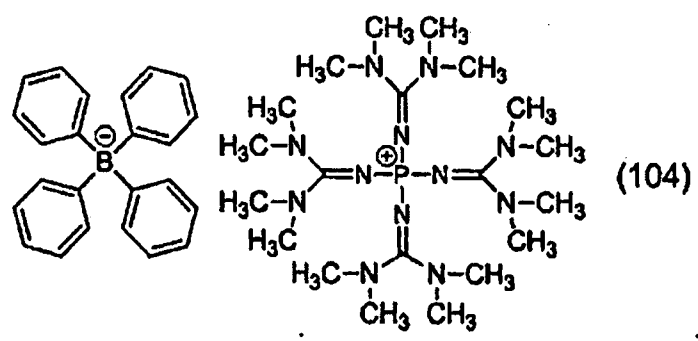
【0582】

比較例 4 四(四甲基胍基)磷四苯基硼酸鹽(式(104)所示之化合物)的合成

除了取代實施例 5 的 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液(北興化學工業(股)製)而使用四苯基硼酸鈉以外，進行與實施例 5 同樣的操作，合成四(四甲基胍基)磷四苯基硼酸鹽(白色粉末，收率：75%)。以下呈示 1H-NMR 的測定結果，及 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎘四苯基硼酸鹽的構造式。

¹H-NMR(400MHz,CDCl₃) δ (ppm)： 2.75(48H, s), 6.88(4H, t), 7.02-7.06(8H, m), 7.41-7.46(6H, m)

【0583】



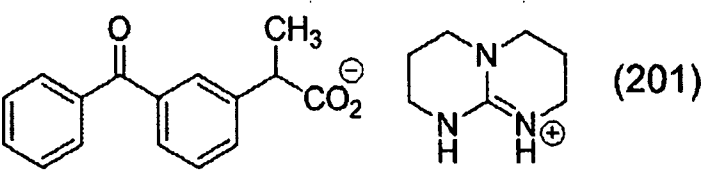
【0584】

比較例 5 1,5,7-三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯鎘 2-(3-苯甲醯基苯基)丙酸酯(式(201)所示的化合物)的合成

遵照特開 2011-80032 號公報所記載的方法，合成 1,5,7-

三氮雜雙環[4.4.0]癸-5-烯鎗 2-(3-苯甲醯基苯基)丙酸酯。

【0585】



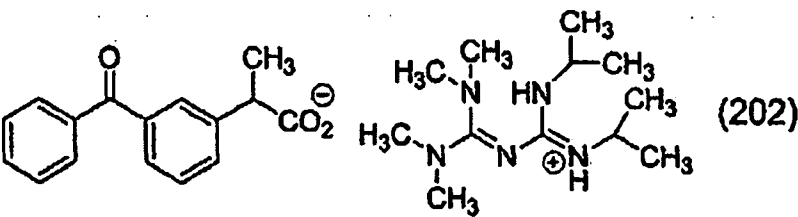
【0586】

比較例 6 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗 2-(3-苯甲醯基苯基)丙酸酯(式(202)所示之化合物)的合成

將酮洛芬 7.62g(30.0mmol；濱理藥品工業(股)製)、及合成例 1 所得的 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍 7.24g (30.0mmol)溶解於丙酮 30mL，在室溫攪拌 10 分鐘。反應結束後，將反應液減壓濃縮，將所得的殘渣以己烷清洗後，減壓乾燥而得 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗 2-(3-苯甲醯基苯基)丙酸酯 14.86g(白色蠟狀固體，收率：100%)。以下呈示 ¹H-NMR 的測定結果，及 1,2-二異丙基-4,4,5,5-四甲基雙胍鎗 2-(3-苯甲醯基苯基)丙酸酯的構造式。

¹H-NMR(400MHz,CDCl₃) δ (ppm): 1.10(12H, d), 1.53 (3H, d), 2.82(12H, s),3.26(2H, q),3.70(1H, t), 7.35(1H, t), 7.44(1H, t), 7.52-7.60(2H, m),7.74(1H, d), 7.80(1H, d), 7.89(1H, s), 9.97 (1H, brs)

【0587】



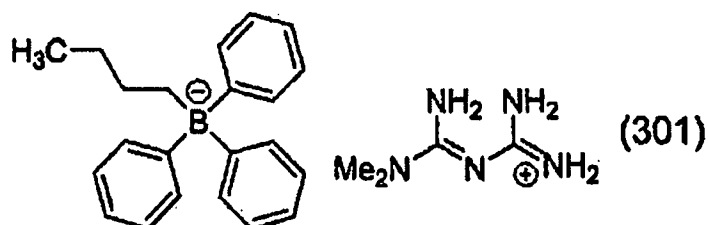
【0588】

比較例 7 1,1-二甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽(式(301)所示之化合物)的合成

在 1,1-二甲基雙胍鹽酸鹽 0.82g(5.0mmol；和光純藥工業(股)製)添加 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液 1.5g(5.0mmol；北興化學工業(股)製)，在室溫攪拌 1 小時。反應結束後，在反應液添加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得 1,1-二甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽 1.56g(白色粉末，收率：72%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及 1,1-二甲基雙胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, CDCl_3) δ (ppm): 0.74(3H, t), 0.93-1.03 (4H, m), 1.18(2H, m), 2.91(6H, s), 6.53(3H, s), 6.73(3H, t), 6.88 (6H, t), 7.18 (8H, d)

【0589】



【0590】

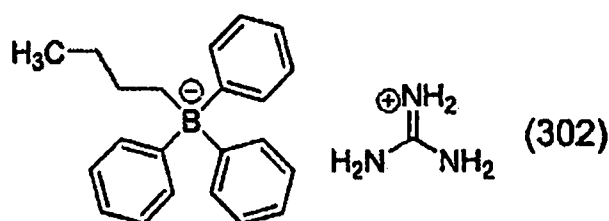
比較例 8 胍鎗三苯基正丁基硼酸鹽(式(302)所示化合物的合成)

在氯化胍 0.47g(5.0mmol；和光純藥工業(股)製)添加 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液 1.5g(5.0mmol；北興化學工業(股)製)，在室溫攪拌 1 小時。反應結束後，在反應液添

加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得胍鎧三苯基正丁基硼酸鹽 1.66g(白色粉末，收率：92%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及胍鎧三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, d-DMSO) δ (ppm) : 0.74(3H, t), 0.76-0.90(4H, m), 1.18(2H, m), 6.70(3H, t), 6.88(6H, t), 7.18(6H, d)

【0591】

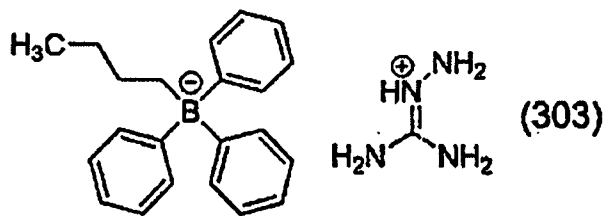


【0592】

比較例 9 胺基胍鎧三苯基正丁基硼酸鹽(式(303)所示化合物的合成)

將碳酸氫胺基胍 0.68g(5.0mmol；和光純藥工業(股)製)溶解於 10%鹽酸 5mL，在該溶液添加 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液 1.5g(5.0mmol；北興化學工業(股)製)，在室溫攪拌 1 小時。反應結束後，在反應液添加乙酸乙酯並加以萃取，將有機層以水清洗後，減壓濃縮而得胺基胍鎧三苯基正丁基硼酸鹽 1.55g(白色粉末，收率：82%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及胺基胍鎧三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}$ (400MHz, d-DMSO) δ (ppm) : 0.74(3H, t), 0.76-0.88(4H, m), 1.69(2H, m), 4.65(1H, brs), 6.71(3H, t), 6.86(6H, t), 7.18(6H, d)



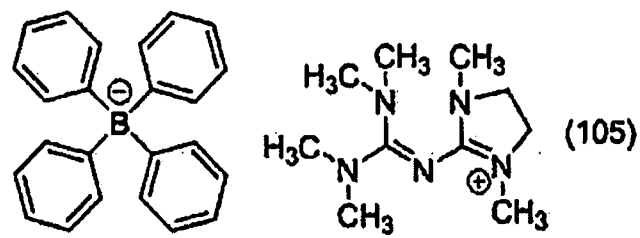
【0593】

比較例 10 1,3-二甲基-2-(N', N', N'', N'' -四甲基胍基)-4,5-二氫-3H-咪唑鎗三苯基正丁基硼酸鹽(式(105)所示之化合物)的合成

除了取代實施例 4 的 20%三苯基正丁基硼酸鋰水溶液(北興化學工業(股)製)而使用四苯基硼酸鈉以外，進行與實施例 4 同樣的操作，合成 1,3-二甲基-2-(N', N', N'', N'' -四甲基胍基)-4,5-二氫-3H-咪唑鎗三苯基正丁基硼酸鹽(白色粉末，收率 49%)。以下呈示 $^1\text{H-NMR}$ 的測定結果，及 1,3-二甲基-2-(N', N', N'', N'' -四甲基胍基)-4,5-二氫-3H-咪唑鎗三苯基正丁基硼酸鹽的構造式。

$^1\text{H-NMR}(400\text{MHz}, \text{CDCl}_3) \delta$ (ppm) : 0.80(3H, t), 1.02-1.29(6H, brm), 2.45(6H, s), 2.66(12H, s), 3.03(4H, s), 6.82(6H, t), 7.02(6H, t), 7.42(6H, brm)

【0594】



【0595】

實驗例 1 對有機溶劑及鹼反應性化合物的溶解性試驗

將實施例 1 至 9 所得的化合物(鹼產生劑)、以及比較例 1 至 4 及 7 至 10 所得的化合物(鹼產生劑)分別秤取 0.1g，室溫下在該等的化合物中徐徐添加各種有機溶劑{丙二醇單甲醚乙酸酯(PGMEA)、乳酸乙酯(EL)}或鹼反應性化合物{新戊二醇二環氧丙基醚(SR-NPG)；阪本藥品工業(股)製}，該化合物(鹼產生劑)以目視確認對有機溶劑及鹼反應性化合物的溶解性。有機溶劑或鹼反應性化合物的添加量未達 1mL 而溶解該化合物(鹼發生劑)時評為「++」，1mL 以上且未達 5mL 而溶解該化合物(鹼產生劑)時評為「+」，5mL 以上且未達 10mL 而溶解該化合物(鹼產生劑)時評為「-」，只能在 10mL 以上溶解該化合物(鹼產生劑)時評為「--」。溶解性的結果呈示於表 3。

【0596】 [表 3]

實施例	化合物	PGMEA	EL	SR-NPG
實施例 1	式(1)所示之化合物	+	+	++
實施例 2	式(2)所示之化合物	+	+	++
實施例 3	式(3)所示之化合物	+	+	++
實施例 4	式(4)所示之化合物	+	+	+
實施例 5	式(5)所示之化合物	+	+	+
實施例 6	式(6)所示之化合物	-	-	+
實施例 7	式(7)所示之化合物	-	-	+
實施例 8	式(8)所示之化合物	+	+	+
實施例 9	式(9)所示之化合物	+	+	+
比較例 1	式(101)所示之化合物	-	-	-
比較例 2	式(102)所示之化合物	-	-	+
比較例 3	式(103)所示之化合物	-	-	+
比較例 4	式(104)所示之化合物	--	--	--
比較例 7	式(301)所示之化合物	+	+	+
比較例 8	式(302)所示之化合物	--	--	--
比較例 9	式(303)所示之化合物	--	--	--
比較例 10	式(105)所示之化合物	--	--	--

【0597】

實驗例 2 對鹼反應性化合物的保存安定性試驗

將實施例 1 至 9 所得的化合物(鹼產生劑)、及比較例 1 至 10 所得的化合物(鹼產生劑)分別秤取 0.1g，將該等的化合物溶解於鹼反應性化合物{新戊二醇二環氧丙基醚(SR-NPG)；阪本藥品工業(股)製}2g，在 40℃ 的恆溫槽保存

1 週。保存前後的黏度無變化者(保存安定性良好者)評為「○」，黏度上升 2 倍以上者(保存安定性差者)評為「x」，因不溶解而無法評估者評為「-」。結果呈示於表 4。

【0598】 [表 4]

實施例	化合物	環氧基中的保存安定性
實施例 1	式(1)所示之化合物	○
實施例 2	式(2)所示之化合物	○
實施例 3	式(3)所示之化合物	○
實施例 4	式(4)所示之化合物	○
實施例 5	式(5)所示之化合物	○
實施例 6	式(6)所示之化合物	○
實施例 7	式(7)所示之化合物	○
實施例 8	式(8)所示之化合物	○
實施例 9	式(9)所示之化合物	○
比較例 1	式(101)所示之化合物	-
比較例 2	式(102)所示之化合物	○
比較例 3	式(103)所示之化合物	○
比較例 4	式(104)所示之化合物	-
比較例 5	式(201)所示之化合物	x
比較例 6	式(202)所示之化合物	x
比較例 7	式(301)所示之化合物	○
比較例 8	式(302)所示之化合物	-
比較例 9	式(303)所示之化合物	-
比較例 10	式(105)所示之化合物	-

【0599】

實驗例 3 使用雙酚 A 型二環氧丙基醚寡聚物與多官能硫醇的曝光硬化試驗

將實施例 1 至 9 所得的化合物(鹼產生劑)及比較例 1 至 10 所得的化合物(鹼產生劑)分別秤取 10mg，又，秤取作為增感劑之 2-異丙基噻噸酮 1mg，將該化合物及增感劑加溫溶解於雙酚 A 型二環氧丙基醚寡聚物(商品名：jER(註冊商標)828；三菱化學(股)製)100mg 後，與新戊四醇四(3-巰基丁酸酯)(商品名：Karenz MT(註冊商標)PE1；昭和電工(股)製)70mg 混合。將所得的試樣以棒塗佈在玻璃板上，對塗膜使用具有特定的曝光強度的紫外線照射光源裝置 REX-250(朝日分光(股)製)及濾光片 BP365 照射紫外線(活性能量射線)30 秒鐘，在 90℃ 加熱 5 分鐘使塗膜硬化。塗膜的硬度是以鉛筆硬度試驗法評定，硬度 4H 以上時評為「○」，未曝光部與曝光部同時硬化時評為「×」，因不溶解而無法評定時為「-」。評定結果呈示於表 5。又，紫外線照射光源裝置 REX-250(朝日分光(股)製)係以波長 240 至 440nm 的光(活性能量射線)照射者。又，濾光片 BP365 係吸收波長未達 365nm 的光(活性能量射線)，只透過波長 365nm 以上的光(活性能量射線)的濾光片。

【0600】 [表 5]

實施例	化合物	硬化性能
實施例 1	式(1)所示之化合物	○
實施例 2	式(2)所示之化合物	○
實施例 3	式(3)所示之化合物	○
實施例 4	式(4)所示之化合物	○
實施例 5	式(5)所示之化合物	○
實施例 6	式(6)所示之化合物	○
實施例 7	式(7)所示之化合物	○
實施例 8	式(8)所示之化合物	○
實施例 9	式(9)所示之化合物	○
比較例 1	式(101)所示之化合物	-
比較例 2	式(102)所示之化合物	-
比較例 3	式(103)所示之化合物	-
比較例 4	式(104)所示之化合物	-
比較例 5	式(201)所示之化合物	×
比較例 6	式(202)所示之化合物	×
比較例 7	式(301)所示之化合物	×
比較例 8	式(302)所示之化合物	-
比較例 9	式(303)所示之化合物	-
比較例 10	式(105)所示之化合物	-

【0601】

實驗例 4 使用脂環式環氧單體及多官能硫醇的曝光硬化試驗

將實施例 1 至 9 所得的化合物(鹼產生劑)及比較例 1 至 10 所得的化合物(鹼產生劑)分別秤取 10mg，又，秤取作為增感劑的 2-異丙基噻噸酮 2mg，將該化合物及增感劑加溫溶解於脂環式環氧單體的 3,4-環氧環己基甲基-3',4'-環氧環己烷羧酸酯(商品名：CEL-2021P；(股)Daicel 製)100mg 後，與新戊四醇四(3-巰基丁酸酯)(商品名：Karenz MT(註冊商標)PE1；昭和電工(股)製)100mg 混合。將所得的試樣以棒塗佈在玻璃板上，對塗膜使用有特定曝光強度的紫外線照射光源裝置 REX-250(朝日分光(股)製)及濾光片 BP365 照射紫外線(活性能量射線)30 秒鐘，在 120℃ 加熱 5 分鐘使塗膜硬化。塗膜的硬度是以鉛筆硬度試驗法評定，硬度 4H 以上時評為「○」，未曝光部與露光部同時硬化時評為「x」，因不溶解而無法評定時為「-」。評估結果呈示於表 6。

【0602】 [表 6]

實施例	化合物	硬化性能
實施例 1	式(1)所示之化合物	○
實施例 2	式(2)所示之化合物	○
實施例 3	式(3)所示之化合物	○
實施例 4	式(4)所示之化合物	○
實施例 5	式(5)所示之化合物	○
實施例 6	式(6)所示之化合物	-
實施例 7	式(7)所示之化合物	-
實施例 8	式(8)所示之化合物	○
實施例 9	式(9)所示之化合物	○
比較例 1	式(101)所示之化合物	-
比較例 2	式(102)所示之化合物	-
比較例 3	式(103)所示之化合物	-
比較例 4	式(104)所示之化合物	-
比較例 5	式(201)所示之化合物	×
比較例 6	式(202)所示之化合物	×
比較例 7	式(301)所示之化合物	-
比較例 8	式(302)所示之化合物	-
比較例 9	式(303)所示之化合物	-
比較例 10	式(105)所示之化合物	-

【0603】 將實驗例 1 至 4 的結果彙整於表 7。

【0604】 [表 7]

實施例	化合物	PGMEA	EL	SR-NPG	環氧基中的 保存安定性	通用環氧基的硬化 特性	
						含有芳香環	脂環式
實施例 1	式(1)	+	+	++	○	○	○
實施例 2	式(2)	+	+	++	○	○	○
實施例 3	式(3)	+	+	++	○	○	○
實施例 4	式(4)	+	+	+	○	○	○
實施例 5	式(5)	+	+	+	○	○	○
實施例 6	式(6)	-	-	+	○	○	-
實施例 7	式(7)	-	-	+	○	○	-
實施例 8	式(8)	+	+	+	○	○	○
實施例 9	式(9)	+	+	+	○	○	○
比較例 1	式(101)	-	-	-	-	-	-
比較例 2	式(102)	-	-	+	○	-	-
比較例 3	式(103)	-	-	+	○	-	-
比較例 4	式(104)	--	--	--	-	-	-
比較例 5	式(201)				x	x	x
比較例 6	式(202)				x	x	x
比較例 7	式(301)	+	+	+	○	x	-
比較例 8	式(302)	--	--	--	-	-	-
比較例 9	式(303)	--	--	--	-	-	-
比較例 10	式(105)	--	--	--	-	-	-

【0605】 由表 7 可知，比較例 1 及 4 所得的化合物(鹼產生劑)對該技術領域中一般使用的有機溶劑的溶解性

差，通用性低。又，由於比較例 1 及 4 所得的化合物(鹼產生劑)對鹼反應性化合物的溶解性差，故需溶解於有機溶劑，然如上述，由於對該技術領域中一般使用的有機溶劑的溶解性亦差，故可知為缺乏通用性的化合物(鹼產生劑)。其次，由於比較例 5 及 6 所得的化合物(鹼產生劑)與鹼反應性化合物在混合的狀態下的保存安定性差，故在未曝光的狀態亦因反應的進行而使黏度增大。因此，比較例 5 及 6 的鹼產生劑在與鹼反應性化合物混合的狀態下難以長期間保存，故需要在實施硬化前，將兩者調配後須立即迅速使用，可知其為方便性差的化合物(鹼產生劑)。比較例 1 至 4 及 10 所得的化合物(鹼產生劑)可知其對含有芳香環的環氧寡聚物及脂環式環氧單體等通用的環氧單體的溶解性低的化合物(鹼產生劑)。比較例 7 所得的化合物(鹼產生劑)，因具有上述通式(B₂)的 R¹¹ 至 R¹⁸ 中的氫原子數為 3 以上的陽離子構造，因此由該化合物(鹼產生劑)產生的鹼的鹼性低，可知無法將環氧等的鹼反應性化合物與多官能硫醇的反應有效地加速。比較例 8 及 9 所得的化合物(鹼產生劑)因在胍上不具有取代基，因此一般而言溶解性低，可知是對該技術領域中一般使用的有機溶劑及環氧等的鹼反應性化合物無法溶解的缺乏通用性的化合物(鹼產生劑)。

【0606】 對上述比較例 1 至 10 的結果，由表 7 可知，本發明的化合物(鹼產生劑)具有對有機溶劑的溶解性、與鹼反應性化合物混合的狀態下的保存安定性、及鹼反應性組成物中的鹼反應性化合物可容易硬化的高硬化性能的全

部性能。因此，可知本發明的化合物(鹼產生劑)在使用面及保存面上都具有優異的性能。

【0607】

實驗例 5 使用雙酚 A 型二環氧丙基醚寡聚物及酸酐的曝光硬化試驗

將實施例 1 至 9 所得的化合物(鹼產生劑)及比較例 1 至 10 所得的化合物(鹼產生劑)分別秤取 10mg，又，秤取作為增感劑的 2-異丙基噻噸酮 2mg，將該化合物及增感劑在 40℃ 加溫溶解於雙酚 A 型二環氧丙基醚寡聚物(商品名：jER(註冊商標)828；三菱化學(股)製)100mg 後，冷卻至室溫後，與甲基-5-降莖烯-2,3-二羧酸酐(和光純藥工業(股)製)60mg 混合。將所得的試樣以棒塗佈在玻璃板上，對塗膜使用紫外線照射光源裝置 REX-250(朝日分光(股)製)及濾光片 BP405 照射紫外線(活性能量射線)60 秒鐘，在 120℃ 加熱 7 分鐘使塗膜硬化。塗膜的硬度是以鉛筆硬度試驗法評定，硬度 4H 以上時評為「○」，曝光部及未曝光部同時硬化時評為「x」，因不溶解而無法評定時為「-」。評估結果呈示於表 8。又，濾光片 BP405 係吸收波長未達 405nm 的光(活性能量射線)，只透過波長 405nm 以上的光(活性能量射線)。

【0608】 [表 8]

實施例	化合物	硬化性能
實施例 1	式(1)所示之化合物	○
實施例 2	式(2)所示之化合物	○
實施例 3	式(3)所示之化合物	○
實施例 4	式(4)所示之化合物	○
實施例 5	式(5)所示之化合物	○
實施例 6	式(6)所示之化合物	○
實施例 7	式(7)所示之化合物	○
實施例 8	式(8)所示之化合物	○
實施例 9	式(9)所示之化合物	○
比較例 1	式(101)所示之化合物	-
比較例 2	式(102)所示之化合物	-
比較例 3	式(103)所示之化合物	-
比較例 4	式(104)所示之化合物	-
比較例 5	式(201)所示之化合物	x
比較例 6	式(202)所示之化合物	x
比較例 7	式(301)所示之化合物	x
比較例 8	式(302)所示之化合物	-
比較例 9	式(303)所示之化合物	-
比較例 10	式(105)所示之化合物	-

【0609】 由實驗例 5 的結果，可知本發明的化合物

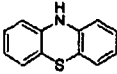
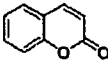
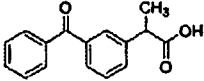
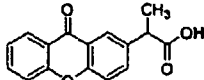
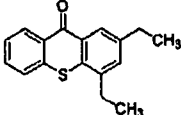
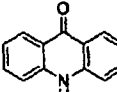
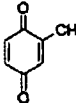
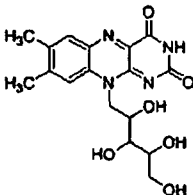
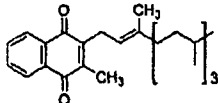
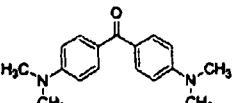
(鹼產生劑)可將酸酐作為橋聯劑而併用。相較於此，比較例 1 至 4 及 8 至 10 所得的化合物(鹼產生劑)，可知是對含有芳香環的環氧基寡聚物等的通用環氧單體之溶解性低的化合物(鹼產生劑)。又，比較例 5 及 6 所得的化合物(鹼發生劑)在曝光後加熱至 120℃ 時，曝光部及未曝光部同時進行硬化，由於無法得到曝光部與未曝光部的對比而不能將酸酐作為橋聯劑而併用，可知缺乏通用性。再者，比較例 7 所得的化合物(鹼產生劑)，在上述通式(B₂)的 R¹¹ 至 R¹⁸ 具有氫原子數 3 以上的陽離子構造，因而由該化合物(鹼產生劑)產生的鹼的鹼性低，可知無法將環氧等的鹼反應性化合物與酸酐的反應有效地加速。

【0610】

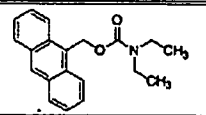
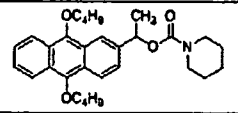
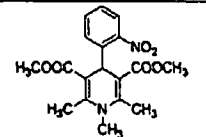
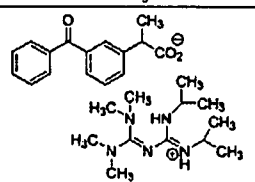
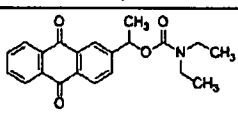
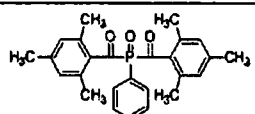
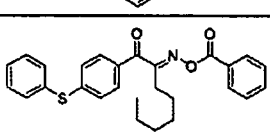
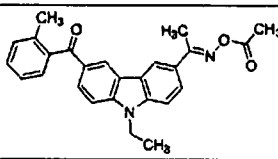
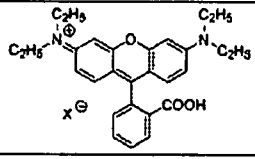
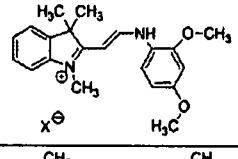
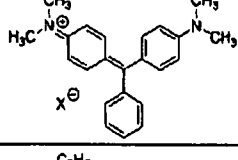
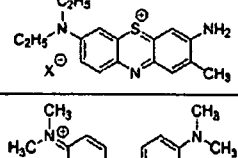
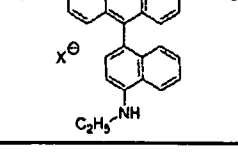
實驗例 6 增感劑的檢討

實驗例 3 中，作為鹼產生劑而使用實施例 1 所得的化合物，作為增感劑而使用下述表 9 及表 10 所示的各種增感劑，又，除了不使用濾光片，或使用濾光片 BP365、BP405 或 BP435 以外，與實驗例 3 同樣實施曝光評定。塗膜的硬度是以鉛筆硬度試驗法評定，硬度 4H 以上時評為「○」，硬度未達 4H 時(沒有硬化)評為「×」。評定結果呈示於表 9。又，濾光片 BP435 係吸收波長未達 435nm 的光(活性能量射線)，只透過波長 435nm 以上的光(活性能量射線)。

【0611】 [表 9]

増感剤	製品名 (製造商)	濾光片			
		無	3 6 5 B P	4 0 5 B P	4 3 6 B P
無	—	x	x	x	x
	酚噻嗪 (和光純藥工業(股)製)	○	○	x	x
	香豆素 (和光純藥工業(股)製)	○	○	x	x
	納洛芬 (和光純藥工業(股)製)	○	x	x	x
	2-(側氧基二苯并呋喃-2-基)丙酸 (東京化成工業(股)製)	○	○	x	x
	二乙基噻吩酮 (和光純藥工業(股)製)	○	○	○	x
	吡啶酮 (和光純藥工業(股)製)	○	○	○	x
	2-甲基苯醌 (和光純藥工業(股)製)	○	○	○	○
	維生素 B ₂ (和光純藥工業(股)製)	○	○	○	○
	維生素 K ₁ (和光純藥工業(股)製)	○	○	○	○
	米其勒酮 (和光純藥工業(股)製)	○	○	○	x

【0612】 [表 10]

増感剤	製品名 (製造商)	濾光片			
		無	365BP	405BP	436BP
	WPBG-018 (和光純薬工業(股)製)	○	○	×	×
	WPBG-054 (和光純薬工業(股)製)	○	○	○	×
	WPBG-130 (和光純薬工業(股)製)	○	○	○	×
	WPBG-266 (和光純薬工業(股)製)	○	×	×	×
	WPBG-294 (和光純薬工業(股)製)	○	○	○	×
	Irgacure 819 (BASF製)	○	○	○	○
	Irgacure OXE 01 (BASF製)	○	○	○	×
	Irgacure OXE 02 (BASF製)	○	○	○	×
	玫瑰紅衍生物 (和光純薬工業(股)製)	○	○	○	○
	鹼性黄衍生物 (和光純薬工業(股)製)	○	○	○	○
	孔雀綠衍生物 (和光純薬工業(股)製)	○	○	○	○
	甲苯胺藍衍生物 (和光純薬工業(股)製)	○	○	○	○
	鹼性藍7衍生物 (東京化成工業(股)製)	○	○	○	○

【0613】 由實驗例 6 的結果，可知本發明的化合物(鹼產生劑)在併用各種增感劑時，可提高長波長的感光性。另一方面，對上述式(201)及(202)所示之化合物，在併用表 9 所示的各種增感劑時，對長波長完全不表現感光性，沒有呈現增感作用。因此，本發明的化合物(鹼產生劑)可藉由併用各種增感劑而提高長波長的感光性，可知為有用的化合物(鹼產生劑)。

【0614】 又，在特開 2003-212856 及 WO2009/122664 所揭示之在陽離子部分導入增感單元的硼酸鹽型光鹼產生劑時，總體而言溶解性有不良的傾向，難以使單體直接溶解。再者，該硼酸鹽型光鹼產生劑藉由增感劑的導入而使光鹼產生劑本身的分子量變大，一分子所占的鹼的量變少之點，及有與所產生的鹼等莫耳的增感劑在系中殘留，阻礙光向膜的深部透入之點均成為問題。加之，當該硼酸鹽型光鹼產生劑僅限於可作為增感單元而導入的骨架，因而難以併用如色素骨架等的離子型的增感劑。

【0615】 相較於此，由實驗例 6 的結果可知，本發明的化合物(鹼產生劑)不只是能將硼酸鹽單元與增感劑以任意比率調配，亦可併用已對長波長有吸收的以往的光鹼產生劑，因而可在系中產生 2 種不同種類的鹼。又，亦可併用具有複雜構造的色素，可知亦可將感光波長延長到可見光域或紅外光域。此外，將部分色素作為增感劑使用時，會有因光而脫色的效果，可期待對深部的硬化。

【0616】

實驗例 7 使用丙烯酸酯的自由基 UV 硬化試驗

將實施例 1 至 9 所得的化合物分別秤取 10mg，及秤取作為增感劑的 9-蒎基甲基 N,N-二乙基胺甲酸酯(商品名：WPBG-018；和光純藥工業(股)製)1mg，在 40℃ 加溫溶解於六丙烯酸二新戊四醇酯(商品名：KAYARAD DPHA；日本化藥(股)製)100mg。又，只將 9-蒎基甲基 N,N-二乙基胺甲酸酯(商品名：WPBG-018；和光純藥工業(股)製)1mg，添加於六丙烯酸二新戊四醇酯(商品名：KAYARAD DPHA；日本化藥(股)製)100mg，在 40℃ 加溫溶解。將試樣以棒塗佈在玻璃板上，對塗膜使用紫外線照射光源裝置 REX-250(朝日分光(股)製)及濾光片 BP365 照射紫外線(活性能量射線)30 秒鐘，在室溫使塗膜硬化。塗膜的硬度是以鉛筆硬度試驗法評定，硬度 4H 以上時評為「○」，硬度未達 4H(沒有硬化)時評為「×」。評定結果呈示於表 11。

【0617】 [表 11]

實施例	化合物	丙烯酸酯的硬化性能
實施例 1	式(1)所示之化合物	○
實施例 2	式(2)所示之化合物	○
實施例 3	式(3)所示之化合物	○
實施例 4	式(4)所示之化合物	○
實施例 5	式(5)所示之化合物	○
實施例 6	式(6)所示之化合物	×
實施例 7	式(7)所示之化合物	×
實施例 8	式(8)所示之化合物	○
實施例 9	式(9)所示之化合物	○
-	只有 WPBG-018	×

【0618】

實驗例 8 使用硫醇烯反應的 UV 硬化試驗

將實施例 2 所得的化合物 0.18g、作為增感劑的 9-蒽基甲基 N,N-二乙基胺甲酸酯(商品名：WPBG-018；和光純藥工業(股))0.10g、及阻聚劑的 N-亞硝基苯基羥胺鋁鹽(商品名：Q-1301；和光純藥工業(股)製)3mg 溶解於丙酮後，與 2,4,6-三(烯丙氧基)-1,3,5-三嗪(和光純藥工業(股)製) 2.49%、及新戊四醇四(3-巰基丁酸酯)(商品名：Karenz MT (註冊商標)PE1；昭和電工(股)製)5.52g 混合。將試樣以棒塗佈在玻璃板上，對塗膜使用紫外線照射光源裝置 REX-250 (朝日分光(股)製)及濾光片 BP365 照射紫外線(活性能量射線)10 秒

鐘，在室溫使塗膜硬化。塗膜的硬度以鉛筆硬度試驗法評定結果為硬度 3H 以上。

【0619】

實驗例 9 使用光熔膠-凝膠法及硫醇烯反應的混合 UV 硬化試驗

將實施例 2 所得的化合物 0.18g、作為增感劑的酮洛芬(和光純藥工業(股)製)0.10g，及作為阻聚劑的 N-亞硝基苯基羥胺鋁鹽(商品名：Q-1301；和光純藥工業(股)製)3mg 溶解於丙酮後，添加(3-巯丙基)三甲氧基矽烷 1.9g(和光純藥工業(股)製)及離子交換水 0.27g 並在室溫下攪拌 1 小時，再添加 2,4,6-三(烯丙氧基)-1,3,5-三嗪(和光純藥工業(股)製)0.79g 加以混合。以棒塗佈在玻璃板上，將製作的塗膜在 80℃ 預焙烤 1 分鐘後，對塗膜使用紫外線照射光源裝置 REX-250(朝日分光(股)製)照射紫外線(活性能量射線)10 秒鐘，使塗膜硬化。將塗膜的硬度以鉛筆硬度試驗法評定的結果為硬度 4H 以上。

【0620】 由實驗例 7 的結果可知，實施例 6 及 7 所得的化合物以及作為增感劑的 WPBG-018 無法產生自由基，因而無法引起聚合反應(硬化)，與此相比，本發明的上述通式(A-a)所示之化合物(自由基產生劑)，由於產生自由基，可知也可應用於丙烯酸酯等的烯烴的自由基聚合。又，由實驗例 8 的結果，硫醇化合物及烯化合物在共存下產生自由基而亦可應用在經硫醇烯反應的 UV 硬化。再者，如實驗例 9 所示，亦可應用在由鹼的熔膠-凝膠法及由自由基

的硫醇烯反應之併用的硬化系。因此，由於該化合物可與鹼同時產生自由基，因此可知亦可使用作為以往難以組合的自由基 UV 硬化及陰離子 UV 硬化的混合型 UV 硬化用的混合型硬化劑。

【0621】

實驗例 10 耐熱性試驗

將實施例 1 至 9 所得的化合物(鹼產生劑)分別秤取 10mg，對該等的化合物，使用 TG-DTA2000SA ((股)BRUKER AXS 製)由 30℃ 至 500℃ 以昇溫速度 10℃ /min 測定，分別求算該化合物(鹼產生劑)在開始減少 5 重量 % 時之溫度。以求算的溫度作為分解開始溫度，並將該等化合物(鹼產生劑)的耐熱性進行評定。其結果呈示於表 12。

【0622】 [表 12]

實施例	化合物	TG-DTA 分解開始溫度(℃)
實施例 1	式(1)所示之化合物	176
實施例 2	式(2)所示之化合物	186
實施例 3	式(3)所示之化合物	203
實施例 4	式(4)所示之化合物	280
實施例 5	式(5)所示之化合物	318
實施例 6	式(6)所示之化合物	185
實施例 7	式(7)所示之化合物	300
實施例 8	式(8)所示之化合物	171
實施例 9	式(9)所示之化合物	223

【0623】 由實驗例 10 的結果可知，本發明之任一種化合物(鹼產生劑)的分解開始溫度均超出 150℃，對熱較為安定。因此，可知在使用本發明的鹼產生劑時，可設定高溫的焙烤溫度，不僅是可使用高沸點的有機溶劑的優點，在焙烤後，可使有機溶劑的殘留儘可能地少。亦即，可抑制因有機溶劑的殘留所引起的曝光部(硬化部)與未曝光部(未硬化部)的對比的惡化。

【0624】

● 實驗例 11 使用多官能丙烯酸酯與多官能硫醇的麥可加成型 UV 硬化試驗

● 將在實施例 6 所得的化合物秤取 10mg、及作為增感劑的 9-蒽基甲基 N,N-二乙基胺甲酸酯(商品名：WPBG-018；和光純藥工業(股)製)秤取 2mg，在 γ -丁內酯加溫溶解後，與新戊四醇三丙烯酸酯(商品：輕質丙烯酸酯 PE-3A；共榮社化學(股)製)100mg，及新戊四醇四(3-巰基丁酸酯)(商品名：Karenz MT(註冊商標)PE1；昭和電工(股)製)141mg 混合。將試樣以棒塗佈在玻璃板上，對塗膜使用紫外線照射光源裝置 4REX-250(朝日分光(股)製)及濾光片 BP365 照射紫外線(活性能量射線)10 秒鐘後，在 80℃ 加熱 10 分鐘使塗膜硬化。將塗膜的硬度以鉛筆硬度試驗法評定的結果為硬度 3H 以上。

【0625】 由實驗例 5 及 7 的結果可知，實施例 6 所得的化合物及作為增感劑 WPBG-018 的組合係經由 UV 照射而只將鹼選擇性地產生，使不會產生自由基。亦即，可知

如實施例 6 所得的化合物之上述通式(A)中的 R^1 至 R^4 中，至少有 1 個為具有「可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的碳數 8 至 16 的芳炔基」的化合物(以下，有時簡稱為本發明的芳炔基化合物)，可由 UV 照射而選擇性地只產生鹼。又，由實驗例 11 的結果可知，本發明的芳炔基化合物可應用在硫醇與丙烯酸酯的麥可加成反應的陰離子 UV 硬化。因此，本發明的芳炔基化合物係可藉由實施 UV 照射，如實驗例 7 的單以丙烯酸酯並不產生自由基聚合反應，而硫醇與丙烯酸酯才可實施陰離子硬化反應，故可使丙烯酸酯與硫醇的反應率配合成為 1:1。亦即，本發明的芳炔基化合物經 UV 照射而選擇性地只產生鹼，故可應用於以往難以控制的丙烯酸酯與硫醇的反應率配合成為 1:1 的陰離子 UV 硬化。

【0626】 如此丙烯酸酯與硫醇的 UV 硬化樹脂係可藉由含有硫醇，相較於以丙烯酸酯單獨的硬化樹脂，在樹脂的尺寸安定性、柔軟性、耐水性、耐藥性、樹脂與基材的密著性、對氧的阻礙硬化的耐性等各種的性能均高，可成為有用的材料。又，可經自由基聚合的烯丙基化合物與硫醇的硫醇烯反應中，與相對於與作為起始物質的多官能性的烯丙基化合物之一般難以取得者，丙烯酸酯與硫醇的麥可加成反應係，使作為起始物質的多官能性丙烯酸酯可容易取得，由發現新穎材料的觀點上亦佳。

[產業上之可利用性]

【0627】 本發明的通式(A)所示之化合物及本發明的鹼產生劑係經由光(活性能量射線)的照射或加熱等的操作而產生強鹼(胍類、雙胍類、膦氮烯類或磷類)的化合物，另一方面，陰離子的硼酸鹽部分的親核性低，所以該化合物(鹼產生劑)與環氧系化合物等的鹼反應性組成物以混合的狀態長期間保存時，也不會與該鹼反應性化合物反應。因此，本發明的通式(A)所示之化合物及本發明的鹼產生劑係，包含該化合物(鹼產生劑)及該鹼反應性化合物的組成物即使長期間保存，也不會減低其性能，可使用作為作成保存安定性高的鹼產生劑。

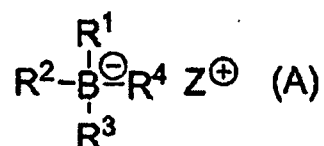
【0628】 本發明的鹼反應性組成物，如上述是含有本發明的鹼產生劑的組成物，在實施硬化操作時，將組成物中的鹼產生劑所產生的強鹼(胍類、雙胍類、膦氮烯類或磷類)作為起始劑，可有效地進行鹼反應性化合物的硬化，並且，長期間保存時，也不會減低作為鹼反應性組成物的性能，可在安定的狀態下保存，係可在例如：塗料、印刷印墨、齒科材料、抗蝕膜等的光學材料、電子材料等使用的組成物。

【符號說明】

無

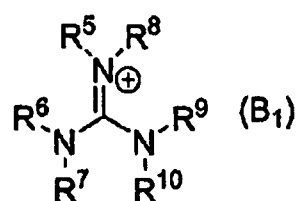
申請專利範圍

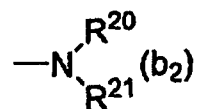
1. 一種下述通式(A)所示之化合物，



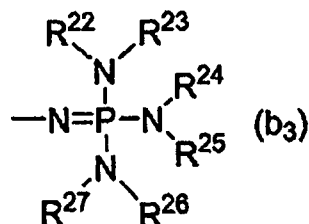
式中， R^1 表示碳數1至12的烷基；可經鹵原子、碳數1至6的烷基、碳數1至6的烷氧基、或碳數1至6的烷硫基取代的碳數8至16的芳炔基；碳數2至12的烯基；2-呋喃基乙炔基；2-硫苯基乙炔基；或2,6-二噻環己基， R^2 至 R^4 各自獨立地表示碳數1至12的烷基；可經鹵原子、碳數1至6的烷基、碳數1至6的烷氧基、或碳數1至6的烷硫基取代的碳數8至16的芳炔基；可經鹵原子、碳數1至6的烷基、碳數1至6的烷氧基、或碳數1至6的烷硫基取代的碳數6至14的芳基；呋喃基；噻吩基；或N-烷基取代吡咯基， Z^+ 表示具有胍鎰基、雙胍鎰基或膦氮烯鎰基的銨陽離子，或鎘陽離子。

2. 如申請專利範圍第1項所述之化合物，其中，上述通式(A)中的 Z^+ 所示之具有胍鎰基、雙胍鎰基或膦氮烯鎰基的銨陽離子，或鎘陽離子，係下述通式(B₁)所示之具有胍鎰基的銨陽離子、下述通式(B₂)所示之具有雙胍鎰基的銨陽離子、下述通式(B₃)或(B₄)所示之具有膦氮烯鎰基的銨陽離子、以及下述通式(B₅)或(B₆)所示之鎘陽離子，

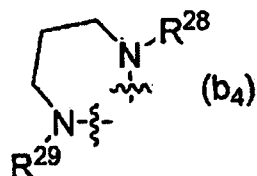




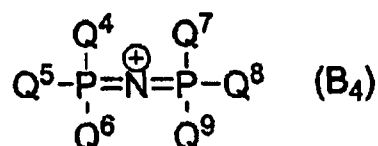
式中， R^{20} 與 R^{21} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基，可由 R^{20} 與 R^{21} 形成碳數 2 至 4 之伸烷基，



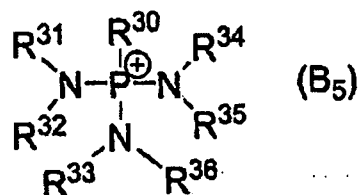
式中， R^{22} 至 R^{27} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基，



式中， R^{28} 及 R^{29} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基，

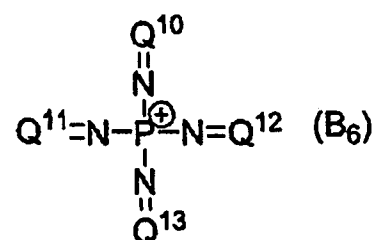


式中， Q^4 至 Q^9 各自獨立地表示上述通式(b₂)或(b₃)所示之基，惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4，

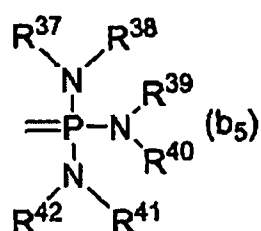


式中， R^{30} 表示氫原子或上述通式(b₂)或(b₃)所示之基， R^{31} 至 R^{36} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基，

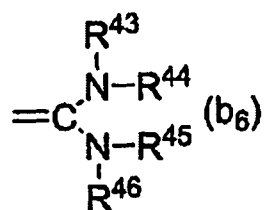
或可由 R^{31} 與 R^{32} 、 R^{32} 與 R^{33} 、 R^{34} 與 R^{35} 、 R^{35} 與 R^{36} 及 / 或 R^{33} 與 R^{36} 形成碳數 2 至 4 之伸烷基，由 R^{32} 、 R^{33} 及 R^{35} 可形成可含氮原子之碳數 3 至 10 的伸烷鏈，惟式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4，



式中， Q^{10} 至 Q^{13} 各自獨立地表示下述通式 (b₅) 或 (b₆) 所示之基，惟在式中的氮原子所鍵結之氫原子數為 0 至 4，



式中， R^{37} 至 R^{42} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基，



式中， R^{43} 至 R^{46} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 6 的烷基。

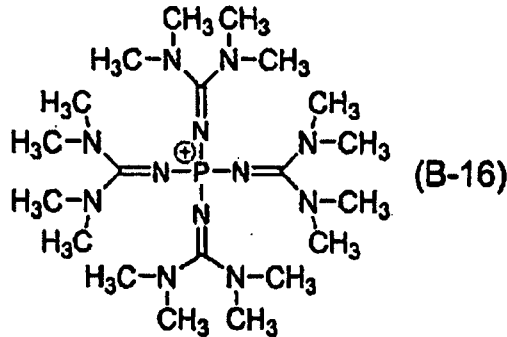
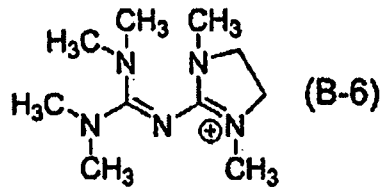
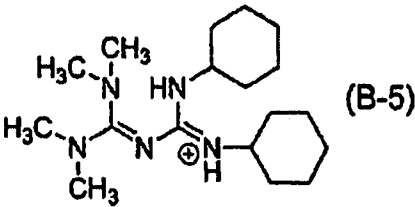
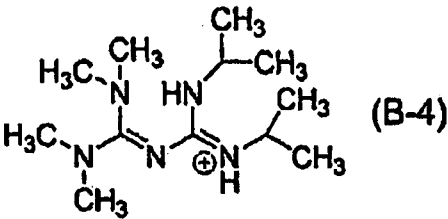
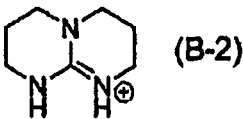
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之化合物，其中，上述通式 (A) 中的 R^1 為碳數 1 至 12 的烷基或可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基乙炔基，並且， R^2 至 R^4 為全部相同之

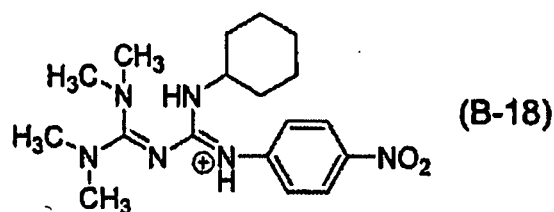
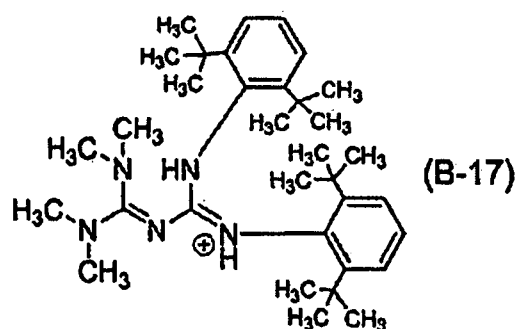
可經鹵原子、碳數 1 至 6 的烷基、碳數 1 至 6 的烷氧基、或碳數 1 至 6 的烷硫基取代的苯基。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之化合物，其中，上述通式 (A) 中的 Z^{+} 所示之具有胍鎗基、雙胍鎗基或磷氮烯鎗基的銨陽離子、或磷陽離子為，上述通式 (B₁) 所示之具有胍鎗基的銨陽離子，上述通式 (B₂) 所示之具有雙胍鎗基的銨陽離子或上述通式 (B₆) 所示之磷陽離子。
5. 如申請專利範圍第 4 項所述之化合物，其中，上述通式 (B₁) 所示之化合物中的 R^5 與 R^6 及 R^7 與 R^{10} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基， R^8 為氫原子，並且， R^9 為氫原子或碳數 1 至 12 的烷基。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之化合物，其中，上述通式 (B₂) 所示之化合物中的 R^{11} 至 R^{14} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基， R^{15} 及 R^{18} 各自獨立地表示氫原子或碳數 1 至 12 的烷基，並且， R^{16} 與 R^{17} 各自獨立地表示碳數 1 至 12 的烷基或可經只有硝基或只有碳數 1 至 6 的烷基取代的苯基，或由 R^{16} 與 R^{17} 形成碳數 2 至 4 的伸烷基。
7. 如申請專利範圍第 4 項所述之化合物，其中，上述通式 (B₆) 所示之化合物中的 Q^{10} 至 Q^{13} 為全部相同之通式 (b₅) 所示之基，並且，通式 (b₅) 中的 R^{37} 至 R^{42} 各自獨立地表示碳數 1 至 6 的烷基。
8. 如申請專利範圍第 4 項所述之化合物，其中，上述通式 (B₆) 所示之化合物中的 Q^{10} 至 Q^{13} 為全部相同之通式 (b₆) 所示之基，並且，通式 (b₆) 中的 R^{43} 至 R^{46} 各自獨立地表

示碳數 1 至 6 的烷基。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述之化合物，其中，上述通式 (A) 中的 Z^{+} 所示之具有胍鎗基、雙胍鎗基或磷氮烯鎗基的銨陽離子，或鎘陽離子，為下述式 (B-2) 所示之具有胍鎗基的銨陽離子、下述式 (B-4)、(B-5)、(B-6)、(B-17) 及 (B-18) 所示之具有雙胍鎗基的銨陽離子，或下述式 (B-16) 所示之鎘陽離子，





10. 一種鹼產生劑，其包含如申請專利範圍第 1 項所述之化合物。
11. 一種鹼反應性組成物，其含有如申請專利範圍第 10 項所述之鹼產生劑及鹼反應性化合物。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之鹼反應性組成物，其中，上述組成物係再含有增感劑。
13. 如申請專利範圍第 11 項所述之鹼反應性組成物，其中，上述組成物係再含有有機溶劑。
14. 如申請專利範圍第 11 項所述之鹼反應性組成物，其中，上述鹼反應性化合物係選自由環氧系化合物、矽系化合物、異氰酸酯系化合物及聚醯胺酸系化合物所構成的群者。