



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I862737 B

(45) 公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：109140773

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 20 日

(51) Int. Cl. : C07F9/30 (2006.01)

C07F9/6533 (2006.01)

C08F2/50 (2006.01)

(30) 優先權：2019/11/25 日本

JP2019-212569

(71) 申請人：日商艾迪科股份有限公司 (日本) ADEKA CORPORATION (JP)

日本

(72) 發明人：入沢正福 IRISAWA, MASATOMI (JP) ; 小田祐史 ODA, YUJI (JP)

(74) 代理人：閻啓泰；林景郁

(56) 參考文獻：

TW 201833157A

TW 201843187A

JP S57-197289A

JP 2000-159621A

審查人員：陳俊志

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：0 共 50 頁

(54) 名稱

醯基磷組成物、聚合起始劑、聚合性組成物、以及硬化物及其製造方法

(57) 摘要

本發明提供一種醯基磷組成物，其包含：由式 (1) 表示的陽離子，以及包括由式 (2) 表示的醯基磷陰離子的 2 種以上的陰離子，該陽離子的莫耳當量相對於該醯基磷陰離子的莫耳當量的比為 1.005 以上 1.100 以下。

An acylphosphine composition includes: a cation represented by Formula (1); and two or more anions each including an acylphosphine anion represented by Formula (2). A ratio of a molar equivalent of the cation to a molar equivalent of the acylphosphine anion is greater than or equal to 1.005 and less than or equal to 1.100.



I862737

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 醯基磷組成物、聚合起始劑、聚合性組成物、以及硬化物及其製造方法

【英文發明名稱】 ACYLPHOSPHINE COMPOSITION, POLYMERIZATION INITIATOR, POLYMERIZABLE COMPOSITION, CURED MATERIAL, AND METHOD OF MANUFACTURING CURED MATERIAL

## 【中文】

本發明提供一種醯基磷組成物，其包含：由式（1）表示的陽離子，以及包括由式（2）表示的醯基磷陰離子的2種以上的陰離子，該陽離子的莫耳當量相對於該醯基磷陰離子的莫耳當量的比為1.005以上1.100以下。

## 【英文】

An acylphosphine composition includes: a cation represented by Formula (1); and two or more anions each including an acylphosphine anion represented by Formula (2). A ratio of a molar equivalent of the cation to a molar equivalent of the acylphosphine anion is greater than or equal to 1.005 and less than or equal to 1.100.

【指定代表圖】 無

【代表圖之符號簡單說明】

無

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 醯基磷組成物、聚合起始劑、聚合性組成物、以及硬化物及其製造方法

【英文發明名稱】 ACYLPHOSPHINE COMPOSITION, POLYMERIZATION INITIATOR, POLYMERIZABLE COMPOSITION, CURED MATERIAL, AND METHOD OF MANUFACTURING CURED MATERIAL

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種醯基磷組成物、使用該醯基磷組成物的聚合起始劑和聚合性組成物，以及為該聚合性組成物的固化反應物的硬化物及其製造方法。

### 【先前技術】

【0002】 可以利用聚合反應進行固化的聚合性組成物使用於聚合起始劑等各種領域，為該聚合性組成物的固化反應物的硬化物也同樣使用於各種領域。因此，關於聚合性組成物的組成，已經進行了各種研究。

【0003】 具體而言，為了可以適應廣範圍的光源，已經提出了包含醯基磷組成物（醯基磷酸鹽）和反應性化合物（具有特定的反應基的化合物）的聚合性組成物（水溶性組成物）（例如參照專利文獻1。）。又，為了獲得優異的靈敏度，已經提出了包含具有醯基氧化磷型構造的水溶性光聚合起始劑、水和聚合性化合物的聚合性組成物（水性固化性組成物）（例如參照專利文獻2。）。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

## 【0004】

專利文獻1：日本特開2018-150497號公報

專利文獻2：國際公開第2017/145484號小冊子

## 【發明內容】

【0005】 雖然已經積極地進行了包含醯基磷組成物的聚合性組成物的構造相關的研究，但是該聚合性組成物的物性還有不足之處。又，作為聚合性組成物的用途可以考慮的聚合起始劑的物性和為該聚合性組成物的固化反應物的硬化物的物性仍有不足之處。因此，還有改善的餘地。

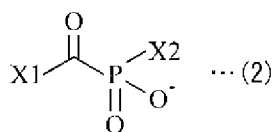
【0006】 本發明的目的係提供一種可以獲得優異的物性的醯基磷組成物、聚合起始劑、聚合性組成物、以及硬化物及其製造方法。

【0007】 本發明之一實施形態的醯基磷組成物包含：由式（1）表示的陽離子，以及包括由式（2）表示的醯基磷陰離子的2種以上的陰離子，該陽離子的莫耳當量相對於該醯基磷陰離子的莫耳當量的比為1.005以上1.100以下。

【0008】  $N^+HY_1Y_2Y_3 \dots$  (1)

（Y1、Y2和Y3各自係碳數為1以上6以下的直鏈狀烷基、碳數為2以上6以下的直鏈狀烯基、碳數為6以上15以下的芳基和碳數為7以上13以下的芳烷基的任何一個。Y1、Y2和Y3各自的氫基也可以被經基取代。Y1、Y2和Y3各自的亞甲基也可以被-O-、-S-、-CO-和-N<sup>+</sup>H-的任何一個取代。Y1、Y2和Y3的任意2個也可以互相鍵結。）

## 【0009】



（X1係碳數為6以上15以下的芳基，該芳基的氫基各自也可以被碳數為1以上8

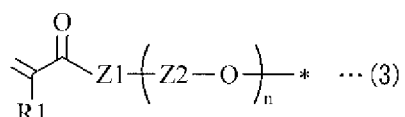
以下的直鏈狀烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷氧基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷氧基和碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷氧基的任何一個取代。

X2係碳數為1以上8以下的直鏈狀烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷氧基和碳數為6以上15以下的芳基的任何一個，該芳基的氫基各自也可以被碳數為1以上8以下的直鏈狀烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷氧基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷氧基、鹵基、硝基、氰基、羥基、胺基、羧基、甲基丙烯醯基、丙烯醯基、環氧基、乙烷基、乙烷基醚基、巰基、異氰酸酯基和含雜環的基團的任何一個取代。X2的亞甲基各自也可以被-O-和-S-的任何一個取代。)

【0010】 本發明之一實施形態的聚合起始劑包含醯基磷組成物，該醯基磷組成物具有與上述本發明之一實施形態的醯基磷組成物的構造相同的構造。

【0011】 本發明之一實施形態的聚合性組成物包含：醯基磷組成物、包括由式(3)表示的反應基之含反應基的化合物，以及水性溶劑。該醯基磷組成物具有與上述本發明之一實施形態的醯基磷組成物的構造相同的構造。

【0012】



(R1係氫基和甲基的任何一個。

Z1係-O-和-NR2-的任何一個，該R2係氫基和碳數為1以上20以下的烴基的任

何一個。

Z2係碳數為1以上6以下的伸烷基。

n係0以上30以下的整數。

其中，星號(\*)表示未鍵結的鍵結鍵。)

**【0013】** 本發明之一實施形態的硬化物係聚合性組成物的固化反應物，該聚合性組成物具有與上述本發明之一實施形態的聚合性組成物的構造相同的構造。

**【0014】** 本發明之一實施形態的硬化物的製造方法係對聚合性組成物照射活性能量線，該聚合性組成物具有與上述本發明之一實施形態的聚合性組成物的構造相同的構造。

**【0015】** 根據本發明之一實施形態的醯基膦組成物、聚合起始劑或聚合性組成物，因該醯基膦組成物包含式(1)所示的陽離子與包括式(2)所示的醯基膦陰離子的2種以上的陰離子，並且該陽離子的莫耳當量相對於該醯基膦陰離子的莫耳當量的比為1.005以上1.100以下，故能夠獲得優異的物性。

**【0016】** 又，根據本發明之一實施形態的硬化物，因係上述聚合性組成物的固化反應物，故能夠獲得優異的物性。

**【0017】** 又，根據本發明之一實施形態的硬化物的製造方法，因對上述聚合性組成物照射了活性能量線，故能夠獲得具有優異的物性的硬化物。

#### **【圖式簡單說明】**

無

#### **【實施方式】**

**【0018】** 以下，對本發明之一實施形態進行詳細說明。說明的順序如下。

但是，關於本發明的詳細內容，並非限於下文中說明的態樣，可以適當地變更。

**【0019】**

- 1.醯基磷組成物
- 2.聚合性組成物
- 3.硬化物及其製造方法
- 4.用途（聚合起始劑等）

**【0020】** <1.醯基磷組成物>

首先，對本發明之一實施形態的醯基磷組成物進行說明。

**【0021】** [構造]

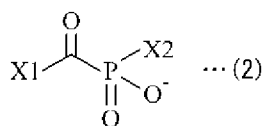
此處說明的醯基磷組成物如後所述，可以使用作為聚合起始劑等。但是，醯基磷組成物的用途不限於聚合起始劑，也可以為其他的用途。

**【0022】** 該醯基磷組成物具有鹽構造。具體而言，醯基磷組成物包含由式（1）表示的四級銨型陽離子和2種以上的陰離子，該2種以上的陰離子包括由式（2）表示的醯基磷型陰離子（以下稱為“醯基磷陰離子”）。

**【0023】**  $N^+HY_1Y_2Y_3 \dots$  (1)

（Y1、Y2和Y3各自係碳數為1以上6以下的直鏈狀烷基、碳數為2以上6以下的直鏈狀烯基、碳數為6以上15以下的芳基和碳數為7以上13以下的芳烷基的任何一個。Y1、Y2和Y3各自的氫基也可以被經基取代。Y1、Y2和Y3各自的亞甲基也可以被-O-、-S-、-CO-和-N<sup>+</sup>H-的任何一個取代。Y1、Y2和Y3的任意2個也可以互相鍵結。）

**【0024】**



（X1係碳數為6以上15以下的芳基，該芳基的氫基各自也可以被碳數為1以

上8以下的直鏈狀烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷氧基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷氧基和碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷氧基的任何一個取代。

X2係碳數為1以上8以下的直鏈狀烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷氧基和碳數為6以上15以下的芳基的任何一個，該芳基的氫基各自也可以被碳數為1以上8以下的直鏈狀烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷氧基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷氧基、鹵基、硝基、氰基、羥基、胺基、羧基、甲基丙烯醯基、丙烯醯基、環氧基、乙烯基、乙烯基醚基、巰基、異氰酸酯基和含雜環的基團的任何一個取代。X2的亞甲基各自也可以被-O-和-S-的任何一個取代。)

**【0025】** (關於陰離子的詳細內容)

2種以上的陰離子如上所述，包括醯基磷陰離子。醯基磷陰離子的種類可以僅是1種，也可以是2種以上。

**【0026】** (醯基磷陰離子)

關於醯基磷陰離子的構造的詳細內容，如下所述。

**【0027】** (X1)

芳基係包含1個或2個以上芳香族環的一價基團的總稱。芳基的具體例因碳數為6~15，故是苯基、萘基和蔥基等。但是，在包含後述的取代基的情況下的芳基的碳數係包括該取代基的碳數的整體的碳數。因此，若舉一例，則三甲基苯基的碳數不是6而是9。此處所說明之有關芳基的碳數的定義，在下文中也相

同。

**【0028】** 包含在芳基中之1個或2個以上的氫基各自也可以被取代基取代。此處說明的取代基如上所述，係碳數在特定範圍內的直鏈狀烷基、支鏈狀烷基、直鏈狀鹵化烷基、支鏈狀鹵化烷基、直鏈狀烷氧基、支鏈狀烷氧基、直鏈狀鹵化烷氧基和支鏈狀鹵化烷氧基的任何一個。

**【0029】** 直鏈狀烷基係包含1個碳原子的一價烴基和多個碳原子互相鍵結成直鏈狀的一價烴基的總稱。直鏈狀烷基的具體例因碳數為1~8，故是甲基、乙基、正丙基、正丁基、正戊基、正己基、正庚基和正辛基。

**【0030】** 支鏈狀烷基係多個碳原子互相鍵結成具有1個或2個以上側鏈的一價烴基的總稱。支鏈狀烷基的具體例因碳數為3~8，故是異丙基、二級丁基、異丁基、三級丁基、二級戊基、異戊基、三級戊基、新戊基、二級己基、異己基、三級己基、新己基、二級庚基、異庚基、三級庚基、新庚基、二級辛基、異辛基、三級辛基和新辛基。

**【0031】** 直鏈狀鹵化烷基係包含在上述直鏈狀烷基中之1個或2個以上的氫基各自被鹵基取代的基團。鹵基的種類沒有特別的限定，係氟基、氯基、溴基和碘基等。其中，包含在直鏈狀鹵化烷基中之鹵基的種類可以僅是1種，也可以是2種以上。

**【0032】** 支鏈狀鹵化烷基係包含在上述支鏈狀烷基中之1個或2個以上的氫基被鹵基取代的基團。關於鹵基的種類的詳細內容，如上所述。

**【0033】** 直鏈狀烷氧基係在上述直鏈狀烷基的末端鍵結有-O-的基團的總稱。直鏈狀烷氧基的具體例因碳數為1~8，故是甲氧基、乙氧基、正丙氧基、正丁氧基、正戊氧基、正己氧基、正庚氧基和正辛氧基。

**【0034】** 支鏈狀烷氧基係在上述支鏈狀烷基的末端鍵結有-O-的基團的總稱。支鏈狀烷氧基的具體例因碳數為3~8，故是異丙氧基、二級丁氧基、異丁

氧基、三級丁氧基、二級戊氧基、異戊氧基、三級戊氧基、新戊氧基、二級己氧基、異己氧基、三級己氧基、新己氧基、二級庚氧基、異庚氧基、三級庚氧基、新庚氧基、二級辛氧基、異辛氧基、三級辛氧基和新辛氧基。

【0035】 直鏈狀鹵化烷氧基係在上述直鏈狀鹵化烷基的末端鍵結有-O-的基團的總稱。直鏈狀鹵化烷氧基的具體例因碳數為1~8，故是鹵化甲氧基、鹵化乙氧基、鹵化正丙氧基、鹵化正丁氧基、鹵化正戊氧基、鹵化正己氧基、鹵化正庚氧基和鹵化正辛氧基。

【0036】 支鏈狀鹵化烷氧基係在上述支鏈狀鹵化烷基的末端鍵結有-O-的基團的總稱。支鏈狀鹵化烷氧基的具體例因碳數為3~8，故是鹵化異丙氧基、鹵化二級丁氧基、鹵化異丁氧基、鹵化三級丁氧基、鹵化二級戊氧基、鹵化異戊氧基、鹵化三級戊氧基、鹵化新戊氧基、鹵化二級己氧基、鹵化異己氧基、鹵化三級己氧基、鹵化新己氧基、鹵化二級庚氧基、鹵化異庚氧基、鹵化三級庚氧基、鹵化新庚氧基、鹵化二級辛氧基、鹵化異辛氧基、鹵化三級辛氧基和鹵化新辛氧基。

【0037】 其中，X1較佳為導入有1個或2個以上的直鏈狀烷基的芳基，更佳為在2位、4位和6位各自導入直鏈狀烷基的苯基，再更佳為在2位、4位和6位各自導入甲基的苯基（2,4,6-三甲基-苯基）。這是因如此能夠提升後述的包含醯基磷組成物的聚合性組成物的固化性。

#### 【0038】 (X2)

關於直鏈狀烷基、支鏈狀烷基、直鏈狀烷氧基、支鏈狀烷氧基和芳基各自的詳細內容，如上所述。

【0039】 包含在芳基中之1個或2個以上的氫基各自與有關X1的說明相同，也可以被取代基取代。該取代基係碳數在特定範圍內的直鏈狀烷基、支鏈狀烷基、直鏈狀鹵化烷基、支鏈狀鹵化烷基、直鏈狀烷氧基、支鏈狀烷氧基、

直鏈狀鹵化烷氧基和支鏈狀鹵化烷氧基的任何一個。又，取代基係鹵基、硝基、氰基、羥基、胺基、羧基、甲基丙烯醯基、丙烯醯基、環氧基、乙烯基、乙烯基醚基、巰基、異氰酸酯基和含雜環的基團的任何一個。關於鹵基的種類的詳細內容，如上所述。

**【0040】** 含雜環的基團係由碳原子與1種或2種以上碳原子以外的原子形成環（雜環）的一價基團和包含1個或2個以上雜環的一價基團的總稱，該碳原子以外的原子係氮原子、氧原子和硫原子等。含雜環的基團的具體例係分別從噻唑、咪唑、嘔唑、吡啶、吡嘞、嘧啶、嗒嘞、噻吩、呋喃、聯噻吩和三聯噻吩等上脫離1個氫基的基團等。

**【0041】** 又，包含在X2中之1個或2個以上的亞甲基各自如上所述，也可以被-O-和-S-的任何一個取代。

**【0042】** 其中，X2較佳為碳數為6~15的芳基，更佳為苯基。這是因如此能夠提升包含醯基磷組成物的聚合性組成物的固化性。

**【0043】** （其他陰離子）

上述2種以上的陰離子若包含醯基磷陰離子，則也可以進一步包含該醯基磷陰離子以外的其他陰離子。其他陰離子的種類可以僅是1種，也可以是2種以上。

**【0044】** 其他陰離子的種類沒有特別的限定，係鹵素離子、六氟磷酸離子（ $\text{PF}_6^-$ ）、四氟化硼離子（ $\text{BF}_4^-$ ）、雙（三氟甲磺醯基）醯亞胺酸根離子（ $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ ）、三氟甲磺酸根離子（ $\text{CF}_3\text{SO}_3^-$ ）、九氟丁磺酸根離子（ $\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3^-$ ）、安息香酸離子、4-乙基安息香酸離子、對甲苯磺酸離子和氫氧離子（ $\text{OH}^-$ ）等。該鹵素離子係氟離子（ $\text{F}^-$ ）、氯離子（ $\text{Cl}^-$ ）、溴離子（ $\text{Br}^-$ ）和碘離子（ $\text{I}^-$ ）等。

**【0045】** 其中，其他陰離子較佳為氫氧離子。這是因如此能夠提升醯基磷組成物的穩定性。

**【0046】** （關於陽離子的詳細內容）

陽離子如上所述，係四級銨型陽離子 ( $N^+HY_1Y_2Y_3$ )。陽離子的種類可以僅是1種，也可以是2種以上。此外， $Y_1$ 的種類可以與 $Y_2$ 的種類相同，也可以與 $Y_2$ 的種類不同。同樣， $Y_1$ 的種類可以與 $Y_3$ 的種類相同，也可以與 $Y_3$ 的種類不同，並且 $Y_2$ 的種類可以與 $Y_3$ 的種類相同，也可以與 $Y_3$ 的種類不同。

【0047】 關於直鏈狀烷基的詳細內容，除了碳數範圍不同之外，如上所述。又，關於芳基的詳細內容，如上所述。

【0048】 直鏈狀烯基係具有碳碳雙鍵 ( $>C=C<$ ) 且多個碳原子互相鍵結成直鏈狀的一價烴基的總稱。直鏈狀烯基的具體例因碳數為2~6，故是乙烯基、烯丙基、丙烯酸基 (acryl group) 和甲基丙烯酸基等。

【0049】 芳烷基係芳基與直鏈狀或支鏈狀的烷基互相鍵結的一價基團的總稱。關於芳基的詳細內容如上所述，並且關於直鏈狀或支鏈狀的烷基的詳細內容如上所述。

【0050】 分別包含於 $Y_1$ 、 $Y_2$ 和 $Y_3$ 中之1個或2個以上的氫基各自也可以被烴基取代。在此情況下，可以是 $Y_1$ 、 $Y_2$ 和 $Y_3$ 各自末端的氫基被烴基取代，也可以是 $Y_1$ 、 $Y_2$ 和 $Y_3$ 各自中途的氫基被烴基取代。末端的氫基被烴基取代的烷基的具體例因碳數為7~13，故是羥甲基、羥乙基、羥丙基、羥丁基、羥戊基、羥己基、羥庚基、羥辛基、羥壬基、羥癸基、羥十一烷基、羥十二烷基和羥十三烷基。

【0051】 又，分別包含於 $Y_1$ 、 $Y_2$ 和 $Y_3$ 中之1個或2個以上的亞甲基各自也可以被-O-、-S-、-CO-和-N<sup>+</sup>H-的任何一個取代。

【0052】 此外， $Y_1$ 、 $Y_2$ 和 $Y_3$ 中之任意2個也可以各自獨立地藉由互相鍵結而形成環。亦即， $Y_1$ 和 $Y_2$ 可以互相鍵結， $Y_2$ 和 $Y_3$ 也可以互相鍵結， $Y_1$ 和 $Y_3$ 也可以互相鍵結。在此情況下，可以形成1個環，也可以形成2個以上的環。又，也可以形成由單鍵構成的環。進而言之，也可以藉由 $Y_2$ 和 $Y_3$ 互相鍵結形成碳碳

雙鍵，並且藉由該碳碳雙鍵和Y1互相鍵結而形成環。

【0053】 其中，較佳Y1、Y2和Y3的一部分係碳數為1~6的直鏈狀烷基，並且Y1、Y2和Y3的剩餘部分係末端的1個氫基被羥基取代的碳數為1~6的直鏈狀烷基。又，更佳Y1、Y2和Y3的1個係碳數為1~6的直鏈狀烷基，並且Y1、Y2和Y3的2個各自係末端的1個氫基被羥基取代的碳數為1~6的直鏈狀烷基。這是因如此能夠提升包含醯基磷組成物的聚合性組成物的固化性。

【0054】 （當量比等）

在此處說明的醯基磷組成物中，陽離子的莫耳當量相對於醯基磷陰離子的莫耳當量的比（當量比）被優化，具體而言係1.005~1.100。這是因如此能夠提升醯基磷組成物的溶解性，並且能夠提升該醯基磷組成物的穩定性。該當量比由“當量比=（陽離子的價數×陽離子的莫耳數）/（醯基磷陰離子的價數×醯基磷陰離子的莫耳數）”算出。

【0055】 此外，陽離子的重量相對於醯基磷陰離子的重量的比（重量比）沒有特別的限定，其中，較佳為0.25~1.00。這是因如此能夠更加提升醯基磷組成物的溶解性，並且能夠更加提升該醯基磷組成物的穩定性。

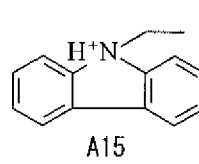
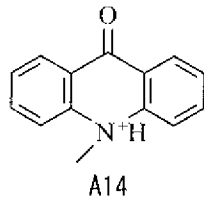
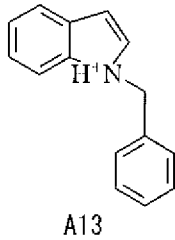
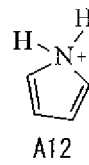
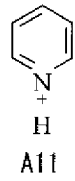
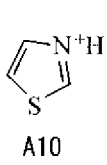
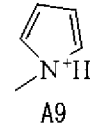
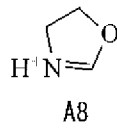
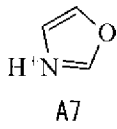
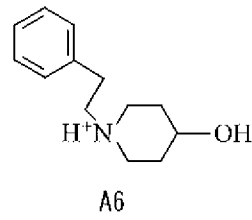
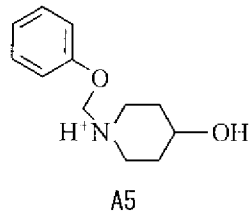
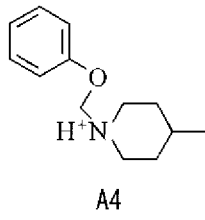
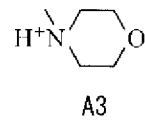
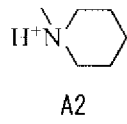
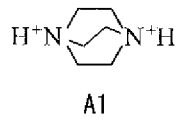
【0056】 當量比和重量比各自可以根據使用核磁共振（NMR：Nuclear Magnetic Resonance）法的醯基磷組成物的分析結果（<sup>1</sup>H-NMR的積分比）算出。

【0057】 （具體例）

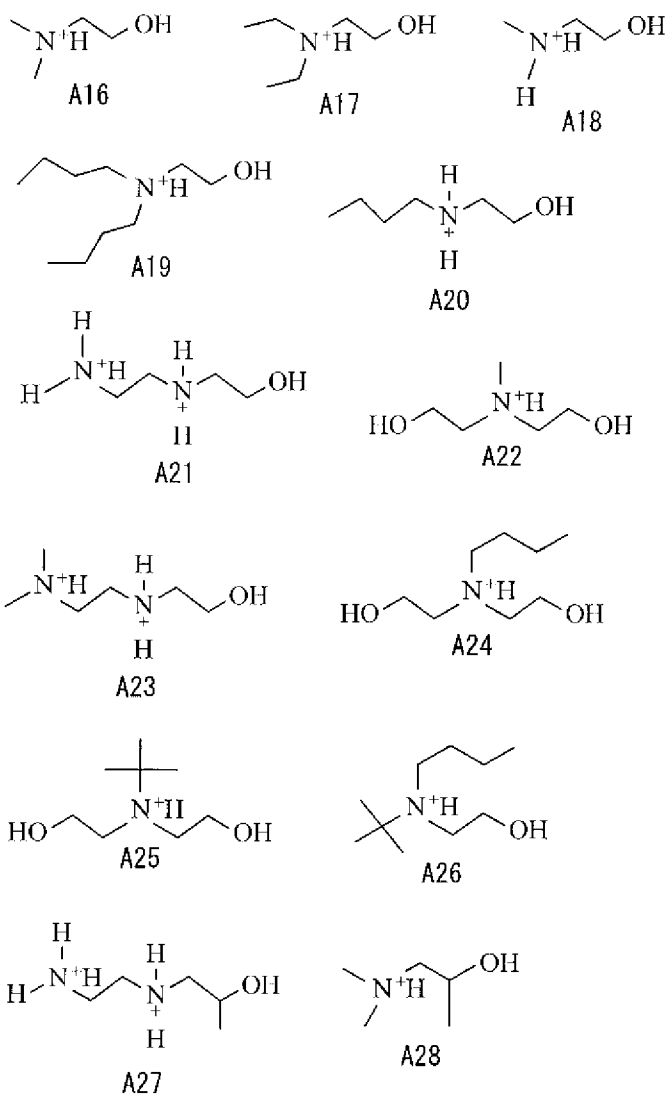
醯基磷組成物的具體例只要是包含滿足式（1）和式（2）所示的條件（Y1~Y3、X1和X2）的陽離子和2種以上的陰離子的組成物即可，沒有特別的限定。

【0058】 陽離子的具體例係由A1~A42各自表示的四級銨型陽離子等。但是，陽離子只要是滿足式（1）所示的條件的陽離子即可，也可以是在此處沒有作為具體例列舉的具有其他構造的陽離子。

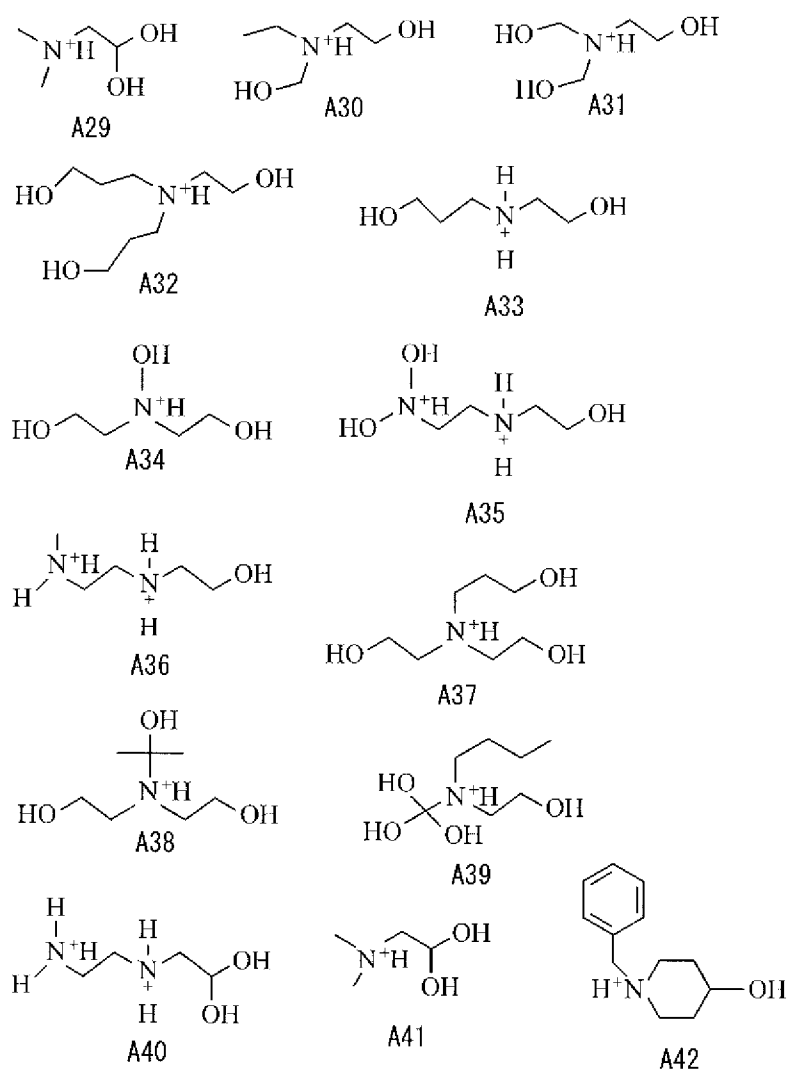
【0059】



【0060】

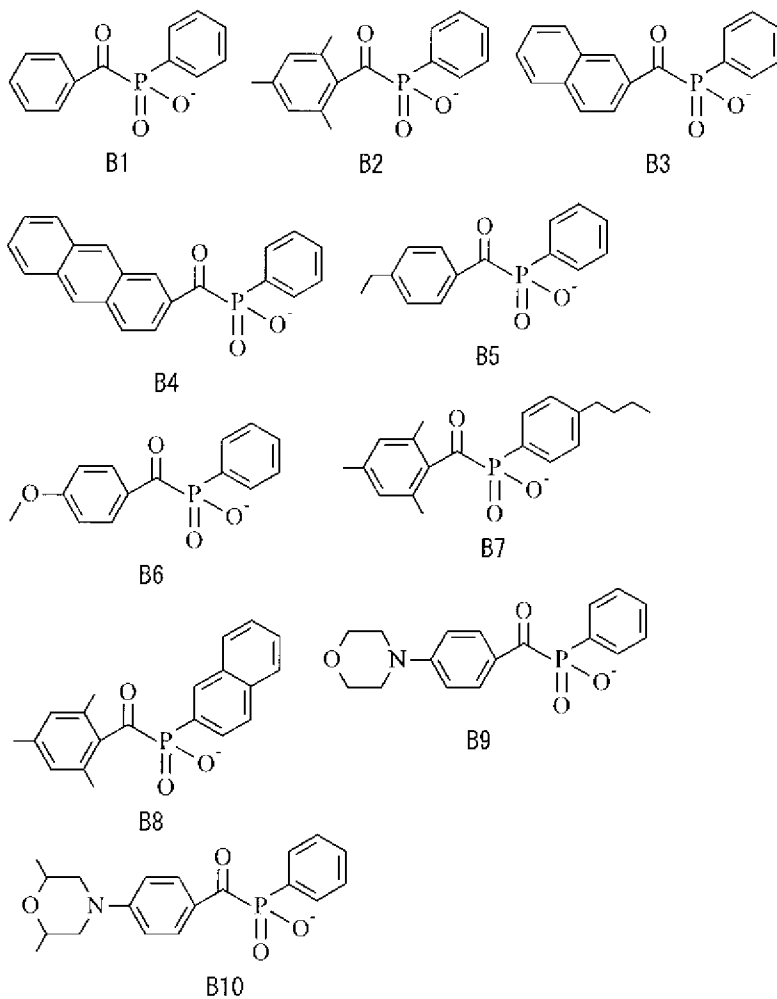


【0061】

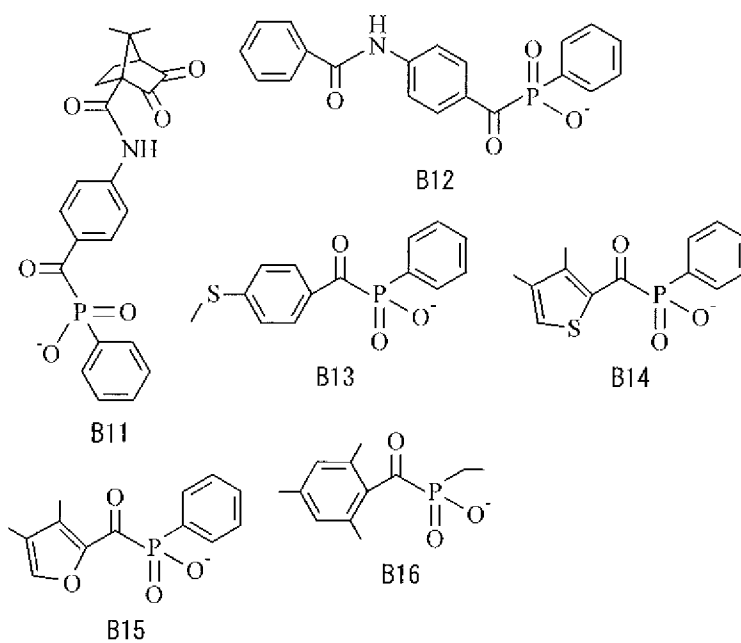


【0062】 醯基磷陰離子的具體例係由B1~B16各自表示的醯基磷型陰離子等。但是，醯基磷陰離子只要是滿足式(2)所示的條件的陰離子即可，也可以是在此處沒有作為具體例列舉的具有其他構造的陰離子。

【0063】



## 【0064】



## 【0065】 [製造方法]

第 15 頁，共 45 頁(發明說明書)

醯基磷組成物的製造方法沒有特別的限定。因此，醯基磷組成物可以使用已知的製造方法製造。此外，關於幾個醯基磷組成物的具體製造方法，將在後面敘述。

**【0066】** [作用和效果]

該醯基磷組成物包含式(1)所示的陽離子和2種以上的陰離子，該2種以上的陰離子包括式(2)所示的醯基磷陰離子，該陽離子與該醯基磷陰離子的當量比為1.005~1.100。

**【0067】** 在此情況下，與當量比沒有滿足上述條件的情況相比，如上所述，能夠提升醯基磷組成物的溶解性，並且能夠提升該醯基磷組成物的穩定性。因此，因能夠提升包含醯基磷組成物的聚合性組成物的保存穩定性，並且能夠提升該聚合性組成物的固化性，故能夠獲得優異的物性。

**【0068】** 特別是，若重量比為0.25~1.00，則因能夠更加提升醯基磷組成物的溶解性，並且能夠更加提升該醯基磷組成物的穩定性，故能夠獲得更高的效果。

**【0069】** 又，若在式(2)中，X1係2,4,6-三甲基苯基，則因能夠提升包含醯基磷組成物的聚合性組成物的固化性，故能夠獲得更高的效果。

**【0070】** 又，若在式(2)中，X2係苯基，則因能夠提升包含醯基磷組成物的聚合性組成物的固化性，故能夠獲得更高的效果。

**【0071】** 又，若在式(2)中，Y1、Y2和Y3的1個係碳數為1~6的直鏈狀烷基，並且Y1、Y2和Y3的剩餘的2個各自係末端的1個氫基被羥基取代的碳數為1~6的直鏈狀烷基，則因能夠提升包含醯基磷組成物的聚合性組成物的固化性，故能夠獲得更高的效果。

**【0072】** <2.聚合性組成物>

其次，對使用上述醯基磷組成物的本發明之一實施形態的聚合性組成物進

行說明。

**【0073】 [構造]**

該聚合性組成物包含醯基磷組成物、含反應基的化合物和水性溶劑。其中，醯基磷組成物的種類可以僅是1種，也可以是2種以上。如此有關種類可以是1種也可以是2種以上，也分別適用於含反應基的化合物和水性溶劑。

**【0074】 (醯基磷組成物)**

醯基磷組成物在聚合性組成物的聚合反應時發揮作為聚合起始劑的功能。此外，關於醯基磷組成物的構造的詳細內容，如上所述。

**【0075】 (含量)**

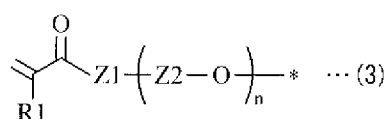
聚合性組成物中之醯基磷組成物的含量沒有特別的限定，其中，在總固形物成分中較佳為0.1質量%~30質量%，更佳為1質量%~10質量%。這是因如此能夠提升聚合性組成物的保存穩定性和固化性。

**【0076】** 此處所述之“總固形物成分”意味著：從構成聚合性組成物的一連串構成要素（液體成分和固體成分）中，除去在25°C和1個大氣壓的條件下為液體成分的水性溶劑後，剩餘的固體成分的全部。因此，上述醯基磷組成物的含量意味著：醯基磷組成物的質量對總固體成分的質量所占的比例。關於在此處所述之總固形物成分的定義，在下文中也相同。此外，在液體成分中，不僅含有水性溶劑，也可以根據需要含有有機溶劑等。

**【0077】 (含反應基的化合物)**

含反應基的化合物係包含由式(3)表示的反應基的化合物，包含在該含反應基的化合物中之反應基的數量可以是1個，也可以是2個以上。

**【0078】**



(R1係氫基和甲基的任何一個。

Z1係-O-和-NR2-的任何一個，該R2係氫基和碳數為1以上20以下的烴基的任何一個。

Z2係碳數為1以上6以下的伸烷基。

n係0以上30以下的整數。

其中，星號(\*)表示未鍵結的鍵結鍵。)

**【0079】** 在式(3)中，如上所述，星號(\*)表示未鍵結的鍵結鍵。因此，在式(3)中，不是表示含反應基的化合物，而是僅表示包含在該含反應基的化合物中之反應基。

**【0080】** (R1)

在反應基的數量為2個以上的情況下，2個以上的R1的種類可以彼此相同，也可以彼此不同。當然，在反應基的數量為3個以上的情況下，也可以僅3個以上的R1中之一部分R1的種類彼此相同。

**【0081】** (Z1)

碳數為1~20的烴基的種類沒有特別的限定。此處說明的烴基係由氫和碳構成的一價基團的總稱。該烴基可以是直鏈狀，也可以是支鏈狀，也可以是環狀，也可以是該等之2種以上互相鍵結的狀態。又，烴基也可以包含1個或2個以上碳碳不飽和鍵。該碳碳不飽和鍵可以是碳碳雙鍵，也可以是碳碳三鍵，也可以是該等兩者。

**【0082】** 在反應基的數量為2個以上的情況下，2個以上的Z1的種類可以彼此相同，也可以彼此不同。當然，在反應基的數量為3個以上的情況下，也可以僅3個以上的Z1中之一部分Z1的種類彼此相同。

**【0083】** 烴基的具體例因碳數為1~20，故是碳數為1~20的烷基、碳數為2~20的烯基、碳數為3~20的環烷基、碳數為4~20的環烷基烷基、碳數為6~

20的芳基和碳數為7~20的芳烷基等。

【0084】 其中，較佳為碳數為1~10的烷基、碳數為2~10的烯基、碳數為3~10的環烷基、碳數為4~10的環烷基烷基、碳數為6~10的芳基和碳數為7~10的芳烷基的任意一個。這是因如此能夠提升聚合性組成物的靈敏度。

【0085】 烷基的具體例因碳數為1~20，故是甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、戊基、異戊基、三級戊基、己基、庚基、辛基、異辛基、2-乙基己基、三級辛基、壬基、異壬基、癸基、異癸基、十一烷基、十二烷基、十四烷基、十六烷基、十八烷基和二十烷基等。

【0086】 此外，碳數為1~10的烷基的具體例係甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、二級丁基、三級丁基、戊基、異戊基、三級戊基、己基、庚基、辛基、異辛基、2-乙基己基、三級辛基、壬基、異壬基、癸基和異癸基等。

【0087】 烯基的具體例因碳數為2~20，故是乙烯基、2-丙烯基、3-丁烯基、2-丁烯基、4-戊烯基、3-戊烯基、2-己烯基、3-己烯基、5-己烯基、2-庚烯基、3-庚烯基、4-庚烯基、3-辛烯基、3-壬烯基、4-癸烯基、3-十一碳烯基、4-十二碳烯基、3-環己烯基、2,5-環己二烯基-1-甲基和4,8,12-十四碳三烯基烯丙基 (tetradecatrienylallyl) 等。

【0088】 此外，碳數為2~10的烯基的具體例係乙烯基、2-丙烯基、3-丁烯基、2-丁烯基、4-戊烯基、3-戊烯基、2-己烯基、3-己烯基、5-己烯基、2-庚烯基、3-庚烯基、4-庚烯基、3-辛烯基、3-壬烯基和4-癸烯基等。

【0089】 碳數為3~20的環烷基係具有3個~20個碳原子的飽和單環式烷基和飽和多環式烷基的任何一個。環烷基的具體例因碳數為3~20，故是環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基、金剛烷基、十氫萘基、八氫戊搭烯 (octahydropentalene) 基、雙環[1.1.1]戊烷基和十四氫蒽基等。

【0090】 此外，碳數為3~10的環烷基的具體例係環丙基、環丁基、環戊基、環己基、環庚基、環辛基、環壬基、環癸基、金剛烷基、十氫萘基、八氫戊搭烯基和雙環[1.1.1]戊烷基等。

【0091】 碳數為4~20的環烷基烷基係包含在烷基中之1個或2個以上的氫基被環烷基取代的具有4個~20個碳原子的基團的總稱。環烷基烷基的具體例因碳數為4~20，故是環丙基甲基、環丁基甲基、環戊基甲基、環己基甲基、環庚基甲基、環辛基甲基、環壬基甲基、環癸基甲基、2-環丁基乙基、2-環戊基乙基、2-環己基乙基、2-環庚基乙基、2-環辛基乙基、2-環壬基乙基、2-環癸基乙基、3-環丁基丙基、3-環戊基丙基、3-環己基丙基、3-環庚基丙基、3-環辛基丙基、3-環壬基丙基、3-環癸基丙基、4-環丁基丁基、4-環戊基丁基、4-環己基丁基、4-環庚基丁基、4-環辛基丁基、4-環壬基丁基、4-環癸基丁基、3-3-金剛烷基丙基和十氫萘基丙基等。

【0092】 此外，碳數為4~10的環烷基烷基的具體例係環丙基甲基、環丁基甲基、環戊基甲基、環己基甲基、環庚基甲基、環辛基甲基、環壬基甲基、2-環丁基乙基、2-環戊基乙基、2-環己基乙基、2-環庚基乙基、2-環辛基乙基、3-環丁基丙基、3-環戊基丙基、3-環己基丙基、3-環庚基丙基、4-環丁基丁基、4-環戊基丁基和4-環己基丁基等。

【0093】 芳基的具體例因碳數為6~20，故是苯基、甲苯基、二甲苯基、乙苯基、萘基、蒽基和菲基等。又，芳基的具體例係1個或2個以上的氫基被上述烷基、烯基、羧基和鹵基的任意1種或2種以上取代的苯基、聯苯基、萘基、蒽基等，更具體而言係4-氯苯基、4-羧苯基、4-乙烯基苯基、4-甲基苯基和2,4,6-三甲基苯基等。

【0094】 此外，碳數為6~10的芳基的具體例係苯基、甲苯基、二甲苯基、乙苯基和萘基等。又，芳基的具體例係1個或2個以上的氫基被上述烷基、烯基、

羧基和鹵基的任意1種或2種以上取代的苯基、聯苯基、萘基和蔥基等，更具體而言係4-氯苯基、4-羧苯基、4-乙炔基苯基、4-甲基苯基和2,4,6-三甲基苯基等。

**【0095】** 碳數為7~20的芳烷基係包含在烷基中之1個或2個以上的氫基被芳基取代的具有7個~30個碳原子的基團的總稱。芳烷基的具體例因碳數為7~20，故是苄基、 $\alpha$ -甲基苄基、 $\alpha,\alpha$ -二甲基苄基、苯乙基和萘丙基等。

**【0096】** (Z2)

在反應基的數量為2個以上的情況下，2個以上的Z2的種類可以彼此相同，也可以彼此不同。當然，在反應基的數量為3個以上的情況下，也可以僅3個以上的Z2中之一部分Z2的種類彼此相同。

**【0097】** 又，在n的值為2以上的情況下，2個以上的Z2的種類可以彼此相同，也可以彼此不同。當然，在n的值為3以上的情況下，也可以僅3個以上的Z2中之一部分Z2的種類彼此相同。

**【0098】** 伸烷基的具體例因碳數為1~6，故可以是亞甲基、伸乙基、伸丙基、伸丁基、伸戊基和伸己基等直鏈狀伸烷基，也可以是異伸丙基和異伸丁基等支鏈狀伸烷基。其中，伸烷基較佳為碳數為1~4的伸烷基，更佳為伸乙基、伸丙基和異伸丙基的任何一個。這是因如此能夠提升含反應基的化合物的水溶性。

**【0099】** (關於n的詳細內容)

n的值因如上所述係0~30的整數，故可以是0。在n的值為0的情況下，反應基由R1-C(=CH<sub>2</sub>)-C(=O)-Z1-\*表示。

**【0100】** (具體例)

與反應基鍵結的母體的種類沒有特別的限定。在反應基的數量為y個的情況下，上述母體係y價的烴基等。在y=1的情況下，母體係上述烷基、烯基、環烷基、環烷基烷基、芳基和芳烷基等，這些基團的碳數沒有特別的限定。在y=w

( $w$ 為2以上的整數。)的情況下，母體係分別從上述烷基、烯基、環烷基、環烷基烷基、芳基和芳烷基上脫離( $w-1$ )個氫基的基團等，該等之碳數沒有特別的限定。

**【0101】** 其中，含反應基的化合物較佳為環氧烷改質(甲基)丙烯酸酯化合物和(甲基)丙烯醯胺化合物的一者或兩者。這是因如此能夠容易地進行聚合性組成物的聚合反應。

**【0102】** 環氧烷改質(甲基)丙烯酸酯化合物係環氧烷改質丙烯酸酯化合物和環氧烷改質甲基丙烯酸酯化合物等。(甲基)丙烯醯胺化合物係丙烯醯胺化合物和甲基丙烯醯胺化合物等。

**【0103】** 環氧烷改質丙烯酸酯化合物係在式(3)中， $R1$ 為氫基， $Z1$ 為-O-， $n$ 的值為1~30的化合物。環氧烷改質甲基丙烯酸酯化合物係在式(3)中， $R1$ 為甲基， $Z1$ 為-O-， $n$ 的值為1~30的化合物。

**【0104】** 環氧烷改質丙烯酸酯化合物的具體例係二環氧乙烷改質新戊二醇二丙烯酸酯、二環氧丙烷改質新戊二醇二丙烯酸酯、二環氧乙烷改質1,6-己二醇二丙烯酸酯和二環氧丙烷改質1,6-己二醇二丙烯酸酯等。

**【0105】** 環氧烷改質甲基丙烯酸酯化合物的具體例係二環氧乙烷改質新戊二醇二甲基丙烯酸酯、二環氧丙烷改質新戊二醇二甲基丙烯酸酯、二環氧乙烷改質1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯和二環氧丙烷改質1,6-己二醇二甲基丙烯酸酯等。

**【0106】** 作為環氧烷改質丙烯酸酯化合物和環氧烷改質甲基丙烯酸酯化合物，各自也可以使用市售品。具體而言，能夠使用新中村化學工業股份有限公司製的NK ester A-600、A-GLY-20E和NK ECONOMER A-PG5054E等。

**【0107】** 其中，環氧烷改質丙烯酸酯化合物和環氧烷改質甲基丙烯酸酯化合物各自在式(3)中， $Z2$ 較佳為伸乙基和伸丙基的任何一個。這是因如此能夠

提升含反應基的化合物的溶解性，特別是能夠提升對水性溶劑的溶解性。在Z2係伸乙基的情況下，能夠顯著提升含反應基的化合物的溶解性。

【0108】 在環氧烷改質丙烯酸酯化合物和環氧烷改質甲基丙烯酸酯化合物各自具有1個反應基的情況下，因能夠確保含反應基的化合物的溶解性，故n的值較佳為6以上。又，在環氧烷改質丙烯酸酯化合物和環氧烷改質甲基丙烯酸酯化合物各自具有2個以上的反應基的情況下，因能夠確保含反應基的化合物的溶解性，故2個以上的n的值的總和較佳為10以上。

【0109】 丙烯醯胺化合物係在式(3)中，R1為氫基，Z1為-NR<sub>2</sub>-，n的值為0的化合物。甲基丙烯醯胺化合物係在式(3)中，R1為甲基，Z1為-NR<sub>2</sub>-，n的值為0的化合物。

【0110】 丙烯醯胺化合物的具體例係經基丙烯醯胺、N-甲基丙烯醯胺、N-乙基丙烯醯胺、N-異丙基丙烯醯胺、N-丁基丙烯醯胺、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,N-二丙基丙烯醯胺、丙烯醯嗎福林、N-正丁氧基甲基丙烯醯胺、N-異丁氧基甲基丙烯醯胺和N-甲氧基甲基丙烯醯胺等。

【0111】 甲基丙烯醯胺化合物的具體例係經基甲基丙烯醯胺、N-甲基甲基丙烯醯胺、N-乙基甲基丙烯醯胺、N-異丙基甲基丙烯醯胺、正丁基甲基丙烯醯胺、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,N-二丙基甲基丙烯醯胺、甲基丙烯醯嗎福林、N-正丁氧基甲基甲基丙烯醯胺、N-異丁氧基甲基甲基丙烯醯胺和N-甲氧基甲基甲基丙烯醯胺等。

【0112】 作為丙烯醯胺化合物和甲基丙烯醯胺化合物，各自也可以使用市售品。具體而言，能夠使用富士軟片股份有限公司製的FFM-2、FFM-3、FFM-4和FFM-5等。

【0113】 (含量)

聚合性組成物中之含反應基的化合物的含量沒有特別的限定，其中，較佳在總固形物成分中之含量為60質量%~99質量%，更佳在總固形物成分中之含量為70質量%~95質量%。這是因如此能夠提升聚合性組成物的固化性。

**【0114】** （水性溶劑）

水性溶劑係在25°C和1個大氣壓的條件下為液體，並且包括水和可以與水混合的有機溶劑的溶劑的總稱。亦即，水性溶劑可以僅是水，也可以僅是可以與水混合的有機溶劑，也可以是兩者的混合物。該可以與水混合的有機溶劑意指在20°C的條件下，對100g水溶解0.01g以上的有機溶劑。

**【0115】** 藉由使用包含水性溶劑的聚合性組成物，能夠獲得以下優點。第一，容易控制後述被膜的厚度。第二，作為後述基體，因不僅可以使用對有機溶劑耐受性高的基體，也可以使用對該有機溶劑耐受性低的基體，故有關該基體的種類的選擇自由度擴大。第三，在有機材料（例如包含有機材料的膜）上塗布聚合性組成物時，該有機材料不易被聚合性組成物侵蝕。第四，因水性溶劑對環境友善，故在使用聚合性組成物時可以降低環境負荷。

**【0116】** 水的種類沒有特別的限定，具體而言，係純水和離子交換水等。

**【0117】** 可以與水混合的有機溶劑的種類沒有特別的限定，具體而言，係乙二醇、二乙二醇、三乙二醇、丙二醇、二丙二醇、2-吡咯啉酮、N-甲基-2-吡咯啉酮、1,2-丙二醇、1,3-丙二醇、1,2-丁二醇、1,3-丁二醇、1,4-丁二醇、2,3-丁二醇、2,2-二甲基-1,3-丙二醇、2-甲基-1,3-丙二醇、1,2-戊二醇、1,5-戊二醇、2,4-戊二醇、1,2-己二醇、3,5-二甲基-3-己炔-2,5-二醇、2,5-己二醇、己二醇、1,6-己二醇、2-乙基-1,3-己二醇、2,2,4-三甲基-1,3-戊二醇、2,5-二甲基-2,5-己二醇、環丁砜、1,4-環己烷二甲醇、2,2-硫二乙醇、3-吡啶甲醇、丙二醇單甲醚、二丙二醇甲醚、三丙二醇甲醚、丙二醇乙醚、丙二醇正丙醚、二丙二醇正丙醚、三丙二醇正丙醚、丙二醇正丁醚、二丙二醇正丁醚、三丙二醇正丁醚、丙二醇三級

丁醚、二丙二醇三級丁醚、丙二醇苯醚、乙二醇甲醚、二乙二醇甲醚、三乙二醇甲醚、乙二醇乙醚、二乙二醇乙醚、三乙二醇乙醚、乙二醇正丙醚、乙二醇正丁醚、二乙二醇正丁醚、三乙二醇正丁醚、乙二醇正己醚、二乙二醇正己醚和乙二醇苯醚等。

**【0118】** 其中，作為可以與水混合的有機溶劑，較佳為碳數為5以下的低級醇。這是因如此能夠顯著提升對水的溶解性。

**【0119】** (含量)

聚合性組成物中之水性溶劑的含量沒有特別的限定，其中，較佳為10質量%~99質量%，更佳為30質量%~95質量%，再更佳為50質量%~90質量%。這是因如此能夠提升聚合性組成物的操控性，並且容易控制使用該聚合性組成物形成的硬化物的厚度。

**【0120】** 此外，在聚合性組成物用於作為噴墨用的墨水組成物的情況下，該聚合性組成物中之水性溶劑的含量沒有特別的限定，其中，較佳為30質量%~95質量%，更佳為50質量%~90質量%，再更佳為60質量%~80質量%。這是因如此容易控制包含墨水組成物的墨水的流動性。

**【0121】** 又，水性溶劑中之可以與水混合的有機溶劑的含量沒有特別的限定，其中，較佳為40質量%以下，更佳為20質量%以下，再更佳為10質量%以下，尤佳為5質量%以下。這是因如此在使用聚合性組成物時能夠降低環境負荷。

**【0122】** (其他)

此外，聚合性組成物也可以根據需要進一步包含其他成分中之任意1種或2種以上。其他成分的種類可以對應聚合性組成物的用途等隨意設定。

**【0123】** 具體而言，其他成分係架橋劑、光敏基團、有機酸、偶合劑、整平劑、敏化劑、界面活性劑、鹼性化合物、著色劑、光聚合(自由基)起始劑(醯基磷組成物除外。)、水溶性防腐劑、導電性物質和有機溶劑等的任意1種

或2種以上。在下文中，作為上述一連串其他成分的代表，對著色劑進行詳細說明。

**【0124】** （著色劑）

又，其他成分係著色劑。該著色劑係使聚合性組成物著色的成分。這是因如此利用著色劑可以使聚合性組成物著色。著色劑的種類可以僅是1種，也可以是2種以上。

**【0125】** 該著色劑包含顏料和染料的任意1種或2種以上。因此，著色劑可以僅包含顏料，也可以僅包含染料，也可以包含顏料和染料兩者。顏料和染料各自可以是無機材料，也可以是有機材料，也可以是無機材料和有機材料的混合物。

**【0126】** 顏料係不溶於溶劑的著色用材料。在該顏料中，不僅包含不溶於溶劑的無機材料和有機材料，也包含無機染料和有機染料中之一者或兩者經色澱化的材料。染料可以是水溶性的，也可以是油溶性的。

**【0127】** 顏料的具體例係黑色顏料。該黑色顏料係由爐法、槽法和熱法的任意1種或2種以上製造的炭黑、乙炔黑、科琴黑和燈黑等。又，黑色顏料可以是上述黑色顏料被環氧樹脂調整或被覆的材料，也可以是上述黑色顏料預先在溶劑中被分散於樹脂中且被20mg/g~200mg/g的樹脂被覆的材料，也可以是上述黑色顏料經過酸性表面處理或鹼性表面處理的材料，也可以是平均粒徑為8nm以上且DBP吸油量為90ml/100g以下的炭黑，也可以是在950°C從揮發分中之一氧化碳（CO）和二氧化碳（CO<sub>2</sub>）算出的總氧量為9mg/表面積100m<sup>2</sup>以上的炭黑。並且，黑色顏料也可以是石墨化炭黑、石墨、活性炭、碳纖維、碳奈米管、碳微線圈、碳奈米角、碳氣凝膠、富勒烯、苯胺黑、顏料黑7和鈦黑等。

**【0128】** 又，顏料的具體例係有機顏料和無機顏料的有色顏料，該有色顏料的顏色係黑色以外的顏色。有機顏料和無機顏料的具體例係氧化鉻綠、米洛

利藍、鈷綠、鈷青、錳類、亞鐵氰化物、磷酸鹽群青、普魯士藍、群青、天藍、  
 鉻綠( viridian )、翠綠、硫酸鉛、鉛黃、鋅黃、鐵紅( Bengala )( 紅色氧化鐵( III ) )、  
 鎘紅、合成鐵黑、琥珀色和色澱顏料等。

【0129】 其中，顏料較佳為黑色顏料，更佳為炭黑。這是因如此能夠獲得  
 優異的遮光性。

【0130】 此外，顏料也可以是市售品。市售品的顏料的具體例係  
 MICROPIGMO WMYW-5 、 MICROPIGMO WMRD-5 、 MICROPIGMO  
 WMBN-5 、 MICROPIGMO WMGN-5 、 MICROPIGMO WMBK-5 、 MICROPIGMO  
 WMBE-5 、 MICROPIGMO WMVT-5 、 MICROPIGMO WMWE-1 、 BONJET BLACK  
 CW-1 ( 以上係東方化學工業股份有限公司製 ) 、 顏料紅  
 1,2,3,9,10,14,17,22,23,31,38,41,48,49,88,90,97,112,119,122,123,144,149,166,168,16  
 9,170,171,177,179,180,184,185,192,200,202,209,215,216,217,220,223,224,226,227,  
 254,228,240,254 、 顏 料 橙  
 13,31,34,36,38,43,46,48,49,51,52,55,59,60,61,62,64,65,71 、 顏 料 黃  
 1,3,12,13,14,16,17,20,24,55,60,73,81,83,86,93,95,97,98,100,109,110,113,114,117,12  
 0,125,126,127,129,137,138,139,147,148,150,151,152,153,154,166,168,175,180,185  
 、顏料綠7,10,36,58、顏料藍15,15:1,15:2,15:3,15:4,15:5,15:6,22,24,56,60,61,62,64、  
 顏料紫1,19,23,27,29,30,32,37,40,50等。

【0131】 染料的具體例係金屬錯合物等。金屬錯合物的具體例係亞硝基化  
 合物、硝基化合物、偶氮化合物、重氮化合物、吡啶化合物、喹啉化合物、蔥  
 醌化合物、香豆素化合物、花青化合物、酞青素化合物、異吡啶酮化合物、  
 異吡啶化合物、喹吡酮化合物、百利酮( perinone ) 化合物、茈化合物、二酮  
 吡咯并吡咯化合物、硫靛化合物、二噁吡啶化合物、三苯甲烷化合物、喹啉黃化  
 合物、萘四羧酸、偶氮染料和花青染料等。

【0132】 此外，染料也可以是市售品。市售品的染料的具体例係WATER YELLOW 1、WATER YELLOW 2、WATER YELLOW 6C、WATER YELLOW 6CL、WATER ORANGE 18、WATER ORANGE 25、WATER RED 1、WATER RED 2S、WATER RED 3、WATER RED 9、WATER RED 27、WATER PINK 2S、WATER BROWN 16、WATER GREEN 8、WATER BLUE 3、WATER BLUE 9、WATER BLUE 105S、WATER BLUE 106、WATER BLUE 117-L、WATER VIOLET 7、WATER BLACK 31、WATER BLACK 191-L、WATER BLACK 256-L、WATER BLACK R-455、WATER BLACK R-510、BONJET YELLOW 161-L、BONJET MAGENTA XXX、BONJET CYAN XXX、BONJET BLACK 891-L、VALIFAST YELLOW 1101、VALIFAST YELLOW 3150、VALIFAST RED 1308、VALIFAST RED 2320、VALIFAST PINK 1364、VALIFAST PINK 2310N、VALIFAST VIOLET 1701、VALIFAST BLACK 1815、VALIFAST BLACK 1807、VALIFAST BLACK 3804、VALIFAST BLACK 3810、VALIFAST BLACK 3820、VALIFAST BLACK 3830、VALIFAST BLACK 3840、VALIFAST BLACK 3866、VALIFAST BLACK 3870、VALIFAST ORANGE 2210、VALIFAST BROWN 3402、VALIFAST BLUE 1613和VALIFAST BLUE 1605（以上係東方化學工業股份有限公司製）、Acid Green 1、Acid Green 3、Acid Green 5、Acid Green 9、Acid Green 27、Acid Green 50、Acid Green A、Alizarin Cyanin Green F、Basic Green 1、Basic Green 5、Bromocresol Green、Bromocresol Green Sodium Salt、Erio Green B、Fast Green FCF、Fiter Blue Green Sodium Salt、Indocyanine Green、Janus Green B、Leuco Malachite Green、Malachite Green,Oxalate、Methyl Green、Palatine Chrome Green、Quinizarin Green SS、Acid Red 1、Acid Red 9、Acid Red 13、Acid Red 18、Acid Red 26、Acid Red 27、Acid Red 52、Acid Red 87、Acid Red 88、Acid Red 91、Acid Red 92、Acid Red 94、Acid Red 112、Acid Red 114、Acid Red 151、Acid Red

289、Alizarin、Allura Red AC、Astrazon Red 6B、Azo Rubine、Basic Red 5、Benzopurpurine 4B、Bordezux Red、Chlorantine Fast Red 5B、Chromotrope 2B、Chromotrope 2R、Congo Red、Cresol Red、Cresol Red Sodium Salt、Crocein Scarlet 3B、Direct Fast Red 3B、Direct Red 80、Direct Scarlet B、Eriochrome Red B、4-Ethoxychrysoidine Hydrochloride、Ethyl Red、Fast Red B Salt、Fast Red ITR Base、Lake Red CBA、Lithol Rubin BCA、Methoxy Red、Methyl Red、Methyl Red Sodium Salt、Oralith Brilliant Pink R、Para Red、Phenol Red Sodium Salt、Pigment Red、Pigment Red 254、Rhodamine 6G、Sudan II、Sudan III、Sudan R、2,3,5-Triphenyltetrazolium Chloride、Acid Black 1、Acid Blue 1、Acid Blue 9、Acid Blue 92、Acid Blue 3 Sodium Salt、Acid Red 91、Azo Blue、Basic Blue 1、Basic Blue 7、Basic Blue 12、Basic Blue 17、Basic Blue 24、Basic Blue 26、Briliant Blue G、Brilliant Blue R、Bromocresol Blue、Bromophenol Blue、Bromothymol Blue、Chrome Pure Blue BX、Coomassie Brilliant Blue G-250、Coomassie Brilliant Blue R-250、Direct Blue 1、Direct Blue 2、Direct Blue 14、Direct Sky Blue、Disperse Blue 14、Eriochrome Blue Black B、Eriochrome Cyanine R、Evans Blue、Filter Blue Green Sodium Salt、Indigo Carmine、Indigo、Methylene Blue Hydrate、Mordant Black 17、Mordant Blue 13、Mordant Blue 29、Omega Chrome Black Blue G、Pigment Blue 15、Quinizarin Blue、Sudan Blue、Thymol Blue、Xylene Cyanol FF、Acid Orange 5、Acid Orange 7、1-Amino-2-methylantraquinone、Astrazon Orange R、Basic Orange 14、Crocein Orange G、Ethyl Orange、Methyl Orange、Mordant Orange 1、 $\alpha$ -Naphthol Orange、Oil Orange、Orange G、Permanent Orange、Pyrazolone Orange、Sudan I 和Sudan II（以上係東京化成工業股份有限公司製）等。

【0133】（敏化劑）

敏化劑的種類沒有特別的限定，具體而言，係9-氧硫吡啶和二苯甲酮等。

**【0134】** （光聚合（自由基）起始劑）

光聚合（自由基）起始劑的種類沒有特別的限定，具體而言，係安息香醚、苄基縮酮、 $\alpha$ -羥基苯乙酮、 $\alpha$ -胺基苯乙酮和脞酯等。

**【0135】** （有機溶劑）

此處說明的有機溶劑係上述水性溶劑以外的溶劑的總稱。有機溶劑的種類沒有特別的限定，具體而言，係酮類、醚類溶劑、酯類溶劑、賽珞蘇類溶劑、醇類溶劑（其中，不包括相當於水性溶劑的醇類溶劑。）、醚酯類溶劑、BTX類溶劑、脂肪烴類溶劑、萜烯烴油、鹵化脂肪烴類溶劑和鹵化芳烴類溶劑等。

**【0136】** 酮類係甲乙酮、丙酮和環己酮等。醚類溶劑係噶吡、四氫呋喃和1,2-二甲氧基乙烷等。酯類溶劑係乙酸甲酯、乙酸乙酯和乙酸丙酯等。賽珞蘇類溶劑係乙二醇單甲醚和乙二醇單乙醚等。醇類溶劑係甲醇和乙醇等。醚酯類溶劑係乙二醇單乙酸甲酯和乙二醇單乙酸乙酯等。BTX類溶劑係苯、甲苯和二甲苯等。脂肪烴類溶劑係己烷、庚烷、辛烷和環己烷等。萜烯烴油係松節油、D-葶烯和蒎烯等。鹵化脂肪烴類溶劑係四氯化碳、氯仿、三氯乙烯、二氯甲烷和1,2-二氯乙烷等。鹵化芳烴類溶劑係氯苯等。此外，有機溶劑也可以是苯胺、三乙胺、吡啶、乙酸、乙腈、二硫化碳、N,N-二甲基甲醯胺、N,N-二甲基乙醯胺、N-甲基吡咯啉酮和二甲基亞砷等。

**【0137】** 聚合性組成物中之有機溶劑的含量沒有特別的限定，其中，較佳為5質量%以下，更佳為3質量%以下，再更佳為1質量%以下。這是因如此在使用聚合性組成物時能夠降低環境負荷。

**【0138】** [製造方法]

在製造該聚合性組成物的情況下，在水性溶劑中投入醯基磷組成物和含反應基的化合物之後，攪拌該水性溶劑。在此情況下，也可以在水性溶劑中添加著色劑等。藉此，因在水性溶劑中醯基磷組成物和含反應基的化合物各自分散

或溶解，故能夠製備聚合性組成物。

**【0139】** [作用和效果]

根據該聚合性組成物，其包含水性溶劑、醯基磷組成物和含反應基的化合物，並且該醯基磷組成物具有上述構造。因此，藉由確保聚合性組成物的保存穩定性和固化性，而容易使用該聚合性組成物來製造良好的硬化物，故能夠獲得優異的物性。此外，關於聚合性組成物的其他作用和效果，與關於醯基磷組成物的其他作用和效果相同。

**【0140】** <3.硬化物及其製造方法>

其次，對使用上述聚合性組成物的本發明之一實施形態的硬化物及其製造方法進行說明。

**【0141】** [構造]

此處說明的硬化物如上所述，係聚合性組成物的固化反應物。更具體而言，硬化物係透過發揮作為聚合起始劑的功能的醯基磷組成物而使含反應基的化合物發生聚合反應（光自由基聚合反應）而形成的反應物。因此，在聚合性組成物被塗布於基體的表面之後，藉由該聚合性組成物進行聚合反應，而在該基體的表面形成包含聚合性組成物的固化反應物（硬化物）的被膜。

**【0142】** [製造方法]

在製造該硬化物的情況下，最初，藉由上述程序，製備聚合性組成物。接著，在基體的表面塗布聚合性組成物之後，乾燥該聚合性組成物。藉此，在基體的表面形成包含聚合性組成物的塗膜。

**【0143】** 基體的種類沒有特別的限定，作為一個例子，係金屬、木材、橡膠、塑料、玻璃、陶瓷、紙和布等的任意1種或2種以上。聚合性組成物的塗布方法沒有特別的限定，作為一個例子，係旋塗法、棒塗法、輥塗法、淋塗法、各種印刷法和浸漬法等。

【0144】 最後，對塗膜照射活性能量線。活性能量線的種類沒有特別的限定，作為一個例子，係以水銀燈等為光源的紫外光線等。紫外光線的波長、照射強度和照射時間等照射條件可以隨意設定。

【0145】 作為照射條件的一個例子，如下所述。波長係200nm~400nm。照射強度係1mW/cm~500mW/cm，較佳為5mW/cm~300mW/cm，若換算成照射量，則為10mJ/cm<sup>2</sup>~1000mJ/cm<sup>2</sup>，較佳為100mJ/cm<sup>2</sup>~500mJ/cm<sup>2</sup>。照射時間係1秒鐘~500秒鐘，較佳為5秒鐘~300秒鐘。

【0146】 藉此，因在塗膜中含反應基的化合物的聚合反應透過醯基磷組成物（聚合起始劑）進行，故形成聚合性組成物的固化反應物（硬化物）。因此，形成包含硬化物的被膜。

【0147】 此外，在形成被膜的情況下，也可以藉由反覆進行上述被膜的形成程序，使多層被膜互相層積。

【0148】 [作用和效果]

根據該硬化物，係聚合性組成物的固化反應物，該聚合性組成物具有上述構造。因此，由於與有關聚合性組成物的說明同樣的理由，能夠獲得優異的物性。此外，關於硬化物的其他作用和效果與關於聚合性組成物的其他作用和效果相同。

【0149】 又，根據硬化物的製造方法，因對上述聚合性組成物照射活性能量線，故對應該活性能量線的照射，聚合性組成物的聚合反應能夠充分且穩定地進行。因此，能夠獲得具有上述優異的物性的硬化物。

【0150】 在此情況下，特別是，為了獲得具有優異的物性的硬化物，不僅是進行對聚合性組成物的活性能量線的照射處理就可，而是因對該聚合性組成物的活性能量線的照射量少，故能夠容易且穩定地製造該具有優異的物性的硬化物。亦即，在硬化物的製造步驟變短，並且基體不易受損，又還可以圖案化

(製造硬化物為期望圖案)等方面上有利。

**【0151】** <4.用途(聚合起始劑等)>

上述醯基磷組成物、聚合性組成物、以及硬化物各自的用途沒有特別的限定，作為一個例子，係各種透鏡、各種膜和各種功能膜等。

**【0152】** 具體而言，係眼鏡、攝像用透鏡、抗靜電膜、光學膜、導電性膜、保護膜、熱線遮蔽材、轉印箔、印刷版、絕緣清漆、絕緣片、積層板、印刷基板、撓性顯示器用基板、觸控面板用基板、印刷用掩模、造型材料、油灰、建材、指甲材料、化妝品、壁板、玻璃纖維浸漬劑、填料、半導體用和太陽電池用等的鈍化膜、層間絕緣膜、保護膜、液晶顯示裝置的背光燈用的稜鏡片、投影電視的銀幕用的菲涅耳透鏡片、扁豆狀透鏡片用的透鏡片的透鏡部、使用這些片的背光燈等、液晶彩色濾光片用保護膜/隔片、DNA分離晶片、微型反應器、奈米生物器件、硬盤用記錄材料、固體攝像元件、太陽能電池板、發光二極體、有機發光器件、電極保護材料、發光膜、螢光膜、MEMS元件、致動器、全相圖、電漿子器件、偏光板、偏光膜、定向膜、微透鏡、光學元件、相位差膜、光連接器、光波導、光學造型用注型劑、食品、飲料容器、食品用包裝材料、牙科材料、衛生潔具、住宅設備機器等。該住宅設備機器係浴缸等。

**【0153】** 特別是，醯基磷組成物較佳如上所述在需要聚合反應的用途中作為聚合起始劑使用。這是因如此能夠確保醯基磷組成物的溶解性，並且能夠提升包含該醯基磷組成物的聚合性組成物的保存穩定性和固化性。藉此，能夠使用聚合性組成物形成良好的硬化物。

[實施例]

**【0154】** 以下，將對本發明的實施例進行詳細說明。

**【0155】** (實驗例1~45)

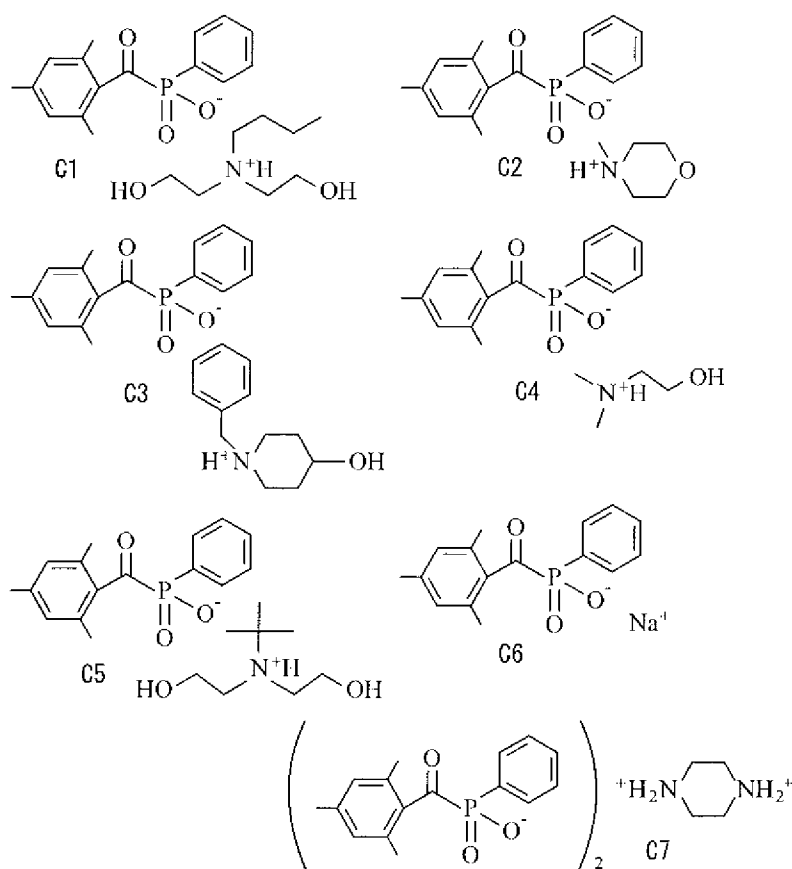
首先，藉由在下文中說明的程序，在合成醯基磷組成物且使用該醯基磷組

成物製備聚合性組成物之後，再使用該聚合性組成物製造被膜（硬化物），藉此對醯基磷組成物、聚合性組成物、以及硬化物各自的物性進行了評價。

**【0156】** [醯基磷組成物的合成]

合成了由C1~C5表示的5種醯基磷組成物。關於醯基磷組成物的當量比和重量比，各自如表1和表2所示。

**【0157】**



**【0158】** 在合成C1所示的醯基磷組成物的情況下，最初，在氮環境中，向反應燒瓶中投入苯基（2,4,6-三甲基苯甲醯基）次磷酸50.0g（173.4mmol）和二氯甲烷500ml（=500cm<sup>3</sup>）。接著，通過在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物，使苯基（2,4,6-三甲基苯甲醯基）次磷酸完全溶解。接著，在向反應燒瓶中添加了基二乙醇胺26.6g（164.8mmol）之後，藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物（攪拌時間=5小時），獲得了反應溶液。最後，在使反應溶液脫溶劑之後，藉由進行

減壓乾燥(乾燥溫度=40°C),獲得了為C1所示的醯基磷組成物的淡黃色晶體(實驗例1)。

**【0159】** 除了使丁基二乙醇胺的添加量變為28.0g (173.4mmol) 之外,藉由同樣的程序,獲得了淡黃色晶體(實驗例2)。除了使丁基二乙醇胺的添加量變為28.1g (174.3mmol) 之外,藉由同樣的程序,獲得了淡黃色晶體(實驗例3)。除了使丁基二乙醇胺的添加量變為28.3g (175.2mmol) 之外,藉由同樣的程序,獲得了淡黃色晶體(實驗例4)。除了使丁基二乙醇胺的添加量變為29.4g (182.1mmol) 之外,藉由同樣的程序,獲得了淡黃色晶體(實驗例5)。除了使丁基二乙醇胺的添加量變為30.2g (187.3mmol) 之外,藉由同樣的程序,獲得了淡黃色晶體(實驗例6)。除了使丁基二乙醇胺的添加量變為30.8g (190.7mmol) 之外,藉由同樣的程序,獲得了淡黃色晶體(實驗例7)。除了使丁基二乙醇胺的添加量變為33.6g (208.1mmol) 之外,藉由同樣的程序,獲得了淡黃色晶體(實驗例8)。

**【0160】** 在合成C2所示的醯基磷組成物的情況下,最初,在氮環境中,向反應燒瓶中投入苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)次膦酸50.0g (173.4mmol) 和二氯甲烷500ml (=500cm<sup>3</sup>)。接著,藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物,使苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)次膦酸完全溶解。接著,在向反應燒瓶中添加4-甲基嗎福林15.8g (156.1mmol) 之後,藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物(攪拌時間=5小時),獲得了反應溶液。最後,在使反應溶液脫溶劑之後,藉由進行減壓乾燥(乾燥溫度=40°C),獲得了為C2所示的醯基磷組成物的淡黃色晶體(實驗例9)。

**【0161】** 除了使4-甲基嗎福林的添加量變為17.5g (173.4mmol) 之外,藉由同樣的程序,獲得了淡黃色晶體(實驗例10)。除了使4-甲基嗎福林的添加量變為17.6g (174.3mmol) 之外,藉由同樣的程序,獲得了淡黃色晶體(實驗例11)。

除了使4-甲基嗎福林的添加量變為18.1g (178.6mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例12)。除了使4-甲基嗎福林的添加量變為19.2g (189.01mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例13)。除了使4-甲基嗎福林的添加量變為19.3g (190.7mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例14)。除了使4-甲基嗎福林的添加量變為21.0g (208.1mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例15)。

**【0162】** 在合成C3所示的醯基膦組成物的情況下，最初，在氮環境中，向反應燒瓶中投入苯基 (2,4,6-三甲基苯甲醯基) 次膦酸50.0g (173.4mmol) 和二氯甲烷500ml (=500cm<sup>3</sup>)。接著，藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物，使苯基 (2,4,6-三甲基苯甲醯基) 次膦酸完全溶解。接著，在向反應燒瓶中添加1-苄基-4-羥基哌啶29.9g (156.1mmol) 之後，藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物 (攪拌時間=5小時)，獲得了反應溶液。最後，在使反應溶液脫溶劑之後，通過進行減壓乾燥 (乾燥溫度=40°C)，獲得了為C3所示的醯基膦組成物的淡黃色晶體 (實驗例16)。

**【0163】** 除了使1-苄基-4-羥基哌啶的添加量變為33.2g (173.4mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例17)。除了使1-苄基-4-羥基哌啶的添加量變為33.3g (174.3mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例18)。除了使1-苄基-4-羥基哌啶的添加量變為33.9g (176.9mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例19)。除了使1-苄基-4-羥基哌啶的添加量變為36.5g (190.7mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例20)。除了使1-苄基-4-羥基哌啶的添加量變為39.8g (208.1mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例21)。

**【0164】** 在合成C4所示的醯基膦組成物的情況下，最初，在氮環境中，向反應燒瓶中投入苯基 (2,4,6-三甲基苯甲醯基) 次膦酸50.0g (173.4mmol) 和

二氯甲烷500ml (=500cm<sup>3</sup>)。接著，藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物，使苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)次膦酸完全溶解。接著，在向反應燒瓶中添加二甲基乙醇胺14.0g(156.1mmol)之後，藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物(攪拌時間=5小時)，獲得了反應溶液。最後，在使反應溶液脫溶劑之後，藉由進行減壓乾燥(乾燥溫度=40°C)，獲得了為C4所示的醯基膦組成物的淡黃色晶體(實驗例22)。

【0165】 除了使二甲基乙醇胺的添加量變為15.4g(173.4mmol)之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體(實驗例23)。除了使二甲基乙醇胺的添加量變為15.5g(174.3mmol)之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體(實驗例24)。除了使二甲基乙醇胺的添加量變為16.0g(178.6mmol)之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體(實驗例25)。除了使二甲基乙醇胺的添加量變為17.0g(190.7mmol)之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體(實驗例26)。除了使二甲基乙醇胺的添加量變為18.6g(208.1mmol)之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體(實驗例27)。

【0166】 在合成C5所示的醯基膦組成物的情況下，最初，在氮環境中，向反應燒瓶中投入苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)次膦酸50.0g(173.4mmol)和二氯甲烷500ml (=500cm<sup>3</sup>)。接著，藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物，使苯基(2,4,6-三甲基苯甲醯基)次膦酸完全溶解。接著，在向反應燒瓶中添加三級丁基二乙醇胺25.2g(156.1mmol)之後，藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物(攪拌時間=5小時)，獲得了反應溶液。最後，在使反應溶液脫溶劑之後，藉由進行減壓乾燥(乾燥溫度=40°C)，獲得了為C5所示的醯基膦組成物的淡黃色晶體(實驗例28)。

【0167】 除了使三級丁基二乙醇胺的添加量變為28.0g(173.4mmol)之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體(實驗例29)。除了使三級丁基二乙醇

胺的添加量變為28.1g (174.3mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例30)。除了使三級丁基二乙醇胺的添加量變為28.6g (178.6mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例31)。除了使三級丁基二乙醇胺的添加量變為30.8g (190.7mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例32)。除了使三級丁基二乙醇胺的添加量變為33.6g (208.1mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體 (實驗例33)。

#### 【0168】 [其他組成物的合成]

此外，為了進行比較，也合成了由C6和C7各自表示的其他組成物。關於其他組成物的當量比和重量比，各自如表2所示。

【0169】 在合成C6所示的其他組成物的情況下，最初，向回流反應燒瓶中投入2,4,6-三甲基苯甲醯基苯次膦酸乙酯7.3g (23mmol) 和2-丁酮 (甲乙酮) 40g。接著，藉由在氮氣流和室溫下攪拌回流反應燒瓶中之混合物，使2,4,6-三甲基苯甲醯基苯次膦酸乙酯完全溶解。接著，在向回流反應燒瓶中添加碘化鈉3.3g (22mmol) 之後，在室溫下攪拌回流反應燒瓶中之混合物 (攪拌時間=15分種)。接著，在使反應溶液的溫度升至65°C 之後，藉由在該溫度下攪拌反應溶液 (攪拌時間=8小時)，獲得了反應溶液。最後，將反應溶液的溫度冷卻至室溫之後，藉由過濾該反應溶液中之沉積物，獲得了為C6所示的其他組成物的白色晶體 (實驗例34)。

【0170】 除了使碘化鈉的添加量變為3.4g (23mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了白色晶體 (實驗例35)。除了使碘化鈉的添加量變為3.5g (23.1mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了白色晶體 (實驗例36)。除了使碘化鈉的添加量變為3.6g (24mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了白色晶體 (實驗例37)。除了使碘化鈉的添加量變為3.7g (25mmol) 之外，藉由同樣的程序，獲得了白色晶體 (實驗例38)。除了使碘化鈉的添加量變為4.2g (28mmol) 之外，藉由同樣

的程序，獲得了白色晶體（實驗例39）。

【0171】 在合成C7所示的其他組成物的情況下，最初，在氮環境中，向反應燒瓶中投入苯基（2,4,6-三甲基苯甲醯基）次膦酸50.0g（173.4mmol）和二氯甲烷500ml（=500cm<sup>3</sup>）。接著，藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物，使苯基（2,4,6-三甲基苯甲醯基）次膦酸完全溶解。接著，在向反應燒瓶中添加哌啶7.10g（82.4mmol）之後，藉由在室溫下攪拌反應燒瓶中之混合物（攪拌時間=5小時），獲得了反應溶液。最後，在使反應溶液脫溶劑之後，藉由進行減壓乾燥（乾燥溫度=40°C），獲得了為C7所示的其他組成物的淡黃色晶體（實驗例40）。

【0172】 除了使哌啶的添加量變為7.47g（86.7mmol）之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體（實驗例41）。除了使哌啶的添加量變為7.50g（87.1mmol）之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體（實驗例42）。除了使哌啶的添加量變為7.80g（92.8mmol）之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體（實驗例43）。除了使哌啶的添加量變為8.22g（95.4mmol）之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體（實驗例44）。除了使哌啶的添加量變為8.97g（104.1mmol）之外，藉由同樣的程序，獲得了淡黃色晶體（實驗例45）。

#### 【0173】 [聚合性組成物的製備]

在製備聚合性組成物的情況下，最初，對水性溶劑（離子交換水）70質量份、含反應基的化合物（KJ化成品股份有限公司製的丙烯醯嗎福林 ACMO（註冊商標））22.5質量份、含反應基的化合物（新中村化學工業股份有限公司製的烷氧基化甘油丙烯酸酯 A-GLY-20E）5.7質量份、聚合起始劑（C1~C5各自所示的醯基膦組成物）1.5質量份和整平劑（EVONIC公司製的聚醚改質聚矽氧烷共聚物 TEGOglide100）0.3質量份進行了稱量。此處使用的醯基膦組成物（C1~C5）包含C1~C5各自所示的陰離子（醯基膦陰離子）和其他陰離子（氫氧離子）。接著，在水性溶劑中投入含反應基的化合物、聚合起始劑和整平劑之後，

攪拌該水性溶劑（水性溶劑的溫度=25°C、攪拌時間=10分種）。最後，藉由使用0.45 $\mu\text{m}$ 的過濾器過濾水性溶劑，獲得了聚合性組成物。

**【0174】** 此外，為了進行比較，除了使用其他組成物（C6和C7）代替醯基磷組成物（C1~C5）之外，藉由同樣的程序，製備了聚合性組成物。此處使用的其他組成物（C6和C7）包含C6和C7各自所示的陰離子（醯基磷陰離子）和其他陰離子（氫氧離子）。

**【0175】** [硬化物的製造]

在使用塗布器具（旋塗機）在基體（康寧公司製的玻璃板 Eagle XG）的表面塗布聚合性組成物之後，使該聚合性組成物乾燥（乾燥溫度=90°C、乾燥時間=2分種）。藉此，形成了聚合性組成物的塗膜（厚度=2 $\mu\text{m}$ ）。此後，使用作為光源的高壓水銀燈，對塗膜照射活性能量線（紫外光線、照度=20mW/cm<sup>2</sup>、照射量=500mJ/cm<sup>2</sup>）。藉此，因在聚合性組成物中含反應基的化合物透過聚合起始劑（醯基磷組成物和其他組成物）發生聚合反應，故形成了包含硬化物的被膜。

**【0176】** [物性的評價]

對醯基磷組成物的物性（溶解性）、聚合性組成物的物性（保存穩定性）和硬化物的物性（固化性）進行評價，獲得了表1和表2所示的結果。其中，在使用其他組成物的情況下，也同樣對溶解性、保存穩定性和固化性進行了評價。

**【0177】** 在調查溶解性的情況下，在離子交換水（溫度=25°C）95g中添加醯基磷組成物5g之後，攪拌了該離子交換水（攪拌時間=1小時）。其結果，藉由用目視觀察離子交換水的狀態判定了醯基磷組成物的溶解狀態。具體而言，在因醯基磷組成物均勻地溶解故沒有不溶物殘存的情況下，判定為A。在因醯基磷組成物沒有均勻地溶解故有不溶物殘存的情況下，判定為B。

**【0178】** 在調查保存穩定性的情況下，在低溫環境中（溫度=5°C）保管聚合性組成物（保管時間=10天）。其結果，藉由用目視觀察聚合性組成物的狀態

判定了該聚合性組成物的保存狀態。具體而言，在因聚合性組成物的顏色均勻透明，故該聚合性組成物的狀態沒有從製備後的狀態發生變化的情況下，判定為A。在因聚合性組成物白濁或在聚合性組成物中產生沉積物，故該聚合性組成物的狀態從製備後的狀態發生變化的情況下，判定為B。

【0179】 在調查固化性的情況下，藉由用目視和觸診調查硬化物的狀態，來判定該硬化物的固化狀態。具體而言，在因聚合性組成物充分固化故獲得均勻透明的被膜的情況下，判定為A。在聚合性組成物雖然固化但是被膜的表面白濁的情況下，判定為B。在因聚合性組成物沒有充分固化即聚合性組成物未固化，故被膜發黏的情況下，判定為C。

【0180】 此外，在表1和表2所示的“綜合評價”欄中，表示關於物性（溶解性、保存穩定性和固化性）的綜合性評價。具體而言，若溶解性的判定結果、保存穩定性的判定結果和固化性的判定結果全部為A，則綜合評價為A。相對於此，若溶解性的判定結果、保存穩定性的判定結果和固化性的判定結果的任何一個為B或C，則綜合評價為B。

【0181】 [表1]

實驗例	醯基膦組成物	其他組成物	當量比	重量比	溶解性	保存穩定性	固化性	綜合評價
1	C1	—	0.950	0.56	A	B	B	B
2			1.000	0.56	A	A	B	B
3			1.005	0.56	A	A	A	A
4			1.010	0.56	A	A	A	A
5			1.050	0.56	A	A	A	A
6			1.080	0.56	A	A	A	A
7			1.100	0.56	A	A	A	A
8			1.200	0.56	A	B	A	B
9	C2	—	0.900	0.36	A	B	B	B
10			1.000	0.36	A	A	B	B
11			1.005	0.36	A	A	A	A
12			1.030	0.36	A	A	A	A
13			1.090	0.36	A	A	A	A
14			1.100	0.36	A	A	A	A
15			1.200	0.36	A	B	B	B
16	C3	—	0.900	0.67	A	B	C	B
17			1.000	0.67	A	A	B	B
18			1.005	0.67	A	A	A	A
19			1.020	0.67	A	A	A	A
20			1.100	0.67	A	A	A	A
21			1.200	0.67	A	B	B	B
22	C4	—	0.900	0.31	A	B	C	B
23			1.000	0.31	A	A	B	B
24			1.005	0.31	A	A	A	A
25			1.030	0.31	A	A	A	A
26			1.100	0.31	A	A	A	A
27			1.200	0.31	A	B	A	B

【0182】 [表2]

實驗例	醯基膦組成物	其他組成物	當量比	重量比	溶解性	保存穩定性	固化性	綜合評價
28	C5	—	0.900	0.56	A	B	B	B
29			1.000	0.56	A	A	B	B
30			1.005	0.56	A	A	A	A
31			1.020	0.56	A	A	A	A
32			1.100	0.56	A	A	A	A
33			1.200	0.56	A	B	A	B
34	—	C6	0.900	0.08	A	B	B	B
35			1.000	0.08	A	B	A	B
36			1.005	0.08	A	B	A	B
37			1.030	0.08	A	B	A	B
38			1.100	0.08	A	B	A	B
39			1.200	0.08	B	B	B	B
40	—	C7	0.950	0.15	B	B	C	B
41			1.000	0.15	B	B	B	B
42			1.005	0.15	B	B	B	B
43			1.040	0.15	B	B	B	B
44			1.100	0.15	B	B	B	B
45			1.200	0.15	B	B	C	B

## 【0183】 [考察]

如表1和表2所示，溶解性、保存穩定性和固化性各自對應聚合性組成物的構造變動很大。

【0184】 具體而言，若聚合性組成物沒有包含本發明的醯基膦組成物，即聚合性組成物包含其他組成物（實驗例34～45），則因關於溶解性、保存穩定性和固化性的全部都沒有獲得良好的結果，故沒有獲得良好的綜合評價。

【0185】 相對於此，若聚合性組成物包含本發明的醯基膦組成物（實驗例1～33），則對應當量比，溶解性、保存穩定性和固化性各自有所變動。

【0186】 詳細地說，在當量比沒有滿足適當條件（當量比=1.005～1.100）

的情況下（實驗例1、2、8等），則因關於溶解性、保存穩定性和固化性的全部依然都沒有獲得良好的結果，故沒有獲得良好的綜合評價。然而，於當量比滿足適當條件的情況下（實驗例3~7等），則因關於溶解性、保存穩定性和固化性的全部都獲得了良好的結果，故獲得了良好的綜合評價。

**【0187】** 特別是於當量比滿足適當條件的情況下，若重量比也滿足適當的條件（重量比=0.25~1.00），則關於溶解性、保存穩定性和固化性的全部都獲得了足夠的結果。

**【0188】** [總結]

從表1和表2所示的結果可知，若醯基磷組成物包含式(1)所示的陽離子以及包括式(2)所示的醯基磷陰離子的2種以上的陰離子，並且當量比為1.005~1.100，則能夠獲得優異的溶解性。在此情況下，包含醯基磷組成物的聚合性組成物能夠獲得優異的保存穩定性，並且使用該聚合性組成物形成的被膜（硬化物）能夠獲得優異的固化性。又，藉由對上述聚合性組成物照射活性能量線而獲得的被膜（硬化物），能夠獲得優異的固化性。因此，醯基磷組成物（聚合起始劑）、聚合性組成物和硬化物各自能夠獲得優異的物性，並且根據該硬化物的製造方法，能夠獲得具有優異的物性的硬化物。

**【0189】** 以上，雖然列舉一種實施方式和實施例說明了有關本發明，但是因本發明的態樣不限定於在實施方式和實施例中說明的態樣，故可以對該態樣做出各種變化。

**【0190】** 本申請案以2019年11月25日於日本專利局申請之日本專利申請號第2019-212569為基礎主張優先權，且參照該案之全部內容援用於本申請案。

**【0191】** 應理解本發明所屬技術領域中具有通常知識者可根據設計上之要件及其他要因而思及各種修改、組合、次組合及變更，但該等皆被附加之申請專利範圍之意旨或其等效物之範圍所涵蓋。

【符號說明】

無

110年3月8日替換頁

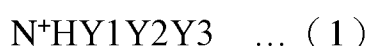
## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種醯基磷組成物，包含：

由式（1）表示的陽離子、以及

2種以上的陰離子，其包括由式（2）表示的醯基磷陰離子；

該陽離子的莫耳當量相對於該醯基磷陰離子的莫耳當量的比為1.005以上1.100以下，

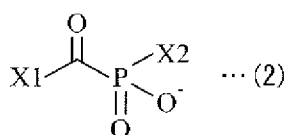


Y1、Y2和Y3各自係碳數為1以上6以下的直鏈狀烷基、碳數為2以上6以下的直鏈狀烯基、碳數為6以上15以下的芳基和碳數為7以上13以下的芳烷基的任何一個，

Y1、Y2和Y3各自的氫基也可以被羥基取代，

Y1、Y2和Y3各自的亞甲基也可以被-O-、-S-、-CO-和-N<sup>+</sup>H-的任何一個取代，

Y1、Y2和Y3的任意2個也可以互相鍵結，



X1係碳數為6以上15以下的芳基，該芳基的氫基各自也可以被碳數為1以上8以下的直鏈狀烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷氧基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷氧基和碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷氧基的任何一個取代，

X2係碳數為1以上8以下的直鏈狀烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷氧基和碳數為6以上15以下的芳基的任何一個，該芳基的氫基各自也可以被碳數為1以上8以下的直鏈狀烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷基、碳數為1以上8以下的直鏈

110年3月8日替換頁

狀鹵化烷基、碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷基、碳數為1以上8以下的直鏈狀烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀烷氧基、碳數為1以上8以下的直鏈狀鹵化烷氧基、碳數為3以上8以下的支鏈狀鹵化烷氧基、鹵基、硝基、氰基、羥基、胺基、羧基、甲基丙烯醯基、丙烯醯基、環氧基、乙烯基、乙烯基醚基、巰基、異氰酸酯基和含雜環的基團的任何一個取代，X<sub>2</sub>的亞甲基各自也可以被-O-和-S-的任何一個取代。

【請求項2】如請求項1之醯基磷組成物，其中，該陽離子的重量相對於該醯基磷陰離子的重量的比為0.25以上1.00以下。

【請求項3】如請求項1或2之醯基磷組成物，其中，該X<sub>1</sub>係2,4,6-三甲基苯基。

【請求項4】如請求項1或2之醯基磷組成物，其中，該X<sub>2</sub>係苯基。

【請求項5】如請求項1或2之醯基磷組成物，其中，該Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>和Y<sub>3</sub>中之1個係該碳數為1以上6以下的直鏈狀烷基，

該Y<sub>1</sub>、Y<sub>2</sub>和Y<sub>3</sub>中之剩餘的2個各自係末端的1個該氫基被該羥基取代的該碳數為1以上6以下的直鏈狀烷基。

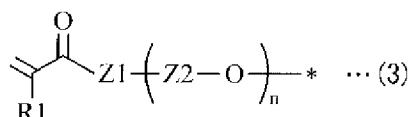
【請求項6】一種聚合起始劑，包含請求項1至5中任一項之醯基磷組成物。

【請求項7】一種聚合性組成物，包含：

請求項1至5中任一項之醯基磷組成物；

包括由式(3)表示的反應基之含反應基的化合物；以及

水性溶劑，



R<sub>1</sub>係氫基和甲基的任何一個，

Z<sub>1</sub>係-O-和-NR<sub>2</sub>-的任何一個，

110年3月8日替換頁

該R<sub>2</sub>係氫基和碳數為1以上20以下的烴基的任何一個，

Z<sub>2</sub>係碳數為1以上6以下的伸烷基，

n係0以上30以下的整數，

其中，星號(\*)表示未鍵結的鍵結鍵。

**【請求項8】**一種硬化物，係請求項7之聚合性組成物的固化反應物。

**【請求項9】**一種硬化物的製造方法，係對請求項7之聚合性組成物照射活性能量線。