



(21)申請案號：112143484

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 24 日

(51)Int. Cl.：

C08L39/06 (2006.01)

C08F26/10 (2006.01)

C08F2/38 (2006.01)

C09D5/24 (2006.01)

C09D139/06 (2006.01)

H01B1/12 (2006.01)

(30)優先權：2018/01/26 日本

2018-011446

(71)申請人：日商三菱化學股份有限公司(日本) MITSUBISHI CHEMICAL CORPORATION
(JP)

日本

(72)發明人：牧川早希 MAKIGAWA, SAKI (JP)；佐伯慎二 SAIKI, SHINJI (JP)；入江嘉子 IRIE, YOSHIKO (JP)；鵜澤正志 UZAWA, MASASHI (JP)；山嵯明 YAMAZAKI, AKIRA (JP)

(74)代理人：卓俊傑；鮑亞嵐；卓孟儀

(56)參考文獻：

TW 201413748A

CN 102643376A

EP 0544158A1

審查人員：梁雅閔

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：0 共 74 頁

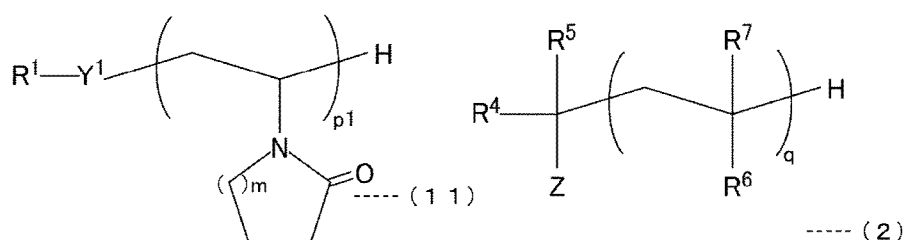
(54)名稱

導電性組成物及其製造方法

(57)摘要

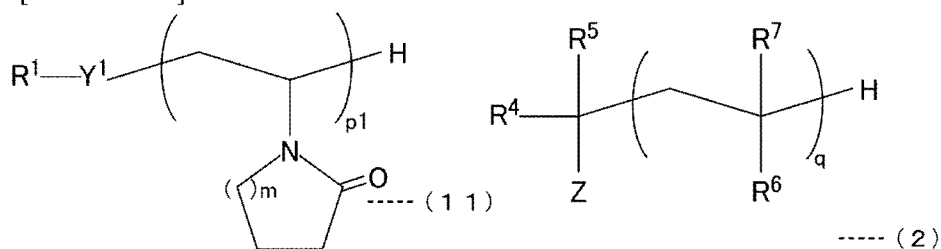
本發明的導電性組成物含有導電性聚合物(A)、水溶性聚合物(B)、以及溶劑(C1)，所述水溶性聚合物(B)包含下述通式(11)所表示的水溶性聚合物(B11)，且相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物(B)中的下述通式(2)所表示的水溶性聚合物(B2)的含量為 0.15 質量%以下。

[化 1]

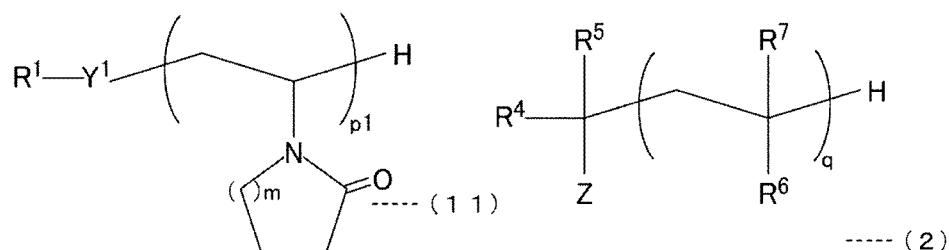


R^1 表示碳數 6~20 的烷基， R^4 、 R^5 表示甲基或乙基， R^6 表示親水性基， R^7 表示氫原子或甲基， Y^1 表示單鍵、 ---S--- 、 ---S(=O)--- 、 ---C(=O)---O--- 或 ---O--- ， Z 表示氰基或羥基， $p1$ 、 q 表示平均重複數，且為 1~50 的數， m 為 1~5 的數。

[Formula 1]



特徵化學式：





I877896

【發明摘要】

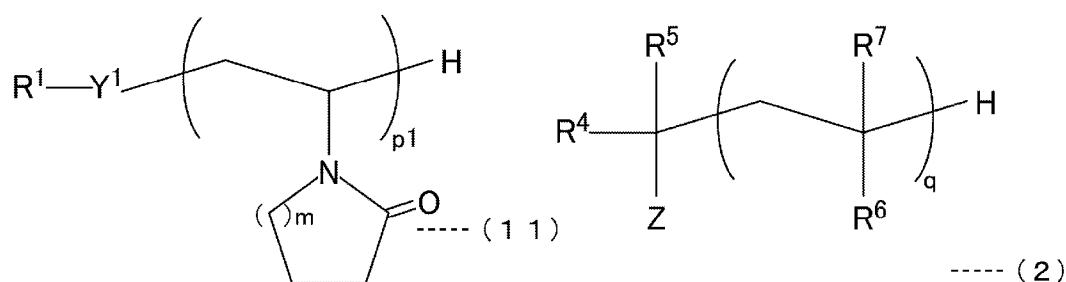
【中文發明名稱】導電性組成物及其製造方法

【英文發明名稱】 CONDUCTIVE COMPOSITION AND
MANUFACTURING METHOD THEREOF

【中文】

本發明的導電性組成物含有導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）、以及溶劑（C1），所述水溶性聚合物（B）包含下述通式（11）所表示的水溶性聚合物（B11），且相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物（B）中的下述通式（2）所表示的水溶性聚合物（B2）的含量為 0.15 質量%以下。

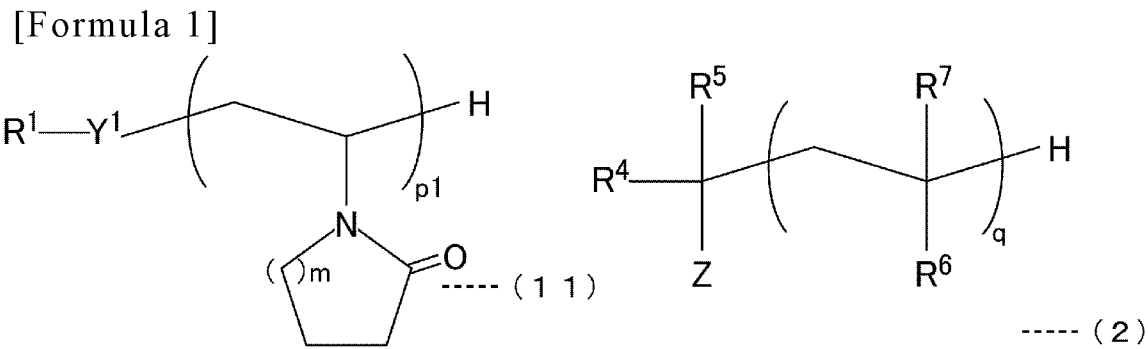
[化 1]



R^1 表示碳數 6~20 的烷基， R^4 、 R^5 表示甲基或乙基， R^6 表示親水性基， R^7 表示氫原子或甲基， Y^1 表示單鍵、-S-、-S(=O)-、-C(=O)-O-或-O-， Z 表示氰基或羥基， $p1$ 、 q 表示平均重複數，且為 1~50 的數， m 為 1~5 的數。

【英文】

A conductive composition of the present application includes a conductive polymer (A), a water-soluble polymer (B), and a solvent (C1), wherein the water-soluble polymer (B) includes a water-soluble polymer (B11) represented by the following general formula (11), and the amount of the water-soluble polymer (B2) represented by the following general formula (2) in the water-soluble polymer (B) is 0.15 % by mass or less with respect to the total amount of the conductive composition.

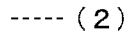


R¹ represents an alkyl group having 6 to 20 carbon atoms; R⁴ and R⁵ represent a methyl group or an ethyl group; R⁶ represents a hydrophilic group; R⁷ represents a hydrogen atom or a methyl group; Y¹ represents a single bond, -S-, -S(=O)-, -C(=O)-O- or -O-; Z represents a cyano group or a hydroxy group; p1 and q represent the average repeat number which may each independently be 1 to 50; and m represents a number of 1 to 5.

【指定代表圖】 無。

【代表圖之符號簡單說明】

【特徵化學式】



【發明說明書】

【中文發明名稱】導電性組成物及其製造方法

【英文發明名稱】 CONDUCTIVE COMPOSITION AND
MANUFACTURING METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種導電性組成物及其製造方法以及水溶性聚合物及其製造方法。

本申請案基於 2018 年 1 月 26 日於日本提出申請的日本專利特願 2018-011446 號而主張優先權，將其內容引用於此。

【先前技術】

【0002】 使用電子束或離子束等帶電粒子束的圖案形成技術作為光微影的下一代技術而備受期待。

在使用帶電粒子束的情況下，對於生產性提高而言，重要的是使抗蝕劑的感度提高。因此，使用高感度的化學增幅型抗蝕劑成為主流，所述高感度的化學增幅型抗蝕劑於曝光部分或經帶電粒子束照射的部分產生酸，繼而藉由被稱為曝光後烘烤（Post exposure bake, PEB）處理的加熱處理來促進交聯反應或分解反應。

【0003】 然而，於使用帶電粒子束的圖案形成方法中，尤其是在基板為絕緣性的情況下，出於因基板的帶電（充電（charge up））而產生的電場的原因而存在如下的課題：帶電粒子束的軌道彎曲，難以獲得所需的圖案。

作為解決該課題的方法，已知如下的技術有效：將包含導電性聚合物的導電性組成物塗佈於抗蝕劑層的表面而形成塗膜，並由所述塗膜包覆抗蝕劑層的表面而對抗蝕劑層賦予抗靜電功能。

【0004】 一般而言，在將包含導電性聚合物的導電性組成物應用為半導體的電子束微影步驟的抗靜電劑的情況下，導電性組成物的塗佈性、與對基材以及基材上所塗佈的抗蝕劑等積層物的影響存在取捨（trade off）的關係。

例如，在為了使導電性組成物的塗佈性提高而添加界面活性劑等添加物的情況下，存在如下問題：界面活性劑對抗蝕劑特性造成不良影響，無法獲得規定的圖案。

對於此種問題，專利文獻 1 提出了包含具有含氮官能基及末端疏水性基的水溶性聚合物的導電性組成物來作為塗佈性等優異的導電性組成物。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0005】 [專利文獻 1]日本專利特開 2002-226721 號公報

【發明內容】

【0006】 [發明所欲解決之課題]

然而，由專利文獻 1 所記載的導電性組成物而獲得的塗膜的導電性尚有改善的餘地，要求導電性的進一步提高。

【0007】 本發明的目的在於提供一種可形成顯示出良好的導電性的塗膜、塗佈性優異的導電性組成物及其製造方法、以及所述

導電性組成物中所含的水溶性聚合物及其製造方法。

[解決課題之手段]

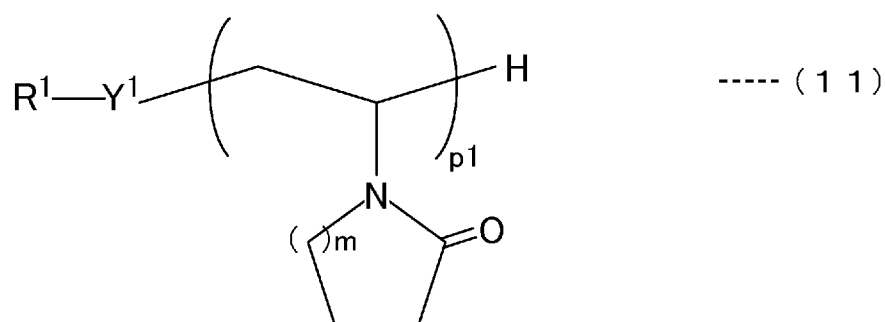
【0008】 本發明具有以下態樣。

[1]一種導電性組成物，含有導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）、以及溶劑（C1），其中

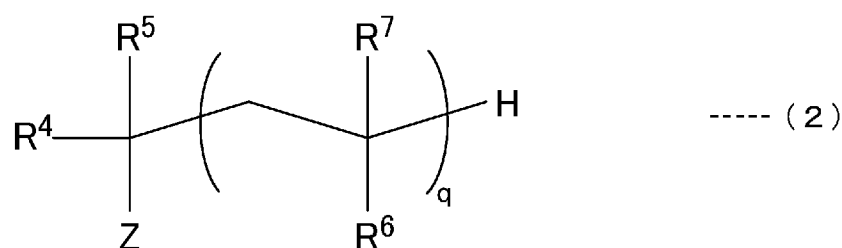
所述水溶性聚合物（B）包含下述通式（11）所表示的水溶性聚合物（B11），

相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物（B）中的下述通式（2）所表示的水溶性聚合物（B2）的含量為 0.15 質量%以下。

【0009】 [化 1]



【0010】 [化 2]



【0011】 式(11)中， R^1 表示碳數 6~20 的直鏈或分支鏈的烷基， Y^1 表示單鍵、-S-、-S(=O)-、-C(=O)-O-或-O-， p_1 表示平均重複數，且為 1~50 的數， m 為 1~5 的數。

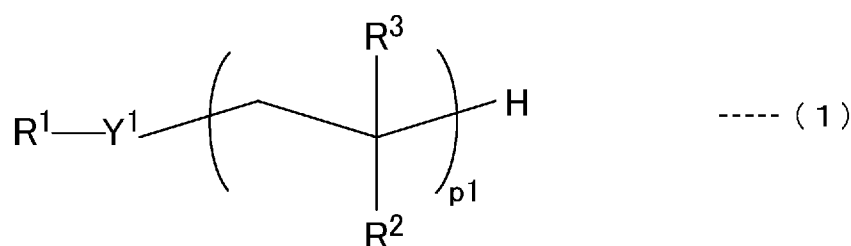
式(2)中， R^4 、 R^5 各自獨立地表示甲基或乙基， R^6 表示親水性基， R^7 表示氫原子或甲基， Z 表示氰基或羥基， q 表示平均重複數，且為 1~50 的數。

【0012】 [2]一種導電性組成物，含有導電性聚合物(A)、水溶性聚合物(B)、溶劑(C1)、以及鹼性化合物(D)，其中

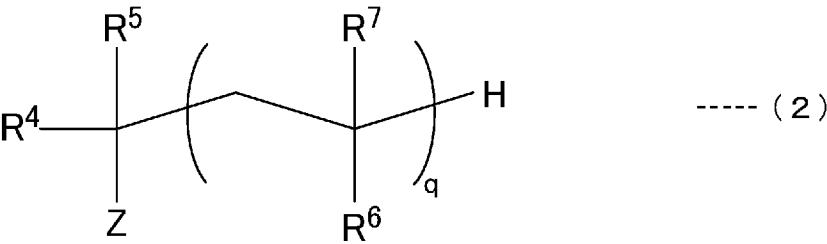
所述水溶性聚合物(B)包含下述通式(1)所表示的水溶性聚合物(B1)，

所述水溶性聚合物(B)中的下述通式(2)所表示的水溶性聚合物(B2)的含量相對於所述導電性組成物的總質量而為 0.15 質量%以下。

【0013】 [化 3]



【0014】 [化 4]



【0015】 式(1)中，R¹表示碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基，R²表示親水性基，R³表示氫原子或甲基，Y¹表示單鍵、-S-、-S(=O)-、-C(=O)-O-或-O-，p1 表示平均重複數，且為 1～50 的數。

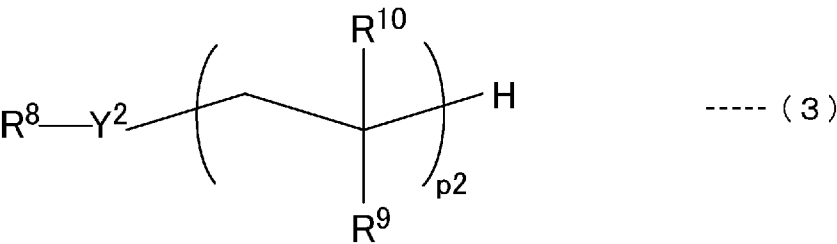
式(2)中，R⁴、R⁵各自獨立地表示甲基或乙基，R⁶表示親水性基，R⁷表示氫原子或甲基，Z表示氰基或羥基，q表示平均重複數，且為 1～50 的數。

【0016】 [3]如[1]或[2]所述的導電性組成物，其中所述水溶性聚合物(B)中的源自聚合起始劑的成分的辛醇/水分配係數(LogP)為 8.50 以上。

[4]如[1]至[3]中任一項所述的導電性組成物，其中所述導電性聚合物(A)為聚苯胺磺酸。

[5]一種水溶性聚合物，由下述通式(3)表示。

【0017】 [化 5]

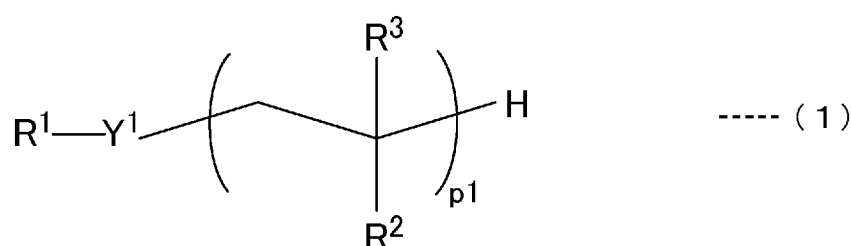


【0018】 式(3)中， R^8 表示碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基， R^9 表示親水性基， R^{10} 表示氫原子或甲基， Y^2 表示單鍵、 $-C(=O)-O-$ 或 $-O-$ ， p_2 表示平均重複數，並且為超過 1 且 50 以下的數。

【0019】 [6]一種水溶性聚合物的製造方法，所述水溶性聚合物為包含下述通式(1)所表示的水溶性聚合物(B1)的水溶性聚合物(B)，所述水溶性聚合物的製造方法包括：聚合步驟，在滿足下述條件 1 的溶劑(C2)中，在具有末端疏水性基的聚合起始劑的存在下，使水溶性乙烯基單體進行聚合。

條件 1：50℃下的丙烯酸甲酯相對於溶劑(C2)的鏈轉移常數為 0.001 以下。

【0020】 [化 6]



【0021】 式(1)中， R^1 表示碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基， R^2 表示親水性基， R^3 表示氫原子或甲基， Y^1 表示單鍵、 $-S-$ 、 $-S(=O)-$ 、 $-C(=O)-O-$ 或 $-O-$ ， p_1 表示平均重複數，且為 1～50 的數。

【0022】 [7]如[6]所述的水溶性聚合物的製造方法，其中所述聚合步驟是在具有末端疏水性基的鏈轉移劑的存在下進行。

[8]一種導電性組成物的製造方法，包括：利用如[6]或[7]所

述的水溶性聚合物的製造方法來製造水溶性聚合物（B）的步驟；以及將所獲得的水溶性聚合物（B）、導電性聚合物（A）、及溶劑（C1）混合的步驟。

[發明的效果]

【0023】 根據本發明，可提供一種可形成顯示出良好的導電性的塗膜、塗佈性優異的導電性組成物及其製造方法、以及所述導電性組成物中所含的水溶性聚合物及其製造方法。

【實施方式】

【0024】 以下，對本發明進行詳細說明。

再者，在本發明中，所謂「導電性」，是指具有 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下的體積電阻值。體積電阻值可由表面電阻值以及所述表面電阻值的測定中所使用的塗膜的膜厚來求出，所述表面電阻值可利用使固定電流流過時的電極間的電位差而求出。

另外，在本發明中，所謂「水溶性聚合物（B）中的源自聚合起始劑的成分的辛醇/水分配係數（LogP）」，是指當使水溶性聚合物（B）溶解於水與辛醇的混合物（混合比率為任意）中時，水與辛醇中的源自聚合起始劑的成分的濃度比。在本發明中，LogP 使用由劍橋軟體（CambridgeSoft）公司製造的化學繪圖專業版（ChemDraw Pro）12.0 計算而得的計算值。

另外，在本說明書中，所謂「溶解性」，是指於單純的水、包含鹼及鹼性鹽的至少一者的水、包含酸的水、水與水溶性有機溶媒的混合物中，於 10 g（液溫 25℃）中均勻地溶解 0.1 g 以上。另

外，所謂「水溶性」是有關於所述溶解性，是指相對於水而言的溶解性。

另外，在本說明書中，所謂「末端疏水性基」的「末端」，是指分子末端或構成聚合物的重複單元以外的部位。

另外，在本說明書中，所謂「質量平均分子量」，是指利用凝膠滲透層析法（Gel Permeation Chromatography，GPC）而測定的質量平均分子量（聚苯乙烯磺酸鈉換算或聚乙二醇換算）。

【0025】 「導電性組成物」

<<第一態樣>>

本發明的第一態樣的導電性組成物含有以下所示的導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）、以及溶劑（C1）。導電性組成物視需要亦可包含以下所示的鹼性化合物（D）、高分子化合物（E）或任意成分。

【0026】 <導電性聚合物（A）>

作為導電性聚合物（A），例如可列舉：聚吡咯、聚噻吩、聚噻吩伸乙烯、聚碲吩（polytellurophene）、聚伸苯、聚伸苯伸乙烯（polyphenylene vinylene）、聚苯胺、多并苯（polyacene）、聚乙炔等。

該些中，就導電性優異的觀點而言，較佳為聚吡咯、聚噻吩、聚苯胺。

【0027】 作為構成聚吡咯的單體（原料單體）的具體例，例如可列舉：吡咯、N-甲基吡咯、3-甲基吡咯、3-乙基吡咯、3-正丙基吡

咯、3-丁基吡咯、3-辛基吡咯、3-癸基吡咯、3-十二烷基吡咯、3,4-二甲基吡咯、3,4-二丁基吡咯、3-羧基吡咯、3-甲基-4-羧基吡咯、3-甲基-4-羧基乙基吡咯、3-甲基-4-羧基丁基吡咯、3-羥基吡咯、3-甲氧基吡咯、3-乙氧基吡咯、3-丁氧基吡咯、3-己氧基吡咯、3-甲基-4-己氧基吡咯等。

【0028】 作為構成聚噻吩的單體（原料單體）的具體例，例如可列舉：噻吩、3-甲基噻吩、3-乙基噻吩、3-丙基噻吩、3-丁基噻吩、3-己基噻吩、3-庚基噻吩、3-辛基噻吩、3-癸基噻吩、3-十二烷基噻吩、3-十八烷基噻吩、3-溴噻吩、3-氯噻吩、3-碘噻吩、3-氰基噻吩、3-苯基噻吩、3,4-二甲基噻吩、3,4-二丁基噻吩、3-羥基噻吩、3-甲氧基噻吩、3-乙氧基噻吩、3-丁氧基噻吩、3-己氧基噻吩、3-庚氧基噻吩、3-辛氧基噻吩、3-癸氧基噻吩、3-十二烷氧基噻吩、3-十八烷氧基噻吩、3,4-二羥基噻吩、3,4-二甲氧基噻吩、3,4-二乙氧基噻吩、3,4-二丙氧基噻吩、3,4-二丁氧基噻吩、3,4-二己氧基噻吩、3,4-二庚氧基噻吩、3,4-二辛氧基噻吩、3,4-二癸氧基噻吩、3,4-二-十二烷氧基噻吩、3,4-伸乙基二氧基噻吩、3,4-伸丙基二氧基噻吩、3,4-伸丁基二氧基噻吩、3-甲基-4-甲氧基噻吩、3-甲基-4-乙氧基噻吩、3-羧基噻吩、3-甲基-4-羧基噻吩、3-甲基-4-羧基乙基噻吩、3-甲基-4-羧基丁基噻吩、6-(2,3-二氫-噻吩并[3,4-b][1,4]戴奧辛-2-基)己烷-1-磺酸、6-(2,3-二氫-噻吩并[3,4-b][1,4]戴奧辛-2-基)己烷-1-磺酸鈉、6-(2,3-二氫-噻吩并[3,4-b][1,4]戴奧辛-2-基)己烷-1-磺酸鋰、6-(2,3-二氫-噻吩并[3,4-b][1,4]戴奧辛-2-基)己烷

-1-磺酸鉀、8-(2,3-二氫-噻吩并[3,4-b][1,4]戴奧辛-2-基)辛烷-1-磺酸、8-(2,3-二氫-噻吩并[3,4-b][1,4]戴奧辛-2-基)辛烷-1-磺酸鈉、8-(2,3-二氫-噻吩并[3,4-b][1,4]戴奧辛-2-基)辛烷-1-磺酸鉀、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-丙烷磺酸鉀、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-甲基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-乙基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-丙基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-丁基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-戊基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-己基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-異丙基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-異丁基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-異戊基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-氟-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-甲基-1-丙烷磺酸鉀、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-甲基-1-丙烷磺酸、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-甲基-1-丙烷磺酸銨、3-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-2-甲基-1-丙烷磺酸鈉、3-[(2,3-二氫噻吩并

[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-甲基-1-丙烷磺酸三乙基銨、4-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-丁烷磺酸鈉、4-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-丁烷磺酸鉀、4-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-甲基-1-丁烷磺酸鈉、4-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-甲基-1-丁烷磺酸鉀、4-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-氟-1-丁烷磺酸鈉、及 4-[(2,3-二氫噻吩并[3,4-b]-[1,4]戴奧辛-2-基)甲氧基]-1-氟-1-丁烷磺酸鉀等。

【0029】 作為構成聚苯胺的單體（原料單體）的具體例，例如可列舉：苯胺、2-甲基苯胺、3-異丁基苯胺、2-甲氧基苯胺、2-乙氧基苯胺、2-苯胺磺酸、3-苯胺磺酸等。

【0030】 導電性聚合物（A）較佳為具有水溶性或水分散性。若導電性聚合物（A）具有水溶性或水分散性，則導電性組成物的塗佈性提高，且容易獲得均勻厚度的塗膜。

【0031】 另外，導電性聚合物（A）較佳為具有酸性基。若導電性聚合物（A）具有酸性基，則水溶性提高。

作為具有酸性基的導電性聚合物，若於分子內具有選自由磺酸基及羧基所組成的群組中的至少一個基，則只要具有本發明的效果就無特別限定，例如，就溶解性的觀點而言，較佳為日本專利特開昭 61-197633 號公報、日本專利特開昭 63-39916 號公報、日本專利特開平 1-301714 號公報、日本專利特開平 5-504153 號公報、日本專利特開平 5-503953 號公報、日本專利特開平 4-32848

號公報、日本專利特開平 4-328181 號公報、日本專利特開平 6-145386 號公報、日本專利特開平 6-56987 號公報、日本專利特開平 5-226238 號公報、日本專利特開平 5-178989 號公報、日本專利特開平 6-293828 號公報、日本專利特開平 7-118524 號公報、日本專利特開平 6-32845 號公報、日本專利特開平 6-87949 號公報、日本專利特開平 6-256516 號公報、日本專利特開平 7-41756 號公報、日本專利特開平 7-48436 號公報、日本專利特開平 4-268331 號公報、日本專利特開 2014-65898 號公報等中所示的導電性聚合物等。

【0032】 作為具有酸性基的導電性聚合物，具體而言可列舉包含 α 位或 β 位經選自由磺酸基及羧基所組成的群組中的至少一個基取代的選自由伸苯基伸乙烯基、伸乙烯基、伸噻吩基、丁間二烯（pyrrolylene）、伸苯基、亞胺基伸苯基、異噻蒾（isothianaphthene）、伸呋喃基、及伸呋唑基所組成的群組中的至少一種作為重複單元的 π 共軛系導電性聚合物。

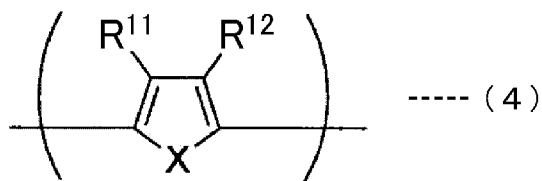
另外，在所述 π 共軛系導電性聚合物包含選自由亞胺基伸苯基及伸呋唑基所組成的群組中的至少一種重複單元的情況下，可列舉：於所述重複單元的氮原子上具有選自由磺酸基及羧基所組成的群組中的至少一個基，或者於所述氮原子上具有經選自由磺酸基及羧基所組成的群組中的至少一個基取代的烷基、或包含醚鍵的烷基的導電性聚合物。

其中，就導電性或溶解性的觀點而言，可較佳地使用包含 β

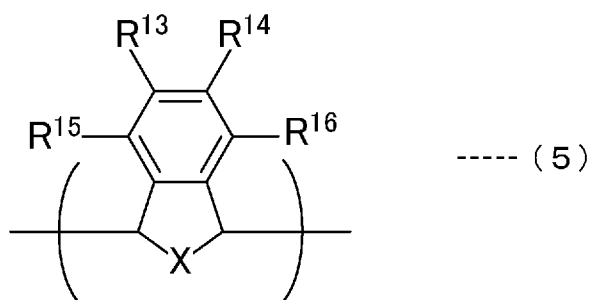
位經選自由磺酸基及羧基所組成的群組中的至少一個基取代的選自由伸噻吩基、丁間二烯、亞胺基伸苯基、伸苯基伸乙烯基、伸呋唑基、及異噻茛所組成的群組中的至少一種作為單體單元（重複單元）的導電性聚合物。

【0033】 就導電性或溶解性的觀點而言，導電性聚合物（A）較佳為具有選自由下述通式（4）～通式（7）所表示的單元所組成的群組中的至少一種單體單元。

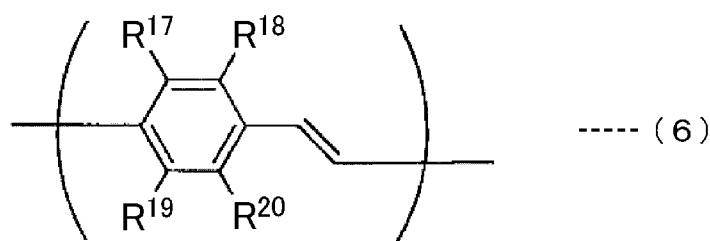
【0034】 [化 7]



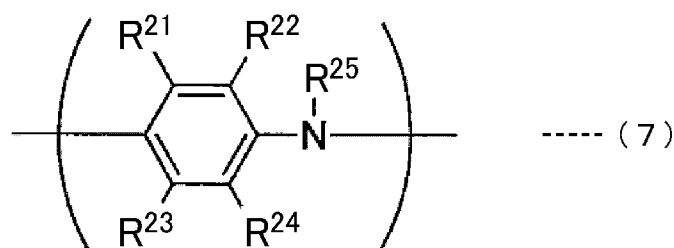
【0035】 [化 8]



【0036】 [化 9]



【0037】 [化 10]



【0038】 式(4)～式(7)中，X 表示硫原子或氮原子， R^{11} ～ R^{25} 各自獨立地表示氫原子、碳數 1～24 的直鏈或分支鏈的烷基、碳數 1～24 的直鏈或分支鏈的烷氧基、酸性基、羥基、硝基、鹵素原子(-F、-Cl、-Br 或 I)、 $-N(R^{26})_2$ 、 $-NHCOR^{26}$ 、 $-SR^{26}$ 、 $-OCOR^{26}$ 、 $-COOR^{26}$ 、 $-COR^{26}$ 、-CHO、或-CN。 R^{26} 表示碳數 1～24 的烷基、碳數 1～24 的芳基、或碳數 1～24 的芳烷基。

其中，通式(4)的 R^{11} 、 R^{12} 中的至少一個、通式(5)的 R^{13} ～ R^{16} 中的至少一個、通式(6)的 R^{17} ～ R^{20} 中的至少一個、通式(7)的 R^{21} ～ R^{25} 中的至少一個分別為酸性基或其鹽。

【0039】 此處，所謂「酸性基」，是指磺酸基(磺基)或羧酸基(羧基)。

磺酸基可以酸的狀態($-SO_3H$)包含，亦可以離子的狀態

($-\text{SO}_3^-$) 而包含。進而，磺酸基中亦可包含具有磺酸基的取代基 ($-\text{R}^{27}\text{SO}_3\text{H}$)。

另一方面，羧酸基可以酸的狀態 ($-\text{COOH}$) 包含，亦可以離子的狀態 ($-\text{COO}^-$) 而包含。進而，羧酸基中亦可包含具有羧酸基的取代基 ($-\text{R}^{27}\text{COOH}$)。

所述 R^{27} 表示碳數 1~24 的直鏈或分支鏈的伸烷基、碳數 1~24 的直鏈或分支鏈的伸芳基、或者碳數 1~24 的直鏈或分支鏈的伸芳烷基。

【0040】 作為酸性基的鹽，可列舉：磺酸基或羧酸基的鹼金屬鹽、鹼土類金屬鹽、銨鹽、或經取代的銨鹽等。

作為鹼金屬鹽，例如可列舉：硫酸鋰、碳酸鋰、氫氧化鋰、硫酸鈉、碳酸鈉、氫氧化鈉、硫酸鉀、碳酸鉀、氫氧化鉀以及具有該些骨架的衍生物等。

作為鹼土類金屬鹽，例如可列舉鎂鹽、鈣鹽等。

作為經取代的銨鹽，例如可列舉：脂肪族銨鹽、飽和脂環式銨鹽、不飽和脂環式銨鹽等。

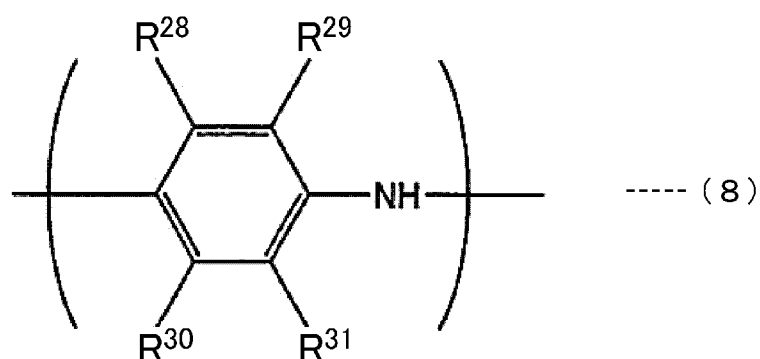
作為脂肪族銨鹽，例如可列舉：甲基銨、二甲基銨、三甲基銨、乙基銨、二乙基銨、三乙基銨、甲基乙基銨、二乙基甲基銨、二甲基乙基銨、丙基銨、二丙基銨、異丙基銨、二異丙基銨、丁基銨、二丁基銨、甲基丙基銨、乙基丙基銨、甲基異丙基銨、乙基異丙基銨、甲基丁基銨、乙基丁基銨、四甲基銨、四羥甲基銨、四乙基銨、四正丁基銨、四-第二丁基銨、四-第三丁基銨等。

作為飽和脂環式銨鹽，例如可列舉：哌啶鎗、吡咯啶鎗、嗎啉鎗（morpholinium）、哌嗪鎗以及具有該些骨架的衍生物等。

作為不飽和脂環式銨鹽，例如可列舉：吡啶鎗、 α -甲基吡啶鎗、 β -甲基吡啶鎗、 γ -甲基吡啶鎗、喹啉鎗、異喹啉鎗、吡咯啉鎗、以及具有該些骨架的衍生物等。

【0041】 作為導電性聚合物（A），就可表現出高的導電性的觀點而言，較佳為具有所述通式（7）所表示的單元，其中尤其就溶解性亦優異的觀點而言，更佳為具有下述通式（8）所表示的單體單元。

【0042】 [化 11]



【0043】 式（8）中， $R^{28} \sim R^{31}$ 各自獨立地表示氫原子、碳數 1～24 的直鏈或分支鏈的烷基、碳數 1～24 的直鏈或分支鏈的烷氧基、酸性基、羥基、硝基、或鹵素原子（-F、-Cl、-Br 或 I）。另外， $R^{28} \sim R^{31}$ 中的至少一個為酸性基或其鹽。

【0044】 作為所述通式（8）所表示的單元，就容易製造的方面

而言，較佳為 $R^{28} \sim R^{31}$ 中任一個為碳數 1~4 的直鏈或分支鏈的烷氧基，另外的任一個為磺酸基，且剩餘部分為氫。

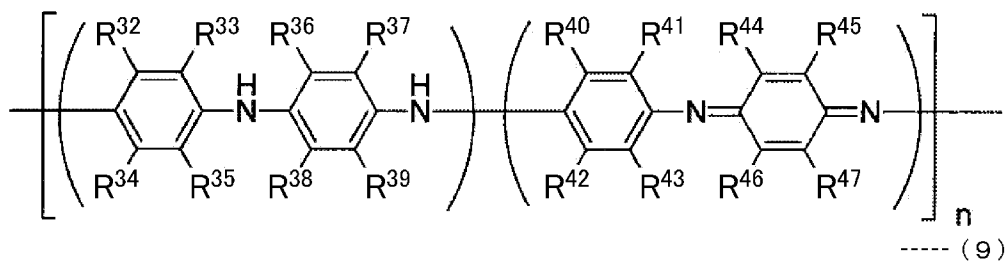
【0045】 在導電性聚合物（A）中，就溶解性變得非常良好的觀點而言，相對於聚合物中的芳香環的總數，酸性基所鍵結的芳香環的數量較佳為 50%以上，更佳為 70%以上，進而較佳為 90%以上，最佳為 100%。

相對於聚合物中的芳香環的總數，酸性基所鍵結的芳香環的數量是指根據在製造導電性聚合物（A）時單體的添加比而算出的值。

【0046】 另外，在導電性聚合物（A）中，就對單體賦予反應性的觀點而言，單體單元的芳香環上的酸性基以外的取代基較佳為供電子性基，具體而言較佳為碳數 1~24 的烷基、碳數 1~24 的烷氧基、鹵基（-F、-Cl、-Br 或 I）等，其中，就供電子性的觀點而言，最佳為碳數 1~24 的烷氧基。

【0047】 作為導電性聚合物（A），就可表現出高的導電性與溶解性的觀點而言，較佳為具有下述通式（9）所表示的結構的化合物，於具有下述通式（9）所表示的結構的化合物中，更佳為具有磺酸基的聚苯胺即聚苯胺磺酸，尤佳為聚(2-磺基-5-甲氧基-1,4-亞胺基伸苯基)。

【0048】 [化 12]



【0049】 式(9)中， $R^{32} \sim R^{47}$ 各自獨立地表示氫原子、碳數1~4的直鏈或分支鏈的烷基、碳數1~4的直鏈或分支鏈的烷氧基、酸性基、羥基、硝基、或鹵素原子(-F、-Cl、-Br或I)。另外， $R^{32} \sim R^{47}$ 中的至少一個為酸性基或其鹽。另外， n 表示聚合度。在本發明中， n 較佳為5~2500的整數。

【0050】 就導電性提高的觀點而言，導電性聚合物(A)中所含的酸性基理想的是至少其一部分為遊離酸型。

【0051】 就導電性、溶解性及成膜性的觀點而言，導電性聚合物(A)的質量平均分子量以GPC的聚苯乙烯磺酸鈉換算計，較佳為1000~100萬，更佳為1500~80萬，進而較佳為2000~50萬，尤佳為2000~10萬。在導電性聚合物(A)的質量平均分子量未滿1000的情況下，雖然溶解性優異，但存在導電性及成膜性不足的情況。另一方面，在質量平均分子量超過100萬的情況下，雖然導電性優異，但存在溶解性並不充分的情況。

此處，所謂「成膜性」，是指成為並無收縮等的均勻的膜的性質，可藉由旋塗於玻璃上等方法而評價。

【0052】 作為導電性聚合物(A)的製造方法，可使用公知的方法，只要具有本發明的效果則並無特別限定。

具體而言，可列舉藉由化學氧化法、電解氧化法等各種合成法使具有所述任一單體單元的聚合性單體（原料單體）聚合的方法等。作為此種方法，例如可應用日本專利特開平 7-196791 號公報、日本專利特開平 7-324132 號公報中所記載的合成法等。

以下，對導電性聚合物（A）的製造方法的一例進行說明。

【0053】 導電性聚合物（A）例如可藉由在鹼性反應助劑的存在下，使用氧化劑使原料單體進行聚合而獲得。

作為鹼性反應助劑，例如可列舉：無機鹼（氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化鋰等）、氨、脂式胺類、環式飽和胺類、環式不飽和胺類（氫氧化鈉、氫氧化鉀、氫氧化鋰等）等。

作為氧化劑，例如可列舉：過氧二硫酸類（過氧二硫酸、過氧二硫酸銨、過氧二硫酸鈉、過氧二硫酸鉀等）、過氧化氫等。

【0054】 作為聚合的方法，例如可列舉：在氧化劑溶液中滴加原料單體與鹼性反應助劑的混合溶液的方法、在原料單體與鹼性反應助劑的混合溶液中滴加氧化劑溶液的方法、在反應容器等中同時滴加原料單體與鹼性反應助劑的混合溶液、以及氧化劑溶液的方法等。

【0055】 聚合後，通常利用離心分離器等過濾器將溶媒過濾分離。進而，視需要將過濾物利用清洗液進行清洗後加以乾燥，從而獲得導電性聚合物（A）。

【0056】 在如此般獲得的導電性聚合物（A）中，有時會包含原料單體（未反應的單體）、伴隨副反應的併發的寡聚物、氧化劑、

鹼性反應助劑等低分子量體。該些低分子量體成為阻礙導電性的因素。

【0057】 因此，較佳為對導電性聚合物（A）進行精製而將低分子量體去除。

導電性聚合物（A）的精製方法並無特別限定，可使用離子交換法、在質子酸溶液中的酸清洗、藉由加熱處理的去除、中和析出等所有方法，就可容易地獲得純度高的導電性聚合物（A）的觀點而言，離子交換法尤其有效。

【0058】 作為離子交換法，可列舉：使用陽離子交換樹脂或陰離子交換樹脂等離子交換樹脂的管柱式、批次式的處理；電透析法等。

再者，在利用離子交換法對導電性聚合物（A）進行精製的情況下，較佳為在將藉由聚合而獲得的反應混合物以成為所需的固體成分濃度的方式溶解於水性介質中來製成聚合物溶液後，與離子交換樹脂接觸。

作為水性介質，可列舉：水、有機溶劑、水與有機溶劑的混合溶劑。作為有機溶劑，可列舉與後述的溶劑（E）相同的有機溶劑。

作為聚合物溶液中的導電性聚合物（A）的濃度，就工業性或精製效率的觀點而言，較佳為 0.1 質量%～20 質量%，更佳為 0.1 質量%～10 質量%。

【0059】 相對於導電性組成物的總質量，導電性聚合物（A）的

含量較佳為 0.1 質量%～5 質量%，更佳為 0.2 質量%～3 質量%，進而較佳為 0.5 質量%～2 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，導電性聚合物（A）的含量較佳為 50 質量%～99.9 質量%，更佳為 80 質量%～99.9 質量%，進而較佳為 95 質量%～99.9 質量%。再者，導電性組成物的固體成分是自導電性組成物去除溶劑（C1）後的剩餘成分。

若導電性聚合物（A）的含量為所述範圍內，則導電性組成物的塗佈性、與由導電性組成物形成的塗膜的導電性的平衡更優異。

【0060】 <水溶性聚合物（B）>

水溶性聚合物（B）包含以下所示的水溶性聚合物（B11），且任意地包含水溶性聚合物（B2）。

此處，所謂「任意地」，是指水溶性聚合物（B）可包含水溶性聚合物（B2），亦可不包含水溶性聚合物（B2）。即，水溶性聚合物（B）可包含水溶性聚合物（B11）且實質上不包含水溶性聚合物（B2），水溶性聚合物（B）亦可為水溶性聚合物（B11）與水溶性聚合物（B2）的混合物。

【0061】 下文將進行詳述，水溶性聚合物（B）可藉由在特定的溶劑中，在具有末端疏水性基的聚合起始劑的存在下使水溶性乙烯基單體進行聚合而獲得。

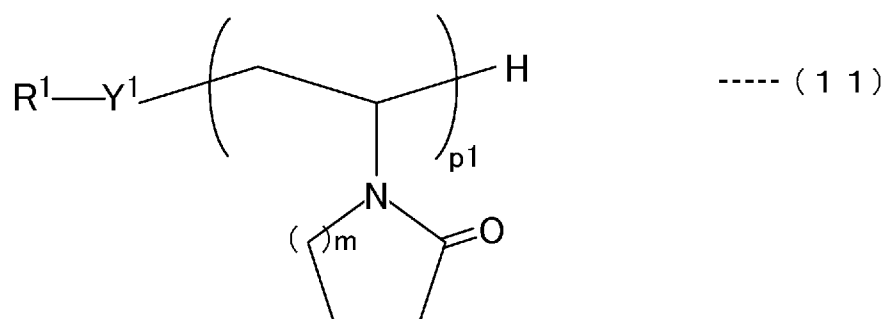
水溶性聚合物（B）中的源自聚合起始劑的成分的辛醇/水分

配係數 (LogP) 較佳為 8.50 以上，更佳為 9.0～20.0。若源自聚合起始劑的成分的辛醇/水分配係數為所述下限值以上，則容易表現出界面活性能力。

【0062】 (水溶性聚合物 (B11))

水溶性聚合物 (B11) 為下述通式 (11) 所表示的化合物。

【0063】 [化 13]



【0064】 式 (11) 中， R^1 表示碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基， Y^1 表示單鍵、-S-、-S(=O)-、-C(=O)-O-或-O-， $p1$ 表示平均重複數，且為 1～50 的數， m 為 1～5 的數。

【0065】 R^1 為具有疏水性的取代基。即，水溶性聚合物 (B11) 是在分子內具有末端疏水性基及親水性基的化合物，容易表現出界面活性能力。因此，藉由導電性組成物含有水溶性聚合物 (B11)，導電性組成物的對基材等的塗佈性提高。而且，一般的界面活性劑 (例如十二烷基苯磺酸等) 有時會對抗蝕劑特性造成不良影響，但若為水溶性聚合物 (B11)，則容易抑制對抗蝕劑的影響。

【0066】 作為 R^1 中的烷基，例如可列舉：己基、環己基、2-乙基己基、正辛基、月桂基、十二烷基、十三烷基、硬脂基、異冰片基等。

【0067】 $p1$ 為 1~50 的數，較佳為 2 以上，更佳為 4 以上。另外， $p1$ 較佳為 30 以下，更佳為 20 以下。尤其若 $p1$ 為 2 以上，則界面活性能力進一步提高。

可藉由對水溶性聚合物（B）的聚合時所使用的聚合起始劑與水溶性乙烯基單體的比率（莫耳比）進行調節來控制 $p1$ 的值。

【0068】 水溶性聚合物（B11）的質量平均分子量以 GPC 的聚乙二醇換算計，較佳為 100~100 萬，更佳為 100~10 萬，進而較佳為 600 以上且未滿 20000，尤佳為 600 以上且未滿 10000。若水溶性聚合物（B11）的質量平均分子量為所述下限值以上，則容易表現出導電性組成物的塗佈性的提高效果。另一方面，若水溶性聚合物（B11）的質量平均分子量為所述上限值以下，則導電性組成物的水溶性提高。尤其若水溶性聚合物（B11）的質量平均分子量為 600 以上且未滿 10000，則實用上的在水中的溶解性與塗佈性的平衡優異。

【0069】 相對於導電性組成物的總質量，水溶性聚合物（B11）的含量較佳為 0.001 質量%~2 質量%，更佳為 0.001 質量%~0.5 質量%，進而較佳為 0.001 質量%~0.3 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，水溶性聚合物（B11）的含量較佳為 0.1 質量%~60 質量%，更佳為 0.1 質

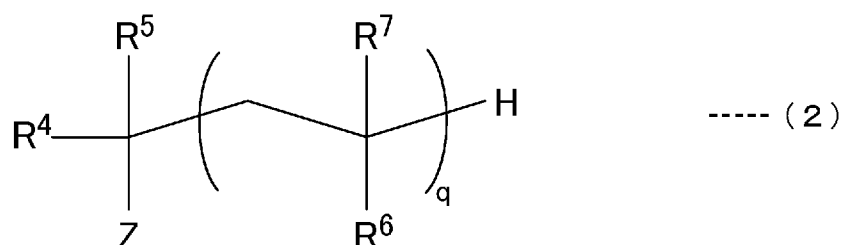
量%～50 質量%，進而較佳為 0.1 質量%～40 質量%。

若水溶性聚合物（B11）的含量為所述範圍內，則導電性組成物的塗佈性、與由導電性組成物形成的塗膜的導電性的平衡更優異。

【0070】（水溶性聚合物（B2））

水溶性聚合物（B2）為下述通式（2）所表示的化合物。

【0071】 [化 14]



【0072】 式（2）中， R^4 、 R^5 各自獨立地表示甲基或乙基， R^6 表示親水性基， R^7 表示氫原子或甲基， Z 表示氰基或羥基， q 表示平均重複數，且為 1～50 的數。

R^6 為親水性基。親水性基源自作為水溶性聚合物（B11）的原料單體的水溶性乙烯基單體。

此處，所謂水溶性乙烯基單體，表示可與水以任意的比例混合的乙烯基單體。關於作為水溶性聚合物（B11）的原料單體的水溶性乙烯基單體，可列舉：N-乙烯基吡咯啉酮、N-乙烯基哌啉酮、N-乙烯基己內酯、N-乙烯基-2-氮雜環辛酮、N-乙烯基-2-氮雜環壬酮等。

【0073】 相對於導電性組成物的總質量，水溶性聚合物（B）中的水溶性聚合物（B2）的含量為 0.15 質量%以下，即為 0 質量%～0.15 質量%，較佳為 0 質量%～0.1 質量%，更佳為 0 質量%～0.05 質量%，進而較佳為實質上不含。此處，所謂「實質上不含」，是指水溶性聚合物（B2）的含量相對於導電性組成物的總質量而未滿 0.005 質量%。即，相對於導電性組成物的總質量，水溶性聚合物（B）中的水溶性聚合物（B2）的含量尤佳為 0 質量%以上且未滿 0.005 質量%。

若水溶性聚合物（B2）的含量為所述範圍內，則導電性組成物的塗佈性及塗膜的導電性的平衡優異。

【0074】 另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，水溶性聚合物（B）中的水溶性聚合物（B2）的含量為 7 質量%以下，即較佳為 0 質量%～7 質量%，更佳為 0 質量%～1 質量%，進而較佳為實質上不含。此處，所謂「實質上不含」，是指水溶性聚合物（B2）的含量相對於導電性組成物的固體成分的總質量而未滿 0.1 質量%。即，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，水溶性聚合物（B）中的水溶性聚合物（B2）的含量尤佳為 0 質量%以上且未滿 0.1 質量%。

若水溶性聚合物（B2）的含量為所述範圍內，則導電性組成物的塗佈性及塗膜的導電性的平衡優異。

【0075】 <溶劑（C1）>

作為溶劑（C1），若為可溶解導電性聚合物（A）及水溶性聚

合物（B）的溶劑，則只要具有本發明的效果就無特別限定，可列舉水、或者水與有機溶劑的混合溶劑。

作為有機溶劑，例如可列舉：甲醇、乙醇、異丙醇、丙醇、丁醇等醇類，丙酮、乙基異丁基酮等酮類，乙二醇、乙二醇甲醚等乙二醇類，丙二醇、丙二醇甲醚、丙二醇乙醚、丙二醇丁醚、丙二醇丙醚等丙二醇類，二甲基甲醯胺、二甲基乙醯胺等醯胺類，N-甲基吡咯啉酮、N-乙基吡咯啉酮等吡咯啉酮類等。

在使用水與有機溶劑的混合溶劑作為溶劑（C1）的情況下，較佳為該些的質量比（水/有機溶劑）為 1/100～100/1，更佳為 2/100～100/2。

【0076】 相對於導電性組成物的總質量，溶劑（C1）的含量較佳為 1 質量%～99 質量%，更佳為 10 質量%～98 質量%，進而較佳為 50 質量%～98 質量%。

若溶劑（C1）的含量為所述範圍內，則塗佈性進一步提高。

【0077】 <鹼性化合物（D）>

在導電性組成物中，視需要可添加鹼性化合物（D）。在導電性聚合物（A）具有酸性基的情況下，該鹼性化合物（D）有與該酸性基形成鹽而中和的效果。藉由中和，可抑制對抗蝕劑的影響。

【0078】 鹼性化合物（D）並無特別限定，但就在導電性聚合物（A）具有酸性基的情況下，容易與該酸性基形成鹽，使酸性基穩定化並抑制來自塗膜的酸性物質對抗蝕劑圖案的影響的效果優異的方面而言，較佳為包含選自由下述四級銨鹽（d-1）、鹼性化合

物 (d-2) 及鹼性化合物 (d-3) 所組成的群組中的至少一種。

四級銨鹽 (d-1)：鍵結於氮原子的四個取代基中的至少一個為碳數 1 以上的烴基的四級銨化合物。

鹼性化合物 (d-2)：具有一個以上的氮原子的鹼性化合物 (其中，四級銨鹽 (d-1) 以及鹼性化合物 (d-3) 除外)。

鹼性化合物 (d-3)：在同一分子內具有鹼性基與兩個以上的烴基，且具有 30°C 以上的融點的鹼性化合物。

【0079】 在四級銨化合物 (d-1) 中，四個取代基所鍵結的氮原子為四級銨離子的氮原子。

在化合物 (d-1) 中，作為鍵結於四級銨離子的氮原子的烴基，可列舉：烷基、芳烷基、芳基等。

作為四級銨化合物 (d-1)，例如可列舉：氫氧化四丙基銨、氫氧化四丁基銨、氫氧化四戊基銨、氫氧化四己基銨、氫氧化苄基三甲基銨等。

【0080】 作為鹼性化合物 (d-2)，例如可列舉：氨、吡啶、三乙基胺、4-二甲基胺基吡啶、4-二甲基胺基甲基吡啶、3,4-雙(二甲基胺基)吡啶、4-烴基吡啶、4-甲基吡啶、1,5-二氮雜雙環[4.3.0]-5-壬烯 (1,5-diazabicyclo[4.3.0]-5-nonene, DBN)、1,8-二氮雜雙環[5.4.0]-7-十一烯 (1,8-diazabicyclo[5.4.0]-7-undecene, DBU)、以及該些的衍生物等。

【0081】 在鹼性化合物 (d-3) 中，作為鹼性基，例如可列舉由阿瑞尼斯鹼 (Arrhenius base)、布忍司特鹼 (Bronsted base)、路

易斯鹼（Lewis base）等定義的鹼性基。具體而言，可列舉氨等。羥基可為-OH 的狀態，亦可為經保護基保護的狀態。作為保護基，例如可列舉：乙醯基；三甲基矽烷基、第三丁基二甲基矽烷基等矽烷基；甲氧基甲基、乙氧基甲基、甲氧基乙氧基甲基等縮醛型保護基；苯甲醯基；醇鹽基等。

作為鹼性化合物（d-3），可列舉：2-胺基-1,3-丙二醇、三(羥基甲基)胺基甲烷、2-胺基-2-甲基-1,3-丙二醇、2-胺基-2-乙基-1,3-丙二醇、3-[N-三(羥基甲基)甲基胺基]-2-羥基丙烷磺酸、N-三(羥基甲基)甲基-2-胺基乙烷磺酸等。

【0082】 該些鹼性化合物可單獨使用任一種，亦可以任意比例混合使用兩種以上。

該些鹼性化合物中，就容易與導電性聚合物（A）的酸性基形成鹽的方面而言，作為鹼性化合物（D），較佳為包含選自由四級銨鹽（d-1）及鹼性化合物（d-2）所組成的群組中的至少一種。

作為鹼性化合物（D），亦可混合除四級銨化合物（d-1）、鹼性化合物（d-2）及鹼性化合物（d-3）以外的其他鹼性化合物。

【0083】 相對於導電性組成物的固體成分的總質量，鹼性化合物（D）的含量較佳為 0.1 質量%～70 質量%，更佳為 0.1 質量%～50 質量%。

若鹼性化合物（D）的含量為所述範圍內，則導電性組成物的塗佈性、與由導電性組成物形成的塗膜的導電性的平衡更優異。尤其若鹼性化合物（D）的含量為所述下限值以上，則可形成

對抗蝕劑圖案的影響進一步得到抑制的塗膜。

【0084】 <高分子化合物 (E)>

導電性組成物視需要可以使塗膜強度或表面平滑性進一步提高為目的而包含高分子化合物 (E)。

作為高分子化合物 (E)，具體而言，可列舉：聚乙烯甲醛、聚乙烯丁醛等聚乙烯醇衍生物類，聚丙烯醯胺、聚(N-第三丁基丙烯醯胺)、聚丙烯醯胺甲基丙磺酸等聚丙烯醯胺類，聚乙烯吡咯啉酮，聚丙烯酸類，水溶性醇酸樹脂，水溶性三聚氰胺樹脂，水溶性脲樹脂，水溶性酚樹脂，水溶性環氧樹脂，水溶性聚丁二烯樹脂，水溶性丙烯酸樹脂，水溶性胺基甲酸酯樹脂，水溶性丙烯酸苯乙烯共聚物樹脂，水溶性乙酸乙烯酯丙烯酸共聚物樹脂，水溶性聚酯樹脂，水溶性苯乙烯馬來酸共聚樹脂，水溶性氟樹脂及該些的共聚物。

【0085】 <任意成分>

導電性組成物視需要亦可包含顏料、消泡劑、紫外線吸收劑、抗氧化劑、耐熱性提高劑、調平劑、防流掛劑、消光劑、防腐劑等各種添加劑。

【0086】 再者，本發明的第一態樣的導電性組成物中的導電性聚合物 (A)、水溶性聚合物 (B) 及溶劑 (C1) 的含量的合計相對於導電性組成物的總質量而設為不超過 100 質量%。在導電性組成物含有鹼性化合物 (D)、高分子化合物 (E) 及任意成分的至少一者的情況下，導電性組成物中的導電性聚合物 (A)、水溶性聚合

物 (B)、溶劑 (C1)、鹼性化合物 (D)、高分子化合物 (E) 及任意成分的含量的合計設為相對於導電性組成物的總質量而不超過 100 質量%。

另外，導電性組成物中所含的所有成分的含量的合計設為 100 質量%。

【0087】 <作用效果>

下文將進行詳述，水溶性聚合物 (B) 可藉由使水溶性乙烯基單體進行聚合而獲得。本發明者等人進行了努力研究，結果查明，在水溶性聚合物 (B) 的製造階段，除作為目標物的水溶性聚合物 (B11) 以外，有時亦生成水溶性聚合物 (B2)，水溶性聚合物 (B) 是以水溶性聚合物 (B11) 與水溶性聚合物 (B2) 的混合物的狀態而獲得。因此，當將水溶性聚合物 (B) 用於導電性組成物時，亦會意外地調配水溶性聚合物 (B2)。本發明者等人對水溶性聚合物 (B2) 進行了研究，結果得知，水溶性聚合物 (B2) 的界面活性能力低。因此，在製造水溶性聚合物 (B) 後未去除水溶性聚合物 (B2) 便用於導電性組成物的情況下，為表現出充分的界面活性能力而需要大量調配水溶性聚合物 (B)。若自水溶性聚合物 (B) 去除水溶性聚合物 (B2) 來使用，則以少量便可表現出充分的界面活性能力，但例如在利用再沈澱法的精製中，難以將水溶性聚合物 (B11) 與水溶性聚合物 (B2) 分離，水溶性聚合物 (B2) 的去除費時費力。

【0088】 本發明的第一態樣的導電性組成物含有所述導電性聚

合物 (A)、水溶性聚合物 (B11) 以及溶劑 (C1), 且規定了水溶性聚合物 (B2) 的含量相對於導電性組成物的總質量而為 0.15 質量%以下。此意味著: 即便在不特意進行將水溶性聚合物 (B2) 去除的精製處理的情況下, 將使水溶性乙烯基單體進行聚合而獲得的水溶性聚合物(B)直接用於導電性組成物, 水溶性聚合物(B2) 的含量亦充分減少。即意味著在水溶性聚合物 (B) 的製造階段, 水溶性聚合物 (B2) 的生成得到抑制。因此, 即便在不特意進行將水溶性聚合物 (B2) 去除的精製處理的情況下使用水溶性聚合物 (B), 亦可以少量來表現出充分的界面活性能力。另外, 因可減少水溶性聚合物 (B) 的含量, 故導電性聚合物 (A) 相對於導電性組成物的固體成分的總質量的比例相對增加, 塗膜的導電性提高。

【0089】 <<第二態樣>>

本發明的第二態樣的導電性組成物含有以下所示的導電性聚合物 (A)、水溶性聚合物 (B)、溶劑 (C1)、以及鹼性化合物 (D)。導電性組成物視需要亦可包含以下所示的高分子化合物 (E) 或任意成分。

本發明的第二態樣的導電性組成物中所含的導電性聚合物 (A)、溶劑 (C1) 及鹼性化合物 (D) 與之前在本發明的第一態樣的導電性組成物的說明中所示出的導電性聚合物(A)、溶劑(C1) 及鹼性化合物 (D) 相同, 因此省略其說明。

另外, 本發明的第二態樣的導電性組成物中視需要而包含的

高分子化合物（E）及任意成分與之前在本發明的第一態樣的導電性組成物的說明中所示出的高分子化合物（E）及任意成分相同，因此省略其說明。

【0090】 <水溶性聚合物（B）>

水溶性聚合物（B）包含以下所示的水溶性聚合物（B1），且任意地包含水溶性聚合物（B2）。

此處，所謂「任意地」，是指水溶性聚合物（B）可包含水溶性聚合物（B2），亦可不包含水溶性聚合物（B2）。即，水溶性聚合物（B）可包含水溶性聚合物（B1）且實質上不包含水溶性聚合物（B2），水溶性聚合物（B）亦可為水溶性聚合物（B1）與水溶性聚合物（B2）的混合物。

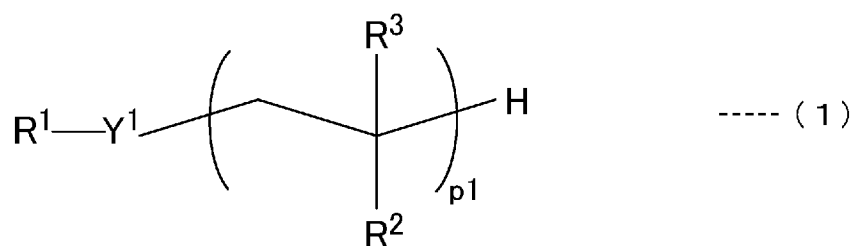
【0091】 下文將進行詳述，水溶性聚合物（B）可藉由在特定的溶劑中，在具有末端疏水性基的聚合起始劑的存在下使水溶性乙烯基單體進行聚合而獲得。

水溶性聚合物（B）中的源自聚合起始劑的成分的辛醇/水分配係數（LogP）較佳為 8.50 以上，更佳為 9.0～20.0。若源自聚合起始劑的成分的辛醇/水分配係數為所述下限值以上，則容易表現出界面活性能力。

【0092】 （水溶性聚合物（B1））

水溶性聚合物（B1）為下述通式（1）所表示的化合物。

【0093】 [化 15]



【0094】 式(1)中， R^1 表示碳數 6~20 的直鏈或分支鏈的烷基， R^2 表示親水性基， R^3 表示氫原子或甲基， Y^1 表示單鍵、-S-、-S(=O)-、-C(=O)-O-或-O-， $p1$ 表示平均重複數，且為 1~50 的數。

【0095】 R^1 為具有疏水性的取代基。即，水溶性聚合物(B1)是在分子內具有末端疏水性基及親水性基的化合物，容易表現出界面活性能力。因此，藉由導電性組成物含有水溶性聚合物(B1)，導電性組成物的對基材等的塗佈性提高。而且，一般的界面活性劑(例如十二烷基苯磺酸等)有時會對抗蝕劑特性造成不良影響，但若為水溶性聚合物(B1)，則容易抑制對抗蝕劑的影響。

【0096】 作為 R^1 中的烷基，例如可列舉：己基、環己基、2-乙基己基、正辛基、月桂基、十二烷基、十三烷基、硬脂基、異冰片基等。

【0097】 R^2 為親水性基。親水性基源自作為水溶性聚合物(B1)的原料單體的水溶性乙烯基單體。

此處，所謂水溶性乙烯基單體，表示可與水以任意的比例混合的乙烯基單體。關於作為水溶性聚合物(B1)的原料單體的水溶性乙烯基單體，可列舉：N-乙烯基吡咯啉酮、2-羥基乙基(甲基)丙烯酸酯、(甲基)丙烯醯胺、N,N-二甲基丙烯醯胺、丙烯醯基嗎啉、

N-乙烯基甲醯胺等。

【0098】 $p1$ 為 1~50 的數，較佳為 2 以上，更佳為 4 以上。另外， $p1$ 較佳為 30 以下，更佳為 20 以下。尤其若 $p1$ 為 2 以上，則界面活性能力進一步提高。

可藉由對水溶性聚合物（B）的聚合時所使用的聚合起始劑與水溶性乙烯基單體的比率（莫耳比）進行調節來控制 $p1$ 的值。

【0099】 水溶性聚合物（B1）的質量平均分子量以 GPC 的聚乙二醇換算計，較佳為 100~100 萬，更佳為 100~10 萬，尤佳為 600 以上且未滿 10000。若水溶性聚合物（B1）的質量平均分子量為所述下限值以上，則容易表現出導電性組成物的塗佈性的提高效果。另一方面，若水溶性聚合物（B1）的質量平均分子量為所述上限值以下，則導電性組成物的水溶性提高。尤其若水溶性聚合物（B1）的質量平均分子量為 600 以上且未滿 2000，則實用上的在水中的溶解性與塗佈性的平衡優異。

【0100】 作為水溶性聚合物（B1），就溶解性等觀點而言，較佳為之前在本發明的第一態樣的導電性組成物的說明中所示出的、所述通式（11）所表示的水溶性聚合物（B11）。

【0101】 相對於導電性組成物的總質量，水溶性聚合物（B1）的含量較佳為 0.001 質量%~1 質量%，更佳為 0.001 質量%~0.3 質量%，進而較佳為 0.01 質量%~0.1 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，水溶性聚合物（B1）的含量較佳為 0.1 質量%~20 質量%，更佳為 0.1 質量

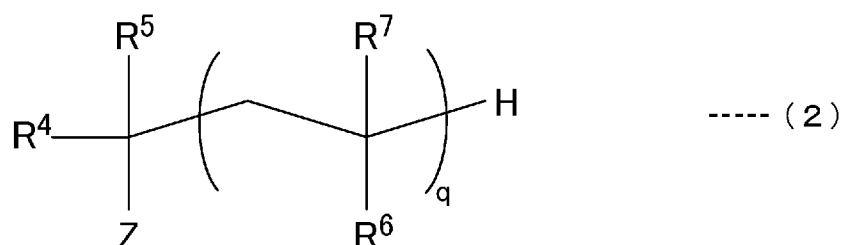
%～5 質量%，進而較佳為 0.1 質量%～2 質量%。

若水溶性聚合物（B1）的含量為所述範圍內，則導電性組成物的塗佈性、與由導電性組成物形成的塗膜的導電性的平衡更優異。

【0102】（水溶性聚合物（B2））

水溶性聚合物（B2）為下述通式（2）所表示的化合物。

【0103】 [化 16]



【0104】 式（2）中， R^4 、 R^5 各自獨立地表示甲基或乙基， R^6 表示親水性基， R^7 表示氫原子或甲基， Z 表示氰基或羥基， q 表示平均重複數，且為 1～50 的數。

R^6 為親水性基。親水性基源自作為水溶性聚合物（B1）的原料單體的水溶性乙烯基單體。作為水溶性乙烯基單體，可列舉之前在水溶性聚合物（B1）的說明中所例示的水溶性乙烯基單體。

【0105】 相對於導電性組成物的總質量，水溶性聚合物（B）中的水溶性聚合物（B2）的含量為 0.15 質量%以下，即為 0 質量%～0.15 質量%，較佳為 0 質量%～0.1 質量%，更佳為 0 質量%～0.05 質量%，進而較佳為實質上不含。此處，所謂「實質上不含」，是

指水溶性聚合物（B2）的含量相對於導電性組成物的總質量而未滿 0.005 質量%。即，相對於導電性組成物的總質量，水溶性聚合物（B）中的水溶性聚合物（B2）的含量尤佳為 0 質量%以上且未滿 0.005 質量%。

若水溶性聚合物（B2）的含量為所述範圍內，則導電性組成物的塗佈性及塗膜的導電性的平衡優異。

【0106】 另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，水溶性聚合物（B）中的水溶性聚合物（B2）的含量為 7 質量%以下，即較佳為 0 質量%～7 質量%，更佳為 0 質量%～1 質量%，進而較佳為實質上不含。此處，所謂「實質上不含」，是指水溶性聚合物（B2）的含量相對於導電性組成物的固體成分的總質量而未滿 0.1 質量%。即，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，水溶性聚合物（B）中的水溶性聚合物（B2）的含量尤佳為 0 質量%以上且未滿 0.1 質量%。

若水溶性聚合物（B2）的含量為所述範圍內，則導電性組成物的塗佈性及塗膜的導電性的平衡優異。

【0107】 再者，本發明的第二態樣的導電性組成物中的導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）、溶劑（C1）及鹼性化合物（D）的含量的合計設為相對於導電性組成物的總質量而不超過 100 質量%。在導電性組成物含有高分子化合物（E）及任意成分的至少一者的情況下，導電性組成物中的導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）、溶劑（C1）、鹼性化合物（D）、高分子化合物（E）及

任意成分的含量的合計設為相對於導電性組成物的總質量而不超過 100 質量%。

另外，導電性組成物中所含的所有成分的含量的合計設為 100 質量%。

【0108】 <作用效果>

下文將進行詳述，水溶性聚合物（B）可藉由使水溶性乙烯基單體進行聚合而獲得。本發明者等人進行了努力研究，結果查明，在水溶性聚合物（B）的製造階段，除作為目標物的水溶性聚合物（B1）以外，有時亦生成水溶性聚合物（B2），水溶性聚合物（B）是以水溶性聚合物（B1）與水溶性聚合物（B2）的混合物的狀態而獲得。因此，當將水溶性聚合物（B）用於導電性組成物時，亦會意外地調配水溶性聚合物（B2）。本發明者等人對水溶性聚合物（B2）進行了研究，結果得知，水溶性聚合物（B2）的界面活性能力低。因此，在製造水溶性聚合物（B）後未去除水溶性聚合物（B2）使用於導電性組成物的情況下，為表現出充分的界面活性能力而需要大量調配水溶性聚合物（B）。若自水溶性聚合物（B）去除水溶性聚合物（B2）來使用，則以少量便可表現出充分的界面活性能力，但例如在利用再沈澱法的精製中，難以將水溶性聚合物（B1）與水溶性聚合物（B2）分離，水溶性聚合物（B2）的去除費時費力。

【0109】 本發明的第二態樣的導電性組成物含有所述導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B1）、溶劑（C1）以及鹼性化合物（D），

且規定了水溶性聚合物（B2）的含量相對於導電性組成物的總質量而為 0.15 質量%以下。此意味著：即便在不特意進行將水溶性聚合物（B2）去除的精製處理的情況下，將使水溶性乙烯基單體進行聚合而獲得的水溶性聚合物（B）直接用於導電性組成物，水溶性聚合物（B2）的含量亦充分減少。即意味著在水溶性聚合物（B）的製造階段，水溶性聚合物（B2）的生成得到抑制。因此，即便在不特意進行將水溶性聚合物（B2）去除的精製處理的情況下使用水溶性聚合物（B），亦可以少量來表現出充分的界面活性能力。另外，可減少水溶性聚合物（B）的含量，因此，導電性聚合物（A）相對於導電性組成物的固體成分的總質量的比例相對增加，塗膜的導電性提高。

【0110】 「水溶性聚合物的製造方法」

本發明的第三態樣的水溶性聚合物的製造方法是所述包含水溶性聚合物（B1）的水溶性聚合物（B）的製造方法，且包括：聚合步驟，在溶劑（C2）中，在具有末端疏水性基的聚合起始劑的存在下，使水溶性乙烯基單體進行聚合。

聚合步驟亦可在具有末端疏水性基的鏈轉移劑的存在下進行。

作為聚合步驟中使用的水溶性乙烯基單體，可列舉之前在水溶性聚合物（B1）的說明中例示的水溶性乙烯基單體。例如，若作為水溶性乙烯基單體而使用 N-乙烯基吡咯啉酮，則可獲得包含所述水溶性聚合物（B11）（其中，所述通式（11）中的 m 為 1）

作為所述水溶性聚合物 (B1) 的水溶性聚合物 (B)。

【0111】 <溶劑 (C2)>

聚合步驟中使用的溶劑 (C2) 為滿足下述條件 1 的溶劑。

條件 1：50℃ 下的丙烯酸甲酯相對於溶劑 (C2) 的鏈轉移常數為 0.001 以下。

【0112】 作為溶劑 (C2)，例如可列舉：乙酸乙酯、甲基異丁基酮、丙酮、甲醇、乙醇、丁醇、甲苯、乙酸丁酯、甲基乙基酮等。

該些溶劑可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0113】 再者，只要在無損本發明的效果的範圍內，則在聚合步驟中亦可與溶劑 (C2) 併用不滿足條件 1 的溶劑 (C3)。

所謂溶劑 (C3)，是指 50℃ 下的丙烯酸甲酯相對於溶劑 (C3) 的鏈轉移常數超過 0.001 的溶劑。作為此種溶劑 (C3)，例如可列舉：異丙醇、二苯基胺、N,N-二甲基苯胺、三乙基胺、三丁基膦、硝基甲苯、硝基苯胺、硝基苯、硝基苯酚等。

在併用溶劑 (C2) 與溶劑 (C3) 的情況下，溶劑 (C2) 與溶劑 (C3) 的比率以體積比計較佳為溶劑 (C2)：溶劑 (C3) = 1：0.01～1：1，更佳為 1：0.05～1：0.8，進而較佳為 1：0.1～1：0.5。

【0114】 <聚合起始劑>

聚合步驟中使用的聚合起始劑具有末端疏水性基。作為此種聚合起始劑，可列舉具有碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基且不具有氰基及羥基的聚合起始劑，具體而言，可列舉：過氧化二月桂醯、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化氫、二-第三己基過氧化物、二(2-

乙基己基)過氧化二碳酸酯、1,1,3,3-四甲基丁基過氧化新癸酸酯、二(3,5,5-三甲基己醯基)過氧化物等。

該些可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0115】 如上所述，所述通式(1)及所述通式(11)中的 $p1$ 的值可利用聚合起始劑與水溶性乙烯基單體的比率(莫耳比)來控制。聚合起始劑與水溶性乙烯基單體的比率只要為使 $p1$ 的值成為 1~50 的範圍，則並無特別限制，例如，以莫耳比計較佳為聚合起始劑：水溶性乙烯基單體=0.001：1~0.5：1，更佳為 0.01：1~0.1：1。

【0116】 <鏈轉移劑>

聚合步驟中使用的鏈轉移劑具有末端疏水性基。作為此種鏈轉移劑，可列舉具有碳數 6~20 的直鏈或分支鏈的烷基且不具有氰基及羥基的鏈轉移劑，具體而言，可列舉：正十二烷基硫醇、第三-十二烷基硫醇、正辛基硫醇、2-乙基己基硫醇、正十八烷基硫醇等。

該些可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。

【0117】 鏈轉移劑與水溶性乙烯基單體的比率並無特別限制，例如以莫耳比計較佳為鏈轉移劑：水溶性乙烯基單體=0.001：1~0.1：1，更佳為 0.01：1~0.05：1。

【0118】 <聚合條件>

聚合步驟中的聚合溫度較佳為 50℃~200℃，更佳為 60℃~150℃。聚合時間較佳為 1 小時~10 小時，更佳為 3 小時~8 小時。

藉由在聚合反應後將溶劑（C2）去除而獲得聚合物（B）。另外，亦可使所獲得的聚合物（B）溶解於良溶媒中而製成水溶性聚合物溶液，並將所述水溶性聚合物溶液添加於不良溶媒中而生成沈澱物，對所獲得的沈澱物進行過濾、清洗、乾燥。藉由實施此種處理，可獲得固體狀的水溶性聚合物（B）。

【0119】 <作用效果>

如上所述，在水溶性聚合物（B）的製造階段，有時會生成水溶性聚合物（B2）。本發明者等人進一步進行了努力研究，結果查明：所述通式（1）及所述通式（11）中的 R^1 及 Y^1 、所述通式（2）中的 R^4 、 R^5 及 Z 源自製造水溶性聚合物時使用的聚合起始劑或鏈轉移劑。另外亦查明：根據聚合時使用的溶劑的種類而亦作為鏈轉移劑發揮功能，從而可成為 R^1 、 Y^1 、 R^4 、 R^5 及 Z 的來源。

【0120】 根據本發明的第三態樣的水溶性聚合物的製造方法，使用所述特定的溶劑（C2）及聚合起始劑來使水溶性乙烯基單體進行聚合，因此優先生成水溶性聚合物（B1），水溶性聚合物（B2）的生成得到抑制。

【0121】 再者，例如作為聚合起始劑而通常使用的偶氮雙異丁腈、偶氮雙甲基丁腈等偶氮系聚合起始劑為具有氰基等親水性基的聚合起始劑。因此，例如在將偶氮雙甲基丁腈用作聚合起始劑的情況下，生成所述通式（2）中的 R^4 為乙基、 R^5 為甲基、 Z 為氰基的水溶性聚合物（B2）。

於在具有末端疏水性基的鏈轉移劑及偶氮雙異丁腈的存在下

使水溶性乙烯基單體進行聚合的情況下，水溶性聚合物（B）以水溶性聚合物（B1）與水溶性聚合物（B2）的混合物的狀態獲得。

【0122】 另外，作為溶劑，不滿足所述條件 1 的溶劑（C3）有容易作為鏈轉移劑發揮功能的傾向。因此，若作為溶劑（C3）而使用例如聚合反應時所通常使用的異丙醇，則藉由鏈轉移反應而生成所述通式（2）中的 R^4 及 R^5 為甲基、Z 為羥基的水溶性聚合物（B2）。

異丙醇中，於在具有末端疏水性基的聚合起始劑的存在下使水溶性乙烯基單體進行聚合的情況下，水溶性聚合物（B）以水溶性聚合物（B1）與水溶性聚合物（B2）的混合物的狀態獲得。

因此，在聚合步驟中亦可併用溶劑（C2）與溶劑（C3），但較佳為僅使用溶劑（C2）。

【0123】 「導電性組成物的製造方法」

本發明的第四態樣的導電性組成物的製造方法包括：藉由所述本發明的第三態樣的水溶性聚合物的製造方法而製造水溶性聚合物（B）的步驟；以及將所獲得的水溶性聚合物（B）、所述導電性聚合物（A）、以及所述溶劑（C1）混合的步驟（混合步驟）。

【0124】 在混合步驟中，較佳為以導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）及溶劑（C1）的各含量成為之前在本發明的第一態樣的導電性組成物或第二態樣的導電性組成物的說明中所記載的範圍內的方式，對導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）及溶劑（C1）進行混合。另外，視需要可進一步混合鹼性化合物（D）、高分子

化合物（E）及任意成分的至少一者。

【0125】 <作用效果>

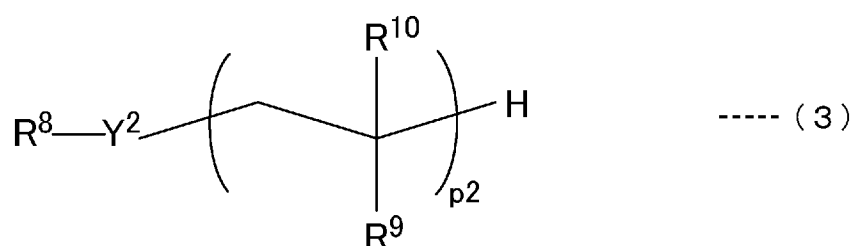
根據本發明的第四態樣的導電性組成物的製造方法，使用藉由所述本發明的第三態樣的水溶性聚合物的製造方法而製造的水溶性聚合物（B），因此不易混入水溶性聚合物（B2）。

因此，可生產性良好地製造水溶性聚合物（B2）的含量為 0.15 質量%以下的導電性組成物。

【0126】 「水溶性聚合物」

本發明的第五態樣的水溶性聚合物為下述通式（3）所表示的化合物。

【0127】 [化 17]



【0128】 式（3）中， R^8 表示碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基， R^9 表示親水性基， R^{10} 表示氫原子或甲基， Y^2 表示單鍵、 ---C(=O)---O--- 或 ---O--- ， $p2$ 表示平均重複數，並且為超過 1 且 50 以下的數。

【0129】 作為 R^8 中的烷基，可列舉之前在水溶性聚合物（B1）的說明中所例示的烷基。

R^9 為親水性基。親水性基源自作為水溶性聚合物（B1）的原

料單體的水溶性乙烯基單體。作為水溶性乙烯基單體，可列舉之前在水溶性聚合物（B1）的說明中所例示的水溶性乙烯基單體。

p2 為超過 1 且 50 以下的數，較佳為 2 以上，更佳為 4 以上。另外，p2 較佳為 30 以下，更佳為 20 以下。尤其若 p2 為 2 以上，則界面活性能力進一步提高。

【0130】 本發明的第五態樣的水溶性聚合物的質量平均分子量較佳為 100～100 萬，更佳為 100～10 萬，尤佳為 600 以上且未滿 10000。若水溶性聚合物的質量平均分子量為所述下限值以上，則當用於導電性組成物時，容易表現出塗佈性的提高效果。另一方面，若水溶性聚合物的質量平均分子量為所述上限值以下，則導電性組成物的水溶性提高。尤其若水溶性聚合物的質量平均分子量為 600 以上且未滿 2000，則實用上的在水中的溶解性與塗佈性的平衡優異。

【0131】 作為本發明的第五態樣的水溶性聚合物，就溶解性等觀點而言，較佳為所述水溶性聚合物（B11），其中，尤其較佳為所述通式（11）中 R¹ 為碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基，Y¹ 為單鍵、-C(=O)-O-或-O-，p1 為超過 1 且 50 以下的數的化合物。

【0132】 本發明的第五態樣的水溶性聚合物可與所述本發明的第三態樣的水溶性聚合物的製造方法同樣地製造。此時，藉由調節聚合起始劑與水溶性乙烯基單體的比率（莫耳比）來對 p2 的值進行控制。

【0133】 「塗膜及導電體」

由本發明獲得的塗膜（導電性塗膜）可由本發明的第一態樣的導電性組成物或第二態樣的導電性組成物形成。

另外，由本發明獲得的導電體可藉由將本發明的第一態樣的導電性組成物或第二態樣的導電性組成物塗佈或含浸於基材的至少一部分而於基材上形成塗膜（導電性塗膜）來獲得。導電體亦可於所述塗膜上形成抗蝕劑層。

【0134】 作為基材，只要具有本發明的效果則無特別限定，可例示：聚對苯二甲酸乙二酯（polyethylene terephthalate，PET）、聚對苯二甲酸丁二酯（polybutylene terephthalate，PBT）等聚酯樹脂，以聚乙烯、聚丙烯為代表的聚烯烴樹脂，氯乙烯、尼龍、聚苯乙烯、聚碳酸酯、環氧樹脂、氟樹脂、聚砒、聚醯亞胺、聚胺基甲酸酯、酚樹脂、矽樹脂、合成紙等各種高分子化合物的成型品及膜，紙、鐵、玻璃、石英玻璃、各種晶圓，鋁、銅、鋅、鎳、不鏽鋼等，以及於該些基材表面塗佈有各種塗料或感光性樹脂、抗蝕劑等塗佈物的基材等。

基材的形狀並無特別限定，可為板狀，亦可為板狀以外的形狀。

【0135】 在基材為板狀的情況下，所述塗膜可設置於基材的其中一個面上的整個面，亦可設置於基材的其中一個面上的一部分。另外，塗膜可亦設置於基材的另一個面上的至少一部分。進而，亦可於基材的側面的至少一部分設置有塗膜。

在基材為板狀以外的形狀的情況下，塗膜可設置於基材的表

面的整個面，亦可設置於基材的表面的一部分。

【0136】 作為導電性組成物在基材上的塗佈方法或含浸方法，只要具有本發明的效果，則並無特別限定，可列舉：旋塗法、噴塗法、浸塗法、輥塗法、凹版印刷塗佈法、反塗法、輥式刷塗法、氣刀塗佈法、簾塗法等手法。

【0137】 於所述基材上塗佈或含浸導電性組成物的步驟可於該些基材的製造步驟，例如單軸延伸法、雙軸延伸法、成形加工、或壓花加工等步驟之前或步驟中進行，亦可對該些處理步驟完成的基材進行。

另外，亦能夠對在所述基材上塗佈有各種塗料或感光性材料者再次塗佈導電性組成物而形成塗膜。

【0138】 作為導電體的製造方法，可藉由如下方式而製造：將導電性組成物塗佈或含浸於所述基材的至少一部分，並進行乾燥而形成塗膜後，於常溫（25℃）下放置 1 分鐘～60 分鐘，或者進行加熱處理。

作為進行加熱處理的情況下的加熱溫度，就導電性的觀點而言，較佳為 40℃～250℃ 的溫度範圍，更佳為 60℃～200℃ 的溫度範圍。另外，就穩定性的觀點而言，處理時間較佳為 1 小時以內，更佳為 30 分鐘以內。

【0139】 本發明的其他態樣如以下所述。

<1>一種導電性組成物，含有導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）、以及溶劑（C1），其中

所述水溶性聚合物（B）包含所述通式（11）所表示的水溶性聚合物（B11），

相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物（B）中的所述通式（2）所表示的水溶性聚合物（B2）的含量為 0.15 質量%以下。

<2>如<1>所述的導電性組成物，其中相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物（B11）的含量為 0.001 質量%～2 質量%。

<3>如<1>或<2>所述的導電性組成物，其中相對於所述導電性組成物的固體成分的總質量，所述水溶性聚合物（B11）的含量為 0.1 質量%～60 質量%。

<4>一種導電性組成物，含有導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）、溶劑（C1）、以及鹼性化合物（D），其中

所述水溶性聚合物（B）包含所述通式（1）所表示的水溶性聚合物（B1），

相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物（B）中的所述通式（2）所表示的水溶性聚合物（B2）的含量為 0.15 質量%以下。

<5>如<4>所述的導電性組成物，其中相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物（B1）的含量為 0.001 質量%～1 質量%。

<6>如<4>或<5>所述的導電性組成物，其中相對於所述導電

性組成物的固體成分的總質量，所述水溶性聚合物（B1）的含量為 0.1 質量%～20 質量%。

<7>如<4>至<6>中任一項所述的導電性組成物，其中相對於所述導電性組成物的固體成分的總質量，所述鹼性化合物（D）的含量為 0.1 質量%～70 質量%。

<8>如<4>至<7>中任一項所述的導電性組成物，其中所述水溶性聚合物（B1）為所述通式（11）所表示的水溶性聚合物（B11）。

<9>如<1>至<8>中任一項所述的導電性組成物，其中相對於所述導電性組成物的總質量，所述導電性聚合物（A）的含量為 0.1 質量%～5 質量%。

<10>如<1>至<9>中任一項所述的導電性組成物，其中相對於所述導電性組成物的固體成分的總質量，所述導電性聚合物（A）的含量為 50 質量%～99.9 質量%。

<11>如<1>至<10>中任一項所述的導電性組成物，其中相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物（B2）的含量未滿 0.005 質量%。

<12>如<1>至<11>中任一項所述的導電性組成物，其中相對於所述導電性組成物的固體成分的總質量，所述水溶性聚合物（B2）的含量為 7 質量%以下。

<13>如<1>至<12>中任一項所述的導電性組成物，其中相對於所述導電性組成物的總質量，所述溶劑（C1）的含量為 1 質量%～99 質量%。

<14>如<1>至<13>中任一項所述的導電性組成物，其中所述水溶性聚合物（B）中的源自聚合起始劑的成分的辛醇/水分配係數（LogP）為 8.50 以上。

<15>如<1>至<14>中任一項所述的導電性組成物，其中所述導電性聚合物（A）為聚苯胺磺酸。

<16>如<1>至<15>中任一項所述的導電性組成物，其中所述導電性聚合物（A）具有所述通式（7）所表示的單元。

<17>一種水溶性聚合物的製造方法，所述水溶性聚合物為包含所述通式（1）所表示的水溶性聚合物（B1）的水溶性聚合物（B），所述製造方法包括：

聚合步驟，在滿足下述條件 1 的溶劑（C2）中，在具有末端疏水性基的聚合起始劑的存在下，使水溶性乙烯基單體進行聚合。

條件 1：50℃ 下的丙烯酸甲酯相對於溶劑（C2）的鏈轉移常數為 0.001 以下。

<18>如<17>所述的水溶性聚合物的製造方法，其中所述聚合起始劑與所述水溶性乙烯基單體的比率（聚合起始劑：水溶性乙烯基單體）以莫耳比計為 0.001：1～0.5：1。

<19>如<17>或<18>所述的水溶性聚合物的製造方法，其中所述聚合步驟是在具有末端疏水性基的鏈轉移劑的存在下進行。

<20>如<19>所述的水溶性聚合物的製造方法，其中所述鏈轉移劑與所述水溶性乙烯基單體的比率（鏈轉移劑：水溶性乙烯基單體）以莫耳比計為 0.001：1～0.1：1。

<21>如<17>至<20>中任一項所述的水溶性聚合物的製造方法，其中在所述聚合步驟中併用不滿足所述條件 1 的溶劑（C3）與所述溶劑（C2）。

<22>如<21>所述的水溶性聚合物的製造方法，其中所述溶劑（C2）與所述溶劑（C3）的比率（溶劑（C2）：溶劑（C3））以體積比計為 1：0.01～1：1。

<23>一種導電性組成物的製造方法，包括：利用如<17>至<22>中任一項所述的水溶性聚合物的製造方法來製造水溶性聚合物（B）的步驟；以及將所獲得的水溶性聚合物（B）、導電性聚合物（A）、及溶劑（C1）混合的步驟。

<24>如<23>所述的導電性組成物的製造方法，其進一步混合鹼性化合物（D）。

<25>一種水溶性聚合物，由所述通式（3）表示。

<26>如<25>所述的水溶性聚合物，其為所述通式（11）所表示的水溶性聚合物（B11）。

<27>一種塗膜，由如<1>至<16>中任一項所述的導電性組成物形成。

<28>一種導電體，具有基材、以及形成於所述基材上的如<27>所述的塗膜。

<29>如<28>所述的導電體，其更具有形成於所述塗膜上的抗蝕劑層。

<30>一種導電體的製造方法，將如<1>至<16>中任一項所述

的導電性組成物塗佈或含浸於基材的至少一部分，並進行乾燥而形成塗膜。

<31>如<30>所述的導電體的製造方法，於所述塗膜上形成抗蝕劑層。

【0140】 [實施例]

以下，藉由實施例進一步對本發明進行詳細說明，但以下的實施例並不限定本發明的範圍。

再者，實施例及比較例中的各種測定・評價方法如下。

【0141】 「測定・評價方法」

<塗佈性的評價>

在 30 mL 的培養皿中投入 10 mL 的測定樣品。

一邊將測定樣品的溫度保持為 25℃，一邊使用表面張力計，基於平板法（威廉米（Wilhelmy）法）來測定表面張力。

【0142】 <導電性的評價>

於作為基材的 4 吋矽晶圓上滴加 1.3 mL 的導電性聚合物溶液或導電性組成物，以覆蓋基材表面全體的方式，利用旋塗機以 2000 rpm×60 秒的條件進行旋轉塗佈後，利用加熱板以 80℃ 進行 2 分鐘加熱處理，在基材上形成膜厚約 20 nm 的塗膜。

使用希斯塔（Hiresta）UX-MCP-HT800（三菱化學分析（Mitsubishi Chemical Analytech）股份有限公司製造），利用 2 端子法（電極間距離 20 mm）來測定塗膜的表面電阻值[Ω/□]。

【0143】 <對抗蝕劑層的影響的評價：藉由目視的評價>

(藉由目視的評價方法)

使用化學增幅型電子束抗蝕劑(以下簡稱為「抗蝕劑」),按照以下的順序(1A)~(4A),藉由目視來評價導電膜對抗蝕劑層帶來的影響。

(1A)抗蝕劑層的形成:於作為基材的4吋矽晶圓上,利用旋塗機以2000 rpm×60秒的條件將抗蝕劑旋轉塗佈成0.2 μm後,利用加熱板以130℃進行90秒預烘烤而將溶劑去除,在基材上形成抗蝕劑層。

(2A)導電膜的形成:於抗蝕劑層上滴加2 μL的導電性組成物,以覆蓋抗蝕劑層的表面全體的一部分的方式,利用旋塗機以2000 rpm×60秒的條件進行旋轉塗佈後,利用加熱板以80℃進行3分鐘加熱處理,在抗蝕劑層上形成膜厚約30 nm的導電膜。

(3A)水洗:對導電膜利用20 mL的水進行沖洗後,利用旋塗機以2000 rpm×60秒使其旋轉,將抗蝕劑層的表面的水去除。

(4A)剝離導電膜後的抗蝕劑層的評價:藉由目視,對進行了導電膜的塗佈、剝離的部分以及未進行塗佈的部分進行確認,若膜的顏色未發生變化則評價為無影響(A),若發生了變化則評價為有影響(B)。

【0144】 <水溶性聚合物(B)的分析>

(水溶性聚合物(B1)及水溶性聚合物(B2)的質量比的測定)

對於水溶性聚合物(B),在以下的條件下利用高效液相層析

法進行分析。利用質量分析檢測器來決定所獲得的峰值的結構，並利用帶電粒子檢測器求出水溶性聚合物（B1）及水溶性聚合物（B2）的質量比。

<<分析條件>>

- 管柱：C18 逆相管柱(十八烷基矽烷(octadecyl silane, ODS))
- 移動相：A=水，B=乙腈/異丙醇=50/50 (vol%)，自 A (98 質量%)+B(2 質量%)至 B(100 質量%)梯度分析(gradient analysis)
- 檢測器：質量分析檢測器（飛行時間質譜儀（time-of-flight mass spectrometer，TOF-MS））、及帶電粒子檢測器（帶電氣溶膠檢測器（Charged Aerosol Detector，CAD））

【0145】（水溶性聚合物（B）的分子量的測定）

藉由 0.45 μm 的膜濾器對水溶性聚合物（B）的 0.1 質量%水溶液進行過濾，進行樣品製備。於以下條件下進行所述樣品的 GPC 測定，以測定水溶性聚合物（B）的質量平均分子量。

<<GPC 測定條件>>

- 測定機器：東曹（TOSOH）GPC-8020（東曹（Tosoh）股份有限公司製造）
- 溶離液：0.2 M- NaNO_3 -去離子水（deionized water，DIW）/ 乙腈=80/20（v/v）
- 管柱溫度：30 $^{\circ}\text{C}$
- 校準曲線：使用 EasiVialTM 聚乙二醇/氧化物（聚合物實驗室（PolymerLab）公司製造）而製作

【0146】 「導電性聚合物 (A) 的製造」**<製造例 1：導電性聚合物 (a-1) 的製造>**

將 100 mmol 的 2-胺基苯甲醚-4-磺酸於 25℃ 下溶解於 4 mol/L 的氨水溶液中而獲得單體溶液。向所獲得的單體溶液中滴加過氧二硫酸銨 100 mmol 的水溶液。於滴加結束後，進而於 25℃ 下攪拌 12 小時，獲得包含導電性聚合物的反應混合物。其後，藉由離心過濾器自所述反應混合物中過濾分離導電性聚合物。藉由甲醇對所獲得的導電性聚合物進行清洗後，使其乾燥而獲得粉末狀的導電性聚合物 (a-1) 15 g。

將導電性聚合物 (a-1) 溶解於 0.2 mol/L 的氨水中而製備導電性聚合物溶液。使用所獲得的導電性聚合物溶液來測定塗膜的表面電阻值。

利用塗膜的膜厚乘以表面電阻值而求出體積電阻率為 9.0 $\Omega \cdot \text{cm}$ 。

【0147】 「水溶性聚合物 (B) 的製造」**<製造例 2：水溶性聚合物 (b-1) 的製造>**

將作為水溶性乙烯基單體的 N-乙烯基吡咯啉酮 55 g (0.49 mol)、作為聚合起始劑的過氧化二月桂醯 3 g (7.53 mmol)、作為鏈轉移劑的正十二烷基硫醇 1 g (4.94 mmol) 攪拌溶解於作為溶劑 (C2) 的甲基異丁基酮 100 mL 中而獲得反應溶液。其後，於作為溶劑 (C3) 的預先加熱至 80℃ 的異丙醇 100 mL 中，以 1 mL/min 的滴加速度滴加所述反應溶液來進行滴加聚合。滴加聚合是一邊

將異丙醇的溫度保持為 80℃ 一邊進行。在滴加結束後，於 80℃ 下進一步進行 2 小時熟化，然後放置冷卻。其後，進行減壓濃縮，並將濃縮物溶解於丙酮 30 mL 中而獲得水溶性聚合物溶液。將所獲得的水溶性聚合物溶液添加至 1000 mL 的正己烷中而生成白色沈澱物，將所獲得的沈澱物過濾分離。對所獲得的水溶性聚合物利用正己烷進行清洗後使其乾燥，獲得粉末狀的水溶性聚合物 (b-1) 48 g。

再者，50℃ 下的丙烯酸甲酯相對於甲基異丁基酮的鏈轉移常數為 0.001 以下。

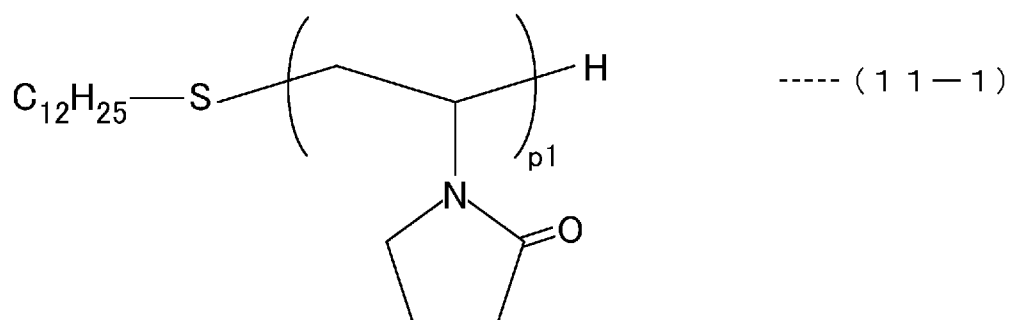
另外，過氧化二月桂醯的辛醇/水分配係數為 10.1。

【0148】 對所獲得的水溶性聚合物 (b-1) 進行分析，結果其為下述通式 (11-1) 所表示的化合物即水溶性聚合物 (B1)、與下述通式 (2-1) 所表示的化合物即水溶性聚合物 (B2) 的混合物。該些的質量比為水溶性聚合物 (B1)：水溶性聚合物 (B2)=40：60。再者，下述通式 (11-1) 所表示的化合物亦相當於水溶性聚合物 (B11)。

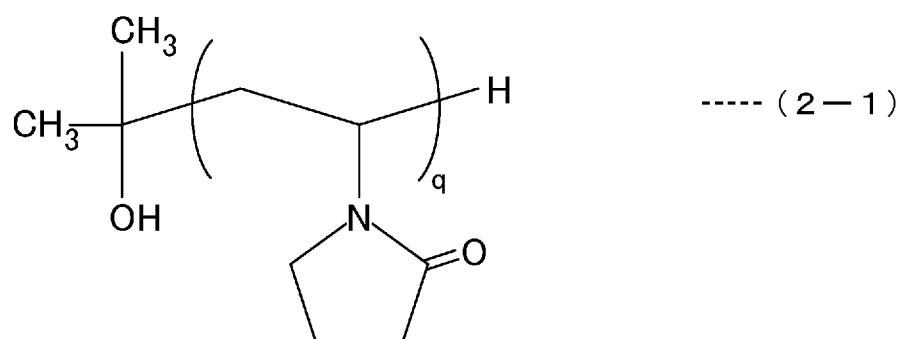
水溶性聚合物 (b-1) 的質量平均分子量為 2200。

另外，將水溶性聚合物 (b-1) 0.1 質量份溶解於水 100 質量份中來測定表面張力，結果為 35 mN/m。

【0149】 [化 18]



【0150】 [化 19]



【0151】 <製造例 3：水溶性聚合物（b-2）的製造>

作為聚合起始劑而使用過氧化二月桂醯 6 g，作為溶劑（C2）而使用乙酸乙酯 100 mL，且使用乙酸乙酯 100 mL 來代替溶劑（C3），除此以外，與製造例 2 同樣地進行而獲得粉末狀的水溶性聚合物（b-2）46 g。

再者，50℃下的丙烯酸甲酯相對於乙酸乙酯的鏈轉移常數為 0.001 以下。

【0152】 對所獲得的水溶性聚合物（b-2）進行分析，結果其為所述通式（11-1）所表示的化合物即水溶性聚合物（B1），且水溶性聚合物（b-2）中不包含水溶性聚合物（B2）。

水溶性聚合物 (b-2) 的質量平均分子量為 5300。

另外，將水溶性聚合物 (b-2) 0.1 質量份溶解於水 100 質量份中來測定表面張力，結果為 28 mN/m。

【0153】 <製造例 4：水溶性聚合物 (b-3) 的製造>

作為聚合起始劑而使用偶氮雙甲基丁腈 3 g，使用異丙醇 100 mL 來代替溶劑 (C2)，除此以外，與製造例 2 同樣地進行而獲得粉末狀的水溶性聚合物 (b-3) 45 g。

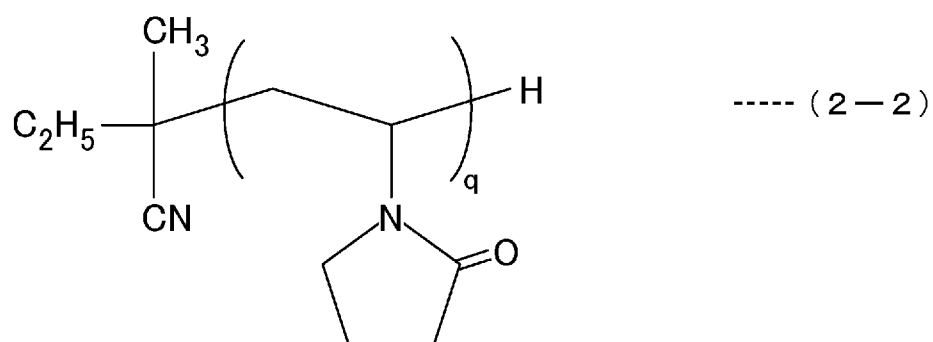
再者，50℃ 下的丙烯酸甲酯相對於異丙醇的鏈轉移常數為 0.0013。

【0154】 對所獲得的水溶性聚合物 (b-3) 進行分析，結果其為所述通式 (11-1) 所表示的化合物即水溶性聚合物 (B1)、所述通式 (2-1) 所表示的化合物即水溶性聚合物 (B2)、以及下述通式 (2-2) 所表示的化合物即水溶性聚合物 (B2) 的混合物。該些的質量比為水溶性聚合物 (B1)：水溶性聚合物 (B2) = 10：90。

水溶性聚合物 (b-3) 的質量平均分子量為 1100。

另外，將水溶性聚合物 (b-3) 0.1 質量份溶解於水 100 質量份中來測定表面張力，結果為 56 mN/m。

【0155】 [化 20]



【0156】 「實施例 1」

將導電性聚合物 (a-1) 1.8 質量份、水溶性聚合物 (b-1) 0.2 質量份、水 94 質量份、以及異丙醇 (isopropyl alcohol, IPA) 4 質量份混合，製備固體成分濃度為 2 質量%的導電性組成物。

相對於所獲得的導電性組成物的總質量，導電性聚合物 (a-1) 的含量為 1.8 質量%，水溶性聚合物 (B1) 的含量為 0.08 質量%，水溶性聚合物 (B2) 的含量為 0.12 質量%，水及異丙醇的含量的合計為 98 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，導電性聚合物 (a-1) 的含量為 90 質量%，水溶性聚合物 (B1) 的含量為 4 質量%，水溶性聚合物 (B2) 的含量為 6 質量%。

對所獲得的導電性組成物評價塗佈性及導電性。將結果示於表 1。

【0157】 「實施例 2」

將導電性聚合物 (a-1) 1.98 質量份、水溶性聚合物 (b-1) 0.02 質量份、水 94 質量份、以及異丙醇 4 質量份混合，製備導電性組成物。

相對於所獲得的導電性組成物的總質量，導電性聚合物(a-1)的含量為 1.98 質量%，水溶性聚合物(B1)的含量為 0.008 質量%，水溶性聚合物(B2)的含量為 0.012 質量%，水及異丙醇的含量的合計為 98 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，導電性聚合物(a-1)的含量為 99 質量%，水溶性聚合物(B1)的含量為 0.4 質量%，水溶性聚合物(B2)的含量為 0.6 質量%。

對所獲得的導電性組成物評價塗佈性及導電性。將結果示於表 1。

【0158】 「實施例 3」

將導電性聚合物(a-1) 1.8 質量份、水溶性聚合物(b-2) 0.2 質量份、水 94 質量份、以及異丙醇 4 質量份混合，製備導電性組成物。

相對於所獲得的導電性組成物的總質量，導電性聚合物(a-1)的含量為 1.8 質量%，水溶性聚合物(B1)的含量為 0.2 質量%，水溶性聚合物(B2)的含量為 0 質量%，水及異丙醇的含量的合計為 98 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，導電性聚合物(a-1)的含量為 90 質量%，水溶性聚合物(B1)的含量為 10 質量%，水溶性聚合物(B2)的含量為 0 質量%。

對所獲得的導電性組成物評價塗佈性及導電性。將結果示於表 1。

【0159】 「實施例 4」

將導電性聚合物 (a-1) 1.98 質量份、水溶性聚合物 (b-2) 0.02 質量份、水 94 質量份、以及異丙醇 4 質量份混合，製備導電性組成物。

相對於所獲得的導電性組成物的總質量，導電性聚合物 (a-1) 的含量為 1.98 質量%，水溶性聚合物 (B1) 的含量為 0.02 質量%，水溶性聚合物 (B2) 的含量為 0 質量%，水及異丙醇的含量的合計為 98 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，導電性聚合物 (a-1) 的含量為 99 質量%，水溶性聚合物 (B1) 的含量為 1 質量%，水溶性聚合物 (B2) 的含量為 0 質量%。

對所獲得的導電性組成物評價塗佈性及導電性。將結果示於表 1。

【0160】 「比較例 1」

將導電性聚合物 (a-1) 1.8 質量份、水溶性聚合物 (b-3) 0.2 質量份、水 94 質量份、以及異丙醇 4 質量份混合，製備導電性組成物。

相對於所獲得的導電性組成物的總質量，導電性聚合物 (a-1) 的含量為 1.8 質量%，水溶性聚合物 (B1) 的含量為 0.02 質量%，水溶性聚合物 (B2) 的含量為 0.18 質量%，水及異丙醇的含量的合計為 98 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，導電性聚

合物（a-1）的含量為 90 質量%，水溶性聚合物（B1）的含量為 1 質量%，水溶性聚合物（B2）的含量為 9 質量%。

對所獲得的導電性組成物評價塗佈性及導電性。將結果示於表 1。

【0161】 [表 1]

		實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	比較例 1
導電性聚合物 (A)	種類	a-1	a-1	a-1	a-1	a-1
	量[質量份]	1.8	1.98	1.8	1.98	1.8
水溶性聚合物 (B)	種類	b-1	b-1	b-2	b-2	b-3
	量[質量份]	0.2	0.02	0.2	0.02	0.2
	聚合起始劑	LPO	LPO	LPO	LPO	AMBN
	鏈轉移劑	n-DM	n-DM	n-DM	n-DM	n-DM
	聚合溶媒	MIBK、IPA	MIBK、IPA	乙酸乙酯	乙酸乙酯	IPA
溶劑 (C1)	水[質量份]	94	94	94	94	94
	IPA[質量份]	4	4	4	4	4
導電性組成物中的 含量 [質量%]	導電性聚合物 (A)	1.8	1.98	1.8	1.98	1.8
	水溶性聚合物(B1)	0.08	0.008	0.2	0.02	0.02
	水溶性聚合物(B2)	0.12	0.012	0	0	0.18
	溶劑 (C1)	98	98	98	98	98
固體成分中的 含量 [質量%]	導電性聚合物 (A)	90	99	90	99	90
	水溶性聚合物(B1)	4	0.4	10	1	1
	水溶性聚合物(B2)	6	0.6	0	0	9
塗佈性的評價	表面張力[mN/m]	27.9	45.7	30.6	43	49.6
導電性的評價	表面電阻值[Ω/□]	6.41×10 ⁶	2.67×10 ⁶	2.94×10 ⁶	1.32×10 ⁶	5.32×10 ⁶

【0162】 表 1 中的縮寫如以下所述。

- LPO：過氧化二月桂醯
- AMBN：偶氮雙甲基丁腈
- n-DM：正十二烷基硫醇
- MIBK：甲基異丁基酮
- IPA：異丙醇

【0163】 根據表 1 而明確，若對實施例 1、實施例 3 與比較例 1 進行比較，則雖然水溶性聚合物（b-1）或水溶性聚合物（b-2）與水溶性聚合物（b-3）的調配量相同，但實施例 1、實施例 3 中所獲得的導電性組成物的表面張力較比較例 1 中所獲得的導電性組成物低，塗佈性優異。尤其由實施例 3 中所獲得的導電性組成物形成的塗膜的導電性優異。

【0164】 若對實施例 2、實施例 4 與比較例 1 進行比較，則雖然水溶性聚合物（b-1）或水溶性聚合物（b-2）的調配量比水溶性聚合物（b-3）的調配量少，但實施例 2、實施例 4 中所獲得的導電性組成物的表面張力較比較例 1 中所獲得的導電性組成物低，塗佈性優異。另外，實施例 2、實施例 4 中所獲得的導電性組成物與比較例 1 中所獲得的導電性組成物的固體成分濃度相同，但由實施例 2、實施例 4 中所獲得的導電性組成物形成的塗膜的導電性較比較例 1 優異。

【0165】 「實施例 5」

將導電性聚合物（a-1）1.4 質量份、水溶性聚合物（b-1）0.2

質量份、水 94 質量份、異丙醇（IPA）4 質量份、以及吡啶 0.4 質量份混合，製備固體成分濃度為 2 質量%的導電性組成物。

相對於所獲得的導電性組成物的總質量，導電性聚合物（a-1）的含量為 1.4 質量%，水溶性聚合物（B1）的含量為 0.08 質量%，水溶性聚合物（B2）的含量為 0.12 質量%，水及異丙醇的含量的合計為 98 質量%，吡啶的含量為 0.4 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，導電性聚合物（a-1）的含量為 70 質量%，水溶性聚合物（B1）的含量為 4 質量%，水溶性聚合物（B2）的含量為 6 質量%，吡啶的含量為 20 質量%。

對所獲得的導電性組成物評價塗佈性、導電性及對抗蝕劑層的影響。將結果示於表 2。

【0166】 「實施例 6」

將導電性聚合物（a-1）1.52 質量份、水溶性聚合物（b-1）0.02 質量份、水 94 質量份、異丙醇（IPA）4 質量份、以及吡啶 0.46 質量份混合，製備固體成分濃度為 2 質量%的導電性組成物。

相對於所獲得的導電性組成物的總質量，導電性聚合物（a-1）的含量為 1.52 質量%，水溶性聚合物（B1）的含量為 0.008 質量%，水溶性聚合物（B2）的含量為 0.012 質量%，水及異丙醇的含量的合計為 98 質量%，吡啶的含量為 0.46 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，導電性聚合物（a-1）的含量為 76 質量%，水溶性聚合物（B1）的含量為

0.4 質量%，水溶性聚合物（B2）的含量為 0.6 質量%，吡啶的含量為 23 質量%。

對所獲得的導電性組成物評價塗佈性、導電性及對抗蝕劑層的影響。將結果示於表 2。

【0167】 「比較例 2」

與比較例 1 同樣地進行而製備固體成分濃度為 2 質量%的導電性組成物。

相對於所獲得的導電性組成物的總質量，導電性聚合物（a-1）的含量為 1.8 質量%，水溶性聚合物（B1）的含量為 0.02 質量%，水溶性聚合物（B2）的含量為 0.18 質量%，水及異丙醇的含量的合計為 98 質量%。

另外，相對於導電性組成物的固體成分的總質量，導電性聚合物（a-1）的含量為 90 質量%，水溶性聚合物（B1）的含量為 1 質量%，水溶性聚合物（B2）的含量為 9 質量%。

對所獲得的導電性組成物評價塗佈性、導電性及對抗蝕劑層的影響。將結果示於表 2。

【0168】 [表 2]

		實施例 5	實施例 6	比較例 2
導電性聚合物 (A)	種類	a-1	a-1	a-1
	量[質量份]	1.4	1.52	1.8
水溶性聚合物 (B)	種類	b-1	b-1	b-3
	量[質量份]	0.2	0.02	0.2
	聚合起始劑	LPO	LPO	AMBN
	鏈轉移劑	n-DM	n-DM	n-DM

	聚合溶媒	MIBK、IPA	MIBK、IPA	IPA
溶劑 (C1)	水[質量份]	94	94	94
	IPA[質量份]	4	4	4
鹼性化合物 (D)	種類	Py	Py	-
	量[質量份]	0.4	0.46	0
導電性組成物中的 含量 [質量%]	導電性聚合物(A)	1.4	1.52	1.8
	水溶性聚合物(B1)	0.08	0.008	0.02
	水溶性聚合物(B2)	0.12	0.012	0.18
	溶劑(C1)	98	98	98
	鹼性化合物(D)	0.4	0.46	0
固體成分中的 含量 [質量%]	導電性聚合物(A)	70	76	90
	水溶性聚合物(B1)	4	0.4	1
	水溶性聚合物(B2)	6	0.6	9
	鹼性化合物(D)	20	23	0
塗佈性的評價	表面張力[mN/m]	27.9	45.7	49.6
導電性的評價	表面電阻值[Ω/□]	6.41×10 ⁶	2.67×10 ⁶	5.32×10 ⁶
對抗蝕劑的影響的 評價		A	A	B

【0169】 表 2 中的簡稱如以下所述。

- ・LPO：過氧化二月桂醯
- ・AMBN：偶氮雙甲基丁腈
- ・n-DM：正十二烷基硫醇
- ・MIBK：甲基異丁基酮
- ・IPA：異丙醇
- ・Py：吡啶

【0170】 根據表 2 而明確，若對實施例 5 與比較例 2 進行比較，則雖然水溶性聚合物 (b-1) 與水溶性聚合物 (b-3) 的調配量相同，但實施例 5 中所獲得的導電性組成物的表面張力較比較例 2 中所獲得的導電性組成物低，塗佈性優異。另外，由實施例 5 中所獲得的導電性組成物可形成抗蝕劑層的膜厚變薄少、即對抗蝕劑層

的影響少的導電膜。

【0171】 若對實施例 6 與比較例 2 進行比較，則雖然水溶性聚合物（b-1）的調配量比水溶性聚合物（b-3）的調配量少，但實施例 6 中所獲得的導電性組成物的表面張力較比較例 2 中所獲得的導電性組成物低，塗佈性優異。另外，雖然實施例 6 中所獲得的導電性組成物與比較例 2 中所獲得的導電性組成物的固體成分濃度相同，但由實施例 6 中所獲得的導電性組成物形成的塗膜的導電性較比較例 2 優異。另外，由實施例 6 中所獲得的導電性組成物可形成抗蝕劑層的膜厚變薄少、即對抗蝕劑層的影響少的導電膜。

[產業上之可利用性]

【0172】 本發明的導電性組成物可形成顯示出良好的塗佈性及導電性的塗膜，從而可有效地用作亦能夠應用於下一代製程的半導體元件中的抗靜電劑。

【符號說明】

【0173】 無

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】 一種導電性組成物，含有導電性聚合物（A）、水溶性聚合物（B）、以及溶劑（C1），且

所述水溶性聚合物（B）包含下述通式（11）所表示的水溶性聚合物（B11），

相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物（B）中的下述通式（2）所表示的水溶性聚合物（B2）的含量為 0.15 質量%以下，

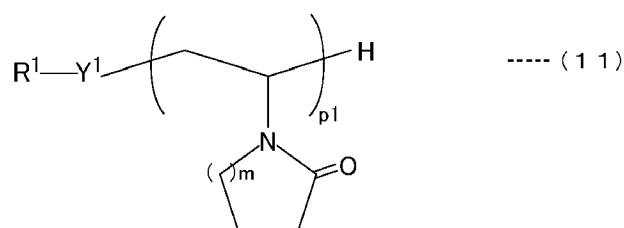
相對於所述導電性組成物的總質量，所述導電性聚合物（A）的含量為 0.1 質量%～5 質量%，

相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物（B11）的含量為 0.001 質量%～2 質量%，

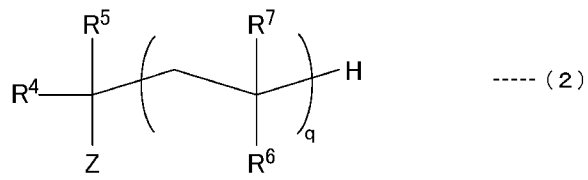
相對於所述導電性組成物的總質量，所述溶劑（C1）的含量為 50 質量%～99 質量%，

所述水溶性聚合物（B）是在滿足下述條件 1 的溶劑（C2）中，在具有碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基且不具有氰基及羥基的聚合起始劑的存在下，使水溶性乙烯基單體進行聚合而得者，

條件 1：50℃下的丙烯酸甲酯相對於所述溶劑（C2）的鏈轉移常數為 0.001 以下，



(式(11)中， R^1 表示碳數 6~20 的直鏈或分支鏈的烷基， Y^1 表示單鍵、-S-、-S(=O)-、-C(=O)-O-或-O-， $p1$ 表示平均重複數，且為 1~50 的數， m 為 1~5 的數)



(式(2)中， R^4 及 R^5 各自獨立地表示甲基或乙基， R^6 表示親水性基， R^7 表示氫原子或甲基， Z 表示氰基或羥基， q 表示平均重複數，且為 1~50 的數)。

【請求項 2】一種導電性組成物，含有導電性聚合物(A)、水溶性聚合物(B)、溶劑(C1)、以及鹼性化合物(D)，且

所述水溶性聚合物(B)包含下述通式(1)所表示的水溶性聚合物(B1)，

相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物(B)中的下述通式(2)所表示的水溶性聚合物(B2)的含量為 0.15 質量%以下，

相對於所述導電性組成物的總質量，所述導電性聚合物(A)的含量為 0.1 質量%~5 質量%，

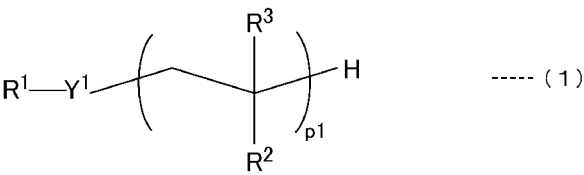
相對於所述導電性組成物的總質量，所述水溶性聚合物(B1)的含量為 0.001 質量%~1 質量%，

相對於所述導電性組成物的總質量，所述溶劑(C1)的含量為 50 質量%~99 質量%，

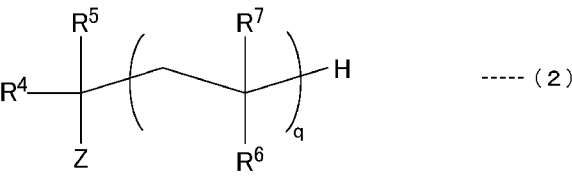
所述水溶性聚合物(B)是在滿足下述條件 1 的溶劑(C2)中，

在具有碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基且不具有氰基及羥基的聚合起始劑的存在下，使水溶性乙烯基單體進行聚合而得者，

條件 1：50℃下的丙烯酸甲酯相對於所述溶劑（C2）的鏈轉移常數為 0.001 以下，



（式（1）中，R¹表示碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基，R²表示親水性基，R³表示氫原子或甲基，Y¹表示單鍵、-S-、-S(=O)-、-C(=O)-O-或-O-，p1 表示平均重複數，且為 1～50 的數）



（式（2）中，R⁴及 R⁵各自獨立地表示甲基或乙基，R⁶表示親水性基，R⁷表示氫原子或甲基，Z 表示氰基或羥基，q 表示平均重複數，且為 1～50 的數）。

【請求項 3】 如請求項 1 或 2 所述的導電性組成物，其中所述水溶性聚合物（B）中的源自聚合起始劑的成分的辛醇/水分配係數（LogP）為 8.50 以上。

【請求項 4】 如請求項 1 或 2 所述的導電性組成物，其中所述導電性聚合物（A）為聚苯胺磺酸。

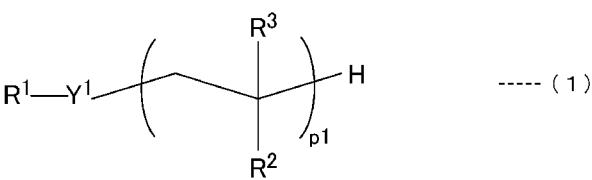
【請求項 5】 一種導電性組成物的製造方法，製造如請求項 2 所述的導電性組成物，且包括：製造水溶性聚合物（B）的步驟；以及將所獲得的水溶性聚合物（B）、導電性聚合物（A）、及溶劑（C1）

混合的步驟，

所述水溶性聚合物（B）包含下述通式（1）所表示的水溶性聚合物（B1），製造所述水溶性聚合物（B）的步驟包括：

聚合步驟，在滿足下述條件 1 的溶劑（C2）中，在具有碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基且不具有氰基及羥基的聚合起始劑的存在下，使水溶性乙烯基單體進行聚合，

條件 1：50℃下的丙烯酸甲酯相對於溶劑（C2）的鏈轉移常數為 0.001 以下；



（式（1）中，R¹表示碳數 6～20 的直鏈或分支鏈的烷基，R²表示親水性基，R³表示氫原子或甲基，Y¹表示單鍵、-S-、-S(=O)-、-C(=O)-O-或-O-，p1 表示平均重複數，且為 1～50 的數）。

【請求項 6】 如請求項 5 所述的導電性組成物的製造方法，其中所述聚合步驟是在具有末端疏水性基的鏈轉移劑的存在下進行。