



(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 I599603 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：105124498

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 14 日

(51)Int. Cl. : *C08K5/42 (2006.01)* *C08K5/13 (2006.01)*
C08L79/02 (2006.01) *H01B1/12 (2006.01)*
H01B5/14 (2006.01) *H01G4/18 (2006.01)*
H01G9/028 (2006.01)

(30)優先權：2009/06/12 日本 2009-140715
2009/09/04 日本 2009-204330
2009/12/25 日本 2009-294855
2010/03/23 日本 2010-066496

(71)申請人：出光興產股份有限公司 (日本) IDEMITSU KOSAN CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：小野寺真吾 ONODERA, SHINGO (JP)；黑田憲寬 KURODA, NORIHIRO (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200526709A

審查人員：趙偉志

申請專利範圍項數：26 項 圖式數：4 共 67 頁

(54)名稱

 π 共軛高分子組合物

(57)摘要

一種 π 共軛高分子組合物，其包含(a)溶劑、(b)溶解於上述溶劑中之以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子、(c)酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者、及(d)酚性化合物；上述成分(c)中，僅含上述酸性物質時，上述酸性物質與上述酚性化合物不同，僅含上述酸性物質之鹽時，上述酸性物質之鹽與上述酚性化合物不同，包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽兩者時，上述酸性物質及上述酸性物質之鹽之至少一者與酚性化合物不同。

公告本

發明摘要

※ 申請案號： 105124498

※ 申請日： 99.6.14

※IPC 分類：

C08K5/42 (2006.01)

C08K5/13 (2006.01)

C08L79/02 (2006.01)

H01B 1/2 (2006.01)

H01B 5/14 (2006.01)

H01G4/18 (2006.01)

H01G9/028 (2006.01)

【發明名稱】

 π 共軛高分子組合物

【中文】

一種 π 共軛高分子組合物，其包含(a)溶劑、(b)溶解於上述溶劑中之以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子、(c)酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者、及(d)酚性化合物；上述成分(c)中，僅含上述酸性物質時，上述酸性物質與上述酚性化合物不同，僅含上述酸性物質之鹽時，上述酸性物質之鹽與上述酚性化合物不同，包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽兩者時，上述酸性物質及上述酸性物質之鹽之至少一者與酚性化合物不同。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：(無)

【本代表圖之符號簡單說明】：

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：
(無)

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】

π 共軛高分子組合物

【技術領域】

本發明係關於一種 π 共軛高分子組合物。

【先前技術】

導電性高分子用於電解電容器或有機EL元件、及抗靜電膜、觸摸面板等廣泛之產業領域中。

作為導電性高分子之一種的聚苯胺除了其電特性以外，亦具有可由廉價之苯胺相對簡便地合成、且於顯示導電性之狀態下對於氧等表現出優異之穩定性的優點及特性。又，可利用專利文獻1中記載之方法，簡便地獲得高導電之聚苯胺。此處，專利文獻1中記載之聚苯胺組合物係經摻雜之聚苯胺溶解於溶劑中之溶解型聚苯胺組合物。

然而，專利文獻1中揭示之導電性聚苯胺組合物的耐熱性未必高，例如於105℃之惰性氣體中放置10天之情形時，存在電阻值上升為初始之10倍左右的問題。

另一方面，亦已知未溶解經摻雜之聚苯胺之分散型聚苯胺組合物。進而，亦已知藉由將磺酸作為摻雜劑而提高耐熱性(專利文獻2)。然而，分散型聚苯胺組合物存在若固形物成分僅為聚苯胺微粒子則獲得之成形體較脆之缺點。

為解決該課題，亦已知添加作為聚苯胺以外之固形物成分之黏合劑樹脂，由於黏合劑樹脂為絕緣體，因此存在所獲得之成形體之導電性變低之其他缺點。

又，由於分散型聚苯胺組合物中經摻雜之聚苯胺微粒子凝聚、

沈澱，因此於使用該分散型聚苯胺組合物製造成形體之情形時，存在製造時必須將該組合物加以混合而使聚苯胺微粒子分散於組合物中之缺點。

亦已知藉由於分散型聚苯胺組合物中添加磺酸而提高耐熱性(專利文獻3)。然而，由於專利文獻3中記載之發明亦為分散型，因此存在與上述相同之缺點。進而，使用專利文獻3中記載之「於分散型聚苯胺中添加有磺酸之導電性組合物」所製造之成形體與使用「於分散型聚苯胺中未添加磺酸之導電性組合物」所製造之成形體相比，存在導電性大幅度下降之缺點。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]國際公開第2005/052058號手冊

[專利文獻2】日本專利特開平7-238149號公報

[專利文獻3]日本專利特表2005-526876號公報

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種具有高導電性及高耐熱性、且 π 共軛高分子溶解於溶劑中之溶解性高分子組合物。

根據本發明，提供以下之 π 共軛高分子組合物等。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物係包含：

- (a)溶劑，
- (b)溶解於上述溶劑中之以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子，
- (c)酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者，以及
- (d)酚性化合物；

上述成分(c)中，僅含上述酸性物質時，上述酸性物質與上述酚性化合物不同，僅含上述酸性物質之鹽時，上述酸性物質之鹽與上述酚性化合物不同，包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽兩者時，上

述酸性物質及上述酸性物質之鹽之至少一者與酚性化合物不同。

本發明之第二 π 共軛高分子組合物，

至少使用下述(a)~(d)作為原料：

(a)溶劑

(b)溶解於上述溶劑中之以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子

(c)酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者

(d)酚性化合物

(上述成分(c)中，僅含上述酸性物質時，上述酸性物質與上述酚性化合物不同，僅含上述酸性物質之鹽時，上述酸性物質之鹽與上述酚性化合物不同，包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽兩者時，上述酸性物質及上述酸性物質之鹽之至少一者與酚性化合物不同)。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述成分(c)中，僅含上述酸性物質時，上述酸性物質與上述摻雜劑不同，僅含上述酸性物質之鹽時，上述酸性物質之鹽與上述摻雜劑不同，包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽兩者時，上述酸性物質及上述酸性物質之鹽之至少一者與上述摻雜劑不同。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，上述成分(c)中，僅含上述酸性物質時，上述酸性物質之酸度為5.0以下，僅含上述酸性物質之鹽時，為酸度5.0以下之酸性物質之鹽，包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽兩者時，滿足上述酸性物質之酸度為5.0以下及上述酸性物質之鹽為酸度5.0以下之酸性物質之鹽中之至少一條件。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述 π 共軛高分子包含氮原子，

上述摻雜劑為磺酸，

上述成分(c)中，僅含上述酸性物質時，該酸性物質為與上述摻雜劑相同或不同之磺酸，

僅含上述酸性物質之鹽時，該酸性物質之鹽為與上述摻雜劑相同或不同之磺酸之鹽，

包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽時，上述酸性物質及上述酸性物質之鹽之至少一者為與上述摻雜劑相同或不同之磺酸或磺酸之鹽，

且滿足式(1)；

$$0.21 \leq S1/N1 \leq 1.2 \dots (1)$$

(式中，S1為組合物中所含硫原子之莫耳數，N1為組合物中所含氮原子之莫耳數)。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述 π 共軛高分子包含氮原子，

上述摻雜劑為磺酸，

上述成分(c)中，僅含上述酸性物質時，該酸性物質為與上述摻雜劑相同或不同之磺酸，

僅含上述酸性物質之鹽時，該酸性物質之鹽為與上述摻雜劑相同或不同之磺酸之鹽，

包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽時，上述酸性物質及上述酸性物質之鹽之至少一者為與上述摻雜劑相同或不同之磺酸或磺酸之鹽，

僅含上述酸性物質時滿足式(2)，

僅含上述酸性物質之鹽時滿足式(3)，

包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽時滿足式(4)；

$$0.01 \leq S2/N2 \leq 0.5 \dots (2)$$

$$0.01 \leq S3/N3 \leq 0.5 \dots (3)$$

$$0.01 \leq S4/N4 \leq 0.5 \dots (4)$$

(式中，S2為組合物中所含全部酸性物質之硫原子的莫耳數總計，S3為組合物中所含全部酸性物質之鹽之硫原子的莫耳數總計，S4為組合物中所含全部酸性物質及酸性物質之鹽之硫原子的莫耳數總計，N2~N4為組合物中所含全部之以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之氮原子的莫耳數總計)。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述 π 共軛高分子包含氮原子，上述摻雜劑為磺酸，滿足式(5)；

$$0.2 \leq S5/N5 \leq 0.7 \dots (5)$$

(S5為組合物中所含以上述摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之硫原子的莫耳數總計，N5為組合物中所含由上述摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之氮原子的莫耳數總計)。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之成形體利用4端子法所測定之導電度為0.01 S/cm以上，

上述成形體係藉由如下方式而獲得：於形成有經圖案化之銻錫氧化物電極之玻璃基板上，於氮氣環境下將上述以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子500 mg溶解於甲苯10 g中而成之溶液1 ml，利用旋塗法以500 rpm塗佈15秒，於氮氣環境下於80℃乾燥5分鐘。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

成形體利用4端子法所測定之導電度為0.01 S/cm以上，

上述成形體係藉由如下方式而獲得：於形成有經圖案化之銻錫氧化物電極之玻璃基板上，於氮氣環境下將上述 π 共軛高分子組合物1 ml，利用旋塗法以500 rpm塗佈15秒，於氮氣環境下於80℃乾燥5分鐘。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

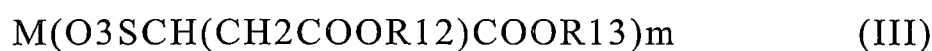
上述經摻雜之 π 共軛高分子為經質子化之經取代或未經取代之聚苯胺。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述經摻雜之 π 共軛高分子為利用磺酸而質子化之經取代或未經取代之聚苯胺。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述磺酸為下述式(III)所示磺基丁二酸衍生物；



(於式(III)中，

M為氫原子、有機自由基或無機自由基，

m為M之價數，

R₁₂及R₁₃分別獨立為烴基或-(R₁₄O)_r-R₁₅所示之基，R₁₄為烴基或亞矽烷基，R₁₅為氫原子、烴基或R₁₆Si-所示之基，R₁₆為烴基，三個R₁₆可相同或不同，r為1以上之整數)。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述酸性物質為有機酸。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子

組合物較好的是，

上述酸性物質或上述酸性物質之鹽為具有選自磺酸基、磷酸基、膦酸基及羧基中之一個以上之酸性基的1種以上之酸性物質或酸性物質之鹽。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述酸性物質為具有一個以上酸性基之環狀、鏈狀或支鏈烷基酸。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述酸性物質為具有一個以上酸性基之經取代或未經取代之芳香族酸。

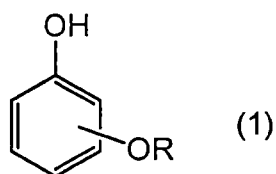
本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述芳香族酸為具有萘骨架之酸。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述酚性化合物為下述式(1)所示之酚性化合物；

[化9]



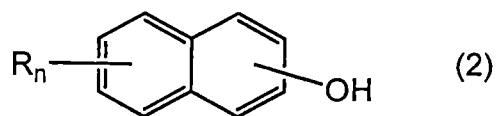
(式中，R為碳數1~20之烷基、烯基、環烷基、烷硫基、芳基、烷基芳基或芳烷基)。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子

組合物較好的是，

上述酚性化合物為下述式(2)所示之酚性化合物；

[化10]



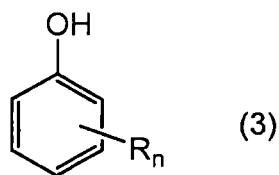
(式中，n為0~6之整數；

R分別為碳數2~10之烷基、烯基、烷硫基、碳數3~10之環烷基、碳數6~20之芳基、烷基芳基或芳烷基)。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，

上述酚性化合物為下述式(3)所示之酚性化合物；

[化11]



(式中，n為1~5之整數；

R分別為碳數2~10之烷基、烯基、烷硫基、碳數3~10之環烷基、碳數6~20之芳基、烷基芳基或芳烷基)。

本發明之第一電容器包含本發明之第一 π 共軛高分子組合物或本發明之第二 π 共軛高分子組合物。

本發明之第二電容器係使用本發明之第一 π 共軛高分子組合物或本發明之第二 π 共軛高分子組合物而製造。

本發明之導電性成形體係使本發明之第一 π 共軛高分子組合物或本發明之第二 π 共軛高分子組合物成形而成。

本發明之導電性膜係使本發明之第一 π 共軛高分子組合物或本發明之第二 π 共軛高分子組合物成膜而成。

本發明之表面導電性物品係將本發明之第一 π 共軛高分子組合物或本發明之第二 π 共軛高分子組合物塗佈於基材上而成。

本發明之表面導電性物品較好的是上述基材為樹脂膜。

本發明之導電性物品係將本發明之第一 π 共軛高分子組合物或本發明之第二 π 共軛高分子組合物與基材混合而成。

本發明之第三 π 共軛高分子組合物包含經摻雜之 π 共軛高分子、及酸性物質或酸性物質之鹽，

上述經摻雜之 π 共軛高分子為利用磺基丁二酸衍生物而質子化之經取代或未經取代之聚苯胺，

上述酸性物質為具有磺酸基且具有蔡骨架之酸，進而包含酚性化合物。

根據本發明，可提供一種具有高導電性及高耐熱性、且 π 共軛高分子溶解於溶劑中之溶解性高分子組合物。

【圖式簡單說明】

圖1係表示表面形成有銦錫氧化物(ITO)電極之玻璃基板的上表面之圖；

圖2係表示削去 π 共軛高分子薄膜而使ITO電極之端子露出於表面之玻璃基板的上表面之圖；

圖3係表示削去 π 共軛高分子組合物薄膜而使ITO電極之端子露出於表面之玻璃基板的上表面之圖；及

圖4係表示削去導電性聚苯胺薄膜而使ITO電極之端子露出於表面之玻璃基板的上表面之圖。

【實施方式】

本發明之第一 π 共軛高分子組合物包含(a)溶劑、(b)溶解於該溶劑

中之 π 共軛高分子、(c)酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者、以及(d)酚性化合物。

π 共軛高分子為以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子。下文詳細敘述。

(c)中僅含酸性物質時，酸性物質與酚性化合物不同，僅含酸性物質之鹽時，酸性物質之鹽與酚性化合物不同，包含酸性物質及酸性物質之鹽兩者時，酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者與酚性化合物不同。

下文詳細敘述酸性物質、酸性物質之鹽及酚性化合物。

再者，本發明之第一 π 共軛高分子組合物例如可將溶劑、溶解於該溶劑中之 π 共軛高分子、酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者、及酚性化合物加以混合而獲得。

本發明之第二 π 共軛高分子組合物為藉由使用(a)溶劑、(b)溶解於該溶劑中之 π 共軛高分子、(c)酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者、及(d)酚性化合物作為原料而製造之 π 共軛高分子組合物。

成分(c)中，僅含酸性物質時，酸性物質與酚性化合物不同，僅含酸性物質之鹽時，酸性物質之鹽與酚性化合物不同，包含酸性物質及酸性物質之鹽兩者時，酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者與酚性化合物不同。

下文詳細敘述酸性物質、酸性物質之鹽及酚性化合物。

再者，本發明之第二 π 共軛高分子組合物例如可將溶劑、溶解於該溶劑中之 π 共軛高分子、酸性物質及酸性物質之鹽之至少一者、及酚性化合物加以混合而獲得。

再者，以下，本發明之組合物為包含本發明之第一 π 共軛高分子組合物及本發明之第二 π 共軛高分子組合物兩者之概念。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及/或本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是，成分(c)中，僅含酸性物質時，酸性物質與摻雜

劑不同，僅含酸性物質之鹽時，酸性物質之鹽與摻雜劑不同，包含酸性物質及酸性物質之鹽兩者時，酸性物質及酸性物質之鹽中之至少一者與摻雜劑不同。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及/或本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是：上述成分(c)中，僅含上述酸性物質時，上述酸性物質之酸度為5.0以下，僅含上述酸性物質之鹽時，為酸度5.0以下之酸性物質之鹽，包含上述酸性物質及上述酸性物質之鹽兩者時，滿足上述酸性物質之酸度為5.0以下及上述酸性物質之鹽為酸度5.0以下之酸性物質之鹽中之至少一條件。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及/或本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是， π 共軛高分子包含氮原子，摻雜劑為磺酸，成分(c)中，僅含酸性物質時，該酸性物質為與摻雜劑相同或不同之磺酸，僅含酸性物質之鹽時，該酸性物質之鹽為與摻雜劑相同或不同之磺酸之鹽，包含酸性物質及酸性物質之鹽時，酸性物質及酸性物質之鹽為與摻雜劑相同或不同之磺酸或磺酸之鹽，滿足下述式(1)。

$$0.21 \leq S_1/N_1 \leq 1.2 \cdots (1)$$

(此處， S_1 為組合物中所含硫原子之莫耳數， N_1 表示組合物中所含氮原子之莫耳數)。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及/或本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是， π 共軛高分子包含氮原子，摻雜劑為磺酸，成分(c)中，僅含酸性物質時，該酸性物質為與摻雜劑相同或不同之磺酸，僅含酸性物質之鹽時，該酸性物質之鹽為與摻雜劑相同或不同之磺酸之鹽，包含酸性物質及上述酸性物質之鹽時，酸性物質及酸性物質之鹽為與摻雜劑相同或不同之磺酸或磺酸之鹽。

又，較好的是於僅含酸性物質時滿足式(2)，僅含酸性物質之鹽之情形時滿足式(3)，包含酸性物質及酸性物質之鹽時滿足式(4)。

$$0.01 \leq S_2/N_2 \leq 0.5 \dots (2)$$

$$0.01 \leq S_3/N_3 \leq 0.5 \dots (3)$$

$$0.01 \leq S_4/N_4 \leq 0.5 \dots (4)$$

此處， S_2 為組合物中所含全部酸性物質之硫原子的莫耳數總計， N_2 表示組合物中所含全部之以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之氮原子的莫耳數總計， S_3 為組合物中所含全部酸性物質之鹽之硫原子的莫耳數總計， N_3 意指組合物中所含全部之以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之氮原子的莫耳數總計， S_4 為組合物中所含全部酸性物質及酸性物質之鹽之硫原子的莫耳數總計， N_4 表示組合物中所含全部之以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之氮原子的莫耳數總計。

本發明之第一 π 共軛高分子組合物及/或本發明之第二 π 共軛高分子組合物較好的是， π 共軛高分子為包含氮原子之 π 共軛高分子，摻雜劑為磺酸，依據式(5)。

$$0.2 \leq S_5/N_5 \leq 0.7 \dots (5)$$

此處， S_5 為組合物中所含上述以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之硫原子的莫耳數總計， N_5 為組合物中所含由上述摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之氮原子的莫耳數總計。

再者，氮原子及硫原子之莫耳數為利用有機元素分析法測定出之值。

上述 π 共軛高分子較好的是重量平均分子量為1,000以上，更好的是1,000~1,000,000。

此處，所謂 π 共軛高分子係指具有 π 共軛主鏈之高分子，該 π 共軛主鏈具有雙鍵與單鍵交替排列之結構。

作為上述 π 共軛高分子之具體例，可列舉：經取代或未經取代之聚苯胺、聚吡咯、聚噻吩、聚苯、聚對苯乙炔、及該等之衍生物等，就廣泛使用性及經濟性方面而言，較好的是經取代或未經取代之聚苯

胺及/或聚苯胺衍生物。

於 π 共軛高分子為聚苯胺之情形時，聚苯胺之重量平均分子量較好的是20,000以上，更好的是1,000,000。若聚苯胺之重量分子量未達20,000，則有由組合物所獲得之導電性物品之強度或延伸性下降之虞。

又，分子量分佈例如為1.5~10.0。就導電率之觀點而言，較好的是分子量分佈較小者，但就對溶劑之溶解性及成形性之觀點而言，亦存在分子量分佈較寬者較好之情形。

上述分子量及分子量分佈可利用凝膠滲透層析法(GPC, gel-permeation chromatography)測定。

本發明之組合物之經摻雜的 π 共軛高分子溶解於溶劑中。此處，所謂溶解係指 π 共軛高分子以分子單位均勻地溶解於溶劑中。藉此，於使溶劑乾燥時，獲得無明確之晶界、均勻之 π 共軛高分子之覆膜。

經摻雜之 π 共軛高分子係以摻雜劑摻雜。

此處，所謂 π 共軛高分子以摻雜劑摻雜，係指以摻雜劑對 π 共軛高分子中注入可自由地移動之電荷轉移體(載體)。

經摻雜之 π 共軛高分子之摻雜率 a 較好的是 $0 < a < 1$ ，更好的是0.7以下，進而較好的是 $0.2 < a < 0.7$ ，最好的是 $0.4 < a < 0.7$ 。

再者，所謂摻雜率，通常係以(摻雜於導電性高分子中之摻雜劑分子之莫耳數)/(導電性高分子之單體單元)定義。於經摻雜之 π 共軛高分子為聚苯胺複合體之情形時，較好的是 $0 < a < 1$ ，更好的是0.7以下，進而較好的是 $0.2 < a < 0.7$ ，最好的是 $0.4 < a < 0.7$ 。

再者，若摻雜率為0.2以下，則有導電性及 π 共軛高分子對溶劑之溶解性下降之虞。又，若摻雜率達到0.7以上，則導電性下降。

摻雜劑之摻雜率 a 為0.5係指相對於2個氮原子而摻雜1分子之摻雜劑。

又，較好的是以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之成形體的導電度為0.01 S/cm以上。導電度係利用4端子法測定。

此處，成形體係利用以下方式而獲得。將「以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子500 mg」溶解於甲苯10 g中，製成導電度測定用溶液。於圖1所示之藉由圖案化而於表面上形成有銦錫氧化物(ITO, indium tin oxide)電極2之玻璃基板1的上表面，塗佈導電度測定用溶液1 ml。具體而言，係利用旋塗法進行塗佈。此處利用旋塗法之塗佈係於氮氣環境下進行。又，旋塗法之向玻璃基板上滴加導電度測定用溶液後之玻璃基板旋轉時間為15秒鐘。又，旋塗法之玻璃基板旋轉速度為500 rpm。其後，使玻璃基板乾燥而形成 π 共軛高分子薄膜。此處乾燥係於氮氣環境下進行。又，乾燥時間為5分鐘。又，乾燥溫度為80℃。

所謂此處之成形體，係指形成於玻璃基板上之 π 共軛高分子的成形體本身。再者，導電率例如利用以下方式而獲得。

使 π 共軛高分子薄膜乾燥後，如圖2所示，於氮氣環境下削去 π 共軛高分子薄膜3之覆蓋ITO電極之端子的部分，使ITO電極之端子露出於表面。使用露出於表面之ITO電極之端子，使用三菱化學公司製造之電阻率計，利用4端子法測定導電度。

較好的是 π 共軛高分子組合物之成形體之導電度達到0.01 s/cm以上。導電度係利用4端子法測定。

此處，成形體係利用以下方式獲得。於圖1所示之藉由圖案化而於表面上形成有ITO電極2之玻璃基板1之上表面，塗佈 π 共軛高分子組合物1 ml。具體而言，係利用旋塗法進行塗佈。此處利用旋塗法之塗佈係於氮氣環境下進行。又，旋塗法之向玻璃基板上滴加 π 共軛高分子組合物後之玻璃基板旋轉時間為15秒鐘。又，旋塗法之玻璃基板旋轉速度為500 rpm。其後，使玻璃基板乾燥，形成 π 共軛高分子組合物薄膜。此處乾燥係於氮氣環境下進行。又，乾燥時間為5分鐘。

又，乾燥溫度為80℃。

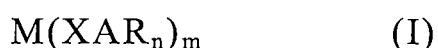
所謂此處之成形體，係指形成於玻璃基板上之 π 共軛高分子組合物之成形體本身。再者，導電率例如係利用以下方式獲得。使 π 共軛高分子組合物薄膜乾燥後，如圖3所示，於氬氣環境下削去 π 共軛高分子組合物薄膜4之覆蓋ITO電極之端子的部分，使ITO電極之端子露出於表面。使用露出於表面之ITO電極之端子，使用三菱化學公司製造之電阻率計，利用4端子法測定導電度。

以摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子較好的是經質子化之經取代或未經取代之聚苯胺。

作為摻雜劑，例如可列舉有機質子酸或其鹽。

作為經取代之聚苯胺之取代基，例如可列舉：甲基、乙基、己基、辛基等直鏈或支鏈烴基；甲氧基、苯氧基等烷氧基；芳氧基； CF_3 基等含鹵素烴基等。

上述經質子化之經取代或未經取代之聚苯胺較好的是利用下述式(I)所示有機質子酸或其鹽而質子化之經取代或未經取代的聚苯胺。



於上述式(I)中，M為氫原子、有機自由基或無機自由基。

作為上述有機自由基，例如可列舉：吡啶鎗基、咪唑鎗基、苯銨基等。作為上述無機自由基，例如可列舉：鈉、鋰、鉀、銻、銨等。

X為酸性基，例如可列舉： $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{PO}_3^{2-}$ 、 $-\text{PO}_4(\text{OH})^-$ 、 $-\text{OPO}_3^{2-}$ 、 $-\text{OPO}_2(\text{OH})^-$ 、 $-\text{COO}^-$ 所示之基等，較好的是 $-\text{SO}_3^-$ 所示之基。

A為可包含取代基之烴基。

作為該烴基，例如可列舉：碳數1~24之直鏈或支鏈狀烷基；烯基；環戊基、環己基、環庚基、環辛基、薄荷腦基等可包含取代基之環烷基；聯環己基、降萘基、金剛烷基等可縮合之二環烷基或聚環烷

基；苯基、甲苯磺醯基、硫苯基、吡咯啉基、吡啶基、呋喃基等包含可含有取代基之芳香環的芳基；萘基、蒽基、萸基、1,2,3,4-四氫萘基、二氫茛基、喹啉基、吲哚基等可縮合之二芳基或聚芳基；烷基芳基等；對應之 $(n+1)$ 價基。

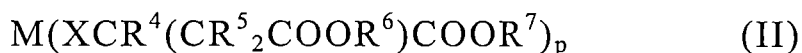
R分別獨立為 $-R^1$ 、 $-OR^1$ 、 $-COR^1$ 、 $-COOR^1$ 、 $-CO(COR^1)$ 、或 $-CO(COOR^1)$ 所示之取代基。

此處， R^1 為可包含碳數4以上之取代基之烴基、矽烷基、烷基矽烷基、 $-(R^2O)_x-R^3$ 所示之基、或 $-(OSiR^3_2)_x-OR^3$ (R^2 為伸烷基、 R^3 為可分別相同或不同之烴基， x 為1以上之整數)所示之基。

作為 R^1 之烴基之例，可列舉：直鏈或支鏈丁基、戊基、己基、庚基、辛基、壬基、癸基、十二烷基、十五烷基、二十烷基等。

n 為2以上之整數。 m 為 M 之價數。

式(I)所示之有機質子酸或其鹽較好的是二烷基苯磺酸、二烷基萘磺酸、磺基苯二甲酸酯、或下述式(II)所示之有機質子酸或其鹽。



於上述式(II)中， M 及 X 與式(I)相同。

p 為 M 之價數。

R^4 及 R^5 分別獨立為氫原子、烴基或 R^8_3Si -所示之基(此處， R^8 為烴基，三個 R^8 可相同或不同)。

作為 R^4 及 R^5 之烴基，可列舉：碳數1~24之直鏈或支鏈狀烷基；包含芳香環之芳基；烷基芳基等。

R^8 之烴基與 R^4 及 R^5 之烴基相同。

R^6 及 R^7 分別獨立為烴基或 $-(R^9O)_q-R^{10}$ 所示之基[此處， R^9 為烴基或亞矽烷基， R^{10} 為氫原子、烴基或 R^{11}_3Si -所示之基(R^{11} 為烴基，三個 R^{11} 可相同或不同)， q 為1以上之整數]。

作為 R^6 及 R^7 之烴基，可列舉：碳數1~24、較好的是碳數4以上之

直鏈或支鏈狀烷基；包含芳香環之芳基；烷基芳基等。

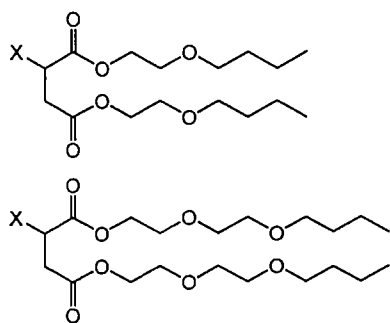
作為 R^6 及 R^7 之烴基之具體例，可列舉：直鏈或支鏈狀丁基、戊基、己基、辛基、癸基等。

作為 R^9 之烴基，為碳數1~24之直鏈或支鏈狀伸烷基；包含芳香環之伸芳基；烷基伸芳基；芳基伸烷基等。

又，作為 R^{10} 及 R^{11} 之烴基，與 R^4 及 R^5 之情形相同。 q 較好的是1~10之整數。

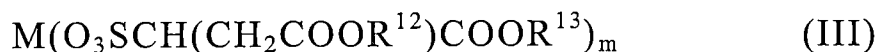
作為 R^6 及 R^7 為 $-(R^9O)_n-R^{10}$ 所示之基之情形時的式(II)所示之有機質子酸或其鹽之具體例，可列舉下述式所示之酸。

[化1]



(式中，X為 $-\text{SO}_3$ 所示之基等)。

下述式(II)所示之化合物(有機質子酸(II)或其鹽)較好的是下述式(III)所示之磺基丁二酸衍生物(以下，有時簡稱為磺基丁二酸衍生物(III))。



於上述式(III)中，M及 m 與上述式(I)相同。

R^{12} 及 R^{13} 分別獨立為烴基或 $-(R^{14}\text{O})_r-R^{15}$ 所示之基[此處， R^{14} 為烴基或亞矽烷基， R^{15} 為氫原子、烴基或 $R^{16}_3\text{Si}$ -所示之基(此處， R^{16} 為烴基，三個 R^{16} 可相同或不同)， r 為1以上之整數]。

R^{12} 及 R^{13} 之烴基與 R^6 及 R^7 之烴基相同。

R^{14} 之烴基與 R^9 之烴基相同。又， R^{15} 及 R^{16} 之烴基與 R^4 及 R^5 之烴基相同。

r 較好的是1~10之整數。

R^{12} 及 R^{13} 為 $-(R^{14}O)_r-R^{15}$ 所示之基之情形時之式(III)所示之有機質子酸或其鹽的具體例與 R^6 及 R^7 為 $-(R^9O)_n-R^{10}$ 所示之基之情形時之式(II)所示之有機質子酸或其鹽相同。

R^{12} 及 R^{13} 之烴基與 R^6 及 R^7 之烴基相同，較好的是丁基、己基、2-乙基己基、癸基等。

酸性物質可為作為有機化合物之酸之有機酸、作為無機化合物之酸的無機酸之任一者，較好的是有機酸。

作為本發明之組合物所包含之酸性物質，較好的是含有一個以上之磺酸基、磷酸基、麟酸基、羧基等作為酸性之基的酸性基之有機酸。

具有上述磺酸基之有機酸較好的是具有一個以上之磺酸基的環狀、鏈狀或支鏈烷基磺酸，經取代或未經取代之芳香族磺酸，或聚磺酸。

作為上述烷基磺酸，例如可列舉：甲磺酸、乙磺酸、二2-乙基己基磺基丁二酸。

作為上述芳香族磺酸，例如可列舉：具有苯環之磺酸、具有萘骨架之磺酸、具有蒽骨架之磺酸。又，作為上述芳香族磺酸，可列舉：經取代或未經取代之苯磺酸、萘磺酸及蒽磺酸。此處取代基例如為選自由烷基、烷氧基、羥基、硝基、羧基、鹼基所組成之群中之取代基，可由1種個以上取代。例如可列舉：萘磺酸、十二烷基苯磺酸、蒽醌磺酸。作為上述芳香族磺酸，較好的是經取代或未經取代之萘磺酸。

上述聚磺酸為高分子鏈之主鏈、或側鏈上經複數個磺酸基取代

之磺酸。例如可列舉聚苯乙烯磺酸。

此處烷基較好的是碳數1~18之直鏈或支鏈烷基。

具有上述羧基之有機酸較好的是具有一個以上之羧基的環狀、鏈狀或支鏈烷基羧酸，經取代或未經取代之芳香族羧酸。

作為上述烷基羧酸，例如可列舉：十一烯酸、環己甲酸、2-乙基己酸等。

作為上述芳香族羧酸，可列舉：經取代或未經取代之苯羧酸及萘羧酸等。此處取代基例如為選自由磺酸基、烷基、烷氧基、羥基、硝基、醯基所組成之群中之取代基，可由1個以上取代。例如可列舉：水楊酸、苯甲酸、萘甲酸、均苯三酸等。

此處烷基較好的是碳數1~18之直鏈或支鏈烷基。

具有上述磷酸基或膦酸基之有機酸較好的是具有一個以上之磷酸基或膦酸基的環狀、鏈狀或支鏈烷基磷酸或膦酸，經取代或未經取代之芳香族磷酸或膦酸。

作為上述烷基磷酸或膦酸，例如可列舉：十二烷基磷酸、磷酸氫雙(2-乙基己基)酯等。

作為上述芳香族磷酸或膦酸，可列舉：經取代或未經取代之苯磺酸或膦酸、及萘磺酸或膦酸等。此處取代基例如為選自由烷基、烷氧基、羥基、硝基、羧基、醯基所組成之群中之取代基，可由1個以上取代。例如可列舉苯基膦酸等。

此處烷基較好的是碳數1~18之直鏈或支鏈烷基。

作為本發明之組合物所包含之酸性物質的鹽，可列舉上述酸性物質之鹽。

又，本發明之組合物可包含一種以上之上述酸性物質或其鹽。進而，本發明之組合物可包含不同之複數種酸性物質。又，本發明之組合物可包含不同之複數種酸性物質。又，本發明之組合物可包含不

同之複數種酸性物質及酸性物質之鹽。

上述酸性物質較好的是酸度(pKa)為5.0以下。再者，酸度(pKa)之下限並無特別限制，例如於添加酸度為-4.0以下之酸性物質之情形時，有可能導致 π 共軛高分子劣化。

酸度(pKa)係利用計算化學法定義。即，使用如下Journal of Physical Chemistry之1995年，第99卷，p.2224中所記載之方法：利用A. Klamt等人開發出之量子化學計算，計算出分子表面之電荷密度，算出異種分子間之相互作用而作為活性係數。

具體而言，係使用「TURBOMOLE Version 6.1」(COSMO logic公司製造)，基底函數使用TZVP，使結構最佳化，使用該結構，利用「COSMO therm Version C2.1 Release 01.10」(COSMO logic公司製造)進行COSMO-RS法計算。

此處，向「COSMO therm Version C2.1 Release 01.10」中輸入25℃之水溶劑中的條件、分子之化學式、及脫質子之分子之化學式，而算出pKa。

於本發明之組合物中，酸性物質及酸性物質之鹽的至少一者之含量較好的是相對於經摻雜之 π 共軛高分子100質量份為1~1000質量份，更好的是10~100質量份。

本發明之組合物中所含溶劑較好的是有機溶劑。

上述溶劑可為實質上不與水混合之有機溶劑(非水溶性有機溶劑)，亦可為水溶性有機溶劑。

作為非水溶性有機溶劑，例如可列舉：苯、甲苯、二甲苯、乙基苯、萘滿等烴系溶劑；二氯甲烷、氯仿、四氯化碳、二氯乙烷、四氯乙烷等含鹵素系溶劑；乙酸乙酯等酯系溶劑等。該等之中，就經摻雜之聚苯胺之溶解性優異方面而言，較好的是甲苯、二甲苯、氯仿、三氯乙烷及乙酸乙酯。

作為水溶性有機溶劑，可列舉：醇類；丙酮、甲基乙基酮之類的酮類；四氫呋喃、二噁烷等極性醚類；N-甲基吡咯啉酮等非質子性極性溶劑等。

本發明之組合物所包含之經摻雜的聚苯胺及下述酚性化合物溶解於2-丁醇、2-戊醇、苄醇等醇中。就醇與甲苯等不同並降低環境負荷之觀點而言較好。

又，使用有機溶劑時，於以下方面而言較好：藉由以99~50:1~50之質量比使用非水溶性有機溶劑與水溶性有機溶劑之混合有機溶劑，而於保存本發明之組合物時，可防止凝膠等之產生，從而長期保存。

作為混合有機溶劑之非水溶性有機溶劑，可使用低極性有機溶劑。例如較好的是甲苯或氯仿。又，作為混合有機溶劑之水溶性有機溶劑，可使用高極性有機溶劑。例如較好的是甲醇、乙醇、異丙醇、2-甲氧基乙醇，2-乙氧基乙醇、丙酮、甲基乙基酮、甲基異丁基酮、四氫呋喃或二乙醚。

有機溶劑中之經摻雜之 π 共軛高分子的比例取決於有機溶劑之種類，通常為900 g/L以下，較好的是0.01~300 g/L以下之範圍。若經摻雜之 π 共軛高分子之含量過多，則變得無法保持溶液狀態，使成形體成形時之操作變得困難，有損成形體之均勻性，並且產生成形體之電特性或機械強度、透明性下降。另一方面，若經摻雜之 π 共軛高分子之含量過少，則利用下述方法成膜時，存在僅可製造非常薄之膜、難以製造均勻之導電性膜之虞。

本發明之組合物進而包含酚性化合物。酚性化合物與上述酸性物質或酸性物質之鹽不同。

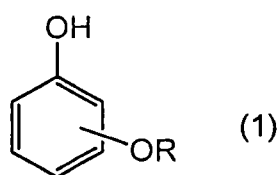
本發明之組合物所含酚性化合物並無特別限定，為ArOH(此處，Ar為芳基或經取代之芳基)所示之化合物。具體而言可例示：苯酚，鄰、間或對甲酚，鄰、間或對乙基苯酚，鄰、間或對丙基苯酚，鄰、

間或對丁基苯酚，鄰、間或對氯苯酚，水楊酸，羥基苯甲酸，羥基萘等精取代之酚類；鄰苯二酚、間苯二酚等多酚性化合物；及酚類樹脂、聚苯酚、聚(羥基苯乙烯)等高分子化合物等。

酚性化合物相對於經摻雜之 π 共軛高分子1 g之莫耳濃度較好的是1 mmol/g~50 mmol/g之範圍。若酚性化合物之添加量過少，則有未獲得導電率之改善效果之虞。又，於過多之情形時，亦有以下之虞：損害組合物之均勻性，或揮發除去時需要較多之熱或時間等勞動力，結果成為有損透明性或電特性之材料。尤其好的是2 mmol/g~20 mmol/g之範圍。

包含酚性化合物之本發明之組合物較好的是酚性化合物為下述式(1)所示之酚性化合物，進而較好的是式(1)所示之酚性化合物及經摻雜之 π 共軛高分子之重量比(酚性化合物/ π 共軛高分子)為0.01~10.0。

[化2]



(式中，R為碳數1~20之烷基、烯基、環烷基、烷硫基、芳基、烷基芳基或芳烷基)。

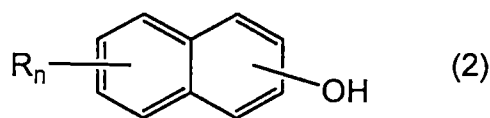
於式(1)所示之酚性化合物中，-OR之取代位置較好的是相對於酚性羥基為間位或對位。可藉由將-OR之取代位置設為間位或對位，而降低酚性羥基之位阻，進一步提高組合物之導電性。

可使用下述式(2)所示之酚性化合物代替上述式(1)所示之酚性化合物。

包含酚性化合物之本發明之組合物較好的是酚性化合物為下述

式(2)所示之酚性化合物，進而較好的是式(2)所示之酚性化合物及經摻雜之 π 共軛高分子的重量比(酚性化合物/ π 共軛高分子)為0.01~5.0。

[化3]



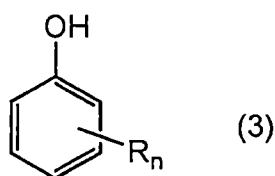
(式中，n為0~6之整數。

R分別為碳數2~10之烷基、烯基、烷硫基、碳數3~10之環烷基、碳數6~20之芳基、烷基芳基或芳烷基)。

又，可使用式(3)所示之酚性化合物代替上述式(1)所示之酚性化合物。

包含酚性化合物之本發明之組合物較好的是酚性化合物為下述式(3)所示之酚性化合物，進而較好的是式(3)所示之酚性化合物及經摻雜之 π 共軛高分子之重量比(酚性化合物/ π 共軛高分子)為0.01~10.0。

[化4]



(式中，n為1~5之整數。

R分別為碳數2~10之烷基、烯基、烷硫基、碳數3~10之環烷基、碳數6~20之芳基、烷基芳基或芳烷基)。

關於上述式(1)、(2)及(3)之R，

作為烷基，可列舉：甲基、乙基、丙基、異丙基、丁基、異丁基、第三丁基等。

作為烯基，可列舉上述烷基之分子內具有不飽和鍵之取代基。

作為環烷基，可列舉：環戊烷、環己烷等。

作為烷硫基，可列舉：甲硫基、乙硫基等。

作為芳基，可列舉：苯基、萘基等。

作為烷基芳基及芳烷基，可列舉將上述烷基與芳基加以組合而獲得之取代基等。

該等基中，作為R，較好的是甲基或乙基。

本發明之組合物例如15%重量以上、50重量%以上、70重量%以上、及100重量%可包含 π 共軛高分子、酸性物質及/或酸性物質之鹽、溶劑及酚性化合物。

除該等必需成分以外，本發明之組合物於無損本發明之效果之範圍內，亦可包含其他樹脂、無機材料、硬化劑、塑化劑等。

其他樹脂例如可以黏合劑基材或塑化劑、基質基材等之形式添加，作為其具體例，例如可列舉：聚乙烯或聚丙烯等聚烯烴，氯化聚烯烴、聚苯乙烯、聚酯、聚醯胺、聚縮醛、聚對苯二甲酸乙二酯、聚碳酸酯、聚乙二醇、聚環氧乙烷、聚丙烯酸、聚丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸酯、聚乙烯醇等。

又，亦可代替樹脂或與樹脂一併使用可形成環氧樹脂、胺基甲酸酯樹脂、酚類樹脂等熱硬化性樹脂之前驅物。

無機材料例如係為了提高強度、表面硬度、尺寸穩定性等機械物性等而添加，作為其具體例，例如可列舉：二氧化矽(silica)、二氧化鈦(titania)、氧化鋁(alumina)等。

硬化劑例如係為了提高強度、表面硬度、尺寸穩定性等機械物性等而添加，作為其具體例，例如可列舉：酚類樹脂等熱硬化劑、由丙烯酸酯系單體與光聚合性起始劑所獲得之光硬化劑等。

塑化劑例如係為了提高拉伸強度或彎曲強度等機械特性等而添

加，作為其具體例，例如可列舉鄰苯二甲酸酯類或磷酸酯類等。

本發明之組合物可利用眾所周知之方法而製備，例如可利用WO 05/052058中揭示之方法而製備。

由本發明之組合物獲得導電性成形體。

例如可藉由將向溶解於有機溶劑中之聚苯胺與質子酸之複合體中添加有少量具有酚性羥基之化合物而成的組合物塗佈於玻璃等，而獲得作為導電性聚苯胺組合物之成形體的膜。此處可藉由於塗佈前進而添加酸性物質或其鹽，而使塗佈後所獲得之導電性聚苯胺組合物之成形體成為耐熱性優異之導電性物品。

[實施例]

製造例1

[經質子化之聚苯胺之製造]

將使Aerosol OT(二-2-乙基己基磺基丁二酸鈉，純度75%以上，和光純藥工業製造)144 g於甲苯4 L中攪拌溶解而製備之溶液，放入置於氮氣流下之30 L玻璃反應器(附有機械式攪拌器、套管、溫度計及滴液漏斗)中，進而於該溶液中添加150 g原料苯胺，進行攪拌溶解。開始利用冷媒之燒瓶之攪拌冷卻，將1N鹽酸12 L添加至溶液中。其次，於溶液溫度冷卻至-3℃之狀態下，利用滴液漏斗滴加將214 g過硫酸銨溶解於1N鹽酸4 L中而成之溶液，以3小時10分鐘完成。自滴加開始至18小時30分鐘期間，於將溶液內溫保持為0℃±1℃之狀態下進行攪拌。其後，添加甲苯8 L，使溶液溫度上升至19℃並靜置。將藉由靜置而分離成二相之水相(下相)自反應器下部排出，獲得粗聚苯胺複合體甲苯溶液。

向所獲得之複合體溶液中添加離子交換水4 L並進行攪拌後，進行靜置而將水相分離。再次進行該操作後，以1N鹽酸水溶液4 L同樣地清洗複合體溶液，靜置後，分離酸性水溶液，回收聚苯胺複合體之

甲苯溶液。利用#5C濾紙除去該複合體溶液中所含之若干不溶物，回收可溶於甲苯中之聚苯胺複合體之甲苯溶液。將該溶液移至蒸發器中，以60℃之熱水浴進行加溫並減壓，藉此蒸發餾去揮發分，獲得208 g聚苯胺複合體(經質子化之聚苯胺)。

關於所獲得之聚苯胺複合體，以下表示實質上除去揮發分之情形時之元素分析結果。根據基於苯胺原料之氮重量%及基於磺基丁二酸酯之硫重量%的比率，本複合體中之苯胺單體單元/磺基丁二酸酯之莫耳分率為0.62。

碳61.7重量%，氫：8.2重量%，氮：3.9重量%，硫：5.5重量%

又，利用GPC測定該聚苯胺複合體中之聚苯胺骨架之重量平均分子量，結果為150,000 g/mol。

製造例2

[二(2-乙基己基)磺基丁二酸之製造]

將二(2-乙基己基)磺基丁二酸鈉(東京化成工業製造)4 g於乙酸乙酯100 ml中攪拌溶解，完全溶解後，添加1N鹽酸水溶液50 ml，進行30分鐘攪拌。攪拌後，將反應液移至分液漏斗中，取出有機相，獲得二(2-乙基己基)磺基丁二酸溶液。對所獲得之溶液進行蒸發，而除去溶劑，藉此獲得二(2-乙基己基)磺基丁二酸。

製造例3

[二(2-乙基己基)磺基丁二酸苯胺鹽之製造]

相對於製造例2中所製備之二(2-乙基己基)磺基丁二酸1 g(2.4 mmol)，添加苯胺0.22 g(2.4 mmol)，攪拌10分鐘，藉此獲得二(2-乙基己基)磺基丁二酸苯胺鹽。

製造例4

[經質子化之單異丙基萘磺酸之製造]

除了使用單異丙基萘磺酸鈉(竹本油脂公司製造)代替二(2-乙基己

基)磺基丁二酸鈉以外，以與製造例2相同之方式製備經質子化之單異丙基萘磺酸。

製造例5

[經質子化之二異丙基萘磺酸之製造]

除了使用二異丙基萘磺酸鈉(竹本油脂公司製造)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸鈉以外，以與製造例2相同之方式製備經質子化之二異丙基萘磺酸。

製造例6

[經質子化之三異丙基萘磺酸之製造]

除了使用三異丙基萘磺酸鈉(竹本油脂公司製造)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸鈉以外，以與製造例2相同之方式製備經質子化之三異丙基萘磺酸。

實施例1

[導電性聚苯胺組合物之製備]

將製造例1中所獲得之導電性聚苯胺複合體500 mg再次溶解於甲苯10 g中，製備均勻之導電性聚苯胺複合體溶液。向該溶液中添加製造例2中所獲得之二(2-乙基己基)磺基丁二酸0.01 g(0.024 mmol)及間甲酚1 g(9.2 mmol)，獲得均勻之導電性聚苯胺組合物。

再者，若根據下述方法，則二(2-乙基己基)磺基丁二酸之酸度(pKa)為-2.5。

使用「TURBOMOLE Version 6.1」(COSMO logic公司製造)，基底函數使用TZVP，使結構最佳化，使用該結構，利用「COSMO therm Version C2.1 Release 01.10」(COSMO logic公司製造)進行COSMO-RS法計算。此處，向「COSMO therm Version C2.1 Release 01.10」中輸入25℃之水溶劑中之條件、分子之化學式、經脫質子之分子之化學式，算出pKa。

[導電性聚苯胺薄膜之製造]

將所獲得之導電性聚苯胺組合物約1 ml塗佈於圖1所示之藉由圖案化而於表面上形成有ITO電極2之玻璃基板1的上表面。具體而言，係利用旋塗法進行塗佈。此處利用旋塗法之塗佈係於氮氣環境下進行。又，旋塗法之向玻璃基板上滴加導電性聚苯胺組合物後之玻璃基板旋轉時間為15秒鐘。又，旋塗法之玻璃基板旋轉速度設為500 rpm。其後，使玻璃基板乾燥而形成導電性聚苯胺薄膜。此處乾燥係於氮氣環境下進行。又，乾燥時間為5分鐘。又，乾燥溫度為80℃。使導電性聚苯胺薄膜乾燥後，如圖4所示，將導電性聚苯胺薄膜5之覆蓋ITO電極之端子的部分於氮氣環境下削去，使ITO電極之端子露出於表面。使用露出於表面之ITO電極之端子，使用Loresta GP(三菱化學公司製造；利用四端子法之電阻率計)測定薄膜之電阻，將剛成膜後之電阻值設為初始值 R_0 。

[導電性聚苯胺薄膜之105℃耐熱試驗]

將所獲得之導電性聚苯胺組合物之薄膜於玻璃基板上、於氮氣環境下、於105℃之條件下放置特定時間。經過特定時間後，使薄膜之溫度恢復至室溫後，以與初始值 R_0 之情形相同之方式進行電阻測定。算出經過特定時間後之電阻值 R 與初始值 R_0 之比 R/R_0 ，評價薄膜之經時劣化(電阻之上升率)。結果示於表1、2。

再者，表中之值表示經過特定時間後之電阻值 R 與初始值 R_0 之比 R/R_0 。

實施例2

除了將二(2-乙基己基)磺基丁二酸之添加量變更為0.05 g(0.12 mmol)以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形

成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例3

除了將二(2-乙基己基)磺基丁二酸之添加量變更為0.2 g(0.47 mmol)以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例4

除了將二(2-乙基己基)磺基丁二酸之添加量變更為0.5 g(1.18 mmol)以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例5

除了添加製造例3中所獲得之二(2-乙基己基)磺基丁二酸苯胺鹽0.01 g(0.02 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例6

除了添加製造例3中所獲得之二(2-乙基己基)磺基丁二酸苯胺鹽0.05 g(0.10 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例7

除了添加製造例3中所獲得之二(2-乙基己基)磺基丁二酸苯胺鹽0.1 g(0.20 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例8

除了添加製造例3中所獲得之二(2-乙基己基)磺基丁二酸苯胺鹽0.2 g(0.39 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例9

除了添加製造例3中所獲得之二(2-乙基己基)磺基丁二酸苯胺鹽0.5 g(0.98 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例10

除了添加二(2-乙基己基)磺基丁二酸鈉(東京化成工業製造)0.1 g(0.23 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例11

除了添加二(2-乙基己基)磺基丁二酸鈉(東京化成工業股份有限公司製造)0.2 g(0.45 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實

施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例12

除了添加二(2-乙基己基)磺基丁二酸鈉(東京化成工業製造)0.3 g(0.68 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例13

除了添加甲磺酸(和光純藥工業製造)0.02 g(0.1 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則甲磺酸之酸度(pKa)為1.5。

實施例14

除了添加甲磺酸(和光純藥工業製造)0.04 g(0.2 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例15

除了添加甲磺酸(和光純藥工業製造)0.08 g(0.4 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電

性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

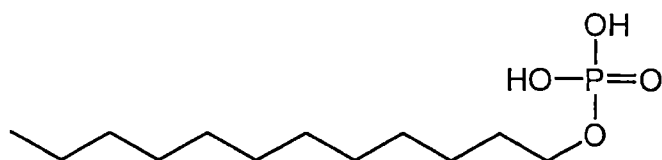
實施例16

除了添加下述式所示之十二烷基磷酸(Phosphanol ML200，第一工業製藥製造)0.058 g(0.21 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則十二烷基磷酸之酸度(pKa)為0.84。

[化5]



實施例17

除了添加十二烷基磷酸(Phosphanol ML200，第一工業製藥製造)0.11 g(0.43 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例18

除了添加2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)0.094 g(0.42 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形

成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則2-萘磺酸之酸度(pKa)為-2.4。

實施例19

除了添加2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)0.187 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例20

除了添加對二甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.08 g(0.43 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則對二甲苯磺酸之酸度(pKa)為-1.8。

實施例21

除了添加對二甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.16 g(0.86 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例22

除了添加苯甲酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.05 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式

製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則苯甲酸之酸度(pKa)為4.3。

實施例23

除了添加苯甲酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.1 g(0.82 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例24

除了添加環己甲酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.05 g(0.39 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則環己甲酸之酸度(pKa)為4.6。

實施例25

除了添加環己甲酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.1 g(0.78 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例26

除了添加對甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.08 g(0.42 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則對甲苯磺酸之酸度(pKa)為-2.2。

實施例27

除了添加對甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.16 g(0.84 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例28

除了添加苯基膦酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.065 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則苯基膦酸之酸度(pKa)為2.2。

實施例29

除了添加苯基膦酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.13 g(0.82 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形

成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

實施例30

除了添加間二甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.08 g(0.43 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表1、2。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則間二甲苯磺酸之酸度(pKa)為-2.0。

實施例31

除了添加間二甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.16 g(0.86 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例32

除了添加乙磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.046 g(0.42 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，乙磺酸之酸度(pKa)為-2.6。

實施例33

除了添加乙磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.091 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式

製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例34

除了添加十二烷基苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.135 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則十二烷基苯磺酸之酸度(pKa)為-2.8。

實施例35

除了添加十二烷基苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.27 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例36

除了添加磷酸氫雙(2-乙基己基)酯(東京化成工業股份有限公司製造)0.13 g(0.40 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則磷酸氫雙(2-乙基己基)酯之酸度(pKa)為1.2。

實施例37

除了添加磷酸氫雙(2-乙基己基)酯(東京化成工業股份有限公司製造)0.27 g(0.84 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例38

除了添加8-乙氧基喹啉-5-磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)0.10 g(0.40 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則8-乙氧基喹啉-5-磺酸之酸度(pKa)為-2.1。

實施例39

除了添加8-乙氧基喹啉-5-磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)0.21 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例40

除了添加2-乙基己酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.06 g(0.42 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則2-乙基己酸之酸度(pKa)

為4.5。

實施例41

除了添加2-乙基己酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.12 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例42

除了添加水楊酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.06 g(0.43 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則水楊酸之酸度(pKa)為3.5。

實施例43

除了添加水楊酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.12 g(0.87 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例44

除了添加十一烯酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.075 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形

成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則十一烯酸之酸度(pKa)為4.6。

實施例45

除了添加十一烯酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.15 g(0.81 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例46

除了添加對苯酚磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.072 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則對苯酚磺酸之酸度(pKa)為-2.2。

實施例47

除了添加對苯酚磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.144 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例48

除了添加蒽醌磺酸鈉(東京化成工業股份有限公司製造)0.129 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同

之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則蔥醌磺酸之酸度(pKa)為-0.89。

實施例49

除了添加蔥醌磺酸鈉(東京化成工業股份有限公司製造)0.259 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例50

除了添加製造例4中所獲得之單異丙基萘磺酸0.104 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則單異丙基萘磺酸之酸度(pKa)為-2.3。

實施例51

除了添加製造例4中所獲得之單異丙基萘磺酸0.207 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例52

除了添加製造例5中所獲得之二異丙基萘磺酸0.121 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則二異丙基萘磺酸之酸度(pKa)為-2.2。

實施例53

除了添加製造例5中所獲得之二異丙基萘磺酸0.242 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例54

除了添加製造例6中所獲得之三異丙基萘磺酸0.139 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則三異丙基萘磺酸之酸度(pKa)為-2.1。

實施例55

除了添加製造例6中所獲得之三異丙基萘磺酸0.277 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形

成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例56

除了添加3-硝基苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.084 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則3-硝基苯磺酸之酸度(pKa)為-2.8。

實施例57

除了添加3-硝基苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.168 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

實施例58

除了添加2-羥基-4-二苯甲酮-5-磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.128 g(0.41 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

再者，若根據與實施例1相同之方法，則2-羥基-4-二苯甲酮-5-磺酸之酸度(pKa)為-2.8。

實施例59

除了添加2-羥基-4-二苯甲酮-5-磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.255 g(0.83 mmol)代替二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實

施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

比較例1

除了未添加二(2-乙基己基)磺基丁二酸以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

比較例2

除了未添加二(2-乙基己基)磺基丁二酸及間甲酚以外，以與實施例1相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例1相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表3、4。

[表 1]

		經過天數(天)															
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
實施例1	1	1.53	-	-	-	2.95	3.33	2.87	4.67	-	-	-	-	-	-	12.6	-
實施例2	1	1.66	-	-	-	3.11	3.48	4.1	5.22	-	-	-	-	-	-	13.8	-
實施例3	1	1.25	-	-	-	1.29	1.29	1.23	1.37	-	-	1.35	-	-	-	1.63	-
實施例4	1	1.04	1.13	1.13	1.19	-	-	1.24	1.24	-	-	-	-	-	-	1.42	-
實施例5	1	1.64	2.04	2.04	-	-	3.77	4.2	4.87	-	-	-	-	-	-	11.97	-
實施例6	1	1.64	1.95	1.95	-	-	3.04	3.4	3.89	-	-	-	-	-	-	7.76	-
實施例7	1	1.5	1.79	1.79	-	-	3.05	3.28	3.71	-	-	-	-	-	-	6.92	-
實施例8	1	-	-	-	1.29	1.34	1.21	1.5	1.57	-	-	1.79	-	-	-	2.16	-
實施例9	1	0.96	1.05	1.05	0.94	1.02	-	-	1.34	-	-	1.54	-	-	-	1.94	-
實施例10	1	1.56	1.96	1.96	2.36	-	-	3.95	4.91	-	-	6.67	-	-	-	9.55	-
實施例11	1	1.33	1.68	1.68	1.98	-	-	3.02	3.23	-	-	4.8	-	-	-	7.48	-
實施例12	1	1.38	1.76	1.76	2	-	-	3.08	3.29	-	-	5.02	-	-	-	7.82	-
實施例13	1	1.25	-	-	-	2.13	2.37	2.42	2.92	-	-	-	-	-	-	3.96	-
實施例14	1	1.34	-	-	-	2.47	2.78	2.78	3.37	-	-	-	-	-	-	4.49	-
實施例15	1	1.52	-	-	-	2.46	2.69	2.77	3.21	-	-	-	-	-	-	4.15	-
實施例16	1	1.12	1.17	1.17	1.3	-	-	-	1.43	-	-	1.48	-	-	-	-	-
實施例17	1	1.02	1.05	1.05	1.16	-	-	1.25	1.27	-	-	1.3	-	-	-	-	-
實施例18	1	0.76	-	-	-	0.94	-	-	-	1.05	-	-	1.12	-	-	-	1.21
實施例19	1	-	-	-	1.12	-	-	-	1.16	-	-	1.22	-	-	-	1.31	-
實施例20	1	0.77	0.80	0.80	-	-	-	-	-	-	1.06	-	-	1.19	-	-	-
實施例21	1	0.96	1.02	1.02	-	-	-	-	-	-	1.36	-	-	1.52	-	-	-
實施例22	1	1.26	-	-	1.56	-	-	2.04	-	-	-	2.62	-	-	3.13	-	-
實施例23	1	1.25	-	-	1.54	-	-	2.02	-	-	-	2.58	-	-	3.05	-	-
實施例24	1	1.26	1.40	1.40	-	-	1.80	-	-	-	2.27	-	-	2.56	-	-	-
實施例25	1	1.27	1.42	1.42	-	-	1.83	-	-	-	2.29	-	-	2.64	-	-	-
實施例26	1	1.05	-	-	-	1.25	-	-	-	1.39	-	-	1.62	-	-	-	1.91
實施例27	1	1.06	-	-	-	1.21	-	-	-	1.30	-	-	1.48	-	-	-	1.71
實施例28	1	0.92	-	-	-	1.99	-	-	-	2.57	-	-	3.32	-	-	-	4.46
實施例29	1	1.29	-	-	-	0.95	-	-	-	1.09	-	-	1.19	-	-	-	1.33
實施例30	1	1.10	1.21	1.21	-	-	-	-	-	-	1.72	-	-	1.89	-	-	-

[表 2]

		經過天數(天)															
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32
實施例1		-	-	-	-	22.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例2		-	-	-	-	21.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例3		-	-	-	-	1.67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.04
實施例4		-	-	-	-	1.66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.04	-
實施例5		-	-	-	-	22.95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例6		-	-	-	-	12.51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例7		-	-	-	-	10.73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例8		-	-	-	-	2.68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.28	-
實施例9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例10		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例11		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.6	-
實施例12		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25.95	-
實施例13		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.2	-
實施例14		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例15		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例16		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例17		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例18		-	-	1.30	-	-	-	1.39	-	-	-	-	-	-	-	1.60	-
實施例19		-	1.36	-	-	-	1.42	-	-	-	-	-	-	-	1.56	-	-
實施例20		1.40	-	-	1.57	-	-	-	1.84	-	-	2.05	-	-	-	-	-
實施例21		1.74	-	-	1.92	-	-	-	2.15	-	-	2.34	-	-	-	-	-
實施例22		-	3.82	-	-	4.35	-	-	4.87	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例23		-	3.68	-	-	4.18	-	-	4.66	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例24		2.96	-	-	3.30	-	-	3.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例25		3.08	-	-	3.41	-	-	3.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例26		-	-	2.41	-	-	-	2.68	-	-	-	-	-	-	-	3.52	-
實施例27		-	-	1.85	-	-	-	2.04	-	-	-	-	-	-	-	2.47	-
實施例28		-	-	5.33	-	-	-	6.54	-	-	-	-	-	-	-	9.40	-
實施例29		-	-	1.46	-	-	-	1.63	-	-	-	-	-	-	-	2.08	-
實施例30		2.13	-	-	-	-	-	-	2.56	-	-	2.76	-	-	-	-	-

[表 3]

經過天數(天)																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
實施例31	1	1.31	1.46	-	-	-	-	-	-	2.48	-	-	2.91	-	-	-
實施例32	1	2.05	-	-	2.72	-	3.11	-	3.69	-	-	4.74	-	5.36	-	6.62
實施例33	1	3.04	-	-	2.67	-	2.91	-	3.29	-	-	4.07	-	4.35	-	5.22
實施例34	1	1.25	-	-	-	-	1.97	-	2.21	-	2.37	-	-	2.83	-	-
實施例35	1	1.14	-	-	-	-	1.51	-	1.69	-	1.87	-	-	2.28	-	-
實施例36	1	1.18	1.16	-	-	1.30	-	-	-	1.47	-	-	-	-	-	-
實施例37	1	1.14	1.12	-	-	1.25	-	-	-	1.39	-	-	-	-	-	-
實施例38	1	-	-	1.27	-	-	-	1.49	-	-	-	-	-	-	2.08	-
實施例39	1	1.15	-	-	1.37	-	-	-	1.61	-	-	-	-	-	-	1.97
實施例40	1	1.27	-	-	1.58	-	2.07	-	-	-	2.65	-	-	3.13	-	-
實施例41	1	1.26	-	-	1.55	-	1.98	-	-	-	2.58	-	-	3.04	-	-
實施例42	1	1.30	-	-	1.62	-	2.09	-	-	-	2.84	-	-	3.35	-	-
實施例43	1	1.40	-	-	1.89	-	2.72	-	-	-	4.01	-	-	4.95	-	-
實施例44	1	1.29	1.47	-	-	1.99	-	-	-	2.52	-	-	2.95	-	-	-
實施例45	1	1.34	1.54	-	-	2.11	-	-	-	2.78	-	-	3.24	-	-	-
實施例46	1	-	-	-	0.94	-	-	-	0.86	-	-	-	-	-	-	0.84
實施例47	1	-	-	-	0.47	-	-	-	0.47	-	-	-	-	-	-	0.56
實施例48	1	1.31	-	-	1.72	-	-	2.11	2.24	-	-	2.65	-	3.07	-	3.23
實施例49	1	1.30	-	-	1.70	-	-	2.09	2.22	-	-	2.61	-	3.01	-	3.16
實施例50	1	0.89	-	-	-	0.80	0.80	0.81	0.82	-	-	-	-	-	-	-
實施例51	1	0.84	-	-	-	0.75	0.76	0.77	0.78	-	-	-	-	-	-	-
實施例52	1	1.01	1.03	1.04	1.06	-	-	1.11	-	-	1.15	1.16	-	-	1.21	1.23
實施例53	1	1.02	1.03	1.04	1.05	-	-	1.09	-	-	1.12	1.13	-	-	1.16	1.17
實施例54	1	0.80	-	-	-	0.74	0.75	0.76	0.78	-	-	-	-	-	-	-
實施例55	1	0.69	-	-	-	0.66	-	0.68	0.69	-	-	-	-	-	-	-
實施例56	1	-	0.96	-	-	1.05	-	1.10	1.12	1.14	-	-	1.20	-	-	1.28
實施例57	1	-	1.12	-	-	1.25	-	-	1.36	1.40	-	-	1.50	-	-	1.61
實施例58	1	-	0.88	-	-	0.75	-	0.74	0.75	0.76	-	-	0.80	-	-	0.84
實施例59	1	-	0.79	-	-	0.79	-	-	0.82	0.84	-	-	0.89	-	-	0.95
比較例1	1	-	-	2.96	3.75	4.09	4.77	5.8	-	-	9.26	-	-	-	14.1	-
比較例2	1	0.91	-	-	-	-	-	6.33	-	-	16	-	-	-	32.8	-

[表 4]

	經過天數(天)															31	32
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
實施例31	3.57	-	-	-	-	-	-	4.84	-	-	5.47	-	-	-	-	-	-
實施例32	-	-	8.15	-	8.43	-	-	-	-	12.29	-	-	14.45	-	-	14.45	-
實施例33	-	-	5.96	-	5.80	-	-	-	-	7.84	-	-	8.62	-	-	8.62	-
實施例34	-	3.52	-	-	4.10	-	-	-	5.10	-	-	6.03	-	-	-	-	-
實施例35	-	2.98	-	-	3.63	-	-	-	4.48	-	-	5.15	-	-	-	-	-
實施例36	1.88	-	-	2.03	-	-	-	2.39	-	-	2.54	-	-	-	-	-	-
實施例37	1.64	-	-	1.74	-	-	-	1.98	-	-	2.09	-	-	-	-	-	-
實施例38	-	2.24	-	-	-	2.56	-	-	2.83	-	-	-	-	3.53	-	-	-
實施例39	-	-	2.13	-	-	-	2.36	-	-	2.55	-	-	-	-	2.98	-	-
實施例40	-	3.75	-	-	4.23	-	-	4.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例41	-	3.64	-	-	4.11	-	-	4.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例42	-	4.07	-	-	4.78	-	-	5.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例43	-	6.39	-	-	7.83	-	-	9.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例44	3.50	-	-	3.93	-	-	4.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例45	3.86	-	-	4.32	-	-	4.74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.12	-	1.14	1.19	-	-	1.28	-
實施例47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.77	-	0.79	0.83	-	-	0.91	-
實施例48	-	-	3.64	-	3.96	4.16	4.32	-	-	4.80	-	-	5.48	-	-	-	-
實施例49	-	-	3.55	-	3.84	4.03	4.17	-	-	4.61	-	-	5.24	-	-	-	-
實施例50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例52	1.24	1.25	1.27	-	-	1.32	1.34	1.36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例53	1.18	1.19	1.21	-	-	1.24	1.25	1.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例56	1.30	-	-	-	1.42	1.45	1.49	1.52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例57	1.64	-	-	-	1.78	1.82	1.86	1.89	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例58	0.85	-	-	-	0.93	0.95	0.98	1.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
實施例59	0.97	-	-	-	1.06	1.08	1.11	1.13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
比較例1	-	-	-	-	29.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72.2	76.7
比較例2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

實施例60

[導電性聚苯胺組合物之製備]

將製造例1中所獲得之導電性聚苯胺複合體500 mg再次溶解於甲苯10 g中，製備均勻之導電性聚苯胺複合體溶液。向該溶液中添加2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)0.023 g(0.11 mmol)及間甲酚1 g(9.2 mmol)，而獲得均勻之導電性聚苯胺組合物。

[導電性聚苯胺薄膜之製造]

將所獲得之導電性聚苯胺組合物約1 ml塗佈於圖1所示之藉由圖案化而於表面上形成有ITO電極2之玻璃基板1的上表面。具體而言，係利用旋塗法進行塗佈。此處利用旋塗法之塗佈係於氮氣環境下進行。又，旋塗法之向玻璃基板上滴加導電性聚苯胺組合物後之玻璃基板旋轉時間為15秒鐘。又，旋塗法之玻璃基板旋轉速度設為500 rpm。其後，使玻璃基板乾燥而形成導電性聚苯胺薄膜。此處乾燥係於氮氣環境下進行。又，乾燥時間為5分鐘。又，乾燥溫度為80℃。使導電性聚苯胺薄膜乾燥後，如圖4所示，將導電性聚苯胺薄膜5之覆蓋ITO電極之端子的部分於氮氣環境下削去，使ITO電極之端子露出於表面。使用露出於表面之ITO電極之端子，使用Loresta GP(三菱化學公司製造；利用四端子法之電阻率計)，測定薄膜之電阻，將剛成膜後之電阻值設為初始值 R_0 。

[導電性聚苯胺薄膜之125℃耐熱試驗]

將所獲得之導電性聚苯胺組合物之薄膜於玻璃基板上、於氮氣環境下、於125℃之條件下放置特定時間。經過特定時間後，使薄膜之溫度恢復至室溫後，以與初始值 R_0 之情形相同之方式測定電阻。算出經過特定時間後之電阻值 R 與初始值 R_0 之比 R/R_0 ，對薄膜之經時劣化(電阻之上升率)進行評價。結果示於表5、6。

再者，表中之值表示經過特定時間後之電阻值 R 與初始值 R_0 之比

R/R_0 。

實施例61

除了使2-萘磺酸水合物之添加量為0.047 g(0.22 mmol)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例62

除了使2-萘磺酸水合物之添加量為0.094 g(0.42 mmol)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例63

除了使2-萘磺酸水合物之添加量為0.38 g(1.8 mmol)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例64

除了添加對二甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.02 g(0.11 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例65

除了添加對二甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.04 g(0.22 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例66

除了添加對二甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.08 g(0.43 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式，製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例67

除了添加對二甲苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.46 g(2.5 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例68

除了添加苯甲酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.2 g(1.6 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例69

除了添加苯甲酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.4 g(3.2 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例70

除了添加對苯酚磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.072 g(0.41 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例71

除了添加對苯酚磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.144 g(0.83 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例72

除了添加蔥醌磺酸鈉(東京化成工業股份有限公司製造)0.13 g(0.42 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例73

除了添加蔥醌磺酸鈉(東京化成工業股份有限公司製造)0.26 g(0.83 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例74

除了添加製造例4中所獲得之單異丙基萘磺酸0.104 g(0.41 mmol)

代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例75

除了添加製造例4中所獲得之單異丙基萘磺酸0.207 g(0.83 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例76

除了添加製造例5中所獲得之二異丙基萘磺酸0.121 g(0.41 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例77

除了添加製造例5中所獲得之二異丙基萘磺酸0.242 g(0.83 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例78

除了添加製造例6中所獲得之三異丙基萘磺酸0.139 g(0.41 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例79

除了添加製造例6中所獲得之三異丙基萘磺酸0.277 g(0.83 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例80

除了添加水楊酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.06 g(0.43 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例81

除了添加水楊酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.12 g(0.87 mmol)代替2-萘磺酸水合物(東京化成工業股份有限公司製造)以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例82

除了添加3-硝基苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.084 g(0.45 mmol)代替2-萘磺酸水合物以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

實施例83

除了添加3-硝基苯磺酸(東京化成工業股份有限公司製造)0.168 g(0.90 mmol)代替2-萘磺酸水合物以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果示於表5、6。

比較例3

除了未添加2-萘磺酸水合物以外，以與實施例60相同之方式製備均勻之導電性聚苯胺組合物。

使用所獲得之導電性聚苯胺組合物，以與實施例60相同之方式形成薄膜，對所獲得之薄膜進行評價。結果經過天數1天之 R/R_0 的值為2，經過天數4天之 R/R_0 的值為8，經過天數6天之 R/R_0 的值為26，經過天數8天之 R/R_0 的值為38，經過天數11天之 R/R_0 的值為88，經過天數13天之 R/R_0 的值為150，經過天數14天之 R/R_0 的值為196，經過天數15天之 R/R_0 的值為246，經過天數21天之 R/R_0 的值為930，經過天數22天之 R/R_0 的值為1126，經過天數26天之 R/R_0 的值為2149，經過天數27天之 R/R_0 的值為2551，經過天數28天之 R/R_0 的值為3394。

[表 5]

	經過天數															
	初始值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
實施例60	1	1.27	1.45	-	-	2.18	-	-	-	3.14	-	-	3.39	-	-	-
實施例61	1	-	0.72	-	-	0.87	-	-	-	1.10	-	-	1.31	-	-	-
實施例62	1	1.11	1.17	-	-	1.33	-	-	1.84	-	-	-	-	-	-	-
實施例63	1	1.03	-	-	1.26	-	-	-	1.62	-	-	1.93	-	-	-	2.34
實施例64	1	1.68	2.16	-	-	4.48	-	-	-	8.71	-	-	13.35	-	-	-
實施例65	1	1.78	2.38	-	-	5.58	-	-	-	12.14	-	-	19.70	-	-	-
實施例66	1	1.76	2.47	-	-	-	-	-	-	14.70	-	-	26.73	-	-	-
實施例67	1	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	8.51	-	-	13.50	-	-
實施例68	1	-	2.30	-	-	-	-	-	-	-	13.32	-	-	25.11	-	-
實施例69	1	-	2.27	-	-	-	-	-	-	-	14.01	-	-	25.73	-	-
實施例70	1	-	-	-	3.01	-	-	-	6.61	-	-	-	-	-	-	18.08
實施例71	1	-	-	-	0.8	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	3.4
實施例72	1	1.84	-	-	4.73	-	-	10.99	13.65	-	-	25.82	-	51.27	-	65.30
實施例73	1	1.6	-	-	3.1	-	-	5.3	6.1	-	-	8.9	-	13.1	-	15.0
實施例74	1	1.0	-	-	-	1.3	1.4	1.6	1.9	-	-	-	-	-	-	-
實施例75	1	0.9	-	-	-	1.2	1.3	1.5	1.6	-	-	-	-	-	-	-
實施例76	1	1.00	1.20	-	-	2.26	2.78	3.49	4.77	4.84	-	-	8.0	9.3	10.6	12.2
實施例77	1	1.04	-	-	3.06	4.00	5.00	6.95	7.34	-	-	12.5	15.9	16.0	17.8	19.4
實施例78	1	0.95	-	-	-	1.33	1.50	1.80	2.07	-	-	-	-	-	-	-
實施例79	1	0.91	-	-	-	1.36	1.53	1.81	2.06	-	-	-	-	-	-	-
實施例80	1	1.74	-	3.54	-	-	7.36	-	-	-	16.6	-	-	29.5	-	-
實施例81	1	2.0	-	4.8	-	-	12.4	-	-	-	39	-	-	80	-	-
實施例82	1	-	1.36	-	-	2.65	3.21	3.82	4.48	-	-	-	7.46	8.23	9.21	10.3
實施例83	1	-	1.36	-	-	2.4	2.8	3.3	3.9	-	-	-	6.2	6.7	7.4	8.2

[表 6]

經過天數																
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	31	32	
實施例60	5.1	-	-	6.4	-	-	-	7.9	-	-	9.4	-	-	-	-	
實施例61	1.62	-	-	1.87	-	-	-	2.26	-	-	2.57	-	-	-	-	
實施例62	1.90	-	-	2.04	-	-	-	2.20	-	-	2.32	-	-	-	-	
實施例63	-	-	2.65		-	-	3.11	-	-	3.48	-	-	-	-	-	
實施例64	22.14	-	-	31.62	-	-	-	49.12	-	-	65.24	-	-	-	-	
實施例65	33.88	-	-	48.55	-	-	-	75.82	-	-	102.39	-	-	-	-	
實施例66	52.65	-	-	81.17	-	-	-	141.55		-	206.15	-	-	-	-	
實施例67	-	21.48	-	-	29.12	-	-	-	41.20	-	-	51.93	-	-	-	
實施例68	-	50.15	-	-	78.37	-	-	-	127.18	-	-	173.94	-	-	-	
實施例69	-	50.18	-	-	79.69	-	-	-	134.30	-	-	188.92	-	-	-	
實施例70	-	-	-	31.19	40.95	39.38	48.86	-	-	57.70	63.95	71.71	-	-	-	
實施例71	-	-	-	5.4	6.7	6.6	8.1	-	-	9.2	9.9	11.1	-	-	-	
實施例72	-	-	110.02	-	154.58	180.96	205.30	-	-	300.23	-	-	471.19	-	-	
實施例73	-	-	20.9	-	26.5	29.8	32.9	-	-	44.4	-	-	63.5	-	-	
實施例74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
實施例75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
實施例76	16.9	-		21.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
實施例77	-	-	30.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
實施例78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
實施例79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
實施例80	-	58.3	-	-	92.6	-	-	134.5	-	-	-	-	-	332.3	-	
實施例81	-	176	-	-	296	-	-	450	-	-	-	-	-	1168	-	
實施例82	-	-	-	-	16.3	18.1	20.1	22.1	-	-	-	-	-	-	-	
實施例83	-	-	-	-	11.8	12.8	13.8	14.8	-	-	-	-	-	-	-	

[產業上之可利用性]

由本發明之 π 共軛高分子組合物獲得之成形體於電力電子、光電子領域中可用於靜電及抗靜電材料、透明電極及導電性膜材料、電致發光元件之材料、電路材料、電磁波屏蔽材料、電容器之介電體及電解質、太陽電池及二次電池之極材料、燃料電池分隔件材料等，或電鍍基底、防銹劑等。

上述詳細地說明了幾個本發明之實施形態及/或實施例，但於實質上不自本發明之新穎之啟發及效果脫離之情況下，業者可容易地對作為該等例示之實施形態及/或實施例進行變更。因此，該等較多之變更包含於本發明之範圍內。

本說明書中將記載之文獻之內容全部引用於此。

【符號說明】

- | | |
|---|------------------|
| 1 | 玻璃基板 |
| 2 | ITO電極 |
| 3 | π 共軛高分子薄膜 |
| 4 | π 共軛高分子組合物薄膜 |
| 5 | 導電性聚苯胺薄膜 |

申請專利範圍

1. 一種 π 共軛高分子組合物，其包含：

- (a)溶劑，
- (b)溶解於上述溶劑中之經摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子，
- (c)含有一個以上酸性基之有機酸，及
- (d)酚性化合物；

上述酸性基為磷酸基或膦酸基，上述有機酸與上述酚性化合物不同。

2. 一種 π 共軛高分子組合物，其至少使用下述(a)~(d)作為原料：

- (a)溶劑
- (b)溶解於上述溶劑中之經摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子
- (c)含有一個以上酸性基之有機酸
- (d)酚性化合物

(上述酸性基為磷酸基或膦酸基，上述有機酸與上述酚性化合物不同)。

3. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中上述有機酸與上述摻雜劑不同。

4. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中，上述有機酸之酸度為5.0以下。

5. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中

上述 π 共軛高分子包含氮原子，

上述摻雜劑為磺酸，

且上述組合物滿足式(1)；

$$0.21 \leq S_1/N_1 \leq 1.2 \dots (1)$$

(式中， S_1 為組合物中所含硫原子之莫耳數， N_1 為組合物中所含

氮原子之莫耳數)。

6. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中

上述 π 共軛高分子包含氮原子，

上述摻雜劑為磺酸，

且上述組合物滿足式(2)；

$$0.01 \leq S_2/N_2 \leq 0.5 \dots (2)$$

(式中， S_2 為組合物中所含全部酸性物質之硫原子的莫耳數總計， N_2 為組合物中所含全部之經摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之氮原子的莫耳數總計)。

7. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中

上述 π 共軛高分子包含氮原子，上述摻雜劑為磺酸，且上述組合物滿足式(5)；

$$0.2 \leq S_5/N_5 \leq 0.7 \dots (5)$$

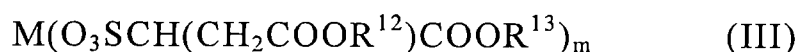
(S_5 為組合物中所含經上述摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之硫原子的莫耳數總計， N_5 為組合物中所含經上述摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子之氮原子的莫耳數總計)。

8. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中於形成有經圖案化之銻錫氧化物電極之玻璃基板上，於氮氣環境下將上述經摻雜劑摻雜之 π 共軛高分子500 mg溶解於甲苯10 g中而成之溶液1 ml，利用旋塗法以500 rpm塗佈15秒，並於氮氣環境下以80℃乾燥5分鐘而製成成形體時，以4端子法所測定之導電度為0.01 S/cm以上。

9. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中於形成有經圖案化之銻錫氧化物電極之玻璃基板上，於氮氣環境下將上述 π 共軛高分子組合物1 ml，利用旋塗法以500 rpm塗佈15秒，並於氮氣環境下以80℃乾燥5分鐘製成成形體時，以4端子法所測定之導電度

為0.01 S/cm以上。

10. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中上述經摻雜之 π 共軛高分子為經質子化之經取代或未經取代之聚苯胺。
11. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中上述經摻雜之 π 共軛高分子為以磺酸質子化之經取代或未經取代之聚苯胺。
12. 如請求項11之 π 共軛高分子組合物，其中上述磺酸為下述式(III)所示之磺基丁二酸衍生物；



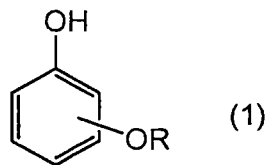
(式(III)中，

M為氫原子、有機自由基或無機自由基，

m為M之價數，

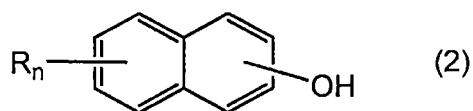
R^{12} 及 R^{13} 分別獨立為烴基或 $-(\text{R}^{14}\text{O})_r-\text{R}^{15}$ 所示之基， R^{14} 為烴基或亞矽烷基， R^{15} 為氫原子、烴基或 $\text{R}^{16}_3\text{Si}-$ 所示之基， R^{16} 為烴基，三個 R^{16} 可相同或不同，r為1以上之整數)。

13. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中上述有機酸為含有一個以上酸性基之環狀、鏈狀或支鏈烷基酸，上述酸性基為磷酸基或膦酸基。
14. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中上述有機酸為含有一個以上酸性基之經取代或未經取代之芳香族酸，上述酸性基為磷酸基或膦酸基。
15. 如請求項14之 π 共軛高分子組合物，其中上述芳香族酸為具有萘骨架之酸。
16. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中上述酚性化合物為下述式(1)所示之酚性化合物；



(式中，R為碳數1~20之烷基、烯基、環烷基、烷硫基、芳基、烷基芳基或芳烷基)。

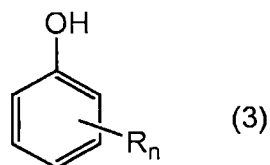
17. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中上述酚性化合物為下述式(2)所示之酚性化合物；



(式中，n為0~6之整數；

R分別為碳數2~10之烷基、烯基、烷硫基、碳數3~10之環烷基、碳數6~20之芳基、烷基芳基或芳烷基)。

18. 如請求項1或2之 π 共軛高分子組合物，其中上述酚性化合物為下述式(3)所示之酚性化合物；



(式中，n為1~5之整數；

R分別為碳數2~10之烷基、烯基、烷硫基、碳數3~10之環烷基、碳數6~20之芳基、烷基芳基或芳烷基)。

19. 一種電容器，其包含如請求項1至18中任一項之 π 共軛高分子組合物。
20. 一種電容器，其係使用如請求項1至18中任一項之 π 共軛高分子組合物所製造者。
21. 一種導電性成形體，其係將如請求項1至18中任一項之 π 共軛高

分子組合物成形而成者。

22. 一種導電性膜，其係將如請求項1至18中任一項之 π 共軛高分子組合物成膜而成者。
23. 一種表面導電性物品，其係將如請求項1至18中任一項之 π 共軛高分子組合物塗佈於基材上而成者。
24. 如請求項23之表面導電性物品，其中上述基材為樹脂膜。
25. 一種導電性物品，其係將如請求項1至18中任一項之 π 共軛高分子組合物與基材混合而成者。
26. 一種 π 共軛高分子組合物，其包含經摻雜之 π 共軛高分子、含有一個以上酸性基之有機酸、及酚性化合物，

上述酸性基為磷酸基或膦酸基，上述經摻雜之 π 共軛高分子為經磺基丁二酸衍生物質子化之經取代或未經取代之聚苯胺。

圖式

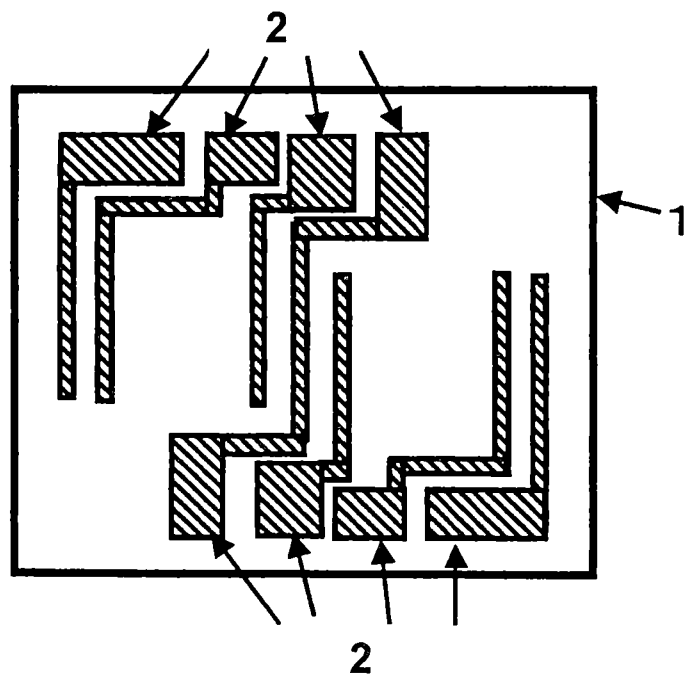


圖1

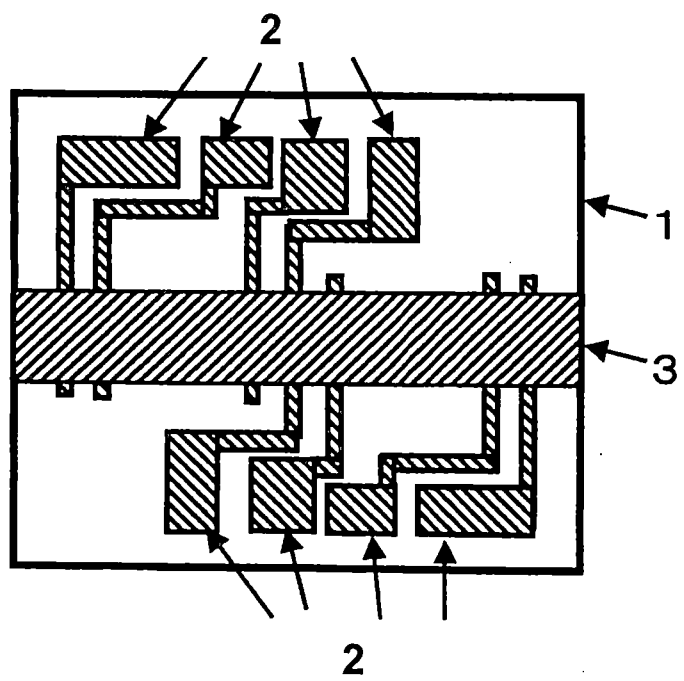


圖2

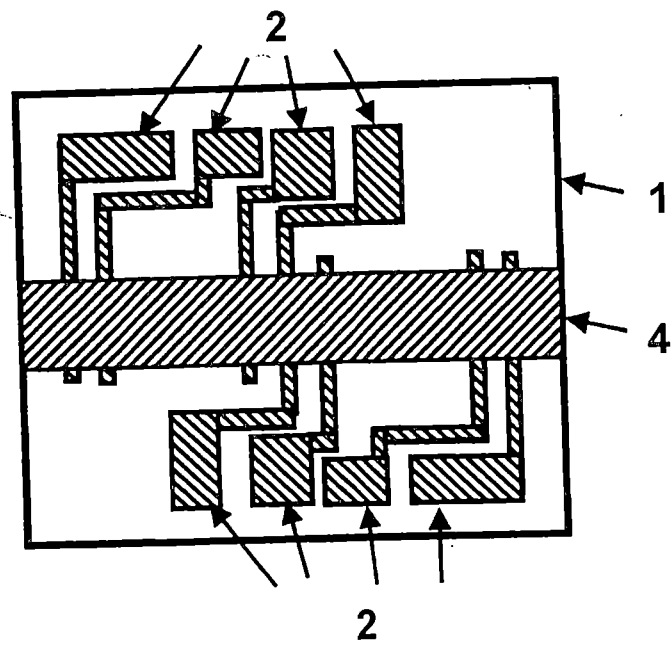


圖3

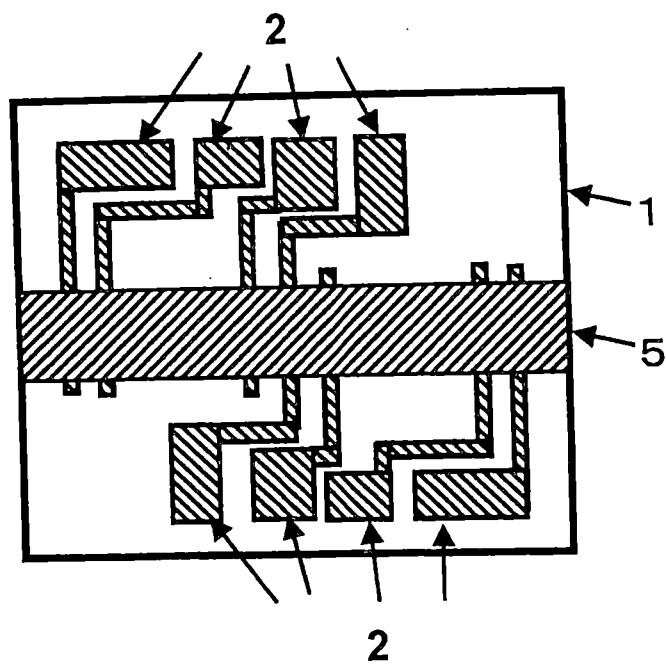


圖4