

發明專利說明書 200422338

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 93101739

※ 申請日期： 93-1-27

※IPC 分類： C08L10/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

導電聚合物凝膠、其製法、致動器、離子電泳貼補標籤、生醫電極、調色劑、導電性功能構件、抗靜電片、印刷電路構件、導電糊、燃料電池用電極及燃料電池件

CONDUCTIVE POLYMER GEL AND METHOD OF PRODUCING THE SAME, ACTUATOR, IONTOPHORETIC PATCH LABEL, BIOMEDICAL ELECTRODE, TONER, CONDUCTIVE FUNCTIONAL MEMBER, ANTISTATIC SHEET, PRINTED CIRCUIT MEMBER, CONDUCTIVE PASTE, ELECTRODE FOR FUEL CELL, AND FUEL CELL

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

凸版福姆斯股份有限公司(トッパン・フォームズ株式会社)

TOPPAN FORMS CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

福田泰弘

FUKUDA, YASUHIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區東新橋 1-7-3

1-7-3, Higashi-Shimbashi, Minato-ku, Tokyo, Japan

國 籍：(中文/英文)

日本/Japan

參、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 奥崎秀典 / OKUZAKI, HIDENORI
2. 石原將義(石原将義) / ISHIHARA, MASAYOSHI
3. 遠藤康博 / ENDO, YASUHIRO
4. 高橋裕也 / TAKAHASHI, YUYA

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國山梨縣甲府市北新 1 丁目 2-6 北新第 3 住宅 403 號
Kitashin 3rd Residence 403, 2-6, Kitashin 1-chome, Kofu-shi,
Yamanashi-ken, Japan
2. 日本東京都府中市八幡町 3-20-1 トップラン・フォームズ府中寮 206 號室
TOPPAN FORMS Futuryo 206, 3-20-1, Hachiman-cho, Futyu-shi, Tokyo,
Japan
3. 日本國東京都八王子市八幡町 11-5 エルフレア八王子 1202
Erufurea Hachioji 1202, 11-5, Hachiman-cho, Hachioji-shi, Tokyo,
Japan
4. 日本國神奈川縣横浜市瀬谷區南瀬谷 2-18-12
2-18-12, Minamiseya, Seya-ku, Yokohama-shi, Kanagawa-ken, Japan

國 籍：(中文/英文)

1. ~ 4. 日本 / Japan

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本 2003.01.28 特願 2003-019120
2. 日本 2003.10.24 特願 2003-364767
3. 日本 2003.11.10 特願 2003-379628
4. 日本 2003.11.10 特願 2003-380427
5. 日本 2003.11.11 特願 2003-381700
6. 日本 2003.11.11 特願 2003-381701
7. 日本 2003.12.03 特願 2003-404884
8. 日本 2003.12.03 特願 2003-404885

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

(一)發明所屬之技術領域

本發明係關於一種易於膠化且具有良好之導電性之導電聚合物凝膠，及其製法。更特別地，本發明關於使用此導電聚合物凝膠之致動器、離子電泳貼補標籤、及生醫電極；使用此導電聚合物凝膠之調色劑；使用此調色劑之導電性功能構件、抗靜電片、及印刷電路構件；使用此導電聚合物凝膠之導電糊；使用此導電聚合物凝膠之燃料電池用電極；及使用此燃料電池用電極之燃料電池。

(二)先前技術

對於導電聚合物凝膠，例如，迄今已知以下：

- (1) 日本專利申請案第一公告第 2001-406 號（文件 1）揭示一種適合用於生醫電極之導電聚合物凝膠，其用於測量局部生物電信號，及電治療。即使是在以水清洗，此導電聚合物凝膠之黏著力亦不降低，而且回復至先前之程度。此導電聚合物凝膠含交聯合成聚合物、水、多羥基醇、與電解質鹽。在交聯合成聚合物之比例在 18 至 25 重量 % 之範圍內時，所得凝膠含適當比例之聚合物主鏈且具有充分之硬度強度。由於封包於凝膠網路中之電解質溶液可穩定地維持，得到具上述特性之導電聚合物凝膠。
- (2) Synthetic Metals 99 (1999), 53-59（文件 2）揭示藉單體之電解聚合（電聚合）之方法，得到具三維網路之膠狀聚噻吩製成之固體膜。依照此方法，必須在相同

知製程中進行單體之聚合及膠化。

然而，先行技藝得到之導電聚合物凝膠及其製法具有以下之問題。

由於(1)揭示之導電聚合物凝膠含電解質且此電解質呈導電性，其在低於水之凝固點之溫度暴露於大氣時，可能呈現不穩定之導電性或無法確保良好之導電性。即，先行技藝之導電聚合物凝膠在低於水之凝固點之溫度在大氣中難以維持良好之導電性。

雖然(2)中揭示之導電聚合物凝膠不含電解質而呈導電性，其必須在相同之製程中進行單體之聚合及膠化，因此就控制力而言，此製程複雜且需要高技術程度。

至於用於形成電路板之調色劑，使用含由金屬顆粒組成之核心部份及絕緣樹脂部份（以其塗覆核心部份表面）之調色劑，如日本專利申請案第一公告第 2002-151828 號（文件 3）及日本專利申請案第一公告第 2003-255594 號（文件 4）所揭示。

在含金屬顆粒之調色劑用於印刷電路板及電子零件之製造時，其在處置印刷電路板及電子零件時難以將組成調色劑之金屬粉自有機成分（如樹脂部份）分離。因此，其難以將資源再循環。

特別地，先行技藝用於形成電路板之調色劑包括金屬顆粒製成之核心部份，而且甚至如果煅燒使用此調色劑製造之印刷電路板與電子零件，則金屬成分殘留。

導電糊為導電材料（如金屬粉）與樹脂黏合劑之混合

物。將導電糊塗佈於如樹脂膜或基材之基本材料上，然後加熱硬化，因而可對基本材料賦與導電性。因此，使用導電糊形成印刷電路板，如 RF-ID（無線電頻率-識別）用天線線圈、印刷電路板之電路板、液晶顯示器之電極、及鍵盤之薄膜電路板。除了印刷電路板，使用導電糊黏接電子零件之端子與引線，及形成層壓陶瓷電容器之內導電膜（層間連接導電層）。

至於導電糊，日本專利申請案第一公告第 Hei 1-159906 號（文件 5）及日本專利申請案第一公告第 Hei 9-306240 號（文件 6）揭示一種含金屬粉（作為主要成分）及其中分散金屬粉之樹脂媒液（樹脂黏合劑）之導電糊。

在處置使用導電糊之印刷電路板及電子零件時，其難以將組成導電糊之金屬粉自有機成分（如樹脂媒液）分離。因此，難以將資源再循環。

由於聚合物電解質型燃料電池（以下稱為 PEFC）包括固態聚合物膜作為電解質且在 80 至 100℃ 範圍內之低溫操作，而且亦可降低尺寸及重量，預期特別地作為移動車輛（如電動車）之電源。

關於 PEFC 之技術之實例揭示於日本專利申請案第一公告第 2003-282078 號（文件 7）。第 22 圖為顯示組成先行技藝 PEFC 之發電部份之電池 3101 之略示圖。電池 3101 包括聚合物電解質膜 3102，及提供於聚合物電解質膜 3102 兩側之燃料電極（負極）3131 與空氣電極（正極）3132。作為電極 3103 之燃料電極 3131 與空氣電極 3132 係由碳紙

製成之多孔性支撐層 3161a 與 3161b（作為集電器）、及提供於支撐層 3161a 與 3161b 上之觸媒層 3162a 與 3162b 組成。

燃料電極 3131 與空氣電極 3132 係以其中觸媒層 3162a 與 3162b 接觸聚合物電解質膜 3102 之狀態，提供於聚合物電解質膜 3102 兩側。

將氫氣進料至燃料電極 3131 且使氫氣吸附至燃料電極 3131 上之觸媒層 3162a，然後轉化成為氫離子與電子。所得氫離子與水一起移至聚合物電解質膜 3102 之空氣電極 3132 側，同時電子流經外電路板（未示）自燃料電極 3131 朝向空氣電極 3132。

將氧氣進料至空氣電極 3132 且使氧氣吸附至燃料電極 3131 上之觸媒層 3162b，及由氧分子及自燃料電極 3131 移動之氫離子與電子產生水。

至於觸媒層 3162a 與 3162b 之材料，主要使用鉑及鉑合金。由於鉑極昂貴，製造 PEFC 所需成本增加。為了減少鉑量，已報告各種技術。然而，由於催化活性受燃料電極 3131 之氫氣中所含殘量一氧化碳造成之觸媒損害影響而降低，使用大量鉑為必要的。因此，難以減少鉑量。

此外，燃料電極 3131 與空氣電極 3132 各由兩層組成，例如，支撐層 3161a 與 3161b 及觸媒層 3162a 與 3162b，而且各層具有大厚度。因此，電極 3103 及燃料電池之厚度減小受限。

(三)發明內容

本發明之導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。

本發明之導電聚合物凝膠係藉由將導電性共軛聚合物（如聚乙炔、聚伸苯基、聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、或聚哌吩）膠化而形成，而且不含電解質（如氯化鎂）作為重要成分。由於組成含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠之導電性共軛聚合物賦與導電性，即使是在低於水之凝固點之溫度暴露於大氣時，此導電聚合物凝膠亦可維持良好之導電性。

因此，本發明之導電聚合物凝膠可用於各種在周圍溫度低於水之凝固點之嚴厲條件下，需要穩定功能之目的，例如，具有電池電解質功能（例如，應答電刺激、應答吸水性、熱敏感應答等）之導電性凝膠。

此導電聚合物凝膠可含電解質。在其含電解質之情形，此導電聚合物凝膠具有明顯優良之導電性。

含於此導電聚合物凝膠之導電性共軛聚合物不摻雜摻雜劑而呈導電性，即使是未加入電解質。由於本發明之導電性共軛聚合物及使用其之凝膠具有電傳導性及離子傳導性，即使是在暴露於低於水之凝固點之大氣時，此導電性亦未受損。

此導電性共軛聚合物為至少一種選自聚乙炔、聚伸苯基、聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚哌吩、聚異噻萘、聚硫化伸苯基、聚苯胺、聚伸苯基伸乙烯基、聚噻吩伸乙烯基、聚周萘、聚蒽、聚萘、聚芘、聚萸、及其衍生物。這些

聚合物中，較佳為使用聚吡咯或聚噻吩，因為其穩定性、可靠性及可得性優良。

摻雜劑包括，例如，至少一種選自碘、氟化砷、氯化鐵、過氯酸、磺酸、過氟磺酸、聚苯乙烯磺酸、硫酸、氫氯酸、硝酸、及其衍生物。這些摻雜劑中，聚苯乙烯磺酸較佳，因為可易於調整高導電性。

界面活性劑包括，例如，至少一種選自烷基硫酸或其酯鹽、聚環氧乙烷烷基醚硫酸或其酯鹽、烷基苯磺酸或其鹽、烷基萘磺酸或其鹽、烷基硫琥珀酸或其鹽、烷基二苯基醚二磺酸或其鹽、萘磺酸或其福馬林縮合物、及其衍生物。這些界面活性劑中，烷基苯磺酸因其膠化後之化學穩定性而較佳。

醇包括，例如，至少一種選自異丙醇、丁醇、乙二醇、丙二醇、甘油、赤藻糖醇、聚乙二醇、聚乙烯醇、及其衍生物。這些醇中，具 3 或更多個碳原子之單羥基醇、或多羥基醇較佳，而且乙二醇及聚乙二醇更佳。

依照製造本發明之導電聚合物凝膠之方法，將界面活性劑及/或醇加入導電性共軛聚合物膠態分散液及/或導電性共軛聚合物溶液，然後將混合物靜置，因而使導電性共軛聚合物膠態分散液及/或導電性共軛聚合物溶液膠化。

由於先前聚合之導電性共軛聚合物膠態分散液及/或導電性共軛聚合物溶液在以上方法中作為起始材料，如先行技藝之方法在相同製程中進行單體之聚合及膠化為不必要的。如界面活性劑及/或醇之添加劑係藉由不形成氣泡倒入

導電性共軛聚合物膠態分散液及/或導電性共軛聚合物溶液中而加入。然後形成三維網路，而且混合物僅藉由將混合物在習知大氣壓力大氣中在開放或封閉空間中以無振動之狀態靜置預定時間而易於膠化，如此可以穩定之方式得到呈現良好導電性之上述導電聚合物凝膠。

本發明之致動器包括導電聚合物凝膠製成之致動器主體，而且此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。雖然致動器主體可具有如條、螺旋、環、碟、梳、或楔形式之形狀，較佳為其具有條形，因為如此易於控制力量。條形不表示僅為精確之長方形固體，其寬度及厚度可在縱向方向稍微改變。

僅藉由以水及溶劑（如丙酮）取代浸漬溶液，形成預定形狀之此導電聚合物凝膠在縱向方向重複地膨脹或收縮。因此，此導電聚合物凝膠可作為致動器。

本發明之離子電泳貼補標籤包括一個墊，及由以規則間隔提供於墊之一個表面上之陽極與陰極組成之電極。藉由使分析質接觸墊之另一表面及在電極間施加電流，將處理劑局部地輸送至分析質。此墊係由含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠製成。

在離子電泳貼補標籤中，由於墊係由含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠組成，而維持墊中電子傳導與離子傳導間之良

好平衡。結果，組成墊之凝膠層之厚度減小，因此可減小離子電泳貼補標籤之厚度。

本發明之生醫電極包括電極裝置，及將電極裝置電且物理地連接分析質之構件。此構件係由含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠製成。

在生醫電極中，將電極裝置電且物理地連接分析質之構件係由含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠製成，因此可依照凝膠製造條件視情況地選擇電子傳導及離子傳導。由於凝膠具有電子傳導及離子傳導，即使是在組成構件之凝膠層具有小厚度時，亦可確保良好之導電性，因此可正確地測量。此外，由於凝膠可長時間穩定地保持形狀，其可令人滿意地將電極裝置電且物理地連接分析質。

本發明之調色劑包括含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠製成之核心部份，及提供於核心部份表面上之樹脂部份。

在先行技藝用於形成線路之調色劑中，已使用金屬顆粒作為核心部份。相反地，在本發明中，使用導電聚合物凝膠取代習知金屬顆粒作為核心部份，因此調色劑中之金屬成分含量可比先行技藝降低。核心部份較佳為具有球形。

在調色劑中，導電性共軛聚合物可進一步摻雜一種摻雜劑。結果，導電聚合物凝膠中之載劑濃度可增加且導電

性可改良。

本發明之第一導電性功能構件包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由調色劑製成之導電部份。此調色劑包括由含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠製成之核心部份，及提供於核心部份表面上之樹脂部份。

本發明之抗靜電片包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由調色劑製成之導電部份。此導電部份具有平面形狀，及此調色劑包括由含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠製成之核心部份，及提供於核心部份表面上之樹脂部份。

本發明之第一印刷電路構件包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由調色劑製成之導電部份。此導電部份具有線形，及此調色劑包括由含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠製成之核心部份，及提供於核心部份表面上之樹脂部份。

此調色劑中金屬成分之含量比先行技藝用於形成線路之調色劑低。因此，在上述之第一導電性功能構件、抗靜電片及第一印刷電路構件中，由於導電部份係由此調色劑組成，金屬成分之含量比先行技藝低。

本發明之導電糊包括含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠；導

電性粉末；及樹脂黏合劑。

結果，可降低得到充分導電性所需之導電性粉末含量。導電糊中之導電聚合物凝膠為如樹脂黏合劑之相同聚合物化合物（有機化合物），而且易於互溶且相容性亦優良。

以此種導電糊之組成，導電性共軛聚合物可進一步摻雜一種摻雜劑。結果，導電聚合物凝膠中之載劑濃度可增加且導電性可改良。

本發明之第二導電性功能構件包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由導電糊製成之導電部份。此導電糊包括含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠；導電性粉末；及樹脂黏合劑。

本發明之第二印刷電路構件包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由導電糊製成之導電部份。此導電部份具有線形，及此導電糊包括含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠；導電性粉末；及樹脂黏合劑。結果，在第二導電性功能構件及第二印刷電路構件中，得到充分導電性所需之導電性粉末之含量比先行技藝低。

以此種第二印刷電路構件之組成，其作為具有線形之天線，而且可將 IC 晶片連接此天線。結果，其可作為非接觸型 IC 介質。

本發明之燃料電池用電極包括含水（作為主要成分）

、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠。

在使用此導電聚合物凝膠作為燃料電極時，使氫氣溶於含於導電聚合物凝膠之水中，因而可溶解氫離子及電子。當使用導電聚合物凝膠作為空氣電極時，氧氣可藉由溶於含於導電聚合物凝膠之水中而加入。因此，可以此導電聚合物凝膠取代包括支撐層（其上支撐鉑製之觸媒層）之先行技藝燃料電池用電極。

在燃料電池之電極中，導電性共軛聚合物可進一步摻雜一種摻雜劑。結果，聚合物凝膠中之載劑濃度可增加且導電性可改良。

本發明之燃料電池為一種包括由一或多個彼此堆疊之電池組成之發電部份（各電池包括第一及第二電極），及置於電極間之電解質之燃料電池，其中第一電極及/或第二電極包括含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠。

結果，可以比先行技藝使用支撐層（其上支撐鉑製之觸媒層）之情形低之成本製造燃料電池用電極，而且可減小使用燃料電池之發電機厚度。

（四）實施方式

參考附圖而敘述本發明之較佳實例。本發明不限於以下各實例，而且這些實例之組成特點可適當地組合使用。

在本發明中，將界面活性劑及/或醇加入導電性共軛聚合物膠態分散液及/或導電性共軛聚合物溶液（以下稱

爲導電性共軛聚合物膠態分散液)、或摻雜一種摻雜劑之導電性共軛聚合物膠態分散液,然後使混合物在膠化條件下靜置。結果,將導電性共軛聚合物膠態分散液膠化而得到導電聚合物凝膠。

如以下所述之實例中所揭示,導電聚合物凝膠爲具有導電性之凝膠且亦具有異於「具高黏度但流動之流體」之性質。例如,即使是在大氣壓力下在正常溫度,由如燒杯之容器藉由將燒杯傾斜或倒置而試驗排放本發明之導電聚合物凝膠之情形,此導電聚合物凝膠不自燒杯排放。

第 1 圖爲略示地顯示導電性聚(3,4-伸乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)(PEDOT/PSS)之分子結構之說明圖。

第 2A 圖爲略示地顯示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液之說明圖,及第 2B 圖爲略示地顯示藉由將界面活性劑加入第 2A 圖所示之 PEDOT/PSS 之膠態水分散液,因而將膠態水分散液膠化而得之本發明導電聚合物凝膠之說明圖。

如第 2A 圖所示,在 PEDOT/PSS 之膠態水分散液 1 中,PEDOT/PSS 分子 3 分散於水 2 中。在將界面活性劑 4 加入 PEDOT/PSS 之膠態水分散液 1 中且使混合物在膠化條件下靜置時,如第 2B 圖所示,經界面活性劑 4 形成三維網路且此混合物在含水 2 時易於膠化而得導電聚合物凝膠 5。

據信凝膠係藉由將界面活性劑(及/或醇)加入 PEDOT/PSS 之膠態水分散液,而且使此混合物在膠化條件下靜置而得,因爲物理地或化學地形成三維網路。據信所得凝膠因電傳導性及/或離子傳導性而呈導電性。實際上,

不意圖限於此思考方式。

在本發明中，膠化條件並未特別地限制。如下述之實例所揭示，例如，藉由在大氣壓力及正常溫度之條件下將界面活性劑及/或醇加入導電性共軛聚合物膠態水分散液，將其混合均勻及使此混合物在凝固溫度至沸騰溫度之範圍內之預定溫度靜置預定之時間，可易於得到凝膠。

發生膠化形成凝膠之溫度並未限制，但是較佳為 5 至 90℃，而且更佳為 50℃或更高，以得到具高導電性及優良處理性質之固態凝膠。

靜置時之溫度及時間視導電性共軛聚合物膠態分散液之種類、及界面活性劑與醇之種類、組合與量而定。較佳為適當地選擇溫度及時間，如此造成具令人滿意凝膠之良好效率與製造之膠化。

導電性共軛聚合物膠態分散液係藉由將至少一種(1)至少一種選自聚乙炔、聚伸苯基、聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚哌吩、聚異噻萘、聚硫化伸苯基、聚苯胺、聚伸苯基伸乙烯基、聚噻吩伸乙烯基、聚周萘、聚萸、聚萘、聚茈、聚萸、及其衍生物之導電性共軛聚合物，及(2)摻雜至少一種選自碘、氟化砷、氯化鐵、過氯酸、磺酸、過氟磺酸、聚苯乙烯磺酸、硫酸、氫氯酸、硝酸、及其衍生物之摻雜劑之導電性共軛聚合物，分散於膠態之分散介質（例如，水）而得。

其指定實例包括藉由在觸媒（如甲苯磺酸鐵(III)）存在下，聚合 3,4-伸乙二氧基噻吩而得之聚（3,4-伸乙二氧基

噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)(以下稱為 PEDOT/PSS)之膠態水分散液。此膠態水分散液係以 Baytron P 之商標名(導電聚合物(PEDOT/PSS)之濃度:約 1.3 重量%, Bayer Co.製造)市售。

導電性共軛聚合物溶液係藉由將導電性共軛聚合物溶於水或有機溶劑中而得。

此導電性共軛聚合物膠態分散液及導電性共軛聚合物溶液可單獨使用,或以任意之比例組合使用。

用於本發明之界面活性劑並未特別地限制,而且可使用至少一種選自已知之陽離子性界面活性劑、陰離子性界面活性劑、兩性界面活性劑、非離子性界面活性劑、及其二或更多種之混合物之界面活性劑。

陽離子性界面活性劑之實例包括四級銨鹽與鹵化烷基吡啶。

陰離子性界面活性劑之實例包括烷基硫酸或其酯鹽、聚環氧乙烷烷基醚硫酸或其鹽、烷基苯磺酸或其鹽、烷基萘磺酸或其鹽、烷基硫琥珀酸或其鹽、烷基二苯基醚二磺酸或其鹽、脂肪酸或其鹽、及萘磺酸或其福馬林縮合物。

兩性界面活性劑之實例包括烷基內鹽、胺氧化物、及水解膠蛋白。

非離子性界面活性劑之實例包括聚環氧乙烷烷基醚、聚環氧乙烷烷基醚、聚環氧乙烷、葡萄糖聚糖脂肪酸酯、聚環氧乙烷脂肪酸酯、聚環氧乙烷葡萄糖醇脂肪酸酯、聚環氧乙烷脂肪酸酯、聚環氧乙烷硬化蓖麻油、聚環氧乙烷烷基

胺、烷基烷醇鹽胺、及其衍生物。

這些界面活性劑中，特佳為使用長鏈烷基苯磺酸，因為膠化效率改良。

加入導電聚合物凝膠之界面活性劑量並未特別地限制，但是以 1 重量份導電聚合物計，較佳為 0.1 至 30 重量份，而且更佳為 0.5 至 10 重量份。在此量小於 0.1 重量份時，不發生膠化。另一方面，在此量超過 30 重量份時，亦不發生膠化。

醇並未特別地限制且可使用至少一種選自已知之單羥基醇與多羥基醇、及其二或更多種之混合物之醇。

單羥基醇之實例包括分支或線形醇，如乙醇、異丙醇、與丁醇；環形醇、似聚合物醇、及其二或更多種之混合物。

多羥基醇之實例包括二醇，如乙二醇與丙二醇；鏈形多羥基醇，如甘油、赤藻糖醇、木糖醇、與葡萄糖醇；環形多羥基醇，如葡萄糖與 scroll；似聚合物多羥基醇，如聚乙二醇與聚乙烯醇；及其二或更多種之混合物。

這些醇中，較佳為使用異丙醇、乙二醇與聚乙二醇，及如乙二醇與聚乙二醇之多羥基醇因以下之原因特佳。特佳為使用乙二醇，因為其施加造成膠化之效果，即使是低濃度，而且無揮發性。聚乙二醇之分子量並未特別地限制，但是較佳為 1000，因為即使是在此量小於分子量為 400 之情形時亦發生膠化。

導電聚合物凝膠之量並未特別地限制，但是以 1 重量

份導電聚合物計，較佳為 1 至 70 重量份，而且更佳為 10 至 50 重量份。在此量小於 1 重量份時，不發生膠化。超過 70 重量份之量不佳，因為凝膠黏度太低且亦不發生膠化。

界面活性劑及醇可單獨使用，或以任意之比例組合使用。在組合使用界面活性劑及醇時，其比例並未特別地限制。

現在敘述兩種用於製造本發明導電聚合物凝膠之典型技術。

<第一技術>

第一技術為一種在習知小管中之製法，而且其步驟敘述於下。

- (1a) 使用吸量管將 Baytron P 逐滴加入小管中，然後稱重。
- (1b) 類似地，使用吸量管將如乙二醇之添加劑逐滴加入小管中。
- (1c) 在室溫於大氣空氣中將小管之蓋子關上而密封後，以手將小管中溶液溫和地搖動 1 分鐘。
- (1d) 在密封時，使小管在維持於 10℃（在冷藏箱中）、25℃（在室內）及 50℃（在加熱烤箱中）之溫度之大氣中在穩定位置靜置。在此情形，使小管暴露於各溫度之空氣。
- (1e) 約 3 日後，證實凝膠形成且將凝膠取出。在回到大約室溫後，將凝膠儲藏於冷卻之黑暗空間（範圍為 5℃至 10℃之溫度）。

經由上述步驟(1a)至(1e)，在小管中得到導電聚合物凝膠。

<第二技術>

第二技術為一種製造膜狀凝膠之方法，而且其步驟敘述於下。

- (2a) 將在第一技術之步驟(1c)得到之含乙二醇加入其中之溶液溫和地倒入 PYREX®之玻璃盤中，因而溶液不形成氣泡完全至盤中。在此情形，使盤暴露於各溫度之空氣。
- (2b) 使盤在空氣中在正常壓力下於 50°C（在加熱爐中）之溫度在穩定位置靜置。
- (2c) 約 3 日後，證實凝膠形成且將凝膠取出。將凝膠靜置直到其回到大約室溫。
- (2d) 使用噴灑器，將蒸餾水噴灑於凝膠之全部表面上，而且使凝膠在室溫在大氣空氣中靜置約 30 秒。
- (2e) 將溶劑（例如，丙酮）自周圍部份倒入盤中，因而覆蓋凝膠表面。
- (2f) 將尖夾（例如，鉗子前端）插入盤底與凝膠間，然後將凝膠剝除。
- (2g) 使用剪切裝置（例如，剪刀之切割邊緣）緩慢地將凝膠切割，然後切成具有任意寬度與長度之片。

經由上述步驟(2a)至(2g)，得到條形式之導電聚合物凝膠。

導電聚合物凝膠之電特性，例如，導電度與電動力，

可藉以下方法測定。

<導電度測量方法>

- (3a) 將包括開放上端與開放下端之圓柱形電池（其具有5毫米之內徑及10毫米之高度）置於步驟(1c)製備之溶液中以形成凝膠。
- (3b) 在形成凝膠後，將此電池以凝膠含於圓柱中之狀態轉移至大氣空氣中
- (3c) 在大氣空氣中，將鉑電極配置於凝膠之各暴露部份之全部表面上，其組成圓柱形電池之上與下端，以覆蓋各暴露部份。
- (3d) 將包括於圓柱形電池中之凝膠兩端插入鉑電極間，而且藉二端子法測量導電度

<測量電動力之方法>

- (4a) 將在步驟(1e)得到之凝膠轉移至一種材料製成之容器（例如，燒杯）中，然後將作為電極之銅片與鋁片藉由以約1公分之規則間隔插入凝膠中而固定。
- (4b) 將作為電極之兩片經銅引線連接電路測試器而形成測量電路板。
- (4c) 以電路測試器讀取在連接測量電路板後立即得到之電位能。

經由上述之步驟(4a)至(4c)，可易於測量導電聚合物凝膠之電動力。

調色劑之具體實施例

第11圖為顯示依照本發明具體實施例之調色劑 1001

之實例之略示切面圖。調色劑 1001 包括導電聚合物凝膠 1002 製成之大致球形核心部份 1011，及提供於核心部份 1011 表面上之樹脂部份 1012。

調色劑 1001 之粒度較佳為 15 微米或更小，而且更佳為 8 微米或更小。結果，在將調色劑 1001 轉移及固定於基本材料上時，可實現優良解析度且可形成具有精密線寬之圖樣線路。

如第 13B 圖所示，導電聚合物凝膠 1002 包括水 1021（作為主要成分）、導電性共軛聚合物 1022、及界面活性劑 1023 及/或醇。

導電聚合物凝膠 1002 係藉由使用界面活性劑 1023 及/或醇將導電性共軛聚合物 1022 膠化而形成，而且可應用日本專利申請案第 2003-19120 號所提議者。

第 12 圖為顯示第 13B 圖所示導電性共軛聚合物 1022 之分子結構之實例之略示切面圖。導電性共軛聚合物 1022 為導電性聚（3,4-伸乙二氧基噻吩）-聚（苯乙烯磺酸）（以下稱為 PEDOT/PSS），而且係藉由以聚苯乙烯磺酸（以下稱為 PSS）作為摻雜劑摻雜聚（3,4-伸乙二氧基噻吩）（以下稱為 PEDOT）而得。

第 13A 圖為略示地顯示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液之說明圖，及第 13B 圖為略示地顯示將界面活性劑 1023 加入第 13A 圖所示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液且將此混合物膠化而得之本發明導電聚合物凝膠 1002 之說明圖。

如第 13A 圖所示，在 PEDOT/PSS 之膠態水分散液中

， PEDOT/PSS 分子分散於水 1021 中。在將界面活性劑 1023 加入 PEDOT/PSS 之膠態水分散液且使此混合物在膠化條件下靜置時，如第 13B 圖所示，經界面活性劑 1023 形成三維網路且此混合物在其中包括水 1021 時易於膠化，而得到導電聚合物凝膠 1002。

據信凝膠係藉由將界面活性劑 1023（及/或醇）加入 PEDOT/PSS 之膠態水分散液，而且使此混合物在膠化條件下靜置而得，因為物理地或化學地形成三維網路。據信所得凝膠因電傳導性及/或離子傳導性而呈導電性。實際上，不意圖限於此思考方式。

導電性共軛聚合物 1022 包括，例如，至少一種選自聚乙炔、聚伸苯基、聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚哌吩、聚異噻萘、聚硫化伸苯基、聚苯胺、聚伸苯基伸乙烯基、聚噻吩伸乙烯基、聚周萘、聚蒽、聚萘、聚芘、聚萘、及其衍生物。這些聚合物中，較佳為使用第 12 圖所示之聚吡咯或聚噻吩，因為其具有高穩定性及可靠性且易得。

導電性共軛聚合物 1022 較佳為摻雜一種摻雜劑，而使導電聚合物凝膠 1002 中之載劑濃度增加且導電性可改良。

摻雜劑包括，例如，至少一種選自碘、氟化砷、氯化鐵、過氯酸、磺酸、過氟磺酸、聚苯乙烯磺酸、硫酸、氫氯酸、硝酸、及其衍生物。這些摻雜劑中，聚苯乙烯磺酸較佳，因為可易於調整高導電性。

導電性共軛聚合物 1022 之膠態分散液之實例包括藉

由在觸媒（如甲苯磺酸鐵(III)）存在下聚合 3,4-伸乙二氧基噻吩而得之聚（3,4-伸乙二氧基噻吩）-聚（苯乙烯磺酸）（以下稱為 PEDOT/PSS）之膠態水分散液。此膠態水分散液係以 Baytron P 之商標名（導電聚合物(PEDOT/PSS)之約 1.3 重量%分散液，Bayer Co.製造）市售。

界面活性劑 1023 並未特別地限制，而且可使用至少一種選自已知之陽離子性界面活性劑、陰離子性界面活性劑、兩性界面活性劑、非離子性界面活性劑、及其二或更多種之混合物之界面活性劑。

陽離子性界面活性劑之實例包括四級銨鹽與鹵化烷基吡啶。

陰離子性界面活性劑之實例包括烷基硫酸或酯鹽、聚環氧乙烷烷基醚硫酸或其鹽、烷基苯磺酸或其鹽、烷基萘磺酸或其鹽、烷基硫琥珀酸或其鹽、烷基二苯基醚二磺酸或其鹽、脂肪酸或其鹽、及萘磺酸或其福馬林縮合物。

兩性界面活性劑之實例包括烷基內鹽、胺氧化物、及水解膠蛋白。

非離子性界面活性劑之實例包括聚環氧乙烷烷基醚、聚環氧烷烷基醚、聚環氧乙烷、葡萄聚糖脂肪酸酯、聚環氧乙烷脂肪酸酯、聚環氧乙烷葡萄糖醇脂肪酸酯、聚環氧乙烷脂肪酸酯、聚環氧乙烷硬化蓖麻油、聚環氧乙烷烷基胺、烷基烷醇醯胺、及其衍生物。

這些界面活性劑 1023 中，特佳為使用長鏈烷基苯磺酸，因為膠化效率改良。

加入導電聚合物凝膠之界面活性劑 1023 之量並未特別地限制，但是以 1 重量份導電聚合物計，較佳為 0.1 至 30 重量份，而且更佳為 0.5 至 10 重量份。在此量小於 0.1 重量份時，不發生膠化。超過 30 重量份之量不佳，因為亦不發生膠化。

醇並未特別地限制且可使用至少一種選自已知之單羟基醇與多羟基醇、及其二或更多種之混合物之醇。

單羟基醇之實例包括分支或線形醇，如乙醇、異丙醇、與丁醇；環形醇、似聚合物醇、及其二或更多種之混合物。

多羟基醇之實例包括二醇，如乙二醇與丙二醇；鏈形多羟基醇，如甘油、赤藻糖醇、木糖醇、與葡萄糖醇；環形多羟基醇，如葡萄糖與 scroll；似聚合物多羟基醇，如聚乙二醇與聚乙烯醇；及其二或更多種之混合物。

這些醇中，較佳為使用異丙醇、乙二醇與聚乙二醇，及如乙二醇與聚乙二醇之多羟基醇因以下之原因特佳。特佳為使用乙二醇，因為其施加造成膠化之效果，即使是低濃度，而且無揮發性。聚乙二醇之分子量並未特別地限制，但是較佳為 1000，因為即使是在此量小於分子量為 400 之情形時亦發生膠化。

導電聚合物凝膠 1002 中之醇量並未特別地限制，但是以 1 重量份導電聚合物計，較佳為 1 至 70 重量份，而且更佳為 10 至 50 重量份。在此量小於 1 重量份時，不發生膠化。超過 70 重量份之量不佳，因為凝膠黏度太小且亦不

發生膠化。

界面活性劑 1023 及醇可單獨使用，或以任意之比例組合使用。在組合使用界面活性劑 1023 及醇時，其比例並未特別地限制。

導電性共軛聚合物 1022 係藉以下之方法使用界面活性劑 1023 及/或醇膠化。

作為添加劑之界面活性劑 1023 及/或醇係藉由不形成氣泡倒入將導電性共軛聚合物 1022 分散於膠態水 1021 中而製備之膠態分散液及/或導電性共軛聚合物溶液而加入。

然後，使混合物在習知大氣壓力大氣中在開放或封閉空間中以無振動之狀態靜置預定時間。

結果，形成三維網路且此混合物易於膠化，如此可以穩定之方式得到導電聚合物凝膠 1002 作為調色劑 1001 之組成凝膠。

導電性共軛聚合物溶液係藉由將導電性共軛聚合物 1022 溶於水或有機溶劑中而得。導電性共軛聚合物膠態分散液及導電性共軛聚合物溶液可單獨使用，或亦可以任意之比例組合使用。

組成調色劑 1001 之核心部份 1011 係由導電聚合物凝膠 1002 組成，而且其形狀並未特別地限制，但是核心部份為顆粒之形式。

以 100 重量份調色劑 1001 計，組成核心部份 1011 之導電聚合物凝膠 1002 之量較佳為 40 重量份或更多，而且更佳為 65 重量份或更多，如此在將調色劑 1001 轉移至基

本材料時，可對基本材料賦與充分之導電性。

核心部份 1011 之表面塗覆樹脂部份 1012。樹脂部份 1012 係由絕緣樹脂組成，其作為黏合劑，而且可塗佈作為調色劑之已知黏合劑者。其實例包括可藉熱將調色劑固定之樹脂，如苯乙烯-丙烯酸共聚物樹脂、聚酯樹脂、與環氧樹脂；及藉由將導電聚合物加入此樹脂而得之樹脂混合物。

以 100 重量份調色劑 1001 計，組成樹脂部份 1012 之樹脂量較佳為 0.1 重量份或更多，而且更佳為 30 重量份或更少，如此可對調色劑 1001 表面賦與充分之帶電力。

在核心部份 1011 之表面上，即，核心部份 1011 與樹脂部份 1012 間之界面，提供各種絕緣成分（如樹脂）製成之絕緣部份，因而改良調色劑 1001 表面之帶電力及增強顯影力。

調色劑 1001 之表面塗覆電荷控制劑 1013，因而在將調色劑 1001 充電之情形，可調整可將調色劑 1001 表面充電之極性（電荷極性）。

至於電荷控制劑 1013，可使用已知之電荷控制劑，而且其實例包括四級銨鹽、偶氮為主含金屬錯合物、柳酸金屬錯合物、杯芳烴(calixarene)、及含胺基氟化物。依照調色劑 1001 表面之電荷極性，可適當地選擇電荷控制劑及使用。

以 100 重量份調色劑 1001 計，電荷控制劑 1013 之量較佳為 0.1 重量份或更多，而且更佳為 5 重量份或更少，

因此可對調色劑 1001 表面賦與所需之電荷極性。

調色劑 1001 之表面塗覆釋放劑 1014。至於釋放劑 1014，可使用已知釋放劑，而且其實例包括烯烴蠟及棕櫚蠟。

以 100 重量份調色劑 1001 計，釋放劑 1014 之量較佳為 0.1 重量份或更多，而且更佳為 10 重量份或更少，因此可得充分之釋致力。

調色劑 1001 可藉已知方法產生，如研磨法及顆粒沈澱法。例如，將導電聚合物凝膠 1002 細微地研磨成為顆粒，其作為核心部份 1011，及將導電聚合物凝膠 1002 之細微研磨顆粒混合作為樹脂部份 1012 之樹脂，然後將此混合物粒化而得包括樹脂部份 1012 及其表面塗覆樹脂部份之核心部份 1011 之調色劑 1001。

組成調色劑 1001 之核心部份 1011 之導電聚合物凝膠 1002 為如組成樹脂部份 1012 之絕緣樹脂（黏合劑）之相同聚合物化合物（有機化合物），而且易於互溶且相容性亦優良，因此核心部份 1011 之全部表面可均勻地塗覆樹脂部份 1012。

在先行技藝用於形成電路板之調色劑中，組成核心部份之金屬顆粒不易與組成樹脂部份之樹脂互溶，因此樹脂部份難以塗覆核心部份之全部表面。因此，核心部份暴露於調色劑表面上且調色劑之帶電力退化，因而造成如顯影不良之問題。

相反地，如上所述，依照本發明，核心部份 1011 之全部表面可均勻地塗覆樹脂部份 1012，如此可實現帶電力

優良之調色劑 1001 且可抑制不良之顯影。

調色劑 1001 可藉已知之顯影系統轉移及固定於基本材料上。轉移法之實例包括調色劑影像轉移法，如靜電潛像轉移、靜電電暈轉移、靜電帶轉移、靜電輥轉移、黏附轉移、壓力轉移、及磁性轉移法。在組合使用多色或多調色劑時，可使用多重轉移系統，如多重顯影、轉移滾筒、中間轉移、及縱列系統。

在先行技藝用於形成電路板之調色劑中，核心部份係由金屬顆粒組成且真實密度大，因此顯影製程需要大電荷量。

相反地，依照本發明，由於核心部份 1011 係由樹脂製成，如同 PPC（一般紙影印機）用調色劑，真實密度小且調色劑可使用習知影印機轉移且固定於基本材料上。

現在敘述本發明之第一導電性功能構件、靜電片 1003、及第一印刷電路構件。

本發明之第一導電性功能構件包括 PET（聚對酞酸伸乙酯）樹脂膜或紙製成之片狀基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上之調色劑製成之導電部份。

導電部份係藉由將調色劑 1001 轉移且固定於基本材料上而形成。調色劑 1001 之詳細說明省略，因為其如上所述。基本材料不限於片狀基本材料，而且可為其上轉移且固定調色劑 1001 之任何構件。

如上所述，調色劑 1001 可藉已知顯影系統轉移且固定於基本材料上，及可形成具高準確性之精密導電部份。

導電部份之形狀並未特別地限制，及其實例包括線形或平面導電部份，其上調色劑 1001 轉移且固定於基本材料之至少一個表面。

線形指一或多條直線或曲線之形狀，例如，如波形、直線、曲線、線圈形狀、多角形（如三角形或四角形）、圓形、橢圓形之圖樣形狀，及形狀、字母與符號之組合。平面導電部份可藉由形成多條無節距（間隔）之線形導電部份而形成。

平面導電部份之實例包括其一個表面具有，例如，多角形（如三角形或四角形）、圓形、橢圓形、及形狀與符號之組合之導電部份。

導電部份不限於形成於基本材料表面上者，而且可為藉由將調色劑 1001 轉移且固定於提供於基本材料上之孔部份、凹下部份或凹槽內部者。

因此，具有一、二或三維形狀之導電部份可藉由使用僅線形導電部份或組合而形成。例如，具一維形狀之導電部份可作為線路，及具二維形狀之導電部份可作為圖樣線路、電極、電磁線圈、及天線。具三維形狀之導電部份可作為貫穿電極。

阻抗特性及導電性可藉由適當地選擇導電部份之厚度、寬度、長度、及形狀而控制，及第一導電性功能構件可用於各種利用導電部份之導電性之目的。

第一導電性功能構件可作為線路基材，而且可藉由將各種電子零件（如發光裝置與 IC 晶片）安裝於基本材料

上而應用於各種電子設備。其亦可作為 IC 貼片及 IC 標籤。

第 14 圖為顯示依照本發明之抗靜電片 1003 之實例之略示切面圖。抗靜電片 1003 為第一導電性功能構件之實例，而且提供於片狀基本材料 1031 上之導電部份 1032 具有平面形狀。

在作為第 14 圖所示實例之抗靜電片 1003 中，導電部份 1032 係提供於基本材料 1031 之全部表面上。

在抗靜電片 1003 中，導電部份 1032 對抗靜電片 1003 表面（基本材料 1031 之表面）賦與導電性且基本材料 1031 不帶電。導電部份 1032 可提供於基本材料 1031 之至少一個表面之一部份上。

本發明之第一印刷電路構件為第一導電性功能構件之實例，而且提供於片狀基本材料上之導電部份具有線形。

線形導電部份可作為圖樣線路、電極、貫穿電極、電磁線圈、及天線。因此，第一印刷電路構件可作為線路基板、IC 貼片、及 IC 標籤。

由於平面導電部份可藉由形成多條無節距（間隔）之多個線形導電部份而形成，導電部份可為平面導電部份。

由於調色劑 1001 係由導電聚合物凝膠 1002 製成，調色劑 1001 中之金屬成分含量可比先行技藝用於形成線路之調色劑（其中核心部份係由金屬顆粒製成）降低。結果，在處置調色劑 1001 製成之印刷電路板或電子零件時可降低環境負擔。

在本發明之第一導電性功能構件（抗靜電片 1003）及第一印刷電路構件中，由於提供於基本材料之至少一個表面上之導電部份 1032 係由本發明之調色劑 1001 組成，相較於先行技藝用於形成線路之調色劑（其中核心部份係由金屬顆粒製成），金屬成分含量可降低且處置時之環境負擔可降低。

本發明之技術範圍不限於以上之具體實施例，而且可進行各種修改而不背離本發明之範圍。

例如，調色劑 1001 之表面可塗覆外部添加劑以改良流動性。至於外部添加劑，可使用已知外部添加劑及其實例包括無機細粒，如矽石、氧化鋁與鈦氧（氧化鈦）；及樹脂細粒。

調色劑 1001 之表面可塗覆如聚矽氧聚合物與氟聚合物之塗覆劑；及碳黑。

依照調色劑 1001 之轉移及固定系統（顯影系統），調色劑 1001 係塗覆磁性材料。

例如，調色劑可含磁性顆粒，如鐵粒與紅鋁鐵質顆粒，或磁性材料，如其表面塗覆核心部份 1011 之樹脂部份或樹脂部份 1012 之磁性材料，或者調色劑可為其表面塗覆磁性材料之調色劑 1001。

依照調色劑 1001 之顯影系統，調色劑 1001 係混合載劑。依照調色劑 1001 之轉移及固定系統（顯影系統），調色劑 1001 之粉末係混合載劑粉末。

至於載劑，可使用已知載劑及其實例包括樹脂細粒與

磁粉。載劑之粒度較佳為 200 微米或更小，而且更佳為 100 微米或更小。結果，可得到充分之解析度。

導電糊

第 15 圖為顯示依照本發明具體實施例之導電糊 2001 之略示圖。導電糊 2001 至少含導電聚合物凝膠 2002、導電粉 2003、及樹脂黏合劑 2004。導電聚合物凝膠 2002 與導電粉 2003 為導電糊 2001 中之導電材料。

導電聚合物凝膠 2002 包括水 2021（作為主要成分）、導電性共軛聚合物 2022、及界面活性劑 2023 及/或醇，如下述之第 17B 圖所示。

導電聚合物凝膠 2002 係藉由使用界面活性劑 2023 及/或醇將導電性共軛聚合物 2022 膠化而形成，而且可應用，例如，日本專利申請案第 2003-19120 號所提議者。

第 16 圖為顯示第 17B 圖所示導電性共軛聚合物 2022 之分子結構之實例之略示切面圖。導電性共軛聚合物 2022 為導電性聚（3,4-伸乙二氧基噻吩）-聚（苯乙烯磺酸）（以下稱為 PEDOT/PSS），而且係藉由以聚苯乙烯磺酸（以下稱為 PSS）作為摻雜劑摻雜聚（3,4-伸乙二氧基噻吩）（以下稱為 PEDOT）而得。

第 17A 圖為略示地顯示膠態水分散液之 PEDOT/PSS 之說明圖，及第 17B 圖為略示地顯示加入界面活性劑 2023 後，將第 17A 圖所示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液膠化而得之導電聚合物凝膠 2002 之實例之說明圖。

如第 17A 圖所示，在 PEDOT/PSS 之膠態水分散液中

，PEDOT/PSS 分子分散於水中。在將界面活性劑 2023 加入 PEDOT/PSS 之膠態水分散液且使此混合物在膠化條件下靜置時，如第 17B 圖所示，經界面活性劑 2023 形成三維網路且此混合物在其中包括水 2021 時易於膠化，而得到導電聚合物凝膠 2002。

據信凝膠係藉由將界面活性劑 2023（及/或醇）加入 PEDOT/PSS 之膠態水分散液，而且使此混合物在膠化條件下靜置而得，因為物理地或化學地形成三維網路。據信所得凝膠因電傳導性及/或離子傳導性而呈導電性。實際上，不意圖限於此思考方式。

導電性共軛聚合物 2022 包括，例如，至少一種選自聚乙炔、聚伸苯基、聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚哌吩、聚異噻萘、聚硫化伸苯基、聚苯胺、聚伸苯基伸乙烯基、聚噻吩伸乙烯基、聚周萘、聚萘、聚蒽、聚芘、聚萘、及其衍生物。這些聚合物中，較佳為使用第 16 圖所示之聚吡咯或聚噻吩，因為其具有高穩定性及可靠性且易得。

導電性共軛聚合物 2022 較佳為摻雜一種摻雜劑，而使導電聚合物凝膠 2002 中之載劑濃度增加且導電性可改良。

摻雜劑包括，例如，至少一種選自碘、氟化砷、氯化鐵、過氯酸、磺酸、過氟磺酸、聚苯乙烯磺酸、硫酸、氫氯酸、硝酸、及其衍生物。這些摻雜劑中，聚苯乙烯磺酸較佳，因為可易於調整高導電性。

導電性共軛聚合物 2022 之膠態分散液之實例包括藉

由在觸媒（如甲苯磺酸鐵(III)）存在下聚合 3,4-伸乙二氧基噻吩而得之聚（3,4-伸乙二氧基噻吩）-聚（苯乙烯磺酸）（以下稱為 PEDOT/PSS）之膠態水分散液。此膠態水分散液係以 Baytron P 之商標名（導電聚合物(PEDOT/PSS)之約 1.3 重量%分散液，Bayer Co.製造）市售。

界面活性劑 2023 並未特別地限制，而且可使用至少一種選自已知之陽離子性界面活性劑、陰離子性界面活性劑、兩性界面活性劑、非離子性界面活性劑、及其二或更多種之混合物之界面活性劑。

陽離子性界面活性劑之實例包括四級銨鹽與鹵化烷基吡啶。

陰離子性界面活性劑之實例包括烷基硫酸或酯鹽、聚環氧乙烷烷基醚硫酸或其鹽、烷基苯磺酸或其鹽、烷基萘磺酸或其鹽、烷基硫琥珀酸或其鹽、烷基二苯基醚二磺酸或其鹽、脂肪酸或其鹽、及萘磺酸或其福馬林縮合物。

兩性界面活性劑之實例包括烷基內鹽、胺氧化物、及水解膠蛋白。

非離子性界面活性劑之實例包括聚環氧乙烷烷基醚、聚環氧烷烷基醚、聚環氧乙烷、葡萄聚糖脂肪酸酯、聚環氧乙烷脂肪酸酯、聚環氧乙烷葡萄糖醇脂肪酸酯、聚環氧乙烷脂肪酸酯、聚環氧乙烷硬化蓖麻油、聚環氧乙烷烷基胺、烷基烷醇醯胺、及其衍生物。

這些界面活性劑 2023 中，特佳為使用長鏈烷基苯磺酸，因為膠化效率改良。

加入導電聚合物凝膠之界面活性劑 2023 之量並未特別地限制，但是以 1 重量份導電聚合物計，較佳為 0.1 至 30 重量份，而且更佳為 0.5 至 10 重量份。

在此量小於 0.1 重量份時，不發生膠化。超過 30 重量份之量不佳，因為亦不發生膠化。

醇並未特別地限制且可使用至少一種選自己知之單羥基醇與多羥基醇、及其二或更多種之混合物之醇。

單羥基醇之實例包括分支或線形醇，如乙醇、異丙醇、與丁醇；環形醇、似聚合物醇、及其二或更多種之混合物。

多羥基醇之實例包括二醇，如乙二醇與丙二醇；鏈形多羥基醇，如甘油、赤藻糖醇、木糖醇、與葡萄糖醇；環形多羥基醇，如葡萄糖與 scroll；似聚合物多羥基醇，如聚乙二醇與聚乙烯醇；及其二或更多種之混合物。

這些醇中，較佳為使用異丙醇、乙二醇與聚乙二醇，及如乙二醇與聚乙二醇之多羥基醇因以下之原因特佳。特佳為使用乙二醇，因為其施加造成膠化之效果，即使是低濃度，而且無揮發性。聚乙二醇之分子量並未特別地限制，但是較佳為 1000，因為即使是在此量小於分子量為 400 之情形時亦發生膠化。

導電聚合物凝膠 2002 中之醇量並未特別地限制，但是以 1 重量份導電聚合物計，較佳為 1 至 70 重量份，而且更佳為 10 至 50 重量份。在此量小於 1 重量份時，不發生膠化。超過 70 重量份之量不佳，因為凝膠黏度太低且亦不

發生膠化。

界面活性劑 2023 及醇可單獨使用，或以任意之比例組合使用。

在組合使用界面活性劑 2023 及醇時，其比例並未特別地限制。

導電性共軛聚合物 2022 係藉以下之方法使用界面活性劑 2023 及 / 或醇膠化。

作為添加劑之界面活性劑 2023 及 / 或醇係藉由不形成氣泡倒入將導電性共軛聚合物 2022 分散於膠態水 2021 中而製備之膠態分散液及 / 或導電性共軛聚合物溶液而加入。

然後，使混合物在習知大氣壓力大氣中在開放或封閉空間中以無振動之狀態靜置預定時間。

結果，形成三維網路且此混合物易於膠化，如此可以穩定之方式得到導電聚合物凝膠 2002 作為調色劑 2001 之組成凝膠。

導電性共軛聚合物溶液係藉由將導電性共軛聚合物 2022 溶於水或有機溶劑中而得。導電性共軛聚合物膠態分散液及導電性共軛聚合物溶液可單獨使用，或亦可以任意之比例組合使用。

作為導電糊 2001 之組成成分之導電性粉末 2003 之實例包括導電碳及金屬粉。

至於導電碳，可使用爐法及通道法製造之碳黑及乙炔碳黑，而且可較佳地使用市售傳導級導電碳。

至於金屬粉，較佳為使用銀粉且賦與優良之導電性。

爲了控制導電性及熔焊腐蝕抗性，可使用藉由將金、鉑、鈮、或銻加入銀而得之合金粉。

較佳爲導電性粉末 2003 事先接受表面處理，因而改良導電性粉末 2003 之分散力。結果，導電性粉末 2003 均勻地分散於樹脂黏合劑 2004 中，因而可排除如導電性之特性變化。至於導電性粉末 2003 之處理劑，可使用習知界面活性劑及偶合劑。

作爲導電糊 2001 之組成成分之樹脂黏合劑 2004 之實例包括可交聯樹脂，如酚樹脂、三聚氰胺樹脂、脲樹脂、二甲苯樹脂、醇酸樹脂、不飽和聚酯樹脂、丙烯酸樹脂、聚醯亞胺樹脂、呋喃樹脂、胺基甲酸酯樹脂、與聚異氰酸樹脂；及熱塑性樹脂，如聚乙烯、聚丙烯、聚酯、ABS 樹脂、聚甲基丙烯酸甲酯、聚氯乙烯、聚氯亞乙烯、聚乙酸乙烯酯、聚乙烯醇、聚縮醛、聚碳酸酯、聚酯、聚氧化仲苯基、聚砒、聚醯亞胺、聚醚砒、聚烯丙酯、聚醚酮、聚四氟乙烷、與聚矽氧樹脂。可使用一或多種選自這些樹脂黏合劑。

在使用交聯樹脂時，可適當地使用已知之硬化劑及硬化觸媒。

由於溶劑通常加入導電糊 2001 以調整黏度，所得溶液可藉習知印刷技術塗佈於基本材料，如樹脂膜或基材。

至於溶劑，可使用已知溶劑。特別地，較佳爲使用具有 250℃或更低之沸點之溶劑，因爲在將導電糊 2001 加熱硬化時溶劑幾乎蒸發而不遺留殘渣。

溶劑之實例包括烴溶劑，如甲苯、環己烷、甲基環己烷、正己烷、與戊烷；醇，如異丙醇與丁醇；酮，如環己酮、甲乙酮、甲基異丁基酮、二乙酮、與異佛爾酮；酯，如乙酸乙酯、乙酸丙酯、與乙酸丁酯；二醇單醚，如乙二醇單甲醚、丙二醇單乙醚、二乙二醇單甲醚、與乙酸 3-甲氧基-3-甲基丁酯、及其乙酸酯；及其一或多種之混合物。

在其中含熱固性交聯樹脂與熱塑性樹脂作為樹脂黏合劑 2004 之情形，導電糊 2001 可在塗佈於基本材料後加熱硬化。至於加熱裝置，單獨使用加熱器之加熱裝置，或組合施加紅外線或高頻之裝置。

在其中含光可硬化交聯樹脂作為樹脂黏合劑 2004 之情形，導電糊 2001 可在塗佈於基本材料後藉由以電磁波照射而硬化，如微波、紅外線、可見光、紫外光、真空紫外光、X-射線、或電子束。

以上述之相同方式，可將導電糊 2001 硬化形成線路。

導電糊 2001 係藉由使用已知攪拌器混合如導電聚合物凝膠 2002、導電性粉末 2003、與樹脂黏合劑 2004 之組成成分而製造。

例如，可使用利用攪拌器（如均化器）攪拌混合導電糊 2001 之組成成分，及利用捏合機械（如三輥器或捏合器）將所得混合物捏合，因而將組成成分更均勻地分散而得導電糊 2001 之方法。

為了均勻地分散組成成分，組成成分可混合同時施加

超音波或高頻，或混合同時在攪拌器或捏合機械中施加壓力且改變施加之壓力。

由於導電糊 2001 含導電性粉末 2003（如金屬粉）及導電聚合物凝膠 2002（如導電材料），得到充分導電性所需之導電性粉末 2003 之含量可比先行技藝降低。由於金屬成分（導電性粉末 2003）之含量比先行技藝降低，在處置使用導電糊 2001 之印刷電路板及電子零件時，環境負擔可降低。

導電聚合物凝膠 2002 之含量(G)與碳成分之含量(C_p)總和($G + C_p$)對導電糊 2001 中導電聚合物凝膠 2002 之含量(G)與導電性粉末 2003 之含量(P)總和($G + P$)之比例($(G + C_p)/(G + P)$)較佳為 0.07 或更大，更佳為 0.13 至 0.24，而且最佳為 0.5 或更大。

比例($G + C_p$)/($G + P$)表示導電材料中金屬成分以外之有機化合物成分（如碳）之比例，而且可藉由將此比例控制於 0.07 或更大而降低環境負擔。

導電聚合物凝膠 2002 之含量(G)與導電性粉末 2003 之含量(P)總和($P + G$)對樹脂黏合劑 2004 之含量 B 之比例($(G + P)/B$)較佳為 7/3 至 9/1，而且更佳為 4 至 6。

比例($G + P$)/B 表示導電材料對樹脂黏合劑 2004 之比例。在($G + P$)/B 為 3/7 或更大時，得到導電糊 2001 所需之導電性，而且使用導電糊 2001 可形成具有充分導電性之線路及電極，及可進行電子零件之端子與引線之黏合。

在比例($G + P$)/B 為 9/1 或更小時可得到充分整合性

，而且使用導電糊 2001 可形成較不易剝離之線路與電極。

導電性粉末 2003 通常由無機化合物（如金屬粉）製成，而且與樹脂黏合劑（有機化合物）2004 之相容性較不佳。因此，如同先行技藝，在導電糊 2001 中導電性粉末 2003 之含量及樹脂黏合劑 2004 之含量大時，導電性粉末 2003 難與樹脂黏合劑 2004 互溶，因而造成相分離，因此導電糊 2001 對基本材料之整合性及撓性戲劇性地降低。因此，在其中線路係藉由將導電糊 2001 塗佈於基本材料且將導電糊硬化而形成之情形，此線路自基本材料剝離。在基本材料彎曲時，此線路亦因不良之撓性而在基本材料之彎曲部份破裂。

相反地，依照本發明，由於導電聚合物凝膠 2002 為聚合物，如同樹脂黏合劑 2004，其分子捲繞導電性粉末 2003 之表面，因而保留導電性粉末 2003。如上所述，由於導電聚合物凝膠 2002 作為導電材料，導電性粉末 2003 之含量可因導電聚合物凝膠 2002 之量而降低。

結果，相較於先行技藝，可抑制導電性粉末 2003 與樹脂黏合劑 2004 間之相分離，因此導電糊 2001 對基本材料之整合性及撓性可改良。因此，使用導電糊 2001 形成之線路與基本材料之整合性優良，而且較不易剝離。在基本材料彎曲時，此線路亦因優良之撓性而在基本材料之彎曲部份較不易破裂。

此外，由於金屬成分（導電性粉末 2003）之含量比

先行技藝小，在處置印刷電路板時可降低環境負擔。

導電聚合物凝膠 2002 為如樹脂黏合劑 2004 之相同聚合物（有機化合物），而且易於互溶且相容性亦優良。因此，導電聚合物凝膠 2002 與樹脂黏合劑 2004 可均勻地混合而易於得到導電糊 2001。

本發明之技術範圍不限於以上之具體實施例，而且可進行各種修改而不背離本發明之範圍。

依照此目的，導電糊 2001 不含導電性粉末 2003 且可由導電聚合物凝膠 2002 與樹脂黏合劑 2004 組成。由於即使導電糊 2001 中之導電材料僅為導電聚合物凝膠 2002 亦賦與導電性，藉由將導電糊 2001 塗佈於基本材料且將導電糊加熱硬化可形成圖樣線路。

導電糊 2001 可含填料，如矽石、氧化鋁、雲母、與碳粉；著色劑，如顏料與染料；及輔助劑，如聚合抑制劑、抗氧化劑、增稠劑、搖變劑、懸浮劑、與分散劑。

以導電聚合物凝膠 2002、導電性粉末 2003 與樹脂黏合劑 2004 之總和計，填料、著色劑與輔助劑之含量各較佳為 35 重量%或更少。結果，不負面地影響本發明之以上操作及效果。

[第二導電性功能構件，第二印刷電路構件]

現在敘述依照本發明之第二導電性功能構件及第二印刷電路構件 2005。

本發明之第二導電性功能構件包括 PET（聚對酞酸伸乙酯）樹脂膜或紙製成之片狀基本材料，及提供於基本材

料之至少一個表面上之導電糊製成之導電部份。

導電部份係藉由將導電糊 2001 轉移且固定於基本材料上而形成。導電糊 2001 之詳細說明省略，因為其如上所述。

形成導電部份之方法包括，例如，藉已知印刷技術（如網印）將本發明之導電糊 2001 塗佈於基本材料上形成預定圖樣，及加熱硬化或以電磁波（如光）照射之方法。

基本材料不限於片狀基本材料，而且可為其上可塗佈且將導電糊 2001 硬化之任何構件。

如上所述，導電糊 2001 可藉已知印刷技術塗佈且硬化於基本材料上，及可形成具高準確性之精密導電部份。

導電部份之形狀並未特別地限制，及其實例包括線形或平面導電部份，其上塗佈且將導電糊 2001 硬化於基本材料之至少一個表面。

線形指一或多條直線或曲線之形狀，例如，如波形、直線、曲線、線圈形狀、多角形（如三角形或四角形）、圓形、橢圓形之圖樣形狀，及形狀、字母與符號之組合。平面導電部份可藉由形成多條無節距（間隔）之線形導電部份而形成。

平面導電部份之實例包括其一個表面具有，例如，多角形（如三角形或四角形）、圓形、橢圓形、及形狀與符號之組合之導電部份。

導電部份不限於形成於基本材料表面上者，而且可為藉由塗佈且將導電糊 2001 硬化於提供於基本材料上之孔部

份、凹下部份或凹槽內部者。

因此，具有一、二或三維形狀之導電部份可藉由使用僅線形導電部份或組合而形成。例如，具一維形狀之導電部份可作為線路，及具二維形狀之導電部份可作為圖樣線路、電極、電磁線圈、及天線。具三維形狀之導電部份可作為貫穿電極。

阻抗特性及導電性可藉由適當地選擇導電部份之厚度、寬度、長度、及形狀而控制，及第二導電性功能構件可用於各種利用導電部份之導電性之目的。

第二導電性功能構件可作為線路基板，而且可藉由將各種電子零件（如發光裝置與 IC 晶片）安裝於基本材料上而應用於各種電子設備。其亦可作為 IC 貼片及 IC 標籤。

導電糊 2001 含導電聚合物凝膠 2002 及導電聚合物凝膠 2002 為如樹脂黏合劑 2004 之相同聚合物（有機化合物），而且易於互溶且相容性亦優良，因此，導電聚合物凝膠 2002 與樹脂黏合劑 2004 可均勻地混合而易於得到導電糊 2001。

導電糊 2001 係藉由均勻地混合具有幾乎固定之黏度之組成成分而得，因此在將導電糊 2001 塗佈於基本材料時，可易於以良好之準確性形成具均勻厚度及均勻線寬之圖樣線路。因此，可實現具導電部份之第二導電性功能構件，其電特性（如阻抗特性）具有較小之變動。

藉由將導電糊 2001 硬化而形成之導電部份與基本材料

之整合性優良，而且較不易剝離。在基本材料彎曲時，此導電部份亦因優良之撓性而在基本材料之彎曲部份較不易破裂。

本發明之第二印刷電路構件為第二導電性功能構件之實例，而且提供於片狀基本材料上之導電部份具有線形。

線形導電部份可作為圖樣線路、電極、貫穿電極、電磁線圈、及天線。因此，第二印刷電路構件可作為線路基板、IC貼片、及IC標籤。

如上所述，由於藉由將導電糊 2001 硬化而形成之導電部份撓性優良，即使是在其中第二印刷電路板包括由 PET 基本材料製成之撓性樹脂片之基本材料（其係用於基本材料彎曲，如鍵板之薄膜電路板）之情形，在基本材料之彎曲部份線路較不易破裂。因此，可較佳地使用。

第 18 圖為顯示作為第二印刷電路構件之實例之非接觸型 IC 介質之平面圖。

非接觸型 IC 介質（以下以如第二印刷電路構件之相同參考符號 2005 表示）包括由 PET（聚對酞酸伸乙酯）樹脂膜或紙製成之基本材料 2006，及提供於基本材料 2006 上之 RF-ID 模組 2007（RF-ID：無線電頻率-識別）。

RF-ID 模組 2007 包括天線線圈 2071，其由藉由在基本材料 2006 上以平面線圈形式捲繞一次或多次而形成之圖樣線路（線形導電部份）組成，及連接天線線圈 2071 之 IC 晶片 2072。

作為天線線圈 2071 之圖樣線路（導電部份）係藉由

將導電糊 2001 塗佈於基本材料 2006 且將導電糊硬化而形成。

形成天線線圈 2071 之方法包括，例如，藉已知印刷技術（如網印）將本發明之導電糊 2001 塗佈於基本材料 2006 上形成預定圖樣，其作為天線線圈 2071，然後加熱硬化或以電磁波（如光）照射。

無線電通訊可藉天線線圈 2071 進行。例如，將接收之資料除存於 IC 晶片 2072 且亦可將儲存於 IC 晶片 2072 之資料傳送至外部讀取器/寫入器之接收器。

天線線圈 2071 不限於由具有二維形狀之線形導電部份組成之天線線圈，如第 18 圖所示之平面線圈，而且可為由具有三維形狀之線形導電部份組成之天線線圈，如在提供於基本材料 2006 上之穿孔內部及基本材料 2006 之兩個表面上形成之螺旋。

天線不限於如天線線圈 2071 之線圈形天線，而且可為由具有可接收及傳送具預定頻率之電波之形狀之線形導電部份組成之任何天線。其實例包括由具一維形狀（如線形）或多角形（如三角形）之線形導電部份組成之雙極天線，及由平面導電部份組成之天線，其係藉由無節距（間隔）形成多個導電部份而形成。

非接觸型 IC 介質 2005 之實例包括非接觸型 IC 貼片 5，其包括片狀基本材料 2006（如卡、標籤、明信片、或信封）與提供於基本材料上之 RF-ID 模組 2007，及包括基本材料 2006（如 IC 標籤或瓦稜紙）與提供於基本材料

之至少一個表面上之 RF-ID 模組 2007 者。

燃料電池之具體實施例

燃料電池包括由一或多個彼此堆疊之電池組成之發電部份，各電池（單電池或單位電池）包括至少一個第一電極（以下稱為燃料電極）、第二電極（以下稱為空氣電極）、及置於電極間之電解質。

發電部份具有進氣機構，其將氫氣進料至燃料電極且將氧氣進料至空氣電極，及電連接燃料電極與空氣電極且將發電部份連接至外電路板之連接部份。

第 19 圖為顯示依照本發明之具體實施例之燃料電池 3001 之略示圖。此燃料電池為聚合物電解質型燃料電池（在此稱為 PEFC）且電池 3001 包括聚合物電解質膜 3002、提供於聚合物電解質膜 3002 兩側之燃料電極（負極）3031、及空氣電極（正極）3032。

在燃料電極 3031 與空氣電極 3032 中，向外之各側（兩個主平面中與接觸聚合物電解質膜 3002 之主平面相反之另一主平面）具有分隔器（穿越分隔板）3004 與聚合物電解質膜 3002，燃料電極 3031 與空氣電極 3032 係置於一對分隔器 3004 之間。

氫氣係在燃料電極側進料至分隔器 3041 與燃料電極 3031 之間，而氧氣係在空氣電極側進料至分隔器 3042 與空氣電極 3032 之間。在分隔器 3004 之表面上，提供作為氣體通路之凹槽（未示）。

聚合物電解質膜 3002 為質子導電性固態聚合物膜，及

其實例包括質子導電性離子交換膜，如過氟磺酸膜（Dupont 製造之商標名 Nafion）。

如下述之第 21B 圖所示，燃料電極 3031 與空氣電極 3032 包括含水作為主要成分、導電性共軛聚合物 3052、及界面活性劑 3053 及/或醇之導電聚合物凝膠 3005。

導電聚合物凝膠 3005 係藉由以界面活性劑 3053 及/或醇將導電性共軛聚合物 3052 膠化而形成，而且可應用日本專利申請案第 2003-19120 號所提議者。導電聚合物凝膠 3005 為具有導電性之凝膠且亦具有異於具高黏度但流動之流體之性質。導電聚合物凝膠亦具有適當之強度且可維持其形狀，而且亦可在形成片狀材料或薄膜後作為電極 3003。

燃料電極 3031 與空氣電極 3032 中，僅一個電極 3003 可由導電聚合物凝膠 3005 組成。

第 20 圖為顯示第 21B 圖所示導電性共軛聚合物 3005 之分子結構之實例之略示切面圖。導電性共軛聚合物 3052 為導電性聚（3,4-伸乙二氧基噻吩）-聚（苯乙烯磺酸）（以下稱為 PEDOT/PSS），而且係藉由以聚苯乙烯磺酸（以下稱為 PSS）作為摻雜劑摻雜聚（3,4-伸乙二氧基噻吩）（以下稱為 PEDOT）而得。

第 21A 圖為略示地顯示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液之說明圖，及第 21B 圖為略示地顯示藉由將界面活性劑 3053 加入第 21A 圖所示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液，及將此混合物膠化而得之導電聚合物凝膠 3005 之說明圖。

如第 21A 圖所示，在 PEDOT/PSS 之膠態水分散液中，PEDOT/PSS 分子分散於水 3051 中。在將界面活性劑 3053 加入 PEDOT/PSS 之膠態水分散液且使此混合物在膠化條件下靜置時，如第 21B 圖所示，經界面活性劑 3053 形成三維網路且其其中包括水 3051 時易於膠化，如此得到導電聚合物凝膠 3005。

據信凝膠係藉由將界面活性劑 3053（及/或醇）加入 PEDOT/PSS 之膠態水分散液，而且使此混合物在膠化條件下靜置而得，因為物理地或化學地形成三維網路。據信所得凝膠因電傳導性及/或離子傳導性而呈導電性。實際上，不意圖限於此思考方式。

導電性共軛聚合物 3052 包括，例如，至少一種選自聚乙炔、聚伸苯基、聚吡咯、聚噻吩、聚呋喃、聚哌吩、聚異噻萘、聚硫化伸苯基、聚苯胺、聚伸苯基伸乙烯基、聚噻吩伸乙烯基、聚周萘、聚萘、聚蒽、聚芘、聚萘、及其衍生物。這些聚合物中，較佳為使用第 20 圖所示之聚吡咯或聚噻吩，因為其具有高穩定性及可靠性且易得。

導電性共軛聚合物 3052 較佳為摻雜一種摻雜劑，而使導電聚合物凝膠 3005 中之載劑濃度增加且導電性可改良。

摻雜劑包括，例如，至少一種選自碘、氟化砷、氯化鐵、過氯酸、磺酸、過氟磺酸、聚苯乙烯磺酸、硫酸、氫氯酸、硝酸、及其衍生物。這些摻雜劑中，聚苯乙烯磺酸較佳，因為可易於調整高導電性。

導電性共軛聚合物 3052 之膠態分散液之實例包括藉由在觸媒（如甲苯磺酸鐵(III)）存在下聚合 3,4-伸乙二氧基噻吩而得之聚（3,4-伸乙二氧基噻吩）-聚（苯乙烯磺酸）（以下稱為 PEDOT/PSS）之膠態水分散液。此膠態水分散液係以 Baytron P 之商標名（導電聚合物(PEDOT/PSS)之約 1.3 重量%分散液，Bayer Co.製造）市售。

界面活性劑 3053 並未特別地限制，而且可使用至少一種選自已知之陽離子性界面活性劑、陰離子性界面活性劑、兩性界面活性劑、非離子性界面活性劑、及其二或更多種之混合物之界面活性劑。

陽離子性界面活性劑之實例包括四級銨鹽與鹵化烷基吡啶。

陰離子性界面活性劑之實例包括烷基硫酸或酯鹽、聚環氧乙烷烷基醚硫酸或其鹽、烷基苯磺酸或其鹽、烷基萘磺酸或其鹽、烷基硫琥珀酸或其鹽、烷基二苯基醚二磺酸或其鹽、脂肪酸或其鹽、及萘磺酸或其福馬林縮合物。

兩性界面活性劑之實例包括烷基內鹽、胺氧化物、及水解膠蛋白。

非離子性界面活性劑之實例包括聚環氧乙烷烷基醚、聚環氧烷烷基醚、聚環氧乙烷、葡萄聚糖脂肪酸酯、聚環氧乙烷脂肪酸酯、聚環氧乙烷葡萄糖醇脂肪酸酯、聚環氧乙烷脂肪酸酯、聚環氧乙烷硬化蓖麻油、聚環氧乙烷烷基胺、烷基烷醇醯胺、及其衍生物。

這些界面活性劑 3053 中，特佳為使用長鏈烷基苯磺酸

，因為膠化效率改良。

加入導電聚合物凝膠 3005 之界面活性劑 3053 之量並未特別地限制，但是以 1 重量份導電聚合物計，較佳為 0.1 至 30 重量份，而且更佳為 0.5 至 10 重量份。在此量小於 0.1 重量份時，不發生膠化。超過 30 重量份之量不佳，因為亦不發生膠化。

醇並未特別地限制且可使用至少一種選自已知之單羥基醇與多羥基醇、及其二或更多種之混合物之醇。

單羥基醇之實例包括分支或線形醇，如乙醇、異丙醇、與丁醇；環形醇、似聚合物醇、及其二或更多種之混合物。

多羥基醇之實例包括二醇，如乙二醇與丙二醇；鏈形多羥基醇，如甘油、赤藻糖醇、木糖醇、與葡萄糖醇；環形多羥基醇，如葡萄糖與 scroll；似聚合物多羥基醇，如聚乙二醇與聚乙烯醇；及其二或更多種之混合物。

這些醇中，較佳為使用異丙醇、乙二醇與聚乙二醇，及如乙二醇與聚乙二醇之多羥基醇因以下之原因特佳。特佳為使用乙二醇，因為其施加造成膠化之效果，即使是低濃度，而且無揮發性。聚乙二醇之分子量並未特別地限制，但是較佳為 1000，因為即使是在此量小於分子量為 400 之情形時亦發生膠化。

導電聚合物凝膠 3005 中之醇量並未特別地限制，但是以 1 重量份導電聚合物計，較佳為 1 至 70 重量份，而且更佳為 10 至 50 重量份。在此量小於 1 重量份時，不發生

膠化。超過 70 重量份之量不佳，因為凝膠黏度太低且亦不發生膠化。

界面活性劑 3053 及醇可單獨使用，或以任意之比例組合使用。

在組合使用界面活性劑 3053 及醇時，其比例並未特別地限制。

導電性共軛聚合物 3052 係藉以下之方法使用界面活性劑 3053 及/或醇膠化。

作為添加劑之界面活性劑 3053 及/或醇係藉由不形成氣泡倒入將導電性共軛聚合物 3052 分散於膠態水 3051 中而製備之膠態分散液及/或導電性共軛聚合物溶液而加入。

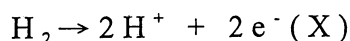
然後，使混合物在習知大氣壓力大氣中在開放或封閉空間中以無振動之狀態靜置預定時間。

結果，形成三維網路且此混合物易於膠化，如此可以穩定之方式得到導電聚合物凝膠 3005。

導電性共軛聚合物 3052 溶液係藉由將導電性共軛聚合物 3052 溶於水或有機溶劑中而得。導電性共軛聚合物膠態分散液及導電性共軛聚合物溶液可單獨使用，或亦可以任意之比例組合使用。

藉由使用導電聚合物凝膠 3005 形成燃料電極 3031 與空氣電極 3032 之方法包括，例如，藉上述方法將導電聚合物凝膠 3005 形成具預定厚度之片，及在聚合物電解質膜 3002 兩端提供此片形成燃料電極 3031 與空氣電極 3032 之方法。

在由導電聚合物凝膠 3005 組成之燃料電極 3031 中，進料之氫氣係溶解且加入含於導電聚合物凝膠 3005 之水 3051 中。溶於導電聚合物凝膠 3005 之水 3051 中之氫（分子）依照下式(X)電解地解離而產生氫離子及電子。



氫解離產生之電子傳播通過導電聚合物凝膠 3005 中之導電性共軛聚合物 3052，及流經連接燃料電池 3001 之外電路板（未示）而到達電池 3001 之空氣電極 3032。

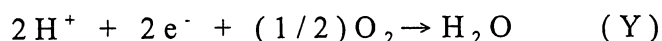
氫解離產生之氫離子在含於導電聚合物凝膠 3005 中之水 3051 中朝向聚合物電解質膜 3002 移動。氫離子在聚合物電解質膜 3002 中隨水朝向空氣電極 3032 移動。

在由導電聚合物凝膠 3005 組成之空氣電極 3032 中，進料之氧氣係溶解且加入含於導電聚合物凝膠 3005 之水 3051 中。

燃料電極 3031 中產生之電子自燃料電極 3031 流經外電路板（未示）至電池 3001 之空氣電極 3032，及傳播通過導電聚合物凝膠 3005 中之導電性共軛聚合物 3052。氫離子係在導電聚合物凝膠 3005 之水中移動。

在空氣電極 3032 之導電聚合物凝膠 3005 中，氧（分子）、氫離子及電子依照下式(Y)彼此反應而產生水。

如上所述，在燃料電極 3031 與空氣電極 3032 中進行電子交換，而自電池 3001 排放電流。



由於燃料電極 3031 至少包括導電聚合物凝膠 3005，

其可藉由溶於含於導電聚合物凝膠 3005 之水 3051 中而將氫氣解離成爲氫離子與電子。因此，無需如先行技藝使用鉑或鉑合金製成之觸媒層將氫氣解離成爲氫離子。

由於空氣電極 3032 至少含導電聚合物凝膠 3005，其可將氧氣溶解及加入含於導電聚合物凝膠 3005 之水 3051 中。因此，無需如先行技藝使用鉑或鉑合金製成之觸媒層吸附氧氣。

如上所述，無需如先行技藝使用鉑或鉑合金製成之觸媒層，因此實現不昂貴電極 3003 且可因使用電極 3003 而降低製造成本。

由於導電聚合物凝膠 3005 具有適當之強度且亦具有導電性，燃料電極 3031 與空氣電極 3032 無需如先行技藝具有支撐層與觸媒層之二層結構，及電極可僅由導電聚合物凝膠 3005 形成。

通常，電池之發電部份具有將多個電池 3001 堆疊而得之堆疊結構，因而得到高電動力。因此，在可減小電池 3001 之燃料電極 3031 與空氣電極 3032 之厚度時，發電部份之厚度明顯地減小，因此可減小燃料電池之厚度及大小。

組成電極 3003 之導電聚合物凝膠 3005 薄膜之厚度較佳爲 0.01 至 50 微米，因此導電聚合物凝膠 3005 薄膜具有適當之強度且可維持形狀。因此，可確保氫氣或氧氣與含於導電聚合物凝膠 3005 中之水 3051 之充分接觸面積，及將氫氣或氧溶解且加入水 3051 中。

由於電極 3003 係由導電聚合物凝膠 3005 製成，如先行技藝之觸媒層與支撐層之二層結構之二層分隔問題不發生，而且可得到優良之長期穩定性。

此外，如使用先行技藝鉑或鉑合金製成之觸媒層之情形，放電電壓及電流值不因一氧化碳影響而降低，而且可穩定地得到大致固定之電壓及電流值。

雖然氫離子在導電聚合物凝膠 3005 中之水 3051 中移動，水之離子導電性比先行技藝鉑或鉑合金製成之固態觸媒層優良，因此可進行氫離子之快速移動（擴散）。

因此，燃料電極 3031 中之氧化反應及空氣電極 3032 中之還原反應可以高反應速率進行，而可降低電池 3001 之電力損失且得到高放電電壓（電動力）。

實例

本發明藉以下實例及比較例詳述。然而，本發明不限於這些實例。

<界面活性劑之加入（以封閉狀態靜置）>

實例 1 至 4 及比較例 1 至 2 敘述膠化係藉由在加入界面活性劑後以開放狀態進行之情形。

實例 1

在此實例中，將 100 重量份導電性共軛聚合物膠態分散液 PEDOT/PSS（Bayer Co.以商標名 Baytron P 製造之導電聚合物（PEDOT/PSS）之約 1.3 重量%膠態水分散液）混合作為添加劑之 0.7 重量份十二碳基苯磺酸（ $C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3H$ ）（以下亦稱為 DBS），攪拌約 10 分鐘後，將混合物以封閉

狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置 1 日而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在各靜置溫度得到之樣品，檢驗膠化程度。膠化程度係按以下之三級標準（以符號○、△與×表示）評估。

○：固化而得自撐凝膠

△：不固化，但高黏度

×：不應答以上兩種標準（○、△）

在得到其中凝膠應答符號○表示之標準之情形，使用在 50℃之靜置溫度得到之樣品檢驗凝膠之導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 1。在表 1 中，符號“-“表示導電度小於測量極限值且符號”+“表示其中因未發生膠化而未測量導電度之情形。

實例 2

在此實例中，以如實例 1 之相同方式進行操作，除了混合作為添加劑之 DBS 量變成 1.0 重量份，然後將混合物以封閉狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置 1 日而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 1。

實例 3

在此實例中，以如實例 1 之相同方式進行操作，除了混合作為添加劑之 DBS 量變成 2.0 重量份，然後將混合物

以封閉狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置 1 日而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 1。

實例 4

在此實例中，以如實例 1 之相同方式進行操作，除了混合作為添加劑之 DBS 量變成 10 重量份，然後將混合物以封閉狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置 1 日而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 1。

比較例 1

在此實例中，以如實例 1 之相同方式進行操作，除了不混合作為添加劑之 DBS (DBS 量=0 重量份)，然後將混合物以封閉狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置 1 日而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 1。

比較例 2

在此實例中，以如實例 1 之相同方式進行操作，除了混合作為添加劑之 DBS 量變成 0.5 重量份，然後將混合物

以封閉狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置 1 日而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 1。

表 1

	添加劑（重量份）	膠化程度之評估結果			導電度之測量結果(mS/cm)
		靜置溫度(°C)			
		10	25	50	
實例 1	0.7	×	×	○	0.5
實例 2	1.0	△	△	○	1.5
實例 3	2.0	○	○	○	20
實例 4	10.0	○	○	○	98
比較例 1	0.0	×	×	×	*
比較例 2	0.5	×	×	△	-

由表 1 明顯可知以下之事實。

- (1) 加入 DBS 造成膠化。
- (2) 在 50℃之靜置條件下，在此量為 0.5 重量份時不發生固化，但可得到具高黏度之凝膠。然而，所得凝膠具有極低之導電度。
- (3) 在此量為 0.7 重量份或更多時，混合物固化而得自撐凝膠。隨此量增加，導電度快速地增加。
- (4) 在 DBS 量為 2.0 重量份或更多時，其可無關靜置溫度而膠化。

由以上之結果明顯可知，在 DBS 量為 0.7 至 1.0 重量份時，僅可在 50℃之靜置溫度之條件下膠化。另一方面，在 DBS 量為 2.0 重量份或更多時，其可無關靜置溫度而穩

定地膠化。

由實例 1 至 4 之導電度之測量結果明顯可知，隨 DBS 量增加，導電度趨於在 0.5 至 98 (mS/cm) 之範圍內增加。

<加入醇之膠化 1 (以封閉狀態靜置)>

實例 5 至 9 及比較例 3 至 9 敘述其中膠化係藉由在加入醇後以封閉狀態靜置而進行之情形。

實例 5

在此實例中，以如實例 1 之相同方式進行操作，除了以乙醇： C_2H_5OH (以下簡稱為 EtOH) 取代 DBS 作為混合之添加劑，及將其量改成 30 重量份，及封閉狀態之靜置時間亦由 1 日變成 1 週，然後使混合物在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

實例 6

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了以異丙醇： $(CH_3)_2CHOH$ (以下簡稱為 IPA) 取代 EtOH 作為混合之添加劑，及將其量改成 30 重量份，然後使混合物在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

實例 7

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了以具有 1000 之分子量之聚乙二醇： $[(CH_2)_2O]_n$ （以下簡稱為 PEG）取代 EtOH 作為混合之添加劑，及將其量改成 10 重量份，然後使混合物在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

實例 8

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用具有 1000 之分子量之 PEG 取代 EtOH 作為添加劑，及將其量改成 30 重量份，然後使混合物在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

實例 9

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用具有 1000 之分子量之 PEG 取代 EtOH 作為添加劑，及將其量改成 50 重量份，然後使混合物在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電

度之測量結果示於表 2。

比較例 3

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用甲醇： CH_3OH （以下簡稱為 MeOH ）取代 EtOH 作為添加劑，及將其量改成 30 重量份，然後使混合物在 10°C 、 25°C 及 50°C 之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

比較例 4

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用 EtOH 作為混合之添加劑，及將其量改成 10 重量份，然後使混合物在 10°C 、 25°C 及 50°C 之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

比較例 5

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用 EtOH 作為混合之添加劑，及將其量改成 50 重量份，然後使混合物在 10°C 、 25°C 及 50°C 之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式

評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

比較例 6

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用異丙醇（以下稱為 IPA）取代 EtOH 作為添加劑，及其量改成 10 重量份，然後使混合物在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

比較例 7

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用異丙醇（以下稱為 IPA）取代 EtOH 作為添加劑，及其量改成 50 重量份，然後使混合物在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

比較例 8

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用乙二醇： $(\text{CH}_2\text{OH})_2$ （以下簡稱為 EG）取代 EtOH 作為添加劑，及其量改成 30 重量份，然後使混合物在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

比較例 9

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用聚乙二醇（以下簡稱為 PEG）取代 EtOH 作為添加劑，及將其量改成 70 重量份，然後使混合物在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 2。

表 2

	添加劑（重量份）					膠化程度之評估結果			導電度之測量結果(mS/cm)
						靜置溫度(°C)			
	MeOH	EtOH	IPA	EG	PEG	10	25	50	
實例 5		30				×	×	○	0.5
實例 6			30			×	△	○	1.0
實例 7					10	×	×	○	0.5
實例 8					30	×	×	○	0.2
實例 9					50	×	○	○	0.05
比較例 3	30					×	×	△	-
比較例 4		10				×	×	×	*
比較例 5		50				×	△	△	-
比較例 6			10			×	×	△	-
比較例 7			50			×	△	△	-
比較例 8				30		×	×	×	*
比較例 9					70	×	△	△	-

由表 2 明顯可知以下之事實。

- (1) 在 10℃之靜置溫度之條件下，無法因混合任何添加劑而膠化。
- (2) 在 25℃之靜置溫度之條件下，僅在加入 50 重量份 PEG 時（實例 9），混合物固化而得自撐凝膠。在實例 6 及比較例 5、7 與 9，不發生固化，但可證實為具高黏度之凝膠。
- (3) 在 50℃之靜置溫度之條件下造成固化而得到自撐凝膠之添加劑包括三種，如 EtOH、IPA 與 PEG（實例 5 至 9）。
- (4) 僅在加入 30 重量份 EtOH 時（實例 5），混合物固化而得到自撐凝膠。在此量為 10 或 50 重量份時（比較例 4、5），不發生膠化，或即使發生膠化亦未證實固化。
- (5) 僅在加入 30 重量份 IPA 時（實例 6），混合物固化而得到自撐凝膠。在此量為 10 或 50 重量份時（比較例 6、7），不發生膠化，或即使發生膠化亦未證實固化。
- (6) 在加入 10 至 50 重量份 PEG 時（實例 7），混合物固化而得到自撐凝膠。在此量為 70 重量份時（比較例 9），不發生膠化，或即使發生膠化亦未證實固化。

由以上之結果明顯可知，在以封閉狀態靜置之條件下使用醇作為添加劑時，可將此量控制於約 30 重量%而膠化。

由實例 5 至 9 之導電度之測量結果明顯可知，無關添

加劑之種類，所得凝膠具有在 0.05 至 1.0 (mS/cm)範圍內之幾乎相同之導電度。

<加入醇之膠化 2 (以開放狀態靜置) >

實例 10 至 12 及比較例 10 至 11 敘述其中膠化係藉由在加入醇後以開放狀態靜置而進行之情形。

實例 10

在此實例中，以如實例 5 之相同方式進行操作，除了使用乙二醇： $(\text{CH}_2\text{OH})_2$ (以下簡稱為 EG) 取代 DBS 作為添加劑，及將其量改成 10 重量份，然後使混合物以開放狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 3。

實例 11

以如實例 10 之相同方式，除了混合作為添加劑之 EG 之量改成 30 重量份，然後使混合物以開放狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 3。

實例 12

以如實例 10 之相同方式，除了混合作為添加劑之 EG

之量改成 50 重量份，然後使混合物以開放狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 3。

比較例 10

以如實例 10 之相同方式，除了混合作為添加劑之 EG 之量改成 5 重量份，然後使混合物以開放狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 3。

比較例 11

以如實例 10 之相同方式，除了混合作為添加劑之 EG 之量改成 70 重量份，然後使混合物以開放狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及導電度之測量結果示於表 3。

表 3

	添加劑（重量份）	膠化程度之評估結果			導電度之測量結果(mS/cm)
		靜置溫度(℃)			
	EG	10	25	50	
實例 10	10	×	×	○	1.0
實例 11	30	×	×	○	3.0
實例 12	50	×	×	○	5.0
比較例 10	5	×	×	△	*
比較例 11	70	×	×	△	*

由表 3 明顯可知以下之事實。

- (1) 在 10°C 及 25°C 之靜置溫度之條件下，無法因使用任何量之添加劑而膠化。
- (2) 在 50°C 之靜置溫度之條件下，可膠化。特別地，在此量為 10 至 50 重量份時，此混合物固化而得自撐凝膠。在此量為 5 至 70 重量份時（比較例 10 至 11），即使發生膠化亦未證實固化。

由以上之結果明顯可知，在以開放狀態靜置之條件下使用乙二醇(EG)作為添加劑時，可將此量控制於約 10 至 50 重量份之範圍內而膠化。

由實例 10 至 12 之導電度之測量結果明顯可知，隨 EG 量增加，導電度趨於稍微增加。

<加入電解質之膠化（以開放狀態靜置）>

實例 13 至 16 敘述其中膠化係藉由在加入界面活性劑、醇與電解質後以開放狀態靜置而進行之情形。

實例 13

此實例敘述其中使用如 EG 之醇作為添加劑及其量為

30 重量份，而且亦加入電解質之情形。以如實例 10 之相同方式進行操作，除了使用三氟甲磺酸鋰鹽： $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Li}$ （以下簡稱為 TFMS-Li）作為電解質，及將其量調整為 5 重量份，然後使混合物以開放狀態在 10°C 、 25°C 及 50°C 之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及電位能差之測量結果示於表 4。

實例 14

在此實例中，以如實例 13 之相同方式進行操作，除了使用三氟甲磺酸銀鹽： $\text{CF}_3\text{SO}_3\text{Ag}$ （以下簡稱為 TFMS-Ag）取代 TFMS-Li 作為電解質，及將其量改成 5 重量份，然後使混合物以開放狀態在 10°C 、 25°C 及 50°C 之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及電位能差之測量結果示於表 4。

實例 15

此實例敘述其中使用如 DBS 之界面活性劑作為添加劑及其量為 2 重量份，而且亦加入電解質之情形。以如實例 13 之相同方式進行操作，除了使用 TFMS-Li 作為電解質，及將其量調整為 5 重量份，然後使混合物以開放狀態在 10°C 、 25°C 及 50°C 之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及測量導電度。膠化程度之評估結果及電位能差之測量結果示於表 4。

實例 16

在此實例中，以如實例 15 之相同方式進行操作，除了使用 TFMS-Ag 取代 TFMS-Li 作為電解質，及將其量改成 5 重量份，然後使混合物以開放狀態在 10℃、25℃及 50℃之靜置溫度靜置而得在不同靜置溫度膠化之樣品。

對於在此實例得到之各樣品，以如實例 1 之相同方式評估膠化程度及以上述之相同方式測量電動力。膠化程度之評估結果及電位能差之測量結果示於表 4。電位能差係以相同之測量法測量。結果，其為 100 毫伏。

表 4

	添加劑（重量份）				膠化程度之評估結果			電位能差之測量結果 （毫伏）
					靜置溫度(℃)			
	EG	DBS	TFMS-Li	TFMS-Ag	10	25	50	
實例 13	30	0	5	0	×	×	○	100
實例 14	30	0	0	5	×	×	○	300
實例 15	0	2	5	0	×	×	○	150
實例 16	0	2	0	5	×	×	○	400

由表 4 明顯可知以下之事實。

- (1) 在 10℃及 25℃之靜置溫度之條件下，無法因使用任何量之添加劑而膠化。
- (2) 在 50℃之靜置溫度之條件下，在任何實例（實例 13 至 16）均可膠化及將混合物固化而得自撐凝膠。
- (3) 在藉由將如 TFMS-Li 之電解質加入如 EG 之添加劑而

得凝膠之情形（實例 13）之電位能差與蒸餾水之情形相同。然而，在使用 TFMS-Ag 作為電解質之情形（實例 14）之電位能差增加 3 倍。

(4) 在藉由將 TFMS-Li 加入如 DBS 之添加劑而得凝膠之情形（實例 15）之電位能差增加約 50%。在使用 TFMS-Ag 作為電解質之情形，電位能差明顯地增加 4 倍。

由以上之結果明顯可知，在以開放狀態靜置之條件下，在使用如 EG 或 DBS 之界面活性劑及如 TFMS-Li 或 TFMS-Ag 之電解質作為添加劑時，可穩定地膠化。其證實加入電解質改良電位能差，而且因加入如 TFMS-Ag 之電解質而施加明顯之效果。

實例 17

將 5% 乙二醇加入 PEDOT/PSS 水溶液（濃度：約 1.3%，Bayer Co. 製造之 Baytron P），及將此溶液散佈於實驗室碟上。將此實驗室碟置於固定溫度浴中且在 50℃ 靜置 12 小時而得 PEDOT/PSS 之凝膠膜。

在將少量蒸餾水加入此實驗室碟中後，將此實驗室碟充填大量丙酮，因而自實驗室碟之內底面去除 PEDOT/PSS 之凝膠膜。

將所得凝膠膜置於濾紙間然後在大氣中加熱乾燥（80℃ 至 100℃ 範圍內之溫度）而得此實例之凝膠膜。

將此凝膠膜切割成具 5 公分長度、5 毫米寬度及 15 微米厚度之條，而得樣品 α 。將樣品 α 交錯地浸於水（蒸餾

水)與丙酮中，而且觀察樣品 α 之體積變化。

在浸於蒸餾水後，樣品 α 之長度由 5 公分變成 5.7 公分，即，樣品膨脹約 14%。其原因據信如下。即，親水性樣品 α 因因水合產生之水分子加入三維凝膠網路之結果而膨脹。推論膨脹係各向同性地發生，相對樣品 α 之乾重之水分含量為 48%。然後，在將浸於蒸餾水中之樣品 α 浸於丙酮時，樣品快速地收縮且長度減小為 5.25 公分。其原因據信為丙酮為不良溶劑而造成樣品 α 脫水。亦證實將樣品 α 交錯地浸於水/丙酮中重複地發生體積變化。

由以上之結果明顯可知，依照此實例之導電聚合物凝膠製成之樣品 α 因為其上述之行爲而具有適合作為致動器之功能。

比較例 12

以如實例 17 之相同方式，由以如實例 17 之相同方式得到之凝膠膜製成條形樣品 β ，除了不使用乙二醇。

樣品 β 在空氣中維持其條形，但在浸於蒸餾水時膨脹。隨時間經過，膨脹程度進一步進行然後樣品破碎成片。推論樣品 β 之凝膠因其未與乙二醇交聯，因此動力學上變脆而破裂。

由實例 17 及比較例 12 之結果明顯可知，本發明之導電聚合物凝膠在形成條形時適合作為致動器。

實例 18

參考第 3 圖至第 5 圖，此實例敘述其中將以上之導電聚合物凝膠，例如，在實例 3 得到之凝膠，應用於離子電

泳貼補標籤以局部輸送處理劑之具體實施例。

第 3 圖為顯示依照本發明用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤之實例之略示切面圖。第 4 圖及第 5 圖各為顯示依照本發明用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤之其他實例之略示切面圖。

第 3 圖至第 5 圖所示用於局部輸送處理劑之任何離子電泳貼補標籤為包括墊、及由以規則之間隔提供於墊之一個表面上之陽極與陰極組成之電極之離子電泳貼補標籤，其藉由使墊之另一個表面接觸分析質，及將電流施加於電極間，而將處理劑局部地輸送至分析質。此墊係由含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠製成。

第 3 圖所示之離子電泳貼補標籤 100 包括作為陽極之電極 101，及作為陰極之另一個電極 102，及由本發明之導電聚合物凝膠製成之墊 103，其配置以擴及兩個電極上。在兩個電極間，絕緣材料 104 防止電極彼此接觸，及電源 105 連接至電極。用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤 100 包括片狀基本材料 106，如紙或塑膠，而且這些零件在各預定位置堆疊於基本材料上。

處理劑（未示，例如，化學物、化妝品等）係事先在分析質 10（如皮膚）之表面上製備，及藉由在電極 101 與 102 之間施加得自電源 105 之弱電流而將處理劑游離，因而通過分析質 10 滲透至局部組織中，因此可有效地輸送處理劑。

在第 4 圖中，後兩位數字與第 3 圖之參考符號相同之參考符號表示相同之組成零件。第 4 圖所示之用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤 200 異於第 3 圖所示之用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤 100 在於，處理劑 207 係事先含於導電聚合物凝膠製成之墊 203 中。

由於處理劑 207 係事先含於用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤 200 之墊 203 中，其在使用時之處理性質或方便性優良，因為無需事先將處理劑施加於分析質 10 之表面上。

在第 5 圖中，後兩位數字與第 3 圖之參考符號相同之參考符號表示相同之組成零件。第 5 圖所示之用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤 300 異於第 3 圖所示之用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤 100 在於，塑膠製成之殼形基本材料 308 包括許多細孔 309 提供於其上，及含處理劑 307 之容器 310 配置於基本材料 308 上。

在用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤 300 中，將含於容器 310 中之處理劑 307 以箭頭所示之方向經孔 309 進料至充填於基本材料 308 中之凝膠 303。此處理劑可藉外部電源（未示）強迫地進料，或因重力或吸附力而自然地進料。此進料系統使其可將處理劑輸送至分析質 10 之表面，因此可長期提供較佳之貼補標籤。

實例 19

參考第 6 圖至第 10 圖，此實例敘述其中將以上之導電聚合物凝膠，例如，在實例 3 得到之凝膠，應用於生醫

電極之具體實施例。

第 6 圖為顯示依照本發明之生醫電極之實例之略示切面圖。第 7 圖至第 10 圖為顯示依照本發明之生醫電極之其他實例之略示切面圖。

第 6 圖至第 10 圖所示之任何生醫電極為包括電極裝置、及將電極裝置電且物理地連接分析質之構件之生醫電極，其中此構件係由含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之導電聚合物凝膠製成。

在第 6 圖所示之生醫電極 400 中，本發明之導電聚合物凝膠製成之構件 401 容納於容器 402 中，其接受聚矽氧處理以對具優良釋放力之塑膠（如聚丙烯或聚對酞酸伸乙酯）或紙製成之容器表面賦與釋放力，而且亦以聚丙烯、聚對酞酸伸乙酯、聚乙烯、或聚氯乙烯製成之片狀蓋體 403（其對構件 401 呈黏附性與不導電性）密封。蓋體 403 具有電極裝置 404 以經蓋體之一端對構件 401 為電導性。電極裝置 404 之另一端作為連接自心電計延伸之引線之端子。

在使用生醫電極 400 記錄心電圖之情形，將心電計之引線連接電極裝置 404 之另一端 405 且將容器 402 去除蓋體 403，然後將導電聚合物凝膠製成之構件 401 置於人體（分析質）之預定位置上。

在第 7 圖中，後兩位數字與第 6 圖之參考符號相同之參考符號表示相同之組成零件。第 7 圖所示之生醫電極 500 異於第 6 圖所示之生醫電極 400 在於，沿含導電聚合物凝

膠製成之構件 501 之容器 502 之內層提供黏著層 506。

在將容器 502 去除蓋體 503 時，黏著層 506 朝向構件 501 之側移動。因此，在將導電聚合物凝膠製成之構件 501 置於人體（分析質）之預定位置之皮膚表面上之情形，因黏著層 506 之作用而改良與皮膚表面之黏附性。較佳為黏著層 506 可事先提供於容器 502 內側，及容器 502 內側接受釋放處理以增強自容器 502 之釋放力。

在第 8 圖中，後兩位數字與第 6 圖之參考符號相同之參考符號表示相同之組成零件。第 8 圖所示之生醫電極 600 異於第 6 圖所示之生醫電極 400 在於，使用藉圖樣印刷導電性油墨或將金屬箔置於塑膠膜製成之蓋體 503 之預定位置上而形成之平面電極裝置 604，取代立體電極裝置 404。

由於平面電極裝置 604 可對生醫電極 600 提供平坦外表面，人體（分析質）之皮膚不受傷且使用時之安全性改良。

在第 9 圖中，後兩位數字與第 6 圖之參考符號相同之參考符號表示相同之組成零件。第 9 圖所示之生醫電極 700 異於第 6 圖所示之生醫電極 400 在於，在蓋體中，電極裝置 705a 與 705b 係以規則間隔配置，而且各電極裝置具有導電聚合物凝膠製成之構件 701a 與 701b。

在使用生醫電極 700 測量或處理之情形，外部裝置之引線連接電極裝置 705a 與 705b，而且導電聚合物凝膠製成之構件 701a、701b 係置於人體（分析質）之預定位置上。

在第 10 圖中，後兩位數字與第 6 圖之參考符號相同之

參考符號表示相同之組成零件。第 10 圖所示之生醫電極 800 異於第 6 圖所示之生醫電極 400 在於，導電聚合物凝膠製成之構件 801a 與 801b 係配置於非纖維品製成之基本材料 810 之兩個表面上，此外，分隔器 811a 與 811b 係經構件 801a 與 801b 相對基本材料 810 而提供。第 10 圖顯示其中丙烯酸、橡膠、聚矽氧、或乙烯醚為主之黏著層 806 提供於構件 801b 側上之實例。至於分隔器 811a 與 811b，較佳為使用藉由對其一或兩側塗佈聚矽氧樹脂或氟樹脂而接受釋放處理之塑膠膜或紙。

生醫電極 800 係藉由將具有黏著層 806 之分隔器 811b 使用黏著劑固定於基本材料 810 下表面之預定位置，將框架（未示）配置於基本材料 810 之上表面上之預定位置，及以含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇之可流動組成物充填框架而製造。結果，此可流動組成物向下瀝濾通過基本材料 810 之開口或間隙。在將框架中之可流動組成物及向下瀝濾之可流動組成物直接靜置時，兩種可流動組成物均在基本材料 810 之兩個表面上膠化形成導電聚合物凝膠 801a 與 801b。然後，將框架去除且配置分隔器 811a 以接觸聚合物凝膠 801a 而得到生醫電極 800。

生醫電極 800 係藉由在去除分隔器 811b 後，將導電聚合物凝膠 801b 置於人體（分析質）之預定位置而使用。由於提供於導電聚合物凝膠 801b 外部之黏著層 806 用以增強導電聚合物凝膠 801b 對人體（分析質）之黏附性，其可確

保測量時之穩定性。

實例 20 至 23

第 17B 圖所示之導電聚合物凝膠 2002 係藉以下方法製造。

將 100 重量份作為導電性共軛聚合物 2022 之 PEDOT/PSS 之膠態分散液 (Bayer Co.以商標名 Baytron P 製造之導電聚合物 (PEDOT/PSS) 之約 1.3 重量 % 膠態水分散液) 混合作為界面活性劑 2023 之 1 重量份十二碳基苯磺酸 ($C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3H$) (以下亦稱為 DBS)，及在攪拌約 10 分鐘後，將混合物以封閉狀態在 50°C 之靜置溫度靜置 1 日而得導電聚合物凝膠 2002。

依照表 5 所示之調配物，混合導電聚合物凝膠 2002、如銀粉之導電性粉末 2003、樹脂黏合劑 2004、及溶劑而得導電糊 2001。

在表 5 中，導電聚合物凝膠 2002、如銀粉之導電性粉末 2003、樹脂黏合劑 2004、及溶劑之總量為 100 重量份。

如銀粉而使用之導電性粉末 2003 為銀粉 (TOKURIKI HONTEN CO., LTD. 製造之商標名 SILVEST E-20) 與 TOKURIKI HONTEN CO., LTD. 製造之商標名 SILVEST E-20) 之 8:2 重量比混合物。

至於樹脂黏合劑 2004，使用聚酯 (TOYOBO CO., LTD. 製造之商標名 VYLON 500)。

表 5

	銀粉	樹脂黏合劑	溶劑		導電聚合物凝膠
			丁基纖維素乙酸酯	異佛爾酮	
實例 20	61.9	14.3	17.1	1.9	4.8
實例 21	59.1	13.6	16.4	1.8	9.1
實例 22	56.5	13.0	15.7	1.7	13.0
實例 23	54.2	12.5	15.0	1.7	16.7
比較例 13	70.0	15.0	13.0	2.0	0

藉網印法，將導電糊 2001 塗佈於平面線圈形式之基本材料 2006 製成之 PET 膜（Toray Industries, Inc. 製造之商標名 Lumirror S）。

使塗覆導電糊 2001 之 PET 膜在內溫 150℃之熱鼓風爐上靜置 30 分鐘，因而將導電糊 2001 硬化，如此形成天線線圈 2071。

然後藉 NCP（不導電樹脂糊）技術，將 IC 晶片 2072（Philips 製造之商標名 Mifare）安裝於基本材料 2006，使得鍍金座電連接天線線圈 2071 之兩個端子。

如上所述而製造非接觸型 IC 介質 2005，其包括由將導電糊 2001 硬化而形成天線線圈 2071、與連接天線線圈 2071 之 IC 晶片 2072 組成之 RF-ID 模組 2007，如第 18 圖所示。

比較例 13

以如以上實例之相同方式，除了使用不含導電聚合物凝膠且以表 5 所示之含量含銀粉、樹脂黏合劑與溶劑之導電糊，製造非接觸型 IC 介質。

測量各非接觸型 IC 介質 2005 之天線線圈 2071 之電

阻。燃燒未安裝 IC 晶片 2072 之非接觸型 IC 介質 2005，即，其包括基本材料 2006 及由將導電糊 2001 施加於基本材料 2006 上且硬化而形成之天線線圈 2071，然後測定硬化後之金屬殘渣量。所得電阻及所得之金屬殘渣量示於表 6。

表 6

	$(G + C_p)/(G + P)$	$(G + P)/B$	片電阻	燃燒後之金屬殘渣
實例 20	0.0714	4.67	2.7	68%或更少
實例 21	0.133	5.00	4.9	60%或更少
實例 22	0.188	5.33	6.8	58%或更少
實例 23	0.235	5.67	10.3	56%或更少
比較例 13	0	4.67	1.0	70%或更少

隨導電聚合物凝膠 2002 之含量增加，電阻增加。如同實例，在比例 $(G + P)/B$ 為 4 至 6 時，電阻為 11 歐姆/□或更小，而且可得適合線路之充分導電度且所得產物可作為天線線圈 2071。

藉由增加導電聚合物凝膠 2002 之含量，銀粉之含量可降低且可抑制環境負擔。特別地，在比例 $(G + C_p)/(G + P)$ 為 0.07 或更大時，硬化後之金屬殘渣量變成 68%或更小，而且相較於比較例 13 可充分地抑制環境負擔。

在比例 $(G + C_p)/(G + P)$ 為 0.13 或更大時，硬化後之金屬殘渣量變成 60%或更小，而且相較於比較例 13 可明顯地抑制環境負擔。

對於各非接觸型 IC 介質 2005，資料傳送及接收係使用讀取機/寫入機（Philips 製造）進行。其證實任何非接觸型 IC 介質 2005 可自 IC 晶片 2072 傳送資料或接收資料

。

實例 24

第 21B 圖所示之導電聚合物凝膠 3005 係藉以下方法製造。

將 100 重量份 PEDOT/PSS 作為導電性共軛聚合物 3052 之膠態分散液（Bayer Co.以商標名 Baytron P 製造之導電聚合物 (PEDOT/PSS) 之約 1.3 重量 % 膠態水分散液）混合作為界面活性劑 3053 之 1 重量份十二碳基苯磺酸 ($C_{12}H_{25}C_6H_4SO_3H$)（以下亦稱為 DBS），攪拌約 10 分鐘後，將混合物以封閉狀態在 50℃ 之靜置溫度靜置 1 日而得導電聚合物凝膠 3005。

使用過氟磺酸膜（Dupont 製造之商標名 Nafion，厚度：150 微米）作為聚合物電解質膜 3002，將聚合物電解質膜 3002 配置於一對分隔器 3004 之間，同時以聚合物電解質膜之兩個表面接觸導電聚合物凝膠 3005（2 公分 X 2 公分，厚度 15 微米）。將聚合物電解質膜 3002 及導電聚合物凝膠 3005 夾在分隔器 3004 之間而得第 19 圖所示之電池 3001。

在分隔器 3004 之表面上，提供作為氣體通路之凹槽，因此氫或氧氣可在分隔器 3004 與導電聚合物凝膠 3005 之間進料。

在提供於聚合物電解質膜 3002 之兩個表面上之導電聚合物凝膠 3005 中，一個導電聚合物凝膠 3005 作為燃料電極 3031，而另一個導電聚合物凝膠 3005 作為空氣電極 3032

。

在 80℃之操作溫度，在燃料電極側之分隔器 3041 與燃料電極 3031 間將氫氣進料，及在空氣電極側之分隔器 3042 與空氣電極 3032 間將氧氣進料時，電流自電池 3001 排放，如此得到 0.905 伏特之電動力。

比較例 14

以如實例 24 之相同方式，除了使用以鉑觸媒 3162a 與 3162b 支撐之碳紙 3161a 與 3161b (2 公分 x 2 公分，厚度 300 至 500 微米)作為燃料電極 3131 與空氣電極 3132，取代導電聚合物凝膠 3005，而製造第 22 圖所示之電池 3101。

在 80℃之操作溫度，在燃料電極側之分隔器 3141 與燃料電極 3131 間將氫氣進料，及在空氣電極側之分隔器 3142 與空氣電極 3132 間將氧氣進料時，電流自電池 3101 排放，如此得到 0.945 伏特之電動力。

在比較例 14 中，燃料電極 3131 與空氣電極 3132 具有 300 至 500 微米之厚度，而在實例 24 中，燃料電極 3031 與空氣電極 3032 具有 15 微米之厚度且此厚度可降至約 1/20 至 1/30。在實例 24 中，可得到與比較例 14 之情形幾乎相同之高電動力。

不似比較例 14，在實例 24 中不使用鉑，而且燃料電池之電極可以低成本製造。

工業應用力

本發明提供一種導電聚合物凝膠，其可維持良好之導

電性，即使是在暴露於低於水之凝固點之溫度之大氣時。此導電聚合物凝膠可用於各種目的，如致動器、離子電泳貼補標籤、生醫電極、調色劑、導電性功能構件、抗靜電片、印刷電路構件、導電糊、燃料電池用電極、及燃料電池。此導電聚合物凝膠亦有助於在周溫低於水之凝固點之嚴厲條件下，需要穩定功能之裝置之輸出穩定性。

(五)圖式簡單說明

第 1 圖為略示地顯示導電性聚(3,4-伸乙二氧基噻吩)-聚(苯乙烯磺酸)(PEDOT/PSS)之分子結構之說明圖。

第 2A 圖為略示地顯示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液之說明圖，及第 2B 圖為略示地顯示藉由將界面活性劑加入第 2A 圖所示之 PEDOT/PSS 之膠態水分散液，因而將膠態水分散液膠化而得之本發明導電聚合物凝膠之說明圖。

第 3 圖為顯示依照本發明用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤之實例之略示切面圖。

第 4 圖為顯示依照本發明用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤之另一個實例之略示切面圖。

第 5 圖為顯示依照本發明用於局部輸送處理劑之離子電泳貼補標籤之又一個實例之略示切面圖。

第 6 圖為顯示依照本發明之生醫電極之實例之略示切面圖。

第 7 圖為顯示依照本發明之生醫電極之另一個實例之略示切面圖。

第 8 圖為顯示依照本發明之生醫電極之又一個實例之

略示切面圖。

第 9 圖為顯示依照本發明之生醫電極之進一步實例之略示切面圖。

第 10 圖為顯示依照本發明之生醫電極之又一個進一步實例之略示切面圖。

第 11 圖為顯示依照本發明之調色劑之實例之略示切面圖。

第 12 圖為顯示依照本發明導電性共軛聚合物之分子結構之實例之略示切面圖。

第 13A 圖為略示地顯示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液之說明圖，及第 13B 圖為略示地顯示依照本發明之導電聚合物凝膠之實例之說明圖。

第 14 圖為顯示抗靜電片之實例之略示切面圖。

第 15 圖為顯示依照本發明導電糊之實例之略示圖。

第 16 圖為顯示導電性共軛聚合物之分子結構之實例之略示圖。

第 17A 圖為略示地顯示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液之說明圖，及第 17B 圖為略示地顯示依照本發明之導電聚合物凝膠之實例之說明圖。

第 18 圖為顯示依照本發明之第二印刷電路構件之實例之平面圖。

第 19 圖為顯示依照本發明燃料電池之電池之實例之略示圖。

第 20 圖為顯示導電性共軛聚合物之分子結構之實例之

略示切面圖。

第 21A 圖為略示地顯示 PEDOT/PSS 之膠態水分散液之說明圖，及第 21B 圖為略示地顯示依照本發明之導電聚合物凝膠之實例之說明圖。

第 22 圖為顯示依照先行技藝燃料電池之電池之實例之略示圖。

主要元件符號說明

1	膠態水分散液
2	水
3	PEDOT/PSS 分子
4	界面活性劑
5	導電聚合物凝膠
10	分析質
100	離子電泳貼補標籤
101	電極
102	電極
103	墊
104	絕緣材料
105	電源
106	片狀基本材料
200	離子電泳貼補標籤
203	墊
207	處理劑
300	離子電泳貼補標籤

303	凝膠
307	處理劑
308	殼形基本材料
309	細孔
310	容器
400	生醫電極
401	構件
402	容器
403	片狀蓋體
404	電極裝置
405	電極裝置
500	生醫電極
501	構件
502	容器
503	蓋體
506	黏著層
600	生醫電極
604	平面電極裝置
700	生醫電極
701a	構件
701b	構件
705a	電極裝置
705b	電極裝置
800	生醫電極

801a	構件
801b	構件
806	黏著層
810	基本材料
811a	分隔器
811b	分隔器
1001	調色劑
1002	導電聚合物凝膠
1003	抗靜電片
1011	核心部份
1012	樹脂部份
1013	電荷控制劑
1014	釋放劑
1021	水
1022	導電性共軛聚合物
1023	界面活性劑
1031	片狀基本材料
1032	導電部份
2001	導電糊
2002	導電聚合物凝膠
2003	導電粉
2004	樹脂黏合劑
2021	水
2022	導電性共軛聚合物

2023	界面活性劑
2005	非接觸型 IC 介質
2006	基本材料
2007	RF-ID 模組
2071	天線線圈
2072	IC 晶片
3001	燃料電池
3002	聚合物電解質膜
3003	電極
3004	分隔器
3005	導電聚合物凝膠
3031	燃料電極
3032	空氣電極
3041	分隔器
3042	分隔器
3051	水
3052	導電性共軛聚合物
3053	界面活性劑
3101	電池
3102	聚合物電解質膜
3103	電極
3131	燃料電極
3132	空氣電極
3141	分隔器

- 3 1 4 2 分 隔 器
- 3 1 6 1 a 多 孔 性 支 撐 層
- 3 1 6 1 b 多 孔 性 支 撐 層
- 3 1 6 2 a 觸 媒 層
- 3 1 6 2 b 觸 媒 層

伍、中文發明摘要：

一種導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇，而且其亦可含電解質。此導電性共軛聚合物可進一步摻雜一種摻雜劑。此導電聚合物凝膠係藉由將界面活性劑及/或醇加入導電性共軛聚合物膠態分散液及/或導電性共軛聚合物溶液，而且使混合物靜置因而將混合物膠化而得。

陸、英文發明摘要：

A conductive polymer gel contains water, as a main component, a conductive conjugated polymer, and a surfactant and/or an alcohol, and also it may contain an electrolyte. The conductive conjugated polymer may further be doped with a dopant. The conductive polymer gel is obtained by adding a surfactant and/or an alcohol to a conductive conjugated polymer colloidal dispersion and/or a conductive conjugated polymer solution and leaving the mixture to stand, thereby to gelatinize the mixture.

拾、申請專利範圍：

1. 一種導電聚合物凝膠，其包括水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑及/或醇至少之一。
2. 如申請專利範圍第 1 項之導電聚合物凝膠，其進一步含電解質。
3. 如申請專利範圍第 1 項之導電聚合物凝膠，其中導電性共軛聚合物摻雜一種摻雜劑。
4. 如申請專利範圍第 1 項之導電聚合物凝膠，其中導電性共軛聚合物為聚吡啶或聚噻吩。
5. 如申請專利範圍第 3 項之導電聚合物凝膠，其中摻雜劑為聚苯乙烯磺酸。
6. 如申請專利範圍第 1 項之導電聚合物凝膠，其含烷基苯磺酸作為界面活性劑。
7. 如申請專利範圍第 1 項之導電聚合物凝膠，其含至少一種具 3 或更多個碳原子之單羥基醇與多羥基醇作為醇。
8. 一種製造導電聚合物凝膠之方法，其包括以下步驟：
將界面活性劑及醇至少之一加入導電性共軛聚合物膠態分散液與導電性共軛聚合物溶液至少之一，及
使所得混合物靜置，因而膠化導電性共軛聚合物膠態分散液與導電性共軛聚合物溶液至少之一。
9. 一種致動器，其包括導電聚合物凝膠製成之致動器主體，其中此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。
10. 一種離子電泳貼補標籤，其包括導電聚合物凝膠製成之

墊、及一對以規則間隔提供於墊之一個表面上之電極，其中此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。

11. 一種生醫電極，其包括電極裝置、及使電極裝置電且物理地連接分析質之構件，其中此構件係由導電聚合物凝膠製成，而且此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。
12. 一種調色劑，其包括導電聚合物凝膠製成之核心、及提供於核心表面上之樹脂部份，其中此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。
13. 如申請專利範圍第 12 項之調色劑，其中導電性共軛聚合物摻雜一種摻雜劑。
14. 一種導電性功能構件，其包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由調色劑製成之導電部份，其中調色劑包括導電聚合物凝膠製成之核心、及提供於核心表面上之樹脂部份，及此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。
15. 一種抗靜電片，其包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由調色劑製成之導電部份，其中導電部份具有平面形狀，此調色劑包括導電聚合物凝膠製成之核心、及提供於核心表面上之樹脂部份，及

此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。

16. 一種印刷電路構件，其包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由調色劑製成之導電部份，其中導電部份具有平面形狀，

此調色劑包括導電聚合物凝膠製成之核心、及提供於核心表面上之樹脂部份，及

此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。

17. 一種導電糊，其包括導電聚合物凝膠、導電性粉末與樹脂黏合劑，

其中此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。

18. 如申請專利範圍第 17 項之導電糊，其中導電性共軛聚合物摻雜一種摻雜劑。

19. 一種導電性功能構件，其包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由導電糊製成之導電部份，

其中此導電糊含導電聚合物凝膠、導電性粉末與樹脂黏合劑，及

此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。

20. 一種印刷電路構件，其包括基本材料，及提供於基本材料之至少一個表面上，由導電糊製成之導電部份，

其中此導電糊含導電聚合物凝膠、導電性粉末與樹脂黏

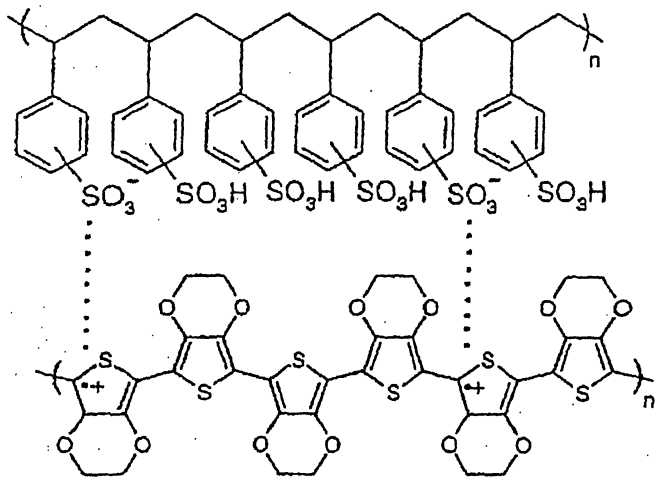
合劑，及

此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。

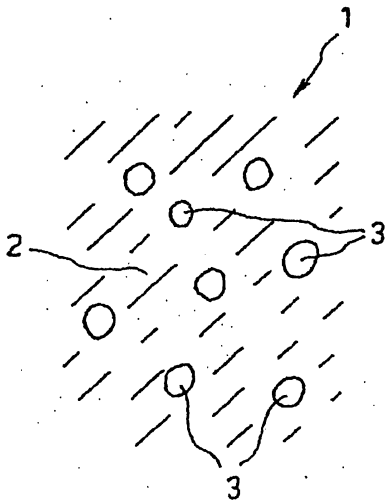
21. 如申請專利範圍第 20 項之印刷電路構件，其中天線係由線形導電部份製成，及將 IC 晶片連接至此天線。
22. 一種燃料電池用電極，其包括導電聚合物凝膠，其中此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。
23. 如申請專利範圍第 22 項之燃料電池用電極，其中導電性共軛聚合物摻雜一種摻雜劑。
24. 一種燃料電池，其包括由一或多個彼此堆疊之電池組成之發電部份（各電池包括第一及第二電極），及置於電極間之電解質，其中第一電極與第二電極至少之一含導電聚合物凝膠，及此導電聚合物凝膠含水（作為主要成分）、導電性共軛聚合物、及界面活性劑與醇至少之一。

拾壹、圖式：

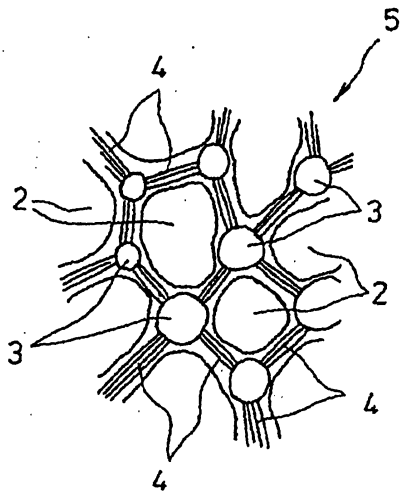
第 1 圖



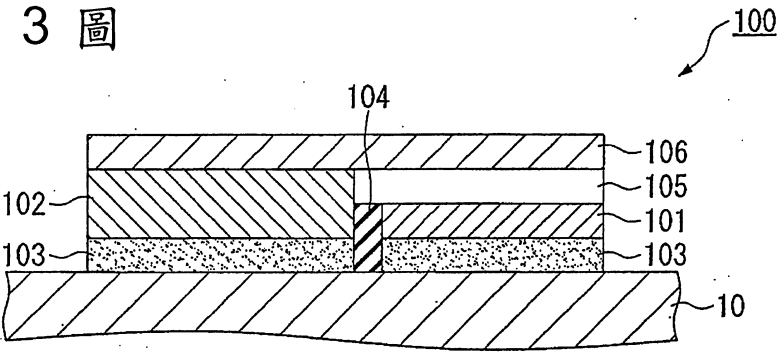
第 2A 圖



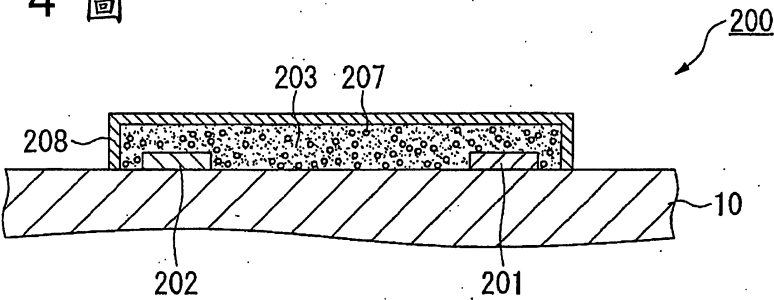
第 2B 圖



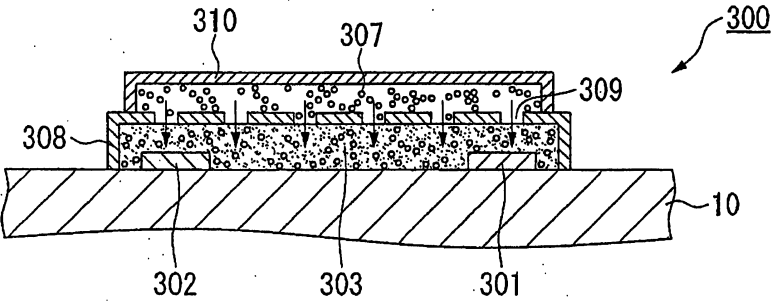
第 3 圖



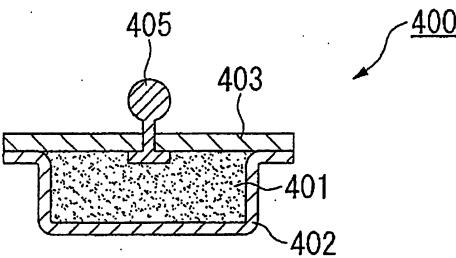
第 4 圖



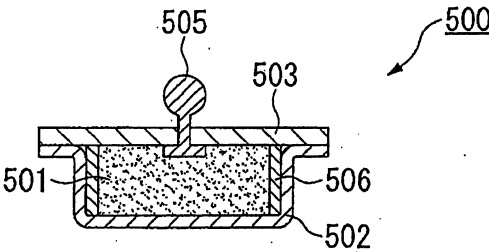
第 5 圖



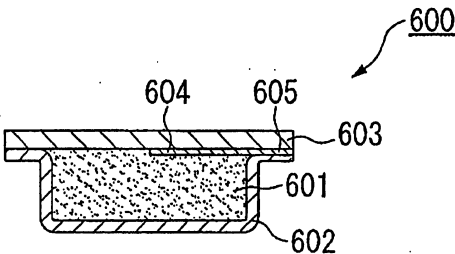
第 6 圖



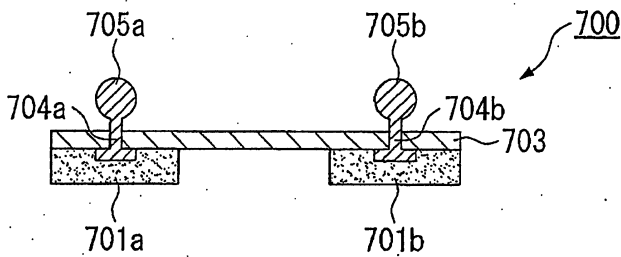
第 7 圖



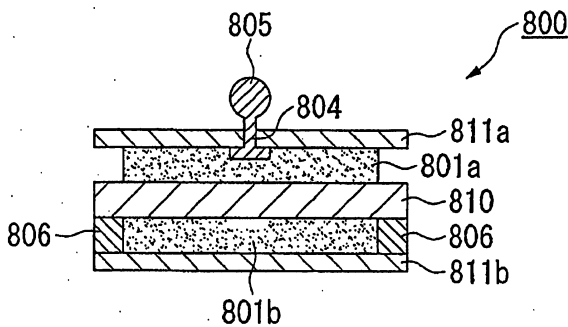
第 8 圖



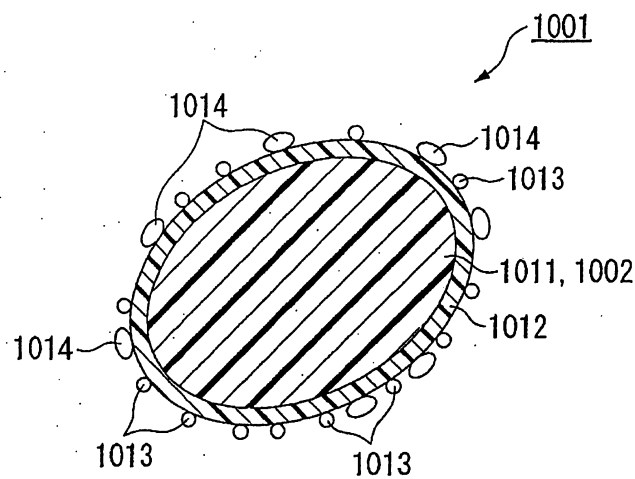
第 9 圖



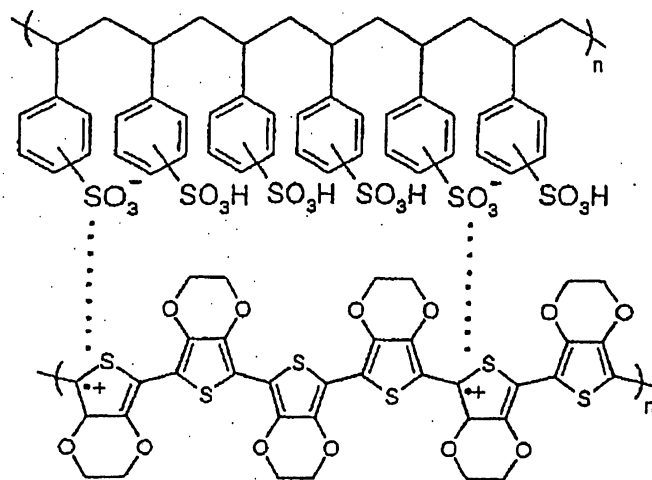
第 10 圖



第 11 圖

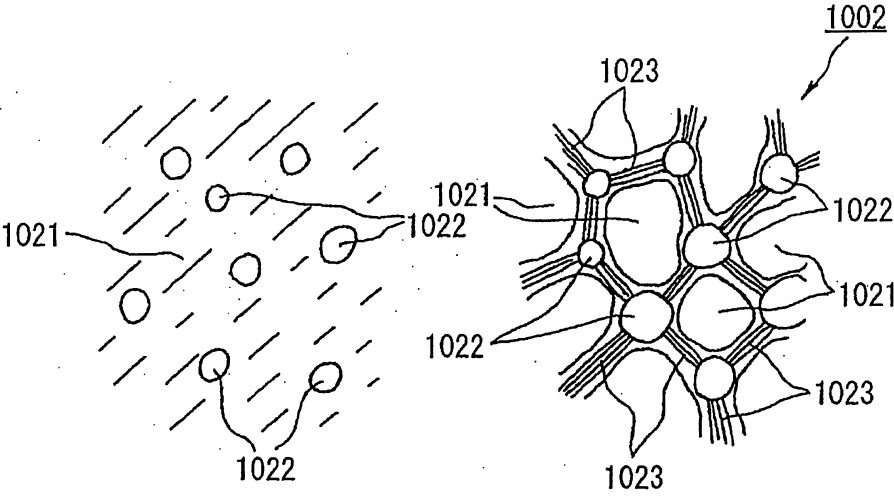


第 12 圖

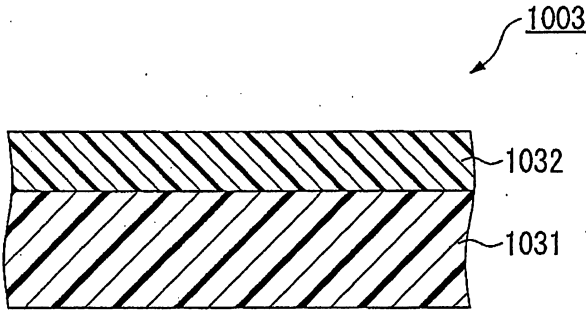


第 13A 圖

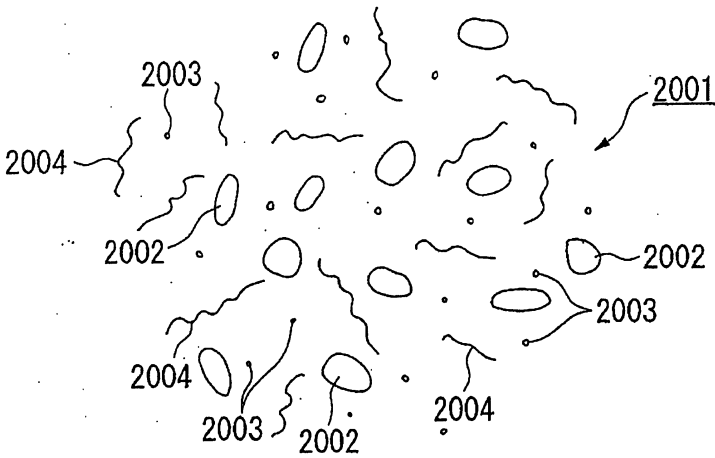
第 13B 圖



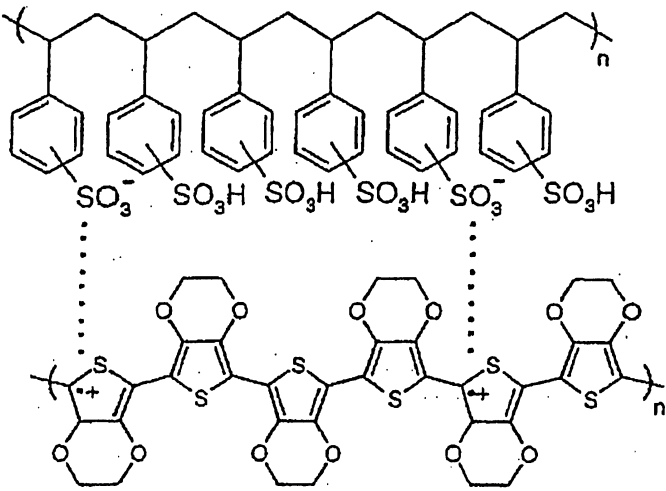
第 14 圖



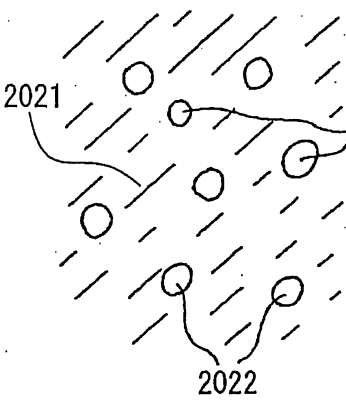
第 15 圖



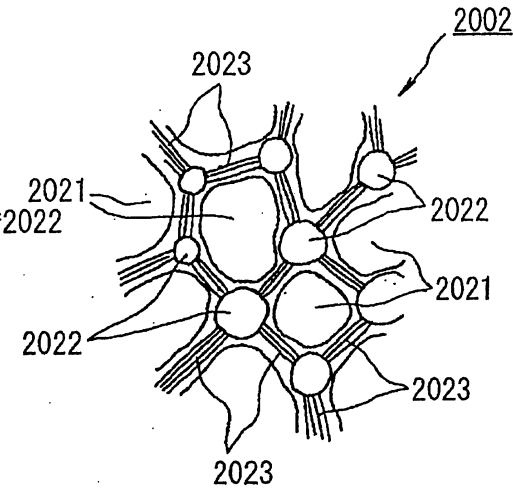
第 16 圖



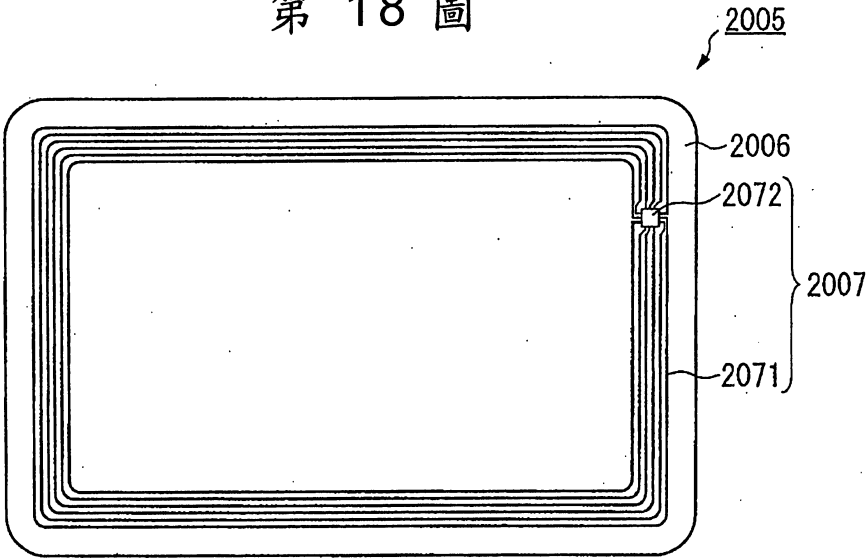
第 17A 圖



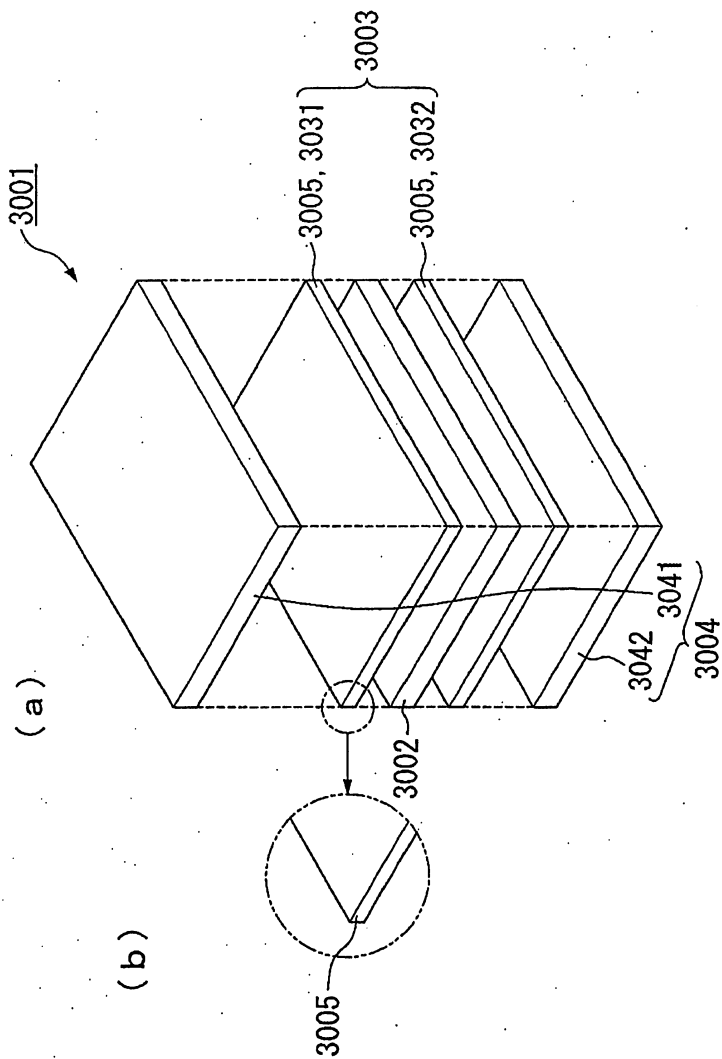
第 17B 圖



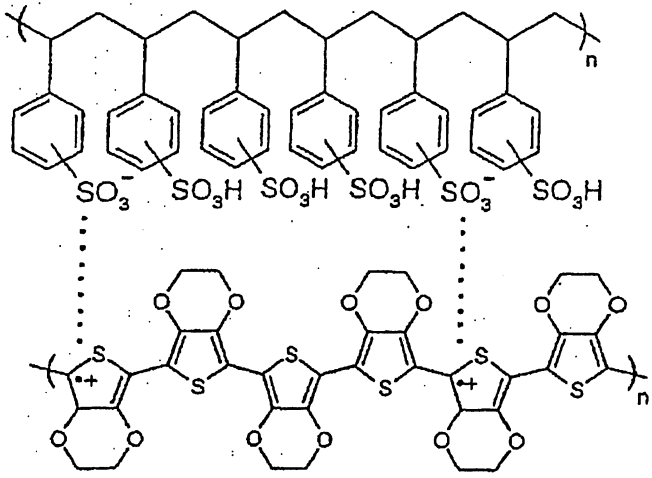
第 18 圖



第 19 圖

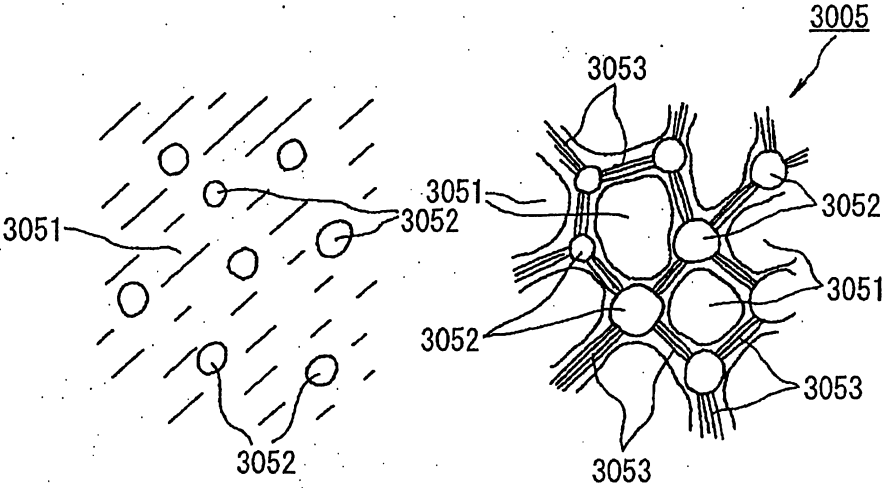


第 20 圖

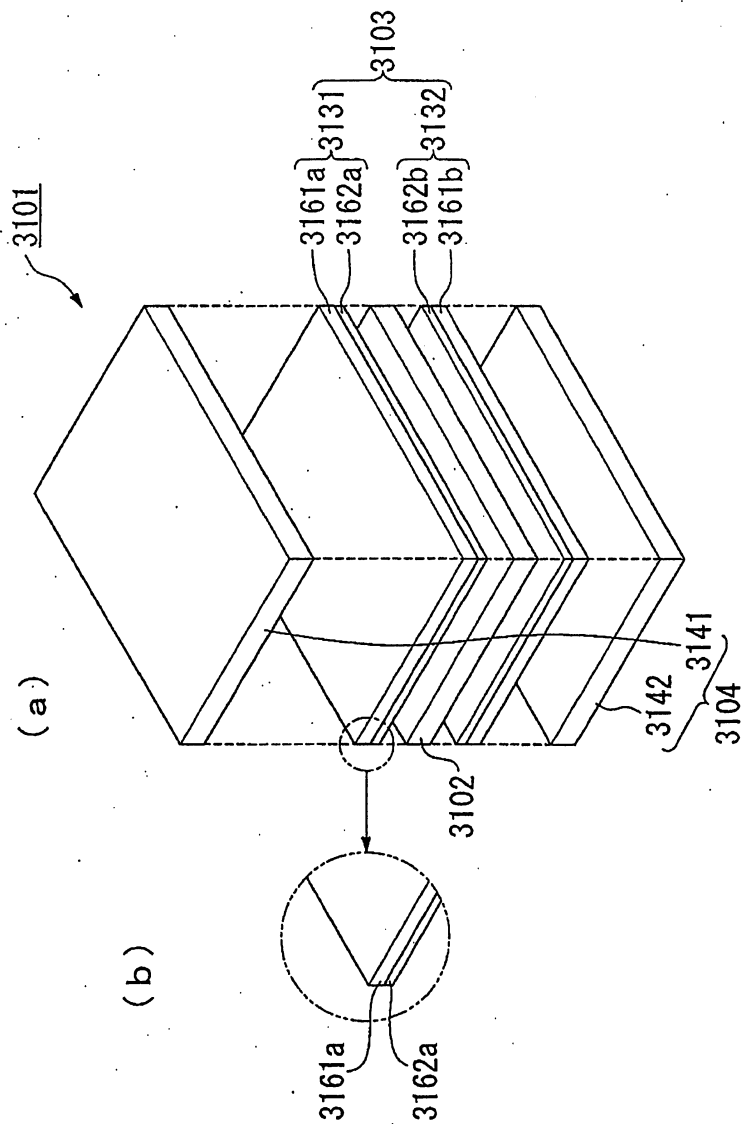


第 21A 圖

第 21B 圖



第 22 圖



柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：無。

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

