

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/143450 A1

- (51) 国際特許分類:
C08L 79/00 (2006.01) C08L 65/00 (2006.01)
C08K 5/13 (2006.01) H01G 9/028 (2006.01)
C08K 5/42 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/003922
- (22) 国際出願日: 2010年6月14日(14.06.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-140715 2009年6月12日(12.06.2009) JP
特願 2009-204330 2009年9月4日(04.09.2009) JP
特願 2009-294855 2009年12月25日(25.12.2009) JP
特願 2010-066496 2010年3月23日(23.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 出光興産株式会社 (IDEMITSU KOSAN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1008321 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野寺真吾 (ONODERA, Shingo) [JP/JP]; 〒2990293 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 Chiba (JP). 黒田憲寛 (KURODA, Norihiro) [JP/JP]; 〒2990293 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 渡辺喜平, 外 (WATANABE, Kihei et al.); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町一丁目26番 芝信神田ビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: Π -CONJUGATED POLYMER COMPOSITION

(54) 発明の名称: π 共役高分子組成物

(57) Abstract: Disclosed is a π -conjugated polymer composition which contains (a) a solvent, (b) a π -conjugated polymer that is dissolved in the solvent and doped with a dopant, (c) either an acidic substance and/or a salt of an acidic substance, and (d) a phenolic compound. When only an acidic substance is contained as the component (c), the acidic substance is different from the phenolic compound; when only a salt of an acidic substance is contained as the component (c), the salt of an acidic substance is different from the phenolic compound; and when both an acidic substance and a salt of an acidic substance are contained as the component (c), either the acidic substance and/or the salt of an acidic substance is different from the phenolic compound.

(57) 要約: (a) 溶剤、(b) 前記溶剤に溶解した、ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子、(c) 酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも1つ、並びに (d) フェノール性化合物を含む π 共役高分子組成物であって、前記成分 (c) のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、前記酸性物質の塩と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つとフェノール性化合物が異なる π 共役高分子組成物。



WO 2010/143450 A1

明 細 書

発明の名称： π 共役高分子組成物

技術分野

[0001] 本発明は、 π 共役高分子組成物に関する。

背景技術

[0002] 導電性高分子は、電解コンデンサや有機EL素子、及び静帯電防止フィルム、タッチパネルなど幅広い産業分野で使用されている。

[0003] 導電性高分子の一種であるポリアニリンは、その電氣的な特性に加えて、安価なアニリンから比較的簡便に合成でき、且つ導電性を示す状態で酸素等に対して優れた安定性を示すという利点及び特性を有する。また、特許文献1に記載の方法によって簡便に且つ高導電のポリアニリンを得ることができる。ここで、特許文献1に記載のポリアニリン組成物は、ドーブされたポリアニリンが溶媒に溶解している、溶解型のポリアニリン組成物である。

[0004] しかし、特許文献1に開示の導電性ポリアニリン組成物は、耐熱性が必ずしも高いとは言えず、例えば105℃の不活性ガス中に10日間放置した場合、抵抗値は初期の10倍程度に上昇する問題があった。

[0005] 一方、ドーブされたポリアニリンが溶解していない、分散型のポリアニリン組成物も知られている。さらに、スルホン酸をドーパントにすることによって耐熱性が向上することも知られている（特許文献2）。しかしながら、分散型のポリアニリン組成物は、固形分がポリアニリン微粒子のみでは得られた成形体が脆いという欠点がある。

この課題を解決するためにポリアニリン以外の固形分であるバインダー樹脂を添加することも知られているが、バインダー樹脂は絶縁体であるため、得られた成形体の導電性が低くなるという別の欠点がある。

また、分散型のポリアニリン組成物ではドーブされたポリアニリン微粒子が凝集、沈殿するため、この分散型のポリアニリン組成物を用いて成形体を製造する場合には、製造時にこの組成物を混合しポリアニリン微粒子を組成

物中に分散させないといけない欠点がある。

- [0006] 分散型のポリアニリン組成物に、スルホン酸を添加することによって耐熱性が向上することも知られている（特許文献3）。しかしながら、特許文献3に記載の発明も分散型であるので、上記と同じ欠点がある。さらに、特許文献3に記載の「分散型のポリアニリンにスルホン酸を添加した導電性組成物」を用いて製造された成形体では、「分散型のポリアニリンにスルホン酸を添加しない導電性組成物」を用いて製造された成形体と比較して、導電性が大幅に低下してしまうという欠点がある。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：国際公開第2005/052058号パンフレット
特許文献2：特開平7-238149号公報
特許文献3：特表2005-526876号公報

発明の概要

- [0008] 本発明の目的は、高い導電性及び高い耐熱性を有し、かつ π 共役高分子が溶剤に溶解している溶解性の高分子組成物を提供することである。

- [0009] 本発明によれば、以下の π 共役高分子組成物等が提供される。

本発明の第一の π 共役高分子組成物は、

- (a) 溶剤、
- (b) 前記溶剤に溶解した、ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子、
- (c) 酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも1つ、並びに
- (d) フェノール性化合物を含む π 共役高分子組成物であって、

前記成分(c)のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、前記酸性物質の塩と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つとフェノール性化合物が異なる。

- [0010] 本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

少なくとも下記（a）～（d）を原料として用いる。

（a）溶剤

（b）前記溶剤に溶解する、ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子

（c）酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも1つ

（d）フェノール性化合物

（前記成分（c）のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、前記酸性物質の塩と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つとフェノール性化合物が異なる。）

[0011] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記成分（c）のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質は前記ドーパントと異なり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、前記酸性物質の塩は前記ドーパントと異なり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つと前記ドーパントが異なることが好ましい。

[0012] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、前記成分（c）のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質の酸性度が5.0以下であり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、酸性度が5.0以下である酸性物質の塩であり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質の酸性度が5.0以下であること及び前記酸性物質の塩が酸性度が5.0以下の酸性物質の塩であることのうち、少なくとも1つの条件を満たすことが好ましい。

[0013] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記 π 共役高分子が窒素原子を含み、

前記ドーパントがスルホン酸であり、

前記成分（c）のうち、前記酸性物質のみを含む場合、その酸性物質が前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸であり、

前記酸性物質の塩のみを含む場合、その酸性物質の塩が前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸の塩であり、

前記酸性物質及び前記酸性物質の塩を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つが前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸又はスルホン酸の塩であり、

式（1）を満たすことが好ましい。

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

（式中、 S_1 は組成物に含まれる硫黄原子のモル数であり、 N_1 は組成物に含まれる窒素原子のモル数である。）

[0014] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記 π 共役高分子が窒素原子を含み、

前記ドーパントがスルホン酸であり、

前記成分（c）のうち、前記酸性物質のみを含む場合、その酸性物質が前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸であり、

前記酸性物質の塩のみを含む場合、その酸性物質の塩が前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸の塩であり、

前記酸性物質及び前記酸性物質の塩を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つが前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸又はスルホン酸の塩であり、

前記酸性物質のみを含む場合には、式（2）を満たし、

前記酸性物質の塩のみを含む場合には、式（3）を満たし、

前記酸性物質及び前記酸性物質の塩を含む場合、式（4）を満たすことが好ましい。

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

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

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

(式中、 S_2 は組成物に含まれる全ての酸性物質の硫黄原子のモル数の合計であり、 S_3 は組成物に含まれている全ての酸性物質の塩の硫黄原子のモル数の合計であり、 S_4 は組成物に含まれている全ての酸性物質及び酸性物質の塩の硫黄原子のモル数の合計であり、 $N_2 \sim N_4$ は組成物に含まれる全てのドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の窒素原子のモル数の合計である。)

[0015] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記 π 共役高分子が窒素原子を含み、前記ドーパントがスルホン酸であり、式(5)を満たすことが好ましい。

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

(S_5 は組成物に含まれる前記ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の硫黄原子のモル数の合計であり、 N_5 は組成物に含まれる前記ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の窒素原子のモル数の合計である。)

[0016] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の成形体の、4端子法により測定した導電度が 0.01 S/cm 以上であり、

前記成形体は、パターニングされたインジウム錫酸化物電極を形成したガラス基板上に、窒素雰囲気下で前記ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子 500 mg をトルエン 10 g に溶解した溶液 1 ml を、 500 rpm で15秒間スピンコート法により塗布し、窒素雰囲気下 80°C で5分間乾燥して得られたものであることが好ましい。

[0017] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

成形体の4端子法により測定した導電度が 0.01 S/cm 以上であり、

前記成形体は、パターニングされたインジウム錫酸化物電極を形成したガラス基板上に、窒素雰囲気下で前記 π 共役高分子組成物 1 ml を 500 rpm

mで15秒間スピンコート法により塗布し、窒素雰囲気下80℃で5分間乾燥して得られたものであることが好ましい。

[0018] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

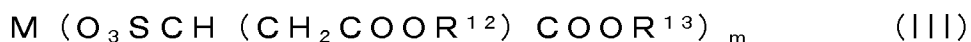
前記ドーパされた π 共役高分子が、プロトネーションされた置換又は非置換ポリアニリンであることが好ましい。

本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記ドーパされた π 共役高分子が、スルホン酸でプロトネーションされた置換又は非置換ポリアニリンであることが好ましい。

[0019] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記スルホン酸が下記式(III)で示されるスルホコハク酸誘導体であることが好ましい。



(式(III)において、

Mは、水素原子、有機遊離基又は無機遊離基であり、

mはMの価数であり、

R^{12} 及び R^{13} は、それぞれ独立して炭化水素基又は $-(R^{14}O)_r-R^{15}$ で表される基であり、 R^{14} は炭化水素基又はシリレン基であり、 R^{15} は水素原子、炭化水素基又は R^{16}_3Si- で表される基であり、 R^{16} は炭化水素基であり、3つの R^{16} は同一又は異なっているいてもよく、rは1以上の整数である。)

本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記酸性物質が有機酸であることが好ましい。

[0020] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記酸性物質又は前記酸性物質の塩が、スルホン酸基、リン酸基、ホスホン酸基及びカルボキシ基から選択される１つ以上の酸性基を有する１つ以上の酸性物質又は酸性物質の塩であることが好ましい。

本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記酸性物質が、酸性基を１つ以上有する環状、鎖状又は分岐のアルキル酸であることが好ましい。

[0021] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記酸性物質が、酸性基を１つ以上有する置換又は無置換の芳香族酸であることが好ましい。

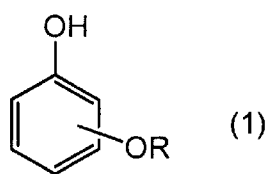
本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記芳香族酸が、ナフタレン骨格を有する酸であることが好ましい。

本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記フェノール性化合物が下記式（１）で表されるフェノール性化合物であることが好ましい。

[化1]



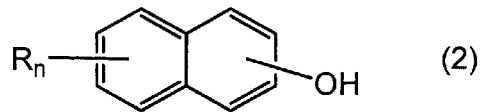
（式中、Rは炭素数１～２０のアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アルキルチオ基、アリール基、アルキルアリール基又はアリールアルキル基である。）

本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記フェノール性化合物が下記式（２）で表されるフェノール性化合物で

あることが好ましい。

[化2]



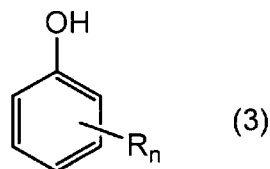
(式中、nは0～6の整数である。

Rは、それぞれ炭素数2～10のアルキル基、アルケニル基、アルキルチオ基、炭素数3～10のシクロアルキル基、炭素数6～20のアリール基、アルキルアリール基又はアリールアルキル基である。)

[0022] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物は、

前記フェノール性化合物が下記式(3)で表されるフェノール性化合物であることが好ましい。

[化3]



(式中、nは1～5の整数である。

Rは、それぞれ炭素数2～10のアルキル基、アルケニル基、アルキルチオ基、炭素数3～10のシクロアルキル基、炭素数6～20のアリール基、アルキルアリール基又はアリールアルキル基である。)

[0023] 本発明の第一のコンデンサは、本発明の第一の π 共役高分子組成物又は本発明の第二の π 共役高分子組成物を含む。

本発明の第二のコンデンサは、本発明の第一の π 共役高分子組成物又は本発明の第二の π 共役高分子組成物を用いて製造される。

本発明の導電性成形体は、本発明の第一の π 共役高分子組成物又は本発明の第二の π 共役高分子組成物を成形してなる。

本発明の導電性フィルムは、本発明の第一の π 共役高分子組成物又は本発

明の第二の π 共役高分子組成物を成膜してなる。

本発明の表面導電性物品は、本発明の第一の π 共役高分子組成物又は本発明の第二の π 共役高分子組成物を、基材に塗布してなる。

本発明の表面導電性物品は、前記基材が樹脂フィルムであることが好ましい。

本発明の導電性物品は、本発明の第一の π 共役高分子組成物又は本発明の第二の π 共役高分子組成物と基材を混合してなる。

[0024] 本発明の第三の π 共役高分子組成物は、ドーピングされた π 共役高分子、及び酸性物質又は酸性物質の塩を含み、

前記ドーピングされた π 共役高分子が、スルホコハク酸誘導体でプロトンেশヨンされた置換又は非置換ポリアニリンであり、

前記酸性物質が、スルホン酸基を有し、ナフタレン骨格を有する酸であり、さらにフェノール性化合物を含む。

[0025] 本発明によれば、高い導電性及び高い耐熱性を有し、かつ π 共役高分子が溶剤に溶解している溶解性の高分子組成物を提供できる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]インジウム錫酸化物（ITO）電極が表面に形成されたガラス基板の上面を示す図である。

[図2] π 共役高分子薄膜を削り、ITO電極の端子を表面に露出させたガラス基板の上面を示す図である。

[図3] π 共役高分子組成物薄膜を削り、ITO電極の端子を表面に露出させたガラス基板の上面を示す図である。

[図4]導電性ポリアニリン薄膜を削り、ITO電極の端子を表面に露出させたガラス基板の上面を示す図である。

発明を実施するための形態

[0027] 本発明の第一の π 共役高分子組成物は、（a）溶剤、（b）この溶剤に溶解した π 共役高分子、（c）酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも1つ、並びに（d）フェノール性化合物を含む。

π 共役高分子は、ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子である。詳細は後述する。

- [0028] (c) のうち酸性物質のみを含む場合には、酸性物質とフェノール性化合物が異なり、酸性物質の塩のみを含む場合には、酸性物質の塩とフェノール性化合物が異なり、酸性物質及び酸性物質の塩の両方を含む場合には、酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも 1 つとフェノール性化合物が異なる。

酸性物質、酸性物質の塩及びフェノール性化合物の詳細は後述する。

尚、本発明の第一の π 共役高分子組成物は、例えば溶剤とこの溶剤に溶解する π 共役高分子と、酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも 1 つと、フェノール性化合物を混合して得ることができる。

- [0029] 本発明の第二の π 共役高分子組成物は、(a) 溶剤と (b) この溶剤に溶解する π 共役高分子と、(c) 酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも 1 つと、(d) フェノール性化合物を原料に用いることにより製造された π 共役高分子組成物である。

- [0030] 成分 (c) のうち、酸性物質のみを含む場合、酸性物質とフェノール性化合物が異なり、酸性物質の塩のみを含む場合、酸性物質の塩とフェノール性化合物が異なり、酸性物質及び酸性物質の塩の両方を含む場合、酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも 1 つとフェノール性化合物が異なる。

- [0031] 酸性物質、酸性物質の塩及びフェノール性化合物の詳細は後述する。

尚、本発明の第二の π 共役高分子組成物は、例えば、溶剤とこの溶剤に溶解する π 共役高分子と、酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも 1 つと、フェノール性化合物を混合して得ることができる。

尚、以下、本発明の組成物は、本発明の第一の π 共役高分子組成物及び本発明の第二の π 共役高分子組成物の両方を含む概念である。

- [0032] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び／又は本発明の第二の π 共役高分子組成物が、成分 (c) のうち、酸性物質のみを含む場合には、酸性物質はドーパントと異なり、酸性物質の塩のみを含む場合には、酸性物質の塩はドーパントと異なり、酸性物質及び酸性物質の塩の両方を含む場合には、酸性

物質及び酸性物質の塩のうち、少なくとも1つとドーパントが異なることが好ましい。

[0033] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び／又は本発明の第二の π 共役高分子組成物は、前記成分(c)のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質の酸性度が5.0以下であり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、酸性度が5.0以下である酸性物質の塩であり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質の酸性度が5.0以下及び酸性度が5.0以下の酸性物質の塩のうち、少なくとも1つの条件を満たすことが好ましい。

[0034] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び／又は本発明の第二の π 共役高分子組成物は、 π 共役高分子が窒素原子を含み、ドーパントがスルホン酸であり、成分(c)のうち、酸性物質のみを含む場合には、その酸性物質がドーパントと同一又は異なるスルホン酸であり、酸性物質の塩のみを含む場合には、その酸性物質の塩がドーパントと同一又は異なるスルホン酸の塩であり、酸性物質及び酸性物質の塩を含む場合には、酸性物質及び酸性物質の塩がドーパントと同一又は異なるスルホン酸又はスルホン酸の塩であり、下記式(1)を満たすことが好ましい。

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

(ここで、 S_1 は組成物に含まれる硫黄原子のモル数であり、 N_1 は組成物に含まれる窒素原子のモル数を意味する。)

[0035] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び／又は本発明の第二の π 共役高分子組成物は、好ましくは π 共役高分子が窒素原子を含み、ドーパントがスルホン酸であり、成分(c)のうち、酸性物質のみを含む場合には、その酸性物質がドーパントと同一又は異なるスルホン酸であり、酸性物質の塩のみを含む場合には、その酸性物質の塩がドーパントと同一又は異なるスルホン酸の塩であり、酸性物質及び前記酸性物質の塩を含む場合には、酸性物質及び酸性物質の塩がドーパントと同一又は異なるスルホン酸又はスルホン酸の塩である。

[0036] また、好ましくは酸性物質のみを含む場合には式（２）を満たし、酸性物質の塩のみを含む場合には式（３）を満たし、酸性物質及び酸性物質の塩を含む場合には式（４）を満たす。

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

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

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

[0037] ここで、 S_2 は組成物に含まれている全ての酸性物質の硫黄原子のモル数の合計であり、 N_2 は組成物に含まれている全てのドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の窒素原子のモル数の合計を意味し、 S_3 は組成物に含まれている全ての酸性物質の塩の硫黄原子のモル数の合計であり、 N_3 は組成物に含まれている全てのドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の窒素原子のモル数の合計を意味し、 S_4 は組成物に含まれている全ての酸性物質及び酸性物質の塩の硫黄原子のモル数の合計であり、 N_4 は組成物に含まれている全てのドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の窒素原子のモル数の合計を意味する。

[0038] 本発明の第一の π 共役高分子組成物及び／又は本発明の第二の π 共役高分子組成物は、 π 共役高分子が窒素原子を含む π 共役高分子であり、ドーパントがスルホン酸であり、式（５）に従うことが好ましい。

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

ここで、 S_5 は組成物に含まれる前記ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の硫黄原子のモル数の合計であり、 N_5 は組成物に含まれる前記ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の窒素原子のモル数の合計である。

尚、窒素原子及び硫黄原子のモル数は有機元素分析法により測定した値である。

[0039] 上記 π 共役高分子は、好ましくは重量平均分子量が１，０００以上であり、より好ましくは１，０００～１，０００，０００である。

[0040] ここで π 共役高分子とは、２重結合と単結合が交互に並んだ構造である π 共役の主鎖を持つ高分子である。

上記 π 共役高分子の具体例としては、置換又は無置換のポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン、ポリ（*p*-フェニレン）、ポリ（*p*-フェニレンビニレン）、及びこれらの誘導体等が挙げられ、汎用性及び経済性の点から、好ましくは置換又は無置換のポリアニリン及び／又はポリアニリン誘導体である。

[0041] π 共役高分子がポリアニリンである場合、ポリアニリンの重量平均分子量は、好ましくは20,000以上であり、より好ましくは1,000,000である。ポリアニリンの重量分子量が20,000未満であると、組成物から得られる導電性物品の強度や延伸性が低下するおそれがある。

また、分子量分布は、例えば1.5～10.0である。導電率の観点から、分子量分布は小さい方が好ましいが、溶剤への溶解性及び成形性の観点からは、分子量分布が広い方が好ましい場合もある。

上記分子量及び分子量分布は、ゲルパーミエーションクロマトグラフ（GPC）により測定できる。

[0042] 本発明の組成物のドーピングされた π 共役高分子は、溶剤に溶解している。ここで溶解しているとは、 π 共役高分子が分子単位で均一に溶剤に解けていることを意味する。これにより、溶剤を乾燥した際に、明確な粒界がない、均一な π 共役高分子の被膜が得られる。

[0043] ドーピングされた π 共役高分子は、ドーパントによってドーピングされている。

ここで π 共役高分子がドーパントによってドーピングされるとは、ドーパントによって π 共役高分子に自由に動くことができる電荷移動体（キャリア）が注入されていることを意味する。

ドーピングされた π 共役高分子のドーピング率 a は、好ましくは $0 < a < 1$ であり、より好ましくは0.7以下であり、さらに好ましくは $0.2 < a < 0.7$ であり、最も好ましくは $0.4 < a < 0.7$ である。

[0044] 尚、ドーピング率とは、一般に（導電性高分子にドーピングしているドーパント分子のモル数）／（導電性高分子のモノマーユニット）で定義される。ドーピングされた π 共役高分子がポリアニリン複合体である場合に、好ましくは $0 < a$

< 1 であり、より好ましくは 0.7 以下であり、さらに好ましくは $0.2 < a < 0.7$ であり、最も好ましくは $0.4 < a < 0.7$ である。

尚、ドーパ率が 0.2 以下であると導電性及び π 共役高分子の溶剤への溶解性が低下するおそれがある。また、ドーパ率が 0.7 以上になると導電性が低下する。

ドーパントのドーパ率 a が、 0.5 であることは、窒素原子 2 つに対して 1 分子のドーパントがドーパすることを意味する。

[0045] また、ドーパントによりドーパされた π 共役高分子の成形体の導電度が 0.01 S/cm 以上となることが好ましい。導電度は 4 端子法により測定する。

[0046] ここで、成形体は、以下のようにして得られる。「ドーパントによりドーパされた π 共役高分子 500 mg 」をトルエン 10 g に溶解し、導電度測定用溶液を作成する。図 1 に示す、パターニングによりインジウム錫酸化物（ITO）電極 2 が表面に形成されたガラス基板 1 の上面に、導電度測定用溶液 1 ml を塗布する。具体的には、スピコート法により塗布する。ここでスピコート法による塗布は、窒素雰囲気下で行う。また、スピコート法の、ガラス基板に導電度測定用溶液を滴下した後のガラス基板回転時間は、 15 秒間である。また、スピコート法のガラス基板回転速度は、 500 rpm である。その後、ガラス基板を乾燥して π 共役高分子薄膜を形成する。ここで乾燥は、窒素雰囲気下で行う。また、乾燥時間は、 5 分間である。また、乾燥温度は、 80°C である。

ここでの成形体とは、ガラス基板上に形成された π 共役高分子の成形体自体をいう。尚、導電率は、例えば、以下のようにして得られる。

π 共役高分子薄膜を乾燥後、図 2 に示すように、 π 共役高分子薄膜 3 のITO電極の端子を覆っている部分を、窒素雰囲気下で削り取り、ITO電極の端子を表面に露出させる。表面に露出したITO電極の端子を用いて、三菱化学社製の抵抗率計を用いて 4 端子法で導電度を測定する。

[0047] π 共役高分子組成物の成形体の導電度が 0.01 S/cm 以上となること

が好ましい。導電度は4端子法により測定する。

ここで、成形体は、以下のようにして得られる。図1に示す、パターンニングによりITO電極2が表面に形成されたガラス基板1の上面に、 π 共役高分子組成物1mIを塗布する。具体的には、スピンコート法により塗布する。ここでスピンコート法による塗布は、窒素雰囲気下で行う。また、スピンコート法の、ガラス基板に π 共役高分子組成物を滴下した後のガラス基板回転時間は、15秒間である。また、スピンコート法のガラス基板回転速度は、500rpmである。その後、ガラス基板を乾燥して π 共役高分子組成物薄膜を形成する。ここで乾燥は、窒素雰囲気下で行う。また、乾燥時間は、5分間である。また、乾燥温度は、80℃である。

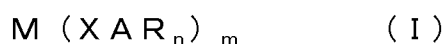
ここでの成形体とは、ガラス基板上に形成された π 共役高分子組成物の成形体自体をいう。尚、導電率は、例えば、以下のようにして得られる。 π 共役高分子組成物薄膜を乾燥後、図3に示すように、 π 共役高分子組成物薄膜4のITO電極の端子を覆っている部分を、窒素雰囲気下で削り取り、ITO電極の端子を表面に露出させる。表面に露出したITO電極の端子を用いて、三菱化学社製の抵抗率計を用いて4端子法で導電度を測定する。

[0048] ドーパントによりドーパされた π 共役高分子は、好ましくはプロトネーションされた置換又は非置換ポリアニリンである。

ドーパントとしては、例えば、有機プロトン酸又はその塩が挙げられる。

置換ポリアニリンの置換基としては、例えば、メチル基、エチル基、ヘキシル基、オクチル基等の直鎖又は分岐の炭化水素基；メトキシ基、フェノキシ基等のアルコキシ基；アリーロキシ基；CF₃基等の含ハロゲン炭化水素基等が挙げられる。

[0049] 上記プロトネーションされた置換又は非置換ポリアニリンは、好ましくは下記式(I)で表される有機プロトン酸又はその塩によってプロトネーションされた置換又は非置換ポリアニリンである。



[0050] 上記式(I)において、Mは、水素原子、有機遊離基又は無機遊離基であ

る。

上記有機遊離基としては、例えば、ピリジニウム基、イミダゾリウム基、アニリニウム基等が挙げられる。上記無機遊離基としては、例えばナトリウム、リチウム、カリウム、セシウム、アンモニウム等が挙げられる。

[0051] Xは、酸性基であり、例えば $-\text{SO}_3^-$ 、 $-\text{PO}_3^{2-}$ 、 $-\text{PO}_4(\text{OH})^-$ 、 $-\text{OPO}_3^{2-}$ 、 $-\text{OPO}_2(\text{OH})^-$ 、 $-\text{COO}^-$ で表される基等が挙げられ、 $-\text{SO}_3^-$ で表される基が好ましい。

[0052] Aは、置換基を含んでもよい炭化水素基である。

当該炭化水素基としては、例えば炭素数1～24の直鎖若しくは分岐状のアルキル基；アルケニル基；シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、シクロオクチル、メンチル等の置換基を含んでもよいシクロアルキル基；ビスシクロヘキシル、ノルボルニル、アダマンチル等の縮合してもよいジシクロアルキル基若しくはポリシクロアルキル基；フェニル、トシル、チオフェニル、ピローリニル、ピリジニル、フラニル等の置換基を含んでもよい芳香環を含むアリール基；ナフチル、アントラセニル、フルオレニル、1, 2, 3, 4-テトラヒドロナフチル、インダニル、キノリニル、インドニル等の縮合していてもよいジアリール基若しくはポリアリール基；アルキルアリール基等であって、対応する(n+1)価の基が挙げられる。

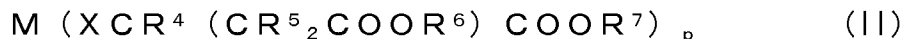
[0053] Rは、それぞれ独立して、 $-\text{R}^1$ 、 $-\text{OR}^1$ 、 $-\text{COR}^1$ 、 $-\text{COOR}^1$ 、 $-\text{CO}(\text{COR}^1)$ 、又は $-\text{CO}(\text{COOR}^1)$ で表される置換基ある。

ここで、 R^1 は炭素数が4以上の置換基を含んでもよい炭化水素基、シリル基、アルキルシリル基、 $-(\text{R}^2\text{O})_x-\text{R}^3$ で表される基、又は $-(\text{OSiR}^3)_x-\text{OR}^3$ (R^2 はアルキレン基、 R^3 はそれぞれ同一でも異なってもよい炭化水素基であり、xは1以上の整数である)で表される基である。

R^1 の炭化水素基の例としては、直鎖若しくは分岐のブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ドデシル基、ペンタデシル基、エイコサニル基等が挙げられる。

[0054] nは2以上の整数である。mはMの価数である。

[0055] 式 (I) で示される有機プロトン酸又はその塩は、好ましくは、ジアルキルベンゼンスルホン酸、ジアルキルナフタレンスルホン酸、スルホフタール酸エステル、又は下記式 (II) で表される有機プロトン酸又はその塩である。



[0056] 上記式 (II) において、M及びXは、式 (I) と同様である。

pはMの価数である。

[0057] R^4 及び R^5 は、それぞれ独立して水素原子、炭化水素基又は R^8_3Si- で表される基（ここで、 R^8 は、炭化水素基であり、3つの R^8 は同一又は異なっているいてもよい）である。

R^4 及び R^5 の炭化水素基としては、炭素数 1 ~ 24 の直鎖若しくは分岐状のアルキル基；芳香環を含むアリール基；アルキルアリール基等が挙げられる。

R^8 の炭化水素基は、 R^4 及び R^5 の炭化水素基と同様である。

[0058] R^6 及び R^7 は、それぞれ独立して炭化水素基又は $-(R^9O)_q-R^{10}$ で表される基 [ここで、 R^9 は炭化水素基又はシリレン基であり、 R^{10} は水素原子、炭化水素基又は R^{11}_3Si- で表される基（ R^{11} は、炭化水素基であり、3つの R^{11} は同一又は異なっているいてもよい）であり、qは1以上の整数である] である。

R^6 及び R^7 の炭化水素基としては、炭素数 1 ~ 24、好ましくは炭素数 4 以上の直鎖若しくは分岐状のアルキル基；芳香環を含むアリール基；アルキルアリール基等が挙げられる。

R^6 及び R^7 の炭化水素基の具体例としては、直鎖又は分岐状のブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、オクチル基、デシル基等が挙げられる。

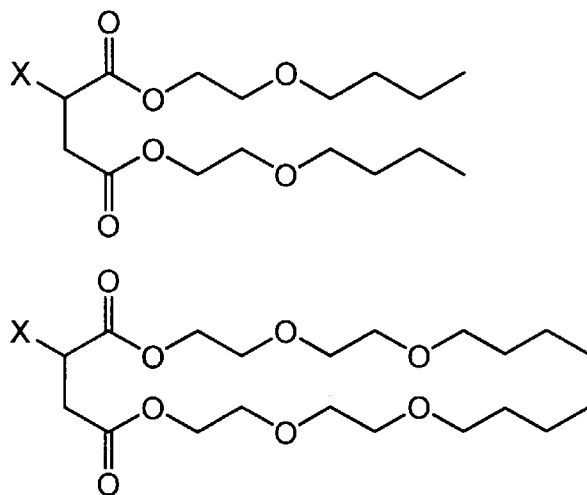
[0059] R^9 の炭化水素基としては、炭素数 1 ~ 24 の直鎖若しくは分岐状のアルキレン基；芳香環を含むアリーレン基；アルキルアリーレン基；アリールアルキレン基等である。

また、 R^{10} 及び R^{11} の炭化水素基としては、 R^4 及び R^5 の場合と同様であ

る。qは、1～10の整数であることが好ましい。

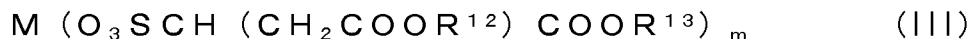
[0060] R^6 及び R^7 が $-(R^9O)_n-R^{10}$ で表される基である場合の式(II)で表される有機プロトン酸又はその塩の具体例としては、下記式で表される酸が挙げられる。

[化4]



(式中、Xは、 $-SO_3$ で表される基等である。)

[0061] 下記式(II)で表される化合物(有機プロトン酸(II)又はその塩)は、好ましくは下記式(III)で示されるスルホコハク酸誘導体(以下、単にスルホコハク酸誘導体(III)という場合がある)である。



[0062] 上記式(III)において、M及びmは、上記式(I)と同様である。

[0063] R^{12} 及び R^{13} は、それぞれ独立して炭化水素基又は $-(R^{14}O)_r-R^{15}$ で表される基[ここで、 R^{14} は炭化水素基又はシリレン基であり、 R^{15} は水素原子、炭化水素基又は R^{16}_3Si- で表される基(ここで、 R^{16} は炭化水素基であり、3つの R^{16} は同一又は異なっているいてもよい)であり、rは1以上の整数である]である。

[0064] R^{12} 及び R^{13} の炭化水素基は、 R^6 及び R^7 の炭化水素基と同様である。

R^{14} の炭化水素基は、 R^9 の炭化水素基と同様である。また、 R^{15} 及び R^{16} の炭化水素基は、 R^4 及び R^5 の炭化水素基と同様である。

rは、好ましくは1～10の整数である。

[0065] R^{12} 及び R^{13} が、 $-(R^{14}O)_r-R^{15}$ で表される基である場合の式(III)

で表される有機プロトン酸又はその塩の具体例は、 R^6 及び R^7 が $-(R^9O)_n-R^{10}$ で表される基である場合の式(II)で表される有機プロトン酸又はその塩と同様である。

R^{12} 及び R^{13} の炭化水素基は、 R^6 及び R^7 の炭化水素基と同様であり、ブチル基、ヘキシル基、2-エチルヘキシル基、デシル基等が好ましい。

[0066] 酸性物質は、有機化合物の酸である有機酸、無機化合物の酸である無機酸のいずれでもよく、好ましくは有機酸である。

本発明の組成物が含む酸性物質としては、好ましくはスルホン酸基、リン酸基、ホスホン酸基、カルボキシ基等、酸性の基である酸性基を1つ以上含む有機酸である。

[0067] 上記スルホン酸基を有する有機酸は、好ましくはスルホン酸基を1つ以上有する、環状、鎖状又は分岐のアルキルスルホン酸、置換又は無置換の芳香族スルホン酸、又はポリスルホン酸である。

上記アルキルスルホン酸としては、例えば、メタンスルホン酸、エタンスルホン酸、ジ2-エチルヘキシルスルホコハク酸が挙げられる。

上記芳香族スルホン酸としては、例えば、ベンゼン環を有するスルホン酸、ナフタレン骨格を有するスルホン酸、アントラセン骨格を有するスルホン酸が挙げられる。また、上記芳香族スルホン酸としては、置換又は無置換のベンゼンスルホン酸、ナフタレンスルホン酸及びアントラセンスルホン酸が挙げられる。ここで置換基は、例えば、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、ニトロ基、カルボキシ基、アシル基からなる群から選択される置換基であり、1以上置換していてもよい。例えば、ナフタレンスルホン酸、ドデシルベンゼンスルホン酸、アントラキノンスルホン酸が挙げられる。上記芳香族スルホン酸としては、置換又は無置換のナフタレンスルホン酸が好ましい。

上記ポリスルホン酸は、高分子鎖の主鎖、又は側鎖に複数のスルホン酸基

が置換したスルホン酸である。例えば、ポリスチレンスルホン酸が挙げられる。

ここでアルキル基は好ましくは炭素数が 1 ～ 18 の直鎖又は分岐のアルキル基である。

[0068] 上記カルボキシ基を有する有機酸は、好ましくはカルボキシ基を 1 つ以上有する環状、鎖状又は分岐のアルキルカルボン酸、置換又は無置換の芳香族カルボン酸である。

上記アルキルカルボン酸としては、例えば、ウンデシレン酸、シクロヘキサンカルボン酸、2-エチルヘキサン酸等が挙げられる。

上記芳香族カルボン酸としては、置換又は無置換のベンゼンカルボン酸及びナフタレンカルボン酸等が挙げられる。ここで置換基は、例えば、スルホン酸基、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、ニトロ基、アシル基からなる群から選択される置換基であり、1 以上置換していてもよい。例えば、サリチル酸、安息香酸、ナフトエ酸、トリメシン酸等が挙げられる。

ここでアルキル基は好ましくは炭素数が 1 ～ 18 の直鎖又は分岐のアルキル基である。

[0069] 上記リン酸基又はホスホン酸基を有する有機酸は、好ましくはリン酸基又はホスホン酸基を 1 つ以上有する環状、鎖状又は分岐のアルキルリン酸又はホスホン酸、置換又は無置換の芳香族リン酸又はホスホン酸である。

上記アルキルリン酸又はホスホン酸としては、例えば、ドデシルリン酸、リン酸水素ビス（2-エチルヘキシル）等が挙げられる。

上記芳香族リン酸又はホスホン酸としては、置換又は無置換のベンゼンスルホン酸又はホスホン酸、及びナフタレンスルホン酸又はホスホン酸等が挙げられる。ここで置換基は、例えば、アルキル基、アルコキシ基、ヒドロキシ基、ニトロ基、カルボキシ基、アシル基からなる群から選択される置換基であり、1 以上置換していてもよい。例えば、フェニルホスホン酸等が挙げられる。

ここでアルキル基は好ましくは炭素数が 1 ～ 18 の直鎖又は分岐のアルキ

ル基である。

[0070] 本発明の組成物が含む酸性物質の塩としては、上記酸性物質の塩が挙げられる。

また、本発明の組成物は、上記酸性物質又はその塩を1以上含んでもよい。さらに、本発明の組成物は、異なる複数の酸性物質を含んでもよい。また、本発明の組成物は、異なる複数の酸性物質を含んでもよい。また、本発明の組成物は、異なる複数の酸性物質及び酸性物質の塩を含んでもよい。

[0071] 前記酸性物質は、酸性度 (pK_a) が5.0以下であることが好ましい。尚、酸性度 (pK_a) の下限は特に制限されないが、例えば、酸性度が-4.0以下の酸性物質を添加した場合には、 π 共役高分子の劣化を招く可能性がある。

[0072] 酸性度 (pK_a) は計算化学法によって定義される。即ちA. Klamtらが開発した量子化学計算により分子表面の電荷密度を計算し、異種分子間の相互作用を活量係数として算出するJournal of Physical Chemistryの1995年、第99巻、p. 2224に記載された方法を用いる。

具体的には、「TURBOMOLE Version 6.1」(COSMO logic社製)を用いて、基底関数にTZVPを用いて構造を最適化し、この構造を用いてCOSMO-RS法計算を「COSMO therm Version C2.1 Release 01.10」(COSMO logic社製)により行う。

ここで、「COSMO therm Version C2.1 Release 01.10」に25℃の水溶媒中との条件と、分子の化学式と、脱プロトンした分子の化学式と、を入力して pK_a を算出する。

[0073] 本発明の組成物において、酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも1つの含有量は、好ましくはドーブされた π 共役高分子100質量部に対して1~1000質量部であり、より好ましくは10~100質量部である。

[0074] 本発明の組成物に含まれる溶剤は好ましくは有機溶剤である。

前記溶剤は、実質的に水に混和しない有機溶剤（水不混和性有機溶剤）でも、水溶性有機溶剤でもよい。

[0075] 水不混和性有機溶剤としては、例えば、ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン、テトラリン等の炭化水素系溶剤；塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、ジクロロエタン、テトラクロロエタン等の含ハロゲン系溶剤；酢酸エチル等のエステル系溶剤等が挙げられる。これらの中では、ドーブされたポリアニリンの溶解性に優れる点でトルエン、キシレン、クロロホルム、トリクロロエタン及び酢酸エチルが好ましい。

[0076] 水溶性有機溶剤としては、アルコール類；アセトン、メチルエチルケトンのようなケトン類；テトラヒドロフラン、ジオキサン等の極性エーテル類；Nメチルピロリドン等の非プロトン性極性溶剤等が挙げられる。

[0077] 本発明の組成物が含むドーブされたポリアニリン及び後述するフェノール性化合物は、2-ブタノール、2-ペンタノール、ベンジルアルコール等のアルコールに溶解する。アルコールは、トルエン等と異なり環境負荷低減の観点から好ましい。

[0078] また、有機溶剤を用いるに当たり、水不混和性有機溶剤と水溶性有機溶剤との混合有機溶剤を99～50：1～50の質量比で用いることにより、本発明の組成物を保存する際に、ゲル等の発生を防止でき、長期保存する上から好ましい。

[0079] 混合有機溶剤の水不混和性有機溶剤としては、低極性有機溶剤が使用できる。例えば、トルエンやクロロホルムが好ましい。また、混合有機溶剤の水溶性有機溶剤としては、高極性有機溶剤が使用できる。例えば、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、2-メトキシエタノール、2-エトキシエタノール、アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、テトラヒドロフラン又はジエチルエーテルが好ましい。

[0080] 有機溶剤中のドーブされた π 共役高分子の割合は、有機溶剤の種類によるが、通常、900 g/L以下であり、好ましくは0.01～300 g/L以

下の範囲である。ドーピングされた π 共役高分子の含有量が多すぎると、溶液状態が保持できなくなり、成形体を成形する際の取り扱いが困難になり、成形体の均一性が損なわれ、ひいては成形体の電気特性や機械的強度、透明性の低下を生じる。一方、ドーピングされた π 共役高分子の含有量が少なすぎると、後述する方法により成膜したとき、非常に薄い膜しか製造できず、均一な導電性膜の製造が難しくなるおそれがある。

[0081] 本発明の組成物は、さらにフェノール性化合物を含む。フェノール性化合物は上記酸性物質又は酸性物質の塩とは異なる。

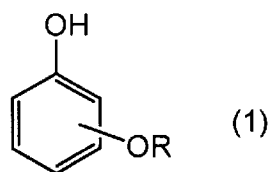
本発明の組成物が含むフェノール性化合物は特に限定されず、 $ArOH$ （ここで、 Ar はアリール基又は置換アリール基である）で示される化合物である。具体的には、フェノール、*o*-, *m*-若しくは*p*-クレゾール、*o*-, *m*-若しくは*p*-エチルフェノール、*o*-, *m*-若しくは*p*-プロピルフェノール、*o*-, *m*-若しくは*p*-ブチルフェノール、*o*-, *m*-若しくは*p*-クロロフェノール、サリチル酸、ヒドロキシ安息香酸、ヒドロキシナフタレン等の置換フェノール類；カテコール、レゾルシノール等の多価フェノール性化合物；及びフェノール樹脂、ポリフェノール、ポリ（ヒドロキシステレン）等の高分子化合物等を例示することができる。

[0082] フェノール性化合物のドーピングされた π 共役高分子 1 g に対するモル濃度は、 $1\text{ mmol/g} \sim 50\text{ mmol/g}$ の範囲であることが好ましい。フェノール性化合物の添加量が少なすぎると、電気伝導率の改善効果が得られないおそれがある。また、多すぎる場合にも、組成物の均一性が損なわれたり、揮発除去する際に多大な熱や時間等の労力を必要とし、結果として、透明性や電気特性が損なわれた材料となるおそれがある。特に、 $2\text{ mmol/g} \sim 20\text{ mmol/g}$ の範囲であることが好ましい。

[0083] フェノール性化合物を含む本発明の組成物は、好ましくはフェノール性化合物が下記式（1）で表されるフェノール性化合物であり、さらに好ましくは、式（1）で表されるフェノール性化合物及びドーピングされた π 共役高分子の重量比（フェノール性化合物/ π 共役高分子）が 0.01～10.0 であ

る。

[化5]



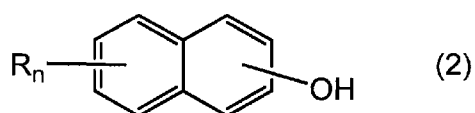
(式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アルキルチオ基、アリール基、アルキルアリール基又はアリールアルキル基である。)

[0084] 式(1)で表されるフェノール性化合物において、ORの置換位置はフェノール性水酸基に対し、メタ位、又はパラ位であることが好ましい。ORの置換位置をメタ位又はパラ位とすることにより、フェノール性水酸基の立体障害が低減され、組成物の導電性をより高めることができる。

[0085] 上記式(1)で表されるフェノール性化合物の代わりに下記式(2)で表されるフェノール性化合物を用いることができる。

フェノール性化合物を含む本発明の組成物は、好ましくはフェノール性化合物が下記式(2)で表されるフェノール性化合物であり、さらに好ましくは、式(2)で表されるフェノール性化合物及びドーピングされた π 共役高分子の重量比(フェノール性化合物/ π 共役高分子)が0.01～5.0である。

[化6]



(式中、nは0～6の整数である。)

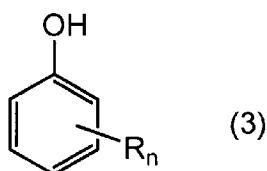
Rは、それぞれ炭素数2～10のアルキル基、アルケニル基、アルキルチオ基、炭素数3～10のシクロアルキル基、炭素数6～20のアリール基、アルキルアリール基又はアリールアルキル基である。)

[0086] また、上記式(1)で表されるフェノール性化合物の代わりに式(3)で

表されるフェノール性化合物を用いることができる。

フェノール性化合物を含む本発明の組成物は、好ましくはフェノール性化合物が下記式（３）で表されるフェノール性化合物であり、さらに好ましくは、式（３）で表されるフェノール性化合物及びドーピングされた π 共役高分子の重量比（フェノール性化合物/ π 共役高分子）が０．０１～１０．０である。

[化7]



（式中、 n は１～５の整数である。

R は、それぞれ炭素数２～１０のアルキル基、アルケニル基、アルキルチオ基、炭素数３～１０のシクロアルキル基、炭素数６～２０のアリール基、アルキルアリール基又はアリールアルキル基である。）

[0087] 上記式（１）、（２）及び（３）の R について、

アルキル基としては、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、イソブチル、ターシャルブチル等が挙げられる。

アルケニル基としては、上述したアルキル基の分子内に不飽和結合を有する置換基が挙げられる。

シクロアルキル基としては、シクロペンタン、シクロヘキサン等が挙げられる。

アルキルチオ基としては、メチルチオ、エチルチオ等が挙げられる。

アリール基としては、フェニル、ナフチル等が挙げられる。

アルキルアリール基、及びアリールアルキル基としては、上述したアルキル基とアリール基を組み合わせ得られる置換基等が挙げられる。

これらの基のうち、 R としては、メチル又はエチル基が好ましい。

[0088] 本発明の組成物は、例えば１５％重量以上、５０重量％以上、７０重量％以上、１００重量％が π 共役高分子、酸性物質及び／又は酸性物質の塩、溶

剤及びフェノール性化合物からなってもよい。

これら必須成分の他に、本発明の組成物は、本発明の効果を損なわない範囲で、他の樹脂、無機材料、硬化剤、可塑剤等を含んでもよい。

[0089] 他の樹脂は、例えば、バインダー基材や可塑剤、マトリックス基材等として添加され、その具体例としては、例えば、ポリエチレンやポリプロピレン等のポリオレフィン、塩素化ポリオレフィン、ポリスチレン、ポリエステル、ポリアミド、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエチレングリコール、ポリエチレンオキサイド、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、ポリビニルアルコール等が挙げられる。

また樹脂の代わりに、また樹脂と共に、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂、フェノール樹脂等の熱硬化性樹脂を形成し得る前駆体を用いてもよい。

[0090] 無機材料は、例えば、強度、表面硬度、寸法安定性その他の機械的物性の向上等の目的で添加され、その具体例としては、例えば、シリカ（二酸化ケイ素）、チタニア（酸化チタン）、アルミナ（酸化アルミニウム）等が挙げられる。

[0091] 硬化剤は、例えば、強度、表面硬度、寸法安定性その他の機械的物性の向上等の目的で添加され、その具体例としては、例えば、フェノール樹脂等の熱硬化剤、アクリレート系モノマーと光重合性開始剤による光硬化剤等が挙げられる。

[0092] 可塑剤は、例えば、引張強度や曲げ強度等の機械的特性の向上等の目的で添加され、その具体例としては、例えば、フタル酸エステル類やリン酸エステル類等が挙げられる。

[0093] 本発明の組成物は、公知の方法で調製することができ、例えばWO 05/052058に開示の方法により調製することができる。

[0094] 本発明の組成物から導電性成形体を得られる。

例えば、有機溶剤に溶解しているポリアニリンとプロトン酸の複合体に、少量のフェノール性水酸基を有する化合物を添加した組成物を、ガラス等に

塗布することで導電性ポリアニリン組成物の成形体である膜を得ることが出来る。ここで塗布前にさらに酸性物質又はその塩を添加することで、塗布後に得られる導電性ポリアニリン組成物の成形体は、耐熱性の優れた導電性物品とすることができる。

実施例

[0095] 製造例 1

[プロトネーションされたポリアニリンの製造]

エーロゾル OT（ジイソオクチルスルホコハク酸ナトリウム、純度 75% 以上、和光純薬工業製）144 g をトルエン 4 L に攪拌溶解して調製した溶液を、窒素気流下に置いた 30 L のガラス反応器（機械式攪拌器、ジャケット、温度計及び滴下ロート付）に入れ、さらにこの溶液に、150 g の原料アニリンを加え、攪拌溶解した。冷媒によるフラスコの攪拌冷却を開始し、1 N 塩酸 12 L を溶液に添加した。次に、溶液温度が -3°C に冷却した状態で、214 g の過硫酸アンモニウムを 1 N 塩酸 4 L に溶解した溶液を滴下ロートで滴下し、3 時間 10 分で完了した。滴下開始から 18 時間 30 分の間、溶液内温を $0^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ に保ったまま攪拌を行った。その後、トルエン 8 L を加え、溶液温度を 19°C に上昇させ静置した。静置により二相に分離した水相（下相）を反応器下部から抜き出し、粗ポリアニリン複合体トルエン溶液を得た。

[0096] 得られた複合体溶液にイオン交換水 4 L を加え攪拌した後、静置して水相を分離した。この操作を再度行った後、1 N 塩酸水溶液 4 L で同様に複合体溶液を洗浄し、静置後、酸性水溶液を分離して、ポリアニリン複合体のトルエン溶液を回収した。この複合体溶液に含まれる若干の不溶物を #5 C の濾紙により除去し、トルエンに可溶なポリアニリン複合体のトルエン溶液を回収した。この溶液をエバポレーターに移し、 60°C の湯浴で加温し、減圧することにより、揮発分を蒸発留去し、208 g のポリアニリン複合体（プロトネーションされたポリアニリン）を得た。

[0097] 得られたポリアニリン複合体について、揮発分を実質的に取り除いた場合

の元素分析結果を以下に示す。アニリン原料に基づく窒素重量%とスルホコハク酸エステルに基づく硫黄重量%の比率から、本複合体中のアニリンモノマーユニット／スルホコハク酸エステルのモル分率は、0.62である。

炭素 61.7 重量%、水素：8.2 重量%、窒素：3.9 重量%、硫黄：5.5 重量%

[0098] また、このポリアニリン複合体中のポリアニリン骨格の重量平均分子量をGPCにより測定したところ、150,000 g/molであった。

[0099] 製造例 2

[プロトン化されたジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の製造]

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウム(東京化成工業製) 4 g を酢酸エチル 100 ml に攪拌溶解し、完全溶解したところに 1 N 塩酸水溶液 50 ml を加え、30 分攪拌を行った。攪拌後、反応液を分液ロートに移して有機相を取り出し、ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸溶液を得た。得られた溶液をエバポレートし、溶媒を除去することで、ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸を得た。

[0100] 製造例 3

[ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸アニリン塩の製造]

製造例 2 で調製したジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸 1 g (2.4 mmol) に対してアニリン 0.22 g (2.4 mmol) を添加し、10 分攪拌することでジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸アニリン塩を得た。

[0101] 製造例 4

[プロトネーションされたモノイソプロピルナフタレンスルホン酸の製造]

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウムの代わりにモノイソプロピルナフタレンスルホン酸 Na (竹本油脂社製) を用いた他は製造例 2 と同様にして、プロトネーションされたモノイソプロピルナフタレンスルホン酸を調製した。

[0102] 製造例 5

[プロトネーションされたジイソプロピルナフタレンスルホン酸の製造]

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウムの代わりにジイソプロピルナフタレンスルホン酸Na(竹本油脂社製)を用いた他は製造例2と同様にして、プロトネーションされたジイソプロピルナフタレンスルホン酸を調製した。

[0103] 製造例6

[プロトネーションされたトリイソプロピルナフタレンスルホン酸の製造]

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸ナトリウムの代わりにトリイソプロピルナフタレンスルホン酸Na(竹本油脂社製)を用いた他は製造例2と同様にして、プロトネーションされたトリイソプロピルナフタレンスルホン酸を調製した。

[0104] 実施例1

[導電性ポリアニリン組成物の調製]

製造例1で得た導電性ポリアニリン複合体500mgをトルエン10gに再度溶解し、均一な導電性ポリアニリン複合体溶液を調製した。この溶液に製造例2で得たジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸を0.01g(0.024mmol)及びm-クレゾール1g(9.2mmol)を添加し、均一な導電性ポリアニリン組成物を得た。

尚、下記の方法によると、ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の酸性度(pKa)は-2.5であった。

「TURBOMOLE Version 6.1」(COSMO logic社製)を用いて、基底関数にTZVPを用いて構造を最適化し、この構造を用いてCOSMO-RS法計算を「COSMO therm Version C2.1 Release 01.10」(COSMO logic社製)により行った。ここで、「COSMO therm Version C2.1 Release 01.10」に25℃の水溶媒中との条件と、分子の化学式と、脱プロトンした分子の化学式と、を入力してpKaを算出した。

[0105] [導電性ポリアニリン薄膜の製造]

得られた導電性ポリアニリン組成物約 1 ml を、図 1 に示す、パターンニングにより ITO 電極 2 が表面に形成されたガラス基板 1 の上面に塗布した。具体的には、スピンコート法により塗布した。ここでスピンコート法による塗布は、窒素雰囲気下で行った。また、スピンコート法の、ガラス基板に導電性ポリアニリン組成物を滴下した後のガラス基板回転時間は、15 秒間であった。また、スピンコート法のガラス基板回転速度は、500 rpm とした。その後、ガラス基板を乾燥して導電性ポリアニリン薄膜を形成した。ここで乾燥は、窒素雰囲気下で行った。また、乾燥時間は、5 分間とした。また、乾燥温度は、80℃とした。導電性ポリアニリン薄膜を乾燥後、図 4 に示すように、導電性ポリアニリン薄膜 5 の ITO 電極の端子を覆っている部分を、窒素雰囲気下で削り取り、ITO 電極の端子を表面に露出させた。表面に露出した ITO 電極の端子を用いて、ロレスター GP（三菱化学社製；四端子法による抵抗率計）を用いて薄膜の抵抗を測定し、成膜直後の抵抗値を初期値 R_0 とした。

[0106] [導電性ポリアニリン薄膜の 105℃耐熱試験]

得られた導電性ポリアニリン組成物の薄膜をガラス基板のまま、窒素雰囲気下、105℃の条件下で所定時間放置した。所定時間経過後に薄膜の温度を室温に戻してから初期値 R_0 の場合同様にして抵抗の測定を行った。所定時間経過後の抵抗値 R と初期値 R_0 との比 R/R_0 を算出し、薄膜の経時劣化（抵抗の上昇率）を評価した。結果を表 1，2 に示す。

尚、表中の値は、所定時間経過後の抵抗値 R と初期値 R_0 との比 R/R_0 を示す。

[0107] 実施例 2

ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の添加量を 0.05 g（0.12 mmol）に変更した以外は実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜

を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0108] 実施例 3

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の添加量を 0.2 g (0.47 mmol) に変更した以外は実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0109] 実施例 4

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の添加量を 0.5 g (1.18 mmol) に変更した以外は実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0110] 実施例 5

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに製造例 3 で得たジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸アニリン塩を 0.01 g (0.02 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0111] 実施例 6

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに製造例 3 で得たジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸アニリン塩を 0.05 g (0.10 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0112] 実施例 7

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに製造例３で得たジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸アニリン塩を０．１ｇ（０．２０mmol）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

[0113] 実施例 8

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに製造例３で得たジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸アニリン塩を０．２ｇ（０．３９mmol）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

[0114] 実施例 9

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに製造例３で得たジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸アニリン塩を０．５ｇ（０．９８mmol）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

[0115] 実施例 10

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸ナトリウム（東京化成工業製）０．１ｇ（０．２３mmol）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

[0116] 実施例 11

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸ナトリウム（東京化成工業（株）製） 0.2 g （ 0.45 mmol ）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

[0117] 実施例１２

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸ナトリウム（東京化成工業製） 0.3 g （ 0.68 mmol ）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

[0118] 実施例１３

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにメタンスルホン酸（和光純薬工業製） 0.02 g （ 0.1 mmol ）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

尚、実施例１と同様の方法によると、メタンスルホン酸の酸性度（ pK_a ）は -1.5 であった。

[0119] 実施例１４

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにメタンスルホン酸（和光純薬工業製） 0.04 g （ 0.2 mmol ）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

[0120] 実施例１５

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにメタンスルホン酸（和光純薬工業製）０．０８ｇ（０．４ｍｍｏｌ）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

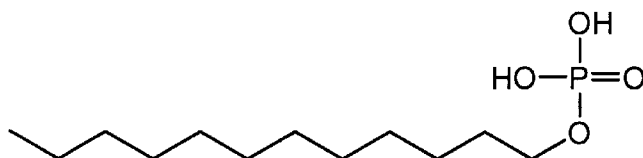
[0121] 実施例１６

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに下記式で表されるドデシルリン酸（フォスファノールＭＬ２００、第一工業製薬製）０．０５８ｇ（０．２１ｍｍｏｌ）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

尚、実施例１と同様の方法によると、ドデシルリン酸の酸性度（ pK_a ）は０．８４であった。

[化８]



[0122] 実施例１７

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにドデシルリン酸（フォスファノールＭＬ２００、第一工業製薬製）０．１１ｇ（０．４３ｍｍｏｌ）を添加した他は、実施例１と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例１と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表１，２に示す。

[0123] 実施例１８

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに２－ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）０．０９４ｇ（０．４２ｍｍｏｌ）

）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、2-ナフタレンスルホン酸の酸性度 (pK_a) は -2.4 であった。

[0124] 実施例 19

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに2-ナフタレンスルホン酸水和物(東京化成工業株式会社製) 0.187 g (0.83 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0125] 実施例 20

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりにp-キシレンスルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.08 g (0.43 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、p-キシレンスルホン酸の酸性度 (pK_a) は -1.8 であった。

[0126] 実施例 21

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりにp-キシレンスルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.16 g (0.86 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0127] 実施例 2 2

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに安息香酸（東京化成工業株式会社製）0.05 g（0.41 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、安息香酸の酸性度（ pK_a ）は 4.3 であった。

[0128] 実施例 2 3

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに安息香酸（東京化成工業株式会社製）0.1 g（0.82 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0129] 実施例 2 4

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにシクロヘキサンカルボン酸（東京化成工業株式会社製）0.05 g（0.39 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、シクロヘキサンカルボン酸の酸性度（ pK_a ）は 4.6 であった。

[0130] 実施例 2 5

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにシクロヘキサンカルボン酸（東京化成工業株式会社製）0.1 g（0.78 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0131] 実施例 2 6

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに p-トルエンスルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.08 g (0.42 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、p-トルエンスルホン酸の酸性度(pK_a)は-2.2 であった。

[0132] 実施例 2 7

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに p-トルエンスルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.16 g (0.84 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0133] 実施例 2 8

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりにフェニルホスホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.065 g (0.41 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、フェニルホスホン酸の酸性度(pK_a)は2.2 であった。

[0134] 実施例 2 9

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりにフェニルホスホン酸

(東京化成工業株式会社製) 0.13 g (0.82 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

[0135] 実施例 30

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりにm-キシレンスルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.08 g (0.43 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 1, 2 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、m-キシレンスルホン酸の酸性度 (pK_a) は -2.0 であった。

[0136] 実施例 31

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりにm-キシレンスルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.16 g (0.86 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0137] 実施例 32

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりにエタンスルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.046 g (0.42 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、エタンスルホン酸の酸性度 (pK_a) は -2.6 であった。

[0138] 実施例 3 3

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにエタンスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.091 g（0.83 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0139] 実施例 3 4

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにドデシルベンゼンスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.135 g（0.41 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、ドデシルベンゼンスルホン酸の酸性度（ pK_a ）は−2.8であった。

[0140] 実施例 3 5

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにドデシルベンゼンスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.27 g（0.83 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0141] 実施例 3 6

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにリン酸水素ビス（２－エチルヘキシル）（東京化成工業株式会社製）0.13 g（0.40 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜

を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、リン酸水素ビス（2-エチルヘキシル）の酸性度（ pK_a ）は 1.2 であった。

[0142] 実施例 37

ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにリン酸水素ビス（2-エチルヘキシル）（東京化成工業株式会社製）0.27 g（0.84 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0143] 実施例 38

ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに 8-エトキシキノリン-5-スルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）0.10 g（0.40 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、8-エトキシキノリン-5-スルホン酸の酸性度（ pK_a ）は -2.1 であった。

[0144] 実施例 39

ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに 8-エトキシキノリン-5-スルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）0.21 g（0.83 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0145] 実施例 40

ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに 2-エチルヘキサン

酸（東京化成工業株式会社製）0.06 g（0.42 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、2-エチルヘキサン酸の酸性度（ pK_a ）は 4.5 であった。

[0146] 実施例 4 1

ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに 2-エチルヘキサン酸（東京化成工業株式会社製）0.12 g（0.83 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0147] 実施例 4 2

ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにサリチル酸（東京化成工業株式会社製）0.06 g（0.43 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、サリチル酸の酸性度（ pK_a ）は 3.5 であった。

[0148] 実施例 4 3

ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにサリチル酸（東京化成工業株式会社製）0.12 g（0.87 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0149] 実施例 4 4

ジ（2-エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにウンデシレン酸（東

京化成工業株式会社製) 0.075 g (0.41 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、ウンデシレン酸の酸性度 (pK_a) は 4.6 であった。

[0150] 実施例 45

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりにウンデシレン酸(東京化成工業株式会社製) 0.15 g (0.81 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0151] 実施例 46

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに *p*-フェノールスルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.072 g (0.41 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、*p*-フェノールスルホン酸の酸性度 (pK_a) は -2.2 であった。

[0152] 実施例 47

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに *p*-フェノールスルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.144 g (0.83 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0153] 実施例 48

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにアントラキノンスルホン酸Na（東京化成工業株式会社製）0.129 g（0.41 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、アントラキノンスルホン酸の酸性度（ pK_a ）は−0.89 であった。

[0154] 実施例 49

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりにアントラキノンスルホン酸Na（東京化成工業株式会社製）0.259 g（0.83 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0155] 実施例 50

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに製造例 4 で得たモノイソプロピルナフタレンスルホン酸0.104 g（0.41 mmol）を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、モノイソプロピルナフタレンスルホン酸の酸性度（ pK_a ）は−2.3 であった。

[0156] 実施例 51

ジ（２－エチルヘキシル）スルホコハク酸の代わりに製造例 4 で得たモノイソプロピルナフタレンスルホン酸0.207 g（0.83 mmol）を添加

した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0157] 実施例 5 2

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに製造例 5 で得たジイソプロピルナフタレンスルホン酸 0.121 g (0.41 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、ジイソプロピルナフタレンスルホン酸の酸性度 (pKa) は -2.2 であった。

[0158] 実施例 5 3

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに製造例 5 で得たジイソプロピルナフタレンスルホン酸 0.242 g (0.83 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0159] 実施例 5 4

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに製造例 6 で得たトリイソプロピルナフタレンスルホン酸 0.139 g (0.41 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、トリイソプロピルナフタレンスルホ

ン酸の酸性度 (pK_a) は -2.1 であった。

[0160] 実施例 5 5

ジ (2-エチルヘキシル) スルホコハク酸の代わりに製造例 6 で得たトリイソプロピルナフタレンスルホン酸 0.277 g (0.83 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0161] 実施例 5 6

ジ (2-エチルヘキシル) スルホコハク酸の代わりに 3-ニトロベンゼンスルホン酸 (東京化成工業株式会社製) 0.084 g (0.41 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、3-ニトロベンゼンスルホン酸の酸性度 (pK_a) は -2.8 であった。

[0162] 実施例 5 7

ジ (2-エチルヘキシル) スルホコハク酸の代わりに 3-ニトロベンゼンスルホン酸 (東京化成工業株式会社製) 0.168 g (0.83 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0163] 実施例 5 8

ジ (2-エチルヘキシル) スルホコハク酸の代わりに 2-ヒドロキシ-4-ベンゾフェノン-5-スルホン酸 (東京化成工業株式会社製) 0.128 g (0.41 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電

性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

尚、実施例 1 と同様の方法によると、2-ヒドロキシ-4-ベンゾフェノン-5-スルホン酸の酸性度 (pK_a) は -2.8 であった。

[0164] 実施例 59

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸の代わりに2-ヒドロキシ-4-ベンゾフェノン-5-スルホン酸(東京化成工業株式会社製) 0.255 g (0.83 mmol) を添加した他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0165] 比較例 1

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸を添加しなかった他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0166] 比較例 2

ジ(2-エチルヘキシル)スルホコハク酸及びm-クレゾールを添加しなかった他は、実施例 1 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 1 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 3, 4 に示す。

[0167]

[表1]

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

[表2]

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

[表3]

経過日数 [日]																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
実施例31	1	1.31	1.46	-	-	-	-	-	-	2.48	-	-	2.91	-	-	-
実施例32	1	2.05	-	-	2.72	-	3.11	-	3.69	-	-	4.74	-	5.36	-	6.62
実施例33	1	3.04	-	-	2.67	-	2.91	-	3.29	-	-	4.07	-	4.35	-	5.22
実施例34	1	1.25	-	-	-	-	1.97	-	2.21	-	2.37	-	-	2.83	-	-
実施例35	1	1.14	-	-	-	-	1.51	-	1.69	-	1.87	-	-	2.28	-	-
実施例36	1	1.18	1.16	-	-	1.30	-	-	-	1.47	-	-	-	-	-	-
実施例37	1	1.14	1.12	-	-	1.25	-	-	-	1.39	-	-	-	-	-	-
実施例38	1	-	-	1.27	-	-	-	1.49	-	-	-	-	-	-	2.08	-
実施例39	1	1.15	-	-	1.37	-	-	-	1.61	-	-	-	-	-	-	1.97
実施例40	1	1.27	-	1.58	-	-	2.07	-	-	-	2.65	-	-	3.13	-	-
実施例41	1	1.26	-	1.55	-	-	1.98	-	-	-	2.58	-	-	3.04	-	-
実施例42	1	1.30	-	1.62	-	-	2.09	-	-	-	2.84	-	-	3.35	-	-
実施例43	1	1.40	-	1.89	-	-	2.72	-	-	-	4.01	-	-	4.95	-	-
実施例44	1	1.29	1.47	-	-	1.99	-	-	-	2.52	-	-	2.95	-	-	-
実施例45	1	1.34	1.54	-	-	2.11	-	-	-	2.78	-	-	3.24	-	-	-
実施例46	1	-	-	-	0.94	-	-	-	0.86	-	-	-	-	-	-	0.84
実施例47	1	-	-	-	0.47	-	-	-	0.47	-	-	-	-	-	-	0.56
実施例48	1	1.31	-	-	1.72	-	-	2.11	2.24	-	-	2.65	-	3.07	-	3.23
実施例49	1	1.30	-	-	1.70	-	-	2.09	2.22	-	-	2.61	-	3.01	-	3.16
実施例50	1	0.89	-	-	-	0.80	0.80	0.81	0.82	-	-	-	-	-	-	-
実施例51	1	0.84	-	-	-	0.75	0.76	0.77	0.78	-	-	-	-	-	-	-
実施例52	1	1.01	1.03	1.04	1.06	-	-	1.11	-	-	1.15	1.16	-	-	1.21	1.23
実施例53	1	1.02	1.03	1.04	1.05	-	-	1.09	-	-	1.12	1.13	-	-	1.16	1.17
実施例54	1	0.80	-	-	-	0.74	0.75	0.76	0.78	-	-	-	-	-	-	-
実施例55	1	0.69	-	-	-	0.66	-	0.68	0.69	-	-	-	-	-	-	-
実施例56	1	-	0.96	-	-	1.05	-	1.10	1.12	1.14	-	-	1.20	-	-	1.28
実施例57	1	-	1.12	-	-	1.25	-	-	1.36	1.40	-	-	1.50	-	-	1.61
実施例58	1	-	0.88	-	-	0.75	-	0.74	0.75	0.76	-	-	0.80	-	-	0.84
実施例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	-	-	4.85	-	-	6.33	-	-	16	-	-	-	32.8	-

[表4]

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

[0168] 実施例 6 O

[導電性ポリアニリン組成物の調製]

製造例 1 で得た導電性ポリアニリン複合体 500 mg をトルエン 10 g に再度溶解し、均一な導電性ポリアニリン複合体溶液を調製した。この溶液に 2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）を 0.023 g（0.11 mmol）及び m-クレゾール 1 g（9.2 mmol）を添加

し、均一な導電性ポリアニリン組成物を得た。

[0169] [導電性ポリアニリン薄膜の製造]

得られた導電性ポリアニリン組成物約 1 ml を、図 1 に示す、パターンニングにより ITO 電極 2 が表面に形成されたガラス基板 1 の上面に塗布した。具体的には、スピンコート法により塗布した。ここでスピンコート法による塗布は、窒素雰囲気下で行った。また、スピンコート法の、ガラス基板に導電性ポリアニリン組成物を滴下した後のガラス基板回転時間は、15 秒間とした。また、スピンコート法のガラス基板回転速度は、500 rpm とした。その後、ガラス基板を乾燥して導電性ポリアニリン薄膜を形成した。ここで乾燥は、窒素雰囲気下で行った。また、乾燥時間は、5 分間とした。また、乾燥温度は、80℃とした。導電性ポリアニリン薄膜を乾燥後、図 4 に示すように、導電性ポリアニリン薄膜 5 の ITO 電極の端子を覆っている部分を、窒素雰囲気下で削り取り、ITO 電極の端子を表面に露出させた。表面に露出した ITO 電極の端子を用いて、ロレスター GP（三菱化学社製；四端子法による抵抗率計）を用いて薄膜の抵抗を測定し、成膜直後の抵抗値を初期値 R_0 とした。

[0170] [導電性ポリアニリン薄膜の 125℃耐熱試験]

得られた導電性ポリアニリン組成物の薄膜をガラス基板のまま、窒素雰囲気下、125℃の条件下で所定時間放置した。所定時間経過後に薄膜の温度を室温に戻してから初期値 R_0 の場合同様にして抵抗の測定を行った。所定時間経過後の抵抗値 R と初期値 R_0 との比 R/R_0 を算出し、薄膜の経時劣化（抵抗の上昇率）を評価した。結果を表 5，6 に示す。

尚、表中の値は、所定時間経過後の抵抗値 R と初期値 R_0 との比 R/R_0 を示す。

[0171] 実施例 61

2-ナフタレンスルホン酸水和物の添加量を 0.047 g（0.22 mmol）とした他は実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0172] 実施例 6 2

2-ナフタレンスルホン酸水和物の添加量を 0.094 g (0.42 mmol) とした他は実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0173] 実施例 6 3

2-ナフタレンスルホン酸水和物の添加量を 0.38 g (1.8 mmol) とした他は実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0174] 実施例 6 4

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに p-キシレンスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.02 g (0.11 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0175] 実施例 6 5

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに p-キシレンスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.04 g (0.22 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0176] 実施例 6 6

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに p-キシレンスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.08 g（0.43 mmol）を添加した他は、実施例 6 0 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 6 0 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0177] 実施例 6 7

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに p-キシレンスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.46 g（2.5 mmol）を添加した他は、実施例 6 0 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 6 0 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0178] 実施例 6 8

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに安息香酸（東京化成工業株式会社製）0.2 g（1.6 mmol）を添加した他は、実施例 6 0 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 6 0 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0179] 実施例 6 9

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに安息香酸（東京化成工業株式会社製）0.4 g（3.2 mmol）を添加した他は、実施例 6 0 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 6 0 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0180] 実施例 7 0

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに p-フェノールスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.072 g（0.41 mmol）を添加した他は、実施例 6 0 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 6 0 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0181] 実施例 7 1

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに p-フェノールスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.144 g（0.83 mmol）を添加した他は、実施例 6 0 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 6 0 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0182] 実施例 7 2

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに アントラキノンスルホン酸 Na（東京化成工業株式会社製）0.13 g（0.42 mmol）を添加した他は、実施例 6 0 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 6 0 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0183] 実施例 7 3

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに アントラキノンスルホン酸 Na（東京化成工業株式会社製）0.26 g（0.83 mmol）を添加した他は、実施例 6 0 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 6 0 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0184] 実施例 7 4

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに製造例 4 で得たモノイソプロピルナフタレンスルホン酸 0.104 g (0.41 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0185] 実施例 7 5

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに製造例 4 で得たモノイソプロピルナフタレンスルホン酸 0.207 g (0.83 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0186] 実施例 7 6

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに製造例 5 で得たジイソプロピルナフタレンスルホン酸 0.121 g (0.41 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0187] 実施例 7 7

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに製造例 5 で得たジイソプロピルナフタレンスルホン酸 0.242 g (0.83 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0188] 実施例 7 8

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに製造例 6 で得たトリイソプロピルナフタレンスルホン酸 0. 139 g (0. 41 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0189] 実施例 7 9

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりに製造例 6 で得たトリイソプロピルナフタレンスルホン酸 0. 277 g (0. 83 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0190] 実施例 8 0

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりにサリチル酸（東京化成工業株式会社製）0. 06 g (0. 43 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0191] 実施例 8 1

2-ナフタレンスルホン酸水和物（東京化成工業株式会社製）の代わりにサリチル酸（東京化成工業株式会社製）0. 12 g (0. 87 mmol) を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0192] 実施例 8 2

2-ナフタレンスルホン酸水和物の代わりに3-ニトロベンゼンスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.084 g（0.45 mmol）を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

[0193] 実施例 8 3

2-ナフタレンスルホン酸水和物の代わりに3-ニトロベンゼンスルホン酸（東京化成工業株式会社製）0.168 g（0.90 mmol）を添加した他は、実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果を表 5, 6 に示す。

比較例 3

2-ナフタレンスルホン酸水和物を添加しなかった他は実施例 60 と同様にして均一な導電性ポリアニリン組成物を調製した。

得られた導電性ポリアニリン組成物を用いて、実施例 60 と同様にして薄膜を形成し、得られた薄膜を評価した。結果は、経過日数 1 日での R/R_0 の値が 2、経過日数 4 日での R/R_0 の値が 8、経過日数 6 日での R/R_0 の値が 26、経過日数 8 日での R/R_0 の値が 38、経過日数 11 日での R/R_0 の値が 88、経過日数 13 日での R/R_0 の値が 150、経過日数 14 日での R/R_0 の値が 196、経過日数 15 日での R/R_0 の値が 246、経過日数 21 日での R/R_0 の値が 930、経過日数 22 日での R/R_0 の値が 1126、

経過日数 26 日での R/R_0 の値が 2149、経過日数 27 日での R/R_0 の値が 2551、経過日数 28 日での R/R_0 の値が 3394、であった。

[0194]

[表5]

	経過日数															
	初期値	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
実施例60	1	1.27	1.45	-	-	2.18	-	-	-	3.14	-	-	3.93	-	-	-
実施例61	1	-	0.72	-	-	0.87	-	-	-	1.10	-	-	1.31	-	-	-
実施例62	1	1.11	1.17	-	-	1.33	-	-	1.84	-	-	-	-	-	-	-
実施例63	1	1.03		-	1.26		-	-	1.62	-	-	1.93	-	-	-	2.34
実施例64	1	1.68	2.16	-	-	4.48	-	-	-	8.71	-	-	13.35	-	-	-
実施例65	1	1.78	2.38	-	-	5.58	-	-	-	12.14	-	-	19.70	-	-	-
実施例66	1	1.76	2.47	-	-	-	-	-	-	14.70	-	-	26.73	-	-	-
実施例67	1	-	2.00	-	-	-	-	-	-	-	8.51	-	-	13.50	-	-
実施例68	1	-	2.30	-	-	-	-	-	-	-	13.32	-	-	25.11	-	-
実施例69	1	-	2.27	-	-	-	-	-	-	-	14.01	-	-	25.73	-	-
実施例70	1	-	-	-	3.01	-	-	-	6.61	-	-	-	-	-	-	18.08
実施例71	1	-	-	-	0.8	-	-	-	1.4	-	-	-	-	-	-	3.4
実施例72	1	1.84	-	-	4.73	-	-	10.99	13.65	-	-	25.82	-	51.27	-	65.30
実施例73	1	1.6	-	-	3.1	-	-	5.3	6.1	-	-	8.9	-	13.1	-	15.0
実施例74	1	1.0	-	-	-	1.3	1.4	1.6	1.9	-	-	-	-	-	-	-
実施例75	1	0.9	-	-	-	1.2	1.3	1.5	1.6	-	-	-	-	-	-	-
実施例76	1	1.00	1.20	-	-	2.26	2.78	3.49	4.77	4.84	-	-	8.0	9.3	10.6	12.2
実施例77	1	1.04	-	-	3.06	4.00	5.00	6.95	7.34	-	-	12.5	15.9	16.0	17.8	19.4
実施例78	1	0.95	-	-	-	1.33	1.50	1.80	2.07	-	-	-	-	-	-	-
実施例79	1	0.91	-	-	-	1.36	1.53	1.81	2.06	-	-	-	-	-	-	-
実施例80	1	1.74	-	3.54	-	-	7.36	-	-	-	16.6	-	-	29.5	-	-
実施例81	1	2.0	-	4.8	-	-	12.4	-	-	-	39	-	-	80	-	-
実施例82	1	-	1.36	-	-	2.65	3.21	3.82	4.48	-	-	-	7.46	8.23	9.21	10.3
実施例83	1	-	1.3	-	-	2.4	2.8	3.3	3.9	-	-	-	6.2	6.7	7.4	8.2

[表6]

	経過日数																	31	32
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	31	32	33	34		
実施例60	5.1	-	-	6.4	-	-	-	7.9	-	-	9.4	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例61	1.62	-	-	1.87	-	-	-	2.26	-	-	2.57	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例62	1.90	-	-	2.04	-	-	-	2.20	-	-	2.32	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例63	-	-	2.65	-	-	-	3.11	-	-	3.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例64	22.14	-	-	31.62	-	-	-	49.12	-	-	65.24	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例65	33.88	-	-	48.55	-	-	-	75.82	-	-	102.39	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例66	52.65	-	-	81.17	-	-	-	141.55	-	-	206.15	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例67	-	21.48	-	-	29.12	-	-	-	41.20	-	-	51.93	-	-	-	-	-	-	-
実施例68	-	50.15	-	-	78.37	-	-	-	127.18	-	-	173.94	-	-	-	-	-	-	-
実施例69	-	50.18	-	-	79.69	-	-	-	134.30	-	-	188.92	-	-	-	-	-	-	-
実施例70	-	-	-	31.19	40.95	39.38	48.86	-	-	57.70	63.95	71.71	-	-	-	-	-	-	-
実施例71	-	-	-	5.4	6.7	6.6	8.1	-	-	9.2	9.9	11.1	-	-	-	-	-	-	-
実施例72	-	-	110.02	-	154.58	180.96	205.30	-	-	300.23	-	-	471.19	-	-	-	-	-	-
実施例73	-	-	20.9	-	26.5	29.8	32.9	-	-	44.4	-	-	63.5	-	-	-	-	-	-
実施例74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例76	16.9	-	-	21.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例77	-	-	30.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例80	-	58.3	-	-	92.6	-	-	134.5	-	-	-	-	-	332.3	-	-	-	-	-
実施例81	-	176	-	-	296	-	-	450	-	-	-	-	-	1168	-	-	-	-	-
実施例82	-	-	-	-	16.3	18.1	20.1	22.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
実施例83	-	-	-	-	11.8	12.8	13.8	14.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

産業上の利用可能性

[0195] 本発明の π 共役高分子組成物から得られる成形体は、パワーエレクトロニクス、オプトエレクトロニクス分野において、静電及び帯電防止材料、透明電極及び導電性フィルム材料、エレクトロルミネッセンス素子の材料、回路材料、電磁波遮蔽材料、コンデンサの誘電体及び電解質、太陽電池及び二次電池の極材料、燃料電池セパレータ材料等に、又はメッキ下地、防錆剤等に利用できる。

[0196] 上記に本発明の実施形態及び／又は実施例を幾つか詳細に説明したが、当業者は、本発明の新規な教示及び効果から実質的に離れることなく、これら例示である実施形態及び／又は実施例に多くの変更を加えることが容易である。従って、これらの多くの変更は本発明の範囲に含まれる。

この明細書に記載の文献の内容を全てここに援用する。

請求の範囲

[請求項1]

- (a) 溶剤、
- (b) 前記溶剤に溶解した、ドーパントによりドーブされた π 共役高分子、
- (c) 酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも1つ、並びに
- (d) フェノール性化合物を含む π 共役高分子組成物であって、
前記成分(c)のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、前記酸性物質の塩と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つとフェノール性化合物が異なる π 共役高分子組成物。

[請求項2]

- 少なくとも下記(a)～(d)を原料として用いる π 共役高分子組成物。
 - (a) 溶剤
 - (b) 前記溶剤に溶解する、ドーパントによりドーブされた π 共役高分子
 - (c) 酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも1つ
 - (d) フェノール性化合物
(前記成分(c)のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、前記酸性物質の塩と前記フェノール性化合物が異なり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つとフェノール性化合物が異なる。)

[請求項3]

- 前記成分(c)のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質は前記ドーパントと異なり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、前記酸性物質の塩は前記ドーパントと異なり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の

少なくとも1つと前記ドーパントが異なる請求項1又は2に記載の π 共役高分子組成物。

[請求項4] 前記成分(c)のうち、前記酸性物質のみを含む場合、前記酸性物質の酸性度が5.0以下であり、前記酸性物質の塩のみを含む場合、酸性度が5.0以下である酸性物質の塩であり、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の両方を含む場合、前記酸性物質の酸性度が5.0以下であること及び前記酸性物質の塩が酸性度が5.0以下の酸性物質の塩であることのうち、少なくとも1つの条件を満たす請求項1～3のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

[請求項5] 前記 π 共役高分子が窒素原子を含み、
前記ドーパントがスルホン酸であり、
前記成分(c)のうち、前記酸性物質のみを含む場合、その酸性物質が前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸であり、
前記酸性物質の塩のみを含む場合、その酸性物質の塩が前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸の塩であり、
前記酸性物質及び前記酸性物質の塩を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つが前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸又はスルホン酸の塩であり、
式(1)を満たす請求項1又は2に記載の π 共役高分子組成物。

$$0.2 \leq S_1 / N_1 \leq 1.2 \cdots (1)$$

(式中、 S_1 は組成物に含まれる硫黄原子のモル数であり、 N_1 は組成物に含まれる窒素原子のモル数である。)

[請求項6] 前記 π 共役高分子が窒素原子を含み、
前記ドーパントがスルホン酸であり、
前記成分(c)のうち、前記酸性物質のみを含む場合、その酸性物質が前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸であり、
前記酸性物質の塩のみを含む場合、その酸性物質の塩が前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸の塩であり、

前記酸性物質及び前記酸性物質の塩を含む場合、前記酸性物質及び前記酸性物質の塩の少なくとも1つが前記ドーパントと同一又は異なるスルホン酸又はスルホン酸の塩であり、

前記酸性物質のみを含む場合には、式(2)を満たし、

前記酸性物質の塩のみを含む場合には、式(3)を満たし、

前記酸性物質及び前記酸性物質の塩を含む場合、式(4)を満たす請求項1、2又は5に記載の π 共役高分子組成物。

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

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

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

(式中、 S_2 は組成物に含まれる全ての酸性物質の硫黄原子のモル数の合計であり、 S_3 は組成物に含まれている全ての酸性物質の塩の硫黄原子のモル数の合計であり、 S_4 は組成物に含まれている全ての酸性物質及び酸性物質の塩の硫黄原子のモル数の合計であり、 $N_2 \sim N_4$ は組成物に含まれる全てのドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の窒素原子のモル数の合計である。)

[請求項7]

前記 π 共役高分子が窒素原子を含み、前記ドーパントがスルホン酸であり、式(5)を満たす請求項1～6のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

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

(S_5 は組成物に含まれる前記ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の硫黄原子のモル数の合計であり、 N_5 は組成物に含まれる前記ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の窒素原子のモル数の合計である。)

[請求項8]

前記ドーパントによりドーピングされた π 共役高分子の成形体の、4端子法により測定した導電度が 0.01 S/cm 以上であり、

前記成形体は、パターニングされたインジウム錫酸化物電極を形成したガラス基板上に、窒素雰囲気下で前記ドーパントによりドーピング

れた π 共役高分子500mgをトルエン10gに溶解した溶液1mlを、500rpmで15秒間スピンコート法により塗布し、窒素雰囲気下80°Cで5分間乾燥して得られたものである請求項1～7のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

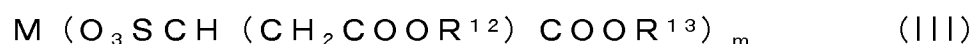
[請求項9] 成形体の4端子法により測定した導電度が0.01S/cm以上であり、

前記成形体は、パターニングされたインジウム錫酸化物電極を形成したガラス基板上に、窒素雰囲気下で前記 π 共役高分子組成物1mlを500rpmで15秒間スピンコート法により塗布し、窒素雰囲気下80°Cで5分間乾燥して得られたものである請求項1～8のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

[請求項10] 前記ドーブされた π 共役高分子が、プロトネーションされた置換又は非置換ポリアニリンである請求項1～9のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

[請求項11] 前記ドーブされた π 共役高分子が、スルホン酸でプロトネーションされた置換又は非置換ポリアニリンである請求項1～10のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

[請求項12] 前記スルホン酸が下記式(III)で示されるスルホコハク酸誘導体である請求項11に記載の π 共役高分子組成物。



(式(III)において、

Mは、水素原子、有機遊離基又は無機遊離基であり、

mはMの価数であり、

R^{12} 及び R^{13} は、それぞれ独立して炭化水素基又は $-(R^{14}O)_r$ 、 $-R^{15}$ で表される基であり、 R^{14} は炭化水素基又はシリレン基であり、 R^{15} は水素原子、炭化水素基又は R^{16}_3Si- で表される基であり、 R^{16} は炭化水素基であり、3つの R^{16} は同一又は異なっており、 r は1以上の整数である。)

[請求項13] 前記酸性物質が有機酸である請求項1～12のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

[請求項14] 前記酸性物質又は前記酸性物質の塩が、スルホン酸基、リン酸基、ホスホン酸基及びカルボキシ基から選択される1つ以上の酸性基を有する1つ以上の酸性物質又は酸性物質の塩である請求項1～13のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

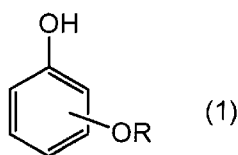
[請求項15] 前記酸性物質が、酸性基を1つ以上有する環状、鎖状又は分岐のアルキル酸である請求項1～14のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

[請求項16] 前記酸性物質が、酸性基を1つ以上有する置換又は無置換の芳香族酸である請求項1～15のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

[請求項17] 前記芳香族酸が、ナフタレン骨格を有する酸である請求項16に記載の π 共役高分子組成物。

[請求項18] 前記フェノール性化合物が下記式(1)で表されるフェノール性化合物である請求項1～17のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

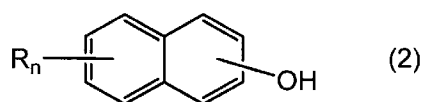
[化9]



(式中、Rは炭素数1～20のアルキル基、アルケニル基、シクロアルキル基、アルキルチオ基、アリール基、アルキルアリール基又はアリールアルキル基である。)

[請求項19] 前記フェノール性化合物が下記式(2)で表されるフェノール性化合物である請求項1～17のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

[化10]

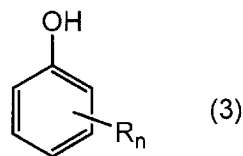


(式中、nは0～6の整数である。)

Rは、それぞれ炭素数2～10のアルキル基、アルケニル基、アルキルチオ基、炭素数3～10のシクロアルキル基、炭素数6～20のアリール基、アルキルアリール基又はアリールアルキル基である。)

[請求項20] 前記フェノール性化合物が下記式(3)で表されるフェノール性化合物である請求項1～17のいずれかに記載の π 共役高分子組成物。

[化11]



(式中、nは1～5の整数である。)

Rは、それぞれ炭素数2～10のアルキル基、アルケニル基、アルキルチオ基、炭素数3～10のシクロアルキル基、炭素数6～20のアリール基、アルキルアリール基又はアリールアルキル基である。)

[請求項21] 請求項1～20のいずれかに記載の π 共役高分子組成物を含むコンデンサ。

[請求項22] 請求項1～20のいずれかに記載の π 共役高分子組成物を用いて製造されるコンデンサ。

[請求項23] 請求項1～20のいずれかに記載の π 共役高分子組成物を成形してなる導電性成形体。

[請求項24] 請求項1～20のいずれかに記載の π 共役高分子組成物を成膜してなる導電性フィルム。

[請求項25] 請求項1～20のいずれかに記載の π 共役高分子組成物を、基材に塗布してなる表面導電性物品。

[請求項26] 前記基材が樹脂フィルムである請求項25に記載の表面導電性物品。

[請求項27] 請求項1～20のいずれかに記載の π 共役高分子組成物と基材を混合してなる導電性物品。

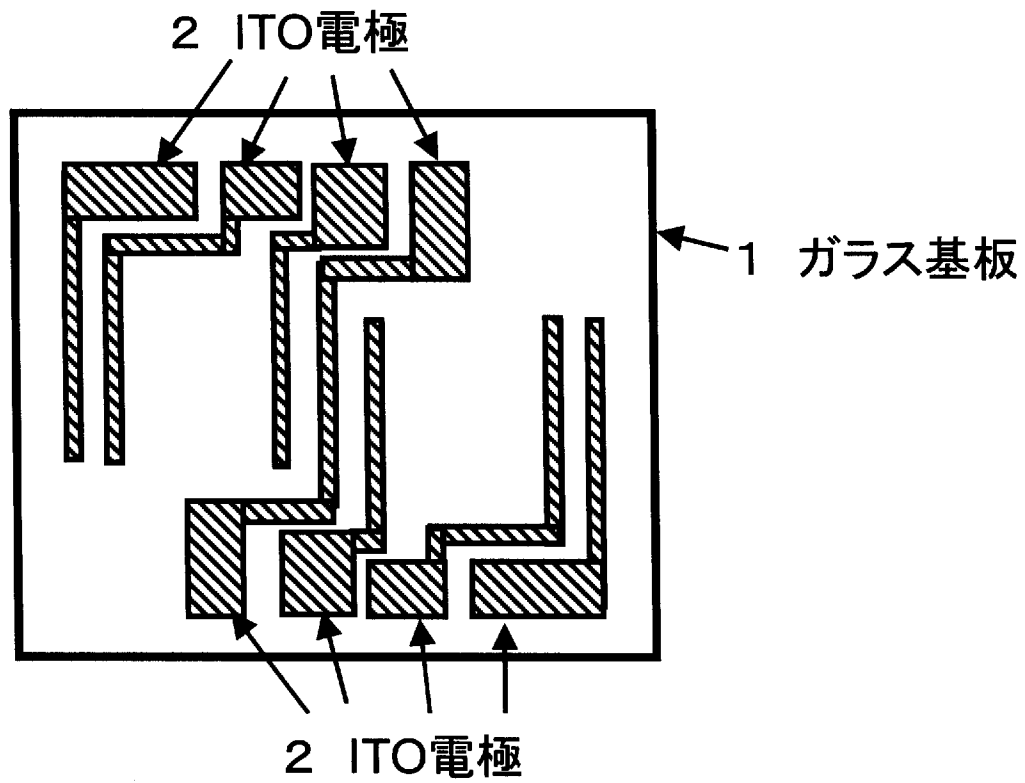
[請求項28] ドープされた π 共役高分子、及び酸性物質又は酸性物質の塩を含み

、

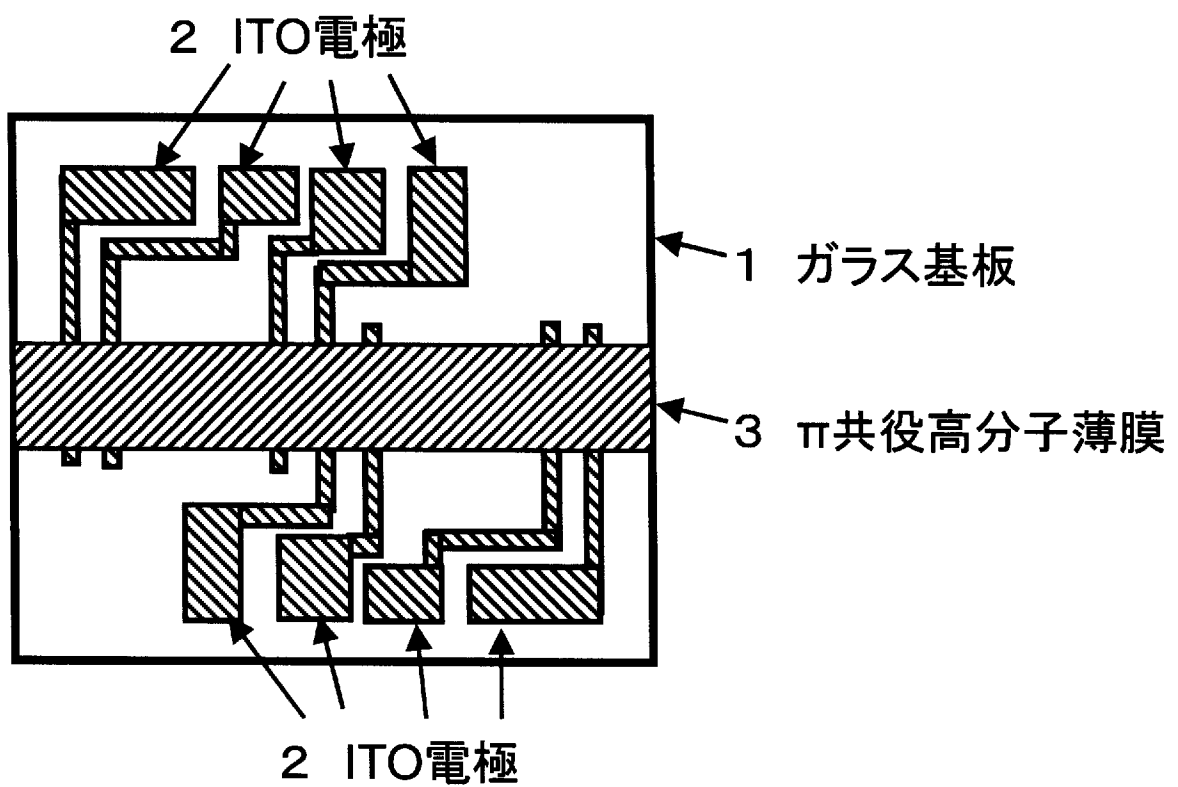
前記ドーピングされた π 共役高分子が、スルホコハク酸誘導体でプロトネーションされた置換又は非置換ポリアニリンであり、

前記酸性物質が、スルホン酸基を有し、ナフタレン骨格を有する酸であり、さらにフェノール性化合物を含む π 共役高分子組成物。

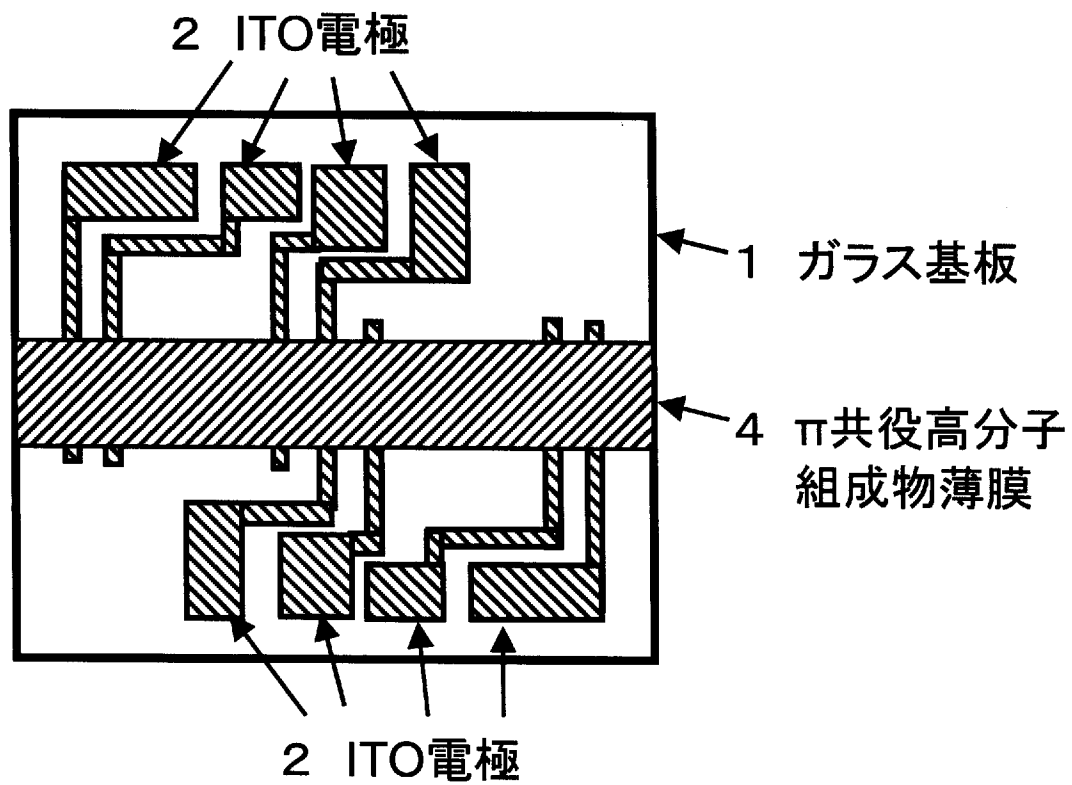
[図1]



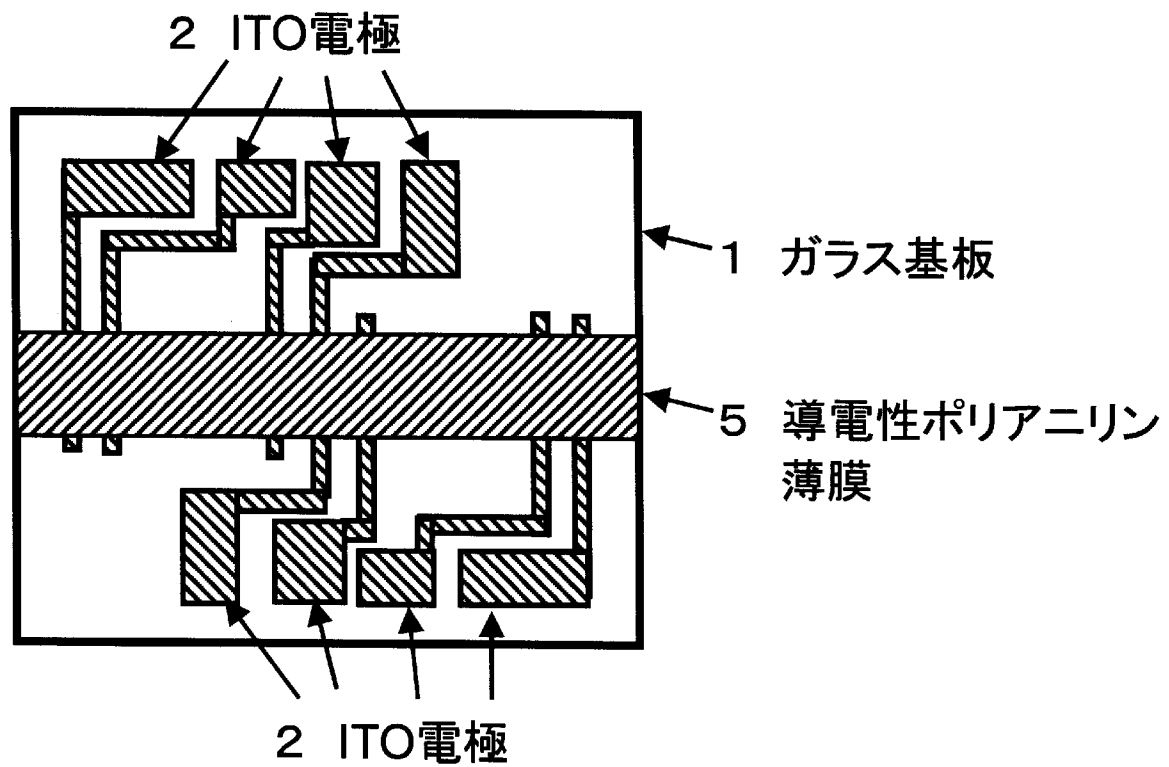
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003922

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08L79/00(2006.01)i, C08K5/13(2006.01)i, C08K5/42(2006.01)i, C08L65/00(2006.01)i, H01G9/028(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C08L1/00-101/16, C08K5/13, C08K5/42, H01G9/028

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CAPLUS (STN), REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	WO 2008/038609 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 03 April 2008 (03.04.2008), claims 1 to 7; paragraphs [0017] to [0036], [0043], [0046] to [0065] & JP 2008-75039 A	1-17, 19-28 4, 18
Y	JP 04-139257 A (Nitto Denko Corp.), 13 May 1992 (13.05.1992), claims 1 to 6; page 12, upper right column, lines 1 to 11 (Family: none)	4
Y	WO 2008/018420 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 14 February 2008 (14.02.2008), claims 1 to 6; paragraphs [0005], [0031] (Family: none)	18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 July, 2010 (21.07.10)

Date of mailing of the international search report
03 August, 2010 (03.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003922

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-224279 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 06 September 2007 (06.09.2007), claims 1 to 14 & JP 2007-226219 A	1-28
A	JP 08-231862 A (International Business Machines Corp.), 10 September 1996 (10.09.1996), claims 1 to 56 (Family: none)	1-28
A	JP 2008-260896 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 30 October 2008 (30.10.2008), claims 1 to 11 (Family: none)	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003922

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See extra sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/003922

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The invention of claim 1 is considered to be related to "a π -conjugated polymer composition which contains (a) a solvent, (b) a π -conjugated conductive polymer that is doped with a dopant and dissolved in the solvent, (c) at least one of acidic substances and salts of acidic substances, and (d) a phenolic compound". The composition, however, has been publicly known as disclosed, for example, in the following document.

WO 2008/038609 A1 (Idemitsu Kosan Co., Ltd.), 3 April 2008 (03.04.2008)

Consequently, the inventions of claims 1-28 do not have a "special technical feature". Since there is no technical relationship among these inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features, the inventions of claims 1-28 are not considered so linked as to form a single general inventive concept.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08L79/00(2006.01)i, C08K5/13(2006.01)i, C08K5/42(2006.01)i, C08L65/00(2006.01)i,
H01G9/028(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08L1/00-101/16, C08K5/13, C08K5/42, H01G9/028

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

CAplus(STN), REGISTRY(STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	WO 2008/038609 A1（出光興産株式会社）2008.04.03, 請求項 1 - 7、 [0 0 1 7] - [0 0 3 6], [0 0 4 3], [0 0 4 6] - [0 0 6 5] & JP 2008-75039 A	1-17, 19-28 4, 18
Y	JP 04-139257 A（日東電工株式会社）1992.05.13, 請求項 1 - 6、 第 1 2 頁右上欄 1 行 - 1 1 行（ファミリーなし）	4
Y	WO 2008/018420 A1（出光興産株式会社）2008.02.14, 請求項 1 - 6、 [0 0 0 5], [0 0 3 1]（ファミリーなし）	18

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

井津 健太郎

4 J

4 1 6 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 5 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-224279 A (富士ゼロックス株式会社) 2007. 09. 06, 請求項 1 - 1 4 & JP 2007-226219 A	1-28
A	JP 08-231862 A (インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コ ーポレイション) 1996. 09. 10, 請求項 1 - 5 6 (ファミリーなし)	1-28
A	JP 2008-260896 A (横浜ゴム) 2008. 10. 30, 請求項 1 - 1 1 (ファ ミリーなし)	1-28

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページを参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項1に係る発明は、「(a) 溶剤、(b) 前記溶剤に溶解した、ドーパントによりドーピングされた π 共役系導電性高分子、(c) 酸性物質及び酸性物質の塩の少なくとも1つ、並びに、(d) フェノール性化合物を含む、 π 共役高分子組成物」であると認められるが、この点については、例えば、下記の文献に記載されているように公知の事項である。

WO 2008/038609 A1 (出光興産株式会社) 2008.04.03

よって、請求項1-28に係る発明は、「特別な技術的特徴」を有しておらず、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。