

(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 2 日(02.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/137604 A1

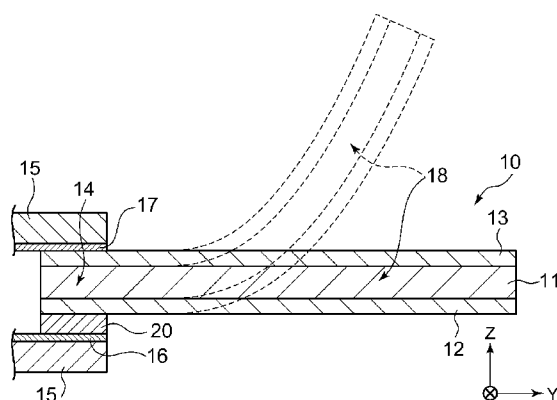
- (51) 国際特許分類:
H02N 11/00 (2006.01) B81B 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/058872
- (22) 国際出願日: 2010 年 5 月 26 日(26.05.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2009-125968 2009 年 5 月 26 日(26.05.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 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): 高橋 功 (TAKAHASHI, Isao) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 野▲崎▼ 照夫, 外(NOZAKI, Teruo et al.); 〒1700013 東京都豊島区東池袋 1-2-1-11 オーク池袋ビルディング 3 F 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: MACROMOLECULE ACTUATOR DEVICE

(54) 発明の名称: 高分子アクチュエータ装置

[図1]

図1



(57) Abstract: Provided is a macromolecule actuator device that can keep the conductivity between electrode layers and terminal sections of the macromolecule actuator device in good state, even when ions are exuded from the surface of the electrode layers. The macromolecule actuator device, which is provided with: a macromolecule actuator (10) that has an electrolyte layer (11), and a pair of electrode layers (12, 13) installed on both sides in the thickness direction of the electrolyte layer (11), and that will bend when a voltage is applied between aforementioned pair of electrode layers; and terminal sections (16, 17) for applying a voltage to aforementioned macromolecule actuator (10); is also provided with a deformation section (18) and a supporting section (14); and a conductive porous material (20) intervenes between a first electrode layer (12) that is the negative-electrode side of aforementioned supporting section (14) of aforementioned macromolecule actuator (10), and the terminal section (16).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/137604 A1



電極層表面からイオンが染み出した場合でも高分子アクチュエータの電極層と端子部間の導通性を良好にできる高分子アクチュエータ装置を提供することを目的としている。電解質層 11 及び電解質層 11 の厚さ方向の両面に設けられた一対の電極層 12、13 を有し、前記一対の電極層間に電圧を付与すると湾曲する高分子アクチュエータ 10 と、前記高分子アクチュエータ 10 に電圧を付与するための端子部 16、17 と、を有する高分子アクチュエータ装置において、前記高分子アクチュエータ 10 は、変形部 18 と支持部 14 とを備え、前記高分子アクチュエータ 10 の前記支持部 14 の負極側である第 1 電極層 12 と、端子部 16 との間に、導電性多孔質材 20 が介在している。

明 細 書

発明の名称： 高分子アクチュエータ装置

技術分野

[0001] 本発明は、電解質層と、電解質層の両面に設けられた一対の電極層を有し、一対の電極層間に電圧を付与すると湾曲する高分子アクチュエータに関する。

背景技術

[0002] 下記特許文献には、高分子アクチュエータに関する発明が開示されている。高分子アクチュエータは電解質層と、電解質層の両面に設けられた一対の電極層を有して構成されている。

[0003] そして一対の電極層間に電圧を付与すると、高分子アクチュエータを湾曲させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-148452号公報

特許文献2：特開2008-211918号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、DC駆動や非常に周期の長い電圧波形で高分子アクチュエータを駆動させると、電解質層と電極層との間で移動するイオンの動きに伴ってイオン液体が電極層表面から染み出すことがあるとわかった。

[0006] このように電極層表面からイオン液体が染み出した場合、高分子アクチュエータに電圧を付与する端子部と電極層間の導通性が悪化し、高分子アクチュエータの動作が低下したり、最悪の場合、高分子アクチュエータが動作しなくなるといった問題があった。

[0007] また、電極層表面からのイオンの染み出しにより、高分子アクチュエータの周辺部への腐食や酸化、絶縁破壊等の悪影響が生じることがあった。

[0008] またイオンの染み出し現象は、高分子アクチュエータを一方向に湾曲させたとき、特に、一方の電極層表面のみから生じ、他方の電極層表面からほとんど生じないことがわかった。

[0009] そこで本発明は、上記従来の課題を解決するものであり、特に、電極層表面からイオンが染み出した場合でも高分子アクチュエータの電極層と端子部間の導通性を良好にできる高分子アクチュエータ装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、電解質層及び前記電解質層の厚さ方向の両面に設けられた一対の電極層を有し、前記一対の電極層間に電圧を付与すると湾曲する高分子アクチュエータと、前記高分子アクチュエータに電圧を付与するための端子部と、を有する高分子アクチュエータ装置において、

前記高分子アクチュエータは、変形部と支持部とを備え、

前記高分子アクチュエータの前記支持部の少なくとも一方の電極層と、前記端子部との間に、導電性多孔質材が介在していることを特徴とするものである。

[0011] これにより、電極層表面から染み出したイオンを導電性多孔質材で吸収でき、高分子アクチュエータの電極層と端子部間の導通性を良好にできる。また端子部や、端子部周辺に対する腐食等の悪影響を抑制できる。

[0012] 本発明では、負極側の前記端子部と前記電極層との間に、前記導電性多孔質材が介在していることが好ましい。

[0013] また本発明では、前記一対の電極層間に電圧を印加して前記高分子アクチュエータが湾曲した際に、外側を向く電極層と前記端子部間に、前記導電性多孔質材が介在していることが好ましい。

[0014] 電圧印加により陽イオンが移動する負極側や、湾曲したときに膨潤が大きい外側の電極層では、イオンの染み出し現象が生じやすい。そのため、負極側の電極層側や湾曲時の外側を向く電極層側に導電性多孔質材を設けることでより効果的に、高分子アクチュエータの電極層と端子部間の導通性を良好

にできる。

[0015] また本発明では、両方の前記電極層と前記端子部間に、前記導電性多孔質材が介在していることが好ましい。これにより、各電極層表面から染み出したイオンを導電性多孔質材で適切に吸収でき、高分子アクチュエータの電極層と端子部間の導通性を良好にできる。このように両方向に導電性多孔質材を設ける形態は、例えば両方向にDC駆動させることがある場合や低周波数でAC駆動させる場合、あるいはイオンの染み出す電極層側が不明である場合に効果的である。

[0016] また本発明では、前記導電性多孔質材は、前記支持部から前記変形部にかけての電極層表面に設けられていることが好ましい。これにより変形部の電極層表面から染み出したイオンを導電性多孔質材で吸収でき、高分子アクチュエータの周辺部に対する腐食等の悪影響をより効果的に抑制できる。また、高分子アクチュエータの動作状態から非動作状態に戻すときに、例えば、電極層間に逆電位を与えれば、導電性多孔質材に吸収されたイオンを再び、高分子アクチュエータ内部へある程度戻すことができるので、繰り返しの使用によっても高分子アクチュエータの特性劣化を抑制することができる。

[0017] また本発明では、前記変形部に設けられた前記導電性多孔質材は、前記支持部に設けられた前記導電性多孔質材よりも外力によって変形しやすく構成されていることが好ましい。例えば、前記変形部に設けられた前記導電性多孔質材の厚さが、前記支持部に設けられた前記導電性多孔質材の厚さよりも薄いことが好適である。あるいは、前記変形部に設けられた前記導電性多孔質材の空隙率が、前記支持部に設けられた前記導電性多孔質材の空隙率よりも大きいことが好適である。

発明の効果

[0018] 本発明の高分子アクチュエータによれば、高分子アクチュエータの電極層と端子部間の導通性を良好にできる。また端子部や、端子部周辺に対する腐食等の悪影響を抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0019] [図1]第1実施形態における高分子アクチュエータ装置を厚さ方向から切断した縦断面図、
- [図2]第2実施形態における高分子アクチュエータ装置を厚さ方向から切断した縦断面図、
- [図3]第3実施形態における高分子アクチュエータ装置を厚さ方向から切断した縦断面図、
- [図4]高分子アクチュエータに対する支持部の位置を図1ないし図3とは代えた実施形態における高分子アクチュエータ装置の縦断面図。

発明を実施するための形態

- [0020] 図1は第1実施形態における高分子アクチュエータ装置を厚さ方向から切断した縦断面図、図2は、第2実施形態における高分子アクチュエータ装置を厚さ方向から切断した縦断面図、図3は、第3実施形態における高分子アクチュエータ装置を厚さ方向から切断した縦断面図、である。
- [0021] 本実施形態における高分子アクチュエータ10は、電解質層11と、電解質層11の厚さ方向（Z方向）の両側表面に形成される電極層12、13を備えて構成される。
- [0022] 本実施形態では、イオン液体とベースポリマーを有する電解質層11と、カーボンナノチューブ等の導電性フィラー、イオン液体及びベースポリマーとを有する電極層12、13から成る高分子アクチュエータ10を提示できる。ベースポリマーとしては、ポリフッ化ビニリデン（PVDF）や、ポリメチルメタクリレート（PMMA）等を提示できる。
- [0023] 図1に示すように電解質層11と、その両表面に電極層12、13を有する断面構造で形成された高分子アクチュエータ10は、長さ方向（Y方向）への寸法が幅方向（X方向）への寸法及び厚さ方向（Z方向）への寸法に比べて長い長方形状である。
- [0024] 図1に示すように例えば高分子アクチュエータ10のY方向における一端部が支持部14であり、固定部15に固定支持されている。そして、固定部15の表面に設けられた端子部16、17と、高分子アクチュエータ10の

支持部 14 の電極層 12、13 とが電氣的に接続されている。なお、図 1 では、固定部 15 にて高分子アクチュエータ 10 を固定支持し、端子部 16、17 を固定部 15 表面に塗膜やメッキ等で形成したものであるが、例えば端子部 16、17 を金属板で形成し、端子部 16、17 にて高分子アクチュエータ 10 を固定支持する形態としてもよい。他の実施形態においても同様である。

[0025] 高分子アクチュエータ 10 を構成する電極層 12、13 間に電圧を印加すると、第 1 電極層 12 側と第 2 電極層 13 側で、膨潤差が生じ、曲げ応力が発生して、固定部 15 から Y 方向に長く突き出た変形部 18 が例えば上方向に湾曲する。

[0026] 図 1 に示す実施形態では、端子部 16 が負極で端子部 17 が正極である。このため、電解質層 11 内の陽イオンは電圧印加により、第 1 電極層 12 側に移動する。このとき陽イオンが陰イオンより大きいと仮定すると、第 1 電極層 12 側に偏った位置で体積が膨張しようとする。つまり、第 1 電極層 12 側において膨張応力が発生しこれに基づいて膨張歪みが発生するために、高分子アクチュエータ 10 に曲げ応力が発生して、図 1 に示すように、高分子アクチュエータ 10 が上方に向けて湾曲する。

[0027] 湾曲時、図 1 に示すように、負極側である第 1 電極層 12 側は外側となる。この湾曲状態を長時間保った場合に、イオン液体が外側に押し出されて第 1 電極層 12 の表面から染み出すことがある。

[0028] 本実施形態では図 1 に示すように、高分子アクチュエータ 10 の支持部 14 の第 1 電極層 12 と端子部 16 との間に導電性多孔質材 20 を介在させている。これにより、たとえ第 1 電極層 12 の表面からイオン液体が染み出しても導電性多孔質材 20 にて吸収でき、第 1 電極層 12 と端子部 16 間の導電性を良好に保つことが出来る。またイオン液体が端子部 16 まで染み出すのを抑制できるから、端子部 16 や端子部周辺の腐食、酸化、絶縁破壊等の悪影響を抑制することが可能である。

[0029] 導電性多孔質材 20 は、シート状で形成されたり、あるいは、塗布等によ

り端子部 16 の表面や第 1 電極層 12 の表面に直接形成することもできる。また、導電性多孔質材 20 は、接着性の有無を問わない。導電性多孔質材 20 に接着能力がない場合、導電性接着剤を導電性多孔質材 20 と端子部 16 間や導電性多孔質材 20 と第 1 電極層 12 間に塗布してもよいし、導電性多孔質材 20 を介在させた状態で、第 1 電極層 12 と端子部 16 との間に多少圧力をかけて保持する形態でもよい。また、導電性多孔質材 20 としてシート状に形成されたものを用いる場合は、各方向に 10% 程度引っ張った状態で貼り付けることにより、導電性を大きく損なわずに孔が広がって多孔質性を有効に用いることができる。

[0030] 導電性多孔質材 20 には、アクリル系導電接着シート（例えば、ソニーケミカル&インフォメーションデバイス（株）の型番 T4420W）、導電シリコンゴム（例えば信越化学工業（株）の EC シリーズ）、導電性エポキシ樹脂、導電シリコン（例えば GE 東芝シリコン（株）の KE16-508）にシリコン発泡剤を添加したもの、多孔質樹脂（ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）やポリフッ化ビニリデン（PVDF））あるいは多孔質セルロースにケッチェンブラック（例えばケッチェン・ブラック・インターナショナル（株）製）を溶剤・バインダー樹脂と共に塗布したもの、あるいは、多孔質導電性高分子等を例示できる。

[0031] 図 2 に示す実施形態では、変形部 18 の第 1 電極層 12 の表面まで導電性多孔質材 20a を延出して設けている。これにより、変形部 18 の第 1 電極層 12 表面から染み出したイオン液体を導電性多孔質材 20a により吸収でき、高分子アクチュエータ 10 の周辺部に対する腐食等の悪影響を効果的に抑制できる。また、高分子アクチュエータ 10 の動作状態（図 1 に示す点線の湾曲した状態を参照）から非動作状態に戻すときに、例えば、電極層 12、13 間に逆電位を与えれば、導電性多孔質材 20 に吸収されたイオン液体を再び、電解質層 11 内部へある程度戻すことができるので、繰り返しの使用によっても高分子アクチュエータ 10 の特性劣化を抑制することができる。

- [0032] また図2に示すように、変形部18に設けられた導電性多孔質材20aの厚さH1を、支持部14に設けられた導電性多孔質材20bの厚さH2よりも薄く形成することが好ましい。これにより、導電性多孔質材20aが変形部18の動作を阻害しにくくなり、変形部18を適切に湾曲させることが可能になる。導電性多孔質材20aの厚さH1は、5～20 μ m程度で、導電性多孔質材20bの厚さH2は、50～200 μ m程度である。
- [0033] また、変形部18に設けられた導電性多孔質材20aの空隙率を、支持部14に設けられた導電性多孔質材20bの空隙率より大きくすることで、導電性多孔質材20aを低剛性化でき、よって導電性多孔質材20aが変形部18の動作を阻害しにくくなり、変形部18を適切に湾曲させることが可能になる。このとき、変形部18に設けられた導電性多孔質材20aと、支持部14に設けられた導電性多孔質材20bとの膜厚を同程度とすることが出来る。空隙率の調整は、穴数や穴径を調整することで行うことができる。
- [0034] 次に図3に示す実施形態では、高分子アクチュエータ10の支持部17の第1電極層12と端子部16間のみならず、第2電極層13と端子部17間にも導電性多孔質材20が介在している。
- [0035] これにより、第1電極層12表面のみならず第2電極層13表面からもイオン液体が染み出すような場合、あるいは、第1電極層12、第2電極層13のどちら側からイオン液体が染み出すのか不明であるような場合、各電極層12、13と端子部16、17間の導電性を良好に保つことができる。
- [0036] 上記のように、変形部18が湾曲したときに外側となる負極側の第1電極層12からイオン液体が染み出すことがある。このとき、正極側である第2電極層13からイオン液体は染み出さない（あるいは、染み出す量が極めて少ない）。よって、DC駆動であるような場合、図1や図2に示すように負極となる第1電極層12と端子部16間にのみ導電性多孔質材20を介在させれば足りるが、図3に示すようにAC駆動させて、電極層の極性を入れ替え、高分子アクチュエータ10の変形部18を図示上側と図示下側とに交互に湾曲変形させるような場合は、第1電極層12の表面及び第2電極層13

の表面の双方からイオン液体が染み出すことがある。よって、図3に示すように、第1電極層12と端子部16間のみならず、第2電極層13と端子部17間にも導電性多孔質材20を介在させることで、たとえ、各電極層12、13の表面からイオン液体が染み出すことがあっても、両方の電極層12、13と端子部16、17間の導電性を良好に保つことができる。

[0037] また上記のようにAC駆動させる場合、第1電極層12が負極であるとき染み出したイオン液体は端子部16との間に位置する導電性多孔質材20に吸収されるが、その吸収されたイオン液体は、第1電極層12が正極に変わると高分子アクチュエータ10内にある程度引き戻されることになる。そして図2のように変形部18にまで導電性多孔質材20を設けることで、すなわち図3では、変形部18の上下に（第1電極層12と第2電極層13の表面に夫々）導電性多孔質材20を設けることで、AC駆動の繰り返しによっても高分子アクチュエータ10の特性劣化を抑制することができる。

[0038] 図3の構成は、例えば両方向にDC駆動させることがある場合や低周波数でAC駆動させる場合、イオン液体の染み出す電極層側が不明であるとき効果的である。

[0039] 図1ないし図3に示す実施形態では、いずれも、高分子アクチュエータ10の一方の端部を支持部14として固定支持した形態であるが、例えば、図4のように、高分子アクチュエータ10の略中間位置に表面に端子部16、17を備える固定部15が設けられ、その両側が変形部18、18となる形態（バタフライ型）であってもよい。

[0040] また上記に代えて、電解質層11は、イオン交換樹脂と、塩を含有する分極性有機溶媒又はイオン液体である液状有機化合物とが含まれたものであってもよい。例えばイオン交換樹脂は陽イオン交換樹脂である。これにより陰イオンが固定され、陽イオンが自由に移動可能となる。陽イオン交換樹脂としては、ポリエチレン、ポリスチレン、フッ素樹脂等の樹脂に、スルホン酸基、カルボキシル基等の官能基が導入されたものを好ましく使用できる。

[0041] また電極層12、13は、電解質層11と同じ樹脂構成に導電性フィラー

を混合させた構成にできる。導電性フィラーとしては、カーボンナノチューブやカーボンナノファイバー等を提示できる。例えば、電解質シートと、導電フィラーが入った電極層シートとを重ね合わせることで３層構造フィルムの高分子アクチュエータ 10 を形成できる。

[0042] また上記した構成では、負極である第 1 電極層 12 が変形部 18 の湾曲時に外側に位置したが、そのような形態にのみ限定されるものでない。

符号の説明

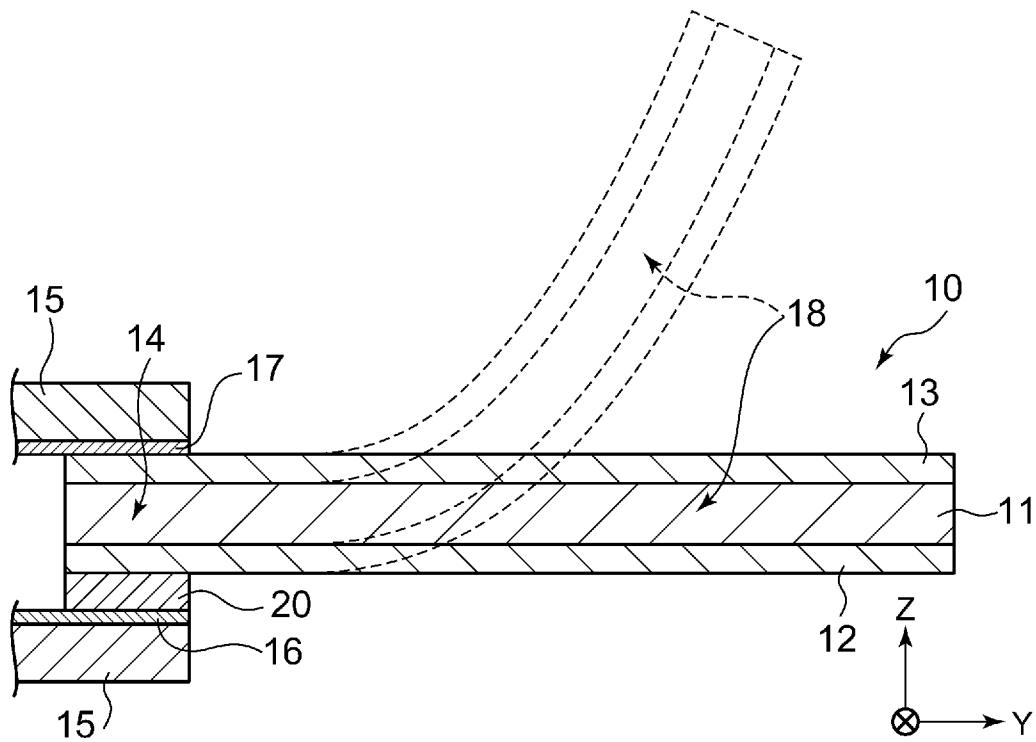
- [0043] 10 高分子アクチュエータ
- 11 電解質層
- 12 第 1 電極層
- 13 第 2 電極層
- 14 支持部
- 15 固定部
- 16、17 端子部
- 18 変形部
- 20、20a、20b 導電性多孔質材

請求の範囲

- [請求項1] 電解質層及び前記電解質層の厚さ方向の両面に設けられた一対の電極層を有し、前記一対の電極層間に電圧を付与すると湾曲する高分子アクチュエータと、前記高分子アクチュエータに電圧を付与するための端子部と、を有する高分子アクチュエータ装置において、
- 前記高分子アクチュエータは、変形部と支持部とを備え、
- 前記高分子アクチュエータの前記支持部の少なくとも一方の電極層と、前記端子部との間に、導電性多孔質材が介在していることを特徴とする高分子アクチュエータ装置。
- [請求項2] 負極側の前記端子部と前記電極層との間に、前記導電性多孔質材が介在している請求項1記載の高分子アクチュエータ装置。
- [請求項3] 前記一対の電極層間に電圧を印加して前記高分子アクチュエータが湾曲した際に、外側を向く電極層と前記端子部間に、前記導電性多孔質材が介在している請求項1記載の高分子アクチュエータ装置。
- [請求項4] 両方の前記電極層と前記端子部間に、前記導電性多孔質材が介在している請求項1記載の高分子アクチュエータ装置。
- [請求項5] 前記導電性多孔質材は、前記支持部から前記変形部にかけての電極層表面に設けられている請求項1記載の高分子アクチュエータ装置。
- [請求項6] 前記変形部に設けられた前記導電性多孔質材は、前記支持部に設けられた前記導電性多孔質材よりも外力によって変形しやすいものとされた請求項5記載の高分子アクチュエータ装置。
- [請求項7] 前記変形部に設けられた前記導電性多孔質材の厚さが、前記支持部に設けられた前記導電性多孔質材の厚さよりも薄い請求項6記載の高分子アクチュエータ装置。
- [請求項8] 前記変形部に設けられた前記導電性多孔質材の空隙率が、前記支持部に設けられた前記導電性多孔質材の空隙率よりも大きい請求項6記載の高分子アクチュエータ装置。

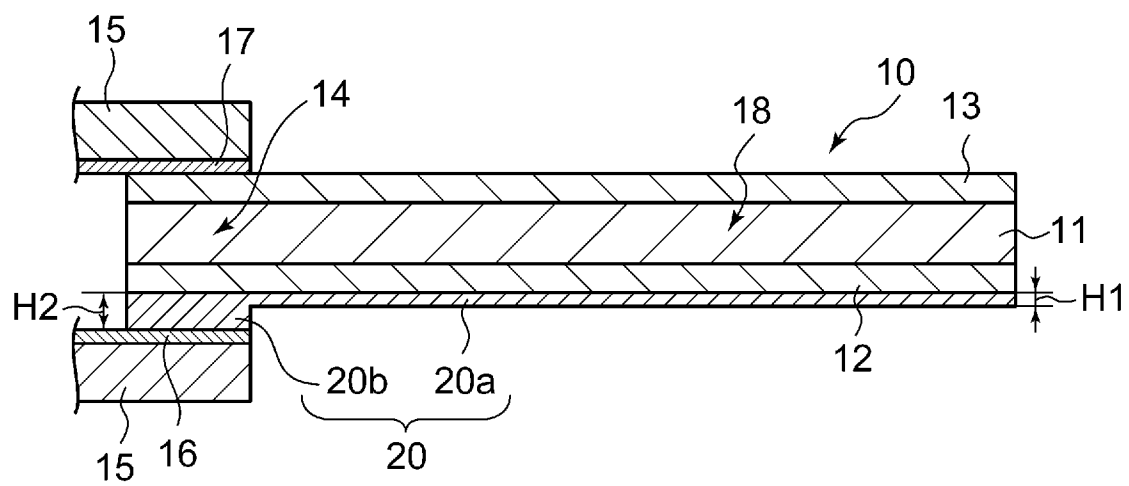
[図1]

図1



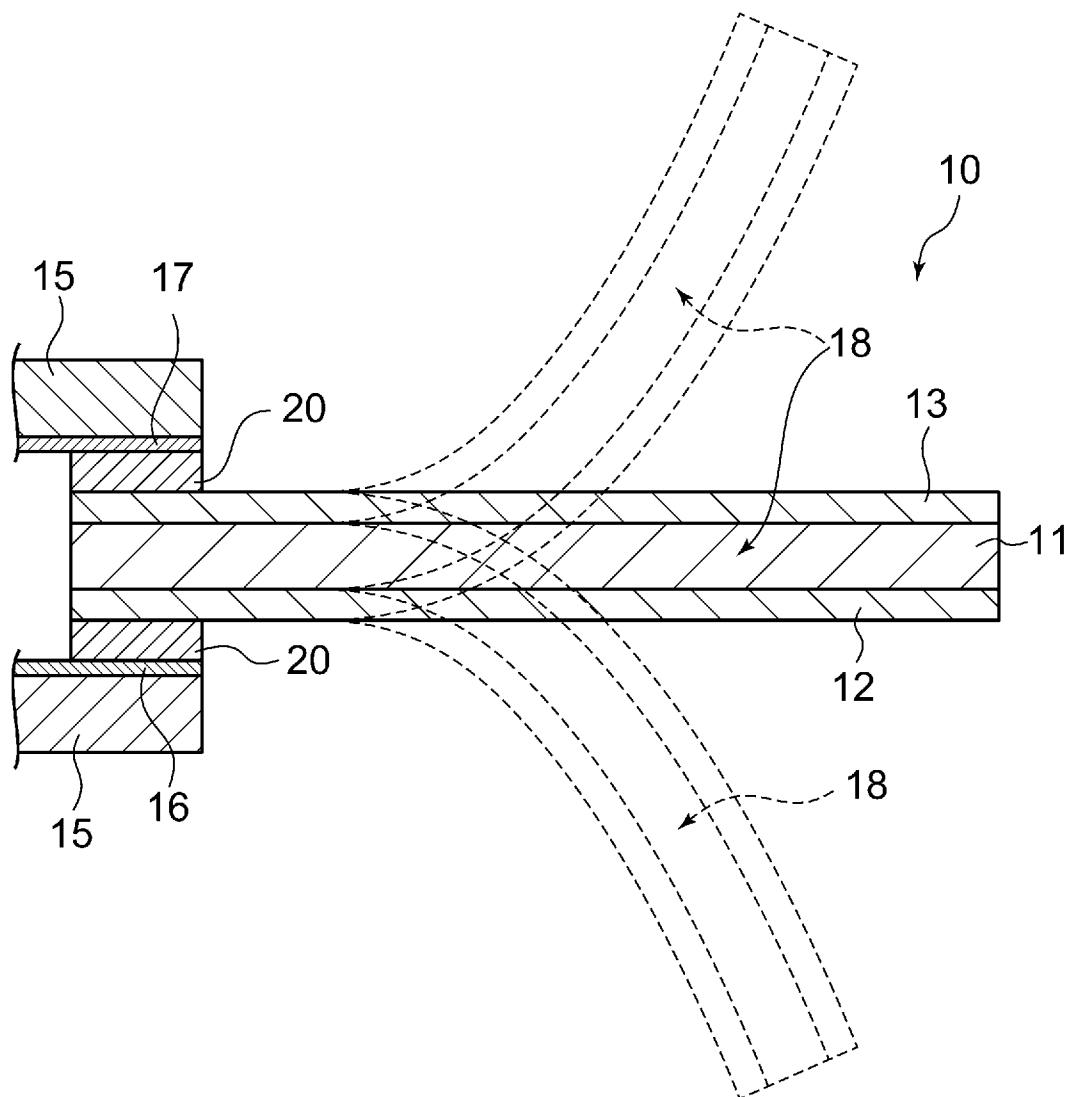
[図2]

図2



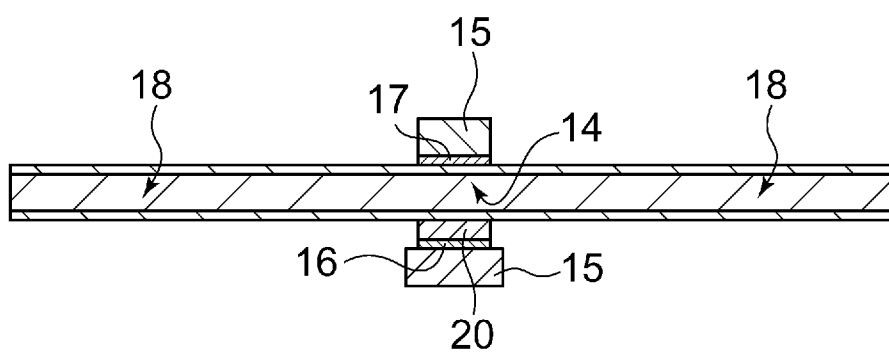
[図3]

図3



[図4]

図4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/058872

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02N11/00 (2006.01) i, B81B3/00 (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)

H02N11/00, B81B3/00

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-152234 A (Sony Corp.), 23 May 2003 (23.05.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
E, A	JP 2009-278787 A (Sony Corp.), 26 November 2009 (26.11.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

☐ 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
24 August, 2010 (24.08.10)Date of mailing of the international search report
31 August, 2010 (31.08.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H02N11/00(2006.01)i, B81B3/00(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. H02N11/00, B81B3/00

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)

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	JP 2003-152234 A (ソニー株式会社) 2003.05.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5
E A	JP 2009-278787 A (ソニー株式会社) 2009.11.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 8

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 4 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 1 . 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)

平岩 正一

3 V

8 7 0 9

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