(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
2017 年 9 月 8 日(08.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/150370 A1

(51) 国際特許分類:
H02N 11/00 (2006.01) *G06F 3/01* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007067

(22) 国際出願日: 2017 年 2 月 24 日(24.02.2017)

(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 2016-042361 2016 年 3 月 4 日(04.03.2016) JP

(71) 出願人: 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: 高橋　功(TAKAHASHI, Isao); 〒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: 大窪　克之(OKUBO, Katsuyuki); 〒1020085 東京都千代田区六番町１３番地１２－２０１ 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

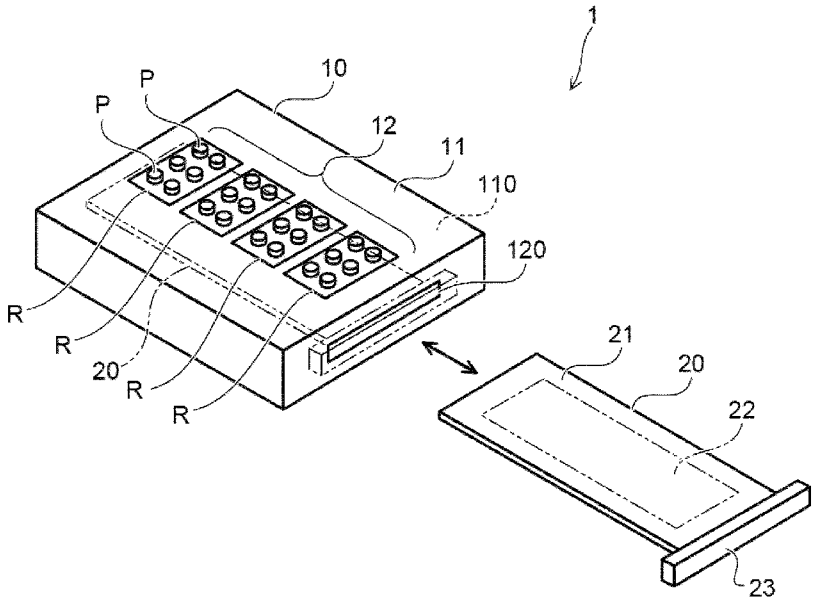
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

WO 2017/150370 A1

(54) **Title**: ACTUATOR UNIT, CARTRIDGE PROVIDED WITH POLYMER ACTUATOR, AND METHOD OF MANUFACTURING POLYMER ACTUATOR

(54) 発明の名称 : アクチュエータユニット、高分子アクチュエータを備えたカートリッジおよび高分子アクチュエータの製造方法



(57) **Abstract**: Provided is an actuator unit in which a cartridge can be exchanged easily, and with which a driven portion can be driven accurately. The actuator unit is provided with a unit main body and a cartridge including a polymer actuator, wherein: the unit main body includes a casing which has an accommodating portion for accommodating the cartridge, and a driven portion which is driven by means of the operation of the polymer actuator; the cartridge includes a frame portion which supports the polymer actuator; and the cartridge is provided detachably with respect to the unit main body.

(57) 要約:

[続葉有]

カートリッジの交換が容易にできるとともに、被駆動部を精度良く駆動することができるアクチュエータユニット、として、ユニット本体と、高分子アクチュエータを有するカートリッジと、を備えたアクチュエータユニットであって、ユニット本体は、カートリッジを収納する収納部を有する筐体と、高分子アクチュエータの動作によって駆動する被駆動部と、を有し、カートリッジは、高分子アクチュエータを支持するフレーム部を有し、カートリッジは、ユニット本体に対して着脱自在に設けられたアクチュエータユニットが提供される。

明　細　書

発明の名称 ：

アクチュエータユニット、高分子アクチュエータを備えたカートリッジおよび高分子アクチュエータの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、アクチュエータユニット、高分子アクチュエータを備えたカートリッジおよび高分子アクチュエータの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、電気活性高分子（ＥＡＰ）と呼ばれる誘電体エラストマ材料を用いたトランスデューサを採用するデバイスが開示される。トランスデューサはハウジングに取り外し可能に設けられる。電気活性高分子は、少なくとも１個の電気活性高分子カートリッジを備える。また、電気活性高分子カートリッジは、誘電性エラストマ層を含む電気活性高分子フィルムを備える。ハウジングは、電子メディアデバイスの出力ポートに分離可能に結合されるようになっている少なくとも１つのメディアデバイスコネクタを含む。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表２０１３－５１９１５３号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、従来のカートリッジでは、取り外し可能であって、デバイスによって異なった特徴（振動などの感覚）を得ることはできるものの、カートリッジの交換を容易に行うことができる構成にはなっていない。特に、視覚障害者が使用するデバイスでは、カートリッジ交換の容易性は必須である。また、従来のカートリッジでは、被駆動部を精度良く駆動することがで

きないという課題もある。

[0005] 本発明は、カートリッジの交換が容易にできるとともに、被駆動部を精度良く駆動することができるアクチュエータユニット、高分子アクチュエータを備えたカートリッジおよび高分子アクチュエータの製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するため、本発明は、ユニット本体と、高分子アクチュエータを有するカートリッジと、を備えたアクチュエータユニットであって、ユニット本体は、カートリッジを収納する収納部を有する筐体と、高分子アクチュエータの動作によって駆動する被駆動部と、を有し、カートリッジは、高分子アクチュエータを支持するフレーム部を有し、カートリッジは、ユニット本体に対して着脱自在に設けられたことを特徴とする。

[0007] このような構成によれば、高分子アクチュエータを支持するフレーム部をユニット本体の筐体に抜き差しすることで、カートリッジを容易に着脱することができる。

[0008] 本発明のアクチュエータユニットにおいて、筐体は、収納部と連通する開口部を有し、カートリッジは、開口部を介してユニット本体に抜き差し可能に設けられていてもよい。これにより、カートリッジを筐体の開口部を介して差し込むことで筐体内の収納部へ配置することができる。

[0009] 本発明のアクチュエータユニットにおいて、筐体は、カートリッジの収納部への収納動作と連動して高分子アクチュエータを被駆動部へ押圧する押圧機構を有していてもよい。これにより、カートリッジを収納部へ収納する際には被駆動部が邪魔にならず、収納した後に押圧機構によって高分子アクチュエータと被駆動部とを確実に接触させることができる。

[0010] 本発明のアクチュエータユニットにおいて、筐体は、収納部を覆う開閉可能な蓋部を有していてもよい。また、筐体は、カートリッジを収納部へ収納した状態で蓋部を閉じた際に、高分子アクチュエータを被駆動部の方向へ付勢する付勢機構を有していてもよい。これにより、蓋を開けてカートリッジ

を筐体の収納部に収納し、その後、蓋を閉めるだけで高分子アクチュエータと被駆動部とを確実に接触させることができる。

[0011] 本発明のアクチュエータユニットにおいて、高分子アクチュエータは、複数の可動片を有する可動領域を有し、被駆動部は、可動領域の複数の可動片のそれぞれによって駆動する複数の被駆動体を有していてもよい。また、フレーム部には、複数の可動領域が配置されていてもよい。これにより、１つの可動領域内で複数の可動片を駆動することができる。

[0012] 本発明のアクチュエータユニットにおいて、カートリッジが筐体の収納部に収納された状態で、複数の可動片はフレーム部の表面に対して斜めに位置するよう設けられていてもよい。また、複数の被駆動体の突出の組み合わせによって点字が構成されるようになっていてもよい。複数の可動片がフレーム部の表面に対して斜めに位置するよう設けられることで、各可動片と被駆動部とを確実に接触させて、被駆動部を精度良く駆動することができるようになる。また、複数の可動片によって複数の駆動体を駆動させて、点字を構成することができる。

[0013] 本発明のアクチュエータユニットにおいて、フレーム部は、高分子アクチュエータへ通電するための配線パターンと、配線パターンと導通する第１接続端子と、を有し、筐体は、収納部内に設けられ、カートリッジが収納部に収納された状態で第１接続端子と接触する第２接続端子を有していてもよい。これにより、カートリッジを収納部に収納することによって、第１接続端子と第２接続端子との接触によって確実な導通を得ることができる。

[0014] 本発明のアクチュエータユニットにおいて、高分子アクチュエータは、イオンの分極によって変位するイオン導電性高分子アクチュエータであってもよい。これにより、イオンの分極による変位によって被駆動部を制度良く駆動することができるようになる。

[0015] 本発明のアクチュエータユニットにおいて、フレーム部は、第１フレーム部材と、第２フレーム部材と、を有し、高分子アクチュエータは、第１フレーム部材と第２フレーム部材との間で挟持されるようになっていてもよい。

また、第１フレーム部材と第２フレーム部材との間に双方の位置決めを行う位置決め部が設けられていてもよい。これにより、薄板状のカートリッジを構成することができる。

[0016] 本発明の高分子アクチュエータを備えたカートリッジは、高分子アクチュエータと、高分子アクチュエータを支持するフレーム部と、を備え、ユニット本体に着脱自在に設けられることを特徴とする。このような構成によれば、ユニット本体に対して着脱自在のカートリッジを構成でき、高分子アクチュエータを容易に交換することができるようになる。

[0017] 本発明の高分子アクチュエータを備えたカートリッジにおいて、高分子アクチュエータは、複数の可動片を有する可動領域を有し、フレーム部は、複数の可動片を片持ち状に支持するようになっていてもよい。

[0018] 本発明の高分子アクチュエータの製造方法は、開口を有する第１フレーム部材の上に高分子アクチュエータ膜を形成する工程と、開口を跨ぐ高分子アクチュエータ膜の一部を切り取り、開口から高分子アクチュエータ膜の残った一部が片持ち状に延出する可動片を形成する工程と、第１フレーム部材の上に開口を有する第２フレーム部材を配置し、第１フレーム部材と第２フレーム部材との間で可動片を支持する工程と、を備えたことを特徴とする。このような構成によれば、片持ち状の可動片を有する高分子アクチュエータを容易に製造することができる。

[0019] 本発明の高分子アクチュエータの製造方法において、第１フレーム部材および第２フレーム部材の少なくとも一方に、可動片と導通する配線パターンを形成する工程をさらに備えていてもよい。また、第１フレーム部材および第２フレーム部材の少なくとものの一方に、配線パターンと導通する接続端子を形成する工程をさらに備えていてもよい。

発明の効果

[0020] 本発明によれば、カートリッジの交換が容易にできるとともに、被駆動部を精度良く駆動することができるアクチュエータユニット、高分子アクチュエータを備えたカートリッジおよび高分子アクチュエータの製造方法を提供

することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本実施形態に係るアクチュエータユニットの構造を例示する模式斜視図である。

[図2]（ａ）および（ｂ）は、カートリッジの構造を例示する模式図である。

[図3]（ａ）および（ｂ）は可動片の他の取り付け構造を示す模式図である。

[図4]（ａ）および（ｂ）は、可動片によるピンの駆動状態を例示する模式断面図である。

[図5]（ａ）および（ｂ）は、可動片の角度について例示する模式図である。

[図6]（ａ）および（ｂ）は、カートリッジの接続端子を例示する模式図である。

[図7]（ａ）および（ｂ）は、カートリッジと筐体との導通構造を例示する模式断面図である。

[図8]（ａ）および（ｂ）は、押圧機構を例示する模式断面図である。

[図9]（ａ）および（ｂ）は、蓋型の筐体を例示する模式斜視図である。

[図10]（ａ）および（ｂ）は、付勢機構を例示する模式断面図である。

[図11]（ａ）および（ｂ）は、可動片への導通構造を例示する模式断面図である。

[図12]（ａ）～（ｃ）は、高分子アクチュエータの製造方法を例示する模式平面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の説明では、同一の部材には同一の符号を付し、一度説明した部材については適宜その説明を省略する。

[0023] （アクチュエータユニットの構造）

図１は、本実施形態に係るアクチュエータユニットの構造を例示する模式斜視図である。

図１に示すように、本実施形態に係るアクチュエータユニット１は、ユニ

ット本体１０と、カートリッジ２０とを備える。アクチュエータユニット１は、ユニット本体１０の筐体１１に、高分子アクチュエータ２２を有するカートリッジ２０を収納して使用するもので、カートリッジ２０を容易に交換することができる構造になっている。

[0024] ユニット本体１０は、筐体１１と、被駆動部１２とを有する。筐体１１は、カートリッジ２０を収納する収納部１１０を有する。収納部１１０は、カートリッジ２０のフレーム部２１を収納可能な空間を有する。筐体１１の例えば側面には収納部１１０と連通する開口部１２０が設けられ、この開口部１２０を介してカートリッジ２０を筐体１１の収納部１１０内に差し込むことができるようになっている。

[0025] 被駆動部１２は、筐体１１の例えば上面に設けられる。被駆動部１２は、カートリッジ２０の高分子アクチュエータ２２の動作によって駆動する。カートリッジ２０および高分子アクチュエータ２２の詳細は後述する。

[0026] 本実施形態では、アクチュエータユニット１の一例として、点字を生成するデバイスに適用した例を説明する。被駆動部１２は、点字を構成するための複数のピン（被駆動体）Ｐを有する。１つの被駆動領域Ｒには複数のピンＰが配置されており、各ピンＰは高分子アクチュエータ２２の動作に応じて突出することになる。

[0027] 図１に示す例では、４つの被駆動領域Ｒが筐体１１の上面に並置されている。１つの被駆動領域Ｒによって１つの文字を構成する。１つの被駆動領域Ｒには、例えば横２列、縦３列の６つのピンＰが配置されている。この６つのピンＰの突出の組み合わせによって点字が構成される。

[0028] それぞれのピンＰの突出動作は、高分子アクチュエータ２２の動作によって行われる。すなわち、カートリッジ２０の高分子アクチュエータ２２が駆動源となって被駆動部１２であるピンＰを上下移動させる。

[0029] 駆動源である高分子アクチュエータ２２には、イオンの分極によって変位するイオン導電性高分子アクチュエータが用いられる。高分子アクチュエータ２２は、電解質層を一対の電極層で挟んだ積層構造膜である。一対の電極

層に電圧を印加することでイオン分極によって積層構造膜を一方向に湾曲させることができる。

[0030] イオン導電性高分子アクチュエータは有機化学系のアクチュエータであり、静電・圧電・電磁作用を用いる無機系のアクチュエータに比べて寿命が短いと言われている。このため、所定の使用時間を経過して寿命に達した場合、カートリッジ２０を交換することで、新しい高分子アクチュエータ２２を装着して再びアクチュエータユニット１を使用できるようになる。

[0031] 本実施形態では、高分子アクチュエータ２２を備えたカートリッジ２０をユニット本体１０の筐体１１に対して抜き差しするだけの簡単な操作で交換を行うことができる。したがって、ユーザは電池交換を行うような簡単な操作でカートリッジ２０を取り替えることができる。特に、点字を利用するユーザは視覚障害を有していることが多い。このため、カートリッジ２０の交換作業に複雑な操作を伴わず、簡単に行うことができることは、点字デバイスにとって非常に重要である。

[0032] 本実施形態に係るアクチュエータユニット１では、カートリッジ２０を筐体１１の収納部１１０に収納することで、高分子アクチュエータ２２が被駆動部１２の下方にセットされる。高分子アクチュエータ２２の下方からの動作によって、被駆動部１２のピンＰが上下動することになる。高分子アクチュエータ２２を動作させるには、高分子アクチュエータ２２に所定の電圧を印加する。高分子アクチュエータ２２に印加する電圧を制御する制御部（図示せず）は、ユニット本体１０またはカートリッジ２０に設けられる。

[0033] （カートリッジの構造）

図２（ａ）および（ｂ）は、カートリッジの構造を例示する模式図である。

図２（ａ）にはカートリッジ２０の平面図が示される。図２（ｂ）にはカートリッジ２０の分解組み立て斜視図が示される。

図２（ａ）に示すように、カートリッジ２０は、薄板状のフレーム部２１と、フレーム部２１に支持される高分子アクチュエータ２２と、フレーム部

２１の端部に設けられた把持部２３とを備える。

[0034] フレーム部２１には開口が設けられ、この開口に向けて高分子アクチュエータ２２の可動片２２０が片持ち状に支持される。本実施形態ではフレーム部２１に複数の開口が設けられる。各開口には複数の可動片２２０が設けられる。高分子アクチュエータ２２は、１つの開口に対して設けられた複数の可動片２２０によって構成される可動領域Ｓを有する。本実施形態では、筐体１１に設けられた４つの被駆動領域Ｒに対応して４つの可動領域Ｓが設けられる。１つ可動片２２０は、１つのピンＰを駆動させる駆動源となる。

[0035] 図２（ｂ）に示すように、フレーム部２１は上側フレーム部材２１１と、下側フレーム部材２１２とを備える。上側フレーム部材２１１は例えば第１フレーム部材であり、下側フレーム部材２１２は例えば第２フレーム部材である。上側フレーム部材２１１および下側フレーム部材２１２には、例えばポリイミドやＰＥＴ（Polyethylene Terephthalate）が用いられる。高分子アクチュエータ２２の複数の可動片２２０は、上側フレーム部材２１１と下側フレーム部材２１２との間で挟持される。上側フレーム部材２１１と下側フレーム部材２１２との間に双方の位置決めを行う位置決め部が設けられていてもよい。

[0036] 筐体１１に設けられた１つの被駆動領域Ｒに６つのピンＰが配置されている場合、１つの可動領域Ｓには６つのピンＰの配置に対応した６つの可動片２２０が設けられる。例えば、略長方形の開口の対向する２つ短辺から各２つの可動片２２０が向かい合うように延出し、対向する２つの長辺から各１つの可動片２２０が向かい合うように延出する。長辺から延出する可動片２２０は、高密度化の観点から長辺に対して斜めに延出するよう設けられる。

[0037] 可動片２２０の固定端側は上側フレーム部材２１１と下側フレーム部材２１２との間で挟持されていてもよいが、１つのフレーム部材に取り付けられていてもよい。図３（ａ）および（ｂ）には可動片２２０の他の取り付け構造が示される。図３（ａ）には模式平面図が示され、図３（ｂ）には模式断面図が示される。

[0038] 図３（ａ）および（ｂ）に示す可動片２２０の取り付け構造では、１つのフレーム部材２１０に設けられた切り欠き部２１０ａに可動片２２０の固定端側を配置し、接着剤２１０ｂによって固定した構造である。フレーム部材２１０に配線パターンが形成されている場合には、接着剤２１０ｂとして導電性接着剤を用い、配線パターンと可動片２２０との導通を得る。

[0039] 図４（ａ）および（ｂ）は、可動片によるピンの駆動状態を例示する模式断面図である。

カートリッジ２０を筐体１１の収納部１１０に収納すると、図４（ａ）に示すように、ピンＰの下方に可動片２２０の先端部分が配置されるようになる。ピンＰは筐体１１の穴内に進退可能に配置される。ピンＰにはフランジが設けられており、筐体１１の穴から下方に落下しないようになっている。筐体１１に複数の被駆動領域Ｒおよび複数のピンＰが設けられている場合、各被駆動領域Ｒに対応してカートリッジ２０の各可動領域Ｓが配置され、各ピンＰの下方に各可動片２２０が配置される。

[0040] 可動片２２０に電圧が印加されると、可動片２２０の先端側が上方に湾曲する。これにより、図４（ｂ）に示すように、可動片２２０の上方への湾曲によってピンＰが上に押し上げられる。一方、可動片２２０の先端部分が元の位置に戻ると、突出したピンＰが下がることになる。１つの被駆動領域Ｒの６つのピンＰは、１つの可動領域Ｓの６つの可動片２２０によって突出の組み合わせが制御される。これにより、点字が構成される。

[0041] 図５（ａ）および（ｂ）は、可動片の角度について例示する模式図である。

可動片２２０は、フレーム部２１の表面に対して斜めに位置するよう設けられていてもよい。図５（ａ）に示す例では、カートリッジ２０を筐体１１に収納した状態で、筐体１１側に設けられた突起部１１８によって可動片２２０が斜め上に押し上げられている。

[0042] 図５（ｂ）に示す例では、フレーム部２１の可動片２２０の付け根部分の下側に補強板２１５が設けられる。補強板２１５には角度が付けられており

、これによって可動片２２０がフレーム部２１の表面に対して斜めに位置するようになっている。いずれの例においても、フレーム部２１の表面に対する可動片２２０の角度は、１５度以上６０度以下程度が好ましい。これにより、可動片２２０の先端側がピンＰに確実に接触するため、可動片２２０の動作がピンＰに伝わりやすくなる。これにより、ピンＰを精度良く駆動できるようになる。

[0043] 図６（ａ）および（ｂ）は、カートリッジの接続端子を例示する模式図である。

図６（ａ）にはフレーム部２１の端部に第１接続端子としてコネクタ４０が設けられた例が示される。カートリッジ２０のフレーム部２１の表面には配線パターン４５が設けられ、フレーム部２１の把持部２３とは反対側の端部にはコネクタ４０が設けられる。配線パターン４５は、コネクタ４０と各可動片２２０との間の導通を得るため、フレーム部２１の表面に引き回される。

[0044] 図６（ｂ）にはフレーム部２１の表面に第１接続端子としてコンタクト部４１が設けられた例が示される。コンタクト部４１はフレーム部２１の表面の複数箇所に設けられていてもよい。コンタクト部４１には複数のコンタクトパッドが設けられる。コンタクト部４１の各コンタクトパッドと各可動片２２０との間は配線パターン４５によって接続される。

[0045] 図７（ａ）および（ｂ）は、カートリッジと筐体との導通構造を例示する模式断面図である。この導通構造は、図６（ａ）に示すコネクタ４０が設けられたカートリッジ２０と筐体１１との導通構造である。

図７（ａ）にはカートリッジ２０を筐体１１に挿入する前の状態が示され、図７（ｂ）にはカートリッジ２０を筐体１１に挿入した状態が示される。

[0046] 筐体１１の収納部１１０における開口部１２０とは反対側には第２接続端子として受け側コネクタ５０が設けられる。図７（ｂ）に示すように、筐体１１の開口部１２０からカートリッジ２０を差し込み、収納部１１０の奥まで押し込むと、カートリッジ２０のフレーム部２１に設けられたコネクタ４

０が、収納部１１０の受け側コネクタ５０に差し込まれる。これにより、筐体１１側に設けられた制御部（図示せず）から与えられる電圧が、受け側コネクタ５０、コネクタ４０および配線パターン４５を介して可動片２２０に伝えられる。

[0047] 図８（ａ）および（ｂ）は、押圧機構を例示する模式断面図である。

この押圧機構は、図６（ｂ）に示すコンタクト部４１が設けられたカートリッジ２０と筐体１１との導通構造として適用してもよい。

図８（ａ）にはカートリッジ２０を筐体１１に挿入した途中の状態が示され、図８（ｂ）にはカートリッジ２０を筐体１１に挿入完了した状態が示される。

[0048] 筐体１１には、押圧機構６０が設けられる。押圧機構６０は、バネＢ１によって上方に付勢される押圧プレート６１と、押圧プレート６１に設けられた押圧ピン５１と、バネＢ２によって付勢されるロック用爪６２と、プッシュ機構６３とを備える。

[0049] 図８（ａ）に示すように、カートリッジ２０を筐体１１に挿入する際には、押圧プレート６１は下げられた状態でロック用爪６２によって固定される。これにより、カートリッジ２０を挿入するための広い空間が確保され、カートリッジ２０を筐体１１の開口部１２０から容易に差し込むことができる。

[0050] 図８（ｂ）に示すように、カートリッジ２０を筐体１１の奥まで差し込むと、カートリッジ２０の把持部２３がプッシュ機構６３に当接して、プッシュ機構６３を押し込む状態になる。プッシュ機構６３が押し込まれるとバネＢ２の付勢力に打ち勝ってロック用爪６２が回転し、押圧プレート６１のロックが解除される。ロック用爪６２が外れると、押圧プレート６１はバネＢ１の付勢力によって上側に持ち上げられる。これにより、カートリッジ２０は押圧プレート６１の押圧ピン５１と、筐体１１に設けられたコンタクトピン５２との間で挟持される。

[0051] コンタクトピン５２がカートリッジ２０に接触することで、コンタクトピ

ン５２と例えばコンタクト部４１とが接触する状態となる。これにより、例えば筐体１１側に設けられた制御部（図示せず）から与えられる電圧が、コンタクトピン５２、コンタクト部４１および配線パターン４５を介して可動片２２０に伝えられる。

[0052] 一方、カートリッジ２０を筐体１１から抜き出すと、ロック用爪６２がバネＢ２の付勢力によって回転し、押圧プレート６１を押し下げることになる。これにより、押圧ピン５１とコンタクトピン５２との間が拡がり、カートリッジ２０を容易に取り出すことができる。

[0053] 図９（ａ）および（ｂ）は、蓋型の筐体を例示する模式斜視図である。

図９（ａ）にはカートリッジ２０を収納する前の状態が示され、図９（ｂ）にはカートリッジ２０を収納した状態が示される。蓋型の筐体１１は、ベース部１１５と、ベース部１１５に設けられた収納部１１０を覆う開閉可能な蓋部１１６とを有する。ベース部１１５の収納部１１０には位置決めピン１１５ａが設けられる。

[0054] 図９（ｂ）に示すように、カートリッジ２０は蓋部１１６を開いた状態でベース部１１５の収納部１１０に配置される。カートリッジ２０には位置決めピン１１５ａが挿入される穴２０ａが設けられる。この穴２０ａに位置決めピン１１５ａを挿入することでカートリッジ２０が収納部１１０の所定位置に確実にセットされる。カートリッジ２０を収納した後は、蓋部１１６を閉める。蓋部１１６を閉めることで、カートリッジ２０の各可動片２２０への電気的な導通が行われる。

[0055] 図１０（ａ）および（ｂ）は、付勢機構を例示する模式断面図である。

付勢機構７０は、蓋型の筐体１１のベース部１１５に設けられる。図１０（ａ）にはカートリッジ２０を収納して蓋部１１６を閉める前の状態が示され、図１０（ｂ）には蓋部１１６を閉めた状態が示される。

[0056] 付勢機構７０は、バネＢ３によって上方に付勢される押圧プレート７１と、押圧プレート７１に設けられた押圧ピン７２とを備える。押圧プレート７１には位置決めピン１１５ａが設けられる。蓋部１１６には被駆動体である

ピンＰが設けられる。また、蓋部１１６の裏面にはコンタクトピン７３が設けられる。

[0057] 図１０（ａ）に示すように、カートリッジ２０は押圧プレート７１の上に載置される。押圧プレート７１に設けられた位置決めピン１１５ａをカートリッジ２０の穴２０ａに挿入することで、カートリッジ２０の位置決めが行われる。カートリッジ２０は押圧ピン７２の上で支持される。

[0058] 図１０（ｂ）に示すように、蓋部１１６を閉めると、蓋部１１６の裏面に設けられたコンタクトピン７３がカートリッジ２０に当接し、上からカートリッジ２０を押さえ込む。これによりバネＢ３の付勢力に打ち勝って押圧プレート７１が下げられる。蓋部１１６を完全に閉めた状態では、カートリッジ２０は押圧プレート７１の押圧ピン７２と、蓋部１１６の裏面に設けられたコンタクトピン７３との間で挟持される。また、被駆動体であるピンＰの直下にカートリッジ２０の高分子アクチュエータ２２の可動片２２０が配置される。

[0059] コンタクトピン７３がカートリッジ２０に接触することで、コンタクトピン７３と例えばコンタクト部４１とが接触する状態となる。これにより、例えば筐体１１側に設けられた制御部（図示せず）から与えられる電圧が、コンタクトピン７３、コンタクト部４１および配線パターン４５を介して可動片２２０に伝えられる。可動片２２０が湾曲することで、ピンＰが押し上げられる。

[0060] 図１１（ａ）および（ｂ）は、可動片への導通構造を例示する模式断面図である。

図１１（ａ）には、カートリッジ２０のフレーム部２１に配線パターン４５が設けられている場合の導通構造が示される。この導通構造では、押圧ピン５１、７２およびコンタクトピン５２、７３が導電材料（例えば、金属やカーボン）で形成される。押圧ピン５１、７２とコンタクトピン５２、７３との間でカートリッジ２０が挟持されると、押圧ピン５１、７２と下側フレーム部材２１２側の配線パターン４５との導通が得られ、コンタクトピン５

２、７３と上側フレーム部材２１１側の配線パターン４５との導通が得られる。

[0061] 図１１（ａ）に示す接続構造では、フレーム部２１の上下からカートリッジ２０を確実に保持できるとともに、押圧ピン５１、７２およびコンタクトピン５２、７３と配線パターン４５との確実な導通を得ることができる。

[0062] 図１１（ｂ）には、筐体１１側に配線パターン４５が設けられている場合の導通構造が示される。この導通構造では、下側の筐体１１の配線パターン４５と押圧ピン５１、７２とが導通し、上側の筐体１１の配線パターン４５とコンタクトピン５２、７３とが導通している。押圧ピン５１、７２とコンタクトピン５２、７３との間でカートリッジ２０が挟持されると、押圧ピン５１、７２と可動片２２０の下側の電極層との導通が得られ、コンタクトピン５２、７３と可動片２２０の上側の電極層との導通が得られる。

[0063] 図１１（ｂ）に示す導通構造では、カートリッジ２０側に配線パターン４５を設ける必要はない。

[0064] （高分子アクチュエータの製造方法）

次に、本実施形態に係る高分子アクチュエータの製造方法について説明する。

図１２（ａ）～（ｃ）は、高分子アクチュエータの製造方法を例示する模式平面図である。なお、説明の便宜上、図１２には１つの可動領域Ｓに対応した高分子アクチュエータの製造方法のみを示す。本実施形態に係る高分子アクチュエータの製造方法では、フレーム部２１の開口に複数の可動片２２０が延出した構成を容易に形成することができる。

[0065] 先ず、図１２（ａ）に示すように、開口を有する下側フレーム部材２１２の上に高分子アクチュエータ膜２２Ｍを形成する。高分子アクチュエータ膜２２Ｍは上下の電極層の間に電解質層が挟持された積層構造膜である。高分子アクチュエータ膜２２Ｍは下側フレーム部材２１２の開口を跨ぐように形成される。

[0066] 次に、図１２（ｂ）に示すように、下側フレーム部材２１２の開口を跨ぐ

高分子アクチュエータ膜２２Ｍの一部を切り取り、開口から高分子アクチュエータ膜２２Ｍの残った一部が片持ち状に延出する可動片２２０を形成する。ここでは、先ず可動片２２０となる片持ち状の部分を残すように高分子アクチュエータ膜２２Ｍの切断を行う。切断は、例えばレーザ加工によって行われる。

[0067] 次に、図１２（ｃ）に示すように、下側フレーム部材２１２の開口の外側にある高分子アクチュエータ膜２２Ｍの一部を切断する。この切断によって、各可動片２２０の電気的な導通状態が分離されることになる。その後、上側フレーム部材２１１を重ね合わせる。これにより、下側フレーム部材２１２の開口から複数の可動片２２０が片持ち状に延出する高分子アクチュエータ２２が完成する。

[0068] なお、このような高分子アクチュエータ２２の製造方法において、上側フレーム部材２１１および下側フレーム部材２１２の少なくとも一方に、可動片２２０と導通する配線パターン４５を形成する工程をさらに備えていてもよい。また、上側フレーム部材２１１および下側フレーム部材２１２の少なくとも一方に、配線パターン４５と導通する接続端子（コネクタ４０やコンタクト部４１）を形成する工程をさらに備えていてもよい。

[0069] このような製造方法によれば、一様な高分子アクチュエータ膜２２Ｍを形成した後、レーザ加工等による切断処理で複数の独立した可動片２２０を容易に製造することができる。また、切断位置の設定によって可動片２２０の様々な形状に対応可能である。

[0070] 以上説明したように、実施形態によれば、カートリッジ２０の交換が容易にできるとともに、被駆動部１２を精度良く駆動することができるアクチュエータユニット１、高分子アクチュエータ２２を備えたカートリッジ２０および高分子アクチュエータ２２の製造方法を提供することが可能になる。

[0071] なお、上記に本実施形態を説明したが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。例えば、本実施形態ではアクチュエータユニット１として点字デバイスの例を示したが、点字デバイス以外であっても高分子アクチュエ

ータ２２によって被駆動部１２を動かす各種のデバイスに適用可能である。また、前述の実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除、設計変更を行ったものや、各実施形態の構成例の特徴を適宜組み合わせたものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含有される。

符号の説明

[0072] １…アクチュエータユニット

１０…ユニット本体

１１…筐体

１２…被駆動部

２０…カートリッジ

２０ａ…穴

２１…フレーム部

２２…高分子アクチュエータ

２２Ｍ…高分子アクチュエータ膜

２３…把持部

４０…コネクタ

４１…コンタクト部

４５…配線パターン

５０…受け側コネクタ

５１…押圧ピン

５２…コンタクトピン

６０…押圧機構

６１…押圧プレート

６２…ロック用爪

６３…プッシュ機構

７０…付勢機構

７１…押圧プレート

７２…押圧ピン

７３…コンタクトピン

１１０…収納部

１１５…ベース部

１１５ａ…位置決めピン

１１６…蓋部

１１８…突起部

１２０…開口部

２１０…フレーム部材

２１０ａ…切り欠き部

２１０ｂ…接着剤

２１１…上側フレーム部材

２１２…下側フレーム部材

２１５…補強板

２２０…可動片

Ｂ１…バネ

Ｂ２…バネ

Ｂ３…バネ

Ｐ…ピン

Ｒ…被駆動領域

Ｓ…可動領域

請求の範囲

[請求項1] ユニット本体と、高分子アクチュエータを有するカートリッジと、を備えたアクチュエータユニットであって、

前記ユニット本体は、

前記カートリッジを収納する収納部を有する筐体と、

前記高分子アクチュエータの動作によって駆動する被駆動部と、を有し、

前記カートリッジは、

前記高分子アクチュエータを支持するフレーム部を有し、

前記カートリッジは、前記ユニット本体に対して着脱自在に設けられたことを特徴とするアクチュエータユニット。

[請求項2] 前記筐体は、前記収納部と連通する開口部を有し、

前記カートリッジは、前記開口部を介して前記ユニット本体に抜き差し可能に設けられた、請求項１記載のアクチュエータユニット。

[請求項3] 前記筐体は、前記カートリッジの前記収納部への収納動作と連動して前記高分子アクチュエータを前記被駆動部へ押圧する押圧機構を有する、請求項２記載のアクチュエータユニット。

[請求項4] 前記筐体は、前記収納部を覆う開閉可能な蓋部を有する、請求項１記載のアクチュエータユニット。

[請求項5] 前記筐体は、前記カートリッジを前記収納部へ収納した状態で前記蓋部を閉じた際に、前記高分子アクチュエータを前記被駆動部の方向へ付勢する付勢機構を有する、請求項４記載のアクチュエータユニット。

[請求項6] 前記高分子アクチュエータは、複数の可動片を有する可動領域を有し、

前記被駆動部は、前記可動領域の前記複数の可動片のそれぞれによって駆動する複数の被駆動体を有する、請求項１～５のいずれか１つに記載のアクチュエータユニット。

[請求項7] 前記フレーム部には、複数の前記可動領域が配置される、請求項６記載のアクチュエータユニット。

[請求項8] 前記カートリッジが前記筐体の前記収納部に収納された状態で、前記複数の可動片は前記フレーム部の表面に対して斜めに位置するよう設けられる、請求項６または７に記載のアクチュエータユニット。

[請求項9] 前記複数の被駆動体の突出の組み合わせによって点字が構成される、請求項６～８のいずれか１つに記載のアクチュエータユニット。

[請求項10] 前記フレーム部は、

前記高分子アクチュエータへ通電するための配線パターンと、

前記配線パターンと導通する第１接続端子と、を有し、

前記筐体は、前記収納部内に設けられ、前記カートリッジが前記収納部に収納された状態で前記第１接続端子と接触する第２接続端子を有する、請求項１～９のいずれか１つに記載のアクチュエータユニット。

[請求項11] 前記高分子アクチュエータは、イオンの分極によって変位するイオン導電性高分子アクチュエータである、請求項１～１０のいずれか１つに記載のアクチュエータユニット。

[請求項12] 前記フレーム部は、

第１フレーム部材と、

第２フレーム部材と、を有し、

前記高分子アクチュエータは、前記第１フレーム部材と前記第２フレーム部材との間で挟持される、請求項１～１１のいずれか１つに記載のアクチュエータユニット。

[請求項13] 前記第１フレーム部材と前記第２フレーム部材との間に双方の位置決めを行う位置決め部が設けられた、請求項１２記載のアクチュエータユニット。

[請求項14] 高分子アクチュエータと、

前記高分子アクチュエータを支持するフレーム部と、を備え、

ユニット本体に着脱自在に設けられることを特徴とする高分子アクチュエータを備えたカートリッジ。

[請求項15] 前記高分子アクチュエータは、複数の可動片を有する可動領域を有し、

前記フレーム部は、前記複数の可動片を片持ち状に支持する、請求項１４記載の高分子アクチュエータを備えたカートリッジ。

[請求項16] 開口を有する第１フレーム部材の上に高分子アクチュエータ膜を形成する工程と、

前記開口を跨ぐ前記高分子アクチュエータ膜の一部を切り取り、前記開口から前記高分子アクチュエータ膜の残った一部が片持ち状に延出する可動片を形成する工程と、

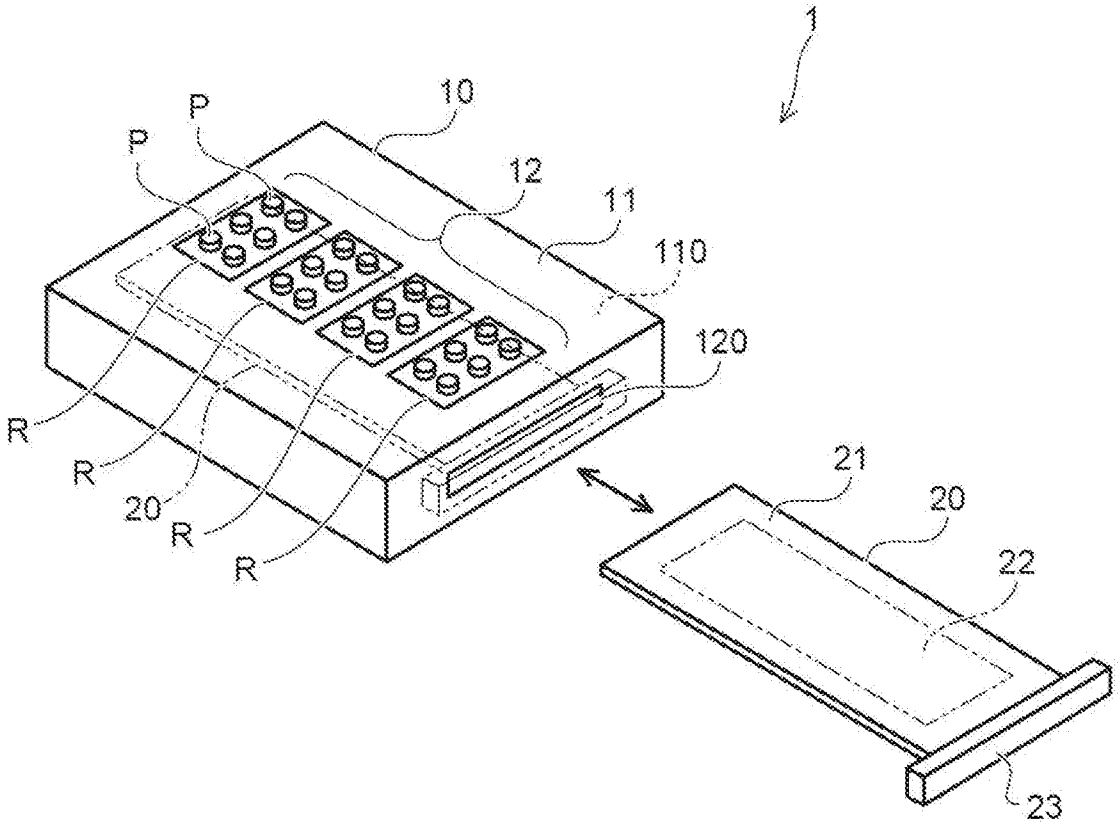
前記第１フレーム部材の上に開口を有する第２フレーム部材を配置し、前記第１フレーム部材と前記第２フレーム部材との間で前記可動片を支持する工程と、

を備えたことを特徴とする高分子アクチュエータの製造方法。

[請求項17] 前記第１フレーム部材および前記第２フレーム部材の少なくとも一方に、前記可動片と導通する配線パターンを形成する工程をさらに備えた、請求項１６記載の高分子アクチュエータの製造方法。

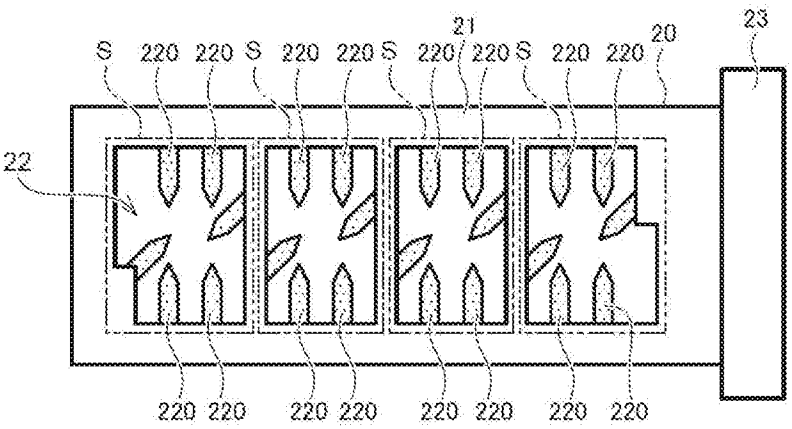
[請求項18] 前記第１フレーム部材および前記第２フレーム部材の少なくともの一方に、前記配線パターンと導通する接続端子を形成する工程をさらに備えた、請求項１７記載の高分子アクチュエータの製造方法。

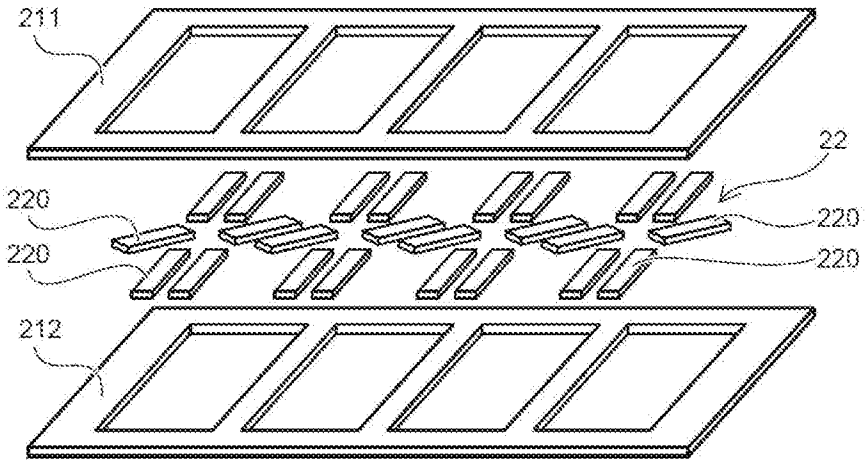
[図1]



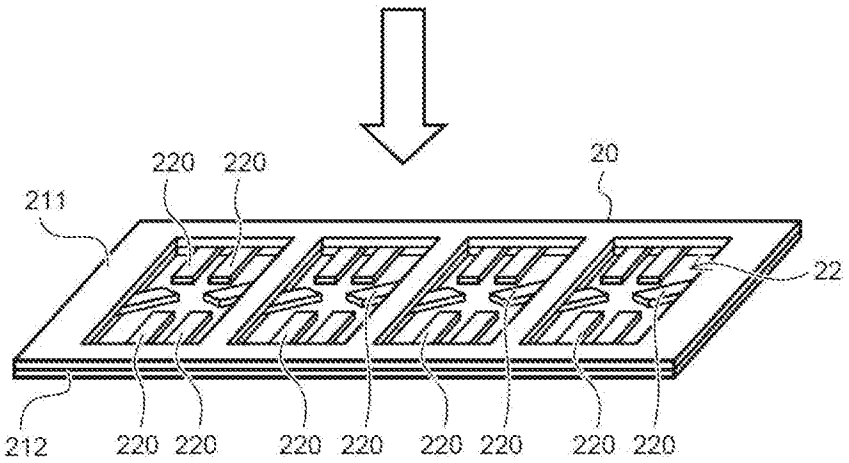
[図2]

(a)


S
220
220
S
220
220
S
220
220
S
220
220
21
20
23
22
220
220
220
220
220
220
220
220

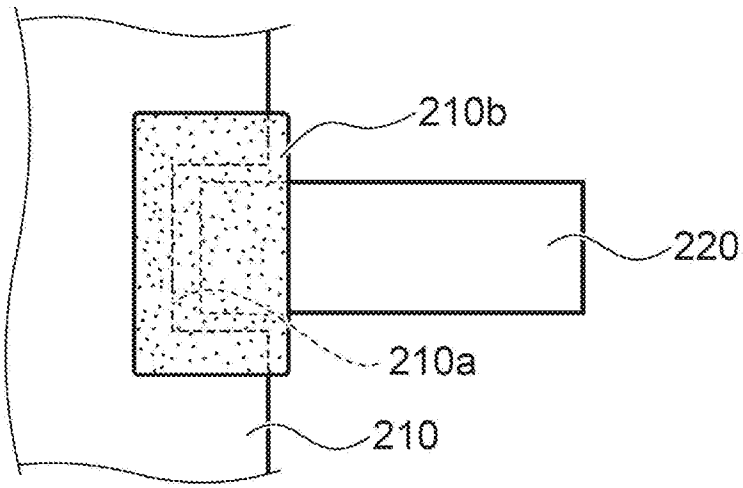

211
22
220
220
220
220
212

(b)

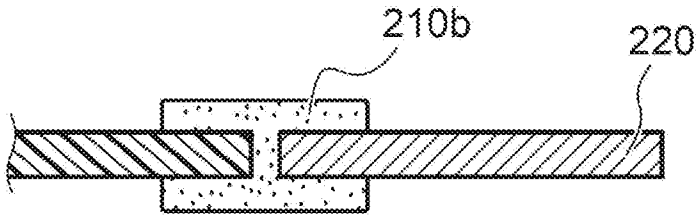

220
220
20
211
22
212
220
220
220
220
220
220
220
220

[図3]

(a)

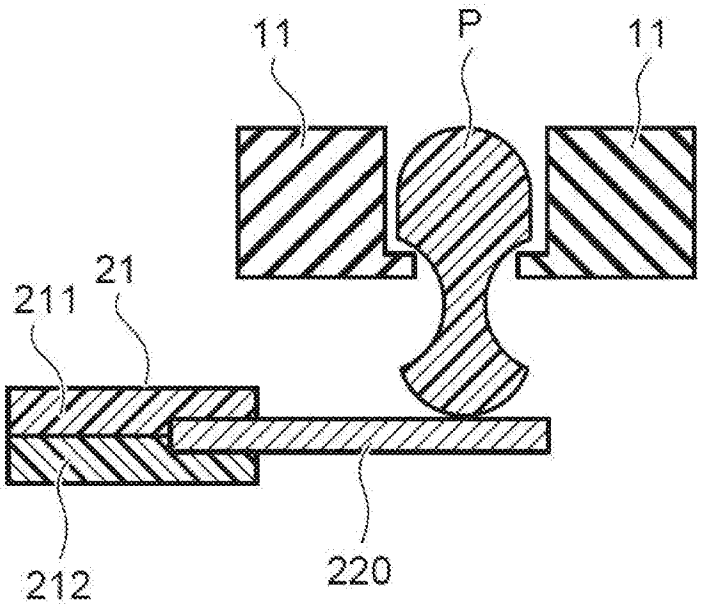


(b)

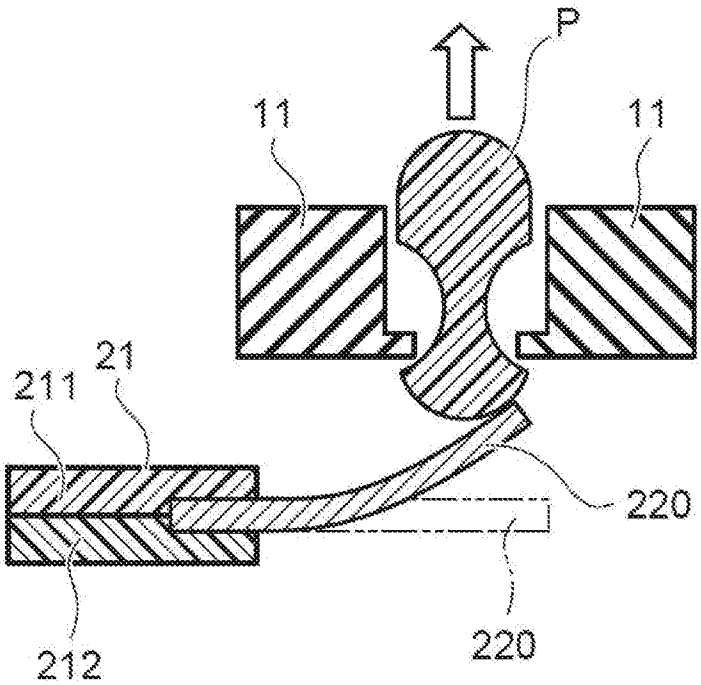


[図4]

(a)

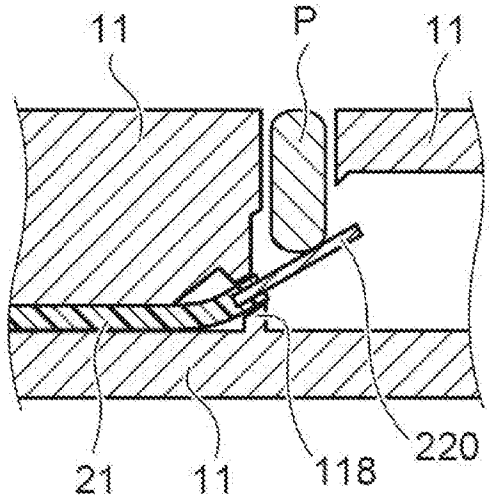


(b)

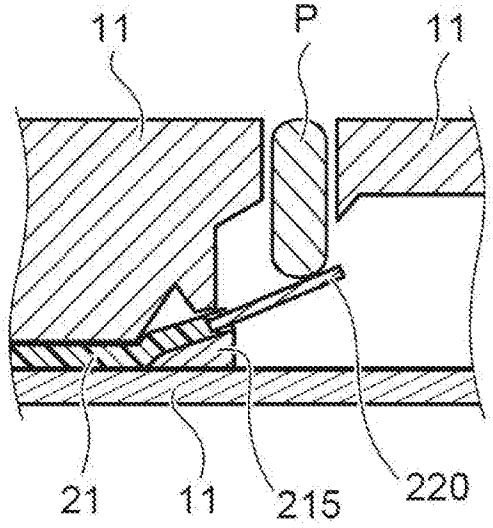


[図5]

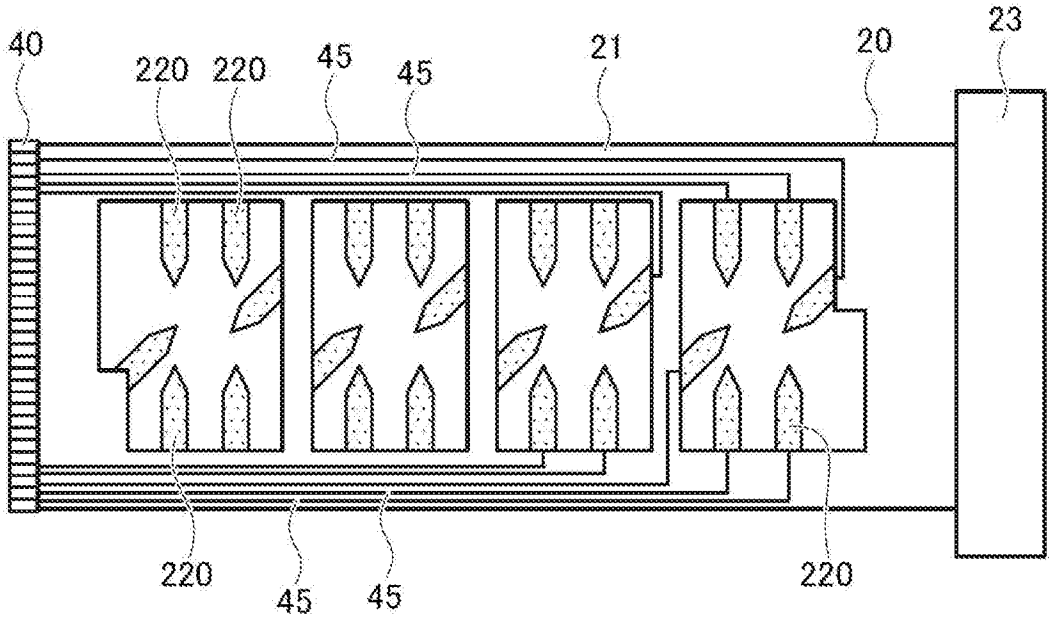
(a)



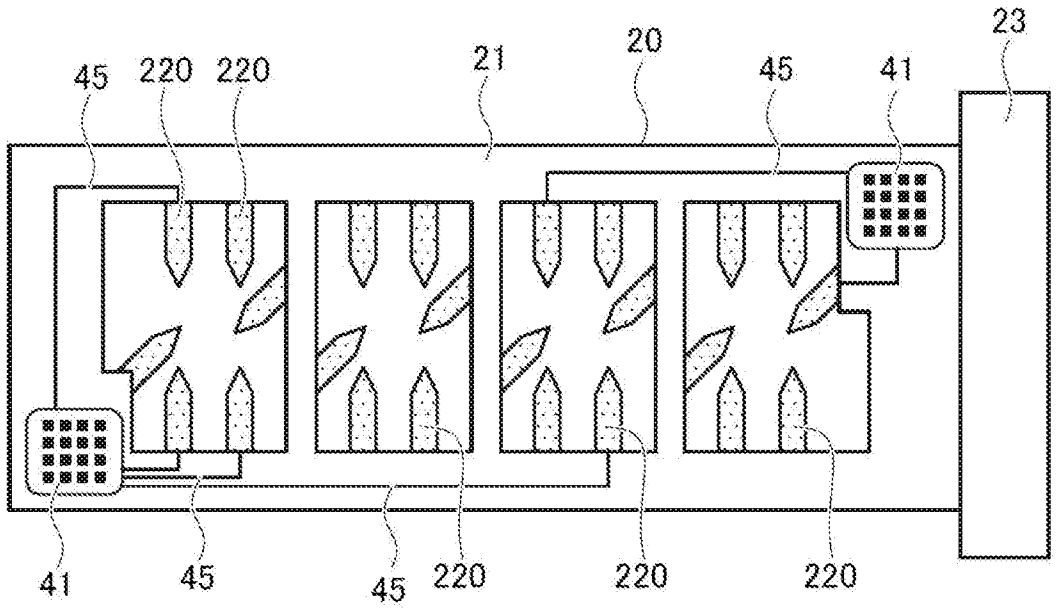
(b)



[図6]

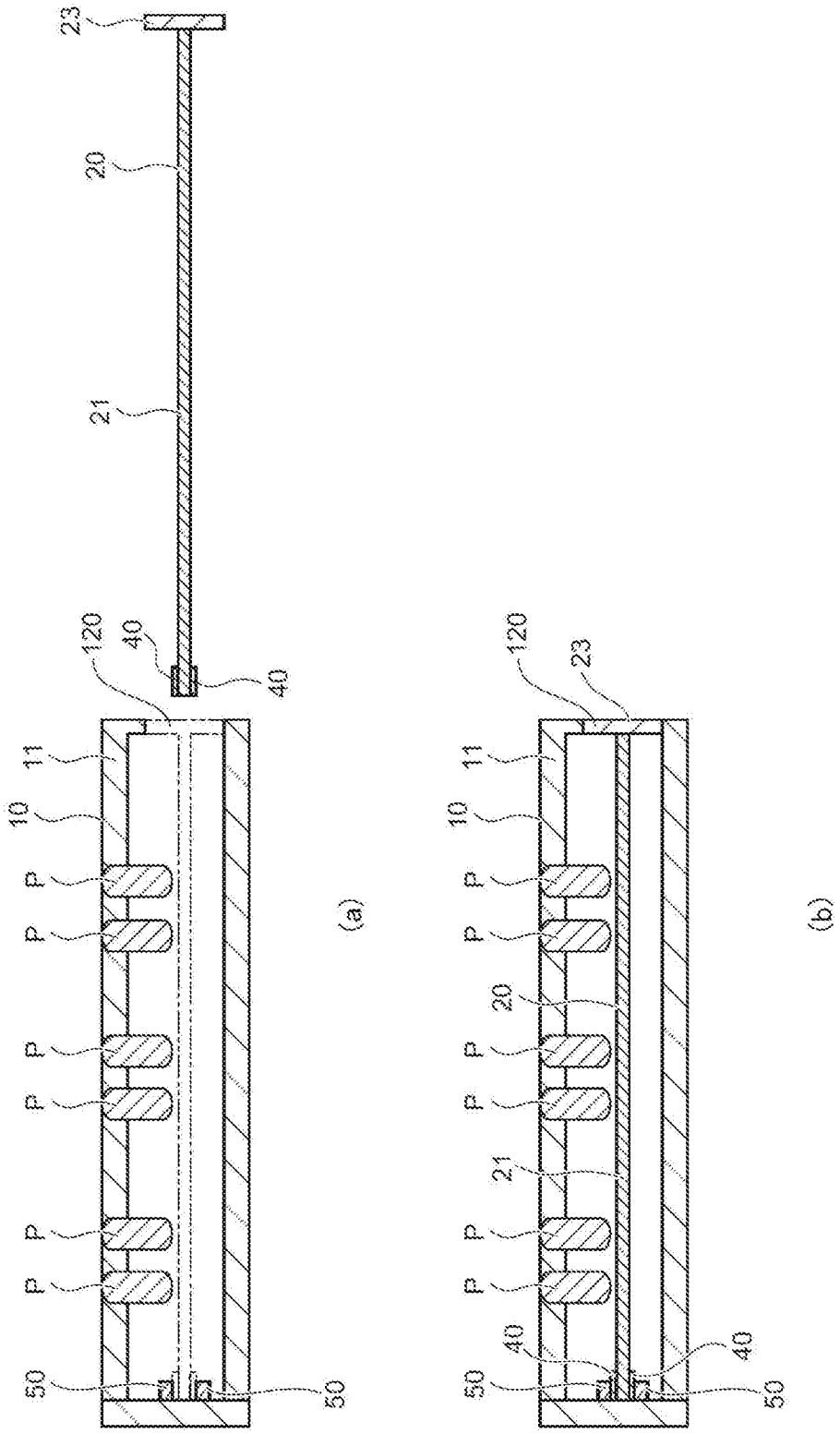

40
220
220
45
45
21
20
23
220
45
45
220

(a)

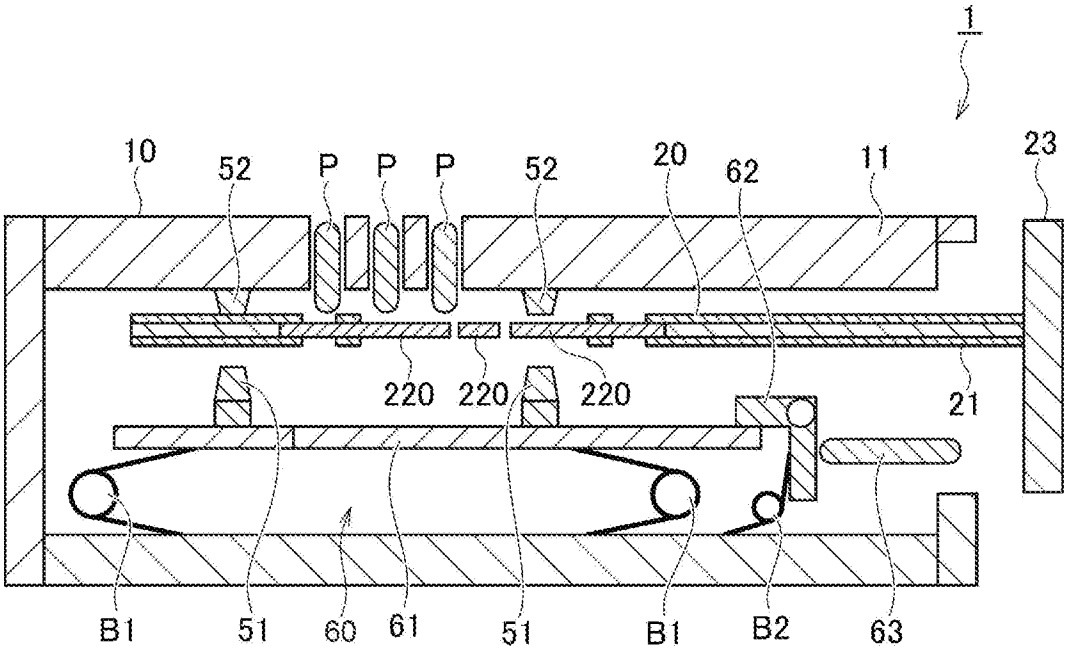

45
220
220
21
20
45
41
23
41
45
45
220
220
220

(b)

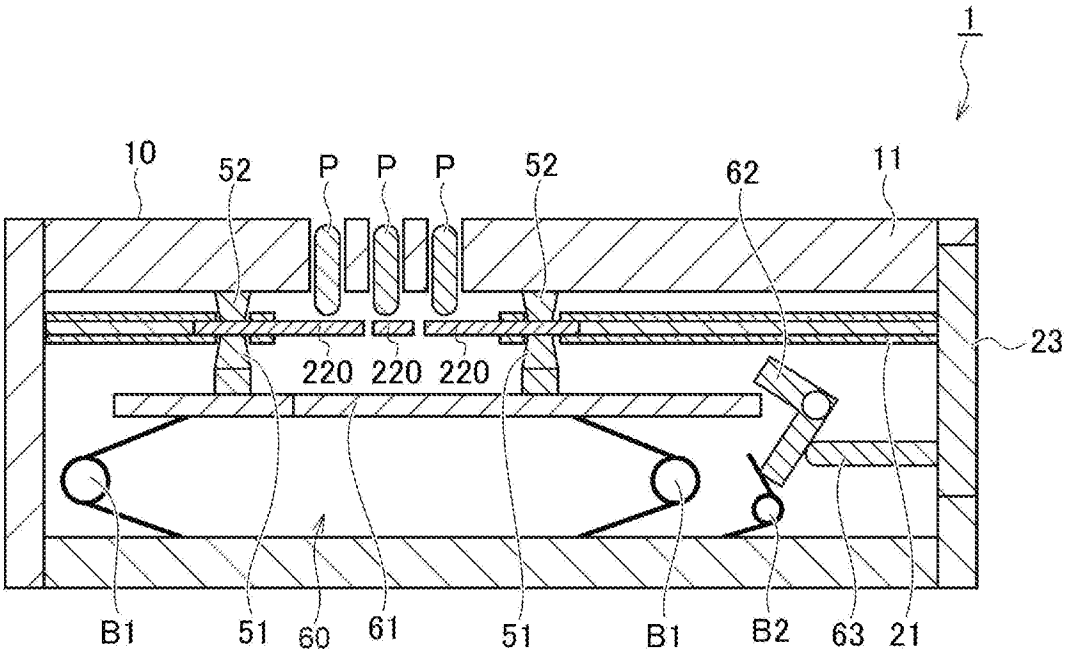
[図7]


23
20
21
120
40
40
11
10
P
P
P
P
P
P
P
P
50
50
(a)
120
23
11
10
P
P
P
20
P
P
P
21
P
P
P
40
40
50
50
(b)

[図8]


1
10
52
P
P
P
52
20
62
11
23
220
220
220
21
B1
51
60
61
51
B1
B2
63

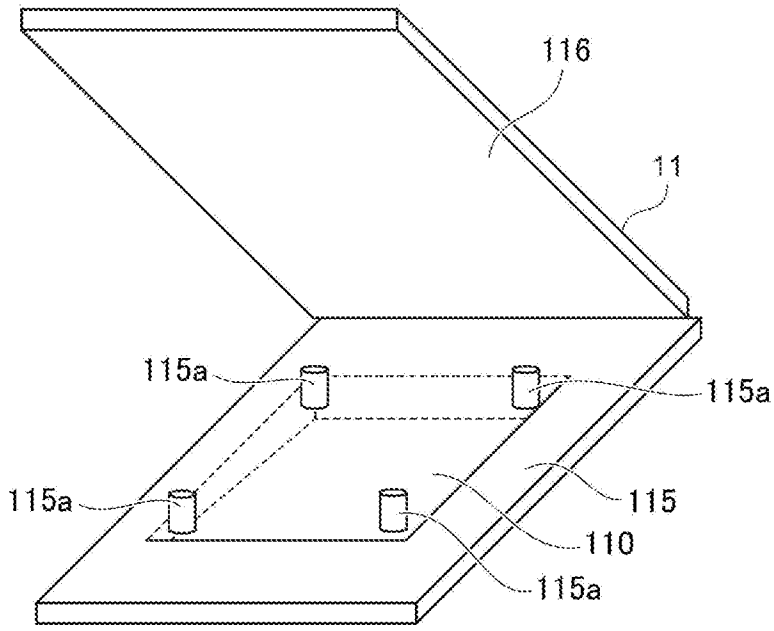
(a)


1
10
52
P
P
P
52
62
11
23
220
220
220
B1
51
60
61
51
B1
B2
63
21

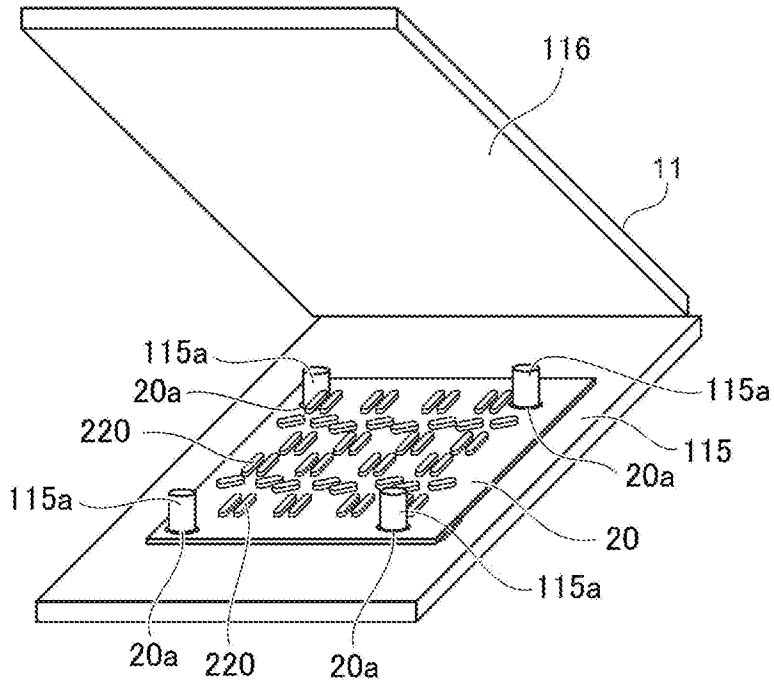
(b)

[図9]

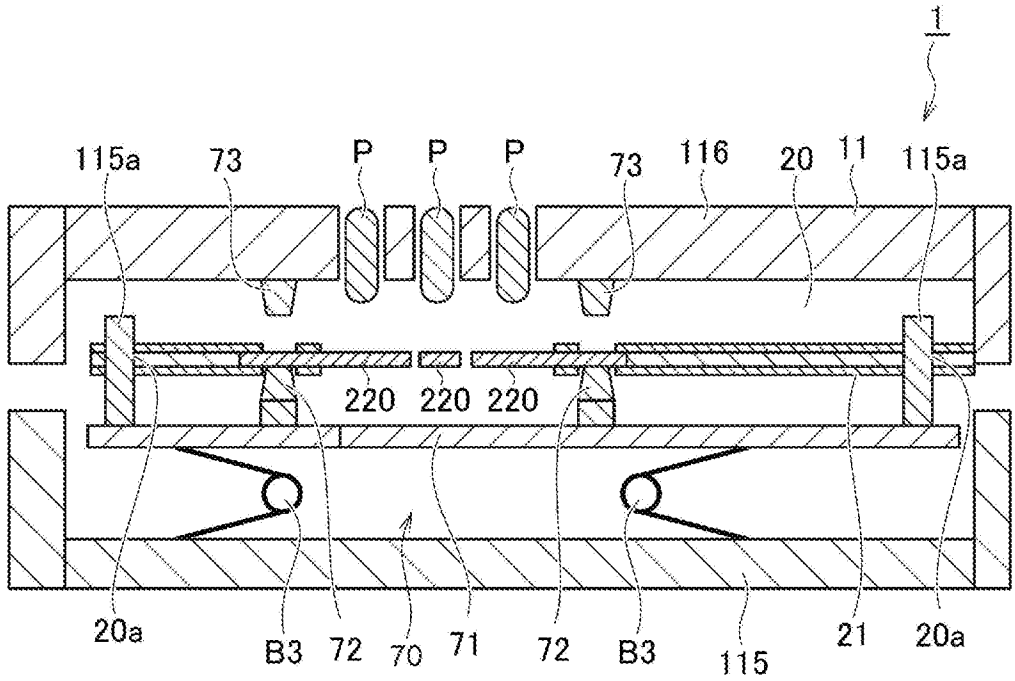
(a)


116
11
115a
115a
115a
115
110
115a

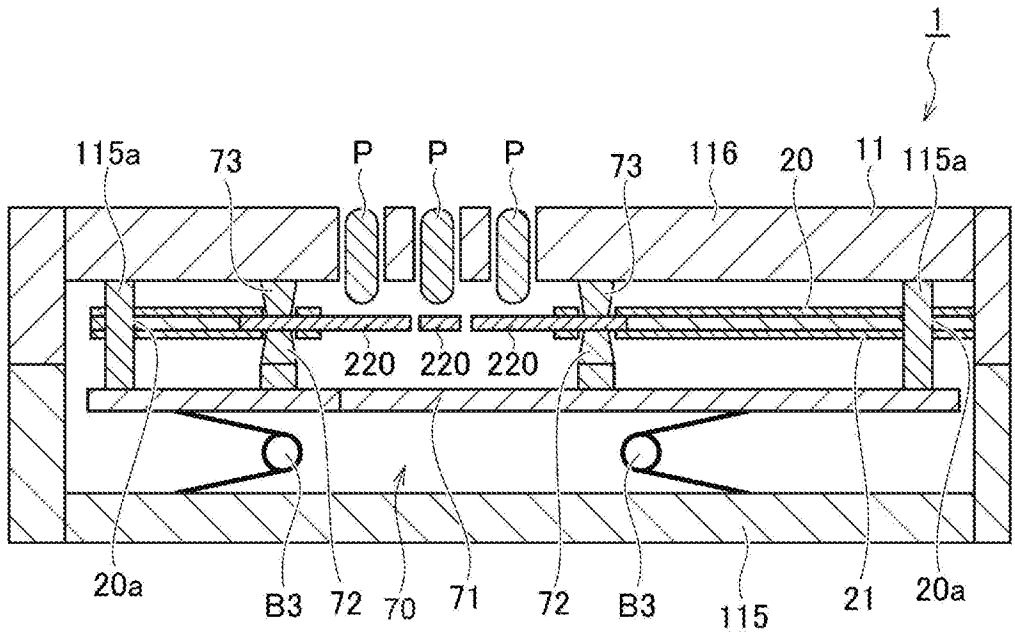
(b)


116
11
115a
115a
20a
220
115
20a
115a
20
115a
20a
220
20a

[図10]

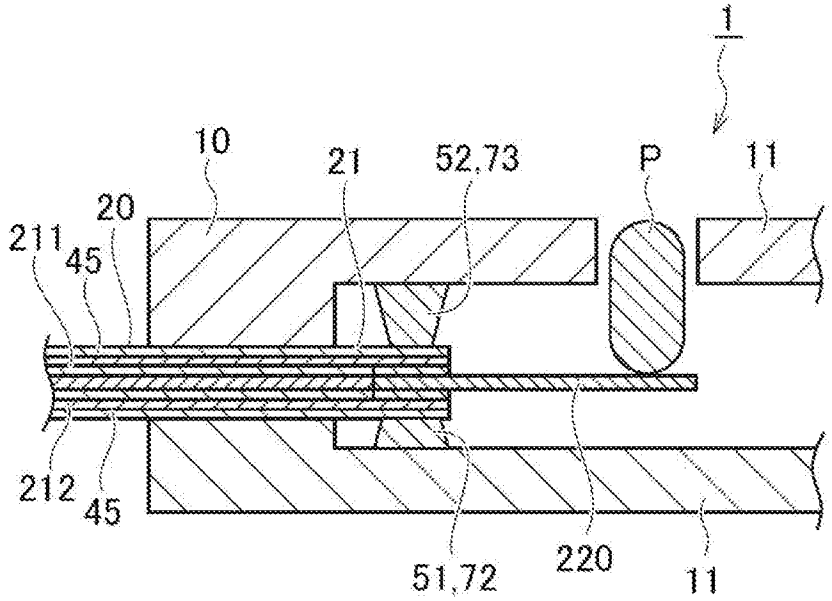

1
115a
73
P
P
P
73
116
20
11
115a
220
220
220
20a
B3
72
70
71
72
B3
115
21
20a

(a)

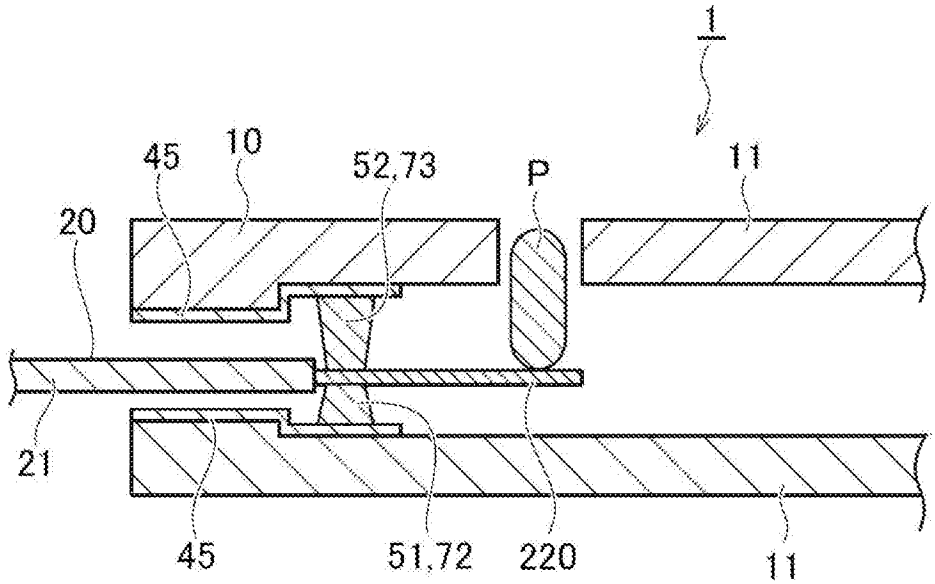

1
115a
73
P
P
P
73
116
20
11
115a
220
220
220
20a
B3
72
70
71
72
B3
115
21
20a

(b)

[図11]


1
10
21
52,73
P
11
20
211
45
212
45
51,72
220
11

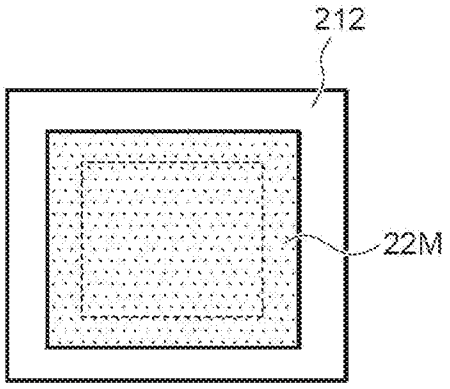
(a)


1
45
10
52,73
P
11
20
21
45
51,72
220
11

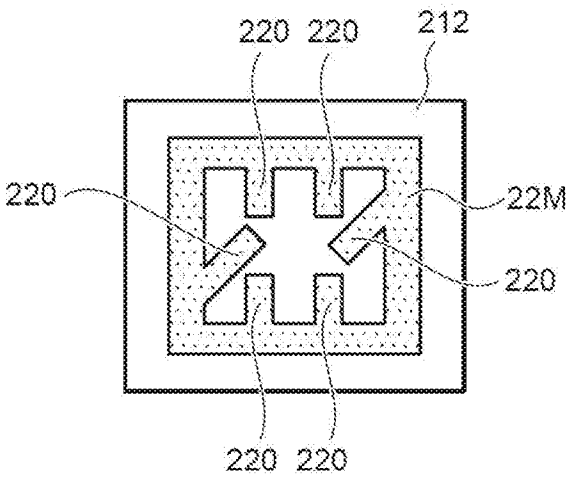
(b)

[図12]

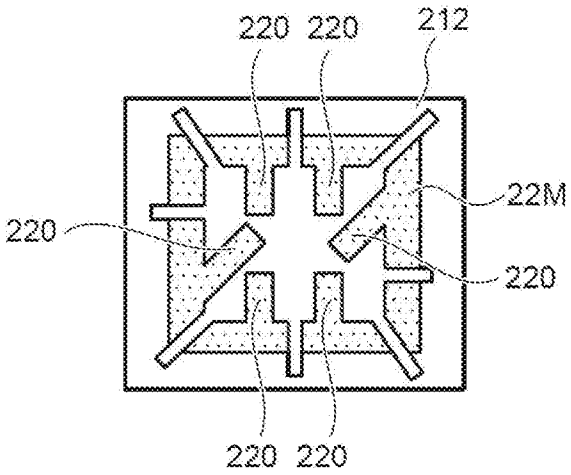
(a)


212
22M

(b)


220
220
212
220
22M
220
220
220

(c)


220
220
212
220
22M
220
220
220

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/007067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02N11/00(2006.01)i, *G06F3/01*(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, G06F3/01

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y A	JP 2013-519153 A (Bayer Intellectual Property GmbH), 23 May 2013 (23.05.2013), paragraphs [0046] to [0065]; fig. 2A to 2F, 6A to 6D & US 2014/0368440 A1 paragraphs [0074] to [0093]; fig. 2A to 2F, 6A to 6D & WO 2011/097020 A2 & TW 201205910 A1 & CA 2788705 A1 & MX 2012008968 A & KR 10-2012-0123505 A & CN 102939570 A	1-2,4,14 6-13,15 3,5,16-18
Y A	WO 2011/114436 A1 (Alps Electric Co., Ltd.), 22 September 2011 (22.09.2011), paragraphs [0028] to [0063]; fig. 1 to 4 & US 2013/0004922 A1 paragraphs [0036] to [0072]; fig. 1 to 4	6-13,15 3,5,16-18

☒ 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	Date of mailing of the international search report
18 April 2017 (18.04.17)	09 May 2017 (09.05.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/007067

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 4780556 B2 (The Foundation for the Promotion of Industrial Science), 28 September 2011 (28.09.2011), paragraphs [0033] to [0038]; fig. 7 to 11 (Family: none)	16-18

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００７０６７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02N11/00(2006.01)i, G06F3/01(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02N11/00, G06F3/01

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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 Y A	JP 2013-519153 A (バイエル・インテレクチュアル・プロパティ・ゲゼルシャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフツング) 2013.05.23, 段落[0046]-[0065], 図 2A-2F, 6A-6D & US 2014/0368440 A1, 段落[0074]-[0093], 図 2A-2F, 6A-6D & WO 2011/097020 A2 & TW 201205910 A1 & CA 2788705 A1 & MX 2012008968 A & KR 10-2012-0123505 A & CN 102939570 A	1-2,4,14 6-13,15 3,5,16-18

☑　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	国際調査報告の発送日
１８．０４．２０１７	０９．０５．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　３Ｖ　９８２５
土田　嘉一
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７

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
Y A	WO 2011/114436 A1（アルプス電気株式会社）2011.09.22, 段落[0028]-[0063], 図 1-4 & US 2013/0004922 A1, 段落[0036]-[0072], 図 1-4	6-13,15 3,5,16-18
A	JP 4780556 B2（財団法人生産技術研究奨励会）2011.09.28, 段落[0033]-[0038], 図 7-11（ファミリーなし）	16-18