

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-86045
(P2006-86045A)

(43) 公開日 平成18年3月30日(2006.3.30)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/24 (2006.01)	HO 1 M 8/24 E	5HO26
HO 1 M 8/02 (2006.01)	HO 1 M 8/24 T	
HO 1 M 8/10 (2006.01)	HO 1 M 8/02 Y	
	HO 1 M 8/10	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2004-270400 (P2004-270400)	(71) 出願人	000002325 セイコーインスツル株式会社 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(22) 出願日	平成16年9月16日 (2004.9.16)	(74) 代理人	100079212 弁理士 松下 義治
		(72) 発明者	尾崎 徹 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
		(72) 発明者	岩崎 文晴 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
		(72) 発明者	譲原 一貴 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内

最終頁に続く

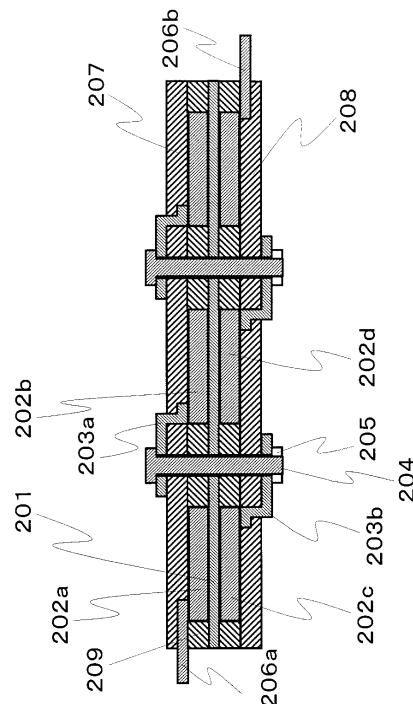
(54) 【発明の名称】 平面型燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 アノード極とカソード極の短絡を排除して、低抵抗な配線で平面複数セルの直列構造あるいは並列構造を形成する。

【解決手段】 カソード極とアノード極の導通を確保するために備える導電体がエンドプレートを固定するための固定具であり、エンドプレートがいずれも絶縁体で構成されるかあるいは表面に電氣的絶縁処理を施される構成とする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プロトン導電性を有する樹脂からなる電解質と、前記電解質の両面にアレイ状に配置される2組以上の触媒層からなる膜電極接合体と、前記触媒層にそれぞれ対応するガス拡散層と集電体層からなるアノード極及びカソード極と、から構成された平面型燃料電池において、

前記平面型燃料電池を前記アノード極側と前記カソード極側から押さえて固定する一対のエンドプレートと、前記カソード極と前記アノード極を貫通して設置される導電体と、前記導電体と前記集電体層を接続する接続具と、を備え、少なくとも2つのセルについて一方の単セルの前記アノード極と他方の単セルの前記カソード極を電氣的に直列接続することを特徴とする平面型燃料電池。

10

【請求項 2】

プロトン導電性を有する樹脂からなる電解質と、前記電解質の両面に配置される触媒層からなる膜電極接合体と、ガス拡散層と集電体層からなるアノード極及びカソード極と、から構成される単セルが2個以上配置された平面型燃料電池において、

前記複数の単セルを前記アノード極側と前記カソード極側から押さえて固定する一対のエンドプレートと、前記カソード極と前記アノード極を貫通して設置される導電体と、前記導電体と前記集電体層を接続する接続具とを備え、少なくとも2つのセルについて一方の単セルの前記アノード極と他方の単セルの前記カソード極を電氣的に直列接続することを特徴とする平面型燃料電池。

20

【請求項 3】

前記導電体が前記エンドプレートを固定するための固定具であり、前記エンドプレートがいずれも絶縁体又は表面に電氣的絶縁処理を有することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の平面型燃料電池。

【請求項 4】

前記固定具が、前記エンドプレートを固定するためのネジあるいはボルトであることを特徴とする、請求項 3 に記載の平面型燃料電池。

【請求項 5】

前記固定具が、前記エンドプレートを固定するための板バネであることを特徴とする、請求項 3 に記載の平面型燃料電池。

30

【請求項 6】

前記固定具が、前記エンドプレートを固定するためのリベットであることを特徴とする、請求項 3 に記載の平面型燃料電池。

【請求項 7】

前記接続具が座金であることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の平面型燃料電池。

【請求項 8】

前記エンドプレートにおいて、前記カソード極側、前記アノード極側のいずれか一方は一体成型されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の平面型燃料電池。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池に係り、特に複数個の単セルを平面に一列もしくは複数列に並べて電氣的に直列接続した、ポータブル電源などに用いられる平面型燃料電池に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図9は従来の平面型燃料電池の構成を示す一部断面側面図である(例えば特許文献1参照)。図9において、1a~1c(1で代表する場合もある)は導電性のZ字状接続板

50

、2は陰極側端部接続板、3は陽極側端部接続板、4a～4d(4で代表する場合もある)は空気極、5a～5d(5で代表する場合もある)は電解質層、6a～6d(6で代表する場合もある)は燃料極、7a～7d(7で代表する場合もある)は単セルであり、単セル7a～7dは電解質層5a～5dを挟んで空気極4a～4dと燃料極6a～6dを対峙させて構成されている。8は空気極側ガスシール部、9は燃料極側ガスシール部、10は燃料極側シール材充填部、11は空気極側シール材充填部、12a, 12b(12で代表する場合もある)は直列接続の両端に配置された単セル7aと7dに設けられた電流端子であり、12aは陽極側電流端子、12bは陰極側電流端子である。13は燃料マニホールボックス、14は燃料マニホール蓋であり、これら燃料マニホールボックス13と燃料マニホール蓋14とで燃料マニホールを構成している。15は燃料入口プラグ、16は燃料出口プラグ、17は締め付けネジ、19は電気絶縁板である。図9では、4個の単セル7が平面に一列に配置され、Z字状接続板1によって横方向に電氣的に直列接続されている。また、図9のような平面型燃料電池の組み立ては、燃料マニホールボックス13と燃料マニホール蓋14とを接合した燃料マニホールの上に、各ガスシール部8, 9と共に一体化された各単セル7a～7dと各接続板(Z字状接続板1a～1cと陽極側および陰極側端部接続板2, 3)とを図1のように配置し隣接する接続板間の隙間にシール剤を充填することによって一体化した単セルの直列接続体を乗せ、さらにその上に電気絶縁板19を乗せ、各部材を貫通するネジ穴23に締め付けネジ17を通して所定の圧力で締め付けることによって行う。

10

20

【特許文献1】特開2002-56855号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところが前記特許文献の構成では、セル全体を固定するための締め付けネジは、同一の単セルにおいて、空気極(以下、カソード極と記載)と接続されるZ字状接続板に設けられた貫通孔と、燃料極(以下、アノード極と記載)と接続される別のZ字状接続板に設けられた貫通孔の両方を通るため、前記同一セルに接続される2つの接続板が締め付けネジにより短絡する可能性がある。

【0004】

また前述のような短絡を回避するために貫通孔を大きくすると組み立て精度が低下し、さらに前記組み立て精度を向上のためには、貫通孔の径に合わせて絶縁材料で形成されたブシュのような中空円筒状の絶縁体を設けなければならない、という問題がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

そこで本発明は前記課題を鑑みてなされたものであり、

プロトン導電性を有する樹脂からなる電解質と、この電解質の両面にアレイ状に配置される2組以上の触媒層からなる膜電極接合体と、その触媒層にそれぞれ対応するガス拡散層と、集電体層からなるアノード極及びカソード極とから構成され、同じ極が同じ面に並ぶように平面に配置された平面型燃料電池において、前述した平面型燃料電池をアノード極側とカソード極側から押さえて固定する一対のエンドプレートと、カソード極とアノード極を貫通して設置される導電体と、その導電体と集電体層を接続する接続具を備え、少なくとも2つのセルについて一方の単セルのアノード極と他方の単セルのカソード極を電氣的に直列接続することを特徴とする。

40

【0006】

またプロトン導電性を有する樹脂からなる電解質、この電解質の両面に配置される触媒層からなる膜電極接合体と、それぞれガス拡散層と、集電体層からなるアノード極及びカソード極とから構成される単セルが2個以上同じ極が同じ面に並ぶように平面に配置された平面型燃料電池において、前述した複数の単セルをアノード極側とカソード極側から押さえて固定する一対のエンドプレートと、カソード極とアノード極を貫通して設置される

50

導電体と、その導電体と集電体層を接続する接続具を備え、少なくとも２つのセルについて一方の単セルのアノード極と他方の単セルのカソード極を電氣的に直列接続する構成としても良い。

【 0 0 0 7 】

上記構成において、直列接続される前記一方の単セルのカソード極と前記他方の単セルのアノード極の導通を確保するために備える導電体がエンドプレートを固定するための固定具であり、エンドプレートがいずれも絶縁体で構成されるかあるいは表面に電氣的絶縁処理を施されることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

前述した固定具は、エンドプレートを固定するためのネジあるいはボルトであるか、あるいはエンドプレートを固定する板パネあるいはリベットであることを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

さらに固定具としてネジあるいはボルトを用いた場合、接続具は座金にその機能を持たせても良い。

【 0 0 1 0 】

また、前述したエンドプレートは、カソード極側あるいはアノード極側の少なくともいずれか一方は一体成型されていることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明に係る平面型燃料電池によれば、上記構成とすることで、簡素で低抵抗な配線で平面複数セルの直列構造を形成することが可能となる。またボルトに両エンドプレートの押付け圧と、電気伝導路という２つの機能を付加して、アノード極とカソード極の短絡という問題を排除することで、全体を簡素な構造とすることができ、部品点数の削減を実現する。さらに、アノード極とカソード極を別体とすることで、組み立ておよび解体を容易にし、個々のセル調整を可能とする。また接続の方法を変えることで、容易に直列接続から並列接続へ変更することができる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 2 】

以下、本発明に係る平面型燃料電池の実施形態を、図面を参照して詳細に説明する。図面において同一の引用符号で表した構成要素は、各図面共通で同一の構成要素を示すものとする。

30

【 実施例 1 】

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明に係る平面型燃料電池の構成図を示したものであり、本発明の基本形例である。図 1 において平面型燃料電池 1 0 0 は、同一の電解質膜上にアレイ状に複数の触媒層を形成する膜電極接合体（以下 M E A と記載）1 0 1 と、同一の形状であり、前記 M E A をカソード極側及びアノード極側から挟んで固定するカソード極側エンドプレート 1 0 2 a、アノード極側エンドプレート 1 0 2 b（以下、エンドプレート 1 0 2 と記載する場合もある）と、アノード室 1 0 3 と、集電体層 1 0 4 と、前記 M E A 1 0 1 の触媒層ごとに設置され、かつ前記集電体層 1 0 4 と挟まれる図示しないガス拡散層と、ガスシール性を確保するためのパッキン材 1 0 5 と、前記各構成部材を固定する導電性の固定具 1 0 6 と、前記集電体層 1 0 4 と前記固定具 1 0 6 を接続する図示しない接続具から構成される。

40

【 0 0 1 4 】

前記固定具 1 0 6 は、図 1 においてはボルトを用いており、アノード極側から図示しないナットにより固定されるが、アノード室 1 0 3 の凹部端面に前記固定具 1 0 6 の位置に合わせてねじ穴を備えた凸部を設けて、前記ボルトとアノード室との締付けにより固定されても良い。また前記固定具 1 0 6 としては導電性を有する材料であれば、カソード極側エンドプレート 1 0 2 a とアノード極側エンドプレート 1 0 2 b を挟んで固定する板パネ形状であっても良いし、カソード極側エンドプレート 1 0 2 a とアノード室 1 0 3 を挟ん

50

で固定する板バネ形状であっても良い。さらに前記固定具 106 がピン状であり、図 1 においてカソード極側エンドプレート 102 からアノード室 103 までが接着剤により固定され、スルーホールを通してカソード極側とアノード極側の電気伝導性を確保する構成であっても良く、カソード極側とアノード極側の電気伝導性を確保し、全構成部材を固定する構成であれば全て適用可能である。また前記固定具 106 の材質は、耐食性、機械的強度、電気伝導性に優れた材料であり、好ましくはステンレスなどが採用される。また、前記固定具を中空にして、発電によって前記アノード室に滞留する水溶液やオフガスを排出する導出路を設置する構成としても良い。

【0015】

前記集電体層 104 については、電気伝導性に優れ、かつガス透過性に優れた材料であれば全て適用可能であるが、好ましくは発泡金属が用いられ、特に発泡ニッケルを用いることを特徴とする。

【0016】

前記MEA 101、前記エンドプレート 102、前記アノード室 103、前記パッキン材 105 については、図 3 ~ 図 6 を用いて後に詳細を説明する。

【0017】

図 2 は、本発明の平面型燃料電池の側面図であり、図 2 を用いて前記固定具と前記接続具の接続およびカソード極とアノード極の接続について詳細に説明する。

【0018】

図 2 において、本発明の平面型燃料電池は、同一の電解質膜の上に複数の触媒層を配置したMEA 201と、MEAの両面に集電体層 202 (図中では 202a ~ 202d と記載)と、MEA 201 と集電体層 202 の間に挟まれる図示しないガス拡散層と、前記集電体層 202 に接続され、さらに後述するボルト 204 と接続される接続具 203 (図中では 203a、203b と記載)と、固定具として用いたボルト 204 とナット 205 と、電極端子 206 (図中では 206a、206b と記載)と、絶縁体で形成されるカソード極側エンドプレート 207 と、同じく絶縁体で形成されるアノード極側エンドプレート 208 と、ガスシール性を有するパッキン材 209 と、図示しないアノード室から構成される。

【0019】

固定具は図 2 においては、ボルト 204 とナット 205 を用いたが、図 1 で説明したとおり、電気伝導性を有し、全構成部材を固定する構成であれば全て適用可能である。詳細は、重複を避けるために割愛する。

【0020】

図 2 において、接続具 203 は電気伝導性に優れた材質であれば全て適用可能であるが、好ましくは集電体層 202 と同種の金属であり、例えば集電体層 202 として発泡ニッケルを用いる場合は、ニッケルの線材あるいはニッケル板を用いる。また接続具 203 は、集電体層 202 と接続されるのに、機械的強度と電気伝導性を有する接続方法であれば、ハンダによる接続、導電性接着剤による接続等、すべての方法が適用可能であるが、好ましくは、異種金属の接触を避け、抵抗溶接、レーザー溶接、超音波溶接などにより接続される。また接続具 203 とボルト 204 の接続は、同様に電気伝導性に優れた接続方法であれば全て適用可能であり、ハンダによる接続、導電性接着剤による接続、抵抗溶接、レーザー溶接、超音波溶接等を用いても良いが、好ましくは接続具 203 自体がボルト 204、ナット 205 の座金となるか、あるいは接続具 203 が座金と前記接続方法をもって接続され、ボルト 204 とナット 205 の締付け力により確実に接続具とボルト 204 が接触固定される構成とする。

【0021】

前記MEA 201、カソード極側エンドプレート 207、アノード極側エンドプレート 208、前記パッキン材 209 については、図 3、4、6 を用いて後に詳細を説明する。

【0022】

以下、図 2 のMEA 201、集電体層 202a ~ 202d、接続具 203a、203b

10

20

30

40

50

、ボルト204、ナット205、電極端子206a、206bを用いて直列接続の構成について詳細を説明する。

【0023】

MEA201と集電体層202a、202cで構成されるセル1において集電体層202aが陽極、集電体層202cが陰極となり、接続具203b、接続具203bと接続固定されるボルト204、ナット205、ボルト204と接続固定される接続具203aは全て集電体層202cと同電位となる。接続具203aは隣接する、MEA201と集電体層202b、202dから構成されるセル2の陽極側の集電体層202bと接続される。以上より、互いに隣接する前記セル1と前記セル2は、ボルト204を介して直列接続され、同様に互いに隣接するセル同士で順次直列接続され、末端の電極端子206a、206bから電力を得ることができる。

10

【0024】

また同様に、接続具203aを介して集電体層202aとボルト204を接続し、図示しない接続具203cを介して集電体層202bとボルト204を接続し、接続具203bを介して集電体層202cとボルト204を接続し、図示しない接続具203dを介して集電体層202dとボルト204を接続する構成とすることで、各セルを容易に並列接続することもできる。

【0025】

図3は、本発明の平面型燃料電池で図1に示すMEA101の構成図である。

【0026】

図3よりMEA101は、電解質膜301と前記電解質膜301の両面にアレイ状に設置される触媒層302と、前記固定具を通すスルーホール303から構成される。前記触媒層302は、図3に示すように格子状に並べて設置されてもよいし、同心円状に並べて設置されてもよいし、そのほかあらゆる形状に設置されてもよい。さらに前記触媒層302は、図3に示すように全て同形状であってもよいし、燃料の当たり方によって生じる各触媒層の出力のばらつきを吸収するように形状が変えられてもよい。また図3に示すように同一の電解質膜301上に触媒層302が配置されてもよいし、格子状の基材で分割された電解質膜上に、それぞれ触媒層が配置される構成であってもよい。

20

【0027】

図4は本発明の平面型燃料電池で図1に示すエンドプレート102a、102bの構成図である。

30

【0028】

図4よりエンドプレート102a、102bは、基材401と、前記集電体層と接触して押付け力を与える押さえ棒402と、前記固定具を通すスルーホール403と、前記押さえ棒402を固定する溝404から構成される。

【0029】

前記基材401の材質は、アルミナなどのセラミクス系材料、エポキシガラス系材料、アクリル、ポリカーボネート、ポリエチレンなどの樹脂系材料など、機械的強度に優れた絶縁体であれば全て適用可能であるが、好ましくは曲げ強度に優れたポリアセタールであることを特徴とする。

40

【0030】

前記押さえ棒402は、図4に示すように棒状体であってもよいし、格子状であっても良く、ガス透過を妨げない構造であり、かつ前記触媒層、ガス拡散層、集電体層に押圧を印加することで密着性を確保して電子伝導性を良好に保つ構造であれば全て適用可能である。さらに前記押さえ棒402は、図4に示すように溝404にはめ込むことで位置決めする構造でもよいし、基材401と予め接合される構造でもよい。また前記押さえ棒は、絶縁体であっても導電体であってもよい。特に導電体である場合は、耐食性、機械的強度、電気伝導性に優れた材料であれば全て適用可能で好ましくはステンレスを用いる。この場合、前記接続具は前記押さえ棒と接続されてもよい。

【0031】

50

スルーホール403の位置で、特にアノード極とカソード極を直列接続する前記固定具を通すスルーホール403の位置については、エンドプレートの機械的強度を確保し、かつスルーホール同士の距離が短く、内部抵抗が低い構造であれば限定されないが、好ましくはエンドプレート中央部に密集した構造とする。さらに基材外周部に後述するアノード室との接続のための固定具を通すスルーホールを配置する構成とする。また全てのスルーホール403の位置は、対称に配置され、かつ同一の力で締結することで面内の押付け力ばらつきを低減する。

【0032】

図5は本発明の平面型燃料電池で図1に示すアノード室103の構成図である。

【0033】

図5よりアノード室103は基材501と、供給口502と排出口503と固定具を通すスルーホール504から構成される。

【0034】

基材501の材質は、前記エンドプレートと同様であるので、重複を避けるために割愛する。

【0035】

供給口502からは燃料を供給するが、本発明の平面型燃料電池はPEFC、DMFC、PAFC、MFC、SOFCなど全ての燃料電池に適用可能である。供給口502から供給される燃料は前記燃料電池を駆動するための燃料ならば全て適用可能であるが、好ましくは、水素リッチガスを供給口502から供給する構成とする。また排出口503は、通常閉じられていてアノード室内に滞留する水溶液やオフガスを排出するときに開かれる機構であってもよいし、常時開いていて、供給されて使用できなかった燃料と上記水溶液、オフガスを連続的あるいは断続的に排出する機構であっても良い。また前記アノード室の凹部には、燃料が前記MEAに効率的にかつ均一にあたるように流路が設置されていても良い。

【0036】

スルーホール504は前記固定具がボルトである場合、ネジ溝が形成されていても良い。

【0037】

図6は本発明の平面型燃料電池で図1に示すパッキン材105の構成図である。

【0038】

図6よりパッキン材105は、基材601と貫通孔602と、前記固定具を通すスルーホールから構成されている。

【0039】

基材601は、シリコンゴム、ニトリルゴムなどガスシール性を有する材質であれば全て適用可能であるが、好ましくはブチルゴムであることを特徴とする。

【0040】

貫通孔602は、前記MEAの触媒層位置に合わせて開けられている。

【0041】

スルーホール603は、図4におけるスルーホール405と同様であるので重複を避けるために説明を割愛する。

【実施例2】**【0042】**

図7に、本発明の平面型燃料電池の変形例を示す。図7において、図2に示した構成要素と、構成、機能、動作が同一の構成要素に関しては、同一の引用符号を示し、重複を避けるため詳細な説明は割愛する。

【0043】

図7において、電解質膜701(図中では701a、701bと記載)は、枠702により分割されるそれぞれのセルごとに設置される。またパッキン材703はアレイ状に形成されたセルの最外郭に設置される。

10

20

30

40

50

【0044】

図7における各セルの接続方法として、直列接続、並列接続は図2に示した例と同様であるため、重複を避けて詳細な説明を割愛する。また、パッキン材703の構成及び材質に関しては、図6に示した例と同様であるため、重複を避けて詳細な説明を割愛する。

【0045】

図8は、図7におけるMEA701、枠702の構成図である。図8は図3に示す前記MEA101の変形例であり、図3と同一の構成要素に関しては、同一の引用符号を示し、重複を避けるため詳細な説明は割愛する。

【0046】

図8において、電解質膜801は枠802に分割され、それぞれのセルごとに設置され、両面に触媒層302を形成する。枠802の材質はアルミナなどのセラミクス系材料、エポキシガラス系材料、アクリル、ポリカーボネート、ポリエチレンなどの樹脂系材料など、機械的強度に優れた絶縁体であれば全て適用可能であるが、好ましくは曲げ強度に優れたポリアセタールであることを特徴とする。

10

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の平面型燃料電池の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の平面型燃料電池の側面図であり、セルの電氣的接続を示す図である。

【図3】本発明の平面型燃料電池のMEAの構成例を示す図である。

【図4】本発明の平面型燃料電池のエンドプレートの構成例を示す図である。

20

【図5】本発明の平面型燃料電池のアノード室の構成例を示す図である。

【図6】本発明の平面型燃料電池のパッキン材の構成例を示す図である。

【図7】本発明の平面型燃料電池の第1の変形例の側面図であり、セルの電氣的接続を示す図である。

【図8】本発明の平面型燃料電池の第1の変形例におけるMEAの構成例を示す図である。

【図9】平面型燃料電池の従来例の構成を示す図である。

【符号の説明】

【0048】

201 電解質膜

202 a、202 b、202 c、202 d 集電体層

203 a、203 b 接続具

204 ボルト

205 ナット

206 a、206 b 電極端子

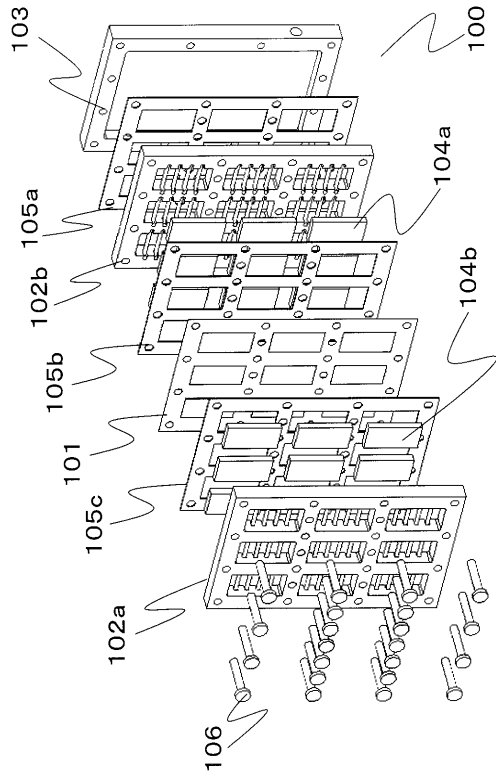
207 カソード極側エンドプレート

208 アノード極側エンドプレート

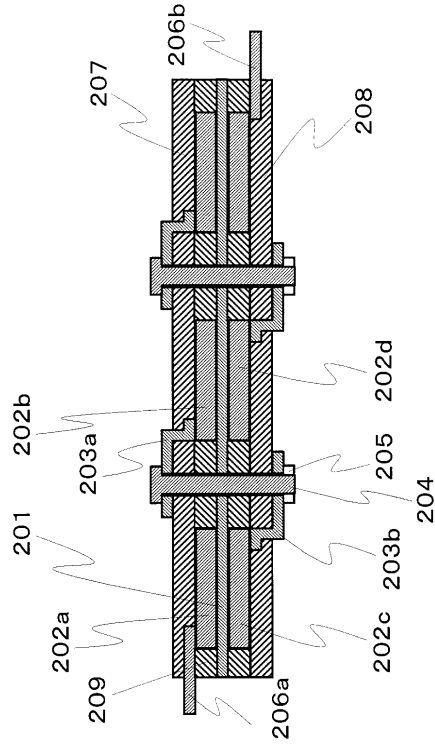
209 パッキン材

30

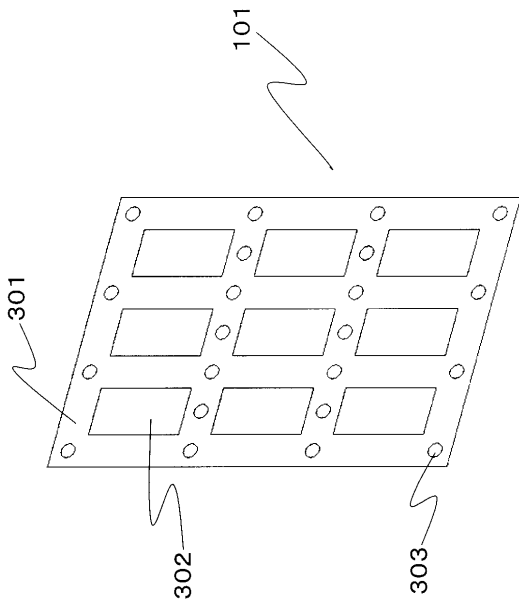
【 図 1 】



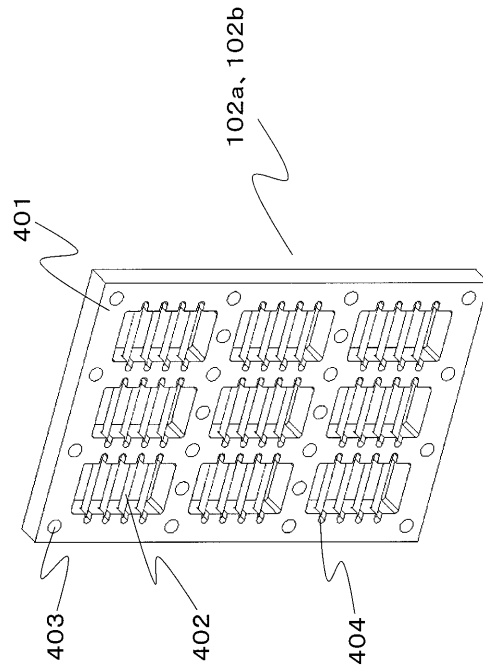
【 図 2 】



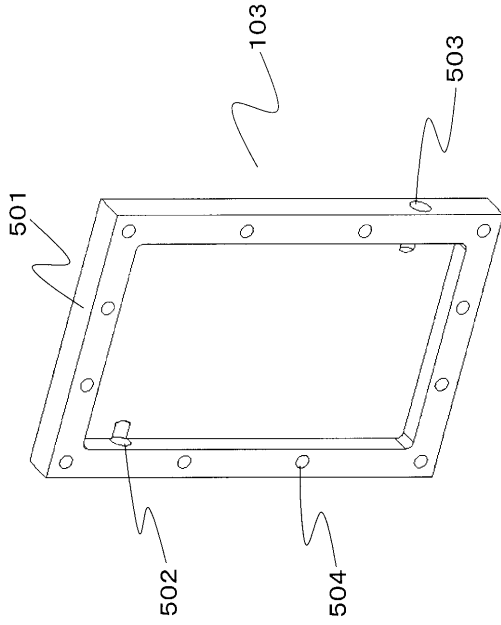
【 図 3 】



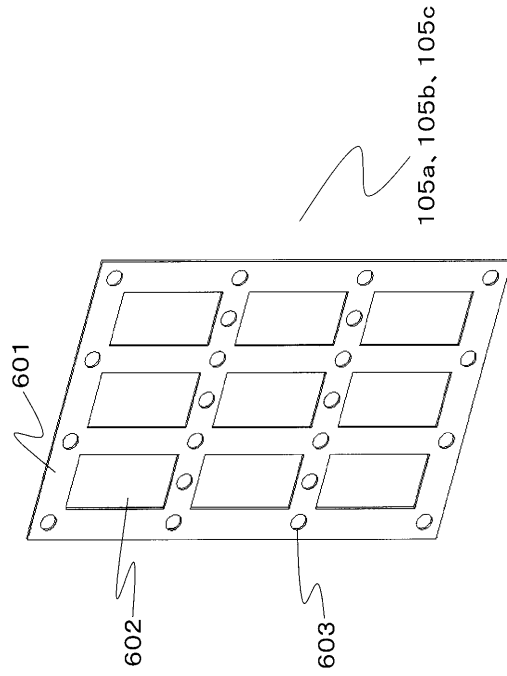
【 図 4 】



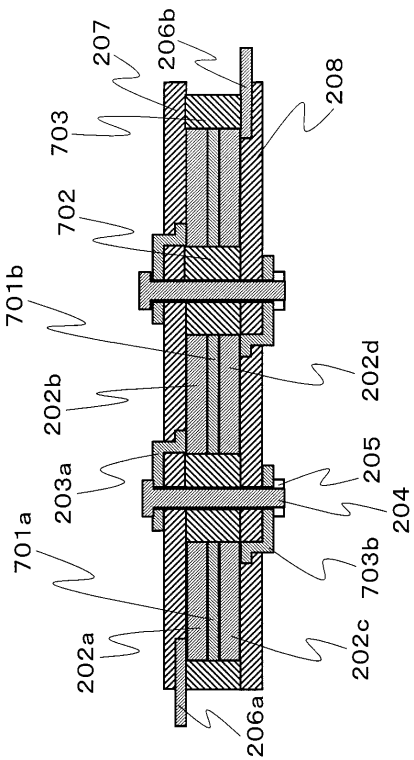
【 図 5 】



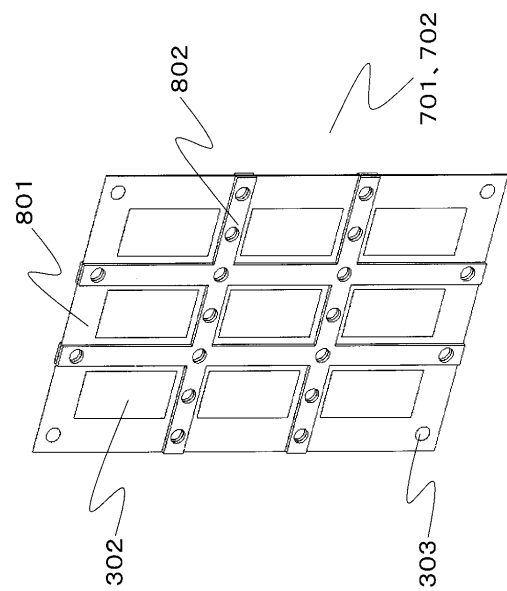
【 図 6 】



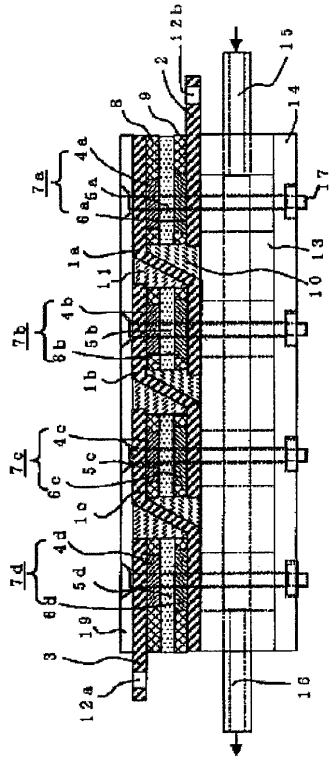
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 玉地 恒昭
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 皿田 孝史
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 柳瀬 考応
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- Fターム(参考) 5H026 AA06 CC08 CV06