(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2013-16275
(P2013-16275A)
(43)公開日　平成25年1月24日(2013.1.24)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01M 10/04	***(2006.01)***	H01M	10/04	Z	5H021
H01M 10/50	***(2006.01)***	H01M	10/50		5H028
H01M 2/18	***(2006.01)***	H01M	2/18	Z	5H031

審査請求 有　請求項の数 7　ＯＬ　（全 8 頁）

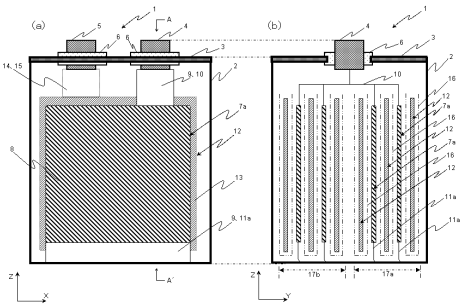
(21)出願番号　特願2011-146525 (P2011-146525)
(22)出願日　平成23年6月30日 (2011.6.30)

(71)出願人　000006208
三菱重工業株式会社
東京都港区港南二丁目１６番５号
(72)発明者　小暮　正紀
東京都港区港南二丁目１６番５号　三菱重工業株式会社内

Ｆターム(参考)　5H021 AA02 CC18 HH03
5H028 AA06 AA07 BB05 CC05 CC07 CC08 CC11 CC24 EE01 FF02 HH05 HH06
5H031 AA00 BB02 EE01 EE02 EE03 HH08 KK01 KK06

(54)【発明の名称】電池

(57)【要約】　（修正有）
【課題】電池容器内部の熱や電解液と電池容器との反応による電池劣化を防止して、電池性能を向上した電池を提供する。
【解決手段】電池は、第１極性の電位の第１電極板と、接触部を備え第２極性の電位の第２電極板と、前記第１電極板と前記第２電極板との間に配置されたセパレータと、前記第１電極板と前記第２電極板と前記セパレータとを収納した導電性の電池容器とを有し、前記接触部は前記電池容器に接触することを特徴とする。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
第１極性の電位の第１電極板と、
接触部を備え第２極性の電位の第２電極板と、
前記第１電極板と前記第２電極板との間に配置されたセパレータと、
前記第１電極板と前記第２電極板と前記セパレータとを収納した導電性の電池容器と
を有し、
前記接触部は前記電池容器に接触することを特徴とする電池。
【請求項２】
前記電池容器は、第１電極端子と第２電極端子とを絶縁体を介して配置した蓋と、容器本体とを備え、
前記第１電極板が前記第１電極端子に電気的に接続され、前記第２電極板が前記第２電極端子に電気的に接続され、前記接触部は前記容器本体に接触することを特徴とする請求項１に記載の電池。
【請求項３】
前記第２電極板は、基材に電極活物質が塗工された塗工部と、前記基材に前記電極活物質が塗工されていない非塗工部とを備え、
前記接触部は前記非塗工部であることを特徴とする請求項２に記載の電池。
【請求項４】
前記接触部は、前記容器本体の底面に接触することを特徴とする請求項３に記載の電池。
【請求項５】
前記セパレータは袋状であり、前記第１電極板を内包していることを特徴とする請求項４に記載の電池。
【請求項６】
前記第１極性は負極であり、前記第１電極板は負極板であり、前記第２極性は正極であり、前記第２電極板は正極板であることを特徴とする請求項１及至請求項５のいずれか一項に記載の電池。
【請求項７】
前記第１極性は正極であり、前記第１電極板は正極板であり、前記第２極性は負極であり、前記第２電極板は負極板であることを特徴とする請求項１及至請求項５のいずれか一項に記載の電池。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電池、特に性能を向上した電池に関する。
【背景技術】
【０００２】
電池には、放電のみ行う一次電池や充放電が可能な二次電池が存在する。これらは電極板、すなわち正極板および負極板がセパレータを介して積層された積層電極体を電池容器に密閉した構成であり、一般的に電池システムにおけるモータ等の電力負荷駆動用の電力供給のために使用される。
しかしながら、これら電池においては、劣化することで電池性能が低下し、結果として故障する場合があることが知られている。劣化の要因としては、例えば、放電または充放電により電池容器の内部で発生する熱や、電池容器と電解液との反応等が挙げられる。
そこで、電池の劣化を防止すべく、電池容器の内部の熱を電池容器の外部へ放熱するための放熱板を備えた電池（特許文献１参照）や、電池の正極端子と導電性の電池容器とを導電体で接続し、電池容器を正極と同じ電位とすることで上記反応を防止する電池（特許文献２参照）等が開発されている。
【先行技術文献】

【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１０－２８７４８７号公報
【特許文献２】特開２００８－１８６５９１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、特許文献１の電池は、一定の大きさの電池容器の内部に放熱板を収納しているため、放熱板を収納しない場合に比べて電極板等の寸法または枚数を減少させる必要が生じ、結果として電池の放電または充放電の性能が低下する恐れがある。
また、特許文献２の電池は、電池容器の外側に上記導電体を配置しているため、当該電池が使用される電池システムの振動等で当該電池システムの他の部材が当該導電体に当たる等し、結果として当該導電体が所定の位置から外れ、上記反応が進行してしまう恐れがある。
そこで、本発明は、簡易な構成により上述の課題を同時に解決し、電池性能を向上した電池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】
【０００５】
上記目的を達成するために、本発明の電池は、第１極性の電位の第１電極板と、接触部を備え第２極性の電位の第２電極板と、前記第１電極板と前記第２電極板との間に配置されたセパレータと、前記第１電極板と前記第２電極板と前記セパレータとを収納した導電性の電池容器とを有し、前記接触部は前記電池容器に接触することを特徴とする。
【０００６】
すなわち、この構成により、第２電極板が備えた接触部が導電性の電池容器に電池容器の内部から接触することで、電池容器を第２極性とすることができるとともに、接触部を介して電池容器の内部の熱を電池容器から放熱することができる。
【発明の効果】
【０００７】
本発明の電池によれば、電池容器内部の熱や電解液と電池容器との反応による電池劣化に関する上記課題を同時に防止して、電池性能を向上した電池を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【０００８】
【図１】本発明の実施形態の電池の概要図である。図１（ａ）はＸＺ平面から見た電池の透視図であり、図１（ｂ）は図１（ａ）のＡ－Ａ´線におけるＹＺ断面図である。
【図２】本発明の実施形態の電池に使用される電極板の概要図である。図２（ａ）は正極板の概要図であり、図２（ｂ）は負極板の概要図である。
【図３】本発明の実施形態の電池に使用される正極板の変形例を示す概要図である。
【図４】本発明の実施形態の電池に使用される正極板のさらなる変形例と当該正極板を使用した電池の概要図である。図４（ａ）は正極板の当該変形例を示す概要図である。図４（ｂ）はＸＺ平面から見た当該正極板を使用した電池の透視図である。
【発明を実施するための形態】
【０００９】
本発明の電池は、基材に電極活物質が塗工された正極板または負極板のいずれか一方の電極板の未塗工部が、導電性の電池容器に接触して配置されることを特徴の１つとしている。以下、図面を参照しながら、実施形態の電池につき詳述する。
なお、実施形態の電池としては、一次電池または二次電池等のいずれの電池でも用いることが可能であるが、ここでは電池の一例として、充放電可能な電池、例えば蓄電池であるリチウムイオン二次電池を用いて説明する。
【００１０】
本実施形態の電池１につき図１及び図２を参照して説明する。図１（ａ）は、電池１の正

面（ＸＺ平面）からの透視概要図であり、図１（ｂ）は、図１（ａ）のＡ－Ａ´線のＹＺ平面における断面概要図である。なお、以下で使用する図は、いずれも同一の直交座標系を用いている。また、図１（ａ）は理解促進のための概要図であるため、図１（ｂ）に示した各構成が全て記載されているわけではない。

【００１１】

まず、電池１は、ＸＹ平面上に略矩形の形状の底面をもち且つ当該略矩形の全ての辺からＺ軸方向へ伸びる壁面をもつ角型の導電性（例えば、アルミニウム等の金属製）の容器本体２と、容器本体２に収納され且つ正極板７ａと負極板１２とがセパレータ１６を介して積層された積層電極体１７と、積層電極体１７を容器本体２に収納後に容器本体２を密閉する蓋３とを備えている（容器本体２と蓋３とがレーザ溶接等で密閉されて「電池容器」となる）。なお、図示しないものの、電池容器には電解液又は電解質が蓄えられる。

ここで、蓋３は容器本体２と同一の導電性の材質である。そして、蓋３には、蓋３を貫通して配置される例えば円柱状の電極端子（正極端子４及び負極端子５）と、電極端子を蓋３に固定し且つ電極端子と蓋３との間を電気的に絶縁する絶縁性の樹脂６（例えば、プラスチック樹脂等の絶縁体）が形成されている。

【００１２】

積層電極体１７（ここでは、２つの積層電極体１７ａと１７ｂ）は、一例として、複数の正極板７と複数の負極板１２とがセパレータ１６を介して順次積層された積層型の積層電極体であるとして、以下説明する。

正極板７ａは、アルミニウム等の正極用金属箔（以下、「正極基材」ともいう）の両面にマンガン酸リチウム等の正極活物質が塗工された後、打ち抜かれて形成される。正極板７は、正極基材に正極活物質が塗工されている略矩形の部分（以下、「正極塗工部」８という）と当該正極基材に正極活物質が塗工されていない略矩形の部分（以下、「正極非塗工部」９という）とを備えている。

正極塗工部８のＸ方向に長さを持つ２つの辺のうち、＋Ｚ方向にある辺に接続する略矩形の正極タブ１０と、－Ｚ方向にある辺に接続する略矩形の接触部１１ａは、正極非塗工部９である。

これら正極非塗工部９と正極塗工部８との接続関係は、図２（ａ）に示すとおりである。すなわち、正極塗工部８は、Ｘ方向に寸法「Ｗ１」及びＺ方向に寸法「Ｗ２」の略矩形である。また、正極非塗工部９の１つである正極タブ１０は、Ｘ方向に寸法「Ｗ３」及びＺ方向に寸法「Ｗ５」の略矩形であって、正極塗工部８のＸ方向の幅の中心からＺ方向へ仮想線（以下、「正極仮想線」という）を引いた場合に、正極仮想線より＋Ｘ方向に位置し且つ正極塗工部８のＸ方向内側に位置し且つ正極塗工部８に接続して一体となっている（従って、０＜Ｗ３＜｛（Ｗ１）÷２｝である）。さらに、正極非塗工部９の１つである接触部１１ａは、Ｘ方向に寸法「Ｗ１」及びＺ方向に寸法「Ｗ４」の略矩形であって、正極塗工部８の上記－Ｚ方向にある辺にＸ方向のズレなく接続して一体となっている。

なお、寸法「Ｗ５」は、正極端子４に電気的に接続するために十分な長さであり、寸法「Ｗ４」は、負極板１２には電気的に接触しない範囲で電池容器に物理的に接触するために十分な長さである。

【００１３】

一方、負極板１２は、銅等の負極用金属箔（以下、「負極基材」ともいう）の両面にカーボン等の負極活物質が塗工された後、打ち抜かれて形成される。負極板１２は、負極基材に負極活物質が塗工されている略矩形の部分（以下、「負極塗工部」１３という）と当該負極基材に負極活物質が塗工されていない略矩形の部分（以下、「負極非塗工部」１４という）とを備えている。

負極塗工部１３のＸ方向に長さを持つ２つの辺のうち、＋Ｚ方向にある辺に接続する略矩形の負極タブ１５は、負極非塗工部１４である。

これら負極非塗工部１４と負極塗工部１３との接続関係は、図２（ｂ）に示すとおりである。

すなわち、負極塗工部１３は、Ｘ方向に寸法「Ｄ１」及びＺ方向に寸法「Ｄ２」の略矩形

である。また、負極非塗工部１４である負極タブ１５は、Ｘ方向に寸法「Ｄ３」及びＺ方向に寸法「Ｄ４」の略矩形であって、負極塗工部１３のＸ方向の幅の中心からＺ方向へ仮想線（以下、「負極仮想線」という）を引いた場合に、負極仮想線より－Ｘ方向に位置し且つ負極塗工部１３のＸ方向内側に位置し且つ負極塗工部１３に接続して一体となっている（従って、０＜Ｄ３＜｛（Ｄ１）÷２｝である）。
負極塗工部１３のＸＺ平面における略矩形の寸法は、電池容器の内部に折れ曲がることなく収納される寸法、すなわち電池容器のＸＺ平面における内径より小さい。そして、負極塗工部１３のＸＺ平面における略矩形の寸法は、正極塗工部８のＸＺ平面における略矩形の寸法よりも大きい。すなわち、０＜Ｗ１＜Ｄ１且つ０＜Ｗ２＜Ｄ２である。
従って、図１（ａ）に示すように、Ｙ方向から見て、正極塗工部８は負極塗工部１３の面内に配置される。また、負極タブ１５は、正極仮想線と負極仮想線とをＸＺ平面上で実質的に合わせて正極板７ａと負極板１２とをセパレータを介して順次Ｙ方向に積層するので、ＸＺ平面上で正極タブ１０と重ならない位置に配置される。

【００１４】
セパレータ１６は、本実施形態では、図１（ｂ）に示すように、袋状のセパレータとしている。ここでは、袋状のセパレータの内部に電極板の塗工部全面（ここでは、負極塗工部１３の全面）が収められ且つ当該袋の内部から外部へ電極タブ（ここでは、負極タブ１５）が飛び出している状態を「内包」という。
セパレータ１６を袋状とすることで、正極電位に帯電する電池容器に負極板１２が接触することが十分に防止され、また、負極板１２が正極板７に接触することが十分に防止される。
もちろん、セパレータの寸法等を調整することで、かような防止の機能が達成できる場合には、必ずしも袋状である必要はない。従って、セパレータの形状を単に略矩形のシート状としてもよい。

【００１５】
そして、袋状のセパレータ１６に内包された負極板１２から積層を始め、当該負極板１２のセパレータ１６の上（＋Ｙ方向）に正極板７ａを積層し、次に、当該正極板７ａの上（＋Ｙ方向）に袋状のセパレータ１６に内包された負極板１２を積層する。この際、積層される複数の負極板４は、各々の負極タブ１５のＸＺ平面における位置を揃えて積層される。また、積層される複数の正極板７ａは、各々の正極タブ１０のＸＺ平面における位置を揃えて積層される。
これを順次繰り返し、最終的に複数の正極板７ａと複数の負極板１２からなり且つＸ方向から見たＹ方向の両端に負極板１２が配置される積層電極体１７が形成される。図１（ｂ）では、２つの同一の積層電極体１７（それぞれ番号を１７ａと１７ｂとして図に示す）が電池容器に納められた例を示している。
なお、Ｙ方向から見て実質的に同じ位置に揃えられた全ての正極タブ１０は、リベット打ち又は溶接等で、正極端子４に電気的に接続される。この際、正極タブ１０を直接的に正極端子４に接続してもよいし、正極タブ１０と正極端子４との間に金属製の正極用リードを介在させてもよい。また、Ｙ方向から見て実質的に同じ位置に揃えられた全ての負極タブ１５は、リベット打ち又は溶接等で、負極端子５に電気的に接続される。この際、負極タブ１５を直接的に負極端子５に接続してもよいし、負極タブ１５と負極端子５との間に金属製の負極用リードを介在させてもよい。

【００１６】
以上の構成により、本実施形態の電池１においては、電池容器の内部に収納された積層電極体１７の一部である正極板７ａの接触部１１ａが、電池容器、具体的には容器本体２の底面に、重力によって接することとなる。図１（ｂ）に示すように、接触部１１ａの先端を、袋状のセパレータ１６と当該底とで挟み込む配置とすれば、接触部１１ａが当該底面に確実に接する構造とすることができる。
正極基材である接触部１１ａは熱伝導が良い金属であるので、このため、積層電極体１７の内部で発生した熱を、電池容器まで素早く熱伝導させて放熱することができる。従って

、結果として、電池の劣化を防止することができる。この際、特許文献１の放熱板のような、基本となる電池構成部材以外の部材を電池容器の内部に配置するのではなく、基本となる電池構成部材の１つである正極基材からなる接触部１１ａを用いているので、電極板等の寸法または枚数を減少させる必要がない。
また、導電性の電池容器の内部で正極板７ａと電池容器とを電気的に接続し、電池容器を正極板７ａと同じ電位、すなわち正極端子４と実質的に同じ電位とすることができるので、電池容器と電解液との反応を防止することができる。この際、接触部１１ａは正極板７ａの一部であって、特許文献２のように電池容器の外部に配置される部材ではなく、また、積層電極体の重みで圧迫されて電池容器の底面に接触又は重力で当該底面に接触するので外れる恐れがなく、また、電池１の取り扱いも容易となる。
さらに、一般的に、導電性の電池容器を用いる場合には、積層電極体が電池容器に電気的に接続しないように、電池容器の内部と当該電池容器に収納される積層電極体との間に絶縁板または絶縁シートなどの絶縁部材が配置される。これは、積層電極体の正極板と負極板とが電気的に短絡しないようになされる処置である。しかしながら、電池１では、負極板１２は袋状のセパレータ１６に内包されているので、負極板１２と正極板７ａとは電気的に短絡せず、また、正極板７ａはその接触部１１ａを電池容器の底面に接触させる構成であるので、そもそも当該絶縁部材が不要となる。もちろん、設計に応じて、当該底面にかつて配置していた絶縁部材のみを取り除き、電池容器の内壁のうち当該底面以外の他の壁面と積層電極体との間には依然として絶縁部材を配置してもよい。
従って、本実施形態の電池１は、電池性能を向上させるだけでなく、コスト削減にも寄与することができる。

【００１７】

以上の電池１においては、図２（ａ）に示すように、接触部１１ａは、正極塗工部８のＸ方向に長さを持つ２つの辺のうち、－Ｚ方向にある辺に隙間なく接続している。しかしながら、接触部１１の形状は、当該隙間のない構造でなくともよい。
図３（ａ）に、変形例として示す電池の正極板７ｂを、また、図３（ｂ）に、変形例として示す電池の正極板７ｃを示す。これら変形例の電池は、電池１の正極板７aのみをこれら正極板７ｂまたは７ｃと入れ替えたものであるので、他の構成については上記電池１と同様であり、説明を省略する。
正極板７ｂは、接触部１１ａを正極仮想線付近でＸ方向に２分割し、Ｘ方向の幅を寸法「Ｗ１ａ」とする接触部１１ｂと、Ｘ方向の幅を寸法「Ｗ１ｂ」とする接触部１１ｃの２つの部分とした構成である（具体的には、０＜Ｗ１ａ＋Ｗ１ｂ＜Ｗ１である）。そして、これら２つの部分は、正極仮想線付近に開口ができるように配置される。この構成により、接触部１１ａの場合に比べ、電極板の内部へ効果的に電解液を浸潤または循環させることができる。
また、正極板７ｃは、接触部１１ａをＸ方向に３分割し、Ｘ方向の幅を寸法「Ｗ１ｃ」とする接触部１１ｄ、Ｘ方向の幅を寸法「Ｗ１ｄ」とする接触部１１ｅ及びＸ方向の幅を寸法「Ｗ１ｅ」とする接触部１１ｆの３つの部分とした構成である（具体的には、０＜Ｗ１ｃ＋Ｗ１ｄ＋Ｗ１ｅ＜Ｗ１である）。そして、これら３つの部分は、互いの間に開口ができるように配置される。この構成により、接触部１１ａの場合に比べ、電極板の内部へ効果的に電解液を浸潤または循環させることができる。また、このように３つの部分としたことで、図３（ａ）に示した上記２つの部分に分けた場合に比べて開口の数が増加するので、より効果的に電極板の内部へ電解液を浸潤または循環させることができる。
本変形例の電池は、上述した電池１の効果も奏することはもちろん、かように電極板の内部へ電解液を効果的に浸潤または循環させることもできるので、より電池性能を向上させることができる。

【００１８】

さらに、他の変形例の電池を図４（ｂ）に示す。図４（ｂ）の電池は、図４（ａ）に示すように、正極板７ｃ（図３（ｂ）参照）のＺ方向に長さを持つ２辺のうち、－Ｘ方向の辺に、正極非塗工部９として接触部１１ｄ、１１ｅおよび１１ｆに相当する接触部１１ｇ、

１１ｈおよび１１ｉが形成され、さらに＋Ｘ方向の辺に、正極非塗工部９として接触部１１ｄ、１１ｅおよび１１ｆに相当する接触部１１ｊ、１１ｋおよび１１ｌが形成された正極板７ｄを用いている。この変形例の電池は、電池１の正極板７aのみを正極板７ｄと入れ替えたものであるので、他の構成については上記電池１と同様であり、説明を省略する。

正極板７ｄは、電池容器の底面に接触部１１ｄ、１１ｅおよび１１ｆが接触するのみならず、電池容器の側壁にも接触部１１ｇ、１１ｈ、１１ｉ、１１ｊ、１１ｋおよび１１ｌが接触するため、積層電極体１７の内部で発生した熱を、図１の電池１に比べ、電池容器までより素早く熱伝導させて放熱することができる。また、接触部１１ｇ、１１ｈおよび１１ｉ、接触部１１ｊ、１１ｋおよび１１ｌの間には開口が形成されるようこれら各接触部が配置されているので、電解液の循環も保たれる。

【００１９】

本発明は上述した実施形態やその変形例、またはこれらの組み合わせに限定されず、本発明の趣旨を逸脱しない限りで種々の変形が可能である。例えば、電池容器の形状は角型として説明したが、円筒型であってもよい。同様に、積層電極体１７は、複数の正極板と複数の負極板とがそれぞれセパレータを介して順次積層された積層電極体（積層型積層電極体）でもよいし、１つの正極板と１つの負極板とが１つのセパレータを介して積層され且つ巻かれた状態の積層電極体（捲回型積層電極体）でもよい。なお、積層電極体６が積層型積層電極体である場合には、正極板７と負極板１２の数は１以上、すなわち適宜複数に設計が可能である。

また、上述した実施形態やその変形例では、接触部１１は正極基材としたが、接触部１１を正極基板とは別個に形成した後に、正極基材へ溶接等して接続してもよい。

さらに、上述した実施形態やその変形例では、接触部１１は正極タブ１０とは別に形成したが、これらを一体として、正極タブ１０に接触部１１の機能を持たせてもよい。

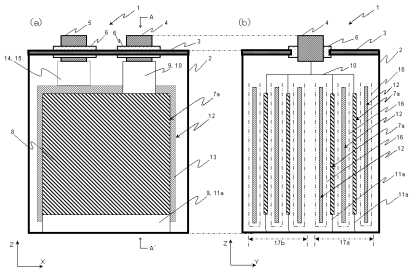
その上、実施形態およびその変形例では、電池容器を正極電位にすべく接触部１１が正極板７に配置されているが、電池の材料（活物質、電解液等）に応じて、電池容器を負極電位にすべく接触部１１に相当する構成を負極板１２に配置してもよい。その場合には、電池１で説明した正極板７に相当する説明を負極板１２に相当する説明と入れ替えれば、電池構成が容易に理解される。

【符号の説明】

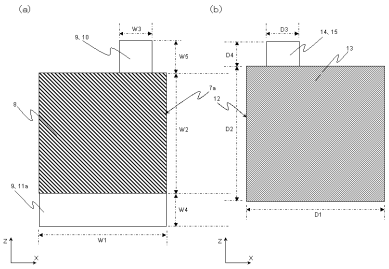
【００２０】

１…電池、２…容器本体、３…蓋、４…正極端子、５…負極端子、６…樹脂、
７（７ａ、７ｂ、７ｃ、７ｄ）…正極板、８…正極塗工部、９…正極非塗工部、
１０…正極タブ、１１（１１ａ　～　１１ｌ）…接触部、
１２…負極板、１３…負極塗工部、１４…負極非塗工部、１５…負極タブ、
１６…セパレータ、１７（１７ａ、１７ｂ）…積層電極体

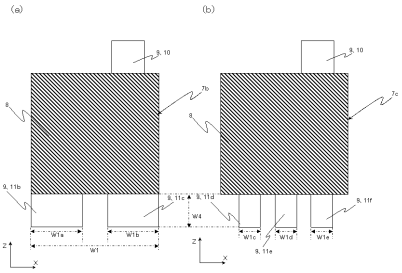
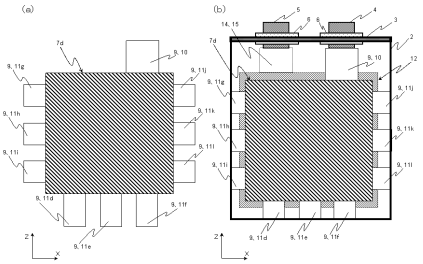
【図１】



【図２】



【図３】



【図４】