

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5699296号
(P5699296)

(45) 発行日 平成27年4月8日 (2015.4.8)

(24) 登録日 平成27年2月27日 (2015.2.27)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/20 (2006.01)	HO 1 M 2/20 A
HO 1 R 43/04 (2006.01)	HO 1 R 43/04 Z
HO 1 R 4/34 (2006.01)	HO 1 R 4/34

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-198068 (P2011-198068)	(73) 特許権者	398069182
(22) 出願日	平成23年9月12日 (2011.9.12)		株式会社貴匠技研
(65) 公開番号	特開2013-62045 (P2013-62045A)		山梨県笛吹市一宮町国分857
(43) 公開日	平成25年4月4日 (2013.4.4)	(73) 特許権者	000175722
審査請求日	平成26年5月30日 (2014.5.30)		サンコール株式会社
早期審査対象出願			京都府京都市右京区梅津西浦町14番地
		(74) 代理人	100097043
			弁理士 浅川 哲
		(72) 発明者	鈴木 貴文
			山梨県笛吹市一宮町国分857 株式会社
			貴匠技研内
		審査官	松本 陶子
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 金属材のかしめ構造及びこのかしめ構造を用いたバスバー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

孔部が開設される平板状の第1金属材と、

前記孔部に嵌め入れられる胴部及びこの胴部の中心部に開設された貫通孔を有し、前記第1金属材の孔部の周囲にかしめられる円盤状の第2金属材とを備え、

前記第1金属材の孔部の周囲には両面側に溝部が設けられる一方、前記第2金属材の胴部の外周には前記第1金属材の孔部に前記第2金属材の胴部を嵌め入れたときに、前記第1金属材の一つの面側から突出すると共に少なくとも内周面が傾斜する断面略三角形の垂直フランジと、他の面側に位置する水平フランジとが設けられ、

前記第1金属材の孔部に前記第2金属材の胴部を嵌め入れて第1金属材に第2金属材をかしめた際には、第1金属材の一の溝部に第2金属材の水平フランジが嵌合すると共に、前記第2金属材の垂直フランジが外側に向かって押し潰され、この潰れた垂直フランジによって第1金属材の他の溝部が満たされることを特徴とする金属材のかしめ構造。

【請求項 2】

前記第1金属材に前記第2金属材をかしめた際に、第1金属材の一つの面と第2金属材の潰れた垂直フランジとが面一になる請求項1に記載の金属材のかしめ構造。

【請求項 3】

前記垂直フランジが第2金属材の胴部の一つの面側の全外周に設けられている請求項1又は2に記載の金属材のかしめ構造。

【請求項 4】

10

20

少なくとも一対の孔部が開設される金属プレートと、前記一対の孔部の一方に嵌め入れられてかしめられる導電部材とを備え、

前記金属プレートと導電部材とが請求項 1 に記載の金属材のかしめ構造により固定されていることを特徴とするバスバー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一の金属材に他の金属材を嵌め込んで固定する金属材のかしめ構造及びこのかしめ構造を用いたバスバーに関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

従来、金属材同士の結合固定においては、かしめ構造によるものが多い。このかしめ構造では、例えば、一の金属材に設けた孔部に他の金属材からなる嵌合体を嵌め入れた後、この嵌合体に設けられている爪部を前記一の金属材に掛かるように押し潰すことによって行っていた。このようなかしめ構造は、電池等の端子や各種のコネクタ部分に多く用いられている。

【0003】

前記かしめ構造を用いる例として、電池間の端子電極同士を連結するための連結板（バスバー）がある。近年、このバスバーは、従来のガソリン車に代わるハイブリッド自動車や電気自動車に搭載される組電池（電池モジュール）としての需要が高まっている。このような車載用途には、高出力電圧を得るために、蓄電池の一つであるリチウムイオン電池を複数直列に接続した電池モジュールが用いられている。この電池モジュールを構成するには、組み合わせられた複数のリチウムイオン電池（電池セル）の電極端子同士を電氣的に接続するバスバーが用いられる。このバスバーは、前記電極端子を挿入する一対の電極端子孔を備えた短冊状の金属プレートによって形成されている（特許文献 1，2）。

20

【0004】

また、前記一対の電極端子は、異種の金属材料で形成されている場合があるので、前記金属プレートに、この金属プレートとは異なる種類の金属材料で形成され、前記一方の電極端子を挿入する端子孔を有する導電部材を嵌め込んで形成することがある。例えば、前記電池セルがリチウムイオン電池であれば、正極がアルミニウム材、負極が銅材となっているので、金属プレートが銅材、前記導電部材が一方の電極端子と同種のアルミニウム材で形成される。

30

【0005】

前記バスバーは、前記複数の電池セル間に架け渡され、挿入された電極端子をボルトやナット等で金属プレートに締結することで互いの電氣的接続を図っている。このように、電池モジュールを構成するには、電池セルの組み合わせ数に応じて多くのバスバーが使用されることから、このバスバー自体の電気抵抗も高くなる。また、前述したように、ハイブリッド自動車や電気自動車等に多く採用されているリチウムイオン電池に使用されるバスバーにあっては、金属プレートに異種の金属材料で形成された導電部材を組み合わせ形成されているため、接合部分における電気抵抗も無視できず、電気変換効率や耐久性に影響を及ぼすものとなっている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2011 - 82164 号公報

【特許文献 2】特開 2011 - 60623 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

導電性を損なわずに金属材同士を接合するには、接着剤等の接合部材を介さずに行うこ

50

とのできる前記かしめ構造が多く用いられている。特に、前述したようなバスバーにおいては、金属プレートと導電部材とが異種の金属材料で形成されているので、電気抵抗の低減と接合強度を確保するには、このようなかしめ固定が最も有効な手段である。

【0008】

しかしながら、従来の一般的なかしめ構造では、前述したように、一の金属材に設けた孔部に他の金属材からなる嵌合体を嵌め入れた後、この嵌合体に設けられている爪部を前記一の金属材に掛かるように押し潰していたため、接合部分の密着性が十分でない場合があった。また、接合部分の表面に凹凸が生じることがある。このようなかしめ構造を電気接点部分に用いると、導電性が悪くなる他、接合部分の腐食等によって接合強度が低下するといった問題がある。特に、車載用の電池モジュールに用いる場合は、電源を安定的に供給できなくなると共に、電池寿命も短くなるといった問題があった。

10

【0009】

そこで、本発明の目的は、金属材同士の接合を安定且つ強固にすると共に、接合する金属材が互いに異種の材料であっても電気抵抗を低減させることのできる金属材のかしめ構造及びこのかしめ構造を用いたバスバーを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明の金属材のかしめ構造は、孔部が開設される平板状の第1金属材と、前記孔部に嵌め入れられる胴部及びこの胴部の中心部に開設された貫通孔を有し、前記第1金属材の孔部の周囲にかしめられる円盤状の第2金属材とを備え、前記第1金属材の孔部の周囲には両面側に溝部が設けられる一方、前記第2金属材の胴部の外周には前記第1金属材の孔部に前記第2金属材の胴部を嵌め入れたときに、前記第1金属材の一つの面側から突出すると共に少なくとも内周面が傾斜する断面略三角形の垂直フランジと、他の面側に位置する水平フランジとが設けられ、前記第1金属材の孔部に前記第2金属材の胴部を嵌め入れて第1金属材に第2金属材をかしめた際には、第1金属材の一の溝部に第2金属材の水平フランジが嵌合すると共に、前記第2金属材の垂直フランジが外側に向かって押し潰され、この潰れた垂直フランジによって第1金属材の他の溝部が満たされることを特徴とする。

20

30

【0011】

また、本発明のバスバーは、少なくとも一対の孔部が開設される金属プレートと、前記一対の孔部の一方に嵌め入れられてかしめられる導電部材とを備え、前記金属プレートと導電部材とが本発明のかしめ構造により固定されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の金属材のかしめ構造によれば、第1金属材の孔部の周囲に溝部、第2金属材の外周に前記溝部に嵌合する変形可能なフランジを有しており、前記フランジを押し潰すようにして溝部を満たすことで、隙間のない強固なかしめ固定を行うことができる。これによって、前記第1及び第2金属材との接合部分が隙間なく密接すると共に、接合部分の表面が凹凸のない面一で連続したものとなり、電気抵抗のバラツキを抑えると共に、全体の電気抵抗の低減化を図ることができる。また、前記溝部をフランジで満たすことによって、第1金属材と第2金属材の接合断面を広くすることができるので、接合内部における導電性も向上させることができる。

40

【0013】

また、前記第1金属材が銅板、第2金属材がアルミニウム板のように異種の金属材同士であっても、上記かしめ構造とすることによって、電気抵抗の低減化及び導電性の向上効果を達成することができる。

【0014】

本発明のバスバーによれば、第1金属材からなる金属プレートに対して、第2金属材が

50

らなる導電部材が上記かしめ構造によって密接且つ強固に固定されているので、低電気抵抗による高い導電性を得ることができる。これによって、複数の電池の電極端子同士を接続した際、損失なく安定した状態で電源供給を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係るかしめ構造によって形成されたバスバーの斜視図である。

【図2】上記バスバーの組立斜視図である。

【図3】上記バスバーのA-A断面図である。

【図4】金属プレート及びかしめ前の導電部材の断面図である。

【図5】導電部材を金属プレートに嵌め入れたときの断面図である。

【図6】導電部材を金属プレートにかしめたときの断面図である。

【図7】導電部材のかしめ前(a)及びかしめ後(b)の状態を示す斜視図である。

【図8】本発明のバスバーを用いた電池モジュールの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、添付図面に基づいて、本発明に係る金属材のかしめ構造及びこのかしめ構造を用いたバスバーの実施形態を詳細に説明する。図1は本発明のかしめ構造を用いて形成されたバスバー11の外観形状、図2乃至図7は前記バスバー11におけるかしめ構造部分の形態を示したものである。本発明のかしめ構造は、第1金属材からなる平板状の金属プレート12に、第2金属材からなる円盤状の導電部材13を嵌め入れて固定したものである。

【0017】

図2及び図3に示したように、前記金属プレート12は、第1金属材である銅材によって、平板状に形成され、所定箇所に第1の孔部14が開設される。前記導電部材13は、第2金属材であるアルミニウム材によって前記孔部14に嵌め込み可能な円盤状に形成され、前記孔部14に嵌め入れられる胴部19と、この胴部19の上端に一体に形成される垂直フランジ21と下端に一体に形成される水平フランジ22とを備えている。前記水平フランジ22は、前記胴部19と直交するようなリング状に形成され、前記金属プレート12の孔部14の周囲に設けられた下面側の下溝部18に直接嵌合される。この水平フランジ22は前記下溝部18と形状が略同じで、幅及び厚みも略一致するように形成されており、下溝部18に嵌合したときに金属プレート12の下面12bと略面一となる。

【0018】

図4に示したように、前記垂直フランジ21は、前記胴部19の外周面に沿って垂直に延び、前記金属プレート12に開設されている第1の孔部14に嵌め入れた際に、上面12a側から突出する円形状の外周面23及び下方に向けてテーパ状に傾斜する内周面24とで断面略三角形形状に形成されている。図5に示したように、前記胴部19の上面に対する内周面24の仰角 α は約60度に設定される。このような仰角 α を持たせることで、ポンチ等の押圧治具で上方から押圧したときに変形が容易となり、垂直フランジ21全体を外周方向に広げやすくなる。このようにして、垂直フランジ21は上方から内周面24に沿うように一定の押圧力を加えることで、外周面23が前記金属プレート12の孔部14の周囲に設けられた上面側の上溝部17に向けて押し広げられて潰される。これによって、前記上溝部17が押し潰された垂直フランジ21によって満たされ、導電部材13を金属プレート12と一体となるように密着した状態のかしめ固定することができる。前記垂直フランジ21は、押し潰された際に金属プレート12の上面12aと面一となり、凹凸のないフラットな面に仕上げることもできる。

【0019】

前記導電部材13は、金属プレート12の第1の孔部14の下面側から嵌め入れて、下溝部18に水平フランジ22を嵌合させた後、平坦な作業台上に載置する。図7(a)は導電部材13のかしめ前の状態を示したものである。そして、図5に示したように、上溝部17から突出する前記垂直フランジ21の上部をポンチ等の押圧治具で押し潰すことで、

約 60 度の仰角で傾斜する内周面 24 が外側に広がり、上溝部 17 内を前記垂直フランジ 21 で満たすように密接させることができる。このような一回の押圧工程によって、図 7 (b) に示すように、導電部材 13 を金属プレート 12 の上面 12a 及び下面 12b に対してそれぞれ面一で、且つ、一体化したかしめ固定を行うことができる。

【0020】

また、最初に前記内周面 24 に沿ってポンチ等の押圧治具を挿入して押し潰すようにしながら外周面 23 を外方向に押し広げた後、平面状の押圧治具を用いて上溝部 17 に向けてさらに押圧するようにしてもよい。最初の押圧時には、傾斜した内周面 24 でポンチの先端をガイドしながら押圧することができるので、垂直フランジ 21 全体を均等に押し広げることができる。

10

【0021】

次に、上記かしめ構造を用いたバスバーの実施形態について説明する。図 1 に示したように、本発明のバスバー 11 は、複数の電池に備わる電極端子間を連結接続することで、出力容量の大きな組電池（電池モジュール）を構成するための導電連結板となっている。このバスバー 11 は、前述したように、第 1 金属材からなる金属プレート 12 と、この金属プレート 12 にかしめ固定される第 2 金属材からなる導電部材 13 とを備えて構成されている。図 2 に示したように、前記金属プレート 12 は、導電性の高い銅材によって、短冊型の平板状に形成され、所定箇所に第 1 の孔部 14 及び第 2 の孔部 16 が開設される。前記第 1 の孔部 14 には、前記導電部材 13 を下方から嵌め入れ、前記金属プレート 12 の上面 12a から突出する部分を潰してかしめることによって固定される。なお、前記第 2 の孔部 16 は、連結される電池セル 32 の電極端子（負極端子）34（図 8 参照）を直接挿入するための負極端子孔として開設されている。

20

【0022】

前記導電部材 13 は、アルミニウム材によって前記孔部 14 に嵌め込み可能な円盤状に形成され、中心部に前記電池セル 32 の電極端子（正極端子）33（図 8 参照）を挿通させるための正極端子孔 15 が開設されている。この正極端子孔 15 は、スルーホールになっており、ここに導電部材 13 と同種のアルミニウム材からなる前記電極端子を挿入することで、銅材からなる金属プレート 12 との異種金属同士での導通が図られる。前記正極端子孔 15 は、電池の種類によって異なる電極端子の径に適合させて開設される。また、前記導電部材 13 の下面には、電極端子の下端部を受けるための端子受部 25 が前記正極端子孔 15 を中心として角形状又は円形状に凹設形成されている。なお、前記第 2 の孔部 16 は、金属プレート 12 と同種の金属材からなる電極端子が直接挿入されることで導通が図られる。この第 2 の孔部 16 の下面にも、電極端子の下端部を受けるための端子受部 26 が角形状又は円形状に凹設形成されている。

30

【0023】

前記金属プレート 12 は、一例として、厚みが 2 ~ 3 mm の銅板によって形成され、φ 17 mm 程度の第 1 の孔部 14 と、φ 6 mm 程度の第 2 の孔部 16 とが所定の間隔を置いて開設されている。また、前記第 1 の孔部 14 には、上面側周囲と下面側周囲にそれぞれリング状の上溝部 17 及び下溝部 18 が設けられる。前記上溝部 17 及び下溝部 18 は、前記第 1 の孔部 14 の周囲に約 3 mm の幅で深さが約 0.5 mm に形成される。

40

【0024】

前記導電部材 13 の胴部 19 の中心部を貫通する正極端子孔 15 は、前記第 2 の孔部 16 と同じ φ 6 mm 程度となっている。前記水平フランジ 22 は、前記胴部 19 と直交するような円盤状に形成され、前記金属プレート 12 に開設されている下溝部 18 に直接嵌合される。この水平フランジ 22 は前記下溝部 18 と形状が同じで、幅及び厚みも一致するように形成されているため、金属プレート 12 の下面 12b と面一となる。

【0025】

図 3 に示したように、前記金属プレート 12 の内部における前記導電部材 13 の接合部分は、上溝部 17 に係合する垂直フランジ 21 と、下溝部 18 に係合する水平フランジ 22 とによって段差状に入り組んだ構造となっているので、接合面積を広くすることができ

50

る。また、垂直フランジ 2 1 を押し潰すようにしてかしめ固定されているため、導電部材 1 3 の胴部 1 9 が第 1 の孔部 1 4 内に隙間なく密接して接合し合う。これによって、金属プレート 1 2 と導電部材 1 3 との接合部における電気抵抗を大幅に低減することができ、異種金属材料同士である金属プレート 1 2 と導電部材 1 3 との導電性を格段に向上させることができる。さらに、導電部材 1 3 が金属プレート 1 2 の上面 1 2 a 及び下面 1 2 b において面一となるように一体化した状態で嵌め入れられるため、電気抵抗を変動させるような製造上のバラツキも少なくなり、バスバーとしての品質も安定したものとなる。

【 0 0 2 6 】

上記実施形態では、導電部材 1 3 の一方が水平フランジ 2 2 で、他方が垂直フランジ 2 1 となっているが、双方のフランジを垂直フランジとして形成し、金属プレート 1 2 の上
10
面及び下面の双方からかしめ固定するように構成することも可能である。

【 0 0 2 7 】

図 8 は本発明のバスバー 1 1 を用いた組電池（電池モジュール）3 1 の構成例を示したものである。この電池モジュール 3 1 は、単体の電池（電池セル）3 2 を複数個組み合わせて形成されている。前記各電池セル 3 2 には、正極端子 3 3 及び負極端子 3 4 が設けられている。前記電池セル 3 2 としてリチウムイオン二次電池を使用する場合は、正極にリチウム金属酸化物を用い、負極にグラファイトなどの炭素材が用いられるため、正極端子 3 3 がアルミニウム材によって形成され、負極端子 3 4 が銅材によって形成される。これらの電池セル 3 2 は、正極端子 3 3 と負極端子 3 4 とが隣接するように互い違いに配列される。そして、複数の電池セル 3 2 が直列接続となるように、隣接する電池セルの正極端
20
子 3 3 と負極端子 3 4 との間にバスバー 1 1 が架け渡される。このとき、正極端子 3 3 は導電部材 1 3 に設けられている正極端子孔 1 5 に挿入され、負極端子 3 4 は金属プレート 1 2 自体に開設されている第 2 の孔部 1 6 に挿入され、それぞれナット 3 5 によって締結される。

【 0 0 2 8 】

このように、各電池セル 3 2 間を連結するバスバー 1 1 が、前記正極端子 3 3 及び負極端子 3 4 のそれぞれと直接同種の金属材料で電氣的接続を図ることができる。特に、前記正極端子 3 3 にあっては、この正極端子 3 3 と同種のアルミニウム材からなる導電部材 1 3 が銅材からなる金属プレート 1 2 に接地面を多くした本かしめ構造によって組み込まれているため、電気抵抗を大幅に低減した良好な導電性を得ることが可能となった。これによ
30
って、高い電気変換効率が要求されるハイブリッド車や電気自動車、あるいは、省電力化が要求される各種の電気製品等の蓄電用動力源に適したものとなる。

【 0 0 2 9 】

以上説明したように、本発明の金属材料のかしめ構造によれば、嵌合し合う金属材料同士の一方に設けた溝部に、他方に設けたフランジを押し潰すようにして密接した状態となるので、より強固に接合し合うと共に、接合表面が凹凸のないフラット面となる。このため、平面性が要求される部分のかしめ構造に最適である。特に、このかしめ構造をバスバーに適用することで、接合させる金属材料が異種の金属材料同士であっても、一方の金属材料に設けた溝部に他方の金属材料に設けたフランジが押し潰されるようにして密接した状態となるので、接合部分が隙間なく電気抵抗を低減させることができる。また、前記溝部とフランジ
40
との組み合わせによって接合面が段差状に広がるので、導電性も向上させることができるといった効果が得られる。

【 0 0 3 0 】

本実施形態では、電池モジュールを構成するための連結部材であるバスバーを例にして金属材料のかしめ構造について説明したが、このようなバスバーに限らず、各種のコネクタ類にも応用できる。また、同種の金属材料同士はもとより、各種の異種金属同士の接合にも最適なかしめ構造となる。したがって、本実施形態のように、アルミニウム材と銅材との組み合わせに限定はされない。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

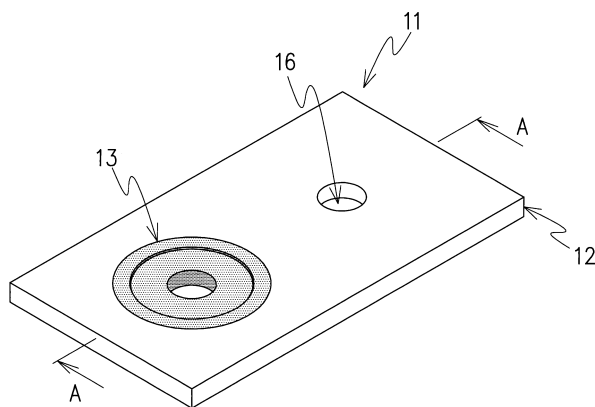
50

- 1 1 バスバー
- 1 2 金属プレート
- 1 2 a 上面
- 1 2 b 下面
- 1 3 導電部材
- 1 4 第 1 の孔部
- 1 5 正極端子孔
- 1 6 第 2 の孔部
- 1 7 上溝部
- 1 8 下溝部
- 1 9 胴部
- 2 1 垂直フランジ
- 2 2 水平フランジ
- 2 3 外周面
- 2 4 内周面
- 2 5 端子受部
- 2 6 端子受部
- 3 1 電池モジュール
- 3 2 電池セル
- 3 3 正極端子
- 3 4 負極端子
- 3 5 ナット

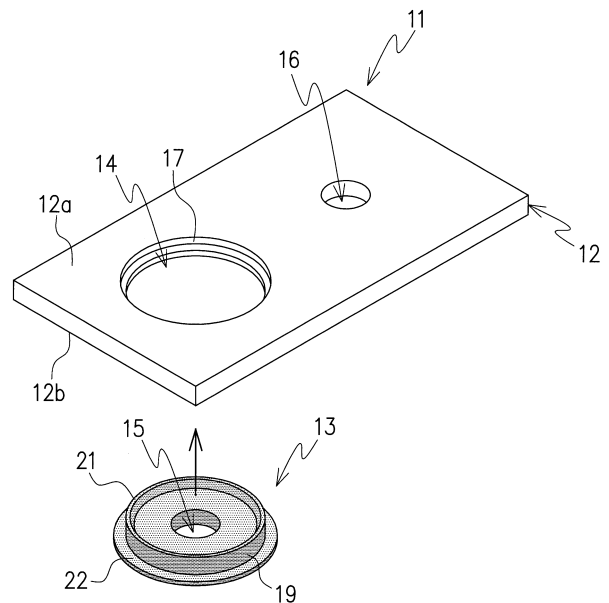
10

20

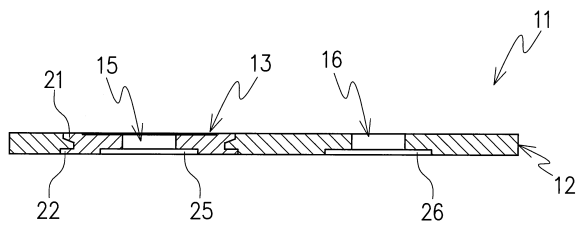
【図 1】



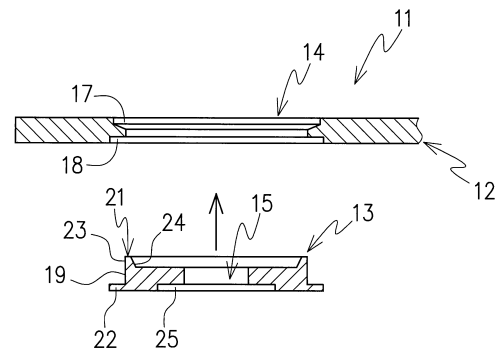
【図 2】



【図 3】

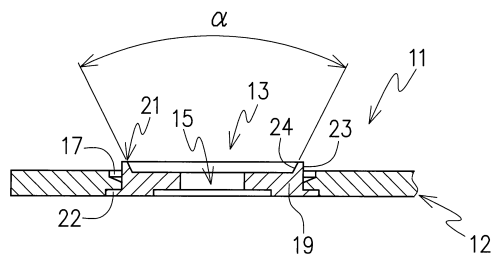


【図 4】

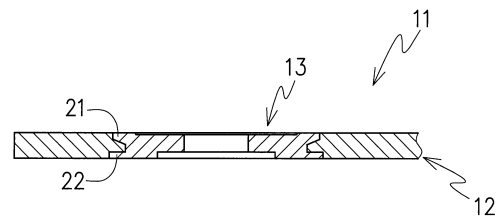


12…金属プレート 17…溝部
13…導電部材 21…垂直フランジ
14…孔部

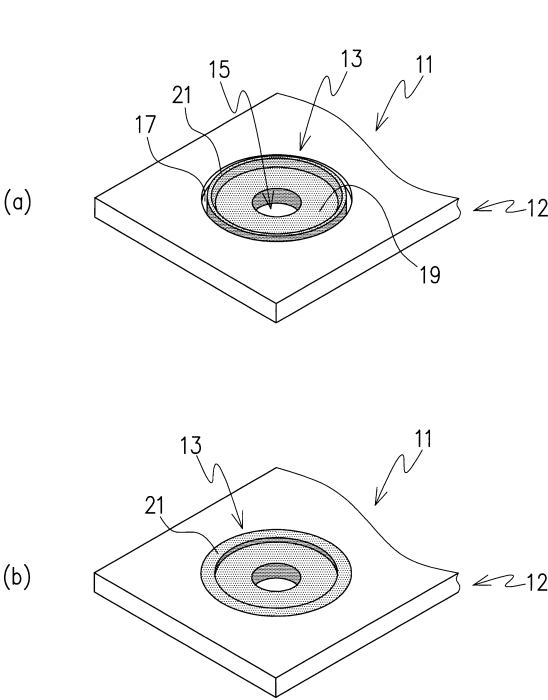
【図 5】



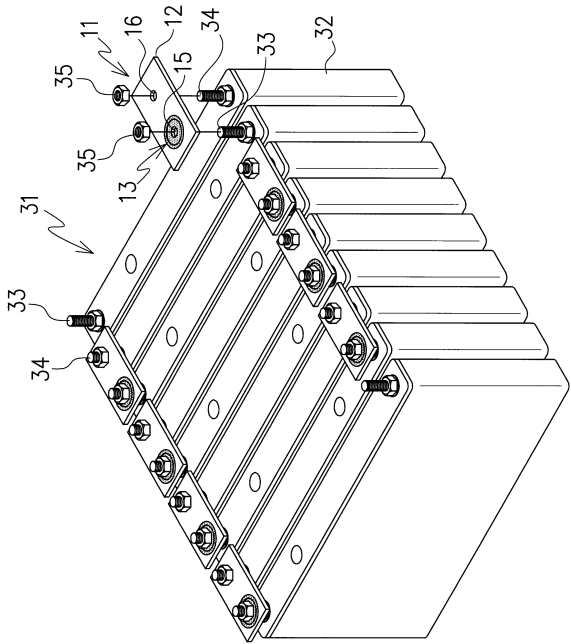
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-210284(JP,A)
特開昭62-073583(JP,A)
特開2002-358945(JP,A)
特表2011-501354(JP,A)
特開昭63-194311(JP,A)
特開2004-039256(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M	2/20
H01R	4/34
H01R	43/04
H01H	1/06
H01H	11/06