

(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
2014年1月23日(23.01.2014)



(10) 国際公開番号

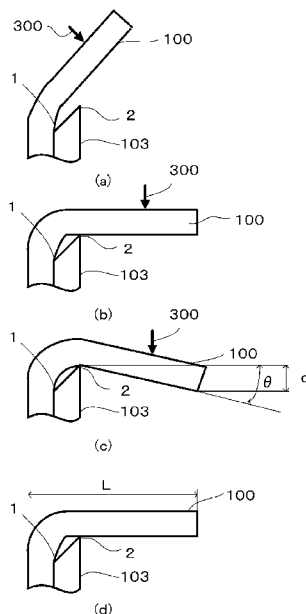
WO 2014/014066 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 23/48 (2006.01) H01L 25/18 (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069546
- (22) 国際出願日: 2013年7月18日(18.07.2013)
- (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 2012-160497 2012年7月19日(19.07.2012) JP
- (71) 出願人: 富士電機株式会社(FUJI ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小林 孝敏(KOBAYASHI Takatoshi); 〒2109530 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 本多 一郎(HONDA Ichiro); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目14番1号 郵政福祉琴平ビル6階 本多国際特許事務所 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, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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))

(54) Title: METHOD FOR BENDING SEMICONDUCTOR MODULE TERMINAL

(54) 発明の名称: 半導体モジュール用端子の折り曲げ方法

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a method for bending semiconductor module terminals, whereby variance of height of the semiconductor module terminals due to tilting of the terminals is reduced, said terminals having been formed by bending. A housing and a terminal are prepared, said housing being provided with a through hole, a first supporting point formed at an opening of the through hole, and a second supporting point formed at a position further from the through hole than the first supporting point. The terminal that has passed through the through hole is bent with the first supporting point as a supporting point. With the second supporting point as a supporting point, the terminal is bent until the terminal is substantially parallel to the main surface of the housing. Furthermore, with the second supporting point as a supporting point, the terminal is bent such that an end portion of the terminal is displaced toward the main surface of the housing by at least a length equivalent to the thickness of the terminal.

(57) 要約: 折り曲げ加工により形成される半導体モジュールの端子が傾いて高さばらつきを生じているものを改善した半導体モジュール用端子の折り曲げ方法である。貫通孔、前記貫通孔の開口部に形成された第一の支点および前記第一の支点よりも前記貫通孔から離れた位置に形成された第二の支点を備える筐体と、端子とを用意する。前記貫通孔を貫通した前記端子を前記第一の支点を支点として折り曲げる。前記端子を前記第二の支点を支点として前記筐体の主面と略平行になるまで折り曲げる。さらに、前記第二の支点を支点として、前記筐体の主面に向かって前記端子の端部が少なくとも前記端子の厚さに相当する長さで変位するよう前記端子を折

り曲げる。

明 細 書

発明の名称：半導体モジュール用端子の折り曲げ方法

技術分野

[0001] 本発明は、ダイオード、サイリスタ、トランジスタモジュールなどの半導体モジュールにおける半導体モジュール用端子の折り曲げ方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体モジュール製品において、外部接続用の端子を折り曲げて形成する製造方法は一般的には特許文献１の図面や特許文献２の図面に記載されたようなものが知られている。この端子の製造方法は、すなわちあらかじめその先端が外部端子としての形状に切断された導体が、内蔵回路と電氣的接続がなされ、樹脂製のケース・ふた等の外装部材が取り付けられ、ナットを装填した後、板状の端子導体の先端部を折り曲げて端子を形成している。この端子の材料としては導電性の良い銅板や黄銅板が用いられる。

[0003] この端子の製造方法を、図８から図１０を用いて工程ごとに説明する。図８は従来の端子製造方法における上側筐体の取り付けを示す図である。この図において、半導体モジュールの下側筐体１０２には、下側筐体１０２内部にある半導体素子などの回路構成部材と電氣的接続がなされ固定された外部導出端子（以下、単に「端子」ともいう。）１００及び制御端子１０１が取り付けられている。これに端子１００が貫通する孔を有する上側筐体１０３を被せると図９に示すような端子１００の先端部が上側筐体１０３より上方に出ている構造が出来上がる。図９は、従来の端子製造方法における端子折り曲げ前の半導体モジュールを示す図である。図９（ａ）はその上面図であり、図９（ｂ）は側面図である。図９では、図８に示す工程の後、端子にリードを締め付けるための六角ナット１０５が上側筐体１０３に挿入されている状態が示されている。この後、端子１００の折り曲げ処理がなされる。

[0004] 端子１００の折り曲げ処理は、たとえば原理的には、図９に示す上側筐体から垂直に出ている端子１００を、治具を用いて多少折り曲げた後、図１０

に示すように押圧治具 200 を用いて端子 100 を、端子治具 100 の先端が上側筐体 103 に接する程度まで押圧するものである。端子 100 の折り曲げ処理は、このほか、端子を押圧するローラーを用いることもできる。これは、図 10 においてローラーが紙面左手から右手に端子 100 を押圧しながら進行して端子を押圧するものである。これらのほか、端子曲げ加工を行う治具設備には、手動によるもの、自動で行うものなど種々の方法が用いられる。

また、外部接続用の端子を折り曲げて形成する方法には特許文献 3 のように、外部接続端子である電極を、筐体に設けた電極をはめこむための凹部をもうけて製造する方法も知られている。

[0005] また、特許文献 4 に開示された外部端子も知られている。この特許文献 4 に開示された端子の形成方法は、前述のように端子を筐体に組み付けてから折り曲げを行う方法とは異なり、あらかじめ折り曲げておいた電極を筐体に装着するものである。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1：特開 2003-289130 号公報

特許文献 2：特開 2009-76887 号公報

特許文献 3：実開昭 62-142856 号公報

特許文献 4：特開平 6-120390 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本来外部導出端子は上側筐体の上面に平行になることを狙っているが、端子部材を曲げた後のそのスプリングバックによりその先端部が浮き上がってしまう。このスプリングバックによる端子先端部の浮き上がりを図 10 (b) 及び図 11 に示す。特許文献 1、2 及び 3 に記載があるような端子の製造方法では、このような端子先端部の浮き上がりが発生しやすい。このため半

導体モジュールを取りつけた面から端子上面までの高さ方向の寸法ばらつきが大きくなってしまいます。たとえば複数の半導体モジュールを銅製などのバスバーにより並列接続する場合には、半導体モジュールの取り付け面から端子までの高さ寸法の精度が要求されるが、このスプリングバック効果による端子先端部の浮き上がりのために、その要求精度に対応できない場合が生じてしまう。この半導体モジュールの取り付け面から端子までの高さ寸法の要求精度は、例えば一般仕様の場合で $\pm 0.8\text{ mm}$ 、高精度仕様では $\pm 0.15\text{ mm}$ である。このような高さ寸法の精度が要求される背景には、それぞれの端子とバスバーとの密着性確保、すなわち接触抵抗の低減、特定端子への応力集中による素子の内部破壊防止などがある。

[0008] スプリングバック効果による端子先端部の浮き上がりを抑えたり、浮き上がったものを修正するために、端子を強い力で曲げると上側筐体を破損させてしまう恐れがある。

特許文献4にあるように、あらかじめ折り曲げた端子を取り付ける方法もあるが、この方法ではインサート成形が出来ないため端子を強固に固定するに点に問題があるほか、既存品に適用しようとするとも既存品の大幅な設計変更をしなければならずコスト上の問題も発生してしまう。

[0009] 本発明の課題は、スプリングバックが起こっても、パワーモジュールを取り付ける面に取り付けた状態において、取り付け面より端子上面までの高さ寸法精度が確保できること、端子が取り付け面に対して傾かず平面となること、取り付け面と各端子面の平行度が容易に確保できること、さらにこれらの課題解決が安価で容易に行え、かつ大幅な構造変更を行うことなく既存品にも適用できることである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明の半導体モジュール用端子の折り曲げ方法は、貫通孔、前記貫通孔の開口部に形成された第一の支点および前記第一の支点よりも前記貫通孔から離れた位置に形成された第二の支点を備える筐体と、端子とを用意し、前記貫通孔を貫通した前記端子を前記第一の支点を支点として折り曲げ、

前記端子を前記第二の支点を支点として前記筐体の主面と略平行になるまで折り曲げ、

さらに、前記第二の支点を支点として、前記筐体の主面に向かって前記端子の端部が少なくとも前記端子の厚さに相当する長さで変位するよう前記端子を折り曲げることを特徴とする。

[0011] 本発明の半導体モジュールは、回路構成部材が取り付けられた筐体と、該回路構成部材と電氣的に接続して固定され、該筐体から上方に出ている端子と、を備えた半導体モジュールにおいて、

前記筐体は、端子が該筐体から上方で折り曲げられる際に最初に該筐体に接して支点となる第一の支点と、最後に該筐体に接して支点となる第二の支点と、前記端子が折り曲げられる範囲において凹部を有する構造であり、

前記端子は、前記筐体の第一の支点と第二の支点により折り曲げられて該端子の先端が前記筐体の主面と略平行になることを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、折り曲げ加工された端子が半導体モジュールの上面に平行な平坦な構造となる。その結果、複数の半導体モジュールを並べて各半導体モジュールの端子をバスバーなどで接続する際に、各半導体モジュールの端子の高さが一様になりバスバーと半導体モジュールの端子間にあく隙間が小さく保たれ、バスバーが各半導体モジュール面に平行に保たれる効果を有する。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本発明に係る製造方法の説明図であって、端子が筐体の上方に出ている状態を示す図である。

[図2]図2は、本発明に係る製造方法の説明図であって、端子折り曲げ工程を示す図である。

[図3]図3は、本発明に係る製造方法の説明図であって、端子折り曲げ工程の最終段階（a）及び端子折り曲げ工程終了後（b）の端子の状態を示す図である。

[図4]図4は、本発明に係る第一の支点と第二の支点との間の筐体の形状を示す図である。図4（a）は端子と支点との関係を斜視図で示し、（b）は平面形状、（c）は下に凸である形状、（d）は上に凸である形状をそれぞれ示す。

[図5]図5は、本発明に係る端子が折り曲げられる範囲における筐体の凹部を示す図である。図5（a）は第一の支点と第二の支点との間の筐体の形状が平面である場合の例、（b）は同じく上に凸形状である場合の例を示す。

[図6]図6は、本発明に係る溝を有する端子の例を示す図である。

[図7]図7は、本発明に係る溝を有する端子を折り曲げた状態を示す図である。

[図8]図8は、従来の端子製造方法における上側筐体の取付を示す図である。

[図9]図9は、従来の端子製造方法における端子折り曲げ前の半導体モジュールを示す図である。（a）はその上面図、（b）はその側面図である。

[図10]図10は、従来の端子製造方法における端子の折り曲げ工程を例示する概念図である。（a）は端子の折り曲げを行っている状態を示す図、（b）は折り曲げを行った後の状態を示す図である。

[図11]図11は、従来の端子製造方法により製造された半導体モジュールの端子を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 発明を実施するための形態を、図を用いて説明する。本発明の製造工程のおおまかな流れは、従来の方法と同じである。すなわち、図8から図10に示すものと同じである。本発明においても図8において、半導体モジュールの下側筐体102には、下側筐体102内部にある半導体素子などの回路構成部材と電氣的接続がなされ固定された外部導出端子100及び制御端子101が取付けられていることは同じである。下側筐体102に、端子100が貫通する貫通孔を有する上側筐体103を被せると図9に示すような半導体モジュールの構造が出来上がることも従来と同様である。図9において、図8に示す工程の後、端子100にリードを締め付けるための六角ナット1

０５が挿入されている点も従来と同様である。この後、端子１００の折り曲げ処理がなされるが、本発明が従来の方法と異なるのはこの端子折り曲げ処理である。

回路構成部材は、半導体素子が搭載された導電パターン付き絶縁基板と放熱ベースを備える。半導体モジュールは略直方体形状である。放熱ベースの底面は略平坦であり、半導体モジュールの一の主面Ｓ（図８参照）をなす。上側筐体１０３はその主面Ｓ１が一の主面Ｓに平行になるように半導体モジュールに取り付けられている。上側筐体１０３の主面Ｓ１は、上面である。

[0015] 図１は、本発明に係る製造方法の説明図であって、端子が筐体の上方に出ている状態を示す図である。図２は、本発明に係る製造方法の説明図であって、端子折り曲げ工程を示す図である。これら図１及び図２を用いて本発明の端子折り曲げ工程を説明する。

[0016] 半導体モジュールの上側筐体１０３においては、図１及び図２に示すように、端子１００が貫通する貫通孔１０３ｈと、この貫通孔１０３ｈの開口部に形成された第一の支点１と、この第一の支点１よりも貫通孔１０３ｈから離れた位置に形成された第二の支点２とを備えている。第二の支点２は、第一の支点１および凹部３の底面に対して上部筐体１０３から突出するように形成されている。まず、端子を折り曲げる際に端子が上側筐体１０３と最初に接して支点となる上側筐体１０３の第一の支点１を支点として端子１００が折り曲げられる。図１には端子１００の折り曲げ開始前の状態が示されている。図２（ａ）に示すように折り曲げ治具（図示せず）により力３００が端子１００に作用して、端子１００が曲がる。このとき端子１００が内側に折れ曲がり上側筐体１０３に最初に接して支点となる支点１を支点として端子１００は折れ曲がり始める。

[0017] ここで、図４（ａ）は端子１００と支点１との関係を示す斜視図である。図４（ａ）に示すように端子１００の折れ曲がり、折れ曲がりの際に端子１００が上側筐体１０３と接する第一の接触線１１を支えとして折れ曲がるものであるが、この状態を第一の支点１を支点として折れ曲がると表現して

いる。

[0018] 引き続き端子100が折り曲げられ、続いて図2(b)に示すように上側筐体103と最後に接して支点となる前記上側筐体103の第二の支点2を支点として、折り曲げられた部分がほぼ水平、すなわち、上部筐体103の主面S1と略平行になるまで折り曲げられる。第二の支点2は端子100の板厚の二分の一から端子100の板厚と同じ程度、第一の支点1より上側にあり、第一の支点1と第二の支点2の水平方向の距離は端子100の板厚と同じ程度から端子100の板厚の2倍程度である。

[0019] その後さらに端子100が折り曲げられ、端子100の端部先端が少なくとも端子100の厚さに相当する長さだけ下方に達するまで変位するよう折り曲げられる。好ましくは、図2(c)に示すように端子100の先端部分が、上部筐体103の主面と端子100の端部のなす角度として、水平方向から θ の角度で下に傾く程度まで折り曲げられる。これは、端子100の端部先端が第二の支点2の位置よりも長さdだけ下がるまで折り曲げられることに対応する。角度 θ は 1.3° から 5° とすると図2(d)に示すようにスプリングバック後は、折り曲げられた端子がほぼ水平、すなわち、上部筐体103の主面S1と略平行となる。これらの折り曲げ工程は連続して行ってもよいし、また、各工程ごとに一旦停止してもよい。

用いられる端子100の板厚は0.6mmから2mm程度である。折り曲げられた端子100の外部端子となる部分の長さLは10mmから30mmである。たとえば、端子100の板厚が0.6mm、長さLが10mmの場合、角度 θ が 1.3° から 5° となる範囲に対応する長さdは、ほぼ0.2mmから0.9mmである。端子100の板厚が1mm、長さLが15mmの場合、角度 θ が 1.3° から 5° となる範囲に対応する長さdは、ほぼ0.3mmから1.3mmである。端子100の板厚が2mm、長さLが20mmの場合、角度 θ が 1.3° から 5° となる範囲に対応する長さdは、ほぼ0.5mmから1.7mmである。

[0020] このような端子100の折り曲げができるように上側筐体103は、その

主面としての上面に、折り曲げられた端子 100 が折り曲げの過程で通過する範囲が凹部 3 となるよう構成されている。この構成を図 5 に示す。図示した凹部 3 は、上側筐体 103 の主面に対して傾斜している。この凹部 3 については、端子 100 の先端と上側筐体 103 との隙間を D1 とすると、D1 は長さ d 以上となる。なお筐体の材質は、ポリフェニリンサルファイド (PPS)、ポリブチレンテレフタレートなどのいわゆるエンジニアリングプラスチック (エンブラ) である。

[0021] このように端子 100 の先端部分が凹部の底面に向かって θ だけ水平から下に傾く程度まで折り曲げられることによりスプリングバックがあっても端子を水平にすることができる。換言すれば端子 100 を上部筐体 103 の主面 S1 と平行にすることができる。

このような半導体モジュール用端子の折り曲げ方法によると折り曲げられた端子部分は、半導体モジュールの取り付け面から端子までの高さ寸法の高精度仕様である $\pm 0.15\text{ mm}$ の範囲に収めることができる。

[0022] この発明で重要な点は、第一の支点と第二の支点というように二つの支点を設けた点である。単に一つの支点で折り曲げを行う場合に比べ、二つの支点でスプリングバックが分散され、スプリングバック量を小さく抑えられ、目標とする水平位置に位置合わせしやすくなる。

[0023] 以上に述べた説明は、図 4 (a) 及び (b) に示すように、第一の支点と第二の支点との間の筐体の形状は平坦形状 20 である場合であったが、この形状は図 4 (c) に示すように下に凸の形状 21 であっても良いし、図 4 (d) に示すように上に凸の形状 22 であっても良い。さらにこれらの形状が階段上であるなど本発明の範囲で様々な形状をとることができる。

[0024] 以上に述べた説明では一つの端子について述べたが、端子の数は従来の技術として図 9 などで説明したように複数の端子が一行にあるものであっても良い。

また、端子は第一の支点及び第二の支点に対応する部分に端子が筐体に接する方向に平行な溝を有していても良い。この端子の先端部の例を図 6 に示

す。図 6（a）に先端部の側面図を、（b）に先端部の正面図を示す端子 100 は、先端部に溝 30 を有している。なお、図 6 の端子先端部分はねじ取付用の孔が設けられているものである。図 6 に示した溝を有する端子を、折り曲げた状態を図 7 に示す。

[0025] 以上の説明では、筐体は上側筐体と下側筐体というように分離した形で説明したが、本発明はこのような筐体の形状にかかわらず適用することができる。

本発明によれば、折り曲げにより端子を加工した場合でも折り曲げられた端子を水平にすることができる。その結果、端子曲げ後の寸法精度が上がり修正作業が不要となる。

また、製品の型を一部変更すれば本発明を適用できるので既存の製品への適用も容易に行うことができる。

符号の説明

- [0026]
- 1 第一の支点
 - 2 第二の支点
 - 3 筐体に設けられた凹部
 - 11 第一の接触線
 - 12 第二の接触線
 - 20 第一の支点と第二の支点との間の筐体の平面形状
 - 21 第一の支点と第二の支点との間の筐体の下に凸形状
 - 22 第一の支点と第二の支点との間の筐体の上に凸形状
 - 30 溝
 - 100 端子
 - 101 制御端子
 - 102 下側筐体
 - 103 上側筐体
 - 104 止め穴
 - 105 六角ナット

2 0 0 押圧治具

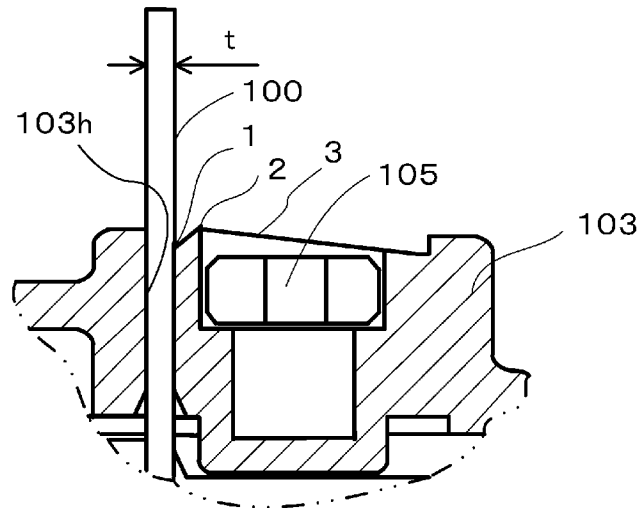
3 0 0 力

請求の範囲

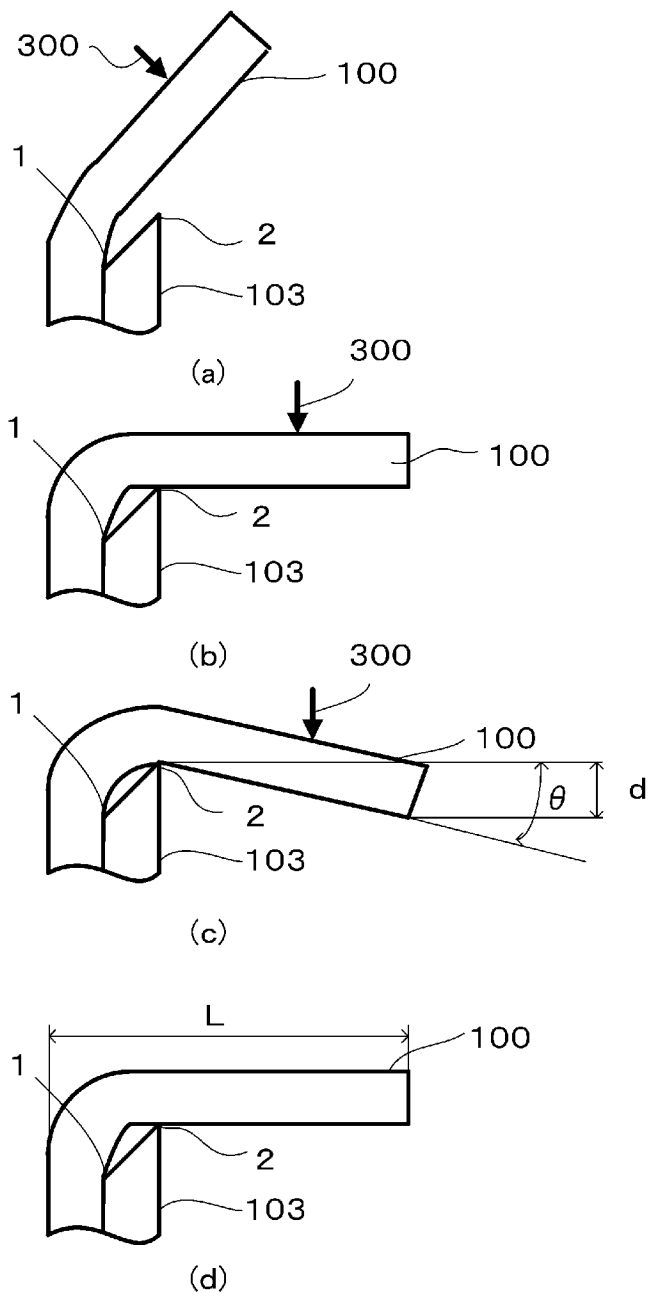
- [請求項1] 半導体モジュール用端子の折り曲げ方法であって、
- 貫通孔、前記貫通孔の開口部に形成された第一の支点および前記第一の支点よりも前記貫通孔から離れた位置に形成された第二の支点を備える筐体と、端子とを用意し、
- 前記貫通孔を貫通した前記端子を前記第一の支点を支点として折り曲げ、
- 前記端子を前記第二の支点を支点として前記筐体の主面と略平行になるまで折り曲げ、
- さらに、前記第二の支点を支点として、前記筐体の主面に向かって前記端子の端部が少なくとも前記端子の厚さに相当する長さで変位するよう前記端子を折り曲げることを特徴とする半導体モジュール用端子の折り曲げ方法。
- [請求項2] 前記筐体の主面に前記第二の支点に隣接した凹部が形成されていて、前記端子を、前記第二の支点を支点として折り曲げた位置から、前記凹部の底面に向かって前記端子の端部が少なくとも前記端子の厚さに相当する長さで変位するよう折り曲げる請求項1に記載の半導体モジュール用端子の折り曲げ方法。
- [請求項3] 前記端子を前記第二の支点を支点として、前記端子の端部が前記筐体の主面と略平行になるように折り曲げる請求項2に記載の半導体モジュール用端子の折り曲げ方法。
- [請求項4] 前記端子を前記第二の支点を支点として、前記端子の端部が前記筐体の主面と略平行になるように折り曲げ、さらに前記主面と前記端子の端部のなす角度が1．3° から5° の範囲となるように折り曲げる請求項1に記載の半導体モジュール用端子の折り曲げ方法。
- [請求項5] 前記第一の支点と前記第二の支点との間の前記筐体の形状は平坦形状、上に凸形状乃至下に凸形状のいずれかの形状であることを特徴とする請求項1に記載の半導体モジュール用端子の折り曲げ方法。

- [請求項6] 前記第二の支点が、前記第一の支点および前記凹部の底面に対して前記筐体から突出するように形成されている請求項2に記載の半導体モジュール用端子の折り曲げ方法。
- [請求項7] 前記底面が前記筐体の主面に対して傾斜している請求項6に記載の半導体モジュール用端子の折り曲げ方法。
- [請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載の半導体モジュール用端子の折り曲げ方法を含むことを特徴とする半導体モジュールの製造方法。
- [請求項9] 回路構成部材が取り付けられた筐体と、該回路構成部材と電氣的に接続して固定され、該筐体から上方に出ている端子と、を備えた半導体モジュールにおいて、
- 前記筐体は、端子が該筐体から上方で折り曲げられる際に最初に該筐体に接して支点となる第一の支点と、最後に該筐体に接して支点となる第二の支点と、前記端子が折り曲げられる範囲において凹部を有する構造であり、
- 前記端子は、前記筐体の第一の支点と第二の支点により折り曲げられて該端子の先端が前記筐体の主面と略平行になることを特徴とする半導体モジュール。

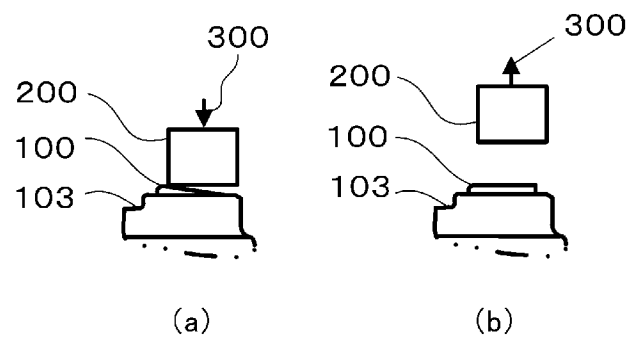
[図1]



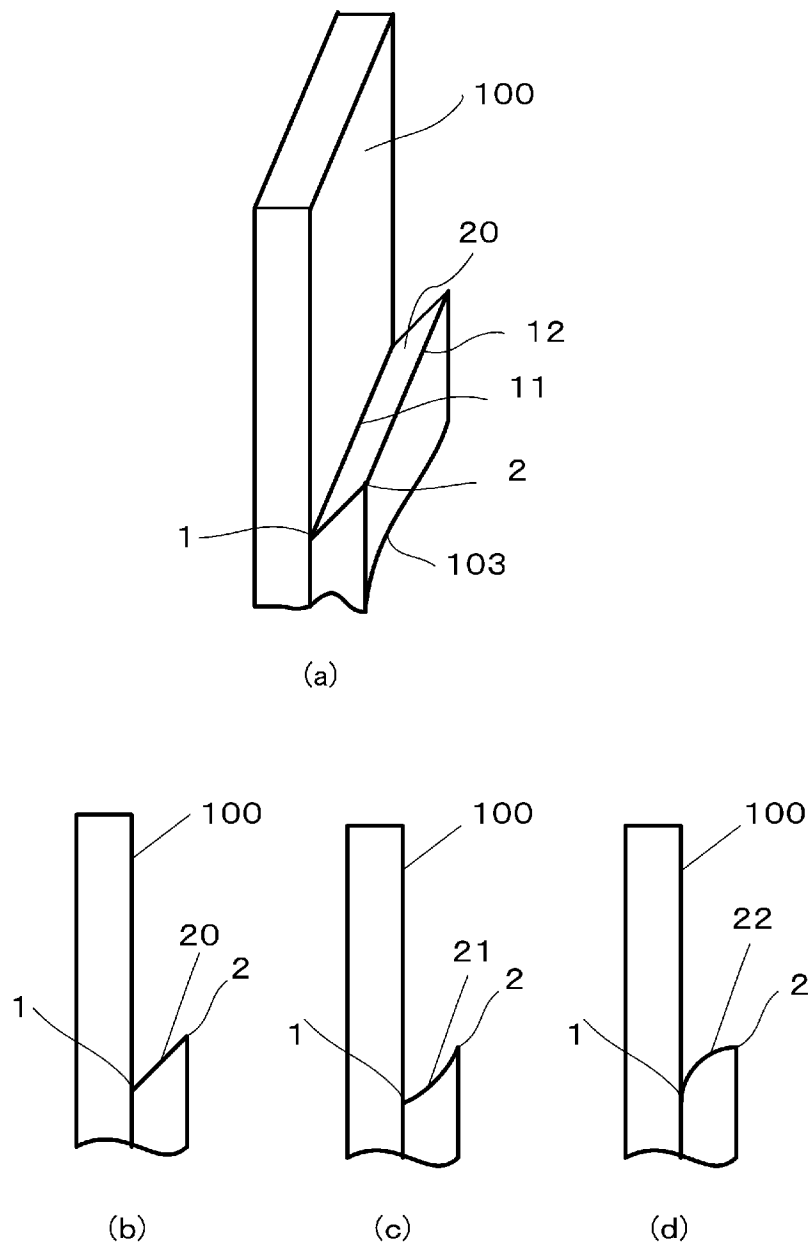
[図2]



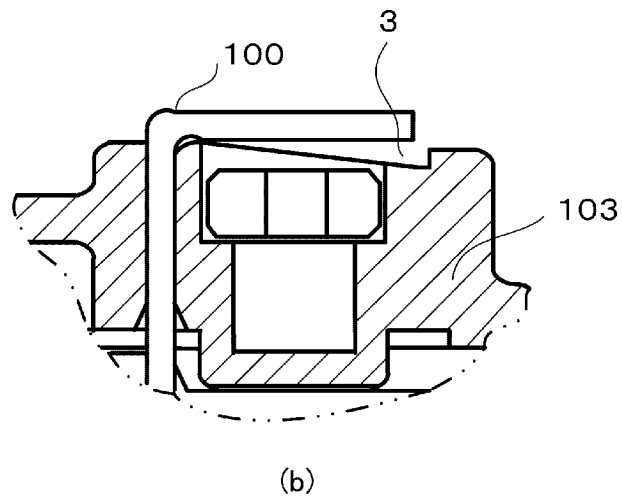
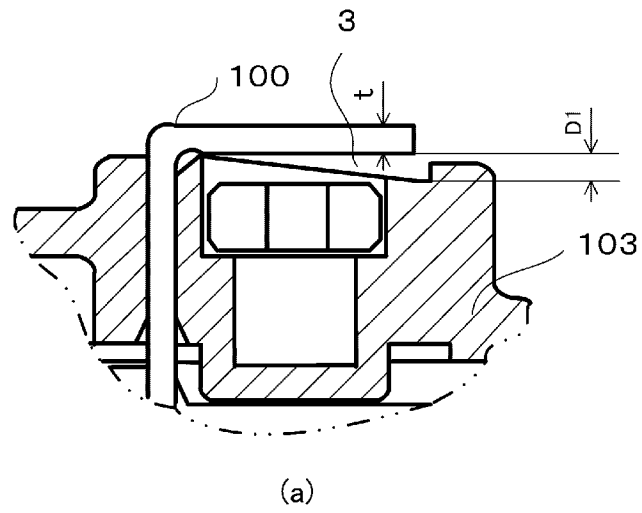
[図3]



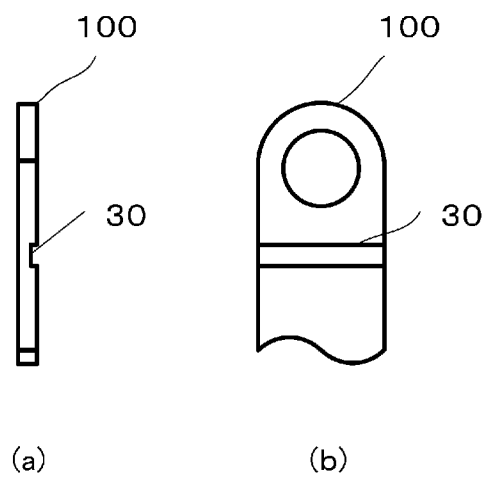
[図4]



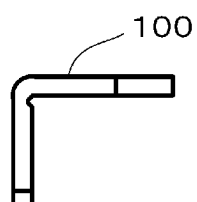
[図5]



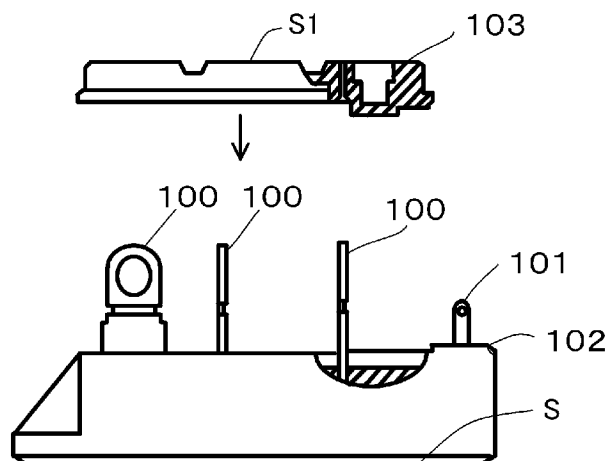
[図6]



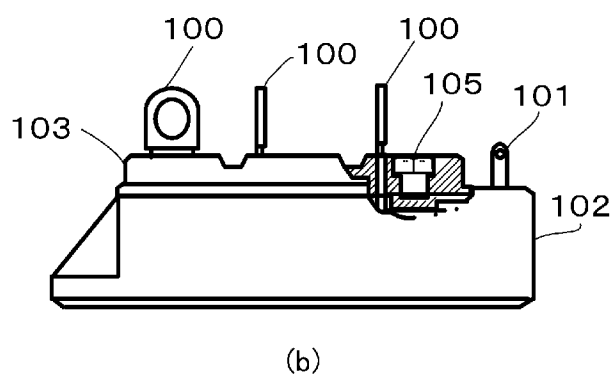
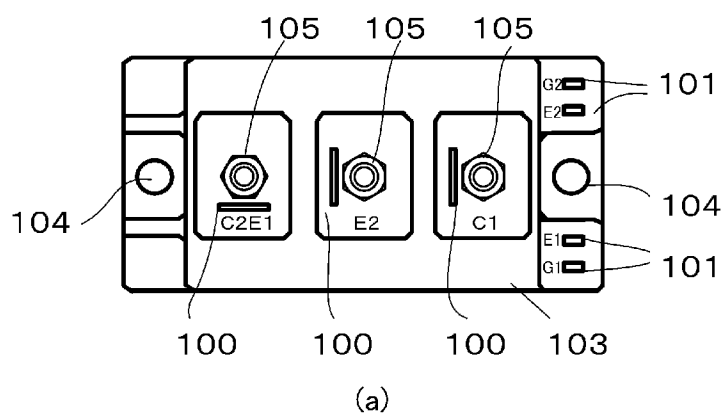
[図7]



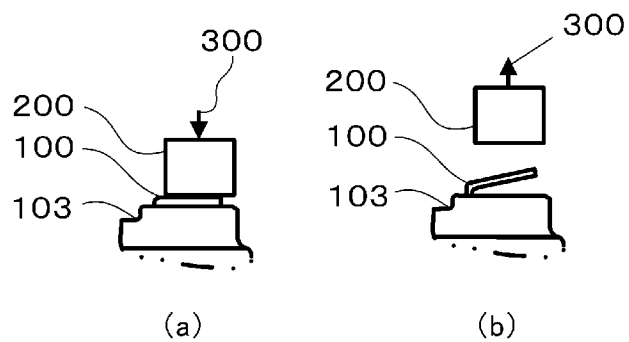
[図8]



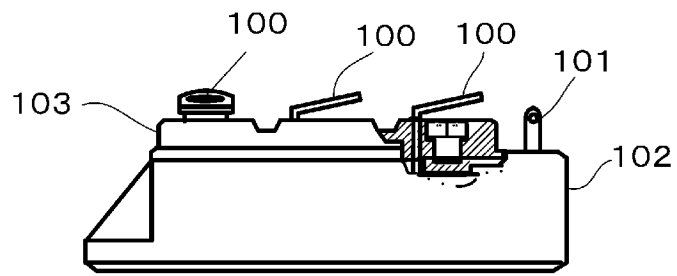
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069546

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/48(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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)

H01L23/48, H01L25/07, H01L25/18

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 04-072748 A (Mitsubishi Electric Corp.), 06 March 1992 (06.03.1992), page 2, upper right column, line 3 to page 2, lower left column, line 10; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9
Y	JP 08-064722 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 08 March 1996 (08.03.1996), paragraphs [0009] to [0019]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-9
A	JP 10-256411 A (Sansha Electric Manufacturing Co., Ltd.), 25 September 1998 (25.09.1998), paragraphs [0005] to [0010]; fig. 1 (Family: none)	1-9

☐ 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
20 September, 2013 (20.09.13)

Date of mailing of the international search report
15 October, 2013 (15.10.13)

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. H01L23/48(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(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. H01L23/48, H01L25/07, H01L25/18			
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 3 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 3 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 3 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	
Y	JP 04-072748 A（三菱電機株式会社）1992.03.06, 第2頁右上欄第3行-第2頁左下欄第10行, 第1図-第3図（ファミリーなし）	1-9	
Y	JP 08-064722 A（三洋電機株式会社）1996.03.08, 段落【0009】 - 【0019】, 図1-3（ファミリーなし）	1-9	
A	JP 10-256411 A（株式会社三社電機製作所）1998.09.25, 段落【0005】 - 【0010】, 図1（ファミリーなし）	1-9	
☐ 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 0 . 0 9 . 2 0 1 3		国際調査報告の発送日 1 5 . 1 0 . 2 0 1 3	
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） 山本 雄一 電話番号 03-3581-1101 内線 3471	4 R 3 1 2 3