(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
2013 年 2 月 7 日(07.02.2013)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2013/018485 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/066958

(22) 国際出願日: 2012 年 7 月 3 日(03.07.2012)

(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 2011-168599 2011 年 8 月 1 日(01.08.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社三井ハイテック (Mitsui High-tec, Inc.) [JP/JP]; 〒8078588 福岡県北九州市八幡西区小嶺２丁目１０－１ Fukuoka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 清水　孝司 (SHIMIZU Koji). 三井　政徳(MITSUI Masanori).

(74) 代理人: 特許業務法人　信栄特許事務所 (Shin-Ei Patent Firm, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目７番１３号　虎ノ門イーストビルディング８階 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, 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, KE, KG, KM, 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, 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.

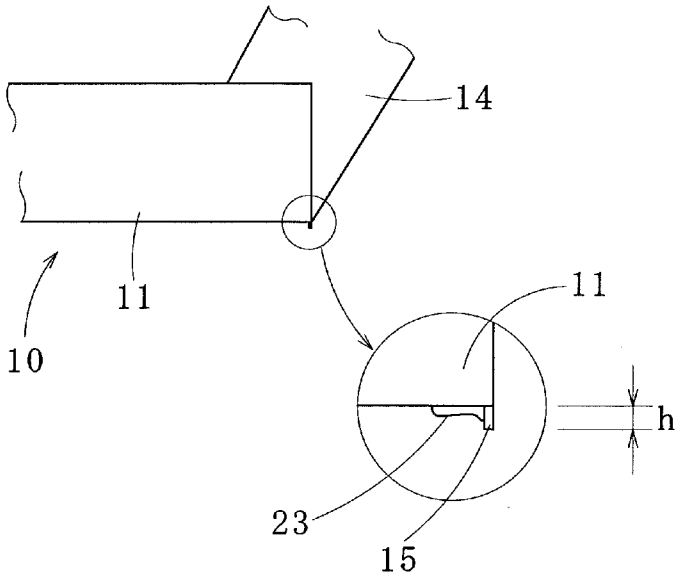
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,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

(54) 発明の名称 : リードフレーム及びリードフレームの製造方法並びにこれを用いた半導体装置

［図5］



(57) **Abstract**: Provided is a lead frame (10) whereby a die pad (11) can be easily exposed when the lead frame (10) is used for a semiconductor device (20). The lead frame (10) has a die pad (11) with an upper surface on which a semiconductor element (21) is mounted. The lead frame is used for the semiconductor device (20) with the exposed surface of the die pad (11) being exposed from a sealing resin (24). A downwardly-projecting first metal burr (15) is formed along the peripheral portion of the exposed surface of the die pad (11) and the tip of the first metal burr (15) is flat.

(57) 要約:　半導体装置２０に用いたときにダイパッド１１が露出しやすいリードフレーム１０を提供する。リードフレーム１０は、半導体素子２１が上面に搭載されるダイパッド１１を有し、ダイパッド１１の露出面が封止樹脂２４から露出された状態で半導体装置２０に用いられるリードフレーム１０であって、ダイパッド１１の露出面において、下方に突出する第一の金属バリ１５がその外周部に形成されており、第一の金属バリ１５の先端が平坦である。

WO 2013/018485 A1

明　細　書

発明の名称 ：

リードフレーム及びリードフレームの製造方法並びにこれを用いた半導体装置

技術分野

[0001] 本発明は、ダイパッドの下面が露出されたリードフレーム及びリードフレームの製造方法並びにこれを用いた半導体装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体素子は情報や信号の処理だけでなく、電気回路や電子回路などの電流や電力の制御にも用いられる。このような電流や電力の制御に用いられる半導体素子は、情報や信号処理に使用される半導体素子に比べて大きな電流や電圧（電力）を消耗するので、これを通常の半導体素子と区別してパワー素子と呼ぶ。

[0003] このようなパワー素子が組み込まれた半導体装置（半導体パッケージともいう）は、その内部に高電流が流れ、かつ、高電圧下で動作するため、大量の熱が発生する。そこで半導体装置内部のチップ（半導体素子）で発生する熱を外部に放出するために、ダイパッドの露出面にヒートスプレッダを挿入したり、ヒートスラグを取り付けられている。しかし、最近では半導体装置の製造コストを節減するために、ダイパッドの下面を半導体装置の外部に露出させて形成した放熱面から直接放熱することが試みられている。

[0004] 半導体装置の製造時に、ダイパッドの下面を樹脂成型金型に押し当てて封止樹脂を注入し、ダイパッドの下面をパッケージから外部に露出させて露出面を形成している。しかしこのとき、ダイパッドの下面と樹脂成型金型の隙間から封止樹脂が流れ込んでしまうことがある。このため、ダイパッドの露出面と封止樹脂で覆われる部分との境界に、意図しない封止樹脂が注入されて樹脂バリが形成されていた。このような樹脂バリは、熱放出通路となるダイパッドの露出面の一部又は全部を覆ってしまい、放熱性を低下させる原因

となっていた。

[0005] このため、特許文献１では、ダイパッドの露出面にリング状の溝を形成している。これにより、封止樹脂の注入時にダイパッドの露出面と樹脂成型金型との間に侵入した封止樹脂をこの溝内に流入させ、封止樹脂が溝を超えてダイパッドの露出面に侵入するのを防止している。

[0006] また、特許文献２では、パンチでダイパッドの露出面を押圧することによって、ダイパッドの露出面の周囲に突出壁を形成している。この突出壁によって、封止樹脂が突出壁より内側のダイパッドの露出面に侵入するのを防止している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国特開２００６－１３５１００号公報

特許文献2：日本国特開２００８－２７０６６１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献１の場合は、溝によって樹脂バリの形成を抑制し、ダイパッドの露出面の露出する面積を確保できても、溝の内部に封止樹脂が入り込んでしまい、溝の内部に厚い樹脂バリが形成されるという問題があった。

[0009] 特許文献２の場合は、ダイパッドの露出面の周囲に突出壁を形成して封止樹脂の侵入を防止している。しかし通常、ダイパッドの露出面が露出された半導体装置の製造工程において、樹脂封止時には、ダイパッドと樹脂成型金型との間には封止樹脂を充填する空間が形成されているため、ダイパッドを樹脂成型金型の上型で直接押さえることができない。このため、突出壁の高さに僅かなバラつきがあった場合は、突出壁の隙間から樹脂が入り込み、ダイパッドの露出面の突出壁内部に厚い樹脂バリが形成されるという問題があった。

[0010] また、特許文献１および特許文献２の何れにおいても、図９の（Ａ）に示すようにダイパッド７０の露出面の角７１が尖っていない場合は、図９の（Ｂ）に示すように、樹脂成型金型の下型７２とダイパッド７０の露出面の角７１から封止樹脂７７が入り込んでしまう。

[0011] これにより、図１０の（Ａ）および図１０の（Ｂ）に示すように、入り込んだ封止樹脂７７によってダイパッド７０が部分的に押し上げられて、ダイパッド７０が傾いた状態で封止樹脂７７が硬化してしまうことがある。このときには、ダイパッド７０の露出面の一部に厚い樹脂バリ７３が形成されてしまう。なお、図９および図１０において、７４は半導体素子を、７５、７６はリードを、７８は上型を示す。

[0012] 以上のように、特許文献１および特許文献２の技術でも樹脂バリ７３が発生してしまう。樹脂バリ７３が発生した場合は、半導体装置の放熱性が低下する虞がある。そこで、樹脂バリ７３が発生した場合には、樹脂バリ７３を剥離しやすくする溶液中に半導体装置８０を所定時間浸し、その後高水圧の水流を樹脂バリ７３に当てて樹脂バリ７３を除去している。

[0013] また、大きく厚い樹脂バリ７３を除去する工法として、樹脂成型後に樹脂バリ７３にレーザーを照射して樹脂バリ７３を炭化した後に、樹脂バリ７３を剥離しやすくする溶液中に、半導体装置８０を所定時間浸し、更に、高水圧の水流にて樹脂バリ７３を除去している。このような工程を、外装めっき工程の前処理として行われている。

[0014] ところが、樹脂バリ７３が厚く形成されている場合や樹脂バリ７３の面積が広い場合は、レーザーの照射に長時間を要したり、溶液への浸漬に長時間を要し、製造コストが増加する。また、このような工程によって樹脂バリ７３のみならず、リードフレーム８１を封止している封止樹脂７７も剥離してしまい、半導体装置８０の製品としての機能を損なう虞があった。

[0015] 本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、ダイパッドが露出しやすく放熱性のよい半導体装置、およびこれに用いるリードフレーム、リードフレーム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

[0016] 前記目的に沿う本発明に係るリードフレームは、

半導体素子が上面に搭載されるダイパッドを有し、前記ダイパッドの下面が封止樹脂から露出された状態で半導体装置に用いられるリードフレームであって、

前記ダイパッドの前記下面において、下方に突出する第一の金属バリがその外周部に形成されており、

前記第一の金属バリの先端が平坦であることを特徴とする。

[0017] 上記本発明に係るリードフレームにおいて、

前記ダイパッドの周辺に設けられた複数の外部端子を有し、

前記外部端子の下面は、前記ダイパッドの下面と面一であり、

各々の前記外部端子の下面において、下方に突出する第二の金属バリがその外周部に形成されており、

前記第二の金属バリの先端が平坦とされていてもよい。

[0018] 上記本発明に係るリードフレームにおいて、

前記第一の金属バリの高さは、０μｍより大きく１０μｍ以下であることが好ましい。

[0019] 前記目的に沿う本発明に係るリードフレームの製造方法は、

半導体素子が上面に搭載されるダイパッドを有し、前記ダイパッドの下面が封止樹脂から露出された状態で半導体装置に用いられるリードフレームの製造方法であって、

金属板から前記ダイパッドを打ち抜く際に形成される、前記ダイパッドの下面の外周部に下方に突出する形状の第一の金属バリの先端を、パンチで押圧し前記第一の金属バリの先端を平坦とすることを特徴とする。

[0020] 上記本発明に係るリードフレームの製造方法において、

前記ダイパッドの下面と面一となる下面を有する複数の外部端子が前記ダイパッドの周辺に形成されるように、前記金属板を打ち抜く際に形成される、各々の前記外部端子の下面の外周部に下方に突出する形状の第二の金属バ

リの先端を、パンチで押圧し、前記第二の金属バリの先端を平坦としてもよい。

[0021] 上記本発明に係るリードフレームの製造方法において、

前記第一の金属バリの高さが０μｍより大きく１０μｍ以下となるように形成してもよい。

[0022] 前記目的に沿う本発明に係る半導体装置は、

半導体素子と、

上面に前記半導体素子が搭載されたダイパッドを備えたリードフレームと、

前記半導体素子を前記リードフレームとともに封止する封止樹脂と、を有し、

前記ダイパッドの下面は前記封止樹脂から外部に露出されており、

前記ダイパッドの前記下面において、下方に突出する第一の金属バリがその外周部に形成されており、

前記第一の金属バリの先端が平坦であることを特徴とする。

[0023] 上記本発明に係る半導体装置において、

前記リードフレームは、前記ダイパッドの周辺に設けられた複数の外部端子を有し、

前記外部端子の下面は、前記ダイパッドの下面と面一であり、

各々の前記外部端子の下面において、下方に突出する第二の金属バリがその外周部に形成されており、

前記第二の金属バリの先端が平坦であってもよい。

発明の効果

[0024] 本発明に係るリードフレームおよび半導体装置によれば、第一の金属バリがダイパッドの露出面の外周部に形成されているので、このリードフレームと半導体素子とを封止樹脂で封止するときに、封止樹脂がダイパッドの露出面側に侵入することを第一の金属バリで抑制できる。また、この第一の金属バリの先端が平坦とされているので、樹脂封止工程において第一の金属バリ

が下金型と接触する接触面積が大きくなり、封止樹脂がダイパッドの露出面側に侵入することを抑制できる。したがって、樹脂バリが形成されにくく、また形成される樹脂バリが小さく薄いので除去しやすい。このため、ダイパッドの露出面が露出されやすく、放熱性に優れた半導体装置およびこれに用いるリードフレームを提供することができる。

[0025] また、本発明に係るリードフレームの製造方法によれば、金属板からリードフレームを打ち抜く際に形成される第一の金属バリの先端を平坦としている。これにより、半導体装置の製造時の樹脂バリの発生を抑制している。したがって、半導体装置に用いたときに露出面が露出されやすいリードフレームを、簡単な工程で製造することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の実施形態に係る半導体装置の底面図である。

[図2]リードフレームの一部の裏面図である。

[図3]図１に示した半導体装置の側断面図である。

[図4]（Ａ）および（Ｂ）はリードフレームの製造工程を示す図である。

[図5]リードフレームの一部の側面図である。

[図6]リードフレームの露出面の部分拡大図である。

[図7]本発明の変形例に係る半導体装置の側断面図である。

[図8]図７に示した半導体装置の部分拡大図である。

[図9]（Ａ）は従来例に係る半導体装置の断面図、（Ｂ）は同半導体装置の一部拡大断面図である。

[図10]（Ａ）は従来例に係る半導体装置の断面図、（Ｂ）は同半導体装置のダイパッドの底面図である。

発明を実施するための形態

[0027] 添付した図面を参照しながら、本発明を具体化した実施の形態について説明する。

[0028] 図１は、本発明の実施形態に係る半導体装置２０の底面図である。半導体装置２０は、半導体素子２１と、半導体素子２１が搭載されたリードフレー

ム１０と、半導体素子２１とリードフレーム１０とを一体に封止する封止樹脂２４とを備えている。リード１３と半導体素子２１は、図示せぬボンディングワイヤによって電気的に接続される。

[0029] 図２は、リードフレーム１０の裏面図である。リードフレーム１０は、半導体素子２１が搭載されるダイパッド１１と、ダイパッド１１から側方に延びるサポートリード１４と、ダイパッド１１から外部に向かって延びるリード１３と、を備えている。なお、ダイパッド１１（およびサポートリード１４）とリード１３は、一枚の金属板に図示せぬ連結部によって連結されている。また、一枚の金属板には、複数のダイパッド１１等が形成されていてもよい。なお、図２においては、ハッチング領域は後述する金属バリ１５が形成された領域を示している。

[0030] 図３は、図１に示した半導体装置２０の断面図である。ダイパッド１１の上面は搭載面とされており、この搭載面に半導体素子２１が搭載されている。ダイパッド１１の下面は露出面とされており、封止樹脂２４から外部に露出されている。これにより、半導体素子２１で発生した熱が露出面を介して効率的に外部に逃がされる。

[0031] 次に、この半導体装置２０に用いられるリードフレーム１０の製造方法を説明する。図４は、リードフレーム１０の製造工程を示す図である。図４の（Ａ）は金属板に打ち抜き加工を施した後、（Ｂ）は平面パンチによる押し潰し加工を施した後のリードフレーム１０を示している。

[0032] リードフレーム１０は、パンチ及びダイを用いて金属板を打ち抜くことにより、ダイパッド１１、サポートリード１４およびリード１３を含む所望の形状に形成される。金属板としては、銅又は銅合金からなる薄い板状部材を用いることができる。

[0033] パンチとダイは、両者の間に１～１０μｍ程度のクリアランスが形成されるように配置されている。このため、金属板を打ち抜く際に、図２に示すように、このクリアランスに入り込んだ部分が延性破壊されて金属バリ（第一の金属バリ）１５が形成される。このダイを固定し、パンチを上方から下方

へ移動させた場合には、図４に示したように、パンチの移動方向に沿ってリードフレーム１０の下方に延びる金属バリ１５が形成される。

[0034] このとき、所望の形状に金属板を打ち抜くため、ダイとパンチは所望の形状に対応する形状に形成されている。このため、両者の間に形成されるクリアランスも所望の形状の輪郭に対応した形状になっている。したがって、金属バリ１５は、図２に示したように、リードフレーム１０の外周、つまり、ダイパッド１１、リード１３、サポートリード１４のそれぞれの露出面の外周部に形成される。

[0035] また、この過程での金属バリ１５の高さ寸法（上下方向寸法）は、５μｍ以上２５μｍ以下となるように形成することが好ましい。パンチとダイの間のクリアランスを調節することにより、この金属バリ１５の高さ寸法を調節することができる。なお、この状態の金属バリ１５の先端は凸凹形状である。

[0036] さらに、図４の（Ｂ）に示すように、金属バリ１５の先端を、先端に平坦面が形成されている平面パンチによって押し潰す。これによって、金属バリ１５の高さｈが小さくなり、また、その先端が平坦状に押し潰される。押し潰された後の金属バリ１５の高さｈが、０μｍを超え１０μｍ以下、より好ましくは３μｍ以下となるように押し潰すことが好ましい。

[0037] なお、ダイパッド１１の外周に沿って形成されている金属バリ１５全体の先端を一度に単一の平坦面で押圧できるように、ダイパッド１１より大きな先端面を有する平面パンチで、金属バリ１５を押し潰すことが好ましい。これにより、金属バリ１５の高さｈを容易に揃えることができる。

[0038] なお、金属バリ１５は、上述したように金属板の一部がパンチとダイによって延性破壊されたものであり、この過程で上下方向に延びる隙間１８が形成されることがある。しかし、金属バリ１５を押し潰す過程で、隙間１８も閉塞されるか、あるいは、縮小される。

[0039] 以上の工程により、金属板上に図示せぬ連結部を介して接続されたダイパッド１１、サポートリード１４およびリード１３が形成されたリードフレー

ム１０が形成される。

[0040] このリードフレーム１０を用いて、半導体装置２０は以下のようにして形成される。

まず、リードフレーム１０の金属板から、リード１３とダイパッド１１とを切り離し、さらにダイパッド１１の押し下げ加工を行って図３に示した形状に、リードフレーム１０を変形させる。

[0041] 次に、リードフレーム１０のダイパッド１１上に半導体素子２１を固定し、半導体素子２１と各リード１３とをボンディングワイヤ（図示せず）によって連結し、中間製品を得る。この後、この中間製品を樹脂封止用の下金型と上金型（図示せず）の間に入れて樹脂封止を行い、半導体装置２０が完成する。

[0042] 本実施形態に係るリードフレーム１０によれば、このリードフレーム１０を用いて半導体装置２０の形成のために樹脂封止を行う際、ダイパッド１１の外周に設けられた金属バリ１５が封止樹脂２４のダイパッド１１の中央部側への流動を抑制することができる。

[0043] 図５は、リードフレーム１０のダイパッド１１の露出面を拡大して示す側断面図である。図示したように、本実施形態に係るリードフレーム１０を用いた半導体装置２０では、ダイパッド１１の露出面の外周部に斑状に面積が小さく薄い樹脂バリ２３が形成され、樹脂バリ２３の一部からダイパッド１１の露出面が不均一に露出されている。また、樹脂バリ２３は金属バリ１５に沿った狭い領域にのみ形成される。

[0044] 樹脂バリ２３が薄く小さいほど、樹脂バリ除去用の溶液に浸漬する時間が短くて済むので、半導体素子２１を封止した封止樹脂２４に悪影響が及びにくい。また、レーザー光を照射して樹脂バリ２３を除去する場合でも、照射時間が短くて済み、低コスト短時間で樹脂バリ２３を除去することができる。また、樹脂バリ２３は、ダイパッド１１の外周に沿って形成された金属バリ１５に沿って形成される。このため、万一樹脂バリ２３が除去されなかった場合でも、半導体素子２１の放熱性に悪影響を与えることが少ない。

[0045] また、リードフレーム１０の打ち抜き加工において、金属板を上方から下方に向かってパンチで打ち抜くので、金属バリ１５は下方に延びるように形成されている。つまり、ダイパッド１１の露出面側に金属バリ１５は延びている。このときリードフレーム１０全体は、中央部分よりも外周部分が下方に突出するように、湾曲している。

このため、樹脂封止用の金型内にリードフレーム１０を配置した場合に、ダイパッド１１の中央部分よりも外周部分の方が樹脂封止用の下金型の表面に強く押し付けられる。このため、金属バリ１５の先端が下金型の表面に密着するので、封止樹脂２４がダイパッド１１の露出面に侵入することを抑制できる。

なお、従来はダイパッドの露出面とは反対側に金属バリが形成されるようにされており、リードフレーム全体は中央部が外周部よりも下方に突出するように湾曲していた。このため、図９あるいは図１０に示したように、樹脂封止の際にダイパッドの露出面の外周や角から封止樹脂が侵入していた。これにより、大きく厚い樹脂バリが形成されていた。

[0046] また、本実施形態に係るリードフレーム１０によれば、打ち抜き加工で金属バリ１５を形成した後に、平面パンチにより金属バリ１５の先端を平坦にしているため、樹脂封止工程において金属バリ１５の先端の下金型表面との接触面積が大きくなり、封止樹脂２４がダイパッド１１の露出面側に侵入することを抑制できる。

[0047] また、平面パンチで金属バリ１５の先端を押圧することにより、金属バリ１５の高さｈが低くされている。このため、リードフレーム１０を樹脂封止用の金型内に配置したとき、ダイパッド１１の露出面と下金型との間に形成される空間の高さも小さくなる。このため、封止樹脂が該空間に侵入した場合でも、形成される樹脂バリ２３の厚みが小さくなる。このとき、金属バリ１５の高さｈは０μｍより大きく１０μｍ以下とすることが好ましい。

[0048] また、本実施形態に係るリードフレーム１０の製造方法によれば、金属板からリードフレーム１０を打ち抜く際に形成される金属バリ１５の先端を平

坦とし、この金属バリ１５を利用して半導体装置２０の製造時の樹脂バリ２３の発生を抑制している。したがって、打ち抜き加工時にどうしても生じてしまう金属バリを有効に活用したことにより、低コストで半導体装置２０に用いたときに露出面が露出されやすいリードフレーム１０を提供することができる。また、金属バリの先端を平面パンチで押し潰すという簡単な工程でリードフレーム１０を製造することができる。

[0049] また、平面パンチで金属バリ１５の先端を平坦にするときに、金属バリ１５の高さｈを揃えるようにすることが好ましい。これにより、樹脂封止工程において、リードフレーム１０を樹脂封止金型内に配置したときにリードフレーム１０がガタつかず、金属バリ１５全体の先端が下金型の表面に接触する。このため、封止樹脂２４がダイパッド１１の露出面に侵入することを効果的に抑制できる。

[0050] なお、打ち抜き加工において、金属バリ１５は不規則な形状に形成されるため、金属バリ１５中に隙間１８が生じることがある。この金属バリ１５中の隙間１８は、理想的には平面パンチによる押圧工程にて、閉塞されることが好ましい。しかし、隙間１８が閉塞されることがなくても、平面パンチによる押圧工程にてこの隙間１８が小さくなるように金属バリ１５が変形する。

[0051] 図６は、半導体装置２０のダイパッド１１の露出面の角を示す拡大図である。図６に示したように、金属バリ１５の隙間１８が小さいので、隙間１８からダイパッド１１の露出面側に流入する封止樹脂２４の量が少ない。このため、形成される樹脂バリ２３は薄く小さいものとなる。このため、樹脂バリ２３を容易に除去することができるため、放熱性に優れた半導体装置２０を提供することができる。

[0052] また、特許文献１，２に記載のように、ダイパッドにＵ溝、Ｖ溝を付けたり、ダイパッドを曲げ加工したりすると、搭載される半導体素子のサイズが制約される。しかし、本実施形態に係るリードフレーム１０では、ダイパッド１１に加工を施さないので、ダイパッド１１を最大限に活用でき、設計上

の制約も無くすことができる。

[0053] なお、半導体装置２０を基板に実装する際に、ダイパッド１１の露出面に厚さ５～１８μｍの外装めっきを施し、更に、ダイパッド１１の露出面は高さ５０～１５０μｍの半田により基板に実装される。このため、半導体装置２０の金属バリ１５の高さｈが１０μｍより高くても、ダイパッド１１の露出面は基板に密着するため、半導体装置２０の放熱性に悪影響を与えない。

[0054] 以上、本発明を詳細にまた特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

[0055] 例えば、前記実施の形態においては、各リードが半導体装置の横面から突出していた例を挙げたが、半導体装置の底面から端子（外部接続端子）が露出する半導体装置にも本発明を適用できる。

[0056] 図７は、本発明の変形例に係る半導体装置２５の断面図であり、図８は半導体装置２５の外部端子２６の下面を拡大して示す図である。半導体装置２５は、図７および図８に示したように、ダイパッド１１の周辺に複数の外部端子２６を備えている。この外部端子２６の下面は、ダイパッド１１の露出面と同一面上に位置されている。

[0057] この半導体装置２５において、上述したようにダイパッド１１の露出面に金属バリ１５が形成されており、また、外部端子２６の下面の外周部にも、金属バリ１５と同様に、先端がパンチで押し潰されて平坦になった金属バリ（第二の金属バリ）２７が形成されている。このような半導体装置２５においても、樹脂封止時に、この外部端子２６の下面に形成された樹脂バリの剥離が容易となる。

[0058] また、この金属バリ２７の高さも、金属バリ１５と同じ高さｈとなるように、０μｍより大きく１０μｍ以下とすることが好ましい。これにより、ダイパッド１１の露出面および外部端子２６の下面に封止樹脂が入りにくい。

[0059] 本出願は、2011年8月1日出願の日本特許出願（特願2011-168599）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0060] 本発明に係るリードフレームおよび半導体装置によれば、第一の金属バリがダイパッドの露出面の外周部に形成されているので、このリードフレームと半導体素子とを封止樹脂で封止するときに、封止樹脂がダイパッドの露出面側に侵入することを第一の金属バリで抑制できる。また、この第一の金属バリの先端が平坦とされているので、樹脂封止工程において第一の金属バリが下金型と接触する接触面積が大きくなり、封止樹脂がダイパッドの露出面側に侵入することを抑制できる。したがって、樹脂バリが形成されにくく、また形成される樹脂バリが小さく薄いので除去しやすい。このため、ダイパッドの露出面が露出されやすく、放熱性に優れた半導体装置およびこれに用いるリードフレームを提供することができる。

符号の説明

[0061] １０：リードフレーム、１１：ダイパッド、１３：リード、１４：サポートリード、１５：金属バリ、１８：隙間、２０：半導体装置、２１：半導体素子、２３：樹脂バリ、２４：封止樹脂、２５：半導体装置、２６：外部端子、２７：金属バリ

請求の範囲

[請求項1] 半導体素子が上面に搭載されるダイパッドを有し、前記ダイパッドの下面が封止樹脂から露出された状態で半導体装置に用いられるリードフレームであって、

前記ダイパッドの前記下面において、下方に突出する第一の金属バリがその外周部に形成されており、

前記第一の金属バリの先端が平坦であることを特徴とするリードフレーム。

[請求項2] 前記ダイパッドの周辺に設けられた複数の外部端子を有し、

前記外部端子の下面は、前記ダイパッドの下面と面一であり、

各々の前記外部端子の下面において、下方に突出する第二の金属バリがその外周部に形成されており、

前記第二の金属バリの先端が平坦であることを特徴とする請求項１に記載のリードフレーム。

[請求項3] 前記第一の金属バリの高さは、０μｍより大きく１０μｍ以下であることを特徴とする請求項１または２に記載のリードフレーム。

[請求項4] 半導体素子が上面に搭載されるダイパッドを有し、前記ダイパッドの下面が封止樹脂から露出された状態で半導体装置に用いられるリードフレームの製造方法であって、

金属板から前記ダイパッドを打ち抜く際に形成される、前記ダイパッドの下面の外周部に下方に突出する形状の第一の金属バリの先端を、パンチで押圧し前記第一の金属バリの先端を平坦とすることを特徴とするリードフレームの製造方法。

[請求項5] 前記ダイパッドの下面と面一となる下面を有する複数の外部端子が前記ダイパッドの周辺に形成されるように、前記金属板を打ち抜く際に形成される、各々の前記外部端子の下面の外周部に下方に突出する形状の第二の金属バリの先端を、パンチで押圧し、前記第二の金属バリの先端を平坦とすることを特徴とする請求項４に記載のリードフレ

ームの製造方法。

[請求項6] 前記第一の金属バリの高さが０μｍより大きく１０μｍ以下となるように形成することを特徴とする請求項４または５に記載のリードフレームの製造方法。

[請求項7] 半導体素子と、

上面に前記半導体素子が搭載されたダイパッドを備えたリードフレームと、

前記半導体素子を前記リードフレームとともに封止する封止樹脂と、を有し、

前記ダイパッドの下面は前記封止樹脂から外部に露出されており、

前記ダイパッドの前記下面において、下方に突出する第一の金属バリがその外周部に形成されており、

前記第一の金属バリの先端が平坦であることを特徴とする半導体装置。

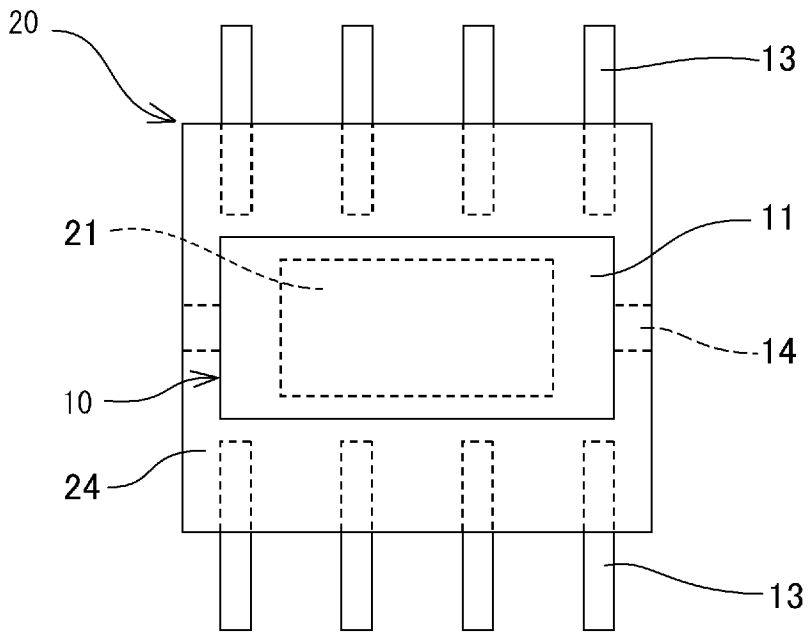
[請求項8] 前記リードフレームは、前記ダイパッドの周辺に設けられた複数の外部端子を有し、

前記外部端子の下面は、前記ダイパッドの下面と面一であり、

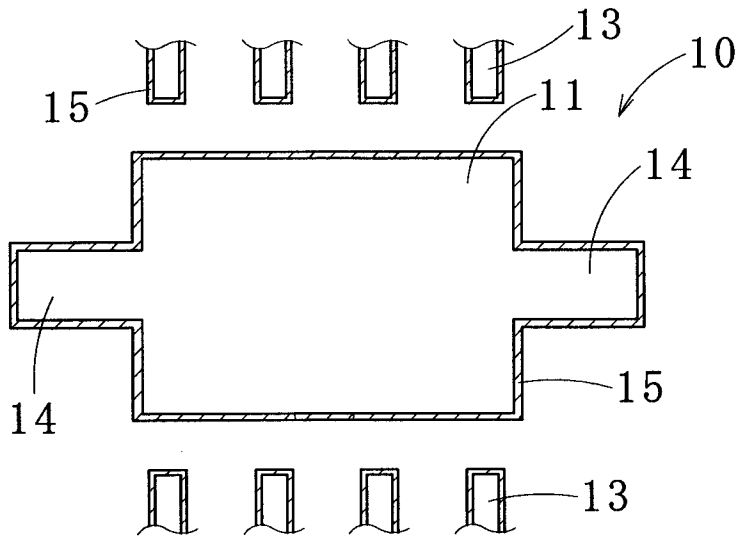
各々の前記外部端子の下面において、下方に突出する第二の金属バリがその外周部に形成されており、

前記第二の金属バリの先端が平坦であることを特徴とする請求項７に記載の半導体装置。

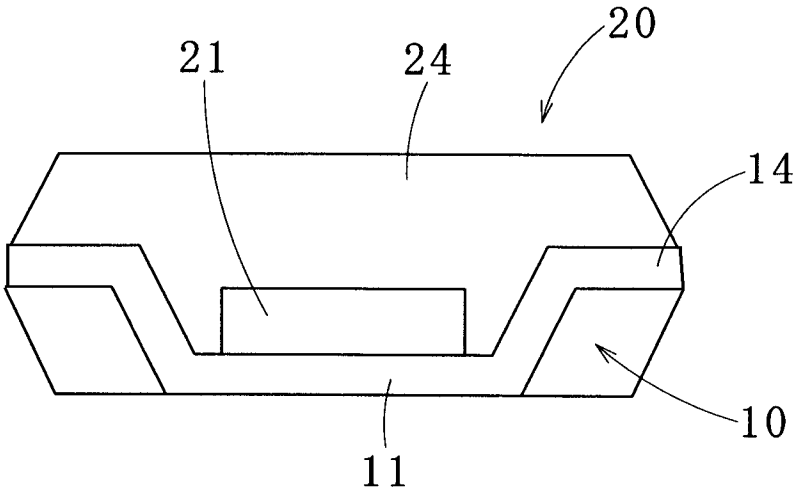
[図1]



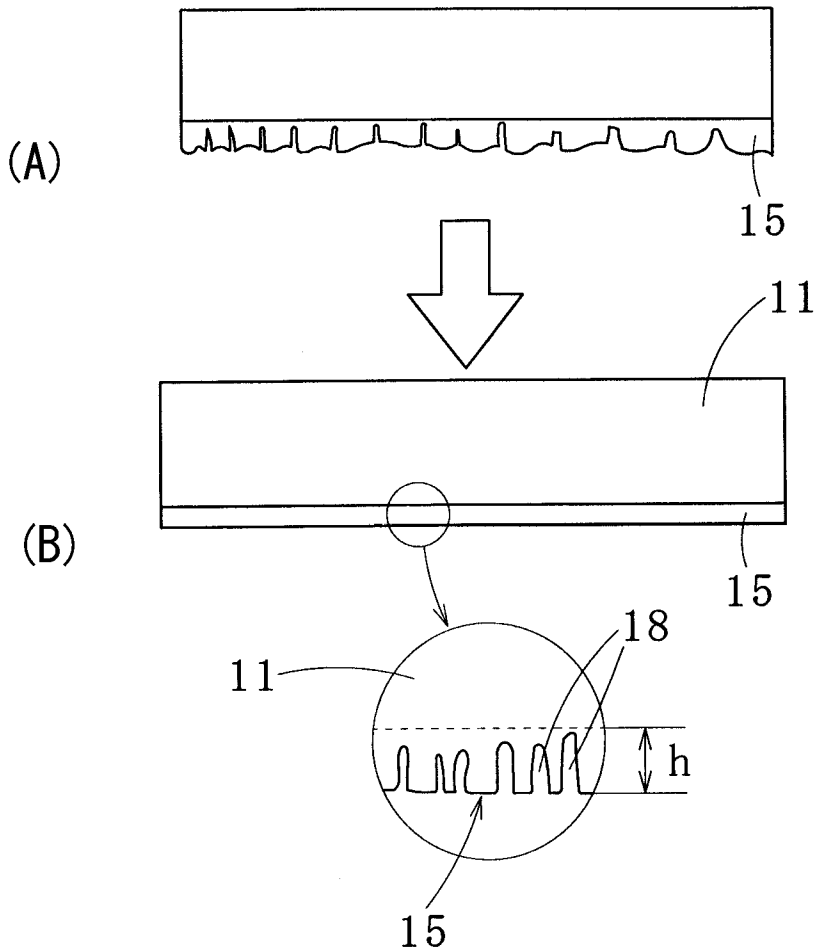
[図2]



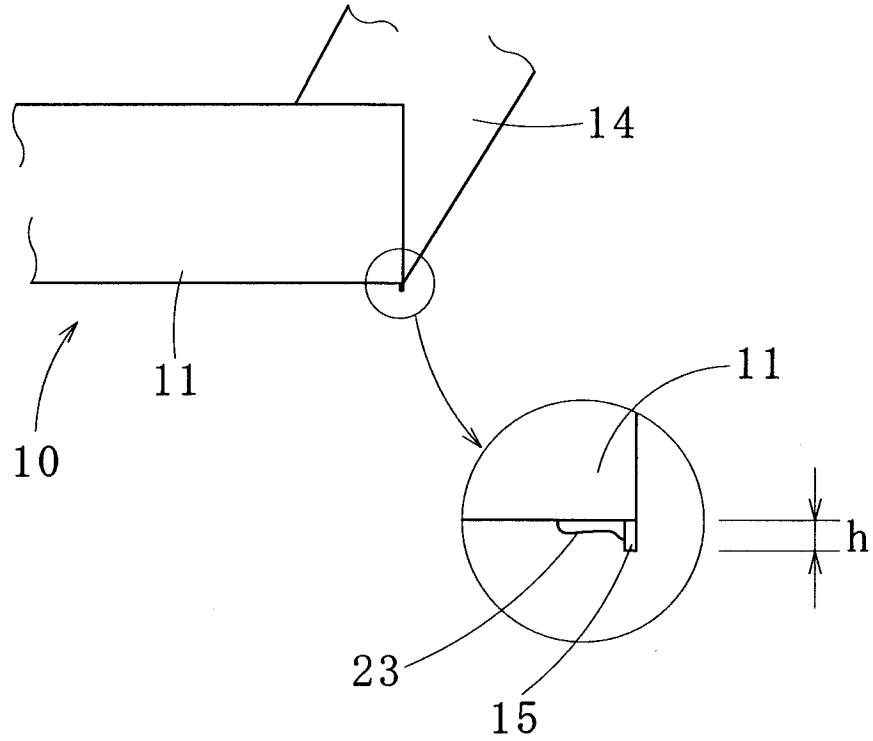
[図3]



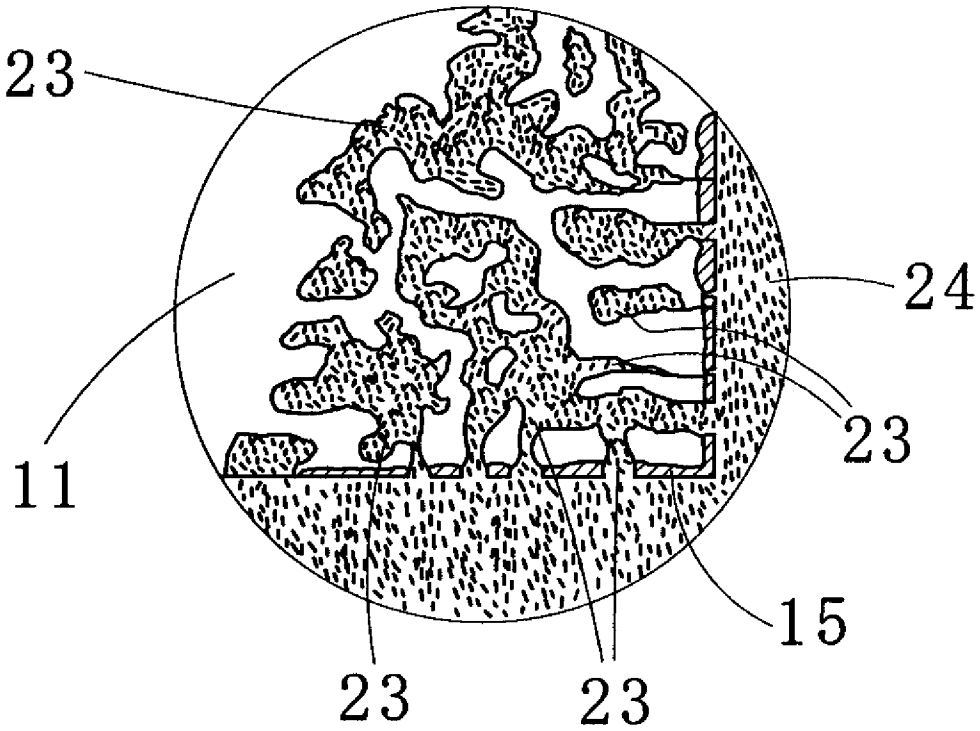
[図4]



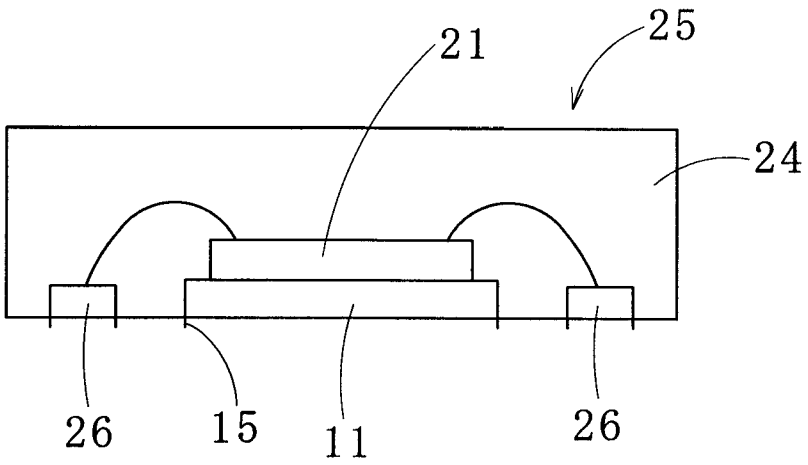
[図5]



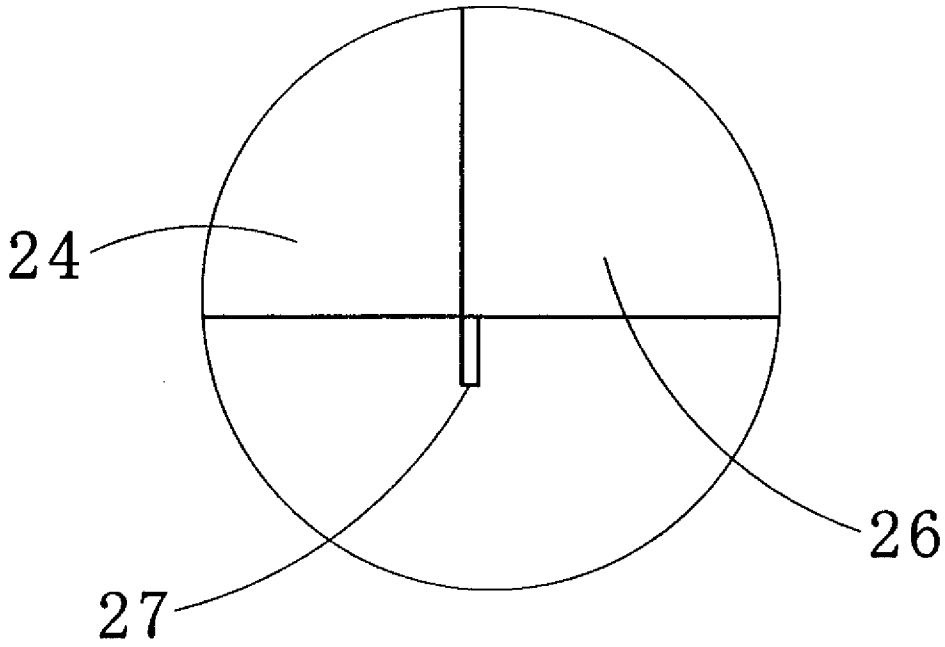
[図6]



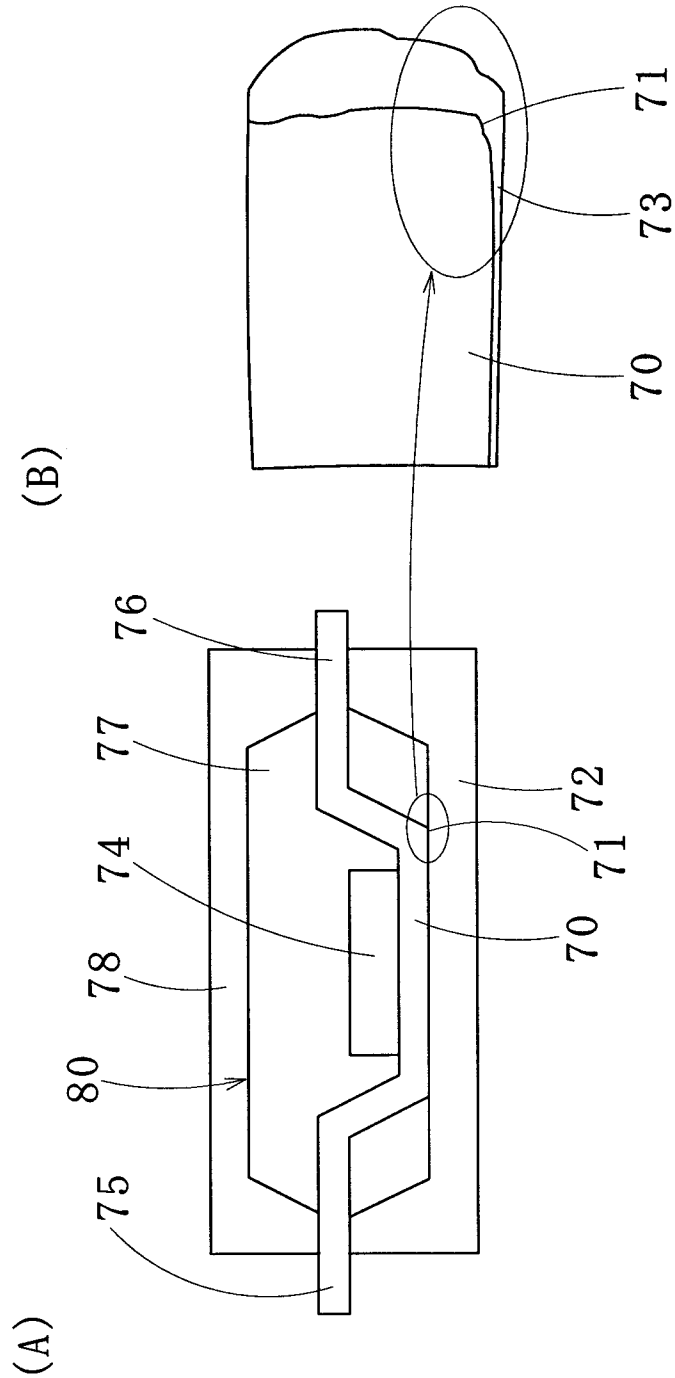
[図7]



[図8]

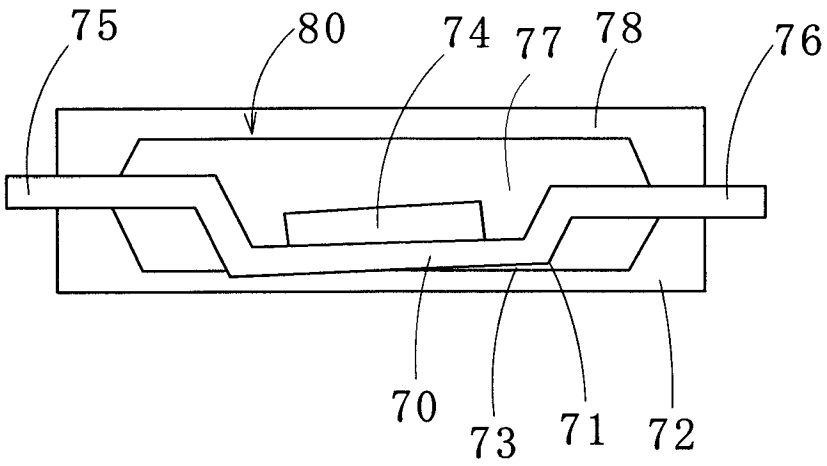


[図9]

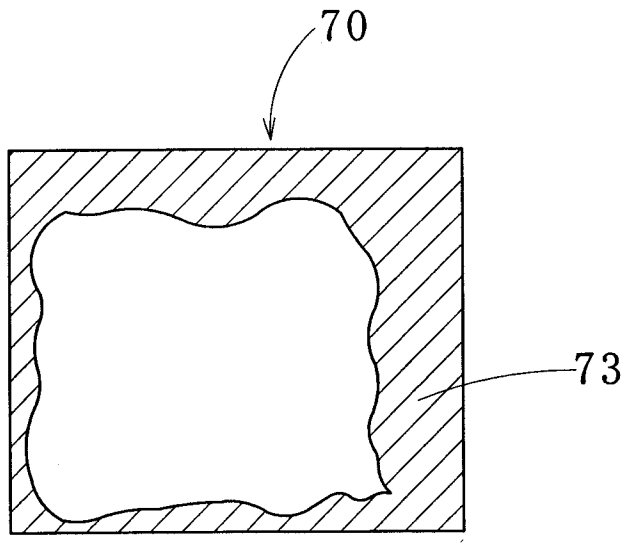


[図10]

(A)



(B)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/066958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L23/50(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)
H01L23/50, H01L21/56

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 7-94635 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 07 April 1995 (07.04.1995), paragraphs [0014] to [0019]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-8
Y	JP 2011-91145 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 May 2011 (06.05.2011), paragraphs [0043] to [0050]; fig. 6 to 8 (Family: none)	1-8
A	JP 4-10346 U (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 29 January 1992 (29.01.1992), (Family: none)	1-8

☐ 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 July, 2012 (18.07.12)	31 July, 2012 (31.07.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０６６９５８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/50(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.　H01L23/50, H01L21/56

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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 7-94635 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1995.04.07, [0014]-[0019], 図 1-4 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2011-91145 A (三洋電機株式会社) 2011.05.06, [0043]-[0050], 図 6-8 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 4-10346 U (ミツミ電機株式会社) 1992.01.29, (ファミリーなし)	1-8

☐　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 １８．０７．２０１２	国際調査報告の発送日 ３１．０７．２０１２
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）　４Ｒ　９２６５ 坂本　薫昭 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７１