

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4765004号
(P4765004)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 R 33/74	(2006.01)
HO 1 R 33/90	(2006.01)
HO 1 R 13/405	(2006.01)
HO 1 R 43/00	(2006.01)
	HO 1 R 33/74
	HO 1 R 33/90
	HO 1 R 13/405
	HO 1 R 43/00
	C
	Z
	B

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-238856 (P2006-238856)
(22) 出願日	平成18年9月4日 (2006.9.4)
(65) 公開番号	特開2008-60039 (P2008-60039A)
(43) 公開日	平成20年3月13日 (2008.3.13)
審査請求日	平成21年6月16日 (2009.6.16)

(73) 特許権者	000005234 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
(74) 代理人	100150441 弁理士 松本 洋一
(72) 発明者	植松 克之 東京都品川区大崎一丁目11番2号 富士電機デバイステクノロジー株式会社内
(72) 発明者	篠田 茂 東京都品川区大崎一丁目11番2号 富士電機デバイステクノロジー株式会社内
(72) 発明者	芦野 仁泰 東京都品川区大崎一丁目11番2号 富士電機デバイステクノロジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体集積回路素子と、該半導体集積回路素子と電気的に接続され外部と電気的接続を行うための複数のリード端子と、を備えた樹脂セルパッケージと、

該樹脂セルパッケージを搭載し、外部と電気的接続を行うための複数のコネクタ端子と、前記複数のリード端子とそれぞれ接続される複数の接点電極と、該複数の接点電極と前記複数のコネクタ端子とを各々接続する複数の導電性配線と、が具備された外装パッケージにより構成された半導体装置において、

前記外装パッケージは、少なくとも2つのグループの前記複数の接点電極を備え、前記外装パッケージの前記複数の接点電極と前記複数のコネクタ端子とを接続する前記導電性配線は、前記複数の接点電極の各グループに対して前記複数のコネクタ端子との接続の組み合わせ順序を変えて設置されおり、前記複数のリード端子と前記複数の接点電極の複数あるグループの内のいずれか1つとが接続されたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記複数の接点電極すべてが、同一平面上に形成されたことを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記複数の導電性配線同士が、前記複数の接点電極から前記複数のコネクタ端子に至る間に立体的に交差して、前記複数の接点電極の配列順序と前記複数のコネクタ端子の配列順序とが変えられていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記複数の導電性配線が、前記複数の接点電極と同一平面上に構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記複数のリード端子が、電源端子と出力端子と接地端子の 3 つの端子で構成されており、前記複数のコネクタ端子が電源端子と接地端子と出力端子の 3 つの端子で構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記複数のリード端子が、電源端子、出力端子、接地端子の 3 つの端子で構成されており、前記複数のコネクタ端子が電源端子と接地端子と出力端子の 3 つの端子で構成されており、前記 3 つのリード端子は電源端子、出力端子、接地端子の順に配置され、前記 3 つのコネクタ端子は出力端子、接地端子、電源端子の順に変換される請求項 1 に記載の半導体装置。

10

【請求項 7】

前記外装パッケージは樹脂成型により形成され、前記導電性配線と前記接点電極が前記外装パッケージの樹脂インサート成型によって設置されることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 8】

前記半導体集積回路素子が物理量センサエレメントを有していることを特徴とする、請求項 1 に記載の半導体装置。

20

【請求項 9】

前記樹脂セルパッケージには、さらに物理量センサエレメントを備えており、前記半導体集積回路素子と前記物理量センサエレメントとが電気的に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 10】

前記物理量センサエレメントが圧力センサエレメントであることを特徴とする、請求項 8 または 9 のいずれか一項に記載の半導体装置。

【請求項 11】

前記半導体集積回路素子の特性のトリミングを前記樹脂セルパッケージの状態に組立てた後に行い、トリミング後に前記外装パッケージに搭載することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

30

【請求項 12】

前記物理量センサエレメントの出力特性のトリミングを前記樹脂セルパッケージの状態に組立てた後に行い、トリミング後に前記外装パッケージに搭載することを特徴とする請求項 8 または 9 のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 13】

前記圧力センサエレメントの出力特性のトリミングを前記樹脂セルパッケージの状態に組立てた後に行い、トリミング後に前記外装パッケージに搭載することを特徴とする請求項 10 に記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】**【0001】**

この発明は、半導体装置のインターフェースに関するものであり、上位アプリケーションとのインターフェース条件に容易に対応が可能な半導体装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

図 7 は、半導体集積回路素子と半導体集積回路素子を搭載するパッケージからなる半導体装置の要部平面図である。

半導体集積回路素子 9 1 上の電極パッド 9 2 の配列順序とパッケージ 9 5 から引き出されるリード端子 9 3 の配列順序は図 7 (a)、図 7 (b) のように同一であることが一般

50

的である。しかし、この半導体装置と接続する上位システムとのインターフェースに関しては、上位システムの都合により端子の配列順序がユーザによって異なる場合があり、図7(a)、図7(b)のようにそれぞれのユーザに対して端子配列順序を対応させた半導体集積回路素子91を作製する場合、半導体集積回路素子91の共通化が図れないという問題があった。

【0003】

半導体集積回路素子の共通化が図れないことは即ち、半導体集積回路素子を作製する度に半導体集積回路素子の性能及び信頼性の評価といった開発のリードタイム、コストがかかる上、製造ラインでの識別流動や段取り替えが発生し、生産性に悪影響が生じる。更に、近年では半導体装置のEMC(Electro Magnetic Compatibility)耐性(電磁ノイズ耐性やサージ耐性)の要求も高まってきている。このEMC耐性は、半導体集積回路素子上の電極パッドの配置や配線のレイアウトに対して非常に敏感であるため、EMC対策の設計は、素子の試作・評価の繰返しにより行われる。よって、EMC対策の設計を含め、端子配列順序が異なるユーザごとに半導体集積回路素子を設計、開発することはリードタイム、コスト面でリスクを伴う。

10

【0004】

一方、パッケージの形状についても、コネクタの形状やコネクタ端子間の距離、パッケージ容積の小型化などユーザの要望が多様化し、パッケージの共通化が困難な状況になっている。その為、半導体集積回路素子をセルパッケージと呼ばれる共通の形状の小型パッケージに組立てて、回路の特性をトリミングし、その後、その共通セルパッケージをユーザの望む形状の外装パッケージに組み込むといった、製造方法が行われている。この方法により製造工程を可能な限り共通化して、コスト、品質面でのロスを抑制し、幅広いアプリケーションに対応している。

20

【0005】

具体的な従来例について、半導体圧力センサを例に挙げ以下に述べる。

図8は、圧力センサセルの概略図で、同図(a)は、概略平面図、同図(b)は、同図(a)のA-A'線における概略断面図である。

図8の圧力センサセル80は、例えば、エンジンのインテークマニホールドなどに用いられるセンサの一例である。圧力を受けて歪みに変換する4つのピエゾ抵抗素子によるホイートストーンブリッジ(図示せず)と、外部からの電源を導入するための電源用電極パッド(図示せず)と、外部から接地電位を導入するための接地電位電極パッド(図示せず)が半導体集積回路素子12上に形成されている。また、ホイートストーンブリッジからの出力は半導体集積回路素子12に内蔵された增幅回路(図示せず)によって信号が増幅され、増幅された信号は同じく半導体集積回路素子12上に形成された、外部へのセンサ信号を出力するための出力電極パッド(図示せず)から素子外部に信号を出すことができる。また、半導体集積回路素子12上には、前記增幅回路などの特性をトリミングするための信号を入出力するトリミング用電極パッド(図示せず)を形成されている。この半導体集積回路素子12が、静電接合によってガラス台座13に接合されて圧力検出エレメント10を構成し、圧力検出エレメント10は、外部から電源を導入するための電源用リード端子21、外部から接地電位を導入するための接地電位リード端子23、外部へセンサ信号を出力する出力用リード端子22および回路特性のトリミング用端子24をインサート成型により配置した樹脂セルパッケージ20の内側に接着剤によって固定されて格納されている。これらの半導体集積回路素子12と樹脂セルパッケージ20とは、それぞれ電源用電極パッドと電源用リード端子21、接地電位電極パッドと接地電位リード端子23、出力電極パッドと出力用リード端子22、トリミング用電極パッドとトリミング用リード端子24が、A1あるいはAuによるボンディングワイヤ26によって接続されている。さらに、圧力検出エレメント10およびボンディングワイヤ26を保護するようにゲル部材27を充填する。図8では、トリミング用リード端子24は、切断後の形状を示している。圧力センサ装置では、トリミング用リード端子24は不要であるため、回路特性のトリミング後に切断する。この圧力センサセル80はさらに、図9に示す外装パッケージ

30

40

50

40に搭載されて、コネクタ端子45、46、47により外部との電気的接続を行う。

【0006】

図9は、圧力センサ装置の概略図であり、同図(a)は概略平面図で、同図(b)は、同図(a)のB-B'線における概略断面図である。

図8で示した圧力センサセル80が、電源用接点電極41とセンサ出力用接点電極42と接地電位接点電極43を具備した外装パッケージ40に組み込まれ、電源用端子21と電源用接点電極41、接地電位端子23と接地電位接点電極43、出力用リード端子22とセンサ出力用接点電極42をそれぞれ溶接により接続した後、図示しないキャップにより密閉する。

【0007】

このような従来例の場合、半導体集積回路素子12上の電極パッドの配列順序と圧力センサセル80の電源用リード端子21、出力用リード端子22、接地電位リード端子23の配列順序は同じであり、また、圧力センサセル80を組み込んだ外装パッケージ40においても、コネクタ端子45、46、47の端子配列は半導体集積回路素子12上のパッドの配列順序と同じになる。その為上位システムのコネクタ受け側の端子配列順序が変わる場合、半導体集積回路素子12上の電極パッドの配列順序を変えた半導体集積回路素子12を設計したり、半導体集積回路素子12と圧力センサセル80のリード端子21、22、23とを接続する接続手段をクロスさせて配線させたりしていた。

【0008】

或いは、リード端子21、22、23に工夫を凝らし、半導体集積回路素子12上の電極パッドとのワイヤボンディングの接続位置を打ち分けることによって、端子配列順序を変換していた。例えば、特許文献1では、半導体圧力センサ素子上のボンディングパッドとパッケージのリードフレームとの間のワイヤボンディングについて、パッケージのインナーリードの一部を延長して配置し、インナーリード側のワイヤボンディングの位置を打ち分けることにより、パッケージから引き出されるリード端子の配列順序を変換している。また、特許文献2では、絶縁支持基板上に予め少なくとも2つの導電パターンを用意し、半導体素子との接続の際に、ワイヤボンディングを打ち分けることにより、端子の順序配列を切り替えている。

【特許文献1】特開平6-186104号公報(図6、図7)

【特許文献2】特開2003-152009号公報(図3)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上述の従来例のように、ワイヤボンディングをクロスしたり、ボンディング位置を変えたりすると、ワイヤのループ長さ及びワイヤネック部の角度の変化が生じ、ワイヤ間のショートやワイヤの断線に至る不具合が生じる。特に自動車用の圧力センサのようにワイヤがゲル部材などの柔らかい部材で保護されるのみであり、振動が発生する環境下で使用するものでは、前記不具合が顕著である。

【0010】

また、生産工程においてもボンディング位置の変更に伴う段取り替えや、上述したボンディングワイヤの信頼性確保のためにボンディングの条件出しが必要になり、生産性にも悪影響を与える。

また、圧力センサセル80のような、半導体集積回路素子とリード端子を備えたセルパッケージでは、パッケージに組立てた後にその特性を補正するトリミングを行う場合がある。トリミングは、樹脂セルパッケージから引き出されたリード端子にプローブもしくはソケットを接続して電源を供給し、出力特性をモニタしながら行うのが一般的であるが、上述の通りワイヤボンディングで端子配列を変えてしまうと、トリミング装置側のプローブもしくはソケットの端子の配列もセルパッケージのリード端子配列の仕様毎に都度変えなければならず、トリミング装置の改造や製造時の段取り替えのロスが生じる。

【0011】

10

20

30

40

50

この発明の目的は、前記の課題を解決して、安価で、信頼性が高く、幅広いアプリケーションに適用可能な半導体装置およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記の目的を達成するために、半導体集積回路素子と、該半導体集積回路素子と電気的に接続され外部と電気的接続を行うための複数のリード端子と、を備えた樹脂セルパッケージと、該樹脂セルパッケージを搭載し、外部と電気的接続を行うための複数のコネクタ端子と、前記複数のリード端子とそれぞれ接続される複数の接点電極と、該複数の接点電極と前記複数のコネクタ端子とを各々接続する複数の導電性配線と、が具備された外装パッケージにより構成された半導体装置において、前記外装パッケージは、少なくとも2つのグループの前記複数の接点電極を備え、前記外装パッケージの前記複数の接点電極と前記複数のコネクタ端子とを接続する前記導電性配線は、前記複数の接点電極の各グループに対して前記複数のコネクタ端子との接続の組み合わせ順序を変えて設置されおり、前記複数のリード端子と前記複数の接点電極の複数あるグループの内のいずれか1つとが接続された半導体装置とする。

【0013】

また、前記複数の接点電極すべてが、同一平面上に形成された半導体装置とする。

また、前記複数の導電性配線同士が、前記複数の接点電極から前記複数のコネクタ端子に至る間に立体的に交差して、前記複数の接点電極の配列順序と前記複数のコネクタ端子の配列順序とが変えられている半導体装置とする。

また、前記複数の導電性配線が、前記複数の接点電極と同一平面上に構成されている半導体装置とする。

【0014】

また、前記複数のリード端子が、電源端子と出力端子と接地端子の3つの端子で構成されており、前記複数のコネクタ端子が電源端子と接地端子と出力端子の3つの端子で構成されている半導体装置とする。

また、前記複数のリード端子が、電源端子、出力端子、接地端子の3つの端子で構成されており、前記複数のコネクタ端子が電源端子と接地端子と出力端子の3つの端子で構成されており、前記3つのリード端子は電源端子、出力端子、接地端子の順に配置され、前記3つのコネクタ端子は出力端子、接地端子、電源端子の順に変換される半導体装置とする。

【0015】

また、前記外装パッケージは樹脂成型により形成され、前記導電性配線と前記接点電極が前記外装パッケージの樹脂インサート成型によって設置される半導体装置とする。

また、前記半導体集積回路素子が物理量センサエレメントを有している半導体装置とする。

また、前記樹脂セルパッケージには、さらに物理量センサエレメントを備えており、前記半導体集積回路素子と前記物理量センサエレメントとが電気的に接続されている半導体装置とする。

【0016】

また、前記物理量センサエレメントが圧力センサエレメントである半導体装置とする。

また、前記半導体集積回路素子の特性のトリミングを前記樹脂セルパッケージの状態に組立てた後に行い、トリミング後に前記外装パッケージに搭載する半導体装置の製造方法とする。

また、前記物理量センサエレメントの出力特性のトリミングを前記樹脂セルパッケージの状態に組立てた後に行い、トリミング後に前記外装パッケージに搭載する半導体装置の製造方法とする。

【0017】

また、前記圧力センサエレメントの出力特性のトリミングを前記樹脂セルパッケージの状態に組立てた後に行い、トリミング後に前記外装パッケージに搭載する半導体装置の製

10

20

30

40

50

造方法とする。

【発明の効果】

【0018】

この発明によれば、1つの素子で複数の端子配列順序に対応できるため、素子の共通化が図れ、開発コスト、リードタイムの削減ができる。

また、半導体集積回路素子とセルパッケージのリード端子との間の接続手段の配列順序が変わらず、ワイヤボンディングの位置を変えずに済むので、製造時の段取り替え、条件出しが不要であり、ワイヤボンディングの信頼性を一定のレベルで維持できる。

【0019】

更に、半導体集積回路の特性を上述のセルパッケージに組立ててトリミングを行う場合 10 、セルパッケージのリード端子の配列順序が変わらないため、共通のトリミング装置でトリミングでき、同一の生産ラインで大量生産が可能となる。

以上の効果により、安価で、信頼性が高く、幅広いアプリケーションに適用可能な半導体装置及びその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

本発明は、半導体集積回路素子上の電極パッドの配列順序や半導体集積回路素子とリード端子間のワイヤボンディングを打つ位置を変えることなしに、外装パッケージのコネクタ部におけるコネクタ端子の配列順序を切り替えるものである。

圧力センサ装置を例に挙げ以下に述べる。 20

実施の形態 1

図 1 は、本発明における実施の形態 1 の要部斜視図であり、外装パッケージに具備されたりードフレームの一例である。

【0021】

このリードフレーム 60 は 3 つの部材 61、62、63 からなり、それぞれ打ち抜き工程とプレス曲げ工程により作成される。さらに、リードフレーム 60 は、接点電極 71 (71a、71b、71c) と、接点電極 72 (72a、72b、72c) と、コネクタ端子 73、74、75 と、コネクタ端子 73、74、75 と接続される導電性配線 76 (76a、76b)、77 (77a、77b)、78 (78a、78b) が設けられている。 30

【0022】

接点電極 71、72 と各コネクタ端子 73、74、75 とを結ぶ導電性配線 76、77、78 が立体的に交差する交差部 79 を有する。よって、接点電極 71、72 の配列順序は、71a が 73、71b が 74、71c が 75 とそれぞれ接続され、コネクタ端子 73、74、75 の配列順序にそのまま反映されるが、接点電極 72 の配列順序は、72a が 74、72b が 73、72c が 75 とそれぞれ接続され、72a、72b の配列順序とコネクタ端子 73、74 の配列順序が入れ替わるようになっている。

【0023】

図 2 は、本発明における実施の形態 1 の要部斜視図であり、図 1 で示したリードフレーム 60 に図 8 で示した圧力センサセル 80 を組み付けた一例である。

接点電極 71a に電源用リード端子 21 を、接点電極 71b に出力用リード端子 22 を、接点電極 71c に接地電位リード端子 23 をそれぞれ溶接して電気的導通をとることによって、コネクタ端子 73 が電源端子に、コネクタ端子 74 が出力端子に、コネクタ端子 75 が接地端子になる。 40

【0024】

図 3 は、本発明における実施の形態 1 の要部斜視図であり、図 1 で示したリードフレーム 60 に図 8 で示した圧力センサセル 80 を組み付けた一例である。

図 3 に示すように圧力センサセル 80 を図 2 における向きと 180 度回転させて組付け、接点電極 72a に接地電位リード端子 23 を、接点電極 72b に出力用リード端子 22 を、接点電極 72c に電源用リード端子 21 をそれぞれ溶接して電気的導通をとると、コネクタ端子 73 が出力端子に、コネクタ端子 74 が接地端子に、コネクタ端子 75 が電源 50

端子になる。

【0025】

以上に述べたとおり、圧力センサセル80の搭載する向きを変えて、接点電極71、72の内からいずれか1つを選択して、その接点電極と圧力センサセル80から引き出されるリード端子21、22、23と接続することによって、外装パッケージの端子73、74、75の配列順序が2通りに切り替えられる。

図4は、本発明における実施の形態1の概略図であり、圧力センサ装置について示し、同図(a)は、平面図、同図(b)は、同図(a)のC-C'線での断面図である。

【0026】

外装パッケージ30は、樹脂成型により形成され、圧力センサセル80を収納する収納部31と、圧力センサセル80をその向きを変えて搭載可能である搭載部32と、圧力導入口33と、コネクタ部34と、取り付け部35と、図5に示すようなキャップ36および図1で示したリードフレーム60とを備え、リードフレーム60はインサート成型されており、収納部31に接点電極71および接点電極72が露出し、コネクタ部33にコネクタ端子73、74、75が露出している。導電性配線76、77、78は、外装パッケージ30の内部に埋め込まれている。

【0027】

図4では、図2と同様に、接点電極71とリード端子21、22、23が接続されている。

図5は、本発明における実施の形態1の概略断面図であり、圧力センサ装置について示し、図4(b)に対応するものである。

図5では、外装パッケージ30は、図4に示したものと同じであるが、図4(b)と異なる点は、図3と同様に、接点電極72とリード端子21、22、23が接続されている点である。

【0028】

図4および図5で示したように、外装パッケージ30に、接点電極を複数グループ(71、72)設け、その内の1つを選択して、圧力センサセル80のリード端子21、22、23を接続できるため、同一の圧力センサセル80を用いて、2つのコネクタ端子の配列順序に対応することができる。

実施の形態2

30

図6は、本発明の実施の形態2を示す図であり、同図(a)、(b)は、リードフレームに図8で示した圧力センサセル80を組み付けた平面図であり、同図(a)は、接点電極71にリード端子21、22、23を接続した場合を示し、同図(b)は、接点電極72にリード端子21、22、23を接続した場合を示し、同図(c)は、同図(a)のD-D'における圧力センサ装置の要部概略断面図である。

【0029】

圧力センサセル80から引き出され、外装パッケージ30に具備された接点電極71と接続するリード端子21、22、23を図6(c)のように曲げて形成されている。このようにすることにより、外装パッケージ30の複数の導電性配線76(b)、77(b)、78(b)を、各接点電極と同一平面上に構成することができる。これにより、外装パッケージ30のリードフレーム60のプレス曲げ工程が省略でき、導電性配線76、77、78の引き回しを簡略化出来る。

【0030】

以上の実施の形態1、2では、半導体集積回路素子は、圧力検出エレメントを集積した半導体集積回路について説明したが、圧力検出エレメントが他の物理量を検出するエレメントであっても同様に本発明を適用できる。また、圧力検出エレメントまたは他の物理量を検出するエレメントが半導体集積回路素子と別の検出素子としてセルパッケージ内に配置されるものでもよい。その場合は、検出素子と半導体集積回路素子とを電気的に接続する手段が必要となる。また、樹脂セルパッケージ内に検出素子を含まない半導体集積回路素子においても適用可能である。その場合、樹脂セルパッケージは、半導体集積回路素子

40

50

トリード端子を樹脂封止したものとしてもよい。

【0031】

また、実施の形態1、2では、接点電極を2つのグループとした場合について示したが、3つ以上のグループであってももちろん構わない。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明における実施の形態1の要部斜視図

【図2】本発明における実施の形態1の要部斜視図

【図3】本発明における実施の形態1の概略図

【図4】本発明における実施の形態1の概略図

10

【図5】本発明における実施の形態1の概略図

【図6】本発明における実施の形態2の概略図

【図7】半導体集積回路素子と半導体集積回路素子を搭載するパッケージからなる半導体装置の要部平面図

【図8】圧力センサセルパッケージの概略図

【図9】圧力センサ装置の概略図

【符号の説明】

【0033】

20 樹脂セルパッケージ

20

30 外装パッケージ

60 リードフレーム

71、72 接点電極

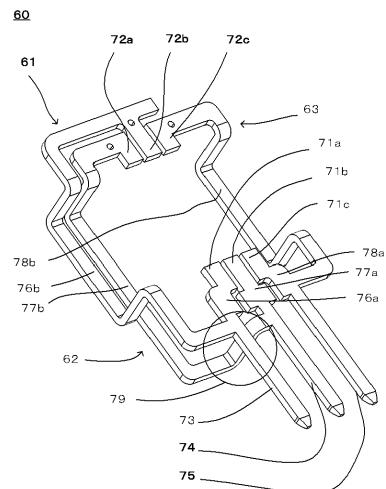
73、74、75 コネクタ端子

76、77、78 導電性配線

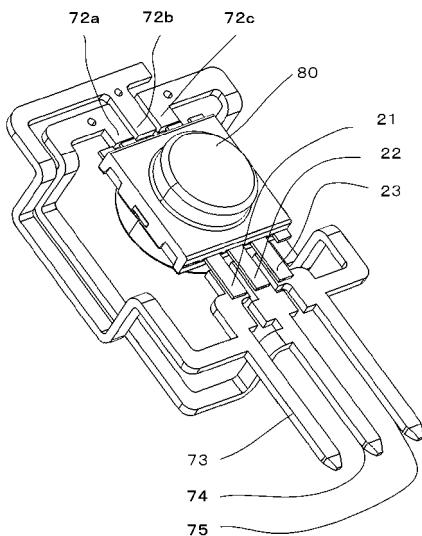
79 交差部

80 圧力センサセル

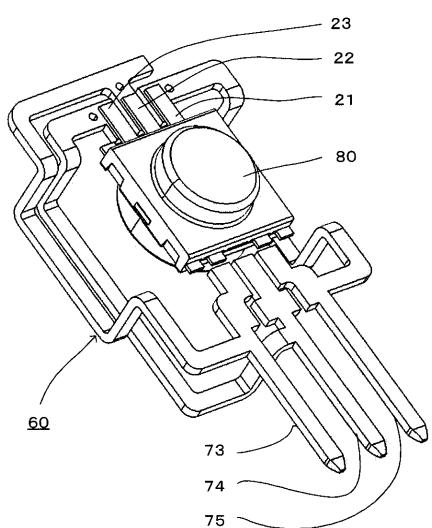
【図1】



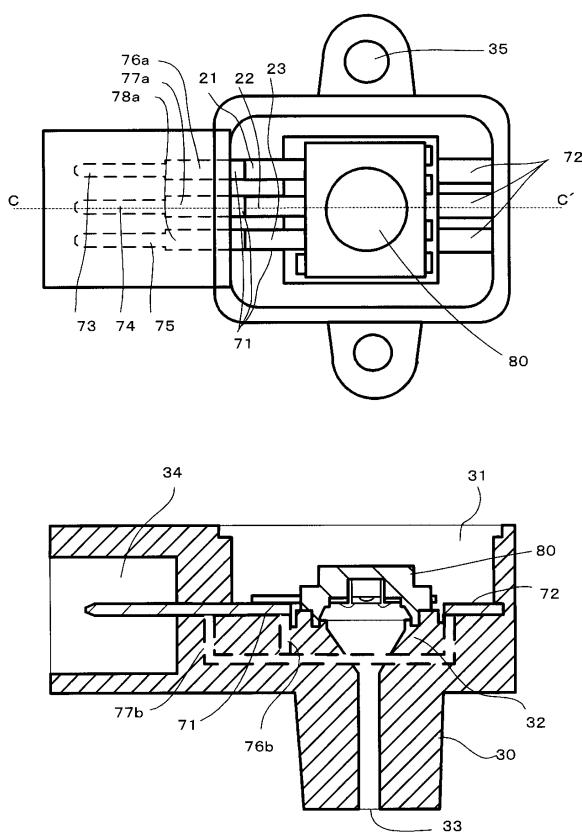
【図2】



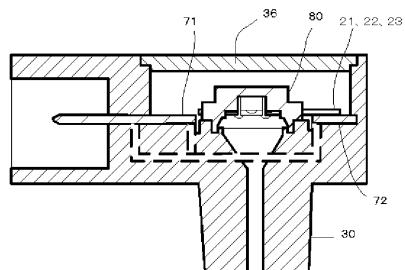
【図3】



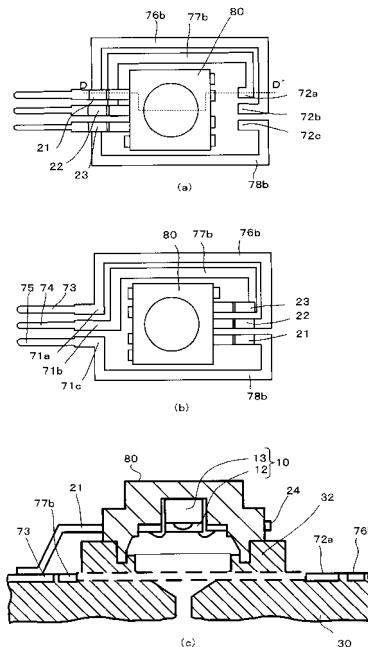
【図4】



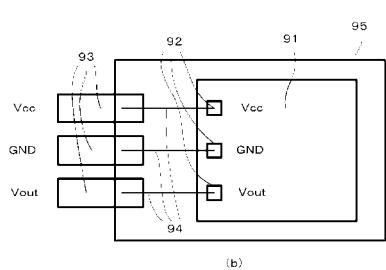
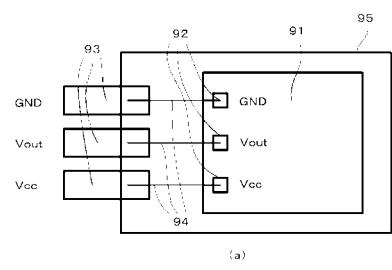
【図5】



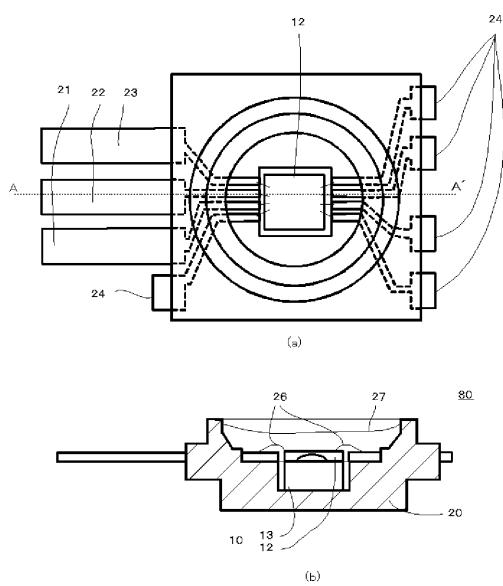
【図6】



【図7】

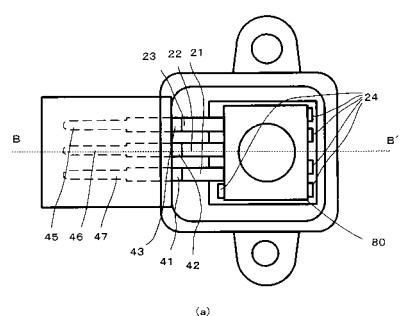


【図8】

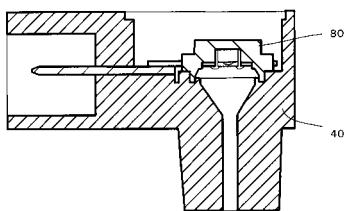


【図9】

99



(a)



(b)

フロントページの続き

審査官 山下 寿信

(56)参考文献 実開昭60-152280 (JP, U)

特開平03-101144 (JP, A)

実開平05-048353 (JP, U)

特開平05-174914 (JP, A)

特開平06-052948 (JP, A)

特開平07-057836 (JP, A)

特開2000-337987 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 33/74

H01R 33/90

H01R 33/72

H01R 27/00

H01R 29/00

H01L 23/32

G01R 31/26