

(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2007-134427

(P2007-134427A)

(43) 公開日 平成19年5月31日(2007.5.31)

(51) Int. Cl.

H01L 23/12 (2006.01)

F I

H01L 23/12 L

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-324473 (P2005-324473)	(71) 出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成17年11月9日(2005.11.9)	(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	三木 大輔 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内
		(72) 発明者	高鳥 正博 大阪府門真市大字門真1006番地 松下 電器産業株式会社内

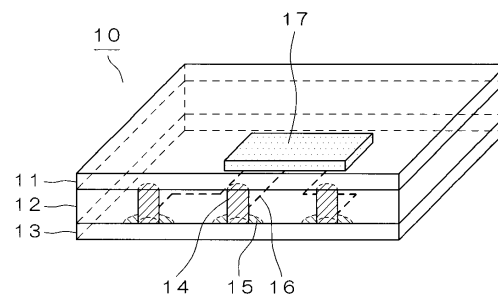
(54) 【発明の名称】 モジュールパッケージ及びモジュールパッケージの製造方法

## (57) 【要約】

【課題】チップを内蔵するSIPのような構造の場合、チップの電気接続用または検査用の端子をプリント基板の上面もしくは下面に配置しなければならず、プリント基板の面積が大きくなり、コストアップの要因となっていた。

【解決手段】モジュールパッケージ10は、第一の基板11と、IC17が実装され、IC17とランド15を接続する配線パターン16が形成されている第二の基板13、二つの基板を電気的に接続するビア14が存在する絶縁体のコンポジットシート12から構成される。ビア14、ランド15はパッケージ製造の工程で基板を切断する境界線上に配置されていたため、一部が基板と共に切断され、パッケージ10の側面に露出する。これによりモジュールパッケージの側面に面積の大きな端子を設けることが可能となる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電気・電子部品を実装する基板を備えたモジュールパッケージであって、前記基板の上下面を電氣的に接続するビアを、前記基板の側面に露出したことを特徴とするモジュールパッケージ。

## 【請求項 2】

電気・電子部品を実装する複数の基板の間で、これら基板相互の絶縁を行う絶縁層を備えたモジュールパッケージであって、前記絶縁層の上下に配置した基板のランドどうしを電氣的に接続するビアを、前記絶縁層の側面に露出したことを特徴とするモジュールパッケージ。

10

## 【請求項 3】

前記ビアは、前記モジュールパッケージの上面側から見て略半分に切断され、この切断面を前記基板または前記絶縁層の側面に露出していることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載のモジュールパッケージ。

## 【請求項 4】

電気・電子部品を実装した基板を備えたモジュールパッケージの製造方法であって、基板上の所定の境界線上にビアを設けるステップと、前記基板を、前記境界線に沿って切断するステップを備えることを特徴とするモジュールパッケージの製造方法。

## 【請求項 5】

電気・電子部品を実装した基板を備えたモジュールパッケージの製造方法であって、基板上の所定の境界線上にランドを設けるステップと、絶縁層上の前記ランドに対応する位置にビアを設けるステップと、前記基板および絶縁層を、前記境界線に沿って切断するステップを備えることを特徴とするモジュールパッケージの製造方法。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、LSI (Large Scale Integration) や IC (Integrated Circuit)、または LSI や IC を混載した MCM (Multi Chip Module) や SIP (System In Package) などのモジュールをパッケージ化したモジュールパッケージおよびその製造方法に関するものである。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、デジタルテレビなどのデジタル家電に利用する回路の高集積化が進んでいる。回路の高集積化は、SOC (System On Chip) として一つのシステム LSI に多くの機能を集積する方法が一つあるが、商品サイクルが短くなったことによる開発時間の短縮や開発コストの削減等の理由により、MCM や SIP 技術を用いて、既に開発済みのシステム LSI やメモリデバイスなどを一つのパッケージに格納する方法も多く取られるようになってきている。

40

## 【0003】

しかし、そうした高集積化に伴い、システム LSI などからのインターフェース信号は格段に増加し、同時に外部入出力端子の数も増加する。外部入出力端子の増加によって、全ての端子を配置するためにチップを実装するプリント基板の面積も増加し、さらにはそのパッケージを実装するプリント基板の面積までも増加してしまう。プリント基板の面積の増大は、そのままコストアップの原因にもなる。この問題は、いくつかの LSI を一つにした SIP などではさらに深刻となる。

## 【0004】

外部入出力端子の増加によるプリント基板面積の拡大を防ぐ一つの方法として、端子を

50

チップの実装されたプリント基板の上面もしくは下面に配置するのではなく側面に配置することが考えられる。

【0005】

特許文献1にはプリント基板の中間層に設けたパターンを基板の側面に引き出し、その引き出した点を試験端子として利用し試験を行うことにより、ミスの発見を容易に検出できる試験方法が記載されている。

【0006】

また、特許文献2にはBGAパッケージの側面に試験用端子を配置することで、ボールのサイズやボール間の距離が小さくても試験できる方法が記載されている。

【特許文献1】特開平6-38250号公報

10

【特許文献2】特開平11-17058号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、上記の特許文献1のような方法で試験をしようとする、最近のプリント基板上に形成される銅等のパターンの厚みが数十マイクロメートルと薄いため、側面から測定しようとする、検査器のプローブが触れられる領域である検査用端子の面積が非常に小さくなる(数十マイクロメートル×数百マイクロメートル程度)。こうなると、人間の手で簡単に検査することはできず、専用の高精度な試験装置等が必要となってしまう。

【0008】

20

また、上記の特許文献2のような構造を実現しようとした場合には、プリント基板の側面に配線パターンを伸ばさなければならない。しかし、プリント基板の側面に配線パターンを伸ばすという工程が新たに必要となる上に、現在使用されている装置を用いて容易に配線を側面まで伸ばすことは難しく、専用の装置等が必要となるため、実現は困難である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

そこで、本発明にかかるモジュールパッケージでは、基板の上下面を電氣的に接続するビアを、この基板の側面に露出させる構成とした。また、絶縁層の上下に配置した基板のランドどうしを電氣的に接続するビアを、この絶縁層の側面に露出させる構成とした。

30

【0010】

さらに、本発明にかかるモジュールパッケージの製造方法では、基板を、この基板の上下面を電氣的に接続するビアを横切る境界線に沿って切断することを特徴としている。また、複数の基板とこの間に挟まれた絶縁層を、この絶縁層の上下に配置した基板のランドどうしを電氣的に接続するビアを横切る境界線に沿って切断することを特徴としている。

【発明の効果】

【0011】

本発明のモジュールパッケージによれば、電気接続用または検査用の端子を上下面に配置せず側面に配置することができるので、上下面にのみこれらを配置した場合と比較してプリント基板の面積を削減することができる。また、この端子は、基板の上下面を電氣的に接続するビアを側面に露出させたものなので、単に基板上の配線パターンを基板の端部まで延ばす従来技術に比して、面積の大きい端子を側面に構成させることができる。

40

【0012】

特に、ICなど比較的高さのある部品を挟み込むための絶縁シートの層で側面に端子を形成した場合は、従来と比較して数十倍以上厚い数百マイクロメートル程度の端子面積を確保できるので、人間の手で検査することも十分可能であり、装置を利用する場合にもそれほど精度が高なくても検査することができる。

【0013】

また、本発明のモジュールパッケージの製造方法によれば、従来から利用されているプリント基板を加工する装置を用いてビアやスルーホールが形成されているプリント基板を

50

切断すればよいだけなので、大変容易である。検査用端子となるビアは本来廃棄される部分との境界線上に形成すればよく、この検査用端子を形成するためにプリント基板を大きく作成する必要もない。

【0014】

さらに、プリント基板の削減や高精度の装置を利用しなくてよいという点から、この発明はコストを抑える効果も併せ持っている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0016】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1におけるモジュールパッケージの構成を示す斜視図である。

【0017】

図1において、モジュールパッケージ10は、第一の基板11、第二の基板13、絶縁シート12、第二の基板13上面に実装されるIC17、後述する基板の切断工程によって一部切断されている第二の基板13上に形成されるランド15および第一の基板11と第二の基板13を電氣的に接続する絶縁シート12に形成されるビア14、第二の基板13上の配線16から構成される。

【0018】

IC17は第二の基板13の上面にフリップチップ方式やワイヤボンディング方式等の方式で実装されており、ランド15は第二の基板13の上面に配置され、ビア14の底面と接続する。

【0019】

第二の基板13上面の配線16によって、IC17とランド15は接続している。

【0020】

したがって、IC17の信号入出力端子は配線16、ランド15、ビア14まで接続されるので、モジュールパッケージ10の側面から露出しているビア14をIC17への入出力端子として、また、IC17から出力される信号の検査用端子として利用することができる。

【0021】

また、図2はモジュールパッケージ10を第一の基板11の上面方向から見たときに第一の基板11と絶縁シート12を透過させた場合における平面図(図2(a))とモジュールパッケージ10の側面図(図2(b))の構成を示す。なお、両図において同一の構成要素については同一の番号で表すものとする。

【0022】

第一の基板11と第二の基板13は絶縁シート12を挟んで積層されている。絶縁シート12の厚さは第二の基板13に実装されている部品が第一の基板11に接触することを防ぐためにそれらの部品よりも厚くする必要があり、この図の場合にはIC17の高さよりも厚くなる。

【0023】

また、絶縁シート12には、導体ペーストが充填されたビア14が形成されており、このビア14により、第二の基板13上のランド15および、このランド15に対応する位置に設けた第一の基板11上のランドが電氣的に接続される。

【0024】

ビア14およびランド15は、図2(a)に示すように、上下方向から見て略半分切断され、これにより、図2(b)に示すように絶縁シート12の側面にビア14の切断面が露出している。このビア14の露出部分は、ランド15を介してICチップ17と電氣的に接続されているので、電気接続用または検査用の端子として用いることが可能である。

10

20

30

40

50

## 【0025】

本実施の形態1では、図1、図2に示すように、ランド15およびビア14を、上下方向から見て略半分に切断する構成を例示している。ビア14が一般的に円柱形状の構成であることを考慮すれば、中心線に沿って半分に切断することで、その断面面積を最大に確保することができるためである。

## 【0026】

なお、ビア14の直径を大きくとる、または絶縁シート12の厚みを増やすことで、ビア14の断面面積を大きくすることも可能である。これにより、より大きな電気接続用または検査用の端子を確保することができる。

## 【0027】

絶縁シート12の厚みは、第二の基板13上に搭載するIC17の高さにあわせて任意に設定可能であるが、特に、1mm程度の厚みを持つ場合（すなわち、IC17の高さが1mm弱の場合）、十分な面積を有するビア14を確保することができる。また、ビア14の直径についても任意に設定可能である。

## 【0028】

本実施の形態1の構成により、IC17の電気接続用、または検査用の端子を、第二の基板13の上下面に配置せず、絶縁シート12の側面に配置することが可能となる。これにより、第二の基板13の上下面に端子を配置する必要のない分、第二の基板13の面積を削減することが可能となる。

## 【0029】

また、第二の基板13上に配置したIC17の電気接続用、または検査用の端子を、第一の基板11に配置しなくてすむ（モジュールパッケージ10の上下面まで引き回す必要がなくなる）ので、第一の基板11の設計自由度も上がる。

## 【0030】

さらに、絶縁シート12の側面に露出した端子をIC17の検査用端子として用いることで、今まで面積削減のために設置していなかった検査用端子を、同面積の基板上に配置できるため、より詳細に内部のIC17の信号を解析することができる。

## 【0031】

本実施の形態1の構成では、IC17など比較的高さのある部品を挟み込むための絶縁シート12の層で電気接続用または検査用の端子を形成するため、新たに端子用の厚い層を設けることなく、従来と比較して数十倍以上厚い1mm程度の厚みをもつ端子を確保できる。このため、人間の手で検査することも十分可能であり、装置を利用する場合にもそれほど精度が高なくても検査することができる。

## 【0032】

なお、以上の実施の形態1では、電気接続用または検査用の端子の設置場所を絶縁シート12の側面としているが、基板13や11の側面に設ける構成としてもよい。この場合、基板13や11のスルーホールやビアを利用する。基板13や11の側面に端子を設けた場合でも、スルーホールは数百 $\mu\text{m}$ の幅を確保できる。基板上の配線を側面まで引き伸ばしたとしても、配線の幅が数十 $\mu\text{m}$ 程度しかないと考慮すれば、これよりも面積の大きい検査用端子を配置することができる。

## 【0033】

次に、モジュールパッケージ10の製造方法について、図1、図3(a)、(b)、(c)、図4を用いて説明する。

## 【0034】

図3は後述する積層プレス工程S12で積層プレスする前の各基板と絶縁シートの構成を示す平面図である。ここで、21、23は基板であり、22は基板21と23を物理的に接続する絶縁シートである。この例では上から順に基板21、絶縁シート22、基板23が積層される。これら基板21、絶縁シート22、基板23は、それぞれ、図1における第一の基板11、絶縁シート12、第二の基板13に対応している。

## 【0035】

10

20

30

40

50

図 4 はモジュールを製造する工程を示した工程図である。

【 0 0 3 6 】

図 3 ( a ) において、基板 2 3 は、基板切断工程 S 1 3 によって切断される前の状態であるランド 1 5 ' を備えている。1 3 ' は、後述する基板切断工程 S 1 3 において切断される境界線を示すものである。

【 0 0 3 7 】

図 3 ( b ) において、絶縁シート 2 2 は、後述する基板切断工程 S 1 3 によって切断される前の状態であるビア 1 4 ' を備えている。1 2 ' は、後述する基板切断工程 S 1 3 において切断される境界線を示すものである。なお、この境界線 1 2 ' は、ビア 1 4 ' の中心線を通っている。これは、ビア 1 4 ' の切断面を最大限にするためである。

10

【 0 0 3 8 】

図 3 ( c ) において、1 1 ' は、後述する基板切断工程 S 1 5 において切断される境界線を示すものである。境界線 1 3 ' 、1 2 ' 、1 1 ' は、それぞれ対応する位置にあり、後の基板切断工程 S 1 3 ではこれら境界線 1 3 ' 、1 2 ' 、1 1 ' に示される線上で基板 2 3 、絶縁シート 2 2 、基板 2 1 がまとめて切断される。

【 0 0 3 9 】

図 4 において、モジュールパッケージの製造は、まず基板 2 1 、絶縁シート 2 2 、基板 2 3 の作成工程 S 1 1 から始まる。

【 0 0 4 0 】

基板 2 3 の作成では、境界線 1 3 ' が引かれ、その境界線 1 3 ' 上にランド 1 5 ' が形成される。他にも、基板 2 3 上に IC 1 7 が実装され、IC 1 7 とランド 1 5 ' が電氣的に接続されるように配線 1 6 が引かれる。

20

【 0 0 4 1 】

絶縁シート 2 2 の作成では、境界線 1 2 ' が引かれ、その境界線 1 2 ' 上にビア 1 4 ' が形成される。ビア 1 4 ' は絶縁シート 2 2 の必要な部分に穴を開け、その穴へ導電ペーストを充填することで形成される。また、基板 2 1 の作成では、境界線 1 1 ' が引かれる。

【 0 0 4 2 】

基板 2 1 、絶縁シート 2 2 、基板 2 3 の作成が完了すると、それらの基板と絶縁シートを重ね合わせて圧着し、1 枚の基板にする積層プレス工程 S 1 2 に移る。なお、説明の便宜上、基板 2 3 、絶縁シート 2 2 、基板 2 1 を作成してから重ね合わせる工程として説明しているが、基板 2 3 に、絶縁シート 2 2 を重ねてからエッチング等処理によりビア 1 4 ' を設け、導電ペーストを充填後、さらに基板 2 1 を貼り合わせる工程であってもよい。

30

【 0 0 4 3 】

積層プレス工程 S 1 2 では、境界線 1 1 ' 、1 2 ' 、1 3 ' が上方向から見て一致するように基板 2 1 、絶縁シート 2 2 、基板 2 3 が重ねられる。

【 0 0 4 4 】

積層プレスが完了すると、積層された基板を切断する基板切断工程 S 1 3 に移る。

【 0 0 4 5 】

基板切断工程 S 1 3 では、上面の境界線 1 1 ' に沿って基板をルーターやダイサー、ダイヤモンドカッターなどを利用して切断する。基板を切断するとき、境界線上に配置していたランド 1 5 ' とビア 1 4 ' も同時に切断されるので、導体の部分が表面に露出し、ランド 1 5 とビア 1 4 が形成され、側面に電気接続用または検査用の端子を持ったモジュールパッケージが完成する。

40

【 0 0 4 6 】

なお、本実施の形態 1 においては基板間の位置を合わせる方法としてダイシング境界線を用いて記述しているが、これは、積層プレス工程 S 1 2 での積層時の位置合わせの目安として用いるものであり、実際に各基板上に線がなくても位置併せが可能であれば、他の手段を用いることができる。例えば、切断前の基板 2 3 、絶縁シート 2 2 、基板 2 1 において、一端からの距離を固定にしておくことで各基板を切断する境界線を一致させること

50

が可能である。また、配線パターンや基板貫通穴などを用いて位置合わせしてもよい。

【0047】

以上、本発明の実施の形態1にかかるモジュールパッケージの構成および製造方法を説明したが、上記説明は本発明の実施形態の一例にすぎず、これに限定されるものではない。

【0048】

例えば、第一の基板11、基板23は片面もしくは両面プリント配線板でも多層プリント配線板でもビルドアッププリント配線板でもよく、配線16も第二の基板13上面と記載しているが、上面である必要はなく、下面でも中間層でも構わない。また、絶縁シート22も1枚でも何枚かを積層した構造でも構わない。

10

【0049】

さらに、図1では第一の基板11、絶縁シート12、第二の基板13の3層構造となっているが、絶縁シートを基板で挟み込む構造であれば3層以上あっても構わない。また、上記の形態1ではビア14をIC17の検査用端子としているが、1つのICからの出力信号に限らず、IC-IC間など部品間の受け渡し信号の観測用端子でもよいし、信号観測でなく信号入出力用端子として利用してもよい。

【0050】

(実施の形態2)

図5は、本発明の実施の形態2におけるモジュールパッケージの構成を示す斜視図(図5(a))と側面図(図5(b))である。図1と図5において同一の構成要素については同一の番号で表すものとし、説明を省略する。

20

【0051】

図5において、モジュールパッケージ30は、第一の基板31、絶縁シート32、側面に露出し電気接続用または検査用の端子として利用できるビア34とビア38、ビア38と電氣的に接続するランド39がモジュールパッケージ10と異なる要素であり、その他の要素は実施の形態1におけるモジュールパッケージ10と同じ構成である。

【0052】

絶縁シート32が何層かで形成される構造のとき、測定に支障を来たさない程度の高さ(数百マイクロメートル)を確保できる分の層までにビアを設け、それより上層にはビアを設けないことで、全層にビアを設けるとときと比較して側面からの露出面積が小さいビア34を形成することができる。

30

【0053】

さらに、ビア34を形成した絶縁シートの上部に、さらに絶縁シート層を形成し、この絶縁シート層の上部に、さらにビア38を形成した絶縁シートを積層する。そして、絶縁シートに形成したビア38と、第一の基板31に設けたランド39と接続させれば、第一の基板31から来る信号の観測もできる。この構造により、モジュールパッケージ30を上面から見たときに絶縁シート32の同じ位置(同じ列)に複数の検査用端子を設けることができるので、同じ面積により多くの検査用端子を形成でき、基板面積をさらに削減することができる。

【0054】

なお、この実施の形態2では、電気接続用または検査用の端子の設置場所は絶縁シートの側面としているが、第一の基板31または第二の基板13の側面に設けてもよい。これら基板の側面に端子を設ける場合、基板のIVH(Interstitial Via Hole)を利用することができる。多層基板において、IVHを必要な層間にのみ設置することで、より多くの検査用端子を配置し、基板の面積を削減することができる。

40

【0055】

この場合も、実施の形態1の場合と同様、配線を基板端部まで引き伸ばした場合の端子幅が数十 $\mu\text{m}$ であるのに対して、IVHでは数百 $\mu\text{m}$ の幅を確保できるので、より大きい端子を基板の側面に配置することができる。

【0056】

50

実施の形態 2 についても、上記説明は本発明の実施形態の一例にすぎず、これに限定されるものではない。

【0057】

例えば、第二の基板 13、第一の基板 31 は片面もしくは両面プリント配線板でも多層プリント配線板でもビルドアッププリント配線板でもよく、配線 16 も第二の基板 13 上面と記載しているが、上面である必要はなく、下面でも中間層でも構わない。

【0058】

さらに、図 5 では第一の基板 31、絶縁シート 32、第二の基板 13 の 3 層構造となっているが、絶縁シートを基板で挟み込む構造であれば 3 層以上あっても構わない。また、上記の形態 2 ではビア 34 を IC 17 の検査用端子、ビア 38 を第一の基板 31 上の電子部品の検査用端子としているが、1 つの IC からの出力信号に限らず、IC - IC 間など部品間の受け渡し信号の観測用端子でもよいし、信号観測でなく信号入出力用端子として利用してもよい。

10

【0059】

(実施の形態 3)

図 6 は、本発明の実施の形態 3 におけるモジュールパッケージの構成を示す斜視図(図 6(a))と、側面図(図 6(b))である。図 1 と図 6 において同一の構成要素については同一の番号で表すものとし、説明を省略する。

【0060】

図 6 において、モジュールパッケージ 40 は、第一の基板 41、第二の基板 43、第一の基板 41 の下面に形成されたランド 49、上面に形成されたランド 50、ランド 49 とランド 50 を電氣的に接続するビア 48、第二の基板 43 の下面に形成されたランド 52、ランド 15 とランド 52 を電氣的に接続するビア 51 がモジュールパッケージ 10 と異なる要素であり、その他の要素はモジュールパッケージ 10 と同じ構成である。

20

【0061】

第一の基板 41 と第二の基板 43 に、絶縁シート 12 に配置したビア 14 と上面から見たときと同じ位置になるようにビア 48 とビア 51 を配置する。そうすることで、ビア 14 だけでは触れることができる面積が小さく測定が困難となる場合にも、測定に支障を来さない程度の高さを確保し、検査用端子としての面積を広げることが可能となる。

【0062】

なお、ビア 48、51 はビアでなくても、スルーホールでも構わない。

30

【0063】

また、図 6 では、第一の基板 41 と第二の基板 43 の両方にビアが設けられているが、十分な面積が得られるならば、第一の基板 41 もしくは基板 43 のどちらか一方にのみビアを設け、絶縁シート 12 に形成されているビア 14 と接続してもよい。

【0064】

上記実施の形態 1 ~ 3 において、IC 17 は第二の基板に実装され、モジュールパッケージ内に内蔵されているが、必ずしも内蔵される必要はなく、第一の基板に実装されても良い。また、絶縁シート 12 や 32 は十分な面積を得られる厚さがあるならば第一の基板 11 等と同じ基板でもよい。

40

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明にかかるモジュールパッケージおよびモジュールパッケージの製造方法は、ますます高機能、高性能化しているデジタル家電等の分野において、例えば、信頼性を保つために必要な検査用端子を簡単に検査が可能な面積を確保しつつ側面に配置し、また、製造工法も現在用いている装置等を利用できコストも上がらないため、LSI、MCM、SIP 等のパッケージとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係るモジュールパッケージの構成を示す斜視図

50



【図2】本発明の第1の実施形態に係るモジュールパッケージの構成を示す平面図及び側面図

【図3】本発明の第1の実施形態に係るモジュールパッケージの積層プレス前の基板と絶縁シートのそれぞれの構成を示す平面図

【図4】本発明の第1の実施形態に係るモジュールパッケージの製造工程を示すフローチャート

【図5】本発明の第2の実施形態に係るモジュールパッケージの構成を示す斜視図及び側面図

【図6】本発明の第3の実施形態に係るモジュールパッケージの構成を示す斜視図及び側面図

10

【符号の説明】

【0067】

10、30、40      モジュールパッケージ

11、31、41      第一の基板

12、32          絶縁シート

13、43          第二の基板

14、34、38、48、51      ビア

15、52、39、49、50      ランド

16          配線パターン

17          IC

11'、12'、13'          境界線

14'          切断前のビア

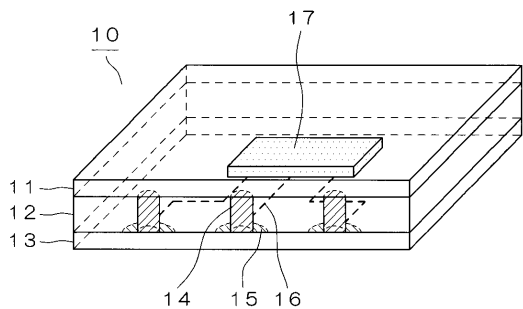
15'          切断前のランド

21、23          基板

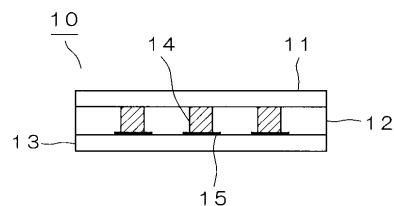
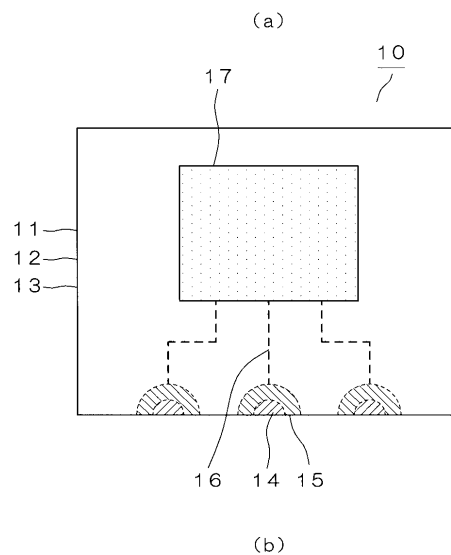
22          絶縁シート

20

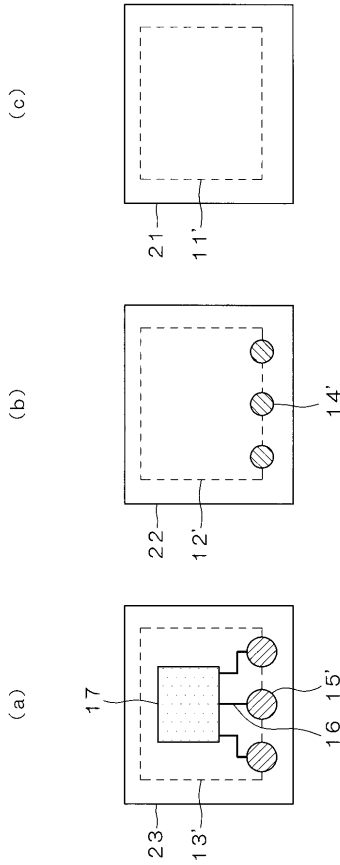
【図1】



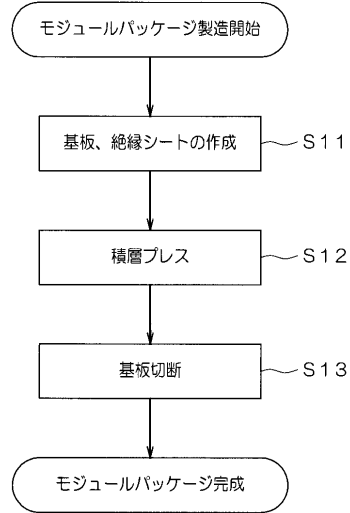
【図2】



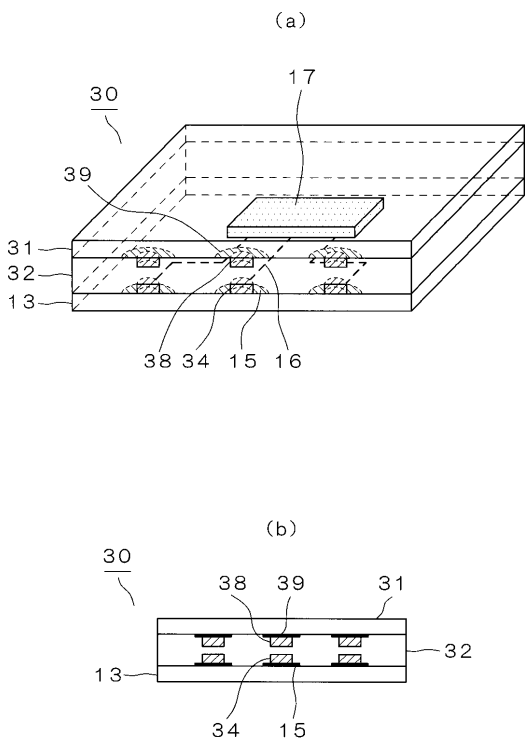
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

