

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5355380号  
(P5355380)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H05K</b>	<b>3/46</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	3/46	N
<b>H01L</b>	<b>23/12</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	3/46	B
			H01L	23/12	N

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-294435 (P2009-294435)	(73) 特許権者	000190688
(22) 出願日	平成21年12月25日(2009.12.25)		新光電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2011-134957 (P2011-134957A)		長野県長野市小島田町80番地
(43) 公開日	平成23年7月7日(2011.7.7)	(74) 代理人	100091672
審査請求日	平成24年10月29日(2012.10.29)		弁理士 岡本 啓三
		(72) 発明者	山田 智子
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		審査官	井上 信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層配線基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内層の配線層に対してその両面に対向する方向からビアが形成され、前記配線層においてそれぞれ当該ビアと接続される箇所に画定されるランドが、その側面がテーパ状となるように形成された構造を有する多層配線基板であって、

前記ランドは、小径側の面にビアが接続される第1のランドと、大径側の面にのみビアが接続される第2のランドからなり、前記第1のランドと前記第2のランドとは同層に形成されており、前記第2のランドの大径側の面の面積が、前記第1のランドの小径側の面の面積と同じになることを特徴とする多層配線基板。

【請求項 2】

内層の配線層に対してその両面に対向する方向からビアが形成され、前記配線層においてそれぞれ当該ビアと接続される箇所に画定されるランドが、その側面がテーパ状となるように形成された構造を有する多層配線基板であって、

前記ランドは、小径側の面にビアが接続される第1のランドと、大径側の面にのみビアが接続される第2のランドからなり、前記第1のランドと前記第2のランドとは同層に形成されており、前記第1のランドの大径側の面の面積の方が、前記第2のランドの大径側の面の面積よりも広いことを特徴とする多層配線基板。

【請求項 3】

前記内層の配線層を挟んで上下に設けられる各絶縁層は、その材料としてプリプレグが使用されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多層配線基板。

10

20

## 【請求項 4】

前記内層の配線層は、前記各絶縁層に設けられる配線に比べて厚く形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の多層配線基板。

## 【請求項 5】

前記多層配線基板は、前記ランドの小径側に形成された一面側と、前記ランドの大径側に形成された他面側を有しており、半導体素子搭載面が前記他面側に設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の多層配線基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

10

本発明は多層配線基板に関し、より詳細には、内層の配線層に対してその両面に対向する方向からビアが形成され、当該配線層においてそれぞれ当該ビアと接続される箇所に画定されるランドが、その側面がテーパ状となるように形成された構造を有する多層配線基板に関する。

## 【0002】

かかる多層配線基板は、半導体素子等を搭載するパッケージとしての機能を果たすという点で、以下の記述では便宜上、「半導体パッケージ」もしくは単に「パッケージ」ともいう。

## 【背景技術】

## 【0003】

20

内層の配線層を中心にしてその両側に絶縁層（例えば、樹脂層）が形成され、該樹脂層に層間接続用のビアが形成された構造を有するパッケージにおいて、内層の配線層には、それぞれのビアと導通を確保するために必要なランド（もしくはパッド）が配置されている。そして、そのランドのサイズは、その断面形状に関係なく、接続されるビアのサイズやその形成位置のばらつき、ランドサイズの形成位置のばらつき等を考慮して算出した値に基づいて設計されている。

## 【0004】

また、レーザを使用してビアを形成する場合、レーザビアの径を変更するためには、加工出力（レーザ出力）やショット数を変更しなければならない。さらに、そのレーザ処理によって開口されたビアホール内に樹脂残渣（スミア）が残るため、これを除去するためのデスミア処理や、その後で行うめっき処理の均一性が低下することもある。このため、従来の技術では、少なくとも同じ層の配線層においては、同じ径のビアを使用し、よって同じランドサイズが使用されるのが一般的であった。

30

## 【0005】

かかる従来技術に関連する技術として、例えば、下記の特許文献 1 に記載された多層配線基板がある。この多層配線基板は、複数の絶縁層を積層してなる絶縁基板と、この絶縁基板の表面及び内部に形成された配線回路層と、絶縁層を挟んで上下に位置する配線回路層間を接続するビア導体とを具備し、一方の面側に設けられた電気素子接続用パッドに接続するビア導体の径を、他方の面側に設けられた外部接続用の端子パッドに接続するビア導体の径よりも小さくしている。

40

## 【0006】

また、これに関連する他の技術として、下記の特許文献 2 に記載された多層配線基板がある。この多層配線基板は、有機材料からなり、上下面の少なくとも一方の面に金属箔からなる配線導体（その断面形状は台形状）が配設された複数の絶縁フィルムを積層してなるとともに、この絶縁フィルムを挟んで上下に位置する配線導体間を絶縁フィルムに形成された貫通導体（ビア）を介して電氣的に接続している。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

【特許文献 1】特開 2005 - 72328 号公報

50

【特許文献2】特開2003-158379号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述したようにランドのサイズは、ビアとの接続信頼性を確保するためには、可能な範囲で大きなサイズが好ましい。その反面、配線密度を上げるためには、少しでもランドのサイズは小さくして、通常の配線パターンの形成領域として使用する必要がある。

【0009】

しかしながら、配線をサブトラクティブ法で作製した場合、エッチングの際に、配線の側面（ランドの側面）には配線厚さに応じた傾斜が発生する（つまり、テーパ状に形成される）。そのため、配線（ランド）の上面と下面のサイズに差が発生する。

10

【0010】

内層の配線層に対してその両面に対向する方向からビアが形成される場合、配線の上面側と下面側に要求されるランドのサイズは、同じビア径に対しては同じサイズであれば十分であるが、ビアの接続する方向に関係なく一律に同じサイズで設計すると、問題が生じる。すなわち、接続信頼性の確保のためには、上面と下面で小さくなる側の面のサイズを下限とする必要があるため、反対側の面ではランドサイズが過剰に（不必要に）大きくなってしまふという問題が生じる。

【0011】

必要以上の大きさをランドが設けられていると、その不必要な分だけ、当該配線層において配線パターンの形成領域として使用できる領域が減少する。このため、配線密度が低下することになる。また、配線に使用できる領域が減少すると、配線ルールの微細化や配線層の増加につながる可能性があり、製造の面で難がある。

20

【0012】

本発明は、かかる従来技術における課題に鑑み創作されたもので、ランドの面積を減らし、その分を配線領域として使用できるようにし、配線密度の向上に寄与することができる多層配線基板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】

【0013】

上記の従来技術の課題を解決するため、本発明によれば、内層の配線層に対してその両面に対向する方向からビアが形成され、前記配線層においてそれぞれ当該ビアと接続される箇所に画定されるランドが、その側面がテーパ状となるように形成された構造を有する多層配線基板であって、前記ランドは、小径側の面にビアが接続される第1のランドと、大径側の面にのみビアが接続される第2のランドからなり、前記第1のランドと前記第2のランドとは同層に形成されており、前記第2のランドの大径側の面の面積が、前記第1のランドの小径側の面の面積と同じになることを特徴とする多層配線基板が提供される。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る多層配線基板の構成によれば、内層の配線層に形成される第1、第2の各ランド（その側面がテーパ状に形成されたランド）のうち、その大径側の面にのみビアが接続される第2のランドについて、当該ビアと接続される側（大径側）の面の面積が、ビアの接続信頼性の確保のために最小限必要なサイズである、第1のランドの小径側の面の面積と同じになるように、当該ランドのサイズ（面積）を変更している。つまり、第2のランドの大径側の面のサイズは第1のランドの小径側の面のサイズに縮小され、それに応じて第2のランドの小径側の面のサイズも、テーパ形状に応じた比率で減じられたサイズに縮小される。

40

【0015】

このように、大径側の面にのみビアが接続される第2のランドについてはそのサイズが縮小されるので、当該配線層において第2のランドの面積を減らすことができ、その減らした分を配線領域として使用することができる。これは、配線密度の向上に寄与する。

50

**【図面の簡単な説明】****【 0 0 1 6 】**

【図 1】本発明の一実施形態に係る多層配線基板（パッケージ）の構成を示す断面図である。

【図 2】図 1 の多層配線基板に設けられるビアの形成方向と当該ビアが接続されるランドのサイズとの関係を示す図である。

**【発明を実施するための形態】****【 0 0 1 7 】**

以下、本発明の好適な実施の形態について、添付の図面を参照しながら説明する。

**【 0 0 1 8 】**

図 1 は本発明の一実施形態に係る多層配線基板（パッケージ）の構成を断面図の形態で示したものである。

**【 0 0 1 9 】**

本実施形態に係る多層配線基板（パッケージ）10は、基本的には、図示のように複数の配線層11、14、18が絶縁層12、16を介在させて積層され、各絶縁層12、16に形成されたビアホールに充填された導体（ビア13、17）を介して層間接続された構造を有している。本実施形態では、図示の簡単化のため3層の配線構造としているが、このうち、中央の配線層11は「内層」の配線層を構成し、他の配線層14、18は「最外層」の配線層を構成する。

**【 0 0 2 0 】**

つまり、本パッケージ10は、一般的なビルドアップ法を用いて作製される多層配線基板（支持基材としてのコア基板の両面に絶縁層と配線層を交互に形成して積み上げていくもの）とは違い、支持基材を含まない「コアレス基板」の形態を有している。コアレス基板は、薄型化という点で有利であるが、支持基材が無いためにパッケージ全体の剛性が小さい。

**【 0 0 2 1 】**

このため、パッケージ10を補強する手段の1つとして、絶縁層12、16には、強度を高めるためにプリプレグ（補強材のガラス布にエポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂等の熱硬化性樹脂を含浸させ、半硬化のBステージ状態にした接着シート）を原材料として使用している。また、中央の配線層11を他の配線層14、18と比べて厚めに形成している。

**【 0 0 2 2 】**

パッケージ10の両面には、それぞれ最外層の配線層14、18の所要の箇所に画定されたパッドP1、P2の部分を露出させてその表面を覆うように、保護膜としてのソルダレジスト層（絶縁層）15、19が形成されている。一方の側（図示の例では上側）のソルダレジスト層15から露出するパッドP1には、図中破線で示すように半導体素子（チップ）1の電極端子2がはんだバンプ等の導電性部材を介してフリップチップ接続されるようになっている。

**【 0 0 2 3 】**

チップ実装面と反対側のソルダレジスト層19から露出するパッドP2には、本パッケージ10をマザーボード等の実装用基板に実装する際に使用されるはんだボール20（外部接続端子）が接合されている。このはんだボール20の代わりに、金属製（例えば、コパール等）のピンを当該パッドP2に接合してもよい。また、かかる外部接続端子は必ずしも接合されている必要はなく、後で必要なときに外部接続端子を接合できるように当該パッドP2を露出させた状態にしておいてもよい。あるいは、当該パッドP2自体を外部接続端子としたLGA（ランド・グリッド・アレイ）の形態としてもよい。

**【 0 0 2 4 】**

本実施形態の多層配線基板（パッケージ）10は、図示のように内層の配線層11に対してその両面に対向する方向からそれぞれビア13、17が形成され、配線層11においてそれぞれ当該ビア13、17と接続される箇所にランドL1、L2、L3が画定される

10

20

30

40

50

と共に、配線層 11 (ランド L1, L2, L3) の側面がテーパ状 (断面視したときに台形状) となるように形成された構造を有している。配線層 11 に画定されるランド L1, L2, L3 は、平面視したときに円形状に形成されている。各絶縁層 12, 16 に設けられるビア 13, 17 も同様に、平面視したときに円形状に形成されており、図示のようにその側面はテーパ状となっている。

#### 【0025】

本実施形態の多層配線基板 10 の構造では、各絶縁層 12, 16 に設けられる各ビア 13, 17 の形成方向は、中央の配線層 11 を境にして反対方向となっている。つまり、本実施形態の多層配線基板 10 は、基板の一方の面側から他方の面側に向かって絶縁層と配線層を交互に積み重ねていくのではなく、内層の配線層 11 を中心にその両側に順次、絶縁層 12, 16、ビア 13, 17、配線層 14, 18 を形成していくことによって得られる。具体的な方法の一例は後で説明するが、基本的なプロセスは、配線層 11、絶縁層 12、ビア 13、配線層 14 及びソルダレジスト層 15 を含む構造体を作製した後、この構造体の配線層 11 が形成されている側の面に、絶縁層 16、ビア 17、配線層 18、ソルダレジスト層 19 を順次形成し、最終的にはんだボール 20 を接合するものである。

#### 【0026】

本パッケージ 10 において、各構成部材のサイズ (一例) は以下の通りである。まず、内層の配線層 11 の厚さは  $20 \sim 30 \mu\text{m}$  程度、他の配線層 14, 18 の厚さは  $18 \mu\text{m}$  程度に選定され、絶縁層 12, 16 の厚さは  $40 \mu\text{m}$  程度に選定されている。また、ランド L1, L2, L3 の径は、大径側が  $150 \mu\text{m}$  程度、小径側が  $140 \mu\text{m}$  程度に選定され、ビア 13, 17 の径は、大径側が  $70 \mu\text{m}$  程度、小径側が  $60 \mu\text{m}$  程度に選定されている。

#### 【0027】

図 2 は、本実施形態のパッケージ 10 に設けられる各ビア 13, 17 の形成方向と当該ビアが接続される各ランド L1, L2, L3 のサイズとの関係を示したものである。

#### 【0028】

図示のように側面がテーパ状に形成された各ランド L1, L2, L3 の、一方の面の大面積側のサイズ (大径側のランド径) をそれぞれ  $D_{b1}$ ,  $D_{b2}$ ,  $D_{b3}$ 、他方の面の小面積側のサイズ (小径側のランド径) をそれぞれ  $D_{s1}$ ,  $D_{s2}$ ,  $D_{s3}$  とする。本実施形態では、各ランド L1, L2, L3 は同じ面積を有している。つまり、大径側、小径側の各ランド径は、それぞれ  $D_{b1} = D_{b2} = D_{b3}$ 、 $D_{s1} = D_{s2} = D_{s3}$  に選定されている。また、当該ランド上にビアを形成するのに必要なランド径を  $D$  とする。

#### 【0029】

本実施形態では、内層の配線層 11 (その両面に対してそれぞれ対向する方向からビア 13, 17 が形成されている配線層) において当該ビアの接続に必要なランド径 ( $= D$ ) を決定するにあたり、その所要のランド径 ( $= D$ ) が当該ランドの小径側のランド径となるようにランドサイズを適宜変更している。つまり、当該ビアを接続するのに最小限必要なサイズをランド径 ( $= D$ ) とすることで、ビアの接続信頼性を確保するためである。

#### 【0030】

ランドサイズを変更するかどうかは、当該ランドにビアが接続される方向 (すなわち、当該ランドの大径側の面にのみ接続されるのか、又は小径側の面にのみ接続されるのか、あるいは当該ランドの両側にそれぞれ接続されるのか) に応じて、決定される。各ランド L1, L2, L3 のうち、その小径側の面にビアが接続されるランドを「第 1 のランド」とし、大径側の面にのみビアが接続されるランドを「第 2 のランド」とする。以下、図 2 を参照しながら説明する。

#### 【0031】

図 2 (a) は、ランド L1 の両側にビア 13, 17 を形成する場合 (第 1 のランドの場合) を示している。この場合、ランド L1 の小径側の面にビア 13 が接続され、大径側の面にビア 17 が接続されている。この接続構造では、ランド L1 にビア 13, 17 を形成するのに必要なランド径 ( $= D$ ) は、小径側のランド径  $D_{s1}$  に合わせる必要があるので

10

20

30

40

50

、ランドサイズの変更は行わない。つまり、当該ランド L 1 のサイズは図示の通り（大径側が  $D b 1$ 、小径側が  $D s 1$ ）とする。

【 0 0 3 2 】

図 2（b）は、ランド L 2 の小径側の面にのみビア 1 3 を形成する場合（第 1 のランドの場合）を示している。この接続構造では、ランド L 2 にビア 1 3 を形成するのに必要なランド径（ $= D$ ）は、図示のように小径側のランド径  $D s 2$  に合わせているので、ランドサイズの変更は行わない。つまり、当該ランド L 2 のサイズは図示の通り（大径側が  $D b 2$ 、小径側が  $D s 2$ ）とする。

【 0 0 3 3 】

図 2（c）は、ランド L 3（第 2 のランド）の大径側の面にのみビア 1 7 を形成する場合（第 2 のランドの場合）を示している。この接続構造では、ランド L 3 にビア 1 7 を形成するのに必要なランド径（ $= D$ ）は、当該ビア 1 7 を接続するのに最小限必要なサイズである小径側のランド径  $D s 3$ （ $= D s 1, D s 2$ ）で十分である。つまり、ビア 1 7 が接続される側の面のサイズを、図示のように大径側のランド径  $D b 3$  とすると、当該ビア 1 7 の接続に必要なランド径（ $D = D s 3$ ）との差分に相当する領域が無駄に使用されることになる。言い換えると、その無駄な領域が無ければ、その分を配線形成用の領域として使用することができる。

10

【 0 0 3 4 】

従って、このような接続構造の場合は、ランドサイズの変更（ $D = D b 3, D s 3$ ）を行う。これにより、当該ランド L 3 のサイズ（面積）は縮小される。つまり、ビア 1 7 が接続される大径側のサイズを  $D s 3$ （ $= D s 1, D s 2$ ）に縮小し、反対側（小径側）のサイズも、図示の  $D s 3$  からテーパ形状に応じた比率で減じられたサイズに縮小する。

20

【 0 0 3 5 】

このように、同じ内層の配線層 1 1 に形成される第 1 のランド L 1、L 2 及び第 2 のランド L 3 は、当該ランドに接続されるビア 1 3、1 7 の形成方向に応じて、そのランドサイズが適宜縮小されるようになっている。ちなみに、従来の技術では、上述したように同じ配線層内ではランドのサイズが一律に設計されていたため、ランドサイズに無駄な部分があった。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の多層配線基板（パッケージ）10 は、例えば、以下のようにして作製することができる。

30

【 0 0 3 7 】

まず、仮基板として銅（Cu）の支持基材を用意する。支持基材の形態としては、基本的には銅板もしくは銅箔で十分であるが、具体的な例としては、本願出願人が以前に提案した発明（特開 2007-158174 号公報）において開示されている形態のもの（プリプレグ上に下地層及び銅箔を配置して加熱・加圧することにより得られた構造体）を使用することができる。

【 0 0 3 8 】

次に、この支持基材上に、フォトリジストを用いたサブトラクティブ法により、所要の形状にパターニングされた内層の配線層 1 1（図 1）を形成する。この配線層 1 1 は、所定の複数箇所に第 1 のランド L 1、L 2 及び第 2 のランド L 3 が画定されるようにパターニング形成される。その際、配線パターンの表面側の側面は、支持基材側の側面に比べてエッチング液に接触する時間が長いためにエッチングされやすく、パターンの断面形状が台形状となる。つまり、配線層 1 1（ランド L 1、L 2、L 3）の側面がテーパ状に形成される。

40

【 0 0 3 9 】

また、パターニングの際には、図 2（c）に関連して説明したように、配線層 1 1 に形成されるべきランド L 1、L 2、L 3 のうち、その大径側の面にのみビア 1 7 が接続されるランド L 3（第 2 のランド）については、そのランドサイズを縮小した形状でパターニングを行う。

50

## 【 0 0 4 0 】

次に、上記のフォトリソを除去した後、支持基材上の配線層 1 1 が形成されている側の面に絶縁層 1 2 を形成する。この絶縁層 1 2 の材料としては、上述したようにパッケージ 1 0 を補強するという点で、プリプレグを使用するのが望ましい。このプリプレグを支持基材及び配線層 1 1 上にラミネートし、130 ~ 200 前後の温度でホットプレスして硬化させることにより、所要の絶縁層 1 2 を形成することができる。

## 【 0 0 4 1 】

次に、この絶縁層 1 2 の所要の箇所（配線層 1 1 に形成されたランド L 1 , L 2 に対応する部分）に、炭酸ガスレーザ、エキシマレーザ等によりビアホールを形成した後、このビアホールに導電性ペースト等を充填し、硬化させてビア 1 3 を形成する。さらに、絶縁層 1 2 上に、当該ビア 1 3 に接続される所要パターン of 配線層 (Cu) 1 4 を形成する。配線層 1 4 は、例えば、セミアディティブ法等により形成することができる。また、ビアホールへの導体の充填を配線層の形成と同時にすることもできる。さらに、必要に応じて絶縁層と配線層を交互に積層し、更なる多層化を図ってもよい。

10

## 【 0 0 4 2 】

次に、最外層の配線層 1 4 の所要の箇所に画定されたパッド P 1 の部分を露出させてその表面を覆うようにソルダレジスト層 1 5 を形成する。このソルダレジスト層 1 5 から露出するパッド P 1 には、後の段階で半導体素子 1 の電極端子 2 がはんだバンプ等を介して接続されるので、コンタクト性を良くするために Au めっきを施しておく。その際、パッド (Cu) P 1 上に Ni めっきを施してから Au めっきを施す。

20

## 【 0 0 4 3 】

次に、仮基板として用いた支持基材 (Cu) を除去する。例えば、塩化第二鉄水溶液、塩化第二銅水溶液等を用いたウェットエッチングにより、露出しているパッド P 1、配線層 1 4（それぞれ表層部に Au めっき層が形成されている）、絶縁層 1 2 及びソルダレジスト層 1 5 に対して、支持基材 (Cu) を選択的にエッチングして除去する。配線層 1 4 において Cu 表面が露出している部分がある場合は、エッチング用保護膜を形成する。

## 【 0 0 4 4 】

以上の工程により、配線層 1 1、絶縁層 1 2、ビア 1 3、配線層 1 4 及びソルダレジスト層 1 5 を含む構造体が作製されたことになる。

## 【 0 0 4 5 】

次に、この構造体の配線層 1 1 が形成されている側の面に、上記の処理と同様にして、絶縁層 1 6、ビア 1 7、配線層 1 8、ソルダレジスト層 1 9 を順次形成する。そして、ソルダレジスト層 1 9 から露出するパッド P 2 に、リフローにより、はんだボール 2 0 を接合する。これにより、本実施形態のパッケージ 1 0（図 1）が作製されたことになる。

30

## 【 0 0 4 6 】

以上説明したように、本実施形態に係る多層配線基板（パッケージ）1 0 によれば、内層の配線層 1 1 に形成される各ランド L 1 , L 2 , L 3（その側面がテーパ状に形成されたランド）は、それぞれ当該ランドに接続されるビア 1 3 , 1 7 の形成方向に応じて、そのランドサイズを適宜変更するようにしている。

## 【 0 0 4 7 】

すなわち、図 2 に関連して説明したように、第 1 のランド L 1 , L 2 及び第 2 のランド L 3 のうち、その大径側の面にのみビア 1 7 が接続されるランド L 3（第 2 のランド）については、当該ビア 1 7 と接続される側（大径側）の面のサイズ D b 3 が、ビアの接続信頼性の確保のために最小限必要なサイズである小径側の面のサイズ D s 3（= D s 1 , D s 2）と同じになるように、当該ランド L 3 のサイズを変更している。これにより、ランド L 3 の大径側の面のサイズ D b 3 は小径側のサイズ D s 3 に縮小され、それに応じてランド L 3 の小径側の面のサイズ D s 3 も、テーパ形状に応じた比率で減じられたサイズに縮小される。

40

## 【 0 0 4 8 】

このように特定のランド L 3（第 2 のランド）についてそのサイズを縮小することがで

50

きるので、当該配線層 11 において第 2 のランドの面積を減らすことができる。これにより、その減らした分を配線形成用の領域として使用することができ、配線密度の向上を図ることができる。

【0049】

ちなみに、ランド L1, L2, L3 のサイズ（大径側）を  $150\mu\text{m}$  とし、片側  $5\mu\text{m}$  のテーパが発生した場合（つまり、小径側のサイズが  $140\mu\text{m}$  で、大径側との間に  $10\mu\text{m}$  の差が発生した場合）、本パッケージ 10 のサイズが  $10\text{mm} \times 10\text{mm}$  の場合において、ランドの面積を 13% 程度縮減することができる。その結果、配線に使用できる面積は 0.3 ~ 1% 程度増加する。

【0050】

また、ビアの配置ピッチは、 $10\mu\text{m}$  減少させることができる。例えば、同じランド径で、配線幅 / 配線間隔 =  $30\mu\text{m} / 30\mu\text{m}$  に設計した場合、標準で  $240\mu\text{m}$  (=  $150 + 90$ ) 必要とするピッチを、 $230\mu\text{m}$  (=  $140 + 90$ ) のピッチに短縮することができる。パッケージ単位で考えると面積縮小効果はそれほどではないが、ビアのピッチを狭くできることの効果は大きいと考えられる。

【0051】

また、本実施形態では、内層の配線層 11 は他の配線層（絶縁層 12, 16 上に形成された配線層 14, 18 と比べて厚めに形成されているので、この配線層 11 に形成される各ランド L1, L2, L3 のテーパ差（大径側と小径側のランド径の差）は相対的に大きくなる。これは、上述したランドサイズの変更の対象とされる第 2 のランド（図 2 (c) のランド L3）の所要のランド径 (= D) の更なる縮小化、ひいては配線密度の向上に寄与する。

【0052】

また、本実施形態の多層配線基板（パッケージ）10 がコアレス基板をベースとしている点を考慮すると、内層の配線層 11 を厚めに形成することにより、この配線層 11 にパッケージ 10 の補強材の一部としての役割をもたせることができる。ちなみに、パッケージ 10 の補強材としての役割は、上述したように強度を高めるためのプリプレグを使用した絶縁層 12, 16 も担っている。

【0053】

上述した実施形態では、多層配線基板（パッケージ）10 において内層の配線層 11 に設けられたランド L1, L2, L3 の小径側（図 1 の例では上側）の面に半導体素子（チップ）1 を搭載する場合を例にとって説明したが、図示の例とは反対側（下側）の面にチップ 1 を搭載するようにしてもよい。この場合、下側のソルダレジスト層 19 から露出するパッド P2 に、チップ 1 の電極端子 2 がはんだバンプ等を介してフリップチップ接続され、これと反対側（上側）のソルダレジスト層 15 から露出するパッド P1 に、外部接続端子（はんだボール 20）が接合されることになる。

【0054】

このように、内層の配線層 11 に設けられたランド L1, L2, L3 の大径側（図 1 の例では下側）のパッケージ 10 の面にチップ 1 を搭載することで、更にランドサイズの縮小効果、ひいては配線密度の向上を期待することができる。すなわち、一般に半導体素子搭載面から内層側に形成されるビアの方が、外部接続端子接合面から内層側に形成されるビアに比べて数が多く、そのため、特定のランド L3（大径側の面にのみビア 17 が接続されるランド）の数も多くなるからである。ランド L3 の数が増えれば、ランド面積の更なる縮小化、ひいては配線密度の向上を図ることができる。

【0055】

また、上述した実施形態では、配線層 11 に画定される第 1 のランド L1, L2 及び第 2 のランド L3 の形状がそれぞれ「円形状」の場合を例にとって説明したが、本発明の要旨からも明らかなように、必ずしも円形状に限定されないことはもちろんである。要は、本発明における第 1 のランドの外周同士を結ぶ直線であって、第 1 のランドの中心を通る線分のうち最も短い線分（A とする）と、第 2 のランドの外周同士を結ぶ直線であって、

10

20

30

40

50



第2のランドの中心を通る線分のうち最も短い線分（ $B$ とする）とが同じ長さ（ $A = B$ ）となるように選定されていれば十分である。このような条件（ $A = B$ ）を満たす形状であれば、円形状、矩形状、多角形状に限らず、本発明は同様に適用することができる。

【0056】

例えば、第1のランドが円形状で、第2のランドが矩形状であった場合、第2のランドは、第1のランドの小径側の直径と等しい1辺を有するように形成されていればよい。

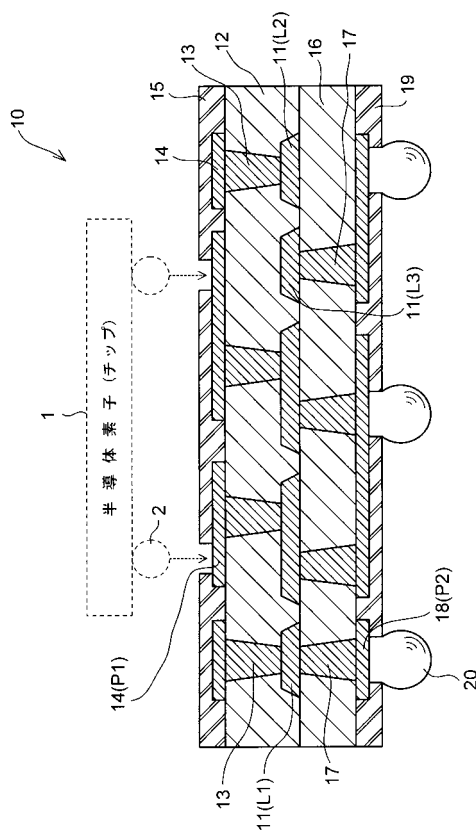
【符号の説明】

【0057】

10...多層配線基板（パッケージ）、  
 11...内層の配線層、  
 12, 16...絶縁層、  
 13, 17...ビア、  
 14, 18...（最外層の）配線層、  
 15, 19...ソルダレジスト層（絶縁層）、  
 L1, L2, L3...ランド、  
 Db1, Db2, Db3...（ランドサイズの）大径、  
 Ds1, Ds2, Ds3...（ランドサイズの）小径、  
 P1, P2...パッド。

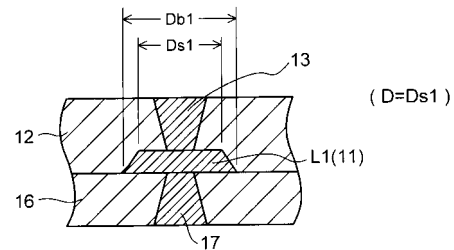
10

【図1】

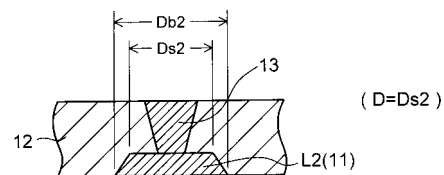


【図2】

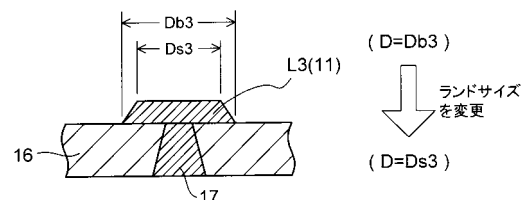
(a) ランドの両側にビアを形成する場合



(b) ランドの小径側にビアを形成する場合



(c) ランドの大径側にビアを形成する場合



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 8 - 1 1 6 1 7 4 ( J P , A )  
特開 2 0 0 6 - 1 1 4 7 4 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 3 - 2 9 8 2 4 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
H 0 5 K 3 / 4 6