

(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2010-135418

(P2010-135418A)

(43) 公開日 平成22年6月17日(2010.6.17)

(51) Int.Cl.

H05K 3/46 (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)

F 1

H05K 3/46
H05K 1/02

テーマコード(参考)

5E338
5E346

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2008-307810 (P2008-307810)
平成20年12月2日 (2008.12.2)(71) 出願人 000190688
新光電気工業株式会社
長野県長野市小島田町80番地
(74) 代理人 100091672
弁理士 岡本 啓三
(72) 発明者 中村 順一
長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
工業株式会社内
(72) 発明者 小谷 幸太郎
長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
工業株式会社内
(72) 発明者 尾川 道郎
長野県長野市小島田町80番地 新光電氣
工業株式会社内
F ターム(参考) 5E338 CC09 CD24 CD25 EE21
最終頁に続く

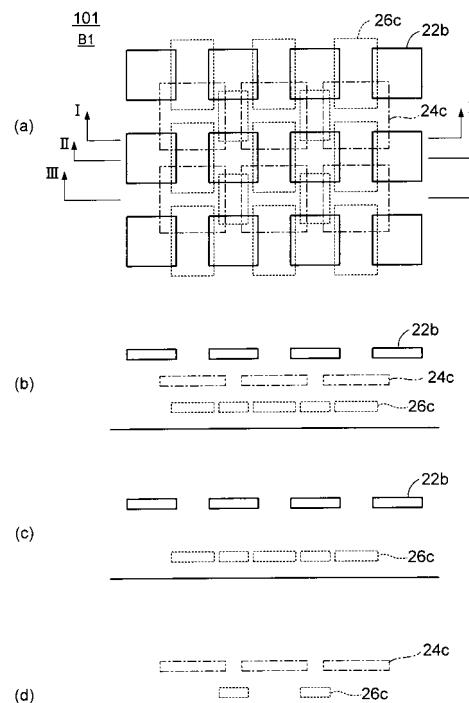
(54) 【発明の名称】配線基板及び電子部品装置

(57) 【要約】

【課題】熱膨張係数差に起因して配線基板に生じる「反り」を低減し、高信頼度の実装を行うことができる配線基板及び電子部品装置を提供すること。

【解決手段】配線層が絶縁層を挟んで複数積層された配線形成領域と、配線形成領域の周囲に配置され、配線層と同じ層に補強パターン22b、24c、26cが形成された外周領域B1とを有する配線基板において、各層で外周領域B1に対する補強パターン22b、24c、26cの面積率と配線形成領域に対する配線層の面積率とはほぼ同じであり、配線基板を平面透視したときに外周領域B1に補強パターン22b、24c、26cが隙間なく存在する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

配線層が絶縁層を挟んで複数積層された配線形成領域と、前記配線形成領域の周囲に配置され、前記配線層と同じ層に補強パターンが形成された外周領域とを有する配線基板において、

各前記層において前記外周領域に対する前記補強パターンの面積率と前記配線形成領域に対する前記配線層の面積率とはほぼ同じであり、前記配線基板を平面透視したときに前記外周領域に前記補強パターンが隙間なく存在することを特徴とする配線基板。

【請求項 2】

前記補強パターンは、前記配線層と同じ材料で、かつ同じ厚さに形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の配線基板。 10

【請求項 3】

前記補強パターンは、複数のランドパターンが配置されたもの又はメッシュパターンであることを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載の配線基板

【請求項 4】

前記配線基板の配線形成領域には、複数の電子部品搭載領域が画定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の配線基板。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の配線基板と、

前記配線基板の最外層の配線層に接続された電子部品とを有することを特徴とする電子部品装置。 20

【請求項 6】

前記配線基板は、前記電子部品を覆うように熱硬化性樹脂で被覆されていることを特徴とする請求項 5 記載の電子部品装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、半導体素子等の電子部品を実装するのに用いられる配線基板及び電子部品装置に関する。 30

【背景技術】**【0002】**

従来、配線基板を多層配線構造で製造する技術として、ビルドアップ法が広く用いられている。ビルドアップ法を用いた配線基板は、層間絶縁膜の材料（代表的には樹脂）とビアホール形成プロセスの組み合わせにより多種類のものが作製可能であり、その典型的な製造プロセスは、支持基材としてのコア基板の両面若しくは一方の面に、絶縁層の形成、絶縁層におけるビアホールの形成、ビアホールの内部を含めた配線層の形成を順次繰り返して積み上げていくものである。かかる構造では、配線層と絶縁層の部分はビルドアップ法で積層しているので薄く形成することができるが、コア基板の部分は配線基板に剛性を持たせるために相応の厚さを必要とし、配線基板（半導体パッケージ）全体としての薄型化に限界があった。 40

【0003】

そのため、最近では、配線基板の更なる薄型化を図るべく、コア基板（支持部材）を除去した構造が採用されている。かかる構造の配線基板は、「コア」の部分がないという意味で、「コアレス基板」とも呼ばれている。

【0004】

かかるコアレス基板の製造方法の一例として、特許文献 1 に記載されているその基本的なプロセスを説明すると、支持体としての仮基板を用意し、この仮基板上の配線形成領域に所要数のビルドアップ層（ビアホールを含む絶縁層、ビアホールの内部を含めた配線層）を順次形成し、最後にソルダレジスト膜で被覆した後、配線形成領域の外周領域を切除し、仮基板を除去するものである。 50

【0005】

そして、このコアレス基板に、チップを実装した後、チップとコアレス基板の隙間にアンダーフィル樹脂が充填されるか、或いはチップを覆うようにコアレス基板全体がモールド樹脂によって被覆される。

【特許文献1】特開2007-158174号公報

【特許文献2】特開2005-167141号公報

【特許文献3】特開2008-21921号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

10

上述したように、従来のコアレス基板（配線基板）では、コア基板がないために配線基板全体の剛性が小さく、そのため、配線基板に「反り」が発生しやすいという不利がある。

【0007】

「反り」は、層間絶縁膜やソルダレジスト層に用いられる樹脂と配線層との熱膨張係数差、半導体チップ（電子部品）と配線基板との熱膨張係数差、さらに半導体チップ搭載後に配線基板全体を覆うモールド樹脂若しくは半導体チップと配線基板の隙間に充填されたアンダーフィル樹脂と配線基板との熱膨張係数差に起因して、半導体チップを実装する際の熱処理や、樹脂材料を硬化させる際の熱処理などによって引き起こされると考えられる。

20

【0008】

そこで、配線形成領域を囲む領域で、製品化の際に切除する外周領域を利用して、配線層の材料と同じ材料を用い、配線層と同層に、外周領域全面を覆うダミーパターン（以下、「べたダミーパターン」という。）を形成することで、配線基板全体の剛性を高めることが考えられた。

【0009】

一方で、配線基板の反りを低減するためには、外周領域にべたダミーパターンを形成するだけではなく、配線形成領域の配線層と外周領域のダミーパターンの分布状態が、チップ実装前の段階ではもとより、チップ搭載後でも配線基板の反りの発生にかなりの影響を与えることがわかっている。

30

【0010】

そこで、外周領域のべたダミーパターンの所要部分にスリットを設ける技術（特許文献2（特開2005-167141号公報））や、配線形成領域の配線層の面積率（配線形成領域全体に対する配線パターンの面積比率）と、外周領域のダミーパターンの面積率（外周領域全体に対するダミーパターンの面積比率）とをほぼ等しくする技術や、べたダミーパターンと分割されたダミーパターンを併用する技術（これらの技術は、ともに特許文献3（特開2008-21921号公報）に記載）などが提案されている。

【0011】

しかし、このような技術を用いても、チップ搭載前後の配線基板の反りの問題はまだ十分に解決されたとはいえない。

40

【0012】

本発明は、係る課題に鑑みて創作されたものであり、材料の熱膨張係数差に起因して配線基板に生じる「反り」を低減し、高信頼度の実装を行うことができる配線基板及び電子部品装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】**【0013】**

上記課題を解決するため、本発明は配線基板に係り、配線層が絶縁層を挟んで複数積層された配線形成領域と、前記配線形成領域の周囲に配置され、前記配線層と同じ層に補強パターンが形成された外周領域とを有する配線基板において、各前記層において前記外周領域に対する前記補強パターンの面積率と前記配線形成領域に対する前記配線層の面積率

50

とはほぼ同じであり、前記配線基板を平面透視したときに前記外周領域に前記補強パターンが隙間なく存在することを特徴とする。

【0014】

その配線基板によれば、各層において配線形成領域周囲の外周領域に補強パターンが設けられ、各層において外周領域に対する補強パターンの面積率と配線形成領域に対する配線層の面積率とがほぼ同じであるため、配線基板全体の剛性が高められるとともに、各層毎に応力の偏りをなくすことができる。さらに、配線基板を平面透視したときに外周領域に補強パターンが隙間なく存在するため、応力の偏りをなくしつつ、配線基板全体の剛性をより一層高めることができる。これにより、配線基板に電子部品を搭載するまでの段階で材料の熱膨張係数差に起因して生じる配線基板の反りを低減することができるとともに、最終的に電子部品を搭載し、樹脂で被覆したときに、材料の熱膨張係数差に起因して生じる配線基板の反りを十分に低減することができる。

10

【0015】

また、上記課題を解決するために、本発明は電子部品装置に係り、上記した構造の配線基板と、前記配線基板の最上の配線層に接続された電子部品とを有することを特徴とする。

【0016】

その電子部品装置によれば、上述の配線基板を用いることにより、応力の偏りをなくしつつ、配線基板全体の剛性をより一層高めている。このため、電子部品を覆って配線基板全体に樹脂を形成した場合でも、樹脂と配線基板の熱膨張係数差に起因して生じる反りを低減することができる。

20

【発明の効果】

【0017】

以上述べたように、本発明によれば、配線基板に電子部品を搭載するまでの段階で生じる配線基板の反りを低減することができるため、配線基板の取り扱いを容易にすることができます。また、最終的に電子部品を搭載し、モールド樹脂で被覆し或いはアンダーフィル樹脂で充填した後に生じる配線基板の反りを十分に低減することができるため、電子部品割れなどを防止し、電子部品実装の信頼性をより一層向上させることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

30

以下、本発明の実施形態について、添付の図面を参照して説明する。

【0019】

(第1の実施の形態)

(配線基板)

図1は第1の実施の形態の配線基板101を示す平面図であり、図10(a)は図1の配線基板101の断面図である。

【0020】

図2(a)乃至(d)は、外周領域における補強パターンの層間の配置を示す図で、(a)は平面透視図、(b)は(a)のI-I線に沿う断面図、(c)は(a)のII-II線に沿う断面図、(d)は(a)のIII-III線に沿う断面図である。なお、補強パターン22b、24c、26cは実際は繰り返しパターンであるが、図2(a)乃至(d)の例では、図示を簡略化し、一部を抜き出している。

40

【0021】

図3(a)乃至(c)は、それぞれ、上層から下層の順に示された補強パターンのパターン配置を示す平面図である。この場合も、補強パターン22b、24c、26cは繰り返しパターンであるが、図3(a)乃至(c)の例では、図示を簡略化し、一部を抜き出している。

【0022】

配線基板101は、図1に示すように、四角い平面形状をなし、中央部の配線形成領域Aと、配線形成領域Aを囲むように配置された外周領域B1とを有する。配線形成領域A

50

には、縦と横に3つずつ計9箇所のチップ搭載領域（電子部品搭載領域）51が画定され、各々に半導体チップを搭載し得るようになっている。チップ搭載領域（電子部品搭載領域）51には1個又は複数の半導体チップやチップキャパシタなどの電子部品を搭載することができる。

【0023】

配線形成領域Aでは、3層のビルトアップ配線層と、隣りあう層の配線層同士を接続するビアとが形成されている。

【0024】

すなわち、図10(a)に示すように、上層から順に第1配線層22aと、第2配線層24bと、第3配線層26bとで構成され、それらの配線層22a、24b、26bは層間にそれぞれ第1絶縁層23、第2絶縁層25を挟んで形成され、さらに最下層の第3配線層26bは第3絶縁層27で被覆されている。

10

【0025】

第1絶縁層23に形成された第1ビアホール23a内に第1ビア24aが埋め込まれて第1配線層22aと第2配線層24bが接続されている。また、第2絶縁層25に形成された第2ビアホール25a内に第2ビア26aが埋め込まれて第2配線層24bと第3配線層26bが接続されている。また、第3絶縁層27には、第3配線層26bが底部に露出するコンタクトホール27aが形成されている。

【0026】

第1～第2絶縁層23、25の各材料は、エポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂、感光性樹脂などが用いられ、第3絶縁層27の材料は、ソルダレジストが用いられる。また、第2～第3配線層24b、26b、第1～第2ビア24a、26aの各材料は銅が用いられる。第1配線層22aは下層からニッケル(Ni)膜及び金(Au)膜の2層構造で構成され、表面に金膜が露出している。また、第3配線層26bにおいては銅の表面に銅に接するニッケル(Ni)膜、及びニッケル膜に接する金(Au)膜の2層からなるコンタクト層(図示しない)が形成され、表面に金膜が露出している。第1配線層22aや第3配線層26bにおいて2層構造が用いられるのは、第1配線層22a及び第3配線層26bが内部及び外部接続パッドとなるためであり、ニッケル(Ni)膜は金(Au)膜と銅との密着性向上のために介在し、金(Au)膜は半田などの濡れ性を確保するため、又はボンディングワイヤとの密着性を高めるために用いられている。

20

【0027】

外周領域B1では、図10(a)に示すように、3層構造の補強パターン22b、24c、26cで構成された補強構造体が形成されている。3層構造の補強パターン22b、24c、26cは、層間にそれぞれ第1絶縁層23及び第2絶縁層25を挟んで形成され、第1～第3配線層22a、24b、26bと同層に、かつ第1～第3配線層22a、24b、26bと同じ材料及び同じ厚さで形成されている。

30

【0028】

3層構造の補強パターンは、図3(a)～(c)に示すように、第1補強パターン22bと、第2補強パターン24cと、第3補強パターン26cとで構成され、図2(a)～(d)に示すように、配線基板101を平面透視したときに外周領域B1において補強パターン22b、24c、26cが隙間なく存在するように配置されている。

40

【0029】

3層構造の補強パターン22b、24c、26cうち、上の層においては、図3(a)に示すように、四角い形状の第1補強パターン22b(ランドパターン)が前後左右に等間隔をおいて格子状に配置されている。

【0030】

中の層においては、図3(b)に示すように、四角い形状の第2補強パターン24c(ランドパターン)が前後左右に等間隔をおいて格子状に配置され、かつ、図2(a)に示すように、隣接する4つの第1補強パターン22bの集合領域の中央部である、十字状の第1補強パターン22bの非形成領域を覆うように配置されている。

50

【0031】

下の層においては、図3(c)に示すように、第3補強パターン26c(離散ランドパターン)が前後左右に適当な間隔を置いて規則的に配置され、かつ、図2(a)に示すように、第1補強パターン22bと第2補強パターン24cとによって覆われていない領域を覆うように配置されている。

【0032】

さらに、各層において補強パターン22b、24c、26cの面積率(外周領域Bの第1領域B1全体に対する補強パターンの面積比率)と配線層22a、24b、26bの面積率(配線形成領域A全体に対する配線層の面積比率)とがほぼ同じになるように、補強パターン22b、24c、26cの面積が調整されている。

10

【0033】

また、第3絶縁層27は、配線基板101の下面に形成されて配線層及び補強パターンを保護している。第3絶縁層27には、他の配線基板を第3配線層26bと接続するためのコンタクトホール27aが形成されている。

【0034】

以上のように、第1の実施の形態の配線基板101によれば、各層において配線形成領域Aの外周領域B1に補強パターン22b、24c、26cが設けられ、各層において補強パターン22b、24c、26cの面積率と配線層22a、24b、26bの面積率がほぼ同じとなっているため、配線基板101全体の剛性が高められるとともに、各層毎に応力の偏りをなくすことができる。

20

【0035】

さらに、平面透視したときに外周領域B1に補強パターン22b、24c、26cが隙間なく存在するため、応力の偏りをなくしつつ、配線基板101全体の剛性をより一層高めることができる。

【0036】

これにより、チップ搭載前の配線基板101に生じる反りを低減することができるため、配線基板の取り扱いを容易にすることができます。

【0037】

(電子部品装置)

次に、図10(b)を参照して上述の配線基板101を用いた電子部品装置201について説明する。

30

【0038】

図示の電子部品装置201は、配線基板101の最上層の第1配線層22aにはんだバンプ等の導電性バンプ31を介して半導体チップ(電子部品)32が実装されて構成されている。配線基板101と半導体チップ32はモールド樹脂層33で覆われている。モールド樹脂層33はエポキシ系樹脂などの熱硬化性樹脂で構成される。

【0039】

なお、電子部品として半導体チップ32を例示したが、キャパシタ部品などの各種の電子部品を実装してもよい。また、配線基板101の第1配線層22a側を電子部品の実装面としているが、第3配線層26b側を電子部品の実装面としてもよい。

40

【0040】

以上のように、第1の実施の形態の電子部品装置201によれば、上述の剛性をより一層高めた配線基板101を用いているので、最終的に半導体チップ32を搭載し、モールド樹脂層33で被覆したときに、配線基板101に生じる反りを低減することができる。これにより、チップ割れなどを防止し、チップ実装の信頼性をより一層向上させることができる。

【0041】

(第2の実施の形態)

(配線基板)

図4(a)は、第2の実施の形態の配線基板102であって、図1の外周領域B1に形

50

成された他の構成の補強パターンを平面透視した様子を示す上面図である。図4(b)、(c)はそれぞれ、図4(a)の補強パターンのうち、上層の第1補強パターンと下層の第2補強パターンのパターン配置を示す上面図である。

【0042】

図4の配線基板102の補強パターンにおいて、図2、3の配線基板101の補強パターンと異なるところは、図2、3では、補強パターンとして、ランドパターンの集合を用い、それらが3層構造で形成されているが、図4では、メッシュ状の補強パターン22c、24dを2層構造で形成している点である。なお、図4(b)、(c)中、符号22d、24eは枠部、22e、24fは孔部である。

【0043】

図4のメッシュ状の補強パターン22c、24dにおいても、各層において補強パターン22c、24d(枠部22d、24e)の面積率(外周領域Bの第1領域B1全体に対する補強パターン(枠部)の面積比率)と配線層の面積率(配線形成領域A全体に対する配線層の面積比率)とがほぼ同じとされ、配線基板102を平面透視したときに外周領域B1に補強パターン22c、24d(枠部22d、24e)が隙間なく存在するように配置されている。

【0044】

したがって、第2の実施の形態の配線基板102によっても、第1の実施の形態の配線基板101と同様に、応力の偏りをなくしつつ、配線基板102の反りに対する剛性を高めてその反りを低減することができる。そのため、チップ搭載前の配線基板102に生じる反りを低減することができるとともに、最終的にチップを搭載し、樹脂で被覆したときに、配線基板102に生じる反りを十分に低減することができる。これにより、チップ割れなどを防止し、チップ実装の信頼性をより一層向上させることができる。

【0045】

(第3の実施の形態)

(配線基板の製造方法)

図7～図10(a)は第3の実施の形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図である。ここでは、その配線基板の製造方法を第1実施形態の配線基板101の作製に適用しているが、補強パターンの配置を変えるだけで第2実施形態の配線基板102の作製にも適用可能である。

【0046】

配線基板101の製造方法においては、まず、図7(b)に示すように、中央部に3層のビルトアップ配線層が形成される配線形成領域Aが画定され、その周囲に配線形成領域Aを囲むように外周領域Bが画定された仮基板21を準備する。

【0047】

配線形成領域Aには、図1に例示するように、仮基板21の両面において縦と横にそれぞれ3つずつ、計9つのチップ搭載領域51が区画されている。また、外周領域Bは、さらに補強パターンが形成される第1領域B1と、第1領域B1の外周部の、配線基板が仮基板21から切り離されるときに切除される第2領域B2とに区画される。

【0048】

仮基板21を形成するため、図7(a)に示すように、プリプレグ11と、2つの下地層12と、2つの銅箔13とを準備する。下地層12は配線形成領域A及び外周領域Bの第1領域B1と同等な大きさに設定され、銅箔13は配線形成領域A及び外周領域Bを覆うようにプリプレグ11と同等な大きさに設定される。

【0049】

プリプレグ11はガラスクロス(織布)、ガラス不織布又はアラミド繊維などにエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を含浸させて構成される。下地層12は、厚さ12～18μmの銅箔などの金属箔、離型フィルム或いは離型剤を用いる。離型フィルムは、ポリエチル或いはPET(ポリエチレンテレフタレート)のフィルムに薄いフッ素樹脂(ETFE)層を積層したもの、又はポリエチル或いはPETのフィルムの表面にシリコーン離型を施したもの

10

20

30

40

50

が用いられる。また、離型剤は、シリコーン系離型剤やフッ素系離型剤が用いられる。

【0050】

そして、図7(a)に示すように、プリプレグ11の両面において表面に近い方から順に下地層12及び銅箔13を重ねる。下地層12はプリプレグ11上の配線形成領域Aに対応して配置され、銅箔13は中央部が下地層12上に重なるとともに、その周辺部がプリプレグ11の外周領域Bの第2領域B2に接した状態で配置される。プリプレグ11、下地層12及び銅箔13を、真空雰囲気中、190～200の温度で両面側から加圧する。これにより、図7(b)に示すように、プリプレグ11が硬化してガラスエポキシ樹脂などからなる基体11aが得られるとともに、プリプレグ11の硬化に伴って基体11aの両面に下地層12及び銅箔13が接着される。下地層12はその全体が基体11aの配線形成領域Aに接着し、銅箔13はその周辺部が基体11aの外周領域Bの第2領域B2に部分的に接着する。下地層12と銅箔13が重なる配線形成領域A及び外周領域Bの第1領域B1では両者が単に接触した状態となっており、後述するように、その領域では下地層12と銅箔13とを容易に分離できるようになっている。

10

【0051】

なお、下地層12として離型剤を用いる場合、銅箔13のプリプレグ11との接着面側の中央に、離型剤を塗布や噴射によって形成して下地層12とし、離型剤を介して銅箔13をプリプレグ11上に配置し、加熱・加圧して接着する。このようにして、図7(b)に示す仮基板21が完成する。

20

【0052】

次に、図7(c)に示すように、仮基板21の両面に、所要部に開口部14a、14bが設けられためっきレジスト膜14を形成し、電解めっきにより、めっきレジスト膜14の開口部14a、14b内に仮基板21側から金(Au)膜及びニッケル(Ni)膜を形成して、配線形成領域Aの開口部14a内に2層構造の第1配線層22aを形成するとともに、外周領域Bの第1領域B1の開口部14b内に第1補強パターン22bを形成する。このとき、第1補強パターン22bを第1配線層22aと同じ厚さ、かつ同じ面積率で形成するようとする。この場合、配線形成領域Aにおける第1配線層22aの面積率と、第1領域B1における第1補強パターン22bの面積率とが同じになるよう意図して、めっきレジスト膜14の開口部14a、14bを形成するためのマスクが作製され、めっきレジスト膜14の開口部14a、14bを形成しても、実際は、マスク寸法のばらつき、フォトリソグラフィ工程での製造ばらつきなどにより、面積率を完全に同じにすることは難しい。第1配線層22aの面積率と第1補強パターン22bの面積率とが、5～6%、より好みしくは2%のばらつきの範囲に入っていれば、面積率が同じとみなすことができる。このことは、以下に説明する第2層、第3層でも同じである。

30

【0053】

その後に、図7(d)に示すように、めっきレジスト膜14が除去される。

【0054】

次いで、図8(a)に示すように、仮基板21の両面に第1配線層22a及び第1補強パターン22bを被覆する第1絶縁層23を形成する。第1絶縁層23の材料としてエポキシ系樹脂、ポリイミド系樹脂などが使用される。第1絶縁層23の形成方法の一例として、仮基板21に樹脂フィルムをラミネートした後に、樹脂フィルムをプレス(押圧)しながら130～150の温度で熱処理して硬化させることにより第1絶縁層23を得る。

40

【0055】

次に、配線形成領域Aにおいて、仮基板21の第1配線層22aが露出するように第1絶縁層23をレーザなどで加工し、第1配線層22aに達する第1ビアホール23aを形成する。

【0056】

なお、第1ビアホール23aを有する第1絶縁層23は、感光性樹脂膜をフォトリソグラフィによりパターンングすることにより形成してもよいし、或いは開口部23aを有す

50

る樹脂膜をスクリーン印刷することにより形成してもよい。

【0057】

次いで、図8(b)に示すように、配線形成領域Aにおいて、第1ビアホール23a内及び第1絶縁層23上に、第1配線層22aに接続される銅(Cu)などからなる第1ビア24aと、第1ビア24aに接続する第2配線層24bとを連続して形成する。同じ工程で、外周領域Bの第1領域B1において、第1絶縁層23上に第2補強パターン24cを形成する。第1ビア24a及び第2配線層24b、第2補強パターン24cは、例えばセミアディティブ法により形成される。

【0058】

セミアディティブ法を詳しく説明すると、まず、無電解めっき法又はスパッタ法により、第1ビアホール23a内及び第1絶縁層23上にCuシード層(図示しない)を形成した後に、第2配線層24b及び第2補強パターン24cに対応する開口部を有するレジスト膜(図示しない)を形成する。このとき、第2補強パターン24cを第2配線層24bと同じ厚さ、かつ同じ面積率で形成するようにすると、レジスト膜の開口部を介して行われる銅めっき法では、Cuシード層への銅めっきの付き方が偏らなくて好ましい。

【0059】

続いて、Cuシード層をめっき給電層に利用した電解めっき法により、レジスト膜の開口部にCu層パターン(図示しない)を形成する。

【0060】

次いで、レジスト膜を除去した後に、Cu層パターンをマスクにしてCuシード層をエッチングすることにより、第1ビア24a及び第2配線層24b、及び第2補強パターン24cを得る。なお、これらの形成方法として、上述したセミアディティブ法のほかに、サブトラクティブ法などの各種の配線形成方法を採用することができる。

【0061】

このようにして、第1ビア24a及び第2配線層24b、第2補強パターン24cを形成した後、図8(a)～(b)と同様な工程を繰り返すことにより、図8(c)に示すように、配線形成領域Aにおいて、第2絶縁層25の第2ビアホール25a内及び第2絶縁層25上にそれぞれ、第2ビア26aと、第2ビア26aを介して第2配線層24bと接続する第3配線層26bとを形成する。同じ工程で、外周領域Bの第1領域B1において、第2絶縁層25上に第3配線層26bと同じ材料、同じ厚さで、かつ同じ面積率で第3補強パターン26cを形成する。

【0062】

次いで、図8(c)に示すように、第3配線層26b上に開口部(コンタクトホール)27aが設けられたソルダレジストからなる第3絶縁層27を形成する。これにより、第3絶縁層27の開口部27a内に露出する第3配線層26bの部分が、他の配線基板などと接続される外部接続パッドとなる。続いて、第3絶縁層27の開口部27a内の第3配線層26b上にNi/Auめっき層などのコンタクト層(図示せず)を形成する。以上により、仮基板21の両面に3層のビルトアップ配線層(第1～第3配線層22a、24b、26b)が形成される。上述した例では、3層のビルトアップ配線層を形成したが、n層(nは2、又は4以上の整数)のビルトアップ配線層を形成してもよい。

【0063】

次に、図9(a)に示すように、外周領域Bの第2領域B2に対応する部分を切除(切断1)する。これにより、図9(b)に示すように、下地層12と銅箔13とが単に接触する、配線形成領域A及び外周領域Bの第1領域B1が得られ、図9(c)に示すように、下地層12と銅箔13とを容易に分離することができる。これにより、銅箔13が片面に付着した2つの配線基板101が得られる。

【0064】

次いで、銅箔13を選択的にエッチングして除去する。この場合、ビルトアップ配線層の第1配線層22a及び第3配線層26bの外部に露出する材料は金(Au)であり、したがって、金(Au)に対して銅(Cu)からなる銅箔13の選択エッチングが可能である。

10

20

30

40

50

【0065】

次いで、図10(a)に示すように、例えば、仮基板21の上側に作製された配線基板101を上下反転させて、第1配線層22aが上にくるようにする。これにより、第1絶縁層23から露出する第1配線層22aの部分が、電子部品と接続される内部接続パッドとなる。なお、配線基板101を上下反転させて第1配線層22a側を電子部品の実装面としているが、上下反転させずに第3配線層26b側を電子部品の実装面としてもよい。

【0066】

このようにして、コアレス配線基板101が完成する。

【0067】

以上のように、第3の実施の形態の配線基板の製造方法によれば、配線形成領域Aに第1～第3配線層22a、24b、26bを形成するときに、同じ工程で配線形成領域Aの外周領域Bの第1領域B1に、第1～第3配線層22a、24b、26bと同層に、第1～第3配線層22a、24b、26bと同じ材料、同じ厚さで、かつ同じ面積率で、第1～第3補強パターン22b、24c、26cを形成することができるため、工程や製造条件を大幅に変更しないで、材料の熱膨張係数差に起因して生じる反りを低減し得る配線基板101を容易に製造できる。

10

【0068】

(第4の実施の形態)

(電子部品装置の製造方法)

次に、図10(b)を参照して、第4の実施の形態に係る電子部品装置の製造方法について説明する。

20

【0069】

図10(b)は、上述の配線基板101を用いた電子部品装置201の製造方法を示す断面図である。なお、図10(c)～(d)は、複数の電子部品が搭載された電子部品装置201が完成した後、電子部品装置201を分離して一つの電子部品が搭載された電子部品装置を作製する方法を示す断面図である。

【0070】

その電子部品装置の製造方法では、まず、図10(a)の配線基板101と、バンプ31を備えた半導体チップ(電子部品)32を準備する。

30

【0071】

次いで、図10(b)に示すように、配線基板101の最上層の第1配線層22aに半導体チップ32のバンプ31をフリップチップ接続する。

【0072】

次に、半導体チップ32を被覆するように配線基板101全体に液状のエポキシ系樹脂などからなる熱硬化性樹脂を形成する。例えば、配線基板101をモールド型に入れて熱硬化性樹脂を注入し、成形する。

30

【0073】

配線基板101と半導体チップ32の隙間にも十分に熱硬化性樹脂が充填されたら、次いで、熱硬化性樹脂を加熱することにより硬化させ、その後冷却する。このようにして、半導体チップ32を覆うようにモールド樹脂層33が配線基板101全体に形成され、9つの半導体チップ32が搭載された電子部品装置201が完成する。なお、半導体チップ32を配線基板101にフリップチップ接続した後、モールド樹脂層33となる熱硬化性樹脂で被覆する前に、半導体チップ32と配線基板101の間にアンダーフィル樹脂を充填してもよい。

40

【0074】

この電子部品装置201は、後に、図10(c)に示すように、補強パターンが形成された外周領域Bの第1領域B1を切除(切断2)し、続いて、各半導体チップ32に対応して配線基板を切断(切断3)し、分離して、図10(d)に示すように、配線基板に一つの半導体チップ32が搭載された電子部品装置201aが計9つ作製される。

50

【0075】

なお、電子部品の実装方法は、フリップチップ実装の他ワイヤボンディング法などの各種の実装方法を採用してもよい。

【0076】

以上のように、第4の実施の形態に係る電子部品装置の製造方法によれば、上述の剛性を高めた配線基板101を用いているので、配線基板101に半導体チップ32を搭載し、熱硬化性樹脂で半導体チップ32を覆い加熱処理したときに、材料の熱膨張係数差に起因して配線基板101に生じる反りを低減することができる。これにより、チップ割れなどを防止し、チップ実装の信頼性をより一層向上させることができる。

【0077】

(実施例)

10

表1は、本発明の実施例で、図2や図3よりも1層多い4層の配線層を有し、配線層数に対応させて4層構造のランドパターンからなる補強パターンを設けた配線基板の例である。その配線基板は、図8(c)に対して図8(a)～(b)と同様な工程を繰り返すことにより、作製可能である。この場合、各層において枠エリア(外周領域B1)の補強パターンの面積率と、製品エリア(配線形成領域A)の配線層の面積率とをほぼ同じとし、かつ、図2のパターン配置と類似させて、配線基板を平面透視したときに外周領域B1に補強パターンが隙間なく存在するように配置している。

【0078】

20

【表1】

4層品の配線層と補強パターンの面積率
(本発明のランドパターンの例)

	製品エリア	枠エリア
1層	58%	58%
2層	83%	83%
3層	89%	89%
4層	63%	63%

30

一方、表2、表3は比較例で、表1の場合と同じく4層構造の補強パターンを設けた配線基板103、104の例で、各層において枠エリア(外周領域B1)の補強パターンの面積率と、製品エリア(配線形成領域A)の配線層の面積率とを同じにしなかった例である。また、表1の場合と異なり、表2では、図11(a)に示すべた状の補強パターン1を用い、表3では、図11(b)に示すメッシュ状の補強パターン2を用いた。なお、図11(b)は配線基板104の拡大平面図で、メッシュ状の補強パターン2において、符号2aは枠部で、2bは孔部である。

【0079】

【表2】

4層品の配線層と補強パターンの面積率
(比較例のべたパターンの場合)

	製品エリア	枠エリア
1層	58%	100%
2層	83%	100%
3層	89%	100%
4層	63%	100%

10

【0080】

【表3】

4層品の配線層と補強パターンの面積率
(比較例のメッシュパターンの場合)

	製品エリア	枠エリア
1層	58%	85%
2層	83%	85%
3層	89%	85%
4層	63%	85%

20

反りに対する強度を比較すると、表2や表3の配線基板103、104の場合には、配線基板を平面透視したときに外周領域B1に補強パターンが隙間なく存在するように配置してもしなくても、表1の配線基板の場合よりも、反りに対する強度が低下し、配線基板103、104の製造工程又は配線基板103、104を用いた電子部品装置の製造工程において加熱処理により配線基板103、104に図12(a)或いは図12(b)のような反りが生じることが判った。即ち、反りに対する強度は、本願発明の構成を有する補強パターンが最も優れていることを確認できた。

30

【0081】

(実施の形態の変形例)

以上、実施の形態によりこの発明を詳細に説明したが、この発明の範囲は上記実施の形態に具体的に示した例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の上記実施の形態の変更はこの発明の範囲に含まれる。

40

【0082】

例えば、上記実施の形態では、図2の配線基板101や図4の配線基板102では、配線層の層数に対応させて外周領域B1に3層構造や2層構造の補強パターンが形成されており、表1の実施例では4層構造の補強パターンが形成されているが、配線層の層数が5層以上に増えれば、それに対応させて5層以上の構造の補強パターンが形成されてもよい。この場合も、各層において補強パターンの面積率と配線層の面積率がほぼ同じになり、さらに、平面透視したときに外周領域に補強パターンが隙間なく存在するように補強パターンが配置されればよい。

【0083】

また、図1、図7(c)～図9(c)に示すように、仮基板21の両面において、配線形成領域Aは9つのチップ搭載領域51に区画されているが、仮基板21の両面において

50

一つずつ或いは9つ以外の複数ずつのチップ搭載領域51に区画されてもよいし、又は、仮基板21の片面において一つ或いは複数のチップ搭載領域51に区画されてもよい。

【0084】

また、図7(a)、(b)に示すように、プリプレグ11上に下地層12と銅箔13を形成し、熱処理して仮基板21を作製しているが、銅基板 자체を仮基板21に用いてもよい。この場合、配線基板を仮基板21から分離するために、外周領域Bの第2領域B2は設けなくてもよい。銅基板を直接エッチングにより除去すればよい。

【0085】

また、上記実施の形態では、熱硬化性樹脂からなるモールド樹脂層33で配線基板101と半導体チップ32を被覆した電子部品装置に本発明を適用しているが、モールド樹脂層33に加えて配線基板101と半導体チップ32の隙間にアンダーフィル樹脂を充填した電子部品装置に本発明を適用しても有効であるし、また、モールド樹脂層33を設けずにアンダーフィル樹脂を充填しただけの電子部品装置に本発明を適用しても有効である。

【0086】

また、上記実施の形態では、図1に示すように、外周の第1領域B1に囲まれた配線形成領域Aには、チップ搭載領域(電子部品搭載領域)51が9つ集合された配線形成領域を配置しているが、その配線形成領域Aにはチップ搭載領域(電子部品搭載領域)51が9つ集合された配線形成領域を複数、例えば、図5に示すように、3つ(配線形成領域a1、a2、a3)配置してもよい。なお、各配線形成領域a1、a2、a3の間には、配線基板の熱膨張等による伸縮を吸収するために、配線基板を貫通する開口部52が設けられる。

【0087】

また、図5のような場合、各配線形成領域a1、a2、a3の周囲にも図2～図4に類似の補強パターンを配置してよい。この場合、各配線形成領域a1、a2、a3の周囲の補強パターンの面積率は、それぞれ、対応する配線形成領域a1、a2、a3の配線層の面積率と同じとし、かつ第1領域B1における補強パターンの面積率は、配線形成領域A内の配線層及び補強パターンの面積率を合計した面積率と同じとするとい。

【0088】

また、上記実施の形態では、外周の第1領域B1にすべて同じ形状の補強パターンを同じ配置で設けているが、補強パターンが余り密に配置され、かつモールド樹脂層を形成するためモールド型に入れて樹脂を注入するときに樹脂の注入が妨げられるような場合には、樹脂の注入が妨げられないように、外周領域B1の一部の密な配置の補強パターンの代わりに、図6に示すように、モールドゲートとしてモールド樹脂の充填方向に沿うようにスリット状の補強パターン53を設けてよい。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】図1は、本発明の第1及び第2の実施の形態に係る配線基板を示す平面図である。

【図2】図2(a)は、図1の外周領域における3層構造の補強パターンを平面透視した様子を示す平面図で、図2(b)は、図2(a)のI-I線に沿う断面図で、図2(c)は、図2(a)のII-II線に沿う断面図で、図2(d)は、図2(a)のIII-III線に沿う断面図である。

【図3】図3(a)は、図2(a)における上から第1層目の補強パターンの配置を示す平面図で、図3(b)は、図2(a)における上から第2層目の補強パターンの配置を示す平面図で、図3(c)は、図2(a)における最下層の補強パターンの配置を示す平面図である。

【図4】図4(a)は、本発明の第2の実施の形態に係る配線基板の外周領域における2層構造の補強パターンを平面透視した様子を示す平面図で、図4(b)は、図4(a)における上から第1層目の補強パターンの配置を示す平面図で、図4(c)は、図4(a)における最下層の補強パターンの配置を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【図5】図5は、本発明の第1及び第2の実施の形態に係る配線基板の変形例を示す平面図である。

【図6】図6は、本発明の第1及び第2の実施の形態に係る配線基板の他の変形例を示す平面図である。

【図7】図7(a)乃至(d)は、本発明の第3の実施の形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その1)である。

【図8】図8(a)乃至(c)は、本発明の第3の実施の形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その2)である。

【図9】図9(a)乃至(c)は、本発明の第3の実施の形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その3)である。

【図10】図10(a)は、本発明の第3の実施の形態に係る配線基板の製造方法を示す断面図(その4)であり、図10(b)は、第4の実施の形態に係る電子部品装置の製造方法を示す断面図であり、図10(c)乃至(d)は、図10(b)の電子部品装置から一つの電子部品を搭載した電子部品装置を製造する方法を示す断面図である。

【図11】図11(a)、(b)は、比較例に係る配線基板を示す断面図である。

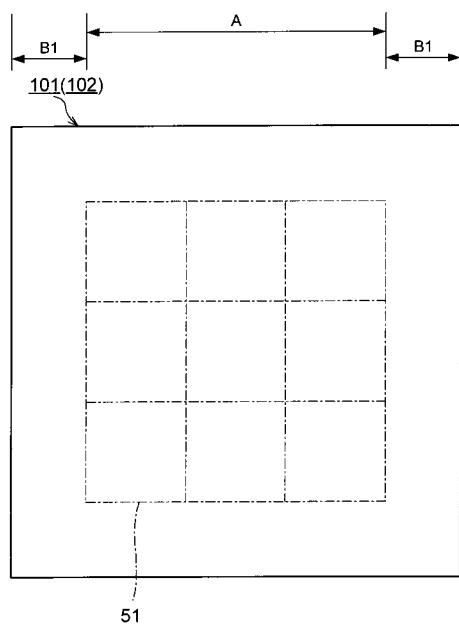
【図12】図12(a)、(b)は、図11(a)、(b)の比較例に係る配線基板に生じる反りの例を示す斜視図である。

【符号の説明】

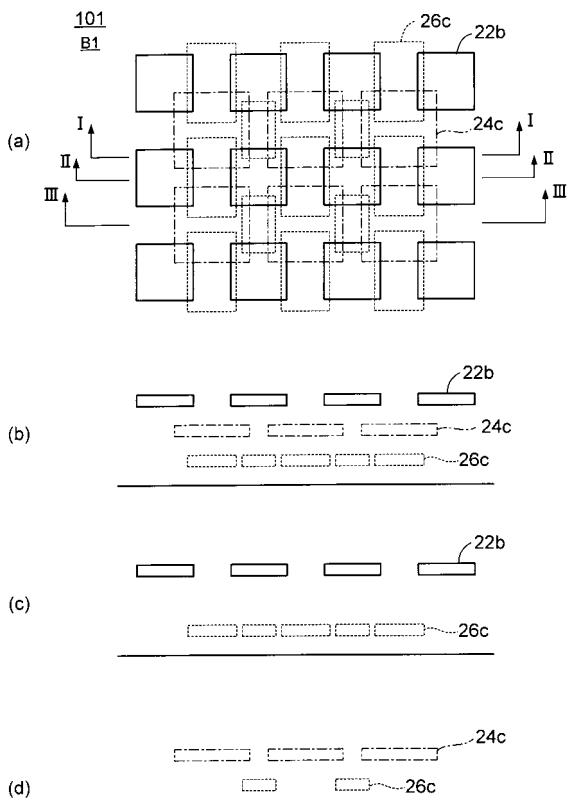
【0090】

11...プリプレグ、11a...基体、12...下地層、13...銅箔(金属箔)、21...仮基板、22a...第1配線層、22b...第1補強パターン、23...第1絶縁層、23a...第1ビアホール、24a...第1ビア、24b...第2配線層、24c...第2補強パターン、25...第2絶縁層、25a...第2ビアホール、26a...第2ビア、26b...第3配線層、26c...第3補強パターン、27...第3絶縁層、27a...コンタクトホール、31...バンプ、32...半導体チップ(電子部品)、33...モールド樹脂層、51...チップ搭載領域(電子部品搭載領域)、101、102...配線基板、201、201a...電子部品装置、A...配線形成領域、B...外周領域、B1...第1領域、B2...第2領域。

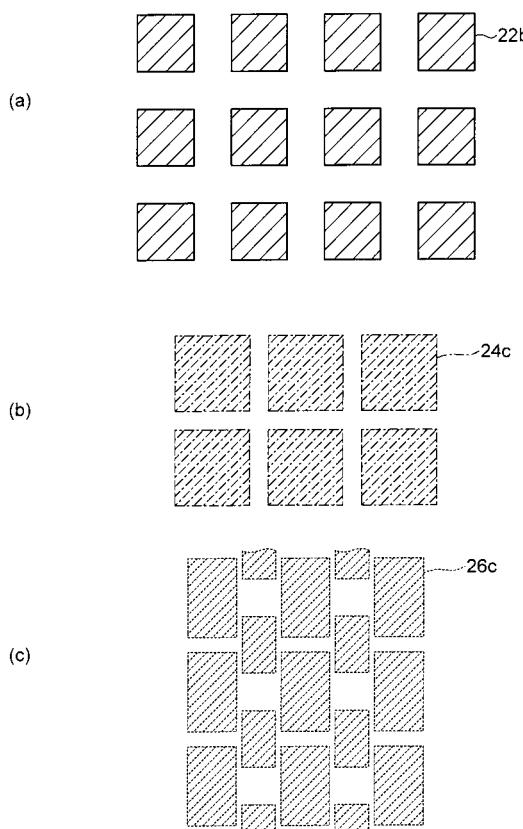
【図1】



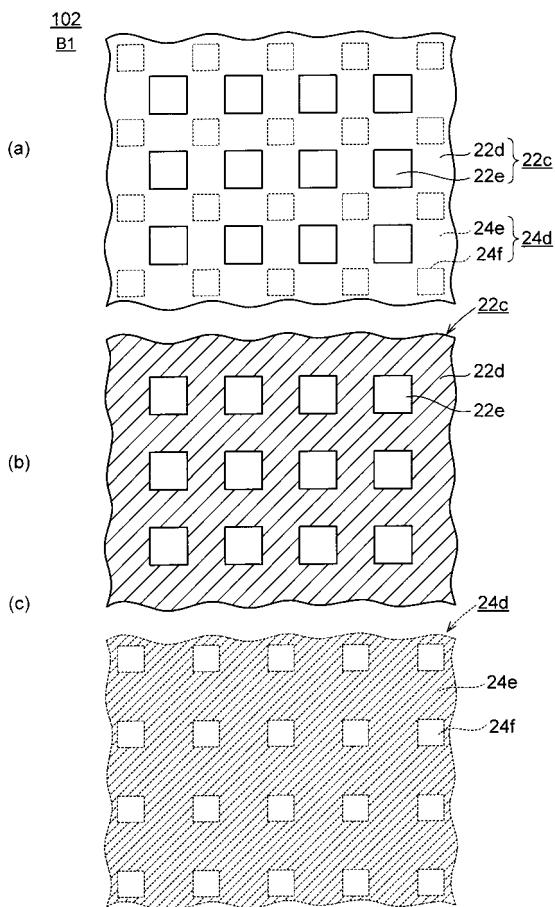
【図2】



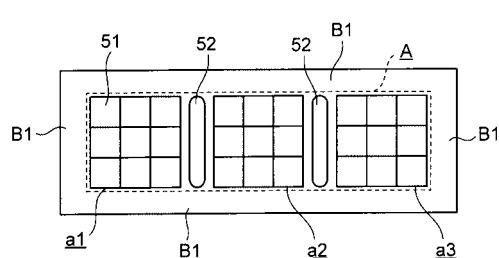
【図3】



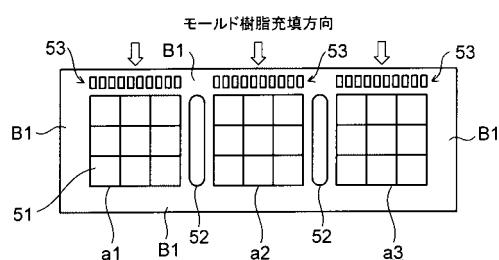
【図4】



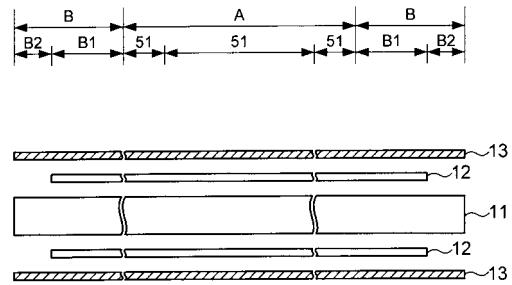
【図5】



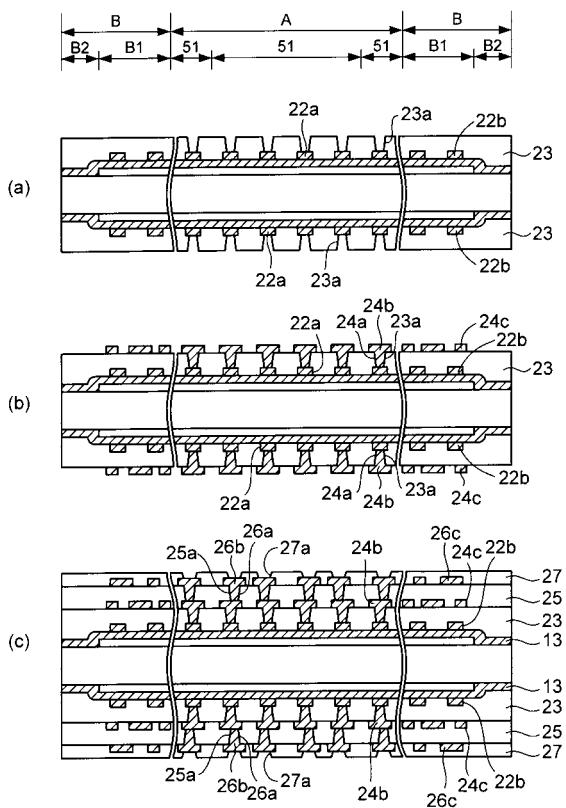
【 図 6 】



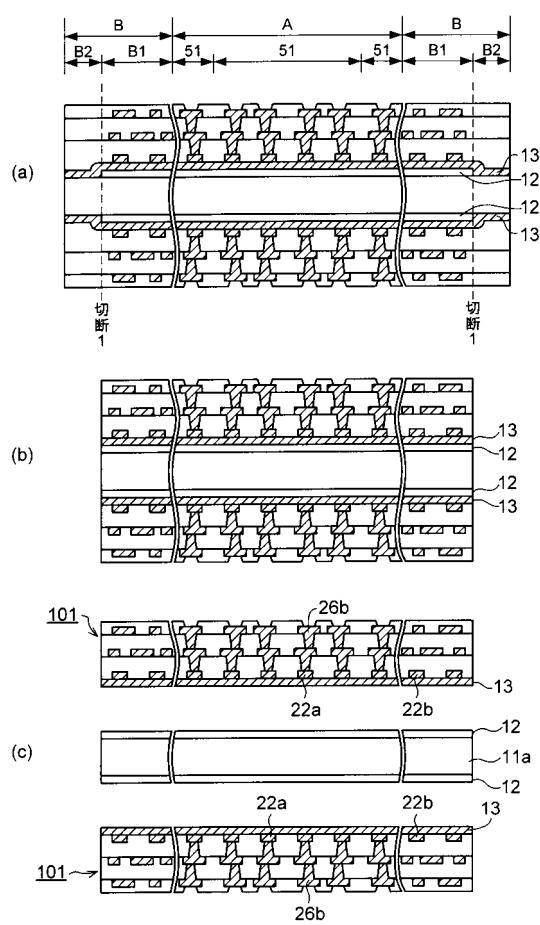
〔 四 7 〕



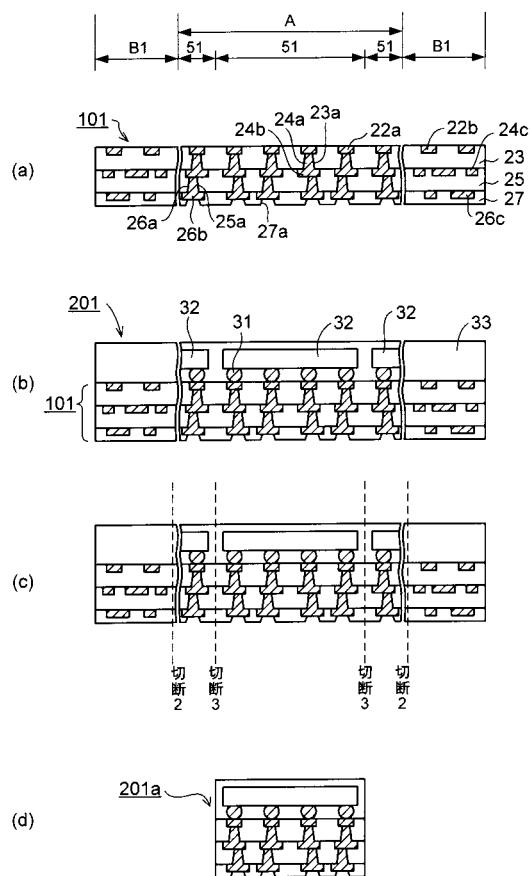
【 図 8 】



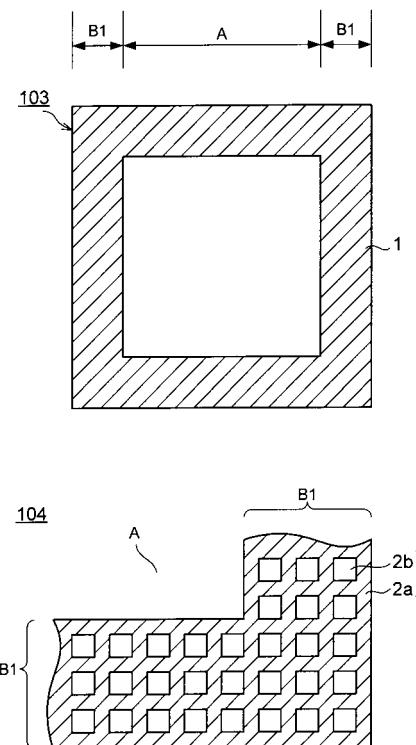
【 四 9 】



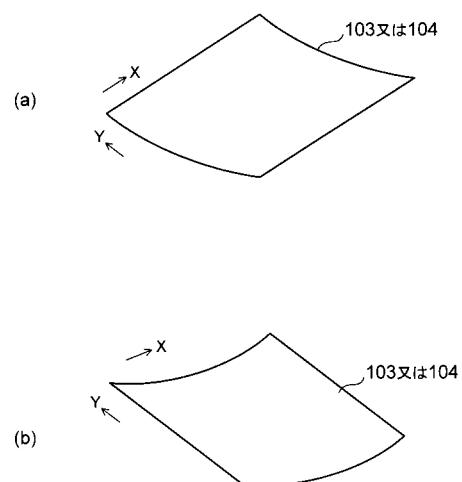
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E346 AA25 BB01 BB11 BB16 GG28 HH11