

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4051989号  
(P4051989)

(45) 発行日 平成20年2月27日(2008.2.27)

(24) 登録日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(51) Int.Cl. F I  
**H05K 3/46 (2006.01)** H05K 3/46 Z  
 H05K 3/46 G

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-110097 (P2002-110097)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成14年4月12日(2002.4.12)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2003-304072 (P2003-304072A)	(74) 代理人	100106149 弁理士 矢作 和行
(43) 公開日	平成15年10月24日(2003.10.24)	(72) 発明者	原田 敏一 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	平成16年5月12日(2004.5.12)	(72) 発明者	石川 慶周 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	中川 俊志 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層配線基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱可塑性樹脂からなる複数枚の絶縁層と配線パターンからなる導体層とが交互に積層されるように、当該複数枚の絶縁層の所望の面に配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、

前記配線パターンに対して間隔を空けて、前記絶縁層にダミーパターンを形成するダミーパターン形成工程と、

前記配線パターン及びダミーパターンが形成された複数枚の絶縁層を積層する積層工程と、

前記絶縁層の積層体に熱及び圧力を加えることにより、前記絶縁層を構成する熱可塑性樹脂フィルムを塑性変形させ、前記配線パターンと前記ダミーパターンとが形成されない部分において、隣接する絶縁層の熱可塑性樹脂同士を熱溶着させることにより、前記絶縁層の積層体を一体化する一体化工程とを備え、

前記ダミーパターン形成工程では、前記ダミーパターンと前記配線パターンとを併せた形状が、他の導体層における配線パターンの形状に近似するように前記ダミーパターンが形成され、その結果、各導体層のパターン形状が近似されることを特徴とする多層配線基板の製造方法。

【請求項2】

前記絶縁層の所望の面に導体箔を貼着し、その導体箔をパターンニングして前記配線パターンと前記ダミーパターンとを形成することにより、前記配線パターン形成工程と前記ダ

ミーパターン形成工程とを同時期に行うことを特徴とする請求項 1 に記載の多層配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、多層配線基板の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来から、半導体素子や電気素子（コンデンサ素子、抵抗素子等）を高密度に実装するために、それら素子間の接続や外部回路との接続を内層に形成した配線パターンを介して行う多層配線基板が知られている。このような多層配線基板は、例えば絶縁体セラミックスに金属ペーストを印刷して配線パターンを形成したシートを多層化した後に、一体焼成して形成したり、銅箔等をパターンニングして形成された配線パターンを有する熱可塑性樹脂フィルムを多層化した後に、加熱及び加圧を行うことにより一体化して形成することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、多層基板を構成するシートやフィルム等の絶縁基材に配線パターンを形成した後に積層して、それらシートやフィルムを一体化させる場合、その積層体における、配線パターンを形成した部分と配線パターンのない部分とでは、積層方向における厚さが異なる。このため、その配線パターンが設けられていない部分を埋めるように、前記絶縁基材が変形することになる。この結果、絶縁基材には、曲がりやうねりが発生するとともに、その絶縁基材上に形成された配線パターンも同様に変形する。

【0004】

ここで、多層配線基板においては、その内部に配線パターンが何層にも渡って形成されているため、隣接する配線パターンによってキャパシタンスやインダクタンス等のインピーダンスが発生する。多層配線基板における配線パターンは、このインピーダンスが所定範囲の値となることを前提に設計されるが、上述のように、絶縁基材に曲がりやうねりが発生すると、配線パターン間の距離が変化したり配線パターンの変形が生じる。その結果、インピーダンスの値が想定している範囲からずれてしまい、配線パターンによる信号の伝達等に支障を生ずる場合がある。

【0005】

本発明は上記点に鑑みてなされたもので、多層配線基板の絶縁層の曲がりやうねりを低減して、配線パターンのインピーダンスの変動を抑制することが可能な多層配線基板の製造方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項 1 に記載の多層配線基板の製造方法は、

熱可塑性樹脂フィルムからなる複数枚の絶縁層と配線パターンからなる導体層とが交互に積層されるように、当該複数枚の絶縁層の所望の面に配線パターンを形成する配線パターン形成工程と、

配線パターンに対して間隔を空けて、絶縁層にダミーパターンを形成するダミーパターン形成工程と、

配線パターン及びダミーパターンが形成された複数枚の絶縁層を積層する積層工程と、絶縁層の積層体に熱及び圧力を加えることにより、絶縁層を構成する熱可塑性樹脂フィルムを塑性変形させ、配線パターンとダミーパターンとが形成されない部分において、隣接する絶縁層の熱可塑性樹脂同士を熱溶着させることにより、絶縁層の積層体を一体化する一体化工程とを備え、

ダミーパターン形成工程では、ダミーパターンと配線パターンとを併せた形状が、他の導体層における配線パターンの形状に近似するようにダミーパターンが形成され、その結

10

20

30

40

50

果、各導体層のパターン形状が近似されることを特徴とする。

【0007】

多層配線基板を製造する際に、多層配線基板を構成する絶縁層に曲がりやうねりが発生する原因は、絶縁層間に配線パターンを形成した部分と配線パターンのない部分とが存在し、その配線パターンが設けられていない部分を埋めるように、絶縁層が変形するためである。従って、上述したように、絶縁層に配線パターン以外に、ダミーパターンを設けることにより、配線パターンの存在しない部位をダミーパターンで補うことができる。この結果、絶縁層の曲がりやうねりを生じさせるような絶縁層の変形を低減できるのである。従って、その絶縁層間に配置される配線パターン間の距離の変化や配線パターンの変形を抑制できる。

10

ここで、配線パターンが形成された部分の絶縁層に曲がりやうねりが生じた場合に、特に配線パターンのインピーダンスの変動に対する影響が大きい。この点、請求項1のように、自身の配線パターンとダミーパターンとを併せた形状が他の配線パターンの形状と近似するように、ダミーパターンを形成することにより、少なくとも、配線パターンが形成された位置における積層体の厚さを揃えることができる。従って、配線パターンが形成された位置における絶縁層に曲がりやうねりが発生し難くなる。

特に、熱可塑性樹脂フィルムからなる絶縁層は、熱可塑性樹脂フィルムによって構成される複数枚の絶縁層の積層体に対して、その熱可塑性樹脂の融点より低い温度で加熱しつつ圧力を加えると、相互に溶着して一体化する。このとき、熱可塑性樹脂は加熱により軟化されるため、熱可塑性樹脂フィルム間に配線パターンが形成されている場合、その配線パターンの存在しない空間を埋めるように塑性変形する。このような特性を持った熱可塑性樹脂フィルムによって絶縁層を構成する場合、上述したダミーパターンを用いることにより、熱可塑性樹脂フィルムの変形を抑制できる。

20

【0014】

請求項2に記載したように、絶縁層の所望の面に導体箔を貼着し、その導体箔をパターンニングして配線パターンとダミーパターンとを形成することが好ましい。これにより、配線パターン形成工程とダミーパターン形成工程とを同時期に行うことができるので、製造工程を簡素化することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

30

【0017】

図1は、本実施形態における多層配線基板の製造工程を示す工程別断面図である。

【0018】

図1(a)において、21は、絶縁基材である樹脂フィルム23の片面に貼着された導体箔(本例では厚さ18 $\mu$ mの銅箔)をエッチングによりパターン形成した配線パターン22a及びダミーパターン22bを有する片面導体パターンフィルムである。すなわち、樹脂フィルム23上に形成される配線パターン22a及びダミーパターン22bは、同じ導体箔から形成される。なお、配線パターン22aとダミーパターン22bとの間には、所定の間隔が設けられており、両者が互いに絶縁されている。ダミーパターン22bに関しては、後に詳細に説明する。

40

【0019】

また、樹脂フィルム23として、ポリエーテルエーテルケトン樹脂65~35重量%とポリエーテルイミド樹脂35~65重量%とからなる厚さ75 $\mu$ mの熱可塑性樹脂フィルムを用いている。

【0020】

図1(a)に示すように、配線パターン22a及びダミーパターン22bの形成が完了すると、次に、図1(b)に示すように、樹脂フィルム23側から炭酸ガスレーザを照射して、導体パターン22を底面とする有底ビアホールであるビアホール24を形成する。ビアホール24の形成は、炭酸ガスレーザの出力と照射時間等を調整することで、導体パタ

50

ーン 2 2 に穴を開けないようにしている。ビアホール 2 4 の径は、5 0 ~ 1 0 0  $\mu$ m である。

【 0 0 2 1 】

図 1 ( b ) に示すように、ビアホール 2 4 の形成が完了すると、次に、図 1 ( c ) に示すように、ビアホール 2 4 内に層間接続材料となる導電ペースト 5 0 を充填する。導電ペースト 5 0 は、銅、錫、銀等の金属粒子にバインダ樹脂や有機溶剤を加え、これを混練しペースト化したものである。

【 0 0 2 2 】

導電ペースト 5 0 は、メタルマスクを用いたスクリーン印刷機により、片面導体パターンフィルム 2 1 の導体パターン 2 2 側を下側としてビアホール 2 4 内に印刷充填される。これは、ビアホール 2 4 内に充填された導体ペースト 5 0 が落下しないようにするためである。導電ペースト 5 0 がビアホール 2 4 から落下しない程度の粘性を有していれば、片面導体パターンフィルム 2 1 の導体パターン 2 2 側が下側以外の向きにしても良い。また、ビアホール 2 4 内への導電ペースト 5 0 の充填は、本例ではスクリーン印刷機を用いたが、確実に充填ができるのであれば、ディスペンサ等を用いる他の方法を採用しても良い。

【 0 0 2 3 】

次に、図 1 ( d ) に示すように、片面導体パターンフィルム 2 1 を複数枚 ( 本例では 5 枚 ) 積層する。このとき、積層されるすべての片面導体パターンフィルム 2 1 は配線パターン 2 2 a 及びダミーパターン 2 2 b が設けられた側を上側として積層する。すなわち、片面導体パターンフィルム 2 1 は、配線パターン 2 2 a 及びダミーパターン 2 2 b が形成された面とそれらが形成されていない面とが向かい合うように積層される。

【 0 0 2 4 】

図 1 ( d ) に示すように片面導体パターンフィルム 2 1 を積層したら、これらの上下両面から図示しない真空加熱プレス機により加熱しながら加圧する。本例では、片面導体パターンフィルム 2 1 の積層体を 2 5 0 ~ 3 5 0 の温度に加熱しつつ、1 ~ 1 0 M P a の圧力で 1 0 ~ 2 0 分間加圧した。

【 0 0 2 5 】

これにより、図 1 ( e ) に示すように、各片面導体パターンフィルム 2 1 の樹脂フィルム 2 3 が塑性変形し、相互に接着される。樹脂フィルム 2 3 は全て同じ熱可塑性樹脂材料によって形成されているので、容易に熱融着して一体化した絶縁基材 3 9 となる。

【 0 0 2 6 】

さらに、ビアホール 2 4 内の導電ペースト 5 0 が焼結して一体化した導電性組成物 5 1 となるとともに、さらに隣接する配線パターン 2 2 a と拡散接合する。これにより、隣接する配線パターン 2 2 a 同士の層間接続が行なわれる。このような工程を経て、内層に配線パターン 2 2 a を有する多層配線基板 1 0 0 が得られる。

【 0 0 2 7 】

次に、上述の製造工程によって製造される多層配線基板 1 0 0 において、配線パターン 2 2 a に加え、配線としては利用されないダミーパターン 2 2 b を設けた理由について説明する。

【 0 0 2 8 】

図 3 ( a ) , ( b ) は、ダミーパターン 2 2 b を設けずに、樹脂フィルム 1 2 3 上に配線パターン 1 2 2 a のみを形成した片面導体パターンフィルム 1 2 1 を用いて、多層配線基板 2 0 0 を形成した場合の例を示す図面である。すなわち、図 3 ( a ) に示されるように、樹脂フィルム 1 2 3 上に配線パターン 1 2 2 a のみをパターン形成した後、ビアホール 1 2 4 内に導電ペースト 1 5 0 を充填した片面導体パターンフィルム 1 2 1 を複数毎積層する。そして、この片面導体パターンフィルム 1 2 1 の積層体を加熱及び加圧することにより多層配線基板 2 0 0 を形成すると、図 3 ( b ) に示すように、3 層目及び 4 層目の配線パターン 1 2 2 a の一部が変形する現象が生じる。

【 0 0 2 9 】

これは、その変形を生じた 3 層目及び 4 層目の配線パターン 1 2 2 a の上方の 1 層目及び

10

20

30

40

50

2層目に、配線パターン122aが存在しないためである。つまり、加熱・加圧工程時に、配線パターン122aが設けられていない部分を埋めるように、1層目及び2層目の樹脂フィルム123が変形するので、その樹脂フィルム123の変形と同様の変形が3層目及び4層目の配線パターン122aにも生じるのである。このように、樹脂フィルムに曲がり、うねり等の変形が発生し、配線パターン122aも同様に変形すると、配線パターン122a間の間隔が変化するため、配線パターン122aのキャパシタンスやインダクタンス等のインピーダンスも変化してしまう。

【0030】

そこで、本実施形態においては、配線パターン22aに加えて、配線としては利用されないダミーパターン22bを設けて、配線パターン22aの存在しない部分をダミーパターン22bで補うこととした。この結果、図1(e)に示すように、ダミーパターン22bの存在によって樹脂フィルム23の曲がり、うねり等の変形が抑制できる。従って、その樹脂フィルム23の間に配置される配線パターン22aの変形も抑制できるので、配線パターン22aのインピーダンスが設計値から大きく変動することがない。

10

【0031】

ダミーパターン22bの形状及び形成位置は、図2に示すように、自身の配線パターン22aとダミーパターン22bとを併せた形状が、他の配線パターン22aのパターン形状に近似するように設定される。なお、図2は、ダミーパターン22bの形状及び形成位置を説明するためのものであり、単純化された配線パターン22a及びダミーパターン22bの配置例を示している。以下、ダミーパターン22bの形状及び形成位置について、詳しく説明する。

20

【0032】

図2において、例えば、1層目の配線パターン22aは、樹脂フィルム23の長手方向に沿って4本の配線パターン22aが設けられている。但し、内側の2本の配線パターン22aは中央で分離されており、配線パターン22aが形成されていない領域が存在する。一方、3層目の配線パターン22aについては、同じく4本の配線パターン22aが形成されており、内側2本の配線パターン22aは中央で分離されることなく、連続的に形成されている。

【0033】

従って、1層目において、配線パターン22aが分離された2箇所の領域に、ダミーパターン22bを設ける。このダミーパターン22bは、配線パターン22aと同様の幅を有するように形成されるので、1層目の内側2本の配線パターン22aとダミーパターン22bとを併せたパターン形状は、3層目の内側2本の配線パターン22aの形状と近似することになる。

30

【0034】

同様にして、各層の配線パターン22aのパターン形状が、他層の配線パターン22aのパターン形状と近似するように、ダミーパターン22bが設けられている。

【0035】

ここで、配線パターン22aが形成された部分の樹脂フィルム23に曲がりやうねり等の変形が生じると、その影響で配線パターン22aは容易に変形するが、配線パターン22aが形成されていない部分の樹脂フィルム23に変形が生じても、配線パターン22aの変形は生じ難い。

40

【0036】

本実施形態においては、ダミーパターン22bにより各層の配線パターン22aのパターン形状を近似させているので、少なくとも、配線パターン22aが形成された位置において、片面導体パターンフィルム21の積層体の厚さを揃えることができる。従って、配線パターン22aが形成された位置における樹脂フィルム23に曲がりやうねり等の変形が発生することを抑制できるのである。

【0038】

(他の実施形態)

50

上述した実施形態においては、絶縁基材として熱可塑性樹脂フィルムを採用した例について説明したが、絶縁基材としては、セラミックスシートを用いても良い。この場合、各セラミックスシートに金属ペーストを印刷して配線パターン及びダミーパターンを形成した後、多層化して焼成することにより、ダミーパターンを備える多層配線基板を形成することができる。

【0039】

上記実施形態では、片面導体パターンフィルムをすべて同じ向きに積層したが、例えば、積層される導体パターンフィルムの任意の2枚を導体パターンが形成されない面同士が向かい合うように積層し、残りの片面導体パターンフィルムは、導体パターンが形成された面と導体パターンが形成されない面同士が向かい合うように積層しても良い。このように積層すれば、片面にのみ配線パターン（及びダミーパターン）が形成された片面導体パターンフィルムを用いながら、多層配線基板の表裏両面を電子部品の実装面として利用することが可能になる。

10

【0040】

さらに、片面導体パターンフィルム以外に、両面導体パターンフィルム、片面導体パターンフィルムおよび導体パターンを形成していない樹脂フィルムを適宜組み合わせることで多層配線基板を形成しても良い。

【0041】

また、上記実施形態において、樹脂フィルムとしてポリエーテルエーテルケトン樹脂65～35重量%とポリエーテルイミド樹脂35～65重量%とからなる樹脂フィルムを用いたが、これに限らず、ポリエーテルエーテルケトン樹脂とポリエーテルイミド樹脂に非導電性フィラを充填したフィルムであってもよいし、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）もしくはポリエーテルイミド（PEI）を単独で使用することも可能である。

20

【0042】

さらに、熱可塑性ポリイミド、または所謂液晶ポリマー等の熱可塑性樹脂を用いてもよい。加熱プレス時の加熱温度において弾性率が1～1000MPaであり、後工程である半田付け工程等で必要な耐熱性を有する樹脂フィルムであれば好適に用いることができる。

【0043】

また、上記実施形態において、層間接続用材料は導電ペースト50であったが、ビアホール24内に充填が可能であれば、ペースト状ではなく粒状等であっても良い。

30

【0044】

さらに、上記実施形態において、多層配線基板は5層基板であったが、層数が限定されるものではないことは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

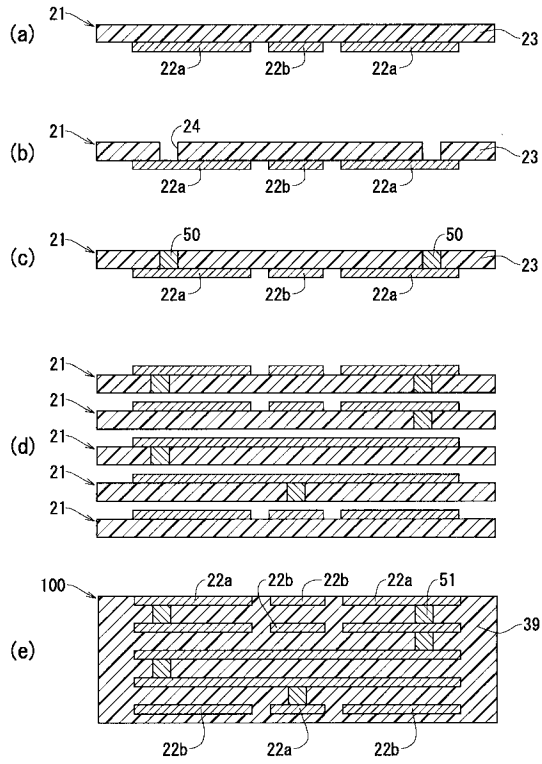
【図1】 (a)～(e)は本発明における実施形態による多層配線基板の概略の製造工程を示す工程別断面図である。

【図2】 各樹脂フィルム23における配線パターン22a及びダミーパターン22bの配置例を示す斜視図である。

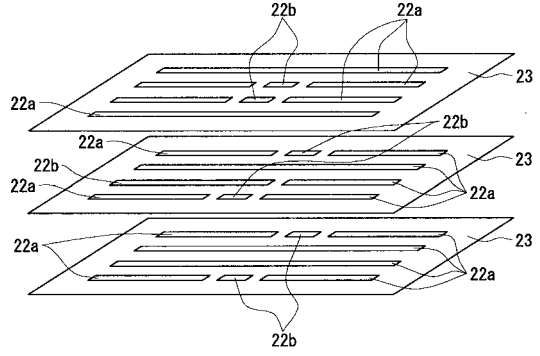
【図3】 (a)、(b)は、ダミーパターンを設けない場合の、多層配線基板の状態を説明するための断面図である。

40

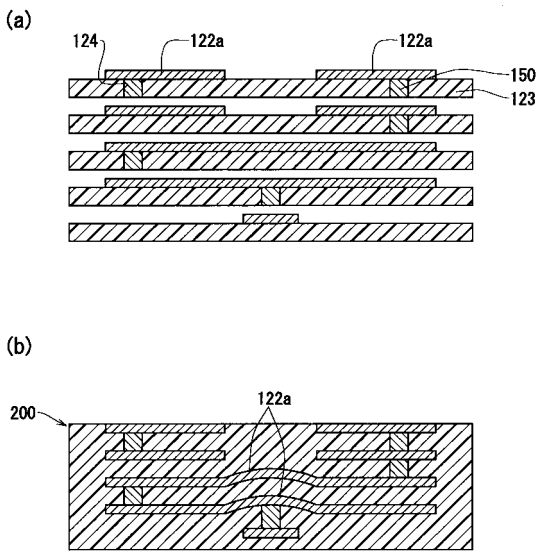
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

審査官 黒石 孝志

- (56)参考文献 特開2000-124612(JP,A)  
特開平4-188886(JP,A)  
特開2000-200976(JP,A)  
特開平6-244559(JP,A)  
特開2002-50839(JP,A)  
特開2000-294925(JP,A)  
特開昭63-185088(JP,A)  
特開平1-300590(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/46