

(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2009-200344

(P2009-200344A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 3/00 (2006.01)	H05K 3/00 K	5E317
H05K 3/42 (2006.01)	H05K 3/42 610A	5E346
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 X	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-41850 (P2008-41850)	(71) 出願人	000005832
(22) 出願日	平成20年2月22日 (2008.2.22)		パナソニック電気株式会社
			大阪府門真市大字門真1048番地
		(74) 代理人	100087767
			弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100085604
			弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	田代 浩
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電気株式会社内
		(72) 発明者	古森 清孝
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電気株式会社内

最終頁に続く

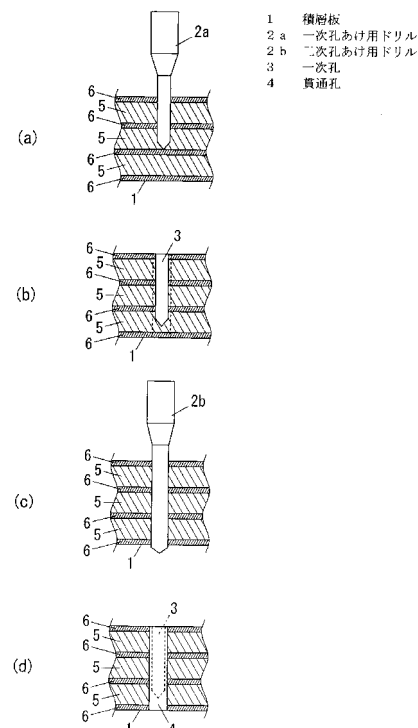
(54) 【発明の名称】 プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】ドリルの使用による貫通孔の形成を伴うスルーホール形成時に、簡便な手法によりスミアの発生の抑制が可能となるプリント配線板の製造方法を提供する。

【解決手段】積層板1にドリルの使用による孔あけ加工が施されることによって、前記積層板1に貫通孔4が形成される孔あけ工程と、前記貫通孔4の内壁にスルーホールメッキが施されるメッキ工程とを含む。孔あけ工程では、まず一次孔あけ用ドリル2aの使用により積層板1に一次孔3が穿設される。次に、二次孔あけ用ドリル2bの使用により、積層板1における前記一次孔3の形成位置に上記貫通孔4が形成される。前記一次孔あけ用ドリル2aと二次孔あけ用ドリル2bとの径の差は、1～100μmの範囲である。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

積層板にドリルの使用による孔あけ加工が施されることによって、前記積層板に貫通孔が形成される孔あけ工程と、

前記貫通孔の内壁にスルーホールメッキが形成されるメッキ工程とを含み、

前記孔あけ工程では、一次孔あけ用ドリルの使用により積層板に一次孔が形成された後、前記一次孔あけ用ドリルより大径な二次孔あけ用ドリルの使用により積層板における前記一次孔の形成位置に上記貫通孔が形成されるものであり、

且つ、前記一次孔あけ用ドリルと二次孔あけ用ドリルとの径の差が、 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲であることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、スルーホールを有するプリント配線板を製造するためのプリント配線板の製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

プリント配線板にスルーホールを形成する際、従来は、積層板にドリル加工によって貫通孔を穿設し、この貫通孔の内壁にスルーホールめっきを施すことが行われている（特許文献 1 参照）。

20

【0003】

このようなドリルの使用により貫通孔が形成される際は、摩擦熱によって貫通孔の内壁が過熱され、このため貫通孔の内壁で積層板中の絶縁性樹脂が溶融し、スミアが発生することがある。特に近年、プリント配線板の多層化に伴ってスルーホールが長大化している。このため、ドリルによる切削量が大きくなって、貫通孔の形成時に発生する摩擦熱が増大し、スミア発生の問題が深刻化している。

【0004】

このように貫通孔の内壁にスミアが発生した場合、適宜のデスミア処理による貫通孔の内壁からのスミアの除去も行われている。

【0005】

しかし、デスミア処理の導入は製造工程の煩雑化を招き、プリント配線板の製造効率が著しく下がるという問題があった。

30

【0006】

また、特許文献 1 では、スミア発生防止のために、積層板の内層部に予め孔をあけておき、これにより貫通孔の形成時の抵抗を低減することも開示されている。

【0007】

しかし、特許文献 1 に記載の技術では、内層材の位置合わせに煩雑な手間がかかり、またスミアの発生抑制も充分ではなかった。

【特許文献 1】特公昭 57 - 34680 号公報**【発明の開示】**

40

【発明が解決しようとする課題】**【0008】**

本発明は上記の点に鑑みて為されたものであり、本発明の目的は、ドリルの使用による貫通孔の形成を伴うスルーホール形成時に、簡便な手法によりスミアの発生の抑制が可能となるプリント配線板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】**【0009】**

本発明に係るプリント配線板の製造方法は、積層板 1 にドリルの使用による孔あけ加工が施されることによって、前記積層板 1 に貫通孔 4 が形成される孔あけ工程と、前記貫通孔 4 の内壁にスルーホールメッキが施されるメッキ工程とを含む。

50

【 0 0 1 0 】

上記孔あけ工程では、一次孔あけ用ドリル 2 a の使用により積層板 1 に一次孔 3 が穿設された後、二次孔あけ用ドリル 2 b の使用により、積層板 1 における前記一次孔 3 の形成位置に上記貫通孔 4 が形成される。

【 0 0 1 1 】

このとき、前記一次孔あけ用ドリル 2 a と二次孔あけ用ドリル 2 b との径の差は、 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲である。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、貫通孔 4 の形成にあたり、一次孔あけ用ドリル 2 a の使用によって形成された一次孔 3 が、更に二次孔あけ用ドリル 2 b の使用により切削されることで貫通孔 4 が形成されるので、二次孔あけ用ドリル 2 b の使用時に発生する摩擦熱が、一度の孔あけ加工で貫通孔 4 が形成される場合よりも少なくなる。このため、簡便な手法により貫通孔 4 の内壁の温度上昇が抑制され、スミアの発生が抑制される。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 3 】

以下、本発明を実施するための最良の形態について説明する。

【 0 0 1 4 】

積層板 1 としては、プリント配線板の製造に用いられる適宜のものが挙げられる。この積層板 1 は、絶縁性樹脂から構成される絶縁層 5 と、金属箔等から構成される導体層 6 とを有する。積層板 1 の一例としては、一面又は両面に銅箔等の金属箔が積層されたガラス基材エポキシ樹脂積層板 1 が挙げられる。また、積層板 1 には、複数の絶縁層 5 と導体層 6 とが交互に積層された構成を有する多層板も含まれる。このとき多層板中の絶縁層 5 間に配置される導体層 6 は、パターンング処理が施された導体配線であっても良い。

【 0 0 1 5 】

この積層板 1 に対し、スルーホール形成のための処理、アディティブ法やサブトラクティブ法等によるパターンング処理等の適宜の処理が施されることで、プリント配線板が製造される。積層板 1 には、後述する孔あけ工程における処理を除き、プリント配線板の製造に適用可能なあらゆる処理が施されることが、可能である。

【 0 0 1 6 】

スルーホールを形成するための工程には、孔あけ工程とメッキ工程とが含まれる。孔あけ工程ではドリルの使用により積層板 1 に貫通孔 4 が形成される。メッキ工程では適宜のメッキ処理によって前記貫通孔 4 の内壁にスルーホールメッキが形成される。

【 0 0 1 7 】

本発明では、上記孔あけ工程において、一次孔あけ用ドリル 2 a と二次孔あけ用ドリル 2 b という、二種のドリルが使用される。すなわち、上記孔あけ工程において、一次孔あけ用ドリル 2 a の使用による一次孔 3 の形成と、その後の二次孔あけ用ドリル 2 b の使用による貫通孔 4 の形成とが行われる。積層板 1 への貫通孔 4 の形成に適用可能なあらゆる形態のドリルは、一次孔あけ用ドリル 2 a 又は二次孔あけ用ドリル 2 b として採用され得る。このため、特殊な設備が必要とされることはない。

【 0 0 1 8 】

二次孔あけ用ドリル 2 b の径は、貫通孔 4 の内径と合致し、且つ一次孔あけ用ドリル 2 a の径よりも大きい。一次孔あけ用ドリル 2 a と二次孔あけ用ドリル 2 b の径の差は、 $1 \sim 100 \mu\text{m}$ である。以下に、孔あけ工程の内容について説明する。

【 0 0 1 9 】

まず、一次孔あけ用ドリル 2 a の使用により、積層板 1 に一次孔 3 が形成される。一次孔 3 が形成される位置は、その後に形成される貫通孔 4 の位置と合致する。一次孔 3 は、積層板 1 を貫通する孔であることが好ましいが、積層板 1 を貫通しない孔であっても良い。例えば、小径な一次孔あけ用ドリル 2 a のドリル長が、積層板 1 の厚みに対して短い場合に、積層板 1 を貫通しない一次孔 3 が形成されても良い。一次孔 3 が積層板 1 を貫通し

10

20

30

40

50

ない孔である場合は、一次孔 3 の深さは、積層板 1 の厚みに対して 70 % 以上であることが好ましい。

【0020】

また、一次孔 3 の形成時には、一次孔あけ用ドリル 2 a は回転した状態で積層板 1 に押し込まれるが、このとき、一次孔あけ用ドリル 2 a が上下に複数回往復移動されることで、一次孔あけ用ドリル 2 a による切削が複数回に分けて行われるようにして良い。この場合、積層板 1 にクラックが発生することが抑制されると共に、摩擦熱による一次孔 3 の内壁の温度上昇も抑制される。このとき、一次孔あけ用ドリル 2 a による切削が、例えば 2 ~ 4 回に分けて行われるようにすることができる。

【0021】

次に、二次孔あけ用ドリル 2 b の使用により、一次孔 3 の形成位置に、貫通孔 4 が形成される。このとき、二次孔あけ用ドリル 2 b は、既に形成されている一次孔 3 の内壁を切削する。

【0022】

上記のようにして貫通孔 4 が形成されると、二次孔あけ用ドリル 2 b の使用時にこの二次孔あけ用ドリル 2 b にかかる負荷が小さくなり、孔あけ時に発生する摩擦熱は、一種類のみのドリルの使用によって貫通孔 4 が形成される場合よりも少なくなる。このため、前記摩擦熱による貫通孔 4 の内壁の温度上昇量が、一度の孔あけ加工で貫通孔 4 が形成される場合よりも小さくなる。従って、貫通孔 4 の内壁で絶縁樹脂の溶融が生じにくくなり、スミアの発生が抑制される。スミアの発生が効果的に抑制されるためには、一次孔 3 が形成された後、一次孔 3 の内壁の温度が十分に低下した後に、二次孔あけ用ドリル 2 b による貫通孔 4 の形成が行われることが好ましい。

【0023】

ここで、一次孔あけ用ドリル 2 a と二次孔あけ用ドリル 2 b の径の差が上記のように 1 ~ 100 μm であることは、十分なスミアの抑制、貫通孔 4 の形成の容易化、並びに二次孔あけ用ドリル 2 b の使用時の摩擦熱の抑制に寄与する。これに対して、前記径の差が 1 μm に満たないと、一次孔あけ用ドリル 2 a による切削位置と二次孔あけ用ドリル 2 b による切削位置の調整に過度の位置精度が要求される。また、一次孔 3 の形成時に一次孔 3 の内壁で溶融した樹脂が、二次孔あけ用ドリル 2 b の使用時に十分に除去されず、貫通孔 4 の内壁にスミアが残存するおそれもある。また前記径の差が 100 μm を超えると、二次孔あけ用ドリル 2 b の使用時に負荷や切削量が十分に低減されず、摩擦熱の発生が十分に抑制されないおそれがある。

【0024】

尚、一次孔あけ用ドリル 2 a の使用により形成される一次孔 3 は、二次孔あけ用ドリル 2 b により更に切削されるため、一次孔 3 の内壁の性状は問われない。このため、一次孔あけ用ドリル 2 a として採用されるドリルの選択幅が広い。例えば一次孔あけ用ドリル 2 b として、従来スミア抑制の目的で用いられているアンダーカット形状のドリルではなく、位置精度の向上が見込まれるストレート形状のドリルを採用することもできる。また、加工時間優先の条件で一次孔 3 が形成されても良い。

【実施例】

【0025】

以下、具体的な実施例を挙げることで、本発明を更に詳述する。

【0026】

(実施例 1 ~ 5、比較例 1 ~ 4)

積層板 1 としては、四層の導体層 6 と、各導体層 6 の間に配置される絶縁層 5 とが積層した構造を有するガラス基材エポキシ樹脂積層板 (FR4) を用いた。この積層板 1 の絶縁層 5 の厚みは中央の層で 0.5 mm、その両側の層で 0.15 mm である。また導体層 6 は銅箔からなり、その厚みは 35 μm である。また、この導体層 6 のうち、内側の二つの層には、予め、エッチング処理によるパターンニング処理が施されている。

【0027】

この積層板 1 を三枚重ねた状態で、各実施例及び比較例につき、下記表 1 に示す径を有する一次孔あけ用ドリル 2 a 及び二次孔あけ用ドリル 2 b を使用した孔あけ工程で、貫通孔 4 を形成した。但し、比較例 2 については、二次孔あけ用ドリル 2 b のみを使用した。このとき、一次孔あけ用ドリル 2 a と二次孔あけ用ドリル 2 b としては、ユニオンツール株式会社製のドリルビット（アンダーカット形状）を用いた。各ドリルの品番は、表 1 に示される通りである。

【 0 0 2 8 】

この孔あけ工程での一次孔あけ用ドリル 2 a 及び二次孔あけ用ドリル 2 b の回転数は 1 8 0 k r p m、送り速度は 2 . 7 m / 分である。また、一次孔あけ用ドリル 2 a の使用時には、一次孔あけ用ドリル 2 a を上下に往復移動させることで、一次孔あけ用ドリル 2 a による切削が 4 回に分けて行われるようにした。また、一次孔あけ用ドリル 2 a の使用により形成される一次孔 3 は、積層板 1 を貫通する孔として形成した。

10

【 0 0 2 9 】

次に、上記貫通孔 4 の内壁にメッキ処理を施して、銅からなるスルーホールメッキを形成した。更に、積層板 1 の最外面の導体層 6 にエッチング処理を施して、導体配線を形成し、プリント配線板を作製した。

【 0 0 3 0 】

（評価）

各実施例及び比較例において、プリント配線板の表面を、内側の一層目の導体層 6 が露出するまで研磨した。この積層板 1 の研磨面から、スルーホールの内壁を目視で観察し、スミアの有無を確認した。

20

【 0 0 3 1 】

上記の手法で、各実施例及び比較例につき、それぞれ 2 0 0 個の貫通孔 4 についてスミアの有無を確認し、スミアの発生が認められた貫通孔 4 の割合を算出した。

【 0 0 3 2 】

その結果を表 1 に示す。

【 0 0 3 3 】

【表 1】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
一次孔あけ用ドリル	径(μm)	200	200	250	300	300	300	なし	100	400
	品番	NEU L009S	NEU L009S	NEU L026	NHU L020	NHU L020	NHU L020	-		UV L092A
二次孔あけ用ドリル	径(μm)	250	300	300	350	400	300	300	300	300
	品番	NEU L026	NHU L020	NHU L020	UV J194	UV L092A	NHU L020	NHU L020	NHU L020	NHU L020
スミア発生率		0%	0%	0%	0%	0%	18%	24%	34%	44%

30

【 0 0 3 4 】

上記結果から明らかなように、各比較例ではスミアの発生が認められたのに対して、各実施例ではスミアの発生は認められなかった。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 5 】

【図 1】本発明の実施の形態の一例を示すものであり、(a) 乃至 (d) は概略の断面図である。

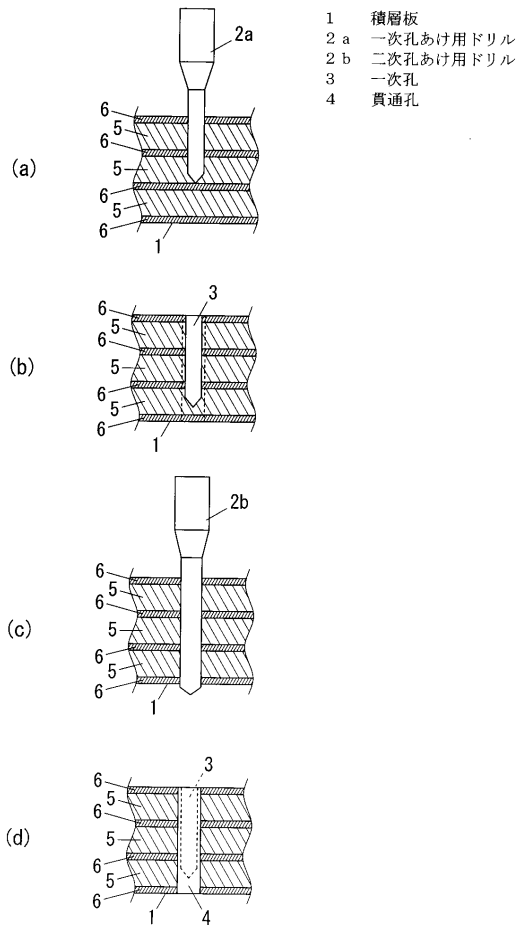
40

【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

- 1 積層板
- 2 a 一次孔あけ用ドリル
- 2 b 二次孔あけ用ドリル
- 3 一次孔
- 4 貫通孔

【図 1】



フロントページの続き

(72)発明者 高田 俊治

大阪府門真市大字門真 1 0 4 8 番地 松下電工株式会社内

Fターム(参考) 5E317 AA24 BB02 BB12 CC31 CD32 GG16

5E346 AA12 AA15 AA42 CC04 CC09 CC32 DD32 FF01 FF04 FF07

GG15 HH33