

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5100429号  
(P5100429)

(45) 発行日 平成24年12月19日(2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>H05K</b>	<b>3/46</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	3/46	T
<b>H05K</b>	<b>1/05</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	3/46	B
<b>H05K</b>	<b>3/44</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	1/05	A
<b>H05K</b>	<b>3/28</b>	<b>(2006.01)</b>	H05K	3/44	B
			H05K	3/28	B

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-29799 (P2008-29799)  
 (22) 出願日 平成20年2月8日(2008.2.8)  
 (65) 公開番号 特開2009-188363 (P2009-188363A)  
 (43) 公開日 平成21年8月20日(2009.8.20)  
 審査請求日 平成21年4月1日(2009.4.1)

(73) 特許権者 000005290  
 古河電気工業株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
 (73) 特許権者 391045897  
 古河A S株式会社  
 滋賀県犬上郡甲良町尼子1000番地  
 (74) 代理人 100096035  
 弁理士 中澤 昭彦  
 (72) 発明者 折戸 博  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 古河電気工業株式会社内  
 審査官 中尾 麗

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

メタルコアに貫通孔を形成する工程と、  
 前記メタルコアに、繊維が複合された樹脂で構成された第1の絶縁層及び内部導体層を積層し、プレスする工程と、  
 前記第1の絶縁層及び内部導体層の前記貫通孔の部分にスルーホールを形成する工程と、  
 前記スルーホール内に前記内部導体層と接続する内層接続部を設ける工程と、  
 前記スルーホール内に絶縁材を埋め込む工程と、  
 前記内部導体層に所定の回路パターンを形成する工程と、  
 前記内部導体層に、繊維が複合された樹脂で構成された第2の絶縁層及び外部導体層を積層し、プレスする工程と、  
 前記外部導体層に所定の回路パターンを形成する工程と、を有し、  
 前記スルーホール内に埋め込む絶縁材は、前記第1の絶縁層及び前記第2の絶縁層を構成する前記樹脂よりも低いヤング率であり、かつ、 $40 \sim 120$  でヤング率が  $4 \text{ GPa}$  以下の絶縁材が用いられる、

ことを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項2】

前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層は、プリプレグを熱硬化させて形成されたものであることを特徴とする請求項1に記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 【請求項 3】

前記絶縁材は樹脂であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 【請求項 4】

前記絶縁材はソルダーレジストに用いられる樹脂であることを特徴とする請求項 3 に記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 【請求項 5】

前記メタルコアの厚さは、前記第 1 の絶縁層の厚さ以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つの項に記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

10

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電気接続箱等の車両用電子機器、産業用機器、通信機器等の各種電子機器に用いられる多層プリント配線板の製造方法に関し、特に、メタルコアを有し、I V H (Interstitial Via Hole) 構造の多層プリント配線板の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、電気接続箱等の車両用電子機器、産業用機器、通信機器等の各種電子機器等では、大電流化及び高密度化に対応するため、例えば厚いメタルコアを有し、I V H 構造の多層プリント配線板が用いられることがある(特許文献 1 参照)。

20

## 【0003】

図 5 ~ 図 7 は従来の多層プリント配線板の製造方法の一例を説明するための側面断面図である。

## 【0004】

まず、図 5 (A) に示す銅板等で作られたメタルコア 1 を用意し、図 5 (B) に示すように、メタルコア 1 の表面と裏面とを貫通する貫通孔 1 a をエッチング、パンチング等により形成し、スミヤ処理を施す。

## 【0005】

次いで、メタルコア 1 の表面にメッキやエッチング等による粗化处理を施す(図 5 (C) 参照)。この粗化处理を施すことにより、後述する第 1 の絶縁層 2 とのアンカー効果を向上させることができる。

30

## 【0006】

次いで、図 5 (D) に示すように、メタルコア 1 の表面と裏面に、第 1 の絶縁層 2 及び銅箔等の金属箔からなる内部導体層 3 を積層し、図 5 (E) に示すように、加熱状態でプレス加工を施し、一体化する。

## 【0007】

第 1 の絶縁層 2 は、繊維が複合された樹脂で構成されており、具体的には、プリプレグを熱硬化させて形成されている。

図 5 (F) に示すように、第 1 の絶縁層 2 に用いられるプリプレグは、縦編み方向の第 1 のガラスクロス 2 a (ガラス繊維) 及び横編み方向の第 2 のガラスクロス 2 b (ガラス繊維) に半硬化状態のエポキシ樹脂等の樹脂 2 c を含浸させて作られている。

40

## 【0008】

図 5 (E) に示すプレス加工の工程において、プレス時の熱により粘度の下がった第 1 の絶縁層 2 の樹脂 2 c が貫通孔 1 a 内に流れ込み、充填される。

## 【0009】

次いで、図 6 (A) に示すように、第 1 の絶縁層 2 及び内部導体層 3 における貫通孔 1 a の部分にスルーホール 4 を形成し、デスミヤ処理(化学処理)を施す。

## 【0010】

次いで、図 6 (B) に示すように、スルーホール 4 内に銅等のメッキ部からなる内層接続部 5 を形成して両面の内部導体層 3 同士を接続する。

50

## 【 0 0 1 1 】

次いで、図 6 ( C ) に示すように、内部導体層 3 をエッチングして所定の回路パターン 3 a を形成し、図 6 ( D ) に示すように、表面にメッキやエッチング等による粗化処理を施す。

## 【 0 0 1 2 】

次いで、図 7 ( A ) に示すように、第 2 の絶縁層 6 及び銅箔等の金属箔からなる外部導体層 7 を積層し、図 7 ( B ) に示すように、加熱状態でプレス加工を施し、一体化する。

## 【 0 0 1 3 】

第 2 の絶縁層 6 は、繊維が複合された樹脂で構成されており、具体的には、プリプレグを熱硬化させて形成されている。

10

## 【 0 0 1 4 】

図 7 ( B ) に示すプレス加工の工程において、プレス時の熱により粘度の下がった第 2 の絶縁層 6 を構成する樹脂 6 a がスルーホール 4 内に流れ込み、充填される。

## 【 0 0 1 5 】

その後、図 7 ( C ) に示すように、外部導体層 7 をエッチングして所定の回路パターン 7 a を形成する。

## 【 0 0 1 6 】

以上の工程により、多層プリント配線板 P 2 が完成する。

## 【 0 0 1 7 】

この多層プリント配線板 P 2 では、スルーホール 4 内に形成され、内部導体層 3 同士を接続する内層接続部 5 とメタルコア 1 との間は所定の間隔を隔てており、接続されていない。

20

【特許文献 1】特開平 8 - 2 9 3 6 5 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 1 8 】

従来の多層プリント配線板の製造方法には次のような課題があった。

## 【 0 0 1 9 】

( 1 ) スルーホール 4 の内部は充填された樹脂であるのに対し、スルーホール 4 の外部は樹脂にガラスクロスを含むプリプレグである。

30

## 【 0 0 2 0 】

また、スルーホール 4 内の内層接続部 5 表面は、外層を積層プレスする前の粗化工程により粗化された面であり、内層接続部 5 と樹脂との貼り付き強度は強い。それに対し、スルーホール 4 の外周は、スミヤ処理の樹脂に対する化学処理だけであり、内層接続部 5 と樹脂との貼り付き強度は弱い。

## 【 0 0 2 1 】

このように、スルーホール 4 内外において、材質が異なる事からスルーホール 4 内外の熱膨張係数も異なり、温度環境変化において不均一な応力が発生しやすい。かつ内層接続部 5 と樹脂との貼り付き強度も異なるのも不均一な応力を発生させる要因でもある。その結果、内層接続部 5 が破断する場合があります。製品の信頼性が低下するという課題があった。特に、メタルコア 1 が厚いほど、樹脂だけの部分の面積が増えるため、製品の信頼性がより低下する。

40

## 【 0 0 2 2 】

本発明者の実験によれば、図 7 ( C ) に示すように、樹脂とガラスクロスとの境 ( S 1 ) 及びスルーホール 4 の中央付近 ( S 2 ) では、バレルクラックが発生し、断線しやすいことがわかった。

## 【 0 0 2 3 】

また、内部導体層 3 と内層接続部 5 との境 ( S 3 ) では、内層接続部 5 が厚い場合にコーナークラックが発生し、断線しやすいことがわかった。

## 【 0 0 2 4 】

50

(2) メタルコア1の厚さが厚い場合やスルーホール4の数量が多い場合、スルーホール4内に充填される樹脂の量が不足し、ポイド、デラミネーション(層間剥離)等の異常が発生する可能性がある。そのため、樹脂を含むプリプレグの枚数を増やす必要が生じ、製造コストが増大するという課題があった。

【0025】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、温度環境変化によるスルーホール内外の不均一な応力の発生を防止し、製品の信頼性の向上を図るとともに、製造コストの低減を図ることができる多層プリント配線板の製造方法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】

【0026】

本発明の多層プリント配線板の製造方法は、  
メタルコアに貫通孔を形成する工程と、  
前記メタルコアに、繊維が複合された樹脂で構成された第1の絶縁層及び内部導体層を積層し、プレスする工程と、

前記第1の絶縁層及び内部導体層の前記貫通孔の部分にスルーホールを形成する工程と

、  
前記スルーホール内に前記内部導体層と接続する内層接続部を設ける工程と、

前記スルーホール内に絶縁材を埋め込む工程と、

前記内部導体層に所定の回路パターンを形成する工程と、

前記内部導体層に、繊維が複合された樹脂で構成された第2の絶縁層及び外部導体層を積層し、プレスする工程と、

前記外部導体層に所定の回路パターンを形成する工程と、を有し、

前記スルーホール内に埋め込む絶縁材は、前記第1の絶縁層及び前記第2の絶縁層を構成する前記樹脂よりも低いヤング率の絶縁材が用いられる、

ことを特徴とするものである。

【0027】

前記第1の絶縁層と前記第2の絶縁層は、プリプレグを熱硬化させて形成されたものであってもよい。

【0028】

前記スルーホール内に埋め込まれている前記絶縁材は、ヤング率が4GPa以下の樹脂であってよい。

前記メタルコアの厚さは、前記第1の絶縁層の厚さ以上であってよい。

【発明の効果】

【0030】

請求項1に係る発明によれば、スルーホール内に第1の絶縁層及び第2の絶縁層を構成する樹脂よりも低いヤング率の絶縁材が埋め込まれているので、温度環境変化に対する信頼性等の特性の変動率を低く維持でき、温度環境変化に対してスルーホール内外での不均一な応力の発生を防止できる。その結果、内層接続部が破断する等の異常の発生を低減でき、製品の信頼性を向上させることができる。

【0031】

また、スルーホール内に絶縁材が埋め込まれているので、樹脂をスルーホール内に流し込む必要がなくなる。その結果、メタルコアの厚さが厚い場合やスルーホールの数量が多い場合であっても、樹脂の量を増やす必要がなく、製造コストを低減することができる。

【0032】

請求項2に係る発明によれば、スルーホール内に埋め込まれている絶縁材がプリプレグに含浸された樹脂よりも低いヤング率の絶縁材であるので、内層接続部が破断する等の異常の発生を低減でき、製品の信頼性を向上させることができるとともに、メタルコアの厚さが厚い場合やスルーホールの数量が多い場合であっても、プリプレグの枚数を増やす必要がなく、製造コストを低減することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 3 】

請求項 3 に係る発明によれば、温度環境変化に対する信頼性等の特性の変動率をより低く維持できる。

## 【 0 0 3 4 】

請求項 4 に係る発明によれば、厚いメタルコアであっても好適に適用することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 3 6 】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図 1 は、本発明の実施形態例に係る多層プリント配線板の構造を示す側面断面図である。なお、従来技術と同一の部材は同一の符号を付して適宜説明を省略する。

10

## 【 0 0 3 7 】

図 1 に示すように、本発明の実施形態例に係る多層プリント配線板 P 1 は、貫通孔 1 a が形成された銅板等のメタルコア 1 と、メタルコア 1 に積層され、プリプレグを熱硬化させて形成された第 1 の絶縁層 2 と、第 1 の絶縁層 2 に積層され、所定の回路パターン 3 a が形成された銅箔等の内部導体層 3 と、第 1 の絶縁層 2 及び内部導体層 3 の貫通孔 1 a の部分に形成されたスルーホール 4 内に設けられ、内部導体層 3 と接続された内層接続部 5 と、内部導体層 3 に積層され、プリプレグを熱硬化させて形成された第 2 の絶縁層 6 と、第 2 の絶縁層 6 に積層され、所定の回路パターン 7 a が形成された銅箔等の外部導体層 7 とを有し、スルーホール 4 内には、プリプレグに含浸された樹脂よりも低いヤング率（弾

20

## 【 0 0 3 8 】

絶縁材 8 としては、例えば弾性率（ヤング率）が 4 G P a 以下（ $\frac{-40}{\sim 120}$ ）の樹脂が用いられ、具体的には、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリスチレン、SAN樹脂、ABS樹脂、PMMA樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイミド、ポリスチレン、ポリフェニレンスルフィド、ポリエーテルスルホン等が用いられる。

## 【 0 0 3 9 】

第 1 の絶縁層 2 及び第 2 の絶縁層 6 に用いられるプリプレグは、例えば C T E（熱膨張係数）Z 方向（厚さ方向）が 4 0 ~ 5 0 p p m / 、ヤング率（弾性率）が 2 2 ~ 2 9 G P a の一般的な F R - 4 材等が用いられる。

30

## 【 0 0 4 0 】

メタルコア 1 の厚さは、第 1 の絶縁層 2 及び第 2 の絶縁層 6 に用いられるプリプレグ 1 枚の厚さ（例えば 0 . 2 m m）以上であってもよい。

## 【 0 0 4 1 】

なお、多層プリント配線板 P 1 の全体の基板厚は 1 . 3 m m であり、内部導体層 3 及び外部導体層 7 の厚さは 1 8  $\mu$  m 以上であり、メタルコア 1 の貫通孔 1 a の孔径は 0 . 4 m m 以上であり、メタルコア 1 と内層接続部 5 との間隔（ギャップ）は 0 . 5 ~ 1 . 5 m m である。ただし、上記の数値は例示であり、これに限定されるものではない。

## 【 0 0 4 2 】

図 2（A）～（D）及び図 3（A）及び（B）は、本発明の実施形態例に係る多層プリント配線板の製造方法を説明するための側面断面図である。

40

## 【 0 0 4 3 】

なお、従来の多層プリント配線板 P 2 の製造方法における図 5（A）～（E）及び図 6（A）～（B）までに示す工程は、本願発明の実施形態例に係る多層プリント配線板 P 1 の製造方法における工程と同一であるため、説明を省略する。

## 【 0 0 4 4 】

本願発明の実施形態例に係る多層プリント配線板 P 1 の製造方法では、図 2（A）に示すように、スルーホール 4 内にプリプレグに含浸された樹脂よりも低いヤング率の絶縁材 8 を埋め込む。

50

## 【 0 0 4 5 】

次いで、図 2 ( B ) に示すように、絶縁材 8 の表面を研磨して平坦化する。

## 【 0 0 4 6 】

次いで、図 2 ( C ) に示すように、内部導体層 3 をエッチングして所定の回路パターン 3 a を形成し、図 2 ( D ) に示すように、表面にメッキやエッチング等による粗化処理を施す。

## 【 0 0 4 7 】

次いで、図 3 ( A ) に示すように、第 2 の絶縁層 6 及び銅箔等の金属箔からなる外部導体層 7 を積層し、図 3 ( B ) に示すように、加熱状態でプレス加工を施し、一体化する。その際、スルーホール 4 内に絶縁材 8 が埋め込まれているので、第 2 の絶縁層 6 を構成する樹脂がスルーホール 4 内に流れ込むことはない。

10

## 【 0 0 4 8 】

次いで、図 1 に示すように、外部導体層 7 をエッチングして所定の回路パターン 7 a を形成する。

## 【 0 0 4 9 】

以上の工程により、本発明の実施形態例に係る多層プリント配線板 P 1 が完成する。

## 【 0 0 5 0 】

本発明者は、多層プリント配線板の信頼性評価実験として、ヤング率の異なる 3 種類の樹脂をスルーホール 4 内に埋め込んで冷熱衝撃試験を行った。

この冷熱衝撃試験では、比較例 1 としてヤング率が 2 2 ~ 2 9 G P a の樹脂 ( F R - 4 ) を用い、比較例 2 としてヤング率が 7 ~ 1 5 G P a の樹脂 ( 充填物を配合させたエポキシ樹脂 ) を用い、本実施形態例としてヤング率が 2 ~ 4 G P a の樹脂 ( プリント基板に使用されるソルダーレジスト ) を用いた。

20

## 【 0 0 5 1 】

また、第 1 の絶縁層 2 及び第 2 の絶縁層 6 として厚さ 0 . 2 m m のプリプレグを 4 枚用いた。

また、多層プリント配線板 P 1 の厚さ、メタルコア 1 の厚さ、内部導体層 3 及び外部導体層 7 の厚さ、メタルコア 1 とスルーホール 4 との間隙 ( ギャップ ) 、貫通孔 1 a の径がそれぞれ異なる複数 ( 比較例 1 、 比較例 2 及び本実施形態例毎に 9 種類 ) の多層プリント配線板を用意して試験を行った。

30

また、温度環境変化として、1 2 0 の状態と - 4 0 の状態をそれぞれ 2 5 分維持し、5 分以内で温度移行を行った。これを 1 サイクルとして、5 0 0 0 サイクルまで実施し、3 0 0 0 サイクルまでに初期抵抗値に対して 1 0 % 以上の変動があった場合は不合格 ( × ) 、3 0 0 0 サイクルを超えた場合は合格 ( ) の合否判定を行った。

## 【 0 0 5 2 】

表 1 は、その冷熱衝撃試験の結果を示す。

## 【 0 0 5 3 】

【表 1】

	多層プリント配線板の厚さ(mm)	第1及び第2の絶縁層の厚さ(プリプレグ1枚当りの厚さmm×枚数)	メタルコアの厚さ(mm)	内部及び外部導体層の厚さ(mm)	内層接続部の厚さ(μm)	メタルコアとスルーホールとの間の隙間(mm)	貫通孔の径(mm)	試験結果(サイクル数)	判定	
比較例1	1.3	0.2×4	0.1	0.07	25	0.5~1.5	0.4	1000	×	
							0.9	3000		
							1.1	3000		
	1.4		0.2	0.07	25	0.5~1.5	0.5~1.5	0.4	1000	×
								0.9	2000	
								1.1	2000	
	1.6		0.4	0.07	25	0.5~1.5	0.5~1.5	0.4	500	×
								0.9	1000	
								1.1	1000	
比較例2	1.3	0.2×4	0.1	0.07	25	0.5~1.5	0.4	2000	×	
							0.9	3000		
							1.1	3000		
	1.4		0.2	0.07	25	0.5~1.5	0.5~1.5	0.4	1000	×
								0.9	3000	
								1.1	3000	
	1.6		0.4	0.07	25	0.5~1.5	0.5~1.5	0.4	500	×
								0.9	1000	
								1.1	1000	
本実施形態例	1.3	0.2×4	0.1	0.07	25	0.5~1.5	0.4	5000	○	
							0.9	5000		
							1.1	5000		
	1.4		0.2	0.07	25	0.5~1.5	0.5~1.5	0.4	5000	○
								0.9	5000	
								1.1	5000	
	1.6		0.4	0.07	25	0.5~1.5	0.5~1.5	0.4	4000	○
								0.9	5000	
								1.1	5000	

また、図 4 は、スルーホール 4 内に埋め込まれた樹脂のヤング率とサイクル数（寿命）との関係を示すグラフである。

【 0 0 5 4 】

表 1 及び図 4 からわかるように、本実施形態例では、温度環境変化に対する変動率が低く、合格の判定であったのに対し、比較例 1 及び比較例 2 では、温度環境変化に対する変動率が高く、不合格の判定であった。

【 0 0 5 5 】

この試験結果から、スルーホール 4 内に 4 G P a 以下のような低いヤング率の絶縁材 8 を埋め込むことにより、温度環境変化に対する信頼性等の特性の変動率を低く維持できることがわかる。

【 0 0 5 6 】

本発明の実施形態例に係る多層プリント配線板 P 1 によれば、スルーホール 4 内にプリプレグに含浸された樹脂よりも低いヤング率の絶縁材 8 が埋め込まれているので、温度環境変化に対する信頼性等の特性の変動率を低く維持でき、温度環境変化に対してスルーホール 4 内外での不均一な応力の発生を防止できる。その結果、内層接続部 5 が破断する等の異常の発生を低減でき、製品の信頼性を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

また、スルーホール 4 内に絶縁材 8 が埋め込まれているので、樹脂をスルーホール 4 内に流し込む必要がなくなる。その結果、メタルコア 1 の厚さが厚い場合やスルーホール 4 の数量が多い場合であっても、樹脂の量やプリプレグの枚数を増やす必要がなく、製造コストを低減することができる。

【 0 0 5 8 】

本発明の実施形態例に係る多層プリント配線板 P 1 の製造方法によれば、上記効果を奏する多層プリント配線板を製造することができる。

【 0 0 5 9 】

本発明は、上記実施の形態に限定されることはなく、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲内において、種々の変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 0 】

本発明に係る多層プリント配線板 P 1 は、例えば、電気接続箱等の車両用電子機器、産業用機器、通信機器等の各種電子機器等に用いられる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 1 】

【図 1】本発明の実施形態例に係る多層プリント配線板の構造を示す側面断面図である。

【図 2】( A ) ~ ( D ) は本発明の実施形態例に係る多層プリント配線板の製造方法を説明するための側面断面図である。

【図 3】( A ) 及び ( B ) は本発明の実施形態例に係る多層プリント配線板の製造方法を説明するための側面断面図である。

【図 4】本発明者が行った冷熱衝撃試験の結果であり、スルーホール内に埋め込まれた樹脂のヤング率とサイクル数 ( 寿命 ) との関係を示すグラフである。

【図 5】( A ) ~ ( F ) は従来の多層プリント配線板の製造方法の一例を説明するための側面断面図である。

【図 6】( A ) ~ ( D ) は従来の多層プリント配線板の製造方法の一例を説明するための側面断面図である。

【図 7】( A ) ~ ( C ) は従来の多層プリント配線板の製造方法の一例を説明するための側面断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

P 1 : 多層プリント配線板

1 : メタルコア

1 a : 貫通孔

2 : 第 1 の絶縁層

3 : 内部導体層

3 a : 回路パターン

4 : スルーホール

5 : 内層接続部

6 : 第 2 の絶縁層

7 : 外部導体層

8 : 絶縁材

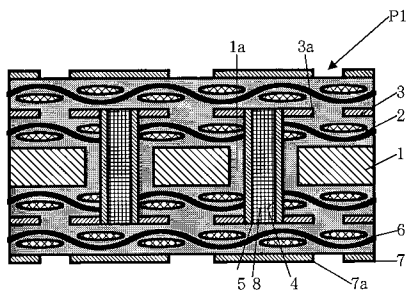
10

20

30

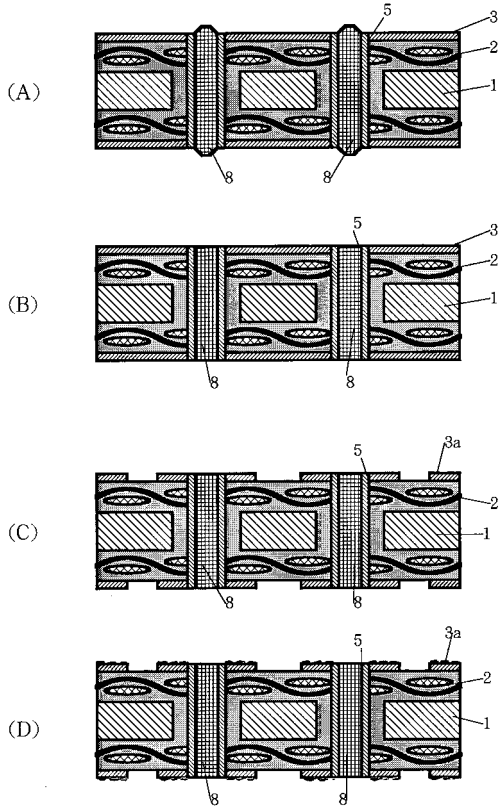


【図1】

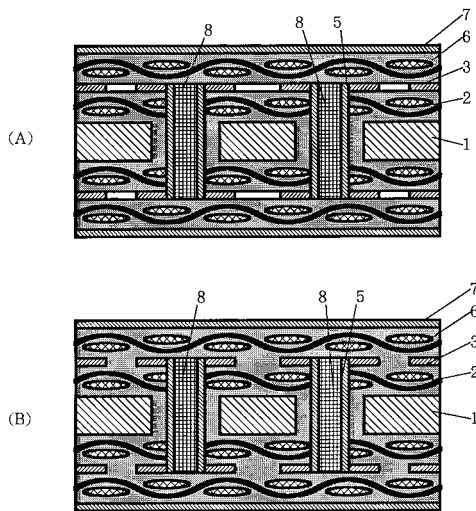


- P1 多層プリント配線板  
 1 メタルコア  
 2 第1の絶縁層  
 3 内部導体層  
 4 スルーホール  
 5 内層接続部  
 6 第2の絶縁層  
 7 外部導体層  
 8 絶縁材

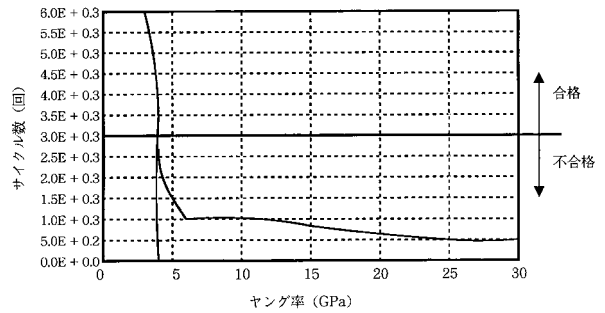
【図2】



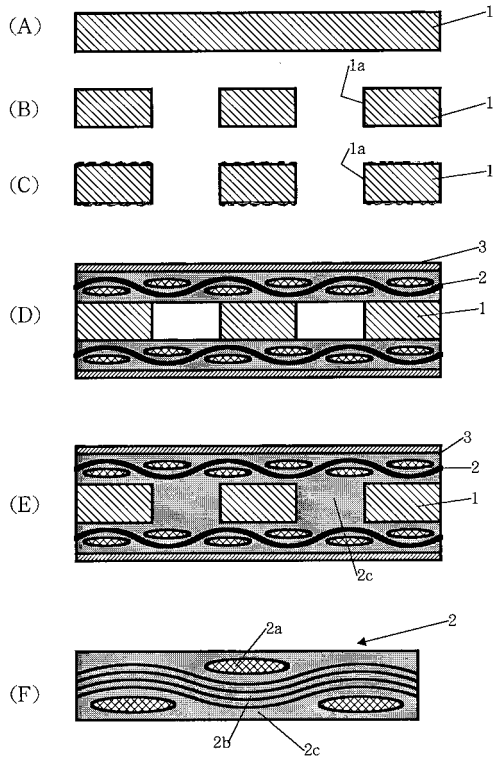
【図3】



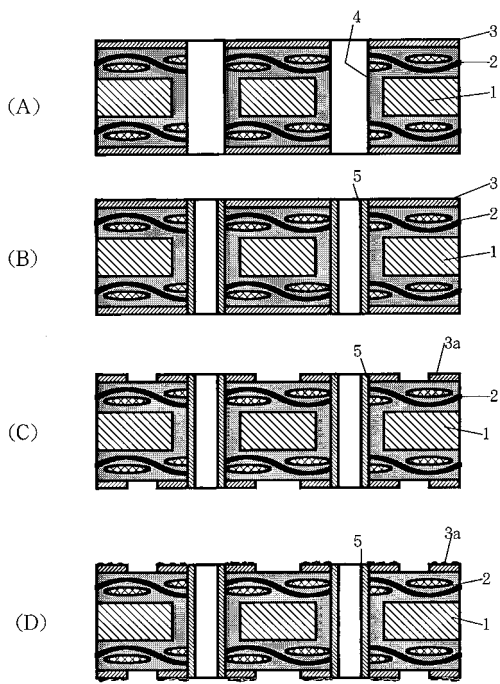
【図4】



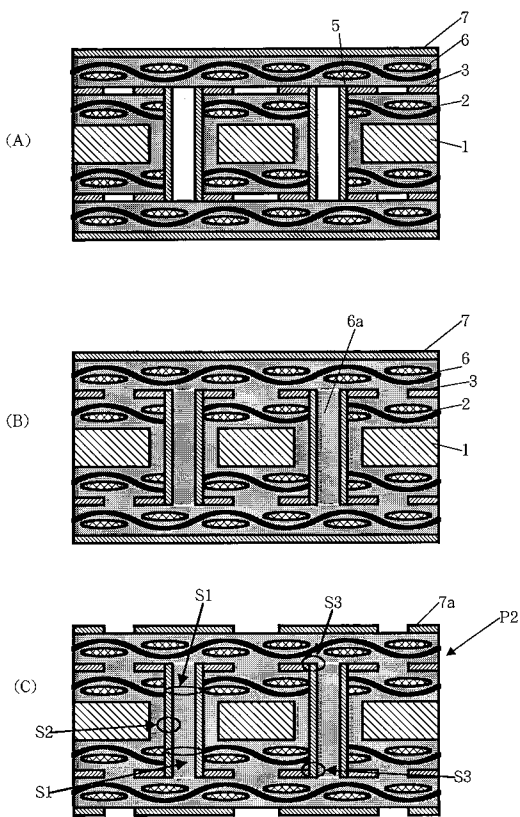
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-333078(JP,A)  
特開2003-069229(JP,A)  
特開2004-087624(JP,A)  
国際公開第2005/104638(WO,A1)  
特開2003-017821(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K	3/46
H05K	1/05
H05K	3/28
H05K	3/44