

(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2019-46957
(P2019-46957A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.		F 1		テーマコード (参考)	
H05K	1/11	(2006.01)	HO5K	1/11	H 5E317
H05K	3/40	(2006.01)	HO5K	1/11	N 5E338
H05K	1/02	(2006.01)	HO5K	3/40	K
H05K	3/42	(2006.01)	HO5K	1/02	C
			HO5K	3/42	610Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-168194 (P2017-168194)	(71) 出願人	509248718 T S S 株式会社 神奈川県相模原市中央区清新8-20-2 5
(22) 出願日	平成29年9月1日 (2017.9.1)	(74) 代理人	100101878 弁理士 木下 茂
		(72) 発明者	大津 輝之 神奈川県相模原市中央区清新8-20-2 5 T S S 株式会社内
		(72) 発明者	小西 照郎 神奈川県相模原市中央区清新8-20-2 5 T S S 株式会社内
		F ターム (参考)	5E317 AA25 BB02 BB12 CC08 CC31 CD27 CD32 GG11 5E338 AA02 AA03 AA16 BB17 BB25 BB28 CC04 EE11

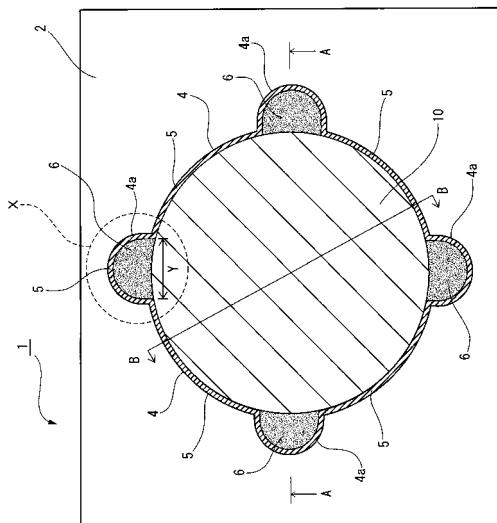
(54) 【発明の名称】プリント基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】スルーホール内に、柱状の導電体を嵌合、保持し、導体抵抗を小さくすると共に、スルーホールのめっき金属層と前記導電体とが確実に電気的に接続でき、接続の信頼性が高いプリント基板及びその製造方法を提供する。

【解決手段】このプリント基板1は、基板の基板厚さ方向に貫通する貫通孔4と、前記貫通孔の内壁面に形成され、前記貫通孔の内壁面から外方に延び、且つ基板厚さ方向に延びる補助貫通孔4aと、前記貫通孔の内壁面及び前記補助貫通孔の内壁面に形成された、前記導体層と接続される第1のめっき金属層5と、前記第1のめっき金属層が形成された前記貫通孔に嵌合、保持され、前記第1のめっき金属層と接続される柱状の導電体10と、柱状の導電体の前記補助貫通孔を望む領域と前記補助貫通孔の第1のめっき金属層上に形成された第2のめっき金属層6とを備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも基板両面に導体層を備えた基板、あるいは基板の少なくとも一面及び基板内部に導体層を備えたプリント配線基板において、

前記基板の基板厚さ方向に貫通する貫通孔と、

前記貫通孔の内壁面に形成され、前記貫通孔の内壁面から外方に延び、且つ基板厚さ方向に延びる補助貫通孔と、

前記貫通孔の内壁面及び前記補助貫通孔の内壁面に形成された、前記導体層と接続される第1のめっき金属層と、

前記第1のめっき金属層が形成された前記貫通孔に嵌合、保持され、前記第1のめっき金属層と接続される柱状の導電体と、

柱状の導電体の前記補助貫通孔を望む領域と、前記補助貫通孔の第1のめっき金属層上に形成された第2のめっき金属層と、

を備えることを特徴とするプリント配線基板。

【請求項 2】

前記補助貫通孔内が前記第2のめっき金属層によって埋設されず、前記補助貫通孔内の空間部が残存する場合には、前記空間部に、導電性材料によって導電部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載されたプリント配線基板。

【請求項 3】

少なくとも基板両面に導体層を備えた基板、あるいは基板の少なくとも一面及び基板内部に導体層を備えたプリント配線基板の製造方法であって、

基板厚さ方向に貫通する貫通孔を形成するステップと、

前記貫通孔の内壁面に、前記貫通孔の内壁面から外方に延び、且つ基板厚さ方向に延びる補助貫通孔を、前記貫通孔の形成と同時にあるいは前記貫通孔の形成と別に形成するステップと、

前記貫通孔の内壁面及び前記補助貫通孔に、第1のめっき金属層を形成し、前記導体層と第1のめっき金属層とを接続するステップと、

前記第1のめっき金属層が形成された貫通孔に、柱状の導電体を嵌合、保持させ、第1のめっき金属層と導電体とを接続するステップと、

前記貫通孔に嵌合、保持された柱状の導電体の前記補助貫通孔を望む領域と、前記補助貫通孔の第1のめっき金属層上に、第2のめっき金属層を形成し、前記導電体の前記補助貫通孔を望む領域を、第2のめっき金属層を介して第1のめっき金属層に接続するステップと、

を含むことを特徴とするプリント配線基板の製造方法。

【請求項 4】

前記貫通孔に嵌合、保持された柱状の導電体の前記補助貫通孔を望む領域と、前記補助貫通孔の第1のめっき金属層上に、第2のめっき金属層を形成するステップの後、

前記補助貫通孔内が前記第2のめっき金属層によって埋設されず、前記補助貫通孔内の空間が残存する場合には、前記空間に導電性材料によって導電部を形成するステップを含むことを特徴とする請求項3に記載されたプリント配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明はプリント基板及びその製造方法に関し、例えば、大電流基板として好適なプリント基板及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、走行用モーターを備えた電気自動車やハイブリッド自動車等の分野において、大電流を流せる大電流基板の要求がある。この大電流基板は、従来の基板と同様に小型化が求められており、基板両面に導体層を備えた両面基板や、基板内部に複数の導体層を備え

10

20

30

40

50

た多層基板において、大電流を流せる基板の要求が高まっている。

【0003】

一方、従来から両面基板や多層基板において、両面の導体層、基板内部の複数の導体層間を電気的に接続する手段として、基板に貫通孔を設け、孔の内面に銅等の金属メッキを施し導体層間を接続する、いわゆるスルーホールが知られている。

しかしながら、前記スルーホールの金属メッキの厚さは、一般的に 25 μm 程度であり、その導体抵抗が大きいために、スルーホールを用いたプリント基板は、大電流基板としては好ましくなかった。

【0004】

また、大電流基板としては、特許文献 1, 2 記載の発明が提案されている。

特許文献 1 では、回路基板にスルーホールを形成し、金属製のセルフタッピングネジをねじ込むことが提案されている。この発明によれば、セルフタッピングネジのネジ山が、導体層に食い込み、各導体層間が接続される。

【0005】

また、特許文献 2 では、ランド部分を有するプリント基板と、一端側にはフランジを有し、他端側にはカシメ部を有する、ランド部分に挿入されるファスナーと、プリント基板のランド部分及びファスナーを接続すると共にプリント基板及びファスナーを固定するはんだ部を備えた、基板が提案されている。この発明によれば、ファスナーによって、導体層間の接続がなされる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2010-232602 号公報

【特許文献 2】特開平 10-255880 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、特許文献 1 で提案された発明は、セルフタッピングネジによって、導体抵抗を小さくすることができる。しかしながら、特許文献 1 で提案された発明にあっては、回路基板にスルーホールを形成し、金属製のセルフタッピングネジをねじ込む作業が必要となり、特に、各導体層間を接続する箇所が多い場合には、そのねじ込む作業に時間を要し、作業効率上、好ましくないという課題があった。

また、特許文献 2 記載の発明は、ファスナーによって、導体抵抗を小さくすることができる。しかしながら、特許文献 2 で提案された発明にあっては、カシメ部を有するファスナー、即ち特殊な形状を有するファスナーを用いなければならず、しかも各導体層間を接続する箇所が多い場合には、カシメ作業に時間を要し、作業効率上、好ましくないという課題があった。

【0008】

そこで、本発明者らは、大電流基板として好適なプリント基板及びその製造方法を検討するに際し、前記したスルーホール内に柱状の導電体を嵌合し、導体抵抗を小さくすることを前提に、鋭意研究した。

【0009】

そして、この研究において、本発明者らは、スルーホールの金属メッキ（めっき金属層）と導電体との接続が確実になされない虞があり、接続の信頼性に欠けるため、大電流基板としては好ましくないことを知見した。

【0010】

具体的に、その理由を図 12, 図 13 に基づいて説明する。尚、図 12 は貫通孔の内壁面にめっき金属層が形成されたスルーホールを示す断面図であり、導電体が配置される状態を 2 点鎖線で示している。また、図 13 は、図 12 の A-A 断面図である。

【0011】

10

20

30

40

50

図12に示すように、プリント基板20の両面及び内部に、回路パターンを構成する導体層24, 25, 26が形成されている。またプリント基板20の貫通孔21の内壁面には、銅めっきからなるめっき金属層22が形成され、これによりスルーホール23が形成される。

このめっき金属層22は、プリント基板の厚さ方向において均一の内径をもって形成されるのではなく、プリント基板20の内部におけるめっき金属層22の内径が小さく形成される場合がある。

【0012】

そのため、スルーホール23に柱状の導電体30を嵌合した際、図12, 13に示すように、めっき金属層22と柱状の導電体30との間に隙間(空隙)Sが形成され、めっき金属層22と導電体30とが接触しない部分が生じる虞があった。

特に、図13に示すように、プリント基板20の内部に形成された導体層26が導電体30と直接接続されない虞があり、導電体30と導体層26との接続の信頼性に欠けるものであった。

【0013】

また、スルーホール23に導電体30を嵌合する際、導電体30によってめっき金属層5が削り取られ、めっき金属層22と導電体30とが十分に接触しない部分が生じる虞もあった。

【0014】

このように、スルーホール内に導電体30を嵌合するプリント基板20にあっては、スルーホールのみの場合比べて、導電体30によって導電抵抗を小さくすることができるため、大電流基板に適している。

しかしながら、前記したように、このプリント基板20にあっては、めっき金属層22と導電体30が十分に接触しない虞があり、特に、プリント基板20の内部に形成された導体層26と導電体30が、確実に接続しない虞があった。そのため、このプリント基板20を大電流基板として好適に用いることができないという課題があった。

【0015】

本発明は、上記技術的課題を解決するためになされたものであり、基板に貫通孔を設け、孔の内面に銅等のめっき金属層を施し導体層間を接続する、いわゆるスルーホールを形成し、このスルーホールに導電体を嵌合し、前記導電体を基板によって保持することを前提になされた発明であり、前記めっき金属層と導電体とが確実に電気的に接続されるプリント基板及びその製造方法を提供することを目的する。

【課題を解決するための手段】

【0016】

前記した課題を解決するためになされた、本発明に係るプリント基板は、少なくとも基板両面に導体層を備えた基板、あるいは基板の少なくとも一面及び基板内部に導体層を備えたプリント基板において、前記基板の基板厚さ方向に貫通する貫通孔と、前記貫通孔の内壁面に形成され、前記貫通孔の内壁面から外方に延び、且つ基板厚さ方向に延びる補助貫通孔と、前記貫通孔の内壁面及び前記補助貫通孔の内壁面に形成された、前記導体層と接続される第1のめっき金属層と、前記第1のめっき金属層が形成された前記貫通孔に嵌合、保持され、前記第1のめっき金属層と接続される柱状の導電体と、柱状の導電体の前記補助貫通孔を望む領域と前記補助貫通孔の第1のめっき金属層上に形成された第2のめっき金属層と、を備えることを特徴としている。

【0017】

本発明にあっては、柱状の導電体は、前記貫通孔と第1のめっき金属層によって構成されるスルーホールに嵌合、保持され、第1のめっき金属層と接続される。

また、前記補助貫通孔は、第1のめっき金属層と導電体に接続される第2のめっき金属層を形成するための貫通孔であって、前記導電体の前記補助貫通孔を望む領域は、前記第2のめっき金属層を介して第1のめっき金属層に電気的に接続される。

【0018】

10

20

30

40

50

その結果、柱状の導電体は第1のめっき金属層と直接、あるいは第2のめっき金属層を介して第1のめっき金属層に接続されるため、導体層と導電体の電気的接続の信頼性が向上する。

特に、基板内部において、第1のめっき金属層と導電体との間に、隙間（空隙）が生じた場合にも、導電体の補助貫通孔を望む領域が、第2のめっき金属層を介して第1のめっき金属層に電気的に接続されるため、基板内部の導電層と導電体との接続の信頼性を向上させることができる。

【0019】

このように、本発明にかかるプリント基板は、導体層と導電体の接続が確実になされ、特に、プリント基板の内部に形成された導体層が導電体と確実に接続されるため、大電流用基板として好適に用いることができる。

【0020】

ここで、前記補助貫通孔内が前記第2のめっき金属層によって埋設されず、前記補助貫通孔内の空間部が残存する場合には、前記空間部に、導電性材料によって導電部を形成しても良い。

前記補助貫通孔内は第2のめっき金属層によって埋設されることが望ましいが、補助貫通孔を大きく形成した場合には、補助貫通孔の中心部に空間部が残存する場合もある。この空間部に導電性材料によって導電部を形成することにより、導体層と導電体の接続を確実になすことができ、また導体抵抗をより小さくすることができるため、好ましい。

【0021】

前記した課題を解決するためになされた、本発明に係るプリント基板の製造方法は、少なくとも基板両面に導体層を備えた基板、あるいは基板の少なくとも一面及び基板内部に導体層を備えたプリント基板の製造方法であって、基板厚さ方向に貫通する貫通孔を形成するステップと、前記貫通孔の内壁面に、前記貫通孔の内壁面から外方に延び、且つ基板厚さ方向に延びる補助貫通孔を、前記貫通孔の形成と同時にあるいは前記貫通孔の形成と別に形成するステップと、前記貫通孔の内壁面及び前記補助貫通孔に、第1のめっき金属層を形成し、前記導体層と第1のめっき金属層とを接続するステップと、前記第1のめっき金属層が形成された貫通孔に、柱状の導電体を嵌合、保持させ、第1のめっき金属層と導電体とを接続するステップと、前記貫通孔に嵌合、保持された柱状の導電体の前記補助貫通孔を望む領域と、前記補助貫通孔の第1のめっき金属層上に、第2のめっき金属層を形成し、前記導電体の前記補助貫通孔を望む領域を、第2のめっき金属層を介して第1のめっき金属層に接続するステップと、を含むことを特徴としている。

【0022】

本発明にあっては、柱状の導電体が、貫通孔と第1のめっき金属層によって構成されるスルーホールに嵌合、保持され、第1のめっき金属層と接続される。更に前記導電体の前記補助貫通孔を望む領域は、第2のめっき金属層を介して第1のめっき金属層に接続される。

このように、本発明では柱状の導電体を用い、この導電体を基板のスルーホールに嵌合、保持させるため、効率的に各導体層の接続を行うことができる。

しかも、柱状の導電体は第1のめっき金属層と直接、あるいは第2のめっき金属層を介して第1のめっき金属層に接続されるため、導体層と導電体の接続の信頼性をより向上させることができる。

【0023】

ここで、前記貫通孔に嵌合、保持された柱状の導電体の前記補助貫通孔を望む領域と、前記補助貫通孔の第1のめっき金属層上に、第2のめっき金属層を形成するステップの後、前記補助貫通孔内が前記第2のめっき金属層によって埋設されず、前記補助貫通孔内の空間部が残存する場合には、前記空間部に導電性材料によって導電部を形成するステップを含むことが望ましい。

この空間部に導電性材料によって導電部を形成することにより、導体層と導電体の接続を確実になすことができ、導体抵抗をより小さくすることができるため、好ましい。

10

20

30

40

50

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、貫通孔とめっき金属層で構成されるスルーホール内に、柱状の導電体を嵌合、保持し、導体抵抗を小さくすると共に、前記めっき金属層と導電体とを確実に電気的に接続できる、接続の信頼性が高いプリント基板及びその製造方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】図1は、本発明に係るプリント基板の一実施形態を示す平面図である。

10

【図2】図2は図1に示した領域Xの部分拡大図である。

【図3】図3は、図1のA-A矢視断面図である。

【図4】図4は、図1のB-B矢視断面図である。

【図5】図5は、図4のA-A矢視断面図である。

【図6】図6は、基板の両面の導体層と銅ピン上に形成された第2のめっき金属層を示す断面図である。

【図7】図7は、第2のめっき金属層が形成された補助貫通孔の空間部を示す平面図である。

【図8】図8は、第1のめっき金属層が形成された後のスルーホールの平面図である。

【図9】図9は、図8のA-A断面図である。

20

【図10】図10(a)~(e)は、基板製造工程を時系列に示す断面図である。

【図11】図11(a)~(e)は、基板製造工程を時系列に示す平面図である。

【図12】図12は、従来のスルーホールに導電体を設けた場合の課題を説明するための図であって、スルーホールの断面を示す図である。

【図13】図13は、図12のA-A断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明に係るプリント基板及びその製造方法の実施の形態を図面に基づき説明する。尚、図1は、本発明に係るプリント基板の平面図であり、図2は図1に示した領域Xの部分拡大図、図3は、図1のA-A矢視断面図、図4は、図1のB-B矢視断面図である。

30

【0027】

図3に示すように、プリント基板1は、例えばエポキシ樹脂からなる基板本体2と、その上下面及び内部に形成された導体層3とを有している。この上下面及び内部に形成された導体層3によって、回路パターンが形成される。

尚、本実施の形態にあっては、内部に形成された導体層(内層)を有する構成を示すが、本発明にあってはその構成に限定されることなく、内部の導体層(内層)が形成されていない、いわゆる両面基板にも適用することができる。また、基板の上下面のいずれの一面に導体層と、内層を有する基板にも適用することができる。

【0028】

前記基板本体2には、基板厚さ方向に貫通する複数の貫通孔4が形成されている(図では1つのみを示す)。この貫通孔4の内壁面には、基板厚さ方向に延びる複数(図では4箇所)の補助貫通孔4aを有する。この補助貫通孔4aは、図1に示すように平面視において径方向外側に膨出するように略半円状に形成されている。また、前記補助貫通孔4aを含む貫通孔4の内壁面には、例えば銅めっきからなる第1のめっき金属層5が形成されている。そして、前記貫通孔4と第1のめっき金属層5とによって、いわゆるスルーホールが形成される。

【0029】

このスルーホール(貫通孔4)内に、例えば円柱状の銅ピン10(導電体)が嵌合、保持される。この銅ピン10(導電体)は、第1のめっき金属層5と接し、補助貫通孔4aを除く貫通孔4の内壁面で確実に保持される。

50

【0030】

また、図1、図2に示すように、銅ピン10の補助貫通孔4aを臨む領域（銅ピン10が第1のめっき金属層5と接していない領域）Yと、補助貫通孔4aの第1のめっき金属層5上には、第2のめっき金属層6が形成されている。

このように第2のめっき金属層6が形成されているため、第2のめっき金属層6を介して銅ピン10と第1のめっき金属層5と一体化でき、確実に接続することができる。

【0031】

また、既に、発明が解決しようとする課題において述べたように、貫通孔4に銅ピン10を嵌合した際、図4、図5に示したように、第1のめっき金属層5と銅ピン10との間に隙間（空隙）Sが形成され、第1のめっき金属層5と銅ピン10とが接触しない部分が生じることがある。

そして、仮に隙間（空隙）Sが生じたとしても、図5に示すように、第2のめっき金属層6によって、第1のめっき金属層5と銅ピン10とが接続される。特に、隙間（空隙）Sが生じやすいプリント基板1の内部に形成された導体層3と銅ピン10との間の接続を確実に行うことができる。

その結果、本発明にかかるプリント基板1は、銅ピン10をスルーホールに嵌合、保持させることにより、スルーホールのみの場合に比べて導体抵抗を小さくすることができる。更に、第2のめっき金属層6によって導体層3と銅ピン10との接続を確実になすことができ、大電流用の基板として好適に用いることができる。

【0032】

また、図1乃至図4には省略し示していないが、第2のめっき金属層6を形成した際、第2のめっき金属層6は、図6に示すように、基板の両面の導体層3と銅ピン10上にも形成される。即ち、貫通孔4の上下を覆うように第2のめっき金属層6が形成されるため、銅ピン10と両面の導体層3との電気的接続はより確実になる。

【0033】

また、図1、図2に示すように、補助貫通孔4aは第2のめっき金属層6で埋設されるのが好ましい。

しかしながら、図7に示すように、前記補助貫通孔4aの径が大きく、補助貫通孔4aの内が前記第2のめっき金属層6によって埋設されず、前記補助貫通孔内6の空間部S1が残存する場合があるが、そのまま残存した状態としても良い。

このように空間部S1が残存した場合においても、前記したように、第2のめっき金属層6を介して、銅ピン10と第1のめっき金属層5とは接続される。

【0034】

更に、前記補助貫通孔4a内の空間部S1が残存している場合に、この空間部S1に導電材料からなる導電部（図示せず）を形成しても良い。導電性材料としては、例えば銅ペースト、半田めっきを用いることができる。

【0035】

更に、第1のめっき金属層5が形成された後のスルーホールについて、図8、図9に基づいて詳述する。尚、図8は、第1のめっき金属層5が形成された後のスルーホール4の平面図であり、図9は、図8のA-A断面図である。

図8、図9に示すように第1のめっき金属層5が形成された後において、前記スルーホールの直径t1（第1のめっき金属層5の内径）は、例えば、1.0~6.0mmである。これは、スルーホールの直径t1が1.0mmより小さいと、銅ピン10の径も小さいため、大電流が流せないため、望ましくない。

一方、スルーホールの直径t1が6.0mmより大きいと、プリント基板の小型化の面から望ましくない。

【0036】

また、スルーホールの直径t1（第1のめっき金属層5の内径）は、補助貫通孔4aの開口部4a1の長さ寸法t2の4倍以上に形成されている。

スルーホールの直径t1（第1のめっき金属層5の内径）が、補助貫通孔4aの開口部

10

20

30

40

50

4 a 1 の長さ寸法 t_2 の 4 倍未満の場合には、基板による銅ピン 1 0 の保持面積が小さくなり保持力が低下し、好ましくない。

一方、補助貫通孔 4 a の開口部 4 a 1 の長さ寸法 t_2 が 0.1 mm より小さいと、加工のしにくさや、第 2 のめっき金属層形成のステップにおいて補助貫通孔 4 a の中にめっき液が十分浸透せず、補助貫通孔を設けた効果を期待できない等の問題があるため、望ましくない。

【0037】

上記実施の形態では、貫通孔 4 を平面視正円形に形成したが、それに限らず、貫通孔 4 は、橢円形状、或いは矩形状に形成されてもよい。

図示しないが、貫通孔 4 が例えば橢円状の場合、その長軸、短軸ともに長さは 1.0 ~ 6.0 mm の範囲内であることが望ましい。また、貫通孔 4 が矩形状の場合には、長辺、短辺ともに長さは 1.0 ~ 6.0 mm の範囲内であることが望ましい。

【0038】

また、銅ピン 1 0 の直径は、銅ピン 1 0 をスルーホール 5 に嵌合した際、基板本体 2 にクラック等の破損が生じることがないように、前記銅ピン 1 0 の直径寸法が設定される。

この銅ピン 1 0 は、必ずしも銅製である必要はなく、導電性を有する材料で形成されていれば良い。また銅ピン 1 0 は、ピンすべてが同一の材料で形成されている必要はなく、例えば、アルミニウムに銅をめっきしたピンのように複数の材料で形成されたものであっても良い。

【0039】

このように構成されたプリント基板 1 によれば、貫通孔 4 の内壁面に形成された補助貫通孔 4 a と、第 1 のめっき金属層 5 と、銅ピン 1 0 と、第 2 のめっき金属層 6 を備えるため、銅ピン 1 0 と第 1 のめっき金属層 5 の接触を確実なものとすることができます。

特に、内層の導電層 3 と銅ピン 1 0 との接続を確実なものとすることことができ、電気的接続の信頼性を向上させることができる。

【0040】

上記実施形態では、補助貫通孔 4 a の数は複数（4 個）としたが、本発明にあっては、複数に限定されず、少なくとも 1 つの補助貫通孔 4 a を有すればよく、その場合も本発明の効果を期待できる。

【0041】

次に、図 10 及び図 11 を用いて、前記プリント基板 1 の製造方法について説明する。尚、図 10 (a) ~ (e) は、基板製造工程を時系列に示す断面図であり、図 11 (a) ~ (e) は、基板製造工程を時系列に示す平面図である。

先ず、図 10 (a)、図 11 (a) に示すように例えば基板の上下面及び内部に導体層 3 を有する基板本体 2 を用意し、仮想円 1 6 の周上に均等に 4 つの貫通する小孔 1 5（例えば直径 1.0 mm）を形成する（仮想円 1 6 の中心点から点対称に小孔 1 5 を形成する）。

【0042】

次いで、図 10 (b)、図 11 (b) に示すように、前記仮想円 1 6 の位置に、それと同径（例えば直径 5.05 mm）の貫通孔 4 を形成する。これにより貫通孔 4 の内壁面には、径方向外側に膨出する 4 つの補助貫通孔 4 a が均等に形成される。

尚、小孔 1 5 を形成した後、貫通孔 4 を形成したが、ポンチ等の手段を用いて、補助貫通孔を有するスルーホールを一つの工程で同時に形成しても良い。

【0043】

続いて、貫通孔 4 を形成後、図 10 (c)、図 11 (c) に示すように、貫通孔 4 の内壁面に例えば銅めっきからなる第 1 のめっき金属層 5 をめっき処理により形成する。この第 1 のめっき金属層 5 は、例えば、約 25 μm の厚さに形成される。

これにより、めっき処理後のスルーホールの直径（補助貫通孔 4 a を除く、第 1 のめっき金属層 5 の内径）は、約 5.0 mm となる。

【0044】

10

20

30

40

50

次に、図10(d)、図11(d)に示すように、めっき処理後のスルーホールに、例えば直径5mmの銅ピン10を圧入し、嵌合する。

この嵌合する際、基板本体2にクラック等の破損が生じることがないように、既に知られている手段を用いることができる。例えば、超音波振動による嵌め合い手段、あるいは銅ピン10を一時的に-200程度までに冷却し、銅ピン10を収縮させて状態で貫通孔4に嵌合しても良い。

【0045】

このスルーホールに銅ピン10が嵌合、保持されると、図10(e)、図11(e)に示すように、二次めっき処理が施され、銅めっきからなる第2の金属めっき層6形成される。尚、図11(e)において、銅ピン10、導体層3上に形成される第2の金属めっき層6は省略して図示している。

この第2の金属めっき層6は、銅ピン10の補助貫通孔4aを臨む領域(銅ピン10が第1のめっき金属層5と接していない領域)Yと、補助貫通孔4aの第1のめっき金属層5上に形成され、補助貫通孔4aを埋設するように形成される。

【0046】

このように第2のめっき金属層6が形成されているため、図5に示すように、銅ピン10と第1のめっき金属層5と接続されていない隙間(空隙)が生じた場合においても、第2のめっき金属層6を介して、銅ピン10と第1のめっき金属層5は接続される。

【0047】

尚、前記補助貫通孔4aが完全に埋められず、空間部S1が形成された場合には、更なる工程で、導電性材料(例えば銅ペースト、半田めっき)で埋めてもよい。また、第2のめっき金属層6を形成した際、第2のめっき金属層6は、図10(e)に示すように、基板の両面の導体層3と銅ピン10上にも形成される。即ち、貫通孔4の上下を覆うように第2のめっき金属層6が形成されるため、銅ピン10はより確実に保持される。

【0048】

また、上記実施形態では、大電流用のプリント基板を例にとって説明したが、大電流を流すプリント基板に限定されるものではない。

例えば、このプリント基板の両面の導体層及び銅ピンを伝熱部材とし、一面に発熱部品、他面にヒートシンクを配置し、前記発熱部品から発生した熱を、スルーホール(銅ピン)を介して放熱する放熱用のプリント基板としても用いることができる。

【符号の説明】

【0049】

1	プリント基板
2	基板本体
3	導電層
4	貫通孔
4 a	補助貫通孔
5	めっき金属層(第1のめっき金属層)
6	めっき金属層(第2のめっき金属層)
10	銅ピン(導電体)

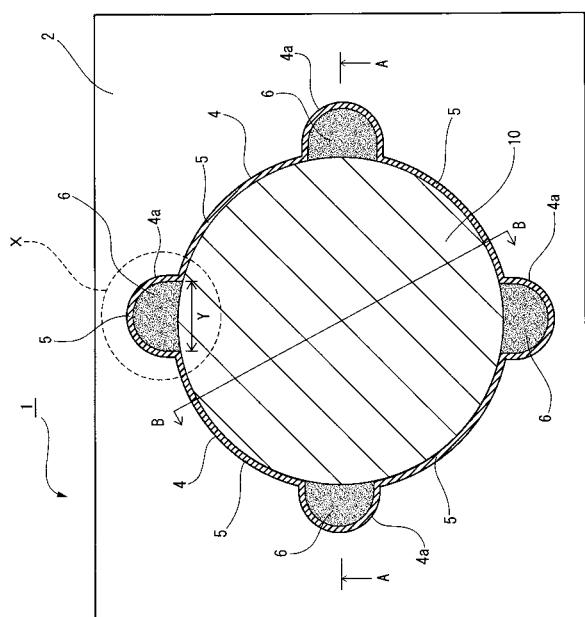
10

20

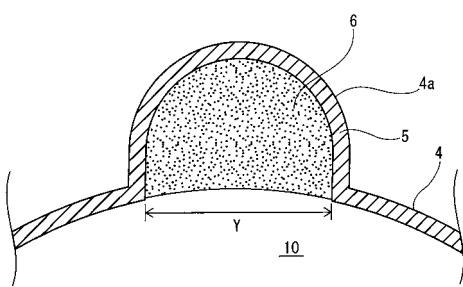
30

40

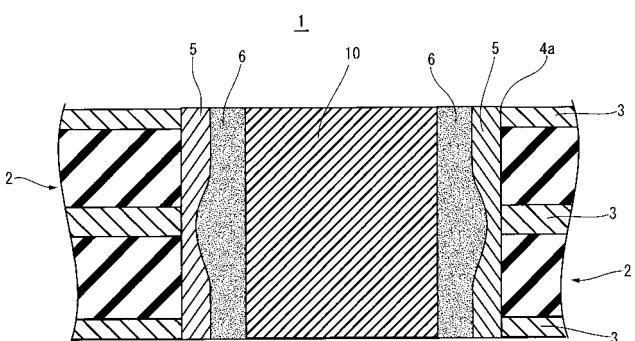
【図 1】



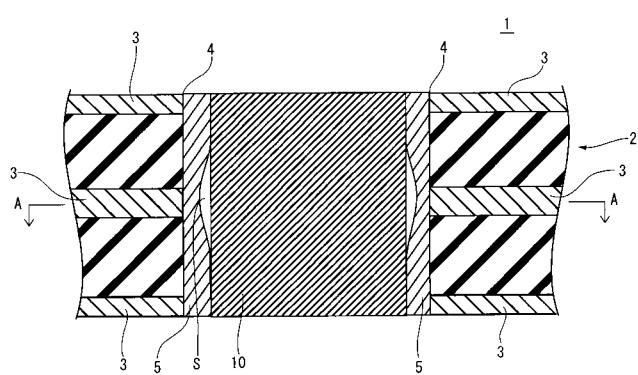
【図 2】



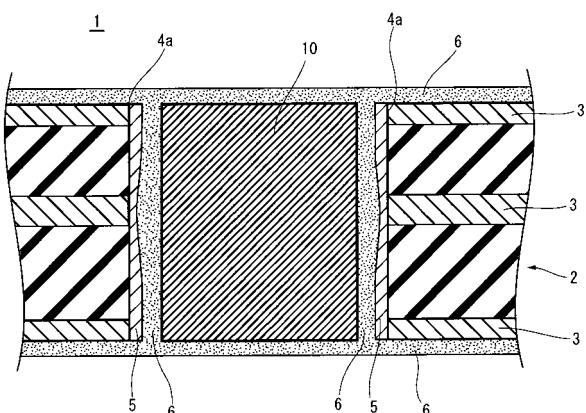
【図 3】



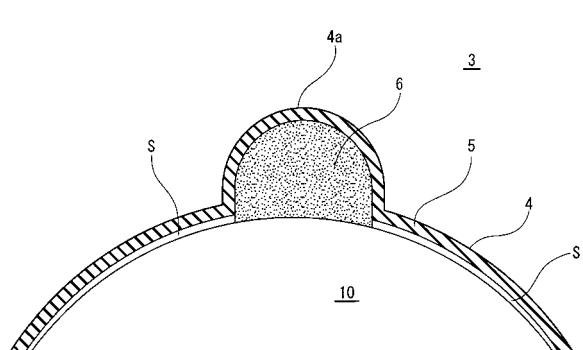
【図 4】



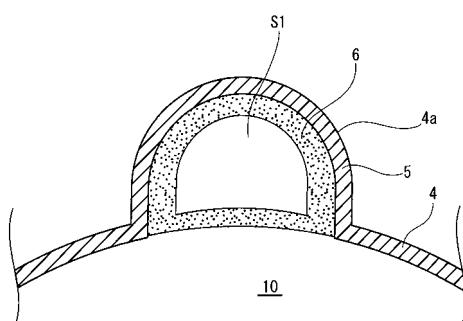
【図 6】



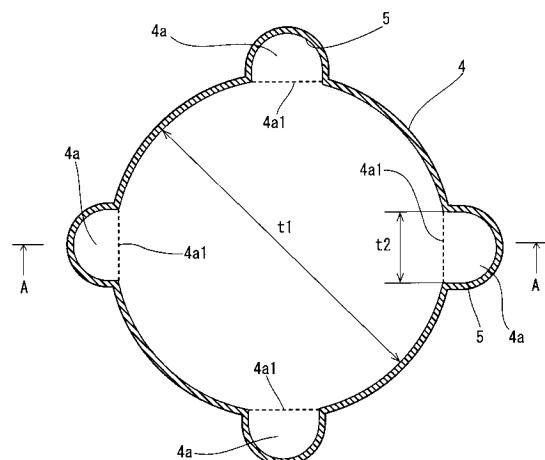
【図 5】



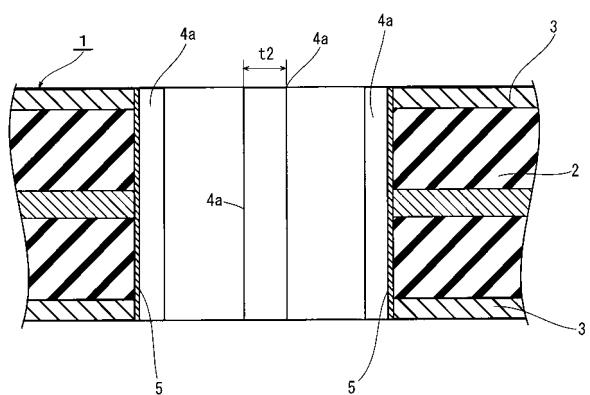
【図 7】



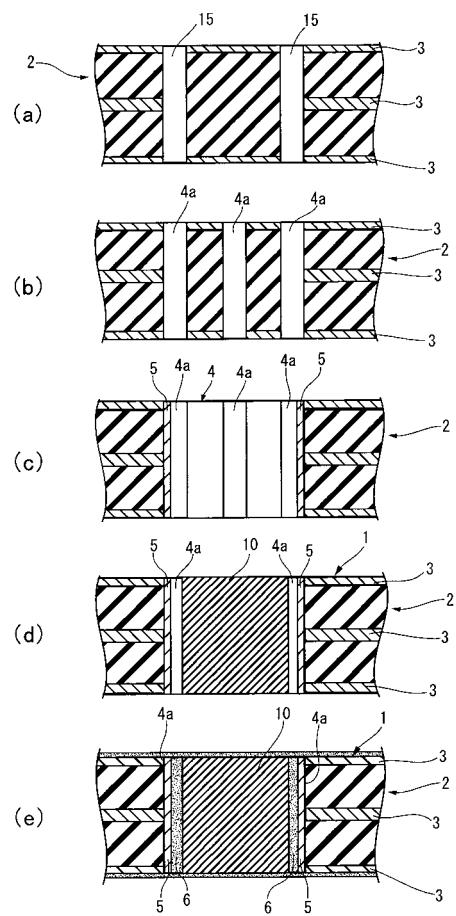
【図 8】



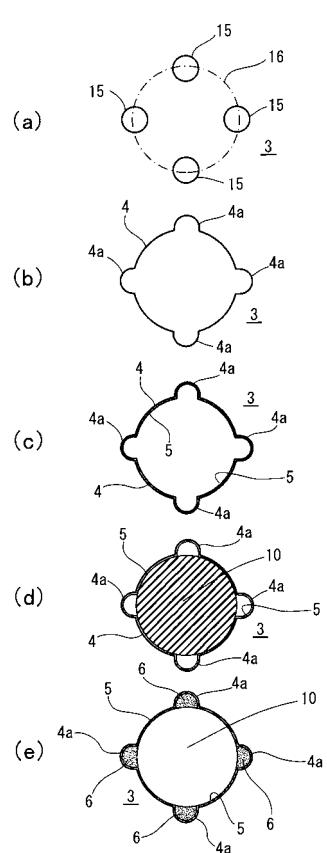
【図 9】



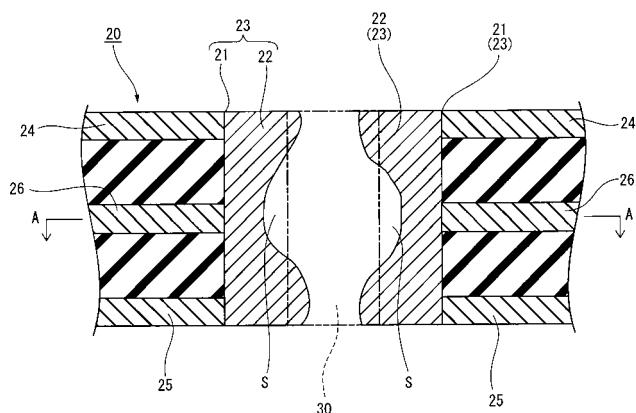
【図 10】



【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】

