(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2006-303068
(P2006-303068A)
(43)公開日　平成18年11月2日(2006.11.2)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H05K 3/34	(2006.01)	H05K	3/34	501C	5E319
		H05K	3/34	506K	

審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　（全 13 頁）

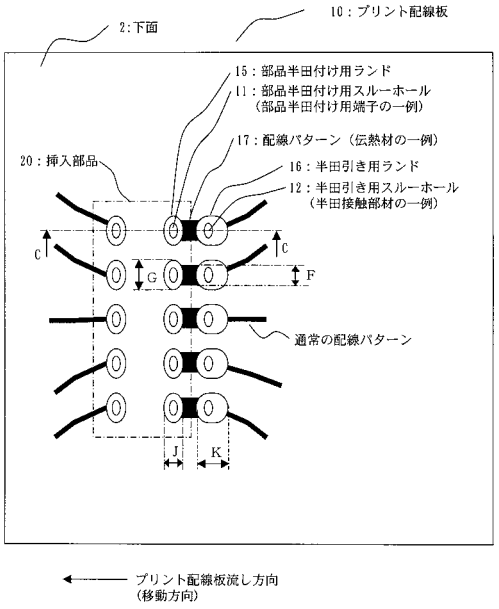
(21)出願番号　特願2005-120683 (P2005-120683)
(22)出願日　平成17年4月19日 (2005.4.19)

(71)出願人　000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目７番３号
(74)代理人　100099461
弁理士　溝井　章司
(74)代理人　100122035
弁理士　渡辺　敏雄
(72)発明者　小山　正人
東京都千代田区丸の内二丁目２番３号　三菱電機株式会社内

Ｆターム(参考)　5E319 AB03　AC16　BB08　CC24　GG05

(54)【発明の名称】プリント回路板及びプリント回路板製造方法

(57)【要約】　（修正有）
【課題】　鉛フリー半田などの融点が２００℃以上の半田を用いて挿入部品の噴流式自動半田付けを実施する場合に、噴流からの離脱直後に半田が凝固し、半田ブリッジが増加する問題点があった。高融点の半田を使用した場合においても半田ブリッジを抑制可能なプリント配線板を提供する。
【解決手段】　プリント配線板１０には、挿入部品２０の電極を半田付けによって取り付けるために、噴流式自動半田付装置への進行方向後ろ側に形成された部品半田付け用スルーホール１１と、部品半田付け用スルーホール１１の半田を引くために部品半田付け用スルーホール１１に対応して形成された半田引き用スルーホール１２とが、配線パターン１７（伝熱材）で接続されている。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電極を有する部品と、前記電極に半田付けされた部品半田付け用端子を有するプリント配線板とを備えるプリント回路板において、
前記プリント配線板は、
前記部品半田付け用端子の近傍に設けられ、周囲の絶縁部材と比べて半田の濡れ性が高い半田接触部材と、
この半田接触部材から前記部品半田付け用端子に熱を伝える伝熱材とを有することを特徴とするプリント回路板。
【請求項２】
半田接触部材は、
スルーホールであることを特徴とする請求項１記載のプリント回路板。
【請求項３】
前記プリント配線板には、
上面と下面とのうち前記下面が半田と接触することにより前記所定の部品の電極が半田付けされ、
前記部品半田付け用スルーホールと前記半田引き用スルーホールとは、
前記下面において前記伝熱材で接続されていることを特徴とする請求項２記載のプリント回路板。
【請求項４】
前記プリント配線板は、
前記下面に複数の配線パターンが形成されており、
前記伝熱材は、
前記複数の配線パターンのうちのいずれかであることを特徴とする請求項２記載のプリント回路板。
【請求項５】
前記部品半田付け用スルーホールは、
前記下面側の自己の端部に外形が略円板形状の部品半田付け用ランドを有し、
前記半田引き用スルーホールは、
前記下面側の自己の端部に半田引き用ランドを有し、
前記伝熱材である前記配線パターンは、
前記部品半田付け用ランドと前記半田引き用ランドとを前記下面において接続するとともに、自己のパターンの幅が前記略円板形状の部品半田付け用ランドの任意の外径と略同一の寸法であることを特徴とする請求項４記載のプリント回路板。
【請求項６】
前記プリント配線板は、
複数の層から形成されているとともに、
前記伝熱材は、
前記複数の層のうち少なくともいずれかの層を経由することにより、前記部品半田付け用スルーホールと前記半田引き用スルーホールとを接続することを特徴とする請求項２記載のプリント回路板。
【請求項７】
前記部品半田付け用スルーホールは、
複数形成されており、
前記半田引き用スルーホールは、
前記複数の部品半田付け用スルーホールに対応して複数形成されていることを特徴とする請求項２記載のプリント回路板。
【請求項８】
前記プリント配線板には、
移動しながら前記所定の部品が半田付けされ、

前記半田引き用スルーホールは、
半田付けされる場合の移動方向に対して前記部品半田付け用スルーホールの後方に形成されることを特徴とする請求項２記載のプリント回路板。
【請求項９】
前記プリント配線板には、
上面と下面とのうち前記下面が半田と接触することにより前記所定の部品の電極が半田付けされ、
前記部品半田付け用スルーホールは、
前記下面側の自己の端部に部品半田付け用ランドを有し、
前記半田引き用スルーホールは、
前記下面側の自己の端部に前記部品半田付け用ランドよりも前記移動方向の寸法が長い半田引き用ランドを有し、
前記伝熱材は、
前記部品半田付け用ランドと前記半田引き用ランドとを接続することを特徴とする請求項８記載のプリント回路板。
【請求項１０】
半田は、
鉛フリー半田であることを特徴とする請求項１～９のいずれか一項記載のプリント回路板。
【請求項１１】
半田は、
２００℃以上の融点を有することを特徴とする請求項１～１０のいずれか一項記載のプリント回路板。
【請求項１２】
プリント配線板に設けられた部品半田付け用端子に、部品に設けられた電極を仮固定してプリント回路板を構成する仮固定工程と、
噴出する流体の半田に、前記部品半田付け用端子と前記電極とを接合する接合部が接触するように前記プリント回路板を移動させる移動工程と、
この移動工程によって前記接合部が前記流体の半田に接した後、前記流体の半田から離脱した状態で、前記接合部に熱を伝える部材を熱して、前記接合部へ熱を伝える伝熱工程とを備えることを特徴とするプリント回路板製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、プリント回路板に関し、特に部品の実装品質を向上させるものに関する。
【背景技術】
【０００２】
噴流式自動半田付けにより、部品をプリント配線板へ取り付ける場合、プリント配線板流し方向の後側で部品電極がなくなる数端子間に半田が溜まってしまい、部品電極間が半田でつながる半田ブリッジが発生しやすい。
【０００３】
これを防止するために、従来（特許文献１）では、特に半田ブリッジが発生しやすいＱＦＰ（Ｑｕａｄ　Ｆｌａｔ　Ｐａｃｋ）において、半田付進行方向に対してＱＦＰを傾けて配置し、後方側の角部近傍には、半田を半田付進行方向に対し後方に引くための半田引きランドをプリント配線板上に設けている。また、半田付進行方向前方と後方の間の角部近傍に対応するプリント配線板のランドを形成しない領域には、円形の貫通穴を設ける構成としている。
【０００４】
ところで、昨今の環境への配慮から、電子機器のプリント配線板の半田付には、鉛を含まない「鉛フリー半田」の適用が拡大している。一般に「鉛フリー半田」として、「錫－

銀－銅合金」が用いられる。この「鉛フリー半田」の融点は、融点の高いもので約２２０℃である。この場合、従来の「錫－鉛半田」の融点１８３℃に対し、融点が約４０℃高い。そのため、「鉛フリー半田」を使用すると、コネクタなどの挿入部品を噴流式自動半田付する時、噴流半田槽からプリント配線板が離脱した直後に部品電極や半田付ランドの温度が低下し、半田が凝固してしまう。従来の引きランドや、ＱＦＰ角部に設けられたスルーホールは、溶融している半田の表面張力を利用することにより、溜まった半田を引き寄せる。そのため、噴流半田槽から離脱した直後に半田が凝固してしまう「鉛フリー半田」では、従来の引きランド等による場合、部品電極間に溜まった半田を十分引くことができない。このため、「鉛フリー半田」を使用すると部品電極間で凝固してしまい、半田ブリッジ発生による不良の問題があった。

【特許文献１】特開２００１－２１０９４１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

この発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、従来の「錫－鉛半田」より融点が高い「鉛フリー半田」においても、半田ブリッジによる不良発生を抑制するプリント回路板の提供を目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

この発明は、電極を有する部品と、前記電極に半田付けされた部品半田付け用端子を有するプリント配線板とを備えるプリント回路板において、前記プリント配線板は、前記部品半田付け用端子の近傍に設けられ、周囲の絶縁部材と比べて半田の濡れ性が高い半田接触部材と、この半田接触部材から前記部品半田付け用端子に熱を伝える伝熱材とを有するプリント回路板である。

【発明の効果】

【０００７】

この発明によれば、電極を有する部品をプリント配線板に半田付する時に、その電極間で発生するブリッジを抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

実施の形態１．

図１～図１３を使用して実施の形態を説明する。本実施の形態は、プリント配線基板に関する。この実施の形態１に係るプリント配線板は、挿入部品用スルーホールと半田引きスルーホールとを、熱を伝える伝熱材の一例として配線パターンで接続したことを特徴とする。

【０００９】

図１は、本実施の形態１に係るプリント回路板４０の外観を示す図である。プリント回路板４０は、プリント配線板１０に挿入部品２０（電極を有する部品）を搭載後、矢印Ｄ方向（プリント配線板流し方向）へ搬送され、「噴流式自動半田付け」により半田付けされることにより構成される。なおプリント配線板１０において、挿入部品２０が装着される側を「上面１」、その反対側の面（矢視Ｂの面）を「下面２」と呼ぶこととする。

【００１０】

図２は、本実施の形態１のプリント配線板１０を「噴流式自動半田付け」する時に、半田と接触する面（下面２）から見た図である。プリント配線板１０には、挿入部品２０がプリント配線板１０の部品搭載面（上面１）に搭載される。挿入部品２０は、前記のように、プリント配線板１０に「噴流式自動半田付け」により半田付けされる。

【００１１】

プリント配線板１０には、挿入部品２０を取り付けるため、１０個の部品半田付け用スルーホール１１（部品半田付け用端子の一例）が形成されている。図２では、部品半田付け用スルーホール１１は、挿入部品２０の電極２１が１０本であるため、１０箇所形成さ

れている。１０箇所の部品半田付け用スルーホール１１のそれぞれは、下面２側の自己の端部に、略円板形状の部品半田付け用ランド１５を有している。

【００１２】

また、プリント配線板１０には、部品半田付け用スルーホール１１に対応して、５つの半田引き用スルーホール１２（半田接触部材の一例）が形成されている。この５つの半田引き用スルーホール１２は、挿入部品２０の電極２１の間に溜まった半田を引き寄せるためのスルーホールである。これら５つの半田引き用スルーホール１２は、プリント配線板流し方向に対して部品半田付け用スルーホール１１の後方に形成されている。５つの半田引き用スルーホールのそれぞれは、下面２側の自己の端部に、半田引き用ランド１６を有している。

【００１３】

部品半田付け用スルーホール１１と半田引き用スルーホール１２との間は、配線パターン１７（伝熱材の一例）で接続されている。配線パターン１７は、通常の配線パターン幅よりも太い。配線パターン１７のパターン幅Ｆは、部品半田付け用スルーホール１１の部品半田付け用ランド１５のランド幅Ｇ（任意の外径の一例）と、ほぼ同等幅である。

【００１４】

部品半田付け用スルーホール１１は複数形成されており、半田引き用スルーホール１２は、部品半田付け用スルーホール１１に対応して複数形成されている。図２に示すように、半田引き用スルーホール１２は、挿入部品２０の電極ピッチに対応して、同じピッチで形成されている。

【００１５】

半田引き用スルーホール１２の半田引き用ランド１６は、部品半田付け用スルーホール１１の部品半田付け用ランド１５よりもプリント配線板流し方向後方に若干長い小判型としている。すなわち、図２に示すように、プリント配線板流し方向の半田引き用ランド１６のランド幅Ｋと部品半田付け用ランド１５のランド幅Ｊとを比べると、ランド幅Ｋのほうがランド幅Ｊよりも寸法が長い。このため、図９に示す二次噴流半田３０との接触時間を長くすることができる。

【００１６】

なお、図２には示していないが、プリント配線板１０の表面（上面１及び下面２）は、半田付するべきスルーホールランド以外に半田が付着しないよう、ソルダレジストで覆われている。

【００１７】

図３は、図１のＡ－Ａ断面を表している。また、Ａ－Ａ断面は、図２のＣ－Ｃ断面の位置である。図３は、４層プリント配線板の例を示している。図３において、プリント配線板１０は、半田付するスルーホールランド以外に半田が付着しないようソルダレジスト１３（絶縁部材の一例）で表面が覆われている。

【００１８】

また、「プリント配線板流し方向」に対して後側の部品半田付け用スルーホール１１ｂ（部品半田付け用端子の一例）は、対応する半田引き用スルーホール１２（半田接触部材の一例）と内層において配線パターン１８（伝熱材の一例）により続されている。すなわち、図３において半田引き用スルーホール１２に示す矢印Ｅ１の先端において配線パターン１８が形成されている。この配線パターン１８は、部品半田付け用スルーホール１１ｂと半田引き用スルーホール１２とを接続している。なお、配線パターンはどの層を経由してもよい。図４～図６は、配線パターンの経路を説明するための図であり、断面Ａ－Ａを簡略化した図である。例えば図３に示した内層接続は、図４に示すように配線パターン１８が第２層を経由して部品半田付け用スルーホール１１ｂと半田引き用スルーホール１２とを接続していたが、これに限るものではない。配線パターンは、複数の層のうち少なくともいずれかの層を経由することにより、部品半田付け用スルーホール１１と半田引き用スルーホール１２とを接続すればよい。例えば、図５に示すように、配線パターン１８は、第２層と第３層とを経由することにより、部品半田付け用スルーホール１１と半田引き

用スルーホール１２とを接続してもよい。また、図６に示すように、配線パターン１８は、第１層と第２層と第３層とを経由することにより、部品半田付け用スルーホール１１と半田引き用スルーホール１２とを接続しても構わない。また、配線パターン１７があれば、配線パターン１８がなくても、部品半田付け用スルーホール１１及び部品半田付け用ランド１５に、熱を伝える時間を延長することができる。

【００１９】

次に図７～図１１を用いて「噴流式自動半田付け」を行う場合の時間経過に伴う動作について順に説明する。一般的な「噴流式自動半田付け」では、まず、プリント配線板１０に挿入部品２０を挿入することにより仮固定して、プリント回路板４０を構成する。なお、挿入部品２０が浮く場合には、耐熱テープなど（図示せず）により、その浮きを抑える（仮固定工程）。次に、搬送コンベアに載ったプリント回路板４０をパネルヒータなどによって予備加熱し、半田接触面（下面２）の温度を１００℃程度にまで上げる。その後、半田接触面を２５０℃の一次噴流半田、二次噴流半田と順に接触させることで半田付を行う。

【００２０】

一般に半田槽に対し搬送コンベアは、４度から５度傾斜している。プリント回路板４０は搬送コンベアに搬送されて、部品半田付け用スルーホール１１の内壁と電極２１との間隔（部品半田付け用端子と電極とを接合する接合部）が移動する（移動工程）。プリント回路板４０は、二次噴流半田に接触後、プリント回路板４０の先頭方向から順に半田から離脱する。この場合、半田の表面張力とプリント回路板４０の搬送によって生じるプリント回路板４０を上方へ引き上げる力とのバランスによって半田が切れていき、はんだブリッジすることなく挿入部品電極２１と部品半田付け用スルーホール１１ｂとが半田付されていく。

【００２１】

図７～図１１は、噴流式自動半田付装置の二次噴流半田３０にプリント配線板１０が入り、半田付されていく様子をプリント配線板断面方向（図１の断面Ａ－Ａ方向）からみた図を示している。

【００２２】

図７は、二次噴流半田３０に挿入部品２０の電極２１、部品半田付け用スルーホール１１、半田引き用スルーホール１２が接触し、半田付されている時を示している。

【００２３】

さらにプリント配線板１０が搬送されることで少し上方に引き上げられる。これにより、図８の状態となり、二次噴流半田３０とプリント配線板１０の離脱が開始する。図８では、挿入部品２０の電極２１ａ、および部品半田付け用スルーホール１１ａが二次噴流半田３０から離脱し、半田フィレット３１が形成されている。また、プリント配線板流し方向後方の電極２１ｂおよび部品半田付け用スルーホール１１ｂと、半田引き用スルーホール１２とは、二次噴流半田３０との間に溶融半田が溜まった状態になっている。

【００２４】

さらにプリント配線板１０が搬送されることで図９の状態となる。図９の状態では、部品半田付け用スルーホール１１ｂの余剰はんだがはんだ槽に引かれ（はんだ引き），二次噴流半田３０からの離脱が完了する。

（１）この時、半田引き用スルーホール１２は、二次噴流半田３０と接触しており、半田溶融温度を保っている。

（２）プリント配線板流し方向後方の部品半田付け用スルーホール１１ｂ部の半田フィレット３１ｂは、半田引き用スルーホール１２と半田接触面および内層で接続されている。すなわち、図２で説明したように、部品半田付け用スルーホール１１の部品半田付け用ランド１５と、半田引き用スルーホール１２の半田引き用ランド１６とは、配線パターン１７で接続されている。また、部品半田付け用スルーホール１１と半田引き用スルーホール１２とは、内層において、配線パターン１８により接続されている。

（３）よって、半田フィレット３１ｂは、二次噴流半田３０から熱を伝熱され、半田融点

以上の温度を保っており溶融した状態となっている。このため、後方に配置した半田引き用スルーホール１２がその貫通穴内に半田フィレット３１ｂの余分な半田を良好に引き寄せる。図９では、「引き寄せられる半田１９」が半田引き用スルーホール１２に移動する。これにより、半田ブリッジを防止することが可能となる。

（４）さらに、半田引き用スルーホール１２の半田引き用ランド１６をプリント配線板流し方向後方に若干長く構成（図２のランド幅Ｋ）している。このため、二次噴流半田３０との接触時間を長くした場合に、表面張力によって挿入部品電極間に溜まった半田を後方へ引く作用がさらに増すことで半田ブリッジを防止することが可能となる。

（５）内層接続は、ベタパターンに接続されているものがあり、その際には半田接触面のみからだけではなく内層からも伝熱、加熱されることで、その効果は更に高まる。また溶融している半田との接触時間が長くなることでスルーホールへの半田上がりを向上させる効果もある。

【００２５】

続いて図１０の状態となる。図１０では、半田引き用スルーホール１２が半田フィレット３１ｂの余分な半田を引き寄せる動作が終了した状態である。図１０では、図９における「引き寄せられる半田１９」がなくなっている。

【００２６】

さらに、図１１において、半田引き用スルーホール１２の二次噴流半田３０からの離脱が完了する。半田引き用スルーホール１２にも半田が充填された状態となり、噴流式自動半田付が完了する。

【００２７】

以上のように構成されたプリント配線板１０を用いることで、挿入部品の電極２１が二次噴流半田３０から離脱後も、半田引き用スルーホール１２から部品半田付け用スルーホール１１へ伝熱作用によって熱を伝えることができる。このため、半田フィレットの半田溶融温度を保つことができ、後方に配置された半田引き用スルーホール１２によって挿入部品の電極２１間に溜まった半田を良好に引くことができる。従って、半田ブリッジなく良好な半田フィレット３１を形成可能である。

【００２８】

図１２は、本実施の形態１のプリント配線板１０と従来技術のプリント配線板の比較を示す図である。「従来技術である引きランドなし」、および「従来技術である引きランドあり」のプリント配線板、及び本実施の形態に係る半田引き用スルーホール１２を設けたプリント配線板１０の比較結果である。この比較では、挿入部品２０としての２．０ｍｍピッチコネクタと、プリント配線板１０とを、「錫－３重量％銀－０．５重量％銅」の「鉛フリー半田」を用いて、噴流式自動半田付を行い、効果確認した。なお、このプリント配線板１０の半田引き用スルーホール１２の径は、φ０．９ｍｍとし、半田引き用ランド１６の寸法は、１．３ｍｍ×２．０ｍｍ（幅×プリント配線板流し方向の長さ）とした。この比較結果からも明らかなように、本引きスルーホールを設けることで、従来技術に対し半田ブリッジ発生を抑制する効果が得られる。

【００２９】

以上のように本実施の形態に係るプリント回路板４０は、部品の電極を半田付けによって取り付けるために形成された部品半田付け用スルーホール１１と、部品半田付け用スルーホール１１の半田を引くために形成された半田引き用スルーホール１２とが、配線パターン（伝熱材の一例）で接続されている。このため、挿入部品を噴流式自動半田付けする際の半田ブリッジの発生を抑制することができる。よって、高歩留りで生産性のよいプリント配線板を提供することが可能となる。また、半田付けの手直しが要らず、安価で工作性のよいプリント配線板を提供することが可能となる。

【００３０】

本実施の形態に係るプリント回路板４０は、部品半田付け用スルーホール１１と半田引き用スルーホール１２とが、半田と接触する下面２において配線パターンで接続される。従って、半田槽の熱を効率よく部品半田付け用スルーホール１１に伝えることができる。

【００３１】
本実施の形態に係るプリント回路板４０は、部品半田付け用スルーホール１１と半田引き用スルーホール１２とを配線パターンで接続するので、簡易な構成で伝熱することができる。
【００３２】
本実施の形態に係るプリント回路板４０は、部品半田付け用スルーホール１１と半田引き用スルーホール１２とを接続する配線パターンのパターン幅が部品半田付け用スルーホール１１の径と略同一であるので、半田引き用スルーホール１２から部品半田付け用スルーホール１１に向けて効率よく熱を伝えることができる。
【００３３】
本実施の形態に係るプリント回路板４０は、配線パターンが複数の層のうち少なくともいずれかの層を経由することにより、部品半田付け用スルーホール１１と半田引き用スルーホール１２とを接続するので、半田引き用スルーホール１２から部品半田付け用スルーホール１１に向けて効率よく熱を伝えることができる。
【００３４】
本実施の形態に係るプリント回路板４０は、半田引き用ランド１６が部品半田付け用ランド１５よりもプリント配線板流し方向の寸法が長いので、半田引き用スルーホール１２から部品半田付け用スルーホール１１に向けて効率よく熱を伝えることができる。
【００３５】
実施の形態１に係るプリント回路板４０は、部品半田付け用ランド１５がフロー装置の流体半田から離脱した状態であっても、半田引き用ランド１６がフロー装置の流体半田と接触した状態となる。従って、部品半田付け用ランド１５及び部品半田付け用スルーホール１１に熱が伝わる時間が延長される。その結果、不必要に半田が凝固するリスクを低減できる。すなわち、実施の形態１に係るプリント回路板４０によれば、部品半田付け用ランド１５上の余剰半田の引き及び部品半田付け用スルーホール１１への半田の上がりが良好となる可能性が向上する。
【００３６】
さらに、鉛フリー半田は、有鉛半田と比べて融点が高い。そのため、有鉛半田であれば十分溶融している条件であっても、鉛フリー半田であるために半田が凝固してしまう条件が存在する。従って、有鉛半田を用いることを想定して作製された半田付け装置で、鉛フリー半田を用いたとき、部品半田付け用ランド１５上の半田の引き不足によるはんだブリッジ不良及び部品半田付け用スルーホール１１への半田の上がり不良になりやすい。しかし、この実施の形態１に係るプリント回路板４０によれば、部品半田付け用ランド１５及び部品半田付け用スルーホール１１に熱が伝わる時間が延長される。従って、実施の形態１に係るプリント回路板４０は、鉛フリー半田を用いた場合であっても、その不良を抑制できる。
【００３７】
なお、有鉛半田の融点は一般的に１８３℃である。従って、半田付け装置は、一般的に１８３℃の融点を有する半田が用いられることを想定して作製されている。従って、このような半田付け装置で、１８３℃を超える融点を有する半田を用いたとき、部品半田付け用ランド１５上の半田の引き不足によるはんだブリッジ不良及び部品半田付け用スルーホール１１への半田の上がり不良になりやすい。しかし、この実施の形態１に係るプリント回路板４０によれば、部品半田付け用ランド１５及び部品半田付け用スルーホール１１に熱が伝わる時間が延長される。従って、実施の形態１に係るプリント回路板４０は、融点が１８３℃を超える半田を用いた場合であっても、その不良を抑制できる。
【００３８】
図１３は、フロー半田付けされる従来のプリント回路板の表面に設けられた所定のランド温度が、時間に応じて変化した様子を例示する図である。（出典：鉛フリーはんだ実装技術、（社）電子情報技術産業境界（ＪＥＩＴＡ）鉛フリーはんだ実装編集委員会　編、発行者　株式会社コロナ社、Ｐ２６７）

【００３９】
実施の形態１の効果を、図１３に基づいて説明する。図１３において、横軸は、フロー半田付けを開始してから経過した時間（秒）、縦軸は、フロー半田付けされるプリント回路板の表面に設けられたランドの温度（℃）を示す。
【００４０】
フロー半田付けが行われる場合、プリント回路板は、おおよその量の半田が塗布される第一噴流工程と、こまやかな量の半田が塗布される第二噴流工程を経る。
【００４１】
図１３において、第一噴流工程の時に、プリント回路板の表面に設けられたランドの温度は、２１０℃程度の高い温度となる（図１３におけるＡ点）。そして、第二噴流工程の時も、プリント回路板の表面に設けられたランドの温度は、２４０℃程度の高い温度となる（図１３におけるＢ点）。しかし、第一噴流工程と、第二噴流工程との間において、プリント回路板の表面に設けられたランドの温度は、２００℃程度まで低下している（図１３におけるＣ点）。
【００４２】
以上のように、第一噴流工程と第二噴流工程との間に、そのランドの温度が低下するのは、そのランドに溶融半田が接触しない時間がわずかに発生するからである。
【００４３】
従って、第一噴流工程と第二噴流工程との間におけるそのランドの温度（一般的には、図１３に示す例のように２００℃程度である）よりも、高い温度の融点を有する半田でフロー半田付けする場合、第一噴流工程と第二噴流工程との間で、半田が凝固する問題が生じることがある。なお、第一噴流工程と第二噴流工程との間に半田が凝固してしまうと、第二噴流工程で半田が溶融せずに、半田上がりが不十分になることがある。
【００４４】
しかし、実施の形態１に係るプリント回路板４０は、部品半田付け用スルーホール１１が第一噴流工程を離れた後も半田引き用ランド１６から配線パターン１７を介して熱が伝わることで高温に保つことができ，二次噴流工程に部品半田付け用スルーホールが入るまではんだを溶融状態に保つことができる。
【００４５】
また、第一噴流工程と第二噴流工程との間における、プリント回路板の表面に設けられたランドの温度は、一般的に２００℃程度である。
【００４６】
すなわち、実施の形態１に係るプリント回路板４０は、半田の融点が２００℃を超える場合であっても、半田上がり不良を防止できる。
【００４７】
また、図１３において、プリント回路板４０の表面に設けられたランドの温度は、Ｂ点の後の時間帯Ｄに、温度低下が緩やかになる。この時間帯Ｄに半田が溶融することができれば、半田の溶融時間が長くなるので、半田の引きが良好になる。
【００４８】
一般的に、上記時間帯Ｄは、プリント回路板４０が、半田槽の上を通過している時間帯に対応していると考えられる。
【００４９】
従って、半田槽の上を通過しているプリント回路板４０の表面に設けられたランドの温度より、半田の融点が高いと、半田の引きを良好にすることが困難になる。
【００５０】
しかし、実施の形態１に係るプリント回路板４０は、部品半田付け用ランド１５に熱が伝わる時間が延長される。
【００５１】
従って、実施の形態１に係るプリント回路板４０は、半田槽の上を通過しているプリント回路板４０の表面に設けられたランドの温度より、半田の融点が高い場合であっても、

半田の引きを良好にすることができる。
【００５２】
なお、半田槽の上を通過しているプリント回路板４０の表面に設けられたランドの温度は、図１３の例では２１０℃程度であるが、一般的には２００℃程度である。
【００５３】
すなわち、実施の形態１に係るプリント回路板４０は、半田の融点が２００℃を超える場合であっても、半田の引きを良好にすることができる。
【００５４】
実施の形態２．
実施の形態１では、半田引き用スルーホール１２は、部品半田付け用スルーホール１１から、プリント配線板流し方向に延びる線上に配置されていた。しかし、流体の半田に、部品半田付け用スルーホール（部品半田付け用端子）１１と電極２１とを接合する接合部が、流体の半田に接触するように、プリント回路板４０を移動する場合に、その接合部がその流体の半田に接した後、離脱した状態で、その接合部に熱を伝えることができれば、半田引き用スルーホール１２は、プリント配線板流し方向に対し、直角方向にずらして配置しても良い。
【００５５】
ただし、そのずれは小さいほうが、熱伝導効率を高く維持する観点からは望ましい。なぜなら、そのずれが大きくなると、プリント配線板流し方向と、部品半田付け用スルーホール１１から半田引き用スルーホール１２までを結ぶパターンが延びる方向とがなす角度が一定であるとした場合、必然的に、部品半田付け用スルーホール１１と半田引き用スルーホール１２とを接続するプリント配線の長さが長くなり、熱伝導効率が低下するからである。
【００５６】
また、そのずれは小さいほうが、パターン形成を簡単に行う観点からも望ましい。なぜなら、そのずれが大きくなると、隣接するパターン同士が近づき、簡単な装置ではパターンを形成することが困難になるからである。
【００５７】
従って、そのずれは、できるだけ小さい方が良い。小ささの程度は、例えば、部品半田付け用スルーホール１１の配置ピッチの１／２以下とする。
【図面の簡単な説明】
【００５８】
【図１】本願発明の実施の形態１に係るプリント配線板の外観である。
【図２】本願発明の実施の形態１に係るプリント配線板を半田接触面から見た図である。
【図３】本願発明の実施の形態１に係るプリント配線板のＡ－Ａ断面である。
【図４】本願発明の実施の形態１に係る配線パターンの経路を示す断面図である。
【図５】本願発明の実施の形態１に係る配線パターンの経路を示す断面図である。
【図６】本願発明の実施の形態１に係る配線パターンの経路を示す断面図である。
【図７】本願発明の実施の形態１に係るプリント配線板を用いて噴流式自動半田付けする際の動作を説明する断面図である。
【図８】本願発明の実施の形態１に係るプリント配線板を用いて噴流式自動半田付けする際の動作を説明する断面図である。
【図９】本願発明の実施の形態１に係るプリント配線板を用いて噴流式自動半田付けする際の動作を説明する断面図である。
【図１０】本願発明の実施の形態１に係るプリント配線板を用いて噴流式自動半田付けする際の動作を説明する断面図である。
【図１１】本願発明の実施の形態１に係るプリント配線板を用いて噴流式自動半田付けする際の動作を説明する断面図である。
【図１２】本願発明の実施の形態１に係る本実施の形態１のプリント配線板と従来のプリント配線板の比較結果である。

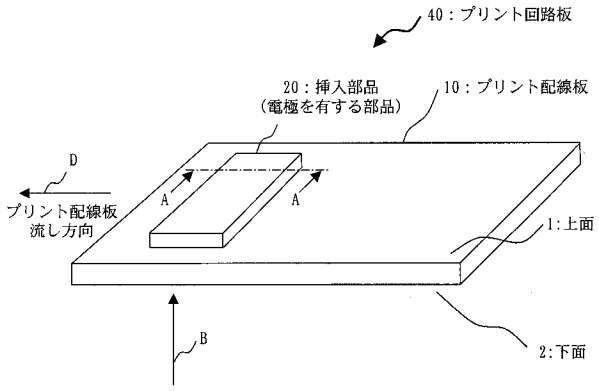
【図１３】フロー半田付けされるプリント回路板の表面温度が、時間に応じて変化した様子を例示する図である。

【符号の説明】

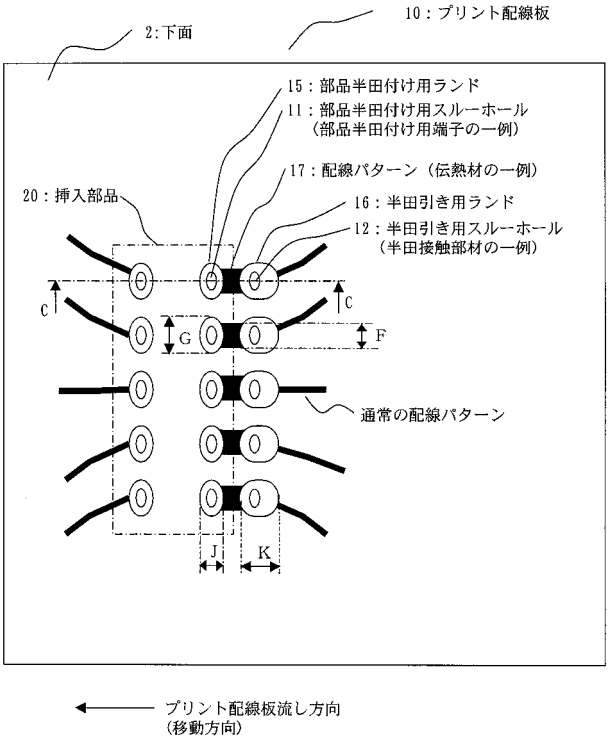
【００５９】

Ｆ　パターン幅、Ｇ　ランド幅、Ｊ　ランド幅、Ｋ　ランド幅、１　上面、２　下面、１０　プリント配線板、１１，１１ａ，１１ｂ　部品半田付け用スルーホール、１２　半田引き用スルーホール、１３　ソルダレジスト、１５　部品半田付け用ランド、１６　半田引き用ランド、１７，１８　配線パターン、１９　引き寄せられる半田、２０　挿入部品、２１，２１ａ，２１ｂ　電極、３０　二次噴流半田、３１，３１ａ，３１ｂ　半田フィレット、４０　プリント回路板。

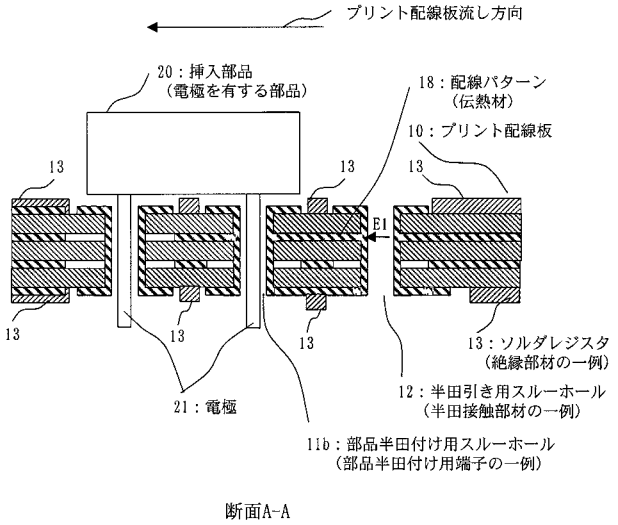
【図１】



【図２】

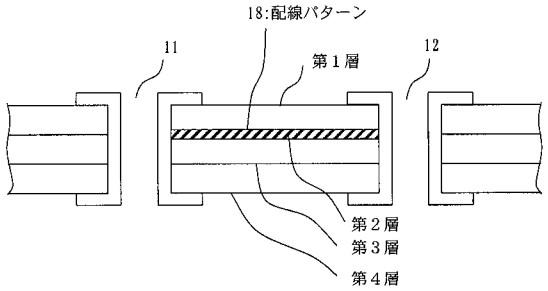


【図３】

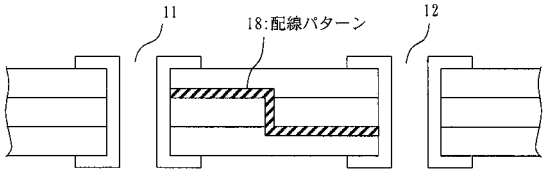


断面A-A

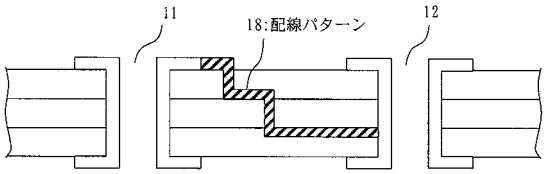
【図４】



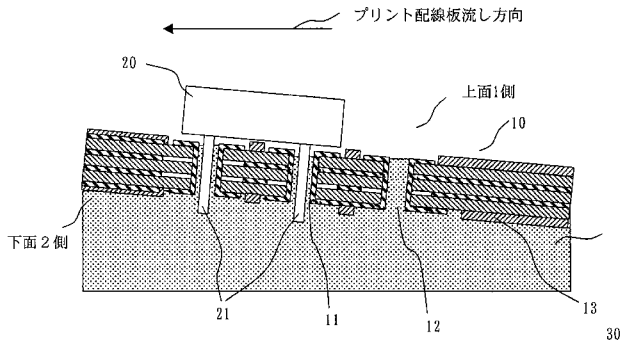
【図５】



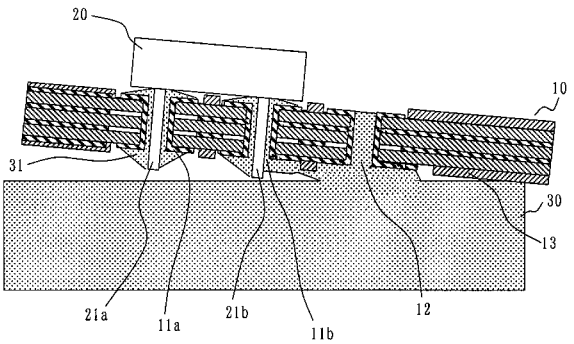
【図６】



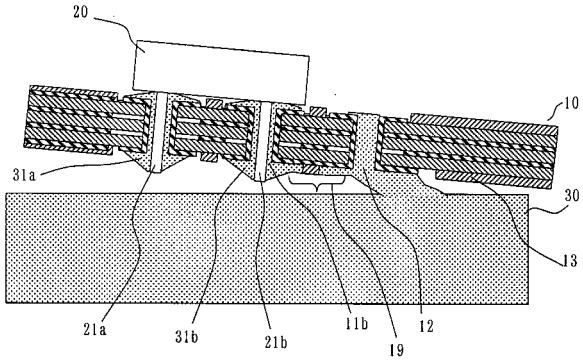
【図７】



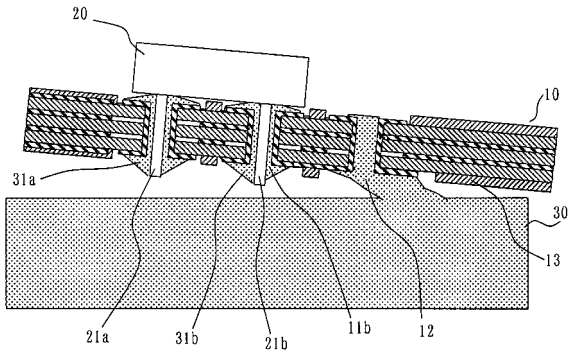
【図８】



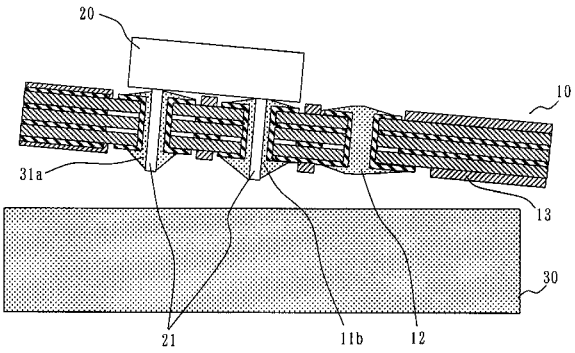
【図９】



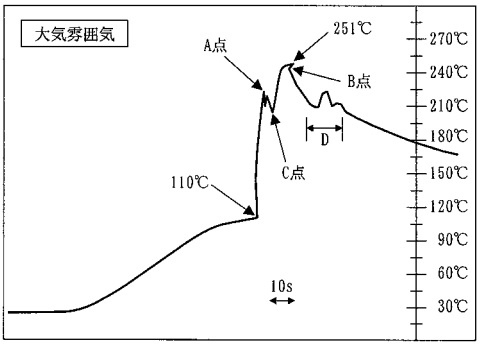
【図１０】



【図１１】



【図１３】



【図１２】

	従来技術 引きランドなし	従来技術 引きランドあり	実施の形態１の 引きスルーホール12
スルーホール径	φ0.9	φ0.9	φ0.9
ランド径	φ1.3	φ1.3	φ1.3
引きランド ／スルーホール 仕様	―――	引きランド φ1.3	半田引き用ランド16 1.3×2.0
不良率	16.00%	7.00%	4.00%