

(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2014-22540
(P2014-22540A)

(43) 公開日 平成26年2月3日(2014. 2. 3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 5 K 3/34 (2006.01)	H O 5 K 3/34 5 O 1 B	3 K O 1 4
H O 1 R 12/58 (2011.01)	H O 1 R 12/58	5 E 1 2 3
F 2 1 V 23/00 (2006.01)	F 2 1 V 23/00 1 2 O	5 E 3 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-159358 (P2012-159358)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成24年7月18日 (2012. 7. 18)		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
		(71) 出願人	390014546
			三菱電機照明株式会社
			神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
		(74) 代理人	100099461
			弁理士 溝井 章司
		(72) 発明者	皆川 良司
			神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
			三菱電機照明株式会社内
		(72) 発明者	船山 信介
			神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号
			三菱電機照明株式会社内

最終頁に続く

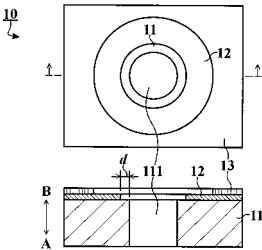
(54) 【発明の名称】 プリント配線板及び回路モジュール及び照明器具

(57) 【要約】

【課題】 プリント配線板に設けられた貫通穴に挿通した端子をフロー方式によりはんだ付けをした場合に、はんだ付け不良の発生を抑えることにより、はんだ付け作業を効率化する。

【解決手段】 基板11は、貫通穴111を有する。貫通穴111は、抜止めを有する端子をA面側から挿通し、B面側に端子の先端が露出する。導体箔12は、基板11のB面側の上に設けられ、B面側に露出した端子の先端をはんだ付けする。導体箔12は、貫通穴111の縁から所定の距離以内の範囲には設けられていない。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

抜止めを有する端子を一方の面から挿通して、他方の面に上記端子の先端が露出する貫通穴を有する基板と、

上記基板の上記他方の面の上に設けられ、上記他方の面に露出した上記端子の先端をはんだ付けする導体箔とを有し、

上記貫通穴の縁から所定の距離以内の範囲には、上記導体箔が設けられていないことを特徴とするプリント配線板。

【請求項 2】

上記貫通穴の縁から上記導体箔の縁までの距離は、0.2ミリメートル以上0.3ミリメートル以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のプリント配線板。 10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のプリント配線板と、

抜止めを有し、上記貫通穴に上記一方の面から挿通され、上記他方の面に先端が露出し、上記導体箔にはんだ付けされた端子とを有することを特徴とする回路モジュール。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の回路モジュールを有することを特徴とする照明器具。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

この発明は、プリント配線板に関する。

【背景技術】**【0002】**

プリント配線板に電線などを接続する方式として、電線の先端にコネクタを設け、プリント配線板にハウジングを実装して、コネクタとハウジングを嵌合させる方式がある。

これに対し、プリント配線板にハウジングを実装するスペースがない場合などにおいて、プリント配線板に電線を直接はんだ付けする方式もある。

電線を直接はんだ付けする方式において、はんだ付け作業の効率を高めるため、電線の先端に端子を設ける方式がある。端子には、抜止めが設けられていて、端子をプリント配線板に設けられた貫通穴に挿通すると、抜止めがプリント配線板と係合することにより、作業中に電線が抜けるのを防ぐ。 30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】 実公昭 62-40533 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

電線を直接はんだ付けする際、手作業によりはんだ付けをすると、はんだ付けをし忘れる可能性がある。フロー方式によりはんだ付けをすれば、はんだ付け漏れを防ぐことができるが、はんだの回りが悪く、はんだ付け不良となる場合がある。 40

【0005】

この発明は、例えば、プリント配線板に設けられた貫通穴に挿通した端子をフロー方式によりはんだ付けをした場合に、はんだ付け不良の発生を抑えることにより、はんだ付け作業を効率化することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

この発明にかかるプリント配線板は、抜止めを有する端子を一方の面から挿通して、他方の面に上記端子の先端が露出する貫通穴を有する基板と、上記基板の上記他方の面の上 50

に設けられ、上記他方の面に露出した上記端子の先端をはんだ付けする導体箔とを有し、上記貫通穴の縁から所定の距離以内の範囲には、上記導体箔が設けられていないことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

この発明にかかるプリント配線板によれば、プリント配線板に設けられた貫通穴に挿通した端子をフロー方式によりはんだ付けをした場合に、はんだ付け不良の発生を抑えることができ、はんだ付け作業を効率化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1におけるプリント配線板10の一部を拡大した平面図及び側面視断面図。

【図2】実施の形態1における端子20の形状を示す正視図。

【図3】実施の形態1における回路モジュール40の一部を拡大した平面図及び側面視断面図。

【図4】はんだ付けの状態を示す図。

【図5】プリント配線板10の各部の寸法を表わす記号を示す図。

【図6】実験の結果をまとめたグラフ図。

【図7】実験の結果に基づくはんだ付け不良発生率を示すグラフ図。

【図8】導体箔12についての傷121の例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1.

実施の形態1について、図1～図8を用いて説明する。

【0010】

図1は、この実施の形態におけるプリント配線板10の一部を拡大した平面図及び側面視断面図である。

【0011】

プリント配線板10は、例えば、基板11と、導体箔12と、ソルダレジスト13とを有する。

基板11は、例えば、紙フェノールやガラスエポキシなどにより形成された板である。以下、基板11の一方の面を「A面」、他方の面を「B面」と呼ぶ。

導体箔12は、基板11のB面の上に設けられている。なお、導体箔12が基板11のA面の上にも設けられる構成であってもよい。導体箔12は、例えば銅など電気伝導率の高い材料で形成されている。導体箔12は、プリント配線板10に実装される電子部品などの間を電気接続する配線となる。

ソルダレジスト13は、導体箔12の更に上に設けられている。ソルダレジスト13は、導体箔12を保護し、また、導体箔12の不必要な部分にはんだが付着するのを防ぐ。

【0012】

基板11は、貫通穴111を有する。貫通穴111は、基板11のA面からB面へ貫通している。貫通穴111の形状は、例えば円柱状であるが、他の形状であってもよい。

貫通穴111は、端子を挿通するための穴である。貫通穴111に挿通される端子は、基板直付け型であり、抜止めを有する。端子は、基板11のA面側から貫通穴111に挿通され、B面側に先端が露出する。B面側に露出した端子の先端部分は、はんだ付けにより導体箔12に固定され、導体箔12と電気接続する。

【0013】

導体箔12は、貫通穴111の周囲を囲んでいる。端子がはんだ付けされない方向があると、はんだ付けの強度が弱くなり、接続不良となる場合がある。導体箔12が貫通穴111の周囲を囲んでいることにより、端子が全方向にはんだ付けされ、はんだ付けの強度が強くなり、接続不良の発生を防ぐ。

10

20

30

40

50

ただし、導体箔 12 は、貫通穴 111 の縁から所定の距離以内の範囲には、設けられていない。貫通穴 111 の縁から導体箔 12 の縁までの距離 d は、 0.2 mm 以上 0.3 mm 以下であることが好ましい。その理由については、後述する。

【0014】

プリント配線板 10 は、例えば、次のようにして製造される。

まず、基板 11 の B 面一面に、導体箔 12 を形成する。

その後、導体箔 12 の不要な部分をエッチングして、配線パターンを形成する。このとき、貫通穴 111 となる部分には、導体箔 12 をエッチングして基板 11 が露出した部分を形成する。この部分は例えば円形であり、その直径は、貫通穴 111 の直径よりも大きい。

10

その後、例えば金型加工などにより、貫通穴 111 を形成する。

【0015】

図 2 は、この実施の形態における端子 20 の形状を示す正視図である。

【0016】

端子 20 は、例えば、電線 21 と、コネクタ金具 22 とを有する。

【0017】

電線 21 は、例えば、被覆 211 と、撚線 212 とを有する。撚線 212 は、銅などの導体により形成された細い線状の部材を複数撚り合わせたものである。被覆 211 は、ポリ塩化ビニルなどの絶縁体により形成され、撚線 212 を覆っている。電線 21 の先端では、被覆 211 を剥いて、撚線 212 を露出させている。

20

【0018】

コネクタ金具 22 は、電線 21 の先端に、圧着などにより固定されている。コネクタ金具 22 は、露出した撚線 212 と接触して電気接続している。コネクタ金具 22 は、例えば、被覆保持部 221 と、撚線保持部 222 と、抜止め 223 と、バネ部 224 とを有する。

被覆保持部 221 は、電線 21 の被覆 211 を囲い、保持する。

撚線保持部 222 は、電線 21 の撚線 212 の先端付近を囲い、撚線 212 がバラけるのを防ぎ、保持する。

抜止め 223 は、端子 20 が基板 11 の貫通穴 111 に挿通されたとき、貫通穴 111 の周囲の基板 11 と係合して、端子 20 が貫通穴 111 から外れるのを防ぐ。

30

バネ部 224 は、弾性を有する。バネ部 224 は、端子 20 が基板 11 の貫通穴 111 に挿通されたとき、貫通穴 111 の内壁に当接する。挿通の過程において、バネ部 224 が変形することにより、抜止め 223 を貫通穴 111 に通すことを可能とする。抜止め 223 が貫通穴 111 を通過すると、バネ部 224 が元の形状に戻り、抜止め 223 を基板 11 に係合させる。

【0019】

図 3 は、この実施の形態における回路モジュール 40 の一部を拡大した平面図及び側面視断面図である。

【0020】

なお、プリント配線板 10 や端子 20 の細部の符号は、図 1 及び図 2 を参照されたい。また、平面図においては、基板 11 と端子 20 との係合の様子が見えるよう、はんだ 30 を記載していない。

40

【0021】

回路モジュール 40 は、例えば照明器具などの装置に内蔵された電源回路などのモジュールである。回路モジュール 40 は、抵抗などの電気部品や端子 20などをプリント配線板 10 に実装することにより形成されている。端子 20 は、プリント配線板 10 の貫通穴 111 に A 面側から挿通され、B 面側に先端が露出し、はんだ付けにより固定されている。

【0022】

貫通穴 111 に端子 20 の先端を挿通すると、抜止め 223 が基板 11 と係合する。こ

50

れにより、端子 20 が外れるのを防ぐ。ただし、これは、はんだ付けされるまでの仮止めである。その後、端子 20 の先端は、貫通穴 111 の周囲に設けられた導体箔 12 にはんだ付けされ、電気接続されるとともに、固定される。

【0023】

図 4 は、はんだ付けの状態を示す図である。

【0024】

はんだ付けが良好にされた場合、はんだ 30a のように、端子 20 の周りに途切れなくはんだが回り、導体箔 12 と接続する。このようにはんだ付けがされていれば、どちらの方向からの力に対しても強度がある。

はんだ付けが不良である場合、はんだ 30b のように、端子 20 の周りにはんだが途切れた部分が存在する。このようにはんだ付けがされた場合、力が加わる方向によっては強度が不足してはんだが外れたり、導体箔 12 が剥がれたりする可能性がある。

【0025】

はんだ付けには、手作業で行う方式と、フロー方式とがある。

手作業ではんだ付けをする場合、はんだ付けをし忘れる可能性がある。フロー方式ではんだ付けをすれば、はんだ付け漏れを防ぐことができる。

しかし、フロー方式ではんだ付けをする場合、はんだの回りが悪く、はんだ付け不良が発生する可能性がある。

【0026】

そこで、次のような実験を行った。

貫通穴 111 の縁から導体箔 12 の縁までの距離 d を変えて、フロー方式ではんだ付けをし、はんだ付け不良が発生するか否かを検査した。

【0027】

図 5 は、プリント配線板 10 の各部の寸法を表わす記号を示す図である。

【0028】

貫通穴 111 は、円形である。 ϕ_1 は、貫通穴 111 の直径を表わす。貫通穴 111 の周囲の基板 11 が露出している部分も円形である。 ϕ_2 は、基板 11 が露出している部分の直径を表わす。

貫通穴 111 の中心は、設計上、基板 11 が露出している部分の中心と一致しているが、実際には、製造誤差により、貫通穴 111 の中心と、基板 11 が露出している部分の中心との間には、ずれが生じる。 ε は、貫通穴 111 の中心と、基板 11 が露出している部分の中心との間の距離を表わす。

距離 ε が 0 ならば、貫通穴 111 の縁から導体箔 12 の縁までの距離 d は、 $(\phi_2 - \phi_1) / 2$ で一定となる。しかし、実際には、距離 ε が 0 ではないので、場所によって、距離 d が短いところと、長いところが生じる。距離 d の最大値 d_{max} は、 $(\phi_2 - \phi_1) / 2 + \varepsilon$ になる。距離 d の最小値 d_{min} は、 $(\phi_2 - \phi_1) / 2 - \varepsilon$ になる。

【0029】

実験では、1 枚の基板に 6 枚のプリント配線板 10 を割り付けたものを 8 枚製造した。それぞれのプリント配線板 10 には、貫通穴 111 を 4 つ設けた。貫通穴 111 の直径 ϕ_1 は、設計上すべて同じとしたが、実際に測定したところ、2.16 mm ~ 2.19 mm の間に分布していた。

また、1 枚の基板に割り付けた 6 枚のプリント配線板 10 を 2 枚ずつ 3 つのグループに分け、グループごとに、基板 11 が露出している部分の直径 ϕ_2 を変えた。それぞれのグループ内において、直径 ϕ_2 は、設計上同じとしたが、実際に測定したところ、第一のグループでは 2.39 mm ~ 2.43 mm の間に分布し、第二のグループでは 2.59 mm ~ 2.63 mm の間に分布し、第三のグループでは 2.79 mm ~ 2.83 mm の間に分布していた。

【0030】

また、距離 ε は、0.00 mm ~ 0.17 mm の間に分布していた。

【0031】

10

20

30

40

50

なお、これらの値は、プリント配線板 10 の写真を撮って拡大し、拡大した写真上で測定した。

【0032】

図 6 は、実験の結果をまとめたグラフ図である。

【0033】

横軸は、 $(\phi_2 - \phi_1) / 2$ を示す。縦軸は、距離 ε を示す。右肩上がりの破線は、距離 d の最小値 d_{min} が等しい点を繋いだ線である。左肩上がりの破線は、距離 d の最大値 d_{max} が等しい点を繋いだ線である。

「○」は、はんだ付けが良好であることを示す。「△」及び「×」は、はんだ付け不良を示す。「△」は、図 4 で説明したように、端子 20 の周りにはんだが途切れた部分が存在する場合を示す。「×」は、端子 20 と導体箔 12 とが接続していない場合を示す。

10

【0034】

図 7 は、実験の結果に基づくはんだ付け不良発生率を示すグラフ図である。

【0035】

横軸は、距離 d を示す。縦軸は、はんだ付け不良発生率を示す。

破線 81 は、横軸の距離 d として、距離 d の最小値 d_{min} をとった場合を表わす。

点線 82 は、横軸の距離 d として、距離 d の最大値 d_{max} をとった場合を表わす。

実線 83 は、横軸の距離 d として、最小値 d_{min} と最大値 d_{max} との平均をとった場合を表わす。

20

【0036】

この結果から、以下のことがわかる。

(1) 距離 d の最大値 d_{max} が 0.32 mm を超えると、はんだ付け不良発生率が増加する。

(2) 距離 d の最小値 d_{min} が 0.12 mm を下回ると、はんだ付け不良発生率が増加する。

【0037】

このため、距離 d を 0.12 mm 以上 0.32 mm 以下とすれば、はんだ付け不良の発生を抑えることができる。

【0038】

距離 d が大き過ぎるとはんだ付け不良が発生するのは、はんだが届かないからである。しかし、はんだ付け不良は、距離 d が小さ過ぎる場合にも発生している。

30

【0039】

そこで、貫通穴 111 に端子 20 を挿通した後、はんだ付けをする前の状態を撮影した写真を解析したところ、導体箔 12 に傷がつくと、はんだ付け不良が発生することが判明した。

【0040】

図 8 は、導体箔 12 についての傷 121 の例を示す図である。

【0041】

傷 121 は、抜止め 223 が導体箔 12 に当たって、導体箔 12 を剥がすことにより、発生する。

40

したがって、抜止め 223 が通る位置で、貫通穴 111 の縁から導体箔 12 の縁までの距離 d が大きければ、傷 121 は発生しない。

貫通穴 111 が円形である場合、抜止め 223 が通る位置は一定ではないので、はんだ付け不良の発生を抑えるには、距離 d の最小値 d_{min} を大きくする必要がある。

【0042】

実験では、距離 d の最小値 d_{min} が比較的小さくても、はんだ付け不良とならない場合があったが、これは、距離 d が比較的大きい位置を抜止め 223 が通ったためと考えられる。

このため、はんだ付け不良の発生を確実に抑えるには、実験結果から求めた値よりも距離 d の下限を大きくすべきである。

50

【0043】

以上の考察より、距離 d は、 0.20 mm 以上 0.30 mm 以下であることが好ましい。

【0044】

以上、説明した構成は、一例であり、他の構成であってもよい。例えば、本質的でない部分の構成を、他の構成で置き換えた構成であってもよい。

【0045】

基板 11 の材料は、特に限定しないが、紙フェノール基板に、金型加工により貫通穴 111 を設けた構成である場合、貫通穴 111 の内壁が荒いので、本発明の効果が顕著である。

また、プリント配線板 10 は、片面基板でもよいし、両面基板でもよいし、多層基板でもよいが、貫通穴 111 の内壁に導体箔 12 が設けられていない構成である場合、本発明の効果が顕著である。

また、端子 20 の形状は、上述した例に限らず、抜止めを有するものであればよい。

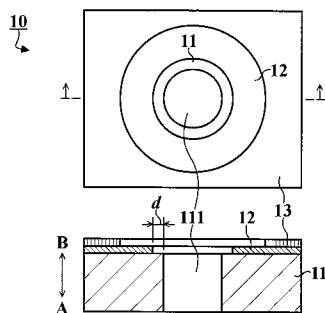
また、貫通穴 111 の形状は、円形に限らず、端子 20 の形状に適合したものであればよい。貫通穴 111 及び端子 20 の形状により、抜止めが通る位置が定まる場合、抜止めが通る位置において、貫通穴 111 の縁から導体箔 12 の縁までの距離 d が、下限以上であればよく、それ以外の位置では、貫通穴 111 の縁から導体箔 12 の縁までの距離 d が、下限より小さくてもよい。

【符号の説明】

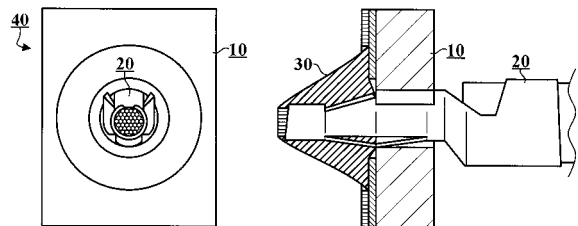
【0046】

10 プリント配線板、11 基板、111 貫通穴、12 導体箔、121 傷、13 ソルダレジスト、20 端子、21 電線、211 被覆、212 撚線、22 コネクタ金具、221 被覆保持部、222 撚線保持部、223 抜止め、224 バネ部、30 はんだ、40 回路モジュール、81 破線、82 点線、83 実線。

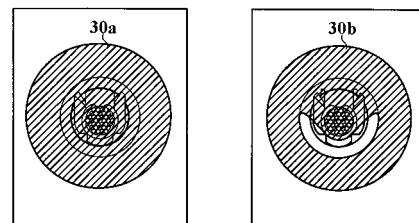
【図 1】



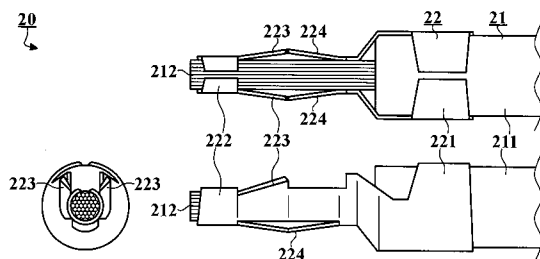
【図 3】



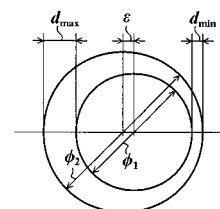
【図 4】



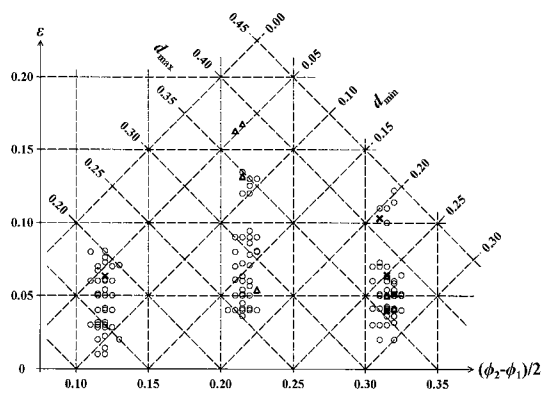
【図 2】



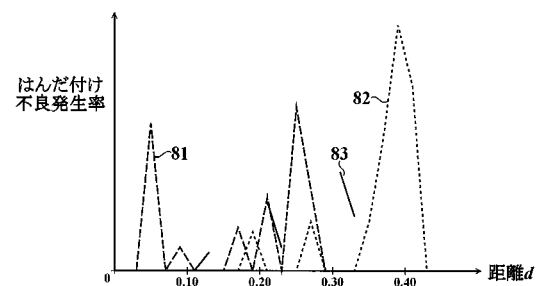
【図 5】



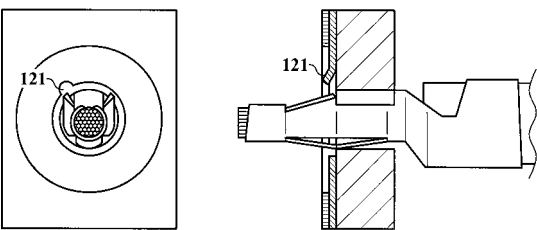
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 下嶋 光広

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機照明株式会社内

(72)発明者 今▲吉▼ ちづる

神奈川県鎌倉市大船二丁目14番40号 三菱電機照明株式会社内

Fターム(参考) 3K014 DA08

5E123 AB76 AC23 BA27 BB01 CA01 CB07 CB84 CC01 CD01 CD13

DA34

5E319 AA02 AB10 AC01 AC12 CC23 GG03