

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3846554号

(P3846554)

(45) 発行日 平成18年11月15日(2006.11.15)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int. Cl.		F I	
B 4 1 F	15/34	(2006.01)	B 4 1 F 15/34
H 0 5 K	3/34	(2006.01)	H 0 5 K 3/34 5 0 5 D

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-166909 (P2001-166909)	(73) 特許権者	000004237
(22) 出願日	平成13年6月1日(2001.6.1)		日本電気株式会社
(65) 公開番号	特開2002-361832 (P2002-361832A)		東京都港区芝五丁目7番1号
(43) 公開日	平成14年12月18日(2002.12.18)	(74) 代理人	100123788
審査請求日	平成14年5月28日(2002.5.28)		弁理士 宮崎 昭夫
		(74) 代理人	100127454
			弁理士 緒方 雅昭
		(74) 代理人	100106138
			弁理士 石橋 政幸
		(72) 発明者	酒井 浩
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内
		(72) 発明者	鈴木 元治
			東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷用マスクおよび印刷方法、実装構造体およびこの実装構造体の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

プリント基板の電子部品のリードを載置するための第1のランド、および、前記プリント基板の電子部品のリードが挿通されるスルーホールが設けられる第2のランドに Sn - Zn 系合金からなるはんだペーストをそれぞれ印刷するための第1の開口および第2の開口を備える印刷用マスクにおいて、

前記第2のランドに対応する前記第2の開口は、前記第1のランドに対応する第1の開口の深さよりも0.03mm~0.05mmの範囲で深く形成され、

前記第2の開口は、開口面積が前記第2のランドの面積よりも大きくされ、前記第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きくされていることを特徴とする印刷用マスク。

10

【請求項2】

プリント基板の電子部品のリードを載置するための第1のランド、および、前記プリント基板の電子部品のリードが挿通されるスルーホールが設けられる第2のランドに Sn - Zn 系合金からなるはんだペーストをそれぞれ印刷するための第1の開口および第2の開口を有し、前記第2のランドに対応する前記第2の開口は、前記第1のランドに対応する第1の開口の深さよりも0.03mm~0.05mmの範囲で深く形成され、前記第2の開口は、開口面積が前記第2のランドの面積よりも大きくされ、前記第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きくされている印刷用マスクを用いて、

前記プリント基板の前記第1および第2のランド上にはんだペーストをそれぞれ印刷す

20

ることで、前記第2のランド上のはんだペーストの厚さを、前記第1のランド上のはんだペーストの厚さよりも0.03mm~0.05mm厚く、前記第2のランド上のはんだペーストを、前記第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きくする印刷方法。

【請求項3】

電子部品のリードを載置するための第1のランド、および、電子部品のリードが挿通されるスルーホールが設けられる第2のランドを有するプリント基板上に、印刷用マスクを用いて、Sn-Zn系合金からなるはんだペーストにより、電子部品がはんだ付けされ実装された実装構造体において、

前記第2のランド上に印刷されたはんだペーストの厚さは、前記第1のランド上に印刷されたはんだペーストの厚さよりも0.03mm~0.05mm厚く、前記第2のランド上のはんだペーストが、前記第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きくされて、前記はんだペーストを介して前記第1のランドおよび前記第2のランドに電子部品が接合されていることを特徴とする実装構造体。

10

【請求項4】

プリント基板の電子部品のリードを載置するための第1のランド、および、前記プリント基板の電子部品のリードが挿通されるスルーホールが設けられる第2のランドにSn-Zn系合金からなるはんだペーストをそれぞれ印刷するための第1の開口および第2の開口を備え、前記第2のランドに対応する前記第2の開口は、前記第1のランドに対応する前記第1の開口の深さよりも0.03mm~0.05mmの範囲で深く形成され、前記第2の開口は、開口面積が前記第2のランドの面積よりも大きくされ、前記第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きくされている印刷用マスクを用いて、前記プリント

20

基板にはんだペーストを印刷する印刷工程と、

前記プリント基板に電子部品を搭載する搭載工程と、

前記プリント基板に前記はんだペーストを介して前記電子部品を接合する接合工程とを経て、前記プリント基板上に前記電子部品がはんだ付けされ実装された実装構造体の製造方法において、

前記印刷工程では、前記第2のランド上に印刷されるはんだペーストの厚さを、前記第1のランド上に印刷されるはんだペーストの厚さよりも、0.03mm~0.05mm厚く、前記第2のランド上のはんだペーストを、前記第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きく印刷する実装構造体の製造方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリント基板に各種の電子部品を実装するためのランド上にはんだペーストを印刷するための印刷用マスクおよび印刷方法に関する。また、本発明は、プリント基板に各種の電子部品がはんだ付けされて実装された実装構造体およびこの実装構造体の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、各種の電子部品をプリント配線基板(Printed Circuit Board:以下PCBと称する。)上に実装するためにはんだ付けが用いられている。このように、はんだ付けを用いて電子部品を実装するための電子部品の実装方法の一例を図面を参照して説明する。

40

【0003】

従来の電子部品の実装方法として、PCBの両面に各種の電子部品をリフロー処理を用いてそれぞれ実装する場合の一例について図5を参照して説明する。

【0004】

まず、PCBのランドに対応する位置に開口が設けられた印刷用マスクを用いてはんだペーストのランドに対する印刷を行う(ステップ101)。次に、印刷されたはんだペーストの上にチップ部品、QFP(Quad Flat Package)、SOP(Small Outline Package)等の表面実装部品を搭載する(ステップ102)。そして、表面実装部品を搭載したPC

50

Bを、高温の炉室内を通過させることによりはんだペーストを溶融させて表面実装部品のリードとPCBのランドとのはんだ付けを行う(ステップ103)。ここまでの各工程によりPCBの一方の面に対する実装が終了するため、PCBを反転させて電子部品が未だ実装されていない他方の面を上に向ける(ステップ104)。

【0005】

次に、ステップ101、102と同様の工程によりはんだペーストの印刷(ステップ105)、表面実装部品の搭載(ステップ106)を行った後に、PCBのスルーホールにリードが挿通されて実装される電子部品(以下、スルーホール部品と称する。)のリードをスルーホールに挿通させて搭載する(ステップ107)。そして、ステップ103の工程と同様にしてPCBを炉室内を通過させてスルーホール部品のはんだ付けを行う(ステップ108)。

10

【0006】

最後に、リフロー工程の炉室による高温に耐えることができない電子部品を手作業ではんだ付けを行うことにより、PCBに対する電子部品の実装が完了する(ステップ109)。

【0007】

上述した従来の電子部品の実装方法では、はんだペーストとしてSn-Pb系はんだが一般的に使用されてきた。しかし、このSn-Pb系はんだは、毒性を有する重金属であるPbを含有しているため、使用後の電子機器が適切に廃棄されない場合に、地球環境に悪影響を及ぼすという問題を有していた。このため、近年では、このような問題を解決して環境汚染を未然に防ぐためにPbを含まないPbフリーはんだ(Pbレスはんだ)の使用が望まれている。

20

【0008】

このPbフリーはんだとしては、一般に、Sn-Ag系はんだが広く知られている。このSn-Ag系はんだは、Agの特性が安定しているため、Sn-Pb系はんだの代わりとして電子部品の実装のために使用した場合にも従来と同程度の信頼性を確保することができる。しかし、Sn-Pb系はんだの融点が約183程度であるのに対して、Sn-Ag系はんだの融点は220程度と高くなってしまふ。そのため、Sn-Pb系はんだを使用していた実装装置や実装方法をそのまま使用することが困難であった。特に、一般的な電子部品は、耐熱温度が約230程度であるため、融点が220にもなるSn-Ag系はんだを炉室内で溶融させてはんだ付けを行ったとき、場合によっては電子部品の温度が240以上にもなってしまうことがあり得る。そのため、Sn-Ag系はんだを用いて電子部品の実装を行おうとする場合には、使用する各種の電子部品の耐熱温度を上げなければならないという問題が生じてしまふ。

30

【0009】

このような融点が高いSn-Ag系はんだとは別のPbフリーはんだとして、Sn-Zn系はんだがある。このSn-Zn系はんだの融点は197程度であるため、このSn-Zn系はんだを用いて電子部品の実装を行うことにより、従来の設備、電子部品をそのまま使用することができる。

【0010】

しかしながら、このSn-Zn系はんだは、従来から使用されてきたSn-Pb系はんだに比較して、Znが酸化し易い、はんだの濡れ性が乏しい等の問題点を有しており、従来の設備や実装方法により電子部品の実装を行った場合に、従来と同様な信頼性を確保することが困難であった。

40

【0011】

ここで、上述したはんだペースト印刷工程について図面を参照して説明する。なお、PCBは、銅箔からなる配線パターンが絶縁性のレジスト層に被覆されており、配線パターンの一部からレジスト層を除去することによりランドが形成されているが、図6においてレジスト層を省略して模式的に示す。

【0012】

50

まず、図6(a)に示すように、PCB112上には、各ランド115に印刷用マスク111の各開口116がそれぞれ対応するように印刷用マスク111が位置決めされて載置される。つぎに、図6(b)に示すように、PCB112上に載置された印刷用マスク111上に所定量のはんだペースト113を載せて、スキージ118を用いて印刷用マスク111の表面上を一側端から他側端に亘ってはんだペースト113を回転・移動させる。

【0013】

はんだペースト113は、印刷用マスク111の表面上を回転・移動されることに伴って、スキージ118によって各開口116内に押し出されて、各開口116内に充填される。そして、図6(c)に示すように、PCB112から印刷用マスク111を剥離することにより、PCB112の各ランド115上には、所定量のはんだペースト113がそれぞれ印刷されて、はんだペースト印刷工程が終了する。

10

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、PCBにはんだペーストを印刷し、リフロー処理によるはんだ付けを行う際、上述したSn-Zn系はんだを用いる場合、特にPCBのスルーホール内にはんだペーストを印刷により充填してスルーホール部品を実装すると、Sn-Zn系はんだの濡れ性が乏しいため、従来のSn-Pb系はんだと同じはんだペースト量では、はんだペーストが印刷された面の反対側で、スルーホール部品のリード周辺のはんだフィレットが小さくまたは形成されないため、スルーホール部品がランドに良好に接合されないことになる。

【0015】

そこで、スルーホール内に充填されるはんだペーストの供給量を増加し、フラックス量を増やして、リード、スルーホールとの濡れ性を向上させるために、印刷用マスクの開口の開口面積を拡大することが考慮された。しかしながら、PCBには、スルーホール部品のリードが挿通される各スルーホールが隣接する位置にそれぞれ設けられているため、開口の開口面積が拡大された印刷用マスクを用いた場合、隣接する各スルーホールに挿通された各リードに跨ってはんだペーストが付着してしまう問題があった。

20

【0016】

したがって、印刷用マスクの開口の開口面積を拡大することにより、PCBに実装されたスルーホール部品には、各リード間にいわゆるはんだブリッジが形成されたり、各リード間からあふれたはんだペーストが多数のボール状(はんだボール)に形成されてしまうといった問題があった。

30

【0017】

そこで、本発明は、各ランド間に跨ってはんだペーストを付着させることなく、所定のランド上に印刷されるはんだペーストの付着量を増加させることができる印刷用マスクおよび印刷方法を提供することを目的とする。また、本発明は、各ランド間に跨ってはんだペーストを付着させることなく、電子部品を確実に接合することができる実装構造体およびこの実装構造体の製造方法を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するため、本発明に係る印刷用マスクは、プリント基板の電子部品のリードを載置するための第1のランド、および、プリント基板の電子部品のリードが挿通されるスルーホールが設けられる第2のランドにSn-Zn系合金からなるはんだペーストをそれぞれ印刷するための第1の開口および第2の開口を備えている。そして、第2のランドに対応する第2の開口は、第1のランドに対応する第1の開口の深さよりも0.03mm~0.05mmの範囲で深く形成される。また、第2の開口は、開口面積が第2のランドの面積よりも大きくされ、第2のランドの外周から0.01mm~0.2mm大きくされている。

40

【0019】

以上のように構成した印刷用マスクによれば、第2の開口の深さが増加されるため、この第2の開口内に充填されるはんだペーストの供給量が増加される。したがって、この印

50

刷用マスクによれば、開口の開口面積を著しく拡大することなく、第2のランドに印刷されるはんだペーストの付着量を増加させることが可能とされる。

【0020】

また、本発明に係る印刷用マスクは、第1のランドと、電子部品のリードが挿通されるスルーホールが設けられた第2のランドを有するプリント基板にはんだペーストを印刷するために用いられて、第2の開口が、電子部品のリードが挿通されるスルーホールが設けられた第2のランドに対応していることが好ましい。すなわち、この印刷マスクによれば、スルーホールが設けられた第2のランドに対応する第2の開口の深さが、第1のランドに対応する第1の開口の深さよりも増される。このため、この印刷用マスクによれば、第1のランドよりも第2のランドに印刷されたはんだペーストの付着量が増加される。

10

【0022】

また、本発明に係る印刷方法は、上述した印刷用マスクを用いて、プリント基板の第1および第2のランドにはんだペーストをそれぞれ印刷することで、第2のランド上のはんだペーストの厚さを、第1のランド上のはんだペーストの厚さよりも0.03mm~0.05mm厚く、第2のランド上のはんだペーストを、第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きくする。また、本発明に係る印刷方法は、比較的濡れ性が乏しいSn-Zn系合金からなるはんだペーストを用いる場合に適用されて好適である。

【0023】

また、本発明に係る実装構造体は、電子部品のリードを載置するための第1のランド、および、電子部品のリードが挿通されるスルーホールが設けられる第2のランドを有するプリント基板上に、印刷用マスクを用いて、Sn-Zn系合金からなるはんだペーストにより、電子部品がはんだ付けされ実装された実装構造体である。この実装構造体は、第2のランド上に印刷されたはんだペーストの厚さが、第1のランド上に印刷されたはんだペーストの厚さよりも0.03mm~0.05mm厚く、第2のランド上のはんだペーストを、第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きくされて、はんだペーストを介して第1のランドおよび第2のランドに電子部品が接合されている。

20

【0024】

また、本発明に係る実装構造体の製造方法は、プリント基板の電子部品のリードを載置するための第1のランド、および、プリント基板の電子部品のリードが挿通されるスルーホールが設けられる第2のランドにSn-Zn系合金からなるはんだペーストをそれぞれ印刷するための第1の開口および第2の開口を備え、第2のランドに対応する第2の開口は、第1のランドに対応する第1の開口の深さよりも0.03mm~0.05mmの範囲で深く形成され、第2の開口は、開口面積が第2のランドの面積よりも大きくされ、第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きくされている印刷用マスクを用いる。この実装構造体の製造方法は、印刷用マスクを用いて、プリント基板にはんだペーストを印刷する印刷工程と、プリント基板に電子部品を搭載する搭載工程と、プリント基板にはんだペーストを介して電子部品を接合する接合工程とを経て、プリント基板上に電子部品がはんだ付けされて実装された実装構造体を製造する。そして、印刷工程では、第2のランド上に印刷されるはんだペーストの厚さを、第1のランド上に印刷されるはんだペーストの厚さよりも、0.03mm~0.05mm厚く、第2のランド上のはんだペーストを、第2のランドの外周から0.1mm~0.2mm大きく印刷する。

30

40

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の具体的な実施形態について、プリント配線基板(Printed Circuit Board: 以下PCBと称する。)のランド上にはんだペーストを印刷するための印刷用マスクおよびこの印刷用マスクを用いた印刷方法を図面を参照して説明する。

【0026】

なお、本実施形態の印刷用マスクを用いてはんだペーストが印刷されるPCBには、電子部品として表面実装部品を実装するための複数の第1のランドと、リードがスルーホールに挿通される電子部品(以下、スルーホール部品)を実装するための複数の第2のランド

50

とが、所定の位置にそれぞれ設けられている。また、第2のランドは、PCBの一方の面側と他方の面側とに跨って形成されている。

【0027】

図1、図2および図3に示すように、印刷用マスク1は、例えばステンレス等の金属材料によって薄板状に形成されている。この印刷用マスク1は、主面に、PCB2の各第1のランド5に対応する複数の第1の開口11と、各第2のランド6に対応する複数の第2の開口12とがそれぞれ設けられている。第1の開口11は、第1のランド5の形状および面積にほぼ等しい形状および開口面積で形成されている。第2の開口12は、第2のランド6の形状とほぼ等しい形状で、第2のランド6の面積よりやや大きい開口面積(第2のランド6の外周から0.1mm~0.2mm程度大きく)に形成されている。

10

【0028】

そして、印刷用マスク1には、第2の開口12の周縁部のマスク領域には、環状の突部が一体に突出形成されている。この突部は、例えばメッキ処理等によって、他のマスク領域より部分的に厚みが増すように形成されている。

【0029】

この印刷用マスク1は、図2に示すように、例えば、厚み t_1 が0.15mm程度に形成されており、突部13の厚み t_2 が0.18mm~0.2mm程度に形成されている。突部13は、内径 r_1 が1.5mm程度に形成されており、外径 r_2 が2.0mm程度に形成されている。また、PCB2は、スルーホールの孔径 r_3 が0.8mm程度に形成されている。また、第2のランド6の外径は、突部13の内径 r_1 よりやや小さい1.2mm程度に形成されている。

20

【0030】

したがって、印刷用マスク1は、突部13が設けられることにより、第2の開口12の深さ方向である厚みが、他のマスク領域に位置する第1の開口11の厚みより増されている。

【0031】

なお、上述した突部13は、各第2の開口12ごとに独立して形成されていたが、図1に示す突部14のように、例えば隣接する各突部が一体に連続された略楕円形等の他の形状に形成されてもよい。また、突部13は、PCB2の厚みやスルーホールの孔径等に応じた大きさに形成される。

30

【0032】

以上のように構成された印刷用マスク1を用いて、PCB2の第1および第2のランド5,6にはんだペースト3を印刷する印刷方法を図面を参照して説明する。

【0033】

なお、はんだペースト3としては、例えばSn-8Zn-3Bi等のSn-Zn系合金が用いられている。また、PCB2は、銅箔からなる配線パターンが絶縁性のレジスト層に被覆されており、配線パターンの一部からレジスト層を除去することにより第1および第2のランド5,6がそれぞれ形成されているが、図3においてレジスト層を省略して模式的に示す。

【0034】

まず、図3(a)に示すように、PCB2上には、各第1および第2のランド5,6に印刷用マスク1の各第1および第2の開口12がそれぞれ対応するように印刷用マスク1が位置決めされて載置される。つぎに、図3(b)に示すように、PCB2上に載置された印刷用マスク1上に所定量のはんだペースト3を載せて、スキージ8を用いて印刷用マスク1の表面上を一側端から他側端に亘ってはんだペースト3を回転・移動させる。

40

【0035】

はんだペースト3は、印刷用マスク1の表面上を回転・移動されることに伴って、スキージ8によって各第1および第2の開口12内に押し出されて、各開口内に充填される。また、印刷用マスク1は、第2の開口12の厚みが第1の開口11の厚みより増されているため、第2の開口12の厚みに応じた付着量のはんだペースト3が、PCB2の第2のラ

50

ンド6上およびスルーホール7内に充填される。

【0036】

そして、図3(c)に示すように、PCB2から印刷用マスク1を剥離することにより、PCB2の各第1および第2のランド5,6上には、所定量のはんだペースト3がそれぞれ印刷されて、はんだペースト印刷工程が終了する。したがって、PCB2には、第1のランド5上に印刷されたはんだペースト3の厚みより第2のランド6上に印刷されたはんだペースト3の厚みが増される。

【0037】

上述した印刷用マスク1を用いてはんだペースト3が印刷されたPCB2は、図4に示すように、はんだペースト3が十分に充填されたスルーホール7内に、スルーホール部品15のリード16が、一方の面の第2のランド6側から挿通されたときに、このリード16によってスルーホール7内のはんだペースト3が他方の面の第2のランド6側に良好に押し出されて十分な量のはんだペースト3が確保できる。さらに、供給されたはんだペースト3の量が増えたことにより、リード16、スルーホール7との濡れ性が向上し、PCB2に搭載されたスルーホール部品15は、リフロー処理されることにより、第2のランド6に十分な接合強度をもって接合される。

10

【0038】

そして、印刷用マスク1によれば、第2の開口12の開口面積を拡大させることで隣接する第2のランド6上に印刷されるはんだペースト3間の間隔を狭めてしまうといった不都合を生じることなく、第2のランド6およびスルーホール7に付着されるはんだペースト3の付着量が増加される。

20

【0039】

このため、図4に示すように、第2のランド6上に接合されたスルーホール部品15は、実装される面側、すなわちリード16が挿入される挿入面側において隣接する第2のランド6の各リード16間にはんだペースト3が跨ってはんだブリッジや、各第2のランド6からあふれ出てボール状(はんだボール)に形成されることなく、良好に実装される。

【0040】

上述したように、印刷用マスク1およびこの印刷用マスク1を用いた印刷方法によれば、スルーホール7に対応する第2の開口12の周縁部に突部13が形成されたことにより、第2の開口12の厚みが第1の開口11の厚みより増される。このため、この印刷用マスク1および印刷方法によれば、表面実装部品が実装される第1のランド5に対するはんだペースト3の付着量に比較して、スルーホール部品15が実装される第2のランド6に付着されるはんだペースト3の付着量を確実に増加させることができる。

30

【0041】

したがって、この印刷用マスク1および印刷方法によれば、スルーホール部品15のリード16を第2のランド6およびスルーホール7に対して良好かつ確実に接合することができる。そして、印刷用マスク1は、濡れ性が比較的乏しい材料からなるはんだペーストを印刷するために適用されて好適である。

【0042】

なお、上述した印刷用マスク1および印刷方法は、PCB2の一方の面に各種の表面実装部品が実装された後に、他方の面にスルーホール部品15を実装するためのはんだペースト3を印刷する際に適用されたが、必要に応じて、他の電子部品を実装するためのはんだペーストを印刷する際に採用されてもよいことは勿論である。

40

【0043】

【発明の効果】

上述したように本発明に係る印刷用マスクおよび印刷方法によれば、プリント基板のランド上に印刷するはんだペーストの付着量を、いわゆるはんだブリッジやはんだボールを発生させることなく確実に増加させることができる。そして、本発明によれば、はんだペーストの付着量を増加させることにより、特にスルーホール、リードとの濡れ性を向上させることができるため、スルーホール内に挿通されるリードを確実に接合することができる。

50

【 0 0 4 4 】

また、本発明に係る実装構造体およびこの実装構造体の製造方法によれば、第2のランドに電子部品を確実に接合することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る印刷用マスクの要部を示す平面図である。

【 図 2 】 前記印刷用マスクの要部を示す断面図である。

【 図 3 】 前記印刷用マスクを用いた印刷方法を説明するために示す模式図である。

【 図 4 】 プリント配線基板の第2のランドにスルーホール部品が実装された状態を示す断面図である。

【 図 5 】 従来の電子部品の実装方法を説明するために示す工程図である。

10

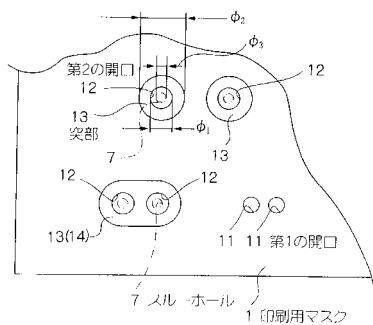
【 図 6 】 従来の印刷方法を説明するために示す模式図である。

【 符号の説明 】

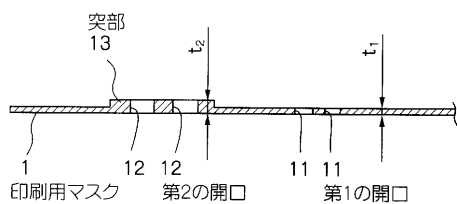
- 1 印刷用マスク
- 2 プリント配線基板 (P C B)
- 3 はんだペースト
- 5 第1のランド
- 6 第2のランド
- 7 スルーホール
- 8 スキージ
- 11 第1の開口
- 12 第2の開口
- 13 突部
- 15 スルーホール部品
- 16 リード

20

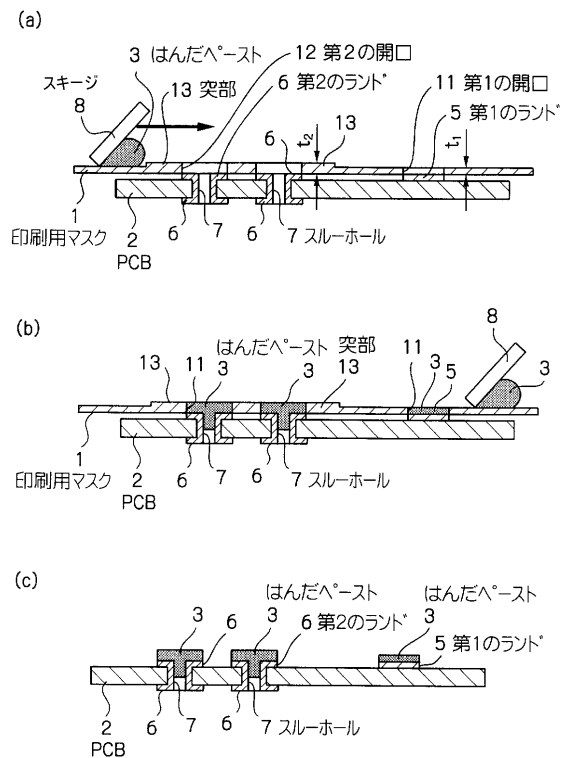
【 図 1 】



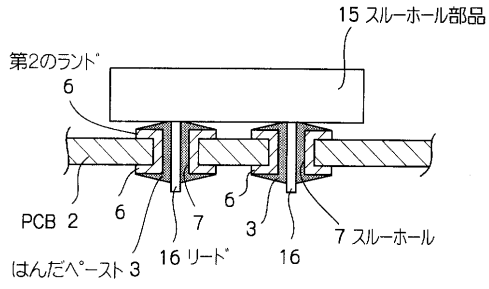
【 図 2 】



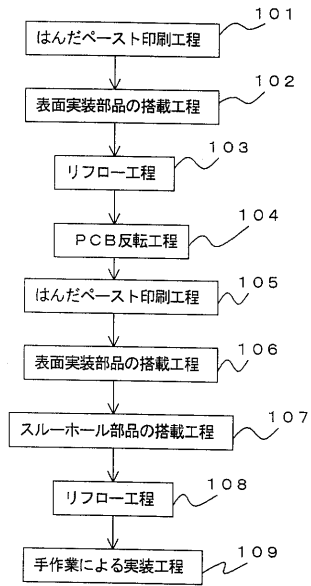
【 図 3 】



【 図 4 】

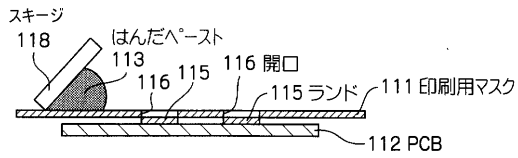


【 図 5 】

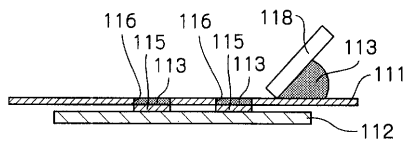


【 図 6 】

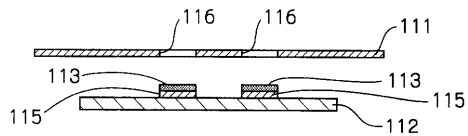
(a)



(b)



(c)



フロントページの続き

- (72)発明者 五十嵐 誠
新潟県柏崎市大字安田7546番地 新潟日本電気株式会社内
- (72)発明者 田中 昭広
新潟県柏崎市大字安田7546番地 新潟日本電気株式会社内

審査官 藤田 裕子

- (56)参考文献 特開平10-044369(JP,A)
特開平11-074638(JP,A)
特開平09-277082(JP,A)
国際公開第01/007257(WO,A1)
特開2002-326337(JP,A)
特開平11-267879(JP,A)
特開平11-145592(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B41F 15/34