

(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2005-303079

(P2005-303079A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int. Cl.⁷

H05K 3/34
B23K 1/20
H01L 21/60
// B23K 101:42

F I

H05K 3/34 501D
H05K 3/34 502D
B23K 1/20 Z
H01L 21/60 311S
B23K 101:42

テーマコード(参考)

5E319
5F044

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2004-118203 (P2004-118203)

(22) 出願日 平成16年4月13日(2004.4.13)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(72) 発明者 竹居 成和

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 5E319 AA03 AB05 AC01 AC13 AC14
AC16 BB05 CC33 CC58 CD04
CD26 CD29 GG07
5F044 KK14 KK17 KK18 KK19

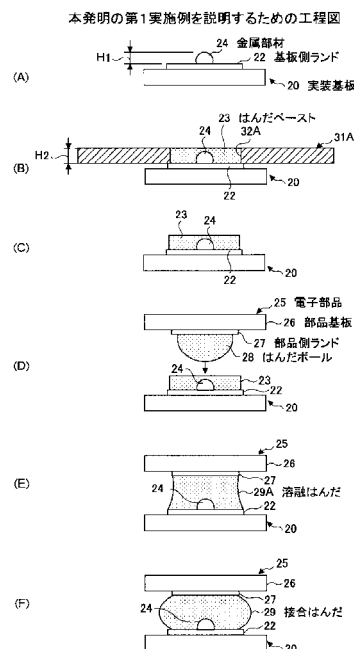
(54) 【発明の名称】 実装基板

(57) 【要約】

【課題】 本発明は接合後にはんだ内にボイドが残存することを抑制しうるはんだ接合方法及びはんだ接合構造に関し、ボイドの発生を有効に削減することを課題とする。

【解決手段】 電子部品25の28を実装基板20に形成された基板側ランド22にはんだペースト23を用いて接合するはんだ接合構造において、実装基板20に形成される基板側ランド22に、はんだペースト23内のはんだが加熱され溶融した状態において、この溶融はんだに流れを発生させる接合材流発生手段を設ける。この接合材流発生手段は、基板側ランド22上にはんだペースト23に埋設されるよう形成され、はんだに対する濡れ性が基板側ランド22より低い金属部材24により構成することができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電子部品の電極と溶融可能接合材によって接合されるランドを有する実装基板において、
溶融した前記溶融可能接合材に流れを発生させる接合材流発生手段を設けたことを特徴とする実装基板。

【請求項 2】

請求項 1 記載の実装基板において、
前記接合材流発生手段を、
前記ランド上に前記溶融可能接合材に埋設されるよう形成され、前記溶融可能接合材に対する濡れ性が前記ランドより小さく、かつ、前記加熱前における前記溶融可能接合材の高さよりも低い高さを有する金属部材により構成したことを特徴とする実装基板。 10

【請求項 3】

請求項 1 記載の実装基板において、
前記接合材流発生手段を、
前記ランド上に前記溶融可能接合材に埋設されるよう形成され、前記溶融可能接合材よりも低い溶融温度を有するロジンにより構成したことを特徴とする実装基板。

【請求項 4】

請求項 1 記載の実装基板において、
前記接合材流発生手段を、
前記ランド上に膜形成され、前記溶融可能接合材に対する濡れ性が前記ランドより小さく、かつ、前記ランドの面積よりも小さい面積とされた金属膜により構成したことを特徴とする実装基板。 20

【請求項 5】

請求項 1 記載の実装基板において、
前記接合材流発生手段を、
配設される前記溶融可能接合材の所定形状と異なるよう形状設定がされたランドにより構成したことを特徴とする実装基板。

【請求項 6】

請求項 1 記載の実装基板において、
前記基板に、少なくとも前記ランドの形成位置を除きレジスト材を設け、
かつ、前記接合材流発生手段を、前記ランドから連続的に外側に向け延出形成されるよう該ソルダーレジストを切り欠くことにより形成された切り欠き部により構成したことを特徴とする実装基板。 30

【請求項 7】

請求項 1 記載の実装基板において、
前記接合材流発生手段を、
前記ランド上に配設された前記溶融可能接合材に形成されており、該溶融可能接合材の直径寸法に対し 10 パーセント以上 50 パーセント未満の幅寸法を有するスリットにより構成したことを特徴とする実装基板。 40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は実装基板に係り、特に電子部品の接合後に溶融可能接合材内にボイドが残存することを抑制しうる実装基板に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば、BGA (Ball Grid Array) や CSP (Chip Size Package) に代表されるような高密度化された電子部品 (例えば、半導体装置等) は、実装基板に対してフリップチップ実装されることが行われている (特許文献 1 参照)。即ち、BGA / CSP 等の半導体部品 50

は外部接続端子となるはんだボールを有しており、このはんだボールを実装基板に形成されたランドに接合することにより実装基板に実装される。

【0003】

近年、携帯端末装置に代表される半導体装置が搭載される電子機器では、小型化・薄型化が強く望まれている。これに伴い上記の半導体装置も高密度化が図られており、これに伴い外部接続端子となるはんだボールの微細化及び狭ピッチ化が図られている。具体的には、従来では 760 μm であったはんだボールの直径が昨今では 300 μm 程度まで、またボール間ピッチも 1270 μm から 500 μm に狭ピッチ化が図られている。

【0004】

図1は、半導体装置等の電子部品5を実装基板1にフリップチップ実装する方法を示している。尚、電子部品5の部品基板6には通常複数のはんだボール8が形成されており(図2参照)、また実装基板1にもこれに対応して複数の基板側ランド2が形成される。しかるに、図1においては図示の便宜上、実装基板1及び電子部品5に一つの基板側ランド2及びはんだボール8が形成されたものを図示し、これについて説明するものとする。

10

【0005】

電子部品5を実装基板1に実装するには、先ず図1(A)に示すような基板側ランド2が形成された実装基板1を用意し、この実装基板1に対して厚膜印刷法(スクリーン印刷法)を用いてはんだペースト3を配設する。このはんだペースト3は、粉状のはんだとフラックスとを混合し、これらが均一なペースト状となるようにしたものである。

【0006】

具体的な配設方法としては、図1(B)に示すように、はんだペースト3の形状に対応したパターン12を有する印刷用スクリーン11を実装基板1の上部に配置し、スキージ(図示せず)を用いてはんだペースト3をパターン12内に装填する。その後、印刷用スクリーン11を実装基板1から取り外すことにより、図1(C)に示すように実装基板1の基板側ランド2上にはんだペースト3が配設(塗布)される。

20

【0007】

続いて、図1(D)及び図2に示すようにはんだボール8とはんだペースト3とが対向するよう位置決めする。そして、電子部品5を実装基板1に向け下動させて、はんだボール8をはんだペースト3上に搭載して仮固定を行なう。次に、この電子部品5が仮固定された実装基板1をリフロー炉に入れて加熱処理を行なう。この加熱処理により、はんだペースト3内の粉体状のはんだ及びはんだボール8は溶融し、またはんだペースト3内のフラックスは気化して飛散する。

30

【0008】

これにより、はんだペースト3内のはんだとはんだボール8は一体化し(以下、この一体化したはんだを接合はんだ9という)、図1(E)に示すように、接合はんだ9により基板側ランド2と部品側ランド7は接合される。よって、実装基板1と電子部品5とは電気的かつ機械的に接続された状態となる。

【特許文献1】特開平9-293961号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0009】

上記したように、電子部品5を実装基板1に実装する場合、実装基板1の基板側ランド2にははんだペースト3を配設する。このはんだペースト3を基板側ランド2上に配設する際、上記したように印刷用スクリーン11を用いたスクリーン印刷法を用いるのが一般的であるが、このスクリーン印刷時にはんだペースト3内に水分や空気が混入することがある。また、ソルダーペースト中に含まれるフラックスの中に予め水分が含まれていることもある。この水分や空気は、リフロー処理等の加熱時に膨張しその体積が増大する(以下、水分や空気が膨張したものをポイドという)。

【0010】

しかしながら、この水分や空気の混入する量は微量であるため、微細化及び狭ピッチ化

50

がさほど要求されていない従来では、はんだボール（接合はんだ9）の体積が大きいため、このボイドが特に問題になるようなことはなかった。ところが、近年のようにはんだボール8が微細化すると、相対的に接合はんだ9内に占めるボイド10の体積率が增大してしまう。

【0011】

図3は、接合はんだ9内に占めるボイド10の体積率が增大した一例を示している。同図に示す例では、ボイド10が接合はんだ9に対して大きくなり、よって接合はんだ9と基板側ランド2との接合が図中矢印Aで示す領域のみとなっている。このように接合はんだ9内におけるボイド10の体積が大きくなると、接合はんだ9と基板側ランド2（或は部品側ランド7）との電気的特性及び機械的な接続強度が低下し、最悪の場合にはオープン不良が発生し、はんだ接合の信頼性が低下してしまうという問題点があった。

10

【0012】

このボイド10の発生を検出する方法として、X線を用いて実装基板1に接合された電子部品5を平面視することが考えられる。しかしながら、ボイド10はX線撮像では写り難く、更に金属である部品側ランド7の下部に位置するため、部品側ランド7が邪魔となり、更にボイド10の検出は困難である。

【0013】

また、昨今の環境問題対策の一環として、鉛フリーはんだが多用されるようになってきている。具体的には、はんだペースト3に用いられるはんだ、及びはんだボール8に用いられるはんだとして、従来のSn-Pb共晶はんだ（m.p.183）より高融点なSn-Ag-Cuはんだ（m.p.217）が多用されるようになってきている。

20

【0014】

一方、電子部品5の耐熱性問題から、はんだ付け温度プロファイルの高温化も困難であり、融点より+10~20のピーク温度が一般的である（従来のSn-Pb共晶はんだ：+30確保可）。はんだ付け温度プロファイルの高温化及びはんだペースト中のフラックス分の高沸点溶剤への変更等により、はんだ接合時におけるはんだの流れは遅くなる。

【0015】

これにより、発生したボイド10が接合はんだ9の外部に排出される量は少なくなり、接合はんだ9内に留まる量が増大する。これによっても、接合はんだ9内におけるボイド10の体積が大きくなり、はんだ接合の信頼性が低下してしまう。

30

【0016】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、ボイドの発生を有効に抑制しうる実装基板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】

【0017】

上記の課題を解決するために本発明では、次に述べる各手段を講じたことを特徴とするものである。

請求項1記載の発明は、

電子部品の電極と溶融可能接合材によって接合されるランドを有する実装基板において

40

、溶融した前記溶融可能接合材に流れを発生させる接合材流発生手段を設けたことを特徴とするものである。

【0018】

上記発明によれば、溶融可能接合材が加熱溶融された際、接合材流発生手段により溶融した溶融可能接合材に流れが発生する。溶融可能接合材内に混入していた水分や空気に起因したボイドは、この溶融可能接合材の流れに乗って溶融可能接合材の内部から外部に運ばれる。これにより、ボイドが溶融可能接合材内に残存することを防止でき、接合信頼性を高めることができる。

【0019】

50

また、請求項 2 記載の発明は、
請求項 1 記載の実装基板において、
前記接合材流発生手段を、

前記ランド上に前記溶融可能接合材に埋設されるよう形成され、前記溶融可能接合材に対する濡れ性が前記ランドより小さく、かつ、前記加熱前における前記溶融可能接合材の高さよりも低い高さを有する金属部材により構成したことを特徴とするものである。

【0020】

上記発明によれば、溶融可能接合材に対する濡れ性がランドより小さく、かつ溶融可能接合材の高さよりも低い高さを有する金属部材を接合材流発生手段としてランド上に設けたことで、加熱により溶融可能接合材が溶融した場合、溶融可能接合材は金属部材の高所から低い位置にあるランドに向け速やかに流れる。即ち、金属部材はランドよりも濡れ性が小さいため、溶融した溶融可能接合材は金属部材と付着することなくランドに向け流れる。また、金属部材の高さは溶融可能接合材の高さよりも小さいため、溶融可能接合材をランド上に配設するのに金属部材が邪魔になるようなことはない。

10

【0021】

また、請求項 3 記載の発明は、
請求項 1 記載の実装基板において、
前記接合材流発生手段を、

前記ランド上に前記溶融可能接合材に埋設されるよう形成され、前記溶融可能接合材よりも低い溶融温度を有するロジンにより構成したことを特徴とするものである。

20

【0022】

上記発明によれば、ランド上に形成されると共に溶融可能接合材の溶融温度（液相温度）よりも低い溶融温度を有するロジンにより接合材流発生手段を構成したことで、加熱により先ずロジンが溶融し、その後溶融可能接合材が溶融する。また、ロジンは溶融可能接合材に埋設されるよう形成されているため、内部に溶融したロジンが存在している状態で溶融可能接合材が溶融することとなる。溶融時における溶融可能接合材分子同士の結合力は、溶融可能接合材とロジンとの結合力に比べて大きいため、この結合力差によりロジンを外部に押し出そうとする力が生じ、よって溶融した溶融可能接合材には流れが発生する。ポイドは、この溶融可能接合材の流れに乗って溶融可能接合材の内部から外部に運ばれる。このため、ポイドが溶融可能接合材内に残存することを防止でき、接合信頼性を高めることができる。

30

【0023】

また、請求項 4 記載の発明は、
請求項 1 記載の実装基板において、
前記接合材流発生手段を、

前記ランド上に膜形成され、前記溶融可能接合材に対する濡れ性が前記ランドより小さく、かつ、前記ランドの面積よりも小さい面積とされた金属膜により構成したことを特徴とするものである。

【0024】

上記発明によれば、接合材流発生手段として、溶融可能接合材に対する濡れ性がランドより小さく、かつその面積がランド面積よりも小さい金属膜をランド上に設けたことにより、加熱により溶融可能接合材が溶融すると、金属膜上の溶融した溶融可能接合材は、濡れ性が高いランドに向け流れる。ポイドは、溶融可能接合材の流れに乗って外部に運ばれる。このため、ポイドが溶融可能接合材内に残存することを防止でき、接合信頼性を高めることができる。

40

【0025】

また、請求項 5 記載の発明は、
請求項 1 記載の実装基板において、
前記接合材流発生手段を、

配設される前記溶融可能接合材の所定形状と異なるよう形状設定がされたランドにより

50

構成したことを特徴とするものである。

【0026】

上記の発明によれば、ランド上に配設される溶融可能接合材の形状に対し異なる形状とされたランドを設けたことにより、溶融可能接合材の外周部分に位置する（露出する）ランドの面積が不均一になり、これに起因してランド上で溶融可能接合材の濡れ広がる速度に差が発生する。この溶融可能接合材の濡れ広がる速度差により、溶融可能接合材内には不規則な流れが発生し、溶融可能接合材内におけるボイドの流れを活性化できる。これにより、溶融可能接合材内に残存するボイドを効率よく外部に排出することができる。

【0027】

請求項6記載の発明は、

請求項1記載の実装基板において、

前記基板に、少なくとも前記ランドの形成位置を除きレジスト材を設け、

かつ、前記接合材流発生手段を、前記ランドから連続的に外側に向け延出形成されるよう該ソルダーレジストを切り欠くことにより形成された切り欠き部により構成したことを特徴とするものである。

【0028】

上記発明によれば、接合材流発生手段として、基板上のソルダーレジストにランドから連続的に外側に向け延出するよう切り欠き部を形成したことにより、切り欠き部の形成されている位置と形成されていない位置で、溶融可能接合材の濡れ広がる速度に差を持たせることができる。この溶融可能接合材の濡れ広がる速度差により、溶融可能接合材内には不規則なはんだ流が発生し、溶融可能接合材内におけるボイドの流れを活性化できる。これにより、溶融可能接合材内に残存するボイドを効率よく外部に排出することができる。

【0029】

また、請求項7記載の発明は、

請求項1記載の実装基板において、

前記接合材流発生手段を、

前記ランド上に配設された前記溶融可能接合材に形成されており、該溶融可能接合材の直径寸法に対し10パーセント以上50パーセント未満の幅寸法を有するスリットにより構成したことを特徴とするものである。

【0030】

上記発明によれば、溶融可能接合材にスリットを形成したことにより、加熱して溶融可能接合材を溶融した際、この溶融した溶融可能接合材はスリットに向かい流れる。このため、ボイドはこの溶融可能接合材の流れに乗ってはんだの内部から外部に運ばれる。これにより、ボイドが溶融可能接合材内に残存することを防止でき、接合信頼性を高めることができる。この際、溶融可能接合材の直径寸法に対するスリットの幅寸法が10パーセント未満であると、溶融時において十分なはんだの流れが発生せず、また溶融可能接合材の直径寸法に対するスリットの幅寸法が50パーセント以上であると、電子部品の電極と基板のランドとの接合強度が弱くなる。

【0031】

また、外部接続端子を有する電子部品を、溶融可能接合材によって実装基板のランドに接合する電子部品の実装方法において、前記外部接続端子を覆うようロジンを配設し、該ロジンに覆われたパンプを前記溶融可能接合材により前記ランドに接合することもできる。

【0032】

この構成とすることにより、溶融可能接合材をランドに接合する場合、先ずロジンがランド上に溶融している溶融可能接合材に混入する。溶融時における溶融可能接合材の結合力は、溶融可能接合材とロジンとの結合力に比べて大きい。このため、この結合力差によりロジンを溶融可能接合材から押し出そうとする力が生じ、これにより溶融可能接合材内には流れが発生する。ボイドは、この溶融可能接合材の流れに乗って外部に向け運ばれ、排出される。このため、ボイドが溶融可能接合材内に残存することを防止でき、接合信頼

10

20

30

40

50

性を高めることができる。

【0033】

また、電子部品を溶融可能接合材によって実装基板のランドに接合する電子部品の実装方法において、前記溶融可能接合材を前記ランドに配設する際、該溶融可能接合材の配設位置の中心を前記ランドの中心位置からずらして配設することもできる。この際、前記溶融可能接合材の配設位置の中心と前記ランドの中心位置とのずれ量は、100 μ m以上250 μ m以下であることが望ましい。

【0034】

これにより、加熱によりはんだペースト内のはんだが溶融すると、濡れ性の高いランドに向けはんだの流れが生じる。ポイドは、このはんだの流れに乗ってはんだの内部から外部に運ばれる。このため、ポイドがはんだ内に残存することを防止でき、はんだ接合の信頼性を高めることができる。

10

【0035】

また、外部接続端子を有する電子部品を、溶融可能接合材によって実装基板のランドに接合する電子部品の実装方法において、前記溶融可能接合材を前記ランドに接合する際、予め前記溶融可能接合材の配設位置の中心と前記外部接続端子の中心位置とをずらした状態で接合処理を開始することもできる。この際、前記溶融可能接合材の配設位置の中心と前記外部接続端子の中心位置とのずれ量は、80 μ m以上200 μ m以下であることが望ましい。

【0036】

これにより、溶融した溶融可能接合材は、均衡が取れる位置まで移動する。この移動に伴う溶融可能接合材の流れにより、ポイドもはんだの内部から外部に運ばれる。このため、ポイドが溶融可能接合材内に残存することを防止でき、接合信頼性を高めることができる。

20

【発明の効果】

【0037】

本発明によれば、溶融可能接合材内に混入していたポイドをはんだの流れに乗ってはんだの内部から外部に排出することができ、ポイドが溶融可能接合材内に残存することを防止でき、接合信頼性を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0038】

次に、本発明を実施するための最良の形態について図面と共に説明する。

【0039】

図4は本発明の第1実施例を説明するための図である。同図は、電子部品25を実装基板20に溶融可能接合材を用いて接合する方法を示している。以下説明する各実施例では、溶融可能接合材としてはんだを用いた例について説明する。本発明に係る溶融可能接合材は、溶融可能な導電性を有した材料であり、電子部品の電極と実装基板のランドを接合する機能を奏するものである。この溶融可能接合材の具体的な材質としては、本実施例のようにはんだ(Sn-Pb共晶はんだ、Sn-Ag-Cu等の鉛フリーはんだ、はんだペースト)を用いることができる他に、Sn、Au、Ag等の金属、ろう材、導電性金属粉が混入された樹脂等、種々のものが適用可能である。

40

【0040】

一方、電子部品5の耐熱性問題から

一方、電子部品25は例えば半導体装置等であり、部品基板26の表面に形成された基板側ランド22にはんだボール28が形成された構成とされている(図4(D)参照)。また、実装基板20はプリント配線基板であり、その表面に基板側ランド22が形成されている。この実装基板20は、例えば図19に示すような携帯端末装置50の本体部51或は蓋体部52内に内設されている。

【0041】

尚、電子部品25には通常複数のはんだボール28が形成されており(図2参照)、ま

50

た実装基板 20 にもこれに対応して複数の基板側ランド 22 が形成されている。しかるに、図 4 においては図示の便宜上、実装基板 20 及び電子部品 25 に一つの基板側ランド 22 及びはんだボール 28 が形成されたものを図示し、これについて説明するものとする。また、実装基板 20 の表面には、基板側ランド 22 の形成位置を除きソルダーレジストが形成されているが、図ではソルダーレジストの図示を省略している。

【0042】

電子部品 25 を実装基板 20 に実装するには、先ず図 4 (A) に示すような基板側ランド 22 が形成された実装基板 20 を用意する。続いて、この基板側ランド 22 の略中央に、金属部材 24 を形成する。この金属部材 24 は、基板側ランド 22 の材質よりも低い濡れ性を有した材料が選定されている。例えば、基板側ランド 22 を Cu とした場合、金属部材 24 の材質としては Sn, Ag, Bi 等を選定することができる（ただし、これに限定されるものではない）。

10

【0043】

また、この金属部材 24 は基板側ランド 22 の中央に上方に向け突出するよう形成されている（例えば、60 ~ 80 μm の高さを有する）。この金属部材 24 の形成方法としては、例えばめっき法を用いることができる。また、後述するリフロー温度よりも高い融点を有する樹脂（接着剤）を用い、金属部材 24 を基板側ランド 22 上に接着固定することも可能である。更に、金属部材 24 の高さ（図 4 (A) に矢印 H1 で示す）は、後述する印刷用スクリーン 31A の厚さ（図 4 (B) に矢印 H2 で示す）よりも小さく設定されている（ $H1 < H2$ ）。

20

【0044】

上記のように基板側ランド 22 に金属部材 24 が形成されると、続いて厚膜印刷法（スクリーン印刷法）を用いて基板側ランド 22 上にはんだペースト 23 を配設（塗布）する。このはんだペースト 23 は、粉状のはんだとフラックスとを混合しこれらが均一なペースト状となるようにしたものであり、従来のものと変わるところはない。

【0045】

具体的な配設方法としては、図 4 (B) に示すように、はんだペースト 23 の形状に対応したパターン 32A を有する印刷用スクリーン 31A を実装基板 20 の上部に配置し、スキージ（図示せず）を用いてはんだペースト 23 をパターン 32A 内に装填する。その後、印刷用スクリーン 31A を実装基板 20 から取り外すことにより、図 4 (C) に示すように実装基板 20 の基板側ランド 22 上にはんだペースト 23 が配設（塗布）される。

30

【0046】

この際、前記のように金属部材 24 の高さ H1 は、印刷用スクリーン 30A の厚さ H2 に比べて低いため、金属部材 24 がはんだペースト 23 をスクリーン印刷する邪魔になるようなことはない。また、このスクリーン印刷時において、はんだペースト 23 内に水分や空気が混入するおそれがあることは、本実施例においても同様である。

【0047】

上記のようにはんだペースト 23 が配設されると、続いて図 4 (D) に示すようにはんだボール 28 とはんだペースト 23 とが対向するよう位置決めする。そして、電子部品 25 を実装基板 20 に向け下動させて、はんだボール 28 をはんだペースト 23 上に搭載して仮固定を行なう。次に、この電子部品 25 が仮固定された実装基板 20 をリフロー炉に入れて加熱処理を行なう。この加熱処理により、はんだペースト 23 内の粉体状のはんだ及びはんだボール 28 は溶融し、またはんだペースト 23 内のフラックスは気化して飛散する。

40

【0048】

図 4 (E) 及び図 5 は、はんだペースト 23 内の粉体状のはんだ及びはんだボール 28 が共に溶融して一体化した状態を示している（以下、この溶融状態のはんだを溶融はんだ 29A という）。前記したように、スクリーン印刷時においてはんだペースト 23 内には水分や空気が混入している可能性がある。この水分や空気がはんだペースト 23 内に混入していると、はんだペースト 23 内のはんだやはんだボール 28 が溶融することにより、

50

水分や空気は膨張してポイド30となり、かつこのポイド30は溶融はんだ29A内に介在した状態となる。

【0049】

一方、本実施例では基板側ランド22に金属部材24が基板側ランド22の略中央位置に突出形成されているため、溶融はんだ29Aは金属部材24と接した状態となる。この際、前記したように金属部材24ははんだに対して濡れ性が低いため、溶融はんだ29Aは金属部材24の表面においてはじかれた状態となる。これは、あたかも水が油紙上ではじかれるのと同様の状態である。

【0050】

また、金属部材24は基板側ランド22に突出形成されており、その高さは前記したスリー印刷の邪魔にならない最大の高さに設定されている。このため、金属部材24によりはじかれた溶融はんだ29Aは、金属部材24の沿って下方に流れだす(溶融はんだ29Aの流れを図5に矢印で示す)。即ち、金属部材24は、溶融はんだ29Aに流れを発生させる接合材流発生手段として機能する。

10

【0051】

このように本実施例では、溶融はんだ29Aが金属部材24の高所位置から低所位置に向け速やかに流れるため、この流れに沿ってポイド30も高所位置から低所位置に向け移動し、やがて溶融はんだ29Aから外部に排出される。これにより、図4(F)に示すようにリフロー処理が終了し、溶融はんだ29Aが冷却されて接合はんだ29が形成された際、接合はんだ29内にポイド30が残存するようなことはなく、確実にはんだ接合を行なうことができ、よって実装基板20と電子部品25とを高い信頼性を持って電気的かつ機械的に接続することができる。

20

【0052】

尚、本発明の実験では、はんだボール28及びはんだペースト23のはんだ粉として使用するはんだは、従来のSn-Pb共晶はんだであっても、またこれより融点が高い鉛フリーはんだであっても、本実施例を実施することによりはんだ溶融時に溶融はんだに流れを発生させることができ、ポイドの発生を抑制することができた。

【0053】

図6は、本発明の第2実施例を示している。

【0054】

尚、図6及び以下の各実施例の説明に用いる図面(図7~図18)において、図4及び図5に示した構成同一構成については同一符号を付してその説明を省略するものとする。

30

【0055】

前記した第1実施例では、溶融はんだ29Aに流れを発生させる接合材流発生手段として金属部材24を設けた構成とした。これに対して本実施例では、溶融はんだ29Aに流れを発生させる接合材流発生手段として金属膜33を設けたことを特徴とするものである。この金属膜33は、基板側ランド22上に、めっき法或は蒸着法等の薄膜形成技術を用いて形成されている。

【0056】

この金属膜33は、金属部材24と同様に基板側ランド22の材質よりも低い濡れ性を有した材料が選定されており、基板側ランド22をCuとした場合にはSn, Ag, Bi等を選定することができる(ただし、これに限定されるものではない)。また、金属膜33の面積は基板側ランド22の面積よりも小さく設定されており、かつ、基板側ランド22に金属膜33を形成した状態で、金属膜33の外周を圍繞するよう基板側ランド22が位置するよう構成されている。

40

【0057】

図7は、第2実施例においてはんだペースト23内の粉体状のはんだ及びはんだボール28が共に溶融した状態を示している。本実施例では、基板側ランド22の略中央位置に濡れ性が低い金属膜33が形成されているため、溶融はんだ29Aは金属膜33の表面においてはじかれ、金属膜33(基板側ランド22)の中央位置から外側に向う流れが発

50

生する。(溶融はんだ29Aの流れを図7に矢印で示す)。即ち、金属膜33は、溶融はんだ29Aに流れを発生させる接合材流発生手段として機能する。

【0058】

このように本実施例では、金属膜33から外側(基板側ランド22の露出している位置)に向け流れるため、この流れに沿ってボイド30も基板側ランド22の外部に向け移動し、やがて溶融はんだ29Aから外部に排出される。これにより、本実施例においても接合はんだ29内にボイド30が残存することを防止でき、確実にはんだ接合を行なうことができる。

【0059】

図8は、本発明の第3実施例を示している。

10

【0060】

前記した第1実施例では、溶融はんだ29Aに流れを発生させる接合材流発生手段として金属部材24を設けた構成とした。これに対して本実施例では、溶融はんだ29Aに流れを発生させる接合材流発生手段として金属部材24に代えてロジン34を設けたことを特徴とするものである。このロジン34は、例えば松等の樹木のやにであり、その溶融温度(液相温度)は約90~100とはんだの融点よりも低い。

【0061】

本実施例において電子部品25を実装基板20に実装するには、先ず図8(A)に示すように実装基板20に形成された基板側ランド22の略中央に、ロジン34を配設する。本実施例ではブロック状のロジン34を基板側ランド22に載置した構成としている。ロジン34はある程度の粘性を有しているため、単にロジン34を基板側ランド22上に載置するだけで仮固定がされる。尚、本実施例ではブロック状のロジン34を用いてるが、ロジン34を基板側ランド22の上面に膜状に配置した構成してもよい。

20

【0062】

上記のように基板側ランド22にロジン34が設けられると、続いてスクリーン印刷法を用いて基板側ランド22上にはんだペースト23を配設(塗布)する。次に、図8(D)に示すようにはんだボール28とはんだペースト23とが対向するよう位置決めすると共に電子部品25を実装基板20に向け下動させ、はんだボール28をはんだペースト23内に挿入して実装基板20と電子部品25を仮固定する。

【0063】

次に、この電子部品25が仮固定された実装基板20をリフロー炉に入れて加熱処理を行なう。本実施例では、この加熱処理により、はんだペースト23内の粉体状のはんだ及びはんだボール28が溶融する前に、先ず溶融温度の低いロジン34が溶融を開始し、その後にはんだが溶融することとなる。また、ロジン34は、はんだペースト23に埋設されるよう形成されている。このため、はんだ溶融時においては、内部に溶融したロジン34が存在している状態ではんだペースト23内のはんだ(はんだ粉)が溶融することとなる。

30

【0064】

溶融時におけるはんだ分子同士の結合力は、はんだとロジンとの結合力に比べて大きい。この結合力差により溶融はんだ29A内ではロジン34を外部に押し出そうとする力が生じ、これにより溶融はんだ29Aには流れが発生する(このようにして発生した溶融はんだ29Aの流れを図8(E)に矢印で示す)。ボイド30は、この溶融はんだ29Aの流れによって外部に運ばれ、溶融はんだ29Aから外部に排出される。これにより、本実施例においてもボイド30が溶融はんだ29A内に残存することを防止でき、はんだ接合の信頼性を高めることができる。

40

【0065】

図9は、本発明の第4実施例を説明するための図である。

【0066】

前記した第3実施例では、ブロック状のロジン34を基板側ランド22上に形成した構成とした。これに対して本実施例では、はんだボール28を覆うようにロジン膜35を配

50

設したことを特徴とするものである。

【0067】

このロジン膜35は、溶融はんだ29Aに流れを発生させる接合材流発生手段として機能するものである。また、このロジン膜35は、第3実施例で用いたロジン34と同一材質であり、その溶融温度（液相温度）ははんだの融点よりも低い特性を有している。

【0068】

従って、本実施例においても第3実施例と同様に、リフロー加熱を行った場合、はんだペースト23内のはんだ及びはんだボール28が溶融する前に、先ず溶融温度の低いロジン34が溶融を開始し、その後にはんだが溶融する。前記のように、溶融時におけるはんだ分子同士の結合力は、はんだとロジンとの結合力に比べて大きいため、この結合力差により溶融はんだ29A内ではロジン34を外部に押し出そうとする力が生じ、これにより溶融はんだ29Aには流れが発生する。

【0069】

ポイド30は、この溶融はんだ29Aの流れによって外部に運ばれ、溶融はんだ29Aから外部に排出される。これにより、本実施例においてもポイド30が溶融はんだ29A内に残存することを防止でき、はんだ接合の信頼性を高めることができる。

【0070】

図10及び図11は、本発明の第5実施例を説明するための図である。

【0071】

本実施例では、はんだペースト23の形状と部品側ランド37（以下、変形部品側ランド37という）の形状を異ならせ、変形部品側ランド37ランドのはんだペースト23の外周部分に位置する（外周部分に露出する）面積を異ならせることにより、溶融はんだに流れを発生させる接合材流発生手段を構成したことを特徴とするものである。

【0072】

具体的には、図10（A）及び図11に示すように、平面視した状態ではんだペースト23の形状が円形であるのに対し、変形部品側ランド37の形状を八角形状としている。このように構成することにより、図11に示すようにはんだペースト23の外周と変形部品側ランド37の外周までの距離は均一ではなく、距離の長い部分（図11に矢印L1で示す）と、距離の短い部分（図11に矢印L2で示す）が発生する。

【0073】

変形部品側ランド37のはんだの濡れ性は良好であり、よってのはんだペースト23内のはんだが溶融した場合、溶融はんだは変形部品側ランド37上で円滑に濡れ広がる。この時の濡れ広がる速度は、はんだペースト23の外周に露出している変形部品側ランド37の半径方向の長さに相関する。即ち、図11に矢印L1で示す長い部分における溶融はんだの流れ速度（図11に矢印V1で示す）は、図11に矢印L2で示す短い部分における溶融はんだの流れ速度（図11に矢印V2で示す）に対して速くなる。

【0074】

このように、はんだペースト23の外周部分に露出した変形部品側ランド37の面積が異なることに起因して、変形部品側ランド37A上で溶融はんだの濡れ広がる速度に差が発生する。この溶融はんだの濡れ広がる速度差により、溶融はんだ内には不規則なはんだの流れが発生し、ポイド30の流れを活性化することができる。これにより、溶融はんだ内に残存するポイド30を効率よく外部に排出することができ、信頼性の高いはんだ接続を行なうことが可能となる。

【0075】

図12は、本発明の第6実施例を説明するための図である。

【0076】

図12（A）は6個の基板側ランド22が形成された実装基板20を示しており、図12（B）はその内の一つの基板側ランド22を拡大して示している。本実施例では、実装基板20に少なくとも基板側ランド22の形成位置を除きソルダーレジスト38を設けると共に、基板側ランド22の外周位置に切り欠き部39を形成することにより、溶融はん

10

20

30

40

50

だに流れを発生させる接合材流発生手段を構成したことを特徴とするものである。

【0077】

切り欠き部39は、ソルダーレジスト38に切り欠きを形成することにより形成されている。また、基板側ランド22もソルダーレジスト38が取り除かれた構成であり、この基板側ランド22と切り欠き部39は連続するよう形成されている。更に、切り欠き部39の形成方向は、円形とされた基板側ランド22の外周から外側に向け延出するよう形成されている。

【0078】

このように構成することにより、基板側ランド22の外周位置において、切り欠き部39の形成されている位置と形成されていない位置で、ソルダーレジスト38までの距離に差が発生する。周知のように、ソルダーレジスト38ははんだが付着するのを抑制する効果を有しており、よってはんだに対するはんだの濡れ性は低い。これに対し、ソルダーレジスト38が取り除かれた部分は、ソルダーレジスト38が形成されている部分に比べてはんだの濡れ性は高い。

10

【0079】

よってはんだペースト23内のはんだが溶融した場合、切り欠き部39の形成位置における溶融はんだの流れ速度(図12(B)に矢印V1で示す)は、切り欠き部39が形成されていない位置における溶融はんだの流れ速度(図12(B)に矢印V2で示す)に対して速くなる。即ち、はんだペースト23の外周部分に形成されたソルダーレジスト38に起因して、溶融はんだの濡れ広がる速度に差が発生する。

20

【0080】

この溶融はんだの濡れ広がる速度差により、溶融はんだ内には不規則がはんだ流が発生しボイド30の流れを活性化することができる。これにより、溶融はんだ内に残存するボイド30を効率よく外部に排出することができ、信頼性の高いはんだ接続を行なうことが可能となる。

【0081】

図13乃至図15は、本発明の第7実施例を説明するための図である。

本実施例では、はんだペースト23を基板側ランド22に配設する際、はんだペースト23にスリット40を形成したことを特徴とするものである。このスリット40の幅寸法(図13(B)に矢印Wで示す)は、はんだペースト23の直径寸法(図13(B)に矢印Rで示す)に対し、10パーセント以上50パーセント未満の長さとなるよう設定されている。

30

【0082】

このように、はんだペースト23にスリット40を形成するには、図14に示すように、基板側ランド22上にはんだペースト23を形成するのに用いる印刷用スクリーン31Bに、スリット形成部41を有したパターン32Bを形成しておく。これにより、はんだペースト23のスクリーン印刷時にスリット形成部41にはんだペースト23は配設されず、よってはんだペースト23内にスリット40を形成することができる。

【0083】

本実施例によれば、リフロー加熱によりはんだペースト23内のはんだが溶融する際、溶融したはんだはスリット40に向かい流れる。即ち、はんだペースト23の中央位置では、溶融したはんだは図15に矢印で示すようにスリット40にむけ流れ込もうとする。従って、溶融はんだ内のボイド30は、この溶融はんだの流れに乗って外部に運ばれ排出される。よって本実施例によっても、ボイド30がはんだ内に残存することを防止でき、はんだ接合の信頼性を高めることができる。

40

【0084】

この際、はんだペースト23の直径寸法Rに対するスリット40の幅寸法Wが10パーセント未満であると、はんだが溶融した時においてスリット40に向う十分なはんだの流れが発生せず、またははんだペースト23の直径寸法Rに対するスリット40の幅寸法Wが50パーセント以上であると、はんだペースト23の絶対量が少なくなり電子部品25と

50

実装基板 20 との接合強度が弱くなる。

【0085】

図 16 及び図 17 は、本発明の第 8 実施例を説明するための図である。

【0086】

本実施例では、はんだペースト 23 を基板側ランド 22 に配設する際、はんだペースト 23 の配設位置の中心を基板側ランド 22 の中心位置からずらして配設したことを特徴とするものである。本実施例では、図 16 (A) に示すように、はんだペースト 23 の中心位置と基板側ランド 22 の中心位置を $W1$ だけずらしている。

【0087】

このように、基板側ランド 22 に対してはんだペースト 23 をずらして配設することは、はんだペースト 23 を基板側ランド 22 に形成する際、実装基板 20 に対する印刷用スクリーン 30A の位置を適宜調整することにより、容易に設定することができる (図 4 (B) 参照)。尚、このずれ量 $W1$ は、基板側ランド 22 やはんだボール 28 の大きさにより変動するものであるが、一般に高密度化に対応したはんだボール 28 であれば、 $100 \mu\text{m}$ $W1$ $250 \mu\text{m}$ に設定することが望ましい。

【0088】

このように、はんだペースト 23 の配設位置の中心をはんだペースト 23 の中心位置からずらすことにより、リフロー加熱によりはんだペースト 23 内のはんだが溶融した際、溶融はんだには基板側ランド 22 (濡れ性の高い) に向け移動しようとする力 (図 16 (B) 及び図 17 (A) に矢印 F で示す。以下、流れ力 F という) が発生する。この流れ力 F により溶融はんだの流れが生じ、この流れは全ての溶融はんだが基板側ランド 22 に移動するまで続く。図 16 (C) 及び図 17 (B) は、全ての溶融はんだが基板側ランド 22 に移動した状態を示している。

【0089】

このはんだが移動する現象は、ずれた位置にあるはんだが正規の位置である基板側ランド 22 に自ら向う流れであるため、セルフアライメントといわれる。この溶融はんだのセルフアライメント動作により、溶融はんだに混入してるボイド 30 もこの流れに乗って移動する。よって、ボイド 30 はこの溶融はんだの流れに沿って外部に排出され、はんだ内にボイド 30 が残存することを防止でき、はんだ接合の信頼性を高めることができる。

【0090】

図 18 は、本発明の第 9 実施例を説明するための図である。

【0091】

本実施例では、はんだボール 28 をはんだペースト 23 が配設された基板側ランド 22 に接合する際、予めはんだペースト 23 の配設位置の中心と、はんだボール 28 の中心位置とをずらした状態で接合処理を開始することを特徴としている。本実施例では、図 18 (A) に示すように、はんだペースト 23 の中心位置とはんだボール 28 の中心位置を $W2$ だけずらしている。

【0092】

はんだペースト 23 に対してはんだボール 28 をずらすのは、電子部品 25 と実装基板 20 との位置決め装置の設定を適宜変更することにより容易に行なうことができる。尚、このずれ量 $W1$ は、基板側ランド 22 やはんだボール 28 の大きさにより変動するものであるが、一般に高密度化に対応したはんだボール 28 であれば、 $80 \mu\text{m}$ $W2$ $200 \mu\text{m}$ に設定することが望ましい。

【0093】

このように基板側ランド 22 とはんだボール 28 の中心位置をずらすことにより、本実施例においても、リフロー加熱によりはんだペースト 23 内のはんだが溶融した際、セルフアライメントが発生する。本実施例で発生するセルフアライメント動作は、はんだボール 28 のはんだとはんだペースト 23 に含まれるはんだ (溶融したはんだ) が、最も安定した状態 (表面張力が安定する状態) となるまで続けられる。

このはんだが安定した状態となるように移動しようとする力 (図 18 (A) に矢印 F で示

す。以下、流れ力Fという)が発生する。この流れ力Fにより溶融はんだの流れが生じ、上記のようにこの流れは溶融はんだが安定した形状となるまで続く。図18(B)は、溶融はんだの形状が安定した状態、即ち流れ力Fが消滅した状態を示している。

【0094】

この溶融はんだがセルフアライメント動作により移動する際、溶融はんだに混入してあるボイド30もこの流れに乗って移動して外部に排出される。よって、本実施例においても、はんだ内にボイド30が残存することを防止でき、はんだ接合の信頼性を高めることができる。

【0095】

以上の説明に関し、更に以下の項を開示する。

10

(付記1)

電子部品の電極と溶融可能接合材によって接合されるランドを有する実装基板において

、
溶融した前記溶融可能接合材に流れを発生させる接合材流発生手段を設けたことを特徴と実装基板。

(付記2)

付記1記載の実装基板において、

前記接合材流発生手段を、

前記ランド上に前記溶融可能接合材に埋設されるよう形成され、前記溶融可能接合材に対する濡れ性が前記ランドより小さく、かつ、前記加熱前における前記溶融可能接合材の高さよりも低い高さを有する金属部材により構成したことを特徴とする実装基板。

20

(付記3)

付記1記載の実装基板において、

前記接合材流発生手段を、

前記ランド上に前記溶融可能接合材に埋設されるよう形成され、前記溶融可能接合材よりも低い溶融温度を有するロジンにより構成したことを特徴とする実装基板。

(付記4)

付記1記載の実装基板において、

前記接合材流発生手段を、

前記ランド上に膜形成され、前記溶融可能接合材に対する濡れ性が前記ランドより小さく、かつ、前記ランドの面積よりも小さい面積とされた金属膜により構成したことを特徴とする実装基板。

30

(付記5)

付記1記載の実装基板において、

前記接合材流発生手段を、

配設される前記溶融可能接合材の所定形状と異なるよう形状設定がされたランドにより構成したことを特徴とする実装基板。

(付記6)

付記1記載の実装基板において、

前記基板に、少なくとも前記ランドの形成位置を除きレジスト材を設け、

かつ、前記接合材流発生手段を、前記ランドから連続的に外側に向け延出形成されるよう該ソルダーレジストを切り欠くことにより形成された切り欠き部により構成したことを特徴とする実装基板。

40

(付記7)

付記1記載の実装基板において、

前記接合材流発生手段を、

前記ランド上に配設された前記溶融可能接合材に形成されており、該溶融可能接合材の直径寸法に対し10パーセント以上50パーセント未満の幅寸法を有するスリットにより構成したことを特徴とする実装基板。

(付記8)

50

外部接続端子を有する電子部品を、溶融可能接合材によって実装基板のランドに接合する電子部品の実装方法において、

前記外部接続端子を覆うようロジンを配設し、

該ロジンに覆われたパンプを前記溶融可能接合材により前記ランドに接合することを特徴とする電子部品の実装方法。

(付記 9)

電子部品を溶融可能接合材によって実装基板のランドに接合する電子部品の実装方法において、

前記溶融可能接合材を前記ランドに配設する際、該溶融可能接合材の配設位置の中心を前記ランドの中心位置からずらして配設することを特徴とする電子部品の実装方法。

(付記 10)

付記 9 記載の電子部品の実装方法において、

前記溶融可能接合材の配設位置の中心と前記ランドの中心位置とのずれ量は、 $100\mu\text{m}$ 以上 $250\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする電子部品の実装方法。

(付記 11)

外部接続端子を有する電子部品を、溶融可能接合材によって実装基板のランドに接合する電子部品の実装方法において、

前記溶融可能接合材を前記ランドに接合する際、予め前記溶融可能接合材の配設位置の中心と前記外部接続端子の中心位置とをずらした状態で接合処理を開始することを特徴とする電子部品の実装方法。

(付記 12)

付記 11 記載の電子部品の実装方法において、

前記溶融可能接合材の配設位置の中心と前記外部接続端子の中心位置とのずれ量は、 $80\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする電子部品の実装方法。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】図 1 は、従来の一例であるはんだの接合方法を接合手順に沿って示す工程図である。

【図 2】図 2 は、従来の一例であるはんだの接合方法において、はんだペーストとはんだボールを対向させた状態を示す図である。

【図 3】図 3 は、従来のはんだの接合方法で発生する問題点を説明するための図である。

【図 4】図 4 は、本発明の第 1 実施例を説明するための工程図である。

【図 5】図 5 は、本発明の第 1 実施例においてボイドが排出される理由を説明するための図である。

【図 6】図 6 は、本発明の第 2 実施例を説明するための図である。

【図 7】図 7 は、本発明の第 2 実施例においてボイドが排出される理由を説明するための図である。

【図 8】図 8 は、本発明の第 3 実施例を説明するための工程図である。

【図 9】図 9 は、本発明の第 4 実施例を説明するための図である。

【図 10】図 10 は、本発明の第 5 実施例を説明するための図である。

【図 11】図 11 は、本発明の第 5 実施例においてボイドが排出される理由を説明するための図である。

【図 12】図 12 は、本発明の第 6 実施例を説明するための図である。

【図 13】図 13 は、本発明の第 7 実施例を説明するための図である。

【図 14】図 14 は、はんだペーストにスリットを形成する方法を説明するための図である。

【図 15】図 15 は、本発明の第 7 実施例においてボイドが排出される理由を説明するための図である。

【図 16】図 16 は、本発明の第 8 実施例を説明するための図である(その 1)。

【図 17】図 17 は、本発明の第 8 実施例を説明するための図である(その 1)。

10

20

30

40

50

【図18】図18は、本発明の第9実施例を説明するための図である（その1）。
【図19】図19は、各実施例を適用しうる携帯端末装置の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0097】

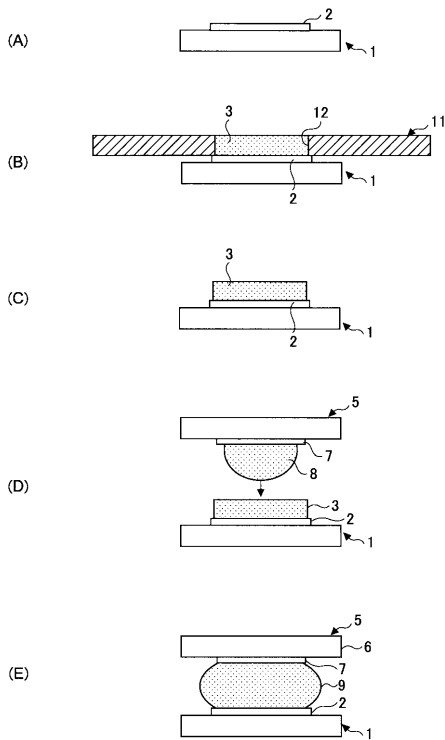
- 20 実装基板
- 22 基板側ランド
- 23 はんだペースト
- 24 金属部材
- 25 電子部品
- 26 部品基板
- 27 部品側ランド
- 28 はんだボール
- 29 接合はんだ
- 20A 溶融はんだ
- 30 ボイド
- 33 金属膜
- 34 ロジン
- 35 ロジン膜
- 37 変形部品側ランド
- 38 ソルダーレジスト
- 39 切り欠き部
- 40 スリット

10

20

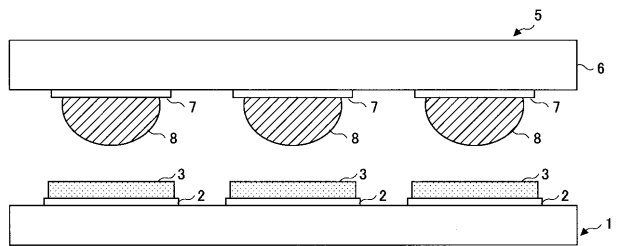
【図1】

従来の一例であるはんだの接合方法を接合手順に沿って示す工程図



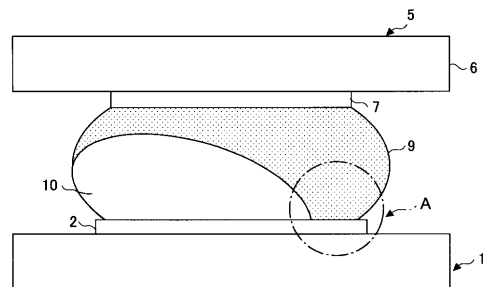
【図2】

従来の一例であるはんだの接合方法において、はんだペーストとはんだボールを対向させた状態を示す図

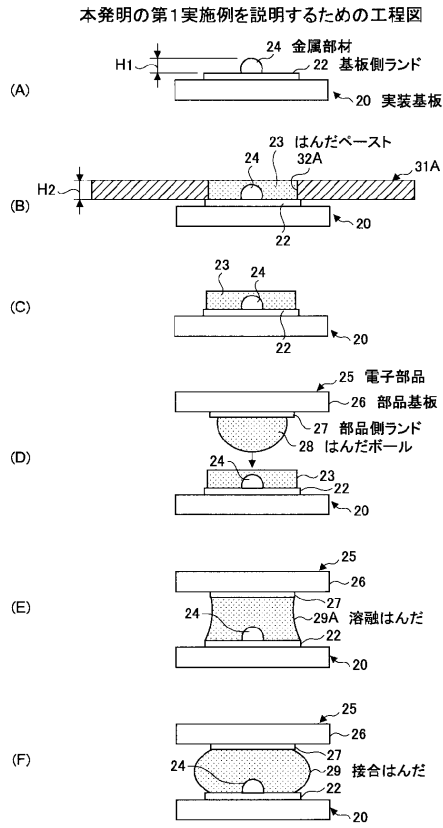


【図3】

従来のはんだの接合方法で発生する問題点を説明するための図

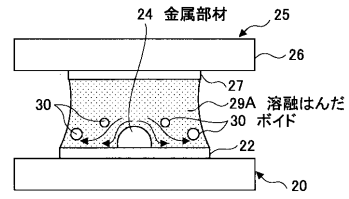


【 図 4 】



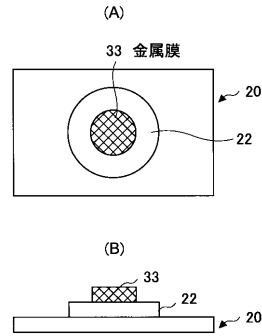
【 図 5 】

本発明の第1実施例においてポイドが排出される理由を説明するための図



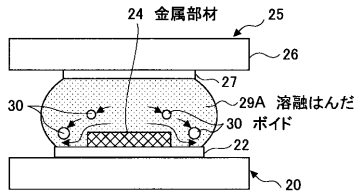
【 図 6 】

本発明の第2実施例を説明するための図



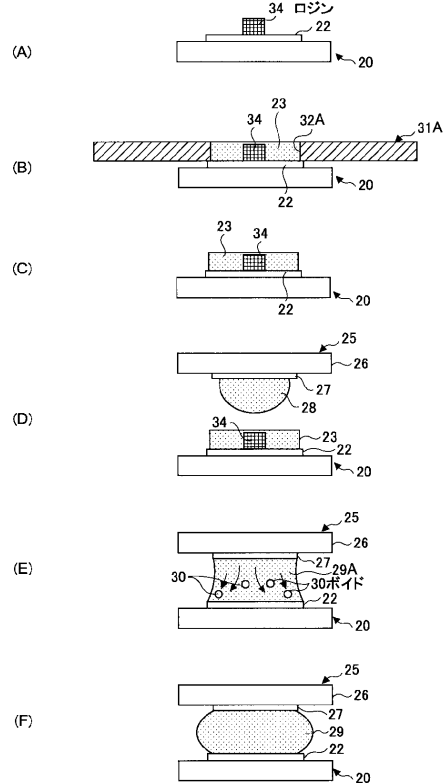
【 図 7 】

本発明の第2実施例においてポイドが排出される理由を説明するための図



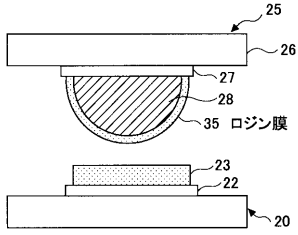
【 図 8 】

本発明の第3実施例を説明するための工程図



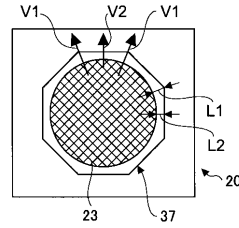
【 図 9 】

本発明の第4実施例を説明するための図



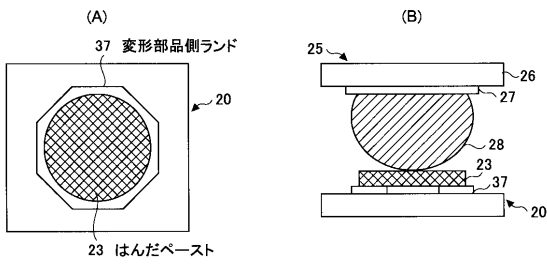
【 図 1 1 】

本発明の第5実施例においてボイドが排出される理由を説明するための図



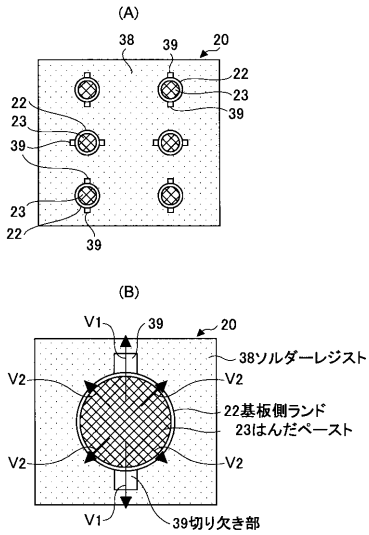
【 図 1 0 】

本発明の第5実施例を説明するための図



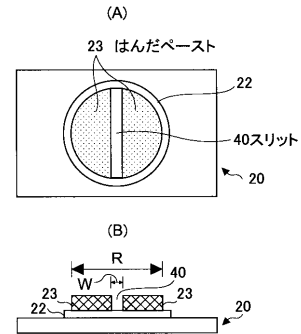
【 図 1 2 】

本発明の第6実施例を説明するための図



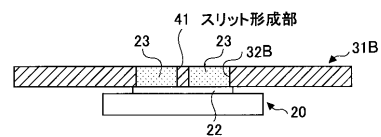
【 図 1 3 】

本発明の第7実施例を説明するための図



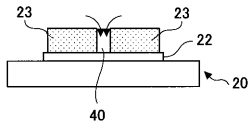
【 図 1 4 】

はんだペーストにスリットを形成する方法を説明するための図



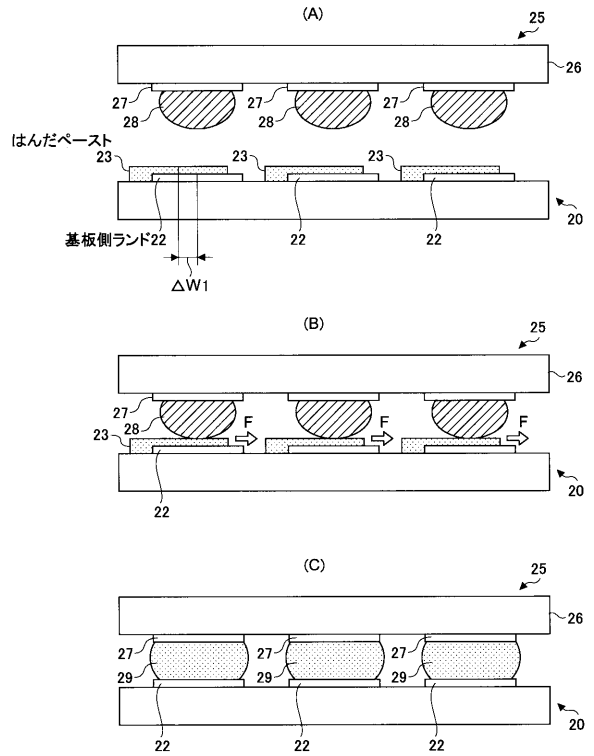
【 図 1 5 】

本発明の第7実施例においてボイドが排出される理由を説明するための図



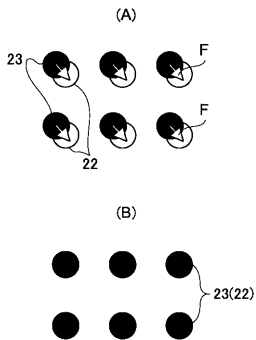
【 図 1 6 】

本発明の第8実施例を説明するための図(その1)



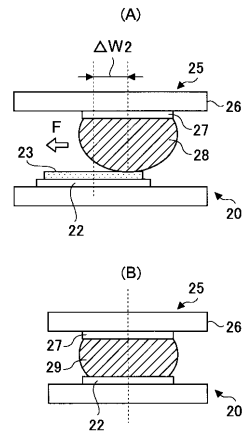
【 図 1 7 】

本発明の第8実施例を説明するための図(その1)



【 図 1 8 】

本発明の第9実施例を説明するための図(その1)



【 図 1 9 】

各実施例を適用しうる携帯端末装置の一例を示す図

50

