

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4685081号
(P4685081)

(45) 発行日 平成23年5月18日(2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日(2011.2.18)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/60 (2006.01)

H O 1 L 21/92 6 O 4 E

H O 5 K 3/34 (2006.01)

H O 5 K 3/34 5 O 5 B

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-290402 (P2007-290402)
 (22) 出願日 平成19年11月8日(2007.11.8)
 (62) 分割の表示 特願2004-115957 (P2004-115957)
 の分割
 原出願日 平成13年5月7日(2001.5.7)
 (65) 公開番号 特開2008-109145 (P2008-109145A)
 (43) 公開日 平成20年5月8日(2008.5.8)
 審査請求日 平成19年12月7日(2007.12.7)

(73) 特許権者 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 100086380
 弁理士 吉田 稔
 (74) 代理人 100103078
 弁理士 田中 達也
 (72) 発明者 作山 誠樹
 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
 審査官 石野 忠志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極部が設けられた基板の表面に対して樹脂膜を形成する工程と、
 前記樹脂膜に対して、前記電極部が露出するように開口部を形成する工程と、
 融点の異なる複数の金属を含むバンプ形成材料を、前記開口部に充填する工程と、
 前記複数の金属の融点のうち最も低い融点以上であって、前記複数の金属の融点のうち
 最も高い融点未満に加熱するバンプ形成材料溶融工程と、
 前記最も低い融点未満に冷却する仮固定工程と、
 前記仮固定工程の後に前記樹脂膜を除去する除去工程と、
 前記除去工程の後に、前記最も高い融点以上の加熱を経てバンプを形成するバンプ形成
 工程と、
 前記バンプ形成工程後、前記バンプを介して接合対象物へ接合する工程と、
 を含むことを特徴とする、電子部品製造方法。

【請求項 2】

電極部が設けられた基板の表面に対して樹脂膜を形成する工程と、
 前記樹脂膜に対して、前記電極部が露出するように開口部を形成する工程と、
 2種類以上の金属を含むバンプ形成材料を、前記開口部に充填する工程と、
 前記金属の一部のみが融解する温度以上であって、前記金属の全てが融解する温度未満
 に加熱するバンプ形成材料溶融工程と、
 前記金属の全てが凝固する温度未満に冷却する仮固定工程と、

10

20

前記仮固定工程の後に前記樹脂膜を除去する除去工程と、
前記除去工程の後に、前記金属の全てが融解する温度以上の加熱を経てパンプを形成するパンプ形成工程と、
前記パンプ形成工程後、前記パンプを介して接合対象物へ接合する工程と、
を含むことを特徴とする、電子部品製造方法。

【請求項 3】

前記樹脂膜は感光性樹脂である、請求項 1 または 2 に記載の、電子部品製造方法。

【請求項 4】

前記パンプ形成材料に含まれる前記金属は粉末状であり、前記パンプ形成材料は、前記粉末状の金属と、樹脂および溶剤を含むビヒクル成分とを混ぜ合わせてペースト状としたハンダペーストである、請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の、電子部品製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、接合対象物への搭載用パンプ付き電子部品製造方法に関する。より具体的には、プリント配線板、ウエハ、セラミック基板などに設けられた電極上に、マスクとして樹脂膜を使用してパンプを形成して電子部品を製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、プリント配線板やセラミック基板への電子部品の実装に関しては、高密度化の要求が年々増しており、かかる要求を満たす方式としてベアチップ実装方式が注目されている。ベアチップ実装方式においては、チップと基板配線との電氣的接続をワイヤボンディングを介して達成する従来のフェイスアップ実装に代わり、金属パンプを介して達成するフェイスダウン実装が広く採用される傾向にある。

【0003】

金属パンプを介してフェイスダウン実装する、いわゆる金属パンプ法によると、電子部品間に低抵抗な接続を形成することが期待できる。しかしながら、金属パンプ法においては、多くの技術的事項が要求されている。例えば、電子部品の電極が微細なピッチで設けられている場合に、当該電極上に微細なピッチで正確に金属パンプを形成することが要求される。特に半導体素子の電極に対して金属パンプを形成する際には、この要求が強い。また、電子部品間の安定した接続信頼性を得るために金属パンプの高さを一定に精度よく確保すること、及び製造コストを低減することなども要求されている。

【0004】

フェイスダウン実装を行うための金属パンプを形成する方法としては、従来、メッキ法や蒸着法等が採用されてきたが、これらによると、多大な設備投資が必要であり、パンプ高さや金属組成の制御が難しいなどの問題も有していた。そこで最近では、低コストに金属パンプを形成でき、且つ、金属組成の自由度が高い、メタルマスク印刷法や樹脂マスク充填法が採用されている。

【0005】

メタルマスク印刷法により金属パンプを形成する一連の工程を図 2 の (a) ~ (e) に示す。メタルマスク印刷法においては、まず、(a) 基板 20 上の電極部 21 に対応した位置に予め開口部 22a が設けられたメタルマスク 22 を用意する。(b) 当該メタルマスク 22 の開口部 22a と基板 20 上の電極部 21 とを位置合わせして、メタルマスク 22 を基板 20 に載置する。(c) 印刷法により、所定のハンダ粉末を含んだハンダペースト 23 をメタルマスク 22 の開口部 22a に供給する。(d) メタルマスク 22 を基板 20 の表面から取り外した後、(e) 加熱処理を行うことによってハンダペースト 23 中のハンダ粉末を溶融し、これにより基板 20 の電極部 21 の上に略球形の金属パンプ 24 が形成される。例えば、下記特許文献 1 には、このようなメタルマスク印刷法による金属パンプ形成方法が開示されている。

【特許文献 1】特開平 7 - 302972 号公報

【 0 0 0 6 】

樹脂マスク充填法により金属バンプを形成する一連の工程を図3の(a)～(e)に示す。樹脂マスク充填法においては、まず、(a)電極部31が設けられた基板30上に樹脂膜32を形成する。(b)エッチング処理により、樹脂膜32に対して基板30の電極部31を露出させる開口部32aを設ける。(c)当該樹脂マスク32の開口部32aに所定のハンダ粉末を含むハンダペースト33を充填する。(d)加熱処理を行うことによってハンダペースト33中のハンダ粉末を溶融し、これにより基板30の電極部31の上に略球形の金属バンプ34が形成される。(e)最後に樹脂マスク32を基板30表面から除去する。

【 0 0 0 7 】

10

これらのうち、メタルマスク印刷法は、より微細なピッチでバンプを形成する際に、バンプの高さを制御することが困難となるという問題を有する。具体的には、メタルマスク22の開口部22aを微細なピッチで形成すると、開口部22aにハンダペーストを供給した後にメタルマスク22を取り外す際(図2(d)の工程)、ハンダペースト23が開口部22aに引っ掛かり、ハンダペースト23の一部がメタルマスク22と共に取り除かれてしまうのである。その結果、形成される金属バンプ24の高さのバラつきが顕著となり、良好な電子部品実装を行うことが困難となってしまう。

【 0 0 0 8 】

これに対して、樹脂マスク充填法では、ハンダペースト33を加熱溶融させた後に、図3(e)に示すように、印刷マスクとしての樹脂膜32を取り除くため、微細なピッチで設けられた電極31に対しても、必要量のハンダペーストにより確実に金属バンプ35を形成することができる。このように、樹脂マスク充填法は、メタルマスク印刷法よりも、近年の電子部品実装の高密度化に伴う金属バンプの微細ピッチ化の要求に適切に応え得るものであることが理解できよう。

20

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

しかしながら、従来の樹脂マスク充填法は、樹脂膜の除去に問題を有していた。具体的には、図3(d)に示す工程において、ハンダペースト33中のハンダ粉末を溶融する際、通常、ハンダ粉末を構成する金属の融点よりも30～50 高温で加熱されるのであるが、この加熱によって、樹脂膜の硬化反応が促進され、図3(e)の工程で樹脂膜を除去する際、基板表面に樹脂膜の一部が残存してしまう場合があるのである。基板表面に樹脂膜が残存すると、良好な電子部品実装が阻害されてしまう。

30

【 0 0 1 0 】

そこで本発明は、このような従来の問題点を解決または軽減することを課題とし、樹脂膜を用いた金属バンプの形成において、樹脂膜の除去ないし剥離を良好に行うことがで、その結果、良好な電子部品実装が可能となる、接合対象物への搭載用バンプ付き電子部品製造方法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 】

【 0 0 1 1 】

40

本発明の第1の側面により提供される、接合対象物への搭載用バンプ付き電子部品製造方法は、電極部が設けられた基板表面に対して樹脂膜を形成する工程と、樹脂膜に対して、電極部が露出するように開口部を形成する工程と、融点の異なる複数の金属を含むバンプ形成材料を開口部に充填する工程と、複数の金属の融点のうち最も低い融点以上であって、複数の金属の融点のうち最も高い融点未満に加熱するバンプ形成材料溶融工程と、最も低い融点未満に冷却する仮固定工程と、仮固定工程の後に樹脂膜を除去する除去工程と、除去工程の後に、最も高い融点以上の加熱を経てバンプを形成するバンプ形成工程と、を含むことを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明の第1の側面では、樹脂膜に形成された開口部に充填されるバンプ形成材料には

50

融点の異なる複数の金属が含まれている。ここで融点とは、単体金属にあっては、通常の意味における融点をいい、合金にあっては、ある圧力下での液相線温度をいうものとする。融点では、単体金属および合金は完全に融解し得る。したがって、本発明の第1の側面では、開口部に充填されたパンプ形成材料を、複数の金属の融点のうち最も低い融点以上であって、複数の金属の融点のうち最も高い融点未満に加熱すると（以下、この加熱工程を「1次加熱」という）、パンプ形成材料に含まれる金属の一部が融解する。これを一旦冷却すると、パンプ形成材料全体が電極部に対して仮固定され、この状態で、マスクとして基板表面に形成されていた樹脂膜が除去可能となる。樹脂膜を除去した後、パンプ形成材料に含まれる複数の金属の全てが液体となる温度以上に加熱し（以下、この加熱工程を「2次加熱」という）、次いで冷却することによって、パンプが完成されることとなる。

すなわち、第1の側面に係る方法では、2次加熱よりも低温で行う1次加熱によりパンプ形成材料を電極部に仮固定し、その後、2次加熱を経る前に樹脂膜を除去するので、従来と比較して樹脂膜除去工程を容易に行うことができ、その結果、基板表面に樹脂膜が残存しない状態で、形成されたパンプを介して良好に電子部品（接合対象物）を実装することが可能となるのである。

10

【0013】

また、第1の側面に係る方法は、1次加熱により液相化する金属と、2次加熱によって初めて液相化する金属とを独立に選択できることから、樹脂膜除去を阻害することなく、最終的に形成されるパンプの組成を容易に制御できるという利点も有する。

20

【0014】

本発明の第2の側面により提供される、接合対象物への搭載用パンプ付き電子部品製造方法は、電極部が設けられた基板表面に対して樹脂膜を形成する工程と、樹脂膜に対して、電極部が露出するように開口部を形成する工程と、1種類以上の金属を含むパンプ形成材料を、開口部に充填する工程と、金属の一部のみが融解する温度以上であって、金属の全てが融解する温度未満に加熱するパンプ形成材料溶融工程と、金属の全てが凝固する温度未満に冷却する仮固定工程と、仮固定工程の後に樹脂膜を除去する除去工程と、除去工程の後に、金属の全てが融解する温度以上の加熱を経てパンプを形成するパンプ形成工程と、を含むことを特徴とする。

【0015】

このような構成によっても、本発明の第1の側面に関して上述したのと同様の効果を奏することができる。具体的には、1次加熱によって、パンプ形成材料に含まれる金属の一部のみが融解し、これを冷却することによってパンプ形成材料が基板の電極部に対して仮固定される。そして、2次加熱によって、パンプ形成材料に含まれる金属の全てが融解し、これを冷却することによって電極部に本固定されたパンプが完成する。パンプ形成材料に含まれる金属成分は、融点の異なる2種以上の単体金属、融点と液相線温度が異なる2種以上の単体金属と合金、並びに、固相線温度および/または液相線温度が異なる2種以上の合金を用いることができる。2種以上の合金を用いる場合、ハンダ形成材料に含まれる中で最も低い固相線温度を示す金属の当該固相線温度以上であって、最も高い液相線温度を示す金属の当該液相線温度未満の温度で1次加熱し、最も高い液相線温度以上の温度で2次加熱する。

30

40

【0016】

本発明における基板としては、例えば、シリコンウエハやガラス繊維強化エポキシ樹脂製の回路基板などを用いることができる。基板上には、例えば銅、ニッケル、金などにより構成される電極部が所定の箇所に複数設けられている。

【0017】

基板上に形成されるマスクとしての樹脂膜には、例えば、アクリル系、エポキシ系、イミド系のいずれか又はこれらを組み合わせた感光性樹脂を用い、エッチングには、フォトリソグラフィ（露光・現像法）を使用するのが好ましい。ただし、本発明の樹脂膜としては、非感光性の樹脂を用いることもでき、その場合、エッチングには、レーザなどを使用する。樹脂膜の形態としては、フィルム状であっても液状であってもよい。また、微細な

50

ピッチで設けられた電極部上に高いバンプを形成するという観点から、樹脂膜の膜厚は、 $30 \sim 150 \mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0018】

樹脂膜の剥離には、水酸化ナトリウム水溶液などのような強アルカリの剥離液、モノエタノールアミン水溶液や水酸化テトラメチルアンモニウム水溶液などの有機アルカリ剥離液、及び、これらに所定の添加剤を加えたものを用いることができる。添加剤は、剥離される樹脂膜を細片に破壊して、剥離残りを防止する作用を示すものが好ましい。

【0019】

金属バンプ形成用のバンプ形成材料は、好ましくは、粉末化した金属を、フラックスを混合してペースト状としたものである。フラックスとしては、ロジン樹脂、チクソ剤、活性剤、溶剤等を混練したものを用いることができる。

10

【0020】

第1および第2の側面において、バンプ形成材料に含まれる合金としては、Sn、Pb、Ag、Sb、Bi、Cu、In、Zn等から選択された1又は2以上の種類を組合せた組成を用いることができる。具体的には、例えば、Sb-Sn合金、Sn-Bi合金、Sn-In合金、Sn-Pb合金、Sn-Ag合金、Sn-Cu合金、Sn-Zn合金、Sn-Pb-Sb合金が挙げられる。更に具体的には、5%Sn-95%Pb合金、43%Sn-57%Bi合金、48%Sn-52%In合金が挙げられる。また、第1の側面におけるバンプ形成材料に含まれる単体金属としては、例えば、Sn、Pb、Inなどが挙げられる。

20

【0021】

ロジンは、主としてハンダペーストの粘着性を増進するためのものであり、重合ロジン、水素添加ロジン、エステル化ロジン等を用いることができる。

【0022】

チクソ剤は、主としてハンダペーストに対して形態保持性を付与するものであり、硬化ひまし油、ステアリン酸アミド等を用いることができる。

【0023】

活性剤は、加熱処理時においてハンダ粉末表面及び電極部表面に形成される酸化膜等を除去することにより、ハンダ粉末表面及び電極部表面を清浄化して電極部に対するハンダの濡れ性を向上させ、良好な金属バンプの形成に寄与するものである。活性剤としては、有機酸及び/又は有機アミンを用いることができる。例えば、セバシン酸、コハク酸、アジピン酸、グルタル酸、トリエタノールアミン、モノエタノールアミン等から選択された1又は2以上の有機酸及び/又は有機アミンを使用することができる。

30

【0024】

溶剤は、可溶成分を溶かし込み、フラックスビヒクルをペースト状とするためのものである。溶剤としては、ハンダの組成によって変化するハンダの融点に応じて、融点付近あるいはそのような温度以上の沸点を有する1又は2以上の溶剤を組み合わせ使用。例えば、ジエチレングリコールジメチルエーテル、n-ブチルフェニルエーテル、2-メチル-2,4-ペンタジオール、ジエチレングリコールモノブチルエーテルなどの高級アルコールやグリコールエーテル系の溶剤から1又は2以上を選択して使用することができる。

40

【0025】

上述のハンダペーストを充填するために樹脂膜に形成される開口部は、好ましくは、対応する電極部の面積の25倍以下の開口面積で形成される。ハンダペーストの溶融の際に、電極上にハンダ成分が寄り集まらないという事態を回避して、球形状の良好なバンプを形成するためである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

以下、本発明の好ましい実施の形態について、図1(a)~(g)を参照しつつ、具体的に説明する。

50

【 0 0 2 7 】

まず、図 1 (a) に示すように、パンプを形成する対象となる基板 1 0 を用意する。基板 1 0 の表面には、予め、複数の電極部 1 1 が所定のピッチで設けられている。また、基板 1 0 の表面には、電極部 1 1 に導通した配線部 (図示せず) が形成されている。

【 0 0 2 8 】

このような基板 1 0 に対して、図 1 (b) に示すように、各電極部 1 1 を覆うようにフィルム状の感光性樹脂膜 1 2 を載置して圧着する。樹脂膜 1 2 は、液状樹脂をスピンコートにより基板 1 0 の表面に塗布し、それを熱硬化することにより形成してもよい。

【 0 0 2 9 】

次いで、図 1 (c) に示すように、樹脂膜 1 2 の各電極部 1 1 に対応する箇所に対して、所定のフォトリソマスク (図示せず) を介しての露光処理、及び、その後の現像処理を施すことにより、各電極部 1 1 が露出するように開口部 1 2 a を形成する。

10

【 0 0 3 0 】

次いで、図 1 (d) に示すように、開口部 1 2 a に金属ペースト 1 3 を充填する。金属ペースト 1 3 の充填に際しては、樹脂膜 1 2 の上面に余分な金属ペーストが多量に残存しないようにすることが望ましく、そのためには、例えば、スキージを用いて樹脂膜 1 2 の上面に塗着している余分な金属ペーストを掻き取る作業を行えばよい。この金属ペーストに含まれる金属は粉末状である。

【 0 0 3 1 】

本発明においては、金属ペースト 1 3 に含まれる金属成分として、融点の異なる 2 種類以上の金属が採用される。ここでいう金属には、単体金属および合金が含まれる。そして、融点とは、単体金属にあっては、通常の意味における融点をいい、合金にあっては、ある圧力下での液相線温度をいうものとする。

20

【 0 0 3 2 】

次に、図 1 (e) に示す 1 次加熱工程において、金属ペースト 1 3 に含まれる複数の金属成分の融点のうち最も低い融点以上であって、最も高い融点未満である 1 次加熱温度に加熱し、その加熱状態を所定時間維持する。この 1 次加熱温度では、その温度以下の融点を有す金属成分が溶解する。また、合金以外のロジン樹脂等の成分の大半が金属ペースト 1 3 から揮発消失する。すると、図 1 (e) に示すように、溶解した金属成分や僅かに残存するロジン樹脂等の表面張力によって、開口部 1 2 a に残った金属ペースト材料は略球形に寄り集まる。その後、金属ペースト 1 3 に含まれる複数の金属成分の融点のうち最も低い融点未満に一旦冷却すると、溶解していた一部の金属成分が、一体化した状態で固相に変化し、当該金属ペースト材料全体が電極部に対して仮固定される。すなわち、1 次加熱によって溶解していないという熱履歴を有する金属成分を内包した未完成のパンプ 1 4 が電極部 1 1 上に形成されることとなる。

30

【 0 0 3 3 】

未完成パンプ 1 4 を形成した後、図 1 (f) に示すように、樹脂膜 1 2 を基板 1 0 の表面から除去ないし剥離する。剥離液は、用いた樹脂膜 1 2 を除去するための適切な溶剤を選択する。このとき、樹脂膜 1 2 は、全ての金属成分を完全に溶解するための 2 次加熱工程を経ていないため、穏やかな条件で容易に除去できる。

40

【 0 0 3 4 】

次に、図 1 (g) に示す 2 次加熱工程において、金属ペースト 1 3 に含まれる複数の金属成分の融点のうち最も高い融点以上である 2 次加熱温度に加熱し、その加熱状態を所定時間維持する。これにより、1 次加熱工程で一度融解した金属成分も、1 次加熱工程で融解していない金属成分も、全て融解する。これを冷却すると、全ての金属成分が融解した完全なパンプ 1 4 ' が基板 1 0 の電極部 1 1 上に形成されることとなる。

【 0 0 3 5 】

また、ハンダ形成材料に 2 種以上の合金を添加して、ハンダ形成材料に含まれる中で最も低い固相線温度を示す金属の当該固相線温度以上であって、最も高い液相線温度を示す金属の当該液相線温度未満の温度で 1 次加熱し、最も高い液相線温度以上の温度で 2 次加

50

熱することによっても、図1(a)～(g)に示す一連の工程により、樹脂膜12を容易に除去しつつ、良好な金属パンプ14'を形成することもできる。

【実施例】

【0036】

次に、本発明の実施例について説明する。

【0037】

〔実施例1〕

<ハンダペーストの調製>

相対的に低い液相線温度を示す金属Iとしての63%Sn-37%Pbのハンダ(液相線温度:183℃)、及び、相対的に高い液相線温度を示す金属IIとしての2%Sn-98%Pbのハンダ(液相線温度:320℃)を、平均粒径20μmに粉末化し、これらを重量比1:9で混合した。この混合ハンダをフラックスと混ぜてハンダペーストを調製した。フラックスは、ロジン樹脂としてのポリペール50%、溶剤としてのジエチレングリコールモノブチルエーテル20%および2-メチル-2,4-ペンタンジオール20%、活性剤としてのセバシン酸8%、チクソ剤としての硬化ひまし油2%(いずれも体積百分率)を予め混練したものをを用いた。

【0038】

<パンプの形成>

電極部が30万個(電極径:70μm、ピッチ:150μm)設けられたウエハに、50μm厚のフィルム状のアクリル系感光性樹脂膜(商品名:NIT250、ニチゴー・モートン社製)を熱圧着(100℃、圧力3.5kg/mm²)した。次いで、ガラスマスクを用いて、電極部に対応した箇所を露光し、その後、1.0%炭酸ナトリウム水溶液でエッチング現像することによって、電極部に対応する箇所に直径130μmの開口部を形成した。次いで、上述のハンダペーストをフィルム上に塗布し、これをウレタンスキージを用いて印刷法により開口部に充填した。次いで、63%Sn-37%Pbハンダの液相線温度よりも高温である213℃で1分間、1次加熱することによって、ハンダを概ね一体化させた。次いでこれを冷却し、未完全パンプとして電極部に仮固定した。そして、10%モノエタノールアミン水溶液中に浸漬し、樹脂膜を取り除いた。その後、電極部に仮固定されているハンダに対してフラックス(商品名:R5003、アルファメタルズ社製)を塗布し、2%Sn-98%Pbハンダの液相線温度よりも高温である350℃で2分間、2次加熱することによってハンダを完全に溶融一体化させた。これを冷却し、完全なパンプを電極部上に形成した。

【0039】

<結果>

本実施例においては、1次加熱後の樹脂膜の剥離は良好に行うことができた。また、形成したパンプの高さは、80μm±3μmであり、高さのバラツキの少ない高精度なパンプを形成することができた。また、最終的に形成されたパンプの組成は、目的とする組成8%Sn-92%Pbに対して±0.2%の範囲内に制御できた。実施例1について、金属組成、金属の配合比、1次加熱温度、2次加熱温度、およびパンプの最終組成を、表1に掲げる。以下、実施例2～4についても同様である。

【0040】

〔実施例2〕

金属Iとしての35%Sn-65%Pbのハンダ(液相線温度:246℃)、及び、金属IIとしての2%Sn-98%Pbのハンダ(液相線温度:320℃)を、重量比1:9で混合したものをを用いて、実施例1と同様にハンダペーストを調製した。そして、このハンダペーストを用いて、実施例1と同様の方法により、パンプを形成した。ただし、1次加熱温度は265℃とした。その結果、1次加熱後の樹脂膜の剥離は良好に行うことができた。また、形成したパンプの高さは、80μm±3μmであり、高さのバラツキの少ない高精度なパンプを形成することができた。また、最終的に形成されたパンプの組成は、目的とする組成5%Sn-95%Pbに対して±0.2%の範囲内に制御できた。

【 0 0 4 1 】

〔 実施例 3 〕

金属Iとしての100%のSn（融点：232℃）、及び、金属IIとしての100%のPbのハンダ（融点：327℃）を、重量比1：9で混合したものを用いて、実施例1と同様に金属ペーストを調製した。そして、この金属ペーストを用いて、実施例1と同様の方法により、バンプを形成した。ただし、1次加熱温度は262℃とし、2次加熱温度357℃とした。その結果、1次加熱後の樹脂膜の剥離は良好に行うことができた。また、形成したバンプの高さは、 $80\mu\text{m} \pm 3\mu\text{m}$ であり、高さのバラツキの少ない高精度なバンプを形成することができた。また、最終的に形成されたバンプの組成は、目的とする組成10%Sn - 90%Pbに対して $\pm 0.2\%$ の範囲内に制御できた。

10

【 0 0 4 2 】

〔 実施例 4 〕

金属Iとしての100%のSn（融点：232℃）、及び、金属IIとしての100%のPbのハンダ（融点：327℃）を、重量比1：19で混合したものを用いて、実施例1と同様に金属ペーストを調製した。そして、この金属ペーストを用いて、実施例1と同様の方法により、バンプを形成した。ただし、1次加熱温度は262℃とし、2次加熱温度357℃とした。その結果、1次加熱後の樹脂膜の剥離は良好に行うことができた。また、形成したバンプの高さは、 $80\mu\text{m} \pm 3\mu\text{m}$ であり、高さのバラツキの少ない高精度なバンプを形成することができた。また、最終的に形成されたバンプの組成は、目的とする組成5%Sn - 95%Pbに対して $\pm 0.2\%$ の範囲内に制御できた。

20

【 0 0 4 3 】

【 表 1 】

	金属 I	金属 II	配合比	1 次 加熱温度 ／℃	2 次 加熱温度 ／℃	最終組成
	組成	組成	金属 I：金属 II			
実施例1	63%Sn-37%Pb (液相線温度183℃)	2%Sn-98%Pb (液相線温度320℃)	1：9	213	350	8%Sn-92%Pb
実施例2	35%Sn-65%Pb (液相線温度246℃)	2%Sn-98%Pb (液相線温度320℃)	1：9	265	350	5%Sn-95%Pb
実施例3	100%Sn (融点 232℃)	100%Pb (融点 327℃)	1：9	262	357	10%Sn-90%Pb
実施例4	100%Sn (融点 232℃)	100%Pb (融点 327℃)	1：19	262	357	5%Sn-95%Pb

30

【 0 0 4 4 】

以上のまとめとして、本発明の構成およびそのバリエーションを以下に付記として列挙する。

（付記 1） 電極部が設けられた基板表面に対して樹脂膜を形成する工程と、
前記樹脂膜に対して、前記電極部が露出するように開口部を形成する工程と、
融点の異なる複数の金属を含むバンプ形成材料を、前記開口部に充填する工程と、
前記複数の金属の融点のうち最も低い融点以上であって、前記複数の金属の融点のうち最も高い融点未満に加熱する工程と、
前記最も低い融点未満に冷却する工程と、
前記樹脂膜を除去した後、前記最も高い融点以上に加熱する工程と、を含むことを特徴とする、接合対象物への搭載用バンプ付き電子部品製造方法。

40

（付記 2） 電極部が設けられた基板表面に対して樹脂膜を形成する工程と、
前記樹脂膜に対して、前記電極部が露出するように開口部を形成する工程と、
1種類以上の金属を含むバンプ形成材料を、前記開口部に充填する工程と、
前記金属の一部のみが融解する温度以上であって、前記金属の全てが融解する温度未満に加熱する工程と、

50

前記金属の全てが凝固する温度未満に冷却する工程と、

前記樹脂膜を除去した後、前記金属の全てが融解する温度以上に加熱する工程と、を含むことを特徴とする、接合対象物への搭載用バンパ付き電子部品製造方法。

(付記3) 前記樹脂膜は感光性樹脂である、付記1または3に記載の、接合対象物への搭載用バンパ付き電子部品製造方法。

(付記4) 前記バンパ形成材料に含まれる前記金属は粉末状であり、前記バンパ形成材料は、前記粉末状の金属と、樹脂および溶剤を含むビヒクル成分とを混ぜ合わせてペースト状としたハンダペーストである、付記1から3のいずれか1つに記載の、接合対象物への搭載用バンパ付き電子部品製造方法。

(付記5) 前記液相線温度以上に加熱することによって、又は、前記ハンダ形成材料に含まれる金属の全てが液体となるまで加熱することによって前記金属が一体化した後に、所望の組成の合金が形成されるように、前記バンパ形成材料に含まれる金属の組成は制御されている、付記1から4のいずれか1つに記載の、接合対象物への搭載用バンパ付き電子部品製造方法。

10

【0045】

本発明によると、マスクとして樹脂膜を用いたバンパ形成過程を経つつも、樹脂膜の硬化を抑制し、樹脂膜を基板表面から容易に除去ないし剥離することができる。その結果、形成されたバンパを介して良好な電子部品実装が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0046】

20

【図1】本発明に係る電子部品製造方法の一連の工程を表す断面図である。

【図2】従来のメタルマスク印刷法の一連の工程を表す断面図である。

【図3】従来の樹脂膜充填法の一連の工程を表す断面図である。

【符号の説明】

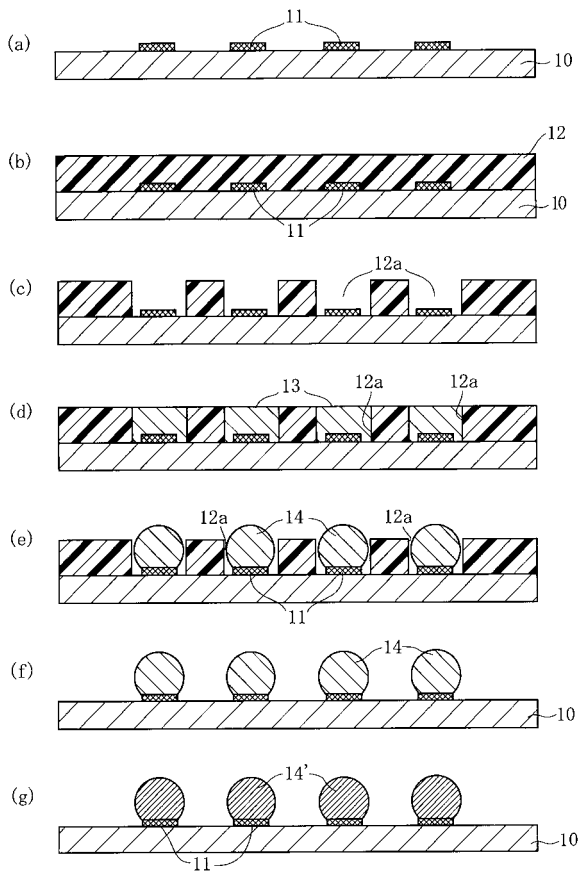
【0047】

10, 20, 30	基板
11, 21, 31	電極部
12, 32	樹脂膜
22	メタルマスク
12a, 22a, 32a	開口部
13, 23, 33	ハンダペースト
14', 24, 34	バンパ

30

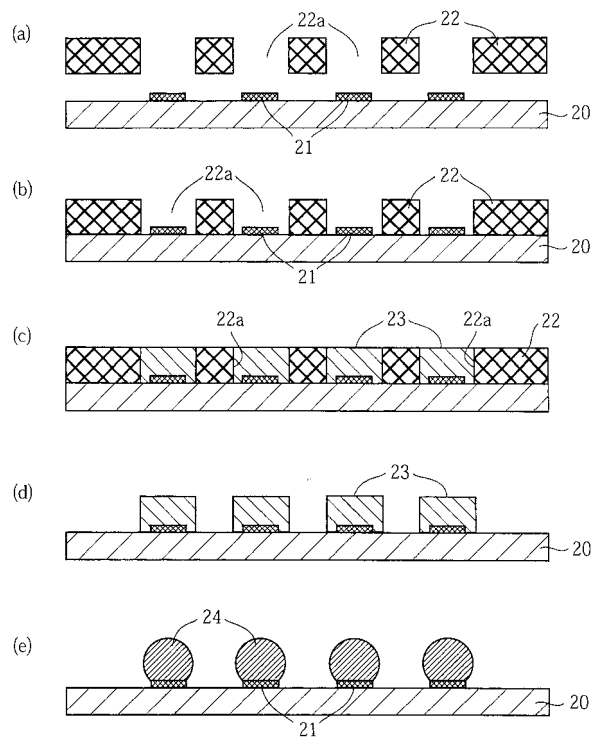
【図 1】

本発明に係る電子部品製造方法の一連の工程図



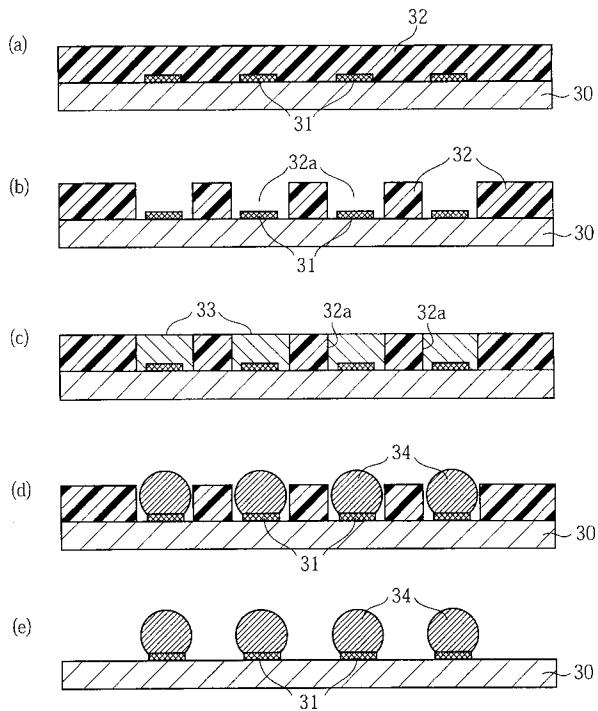
【図 2】

従来のメタルマスク印刷法の一連の工程図



【図 3】

従来の樹脂マスク充填法の一連の工程図



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 9 - 1 0 8 8 8 4 (J P , A)
特開平 0 3 - 0 4 8 4 2 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 6 0