

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/104459 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 3/34 (2006.01) C09J 201/02 (2006.01)
C09J 7/02 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)
C09J 11/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085731
- (22) 国際出願日: 2015年12月21日(21.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-265348 2014年12月26日(26.12.2014) JP
- (71) 出願人: 千住金属工業株式会社 (SENJU METAL INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町23番地 Tokyo (JP). ニッタ株式会社 (NITTA CORPORATION) [JP/JP]; 〒5560022 大阪府大阪市浪速区桜川4丁目4番26号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 鶴田 加一 (TSURUTA Kaichi); 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 齋藤 健夫 (SAITO Takeo); 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 村岡学 (MURAOKA Manabu); 〒1208555 東京都足立区

千住橋戸町23番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 大嶋 大樹 (OSHIMA Hiroki); 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町23番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 山下 幸志 (YAMASHITA Koji); 〒6391085 奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株式会社奈良工場内 Nara (JP). 河原 伸一郎 (KAWAHARA Shinichiro); 〒6391085 奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株式会社奈良工場内 Nara (JP).

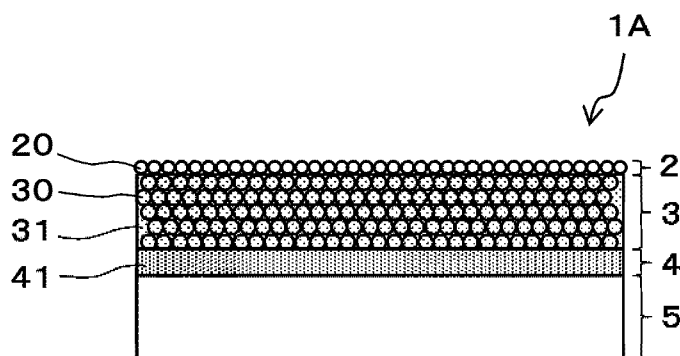
(74) 代理人: 特許業務法人山口国際特許事務所 (YAMAGUCHI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒1100005 東京都台東区上野3-3-8 ワイゼムビル2F A号室 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: SOLDER TRANSFER SHEET, SOLDER BUMP AND SOLDER PRECOATING METHOD USING SOLDER TRANSFER SHEET

(54) 発明の名称: はんだ転写シート、はんだバンプ及びはんだ転写シートを用いたはんだプリコート方法



(57) Abstract: Provided is a solder transfer sheet which is capable of increasing the amount of transferred solder without forming a bridge. This solder transfer sheet 1A is provided with: a base 5; an adhesive layer 4 that is formed on a surface of the base 5; a solder powder-containing adhesive layer 3 that is formed on a surface of the adhesive layer 4; and a solder powder layer 2 that is formed on a surface of the solder powder-containing adhesive layer 3. In the solder powder layer 2, solder particles 20 are arranged in the form of a single sheet-like layer. In the solder powder-containing adhesive layer 3, solder particles 30 and an adhesive component 31 are mixed; and the solder powder-containing adhesive layer 3 has such a thickness wherein the solder particles 30 are arranged in the form of a plurality of layers.

(57) 要約: ブリッジを発生させることなく、はんだ転写量を増やすことが可能なはんだ転写シートを提供する。はんだ転写シート1Aは、基材5と、基材5の表面に形成された粘着層4と、粘着層4の表面に形成されたはんだ粉末含有粘着層3と、はんだ粉末含有粘着層3の表面に形成されたはんだ粉末層2とを備え、はんだ粉末層2は、はんだ粉末20が1層の面状に配列され、はんだ粉末含有粘着層3は、はんだ粉末30と粘着剤成分31が混合され、はんだ粉末30が複数層に重なる厚さを有する。



WO 2016/104459 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

はんだ転写シート、はんだバンプ及びはんだ転写シートを用いたはんだブリコート方法

技術分野

[0001] 本発明は、はんだバンプを形成するはんだを、はんだバンプ形成対象部に転写するはんだ転写シート、はんだ転写シートを用いて作成したはんだバンプ及びはんだ転写シートを用いたはんだブリコート方法に関する。

背景技術

[0002] プリント基板等の基板に他の基板や電子部品を実装する場合、基板の電極に電子部品等の電極がはんだ付けされる。この場合、基板側の電極にはんだバンプを予め形成しておき、このはんだバンプと電子部品等の電極をリフロー法によりはんだ付けする方法が簡便である。

[0003] はんだバンプの形成は、最も一般的には、マスクを用いたソルダペーストの印刷とその後の加熱によるはんだの溶融により行われる。しかし、この印刷法は、基板上の電極の電極数が増えて電極が微細になり、電極ピッチが狭くなるに従って、ブリッジの発生やはんだ量バラツキにより歩留りが低下し、それによる製造コストの上昇は避けられない。

[0004] 最近、はんだ転写シートを用いてはんだバンプを形成する方法がいくつか提案されている。特許文献1には、ソルダレジスト層により形成された凹部にはんだ粉末を充填した転写シートが提案されている。転写シートの凹部は基板の電極と同じパターンを有する。

[0005] このはんだ転写シートを、その凹部が基板の電極と対向するように配置し、加圧下に加熱してはんだ粉末を溶融させると、基板の電極上にはんだバンプが形成される。この方法では、転写シートの位置合わせが不可欠である。また、転写シートに所定パターンで凹部を形成する必要があるため、転写シートの製造コストが高くなる。

[0006] これに対し、特許文献2に記載のように、支持基板上の全面に粘着剤層を利用してはんだ粉末が1層で付着している転写シートを用いる方法もある。この転写シートは、そのはんだ粉末面が基板上の電極と対向するように配置する。基板は、電極以外の領域が予めソルダレジストで被覆されている。次に、転写シートを載せた基板を加圧下で加熱してはんだ粉末を溶融させると、電極部分では溶融はんだに濡れてはんだが付着するが、ソルダレジストの部分は溶融はんだに濡れない。

[0007] その後、冷却により溶融はんだが固化してから、転写シートを基板から剥がすと、電極上にはんだバンプが形成された基板が得られる。転写シートのソルダレジストに対向する部分のはんだは、転写シートに付着したまま固化する。この転写シートは、全面にはんだ粉末が付着しており、凹部を有していないため、低コストで容易に製造できる。また、転写シートを基板上に配置する際の位置合わせという、厄介な作業が不要になるというものである。

[0008] 更に、特許文献3に記載のように、微細パターンのはんだバンプの形成方法として、特許文献2のように転写時にはんだ粉末を溶融せずに、はんだの融点よりも低い温度で加熱、加圧することで、固相拡散接合ではんだ転写シートのはんだ粉末を電極に転写するはんだバンプ形成方法もある。

[0009] また、特許文献4に記載のように、はんだ転写によるはんだバンプの形成方法として、微細なパターンで高さが必要な場合には、はんだ粉末が1層のときと同様に、はんだブリッジや電極破壊の転写不具合等の問題を起こさずに転写するために、複数層のはんだ粉末を固相拡散接合で焼結したはんだ粉末焼結体からなるはんだ層を有するはんだ転写シートを使用する方法もある。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：WO2006/043377 A1

特許文献2：WO2006/067827 A1

特許文献3：WO2010/093031 A1

特許文献4：特開2014-045078 A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 特許文献2及び特許文献3のはんだ転写シートは、位置合わせが不要であり、微細なパターンのはんだ付けが可能な優れたものであるが、粘着剤上のはんだ粉末が1層で形成されているので、電極に転写するはんだ量を多くできないという問題があった。また、転写するはんだ量を多くするために、特許文献4のように予め複数層のはんだ粉末を固相拡散接合で焼結したはんだ粉末焼結体を用意することも考えられるが、固相拡散接合させるためには、はんだ粉末を固相線温度以下の温度に維持した状態で加圧及び加熱する必要がある。

[0012] 電極へのはんだ転写量を多くして、高さが確保できるはんだバンプを形成するためには、はんだ粉末の粒径を大きくすることが考えられる。しかし、微細化した電極に対してはんだ粉末の粒径が大きくなると、隣接した電極間で溶融したはんだがつながり、そのまま固化することによりブリッジと称する状態が発生するという問題が生じる。

[0013] 本発明は、このような課題を解決するためになされたもので、ブリッジを発生させることなく、はんだ転写量を増やすことが可能なはんだ転写シート、はんだ転写シートを用いて作成したはんだバンプ及びはんだ転写シートを用いたはんだプリコート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

[0014] 本発明者らは、はんだ粉末を粘着剤成分に混合させて、はんだ粉末を多層とした層を設けることで、転写性を確保し、かつ、直接電極面に触れるはんだ粉末の粒径を大きくすることなく、はんだの転写量を増やせることを見出した。

[0015] そこで本発明は、基材と、基材の一の面に形成された粘着層と、粘着層の一の面に形成されたはんだ粉末含有粘着層と、はんだ粉末含有粘着層の一の面に形成されたはんだ粉末層とを備え、はんだ粉末層は、はんだ粉末が1層

の面状に配列され、はんだ粉末含有粘着層は、はんだ粉末と粘着剤成分が混合されて所定のはんだ量を有するはんだ転写シートである。

[0016] また、本発明は、はんだ粉末含有粘着層の粘着剤成分が、側鎖結晶性ポリマーを含有し、側鎖結晶性ポリマーの融点以上で流動性を持つことで粘着力が発現し、かつ、側鎖結晶性ポリマーの融点未満の温度で結晶化することで粘着力が低下する粘着剤層であるはんだ転写シートである。

[0017] さらに、本発明は、側鎖結晶性ポリマーが、30℃以上70℃未満の融点を有するはんだ転写シートである。

[0018] また、本発明は、側鎖結晶性ポリマーの融点未満の温度下において、粘着剤の粘着力が2.0N/25mm未満であるはんだ転写シートである。

[0019] また、本発明は、上述したはんだ転写シートを用いて形成したはんだバンブである。

[0020] 更に、本発明は、以下の各工程を備えたはんだ転写シートを用いたはんだプリコート方法である。

A. 基材上へ粘着剤を塗布して粘着層を形成する工程；

B. 前記粘着層上にはんだ粉末と粘着剤からなるはんだ粉末含有粘着層を形成する工程；

C. 前記はんだ粉末含有粘着層上にはんだ粉末を散布する工程；

D. 上記はんだ粉末含有粘着層上の余剰粉末はんだを除去して、はんだ粉末層を形成する工程；

E. 前記粘着層と、はんだ粉末含有粘着層、および前記はんだ粉末層を備えたはんだ転写シートの前記はんだ粉末層をワークの電極側に重ねる工程；

F. 前記はんだ転写シートとワークとを重ね合せたものへ加熱と加圧を同時にを行う工程；

G. はんだ固化後、前記はんだ転写シートを除去する工程。

[0021] 本発明では、はんだ粉末層が接合対象物である基板の電極に対向する向きとして、はんだ転写シートが電極に貼り合わせられる。そして、加熱、加圧されることで、はんだ粉末層のはんだ粉末が電極に拡散接合される。なお、

拡散接合とは、はんだが溶融して接合される場合と、はんだが固相線以下の温度で固相拡散現象によって接合される場合の両方の接合を指す。

[0022] 次に、はんだ転写シートから基材が剥離されると、はんだ粉末層のはんだ粉末が電極と拡散接合された部位、及び、はんだ粉末含有粘着層のはんだ粉末がはんだ粉末層のはんだ粉末と直接的及び間接的に拡散結合している部位では、基材及び粘着層がはんだ粉末含有粘着層から剥離される。一方、はんだ粉末層のはんだ粉末が電極と接していない部位、及び、はんだ粉末含有粘着層のはんだ粉末がはんだ粉末層のはんだ粉末と直接的にも間接的にも拡散結合していない部位では、はんだ粉末層及びはんだ粉末含有粘着層は基材側に残る。

[0023] 次に、電極にはんだ転写シートのはんだ層及びはんだ粉末含有粘着層が接合された基板をリフロー炉に投入してはんだ付けを行うことで、はんだ層のはんだ粉末及びはんだ粉末含有粘着層のはんだ粉末が溶融して電極に濡れ広がり、はんだバンプが形成される。以上の通り、本発明は、はんだ粉末を固相拡散接合によって複層に積み上げる特許文献4とは異なり、はんだ粉末と粘着剤成分が混合されて所定のはんだ量を有するはんだ粉末含有粘着層を有する点に特徴がある。

発明の効果

[0024] 本発明では、はんだ粉末が1層に配列された最上層のはんだ粉末層に加えて、所定のはんだ量を有するはんだ粉末含有粘着層を設けることで、はんだ粉末層のはんだ粉末の粒径を大きくすることなく、はんだの転写量を多くして、形成されるはんだバンプの高さを高くすることができる。はんだ粉末層のはんだ粒子の粒径を大きくする必要がなく、粘着剤によってはんだ粉末含有粘着層中のはんだ粉末が固定されていて、転写時等にはんだ粉末が位置ずれを起こしにくいので、ブリッジの発生を抑制することができる。

[0025] また、本発明では、はんだ粉末層は、はんだ粉末が粘着剤成分と混合されておらず、はんだ粉末が直接電極と接することで、温度と圧力ではんだ粉末と電極が確実に拡散接合される。そして、はんだ粉末含有粘着層で粘着剤成

分によりはんだ粉末をつなぎ合わせる力は、はんだ粉末含有粘着層のはんだ粉末がはんだ粉末層のはんだ粉末と直接的及び間接的に拡散接合でつながる力より弱いので、はんだ粉末含有粘着層のはんだ粉末が粉末層のはんだ粉末と直接的及び間接的に拡散接合している部位と直接的にも間接的にも拡散接合していない部位の途中で分離して基材側から電極側へ転写される。これにより、はんだブリッジ等の不良の発生を抑制しながら、形成されるはんだバンプの高さを高くすることができる。更に、転写時に電極側からの加熱温度を基材側からの加熱温度より高く設定すれば、はんだ粉末含有粘着層のはんだ粉末とはんだ粉末層のはんだ粉末と直接的及び間接的に拡散接合するはんだ粉末含有粘着層のはんだ粉末量が多くなるので、基材側から電極側へ転写されるはんだ粉末含有粘着層中のはんだ粉末量をより多くすることができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本実施の形態のはんだ転写シートの一例を示す構成図である。

[図2A]本実施の形態のはんだ転写シートの製造方法の一例を示す説明図である。

[図2B]本実施の形態のはんだ転写シートの製造方法の一例を示す説明図である。

[図2C]本実施の形態のはんだ転写シートの製造方法の一例を示す説明図である。

[図3A]本実施の形態のはんだ転写シートの使用例を示す説明図である。

[図3B]本実施の形態のはんだ転写シートの使用例を示す説明図である。

[図4]本発明の形態のはんだ転写シートを使用して形成したはんだバンプの一例を示す説明図である。

[図5A]実施例と比較例のはんだバンプの形状を示す説明図である。

[図5B]実施例と比較例のはんだバンプの形状を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、図面を参照して、本発明のはんだ転写シートの実施の形態について

説明する。

[0028] <本実施の形態のはんだ転写シートの構成例>

図1は、本実施の形態のはんだ転写シートの一例を示す構成図である。本実施の形態のはんだ転写シート1Aは、はんだ粉末層2と、はんだ粉末含有粘着層3と、粘着層4と、基材5を備える。

[0029] はんだ転写シート1Aは、基材5の一の面である表面に粘着層4が形成され、粘着層4の一の面である表面にはんだ粉末含有粘着層3が形成される。そして、はんだ粉末含有粘着層3の一の面である表面にはんだ粉末層2が形成される。

[0030] はんだ粉末含有粘着層3は、粘着層4を構成する粘着剤成分41が持つ粘着性によって基材5に貼着される。はんだ粉末含有粘着層3は、はんだ粉末30と粘着剤成分31が混合され、所定のはんだ量を有する。はんだ粉末含有粘着層3において、粘着層4と接しないはんだ粉末30は、粘着剤成分31によりつなぎ合わせられる。

[0031] はんだ粉末層2は、はんだ粉末20が、はんだ粉末含有粘着層3の粘着剤成分31が持つ粘着性によって、はんだ粉末含有粘着層3に貼着される。

[0032] はんだ粉末含有粘着層3の粘着剤成分31は、側鎖結晶性ポリマーからなり、側鎖結晶性ポリマーの融点以上の温度下において流動性を持つことで粘着力が発現し、かつ、側鎖結晶性ポリマーの融点未満の温度で結晶化することで粘着力が低下するものが好ましい。具体的には、側鎖結晶性ポリマーの融点未満の温度下において、粘着力が2.0N/25mm未満である粘着剤成分を使用するのが好ましい。ここで、側鎖結晶性ポリマーの融点とは、ある平衡プロセスにより、最初は秩序ある配列に整合されていた重合体の特定部分が無秩序状態となる温度を意味し、示差熱走査熱量計(DSC)によって10℃/分の測定条件で測定して得られる値をいう。

[0033] 粘着剤成分31が有する側鎖結晶性ポリマーは、30℃以上70℃未満の融点を有するものが用いられる。このため、はんだ粉末30と粘着剤成分31からなるはんだ粉末含有粘着層3上にはんだ粉末20からなるはんだ粉末

層 2 を形成する工程は、粘着性を高くする観点から、基材 5 を 30 ～ 70℃ 前後に加温しながら行われる。

[0034] これは、はんだ粉末層 2 を形成する工程において側鎖結晶性ポリマーが熔融し、粘着剤成分 31 の粘着性を発揮し易いためである。また、上述した通り、はんだ粉末層 2 を形成する工程は、基材 5 を 30 ～ 70℃ 前後に加温しながら行われるが、はんだ粉末層 2 を形成する工程の後に 10℃ 前後冷却される。そして、この冷却の際には、側鎖結晶性ポリマーの側鎖が結晶化するため、はんだ粉末含有粘着層 3 に形成したはんだ粉末層 2 をより強く保持することができる。

[0035] 粘着層 4 の粘着剤成分 41 としては、はんだ粉末含有粘着層 3 との密着性（貼付け性）を損なわないことと、転写シート転写時の貯蔵弾性率が $1 \times 10^6 \text{ Pa}$ 以下であれば、特に限定はされない。

[0036] 粘着剤成分 41 としては、密着性を考慮し、はんだ粉末含有粘着層 3 と同様の粘着剤成分を使用するのが好ましい。

[0037] また基板（以下、ワークという）からの剥離性、及び、はんだ粉末含有粘着層 3 と粘着層 4 との粘着性の観点から、はんだ粉末含有粘着層 3 に使用する粘着剤成分 31 の貯蔵弾性率が、粘着層 4 の粘着剤成分 41 よりも固くなるように、粘着剤成分 31 を調整するのが好ましい。

[0038] 粘着剤成分 41 が有する側鎖結晶性ポリマーは、30℃ 以上 70℃ 未満の融点を有するものが用いられる。このため、粘着層 4 上にはんだ粉末 30 と粘着剤成分 31 からなるはんだ粉末含有粘着層 3 を形成する工程でも、粘着性を高くする観点から、基材 5 を 30 ～ 70℃ 前後に加温しながら行われる。

[0039] これは、はんだ粉末含有粘着層 3 を形成する工程において側鎖結晶性ポリマーが熔融し、粘着剤成分 41 の粘着性を発揮し易いためである。また、上述した通り、はんだ粉末含有粘着層 3 を形成する工程は、基材を 30 ～ 70℃ 前後に加温しながら行われるが、はんだ粉末含有粘着層 3 を形成する工程の後に 10℃ 前後冷却される。そして、この冷却の際には、側鎖結晶性ポリ

マーの側鎖が結晶化するため、粘着層 4 に形成したはんだ粉末含有粘着層 3 をより強く保持することができる。

[0040] 上記特性を満足する側鎖結晶性ポリマーとして、例えば、アクリル酸エステル共重合物が挙げられる。アクリル酸エステル共重合物としては、側鎖結晶性ポリマーが炭素数 16 以上の直鎖アルキル基を有するアクリル酸エステル、または、メタクリル酸エステルを 30～90 重量%と、炭素数 1～6 のアルキル基を有するアクリル酸エステル、または、メタクリル酸エステルを 10～70 重量%と、極性モノマー 1～10 重量%とを重合させて得られる重合物が挙げられる。

[0041] アクリル酸エステル共重合物は、電極への転写時に金属酸化膜を除去するフラックスとしての機能も持つ。アクリル酸エステル共重合物は、はんだ粉末含有粘着層 3 のはんだ粉末 30 及びはんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 の融点より高い沸点を有し、はんだ粉末 30 及びはんだ粉末 20 が溶融する温度では揮発しない。

[0042] なお、はんだ粉末含有粘着層 3 の粘着剤成分 31、及び、粘着層 4 の粘着剤成分 41 には、架橋剤を含有するのが好ましい。架橋剤としては、例えば、イソシアネート系化合物、アジリジン系化合物、エポキシ系化合物、金属キレート系化合物等が挙げられる。これらは単独で使用しても良いし、2 種以上を併用してもよい。

[0043] はんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 は、Sn を主成分としたはんだ合金で構成される。はんだ粉末 20 は、本例では、Sn-2.5Ag (Ag: 2.5 重量%、Sn: 残部) で構成される。はんだ粉末含有粘着層 3 のはんだ粉末 30 は、はんだ粉末層 2 と同様に、本例では Sn-2.5Ag で構成される。

[0044] はんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 と、はんだ粉末含有粘着層 3 のはんだ粉末 30 は、同じ組成であっても良いし、異なる組成の組み合わせであっても良い。また、はんだ粉末 20 とはんだ粉末 30 の粒径は同じで良いが、はんだ粉末 20 の粒径は、はんだ粉末 30 の粒径よりも小となる関係（はんだ粉

末20の粒径 $\leq$ はんだ粉末30の粒径)を満たせば良い。その理由としては、はんだ転写量を多くするためにはんだ粉末20の粒径を大きくすると上述のようにはんだブリッジが発生しやすくなるが、はんだ粉末含有粘着層3中のはんだ粉末30は粘着剤によって固定されているので、はんだ粉末30の粒径を大きくしても転写時等にはんだ粉末30が位置ずれを起こしにくいので、ブリッジの発生を抑制しつつ、はんだバンプの高さを高くすることができるからである。なお、はんだ粉末の組成は上記例に限るものではなく、SnやAg、Cu、Pb、Zn、Bi、In、Sbを主成分としたはんだ合金であれば良く、更にSn、Ag、Cu、Pb、Zn、Bi、In、Sb、Ge、Ga、Co、Ni、Fe、Au、Crの中から少なくとも1種以上の主成分とした元素以外の元素を添加しても良い。

[0045] 基材5は、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネート、エチレン酢酸ビニル共重合体、エチレンエチルアクリレート共重合体、エチレンポリプロピレン共重合体、ポリ塩化ビニル等の合成樹脂が使用される。基材5は、単層構造あるいは複層構造の何れであっても良く、その厚さとしては、通常5 μ m以上～500 μ m以下であることが好ましい。また、基材には、粘着層に対する密着性を高める上で、例えば、コロナ放電処理、プラズマ処理、ブラスト処理、ケミカルエッチング処理、プライマー処理等の表面処理を施すことができる。

[0046] 本実施の形態のはんだ転写シート1Aでは、一例として、はんだ粉末20及びはんだ粉末30の粒径は4 μ mとした。はんだ粉末含有粘着層3の厚さは15 μ mとした。はんだ粉末含有粘着層3におけるはんだ粉末30と粘着剤成分31との体積比は、はんだ粉末30同士が最も密着した状態で形成されるように、はんだ粉末30：粘着剤成分31＝74：26とした。

[0047] <本実施の形態のはんだ転写シートの製造方法例>

図2A、図2B及び図2Cは、本実施の形態のはんだ転写シートの製造方法の一例を示す説明図である。

[0048] (a) 粘着層 4 の作製方法

基材 5 の少なくとも片面に粘着層 4 を設けるには、粘着層 4 を構成する粘着剤成分 4 1 に溶剤を加えて作成した溶液を、コーター等によって基材 5 の少なくとも片面に塗布して乾燥させる。これにより、図 2 A に示すように、基材 5 の表面に所定の厚さで粘着層 4 が形成される。この粘着層 4 は、後述するはんだ粉末含有粘着層 3 を貼着する役割と、転写シートを転写する際の加圧工程時のクッションとなる役割も有する。

[0049] (b) はんだ粉末含有粘着層 3 の作製方法

はんだ粉末含有粘着層 3 を構成する粘着剤成分 3 1、本例では、粘着層 4 を構成する粘着剤成分 4 1 と同じものに溶剤に加え、さらに、はんだ粉末 3 0 を加えて作成した溶液を、コーター等によって、図示しない他の基材の片面に塗布して乾燥させる。なお、はんだ粉末含有粘着層 3 の作製で使用される基材は、後の工程ではんだ粉末含有粘着層 3 から剥離されるので、溶剤を塗布する前に、剥離が容易になるような表面処理を行うと良い。

[0050] 上述したはんだ粉末含有粘着層 3、及び、粘着層 4 作製時の溶液には、例えば、架橋剤、粘着付与剤、可塑剤、老化防止剤、紫外線吸収剤等の各種添加剤を添加することができる。

[0051] 溶剤の塗布に使用されるコーターとしては、例えば、ナイフコーター、ロールコーター、カレンダーコーター、コンマコーター、グラビアコーター、ロッドコーター等が挙げられる。

[0052] (c) はんだ粉末含有粘着層 3 と粘着層 4 の貼着方法

基材 5 に形成された粘着層 4 と、図示しない他の基材に形成されたはんだ粉末含有粘着層 3 とを所定の温度で貼り合わせることで、はんだ粉末含有粘着層 3 と粘着層 4 が貼着される。

[0053] はんだ粉末含有粘着層 3 と粘着層 4 を貼着する工程は、例えば、粘着層 4 の粘着剤成分 4 1 と、はんだ粉末含有粘着層 3 の粘着剤成分 3 1 の融点以上で、粘着性を高めることが可能な所定の温度に設定されたホットプレート上に、粘着層 4 が形成された基材 5 が載せられる。基材 5 を介して粘着層 4 が

加熱された状態で、粘着層 4 とはんだ粉末含有粘着層 3 を対向する向きとして、はんだ粉末含有粘着層 3 が形成された図示しない他の基材が載せられることで、はんだ粉末含有粘着層 3 と粘着層 4 が貼着される。

[0054] そして、はんだ粉末含有粘着層 3 と粘着層 4 が貼着された基材 5 がホットプレート上から取り出された後、冷却され、冷却の後、図示しない他の基材が剥離されることで、図 2 B に示すように、基材 5 に形成された粘着層 4 の表面に、粘着剤成分 3 1 にはんだ粉末 3 0 が混合され、はんだ粉末 3 0 が複数層に重ねられたはんだ粉末含有粘着層 3 が形成される。

[0055] 粘着層 4 の厚さとしては、 $5\ \mu\text{m}$ 以上～ $60\ \mu\text{m}$ 以下であるのが好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ 以上～ $50\ \mu\text{m}$ 以下であるのがより好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ 以上～ $40\ \mu\text{m}$ 以下であるのがさらに好ましい。また、はんだ粉末含有粘着層 3 の厚さとしては、 $5\ \mu\text{m}$ 以上～ $60\ \mu\text{m}$ 以下であるのが好ましく、 $5\ \mu\text{m}$ 以上～ $40\ \mu\text{m}$ 以下であるのがより好ましく、 $10\ \mu\text{m}$ 以上～ $30\ \mu\text{m}$ 以下であるのがさらに好ましい。

[0056] (d) はんだ粉末層 2 の作製方法

はんだ粉末層 2 は、基材 5 に粘着層 4 を介して形成されたはんだ粉末含有粘着層 3 の表面にはんだ粉末 2 0 を付着させ、1 層以上のはんだ粉末 2 0 からなる層が形成される。

[0057] はんだ粉末 2 0 を付着させる工程は、例えば、はんだ粉末含有粘着層 3 の粘着剤成分 3 1 の融点以上で、粘着性を高めることが可能な所定の温度に設定されたホットプレート上に、粘着層 4 とはんだ粉末含有粘着層 3 が形成された基材 5 が置かれる。

[0058] 基材 5 を介して粘着層 4 とはんだ粉末含有粘着層 3 が加熱された状態で、はんだ粉末 2 0 がはんだ粉末含有粘着層 3 の表面に振りかけられ、静電ブラシ及びパフを用いて均一にならされることで、はんだ粉末含有粘着層 3 の表面にはんだ粉末 2 0 が付着されると共に余剰粉が除去される。

[0059] そして、はんだ粉末含有粘着層 3 にはんだ粉末 2 0 が付着された基材 5 がホットプレート上から取り出された後、冷却されることで、図 2 C に示すよ

うに、基材 5 に粘着層 4 を介して形成されたはんだ粉末含有粘着層 3 の表面に、1 層以上のはんだ粉末 20 からなるはんだ粉末層 2 が形成される。なお、はんだ粉末層 2 は、はんだ合金の連続皮膜であってもよい。

[0060] <本実施の形態のはんだ転写シートの使用例>

図 3 A 及び図 3 B は、本実施の形態のはんだ転写シートの使用例を示す説明図である。まず、図 3 A に示すように、はんだ粉末層 2 が基板 6 に形成された電極 60 に対向する向きとして、はんだ転写シート 1 A が基板 6 の電極 60 に貼り合わせられる。そして、加圧及び加熱されることで、はんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 が電極 60 に拡散接合される。電極 60 としては、例えば、Cu で形成された Cu ピラーと称される円柱形状の電極が使用される。

[0061] 次に、図 3 B に示すように、基板 6 の電極 60 に貼り合わせられたはんだ転写シート 1 A から基材 5 が剥離される。はんだ転写シート 1 A から基材 5 が剥離されると、はんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 が電極 60 と拡散接合された部位、及び、はんだ粉末含有粘着層 3 のはんだ粉末 30 がはんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 と直接的及び間接的に拡散結合している部位では、基材 5 及び粘着層 4 がはんだ粉末含有粘着層 3 から剥離される。一方、はんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 が電極 60 と接していない部位、及び、はんだ粉末含有粘着層 3 のはんだ粉末 30 がはんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 と直接的にも間接的にも拡散結合していない部位では、はんだ粉末層 2 及びはんだ粉末含有粘着層 3 は基材 5 側に残る。すなわち、はんだ粉末含有粘着層 3 は、はんだ粉末含有粘着層 3 のはんだ粉末 30 がはんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 と直接的及び間接的に拡散結合している部位と、拡散していない部位とで分離されることになる。

[0062] はんだ粉末層 2 は、はんだ粉末 20 が粘着剤成分と混合されておらず、はんだ粉末 20 が直接電極 60 と接する。このため、温度と圧力ではんだ粉末 20 と電極 60 が確実に拡散接合される。電極 60 と拡散結合されたはんだ粉末層 2 のはんだと接触するはんだ粉末含有粘着層 3 のはんだが拡散結合す

る。これに対し、はんだ粉末含有粘着層 3 では、はんだ粉末 30 は、粘着剤成分 31 により繋ぎ合わされているが、粘着剤成分 31 によりはんだ粉末 30 同士が繋がる力は、電極 60 と拡散接合しているはんだ粉末 20 と、さらに直接的及び間接的に拡散接合でつながる力より弱いので、はんだ粉末含有粘着層 3 内で拡散結合している部位と拡散結合していない部位とが分離することになる。

[0063] これにより、はんだ粉末層 2 のはんだ粉末 20 が電極 60 と拡散接合された部位では、剥離される基材 5 側にはんだ粉末層 2 及びはんだ粉末含有粘着層 3 が残ることが防止され、電極 60 上のみにはんだ粉末 20 及びはんだ粉末 30 を選択的に転写することが可能になる。従って、はんだ粉末の粒径の微粒化により狭ピッチの微細電極にも対応できる。

[0064] 図 4 は、本発明の形態のはんだ転写シートを使用して形成したはんだバンプの一例を示す説明図である。次に、電極 60 にはんだ転写シート 1A のはんだ粉末層 2 及びはんだ粉末含有粘着層 3 が接合された基板 6 へフラックスを塗布した後、基板 6 をリフロー炉に投入してはんだ付けを行う。リフローではんだ粉末層 2 及びはんだ粉末含有粘着層 3 が加熱されると、はんだ粉末 20 及びはんだ粉末 30 が溶融して、基板 6 の電極 60 に濡れ広がり、図 4 に示すようにはんだバンプ 7 が形成される。そして、残渣となった粘着剤成分 31 をアルカリ系洗浄液で洗浄する。

[0065] 粘着剤成分 31 は、はんだ粉末 20 及びはんだ粉末 30 を溶融させる温度で揮発が抑制されるので、はんだバンプ 7 の内部に気泡が残るボイドの発生を抑制することができる。

[0066] 電極のピッチが狭く、電極の大きさが小さい基板では、はんだ粉末の粒径を微細化する必要がある。本実施の形態のはんだ転写シート 1A では、はんだ粉末層 2 に加えてはんだ粉末含有粘着層 3 を有することで、はんだ粉末 20 の粒径を大きくすることなく、はんだバンプ 7 の高さを高くすることができる。これにより、ブリッジの発生を抑制することができる。

[0067] 本発明のはんだ粉末含有粘着層 3 のはんだ粉末 30 は球形でも、粒状でも

よく、その形状は特定されない。また、複数のはんだ粉末30が積み重なるように構成しても良いし、粒径の大きいのはんだ粉末30を使用して、はんだ粉末30が1層分（面状）となるように構成しても良い。

[0068] また本発明のはんだ粉末層2について、はんだ粉末20の固相拡散等を利用して接合し、はんだ粉末20が2層以上なるように積み重ねてもよい。

[0069] 本実施の形態のはんだ転写シート1Aを使用して、以下に示すプリコート方法によりはんだが転写された基板等のワークが製造される。

A. 基材5の表面へ粘着剤成分41を塗布して粘着層4を形成する工程；

B. 粘着層4の表面にはんだ粉末30と粘着剤成分31からなるはんだ粉末含有粘着層3を形成する工程；

C. はんだ粉末含有粘着層3の表面にはんだ粉末20を散布する工程；

D. はんだ粉末含有粘着層3の表面に散布したはんだ粉末20の余剰粉末はんだを除去して、はんだ粉末層2を形成する工程；

E. 粘着層4と、はんだ粉末含有粘着層3、及びはんだ粉末層2を備えたはんだ転写シート1Aのはんだ粉末層2をワークの電極側に重ねる工程；

F. はんだ転写シート1Aとワークとを重ね合せたものへ加熱と加圧を同時に行う工程；

G. はんだ固化後、はんだ転写シート1Aを除去する工程

実施例

[0070] 下記の方法にてはんだ粉末が1層に配列されたはんだ粉末層に加えて、はんだ粉末が複数層に重ねられたはんだ粉末含有粘着層を備えた実施例のはんだ転写シートと、はんだ粉末が1層に配列されたはんだ粉末層のみを備えた比較例のはんだ転写シートを使用して、はんだ粉末の転写性と、リフロー後のはんだバンプの形状を比較した。図5A及び図5Bは、実施例と比較例のはんだバンプの形状を示す説明図である。

[0071] 実施例、比較例とも、はんだ転写シートに使用されるはんだ粉末の組成は、 $\text{Sn}-2.5\text{Ag}$ とした。また、電極のピッチは $50\mu\text{m}$ とした。基板サイズは $20\times 20\text{mm}$ とした。

[0072] 以下に、実施例では粘着層の粘着剤成分及びはんだ粉末含有粘着層の粘着剤成分として用いられ、比較例では粘着層の粘着剤成分で用いられる側鎖結晶性ポリマーを作製した。

[0073] (1) 側鎖結晶性ポリマーの調整
(合成例)

炭素数16以上の直鎖アルキル基を有するアクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステルとしてベヘニルアクリレートを用い、炭素数1～6のアルキル基を有するアクリル酸エステルまたはメタクリル酸エステルとしてアクリル酸メチルを用い、極性モノマーとしてアクリル酸を用いた。なお、以下で「部」は質量部を意味する。

[0074] ベヘニルアクリレート35部、アクリル酸メチル60部、アクリル酸5部、及び、パーブチルND（日油製）0.3部を酢酸エチル230部に添加して混合し、55℃で4時間攪拌してこれらのモノマーを重合させた。得られたポリマーの重量平均分子量は680,000、融点は50℃、凍結点は35℃であった。

[0075] (2) はんだ転写シートの作製
(実施例)

(1-a) 粘着層の作製

上記合成例で得られたポリマー溶液に溶剤（酢酸エチル）を用いて固形分％が25％になるように調製した。このポリマー溶液に架橋剤としてケミタイトPZ-33（日本触媒製）をポリマー100部に対して0.2部添加した。基材として、100μmのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムを用意し、このフィルムのコロナ処理した面に、上記溶液をコンマコーターにて塗布し、アクリル系の粘着剤成分からなる40μmの粘着層を得た。

[0076] (1-b) はんだ粉末含有粘着層の作製

上記合成例で得られたポリマー溶液に溶剤（酢酸エチル）を用いて固形分％が25％になるように調製した。このポリマー溶液に架橋剤としてケミタ

イトPZ-33（日本触媒製）をポリマー100部に対して0.2部添加し、さらに、はんだ粉末と上記ポリマーの体積比がはんだ粉末：ポリマー＝74：26となるよう添加した。50 μ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムに、剥離性を向上させるためシリコーン処理を行い、このフィルムのシリコーン処理した面に、上記はんだ粉末が混合された溶液をコンマコーターにて塗布し、はんだ粉末とアクリル系の粘着剤成分を有する15 μ mのはんだ粉末含有粘着層を得た。

[0077] （1-c）はんだ粉末含有粘着層と粘着層の貼着

上記合成例で得られたポリマー溶液の融点以上で、粘着性を高めることが可能な所定の温度、本例では60℃に設定したホットプレート上に、粘着層が形成された基材を載せた。基材を介して粘着層が加熱された状態で、粘着層とはんだ粉末含有粘着層を対向する向きとして、はんだ粉末含有粘着層が形成されたPETフィルムを載せて、はんだ粉末含有粘着層と粘着層を貼着した。

[0078] そして、はんだ粉末含有粘着層と粘着層が貼着された基材をホットプレート上から取り出した後、冷却し、冷却の後、はんだ粉末含有粘着層に貼着しているPETフィルムを剥離した。これにより、基材に形成された粘着層の表面に、粘着剤成分に混合されたはんだ粉末が複数層に重ねられたはんだ粉末含有粘着層が形成されたシートを得た。

[0079] （1-d）はんだ粉末層の作製

上記合成例で得られたポリマー溶液の融点以上で、粘着性を高めることが可能な所定の温度、本例では80℃に設定されたホットプレート上に、粘着層とはんだ粉末含有粘着層が形成された基材を置いた。

[0080] 基材を介して粘着層とはんだ粉末含有粘着層が加熱された状態で、はんだ粉末をはんだ粉末含有粘着層の表面に振りかけ、静電ブラシ及びパフを用いて均一にならすことで、はんだ粉末含有粘着層の表面にはんだ粉末を付着させると共に余剰粉を除去した。

[0081] そして、はんだ粉末含有粘着層にはんだ粉末が付着された基材をホットプ

レート上から取り出した後、冷却することで、基材に粘着層を介して形成されたはんだ粉末含有粘着層の表面に、1層以上のはんだ粉末からなるはんだ粉末層が形成された実施例のはんだ転写シートを得た。

[0082] (比較例)

(2-a) 粘着層の作製

上記合成例で得られたポリマー溶液に溶剤（酢酸エチル）を用いて固形分％が25％になるように調製した。このポリマー溶液に架橋剤としてケミタイトPZ-33（日本触媒製）をポリマー100部に対して0.2部添加し、100 μ mのポリエチレンテレフタレート（PET）フィルムのコロナ処理した面に、上記溶液をコンマコーターにて塗布し、アクリル系の粘着剤成分からなる40 μ mの粘着層を得た。

[0083] (2-b) はんだ粉末層の作製

上記合成例で得られたポリマー溶液の融点以上で、粘着性を高めることが可能な所定の温度、本例では80℃に設定されたホットプレート上に、粘着層が形成された基材を置いた。

[0084] 基材を介して粘着層が加熱された状態で、はんだ粉末をはんだ粉末含有粘着層の表面に振りかけ、静電ブラシ及びパフを用いて均一にならすことで、はんだ粉末含有粘着層の表面にはんだ粉末を付着させると共に余剰粉を除去した。

[0085] そして、はんだ粉末含有粘着層にはんだ粉末が付着された基材をホットプレート上から取り出した後、冷却することで、基材に形成された粘着層の表面に、1層のはんだ粉末からなるはんだ粉末層が形成された比較例のはんだ転写シートを得た。

[0086] [評価]

転写時の条件として、明昌機工（株）製のナノインプリンター装置（以下、実験装置）を使用して、下記の工程にてはんだバンプを作成した。まず実験装置の下面ヒータステージ上にセラミック板を載せ、その上にクッション材、さらにその上に実施例・比較例のはんだ転写シート、最後に50 μ ピッ

チのワークを載せた。次に下面ヒータステージの温度を40℃、実験装置の上面ヒータステージの温度を201℃に設定し、下面ヒータステージを上昇させ、ワークを上面ヒータステージに押し当て、加圧する。加圧力が目標とする0.4kN/p c s となったら、下面ヒータステージの温度を40℃に保った状態で、上面ヒータステージの温度を225℃にし1 s e c 加圧と加熱を行う。その後、上面ヒータステージの温度を100℃まで低下させる。次に下面ヒータステージを下降させて、減圧する。その後、ワークを実験装置から取り出して、作成したワーク上のはんだバンプを観察した。

[0087] なお、拡散結合がなされるメカニズムは以下のように考えられる。すなわち、上面ヒータステージによって、基板6の電極60側からはんだ転写シートも加熱される。しかしながら、はんだ粉末層2、はんだ粉末含有粘着層3、粘着層4の順で徐々に加熱されるので、先ず、電極60面で、はんだ粉末層2のはんだが電極と拡散結合する。その後、または同時にはんだ粉末層2のはんだと接触しているはんだ粉末含有粘着層3のはんだが拡散結合する。拡散結合した個所を基にはんだ粉末含有粘着層3内での拡散結合範囲が拡大していく。基板6の電極60のない個所では、上面ヒータステージからはんだ粉末層2のはんだへの熱伝導は悪いために、図3Bに示すように、はんだ粉末層2、はんだ粉末含有粘着層3は、拡散結合していない部位が粘着層4とともに剥離される。

[0088] 評価結果を表1に示す。

[0089] [表1]

	粘着剤成分	はんだ粉末含有粘着層	はんだ高さ	転写性 (ブリッジ)
実施例	側鎖結晶性ポリマー	有	○	○
比較例	側鎖結晶性ポリマー	無	×	○

[0090] 実施例、比較例とも、電極へのはんだ粉末の転写性は良好であった。はんだ粉末が複数層に重ねられた実施例のはんだ転写シートでも、転写不良は見られなかった。また、実施例、比較例とも、リフロー後のブリッジの発生は

見られなかった。

[0091] リフロー後のはんだバンプの形状は、はんだ粉末が1層の図5Bに示す比較例よりも、図5Aに示す実施例の方が、バンプ形状が球状化しており、はんだ体積が多くなっていることが推測される。これにより、実施例のはんだ転写シートでは、良好な転写性を確保しつつ、ブリッジを発生させることなく、はんだ転写量を増やすことができることが判った。

[0092] なお、粘着層の粘着剤成分及びはんだ粉末含有粘着層の粘着剤成分として、実施例に示すように、側鎖結晶性ポリマーを用いることで、転写不良が見られないことに加え、はんだ粉末層の粘着層からの剥離性も良好な結果を得ることができた。

符号の説明

[0093] 1A・・・はんだ転写シート、2・・・はんだ粉末層、20・・・はんだ粉末、3・・・はんだ粉末含有粘着層、30・・・はんだ粉末、31・・・粘着剤成分、4・・・粘着層、41・・・粘着材成分、5・・・基材

請求の範囲

- [請求項1] 基材と、
 前記基材の一の面に形成された粘着層と、
 前記粘着層の一の面に形成されたはんだ粉末含有粘着層と、
 前記はんだ粉末含有粘着層の一の面に形成されたはんだ粉末層とを
 備え、
 前記はんだ粉末層は、はんだ粉末が面状に配列され、
 前記はんだ粉末含有粘着層は、はんだ粉末と粘着剤成分が混合され
 所定の量となる厚さを有する
 ことを特徴とするはんだ転写シート。
- [請求項2] 前記はんだ粉末層は、はんだ粉末が1層の面状に配列されている
 ことを特徴とする請求項1に記載のはんだ転写シート。
- [請求項3] 前記はんだ粉末含有粘着層の粘着剤成分は、はんだ粉末の融点で揮
 発しない化合物で構成される
 ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のはんだ転写シ
 ト。
- [請求項4] 前記はんだ粉末含有粘着層の粘着剤成分が、側鎖結晶性ポリマーを
 含有し、
 前記側鎖結晶性ポリマーの融点以上の温度下で流動性を持つことで
 粘着力が発現し、かつ、
 前記側鎖結晶性ポリマーの融点未満の温度下で結晶化することで粘
 着力が低下する粘着剤成分である
 ことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載のはんだ転
 写シート。
- [請求項5] 前記側鎖結晶性ポリマーが、30℃以上70℃未満の融点を有する
 ことを特徴とする請求項4に記載のはんだ転写シート。
- [請求項6] 前記側鎖結晶性ポリマーの融点未満の温度下において、前記粘着剤
 成分の粘着力が2.0N/25mm未満である

ことを特徴とする請求項4～請求項5のいずれかに記載のはんだ転写シート。

[請求項7] 前記はんだ粉末含有粘着層を構成するはんだ粉末と粘着剤成分との体積比が

はんだ粉末：粘着剤成分＝74：26である

ことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれかに記載のはんだ転写シート。

[請求項8] 請求項1～請求項7に記載のはんだ転写シートを用いて形成したことを特徴とするはんだバンプ。

[請求項9] 以下の各工程を備えたことを特徴とするはんだ転写シートを用いたはんだプリコート方法。

A. 基材上へ粘着剤を塗布して粘着層を形成する工程；

B. 前記粘着層上にはんだ粉末と粘着剤からなるはんだ粉末含有粘着層を形成する工程；

C. 前記はんだ粉末含有粘着層上にはんだ粉末を散布する工程；

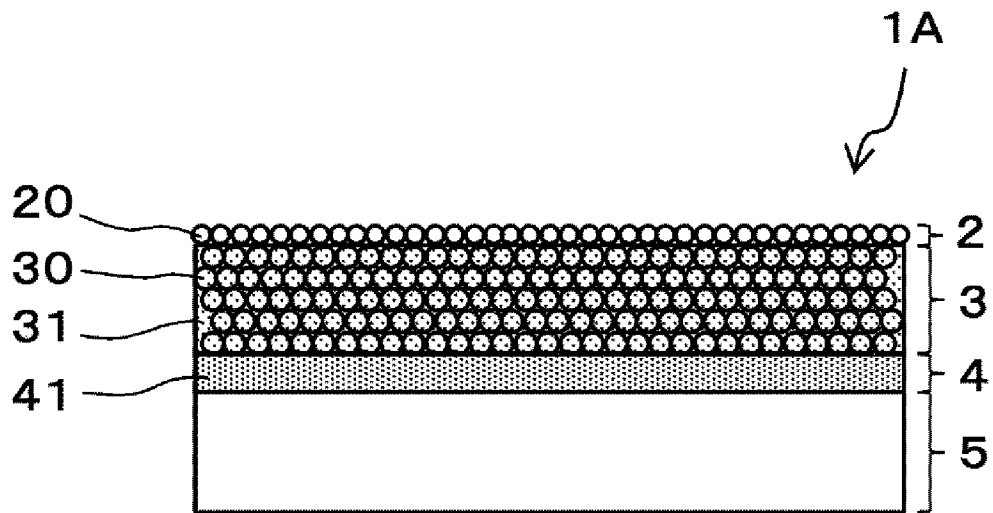
D. 上記はんだ粉末含有粘着層上の余剰粉末はんだを除去して、はんだ粉末層を形成する工程；

E. 前記粘着層と、はんだ粉末含有粘着層、および前記はんだ粉末層を備えたはんだ転写シートの前記はんだ粉末層をワークの電極側に重ねる工程；

F. 前記はんだ転写シートとワークとを重ね合せたものへ加熱と加圧を同時に行う工程；

G. はんだ固化後、前記はんだ転写シートを除去する工程

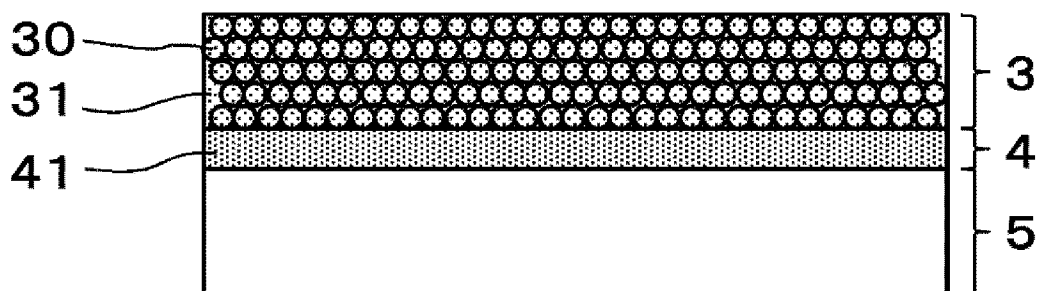
[図1]



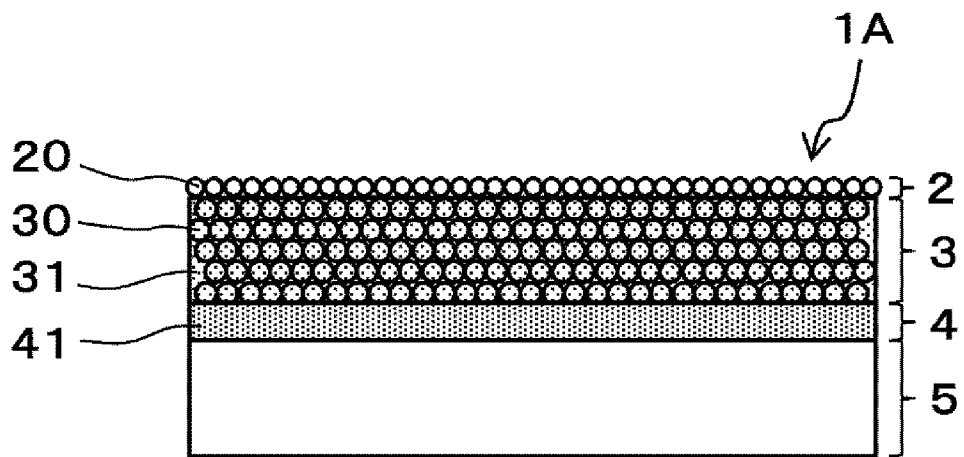
[図2A]



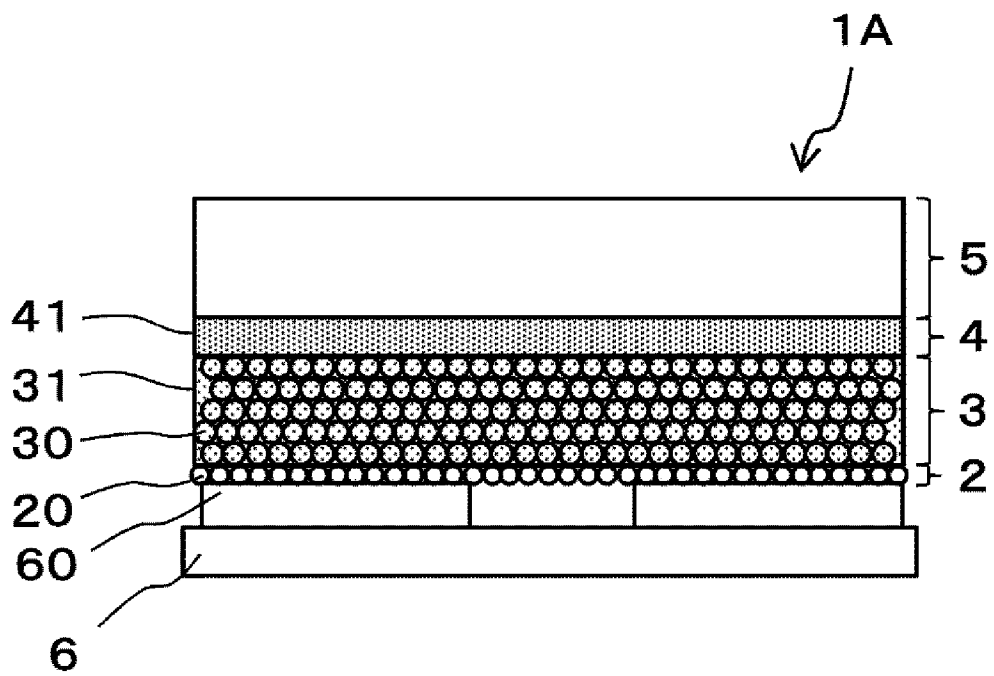
[図2B]



[図2C]

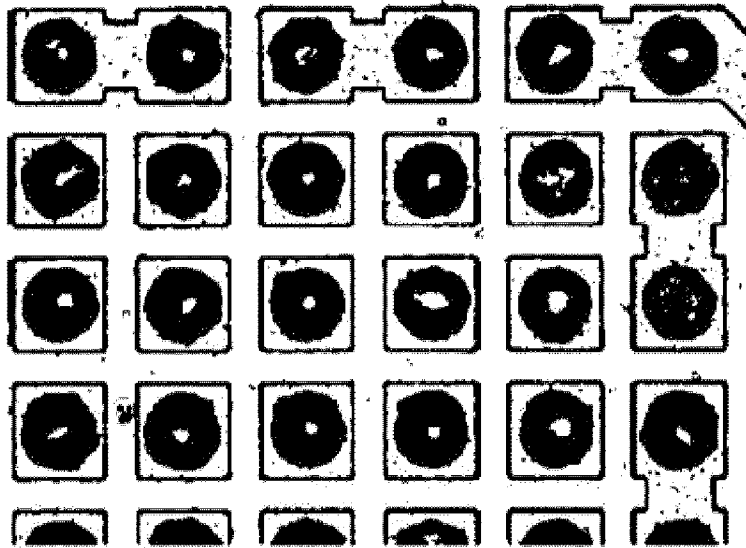


[図3A]

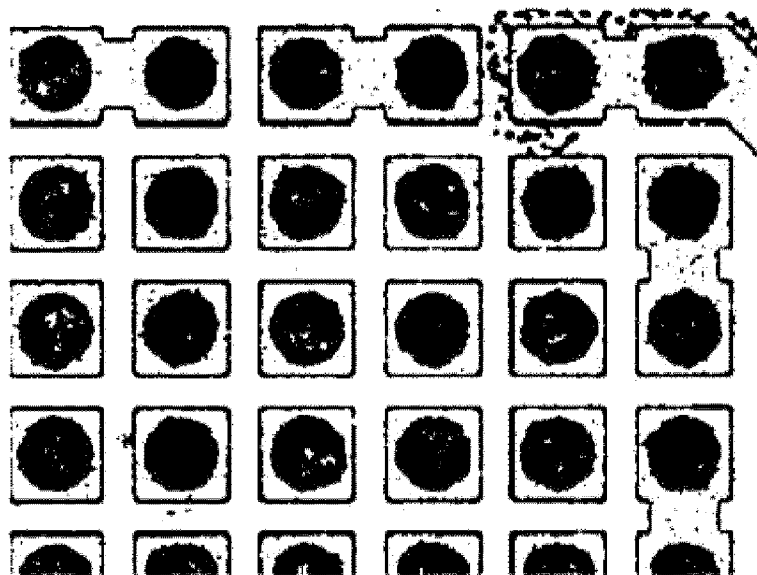


A cross-sectional view of a substrate 60 with two solder bumps 7. The bumps are positioned on the top surface of the substrate. Each bump consists of a hemispherical solder layer 7 on top of a rectangular base layer. The substrate 60 is shown as a horizontal rectangular block.

[図5A]



[図5B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/34(2006.01)i, C09J7/02(2006.01)i, C09J11/04(2006.01)i, C09J201/02(2006.01)i, H01L21/60(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K3/34, C09J7/02, C09J11/04, C09J201/02, H01L21/60, B23K1/00, B23K3/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-138019 A (Takeo KURAMOTO), 28 July 2014 (28.07.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2014-45078 A (Senju Metal Industry Co., Ltd.), 13 March 2014 (13.03.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 2008-34756 A (Sharp Corp.), 14 February 2008 (14.02.2008), entire text; all drawings & WO 2008/015853 A1 & TW 200822252 A	1-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
05 February 2016 (05.02.16)

Date of mailing of the international search report
23 February 2016 (23.02.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085731

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008/0003804 A1 (NALLA Ravi), 03 January 2008 (03.01.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K3/34(2006.01)i, C09J7/02(2006.01)i, C09J11/04(2006.01)i, C09J201/02(2006.01)i, H01L21/60(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K3/34, C09J7/02, C09J11/04, C09J201/02, H01L21/60, B23K1/00, B23K3/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2014-138019 A (倉本 武夫) 2014.07.28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 2014-45078 A (千住金属工業株式会社) 2014.03.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 9
A	JP 2008-34756 A (シャープ株式会社) 2008.02.14, 全文, 全図 & WO 2008/015853 A1 & TW 200822252 A	1 - 9

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 5 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 2 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

中島 昭浩

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

3 S

9 1 4 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2008/0003804 A1 (NALLA Ravi) 2008.01.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 9