(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3606327号
(P3606327)
(45)発行日　平成17年1月5日(2005.1.5)　(24)登録日　平成16年10月15日(2004.10.15)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
B23K 1/005	B23K	1/005	A
B23K 3/06	B23K	1/005	F
	B23K	3/06	H

請求項の数 11　(全 8 頁)

(21)出願番号	特願平7-502319
(86)(22)出願日	平成6年6月16日(1994.6.16)
(65)公表番号	特表平8-500295
(43)公表日	平成8年1月16日(1996.1.16)
(86)国際出願番号	PCT/DE1994/000678
(87)国際公開番号	WO1995/000279
(87)国際公開日	平成7年1月5日(1995.1.5)
審査請求日	平成13年4月23日(2001.4.23)
(31)優先権主張番号	P 43 20 055.9
(32)優先日	平成5年6月17日(1993.6.17)
(33)優先権主張国	ドイツ(DE)

(73)特許権者
パック、テック－パッケージング、テクノロジーズ、ゲゼルシャフト、ミット、ベシュレンクテル、ハフツング
ドイツ連邦共和国ナウエン、アム、シュランゲンホルスト、１５－１７
(74)代理人
弁理士　吉武　賢次
(74)代理人
弁理士　橘谷　英俊
(74)代理人
弁理士　佐藤　泰和
(74)代理人
弁理士　吉元　弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】接点金属層を製造する方法および装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

はんだ材料成形体（18,34,41）の形に構成されているはんだ材料を、毛管（12）の中を案内されスタンプ状に作用するエネルギー伝達装置（13）によって基板（25）の接点面（24）に向けて搬送し、変形および接点面（24）との結合のためにエネルギー伝達装置（13）を通してエネルギーを供給することを特徴とする接点金属層を製造する方法。

【請求項２】

エネルギー伝達装置として、少なくとも一つの光ファイバ（13）を有しレーザーエネルギーを伝達するのに役立つ光ファイバ装置を用いることを特徴とする請求の範囲第１項記載の方法。

【請求項３】

はんだ材料成形体（18）を、毛管（12）の端部にある受け渡し室（20）に、はんだ材料成形体（18）が接点面（24）と接触する前にエネルギー伝達装置（13）の接点側端（21）と毛管（12）の受け渡し開口（22）との間に配置されるように導入することを特徴とする請求の範囲第１項又は第２項に記載の方法。

【請求項４】

連続形状のはんだ材料を、好適にははんだ線（30）として構成されたはんだ材料を、毛管（12）の端部にある受け渡し室（20）にはんだ材料端（33）がエネルギー伝達装置（13）の接点側端（21）と毛管（12）の受け渡し開口（22）との間に構成されている受け渡し室（20）の中に突出するように導入し、エネルギー伝達装置（13）によりエネルギーを供給

し溶融することによりはんだ材料成形体（34）を形成することを特徴とする請求の範囲第１項又は第２項に記載の方法。
【請求項５】
エネルギー伝達装置（13）によってエネルギーを供給することにより、連続したはんだ材料（30）からはんだ材料成形体（34）を分離することを特徴とする請求の範囲第４項記載の方法。
【請求項６】
はんだ材料先端（33）にエネルギーを供給することにより、連続したはんだ材料（30）に結合されたはんだ材料成形体（34）を構成し、続いてエネルギー伝達装置（13）の接点側端（21）によってはんだ材料から分離することを特徴とする請求の範囲第４項記載の方法。
【請求項７】
はんだ材料成形体（18,34）を、接点面（24）に付ける前に好適には真空装置として構成された保持装置によって受け渡し室（20）の中に保持することを特徴とする請求の範囲第１項ないし第６項のいずれか１項に記載の方法。
【請求項８】
スタンプ状に構成されエネルギー源に接続できるエネルギー伝達装置（13）を収容し且つ案内するための毛管体（11）を有し、この毛管体（11）が、エネルギー伝達装置（13）の接点側端（21）と毛管（12）の受け渡し開口（22）との間に構成されている毛管（12）の先端における受け渡し室（20）に導入されるはんだ材料の導入装置（17,31）を備えていることを特徴とする請求の範囲第１項ないし第７項のいずれか１項に記載の接点金属層（27）を製造するための装置。
【請求項９】
エネルギー伝達装置が少なくとも一つの光ファイバ（13）を有する光ファイバ装置を備えていることを特徴とする請求の範囲第８項記載の装置。
【請求項１０】
受け渡し室（20）が真空装置として構成された保持装置を備えていることを特徴とする請求の範囲第８項又は第９項に記載の装置。
【請求項１１】
受け渡し室（20）が少なくとも部分的に成形型（26）として構成されていることを特徴とする請求の範囲第８項ないし第10項のいずれか１項に記載の装置。
【発明の詳細な説明】
本発明は接点金属層を製造する方法および装置に関する。
従来、接点金属層を製造するための種々の方法が知られている。従来技術においては、接点金属層はたとえば電気的に、化学的に、蒸着あるいはスクリーン印刷によって接点面に設けられる。これらの公知の方法は、作業が複雑であり、その方法を実施するために高価な装置が必要であるために非常に経費がかかる。このことは、たとえば粘着性のチップあるいはフリップチップ法で付けられるチップに対する製造費用を主にいわゆる「バンプ（突起）」の製造費用によって決められるようにしてしまう。接点金属層の製造に伴う費用は試料製造あるいは少量生産の範囲において特に不利に作用する。
本発明の目的は、試料製造あるいは少量生産において接点金属層自体の製造がコスト的に有利にできるような方法および装置を提供することにある。
この目的は請求の範囲第１項記載の方法によって達成される。
本発明による方法においては、はんだ材料成形体の形に形成されているはんだ材料が、毛管の中を案内されスタンプ状に作用するエネルギー伝達装置によって基板の接点面に向けて搬送され、変形させ且つ接点面と結合させるためにエネルギー伝達装置を通してエネルギーが供給される。
本発明による方法においては、エネルギー伝達装置は一方でははんだ材料成形体を接点面に搬送するのに利用され、他方では成形体の変形および成形体の接点面とのはんだ結合を可能にするために、溶融エネルギーを成形体に伝達するのに利用される。

本発明による方法は、毛管断面積と成形体質量とを適当に調和させることによって、電気めっき式接点金属処理法で知られている複雑なマスキングあるいはジグを用いることなしに、その大きさおよび形状が正確に決定された接点金属層を形成することを可能にする。さらにこれによりはじめて、たとえばはんだ球として形成された成形体を個々に正確に規定された大きさに加工することができ、従来普通であるようなはんだペーストを利用しないようにすることができる。なお、そのようなはんだペーストは直径が大きく変化するはんだ球の分布を有している。

エネルギー伝達装置としては、少なくとも一つの光ファイバから成りレーザーエネルギーを伝達するのに使用する光ファイバ装置を利用するのがよい。このようなエネルギー伝達装置の構成によれば、成形体を変形し、それを接点面に結合するのに必要なエネルギーを正確に配量して供給することができる。

本発明による方法の実施態様として、はんだ材料成形体は毛管の端部にある受け渡し室に、はんだ材料成形体が接点面と接触する前にエネルギー伝達装置の接点側端と毛管の受け渡し開口との間に配置されるように導入される。この実施態様によれば、予め作られその形状および大きさが正確に規定された成形体を加工することが可能となる。

本発明による方法の他の実施態様においては、はんだ材料は連続形状で好適にははんだ線として毛管の端部にある受け渡し室に、はんだ材料端がエネルギー伝達装置の接点側端と毛管の受け渡し開口との間に形成されている受け渡し室の中に突出するように導入され、はんだ材料成形体の形成は受け渡し室の中で行われる溶融の途中におけるはんだ材料端へのエネルギー供給によって行われる。

こうすることによって成形体を予め形成しておく必要はなく、むしろ、線材を成形体に対する母材として利用することを可能にし、これによって接点金属層を製造する方法を実施する前に所定形状の成形体を製造する中間工程を省くことができる。

接点金属層を形成する際、はじめは連続したはんだ材料に結合されている成形体の分離は、場合によってはエネルギー伝達装置によるエネルギーの供給によって行われる。

さらに、はんだ材料成形体がエネルギー伝達装置の接点側端によって、あるいは適当な分離装置によって、連続したはんだ材料から分離されることにより、はじめは連続したはんだ材料に結合されて形成されている成形体の分離を機械的に行うこともできる。

成形体が接点面に付ける前に好適には真空装置として形成された保持装置によって受け渡し室の中に保持されるのが特に有利である。このことは、成形体を受け渡し室の中に紛失しないように保持するために、受け渡し開口と接点面とを接触させる必要なしに、毛管の受け渡し開口を接点面の上に正確に位置決めすることを可能にする。

上述の目的を達成するために、接点金属層を製造するための装置は請求の範囲第８項に記載の特徴を有している。

本発明による装置は、スタンプ状に形成されエネルギー源に接続できるエネルギー伝達装置を収容し且つ案内するための毛管体を有する。この毛管体は、エネルギー伝達装置の接点側端と毛管の受け渡し開口との間に形成されている毛管の先端における受け渡し室に導入されるはんだ材料の導入装置を有している。

この装置は上述の方法を実施することを可能にし、上述の利点を得ることができる。

エネルギー伝達装置が少なくとも一つの光ファイバを有する光ファイバ装置から成っているとき、成形体を変形し成形体を接点面に結合するために必要なエネルギーは特に良好に配量され、短時間内に非常に集中して成形体の中に与えられる。

受け渡し室が真空装置として形成された保持装置を備えたものとする場合には、まず第１に、ボンドヘッドのように作られた毛管体を接点面の上に正確に位置決めすることができ、そのため、成形体を真空装置によって受け渡し室の中に行方不明にならないように保持することができる。もう一つには、成形体を導入装置から受け渡し室の中に導入して次の変形過程に対して位置決めすることを真空装置によって支援させることができる。

毛管体の受け渡し室は少なくとも部分的に成形型として構成するのがよい。特に成形型を交換可能に毛管体に配置しておけば、接点金属層の形状に関して変化する要件に装置を単純かつ迅速に適合させることができる。

以下本発明による方法および装置を図面に示した実施例を参照して詳細に説明する。
第１図は本発明による実施例の接点金属処理装置の接点金属層を付ける直前の断面図、
第２図は第１図に示されている接点金属処理装置の接点金属層を付ける際の断面図、
第３図は接点金属層の一実施例の側面図、
第４図は接点金属層の異なった実施例の側面図、
第５図は本発明に基づく他の実施例の接点金属処理装置の接点金属層を付ける直前の断面図、
第６図は第５図に示されている接点金属処理装置の接点金属層を付ける際の断面図、
第７図ははんだ線送り装置の概略図、
第８図は設定破断箇所を備えたはんだ線を利用した状態の第５図に示されている接点金属処理装置の概略断面図、
第９図は接点金属層の異なった実施例を示す側面図である。
第１図は毛管体11を有する接点金属処理装置10を示すものである。この毛管体11は毛管12の中に挿入された光ファイバ13を有している。この光ファイバ13はレーザー源14に接続されている。光ファイバ13は毛管体11に配設された送り装置15によって双方向矢印16の方向に前進したり後退したりすることができる。
毛管体11にここでは導入通路17として構成された導入装置が設けられている。導入装置17は個々のはんだ材料成形体18をはんだ材料溜め19から毛管12の下端部に構成されている受け渡し室20に導入するために用いられる。
毛管体11はボンドヘッドの様式で多軸的に移動可能に構成される。この例でレーザー源14に接続されている光ファイバ13として構成されているエネルギー伝達装置の代わりに、エネルギー伝達装置としてたとえば電気エネルギーが供給されるサーモード（Thermode）を利用することもできる。
第１図に示されている状態では、光ファイバ13はその上端位置にあって、毛管12の受け渡し室20は一端が光ファイバ13の接点側端21によって、また他端が毛管12の受け渡し開口22によって境界づけられている。
第１図に示されている接点金属処理装置10の実施例では、毛管12にこれに対して直角に接続されている吸引通路23が形成されている。この吸引通路23は毛管体11の外部に配置された真空装置（図示せず）に接続されている。吸引通路23は毛管12を介して受け渡し室20に連通されている。
接点金属処理装置10は、導体板やチップなどとして構成されている基板25の上におけるここではんだパッド24として構成された接点面に接点金属層を付けるために用いられる。
次に、基板25のはんだパッド24の上に接点金属層を付ける過程を、第１図に破線で示されている光ファイバ13ないしその接点側端21の出発位置Ｉから出発して説明する。この出発位置Ｉにおいてここで図示されている実施例の場合、接点側端21は受け渡し開口22と一致して位置しているので、上向きに昇って構成されている導入通路17内に配置されたはんだ材料成形体18は光ファイバ13によって導入通路17の中に引き留められている。いま光ファイバ13の接点側端21が第１図に実線で示されている装填位置IIまで（上向きに）動かされたとき、成形体18は導入通路17から重力の影響のもとで受け渡し室20に装填される。それから第１図に示されていない真空装置が作動され、受け渡し室20の中に存在するはんだ材料成形体18は、吸引通路23および毛管12を介して受け渡し室20内に作用する真空によって光ファイバ13の接点側端21に向けて吸引され、そこに位置決めして接している。
したがって、受け渡し室20内に作用する真空は、一方では導入通路17から受け渡し室20へのはんだ材料成形体18の搬送を支援し、他方ではんだ材料成形体18を接点側端21に規定して接触させる。これにより第１図に選択的に示されている図とは異なって、毛管体11を受け渡し室20内に配置されたはんだ材料成形体18と共に、はんだ材料成形体18が受け渡し室20から落下することなしに、はんだパッド24から任意に大きく遠ざけて配置することもできる。
第１図に示されている光ファイバ13の接点側端21の装填位置IIから出発して、接点側端21は第２図に示されているようにはんだパッド24の方向に、はんだ材料成形体18がはんだパ

ッド24に接触する当接位置IIIに搬送され、必要に応じて接点側端21を介してはんだ材料成形体18に圧力が加えられる。この衝突位置IIIにおいてレーザー源14が作動され、はんだ材料成形体18にレーザーエネルギーが光ファイバ13を通して供給される。レーザーエネルギーを供給することによってはんだ材料成形体18は軟らかくされ、接点金属層を構成すべくはんだパッド24と結合される。必要に応じてその溶融は送り装置15の作動によって圧力の供給と同時に行われる。

第３図は、はんだ材料成形体18が変形する際に第１図および第２図に示されている隙間28が維持される場合の接点金属層27の外形の例を示している。接点金属層を構成する際、はんだ材料成形体18は変形中に、たとえばその形状および大きさがはんだパッド24と一致する接点金属層を構成するために、はんだパッド24と受け渡し開口22との間に構成された隙間28の中に入り込む。

受け渡し開口22の範囲内において毛管12が成形型26として構成される場合、はんだ材料成形体18の変形およびそのはんだパッド24との結合により、形状が成形型26によって与えられた第４図に示されている接点金属層35が構成される。この場合、第１図および第２図に示されているものとは異なり、受け渡し開口22ははんだパッド24に対して隙間無しに位置される。

上述した説明から明らかなように、成形型26を適当に構成することによって、任意の形状および大きさの接点金属層を製造することができる。

第５図および第６図は他の実施例の接点金属処理装置29を示すものである。この実施例の場合、はんだ材料ははんだ材料成形体18の形状の代わりにはんだ線30の形で導入される。この接点金属処理装置29は接点金属処理装置10に対して幾つかの点で異なっている。主として導入通路31およびはんだ材料溜め32に関して異なっており、接点金属処理装置29の他の構成要素および構成部品は接点金属処理装置10のものと同様に構成されており、それらと同じ符号が付されている。

接点金属処理装置29において、はんだ材料溜め32ははんだ線コイル（図示せず）を収納するために用いられる。はんだ線30はこのコイルから巻き戻し装置（図示せず）によって巻き戻され、導入通路31を通して受け渡し室20に送られる。

第５図に示されている接点金属処理装置29の場合、出発位置Ｉは第５図に示されている状態で決められている。この状態において光ファイバ13の接点側端21はその引っ込み位置にあり、はんだ線先端33は接点側端21の下側で受け渡し室20の中に突出している。

この位置において、光ファイバ13を介してはんだ線33にレーザーエネルギーを供給するために、レーザー源14が作動される。はんだ線先端33が加熱され、それによって溶かされることにより、はんだ線先端33からはんだ線30と結合しているはんだ材料成形体34が構成される。

第５図に示されているはんだ材料成形体34が構成された後、レーザー源14が遮断されて、はんだ材料成形体34は光ファイバ13の接点側端21を第６図に示されている当接位置IIに搬送する際に接点側端21によって機械的にはんだ線30から切断され、次の接点金属処理過程に対して用いられる新たなはんだ線先端33が構成される。

はんだ材料成形体34はいまや中間状態において、第２図に示されている位置と一致する位置においてはんだパッド24と光ファイバ13の接点側端21との間にあり、上述したように、はんだパッド24と結合させ接点金属層を構成するためにはんだ材料成形体34の変形が行われる。

第７図は、たとえばはんだ材料溜め32（第８図）内に配置され、導入通路31の中においてはんだ線を送り直径が細くなっている設定破断個所37を構成するために用いられるはんだ線送り装置36の原理を示すものである。この送り装置は互いに逆回転する一対の歯車38,39を備えている。歯車38,39はそれぞれ歯40を持っており、その少なくとも一方が駆動される。歯40がはんだ線30に食い込むことにより設定破断個所37を介して互いに結合されたはんだ線成形体41が構成される。

第８図は設定破断個所37を備えたはんだ線30を示している。はんだ線30の送り方向において最前のはんだ線成形片41が受け渡し室20の中に導入される。図から分かるように、光フ

ファイバ13の接点側端21によって、あるいは別の適当な切断装置によって、はんだ線30の設定破断個所37の断面積を著しく小さくしているので、はんだ線成形片41の切断工程は特にその切断過程と同時に設定破断個所37にレーザーエネルギーを供給することにより、非常に簡単化される。切断後においてはんだ成形片41ははんだパッド24の上に落下するか光ファイバ13の接点側端21でそこに移動され、レーザーエネルギーが供給され、接点金属層42（第９図）の形に溶融される。

例示した上述のすべての方法およびその場合に利用される装置は、任意に構成された基板の表面にたとえば第９図に示されているような小山状に構成された接点金属層を任意の表面分布（ボール・ゲート・アレイ）で付けることができるという利点を有する。

【図１】

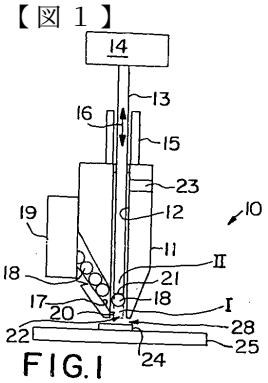

FIG.1

【図２】

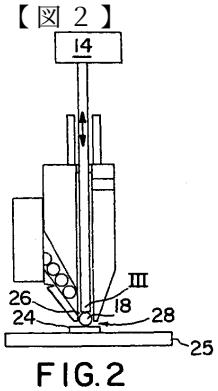

FIG.2

【図３】

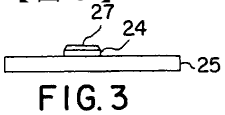

FIG.3

【図４】

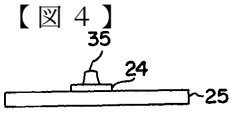

FIG.4

【図６】

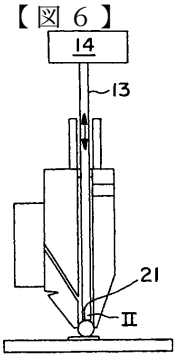

FIG.6

【図９】

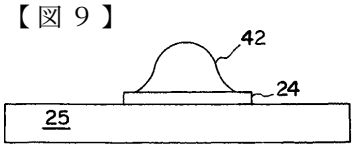

FIG.9

【図５】

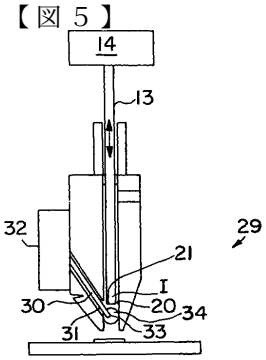

FIG.5

【図８】

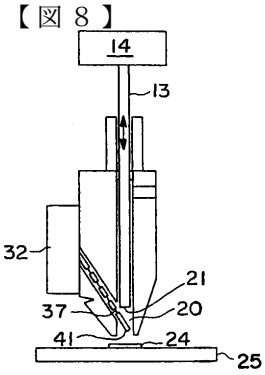

FIG.8

【図７】

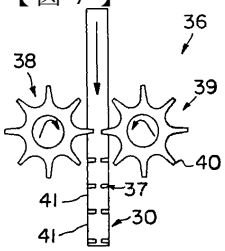

FIG.7

フロントページの続き

(74)代理人
弁理士　川崎　康
(72)発明者　アツダッシュト，ガッセム
ドイツ連邦共和国ベルリン、ライヒシュトラーセ、７０

審査官　加藤　昌人

(56)参考文献　国際公開第９０／０７１９１（WO，Ａ１）
特開平０６－０２３５２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２１３０７５（ＪＰ，Ａ）
実開昭５９－１４８１７１（ＪＰ，Ｕ）
特開昭６３－２３５０７１（ＪＰ，Ａ）
米国特許第３３０４４０３（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B23K　1/005
B23K　3/06