

(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2010-52024

(P2010-52024A)

(43) 公開日 平成22年3月11日(2010.3.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 K 26/073 (2006.01)	B 2 3 K 26/073	4 E 0 6 8
B 2 3 K 26/20 (2006.01)	B 2 3 K 26/20 3 1 0 A	
B 2 3 K 26/067 (2006.01)	B 2 3 K 26/067	
B 2 3 K 26/08 (2006.01)	B 2 3 K 26/08 B	
B 2 3 K 26/42 (2006.01)	B 2 3 K 26/42	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-221315 (P2008-221315)	(71) 出願人	508262766
(22) 出願日	平成20年8月29日 (2008. 8. 29)		株式会社すばる光電子
			神奈川県愛甲郡愛川町半原 3 1 0 8 番地の 2
		(74) 代理人	100084412
			弁理士 永井 冬紀
		(74) 代理人	100078189
			弁理士 渡辺 隆男
		(72) 発明者	草野 益和
			神奈川県愛甲郡愛川町半原 3 1 0 8 番地の 2 株式会社すばる光電子内
		F ターム (参考)	4E068 BF01 BH01 CD05 CD13 CE02 CE04 CE09 DA11

(54) 【発明の名称】 加工装置

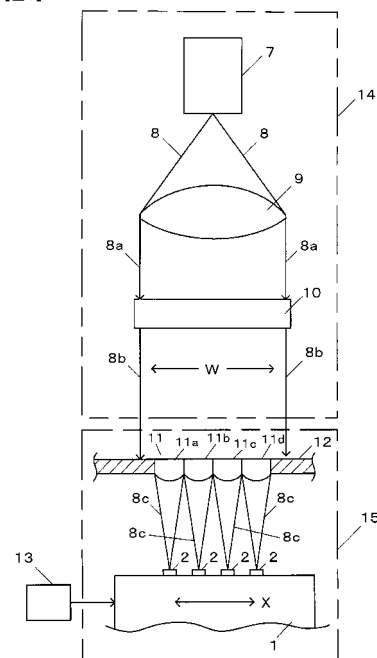
(57) 【要約】

【課題】被加工物について極めて効率良く、はんだ付け処理やろう付け処理や溶接処理や融着処理や加熱処理や紫外線硬化処理等の加工を行うことができる。

【解決手段】加工装置は、一方向に所定の間隔で配列された複数の被加工物を載置するステージと、光源と、前記光源からの光束を所定の横断面形状の第1光束に整形する第1の整形光学系と、前記第1光束を、前記複数の被加工物の間隔に対応した間隔を持つ離散的な複数の第2光束に整形する第2の整形光学系と、前記第1光束と前記第2の整形光学系とを前記一方向に相対的に移動させる相対移動手段と、を備え、前記複数の第2光束は、前記相対移動手段による前記相対移動によって、前記複数の被加工物を順次照射する。

【選択図】 図 1

【図1】



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一方向に所定の間隔で配列された複数の被加工物を載置するステージと、
光源と、
前記光源からの光束を所定の横断面形状の第1光束に整形する第1の整形光学系と、
前記第1光束を、前記複数の被加工物の間隔に対応した間隔を持つ離散的な複数の第2
光束に整形する第2の整形光学系と、
前記第1光束と前記第2の整形光学系とを前記一方向に相対的に移動させる相対移動手段と、
を備え、
前記複数の第2光束は、前記相対移動手段による前記相対移動によって、前記複数の被加工物を順次照射することを特徴とする加工装置。

10

【請求項 2】

請求項1に記載の加工装置において、
前記相対移動手段は、前記第2の整形光学系と前記ステージとを一体に、前記第1の整形光学系に対して移動することを特徴とする加工装置。

【請求項 3】

請求項1に記載の加工装置において、
前記相対移動手段は、前記第1の整形光学系を前記第2の整形光学系に対して移動することを特徴とする加工装置。

20

【請求項 4】

請求項1に記載の加工装置において、
前記相対移動手段は、前記第1光束を前記第2の整形光学系に対して移動することを特徴とする加工装置。

【請求項 5】

請求項1に記載の加工装置において、
前記第2の整形光学系は前記一方向に配列された複数の小レンズを含み、
前記小レンズの各々は前記第2光束を作り、
前記複数の小レンズはその個数が少なくとも前記複数の被加工物と同数であることを特徴とする加工装置。

30

【請求項 6】

請求項1に記載の加工装置において、
前記第2の整形光学系は前記一方向に配列された複数の小レンズを含み、
前記小レンズの各々は前記第2光束を作り、
前記第1光束の前記横断面形状の前記一方向の長さは、前記複数の小レンズの全幅にほぼ等しいことを特徴とする加工装置。

【請求項 7】

請求項5に記載の加工装置において、
前記相対移動手段は、前記一方向における前記第1光束の一端と他端とが前記複数の小レンズの各々の光軸を実質的に全て横切るように、前記第1光束と前記第2の整形光学系とを相対移動させることを特徴とする加工装置。

40

【請求項 8】

請求項5に記載の加工装置において、
前記被加工物は前記一方向に対してほぼ垂直な方向に延長した延長体であり、
前記複数の小レンズの各々は前記垂直方向に延びたシリンドリカルレンズであることを特徴とする加工装置。

【請求項 9】

請求項5に記載の加工装置において、
前記第2の整形光学系は、前記複数の小レンズと前記複数の被加工物との間に配置された焦点距離が調節可能なリレーレンズを更に含み、

50

前記リレーレンズは前記複数の小レンズによる結像を前記複数の被加工物近傍に夫々再結像し、

前記リレーレンズは、その焦点距離の調節によって前記複数の第 2 光束の間隔を変更することを特徴とする加工装置。

【請求項 10】

請求項 5 に記載の加工装置において、

前記第 2 の整形光学系は、前記複数の小レンズと前記複数の被加工物との間に配置された焦点距離が調節可能なリレーレンズを更に含み、

前記リレーレンズは前記複数の小レンズによる結像を前記複数の被加工物近傍に夫々再結像し、

前記第 2 の整形光学系は前記複数の小レンズによる各結像位置に開口を有するマスクを更に含み、

前記マスクの開口は前記被加工物の大きさに対応していることを特徴とする加工装置。

【請求項 11】

請求項 1 に記載の加工装置において、

前記複数の被加工物の各々は、第 1 の被加工片と第 2 の被加工片とを含み、

前記第 2 光束は前記第 1 及び第 2 の被加工片の少なくとも一方を照射して、前記第 1 及び第 2 の被加工片を接合することを特徴とする加工装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の加工装置において、

前記第 1 の被加工片は前記ステージに載置され、

前記第 2 の被加工片は前記第 1 の被加工片上に載置され、

前記第 2 光束は少なくとも前記第 2 の被加工片の所定部分を照射し、

前記第 2 の被加工片の各々が前記第 1 の被加工片の各々に接触する方向に前記第 2 の被加工片の各々を弾性的に押圧する複数の係合片を有する第 1 の押え具を更に備えることを特徴とする加工装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の加工装置において、

前記第 2 の被加工片の各々が前記第 1 の被加工片の各々に接触する方向に前記第 2 の被加工片の各々を弾性的に押圧する複数の係合片を有する第 2 の押え具を更に備え、

前記第 1 の押え具の係合片と前記第 2 の押え具の係合片は、前記第 2 の被加工片を、前記第 2 光束によって照射される前記所定部分を挟んで、夫々押圧することを特徴とする加工装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加工装置に関し、特に、レーザー光を使用してはんだ付けやろう付けや溶接や融着や加熱や紫外線硬化処理を行う加工装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体デバイスの高集積化及び高密度実装化に伴い、例えばプリント基板上の高集積及び高密度の部品同士をはんだ付けする作業が増加している。このような高集積及び高密度の部品同士をはんだ付けする作業には、レーザーはんだ付け装置が広く使用されている。

レーザーはんだ付け装置は、微細なピッチで配列された多数の導体部品同士に微小径のレーザー光を順次照射し加熱して、はんだ付けを行う（特許文献 1）。

【0003】

【特許文献 1】特開 2002-1521 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

しかしながら、上記の特許文献 1 に記載されたレーザーはんだ付け装置は、微細なピッチで配列された多数の導体部品の一つ一つにレーザー光を順次照射して、はんだ付けを行うので、多大な作業時間を要し、作業性が非常に悪いという問題があった。特に、配列された導体部品の数が増加すればするほど、作業効率が低下するという問題がある。

このような問題は、上述のレーザーはんだ付け装置に限るものではなく、微細なピッチで配列された多数の部品をレーザー光等により加工、例えばろう付け処理や溶接処理や融着処理や加熱処理や紫外線硬化処理などを行う加工装置に共通する問題である。

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項 1 に記載された加工装置は、
一方向に所定の間隔で配列された複数の被加工物を載置するステージと、
光源と、
前記光源からの光束を所定の横断面形状の第 1 光束に整形する第 1 の整形光学系と、
前記第 1 光束を、前記複数の被加工物の間隔に対応した間隔を持つ離散的な複数の第 2 光束に整形する第 2 の整形光学系と、

前記第 1 光束と前記第 2 の整形光学系とを前記一方向に相対的に移動させる相対移動手段と、

を備え、

前記複数の第 2 光束は、前記相対移動手段による前記相対移動によって、前記複数の被加工物を順次照射することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、第 2 の整形光学系によって複数の第 2 光束を作成し、相対移動手段によって複数の第 2 光束が複数の被加工物を順次照射するので、被加工物を極めて効率良く加工することができる。

更に、相対移動手段による複数の第 2 光束の順次照射は、複数の被加工物への各照射量をほぼ均一化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

——第 1 の実施の形態——

本発明をレーザーはんだ付け装置に適用した第 1 の実施の形態を説明する。

図 1 及び図 2 は、本発明の第 1 の実施の形態のレーザーはんだ付け装置をそれぞれ模式的に示した概略正面図及び概略側面図である。

図 1 及び図 2 において、X 方向に往復動可能なステージ 1 には、多数のはんだ付け対象物 2 が載置されている。はんだ付け対象物 2 の各々は、図 3 に示したように、プリント基板 3 に形成された導体パターン 4 と各導体パターン 4 上に載置されたリード 5 とからなる。

多数の導体パターン 4 は、X 方向に沿って一定の間隔 D で配列されている。この間隔、即ちピッチ D は、例えば $200\text{ }\mu\text{m}$ である。また、導体パターン 4 の形状は、例えば X 方向に垂直な Y 方向に細長いほぼ長方形である。

各導体パターン 4 上に載置されたリード 5 は、Y 方向に延在し、リード 5 には予備はんだ 6 が被覆されている。リード 5 はその予備はんだ 6 の部分が導体パターン 4 に接触している。図 4 は、導体パターン 4 とリード 5 と予備はんだ 6 との断面形状を示したものである。

なお、導体パターン 4 とリード 5 とは、夫々数十個以上、配列されているが、図 1 及び図 3 では、4 個のみが示されている。

【0008】

再び図 1 及び図 2 において、レーザー光源 7 からのレーザー光 8 は、コリメーターレンズ 9 によって平行な光束 8 a に変更される。平行光束 8 a は、シリンドリカルレンズ 10 に入射し、このシリンドリカルレンズ 10 を透過して、光束 8 b となってシリンドリカルレ

10

20

30

40

50

ンズアレイ 11 に入射する。

シリンダリカルレンズ 10 は、X 方向にはレンズパワーを有せず、紙面に垂直方向にはレンズパワーを有する。従って、シリンダリカルレンズ 10 に入射したレーザー平行光束 8a は、図 1 に示した正面図では、そのまま、即ちレンズ作用を受けずに、シリンダリカルレンズ 10 を透過するが、図 2 の側面図では、シリンダリカルレンズ 10 によって、収斂作用、即ち集光作用を受けたレーザー光束 8b になる。

こうして、シリンダリカルレンズアレイ 11 上での光束 8b の横断面形状は、平行光束 8a の横断面形状をその X 方向に垂直な方向の幅を狭くした形状になる。

【0009】

シリンダリカルレンズアレイ 11 は、図 5 に示したように、X 方向に配列された多数の
小さなシリンダリカルレンズ 11a、11b、11c、11d から構成されている。

これらのシリンダリカルレンズ 11a、11b、11c、11d は同一形状であり、その側面
面で互いに接着されている。また、シリンダリカルレンズ 11a、11b、11c、11d の
配列ピッチは、前記導体パターン 4 の配列ピッチ D と同一に定められている。

また、シリンダリカルレンズ 11a、11b、11c、11d の軸方向の長さ L は、図 2 に
示したようにリード 5 の予備はんだ 6 の長さよりも大きく定められている。

このような構成のシリンダリカルレンズアレイ 11 は、図 1 に示したように入射したレ
ーザー光束 8b を各シリンダリカルレンズ 11a、11b、11c、11d によって、互いに
離散した 4 本の離散レーザー光束 8c に変換する。換言すると、シリンダリカルレンズア
レイ 11 は、レーザー光束 8b を互いに離散した複数のレーザー光束 8c に整形する。

なお、図 1 及び図 5 は、図の複雑化を避けるために、4 個のシリンダリカルレンズ 11
a、11b、11c、11d のみが図示されている。

【0010】

図 1 の光束 8b は、図 1 及び図 6 (a) に示したようにその X 方向の幅 W がシリンダリカル
レンズアレイ 11 の全幅 4D 以上となるように定められている。

このように、コリメーターレンズ 9 とシリンダリカルレンズ 10 とは、レーザー光源 1
からのレーザー光 8 を所定の横断面形状の光束 8b に整形する第 1 の整形光学系を構成し
ている。

シリンダリカルレンズアレイ 11 の周囲にはマスキング板 12 が設けられ、マスキング
板 12 は、シリンダリカルレンズアレイ 11 の周囲を遮蔽して、光束 8b がシリンダリカ
ルレンズアレイ 11 のみを透過することを確保している。

【0011】

ステージ 1 は、駆動装置 13 によって、X 方向に往復移動するように駆動される。

レーザー光源 7 とコリメーターレンズ 9 とシリンダリカルレンズ 10 とは、図示を省略
したフレーム部材によって一体的に保持されている。

また、ステージ 1 とシリンダリカルレンズアレイ 11 とマスキング板 12 は、図示を省
略したフレーム部材によって、一体的に保持されている。例えば、シリンダリカルレンズ
アレイ 11 とマスキング板 12 はステージ 1 に固着された不図示の支持部材に取り付けら
れている。

二点破線で示したブロック 14 は、レーザー光源 7 とコリメーターレンズ 9 とシリン
ダリカルレンズ 10 とが一体的に保持されていることを表し、同様に二点破線のブロック 1
5 は、ステージ 1 とシリンダリカルレンズアレイ 11 とマスキング板 12 が一体的に保持
されていることを表している。

【0012】

こうして、駆動装置 13 がステージ 1 を X 方向に移動すると、シリンダリカルレンズア
レイ 11 とマスキング板 12 もステージ 1 と一体的に同方向に移動し、これによって、ス
テージ 1 とシリンダリカルレンズアレイ 11 とマスキング板 12 とがレーザー光束 8b に
対して相対的に移動する。

【0013】

次に、本発明の第 1 の実施の形態のレーザーはんだ付け装置の動作を説明する。

図 1 及び図 2 において、はんだ付け対象物 2 がステージ 1 上に載置される。この時、はんだ付け対象物 2 の各々は、対応する 4 個のシリンドリカルレンズ 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d の真下に位置するように、位置決めされる。

また、ステージ 1 とレーザー光束 8 b との位置関係は、図 6 (a) に示したように、レーザー光束 8 b の全体がマスキング板 1 2 上に位置してそれによって遮光されるように、定められている。

【0014】

このような状態で、はんだ付け作業が以下のように開始される。

図 6 (a) において、ステージ 1 が駆動装置 1 3 によって左方向に一定の速度、即ち等速度で移動されるに従い、レーザー光束 8 b の一部がシリンドリカルレンズ 1 1 a に入射し始める。

ステージ 1 が図 6 (b) に示した位置に達すると、左端のシリンドリカルレンズ 1 1 a がレーザー光束 8 b をレーザー光束 8 c に変換する。レーザー光束 8 c は、左端に位置する予備はんだ 6 と導体パターン 4 とを照射する。

その後の更なるステージ 1 の移動に伴い、レーザー光束 8 b は、順次シリンドリカルレンズ 1 1 b、1 1 c、1 1 d にも入射し、これらのシリンドリカルレンズ 1 1 b、1 1 c、1 1 d もレーザー光束 8 b を互いに離散したレーザー光束 8 c に変換する。

図 6 (c) は、レーザー光束 8 b がシリンドリカルレンズアレイ 1 1 全体に入射し、全てのシリンドリカルレンズ 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d によって形成されたレーザー光束 8 c が全ての予備はんだ 6 と導体パターン 4 とを同時照射し、それらを夫々加熱している状態を示している。

ステージ 1 が更に左方向に移動されて、図 6 (d) に示すように全てのレーザー光束 8 b がシリンドリカルレンズアレイ 1 1 から外れ、マスキング板 1 2 によって遮光される位置に達すると、ステージ 1 はそこで停止される。

こうして、レーザー光束 8 b とステージ 1 とは、光束 8 b の X 方向の一端と他端とが全てのシリンドリカルレンズ 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d の光軸を横切るように、相対的に等速移動され、その等速移動の間に、全ての予備はんだ 6 と導体パターン 4 とがレーザー光束 8 c によって加熱されて、はんだ付け作業が行われる。

【0015】

次に、シリンドリカルレンズアレイ 1 1 の働きについて、詳述する。

ステージ 1 が図 6 (a) に示した位置から左方向へ移動するに伴い、シリンドリカルレンズ 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d は、夫々に入射するレーザー光束 8 b を離散的なレーザー光束 8 c に順次変換する。

従って、レーザー光束 8 b について、その横断面において X 方向に照度が不均一であったとしても、ステージ 1 が図 6 (a) の位置から図 6 (d) の位置まで移動することによって、レーザー光束 8 c の各予備はんだ 6 への総照射量は、全て同一になる。

【0016】

なお、以上の説明では、はんだ付け対象物 2 は、予備はんだ 6 がリード 5 に付着されていたが、導体パターン 4 に付着されたものでもよい。また、はんだ付け対象物 2 は、予備はんだ 6 の代わりに、リード 5 と導体パターン 4 とにクリームはんだを塗布したものであってもよい。

【0017】

上述した第 1 の実施の形態によるレーザーはんだ付け装置によれば、次の作用効果が得られる。

(1) シリンドリカルレンズアレイ 1 1 のシリンドリカルレンズ 1 1 a、1 1 b、1 1 c、1 1 d の配列は、図 3 に示したハンダ付け対象物 2 の配列ピッチ D に等しく定められているので、個々のレーザー光束 8 c と個々のはんだ付け対象物 2 とのそれぞれのアライメント動作が不要になり、ステージ 1 とレーザー光束 8 b との相対移動によって、全てのはんだ付け対象物 2 についてはんだ付けが短時間で行われ、作業効率が非常に高くなる。

(2) たとえレーザー光束 8 b について X 方向、即ち相対移動方向に照度不均一があったと

10

20

30

40

50

しても、ステージ 1 とレーザー光束 8b との相対移動によって、各はんだ付け対象物 2 へのレーザー光 8c の積算照射量は、同一になるので、各はんだ付け対象物 2 は、同一条件ではんだ付けされ、バラツキの無い、一様なはんだ付けが得られる。

(3) 多数のレーザー光束 8c は、互いに所定の間隔をもった離散した光束であるので、レーザー光が隣接するはんだ付け対象物 2 の間の領域に照射されることは、全く無く、従って、隣接はんだ付け対象物の間に位置する部品を加熱損傷することを防止することができる。

【0018】

上述した第 1 の実施の形態によるレーザーはんだ付け装置は、ステージ 1 側、即ちブロック 15 を移動するものであったが、その代りに、ブロック 14 を、即ち、レーザー光源 7 とコリメーターレンズ 9 とシリンドリカルレンズ 10 とを一体に、等速移動してもよい。これによって、レーザー光束 8b がシリンドリカルレンズアレイ 11 に対して相対移動される。

更には、光束 8b をシリンドリカルレンズアレイ 11 に対して相対移動させるためには、ブロック 14 の全体を移動する代わりに、光束 8b の光路中にポリゴンミラーと $f\theta$ レンズ等を配置して、このポリゴンミラーの回転によって光束 8b を X 方向に等速移動させても良い。

【0019】

図 6 (a) に示したレーザー光束 8b の幅 W とシリンドリカルレンズアレイ 11 の全幅 $4D$ との関係を次に説明する。

上述のようにレーザー光束 8b の幅 W をシリンドリカルレンズアレイ 11 の全幅 $4D$ 以上に定めることは、図 6 (c) に示したように、レーザー光束 8b が全てのシリンドリカルレンズ 11a, ~ 11d に同時に入射するので、作業効率を高めることができる。

しかしながら、はんだ付け対象物 2 の個数が非常に多くなり、このためシリンドリカルレンズアレイ 11 の全幅が非常に大きくなった場合には、これに応じて、レーザー光束 8b の幅を大きくすると、このレーザー光束 8b の照度が低下してはんだ付け対象物 2 を十分に加熱することができなくなってしまう。

その為に、シリンドリカルレンズアレイ 11 の全幅が非常に大きい場合には、レーザー光束 8b の幅 W をシリンドリカルレンズアレイ 11 の全幅よりも小さく定めることが望ましい。

【0020】

— 第 2 の実施の形態 —

次に、本発明の第 2 の実施の形態によるレーザーはんだ付け装置を説明する。

図 7 において、シリンドリカルレンズアレイ 11 の結像位置にはパターンマスク 16 が配置され、パターンマスク 16 は、各シリンドリカルレンズ 11a, 11b, 11c, 11d, 11e の結像点 17 の位置に所定の大きさの開口 16a を有する。離散的なレーザー光束 8c の各々は、この開口 16a を透過してズームリレーレンズ 18 に入射する。

ズームリレーレンズ 18 に入射した各レーザー光束 8c は、ズームリレーレンズ 18 を透過して、夫々離散的なレーザー光束 8d に変換されてはんだ付け対象物 2 を照射する。換言すると、ズームリレーレンズ 18 は、各シリンドリカルレンズ 11a, 11b, 11c, 11d, 11e の夫々の結像点 17 をはんだ付け対象物 2 上の再結像点 19 に再結像する。

【0021】

ズームリレーレンズ 18 は、その焦点距離が可変であり、その焦点距離の調節によって、各再結像点 19 についてその光軸方向の位置を変えることなく、その間隔 d を変えることができる。

また、ズームリレーレンズ 18 はその焦点距離に応じて、再結像点 19 におけるパターンマスク 16 の開口 16a の投影像の大きさを拡大又は縮小する。パターンマスク 16 の開口 16a の投影像の大きさは、はんだ付け対象物の大きさに対応することが望ましい。従って、パターンマスク 16 は、その開口 16a の大きさや形状が異なったものを複数個

10

20

30

40

50

、用意すると共に、パターンマスク 16 をレーザー光路に挿脱可能な構成にし、はんだ付け対象物の大きさや形状に応じて最も適したパターンマスクをレーザー光路に挿入することが望ましい。

【0022】

パターンマスク 16 の開口 16a は、その大きさ及び形状がはんだ付け対象物 2 の大きさ及び形状に対応するように定められている。このように定めることによって、レーザー光束 8d は、はんだ付け対象物のはんだ付けポイントのみを照射することができ、それ以外の部分を照射することを防止することができる。

その他の構成、例えばレーザー光源やコリメーターレンズやシリンドリカルレンズ等は、第 1 の実施の形態のレーザーはんだ付け装置と同一である。

10

【0023】

次に、この第 2 の実施の形態のレーザーはんだ付け装置の作用を説明する。

はんだ付け対象物 2 をステージ 1 に載置する。この際に、この載置されたはんだ付け対象物 2 の配列ピッチ d に基づき、ズームリレーレンズ 18 の焦点距離を調節して、再結像点 19 の間隔をはんだ付け対象物 2 の配列ピッチ d に一致させる。

この後の動作は、第 1 の実施の形態によるレーザーはんだ付け装置の動作と同様であるので、その説明を省略する。

【0024】

上述した第 2 の実施の形態によるレーザーはんだ付け装置によれば、第 1 の実施の形態によるレーザーはんだ付け装置で得られる作用効果に加えて、次の作用効果が得られる。

20

(1) 配列ピッチ d が種々異なったはんだ付け対象物 2 に対しても、ズームリレーレンズ 18 の焦点距離を調節することによって、シリンドリカルレンズ 11a～11e を異なったピッチのシリンドリカルレンズに交換することなく、はんだ付け対象物にレーザー光束 8d を正確に照射することができる。

(2) レーザー散乱光などの迷光が、隣接はんだ付け対象物 2 の間に存在する電子部品等に達しそれを照射すると、その電子部品が損傷する恐れがあるが、パターンマスク 16 は、このような迷光を遮断するので、上記の電子部品などの損傷を確実に防止することができる。

【0025】

――第 3 の実施の形態――

30

次に、本発明の第 3 の実施の形態によるレーザーはんだ付け装置を説明する。

図 1 から図 4 に示したように、多数の導体パターン 4 と多数のリード 5 とがステージ 1 に載置された場合に、全てのリード 5 の予備はんだ 6 が導体パターン 4 に接触していれば、はんだ付け作業を上手く行うことができる。

しかしながら、多数のリード 5 のうちのいくつかのリードの予備はんだ 6 が導体パターン 4 から僅かに浮き上がっていた場合には、このような浮き上がり予備はんだ 6 は、はんだ付け不良となる可能性が高い。

そこで、本発明の第 3 の実施の形態によるレーザーはんだ付け装置は、このようなはんだ付け不良を防止する機構を備えたものである。以下に詳述する。

【0026】

40

図 8 は、リードを下方に押圧する押え具 20 の拡大図であり、押え具 20 は、その先端が分岐して多数の係合片 21 が形成されている。各係合片 21 はその先端に切れ込み、窪み又はノッチ 21a が刻設されている。係合片 21 の配列ピッチ P は、はんだ付け対象物 2 の配列ピッチに等しくなるように定められており、例えば、200 μm 程度である。

このような構成の押え具 20 の材料は、弾性を有すると共に熱伝導性が低いテフロン（登録商標）などのフッ素樹脂が望ましい。

図 9 は、一本の係合片 21 がリードを押圧する様子を示した拡大斜視図である。

図 8 において、ケーブル C から伸びたリード 5 の一部には、予備はんだ 6 が被覆されている。リード 5 は、この予備はんだ 6 が導体パターン 4 に接触するように、導体パターン 4 に載置される。

50

押え具の係合片 2 1 は、その先端のノッチ 2 1 a がリード 5 の先端部 5 a に係合して、リード 5 を下方に弾性的に押圧する。これによって、予備はんだ 6 も導体パターン 4 に接触するように下方向に押圧される。

このように、係合片 2 1 は、ケーブル C から伸長したリード 5 の先端部 5 a に係合して、リード 5 を下方向に押圧する。従って、たとえリード 5 または予備はんだ 6 が導体パターン 4 から浮き上がり、予備はんだ 6 が導体パターン 4 に十分には接触していない状態であっても、係合片 2 1 がこの浮き上がったリード 5 を下方に押圧することによって、予備はんだ 6 を導体パターン 4 に接触させることができる。

【0027】

図 9 では、一本の係合片 2 1 が一本のリード 5 に係合して弾性的に押圧する様子を示したが、押え具 2 0 は、ピッチ P で並んだ多数の係合片 2 1 が同一ピッチで配列されたリード 5 に夫々係合してリード 5 を弾性的に押圧する。

係合片 2 1 は、弾性材料で構成され、かつ互いに独立して弾性変形可能であるので、浮き上がったリード 5 も浮き上がっていないリード 5 も、更には浮き上がり量に相違がある場合にも、夫々の予備はんだ 6 を導体パターン 4 に接触させることができる。

図 9 では、1 個の押え具を用いてリード 5 の先端部 5 a を押圧する例を示したが、後に図 10 を用いて詳述するように、2 個の押え具を使用して、リード 5 を予備はんだ 6 の両側で押圧することもできる。

この場合には、1 個の押え具の係合片 2 1 が図 9 のように、リード 5 の先端部 5 a に係合し、もう一つの押え具の係合片はケーブル C から伸長したリード 5 の末端部 5 b に係合して押圧する。このように、2 個の押え具 2 0 を使用して、リード 5 をその予備はんだ 6 の両側において押圧することによって、予備はんだ 6 を尚一層確実に、導体パターン 4 に接触させることができる。

【0028】

図 10 は、押え具 2 0 の支持構造を示した正面図である。

図 10 において、ステージ 1 は紙面に垂直方向に移動可能である。ステージ 1 には、はんだ付け対象物として多数の導体パターン 4 と多数のケーブル C のリード 5 とが載置されている。これらの導体パターン 4 とケーブル C のリード 5 とは、それぞれ紙面に垂直な方向に所定の間隔で配列されている。また、リード 5 は、その予備はんだ 6 が導体パターン 4 上に載置されるように、位置決めされている。

ステージ 1 には一端部に支柱 2 2 が固着され、支柱 2 2 には支持部材 2 2 a が突設されている。支持部材 2 2 a には、保持板 2 3 が一端のピボット 2 4 によって旋回可能に支持されている。保持板 2 3 は図示の水平位置と、この水平位置から矢印方向に 90° 回動した垂直位置との間を回動可能である。保持板 2 3 は水平位置にある時には、ステージ 1 と平行になる。

【0029】

保持板 2 3 は、所定の位置に開口 2 3 a を有し、開口 2 3 a の上部にシリンドリカルレンズアレイ 1 1 を保持する。なお、シリンドリカルレンズアレイ 1 1 は紙面に垂直方向に多数のシリンドリカルレンズが配列されている。

保持板 2 3 の下面には一対の押え具 2 0、2 0 がそれぞれの一端で固着され、これらの押え具 2 0、2 0 は保持板 2 3 の下面から斜めに垂下している。保持板 2 3 に対する押え具 2 0、2 0 の固着位置は、両方の押え具の間に保持板 2 3 の開口 2 3 a が位置するように、定められている。

なお、押え具 2 0、2 0 が保持板 2 3 から斜めに垂下している理由は、多数の係合片 2 1 が互いに独立的に弾性変形することを確保する為である。これによって、係合片 2 1 は、全てのリード 5 に係合してそれを確実に押圧して、予備はんだ 6 を導体パターン 4 に接触させることができる。

保持板 2 3 の水平位置は、シリンドリカルレンズアレイ 1 1 の各シリンドリカルレンズの結像点のはんだ付け対象物 4、6 上に位置するように、定められている。

保持板 2 3 から斜め方向に垂下した押え具 2 0、2 0 は、その多数の係合片 2 1 がステ

10

20

30

40

50

ージ 1 上に載置された多数のリード 5 にそれぞれ係合して、リード 5 を下方向に押圧する。

【0030】

このような状態で、ステージ 1 を紙面に垂直な方向に移動することによって、シリンドリカルレンズアレイ 11 に入射したレーザー光束 8b は、シリンドリカルレンズアレイ 11 の各シリンドリカルレンズによって離散的な光束 8c に変換されて、各はんだ付け対象物を順次照射し加熱する。

この加熱によって、予備はんだ 6 が溶融すると、押え具 20 によって弾性的に押圧されているリード 5 が更に下降し、導体パターン 4 に直接接触する。多数の予備はんだ 6 の溶融は、ステージ 1 の移動に伴い順次行われ、押え具 20 の係合片 21 は、その溶融が開始したリード 5 を次々に下降させて導体パターンに直接接触させる。

10

こうして、押え具 20 は、全てのリード 5 をその予備はんだ 6 の溶融に伴い導体パターン 4 に直接接触させる。

このようなリード 5 の順次の下降は、押え具 20 の係合片 21 が互いに独立してリード 5 を弾性的に付勢することによって達成される。

【0031】

こうして、レーザーはんだ付け加工が終了すると、保持板 23 が矢印方向に旋回され、垂直位置に移動された後に、はんだ付け作業の終了したはんだ付け対象物がステージ 1 から取り出される。

その後に、新たなはんだ付け対象物がステージ 1 に載置されると、保持板 23 が垂直位置から水平位置まで下降旋回され、一对の押え具 20、20 の係合片 21 は、図 10 に示したようにリード 5 に係合する。

20

【0032】

シリンドリカルレンズアレイ 11 とステージ 1 上のはんだ付け対象物との間隔は、シリンドリカルレンズの結像位置がはんだ付け対象物に一致するように、正確に設定する必要がある。同様に、押え具 20 とはんだ付け対象物との位置関係も、押え具の係合片 21 がリード 5 に係合するように、正確に設定する必要がある。

これらのために、シリンドリカルレンズアレイ 11 と押え具 20 とが共に保持板 23 に支持されている。

なお、ステージ 1 に載置されたはんだ付け対象物の厚さ、即ち、はんだ付け対象物のはんだ付けポイントの高さが、はんだ付け対象物に応じて大きく異なる場合には、支持部材 22a を支柱 22 に対して上下方向に微小移動可能な構成にすることが望ましい。

30

これによって、はんだ付け対象物が比較的厚い場合には、支持部材 22a をその厚さに応じて上方に移動して、保持板 23 を微小量上昇させる。逆に、はんだ付け対象物の厚さが比較的薄い場合には、支持部材 22a をそれに応じて下方向に移動して、保持板 23 を微小量だけ降下させる。これによって、はんだ付け対象物の厚さの差異に関係なく、レーザー光束 8c ははんだ付け対象物のはんだ付けポイントを照射することができる。

【0033】

押え具 20 は、熱伝導性が低い材料で構成することが望ましく、これは、係合片 21 がリード 5 に係合したときに、レーザー光束が予備はんだを照射加熱した熱がこの係合片 21 から漏洩することを防止するためである。

40

【0034】

上述した本発明の種々の実施の形態は、いずれもレーザーはんだ付け装置に関するものであったが、本発明はこれらに限るものではなく、ろう付け加工や溶接加工や融着加工や加熱加工や紫外線硬化加工などを行う種々の加工装置に適用することができる。

【0035】

本発明の特徴を損なわない限り、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の形態についても、本発明の範囲内に含まれる。

【図面の簡単な説明】

50

【0036】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るレーザーはんだ付け装置の全体構成を示した概略正面図。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るレーザーはんだ付け装置の全体構成を示した概略側面図。

【図3】はんだ付け対象物を示した平面図。

【図4】はんだ付け対象物を示した断面図。

【図5】シリンドリカルレンズアレイを示した斜視図。

【図6】シリンドリカルレンズアレイの作用を示した断面図。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係るレーザーはんだ付け装置の要部を示した断面図 10

【図8】本発明の第3の実施の形態に係るレーザーはんだ付け装置の押え具を示した斜視図。

【図9】押え具の作用を示す斜視図。

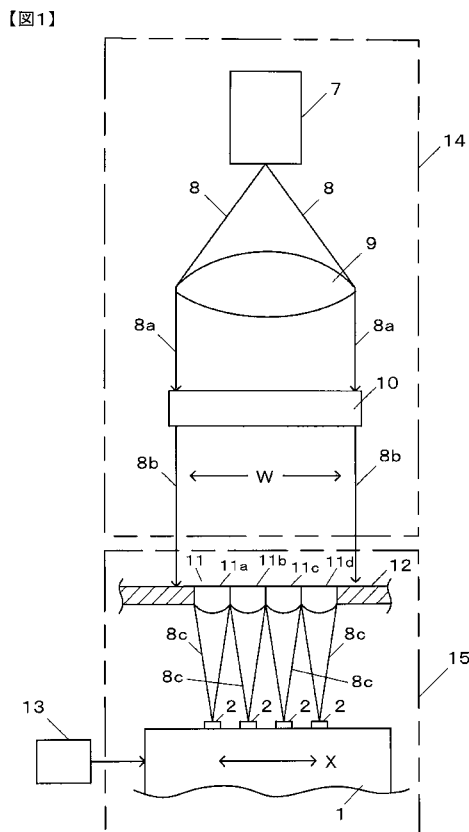
【図10】第3の実施の形態に係るレーザーはんだ付け装置の要部を示した正面図。

【符号の説明】

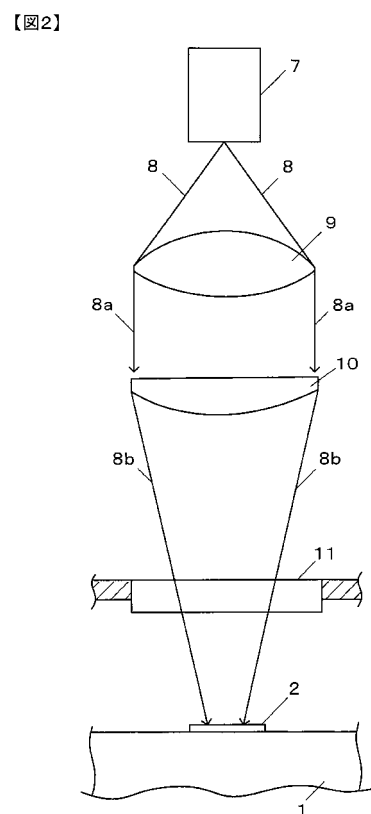
【0037】

1：ステージ、2：はんだ付け対象物、4：導体パターン、5：リード、6：予備はんだ、7：レーザー光源、8：レーザー光、8b：レーザー光束、8c：レーザー光束、9：コーリメーターレンズ、10：シリンドリカルレンズ、11：シリンドリカルレンズアレイ 20

【図1】

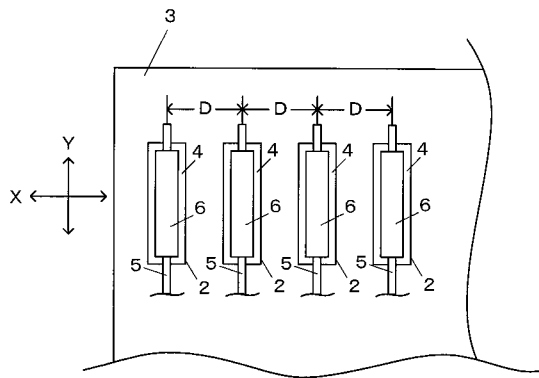


【図2】



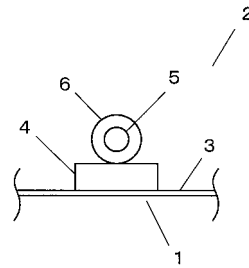
【図 3】

【図3】



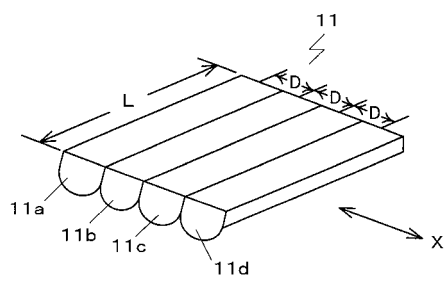
【図 4】

【図4】

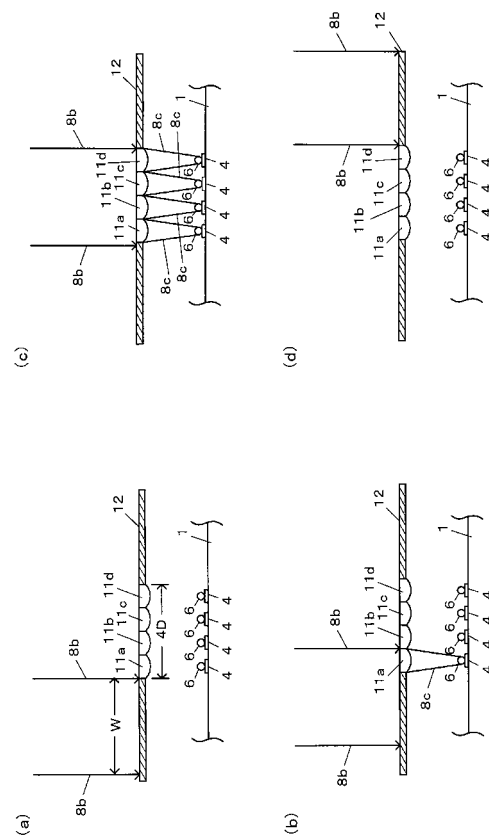


【図 5】

【図5】

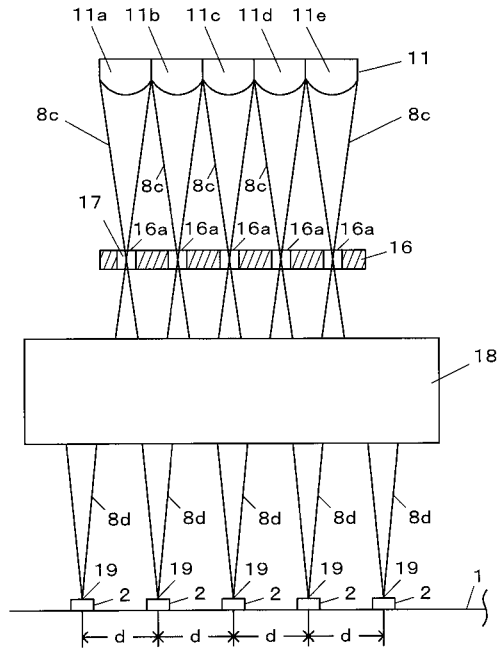


【図 6】



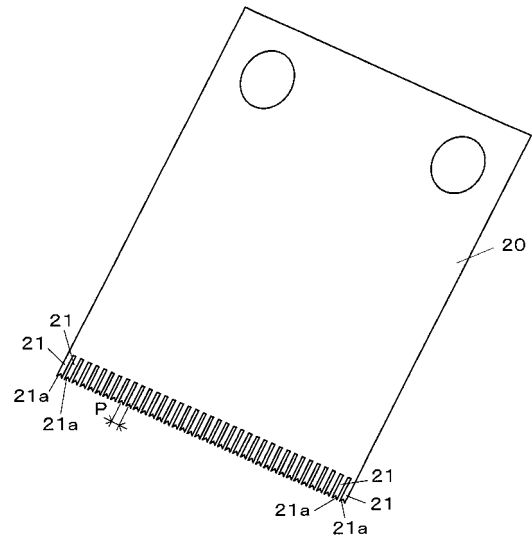
【図 7】

【図7】



【図 8】

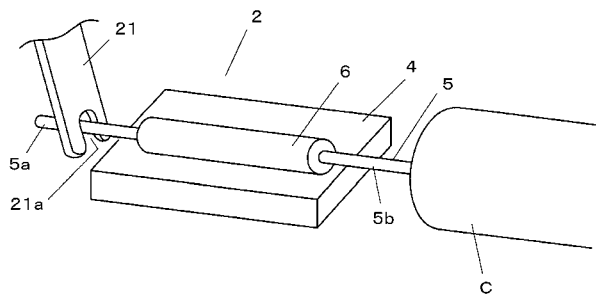
【図8】



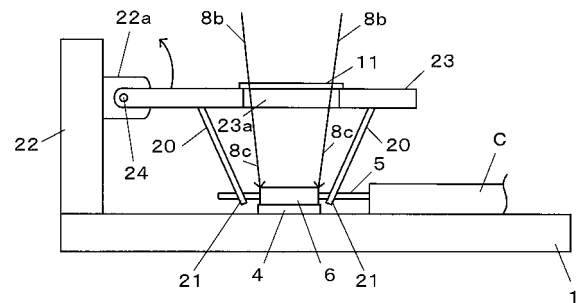
【図 9】

【図 10】

【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)	
B 2 3 K	26/06	(2006.01)	B 2 3 K 26/06	Z	
B 2 3 K	1/005	(2006.01)	B 2 3 K 26/06	J	
			B 2 3 K 1/005	A	