(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2008-251589
(P2008-251589A)
(43)公開日　平成20年10月16日(2008.10.16)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 21/60	(2006.01)	H01L	21/60	311T	5F044
		H01L	21/60	311Q	

審査請求 未請求　請求項の数 4　ＯＬ　（全 8 頁）

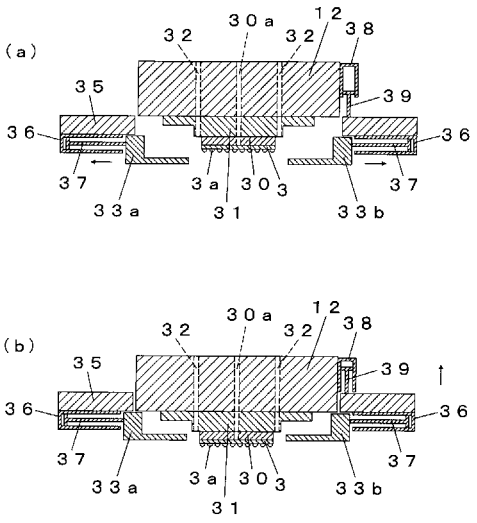
(21)出願番号　特願2007-87420(P2007-87420)
(22)出願日　平成19年3月29日(2007.3.29)

(71)出願人　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100097445
弁理士　岩橋　文雄
(74)代理人　100109667
弁理士　内藤　浩樹
(74)代理人　100109151
弁理士　永野　大介
(72)発明者　焼山　英幸
大阪府門真市松葉町２番７号　パナソニックファクトリーソリューションズ株式会社内

Ｆターム(参考)　5F044 PP15　PP16　PP17　PP19

(54)【発明の名称】熱圧着ヘッド、部品実装装置および部品実装方法

(57)【要約】
【課題】熱圧着ツールの温度維持機能を備えた熱圧着ヘッド、および熱圧着ヘッドを備えた実装装置、熱圧着ヘッドを用いた実装方法を提供する。
【解決手段】熱圧着ツール３０に接続端子３ａを下向きにした姿勢で保持した半導体チップ３の下方および側方を開閉自在なシャッタ３３ａ、３３ｂによって囲繞可能にした。シャッタ３３ａ、３３ｂを閉鎖することで、外気から遮蔽されたシャッタ内で熱圧着ツール３０の温度が維持されるので、ヒータ３１の熱効率が高まり、消費電力を大幅に削減することができる。半導体チップ３を基板に実装する際にはシャッタ３３ａ、３３ｂを開放して半導体チップ３、実装の妨げとならない位置に退避させる。
【選択図】図３



【特許請求の範囲】
【請求項１】
接続端子を下向きにした姿勢で部品を保持する熱圧着ツールと、熱圧着ツールを加熱する発熱体と、熱圧着ツールに保持された部品の少なくとも下方および側方を囲繞可能な囲繞体と、熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置と部品の実装時に実装対象物に接触しない位置とに囲繞体を移動させる移動手段を備えた熱圧着ヘッド。
【請求項２】
前記囲繞体が、前記熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置にあるときに部品に設けられた認識マークの少なくとも下方となる部分が透光性を有している請求項１に記載の熱圧着ヘッド。
【請求項３】
接続端子を下向きにした姿勢で受け渡された部品を保持する熱圧着ツール、熱圧着ツールを加熱する発熱体、熱圧着ツールに保持された部品の少なくとも下方および側方を囲繞可能な囲繞体、熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置と部品の実装時に実装対象物および実装対象物を載置する実装テーブルに接触しない位置とに囲繞体を移動させる移動手段を備えた熱圧着ヘッドと、熱圧着ヘッドをチップ部品の受け渡し位置と実装テーブルの間で移動させる熱圧着ヘッド移動手段を備えた部品実装装置。
【請求項４】
接続端子を下向きにした姿勢で受け渡された部品を保持する熱圧着ツール、熱圧着ツールを加熱する発熱体、熱圧着ツールに保持された部品の少なくとも下方および側方を囲繞可能な囲繞体、熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置と部品の実装時に実装対象物および実装対象物を載置する実装テーブルに接触しない位置とに囲繞体を移動させる移動手段を備えた熱圧着ヘッドを用いた部品実装方法であって、
熱圧着ツールに部品を受け渡す工程と、
熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置に囲繞体を移動させる工程と、
実装時に実装対象物および実装対象物を載置する実装テーブルに接触しない位置に囲繞体を移動させる工程を含む部品実装方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、部品に荷重と熱を印加して実装対象物に接合する熱圧着ヘッドおよび熱圧着ヘッドを備えた部品実装装置、熱圧着ヘッドを用いた部品運実装方法に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
半導体部品のようなチップ部品を重ね合わせるチップオンチップと呼ばれる実装分野では、接合端子が上向きの状態にあるチップ部品に同じく接合端子が上向きの状態にあるチップ部品を反転させて搭載し、接合端子同士が接合するように重ね合わせている。このチップオンチップ実装では、反転されたチップ部品は熱圧着ツールに吸着された状態で搭載対象となるチップ部品の位置まで移動し、加熱された熱圧着ツールにより押圧されて接合端子同士が接合される（特許文献１参照）。
【特許文献１】特開２００７－１９２０７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
この熱圧着に際しては、熱圧着ツールの温度管理が重要であり、接合品質を確保するためにチップ部品を吸着する吸着面の表面温度を均一に維持する必要がある。しかし、チップ部品の移動中に外気と接触する熱圧着ツールからの放熱が促進されるので、熱バランスをとるために発熱量を増やす必要があり、より大きな消費電力が必要となっていた。また、チップ部品自体に温度ムラが生じ、接合強度や品質のバラツキの要因となることがあっ

た。
【０００４】
そこで本発明は、熱圧着ツールの温度維持機能を備えた熱圧着ヘッド、およびこの熱圧着ヘッドを備えた実装装置、この熱圧着ヘッドを用いた実装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】
【０００５】
請求項１に記載の熱圧着ヘッドは、接続端子を下向きにした姿勢で部品を保持する熱圧着ツールと、熱圧着ツールを加熱する発熱体と、熱圧着ツールに保持された部品の少なくとも下方および側方を囲繞可能な囲繞体と、熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置と部品の実装時に実装対象物に接触しない位置とに囲繞体を移動させる移動手段を備えた。
【０００６】
請求項２に記載の熱圧着ヘッドは請求項１に記載の熱圧着ヘッドであって、前記囲繞体が、前記熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置にあるときに部品に設けられた認識マークの少なくとも下方となる部分が透光性を有している。
【０００７】
請求項３に記載の部品実装装置は、接続端子を下向きにした姿勢で受け渡された部品を保持する熱圧着ツール、熱圧着ツールを加熱する発熱体、熱圧着ツールに保持された部品の少なくとも下方および側方を囲繞可能な囲繞体、熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置と部品の実装時に実装対象物および実装対象物を載置する実装テーブルに接触しない位置とに囲繞体を移動させる移動手段を備えた熱圧着ヘッドと、熱圧着ヘッドをチップ部品の受け渡し位置と実装テーブルの間で移動させる熱圧着ヘッド移動手段を備えた。
【０００８】
請求項４に記載の部品実装方法は、接続端子を下向きにした姿勢で受け渡された部品を保持する熱圧着ツール、熱圧着ツールを加熱する発熱体、熱圧着ツールに保持された部品の少なくとも下方および側方を囲繞可能な囲繞体、熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置と部品の実装時に実装対象物および実装対象物を載置する実装テーブルに接触しない位置とに囲繞体を移動させる移動手段を備えた熱圧着ヘッドを用いた部品実装方法であって、熱圧着ツールに部品を受け渡す工程と、熱圧着ツールに保持された部品を外気から遮蔽する位置に囲繞体を移動させる工程と、実装時に実装対象物および実装対象物を載置する実装テーブルに接触しない位置に囲繞体を移動させる工程を含む。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、熱圧着ツールとこれに保持された部品を外気から遮蔽することで、熱圧着ツールの温度が維持され、発熱体の熱効率が高まるとともに、部品の温度をムラなく均一に維持することができるので、ばらつきの少ない一定の実装品質が得られる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１０】
本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図１は本発明の実施の形態の部品実装装置の斜視図、図２は本発明の実施の形態の熱圧着ヘッドの側断面図、図３は本発明の実施の形態の熱圧着ヘッドにおけるシャッタ開閉動作を示す側断面図、図４は本発明の実施の形態の部品実装方法を示すフローチャートである。
【００１１】
図１において、部品実装装置１は半導体チップを重ね合わせるチップオンチップ実装を行う装置である。重ね合わされる半導体チップ２、３は、それぞれ収納トレイ４、５に接続端子を上向きにした姿勢で格納された状態で同じ部品供給テーブル６に載置されている。部品供給テーブル６は、それぞれ直交する方向（矢印ａ、ｂ）を移動方向とする直動装置７、８によって水平面内で移動可能であり、半導体チップ２、３を任意の位置に位置決

めすることができる。

【００１２】

移送ヘッド９は、部品供給テーブル６に載置された半導体チップ２、３をピックアップする機能を備え、直動装置１０によって水平移動（矢印ｂ）することで一方の半導体チップ２を実装テーブル１１に移送し、他方の半導体チップ３を熱圧着ヘッド１２に受け渡す。移送ヘッド９は反転装置１３によって水平軸ｃ周りに上下反転可能であり（矢印ｄ）、ピックアップした半導体チップ２を接合端子が下向きになるように姿勢変更させてから熱圧着ヘッド１２に受け渡す。

【００１３】

熱圧着ヘッド１２は、移送ヘッド９から受け渡された半導体チップ３を実装テーブル１１に載置された半導体チップ２に対して熱圧着する。半導体チップ３は接合端子が下向きとなる姿勢にあり、半導体チップ２は接合端子が上向きとなる姿勢にあるので、半導体チップ２、３はそれぞれの接合端子が電気的に接合された状態で熱圧着される。熱圧着ヘッド１２は直動装置１４によって水平移動可能であり（矢印ｂ）、移送ヘッド９と実装テーブル１１の間で往復移動し、受け渡された半導体チップ３を半導体チップ２に熱圧着する動作を繰り返し行う。この直動装置１４は、熱圧着ヘッド１２を半導体チップ３の受け渡し位置と実装テーブル１１の間で移動させる熱圧着ヘッド移動手段である。さらに熱圧着ヘッド１２は直動装置１５によって鉛直移動可能であり（矢印ｅ）、下方へ移動することで半導体チップ２を実装テーブル１１に載置された半導体チップ３に押圧する。

【００１４】

実装テーブル１１は、それぞれ直交する方向（矢印ａ、ｂ）を移動方向とする直動装置１６、１７によって水平面内で移動可能であり、載置された半導体チップ２を熱圧着ヘッド１２に保持された半導体チップ３と相対する位置に位置決めすることができる。この半導体チップ２の位置決めに際しては、カメラ１８によって熱圧着ヘッド１２に保持された半導体チップ３と実装テーブル１１に載置された半導体チップ２を撮像し、両半導体チップ２、３の相対位置関係を認識するする。この認識結果に基づいて、両半導体チップ２、３の位置合わせのための実装テーブル１１の移動量が決定される。カメラ１８は水平移動可能であり（矢印ａ）、半導体チップ３の位置決めに際しては両半導体チップ２、３の間に移動し、それ以外の場合は両半導体チップ２、３の間から退避し、熱圧着ヘッド１２の下方への移動を妨害しないようにしている。熱圧着により重ね合わされた半導体チップ２、３は、搬出レール１９に水平移動可能（矢印ｂ）に配された収納トレイ２０に収納され、部品実装装置１外に搬出される。

【００１５】

図２において、熱圧着ヘッド１２の下部には熱圧着ツール３０が装着されている。熱圧着ツール３０は高硬度、高強度、高靭性等を備えたセラミック製のものが広く用いられ、吸着するチップ部品の種類に応じてサイズの異なる様々な種類のものが用意されており、所望の種類のものと交換しながら使用される。熱圧着ツール３０の下部には孔３０ａが開口されており、熱圧着ヘッド１２側から孔３０ａ内を吸引することで半導体チップ３を吸着し、保持することができる。熱圧着ツール３０の上方にはヒータ３１が配されている。ヒータ３１は熱圧着ヘッド１２の下部に装着された熱圧着ツール３０を加熱する発熱体であり、ここでは急速昇温が可能であるセラミックヒータが用いられている。ヒータ３１から熱圧着ツール３０に加えられる熱は、熱圧着ヘッド１２側に保持された半導体チップ３と実装テーブル１１に載置された半導体チップ２の両接合端子の接触部分を加熱し、これにより両接合端子が融着する。なお、両接合端子は一般に半田で形成されているため、ヒータ３１は実装時において両接合端子の接触部分の温度を半田の融点以上の温度に維持できるだけの発熱量が必要である。

【００１６】

熱圧着ヘッド１２の下部には窒素ガスを放出するための孔３２が形成されている。窒素ガスは、半導体チップ３の接合端子３ａの周囲を高濃度の窒素ガス雰囲気下におくことで、ヒータ３１による加熱で酸化速度が増大する接合端子の酸化の進行を抑制する働きを有

している。

【００１７】

シャッタ３３は、熱圧着ツール３０に保持された半導体チップ３の下方および側方を囲む囲繞体をなしており、半導体チップ３の一方の半分を囲む第１シャッタ部３３ａと他方の半分を囲む第２シャッタ部３３ｂに分割されている。熱圧着ヘッド１２はシャッタ３３を開閉するシャッタ開閉機構を備えており、第１シャッタ部３３ａと第２シャッタ部３３ｂを接離させることでシャッタ３３を開閉し、半導体チップ３の下方を囲繞もしくは開放することができる。シャッタ開閉機構は、熱圧着ヘッド１２の下部に水平方向に延伸して備えられた支持部材３５と、支持部材３５に熱圧着ツール３０を挟む位置に対向して配された一対のシリンダ３６およびピストンロッド３７で構成されている。各ピストンロッド３７は固定されたシリンダ３６に対して水平方向に進退し、それぞれの一端に接続された第１シャッタ部３３ａと第２シャッタ部３３ｂを接離させる。図３（ａ）は、シャッタ開閉機構の作動により、第１シャッタ部３３ａと第２シャッタ部３３ｂが互いに離反する方向に移動し、熱圧着ツール３０に保持された半導体チップ３の下方および側方が開放された状態を示している。

【００１８】

また、熱圧着ヘッド１２は開放したシャッタ３３を昇降させるシャッタ昇降機構を備えている。シャッタ昇降機構は、熱圧着ヘッドの側部に備えられたシリンダ３８およびピストンロッド３９で構成され、ピストンロッド３９は固定されたシリンダ３８に対して鉛直方向に進退し、一端に接続された支持部材３５を熱圧着ヘッド１２に対して昇降させる。図３（ｂ）は、シャッタ開閉機構の作動により、第１シャッタ部３３ａと第２シャッタ部３３ｂが互いに離反する方向に移動し、熱圧着ツール３０に保持された半導体チップ３の下方および側方が開放された状態において、シャッタ昇降機構の作動により、支持部材３５が熱圧着ヘッド１２に対して上昇し、半導体チップ３が熱圧着ヘッド１２の下端に露出した状態を示している。この状態において、熱圧着ヘッド１２を実装テーブル１１に載置された半導体チップ２に向けて下降させた際にシャッタ３３が半導体チップ２や実装テーブル１１に接触することがなく、半導体チップ３と半導体チップ２のチップオンチップ実装が可能になる。

【００１９】

熱圧着ヘッド１２が半導体チップ３を受け取って半導体チップ２に実装するまでに移動する間は、シャッタ３３を閉鎖することでシャッタ内が外気から遮蔽され、熱圧着ツール３０の温度が維持されるので、ヒータ３１の熱効率が高まり、消費電力を大幅に削減できる。また、シャッタ内全体が暖気され、半導体チップ３の接続端子３ａが直接加熱されるとともに、熱圧着ヘッド１２の移動の際に半導体チップ３の進行方向側が外気により冷却されるということがないので、接合端子３ａをムラなく均一に加熱することができる。さらに窒素ガスがシャッタ内に充満することで接続端子３ａの酸化進行を抑制する効果が高まるという利点もある。なお、シャッタ３３と熱圧着ヘッド１２により外気と遮蔽される空間は完全に密閉されている必要はなく、むしろ適度な隙間を設けておくことで、シャッタ内に供給される窒素ガスにより酸素を含む空気が排出され、より窒素ガス濃度が高まるという効果が生じる。

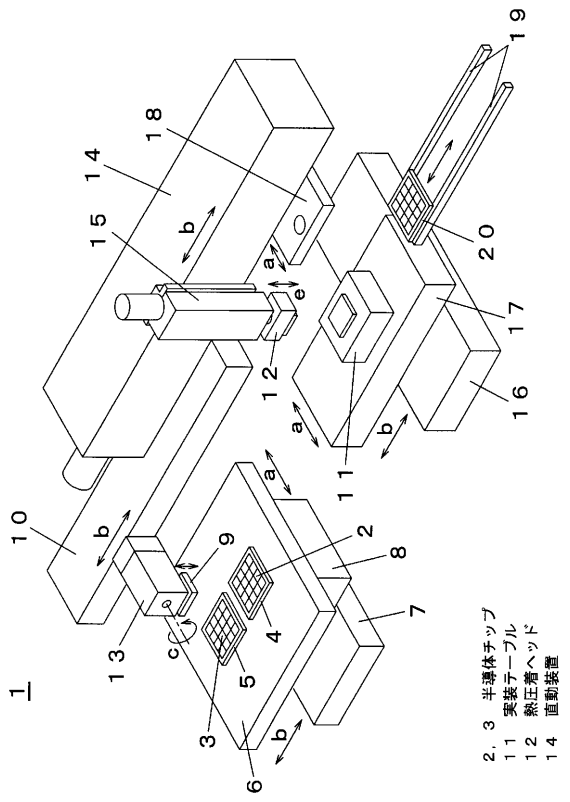
【００２０】

半導体チップ２、３には位置認識の基準となる認識マークが設けられており、半導体チップ２、３の位置認識に際してはカメラ１８が認識マーク全体を完全に撮像する必要があるので、シャッタ３３は閉鎖時において半導体チップ３の認識マークの少なくとも下方となる部分が透光性を有していることが望ましい。例えばシャッタ３３の少なくとも熱圧着ツール３０の下方となる部分を耐熱ガラスで構成することで、半導体チップ３が大きく位置ずれした状態で保持されている場合や半導体チップ３のサイズや形状等が変更になった場合等であっても認識マーク全体を完全に撮像することが可能になる。これにより、撮像時にシャッタ３３を開放する必要がなくなるため、消費電力の削減と酸化進行の抑制がより効果的に実現できる。

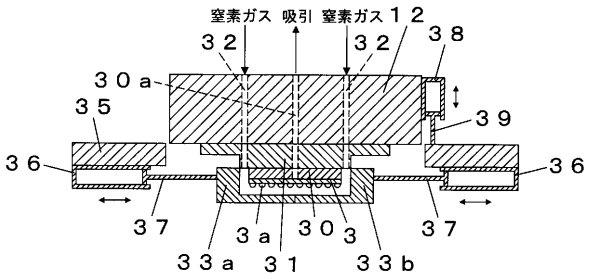
【００２１】
熱圧着ヘッド１２に備えられたシャッタ開閉機構とシャッタ昇降機構は、熱圧着ツール３０に保持された半導体チップ３を外気から遮蔽する位置とチップ部品の実装時に実装対象物に接触しない位置とに第１シャッタ部３３ａと第２シャッタ部３３ｂを移動させる移動手段である。
【００２２】
以上のように構成される部品実装装置１では、図４に示すフローチャートに従ってチップオンチップ実装動作が行われる。部品供給テーブル６に半導体チップ２、３がそれぞれ複数個ずつ載置された状態において、最初に一方の半導体チップ２を１つピックアップし、実装テーブル１１に移載する（ＳＴ１）。次に、他方の半導体チップ３を１つピックアップし、上下反転させた後に熱圧着ヘッド１２に受け渡す（ＳＴ２）。この半導体チップ３の受け渡しの際にはシャッタ３３は開放状態におかれている。なお、これらの動作（ＳＴ１、ＳＴ２）の順序は特に限定されないが、半導体チップ３の予備加熱時間をできるだけ減少させる観点からは上記の順序で行うことが望ましい。
【００２３】
受け渡しが完了すると、熱圧着ヘッド１２はシャッタ３３を閉鎖し、本加熱を開始するとともに窒素ガスの供給を開始する（ＳＴ３）。その後、熱圧着ヘッド１２を実装テーブル１１の上方に移動させ、カメラ１８による撮像結果に基づいて半導体チップ３と半導体チップ２の位置合わせを行う（ＳＴ４）。このとき、シャッタ３３を閉鎖したままでは認識マーク全体を撮像できない場合は、シャッタ３３を開放して半導体チップ３を下方に露出させた状態で撮像を行う。なお、シャッタ３３を開放すると半導体チップ３が外気に晒されるが、撮像に要する短時間程度であれば熱圧着ツール３０の温度維持や接続端子３ａの酸化の進行に悪影響を与えることはない。
【００２４】
半導体チップ３と半導体チップ２の位置合わせが完了すると、熱圧着ヘッド１２はシャッタ３３を開放するとともに上昇させ、熱圧着ヘッド１２の下端に露出した状態となった半導体チップ３を半導体チップ２に熱圧着する（ＳＴ５）。熱圧着により接合された半導体チップ３と半導体チップ２は収納トレイ２０に搬出される（ＳＴ６）。
【００２５】
以上のＳＴ１～ＳＴ６の動作により、１つの半導体チップ３と１つの半導体チップ２を重ね合わせて実装するチップオンチップ実装が完了する。その後はこれらの動作を繰り返し行うことで複数の半導体チップ２、３のチップオンチップ実装が継続して行われる。
【産業上の利用可能性】
【００２６】
本発明によれば、熱圧着ツールとこれに保持された部品を外気から遮蔽することで、熱圧着ツールの温度が維持され、発熱体の熱効率が高まるとともに、部品の温度をムラなく均一に維持することができるので、ばらつきの少ない一定の実装品質が得られるという利点を有し、特に厳密な温度管理が要求される実装分野において有用である。
【図面の簡単な説明】
【００２７】
【図１】本発明の実施の形態の部品実装装置の斜視図
【図２】本発明の実施の形態の熱圧着ヘッドの側断面図
【図３】本発明の実施の形態の熱圧着ヘッドにおけるシャッタ開閉動作を示す側断面図
【図４】本発明の実施の形態の部品実装方法を示すフローチャート
【符号の説明】
【００２８】
２、３　半導体チップ
３ａ　接合端子
１１　実装テーブル
１２　熱圧着ヘッド

１４　直動装置
３０　熱圧着ツール
３１　ヒータ
３３ａ　第１シャッタ部
３３ｂ　第２シャッタ部
３５　支持部材
３６、３８　シリンダ
３７、３９　ピストンロッド

【図１】

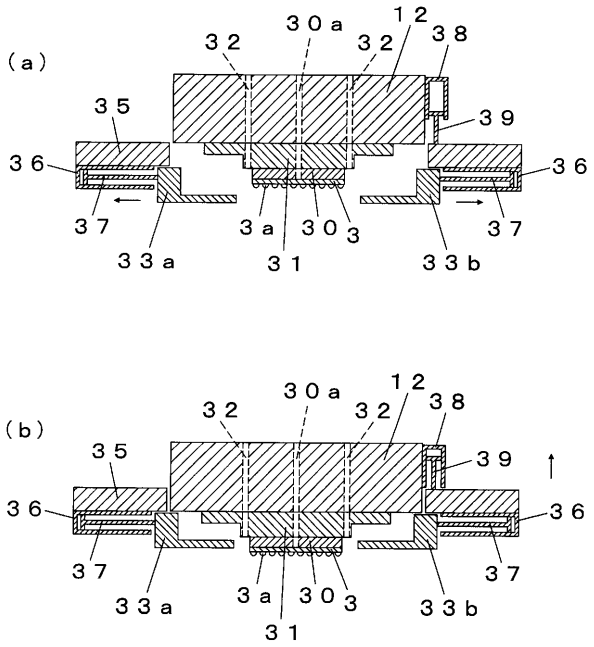


【図２】

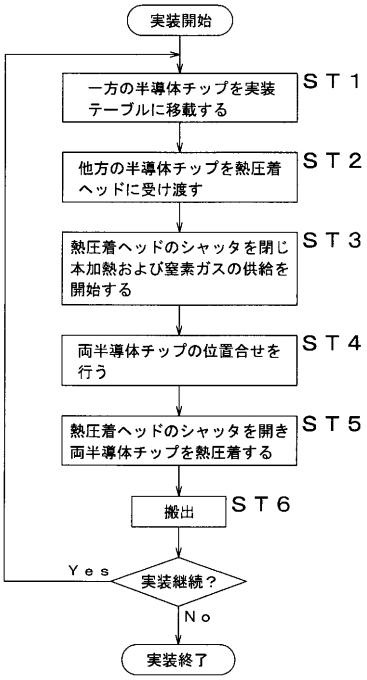


３ａ　接合端子
３０　熱圧着ツール
３１　ヒータ
３３ａ　第１シャッタ部
３３ｂ　第２シャッタ部
３５　支持部材
３６，３８　シリンダ
３７，３９　ピストンロッド

【図３】


(a)
３０ａ
１２
３２
３２
３８
３５
３９
３６
３６
３７
３３ａ
３ａ
３１
３０３
３３ｂ
３７
(b)
３０ａ
１２
３２
３２
３８
３５
３９
３６
３６
３７
３３ａ
３ａ
３１
３０３
３３ｂ
３７

【図４】


実装開始
一方の半導体チップを実装テーブルに移載する
ＳＴ１
他方の半導体チップを熱圧着ヘッドに受け渡す
ＳＴ２
熱圧着ヘッドのシャッタを閉じ本加熱および窒素ガスの供給を開始する
ＳＴ３
両半導体チップの位置合せを行う
ＳＴ４
熱圧着ヘッドのシャッタを開き両半導体チップを熱圧着する
ＳＴ５
搬出
ＳＴ６
Ｙｅｓ
実装継続？
Ｎｏ
実装終了