

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5259116号
(P5259116)

(45) 発行日 平成25年8月7日(2013.8.7)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.

H 0 1 L 21/52 (2006.01)

F I

H 0 1 L 21/52

F

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-108384 (P2007-108384)
 (22) 出願日 平成19年4月17日(2007.4.17)
 (65) 公開番号 特開2008-270359 (P2008-270359A)
 (43) 公開日 平成20年11月6日(2008.11.6)
 審査請求日 平成22年3月31日(2010.3.31)

(73) 特許権者 000110859
 キヤノンマシナリー株式会社
 滋賀県草津市南山田町字縄手崎85番地
 (74) 代理人 100093997
 弁理士 田中 秀佳
 (74) 代理人 100101616
 弁理士 白石 吉之
 (74) 代理人 100107423
 弁理士 城村 邦彦
 (74) 代理人 100120949
 弁理士 熊野 剛
 (72) 発明者 永元 信裕
 滋賀県草津市南山田町字縄手崎85番地
 キヤノンマシナリー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイボンダ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ピックアップポジションでチップをピックアップし、ボンディングポジションで加熱された基材にチップをボンディングするように、ピックアップポジションとボンディングポジション間を往復動作するコレットを備えたダイボンダにおいて、

前記コレットを加熱する加熱手段を備え、この加熱手段が、ボンディング位置で基材を加熱する基材用加熱手段にて構成され、この基材用加熱手段にて加熱された基材にコレットを接触乃至接近させることで、ボンディング作業を開始する前に、運転中のコレット安定温度であるコレット平衡温度にコレットを加熱した状態でボンディングを開始することを特徴とするダイボンダ。

【請求項 2】

チップをピックアップしない又は偽装チップをピックアップする偽装運転を行って、コレットをコレット平衡温度に上昇させることを特徴とする請求項 1 のダイボンダ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ダイボンダに関するものである。

【背景技術】

【0002】

ダイボンダ(例えば、特許文献1および特許文献2)は、ピックアップポジションでチッ

ブ（半導体チップ）をコレットにてピックアップし、ボンディングポジションで加熱された基材にチップをボンディングするものである。

【0003】

半導体チップは、一般に、シリコンウェーハなどに多数個の半導体素子を形成した後、この多数個の半導体素子を形成したウェーハを粘着シートに貼着して、半導体素子間をダイシングによって切断分離して、多数個の半導体チップを製造した後、粘着シートを放射方向に伸展させて半導体チップ間の間隔を広げた状態で、粘着シートの周縁部分を金属リングに固定して、粘着シートから半導体チップを吸着ノズルで吸着することによってピックアップして、リードフレームなどの基材位置に移送して基材にボンディングしている。

【0004】

シリコン裏面に接着層を持つチップをボンディングする場合、リードフレームなどの基材を加熱する必要がある。そして、コレットに保持されているチップを所定時間の間、所定の荷重をかけることで押し付けて、必要とする接合強度を得ていた。

【0005】

すなわち、運転が開始されると、コレットはピックアップポジションへ移動して、チップを受け取る。その後、基材上のボンディングポジションに搬送されたチップは、このボンディングポジションでボンディングされる。この基材は、ヒータレール等の加熱手段にて加熱されており、この加熱された基材上にチップが搭載される。この場合、チップの接着層は、基材からの熱を受け取って、昇温しながら軟化する。そこで、所定時間の間、コレットから荷重を受けることで、基材の界面に馴染んでいく。このように、ピックアップポジションでチップ（半導体チップ）をコレットにてピックアップし、ボンディングポジションでチップを加熱された基材にボンディングする動作は、毎回同じ速度で同じ時間を経て行われる。

【特許文献1】特開2003-174042号公報

【特許文献2】特開2004-288715号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、運転前の待機状態のコレットは、通常は室温状態に保たれている。運転が開始されれば、チップをボンディングする際に、基材からの熱が伝わり、徐々に昇温する。このため、運転スタート時と、連続運転中とではコレットの温度に相違が生じ、一定した安定温度条件でのボンディング動作を得ることが困難であった。

【0007】

すなわち、コレットの温度が変われば、コレットのゴム部分の硬度差が生じたり、コレットの熱膨張による軸方向長さに差が生じたりする。このため、ボンディング時のコレットに押圧力に変動が生じ、安定した接合力を得ることができなくなる。

【0008】

本発明は、上記課題に鑑みて、運転開始時と運転継続時におけるボンディング温度条件を変位させることなく、安定した接合を行うことができるダイボンダおよびボンディング方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明のダイボンダは、ピックアップポジションでチップをピックアップし、ボンディングポジションで加熱された基材にチップをボンディングするように、ピックアップポジションとボンディングポジション間を往復動作するコレットを備えたダイボンダにおいて、前記コレットを加熱する加熱手段を備え、この加熱手段が、ボンディング位置で基材を加熱する基材用加熱手段にて構成され、この基材用加熱手段にて加熱された基材にコレットを接触乃至接近させることで、ボンディング作業を開始する前に、運転中のコレット安定温度であるコレット平衡温度にコレットを加熱した状態でボンディングを開始するものである。

【 0 0 1 0 】

本発明のダイボンダによれば、ボンディング動作を開始する状態では、コレットがコレット平衡温度に上昇しており、運転開始時と運転継続時におけるボンディング温度条件を変位させない。

【 0 0 1 1 】

加熱手段を基材用加熱手段にて構成しているので、コレットを加熱するための加熱手段を別途設ける必要がない。

【 0 0 1 5 】

チップをピックアップしない状態での偽装運転を行って、コレットをコレット平衡温度に上昇させた後、ボンディング作業を開始するのが好ましい。また、コレットを加熱された

10

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明では、ボンディング動作を開始する状態では、コレットがコレット平衡温度に上昇しており、運転開始時と運転継続時におけるボンディング温度条件を変位させない。すなわち、運転開始から運転継続中においてコレットの温度をほぼ一定に維持できて、安定した接合環境を構成でき、必要とした接合強度を確保できる。

【 0 0 1 7 】

加熱手段を基材用加熱手段にて構成すれば、コレットを加熱するための加熱手段を別途設ける必要がなく、装置全体のコンパクト化および低コスト化を図ることができる。

20

【 0 0 1 8 】

偽装運転を行って、コレットをコレット平衡温度に上昇させた後、ボンディング作業を開始するものであれば、従来の既存の装置をそのまま利用でき、装置の大型化を防止できるとともに、コスト低減を図ることができる。また、温度（プロセス温度）・時間に変更が生じて、再度、偽装運転を行うことによって、この変更後のボンディング作業に対応させることができる。

【 0 0 1 9 】

コレットを加熱された基材に接触乃至接近させてコレット平衡温度に上昇させるものであれば、コレットを短時間にコレット平衡温度に上昇させることができ、作業性の向上を図ることができる。偽装運転を行う場合であっても、基材に接触乃至接近させる場合であっても、コレット自体に加熱手段を設ける必要がない。このため、コレットに加熱のためのケーブルを接続する必要がなく、コレットの移動の負荷となるものがなくなって、コレットの軽量化およびコンパクト化を図って移動性の向上を図ることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 0 】

以下本発明の実施の形態を図 1 から図 6 に基づいて説明する。本発明に係るダイボンダは、ウェーハから切り出されるチップ 1（ピックアップポジション P）にてピックアップして、リードフレームなどの基材 2 のボンディングポジション Q に移送（搭載）するものである。ウェーハは、金属製のリング（ウェーハリング）に張設されたウェーハシート上に粘着されており、ダイシング工程によって、多数のチップ 1 に分断（分割）される。

40

【 0 0 2 1 】

このダイボンダは、コレット（吸着コレット）3 を備える。このコレット 3 は、移動機構 10（図 2 参照）にて、ピックアップポジション P 上での矢印 A 方向の上昇および矢印 B 方向の下降と、ボンディングポジション Q 上での矢印 C 方向の上昇および矢印 D 方向の下降と、ピックアップポジション P とボンディングポジション Q との間の矢印 E、F 方向の往復動とが可能とされる。移動機構 10 は、例えばマイクロコンピュータ等にて構成される制御手段 11 にて前記矢印 A、B、C、D、E、F の移動が制御される。なお、移動機構 10 としては、シリンダ機構、ボールねじ機構、モーターリニア機構等の種々の機構にて構成することができる。

50

【 0 0 2 2 】

吸着コレット3はその下面に開口する吸着孔8を有するヘッド（吸着のノズル）4を備え、吸着孔8を介してチップ1が真空吸引され、このヘッド4の下端面（先端面）にチップ1が吸着する。この真空吸引（真空引き）が解除されれば、ヘッド4からチップ1が外れる。

【 0 0 2 3 】

また、多数のチップ1に分断（分割）されたウェーハは、例えばX Y θテーブル5上に配置され、このX Y θテーブル5には突き上げピンを備えた突き上げ手段が配置される。すなわち、突き上げ手段によって、ピックアップしようとするチップ1を下方から突き上げ、粘着シートから剥離しやすくする。この状態で、下降してきた吸着コレット3にこのチップ1が吸着する。

10

【 0 0 2 4 】

基材2は基材加熱手段6にて加熱される。基材加熱手段6は例えばヒータが内蔵されたヒータレール（図示省略）からなる。そして、基材2はヒータレール上を例えば矢印G方向に間欠的に搬送される。

【 0 0 2 5 】

このダイボンダにおいては、ピックアップポジションにてチップ1を、このチップ1を基材上にボンディングする動作（作業）前に、チップ1を保持しているコレット3の温度を所定温度（コレット平衡温度）になるまで、加熱手段にて上昇させるものである。

【 0 0 2 6 】

20

コレット平衡温度とは、ピックアップポジションにてチップ1を、このチップ1を基材2上にボンディングする動作（作業）中において安定するコレット温度である。すなわち、ボンディング時には、チップ1をコレット3を介して、所定時間の間所定の荷重で基材2に押し付けることになる。この押し付け時に、コレット3は基材2から熱をもらって昇温する。そして、ボンディングが終了すれば、コレット3は基材2から離れて、ピックアップポジションPに戻る。この間にはコレット3の温度上昇がなく、むしろ下降する。その後、再び、チップ1をピックアップしてボンディングポジションQで押し付け作業を行えば、再度温度が上昇する。この際、コレット3の動作は一定したものであるので、コレット3の温度はある温度に安定する。この温度が前記コレット平衡温度である。

【 0 0 2 7 】

30

したがって、コレット平衡温度にコレット3を上昇させた後、ボンディングする作業を行えば、運転開始からボンディングポジションQで押し付け作業時の温度条件が一定となる。なお、このダイボンダでの加熱手段としては、基材加熱手段6を用いることになる。

【 0 0 2 8 】

次に図1に示すダイボンダ装置を使用して、ボンディング方法を図3のフローチャート図を用いて説明する。このボンディング方法は、前記したように制御手段11にてコレット3が動作することになる。まず、チップ1をピックアップしない状態での偽装運転を行う（ステップS1）。すなわち、図1に示すように、ピックアップポジションP上において、コレット3を矢印Aのように下降させた後、矢印Bのように上昇させ、次に、矢印EのようにボンディングポジションQ上に搬送した後、矢印Dのように下降させて、コレット3の先端面を加熱されている基材2に接触乃至近接させ、その後、コレット3を矢印Cのように、上昇させて矢印FのようにピックアップポジションP上に戻す。そして、この運転を継続して、ステップS2において、所定時間が経過したか否かを判断する。

40

【 0 0 2 9 】

この所定時間とは、前記のような偽装運転や実際にボンディング動作を行った際に、コレット3がコレット平衡温度になるサイクル時間である。このため、所定時間が経過していれば、コレット3がコレット平衡温度になっている。そこで、前記制御手段11にこのコレット平衡温度が入力されている。ステップS2で、その所定時間が経過しているかを判断して、経過していなければ、偽装運転を継続する。ステップS2で、所定時間を経過していれば、コレット3がコレット平衡温度になっているので、ステップS3へ移行して

50

、ピックアップポジションPにてチップ1をピックアップし、ボンディングポジションQにてこのチップ1を基材上にボンディングする動作（作業）を開始する。

【0030】

そして、ステップS4で運転継続であれば、そのまま運転を継続してボンディング作業を続ける。また、ステップS4で運転終了であれば、このボンディング作業を停止する。偽装運転としては、この実施形態では、チップ1をピックアップしないものであったが、偽装チップ（製品としないチップ）を実際にピックアップするようにしてもよい。この場合、ボンディングポジションQで基材2側に搭載しても、搭載せずに、偽装チップをピックアップしたままピックアップポジションPに戻す偽装運転を行ってもよい。

【0031】

このように図3に示す方法によれば、従来の既存の装置をそのまま利用でき、装置の大型化を防止できるとともに、コスト低減を図ることができる。また、温度（プロセス温度）・時間に変更が生じて、再度、偽装運転を行うことによって、この変更後のボンディング作業に対応させることができる。

【0032】

ところで、図3に示す方法では、偽装運転を行ったが、このような偽装運転を行わずに、コレット3に温度をコレット平衡温度に上昇させてもよい。すなわち、偽装運転を行うことなく、直接的に、コレット3の先端面を加熱されている基材2に、所定時間の間、接触乃至近接させるようにしてもよい。この場合も、接触乃至近接させた際において、コレット平衡温度に昇温する時間を検出しておき、ボンディング作業を開始する前に、コレット3を所定時間だけ接触乃至近接させてコレット平衡温度に昇温させた後、ボンディング作業を開始することになる。

【0033】

次に図4はダイボンドの参考例の要部簡略図を示し、この場合、コレット3を加熱する加熱手段としては、コレット3に埋設される電熱線等の加熱器（ヒータ）15を使用している。また、このコレット3には、例えば、温度サーミスタや熱電対等の温度検出器16が付設され、この温度検出器16と加熱器15とは制御部17に接続される。温度サーミスタとは、温度変化に対して電気抵抗の変化の大きい抵抗体のことであり、この現象を利用して、温度を測定することができる。また、異種の金属導体の一端を電氣的に接合し、この両端に温度差を与えると電流が発生し、これを熱起電力といい、規準接点を一定温度に保つことによって測温接点の温度を知る事が出来、この異種の金属導体を熱電対である。

【0034】

すなわち、温度検出器16にてコレット3の温度を検出し、この検出値を制御部17に出力し、この制御部17では予め入力されている前記コレット平衡温度と、検出値とを比較して、コレット3の温度がコレット平衡温度になるように、加熱器15を制御する。なお、制御部17としては、前記制御手段11にて構成することができる。

【0035】

図4に示す加熱手段を備えたダイボンドを使用したボンディング方法を図5を用いて説明する。加熱器15にてコレット3を加熱する（ステップS5）。その後、温度検出器16にてコレット3の温度を検出して、この温度が所定温度（コレット平衡温度）に達しているかを判断する（ステップS6）。すなわち、ステップS6で所定温度に達していなければ、加熱を継続し、所定温度に達していれば、加熱器15による加熱を停止して、ボンディング作業を開始する。その後は、ステップS8で運転継続であれば、そのまま運転を継続してボンディング作業を続ける。また、ステップS8で運転終了であれば、このボンディング作業を停止する。

【0036】

ところで、前記図4に示すものでは、コレット3の温度がコレット平衡温度になるように加熱器15を制御することができるので、運転中におけるコレット3の温度を安定してコレット平衡温度に設定することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

すなわち、図 6 に示すように、ボンディング作業中に、ステップ S 1 0 のように、コレット温度が所定温度（コレット平衡温度）であるか否かを判断する。ステップ S 1 0 で、コレット 3 の温度が所定温度より低下している場合、ステップ S 1 1 へ移行して、コレット 3 の温度を上昇させる。また、ステップ S 1 1 で、コレット 3 の温度が所定温度より低下していなければ、ステップ S 1 2 へ移行して、ステップ S 1 2 で運転継続であれば、そのまま運転を継続してボンディング作業を続ける。また、ステップ S 1 2 で運転終了であれば、このボンディング作業を停止（終了）する。

【 0 0 3 8 】

このように、コレット 3 を加熱された基材に接触乃至接近させてコレット平衡温度に上昇させるものであれば、コレット 3 を短時間にコレット平衡温度に上昇させることができ、作業性の向上を図ることができる。

10

【 0 0 3 9 】

偽装運転を行う場合であっても、基材 2 に接触乃至接近させる場合であっても、コレット自体に加熱手段を設ける必要がない。このため、コレット 3 に加熱のためのケーブルを接続する必要がなく、コレット 3 の移動の妨げとなる邪魔物がなくなって、コレット 3 の軽量化およびコンパクト化を図って移動性の向上を図ることができる。

【 0 0 4 0 】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、図 5 に示す方法において、ステップ S 6 を所定時間経過したかに変更してもよい。すなわち、コレット 3 の加熱として、所定温度になるまでの時間を検出しておけば、この時間を基準に所定温度になったか否かを判断できる。また、加熱手段としては、前記実施形態では、基材 2 を加熱する基材用加熱手段を使用したり、コレット 3 に付設される加熱器 1 5 を使用したりしているが、これら以外に、ピックアップポジション P とボンディングポジション Q との間に他の加熱手段を設けてもよい。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 1 】

【図 1】本発明の実施形態を示すダイボンダの簡略図である。

【図 2】前記ダイボンダの構成を示すブロック図である。

【図 3】前記ダイボンダを使用したボンディング方法のフローチャート図である。

30

【図 4】参考例を示すダイボンダの要部簡略図である。

【図 5】図 4 に示すダイボンダを使用したボンディング方法のフローチャート図である。

【図 6】図 4 に示すダイボンダを使用した他のボンディング方法のフローチャート図である。

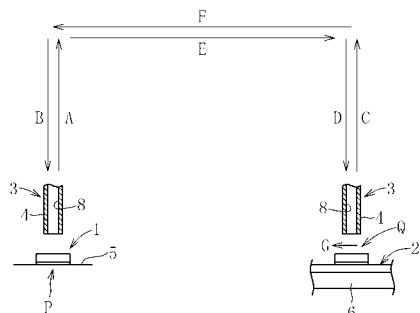
【符号の説明】

【 0 0 4 2 】

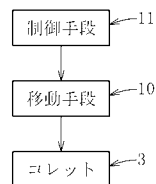
- 1 チップ
- 2 基材
- 3 コレット
- 1 5 加熱器
- 1 6 温度検出器
- 1 7 制御部
- P ピックアップポジション
- Q ボンディングポジション

40

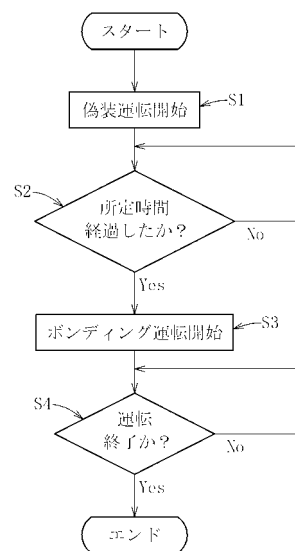
【図 1】



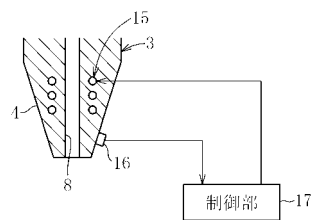
【図 2】



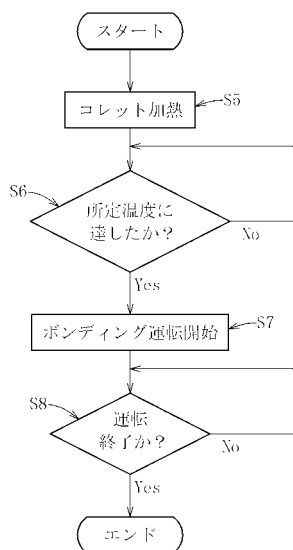
【図 3】



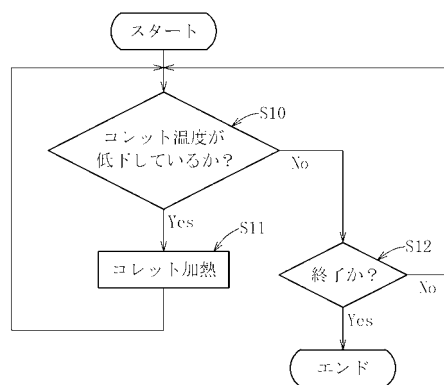
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 関根 崇

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 0 3 6 5 0 1 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 2 7 8 8 8 8 (J P , A)
特開平 0 7 - 1 7 6 5 4 9 (J P , A)
特開平 0 4 - 0 2 5 1 3 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 5 2
H 0 1 L 2 1 / 6 0