

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3956636号

(P3956636)

(45) 発行日 平成19年8月8日(2007.8.8)

(24) 登録日 平成19年5月18日(2007.5.18)

(51) Int. Cl.	F I
<b>HO 1 L 21/67 (2006.01)</b>	HO 1 L 21/68 E
<b>B 2 5 J 15/06 (2006.01)</b>	B 2 5 J 15/06 B
<b>HO 1 L 21/50 (2006.01)</b>	B 2 5 J 15/06 N
<b>HO 1 L 21/52 (2006.01)</b>	HO 1 L 21/50 C
	HO 1 L 21/52 F

請求項の数 4 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-98680 (P2001-98680)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成13年3月30日 (2001.3.30)		松下電器産業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-299418 (P2002-299418A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成14年10月11日 (2002.10.11)	(74) 代理人	100097445
審査請求日	平成15年3月17日 (2003.3.17)		弁理士 岩橋 文雄
前置審査		(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	中里 真一
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		審査官	伊藤 元人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 微小ワークの移載装置および移載方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

微小ワークを真空吸着によってピックアップして所定位置へ移載する微小ワークの移載装置であって、前記微小ワークに当接してこの微小ワークを吸着保持する吸着ノズルと、この吸着ノズルから真空吸引する真空吸引手段と、この真空吸引手段の吸引流量を吸着保持用の吸引流量として設定される第1の吸引流量と、この第1の吸引流量にて微小ワークを吸着保持した状態で吸着状態検出用の吸引流量として設定される第2の吸引流量との間で切り換える流量切り換え手段と、吸着ノズルに連通した真空吸引回路の真空圧を検出する真空圧検出手段と、前記第2の吸引流量で吸引したときの前記真空圧検出手段による真空圧検出結果に基づいて吸着ノズルへの微小ワークの吸着状態を判定する吸着状態判定手段とを備えたことを特徴とする微小ワークの移載装置。

10

【請求項2】

前記第2の吸引流量は、第1の吸引流量よりも小さいことを特徴とする請求項1記載の微小ワークの移載装置。

【請求項3】

微小ワークを真空吸着によってピックアップして所定位置へ移載する微小ワークの移載方法であって、吸着ノズルを微小ワークに当接させた状態でこの吸着ノズルから吸着保持用の吸引流量として設定される第1の吸引流量で真空吸引することにより微小ワークを吸着ノズルに吸着保持させる工程と、この第1の吸引流量で微小ワークを吸着保持した状態で真空吸引手段の吸引流量を吸着状態検出用の吸引流量として設定される第2の吸引流量へ

20

切り換える工程と、第2の吸引流量で吸引したときに吸着ノズルに連通した真空吸引回路の真空圧を検出する工程と、この真空圧検出結果に基づいて吸着ノズルへの微小ワークの吸着状態を判定する工程とを含むことを特徴とする微小ワークの移載方法。

【請求項4】

前記第2の吸引流量は、第1の吸引流量よりも小さいことを特徴とする請求項3記載の微小ワークの移載方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、微少な半導体チップなどの微小ワークをピックアップして移載する微小ワークの移載装置および移載方法に関するものである。 10

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造工程においては、半導体チップなどのワークをピックアップして所定位置に搭載する移載装置が多用される。この移載装置においては、ワークを吸着する方法として真空吸着による方法が広く用いられている。そして真空吸着によってワークを吸着保持した後は、ワークが正しい状態で吸着されているか否かを確認する吸着状態の判定が行われる。この吸着状態判定は、一般に吸着ノズルの下端部におけるワークの有無を光学センサによって検出する方法や、吸着ノズル内の真空吸引回路の真空圧を検出する方法などが用いられる。この真空圧による方法は、ワークが吸着された状態では真空吸引回路内の真空度が上昇することを利用して、この真空度を検出することによりワークの有無や吸着状態の良否を判定するものである。 20

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながらワークの微小化に伴い、上記検出方法でのワーク検出において次のような難点が生じている。すなわち、光学センサでワークを検出する方法では、ワーク裏面の表面性状によっては吸着ノズルとワークの区別が付き難く正確なワーク検出が難しい。また吸着ノズル内の真空度を検出する方法では、微小ワークを対象とする場合には吸着孔径が小さい細径ノズルを用いることに起因して、吸着状態の判定が困難になっている。 30

【0004】

すなわち、細径ノズルでは真空吸引時の圧力損失が大きいため、チップを吸着した状態での吸着ノズル内の真空度と、チップが吸着されていない場合の真空度との間に大きな差が生じない。吸着ノズルを真空吸引する吸引手段の吸引容量との対比においては、ワークがない状態で細径の吸着孔から吸引される吸引空気量と、ワークが吸着保持された状態でワークと吸着ノズルとの間のリークによって吸引される吸引空気量との間に大きな差が存在しないからである。

【0005】

このように従来の微小ワークの移載装置においては、ピックアップ動作後の吸着状態の良否を正確に判定できず、安定した移載動作が行えないという問題点があった。

【0006】

そこで本発明は、微小ワークを対象として吸着状態の良否を正確に判定して、安定した移載動作を行うことができる微小ワークの移載装置および移載方法を提供することを目的とする。 40

【0007】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の微小ワークの移載装置は、微小ワークを真空吸着によってピックアップして所定位置へ移載する微小ワークの移載装置であって、前記微小ワークに当接してこの微小ワークを吸着保持する吸着ノズルと、この吸着ノズルから真空吸引する真空吸引手段と、この真空吸引手段の吸引流量を吸着保持用の吸引流量として設定される第1の吸引流量と、この第1の吸引流量にて微小ワークを吸着保持した状態で吸着状態検出用の吸引流 50

量として設定される第2の吸引流量との間で切り換える流量切り換え手段と、吸着ノズルに連通した真空吸引回路の真空圧を検出する真空圧検出手段と、前記第2の吸引流量で吸引したときの前記真空圧検出手段による真空圧検出結果に基づいて吸着ノズルへの微小ワークの吸着状態を判定する吸着状態判定手段とを備えた。

【0008】

請求項2記載の微小ワークの移載装置は請求項1記載の微小ワークの移載装置であって、前記第2の吸引流量は、第1の吸引流量よりも小さい。

【0009】

請求項3記載の微小ワークの移載方法は、微小ワークを真空吸着によってピックアップして所定位置へ移載する微小ワークの移載方法であって、吸着ノズルを微小ワークに当接させた状態でこの吸着ノズルから吸着保持用の吸引流量として設定される第1の吸引流量で真空吸引することにより微小ワークを吸着ノズルに吸着保持させる工程と、この第1の吸引流量で微小ワークを吸着保持した状態で真空吸引手段の吸引流量を吸着状態検出用の吸引流量として設定される第2の吸引流量へ切り換える工程と、第2の吸引流量で吸引したときに吸着ノズルに連通した真空吸引回路の真空圧を検出する工程と、この真空圧検出結果に基づいて吸着ノズルへの微小ワークの吸着状態を判定する工程とを含む。

10

【0010】

請求項4記載の微小ワークの移載方法は、請求項3記載の微小ワークの移載方法であって、前記第2の吸引流量は、第1の吸引流量よりも小さい。

【0011】

本発明によれば、吸着ノズルから真空吸引する真空吸引手段の吸引流量を真空吸着用の第1の吸引流量から吸着状態検出用の第2の吸引流量へ切り換える流量切り換え手段を備え、第2の吸引流量で吸引したときの真空圧検出結果に基づいて吸着ノズルへの微小ワークの吸着状態を判定することにより、細径ノズルを用いる場合にあっては、真空圧によって吸着状態を正しく判定することができる。

20

【0012】

【発明の実施の形態】

次に本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施の形態の半導体チップの移載装置の構成を示すブロック図、図2は本発明の一実施の形態の半導体チップの移載装置による半導体チップのピックアップ動作のタイミングチャートである。

30

【0013】

まず図1を参照して、微小ワークである半導体チップを基板に移載する移載装置としての半導体チップの移載装置の構成について説明する。図1においてチップ供給部1は、図示しないXYテーブルによって移動するウェハ保持テーブル2を備えている。ウェハ保持テーブル2には半導体チップ4（以下、単に「チップ4」と略記する）が所定パターンで多数貼着されたウェハシート3が装着されている。ウェハ保持テーブル2の下方にはエジェクタユニット5が配設されている。エジェクタユニット5のピン5aは、移載ヘッド8によるチップ4のピックアップ位置に位置合わせされており、ピン5aを上方に突出させることにより、ウェハシート3上のチップ4を突き上げる。

【0014】

チップ供給部1の上方には、ヘッド移動部6が配設されており、ヘッド移動部6は移載ヘッド8が装着された移動テーブル7を備えている。移載ヘッド8は移動テーブル7によって水平動自在となっており、ピン5aによって突き上げられたチップ4は移載ヘッド8の吸着ノズル8aによって真空吸着によりピックアップされる。ピックアップされたチップ4は移動テーブル7によって移動し、保持テーブル9に載置された基板10上に実装される。

40

【0015】

次にチップ4の移載装置の制御系および吸着ノズル8aを真空吸引する真空吸引系について説明する。吸着ノズル8aは吸着ノブロー切換用のバルブ12を介して、エアブローオンオフ用のバルブ13および吸引流量切り換え用のバルブ14に接続されている。バルブ

50

12, 13, 14はそれぞれSOL1, 2, 3を備えた3ポートの電磁弁であり、バルブ12のAポートが吸着ノズル8aに、Pポート、Rポートがそれぞれバルブ13のAポート、バルブ14のAポートに接続されている。SOL1を制御部18によって切り換えることにより、吸着ノズル8aはバルブ13のAポートおよびバルブ14のAポートのいずれかに接続される。

【0016】

また、吸着ノズル8aをバルブ12に接続する吸引回路には、圧力センサ11が接続されている。圧力センサ11は、吸着ノズル8aから真空吸引する際に、吸着ノズル8aと連通した真空吸引回路内の真空圧を検出する。したがって圧力センサ11は真空圧検出手段となっている。

10

【0017】

バルブ13のPポートはエア供給源15に接続されており、SOL2を制御部18によって制御しバルブ13を切り換えてPポートとAポートを連通させることにより、エア供給源15がバルブ12のPポートと連通する。このときバルブ12においてAポートとPポートを連通させることにより、吸着ノズル8aからエアブローが行われる。

【0018】

またバルブ14のPポートは可変絞り16を介して真空吸引源17に、Rポートは直接真空吸引源17にそれぞれ接続されている。SOL3を制御部18によって制御しRポートとAポートが連通した状態で真空吸引源17を駆動することにより、最大吸引流量で吸着ノズル8aから真空吸引される。このときの吸引流量は、ピックアップ動作時において吸着ノズル8aによってチップ4を吸着保持する際の吸引流量(第1の吸引流量)である。

20

【0019】

またPポートとAポートが連通した状態で真空吸引源17を駆動することにより、可変絞り16の開度に応じた吸引流量で吸着ノズル8aから真空吸引される。すなわち、可変絞り16を調整することにより、吸着ノズル8aから真空吸引される吸引流量を任意に設定することができる。後述するようにこの吸引流量は、吸着ノズル8aにチップ4が正しく吸着されているか否かを判定するための吸着状態判定用の吸引流量(第2の吸引流量)である。

【0020】

この半導体チップの移載装置は上記のように構成されており、以下図2のタイムチャートを参照して半導体チップのピックアップ動作について説明する。図2は、チップ供給部1における移載ヘッド8によるチップ4のピックアップ動作時の、移載ヘッド動作(吸着ノズル8aの昇降動作)、バルブ12による吸着/ブロー切り換え、バルブ14による吸引流量切り換え、の各タイミングの関連およびこの吸着動作における圧力センサ11による検出結果、すなわち吸着ノズル8a内の真空圧を示すヘッド真空圧を示したものである。ピックアップ動作開始時には、吸着ノズル8aは上昇位置にあり、バルブ12は吸着側(バルブ14側)に切り換えられた状態にあり、そして吸引流量は、チップ4の吸着保持用の第1の吸引流量側に切り換えられた状態にある。

30

【0021】

これよりピックアップ動作が開始されるとまず吸着ノズル8aが下降し、吸着ノズル8aの下端部がチップ4の上面に当接する(タイミングt1)。これにより吸着ノズル8a内のヘッド真空圧は、吸着ノズル8aになにも吸着されていない状態で第1の吸引流量で吸引したときの真空圧P1から、吸着ノズル8aがチップ4に当接することにより真空度が増加した分だけ高い真空度P2まで上昇する。

40

【0022】

なおここでは、真空圧は圧力が低下して真空度が上昇する方向を増加側(上向き矢印側)、反対に圧力が増加する方向を減少側と定義している。すなわち、吸着ノズル8aの下端部をチップ4で閉塞した状態で真空吸引することにより、ヘッド真空圧は上昇し、吸着ノズル8aの先端部から空気が吸引された状態ではヘッド真空圧は低下する。

【0023】

50

この後タイミング  $t_1$  から所定の吸着時間が経過した後吸着ノズル 8 a は上昇を開始し、タイミング  $t_2$  において上昇位置に到達する。そしてこのタイミング  $t_2$  において、吸着ノズル 8 a がチップ 4 を吸着保持した状態で、バルブ 1 4 が切り換えられ、吸着ノズル 8 a からの吸引流量は第 1 の吸引流量よりも少ない第 2 の吸引流量に切り換えられる。これにより、ヘッド真空圧は、前述の  $P_2$  から吸引流量の減少による低下分だけ低い真空度  $P_3$  まで低下する。このときの真空圧  $P_3$  は、吸着ノズル 8 a でチップ 4 を保持するには十分な真空圧となっている。

#### 【0024】

そしてこの状態で、圧力センサ 1 1 による真空圧検出結果に基づく吸着状態の判定が行われる。すなわち、吸着ノズル 8 a にチップ 4 が正常に吸着保持されている場合には、所定の計測時間経過後には真空圧検出値は図 2 に示すように、前述の真空圧  $P_3$  を示す。

10

#### 【0025】

これに対し、チップ 4 が吸着されていないか、もしくは吸着されていても大きく位置ずれして真空リークを生じているような吸着状態の異常時における真空圧検出結果は、図 2 のヘッド真空圧のグラフにおいて破線で示すように、吸引流量切り換え後に下方に検出値が移動する。吸引流量が減少することにより、吸着ノズル 8 a 内の絶対圧が上昇するからである。すなわち、この場合には所定の計測時間を経過した後の真空圧は、前述の真空圧  $P_3$  よりも低い真空圧  $P_4$  を示す。

#### 【0026】

したがって、これらの真空圧  $P_3$  ,  $P_4$  の間にしきい値  $TH$  を設定し、チップ 4 のピックアップ動作において、吸着ノズル 8 a が上昇した後所定の計測時間経過後の真空圧検出結果をしきい値  $TH$  と比較することにより、チップ 4 が正常に吸着保持されているか否かを判定することができる。そして上記吸着状態の検出において、吸引流量を吸着保持用として設定される第 1 の吸引流量よりも小さい第 2 の吸引流量に切り換えるようにしていることから、吸着保持用の吸引流量で吸引した状態のまま吸着状態検出を行う従来の方法と比較して、正常吸着時と異常時との間で生じる真空圧検出値の差  $P$  をより大きくすることができ、正常・異常の切り分けをより正確に行うことが可能となっている。

20

#### 【0027】

従来は、吸着保持用に十分な吸着力を確保できるよう設定された大きな吸引流量で吸引した状態で吸着状態判定を行っていた。このため、図 2 ( b ) の従来のヘッド真空圧検出結果に示すように、正常吸着時と異常時との間で生じる真空圧検出値の差  $P'$  が小さいことから正常・異常の明瞭な切り分けができず、正確な判定が困難であった。

30

#### 【0028】

これに対し、本実施の形態では、可変絞り 1 6 の調整により吸着ノズル 8 a のサイズに応じて適正な吸着状態検出用の吸引流量 ( 第 2 の吸引流量 ) を任意に設定することができ、これによりワーク吸着の有無による真空圧検出値の差を大きくすることができるので、微小チップを対象とする場合にあっては、吸着状態の判定を正しく行うことができる。

#### 【0029】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、吸着ノズルから真空吸引する真空吸引手段の吸引流量を真空吸着用の第 1 の吸引流量から吸着状態検出用の第 2 の吸引流量へ切り換える流量切り換え手段を備え、第 2 の吸引流量で吸引したときの真空圧検出結果に基づいて吸着ノズルへの微小ワークの吸着状態を判定するようにしたので、ワーク吸着の有無による真空圧検出値の差を大きくすることができ、細径ノズルを用いる場合にあっては、真空圧によって吸着状態を正しく判定することができる。

40

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態の半導体チップの移載装置の構成を示すブロック図

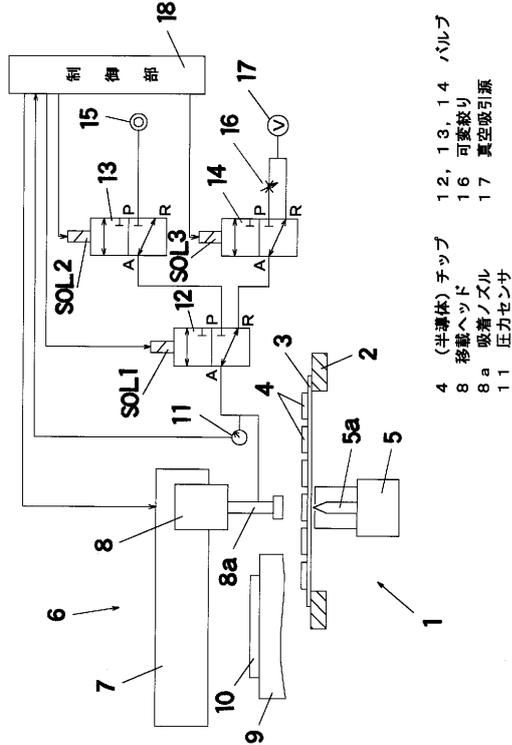
【図 2】本発明の一実施の形態の半導体チップの移載装置による半導体チップのピックアップ動作のタイミングチャート

#### 【符号の説明】

50

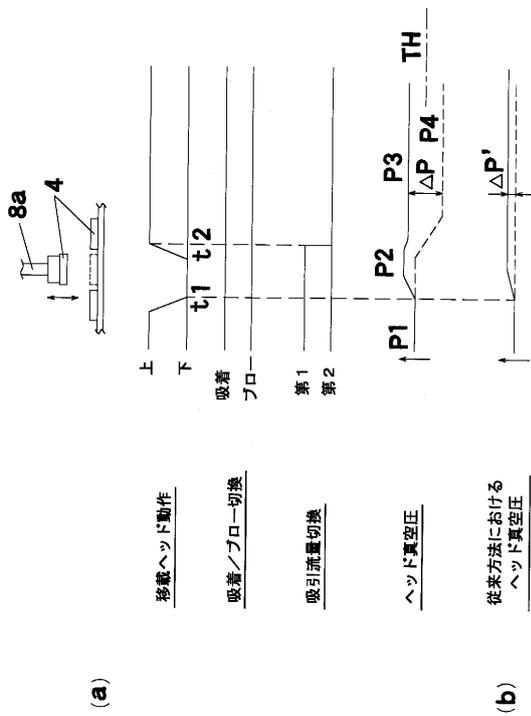
- 4 (半導体)チップ
- 8 移載ヘッド
- 8 a 吸着ノズル
- 11 圧力センサ
- 12、13、14 バルブ
- 16 可変絞り
- 17 真空吸引源
- 18 制御部

【図1】



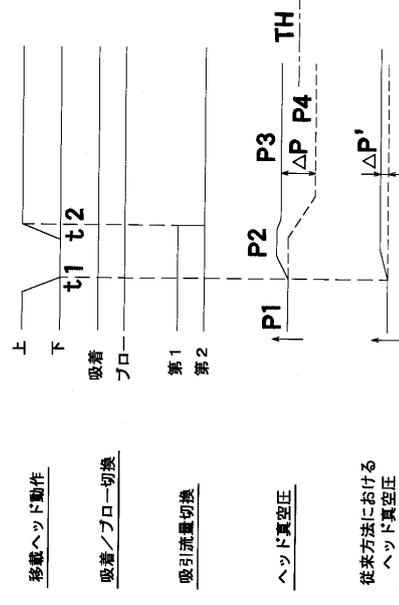
- 4 (半導体)チップ
- 8 移載ヘッド
- 8 a 吸着ノズル
- 11 圧力センサ
- 12、13、14 バルブ
- 16 可変絞り
- 17 真空吸引源

【図2】



(a)

(b)



- 移載ヘッド動作
- 吸着ノズロー切り換え
- 吸引流量切換
- ヘッド真空圧
- 従来方法におけるヘッド真空圧

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 035096 (JP, A)  
特開平10 - 163686 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67

B25J 15/06

H01L 21/50

H01L 21/52