

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4253365号  
(P4253365)

(45) 発行日 平成21年4月8日(2009.4.8)

(24) 登録日 平成21年1月30日(2009.1.30)

(51) Int.Cl.

B65G 49/07  
H01L 21/677(2006.01)  
(2006.01)

F 1

B 65 G 49/07  
H O 1 L 21/68F  
A

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平9-285290  
 (22) 出願日 平成9年10月17日(1997.10.17)  
 (65) 公開番号 特開平11-116045  
 (43) 公開日 平成11年4月27日(1999.4.27)  
 審査請求日 平成16年10月15日(2004.10.15)

(73) 特許権者 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (74) 代理人 100084618  
 弁理士 村松 貞男  
 (74) 代理人 100100952  
 弁理士 風間 鉄也  
 (74) 代理人 100097559  
 弁理士 水野 浩司  
 (72) 発明者 加藤 智生  
 東京都八王子市大和田町4丁目29番16  
 号 株式会社オリンパスエンジニアリング  
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ウェハ搬送装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数のウェハを収納可能なウェハカセットと、このウェハカセットに対して相対的に上下動可能であって所望のウェハを下側から支持してウェハカセットに対する出し入れを行う搬送アームとを備えるウェハ搬送装置において、

前記ウェハカセットに対して相対的に上下動可能であって、かつ搬送するウェハおよび該ウェハの上下方向のウェハのウェハ中央部の位置を検出するセンサと、このセンサを挟んで前記ウェハのウェハカセットに支持される周縁部の位置を検出する2個のセンサとを有する位置検出手段を有し、

この位置検出手段で検出された各ウェハの位置情報に基づいて各ウェハの撓み量を求めるとともに、前記搬送するウェハ下側への前記搬送アームの挿入の可能性および前記搬送アームによるウェハの所定ストロークの持ち上げの可能性を判断することを特徴とするウェハ搬送装置。

## 【請求項 2】

前記所定ストロークは、撓んだ前記ウェハの外周部を前記ウェハカセットのスロット溝の所定の高さまで持ち上げるのに必要となる距離として決定されたウェハ吸着ストロークであることを特徴とする請求項1記載のウェハ搬送装置。

## 【請求項 3】

前記ストロークの持ち上げの可能性を判断した結果、必要なクリアランスが確保できない場合は、前記ウェハの搬送を行わないことを特徴とする請求項1又は2記載のウェハ搬

送装置。

【請求項 4】

前記ウェハカセットはエレベータ機構部により上下動可能に構成され、前記位置検出手段は前記ウェハカセットに対する所定の高さ位置に設けられることを特徴とする請求項1から3のいずれか1記載のウェハ搬送装置。

【請求項 5】

前記ウェハカセットが固定されるとともに前記搬送アームが上下動可能に構成され、前記位置を検出するセンサは、上下動可能に構成されていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1記載のウェハ搬送装置。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ウェハカセットよりウェハを取り出し搬送するウェハ搬送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、ウェハカセットよりウェハを取り出し搬送するウェハ搬送装置には、図7に示すように、エレベータ機構部1により上下動可能にしたカセット台2上に多数のウェハ3を積層方向に収容したウェハカセット4を載置していて、搬送開始の際に、エレベータ機構部1によりカセット台2を所定位置まで降下させ、図示しないセンサによりウェハカセット4内の搬送するウェハ3を検出し、搬送ウェハ3を検出したならば、エレベータ機構部1によりカセット台2を所定距離上昇させて搬送アーム5を搬送ウェハ3の下側に挿入し、次いで、エレベータ機構部1によりカセット台2を所定距離だけ降下させて、搬送アーム5によりウェハ3を吸着して、ウェハカセット4よりウェハ3を抜き取り、次の処理工程に供給するようにしたものがある。

20

【0003】

この場合、このようなウェハ搬送装置に用いられるウェハカセット4は、内部側壁に沿って複数のスロット溝6を形成していて、これらスロット溝6にウェハ3周縁を挿入することによりウェハ3を水平状態でウェハカセット4内に収容するようにしている。

【0004】

30

従って、ウェハカセット4内の全てのウェハ3が対応するスロット溝6に整然と水平状態に保持されていれば、搬送アーム5のウェハ3下側への挿入を正確に行うことができ、安定したウェハ3の抜き取り作業を実現することができる。

【0005】

ところが、実際は、スロット溝6への保持状態のバラツキなどによりウェハ3が傾いて挿入されることがあり、このウェハ3の傾きにより、搬送アーム5のウェハ3下側への挿入の際に、搬送アーム5がウェハ3に衝突し、ウェハ3を破損してしまうという問題があった。

【0006】

40

そこで、従来、特許第2606423号公報に開示されるようにウェハのスロット溝に挿入される両端部を検出するように、2個のセンサを同じ高さで並べて設け、それぞれのセンサによるウェハ検出が同時ならば、ウェハが水平に保持されているものとして、そのままウェハ下側に搬送アームを挿入し、また、それぞれのセンサによるウェハ検出に時間的ずれがあれば、ウェハが傾いて保持されているものとして、この傾きを考慮してウェハ下側に搬送アームを挿入することにより、搬送アーム5がウェハ3に衝突するのを防止するようにしたものが考えられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、最近、ウェハの大形化と薄形化にともない、ウェハカセット内に収容されるウェハの撓みが問題になっており、6インチウェハや8インチウェハを例にとっても、それ

50

それ図8(a)(b)に示すようにウェハ厚みの薄形化にともない、撓み量が急激に増加することが知られている。

#### 【0008】

ところが、従来のようにウェハのスロット溝に挿入される両端部を検出するようにセンサを配置したものでは、ウェハの傾きは検出できるが、最も撓んでいる位置、つまりウェハの中央部を検出できないため、搬送アームをウェハ下側に挿入したときに、搬送アーム5とウェハ3の最も撓んでいる位置が干渉し、ウェハ破損を生じるおそれがある。

#### 【0009】

また、ウェハの中央部の最も撓んでいる位置を検出できないことから、搬送しようとするウェハと1段下のウェハの丁度中間に搬送アームを挿入したとすると、1段下のウェハ上面に搬送アームが接触し、ウェハ面を傷付けてしまうおそれがある。10

#### 【0010】

さらに、ウェハが吸着できたことを確認した場所でエレベータの移動を停止し、ウェハを取り出す状態で、ウェハが薄く大きく撓んでいると、ウェハの最も撓んでいる位置に搬送アームが接触したとしても、ウェハ周縁部がスロット溝から離れることができず、ウェハ下面がスロット溝に擦られた状態で引き出されるため、ウェハが破損したり、発塵の原因になることもある。

#### 【0011】

さらに、ウェハを取り出した位置を記憶しておき、再度この位置にウェハを格納しようとすると、ウェハ周縁部がスロット溝と干渉し、ウェハ破損を生じるおそれがある。20

#### 【0012】

さらに、搬送アームは、ウェハカセット内に挿入されるため、ウェハの径より小さい寸法にならざるをえなく、搬送アームにウェハを乗せた時に、ウェハ周縁部が搬送アーム上部より下側に撓んでしまう。この撓み量は、搬送アームがウェハを支持する範囲によっても異なるため、この搬送アーム上でのウェハ吸着状態におけるウェハ周縁部での撓み量を考慮しないと、ウェハ取り出し時には、ウェハ下面がスロット溝に擦れた状態のまま引き出され、ウェハが破損したり、発塵が生ずるおそれがあり、ウェハ収納時には、ウェハ周縁部がスロット溝と干渉し、ウェハを破損してしまうおそれがある。

#### 【0013】

さらに、ウェハカセット内の最下段のウェハを取り出す場合、ウェハが撓んでいることにより、カセット下部の連結部材の厚みによっては、ウェハ下面と連結部材との間隔が極端に狭くなり、この状態で、搬送アームを挿入すると、連結部材と搬送アームが干渉し、搬送アームを破損してしまうおそれがある。30

本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、ウェハ搬送時のウェハの破損を確実に防止できるウェハ搬送装置を提供することを目的とする。

#### 【0014】

##### 【課題を解決するための手段】

請求項1記載の発明は、複数のウェハを収納可能なウェハカセットと、このウェハカセットに対して相対的に上下動可能であって所望のウェハを下側から支持してウェハカセットに対する出し入れを行う搬送アームとを備えるウェハ搬送装置において、40

前記ウェハカセットに対して相対的に上下動可能であって、かつ搬送するウェハおよび該ウェハの上下方向のウェハのウェハ中央部の位置を検出するセンサと、このセンサを挟んで前記ウェハのウェハカセットに支持される周縁部の位置を検出する2個のセンサとを有する位置検出手段を有し、この位置検出手段で検出された各ウェハの位置情報に基づいて各ウェハの撓み量を求めるとともに、前記搬送するウェハ下側への前記搬送アームの挿入の可能性および前記搬送アームによるウェハの所定ストロークの持ち上げの可能性を判断するようにしている。

#### 【0017】

この結果、本発明によれば、位置検出手段で検出された各ウェハの位置情報に基づいて各ウェハの撓み量を求められるので、ウェハカセット内の各ウェハの撓み量が異なっていて50

も、搬送時に搬送アームがウェハに接触したり、ウェハ同士が接触したりして、ウェハ面に傷を付けたり、破損させてしまうような危険性を回避することができる。

#### 【0020】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に従い説明する。

##### (第1の実施の形態)

図1は、本発明が適用されるウェハ搬送装置の概略構成を示している。図において、11はエレベータ機構部で、このエレベータ機構部11には、カセット台12を載置し、エレベータ機構部11によりカセット台12を上下方向に移動可能にしている。

#### 【0021】

10

このようなカセット台12上にウェハカセット13を載置している。このウェハカセット13は、内部側壁に沿って多数のスロット溝14を形成し、これらスロット溝14にウェハ15周縁部を挿入することにより、ウェハ15を水平状態でウェハカセット13内の積層方向に収容するようにしている。

#### 【0022】

カセット台12上に載置されたウェハカセット13に対する所定の高さ位置に、ウェハカセット13に収容されたウェハ15を検出するセンサA16、センサB17を設けている。このうち、センサA16は、発光部161と受光部162をウェハカセット13の前後方向に配置した光透過型センサからなるもので、ウェハカセット13内のウェハ15の撓みの大きい中央部を検出可能に配置している。また、センサB17も、発光部171と受光部172をウェハカセット13の前後方向に配置した光透過型センサからなるもので、センサA16に対して水平方向に同じ高さに設けられ、センサA16で検出されると同じウェハ15のスロット溝14へ挿入される周縁部を検出可能にしている。

20

#### 【0023】

そして、ウェハカセット13に対応して搬送アーム18を設けている。この搬送アーム18は、ウェハ15を吸着する複数の吸着口181を有し、搬送するウェハ15の下側に挿入されるとともに、吸着口181によりウェハ15を吸着して、ウェハカセット13より抜き取り、所定の処理の終了後、再びウェハカセット13内の元の位置に戻すようにしている。

#### 【0024】

30

次に、このように構成した実施の形態の動作を説明する。

この場合、エレベータ機構部11により上下動可能にしたカセット台12上にウェハカセット13を載置し、図示しないスイッチを投入してウェハ搬送開始を指示すると、図2に示すフローが実行される。

#### 【0025】

まず、ステップ201で、エレベータ機構部11によりカセット台12を搬送開始位置まで下降する。次いで、ステップ202で、センサA16によりウェハカセット13内のn-1番目のウェハ15を検出する。この状態を図3(a)に示している。ここで、n-1番目のウェハ15が検出されない場合は、ステップ203で、ウェハカセット13を、さらに降下させてn-1番目のウェハ15が検出されるまで同じ動作を繰り返す。

40

#### 【0026】

そして、ステップ202で、n-1番目のウェハ15を検出すると、ステップ204で、今度は、センサB17によりセンサA16で検出したと同様のn-1番目のウェハ15を検出する。この状態を図3(b)に示している。ここでも、n-1番目のウェハ15が検出されない場合は、ステップ205で、ウェハカセット13を、さらに降下させてn-1番目のウェハ15が検出されるまで同じ動作を繰り返す。

#### 【0027】

次いで、ステップ206で、n-1番目のウェハ15の撓み状態を判断し、図示しない記憶部に記憶する。ここで、センサA16が検出したn-1番目のウェハ15の位置情報をn-1a、センサB17が検出したn-1番目のウェハ15の位置情報をn-1bとする

50

と、これらセンサA16、センサB17による位置情報n-1aとn-1bが同じの場合は、ウェハカセット13内のウェハ15は、水平状態（ウェハ15の自重による撓みが発生していない）と判断し、図示しない記憶部に記憶し、また、センサA16、センサB17による位置情報n-1aとn-1bが異なる場合は、これらの差を撓み状態として図示しない記憶部に記憶する。

#### 【0028】

次に、ステップ207で、センサA16によりウェハカセット13内のn番目のウェハ15を検出する。この状態を図3(c)に示している。ここで、n番目のウェハ15が検出されない場合は、ステップ208で、ウェハカセット13を、さらに降下させてn番目のウェハ15が検出されるまで同じ動作を繰り返す。

10

#### 【0029】

そして、ステップ207で、n番目のウェハ15を検出すると、ステップ209で、今度は、センサB17によりセンサA16で検出したと同様のn番目のウェハ15を検出する。この状態を図3(d)に示している。ここでも、n番目のウェハ15が検出されない場合は、ステップ210で、ウェハカセット13を、さらに降下させてn番目のウェハ15が検出されるまで同じ動作を繰り返す。

#### 【0030】

次に、ステップ211で、n番目のウェハ15の撓み状態を判断し、図示しない記憶部に記憶する。ここで、センサA16が検出したn番目のウェハ15の位置情報をna、センサB17が検出したn番目のウェハ15の位置情報をnbとすると、これらセンサA16、センサB17による位置情報naとnbが同じの場合は、ウェハカセット13内のウェハ15は、水平状態（ウェハ15の自重による撓みが発生していない）と判断し、図示しない記憶部に記憶し、また、センサA16、センサB17による位置情報naとnbが異なる場合は、これらの差を撓み状態として図示しない記憶部に記憶する。

20

#### 【0031】

次に、ステップ212で、n番目のウェハ15を搬送アーム18で吸着した場合、n番目のウェハ15の外周部がどの程度撓むかの計算を行うとともに、撓んだn番目のウェハ15外周部がウェハカセット13のストローク溝14の所定高さまで持ち上げられるに必要なウェハ吸着ストロークPを決定し、さらに、ステップ213で、n番目のウェハ15が撓んでいる場合、搬送アーム18の挿入可能の間隔が狭くなるため、n-1番目のウェハ15上面とn番目のウェハ15の下面との間に搬送アーム18が挿入できるかを位置情報n-1a、n-1b、naとnbを用いて計算する。つまり、図4(a)に示すように搬送アーム18上面とn番目のウェハ15下面との間のクリアランスaと搬送アーム18下面と、n-1番目のウェハ15上面との間のクリアランスbの存在を計算によりを確認する。

30

#### 【0032】

そして、ステップ214で、この時の計算結果から搬送アーム18の挿入が可能か否か判断し、挿入が不可能であれば、n番目のウェハ15の搬送は行わないものとして、ステップ202に戻って上述したと同様な動作を行う。

40

#### 【0033】

これにより、ウェハカセット13内で撓んでいるn-1番目のウェハ15の上面とn番目のウェハ15の下面との間に搬送アーム18が挿入できない場合は、搬送アーム18の無理な挿入を防止できるので、搬送アーム18によりn-1番目のウェハ15上面に傷を付けたり、破損させてしまうような危険性を回避することができる。

#### 【0034】

一方、搬送アーム18の挿入が可能であれば、ステップ215で、n-1番目のウェハ15とn番目のウェハ15の中間を、n番目のウェハ15の取り出し時の搬送アーム18の挿入高さEとして、図示しない記憶部に記憶する。

#### 【0035】

次に、ステップ216で、エレベータ機構部11によりカセット台12を降下させ、ステ

50

ップ217で、センサA16によりウェハカセット13内のn+1番目のウェハ15を検出する。この状態を図3(e)に示している。ここで、n+1番目のウェハ15が検出されない場合は、ステップ218で、ウェハカセット13を、さらに降下させてn+1番目のウェハ15が検出されるまで同じ動作を繰り返す。

#### 【0036】

そして、ステップ217で、n+1番目のウェハ15を検出すると、ステップ219で、今度は、センサB17によりセンサA16で検出したと同様のn+1番目のウェハ15を検出する。この状態を図3(f)に示している。ここでも、n+1番目のウェハ15が検出されない場合は、ステップ220で、ウェハカセット13を、さらに降下させてn+1番目のウェハ15が検出されるまで同じ動作を繰り返す。

10

#### 【0037】

次いで、ステップ221で、n+1番目のウェハ15の撓み状態を判断し、図示しない記憶部に記憶する。ここで、センサA16が検出したn+1番目のウェハ15の位置情報をn+1a、センサB17が検出したn+1番目のウェハ15の位置情報をn-1bとするとき、これらセンサA16、センサB17による位置情報n+1aとn+1bが同じの場合は、ウェハカセット13内のウェハ15は、水平状態と判断し、図示しない記憶部に記憶し、また、センサA16、センサB17による位置情報n+1aとn+1bが異なる場合は、これらの差を撓み状態として図示しない記憶部に記憶する。

#### 【0038】

次に、ステップ222で、n番目のウェハ15を搬送アーム18によりウェハ吸着ストロークPだけ持ち上げた場合、n+1番目のウェハ15下面とn番目のウェハ15上面との間にクリアランスがあるか計算を行う。つまり、図4(b)に示すようにn番目のウェハ15を搬送アーム18により持ち上げた時、n+1番目のウェハ15下面とn番目のウェハ15上面との間にクリアランスcが存在するかを計算によりを確認する。

20

#### 【0039】

そして、ステップ223で、この時の計算結果から、吸着ストロークPに必要なクリアランスが有るか否か判断し、挿入が不可能であれば、n番目のウェハ15の搬送は行わないものとして、ステップ202に戻って上述したと同様な動作を行う。

#### 【0040】

これにより、ウェハカセット13内で撓んでいるn番目のウェハ15を吸着ストロークPだけ持ち上げたときに、n番目のウェハ15上面がn+1番目のウェハ15下面に接触することを防止できるので、これらn番目およびn+1番目のウェハ15に傷を付けたり、破損させてしまうような危険性を回避することができる。

30

#### 【0041】

一方、十分なクリアランスを確保できる場合は、ステップ224で、エレベータ機構部11によりカセット台12をn番目のウェハ15の取り出し時の搬送アーム18の挿入高さHまで降下させる。

#### 【0042】

次いで、ステップ225で、搬送アーム18をn番目のウェハ15の下側に挿入し、ステップ226で、エレベータ機構部11によりカセット台12を吸着ストロークPだけ下げ、搬送アーム18によりn番目のウェハ15を吸着し、ステップ227で、搬送アーム18によりウェハカセット13よりn番目のウェハ15を取り出し、ステップ228で、装置の用途に応じた処理を実行する。

40

#### 【0043】

処理の終了後、ステップ229で、n番目のウェハ15の取り出し時と同じ位置に搬送アーム18を挿入するとともに、搬送アーム18による吸着を解除する。

#### 【0044】

そして、ステップ230で、搬送アーム18がn番目のウェハ15を吸着するために下げた吸着ストロークPだけカセット台12を上げて、ウェハ15をウェハカセット13のスロット溝14中に受け渡し、ステップ231で、搬送アーム18を待機位置に移動して、

50

n番目のウェハ15の搬送処理を終了し、以下、ステップ232で、ウェハカセット13に納められている全てのウェハ15について処理終了を判断するまで、上述したと同様な処理を繰り返すようになる。

#### 【0045】

従って、このようにすれば、エレベータ機構部11により上下動可能にしたウェハカセット13内に多数のウェハ15を積層方向に収容し、ウェハカセット13内の搬送するウェハ15下側より搬送アーム18を挿入し保持することで、ウェハカセット13より出し入れ可能にしたもので、ウェハカセット13に対する所定の高さ位置にセンサA16、センサB17を設け、これらセンサA16、センサB17により、エレベータ機構部11によりウェハカセット13を上下動して、搬送するn番目のウェハ15と、このn番目のウェハ15に対し上下方向に位置されるn-1、n+1番目のウェハ15の、それぞれの撓みの大きい中央部とウェハカセット13のスロット溝14への支持部の位置を検出し、この検出されたn-1、n、n+1番目のウェハ15の位置情報により、これらウェハ15の撓み量を求めるとともに、搬送アーム18の搬送するn番目のウェハ下側への挿入の可能性およびn番目のウェハをウェハ吸着ストロークでの持ち上げの可能性を判断するようにしたので、仮に、ウェハカセット13内の各ウェハ15の撓み量が異なっていても、搬送アーム18が誤ってウェハに接触したり、ウェハ15同士が接触したりして、ウェハ15面に傷を付けたり、破損させてしまうような危険性を確実に回避することができる。また、各ウェハ15について、撓みの大きい中央部とウェハカセット13のスロット溝14への支持部の2箇所で位置検出をしているので、撓み量が異なるウェハ15についても、それぞれ正確に撓み量を求めることができる。10

#### 【0046】

なお、上述した実施の形態では、n番目のウェハ15をウェハカセット13から取り出す場合を述べたが、装置のスループットを向上させるために、最初にエレベータ機構部11によりカセット台12を降下するとともに、ウェハカセット13内ウェハ15の全ての撓み状態を検出し、その情報を図示しない記憶部に記憶し、搬送可能と判断したウェハ15のみをウェハカセット13から取り出し、次の処理を実行し、搬送不可能と判断したウェハ15については、搬送を行わないで、エレベータ機構部11をスキップさせることも可能である。20

#### 【0047】

また、ウェハカセット13の最下段のウェハ15を処理する場合において、最下段ウェハ15の下方に位置されるウェハカセット13下部の連結部材の上面の状態を検出することで、連結部材上面と最下段のウェハ15の下面の間隔がわかり、搬送アーム18が挿入可能かの情報を得ることができる。30

#### 【0048】

さらに、上述した実施の形態では、ウェハカセット13内のウェハ15の撓みの大きい中央部を検出可能にしたセンサA16と、同じウェハ15のスロット溝14へ挿入される周縁部を検出可能にしたセンサB17を設ける場合を述べたが、ウェハカセット13内のウェハ15の撓みの大きい中央部を検出可能にしたセンサA16のみを設けたものにも適用できる。この場合は、センサB17によるウェハ15のスロット溝14へ挿入される周縁部の検出位置情報に代えて、ウェハカセット13の高さ位置を基準として用いるようにすればよい。40

#### (第2の実施の形態)

第1の実施の形態では、センサA16がウェハカセット13内のウェハ15の中心位置に配置することにより、ウェハ15中央の一一番撓みの大きな場所を検出するようにしたが、必ずしもセンサA16は、ウェハ15の中心位置に配置しなくとも、センサA16、センサB17の位置関係と検出時の高低差から、内部演算によってウェハ15の撓み量を予測しても、上述した第1の実施の形態と同様な効果が得られる。

#### (第3の実施の形態)

上述した第1の実施の形態では、2個のセンサA16、センサB17によりウェハ15の50

撓み値を検出しているが、仮に、ウェハカセット13内で、ウェハ15が同じ高さのスロット溝14に挿入されず、斜めの状態で保持されると、ウェハ15の取り出し時に、搬送アーム18とウェハ15が干渉してウェハ15を破損する危険性がある。

#### 【0049】

そこで、この第3の実施の形態では、図5(a)(b)に示すようにセンサ16、17に加えて、さらにウェハ15のセンサ16を挟んで反対側のスロット溝14へ挿入される周縁部を検出するセンサC19を設けている。つまり、ウェハカセット13の中心位置には、センサA16が配置され、このセンサA16を挟んだ左右対称位置にセンサB17、センサC19を配置するようにしている。

#### 【0050】

このような構成によれば、エレベータ機構部11によりカセット台12を降下させた時、図5(a)に示すようにウェハカセット13内ウェハ15をセンサA16、センサB17が検出するものの、センサC19がウェハ15を検出しない場合、または、同図(b)に示すようにセンサC19がウェハカセット13内ウェハ15を検出するものの、センサA16、センサB17がウェハ15を検出しない場合は、図示しない制御部によりウェハカセット13内ウェハ15が正規の状態で、ウェハカセット13内に治められていなかつたと判断して、搬送アーム18をウェハカセット13内部に挿入しないようにしている。これにより、ウェハカセット13内に正規の状態で保持されていないウェハ15を搬送アームで破損するような危険性を回避できる。

#### (第4の実施の形態)

上述した第1の実施の形態では、ウェハカセット13の前後方向にセンサA16、センサB17を配置したが、装置の構成上、センサの配置できるスペースが無い場合もある。

#### 【0051】

そこで、この第4の実施の形態では、図6に示すように、ウェハ15を収容するウェハカセット13のカセット台12下部に3個の距離測定センサ20、21、22をウェハカセット13前面に対して平行な方向に並べて配置する。

#### 【0052】

このような構成によれば、ウェハ15を収容したウェハカセット13がカセット台12上に載置されると、距離測定センサ20、21、22の3箇所で、ウェハカセット13下面からウェハ15下面までの距離を測定し、これら距離測定センサ20、21、22の測定結果から、図示しない制御部によりウェハカセット13内のウェハ15の撓み状態を判断し、予め記憶している搬送アームの挿入高さ、吸着ストロークが決定される。これにより、仮に、ウェハカセット13内に薄いウェハ15が挿入されても、第1の実施の形態と同様に、ウェハ15を搬送アームで破損してしまうような危険性を回避できる。また、ウェハカセット13をカセット台12に載置することで、カセット台12を上下動させることなく、ウェハカセット13のウェハ15の厚みを非接触で検出できるので、タクトタイムを短くすることも可能になる。

#### 【0053】

上述した各実施の形態では、エレベータ機構部11によりウェハカセット13を上下動させてウェハ15の出し入れを行っているが、カセット台12およびウェハカセット13を固定して搬送アーム18を上下させることによりウェハ15の出し入れを行うようにした装置に対しても、本発明は同様に適用できる。この場合、各実施の形態におけるウェハ検出用センサ(センサA、センサB、センサC)も上下させるようにする。これらセンサの上下動の方法としては、搬送アーム18とは独立して上下動させる方法と、搬送アーム18と一緒に上下動させる方法のいずれでもよい。センサと搬送アーム18を一緒に上下動させる方法は、上下動機構が一つで済むので、装置の簡素化に有効である。

#### 【0054】

なお、上述した実施の形態には、以下の発明も含まれている。

(1) エレベータ機構部により上下動可能にしたウェハカセット内に多数のウェハを積層方向に収容し、該ウェハカセット内の搬送するウェハ下側より搬送アームを挿入し保持す

10

20

30

40

50

ることで、ウェハカセットより出し入れ可能にしたウェハ搬送装置において、前記ウェハカセットに対する所定の高さ位置に設けられ、搬送するウェハ、該ウェハの上下方向のウェハの、それぞれの少なくとも中央部の位置を検出する位置検出手段を有し、この位置検出手段で検出された各ウェハの位置情報に基づいて各ウェハの撓み量を求めるとともに、搬送するウェハ下側への前記搬送アームの挿入の可能性および前記搬送アームによるウェハの所定ストロークの持ち上げの可能性を判断することを特徴とするウェハ搬送装置。

#### 【0055】

##### 【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、位置検出手段で検出された各ウェハの位置情報により求められた各ウェハの撓み量が求められるので、ウェハカセット内の各ウェハの撓み量が異なっていても、搬送時に挿入される搬送アームがウェハに接触したり、ウェハ同士が接触したりして、ウェハ面に傷を付けたり、破損させてしまうような危険性を回避することができる。

10

#### 【0056】

また、各ウェハについて、撓みの大きい中央部とウェハカセットへの支持部の2箇所で位置検出手段ができるので、撓み量が異なる各ウェハについても正確に撓み量を求めることができる。

#### 【0057】

さらに、ウェハがウェハカセットの同じ高さのスロット溝に挿入されず、斜めの状態で保持されることがあっても、この状態を検出して、搬送アームをウェハカセット内部に挿入しないようにでき、搬送アームの挿入によるウェハの破損を防止できる。

20

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態の概略構成を示す図。

【図2】 第1の実施の形態の動作を説明するフローチャート。

【図3】 第1の実施の形態の動作を説明するための図。

【図4】 第1の実施の形態の動作を説明するための図。

【図5】 本発明の第3の実施の形態を説明するための図。

【図6】 本発明の第4の実施の形態を説明するための図。

【図7】 従来のウェハ搬送装置を説明するための図。

30

【図8】 ウェハの厚みと撓み量の関係を説明するための図。

##### 【符号の説明】

1 1 … エレベータ機構部、

1 2 … カセット台、

1 3 … ウェハカセット、

1 4 … スロット溝、

1 5 … ウェハ、

1 6 … センサA、

1 7 … センサB、

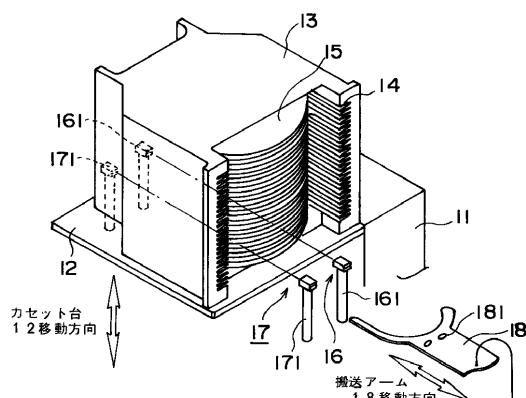
1 8 … 搬送アーム、

40

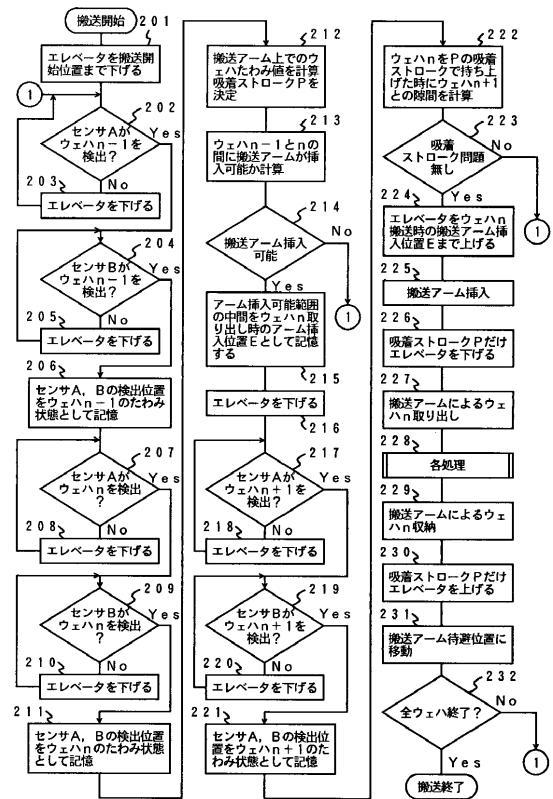
1 9 … センサC、

2 0、 2 1、 2 2 … 距離測定センサ。

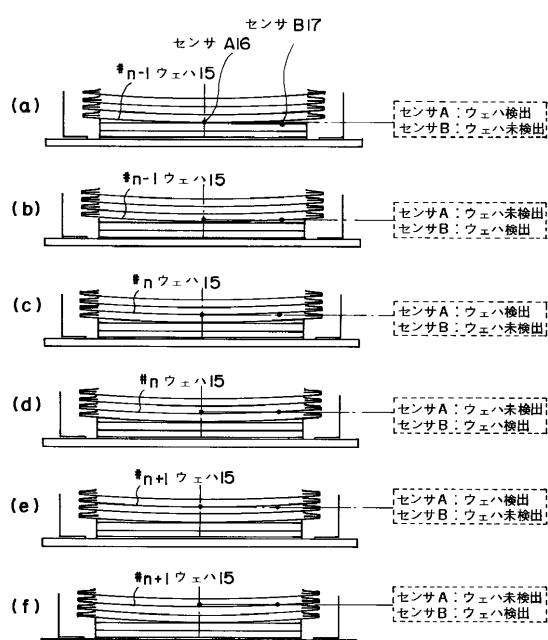
【図1】



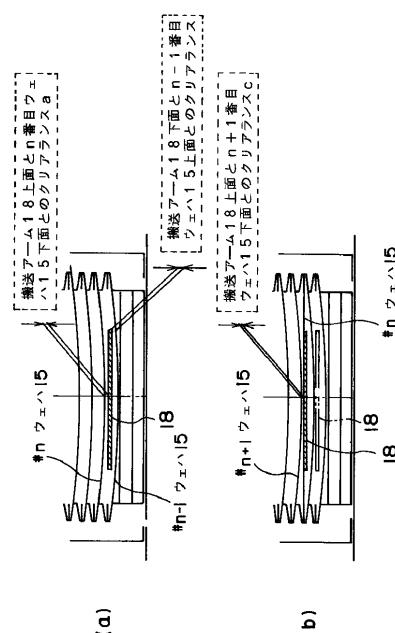
【 図 2 】



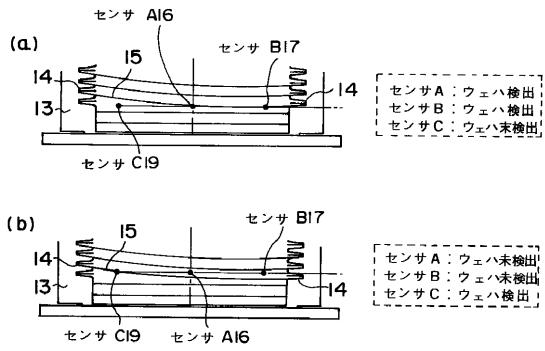
〔 図 3 〕



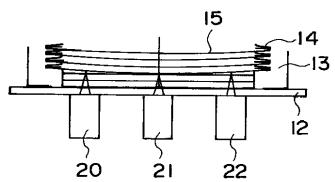
( 4 )



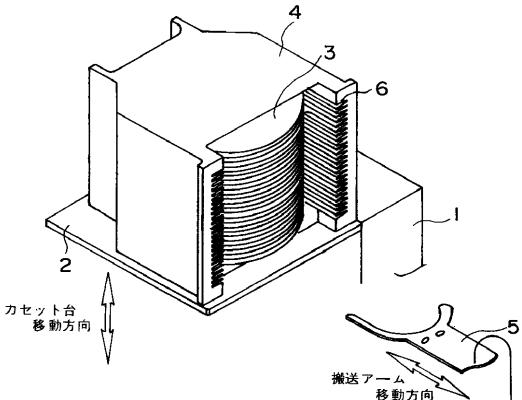
【図5】



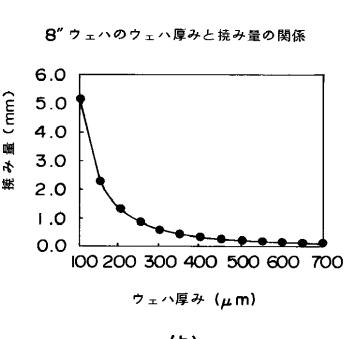
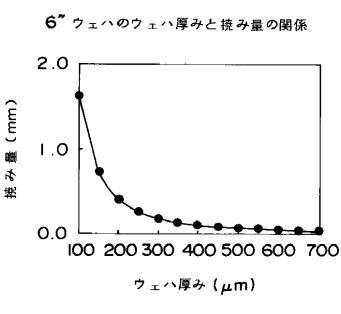
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 木村 桂司

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

審査官 松浦 陽

(56)参考文献 実開平06-076207 (JP, U)

特開平09-246348 (JP, A)

特開昭62-045036 (JP, A)

特開昭63-169040 (JP, A)

特許第2606423 (JP, B2)

特開平07-297264 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 49/07

H01L 21/67-21/687