

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3615042号

(P3615042)

(45) 発行日 平成17年1月26日(2005.1.26)

(24) 登録日 平成16年11月12日(2004.11.12)

(51) Int. Cl.⁷

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

B 6 5 G 49/07

B 6 5 G 49/07

E

請求項の数 4 (全 13 頁)

| | | | |
|-----------|-----------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平10-16853 | (73) 特許権者 | 000207551 |
| (22) 出願日 | 平成10年1月29日(1998.1.29) | | 大日本スクリーン製造株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開平11-214470 | | 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 |
| (43) 公開日 | 平成11年8月6日(1999.8.6) | (74) 代理人 | 100089233 |
| 審査請求日 | 平成14年8月8日(2002.8.8) | | 弁理士 吉田 茂明 |
| | | (74) 代理人 | 100088672 |
| | | | 弁理士 吉竹 英俊 |
| | | (74) 代理人 | 100088845 |
| | | | 弁理士 有田 貴弘 |
| | | (72) 発明者 | 光▲吉▼ 一郎 |
| | | | 滋賀県野洲郡野洲町大字三上字口ノ川原2-426番1 大日本スクリーン製造株式会社 野洲事業所内 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板搬送装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を支持して搬送する基板搬送装置であって、
 第1基板ガイドにて基板を支持可能な第1ハンド要素と、前記第1ハンド要素とほぼ同一水平面内において、その両側に分かれて配置されるとともに、前記第1基板ガイドの上端位置より高い上端位置を有する第2基板ガイドにて基板の両側部を支持可能な2つの第2ハンド要素と、を有するハンドと、
 前記第1ハンド要素に対して前記2つの第2ハンド要素をほぼ水平方向に相対的に開閉させる開閉手段と、
 を備え、

前記2つの第2ハンド要素を開いた状態にては前記第1ハンド要素の第1基板ガイドにて基板を保持し、前記2つの第2ハンド要素を閉じた状態にては前記第2ハンド要素の第2基板ガイドにて基板を保持することを特徴とする基板搬送装置。

【請求項2】

請求項1に記載の基板搬送装置であって、
 前記第1ハンド要素には複数の第1基板ガイドが設けられ、
 前記第2ハンド要素には複数の第2基板ガイドが設けられ、
 前記複数の第1基板ガイドおよび複数の第2基板ガイドのそれぞれは、基板の端縁を支持する端縁支持部として構成されることを特徴とする基板搬送装置。

【請求項3】

10

20

基板を支持して搬送する基板搬送装置であって、

a) 第1基板ガイドにて基板を支持可能な複数の第1ハンド要素を間隔を隔てて積層された第1ハンド要素群と、前記複数の第1ハンド要素のそれぞれに対応するとともに、対応する第1ハンド要素とほぼ同一水平面内において、その両側に分かれて配置され、かつ前記第1基板ガイドの上端位置より高い上端位置を有する第2基板ガイドにて基板の両端部を支持可能である2つの第2ハンド要素が複数組積層された2つの第2ハンド要素群と、を有するハンド積層体と、

b) 前記第1ハンド要素群に対して前記2つの第2ハンド要素群をほぼ水平方向に相対的に開閉させる開閉手段と、
を備え、

前記2つの第2ハンド要素群を開いた状態にては前記第1ハンド要素の第1基板ガイドにて基板を保持し、前記2つの第2ハンド要素群を閉じた状態にては前記第2ハンド要素の第2基板ガイドにて基板を保持することを特徴とする基板搬送装置。

【請求項4】

請求項3に記載の基板搬送装置であって、

基部をさらに備え、

前記開閉手段は、前記基部の内部に設けられた2つのエアシリンダを含み、

前記2つのエアシリンダのそれぞれの駆動ロッドの先端が異なる前記2つの第2ハンド要素群のいずれかに取り付けられていることを特徴とする基板搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体ウエハ、フォトマスク用ガラス基板、液晶表示用ガラス基板、光ディスク用基板等の基板（以下、単に「基板」という。）を支持して搬送する基板搬送装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、各種の基板処理を行う基板処理装置においては、基板の支持、受け渡しを行うハンドをある基板処理部に対して進退させて基板を受け取り、その基板をハンドに支持したまま他の基板処理部に渡すといった基板搬送を行う基板搬送装置が用いられている。

【0003】

このような基板搬送装置では、清浄度の低い未処理の基板を支持することによりハンドにパーティクル等の汚染物質が付着し、その後そのハンドで清浄度の高い処理済みの基板を支持することにより、ハンドを介して汚染物質が処理済みの基板に付着し、それを汚染する、いわゆるクロスコンタミネーションが発生し、基板処理の品質を低下させるという問題があった。

【0004】

このような問題を解消するため、例えば特開平5-152266号公報に記載されるような基板搬送装置が提供されている。この装置は、ハンドを2種類備え、そのうち一方がエアシリンダの駆動により昇降可能なものとなっている。そして、未処理の基板を支持する際と処理済みの基板を支持する際とで、一方のハンドを昇降させることにより支持するハンドを切り替え、それによりクロスコンタミネーションの発生を抑えている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のような基板搬送装置では昇降するハンドが基板を支持する場合、そのハンドはエアシリンダにより上昇した状態で基板を支持しているため、エアシリンダにはハンドの荷重のみならず、基板の荷重もかかっている。そのため、そのエアシリンダにエア抜け等の異常が発生し易く、またそのような異常が発生した場合、基板が他方のハンドに接触してクロスコンタミネーションが発生したり、支持していた基板が落下して破損してしまうといった問題があった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

また、近年の基板の大型化に伴い基板自体の重量が大きくなり、エアシリンダにかかる荷重も大きなものとなっている。そのため、エアシリンダを大がかりなものとしなければならず、装置の大型化を招くといった問題もあった。

【 0 0 0 7 】

この発明は、従来技術における上述の問題の克服を意図しており、クロスコンタミネーションの発生が少なく、かつ、基板支持の信頼性が高く、コンパクトな基板搬送装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、この発明の請求項 1 に記載の装置は、基板を支持して搬送する基板搬送装置であって、第 1 基板ガイドにて基板を支持可能な第 1 ハンド要素と、第 1 ハンド要素とほぼ同一水平面内において、その両側に分かれて配置されるとともに、第 1 基板ガイドの上端位置より高い上端位置を有する第 2 基板ガイドにて基板の両側部を支持可能な 2 つの第 2 ハンド要素と、を有するハンドと、第 1 ハンド要素に対して 2 つの第 2 ハンド要素をほぼ水平方向に相対的に開閉させる開閉手段と、を備え、2 つの第 2 ハンド要素を開いた状態にては第 1 ハンド要素の第 1 基板ガイドにて基板を保持し、2 つの第 2 ハンド要素を閉じた状態にては第 2 ハンド要素の第 2 基板ガイドにて基板を保持する。

【 0 0 0 9 】

また、この発明の請求項 2 に記載の装置は、請求項 1 に記載の基板搬送装置であって、第 1 ハンド要素に複数の第 1 基板ガイドを設け、第 2 ハンド要素に複数の第 2 基板ガイドを設け、複数の第 1 基板ガイドおよび複数の第 2 基板ガイドのそれぞれを、基板の端縁を支持する端縁支持部として構成する。

【 0 0 1 0 】

また、この発明の請求項 3 に記載の装置は、基板を支持して搬送する基板搬送装置であって、a) 第 1 基板ガイドにて基板を支持可能な複数の第 1 ハンド要素を間隔を隔てて積層された第 1 ハンド要素群と、複数の第 1 ハンド要素のそれぞれに対応するとともに、対応する第 1 ハンド要素とほぼ同一水平面内において、その両側に分かれて配置され、かつ第 1 基板ガイドの上端位置より高い上端位置を有する第 2 基板ガイドにて基板の両端部を支持可能である 2 つの第 2 ハンド要素が複数組積層された 2 つの第 2 ハンド要素群と、を有するハンド積層体と、b) 第 1 ハンド要素群に対して 2 つの第 2 ハンド要素群をほぼ水平方向に相対的に開閉させる開閉手段と、を備え、2 つの第 2 ハンド要素群を開いた状態にては第 1 ハンド要素の第 1 基板ガイドにて基板を保持し、2 つの第 2 ハンド要素群を閉じた状態にては第 2 ハンド要素の第 2 基板ガイドにて基板を保持する。

【 0 0 1 1 】

さらに、この発明の請求項 4 に記載の装置は、請求項 3 に記載の基板搬送装置であって、基部をさらに備え、開閉手段に、基部の内部に設けられた 2 つのエアシリンダを含ませ、2 つのエアシリンダのそれぞれの駆動ロッドの先端を異なる 2 つの第 2 ハンド要素群のいずれかに取り付けている。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 1 3 】

< 1 . 装置の概要 >

図 1、図 2、および図 3 は、本実施の形態の基板処理装置 1 を示す図であり、これらの図を参照して装置の概要を説明する。図 1 は、本実施の形態の基板処理装置 1 の構成を示す平面図であり、図 2 は基板処理装置 1 の一部の構成を示す斜視図である。また、図 3 は、矢印 A P (図 2 参照) の方向から見た基板処理装置 1 の部分的構成を示す側面図である。なお、図 1 ~ 図 4 には X 軸、Y 軸および Z 軸からなる 3 次元座標が定義されている。

【 0 0 1 4 】

これらの図に示すように、基板処理装置 1 は、キャリア載置部 100、水平移載ロボット 200（「基板搬送装置」に相当）、姿勢変換機構 300、プッシャ 400、搬送機構 500、基板処理部 600 および制御部 CL を備える。

【0015】

キャリア載置部 100 には、複数の基板 W を収納するキャリア C が載置され、基板処理装置 1 の外部との間で、キャリア C に収納された基板 W の搬入および搬出を行う。なお、このときこれら複数の基板 W はキャリア C 内において、水平姿勢において保持されている。

【0016】

水平移載ロボット 200 は多関節型の基板搬送ロボットであり、基台 210 内部に連通する昇降軸 220 と、基台 210 上方において昇降軸 220 上端にその一端が連結された第 1 アーム 230 と、第 1 アーム 230 他端にその一端が連結された第 2 アーム 240 と、第 2 アーム 240 の他端に連結された基板支持ハンド 250 とを備えており、各部はそれぞれ図示しない内部の駆動機構により以下のように駆動される。

【0017】

図 2 に示すように昇降軸 220 は鉛直方向（Z 軸方向）に昇降自在となっており、さらに、第 1 アーム 230 は昇降軸 220 との連結部分における回動軸 A1 の周りのほぼ水平面内において任意の角度で回動（旋回）可能となっている。同様に、第 2 アーム 240 は第 1 アーム 230 との連結部分における回動軸 A2 の周り、基板支持ハンド 250 は第 2 アーム 240 との連結部分における回動軸 A3 の周りのほぼ水平面内において、それぞれ任意の角度で回動（旋回）可能となっている。そして、このような機構により水平移載ロボット 200 は、後に詳述する基板支持ハンド 250 で基板 W を保持しつつ所定範囲の 3 次元空間内で移動自在となっており、キャリア載置部 100 に載置されたキャリア C と姿勢変換機構 300 との間で基板 W を搬送する。

【0018】

姿勢変換機構 300 は、支持台 305、ベース 310、回動台 320、基板を保持するための一对の第 1 保持機構 330 および一对の第 2 保持機構 340、第 1 整列装置 350、第 2 整列装置 360 を有している。回動台 320 は、軸 A30 を中心にして矢印 AR30（図 3 参照）が示す方向に回転することが可能であり、図 3 中において実線で示す姿勢 P1 と二点鎖線で示す姿勢 P2 をとることが可能である。また第 1 保持機構 330 および第 2 保持機構 340 は回動台 320 と連動して回転する。したがって回動台 320 を回転させることにより、姿勢変換機構 300 は、第 1 保持機構 330 および第 2 保持機構 340 に保持された複数の基板 W の姿勢を水平姿勢と垂直姿勢との間で変換することができ、具体的には水平移載ロボット 200 により同時にキャリア C から取り出された複数の基板を、姿勢 P1（図 3 参照）で受取り、軸 A30 まわりに回動台 320 を 90 度回転して姿勢 P2（図 3 参照）とすることによりそれら複数の基板 W を垂直姿勢に変換する。

【0019】

プッシャ 400 は、ベース 410、Y 方向可動部 420、Z 方向可動部 430、ホルダ 440 を有する。Y 方向可動部 420 は、ベース 410 に設けられる図示しないモータ、ボールねじ、レールなどによって駆動され、ベース 410 に対して矢印 AR42 のように水平方向（Y 方向）に所定の範囲を直線運動する。Z 方向可動部 430 は、Y 方向可動部 420 に設けられる図示しないモータ、ボールねじ、レールによって駆動され、Y 方向可動部 420 に対して矢印 AR40 のように鉛直方向（Z 方向）に所定の範囲を直線運動する。また、ホルダ 440 は、Z 方向可動部 430 の上部に設けられ、垂直姿勢を有する基板を保持することができ、Z 方向可動部 430 の上下移動により、姿勢 P3、P4 をとり得る。このような機構を用いることによって、プッシャ 400 は、垂直姿勢を有する複数の基板 W を姿勢変換機構 300 と搬送機構 500 との間で搬送することができる。またプッシャ 400 は、その上下動によって、姿勢変換機構 300 および搬送機構 500 のそれぞれとの間で、垂直姿勢を有する複数の基板 W の受け渡しを行うことが可能である。

【0020】

搬送機構 500 は、水平移動及び昇降移動が可能な搬送ロボット 510 を備える。また、

10

20

30

40

50

搬送機構500は、垂直姿勢を有する複数の基板Wを挾持するための一对の挾持機構520を備えている。挾持機構520のそれぞれは、支持部522、524を有しており、支持部522、524のそれぞれは、複数の基板を支持するための複数の溝GVを有している。また挾持機構520は、図の矢印ARの向きに回転することによって、基板Wを支持したり、基板Wの支持を解除したりすることができる。このような構成を有する搬送機構500は、プッシャ400との間で基板の授受を行う。また、後述するように、処理部に設けられているリフタ550およびリフタ560のそれぞれとの間での基板の授受を行うこともできる。搬送機構500は、洗浄処理前、洗浄処理中及び洗浄処理後の基板を一箇所から別の箇所に搬送したり移動したりする。

【0021】

基板処理部600は、一对の挾持機構520を洗浄するための洗浄槽612a、612bを有する搬送機構水洗処理部610と、薬液を収容する薬液槽CBを有する薬液処理部620、640と、純水を収容する水洗槽WBを有する水洗処理部630、650と、乾燥処理部660とを備える。なお、搬送機構水洗処理部610は、厳密には基板を処理するものではないが、便宜上、基板処理に付随する処理を行うものとして基板処理部600の1つとして扱う。

【0022】

またこれらの複数の処理部はX軸方向に直線的に配列されており、この直線的配列の側方には前述の搬送機構500が設けられている。搬送機構500は、直線的配列方向に移動することが可能であり、前述のような各処理部の相互間において基板の搬送を行う。

【0023】

さらに薬液処理部620及び水洗処理部630の後方側には、リフタ550が配置されている。リフタ550は、上下動(Z方向)および横行(X方向)が可能であり、搬送機構500から受け取った基板を薬液処理部620の薬液槽CBに浸漬したり、水洗処理部630の水洗槽WBに浸漬したりする。また、同様に、薬液処理部640及び水洗処理部650の後方側には、リフタ560が配置されている。リフタ560は、上下動(Z方向)および横行(X方向)が可能であり、搬送機構500から受け取った基板を薬液処理部640の薬液槽CBに浸漬したり、水洗処理部650の水洗槽WBに浸漬したりする。このような機構によって、これらの処理部において薬液処理および水洗処理が行われ得る。

【0024】

制御部CLは、上記キャリア載置部100、水平移載ロボット200、姿勢変換機構300、プッシャ400、搬送機構500および基板処理部600の各部の動作を制御する。

【0025】

以上の構成によりこの基板処理装置1は、外部からキャリア載置部100に搬入されたキャリアC内に収納された未処理の基板Wを複数枚一度に取出し、それらに対して基板処理部600の各処理部において薬液処理工程、水洗処理工程、乾燥処理工程を含むバッチ処理を施した後、キャリア載置部100に載置された空のキャリアCに処理済みの基板Wを収納するといった一連の処理を施すものとなっている。

【0026】

< 2. 主要部の構成および特徴 >

図4、図5および図6は、それぞれ水平移載ロボット200の基板支持ハンド250の横断面図、部分縦断面図、縦断面図である。なお、図4は図6におけるB-B断面図、図6は図4におけるA-A断面図となっている。以下、基板支持ハンド250の機構的構成および特徴について説明していく。

【0027】

基板支持ハンド250は主に基部251およびハンド積層体252からなっている。

【0028】

基部251は、回転軸251aを通じて前述の第2アーム240に取り付けられている。

【0029】

ハンド積層体252は、中央に設けられたセラミックス製のハンド要素253a(「第1

10

20

30

40

50

ハンド要素」に相当)と、その両側に分かれて、それを挟むようにそれと同一水平面内(同じ高さ)に設けられたセラミックス製の2つのハンド要素253b(「第2ハンド要素」に相当し、さらに、ハンド要素253aおよび253bを併せたものが「ハンド」に相当)とを複数組、上下方向に間隔を隔てて積層された状態で備えたハンド要素群252aおよび2組のハンド要素群252bからなっている。そして、図5に示すように、ハンド要素群252aのそれぞれが備える各ハンド要素253aはそれぞれ全く同形状となっており、同様にハンド要素群252bのそれぞれが備える各ハンド要素253bもそれぞれ全く同形状となっている。また、それらの数はキャリアC内に収納可能な基板Wの数と同数となっており、かつ、ハンド要素253a, 253bの積層方向の相互の間隔もキャリアC等における基板支持用の溝の配置間隔と同じ間隔となっている。ただし、図5ではハンド要素253aの一部にのみ参照符号を付した。

10

【0030】

また、2組のハンド要素群252bのそれぞれは基部251を貫通して設けられた2本ずつのロッド254a, 255aおよび254b, 255bに連結されており、それらロッド254a, 255a, 254b, 255bは基部251の内部に設けられた直動ガイド256によって基部251に対して摺動自在となっている。

【0031】

さらに、図6に示すように基部251内部にはエアシリンダ257aおよび257b(「開閉手段」に相当)が駆動ロッドDRaおよびDRbの向きが逆向きとなるように互いに背中あわせの状態にて設けられている。そして、エアシリンダ257aおよび257bの駆動ロッドDRaおよびDRbそれぞれの先端にハンド要素群252bおよび252bが、基部251の外部において取り付けられている。そして、両ハンド要素群252bは制御部CLの制御によるエアシリンダ257a, 257bの駆動により、ハンド要素群252aに近接および離隔可能、すなわちハンド要素群252aに対して2つのハンド要素群252bをほぼ水平方向に相対的に開閉可能となっている。

20

【0032】

また、図4に示すように各ハンド要素253aは、その基部251と反対側の端部(先端部)が2又に分かれており、その分かれた先端および基部251側の端部付近の両脇にフッ素樹脂製、とりわけテフロン(登録商標)製である基板ガイド258aを備えている。また、各ハンド要素253bにもその基部251側の端部付近および他方の端部付近に同様の基板ガイド258bが設けられている。

30

【0033】

図7は図4の領域ARの拡大図であり、図8は基板支持ハンド250の基板ガイド258a, 258b(「基板支持部」、「端縁支持部」に相当)部分の断面図である。図7に示すように、各ハンド要素253aおよび253bの基板ガイド258aおよび258bは平面視で円形となっており、さらに、図8に示すように中央部が円形に上方へ若干突出するとともに、その周囲に外方向に次第に低くなった傾斜面ISを備えている。

【0034】

そして、図4に示すように、各ハンド要素253bが閉じた状態(図4に実線で示した)での基板ガイド258a, 258bに支持される基板Wの位置を支持位置SPとするとき、基板ガイド258a, 258bは支持位置SPに位置するほぼ円形の基板Wの端縁に相当する同一円周(基板W外周)上に、それら基板ガイド258a, 258bの基板中心CW側の傾斜面ISが位置するように配置されている。また、各ハンド要素253bが開いた状態(図4、図7に二点鎖線で示した)では、基板ガイド258bは上記円周(基板W外周)より外側に位置する。

40

【0035】

また、図8に示すように、各ハンド要素253bに設けられた基板ガイド258bは全体に、各ハンド要素253aに設けられた基板ガイド258aより若干高く形成されている。したがって、ハンド要素群252bが開いた状態で基板Wを各ハンド要素253aにより支持する場合には、4つの低い基板ガイド258aのそれぞれの基板中心CW側の傾斜

50

面 I S に基板 W の端縁部分が当接することによって基板 W は支持され、各ハンド要素 2 5 3 b の基板ガイド 2 5 8 b には基板 W は接触しない。

【 0 0 3 6 】

逆にハンド要素群 2 5 2 b が閉じた状態で基板 W を支持する場合には、4 つの高い基板ガイド 2 5 8 b それぞれの基板中心 C W 側の傾斜面 I S に基板 W の端縁部分が当接することによって、基板 W はその両側部（基板 W において Y 軸方向の基板中心 C W から離れた位置）において支持され、基板 W の支持高さは図 8 に示すように低い基板ガイド 2 5 8 a の傾斜面 I S より高くなり、そのため、基板 W は各基板ガイド 2 5 8 a に接触することがない。

【 0 0 3 7 】

以上のような構成により、この水平移載ロボット 2 0 0 では、キャリア C 内に保持された各基板 W の間にハンド要素 2 5 3 a , 2 5 3 b の各組をそれぞれ挿入した後、水平移載ロボット 2 0 0 の昇降軸 2 2 0 が僅かに上昇して基板 W を掬うことにより基板 W を支持して取り出し、キャリア載置部 1 0 0 と姿勢変換機構 3 0 0 との間で基板 W を搬送するのであるが、その際、キャリア載置部 1 0 0 から姿勢変換機構 3 0 0 への搬送のように、未処理の基板 W、すなわち多少の汚染は許容できる清浄度の低い基板 W を搬送する場合と、姿勢変換機構 3 0 0 からキャリア載置部 1 0 0 への搬送のように、処理済みの基板 W のように汚染を極力排除すべき清浄度の高い基板 W を搬送する場合とでは、ハンド要素群 2 5 2 b の開閉状態を上記のように変えて、基板 W に当接する基板ガイド 2 5 8 a , 2 5 8 b を異なるものとしている。

【 0 0 3 8 】

例えば、キャリア載置部 1 0 0 から姿勢変換機構 3 0 0 に未処理の基板 W を搬送する際にはハンド要素群 2 5 2 b を閉じた状態とすることによって基板ガイド 2 5 8 b が基板 W に当接して、それを支持し、逆に姿勢変換機構 3 0 0 からキャリア載置部 1 0 0 に処理済みの基板 W を搬送する際にはハンド要素群 2 5 2 b を開いた状態とすることによってハンド要素群 2 5 2 a の基板ガイド 2 5 8 a が基板 W に当接して、それを支持するといった具合である。これにより、処理前後の基板 W 間の水平移載ロボット 2 0 0 を通じたクロスコンタミネーションを抑えることができる。

【 0 0 3 9 】

なお、この未処理の基板 W または処理済みの基板 W を支持する際のハンド要素群 2 5 2 b の開閉状態は上記と逆でもよい。すなわち、ハンド要素群 2 5 2 b が開いた状態で基板ガイド 2 5 8 a により未処理の基板 W を支持して搬送し、逆に閉じた状態で基板ガイド 2 5 8 b により処理済みの基板 W を支持して搬送するものとしてもよい。

【 0 0 4 0 】

以上説明したように、この実施の形態によれば、基板ガイド 2 5 8 a を備えたハンド要素 2 5 3 a に対して、それとほぼ同一水平面内においてその両側に分かれて配置されるとともに基板ガイド 2 5 8 a より若干高い基板ガイド 2 5 8 b を備えた 2 つのハンド要素 2 5 3 b を、エアシリンダ 2 5 7 a , 2 5 7 b によりほぼ水平方向に相対的に開閉することができるので、処理前後の基板 W のように、清浄度の異なる基板 W のそれぞれを支持する基板ガイド 2 5 8 a , 2 5 8 b をハンド要素 2 5 3 b の開閉により異なるものとする

【 0 0 4 1 】

しかも、エアシリンダ 2 5 7 a , 2 5 7 b は 2 つのハンド要素 2 5 3 b を略水平方向に開閉するのみであるので、エアシリンダ 2 5 7 a , 2 5 7 b に基板 W の荷重が掛からない。そのため、エアシリンダ 2 5 7 a , 2 5 7 b として大がかりなものを用いる必要がないため、水平移載ロボット 2 0 0 および基板処理装置 1 全体をコンパクトかつ安価なものとすることができるとともに、ハンド要素 2 5 3 a , 2 5 3 b による基板の支持中にエアシリンダ 2 5 7 a , 2 5 7 b にエア抜け等の異常が発生しても、基板 W を落下させることが少ないので基板支持の信頼性が高く、それにより損害の発生が少ない装置とすることができる。

10

20

30

40

50

【0042】

また、基板ガイド258a, 258bのそれぞれが基板Wの端縁を支持するため、基板ガイド258a, 258bと基板Wとの接触面積を小さくすることができるので、よりクロスコンタミネーションを抑えることができる。

【0043】

また、上記のようなハンド要素253a, 253bを上下方向に複数積層したハンド要素群252a, 252bをエアシリンダ257a, 257bにより相対的に開閉することができるので、複数枚の基板Wを一度に処理するバッチ処理においても上記と同様の効果を発揮することができる。

【0044】

さらに、ハンド要素253a, 253bがセラミックス製なので金属製のように大きく撓むことがないので、300mm径等の大サイズの基板Wをも、確実に支持、搬送することができる。

【0045】

< 3. 変形例 >

上記実施の形態の基板搬送装置では、ハンド要素253aの基板ガイド258aとハンド要素253bの基板ガイド258bとを異なる高さとし、ハンド要素253bを開閉することにより未処理の基板Wの支持と処理済みの基板Wの支持とを切り替えるものとしたが、この発明はこれに限られず、ハンド要素253aおよび253bの基板ガイドを同じ高さのものとし、その代わりにハンド要素253bをそれに対応するハンド要素253aに対して若干高く設けることによって切り替えるものとしてもよい。

【0046】

また、上記実施の形態の基板搬送装置では、基板支持ハンド250はキャリアCとの間で基板Wの受け渡しを行うため、基板Wに対して、図4に示すようにY軸方向の基板中心CWと基板Wの端縁位置との中間近辺で基板Wを支持しているが、これはキャリアCの側壁SW(図4または図7参照)との干渉を避けるためである。そのため、キャリアCの形状が他のものであったり、キャリアCとの基板Wの受け渡しがしないような場合には、2つのハンド要素群252bおよび252b間の距離を広くして、基板Wを基板中心CWに対してより外側位置で支持するものとしてもよい。その場合には2つのハンド要素253bがより短くて済むので、基板Wを支持した際のハンド要素253bの撓みが少なく、ハンド要素253bの製造コストも少なく済むため装置を安価なものとするすることができる。

【0047】

また、上記実施の形態では基板ガイド258a, 258bにより基板Wをその端縁により支持するものとしたが、この発明はこれに限られず、基板Wの外周より内側の下面をピンによって支持する等その他の方法、その他の部材によって支持してもよい。

【0048】

また、上記実施の形態では2つのハンド要素群252bの両方が移動することによって相対的に開閉するものとしたが、この発明はこれに限られず、エアシリンダ257a, 257bのうちのいずれか一方のみを備えるものとし、2つのハンド要素群252bおよび252bのうちのいずれか一方のみが移動することによって相対的に開閉するものとしてもよい。その場合にハンド要素群252bにより基板Wを支持するためには図4においてハンド250に対する基板Wの支持位置が支持位置SPに対してY軸方向に移動するので、キャリア載置部100や姿勢変換機構300との位置関係を修正する必要があるが、それは、例えば、基板移載ロボット250全体がY軸方向でその位置関係のズレを補う方向に移動することによって実現したり、逆にキャリア載置部100、姿勢変換機構300における基板受け渡し位置を移動して、そのズレを補うようにしてもよい。

【0049】

さらに、上記実施の形態では各ハンド要素253a, 253bに2種類の異なる高さの基板ガイド258a, 258bを備えて、未処理および処理済みの基板Wを異なるもので支持するものとしたが、この発明はこれに限られず、各ハンド要素に3種類以上の異なる高

10

20

30

40

50

さの基板ガイドを備えるものとし、ハンド要素を3段階以上の相対距離で開閉するものとし、支持する基板の清浄度を3段階以上に分けて、それぞれを支持する基板ガイドを切り替えるものとしてもよい。

【0050】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項1および請求項2の発明によれば、第1基板ガイドにて基板を支持可能な第1ハンド要素に対して、それとほぼ同一水平面内において、その両側に分かれて配置され、第1基板ガイドの上端位置より高い上端位置を有する第2基板ガイドにて基板の両側部を支持可能な2つの第2ハンド要素を、開閉手段によりほぼ水平方向に相対的に開閉し、2つの第2ハンド要素を開いた状態にては第1基板ガイドにて基板を保持し、2つの第2ハンド要素を閉じた状態にては第2ハンド要素の第2基板ガイドにて基板を保持できるので、洗浄処理の前後の基板のように、清浄度の異なる基板のそれぞれの支持を第1ハンド要素と第2ハンド要素とで切り替えることにより、クロスコンタミネーションの発生を抑えることができる。

10

【0051】

しかも、開閉手段は第2ハンド要素を開閉するのみであるので、開閉手段に基板の荷重が掛からない。そのため、開閉手段に大がかりなものを用いる必要がないため、装置全体をコンパクトかつ安価なものとすることができる。第1および第2ハンド要素による基板の支持中に開閉手段に異常が発生しても、基板を落下させることが少ないので基板支持の信頼性が高く、それにより損害の発生が少ない装置とすることができる。

20

【0052】

また、清浄度の異なる基板のそれぞれに対して別々のハンド要素を設ける場合に比べて安価な装置とすることができ、装置全体をコンパクトなものとするすることができる。

【0053】

また、請求項2の発明によれば、基板支持部のそれぞれが基板の端縁を支持する端縁支持部として構成されるので、基板支持部と基板との接触面積を小さくすることができるので、よりクロスコンタミネーションの少ない装置とすることができる。

【0054】

さらに、請求項3および請求項4の発明によれば、それぞれが基板を支持可能な複数の第1ハンド要素を備え、かつ間隔を隔てて積層された第1ハンド要素群に対して、複数の第1ハンド要素のそれぞれに対応するとともに、対応する第1ハンド要素とほぼ同一水平面内において、その両側に分かれて配置される2つの第2ハンド要素が複数組積層された2つの第2ハンド要素群を開閉手段によりほぼ水平方向に相対的に開閉することができるので、バッチ処理においても上記請求項1と同様の効果を発揮することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態の基板処理装置の構成を示す平面図である。

【図2】本実施の形態の基板処理装置の一部の構成を示す斜視図である。

【図3】基板処理装置の部分的構成を示す側面図である。

【図4】水平移載ロボットの基板支持ハンドの横断面図である。

【図5】水平移載ロボットの基板支持ハンドの部分縦断面図である。

40

【図6】水平移載ロボットの基板支持ハンドの縦断面図である。

【図7】図4の領域ARの拡大図である。

【図8】基板支持ハンドの一部の断面図である。

【符号の説明】

200 水平移載ロボット

250 基板支持ハンド

252 ハンド積層体

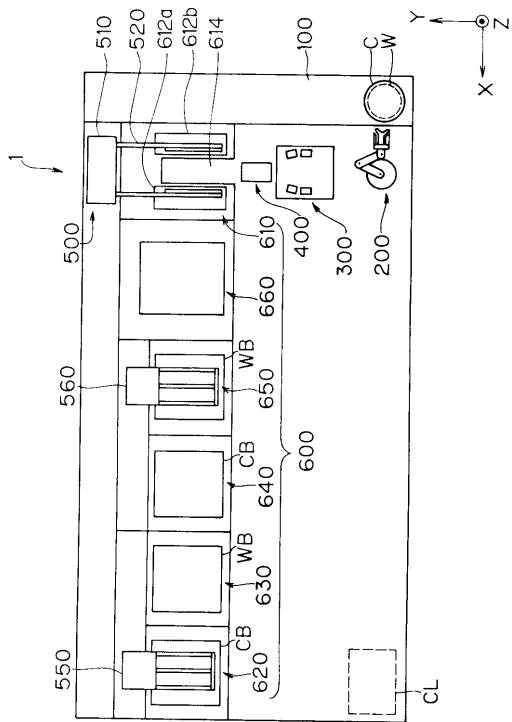
252a, 252b ハンド要素群(第1ハンド要素群、第2ハンド要素群、併せてハンド)

253a, 253b ハンド要素(第1ハンド要素、第2ハンド要素)

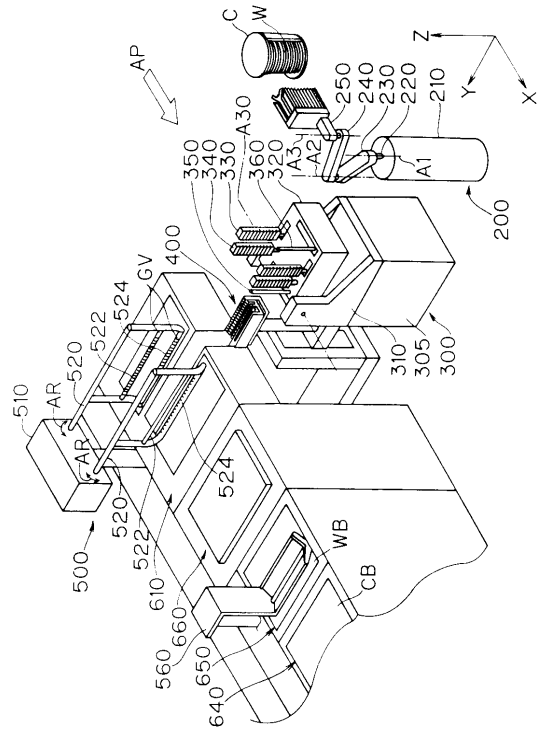
50

- 257a, 257b エアシリンダ (開閉手段)
- 258a, 258b 基板ガイド (基板支持部、端縁支持部)
- W 基板

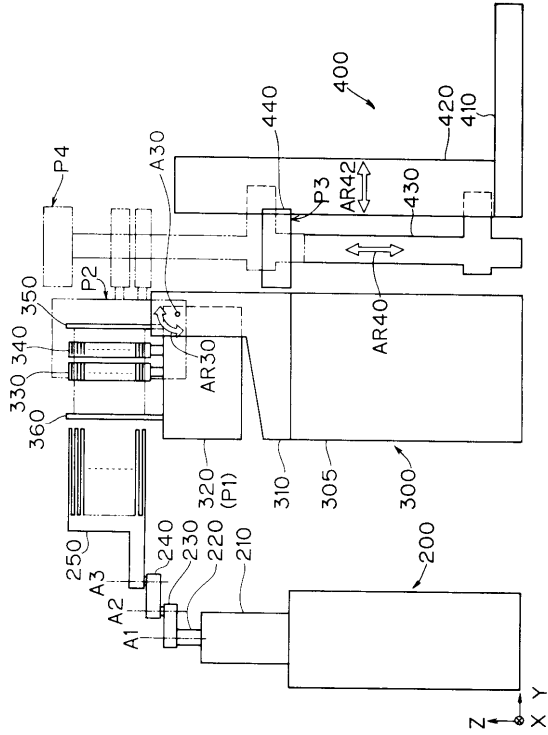
【図1】



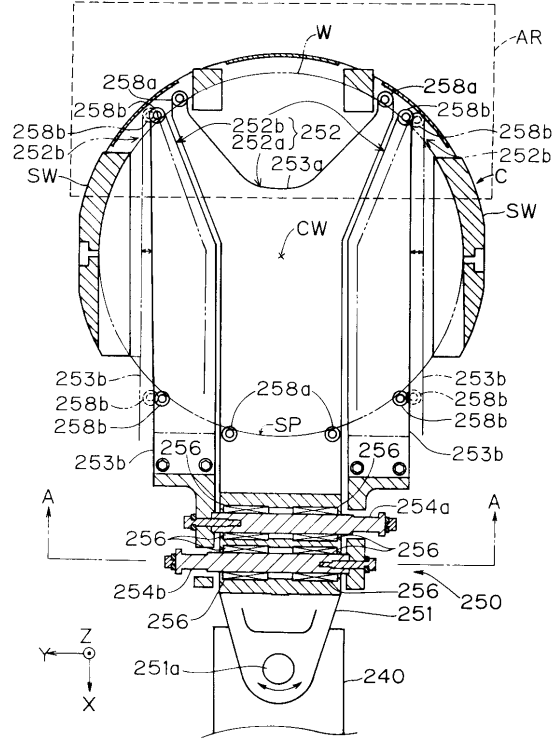
【図2】



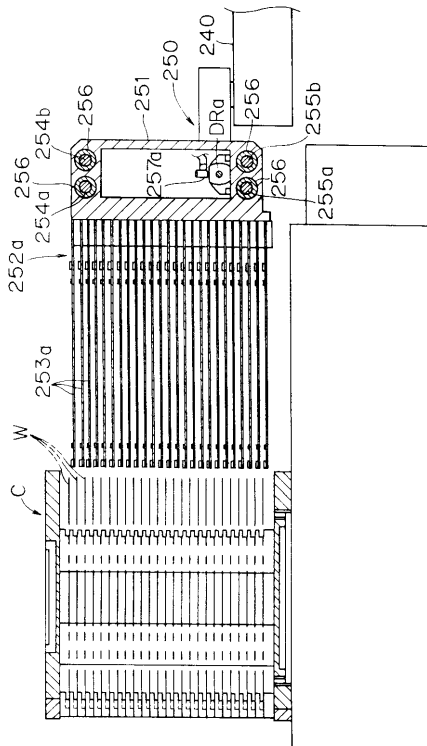
【 図 3 】



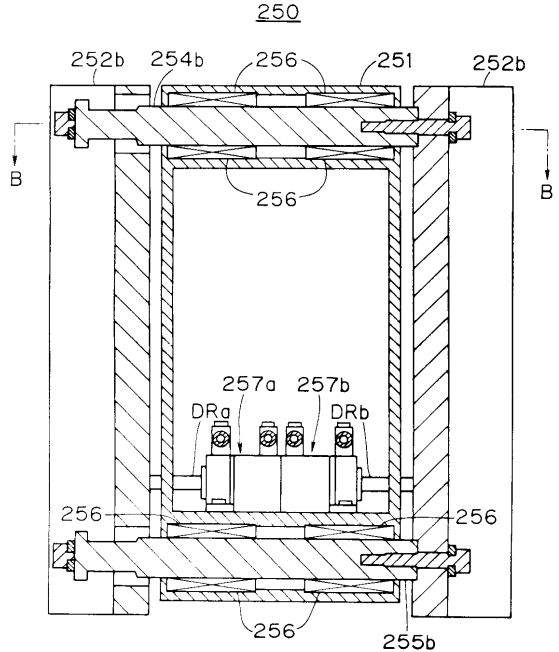
【 図 4 】



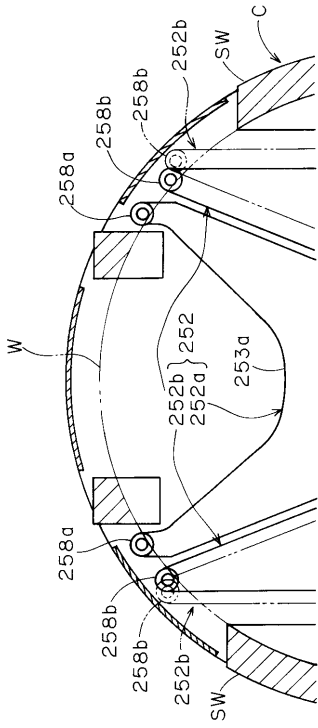
【 図 5 】



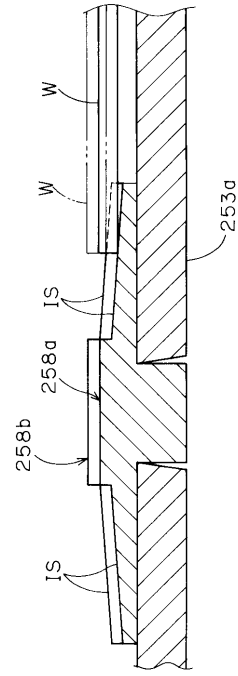
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

審査官 中島 昭浩

- (56)参考文献 特開平09 - 321118 (JP, A)
特開平05 - 154431 (JP, A)
特開平09 - 148406 (JP, A)
特開平07 - 029867 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

H01L 21/68
B65G 49/06-49/07
B25J 15/00-15/12