

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4888917号
(P4888917)

(45) 発行日 平成24年2月29日 (2012. 2. 29)

(24) 登録日 平成23年12月22日 (2011. 12. 22)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/677 (2006. 01)
H O 1 L 21/683 (2006. 01)
B 6 5 G 49/06 (2006. 01)
C 2 3 C 14/50 (2006. 01)

H O 1 L 21/68 A
H O 1 L 21/68 N
B 6 5 G 49/06 A
C 2 3 C 14/50 D
C 2 3 C 14/50 K

請求項の数 6 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2008-512072 (P2008-512072)
(86) (22) 出願日 平成19年4月11日 (2007. 4. 11)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2007/057968
(87) 国際公開番号 W02007/123032
(87) 国際公開日 平成19年11月1日 (2007. 11. 1)
審査請求日 平成22年1月25日 (2010. 1. 25)
(31) 優先権主張番号 特願2006-115238 (P2006-115238)
(32) 優先日 平成18年4月19日 (2006. 4. 19)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000231464
株式会社アルバック
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
(74) 代理人 100104215
弁理士 大森 純一
(74) 代理人 100117330
弁理士 折居 章
(72) 発明者 中村 肇
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 株式
会社アルバック内
(72) 発明者 谷口 麻也子
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 株式
会社アルバック内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 縦型基板搬送装置および成膜装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板を略直立させた姿勢で処理室へ搬送する縦型基板搬送装置であって、
前記基板のいずれの面をも処理可能に支持するキャリアと、
前記キャリアに前記基板を移載する仕込機構と、
前記仕込機構によって前記基板が移載された前記キャリアの搬送姿勢を変換する姿勢変換機構と、

前記姿勢変換機構によって姿勢が変換された前記キャリアを収容するとともに当該キャリアを前記処理室へ搬送する搬送室と、

前記基板の片面を処理する前記処理室と、
を備え、

前記キャリアは、前記基板の周囲を囲む枠状を有するとともに、内周側に前記基板の縁部を挾持するクランプ機構を備え、

前記クランプ機構は、前記キャリアの両面の各面側を個別に開閉可能であり、前記両面のうちいずれか片面側を開放することによって、該片面側から前記基板の前記キャリアへの取り付けおよび前記基板の前記キャリアからの取り外しが可能となり、前記両面のいずれの側も閉塞することによって、前記キャリアに取り付けられた前記基板を挾持し、

前記姿勢変換機構は、前記基板の処理面が第1の方向に向いた第1の姿勢または前記処理面が前記第1の方向とは異なる第2の方向に向いた第2の姿勢に変換する機構を備え、搬入される基板の向きと前記処理室における基板の処理方向に応じて、前記第1、第2の

10

20

姿勢の何れか一方を選択して前記基板の搬送姿勢を変換することを特徴とする縦型基板搬送装置。

【請求項 2】

前記姿勢変換機構は、前記キャリアを鉛直軸のまわりに回転させる回転機構を有することを特徴とする請求項 1 に記載の縦型基板搬送装置。

【請求項 3】

前記仕込機構と前記姿勢変換機構は大気中に設置され、前記処理室内は真空排気されており、前記搬送室はロードロック室であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の縦型基板搬送装置。

【請求項 4】

前記処理室は、前記キャリアの進行方向の両側方に配置された一対のスパッタカソードを備えた成膜室であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の縦型基板搬送装置。

【請求項 5】

基板を略直立させた姿勢で成膜室へ搬送する縦型基板搬送機構を備えた成膜装置であって、

前記縦型基板搬送機構は、

前記基板のいずれの面をも成膜可能に支持するキャリアと、

前記キャリアに前記基板を移載する仕込機構と、

前記仕込機構によって前記基板が移載された前記キャリアの搬送姿勢を少なくとも 2 方向に変換可能な姿勢変換機構と、

前記姿勢変換機構によって姿勢が変換されたキャリアを収容するとともに当該キャリアを前記成膜室へ搬送する搬送室とを備えるとともに、

前記成膜室は、前記キャリアの進行方向の両側方に配置された一対の成膜源を備え、

前記搬送室は、前記成膜面が外向きとなるように前記キャリアを 2 列で前記成膜室へ搬送し、

前記キャリアは、前記基板の周囲を囲む枠状を有するとともに、内周側に前記基板の縁部を挟持するクランプ機構を備え、

前記クランプ機構は、前記キャリアの両面の各面側を個別に開閉可能であり、前記両面のうちいずれか片面側を開放することによって、該片面側から前記基板の前記キャリアへの取り付けおよび前記基板の前記キャリアからの取り外しが可能となり、前記両面のいずれの側も閉塞することによって、前記キャリアに取り付けられた前記基板を挟持し、

前記姿勢変換機構は、搬入される前記基板の成膜面が前記成膜源に向くように、前記キャリアの搬送姿勢を選択して、前記キャリアの搬送姿勢を変換することを特徴とする成膜装置。

【請求項 6】

前記成膜源は、スパッタカソードであることを特徴とする請求項 5 に記載の成膜装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板を略直立させた姿勢で搬送および成膜を行うことが可能な縦型基板搬送装置および成膜装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、ディスプレイの大画面化に伴って、ディスプレイ用の基板の大型化が進められている。このような大型基板の搬送を従来の水平方式により取り扱うと種々の問題に直面することになる。

【0003】

例えば、基板の大型化や薄型化により、水平載置された基板はその自重で撓みや反りが生じやすく、膜厚や平坦性において精密な成膜を行うことが困難となる。また、基板面積に

10

20

30

40

50

対応して成膜装置構造が大型化し、相当の占有スペースを確保する必要性が生じる。

【 0 0 0 4 】

一方、基板の片側をキャリアで支持し、基板を略直立させた状態で搬送する縦型搬送方式も提案されている（例えば下記特許文献 1 , 2 参照）。この縦型搬送方式により、基板の撓みや反りを抑えられるので、基板の大型化に対応できる。また、基板搬送装置の占有スペースを低減できるという利点がある。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特許第 2 9 4 8 8 4 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 8 3 9 9 7 号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、従来の縦型基板搬送装置においては、基板の片側をキャリアで支持することで基板の略直立姿勢を保持する構成であるため、成膜面を揃えて基板をキャリアに設置する必要がある。また、キャリアに基板が支持された後は、成膜面が限られてしまう。従って、基板の成膜面が基板の搬送姿勢によって決定され、成膜面を搬送途上で変更できないという問題がある。

【 0 0 0 7 】

また、基板の両面に成膜を行うような場合、先に成膜が行われた基板の一方の面が、他方の面の成膜時にキャリアで支持されることになるため、キャリアには上記一方の面の成膜領域に接触しないような構成が必要となる。しかし、基板の種類によって成膜領域は異なるため、これらの基板の種類に合わせてキャリアの構成を異ならせることは装置コストの上昇を招く。

20

【 0 0 0 8 】

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、基板の搬送姿勢に関係なく何れの面にも成膜が可能であり、非成膜面と干渉せずに基板を支持して搬送することが可能な縦型基板搬送装置および成膜装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

以上の課題を解決するに当たり、本発明の縦型基板搬送装置は、基板を略直立させた姿勢で処理室へ搬送する縦型基板搬送装置であって、基板のいずれの面をも処理可能に支持するキャリアと、キャリアの搬送姿勢を変換する姿勢変換機構と、姿勢変換したキャリアを収容するとともに当該キャリアを処理室へ搬送する搬送室とを備えている。

30

【 0 0 1 0 】

上記構成により、基板の搬送姿勢に関係なく何れの面に成膜等の処理を施すことが可能となる。また、基板の搬送途上で成膜面の変更が可能となる。更に、基板の非成膜面にキャリアを干渉させることなく基板を支持することが可能となる。従って、非成膜面に既に何らかの処理が施されているような場合であっても、当該処理が施された領域に左右されることなく基板を適正に支持でき、基板の種類に合わせてキャリアの構成を変更する必要をなくして装置コストの上昇を防ぐことができる。

40

【 0 0 1 1 】

キャリアの構成は特に限定されないが、好適には、基板の周囲を囲む枠状を有するとともに、内周側に基板の縁部を挾持するクランプ機構を備える構成とされる。これにより、基板のいずれの面をも処理可能に基板を支持することができる。また、姿勢変換機構としては、キャリアを鉛直軸のまわりに回転させる回転機構を有する構成とすることができる。

【 0 0 1 2 】

搬送室は、処理室へ基板を導入するためのロードロック室とするのが好ましい。これにより、処理室が真空雰囲気である場合、大気中で姿勢変換した基板を処理室へ効率よく搬送することができる。この場合、処理室は、成膜室やエッチング室、熱処理室などの各種

50

処理室で構成することができる。成膜処理は、例えば、スパッタ処理やCVD処理などが該当する。

【0013】

処理室は、スパッタカソードを備えた成膜室で構成することができる。この場合、スパッタカソードは、基板を挟んで対向するように一對設けることで、基板両面の同時成膜が可能となる。あるいは、基板を2枚、各々の成膜面が互いに外向きとなるように収容可能に搬送室を構成することで、2枚の基板を同時成膜することができる。

【発明の効果】

【0014】

以上述べたように、本発明によれば、基板の搬送姿勢に関係なく何れの面にも成膜が可能となる。また、非成膜面と干渉せずに基板を支持して搬送することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態による縦型基板搬送機構を備えた成膜装置の概略構成図である。

【図2】図1の成膜装置において仕込部に待機されたキャリアに対して基板を移載する工程を説明する図である。

【図3】図2に示したキャリアの側面図である。

【図4】キャリアのクランプ機構の一作用を説明する要部拡大図である。

【図5】クランプ機構の構成の一例を示す要部の断面図である。

【図6】クランプ機構の構成の他の例を示す要部の断面図である。

【図7】図6のクランプ機構を備えたキャリアの要部の側面図である。

【図8】クランプ機構の構成の更に他の例を示す要部の断面図である。

【図9】クランプ機構の構成の更に他の例を示す要部の断面図である。

【図10】図8及び図9のクランプ機構を備えたキャリアの要部の側面図である。

【図11】図1の成膜装置の一作用を説明する工程図である。

【図12】基板の一構成例を示す側面図である。

【符号の説明】

【0016】

1 成膜装置

2 仕込部

3 第1姿勢変換部

4 成膜部

5 第2姿勢変換部

6 取出部

7 第1回転機構

8 第2回転機構

9 第1ロードロック室

10 成膜室

10A, 10B スパッタカソード

11 第2ロードロック室

12 第3回転機構

13 第4回転機構

15 キャリア

17 移載機構

20, 20-1, 20-2, 20-3 クランプ機構

22 透明電極層

W 基板

Wa 成膜面

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0017】**

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0018】

図1は本発明の実施の形態による縦型基板搬送機構を備えた成膜装置1の概略構成を示す平面図である。まず、成膜装置1の構成について説明する。

【0019】

本実施形態の成膜装置1は、液晶表示装置用のガラス基板あるいは当該ガラス基板が複数枚とれる大きさのマザーガラス等の大面積の薄型基板（以下単に「基板」という。）Wに対して、所定の成膜処理を施すためのものである。成膜装置1は、仕込部2、第1姿勢変換部3、成膜部4、第2姿勢変換部5および取出部6を備えるとともに、これらの順に基板Wを略直立させた姿勢で搬送する搬送ラインを構成している。

10

【0020】

仕込部2は、大気中に設置され、図示しない移載機構によって水平方向に載置された基板Wを直立させて搬送ラインに供給するためのものである。仕込部2には、基板Wを略直立させた姿勢で支持するキャリア15が待機している。また、仕込部2には、キャリア15に移載された基板の表裏を検出するセンサ16が設置されている。キャリア15は、後述するように、基板Wの直立姿勢を保持した状態で第1姿勢変換部3、成膜部4、第2姿勢変換部5および取出部6の順で、基板Wを搬送する。

【0021】

20

第1姿勢変換部3は、大気中に設置され、第1回転機構7および第2回転機構8を備えている。この第1姿勢変換部3は、本発明の「姿勢変換機構」に対応する。

【0022】

第1回転機構7は、キャリア15の進行方向を90度変換した後、第2回転機構8へ搬送する。第1回転機構7は、キャリア15を鉛直方向のまわりに回転させることで基板Wの搬送姿勢を変換する。そして、第1回転機構7は、図1において矢印R1で示す回転方向と、R1とは逆の回転方向のうち、少なくとも一方に回転可能に構成されている。第1回転機構7へ搬送されたキャリア15は、第1回転機構7の回転中心C1の位置で停止されるように構成されている。

【0023】

30

第2回転機構8は、中心C2を通る鉛直方向のまわりに矢印R2で示す回転方向に回転することで、当該キャリア15の進行方向を更に90度変換し成膜部4へ搬送する。第2回転機構8は、第1回転機構7によって姿勢変換されたキャリア15を2列並列状態で収載可能に構成されている。第2回転機構8の中心C2と、第1回転機構7の中心C1は、第2回転機構8へのキャリア搬入方向に対して、ずれている。この為第2回転機構8を180度回転させることにより2箇所のキャリアの収載位置を個別に第1回転機構7の搬出位置の延長に合わせることができる。第2回転機構8には、後述するように、第1回転機構7によって基板Wの成膜面がそれぞれ外向きとなるように姿勢変換されたキャリア15, 15が搬送される。第2回転機構8は2列に収載されたキャリア15, 15を同時に成膜部4へ搬送する。

40

【0024】

成膜部4は、第1ロードロック室9と、成膜室10と、第2ロードロック室11とで構成されている。

【0025】

第1ロードロック室9は、その前後に図示しないゲートバルブがそれぞれ設置されるとともに、内部が所定の真空度に減圧可能に構成されている。第1ロードロック室9は本発明の「搬送室」として構成され、第2回転機構8からキャリア15, 15を並列状態で収載した後、入口側のゲートバルブを閉じて内部を所定の真空度に減圧する。その後、出口側のゲートバルブを開けて成膜室10へキャリア15, 15を2列同時に搬送する。

【0026】

50

成膜室 10 は、本発明の「処理室」に対応し、キャリア 15, 15 に支持されている基板 W の所定の面に対して成膜処理を行う。本実施形態では、成膜室 10 はスパッタ室で構成されており、内部が所定の真空度に減圧されている。成膜室 10 には、キャリア 15, 15 の進行方向の両側方に、成膜源として一对のスパッタカソード 10A, 10B が配置されている。

【0027】

第 2 ロードロック室 11 は、その前後に図示しないゲートバルブがそれぞれ設置されているとともに、内部が所定の真空度に減圧可能に構成されている。第 2 ロードロック室 11 は、内部が所定の真空度に減圧されている状態において成膜室 10 からキャリア 15, 15 を収載した後、入口側のゲートバルブを閉じて内部を大気開放する。そして、出口側のゲートバルブを開放して、成膜処理した基板 W を支持するキャリア 15, 15 を第 2 姿勢変換部 5 へ搬送する。

10

【0028】

第 2 姿勢変換部 5 は、大気中に設置され、第 3 回転機構 12 および第 4 回転機構 13 を備えている。

【0029】

第 3 回転機構 12 は、中心 C3 を通る鉛直方向のまわりに矢印 R3 で示す回転方向に回転することで、当該キャリア 15, 15 の進行方向を 90 度変換し第 4 回転機構 13 へ搬送する。第 3 回転機構 12 は、第 4 回転機構 13 に対し、姿勢変換したキャリア 15, 15 をひとつずつ搬送する。第 3 回転機構 12 の中心 C3 と、第 4 回転機構 13 の中心 C4 は、第 3 回転機構 12 からのキャリア搬出方向に対してずれている。この為第 3 回転機構 12 を 180 度回転させることにより、2 つの搬出するキャリアを個別に第 4 回転機構 13 の搬入位置の延長に合わせることができる。

20

【0030】

第 4 回転機構 13 は、キャリア 15 の進行方向を 90 度変換した後、取出部 6 へ向けて搬送する。第 4 回転機構 13 は、中心 C4 を通る鉛直方向のまわりに回転させることでキャリア 15 の搬送姿勢を変換する。第 4 回転機構 13 へ搬送されたキャリア 15 は、第 4 回転機構 13 の回転中心 C4 の位置で停止されるように構成されている。第 4 回転機構 13 は、図 1 において矢印 R4 で示す回転方向と、R4 とは逆の回転方向のうち、少なくとも一方に回転可能に構成されることで、第 3 回転機構 12 から搬送される 2 つのキャリア 15, 15 を取出部 6 に向かう搬送ライン上に載せる。

30

【0031】

取出部 6 は、大気中に設置され、略直立した姿勢で支持されている成膜処理済の基板 W をキャリア 15 から取り出すためのものである。取出部 6 には、キャリア 15 から基板 W を取り出して水平方向に横臥させるための図示しない移載機構が設置されている。この移載機構は、仕込部 2 に設置されている移載機構と同様の構成を備えている。

【0032】

図 2 は、上記移載機構の概略構成を示している。図 2 において、移載機構 17 は格子形状を有し、その面内格子点の複数箇所には、基板 W の一主面を真空吸着可能な吸着ノズル 18 が設けられている（図 2A）。移載機構 17 は、所定の一辺側を軸にして回動自在に構成されており、吸着支持した基板 W を水平方向に横臥した姿勢から直立させ、あるいは直立した姿勢から横臥した姿勢に変換する（図 2B, C）。このような構成の移載機構 17 は、仕込部 2 と取出部 6 にそれぞれ一台ずつ設置されている。

40

【0033】

移載機構 17 との間で基板 W の受け渡しを行うキャリア 15 は、基板 W のいずれの面をも処理（本実施形態では成膜）可能に支持する。特に本実施形態では、キャリア 15 は、基板 W の周囲を囲む枠状を有するとともに、内周側に基板 W の縁部を挟持するクランプ機構 20 を備えている（図 2C）。クランプ機構 20 は、矩形状の基板 W の上縁および下縁を挟持できるように構成されているが、図 3 に示すように、基板 W の 4 辺すべてを挟持するようにしてもよい。また、クランプ機構 20 は、基板 W の縁部に沿って連続的に挟持す

50

る構成としてもよいし、基板Wの一縁部を複数箇所であ挟持する構成としてもよい。

【0034】

図4はクランプ機構20の一構成例を示している。クランプ機構20は、キャリア15の内周側に一対のクランプ爪20a, 20bを有しており、これらのクランプ爪20a, 20bに対応して設けられた操作部21a, 21bの押圧操作によって、クランプ爪20a, 20bが開閉可能に構成されている。開閉させるクランプ爪20a, 20bは、操作部21a, 21bの選択動作で任意に決定でき、基板Wをいずれの方向からも受け渡してできるようになっている。

【0035】

図5A, Bは、クランプ機構20の具体的な構成の一例を示す要部の断面図である。図示するクランプ機構20-1においては、一方のクランプ20aの開閉状態が示されているが、他方のクランプ機構20bにおいても同様な機構で開閉されるものとする。

10

【0036】

キャリア15の枠部を構成するキャリアベース15Bの内周縁部15B1には、クランプ爪20a, 20bを回動自在に支持する第1軸部31a, 31bが設けられている。図の例においてクランプ爪20a, 20bは断面が略三角形であり、第1軸部31a, 31bは当該クランプ爪20a, 20bの外側の頂点部分をそれぞれ支持している。クランプ爪20a, 20bの内側の頂点部分は長孔33a, 33bがそれぞれ形成されており、これらの長孔に、軸状の操作部材21a, 21bの一端が第2軸部32a, 32bを介して接続されている。

20

【0037】

操作部材21a, 21bはキャリアベース15Bをその内外周縁部にわたって貫通しており、これら操作部材21a, 21bの軸方向への押圧操作によって、クランプ爪20a, 20bを第1軸部31a, 31bのまわりに回動させる(図5B)。キャリアベース15Bの内部には、操作部材21a, 21bをキャリアベース15Bの外周縁部15B2側へ付勢するバネ部材34a, 34bが収容されている。バネ部材34a, 34bは、操作部材21a, 21bに対する押圧操作が解除されているとき、クランプ爪20a, 20bを図5Aに示すクランプ位置に付勢する。

【0038】

図6A, Bは、クランプ機構20の構成の他の具体例を示す要部の断面図である。なお、図において図5A, Bと対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略するものとする。

30

【0039】

図示するクランプ機構20-2においては、一対のクランプ爪20a, 20bのうち一方のクランプ爪20bの開閉機構を示している。クランプ爪20bは、操作部材21bの一端に軸支されており、当該操作部材21bの軸方向への押圧操作によって、バネ部材34bの付勢力に抗して図6Bに示す開放位置へ回動される。操作部材21bに対する押圧力の入力操作は、キャリアベース15Bの図中上面側から操作窓35bを介して行われる。押圧力の入力方向は、図6Bに示すように操作部材21bの軸方向とする例に限られず、例えば図6Cに示す機構を採用してもよい。すなわち、操作部材21bの入力側端部に断面三角形のガイドブロック36を取り付け、操作部材21bの軸方向と直交する方向に入力された操作力を当該操作部材21bの軸方向へ変換する。

40

【0040】

上述した構成のクランプ機構20-2は、キャリアベース15Bに複数組み込まれ、これら複数のクランプ機構20-2によってクランプ爪20a, 20bを開閉する。例えば、一対のクランプ爪20a, 20bのうち、一方のクランプ爪のみを回動させるクランプ機構だけ用いれば、当該一方側のクランプ爪側から基板の着脱が行える構成となる。また、図7に示すように一方のクランプ爪を回動させるクランプ機構と他方のクランプ爪を回動させるクランプ機構を交互に配置することで、両方のクランプ爪20a, 20bがともに回動可能となるので、これらクランプ爪のいずれの側においても基板の着脱が可能とな

50

る。図7において、操作部材21aを有するクランプ機構20-2はクランプ爪20aを回動させるクランプ機構を示し、操作部材21bを有するクランプ機構20-2はクランプ爪20bを回動させるクランプ機構を示している。また図7の例では、これら操作部材21a, 21bをキャリアベース15Bの両側から操作できるように、操作窓35は、キャリアベース15Bを貫通するように形成されている。

【0041】

クランプ機構の構成の更に他の具体例を図8～図10に示す。図示するクランプ機構20-3は、クランプ爪20a, 20bを支持するクランプ本体37a, 37bが回動軸39a, 39bの周りに回動自在に構成されており、これらクランプ本体37a, 37bのうち何れかを操作部材40によって回動操作することで、クランプ爪20a, 20bを開閉操作するように構成されている。

10

【0042】

図8A, Bはクランプ爪20bの開閉操作作用のクランプ機構20-3の構成を示しており、回動軸39bはクランプ本体37bと一体結合されている。図9A, Bはクランプ爪20aの開閉操作作用のクランプ機構20-3の構成を示しており、回動軸39aはクランプ本体37aに一体結合されている。図10に示すように、回動軸39a, 39bにはそれぞれトーションバネ41a, 41bがそれぞれ装着されており、クランプ本体37a, 37bの回動操作方向とは逆方向にクランプ本体37a, 37bを付勢している。したがって、操作部材40によるクランプ本体37a, 37bの操作力が解除されると、トーションバネ39a, 39bの付勢力によってクランプ爪20a, 20bが元の閉塞位置へ復帰する。なお、図10の例では、一方のクランプ爪を回動させるクランプ機構と他方のクランプ爪を回動させるクランプ機構を交互に配置することで、これらクランプ爪のいずれの側においても基板の着脱を可能としている。

20

【0043】

次に、以上のように構成される成膜装置1の動作例について説明する。

【0044】

まず、仕込部2において基板Wがキャリア15に移載される。

【0045】

図2A～Cは、キャリア15に対する基板Wの移載工程を示している。基板Wは、水平方向に横臥した姿勢で移載機構17上に設置される(図2A)。このとき、基板Wの成膜面は上面側に向けられる。移載機構17は、吸着ノズル18で基板Wの下面側を吸着した後、90度回動して基板Wを直立させる(図2B)。キャリア15は、仕込部2で待機している。移載機構17は、仕込部2で待機しているキャリア15に対して、基板Wを略直立させた姿勢で移載する。

30

【0046】

キャリア15に対して基板Wを移載する際、キャリア15のクランプ機構20は、図3Aに示すように、基板Wが移載される側のクランプ爪20aのみを開放させてキャリア15内へ基板Wを誘導する。基板Wがキャリア15の内部に配置された後、クランプ爪20aが閉じて基板Wの縁部を挟持する。その後、吸着ノズル18による吸着動作が解除されて移載機構17が元の位置に回動動作する(図2C)。

40

【0047】

仕込部2においてキャリア15に移載された基板Wは、第1姿勢変換部3を介して姿勢変換されて成膜部4へ搬送される。図11A～Cは、第1姿勢変換部3における基板W(キャリア15)の姿勢変換工程の一例を示している。

【0048】

第1姿勢変換部3は、仕込部2から単列で搬送ラインに供給されたキャリア15を成膜部4へ2列並列で搬送するとともに、並列配置されたキャリア15, 15に支持される基板Wの成膜面Waを成膜室10のスパッタカソード10A, 10Bにそれぞれ対向配置させる。

【0049】

50

図 1 1 A に示すように、仕込部 2 においてキャリア 1 5 に移載された基板 W は、その成膜面が図中下方側に向けられている。この状態で、キャリア 1 5 が第 1 姿勢変換部 3 の第 1 回転機構 7 へ搬送された後、第 1 回転機構 7 が R 1 方向へ 9 0 度回転動作する。これにより、基板 W はキャリア 1 5 とともに回転し、成膜面 W a が図中左方側に位置するように姿勢変換される。その後、姿勢変換されたキャリア 1 5 は第 2 回転機構 8 へ搬送される。この後、第 2 回転機構 8 は R 2 方向へ 1 8 0 度回転動作する。

【 0 0 5 0 】

続いて、図 1 1 B に示すように、仕込部 2 において基板 W が移載された次のキャリア 1 5 が第 1 回転機構 7 へ搬送される。第 1 回転機構 7 は、R 1 方向に 9 0 度回転することで、基板 W をキャリア 1 5 とともに回転させ、成膜面 W a を図中左方側に位置するように姿勢変換する。そして、この姿勢変換したキャリア 1 5 を第 2 回転機構 8 へ搬送する。

10

【 0 0 5 1 】

第 2 回転機構 8 には、成膜面 W a が図中左方側に位置する基板 W を支持するキャリア 1 5 と、成膜面 W a が図中右側に位置する基板 W を支持するキャリア 1 5 を 2 列並列状態で収載している。この状態で、第 2 回転機構 8 は R 2 方向に回転することで図 1 1 C に示すようにこれらのキャリア 1 5 , 1 5 を同時に 9 0 度回転させて成膜部 4 へ搬送する。

【 0 0 5 2 】

成膜部 4 に搬送された一対のキャリア 1 5 , 1 5 は、基板 W の成膜面をそれぞれスパッタカソード 1 0 A , 1 0 B に対向させて成膜室 1 0 に搬送され、同時に成膜される。成膜後、キャリア 1 5 , 1 5 は、第 2 姿勢変換部 5 へ搬送される。第 2 姿勢変換部 5 は、2 列同時に収載したキャリア 1 5 , 1 5 の姿勢を変換するとともに、単列ずつ取出部 6 へ向けて搬送する。

20

【 0 0 5 3 】

すなわち、図 1 に示したように、第 3 回転機構 1 2 は R 3 方向に回転して一対のキャリア 1 5 , 1 5 を同時に 9 0 度回転させた後、第 4 回転機構 1 3 へ向けてキャリア 1 5 を単列ずつ搬送する。第 4 回転機構 1 3 は、まず、図 1 において第 3 回転機構 1 2 上の右側に位置するキャリア 1 5 を収載した後、R 4 方向に回転して基板 W の成膜面 W a を図中下方側に向け、取出部 6 へ向けて搬送する。次に、図 1 において第 3 回転機構 1 2 を R 3 方向に 1 8 0 度回転させた後、キャリア 1 5 を第 4 回転機構 1 3 へ向けてキャリア 1 5 を搬送する。第 4 回転機構 1 3 は、キャリア 1 5 を収載した後、R 4 方向に回転して基板 W の成膜面 W a を図中下方側に向け、取出部 6 へ向けて搬送する。

30

【 0 0 5 4 】

取出部 6 では、成膜された基板 W をキャリア 1 5 から受け取り、水平方向に横臥した姿勢で次工程へ搬送する。基板 W の取り出しは、上述した移載機構 1 7 を用いて行われ、図 2 に示した動作と逆の動作で基板 W をキャリア 1 5 から受け取る。空になったキャリア 1 5 は、仕込部 2 へ搬送されて、仕込部 2 において基板 W が移載される。以降、上述と同様な動作が繰り返される。

【 0 0 5 5 】

以上のように、本実施形態によれば、キャリア 1 5 に支持されている基板 W に対して、そのいずれの面をも処理可能とされているので、仕込部 2 において供給された基板 W の姿勢に関係なく、第 1 姿勢変換部 3 において、任意の一方の面を成膜面として成膜室 1 0 へ搬送することができる。

40

【 0 0 5 6 】

また、搬送途上において、基板 W の処理面を任意に変更することができるので、成膜室 1 0 に対して、処理面が互いに外向きとなるように基板 W を並列状態で搬送することが可能である。また、2 列並列状態で一対の基板 W を同時に成膜するので、生産性の向上を図ることができる。

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態によれば、仕込部 2 に搬送される基板 W の成膜面が上下どちらであっても、両面成膜可能なキャリア 1 5 と、第 1 回転機構 7 の回転方向により成膜面を成膜源

50

に対向させることができる。

【 0 0 5 8 】

更に、キャリア 1 5 は、基板 W の縁部を挟持するクランプ機構 2 0 を備えているので、基板 W の非成膜面とキャリア 1 5 との接触による干渉を回避できる。従って、基板 W の非成膜面に既に何らかの処理が施されているような場合であっても、当該非成膜面がキャリアとの接触によってダメージを受けることもない。

【 0 0 5 9 】

図 1 2 は、当該成膜装置 1 を用いて成膜処理が施される基板 W の一構成例を示している。図示する基板 W は、一方の面にカラーフィルタ層 C F が形成された液晶表示パネル用のカラーフィルタ基板である。図 1 2 A は、カラーフィルタ層 C F の上に、透明電極層として、ITO (Indium Tin Oxide) 層 2 2 が形成された例を示している。図 1 2 B は、カラーフィルタ層 C F の上と基板 W の裏面とに、ITO 層 2 2 が形成された例を示している。本実施形態によれば、カラーフィルタ層 C F を上面にして、図 2 に示した移載機構 1 7 によって基板 W をキャリア 1 5 に移載することで、カラーフィルタ層 C F と移載機構 1 7 との接触を回避できるとともに、キャリア移載後において、カラーフィルタ側および基板裏面側のいずれの面をも成膜処理することが可能である。

10

【 0 0 6 0 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、勿論、本発明はこれに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

【 0 0 6 1 】

20

例えば以上の実施の形態では、成膜室 1 0 としてスパッタ室を例に挙げて説明したが、成膜法はスパッタ法に限らず、CVD 法や蒸着法等の他の成膜法であってもよい。この場合、成膜源としては、反応ガスを供給するガスヘッドや蒸発源等が該当する。また、成膜室 1 0 は、エッチング室や熱処理室等の他の処理室で構成されてもよい。

【 0 0 6 2 】

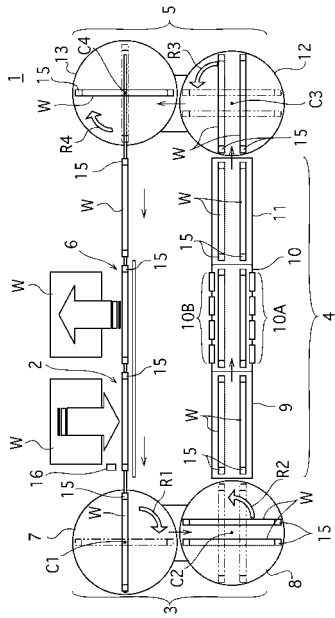
また、以上の実施の形態では、2 枚の基板を成膜室 1 0 に搬送し、それぞれの片面を成膜するようにしたが、成膜室 1 0 に基板を 1 枚ずつ搬送し、その両面を同時に成膜するようにしてもよい。

【 0 0 6 3 】

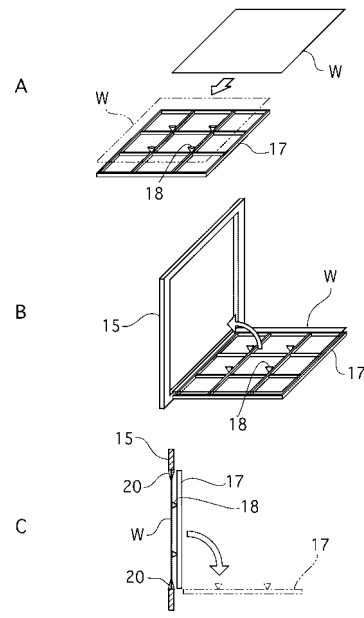
更に、第 1 姿勢変換部 3 の第 1 回転機構 7 による基板 W の回転方向を、基板 W の表裏を検出するセンサ 1 6 の出力に基づいて決定するようにしてもよい。これにより、基板 W の成膜面 W a の向きに関係なく仕込部 2 においてキャリア 1 5 への基板 W の移載が可能となる。

30

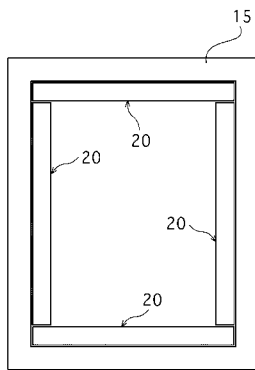
【図 1】



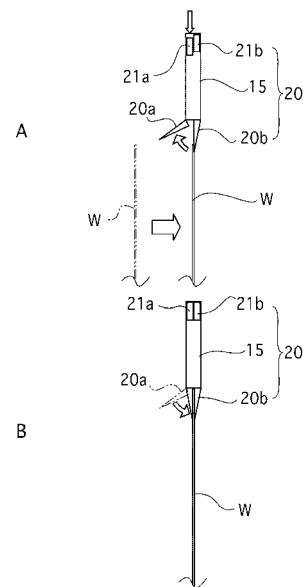
【図 2】



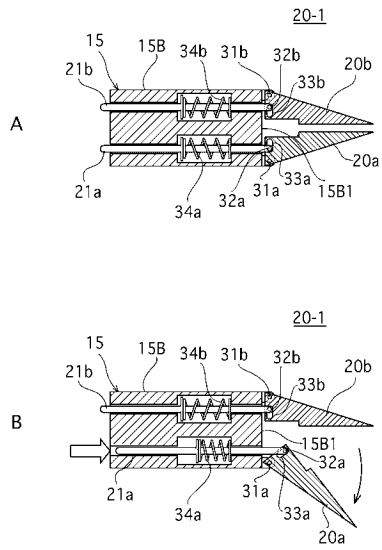
【図 3】



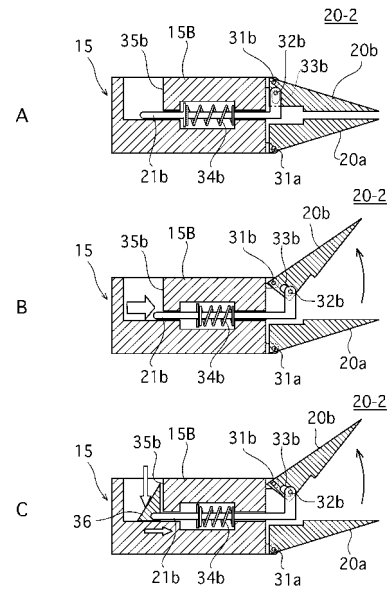
【図 4】



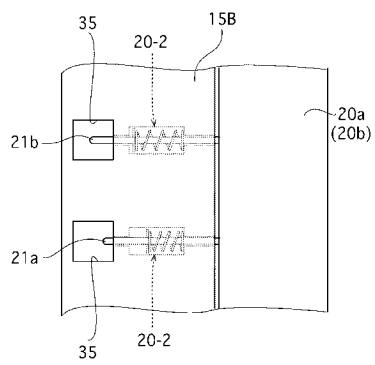
【図 5】



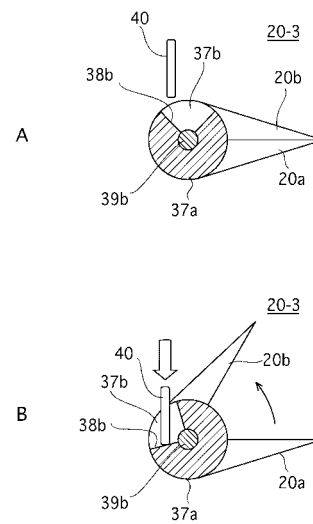
【図 6】



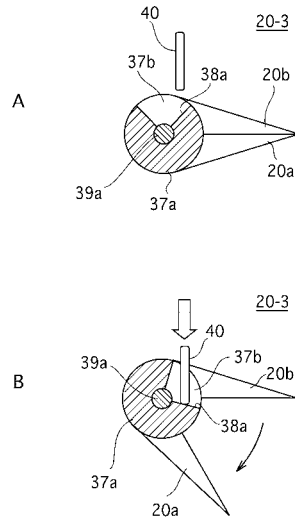
【図 7】



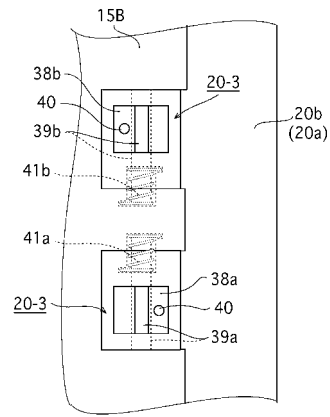
【図 8】



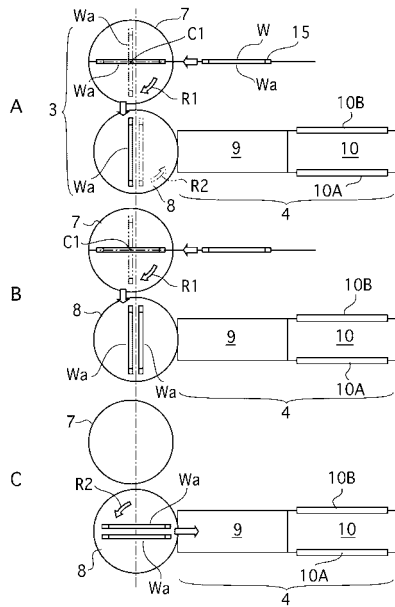
【図 9】



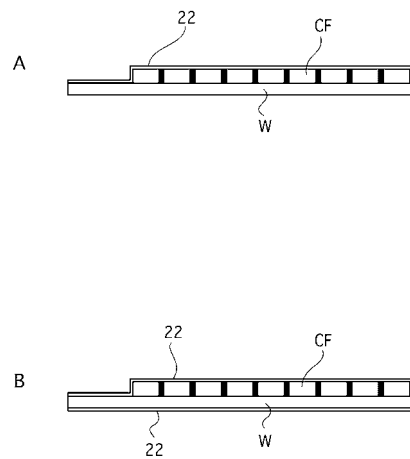
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 石野 耕司
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 株式会社アルバック内
- (72)発明者 進藤 孝明
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 株式会社アルバック内
- (72)発明者 筒井 潤一郎
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 株式会社アルバック内
- (72)発明者 菊地 幸男
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 株式会社アルバック内
- (72)発明者 斎藤 一也
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 株式会社アルバック内

審査官 植村 森平

- (56)参考文献 特開2005-206852(JP,A)
特開2000-129442(JP,A)
特開2002-309372(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687

B65G 49/06

C23C 14/00-14/58