

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-231331

(P2004-231331A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 6 5 G 49/06	B 6 5 G 49/06	5 F O 3 1
B 6 5 G 51/03	B 6 5 G 51/03	
H O 1 L 21/68	B 6 5 G 51/03	
	H O 1 L 21/68	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-20172 (P2003-20172)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成15年1月29日(2003.1.29)	(74) 代理人	100099645 弁理士 山本 晃司
		(74) 代理人	100101203 弁理士 山下 昭彦
		(74) 代理人	100104499 弁理士 岸本 達人
		(72) 発明者	渡辺 一生 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		Fターム(参考)	5F031 CA05 FA02 FA07 GA25 GA62 PA30

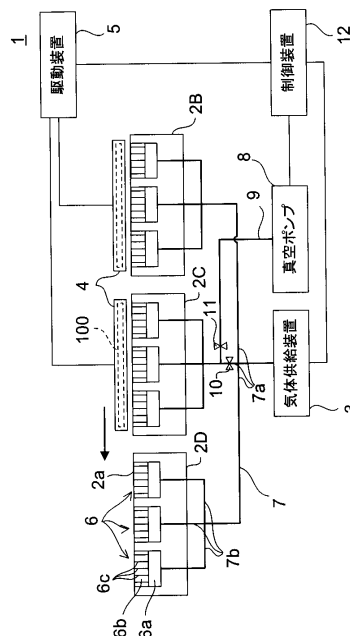
(54) 【発明の名称】 基板の搬送方法及び基板の搬送装置

(57) 【要約】

【課題】短時間で基板を複数のステージ間において移し替えることが可能な搬送装置を提供する。

【解決手段】基板100の搬送装置1に、上面2aに多数の孔部6c...6cが設けられた複数のステージ2A~2Eと、孔部6c...6cに気体を送るための気体供給装置3と、複数のステージ2A~2Eの上面2aに対向して基板100を保持可能であり、かつ、複数のステージ2A~2Eの配列方向に沿って複数のステージ2A~2E間を移動可能な保持具4とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数のステージのそれぞれの上から気体を噴出させてステージ上の基板を浮上させた状態で、前記基板を前記複数のステージの配列方向に移動させて、前記基板を前記複数のステージ間において移し替えることを特徴とする基板の搬送方法。

【請求項 2】

上面に多数の噴出孔が設けられた複数のステージと、
前記多数の噴出孔に気体を送るための気体供給手段と、
前記複数のステージの上面に対向して基板を保持可能であり、かつ、前記複数のステージの配列方向に沿って前記複数のステージ間を移動可能な保持具と、
を備えることを特徴とする基板の搬送装置。

10

【請求項 3】

前記気体供給手段から前記噴出孔へ送られる気体の圧力及び温度を制御する制御手段を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の基板の搬送装置。

【請求項 4】

前記噴出孔から気体を排気する排気手段を備えることを特徴とする請求項 2 又は 3 のいずれかに記載の基板の搬送装置。

【請求項 5】

前記複数のステージには、前記基板が載置される載置用ステージが含まれ、
前記保持具は、複数の前記基板を前記複数のステージの配列方向に沿って保持可能に複数設けられ、
前記載置用ステージ上の基板を前記複数の基板の搬送方向下流側のステージへ移し替えながら、前記複数の基板の搬送方向上流側のステージの基板を前記載置用ステージへ移し替えるように前記複数の保持具を駆動する駆動手段を備えることを特徴とする請求項 2 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

20

【請求項 6】

前記複数のステージのうち少なくともいずれか一つのステージに設けられ、前記基板をステージ上に載置された状態で保持するステージ用保持手段と、
前記ステージ用保持手段が設けられたステージにおける前記基板の位置を特定する特定手段と、
を備え、
前記ステージ用保持手段は、前記基板の保持を前記基板が前記保持具により保持されたままの状態を開始し、
前記特定手段は、前記基板が前記ステージ用保持手段よりも前記基板の搬送方向上流側のステージにおいて前記保持具により保持されていたときの位置に基づいて、前記ステージ用保持手段が設けられたステージにおける前記基板の位置を特定することを特徴とする請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の搬送装置。

30

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、基板の搬送方法及び基板の搬送装置に関する。

40

【0002】**【従来の技術】**

従来、カラーフィルタ等の基板を複数のステージ間で移し替える場合、基板を支持可能なロボットハンドと、ステージ上に突き出す位置とステージ内に収まる位置との間で上下動可能なピンとを備える搬送装置を利用していた。この搬送装置では、基板が載置されているステージのピンを突き上げて基板を持ち上げ、その基板の下方へロボットハンドを挿入して基板をすくい上げる。そして、他のステージ上に突き出しているピン上へ基板を載置した後、ロボットハンドを基板の下方から引っ込め、当該他のステージのピンを下方へ駆動して基板を他のステージへ載置していた。

50

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述の搬送装置では、ピンやロボットハンドの複数種類の動作を組み合わせているので基板の搬送に長い時間を要していた。

【0004】

そこで、本発明は、短時間で基板を複数のステージ間において移し替えることが可能な搬送装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

10

【0006】

本発明の基板の搬送方法は、複数のステージ(2A~2E)のそれぞれの上(2a)から気体を噴出させてステージ上の基板(100)を浮上させた状態で、前記基板を前記複数のステージの配列方向に移動させて、前記基板を前記複数のステージ間において移し替えることにより、上述した課題を解決する。

【0007】

本発明の搬送方法によれば、ステージから噴出される気体により基板を浮上させ、その浮上させたまま基板を移動させることから、基板に対して水平方向の力を与えるだけで基板をステージ間において移し替えることができる。このため、ピンやロボットハンドの複数種類の動作を組み合わせる必要がない。従って、従来と比較して基板の搬送時間が短縮される。また、多数のステージ間を搬送する場合、従来のように基板を各ステージに載置する必要が無いことから、多数のステージ間を連続的に搬送することもできる。

20

【0008】

本発明の基板の搬送装置(1)は、上面に多数の噴出孔(6c...6c)が設けられた複数のステージ(2A~2E)と、前記多数の噴出孔に気体を送るための気体供給手段(3)と、前記複数のステージの上に対向して基板(100)を保持可能であり、かつ、前記複数のステージの配列方向に沿って前記複数のステージ間を移動可能な保持具(4)とを備えることにより、上述した課題を解決する。

30

【0009】

本発明の基板の搬送装置によれば、上述した搬送方法を実現可能である。なお、保持具は、基板の水平方向の移動を制限できるものであればよい。例えば、基板を把持するものでもよいし、基板を吸着保持するものでもよい。基板に爪部を設けておき、その爪部を引っ掛けるだけのものでもよい。

【0010】

本発明の搬送装置において、前記気体供給手段から前記噴出孔へ送られる気体の圧力及び温度を制御する制御手段(12)を備えていてもよい。この場合、気体の圧力変化に伴う温度変化の影響も含めて、噴出孔へ送られる気体の温度が制御される。従って、基板の熱変形を防止することが可能である。なお、圧力の調整は、例えば、気体供給手段の送る気体の圧力(元圧)を調整することによって行えばよく、元圧をゲージ圧で1気圧以下とすることが望ましい。

40

【0011】

本発明の搬送装置において、前記噴出孔から気体を排気する排気手段(8)を備えていてもよい。この場合、噴出孔から気体を排気して、基板をステージに吸着保持することができる。これにより、例えば各ステージにおいて露光等の所定の処理を実行することが可能である。さらに、噴出孔と、基板吸着用の孔部とが共用化されるから、ステージの構成が簡素化される。なお、吸着する際には、気体の圧力変化に伴う温度変化によって基板が熱変形することを防止する等の観点から、排気手段により作られる真空をゲージ圧で-0.5気圧以上とすることが望ましい。

50

【0012】

本発明の搬送装置において、前記複数のステージには、前記基板が載置される載置用ステージ(2C)が含まれ、前記保持具は、複数の前記基板を前記複数のステージの配列方向に沿って保持可能に複数設けられ、前記載置用ステージ上の基板を前記複数の基板の搬送方向下流側のステージ(2D)へ移し替えながら、前記複数の基板の搬送方向上流側のステージ(2B)の基板を前記載置用ステージへ移し替えるように前記複数の保持具を駆動する駆動手段を備えてもよい。この場合、載置用ステージにおいて基板に対して露光等の所定の処理を行うときに、処理済の基板の排出と次の基板の供給とが同時に(一動作で)行なわれるから、作業時間が短縮される。

【0013】

本発明の搬送装置において、前記複数のステージのうち少なくともいずれか一つのステージ(2C)に設けられ、前記基板をステージ上に載置された状態で保持するステージ用保持手段(6)と、前記ステージ用保持手段が設けられたステージにおける前記基板の位置を特定する特定手段(12)と、を備え、前記ステージ用保持手段は、前記基板の保持を前記基板が前記保持具により保持されたままの状態を開始し、前記特定手段は、前記基板が前記ステージ用保持手段よりも前記基板の搬送方向上流側のステージにおいて前記保持具により保持されていたときの位置に基づいて、前記ステージ用保持手段が設けられたステージにおける前記基板の位置を特定してもよい。この場合、基板は、保持具により保持されたままの状態ステージに保持され始めるから、基板は上流側のステージから搬送されてステージ用保持手段に保持されるまでの間、常に保持具又はステージ用保持手段の少なくともいずれか一方に保持される。このため、従来のロボットハンドとピンとの間で基板を受け渡す搬送装置のように、基板をステージ間で移し替える際に基板の位置が不定となることがない。さらに、基板は浮上していることから、搬送に際して基板に抵抗が生じず、保持具と基板とがずれるおそれもない。従って、上流側のステージにおける基板位置に基づいて、基板を保持するステージにおける基板位置が正確に特定され、当該ステージにおいて露光等の種々の処理が適正に行われる。さらに、基板を保持するステージで基板の位置を特定する必要がなくなるから、タクトが短縮される。なお、基板を保持するステージにおける基板の位置の特定は、当該ステージにおける基板の位置決めであってもよいし、基板がステージに保持された後に基板の位置を認識するものであってもよい。上流側のステージにおける基板位置は、カメラ等によって検出してもよいし、特定の位置に基板を位置決めすることにより特定してもよい。

【0014】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の搬送装置1の構成を示す側面図、図2は搬送装置1の上面図である。搬送装置1は、基板100を搬送する装置として構成されている。基板100は、例えばカラーフィルタやTFT基板等のガラス基板として形成され、例えば4m²程度の面積を有している。

【0015】

搬送装置1は、基板100の搬送方向に沿って配列された複数のステージ2A~2E(但し、図1には2B~2Dのみ示す。また、ステージ2A~2Eを区別する必要が無いときは、単に「ステージ2」という。)と、ステージ2...2上に気体を噴出するための気体供給装置3と、基板100をステージ2の上面に対向させて保持する保持具4、4と、保持具4、4をステージ2...2の配列方向に沿って駆動可能な駆動装置5とを備えている。

【0016】

ステージ2...2は、例えば図2に示すように、基板100の幅よりも小さい間隔で、コの字状に並べられている。また、ステージ2...2は、それぞれの上表面2aが同一の高さになるように配置されている。なお、ステージ2...2の高さを調整する調整装置を搬送装置1に設けてもよい。

【0017】

各ステージ2は、複数の噴出部6...6を備えている。各噴出部6は、ステージ2に凹状に

10

20

30

40

50

形成された溝部 6 a と、溝部 6 a の上方開口部を塞ぐ蓋部 6 b とを備えている。溝部 6 a は、気体通路 7 を介して気体供給装置 3 と接続されている。蓋部 6 b は、例えば多孔質セラミックにより形成され、上下に貫通する多数の孔部 6 c ... 6 c を有している。孔部 6 c は例えば直径数 mm に設定される。蓋部 6 b の上面はステージ 2 の上面 2 a を形成している。ステージ 2 B は、図 2 に示すように、ピン 2 0、2 0 を備えている。ピン 2 0、2 0 は、ステージ 2 B の外周側にそれぞれ設けられ、ステージ上に突出している。

【0018】

気体供給装置 3 は、例えば、エアーコンプレッサーを含んで構成され、所望の圧力（元圧）で気体通路 7 に空気を送り込むことが可能である。気体通路 7 は、気体供給装置 3 から延び、途中で分岐通路 7 a ... 7 a に分岐して各ステージ 2 へ向かっている。さらに各分岐通路 7 a は、途中で分岐通路 7 b ... 7 b に分岐して各噴出部 6 まで延びている。また、気体供給装置 3 は、送り込む気体から異物を除去するためのフィルター（不図示）を備えている。

10

【0019】

保持具 4 は、図 2 に示すように、基板 1 0 0 の 1 辺に沿って延びる本体部 4 a と、本体部 4 a の両端付近に取り付けられた把持部 4 b、4 b とを備えている。各把持部 4 b は、基板 1 0 0 を上下に挟み込んで把持可能に構成されている。駆動装置 5 は、例えば電動式のモータ（不図示）と、そのモータに駆動されるアーム（不図示）とを含んで構成され、アームに取り付けられた保持具 4 をステージ 2 ... 2 の配列方向に沿って駆動可能である。

【0020】

搬送装置 1 はさらに、所望の圧力の真空を作り出す真空ポンプ 8 と、真空ポンプ 8 と気体通路 7 とを接続する気体通路 9 とを備えている。気体通路 9 は、ステージ 2 C に対応する分岐通路 7 a に接続されている。その分岐通路 7 a の気体供給装置 3 側には、分岐通路 7 a を開閉するバルブ 1 0 が設けられている。気体通路 9 にも気体通路 9 を開閉するバルブ 1 1 が設けられている。また、搬送装置 1 は、気体供給装置 3、駆動装置 5、真空ポンプ 8、バルブ 1 0、1 1 の動作を制御する制御装置 1 2 を備えている。

20

【0021】

以上の構成を有する搬送装置 1 の動作を説明する。搬送装置 1 は保持具 4 を 2 つ備えているが、いずれの保持具 4 であっても搬送方法は同様であるので、一方のみについて説明する。搬送装置 1 が起動されると、制御装置 1 2 は気体供給装置 3 を駆動して気体通路 7 に空気を送り込む。このとき気体供給装置 3 から送り込む空気の圧力はゲージ圧で 1 気圧以下になるように制御される。次に、制御装置 1 2 は、保持具 4 によって把持された基板 1 0 0 をステージ 2 A 上に搬送する。ステージ 2 A 上に搬送された基板 1 0 0 は、孔部 6 c ... 6 c から噴出される空気によって浮上させられる。そして、制御装置 1 2 は、駆動装置 5 を駆動して保持具 4 を移動させ、図 2 に示すように、基板 1 0 0 をステージ 2 A からステージ 2 B へ移動させる。

30

【0022】

ステージ 2 B では、制御装置 1 2 は、基板 1 0 0 をピン 2 0、2 0 へ押し当てるように駆動装置 5 を制御する。そして、ステージ 2 C への搬送時期が来るまで基板 1 0 0 を浮上させたまま待機させる。

40

【0023】

ステージ 2 C への搬送時期が来ると、制御装置 1 2 は、基板 1 0 0 をステージ 2 B からステージ 2 C へ搬送するように駆動装置 5 を制御する。このとき、制御装置 1 2 は、基板 1 0 0 をピン 2 0、2 0 に押し当てた位置から予め設定された移動量だけ移動させることにより、ステージ 2 C における基板 1 0 0 の位置決めを行う。次に、制御装置 1 2 はバルブ 1 0 を閉じるとともにバルブ 1 1 を開き、真空ポンプ 8 を駆動する。真空ポンプ 8 はステージ 2 C の孔部 6 c ... 6 c を介して基板 1 0 0 とステージ 2 C との間の空気を吸引し、基板 1 0 0 をステージ 2 C に吸着保持する。このとき真空ポンプ 8 はゲージ圧で - 0 . 5 気圧以上の真空を作り出すように制御される。なお、基板 1 0 0 を吸着保持した後、保持具 4 による基板 1 0 0 の把持を一旦解除してもよい。基板 1 0 0 がステージ 2 C に載置され

50

ている間、基板100には露光等の所定の処理が実行される。なお、ステージ2C上の基板100に対して所定の処理を実行している間も、他のステージ2...2の孔部6cからは空気を噴出しつづけ、他のステージ2上で待機している基板100は浮き上がらせておく。

【0024】

その後、制御装置12は、バルブ10を開くとともにバルブ11を閉じ、再度基板100を浮上させる。そして、駆動装置5を制御して、ステージ2Cからステージ2Eまで基板100を搬送する。なお、ステージ2Cにおいて基板100に対して露光等の処理が実行されている間、ステージ2B上で待機している他の基板100がある場合には、制御装置12は、ステージ2C上の基板100をステージ2Dへ移動させるのと同時に、ステージ2B上の基板100をステージ2Cへ移動させるように駆動装置5を制御する。

10

【0025】

以上のように搬送装置1では、ステージ2...2から噴出される空気により基板100を浮上させ、その浮上させたままで基板100を移動させることから、基板100に対して水平方向の力を与えるだけで基板100をステージ2...2間で移し替えることができる。このため、従来のように、ピンやロボットハンドの複数種類の動作を組み合わせる必要がない。従って、基板100の端部を把持する保持具4を設けて保持具4を移動させるだけで基板100を移動させることができ、従来に比較して基板100の搬送時間を短縮できる。また、従来のように基板100を各ステージ2に載置する必要が無いから、多数のステージ2...2間を連続的に搬送することも可能である。

20

【0026】

露光装置1では、基板100をピン20、20に押し当てて位置決めすることにより、ステージ2Bにおける基板100の位置を特定している。このため、カメラ等の基板100の位置を検出する手段を設ける必要が無い。

【0027】

さらに、気体供給装置3の送り出す空気の圧力をゲージ圧で1気圧以下、真空ポンプ8の作り出す真空の圧力をゲージ圧で-0.5気圧以上となるように空気の圧力を制御することにより、空気の圧力変化に伴う温度変化が抑えられ、基板100の熱変形が防止される。

【0028】

なお、圧力の制御は、例えば、以下のように行えばよい。気体供給装置3にコンプレッサと、コンプレッサの圧縮した空気を蓄積するリザーブタンクと、リザーブタンク内の圧力を検出する圧力センサと、リザーブタンク内の空気を大気へ放出する圧力調整弁とを設ける。制御装置12は、圧力センサの検出した圧力に基づいて、リザーブタンク内の圧力がゲージ圧で1気圧以下となるように圧力調整弁をフィードバック制御する。このようにして、送り出す空気の制御を実現すればよい。その他、種々の方法を利用可能であり、例えば、リザーブタンク内の圧力が所定圧力以上になるとその圧力によって圧力調整弁が押し開かれるような構成とすることにより、制御装置12や圧力センサを用いずにリザーブタンク内の圧力を所定圧力に保ち、送り込む空気の制御を行ってもよい。また、気体通路7に圧力センサと、気体通路7を開閉するバルブとを設け、制御装置12が圧力センサに基づいてバルブを制御し、気体通路7内の圧力を制御することにより、送り込む空気の制御を実現してもよい。真空ポンプ8により真空を作り出す場合についても同様に、圧力センサや圧力調整弁を設け、制御装置12が圧力センサの検出した圧力に基づいて圧力調整弁を制御することにより、真空ポンプ8の作り出す真空の圧力の制御を実現すればよい。

30

40

【0029】

本発明は以上の実施形態に限定されず、本発明の技術的思想と実質的に同一である限り、種々の形態で実施してよい。

【0030】

各ステージ2...2では、ステージ2Cのように基板100に対する所定の処理を実行して

50

もよい。逆に、いずれのステージ 2 ... 2 においても基板 1 0 0 に対して特定の処理を実行せず、搬送装置 1 を純粹に搬送のための手段として利用してもよい。また、ステージ 2 ... 2 の配列方向の終端や途中の位置、例えばステージ 2 C において、アライナーやコーター等の各種の装置に基板 1 0 0 を供給したり、各種の装置から基板 1 0 0 を受取ってもよい。すなわち、アライナーやコーターの基板給排装置として利用してよい。ステージ 2 の台数、配列方向、ステージ間の間隔等のステージ 2 ... 2 の配置に関する設定は適宜に決めてよい。

【 0 0 3 1 】

噴出部 6 は、一つのステージ 2 に複数設けるものに限られず、ステージ 2 の上面 2 a に亘る広さを有する噴出部 6 を一つ設けてもよい。孔部 6 c を有する蓋部 6 b をステージ 2 に嵌め込まなくともよく、ステージ 2 の上面に直接孔部 6 c を設けてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

気体供給装置 3 の送り込む気体は空気に限られない。例えば、窒素等の不活性ガスを送り込み、基板 1 0 0 に塗布された感材等の質低下を防止してもよいし、イオン化したガスを送り込み、ステージ 2 から基板 1 0 0 を剥離する際に生じる剥離帯電を防止してもよい。

【 0 0 3 3 】

気体供給装置 3 の送り込む空気の圧力は種々の目的に応じて適宜に設定してよい。各ステージや各噴出部 6 ごとに送り込む空気の圧力を互いに異なるように設定してもよい。基板が上面に配置されていないステージへの気体の供給を制限して気体供給装置 3 の負荷を軽減してもよい。

20

【 0 0 3 4 】

気体供給装置に空気の温度を調整する装置を設け、送り込む空気の温度を制御してもよい。この場合、より正確に基板の熱変形を防止することが可能である。

【 0 0 3 5 】

保持具 4 は、基板 1 0 0 の水平方向の移動を制限できるものであればよい。例えば、基板 1 0 0 の一方の面を吸着保持するものでもよいし、基板 1 0 0 に爪部を設けておき、その爪部を引っ掛けるものでもよい。基板 1 0 0 と保持具 4 との間に遊びがあってもよい。保持具 4 は、基板 1 0 0 の 1 辺を保持するものに限られず、2 辺以上を保持してもよい。保持具 4 の数は適宜に設定してよい。例えば、1 台の搬送装置 1 に対して一つの保持具 4 が設けられてもよいし、ステージ 2 ... 2 の台数と同数の保持具 4 ... 4 が設けられてもよい。複数の保持具 4 ... 4 が設けられる場合、保持具 4 ... 4 の移動速度は互いに同じ速度でもよいし、異なる速度でもよい。

30

【 0 0 3 6 】

ステージ 2 B における基板 1 0 0 の位置の特定は、ピン 2 0 に基板 1 0 0 を押し当てる方法に限定されず、種々の方法が利用可能である。例えば、ステージ 2 B の上方に撮像手段を設け、基板 1 0 0 位置を検出してもよい。この場合、基板 1 0 0 に対して既にパターンニングが行われているときは、そのパターンを検出し、パターンの位置を基準として基板 1 0 0 の位置合わせを行うことができる。

【 0 0 3 7 】**【 発明の効果 】**

以上に説明したように、本発明の搬送方法によれば、ステージから噴出される気体により基板を浮上させ、その浮上させたまま基板を移動させることから、基板に対して水平方向の力を与えるだけで基板をステージ間において移し替えることができる。このため、ピンやロボットハンドの複数種類の動作を組み合わせる必要がない。従って、従来に比較して基板の搬送時間が短縮される。また、多数のステージ間を搬送する場合、従来のように基板を各ステージに載置する必要が無いことから、多数のステージ間を連続的に搬送することもできる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の搬送装置の構成を示す側面図。

【 図 2 】 図 1 の搬送装置の上面図。

50

