

(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2018-182217

(P2018-182217A)

(43) 公開日 平成30年11月15日(2018.11.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 21/677 (2006.01)	H01L 21/68	A 3C707
B65G 49/07 (2006.01)	B65G 49/07	C 5F131
B25J 13/08 (2006.01)	B25J 13/08	A

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2017-83446 (P2017-83446)
 (22) 出願日 平成29年4月20日 (2017.4.20)

(71) 出願人 000207551
 株式会社SCREENホールディングス
 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1
 (74) 代理人 100098305
 弁理士 福島 祥人
 (74) 代理人 100108523
 弁理士 中川 雅博
 (74) 代理人 100187931
 弁理士 澤村 英幸
 (72) 発明者 松尾 友宏
 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 株式会社SCREENセミコンダクターソリューションズ内

最終頁に続く

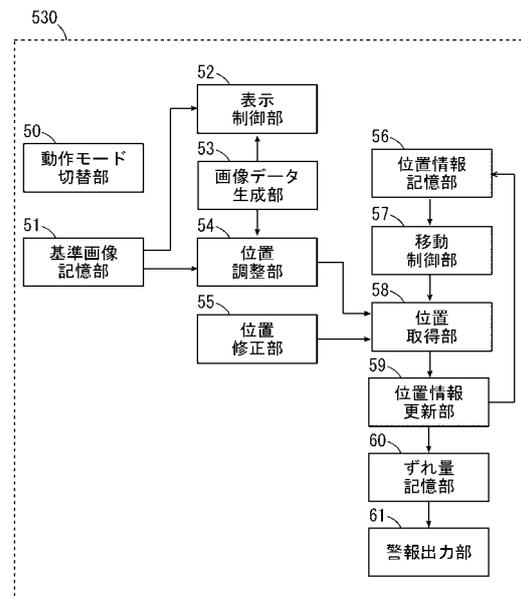
(54) 【発明の名称】 基板搬送装置、それを備える基板処理装置および基板搬送装置のティーチング方法

(57) 【要約】

【課題】 正確なティーチングを低コストで安定して行うことが可能な基板搬送装置、それを備える基板処理装置および基板搬送装置のティーチング方法を提供する。

【解決手段】 基板搬送装置のハンドにカメラが取り付けられている。基板搬送装置の制御部530はティーチングモードで動作する。この場合、位置情報記憶部56に記憶された位置情報に基づいてハンドが暫定的な受け渡し位置まで移動する。ハンドが正規な受け渡し位置にある状態でカメラにより得られるべき基準画像データが基準画像記憶部51に記憶されている。カメラにより実際に撮像される基板支持部の画像を示す実画像データと基準画像データとに基づいてハンドの位置が調整され、ハンドが暫定的な受け渡し位置から正規の受け渡し位置へ移動する。ハンドの位置調整後に位置取得部58により取得されたハンドの位置に基づいて、位置情報記憶部56に記憶された位置情報が更新される。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板支持部に渡すべき基板または前記基板支持部から受け取った基板を搬送する基板搬送装置であって、

基板を保持するように構成される保持部と、
前記保持部を移動させる駆動部と、
前記保持部に取り付けられる撮像部と、
搬送モードおよびティーチングモードで動作可能に構成された制御部とを備え、
前記制御部は、

前記保持部の位置を取得する位置取得部と、

前記保持部が前記基板支持部に基板を渡すかまたは前記保持部が前記基板支持部から基板を受け取るために前記保持部が移動すべき受け渡し位置を示す位置情報を記憶するとともに、前記保持部が正規の受け渡し位置にある状態で前記撮像部により得られるべき前記基板支持部の画像を示す基準画像データを記憶する記憶部と、

前記ティーチングモードにおいて、前記記憶部に記憶された位置情報に基づいて前記駆動部を制御することにより暫定的な受け渡し位置へ前記保持部を移動させる移動制御部と、

前記ティーチングモードにおいて、前記保持部が前記暫定的な受け渡し位置に移動した後、前記撮像部により得られる前記基板支持部の画像を示す実画像データを取得する画像データ取得部と、

前記ティーチングモードにおいて、前記画像データ取得部により取得される実画像データおよび前記記憶部に記憶された基準画像データに基づいて前記駆動部を制御することにより、前記保持部が前記暫定的な受け渡し位置から前記正規の受け渡し位置に移動するように前記保持部の位置を調整する位置調整部と、

前記ティーチングモードにおいて、前記位置調整部による前記保持部の位置の調整後に、前記位置取得部により取得された位置に基づいて前記記憶部に記憶された位置情報を更新する位置情報更新部とを含み、

前記移動制御部は、前記搬送モードにおいて、前記記憶部に記憶された更新後の位置情報に基づいて前記駆動部を制御することにより前記保持部を前記正規の受け渡し位置に移動させる、基板搬送装置。

【請求項 2】

前記位置調整部は、前記ティーチングモードにおいて、前記画像データ取得部により取得される実画像データに基づく画像と、前記記憶部に記憶された基準画像データに基づく画像との一致度が予め定められた一致度しきい値よりも大きくなるように前記保持部の位置を調整する、請求項 1 記載の基板搬送装置。

【請求項 3】

前記記憶部に記憶された基準画像データは、前記保持部が前記正規の受け渡し位置にある状態で前記撮像部により得られる前記基板支持部の画像を示す画像データである、請求項 1 または 2 記載の基板搬送装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記ティーチングモードにおいて、前記暫定的な受け渡し位置と前記正規の受け渡し位置とのずれ量を算出するとともに算出したずれ量を記憶するずれ量記憶部と、

前記ティーチングモードにおいて、前記ずれ量記憶部に新たなずれ量が記憶されたときに、前記新たなずれ量と前回のティーチング時に前記ずれ量記憶部に記憶されたずれ量との差分を算出し、算出された差分が予め定められた差分しきい値よりも大きい場合に警報を出力する警報出力部とを含む、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の基板搬送装置。

【請求項 5】

表示部をさらに備え、

前記制御部は、前記ティーチングモードにおいて、前記画像データ取得部により取得さ

10

20

30

40

50

れる実画像データに基づく画像を表示するように前記表示部を制御する表示制御部をさらに含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の基板搬送装置。

【請求項 6】

前記表示制御部は、前記ティーチングモードにおいて、前記表示部に表示される画像上に、前記基準画像データに基づく画像に関する情報を重畳表示するように前記表示部を制御する、請求項 5 記載の基板搬送装置。

【請求項 7】

前記保持部の位置を修正するために使用者により操作可能な操作部をさらに備え、

前記制御部は、前記ティーチングモードにおいて、前記操作部の操作に応答して前記位置調整部により調整された前記保持部の位置を修正する位置修正部をさらに含み、

前記位置情報更新部は、前記ティーチングモードにおいて、前記位置調整部により調整された前記保持部の位置が前記位置修正部により修正された場合に、前記位置修正部による修正後に、前記位置取得部により取得された位置に基づいて前記記憶部に記憶された前記位置情報を更新する、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の基板搬送装置。

【請求項 8】

基板に処理を行う基板処理装置であって、

前記基板支持部を有し、前記基板支持部に支持された基板に処理を行うように構成された処理ユニットと、

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の基板搬送装置とを備え、

前記基板搬送装置の前記制御部は、前記搬送モードにおいて、前記駆動部を制御することにより前記処理ユニットへ渡すべき基板または前記処理ユニットから受け取った基板を搬送する、基板処理装置。

【請求項 9】

基板支持部に渡すべき基板または前記基板支持部から受け取った基板を搬送する基板搬送装置のティーチング方法であって、

前記基板搬送装置は、

基板を保持するように構成される保持部と、

前記保持部を移動させる駆動部とを含み、

前記ティーチング方法は、

前記保持部に撮像部を取り付けるステップと、

前記保持部が前記基板支持部に基板を渡すかまたは前記保持部が前記基板支持部から基板を受け取るために前記保持部が移動すべき受け渡し位置を示す位置情報を記憶するとともに、前記保持部が正規の受け渡し位置にある状態で前記撮像部により得られるべき前記基板支持部の画像を示す基準画像データを記憶するステップと、

前記記憶するステップにより記憶された位置情報に基づいて前記駆動部を制御することにより暫定的な受け渡し位置へ前記保持部を移動させるステップと、

前記保持部が前記暫定的な受け渡し位置に移動した後に、前記撮像部により得られる前記基板支持部の画像を示す実画像データを取得するステップと、

前記実画像データを取得するステップにより取得される実画像データおよび前記記憶するステップにより記憶された基準画像データに基づいて前記駆動部を制御することにより、前記保持部が前記暫定的な受け渡し位置から前記正規の受け渡し位置に移動するように前記保持部の位置を調整するステップと、

前記調整するステップによる前記保持部の位置の調整後に、前記保持部の位置を取得するとともに取得された位置に基づいて前記記憶するステップにより記憶された位置情報を更新するステップとを含む、基板搬送装置のティーチング方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板を搬送する基板搬送装置、それを備える基板処理装置および基板搬送装

10

20

30

40

50

置のティーチング方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体基板、液晶表示装置用基板、プラズマディスプレイ用基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板等の各種基板に種々の処理を行うために、基板処理装置が用いられている。

【0003】

このような基板処理装置では、一般に、一枚の基板に対して複数の処理ユニットにおいて連続的に処理が行われる。そのため、基板処理装置には、複数の処理ユニットの間で基板を搬送する基板搬送装置が設けられる。基板搬送装置においては、所定の処理ユニット内への基板の搬送および搬入を正確に行うために、動作状態を調整する作業（ティーチング）が行われる。

10

【0004】

特許文献1には、複数の処理チャンバを含む処理システムが記載されるとともに、ロボット（基板搬送装置）のエンドエフェクタ（基板保持部）の位置を較正するためのビジョンシステムが記載されている。ビジョンシステムにおいては、カメラ、電源、送信機および配置プレートを含むカメラアセンブリがロボットのエンドエフェクタ（基板保持部）により搬送される。カメラアセンブリのカメラにより取得される画像に基づいてロボットのエンドエフェクタの位置が較正される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特表2006-522476号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上記のカメラアセンブリは、カメラアセンブリがエンドエフェクタにより保持された状態でエンドエフェクタが変形しないように、軽量かつコンパクトに作製される。そのため、カメラアセンブリは高価である。また、上記のビジョンシステムでは、ティーチングごとにカメラアセンブリがエンドエフェクタにより保持される。そのため、ティーチングごとにカメラアセンブリとエンドエフェクタとの位置関係にずれが生じると、ティーチングの精度にばらつきが生じる。

30

【0007】

本発明の目的は、正確なティーチングを低コストで安定して行うことが可能な基板搬送装置、それを備える基板処理装置および基板搬送装置のティーチング方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

(1) 本発明に係る基板搬送装置は、基板支持部に渡すべき基板または基板支持部から受け取った基板を搬送する基板搬送装置であって、基板を保持するように構成される保持部と、保持部を移動させる駆動部と、保持部に取り付けられる撮像部と、搬送モードおよびティーチングモードで動作可能に構成された制御部とを備え、制御部は、保持部の位置を取得する位置取得部と、保持部が基板支持部に基板を渡すかまたは保持部が基板支持部から基板を受け取るために保持部が移動すべき受け渡し位置を示す位置情報を記憶するとともに、保持部が正規の受け渡し位置にある状態で撮像部により得られるべき基板支持部の画像を示す基準画像データを記憶する記憶部と、ティーチングモードにおいて、記憶部に記憶された位置情報に基づいて駆動部を制御することにより暫定的な受け渡し位置へ保持部を移動させる移動制御部と、ティーチングモードにおいて、保持部が暫定的な受け渡し位置に移動した後に、撮像部により得られる基板支持部の画像を示す実画像データを取得する画像データ取得部と、ティーチングモードにおいて、画像データ取得部により取得

40

50

される実画像データおよび記憶部に記憶された基準画像データに基づいて駆動部を制御することにより、保持部が暫定的な受け渡し位置から正規の受け渡し位置に移動するように保持部の位置を調整する位置調整部と、ティーチングモードにおいて、位置調整部による保持部の位置の調整後に、位置取得部により取得された位置に基づいて記憶部に記憶された位置情報を更新する位置情報更新部とを含み、移動制御部は、搬送モードにおいて、記憶部に記憶された更新後の位置情報に基づいて駆動部を制御することにより保持部を正規の受け渡し位置に移動させる。

【0009】

その基板搬送装置においては、制御部がティーチングモードにある状態で、記憶部に記憶された位置情報に基づいて、保持部が暫定的な受け渡し位置まで移動される。その後、画像データ取得部により取得される実画像データと基準画像データとに基づいて保持部の位置が調整されることにより、保持部が暫定的な受け渡し位置から正規の受け渡し位置へ移動される。保持部の位置の調整後に位置取得部により取得された保持部の位置に基づいて、記憶部に記憶された位置情報が更新される。制御部が搬送モードにある状態で、記憶部に記憶された更新後の位置情報に基づいて保持部が正規の受け渡し位置まで移動される。

10

【0010】

上記の構成によれば、保持部に撮像部が取り付けられることにより、簡単な構成で撮像部により取得される実画像データと基準画像データとに基づいて保持部のティーチングが行われる。したがって、ティーチングごとに保持部により撮像部を保持するための構成を用意する必要がない。また、ティーチングごとに保持部により撮像部を保持する必要がないので、保持部と撮像部の視野との位置関係にばらつきが生じない。これらの結果、正確なティーチングを低コストで安定して行うことが可能になる。

20

【0011】

(2) 位置調整部は、ティーチングモードにおいて、画像データ取得部により取得される実画像データに基づく画像と、記憶部に記憶された基準画像データに基づく画像との一致度が予め定められた一致度しきい値よりも大きくなるように保持部の位置を調整してもよい。これにより、簡単な処理で正確に保持部のティーチングを行うことができる。

【0012】

(3) 記憶部に記憶された基準画像データは、保持部が正規の受け渡し位置にある状態で撮像部により得られる基板支持部の画像を示す画像データであってもよい。この場合、正確な基準画像データを撮像部を用いて容易に取得することができる。

30

【0013】

(4) 制御部は、ティーチングモードにおいて、暫定的な受け渡し位置と正規の受け渡し位置とのずれ量を算出するとともに算出したずれ量を記憶するずれ量記憶部と、ティーチングモードにおいて、ずれ量記憶部に新たなずれ量が記憶されたときに、新たなずれ量と前回のティーチング時にずれ量記憶部に記憶されたずれ量との差分を算出し、算出された差分が予め定められた差分しきい値よりも大きい場合に警報を出力する警報出力部とを含んでもよい。このような構成により、使用者は、保持部のティーチング時に基板搬送装置の異常を容易に知ることができる。

40

【0014】

(5) 基板搬送装置は、表示部をさらに備え、制御部は、ティーチングモードにおいて、画像データ取得部により取得される実画像データに基づく画像を表示するように表示部を制御する表示制御部をさらに含んでもよい。

【0015】

この場合、保持部のティーチング時に、撮像部により得られる基板支持部の画像が表示部に表示される。それにより、使用者は、ティーチング中の保持部の移動状態を確認することができる。

【0016】

(6) 表示制御部は、ティーチングモードにおいて、表示部に表示される画像上に、基

50

準画像データに基づく画像に関する情報を重畳表示するように表示部を制御してもよい。

【0017】

それにより、使用者は、基準画像データに基づく画像に関する情報を参照しつつ、ティーチング中の保持部の移動状態を確認することができる。

【0018】

(7) 基板搬送装置は、保持部の位置を修正するために使用者により操作可能な操作部をさらに備え、制御部は、ティーチングモードにおいて、操作部の操作に応答して位置調整部により調整された保持部の位置を修正する位置修正部をさらに含み、位置情報更新部は、ティーチングモードにおいて、位置調整部により調整された保持部の位置が位置修正部により修正された場合に、位置修正部による修正後に、位置取得部により取得された位置に基づいて記憶部に記憶された位置情報を更新してもよい。

10

【0019】

この場合、使用者は、操作部を操作することにより、位置調整部により調整された保持部の位置を容易に修正することができる。

【0020】

(8) 本発明に係る基板処理装置は、基板に処理を行う基板処理装置であって、基板支持部を有し、基板支持部に支持された基板に処理を行うように構成された処理ユニットと、上記の基板搬送装置とを備え、基板搬送装置の制御部は、搬送モードにおいて、駆動部を制御することにより処理ユニットへ渡すべき基板または処理ユニットから受け取った基板を搬送する。

20

【0021】

その基板処理装置は、上記の基板搬送装置を備えるので基板を搬送する保持部の正確なティーチングを低コストで安定して行うことが可能である。したがって、基板処理装置のメンテナンスに必要なコストの増大が抑制されるとともに、基板の搬送不良に起因する基板の処理不良の発生が防止される。

【0022】

(9) 本発明に係る基板搬送装置のティーチング方法は、基板支持部に渡すべき基板または基板支持部から受け取った基板を搬送する基板搬送装置のティーチング方法であって、基板搬送装置は、基板を保持するように構成される保持部と、保持部を移動させる駆動部とを含み、ティーチング方法は、保持部に撮像部を取り付けるステップと、保持部が基板支持部に基板を渡すかまたは保持部が基板支持部から基板を受け取るために保持部が移動すべき受け渡し位置を示す位置情報を記憶するとともに、保持部が正規の受け渡し位置にある状態で撮像部により得られるべき基板支持部の画像を示す基準画像データを記憶するステップと、記憶するステップにより記憶された位置情報に基づいて駆動部を制御することにより暫定的な受け渡し位置へ保持部を移動させるステップと、保持部が暫定的な受け渡し位置に移動した後に、撮像部により得られる基板支持部の画像を示す実画像データを取得するステップと、実画像データを取得するステップにより取得される実画像データおよび記憶するステップにより記憶された基準画像データに基づいて駆動部を制御することにより、保持部が暫定的な受け渡し位置から正規の受け渡し位置に移動するように保持部の位置を調整するステップと、調整するステップによる保持部の位置の調整後に、保持部の位置を取得するとともに取得された位置に基づいて記憶するステップにより記憶された位置情報を更新するステップとを含む。

30

40

【0023】

その基板搬送装置のティーチング方法においては、記憶された位置情報に基づいて、保持部が暫定的な受け渡し位置まで移動される。その後、取得される実画像データと基準画像データとに基づいて保持部の位置が調整されることにより、保持部が暫定的な受け渡し位置から正規の受け渡し位置へ移動される。保持部の位置の調整後に取得された保持部の位置に基づいて、記憶された位置情報が更新される。この場合、上記の基板搬送装置を用いて基板を搬送する際には、記憶された更新後の位置情報に基づいて駆動部を制御することにより保持部を正規の受け渡し位置に正確かつ容易に移動させることが可能になる。

50

【 0 0 2 4 】

上記の方法によれば、保持部に撮像部が取り付けられることにより、簡単な構成で撮像部により取得される実画像データと基準画像データとに基づいて保持部のティーチングが行われる。したがって、ティーチングごとに保持部により撮像部を保持するための構成を用意する必要がない。また、ティーチングごとに保持部により撮像部を保持する必要がないので、保持部と撮像部の視野との位置関係にばらつきが生じない。これらの結果、正確なティーチングを低コストで安定して行うことが可能になる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、基板搬送装置の正確なティーチングを低コストで安定して行うことが可能になる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 (a) は本発明の一実施の形態に係る基板搬送装置の平面図であり、 (b) は本発明の一実施の形態に係る基板搬送装置の側面図であり、 (c) は本発明の一実施の形態に係る基板搬送装置の正面図である。

【 図 2 】 (a) は図 1 のハンドに取り付けられるカメラの視野を示す平面図であり、 (b) は図 1 のハンドに取り付けられるカメラの視野を示す側面図である。

【 図 3 】 基板搬送装置の制御系の構成を示すブロック図である。

【 図 4 】 ティーチングモードにある基板搬送装置がハンドの受け取り位置を更新する具体例を示す図である。

20

【 図 5 】 ティーチングモードにある基板搬送装置がハンドの受け取り位置を更新する具体例を示す図である。

【 図 6 】 ティーチングモードにある基板搬送装置がハンドの受け取り位置を更新する具体例を示す図である。

【 図 7 】 ティーチングモードにある基板搬送装置がハンドの受け取り位置を更新する具体例を示す図である。

【 図 8 】 制御部の機能的な構成を示すブロック図である。

【 図 9 】 ティーチングモードにおける基板搬送装置の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 ティーチングモードにおける基板搬送装置の動作を示すフローチャートである。

30

【 図 1 1 】 本発明の一実施の形態に係る基板搬送装置を備えた基板処理装置の模式的平面図である。

【 図 1 2 】 主として図 1 1 の搬送部を示す側面図である。

【 図 1 3 】 主として図 1 1 の塗布処理部、塗布現像処理部および洗浄乾燥処理部を示す基板処理装置の模式的側面図である。

【 図 1 4 】 主として図 1 1 の熱処理部および洗浄乾燥処理部を示す基板処理装置の模式的側面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

40

以下、本発明の実施の形態に係る基板搬送装置、それを備える基板処理装置および基板搬送装置のティーチング方法について図面を用いて説明する。なお、以下の説明において、基板とは、半導体基板、液晶表示装置用基板、プラズマディスプレイ用基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板またはフォトマスク用基板等をいう。

【 0 0 2 8 】

[1] 基板搬送装置の構成

図 1 (a) , (b) , (c) は本発明の一実施の形態に係る基板搬送装置 5 0 0 の平面図、側面図および正面図である。図 1 の基板搬送装置 5 0 0 は、移動部材 5 1 0 (図 1 (b) , (c))、回転部材 5 2 0、2 つのハンド H 1 , H 2 および 2 つのカメラ C 1 , C

50

2を含む。移動部材510は、ガイドレール（図示せず）に沿って水平方向に移動可能に構成される。

【0029】

移動部材510上には、略直方体形状の回転部材520が鉛直方向の軸の周りで回転可能に設けられる。回転部材520にはハンドH1, H2がそれぞれ支持部材521, 522により支持される。ハンドH1, H2は、回転部材520の長手方向に進退可能に構成される。本実施の形態では、ハンドH2が回転部材520の上面の上方に位置し、ハンドH1がハンドH2の上方に位置する。

【0030】

ハンドH1, H2の各々は、ガイド部Haおよびアーム部Hbからなる。ガイド部Haは略円弧形状を有し、アーム部Hbは長方形形状を有する。ガイド部Haの内周部には、ガイド部Haの内側に向かうように複数（本例では3つ）の突出部prが形成されている。各突出部prの先端部に、吸着部smが設けられている。吸着部smは、吸気系（図示せず）に接続される。複数の突出部prの複数の吸着部sm上に基板Wが載置される。この状態で、複数の吸着部sm上の基板Wの複数箇所が吸気系によりそれぞれ複数の吸着部smに吸着される。

10

【0031】

カメラC1, C2の各々は、例えば撮像素子およびレンズを含むCCD（電荷結合素子）イメージセンサである。なお、カメラC1, C2の各々は、CMOS（相補性金属酸化膜半導体）イメージセンサであってもよい。カメラC1, C2は、それぞれハンドH1, H2上に取り付けられている。各カメラC1, C2は、各ハンドH1, H2のガイド部Ha上でかつ回転部材520の長手方向に延びる各ハンドH1, H2の中心軸CL（図1（a））上に位置する。

20

【0032】

各ハンドH1, H2においては、保持される基板Wの中心が位置すべき基準の位置（以下、基準位置と呼ぶ。）r1, r2が予め定められている。各ハンドH1, H2における基準位置r1, r2は、例えばガイド部Haの内周部に沿って形成される円の中心位置である。各ハンドH1, H2における基準位置r1, r2は、複数の吸着部smの中心位置であってもよい。

【0033】

[2] カメラC1, C2の視野

図2（a）, （b）は、図1のハンドH1に取り付けられるカメラC1の視野を示す平面図および側面図である。図2（a）, （b）では、カメラC1の視野vfが二点鎖線で示される。

30

【0034】

カメラC1の視野vfは、例えばカメラC1が有するレンズの倍率、画角および光軸の向き等により定まる。カメラC1の視野vfは、少なくともハンドH1の基準位置r1を含むように設定される。本例では、カメラC1の視野vfは、基準位置r1が視野vfの中心に位置するように設定される。

【0035】

図1のハンドH2に取り付けられるカメラC2についても、ハンドH1に取り付けられるカメラC1と同様に、カメラC2の視野vfは、少なくともハンドH2の基準位置r2を含むように設定される。本例では、カメラC2の視野vfは、基準位置r2が視野vfの中心に位置するように設定される。

40

【0036】

[3] 基板搬送装置500の制御系の構成

図3は基板搬送装置500の制御系の構成を示すブロック図である。図3に示すように、基板搬送装置500は、上下方向駆動モータ511、上下方向エンコーダ512、水平方向駆動モータ513、水平方向エンコーダ514、回転方向駆動モータ515、回転方向エンコーダ516、上ハンド進退用駆動モータ525、上ハンドエンコーダ526、下

50

ハンド進退用駆動モータ527、下ハンドエンコーダ528、カメラC1、C2、制御部530、操作部550および表示部590を含む。

【0037】

上下方向駆動モータ511は、制御部530の制御により図1の移動部材510を上下方向（本例では鉛直方向）に移動させる。上下方向エンコーダ512は、上下方向駆動モータ511の回転角度を示す信号を制御部530に出力する。それにより、制御部530は、移動部材510の上下方向の位置を検出することができる。

【0038】

水平方向駆動モータ513は、制御部530の制御により図1の移動部材510を水平方向に移動させる。水平方向エンコーダ514は、水平方向駆動モータ513の回転角度を示す信号を制御部530に出力する。それにより、制御部530は、移動部材510の水平方向の位置を検出することができる。

【0039】

回転方向駆動モータ515は、制御部530の制御により図1の回転部材520を上下方向（本例では鉛直方向）の軸の周りで回転させる。回転方向エンコーダ516は、回転方向駆動モータ515の回転角度を示す信号を制御部530に出力する。それにより、制御部530は、水平面内での回転部材520の向きを検出することができる。

【0040】

上ハンド進退用駆動モータ525は、制御部530の制御により図1のハンドH1を回転部材520上で水平方向に進退させる。上ハンドエンコーダ526は、上ハンド進退用駆動モータ525の回転角度を示す信号を制御部530に出力する。それにより、制御部530は、回転部材520上でのハンドH1の位置を検出することができる。

【0041】

下ハンド進退用駆動モータ527は、制御部530の制御により図1のハンドH2を回転部材520上で水平方向に進退させる。下ハンドエンコーダ528は、下ハンド進退用駆動モータ527の回転角度を示す信号を制御部530に出力する。それにより、制御部530は、回転部材520上でのハンドH2の位置を検出することができる。

【0042】

カメラC1、C2の各画素は、制御部530の制御により受光量に対応する電気信号を受光信号として出力する。出力された受光信号は、制御部530に与えられる。制御部530は、各カメラC1、C2から与えられる受光信号に基づいて、各カメラC1、C2の視野 v_f 内の画像を示す画像データを生成する。制御部530には、表示部590が接続されている。制御部530は、生成された画像データに基づく画像を表示部590に表示させる。

【0043】

さらに、制御部530には、操作部550が接続される。使用者は、操作部550を操作することにより各種指令および情報を制御部530に与えることができる。

【0044】

[4] 搬送モードおよびティーチングモード

本実施の形態に係る基板搬送装置500は、搬送モードおよびティーチングモードで動作可能に構成される。搬送モードにおいては、基板搬送装置500は、例えば一の処理ユニットの所定の基板支持部にある基板をハンドH1、H2のいずれかにより受け取って搬送し、他の処理ユニットの所定の基板支持部に渡す（載置する）。基板支持部は、例えば基板Wの裏面（下面）を吸着保持するスピンチャック、基板Wの外周端部を保持するスピンチャック、基板Wの裏面の複数の部分をそれぞれ支持する複数の支持ピン、または基板Wを載置可能なプレートである。

【0045】

搬送モードにおいて各ハンドH1、H2が所定の基板支持部にある基板Wを受け取るための受け取り位置は、基板搬送装置500に定義された固有の三次元座標系（以下、搬送装置座標系と呼ぶ。）で表され、図3の制御部530に記憶されている。また、搬送モー

10

20

30

40

50

ドにおいて各ハンドH1, H2が所定の基板支持部に基板Wを渡すための載置位置も、搬送装置座標系で表され、図3の制御部530に記憶されている。

【0046】

制御部530に記憶される受け取り位置は、基板搬送装置500における部品の組み付け誤差または基板搬送装置500の部品の摩耗等の影響により、正規の受け取り位置からずれる場合がある。また、制御部530に記憶される載置位置も、受け取り位置と同様の理由により、正規の載置位置からずれる場合がある。

【0047】

そこで、ティーチングモードにおいては、基板搬送装置500は、制御部530に記憶される受け取り位置が正規な受け取り位置を示すように、受け取り位置の更新を行う。また、基板搬送装置500は、制御部530に記憶される載置位置が正規な載置位置を示すように、載置位置の更新を行う。ティーチングモードで更新された正規の受け取り位置および正規の載置位置に基づいて、基板搬送装置500が搬送モードで動作することにより、基板Wの搬送不良が防止される。

10

【0048】

ティーチングモードにある基板搬送装置500が一のスピンチャックに対するハンドH1の受け取り位置を更新する際の動作について、具体例を説明する。初期状態においては、スピンチャックに対するハンドH1の暫定的な受け取り位置（搬送装置座標系における受け取り位置の座標）が制御部530に記憶されている。また、初期状態においては、ハンドH1が正規の受け取り位置にある状態でカメラC1により得られるべきスピンチャックの画像（以下、基準画像と呼ぶ。）を示す基準画像データが制御部530に記憶されている。本実施の形態では、基準画像データは、ハンドH1が正規の受け取り位置にある状態でカメラC1により得られる画像を示す画像データである。

20

【0049】

図4～図7は、ティーチングモードにある基板搬送装置500がハンドH1の受け取り位置を更新する具体例を示す図である。図4(a), 図5(a)、図6(a)および図7(a)には、スピンチャック1およびハンドH1の平面図が示される。図4(b), 図5(b)、図6(b)および図7(b)には、スピンチャック1およびハンドH1の側面図が示される。図4(c), 図5(c)、図6(c)および図7(c)には、カメラC1により得られる画像（以下、実画像と呼ぶ。）が実線で示されるとともに、基準画像におけるスピンチャックの画像が点線で示される。図4(c), 図5(c)、図6(c)および図7(c)の実画像および基準画像においては、横方向がカメラC1の視野 v_f 内の水平方向に対応する。

30

【0050】

まず、記憶された暫定的な受け取り位置に基づいて、図3の上下方向駆動モータ511、水平方向駆動モータ513、回転方向駆動モータ515および上ハンド進退用駆動モータ525が制御される。それにより、図4(a), (b)に示すように、ハンドH1が暫定的な受け取り位置まで移動する。この状態で、カメラC1によりスピンチャック1が撮像される。

【0051】

本例のスピンチャック1は、円板形状を有し、基板Wの下面中央部を吸着可能に構成される。また、スピンチャック1は、鉛直方向に延びる回転軸3の上端部に設けられる。スピンチャック1の上面中心部には微小な内径を有する縦孔2が形成されている。

40

【0052】

ハンドH1が正規の受け取り位置にある場合には、ハンドH1の基準位置 r_1 がスピンチャック1の縦孔2の位置に一致するとともに実画像と基準画像とが一致することになる。図4(a), (b)の例では、ハンドH1の基準位置 r_1 がスピンチャック1の縦孔2の位置から大きくずれている。また、図4(c)に示すように、実画像も基準画像から大きくずれている。

【0053】

50

そこで、本例では、まずハンドH 1の進退方向、すなわちハンドH 1の水平方向の向きを調整するために、図4 (b)に白抜きの矢印a r 0で示すようにハンドH 1が暫定的な受け取り位置から所定高さ分上昇する。

【0054】

図5 (a), (b)に示すように、ハンドH 1が暫定的な受け取り位置よりも所定高さ分上方に位置する状態では、図5 (c)に示すように、実画像中のスピンチャック1の上面の画像が、図4 (c)に示されるスピンチャック1の上面の画像に比べて大きくなる。それにより、実画像中のスピンチャック1の縦孔2の画像(以下、孔画像2 aと呼ぶ。)を明瞭に識別することが可能になる。

【0055】

カメラC 1の視野v fは、基準位置r 1が視野v fの中心に位置するように設定されている。そのため、ハンドH 1の向きがスピンチャック1の中心軸に合っている場合には、孔画像2 aが実画像全体における横方向の中心に位置することになる。

【0056】

そこで、図5 (a)に白抜きの矢印a r 1で示すように、孔画像2 aが実画像全体における横方向の中心に到達するまでハンドH 1が回転する。それにより、平面視でハンドH 1の中心軸C Lがスピンチャック1の縦孔2に重なるようにハンドH 1の水平方向の向きが調整される。その後、図5 (b)に白抜きの矢印a r 2で示すように、ハンドH 1が初期状態の高さまで下降する。

【0057】

図6 (a), (b)の状態では、ハンドH 1の基準位置r 1はスピンチャック1の縦孔2から上下方向にずれるとともにハンドH 1の進退方向にずれている。そのため、図6 (c)に示すように、孔画像2 aが画像全体における中心に存在しない。また、実画像におけるスピンチャック1の画像(以下、チャック画像1 aと呼ぶ。)の大きさが基準画像におけるスピンチャック1の画像(以下、チャック画像1 bと呼ぶ。)の大きさと一致しない。

【0058】

そこで、図6 (a)に白抜きの矢印a r 3で示すようにハンドH 1が進退方向に移動(本例では前進)するとともに、図6 (b)に白抜きの矢印a r 4で示すようにハンドH 1が上下方向に移動(本例では下降)する。

【0059】

このとき、ハンドH 1の進退方向および上下方向の移動量は、実画像上のチャック画像1 aの各部の寸法と基準画像上のチャック画像1 bの各部の寸法とに基づいて算出される。実画像上のチャック画像1 aの各部の寸法と基準画像上のチャック画像1 bの各部の寸法との対比は、例えばパターンマッチング等の画像処理技術を用いることにより実現可能である。図6 (c)の例では、チャック画像1 aの横方向の寸法D 1 aおよび縦方向の寸法D 2 aが、チャック画像1 bの横方向の寸法D 1 bおよび縦方向の寸法D 2 bにそれぞれ一致するように、ハンドH 1の進退方向および上下方向の移動量がそれぞれ算出される。

【0060】

上記のようにして、ハンドH 1の位置が調整されることにより、図7 (a), (b)に示すように、ハンドH 1の基準位置r 1がスピンチャック1の縦孔2に一致し、図7 (c)に示すように、実画像と基準画像とが一致する。

【0061】

基板搬送装置5 0 0においては、図3の上下方向エンコーダ5 1 2、水平方向エンコーダ5 1 4、回転方向エンコーダ5 1 6および上ハンドエンコーダ5 2 6からの出力に基づいて、調整後のハンドH 1の位置を搬送装置座標系上の座標データとして取得することが可能である。そこで、調整後のハンドH 1の位置が正規の受け取り位置として取得され、初期状態で記憶された暫定的な受け取り位置が、取得された正規の受け取り位置により更新される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

上記の具体例では、ハンドH 1が暫定的な受け取り位置に移動した後、ハンドH 1の向きを調整するためにハンドH 1が一時的に所定高さ分上昇しているが、暫定的な受け取り位置で取得される実画像において孔画像2 aを明瞭に識別できる場合にはハンドH 1を上昇させる必要はない。

【 0 0 6 3 】

また、上記の具体例では、実画像上の孔画像2 aが実画像全体における横方向の中心に位置するようにハンドH 1の向きが調整されているが、ハンドH 1の向きは、実画像上のチャック画像1 aまたは回転軸3の画像に基づいて調整されてもよい。例えば、チャック画像1 aの横方向の中心が実画像全体における横方向の中心に位置するようにハンドH 1の向きが調整されてもよいし、回転軸3の画像の横方向の中心が実画像全体における横方向の中心に位置するようにハンドH 1の向きが調整されてもよい。

10

【 0 0 6 4 】

さらに、上記の具体例では、実画像上のチャック画像1 aが基準画像上のチャック画像1 bに一致するようにハンドH 1の位置が調整されているが、ハンドH 1の位置は、実画像上の回転軸3の画像が基準画像上の回転軸3の画像に一致するように調整されてもよい。

【 0 0 6 5 】

さらに、上記の具体例では、実画像のみに基づいてハンドH 1の向きが調整された後、実画像および基準画像に基づいてハンドH 1の上下方向および進退方向の位置が調整されているが、実画像および基準画像に基づいてハンドH 1の向きならびにハンドH 1の上下方向および進退方向の位置が調整されてもよい。すなわち、チャック画像1 a, 1 bが一致するように、ハンドH 1の向きならびにハンドH 1の上下方向および進退方向の位置が同時にまたは順次調整されてもよい。

20

【 0 0 6 6 】

[5] 制御部5 3 0の機能的な構成

図8は、制御部5 3 0の機能的な構成を示すブロック図である。制御部5 3 0は、動作モード切替部5 0、基準画像記憶部5 1、表示制御部5 2、画像データ生成部5 3、位置調整部5 4、位置修正部5 5、位置情報記憶部5 6、移動制御部5 7、位置取得部5 8、位置情報更新部5 9、ずれ量記憶部6 0および警報出力部6 1を含む。

30

【 0 0 6 7 】

制御部5 3 0は、CPU(中央演算処理装置)、RAM(ランダムアクセスメモリ)およびROM(リードオンリメモリ)により構成される。CPUがROMまたは他の記憶媒体に記憶されたコンピュータプログラムを実行することにより、制御部5 3 0の各構成要素の機能が実現される。なお、制御部5 3 0の一部またはすべての構成要素が電子回路等のハードウェアにより実現されてもよい。

【 0 0 6 8 】

以下の説明では、所定の基板支持部に対する各ハンドH 1, H 2の受け取り位置および載置位置を適宜受け渡し位置と総称する。

【 0 0 6 9 】

動作モード切替部5 0は、例えば使用者による図3の操作部5 5 0の操作に基づいて基板搬送装置5 0 0の動作モードを搬送モードまたはティーチングモードに切り替える。位置情報記憶部5 6は、基板搬送装置5 0 0が基板Wを受け取る基板支持部および基板搬送装置5 0 0が基板Wを渡す基板支持部の各々についての受け渡し位置を位置情報として記憶する。

40

【 0 0 7 0 】

基準画像記憶部5 1は、基板支持部ごとに、各ハンドH 1, H 2が正規の受け渡し位置にある状態でカメラC 1, C 2の撮像により得られるべき基板支持部の画像(基準画像)を示す基準画像データを記憶する。

【 0 0 7 1 】

50

移動制御部 5 7 は、ティーチングモードにおいて、位置情報記憶部 5 6 に記憶された位置情報に基づいて、図 3 の上下方向駆動モータ 5 1 1、水平方向駆動モータ 5 1 3 および回転方向駆動モータ 5 1 5 を制御するとともに、上ハンド進退用駆動モータ 5 2 5 または下ハンド進退用駆動モータ 5 2 7 を制御する。それにより、ハンド H 1 またはハンド H 2 が暫定的な受け渡し位置に移動する。

【 0 0 7 2 】

画像データ生成部 5 3 は、ティーチングモードにおいて、各ハンド H 1 , H 2 のカメラ C 1 , C 2 により基板支持部を撮像し、実画像を示す画像データを実画像データとして生成する。

【 0 0 7 3 】

表示制御部 5 2 は、ティーチングモードにおいて、画像データ生成部 5 3 により生成される実画像データに基づく実画像を図 3 の表示部 5 9 0 に表示する。このとき、表示制御部 5 2 は、図 4 (c)、図 5 (c)、図 6 (c) および図 7 (c) に示すように、実画像とともに基準画像記憶部 5 1 に記憶された基準画像データに基づく基準画像を表示部 5 9 0 に表示してもよい。この場合、基準画像は、実画像と区別できるように、例えば半透明の状態が表示されることが好ましい。

【 0 0 7 4 】

位置調整部 5 4 は、ティーチングモードにおいて、基板支持部の実画像が基準画像記憶部 5 1 に記憶された基板支持部の基準画像に一致するかまたはほぼ一致するように、図 3 の上下方向駆動モータ 5 1 1、水平方向駆動モータ 5 1 3 および回転方向駆動モータ 5 1 5 を制御するとともに、上ハンド進退用駆動モータ 5 2 5 または下ハンド進退用駆動モータ 5 2 7 を制御し、各ハンド H 1 , H 2 の位置を調整する。

【 0 0 7 5 】

位置修正部 5 5 は、ティーチングモードにおいて、例えば使用者による図 3 の操作部 5 5 0 の操作に基づいて図 3 の上下方向駆動モータ 5 1 1、水平方向駆動モータ 5 1 3 および回転方向駆動モータ 5 1 5 を制御するとともに、上ハンド進退用駆動モータ 5 2 5 または下ハンド進退用駆動モータ 5 2 7 を制御し、各ハンド H 1 , H 2 の位置を修正する。

【 0 0 7 6 】

位置取得部 5 8 は、図 3 の上下方向エンコーダ 5 1 2、水平方向エンコーダ 5 1 4、回転方向エンコーダ 5 1 6、上ハンドエンコーダ 5 2 6 および下ハンドエンコーダ 5 2 8 のうち少なくとも 1 つから出力される信号に基づいて、移動制御部 5 7、位置調整部 5 4 および位置修正部 5 5 による移動後のハンド H 1 またはハンド H 2 の位置を取得する。

【 0 0 7 7 】

位置情報更新部 5 9 は、ティーチングモードにおいて、位置調整部 5 4 により調整された各ハンド H 1 , H 2 の位置または位置修正部 5 5 により修正された各ハンド H 1 , H 2 の位置を正規な受け渡し位置として位置情報記憶部 5 6 に記憶された位置情報を更新する。

【 0 0 7 8 】

ずれ量記憶部 6 0 は、ティーチングモードにおいて、位置情報が更新されるごとに、初期状態における暫定的な受け渡し位置と更新された正規の受け渡し位置とのずれ量を算出するとともに算出したずれ量を記憶する。警報出力部 6 1 は、一の受け渡し位置に関してずれ量記憶部 6 0 に新たなずれ量が記憶されたときに、新たなずれ量と前回のティーチング時にずれ量記憶部 6 0 に記憶されたずれ量との差分を算出する。また、警報出力部 6 1 は、算出された差分が予め定められた差分しきい値よりも大きい場合に警報を出力する。この場合、使用者は、ハンド H 1 , H 2 のティーチング時に基板搬送装置 5 0 0 の異常を容易に知ることができる。

【 0 0 7 9 】

上記のように、ティーチングモードにおいて位置情報記憶部 5 6 に正規の受け渡し位置が記憶される。この状態で、移動制御部 5 7 は、搬送モードにおいて、位置情報記憶部 5 6 に記憶された位置情報に基づいて、図 3 の上下方向駆動モータ 5 1 1、水平方向駆動モ

10

20

30

40

50

ータ513および回転方向駆動モータ515を制御するとともに、上ハンド進退用駆動モータ525または下ハンド進退用駆動モータ527を制御する。それにより、ハンドH1またはハンドH2が正規の受け渡し位置へ移動し、複数の基板支持部間で基板Wが正確に搬送される。

【0080】

[6]ティーチングモードにおける基板搬送装置500の動作

図9および図10は、ティーチングモードにおける基板搬送装置500の動作を示すフローチャートである。ここでは、一の基板支持部に対するハンドH1のティーチングについて説明する。以下に説明する動作は、基板搬送装置500がティーチングモードに切り替えられた後、使用者が操作部550を操作することにより、ティーチングの対象となるハンドH1, H2のいずれかが指定されるとともに一の基板支持部が指定されることにより開始される。

10

【0081】

初期状態においては、基板搬送装置500の動作モードが図8の動作モード切替部50によりティーチングモードに設定されているものとする。また、図8の位置情報記憶部56には、予め一の基板支持部に対する暫定的な受け渡し位置が位置情報として記憶されているものとする。

【0082】

一の基板支持部に対してハンドH1の受け渡し位置のティーチングを行う場合、図8の移動制御部57は、まず位置情報記憶部56に記憶された位置情報に基づいて、ハンドH1を一の基板支持部に対応する暫定的な受け渡し位置へ移動させる(ステップS11)。

20

【0083】

次に、図8の画像データ生成部53は、ハンドH1が暫定的な受け渡し位置にある状態でカメラC1により基板支持部を撮像し、実画像データを生成する(ステップS12)。また、図8の表示制御部52は、生成された実画像データに基づいて図3の表示部590に実画像を表示するとともに、図8の基準画像記憶部51に記憶されている基準画像データに基づいて実画像上に半透明の基準画像を重畳表示する(ステップS13)。なお、画像データ生成部53は、ティーチングモードにおいて一定周期で基板支持部の撮像および実画像データの生成を繰り返してもよい。この場合、表示制御部52は、繰り返し生成される実画像データに基づく実画像を表示部590に表示してもよい。

30

【0084】

次に、図8の位置調整部54は、実画像と基準画像との一致度を算出する(ステップS14)。ここで、一致度とは、基準画像に対して実画像が近似している程度をいう。一致度が高いほど実画像は基準画像に近似しており、一致度が低いほど実画像は基準画像から相違している。そこで、位置調整部54は、算出された一致度が、予め定められた一致度しきい値よりも高いか否かを判定する。位置調整部54は、算出された一致度が一致度しきい値以下である場合、一致度が高くなるように実画像データおよび基準画像データに基づいてハンドH1の位置を調整し(ステップS16)、ステップS15の処理に戻る。

【0085】

位置調整部54は、ステップS15において算出された一致度が一致度しきい値よりも高い場合、図3の操作部550により使用者からハンドH1の位置を再度調整するための修正指令があるか否かを判定する(ステップS17)。図8の位置修正部55は、修正指令があった場合、その修正指令に基づいてハンドH1の位置を調整し(ステップS18)、ステップS17の処理に戻る。

40

【0086】

図8の位置情報更新部59は、ステップS17において修正指令がない場合、図8の位置取得部58により取得される現在のハンドH1の位置を正規の受け取り位置として図8の位置情報記憶部56に記憶されたハンドH1の位置情報を更新する(ステップS19)。

【0087】

50

次に、図 8 のずれ量記憶部 60 は、ステップ S 11 の初期状態における暫定的な受け渡し位置とステップ S 19 で更新された正規の受け渡し位置とのずれ量を算出し、算出されたずれ量を記憶する（ステップ S 20）。

【0088】

次に、図 8 の警報出力部 61 は、一の基板支持部に対して前回のティーチング時にステップ S 20 で算出されたずれ量と、今回のティーチング時にステップ S 20 で算出されたずれ量との差分を算出する（ステップ S 21）。また、警報出力部 61 は、算出結果が予め定められた差分しきい値よりも大きいかが否かを判定する（ステップ S 22）。

【0089】

算出結果が予め定められた差分しきい値以下である場合には、ハンド H 1 の受け渡し位置についての一連のティーチング動作が終了する。一方、算出結果が予め定められた差分しきい値よりも大きい場合、警報出力部 61 は、警報を出力する（ステップ S 23）。その後、一連のティーチング動作が終了する。

10

【0090】

[7] 基板搬送装置 500 に関する効果

(a) 本実施の形態に係る基板搬送装置 500 においては、ハンド H 1, H 2 にそれぞれカメラ C 1, C 2 が取り付けられている。それにより、簡単な構成で各カメラ C 1, C 2 により取得される実画像データと基準画像データとに基づいて各ハンド H 1, H 2 のそれぞれのティーチングを行うことができる。したがって、ティーチングごとに各ハンド H 1, H 2 により各カメラ C 1, C 2 を保持するための構成を用意する必要がない。また、ティーチングごとに各ハンド H 1, H 2 により各カメラ C 1, C 2 を保持する必要がないので、各ハンド H 1, H 2 と各カメラ C 1, C 2 の視野 v_f との位置関係にばらつきが生じない。これらの結果、正確なティーチングを低コストで安定して行うことが可能になる。

20

【0091】

(b) 本実施の形態では、各ハンド H 1, H 2 が正規の受け取り位置にある状態で各カメラ C 1, C 2 により得られる画像を示す画像データが基準画像データとして用いられる。この場合、正確な基準画像データを容易に取得することができる。

【0092】

(c) 上記のように、ティーチングモードにおいては、実画像データに基づく実画像が表示部 590 に表示されるとともに基準画像が表示部 590 に表示される。実画像データが周期的に生成され、生成された実画像データに基づく実画像が動画として表示部 590 に順次表示される場合、使用者は、基準画像を参照しつつ実画像を視認することにより、ティーチング中の各ハンド H 1, H 2 の移動状態を容易に確認することができる。それにより、使用者は、例えば位置調整部 54 によるハンド H 1 (ハンド H 2) の位置の調整後、表示部 590 に表示される実画像を参照しつつ操作部 550 を操作することによりハンド H 1 (ハンド H 2) の位置をさらに修正することが可能である。

30

【0093】

[8] 基板処理装置の構成および動作

図 11 は、本発明の一実施の形態に係る基板搬送装置を備えた基板処理装置の模式的平面図である。図 11 以降の図面には、位置関係を明確にするために互いに直交する U 方向、V 方向および W 方向を示す矢印を付している。U 方向および V 方向は水平面内で互いに直交し、W 方向は鉛直方向に相当する。

40

【0094】

図 11 に示すように、基板処理装置 100 は、インデックスブロック 11、第 1 の処理ブロック 12、第 2 の処理ブロック 13、洗浄乾燥処理ブロック 14 A および搬入搬出ブロック 14 B を備える。洗浄乾燥処理ブロック 14 A および搬入搬出ブロック 14 B によりインターフェイスブロック 14 が構成される。搬入搬出ブロック 14 B に隣接するように露光装置 15 が配置される。露光装置 15 においては、液浸法により基板 W に露光処理が行われる。

50

【 0 0 9 5 】

インデクサブブロック 1 1 は、複数のキャリア載置部 1 1 1 および搬送部 1 1 2 を含む。各キャリア載置部 1 1 1 には、複数の基板 W を多段に収納するキャリア 1 1 3 が載置される。搬送部 1 1 2 には、主制御部 1 1 4 および基板搬送装置（インデクサロボット）5 0 0 e が設けられる。主制御部 1 1 4 は、基板処理装置 1 0 0 の種々の構成要素を制御する。

【 0 0 9 6 】

第 1 の処理ブロック 1 2 は、塗布処理部 1 2 1、搬送部 1 2 2 および熱処理部 1 2 3 を含む。塗布処理部 1 2 1 および熱処理部 1 2 3 は、搬送部 1 2 2 を挟んで対向するように設けられる。第 2 の処理ブロック 1 3 は、塗布現像処理部 1 3 1、搬送部 1 3 2 および熱処理部 1 3 3 を含む。塗布現像処理部 1 3 1 および熱処理部 1 3 3 は、搬送部 1 3 2 を挟んで対向するように設けられる。

10

【 0 0 9 7 】

洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A は、洗浄乾燥処理部 1 6 1、1 6 2 および搬送部 1 6 3 を含む。洗浄乾燥処理部 1 6 1、1 6 2 は、搬送部 1 6 3 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 1 6 3 には、基板搬送装置（搬送ロボット）5 0 0 f、5 0 0 g が設けられる。搬入搬出ブロック 1 4 B には、基板搬送装置 5 0 0 h が設けられる。基板搬送装置 5 0 0 h は、露光装置 1 5 に対する基板 W の搬入および搬出を行う。露光装置 1 5 には、基板 W を搬入するための基板搬入部 1 5 a および基板 W を搬出するための基板搬出部 1 5 b が設けられる。

20

【 0 0 9 8 】

図 1 2 は主として図 1 1 の搬送部 1 2 2、1 3 2、1 6 3 を示す側面図である。図 1 2 に示すように、搬送部 1 2 2 は、上段搬送室 1 2 5 および下段搬送室 1 2 6 を有する。搬送部 1 3 2 は、上段搬送室 1 3 5 および下段搬送室 1 3 6 を有する。上段搬送室 1 2 5 には基板搬送装置（搬送ロボット）5 0 0 a が設けられ、下段搬送室 1 2 6 には基板搬送装置 5 0 0 c が設けられる。また、上段搬送室 1 3 5 には基板搬送装置 5 0 0 b が設けられ、下段搬送室 1 3 6 には基板搬送装置 5 0 0 d が設けられる。

【 0 0 9 9 】

基板搬送装置 5 0 0 a は、ガイドレール 5 0 1、5 0 2、5 0 3、移動部材 5 1 0、回転部材 5 2 0 およびハンド H 1、H 2 を備える。ガイドレール 5 0 1、5 0 2 は、上下方向に延びるようにそれぞれ設けられる。ガイドレール 5 0 3 は、ガイドレール 5 0 1 とガイドレール 5 0 2 との間で水平方向（U 方向）に延びるように設けられ、上下動可能にガイドレール 5 0 1、5 0 2 に取り付けられる。移動部材 5 1 0 は、水平方向（U 方向）に移動可能にガイドレール 5 0 3 に取り付けられる。基板搬送装置 5 0 0 b ~ 5 0 0 d の構成は基板搬送装置 5 0 0 a の構成と同様である。

30

【 0 1 0 0 】

搬送部 1 1 2 の基板搬送装置 5 0 0 e は、基板 W を保持するためのハンド H 1 を有し、図 1 1 の搬送部 1 6 3 の基板搬送装置 5 0 0 f、5 0 0 g および図 1 2 の基板搬送装置 5 0 0 h の各々は基板 W を保持するためのハンド H 1、H 2 を有する。図 1 1 および図 1 2 の基板処理装置 1 0 0 における基板搬送装置 5 0 0 a ~ 5 0 0 h として上記の基板搬送装置 5 0 0 が用いられる。基板搬送装置 5 0 0 a ~ 5 0 0 h の制御部 5 3 0（図 3）は、搬送モードにおける基板搬送動作時およびティーチングモードにおけるティーチング動作時に、主制御部 1 1 4 により統括的に制御される。基板搬送装置 5 0 0 a ~ 5 0 0 h の操作部 5 5 0（図 3）および表示部 5 9 0（図 3）は、基板搬送装置 5 0 0 に設けられた共通の操作パネルであってもよい。

40

【 0 1 0 1 】

搬送部 1 1 2 と上段搬送室 1 2 5 との間には、基板載置部 P A S S 1、P A S S 2 が設けられ、搬送部 1 1 2 と下段搬送室 1 2 6 との間には、基板載置部 P A S S 3、P A S S 4 が設けられる。上段搬送室 1 2 5 と上段搬送室 1 3 5 との間には、基板載置部 P A S S 5、P A S S 6 が設けられ、下段搬送室 1 2 6 と下段搬送室 1 3 6 との間には、基板載置

50

部 P A S S 7 , P A S S 8 が設けられる。

【 0 1 0 2 】

上段搬送室 1 3 5 と搬送部 1 6 3 との間には、載置兼バッファ部 P - B F 1 が設けられ、下段搬送室 1 3 6 と搬送部 1 6 3 との間には載置兼バッファ部 P - B F 2 が設けられる。搬送部 1 6 3 において搬入搬出ブロック 1 4 B と隣接するように、基板載置部 P A S S 9 および複数の載置兼冷却部 P - C P が設けられる。

【 0 1 0 3 】

図 1 3 は、主として図 1 1 の塗布処理部 1 2 1、塗布現像処理部 1 3 1 および洗浄乾燥処理部 1 6 1 を示す基板処理装置 1 0 0 の模式的側面図である。

【 0 1 0 4 】

図 1 3 に示すように、塗布処理部 1 2 1 には、塗布処理室 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 が階層的に設けられる。塗布処理室 2 1 ~ 2 4 の各々には、塗布処理ユニット (スピンコータ) 1 2 9 が設けられる。塗布現像処理部 1 3 1 には、現像処理室 3 1 , 3 3 および塗布処理室 3 2 , 3 4 が階層的に設けられる。現像処理室 3 1 , 3 3 の各々には現像処理ユニット (スピンデベロッパ) 1 3 9 が設けられ、塗布処理室 3 2 , 3 4 の各々には塗布処理ユニット 1 2 9 が設けられる。

【 0 1 0 5 】

各塗布処理ユニット 1 2 9 は、基板 W を保持するスピンチャック 2 5 およびスピンチャック 2 5 の周囲を覆うように設けられるカップ 2 7 を備える。本実施の形態では、各塗布処理ユニット 1 2 9 に 2 組のスピンチャック 2 5 およびカップ 2 7 が設けられる。

【 0 1 0 6 】

塗布処理ユニット 1 2 9 においては、図示しない駆動装置によりスピンチャック 2 5 が回転されるとともに、複数の処理液ノズル 2 8 (図 1 1) のうちのいずれかの処理液ノズル 2 8 がノズル搬送機構 2 9 により基板 W の上方に移動され、その処理液ノズル 2 8 から処理液が吐出される。それにより、基板 W 上に処理液が塗布される。また、図示しないエッジリンスノズルから、基板 W の周縁部にリンス液が吐出される。それにより、基板 W の周縁部に付着する処理液が除去される。

【 0 1 0 7 】

塗布処理室 2 2 , 2 4 の塗布処理ユニット 1 2 9 においては、反射防止膜用の処理液が処理液ノズル 2 8 から基板 W に供給される。それにより、基板 W 上に反射防止膜が形成される。塗布処理室 2 1 , 2 3 の塗布処理ユニット 1 2 9 においては、レジスト膜用の処理液が処理液ノズル 2 8 から基板 W に供給される。それにより、基板 W 上にレジスト膜が形成される。塗布処理室 3 2 , 3 4 の塗布処理ユニット 1 2 9 においては、レジストカバー膜用の処理液が処理液ノズル 2 8 から基板 W に供給される。それにより、基板 W 上にレジストカバー膜が形成される。

【 0 1 0 8 】

現像処理ユニット 1 3 9 は、塗布処理ユニット 1 2 9 と同様に、スピンチャック 3 5 およびカップ 3 7 を備える。また、図 1 1 に示すように、現像処理ユニット 1 3 9 は、現像液を吐出する 2 つの現像ノズル 3 8 およびその現像ノズル 3 8 を X 方向に移動させる移動機構 3 9 を備える。

【 0 1 0 9 】

現像処理ユニット 1 3 9 においては、図示しない駆動装置によりスピンチャック 3 5 が回転されるとともに、一方の現像ノズル 3 8 が U 方向に移動しつつ各基板 W に現像液を供給し、その後、他方の現像ノズル 3 8 が移動しつつ各基板 W に現像液を供給する。この場合、基板 W に現像液が供給されることにより、基板 W の現像処理が行われる。

【 0 1 1 0 】

洗浄乾燥処理部 1 6 1 には、洗浄乾燥処理室 8 1 , 8 2 , 8 3 , 8 4 が階層的に設けられる。洗浄乾燥処理室 8 1 ~ 8 4 の各々には、洗浄乾燥処理ユニット S D 1 が設けられる。洗浄乾燥処理ユニット S D 1 においては、図示しないスピンチャックを用いて露光処理前の基板 W の洗浄および乾燥処理が行われる。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 1 】

図 1 4 は主として図 1 1 の熱処理部 1 2 3 , 1 3 3 および洗浄乾燥処理部 1 6 2 を示す基板処理装置 1 0 0 の模式的側面図である。図 1 4 に示すように、熱処理部 1 2 3 は、上段熱処理部 3 0 1 および下段熱処理部 3 0 2 を有する。上段熱処理部 3 0 1 および下段熱処理部 3 0 2 には、複数の加熱ユニット P H P、複数の密着強化処理ユニット P A H P および複数の冷却ユニット C P が設けられる。加熱ユニット P H P においては、基板 W の加熱処理が行われる。密着強化処理ユニット P A H P においては、基板 W と反射防止膜との密着性を向上させるための密着強化処理が行われる。冷却ユニット C P においては、基板 W の冷却処理が行われる。

【 0 1 1 2 】

熱処理部 1 3 3 は、上段熱処理部 3 0 3 および下段熱処理部 3 0 4 を有する。上段熱処理部 3 0 3 および下段熱処理部 3 0 4 には、冷却ユニット C P、複数の加熱ユニット P H P およびエッジ露光部 E E W が設けられる。エッジ露光部 E E W においては、基板 W 上に形成されたレジスト膜の周縁部の一定幅の領域に露光処理（エッジ露光処理）が行われる。上段熱処理部 3 0 3 および下段熱処理部 3 0 4 において、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A に隣り合うように設けられる加熱ユニット P H P は、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A からの基板 W の搬入が可能に構成される。

【 0 1 1 3 】

洗浄乾燥処理部 1 6 2 には、洗浄乾燥処理室 9 1 , 9 2 , 9 3 , 9 4 , 9 5 が階層的に設けられる。洗浄乾燥処理室 9 1 ~ 9 5 の各々には、洗浄乾燥処理ユニット S D 2 が設けられる。洗浄乾燥処理ユニット S D 2 においては、図示しないスピンチャックを用いて露光処理後の基板 W の洗浄および乾燥処理が行われる。

【 0 1 1 4 】

図 1 1 ~ 図 1 4 を参照しながら基板処理装置 1 0 0 の動作を説明する。基板処理装置 1 0 0 の稼働時には、基板搬送装置 5 0 0 a ~ 5 0 0 h による基板の搬送動作が行われる。

【 0 1 1 5 】

ここで、基板載置部 P A S S 1 ~ P A S S 9、載置兼冷却部 P - C P、塗布処理ユニット 1 2 9、現像処理ユニット 1 3 9、密着強化処理ユニット P A H P、冷却ユニット C P、加熱ユニット P H P、エッジ露光部 E E W および洗浄乾燥処理ユニット S D 1 , S D 2 の各々が、上記の一の処理ユニットおよび他の処理ユニットに相当する。各処理ユニットは基板支持部を有する。各処理ユニットの基板支持部には、基板搬送装置 5 0 0 a ~ 5 0 0 h のいずれかにより受け取り位置および載置位置が設定されている。例えば、塗布処理ユニット 1 2 9、現像処理ユニット 1 3 9、エッジ露光部 E E W および洗浄乾燥処理ユニット S D 1 , S D 2 の各々において、スピンチャックが基板支持部であり、正規の受け取り位置および正規の載置位置はスピンチャックの回転中心である。基板載置部 P A S S 1 ~ P A S S 9 において、3 本の支持ピンが基板支持部であり、正規の受け取り位置および正規の載置位置は3 本の支持ピンの上端部の中心位置である。載置兼冷却部 P - C P、密着強化処理ユニット P A H P、冷却ユニット C P および加熱ユニット P H P の各々において、クーリングプレートまたは加熱プレートが基板支持部であり、正規の受け取り位置および正規の載置位置はクーリングプレートまたは加熱プレートの上面の中心から一定距離上方の位置である。

【 0 1 1 6 】

基板搬送動作時に、図 1 2 において、インデクサブロック 1 1 のキャリア載置部 1 1 1 (図 1 1) に、未処理の基板 W が収容されたキャリア 1 1 3 が載置される。基板搬送装置 5 0 0 e は、キャリア 1 1 3 から基板載置部 P A S S 1 , P A S S 3 に未処理の基板 W を搬送する。また、基板搬送装置 5 0 0 e は、基板載置部 P A S S 2 , P A S S 4 に載置された処理済の基板 W をキャリア 1 1 3 に搬送する。

【 0 1 1 7 】

第 1 の処理ブロック 1 2 において、基板搬送装置 5 0 0 a は、基板載置部 P A S S 1 に載置された基板 W を密着強化処理ユニット P A H P (図 1 4)、冷却ユニット C P (図 1

10

20

30

40

50

4) および塗布処理室22(図13)に順に搬送する。次に、基板搬送装置500aは、塗布処理室22により反射防止膜が形成された基板Wを加熱ユニットPHP(図14)、冷却ユニットCP(図14)および塗布処理室21(図13)に順に搬送する。続いて、基板搬送装置500aは、塗布処理室21によりレジスト膜が形成された基板Wを、加熱ユニットPHP(図14)および基板載置部PASS5に順に搬送する。また、基板搬送装置500aは、基板載置部PASS6に載置された現像処理後の基板Wを基板載置部PASS2に搬送する。

【0118】

基板搬送装置500cは、基板載置部PASS3に載置された基板Wを密着強化処理ユニットPAHP(図14)、冷却ユニットCP(図14)および塗布処理室24(図13)に順に搬送する。次に、基板搬送装置500cは、塗布処理室24により反射防止膜が形成された基板Wを加熱ユニットPHP(図14)、冷却ユニットCP(図14)および塗布処理室23(図13)に順に搬送する。続いて、基板搬送装置500cは、塗布処理室23によりレジスト膜が形成された基板Wを加熱ユニットPHP(図14)および基板載置部PASS7に順に搬送する。また、基板搬送装置500cは、基板載置部PASS8に載置された現像処理後の基板Wを基板載置部PASS4に搬送する。

10

【0119】

第2の処理ブロック13において、基板搬送装置500bは、基板載置部PASS5に載置されたレジスト膜形成後の基板Wを塗布処理室32(図13)、加熱ユニットPHP(図14)、エッジ露光部EEW(図14)および載置兼バッファ部P-BF1に順に搬送する。また、基板搬送装置500bは、洗浄乾燥処理ブロック14Aに隣接する加熱ユニットPHP(図14)から露光装置15による露光処理後でかつ熱処理後の基板Wを取り出す。基板搬送装置500bは、その基板Wを冷却ユニットCP(図14)、現像処理室31(図13)、加熱ユニットPHP(図14)および基板載置部PASS6に順に搬送する。

20

【0120】

基板搬送装置500dは、基板載置部PASS7に載置されたレジスト膜形成後の基板Wを塗布処理室34(図13)、加熱ユニットPHP(図14)、エッジ露光部EEW(図14)および載置兼バッファ部P-BF2に順に搬送する。また、基板搬送装置500dは、洗浄乾燥処理ブロック14Aに隣接する加熱ユニットPHP(図14)から露光装置15による露光処理後でかつ熱処理後の基板Wを取り出す。基板搬送装置500dは、その基板Wを冷却ユニットCP(図14)、現像処理室33(図13)、加熱ユニットPHP(図14)および基板載置部PASS8に順に搬送する。

30

【0121】

図11の洗浄乾燥処理ブロック14Aにおいて、基板搬送装置500fは、載置兼バッファ部P-BF1, P-BF2(図12)に載置された基板Wを洗浄乾燥処理部161の洗浄乾燥処理ユニットSD1(図13)に搬送する。続いて、基板搬送装置500fは、基板Wを洗浄乾燥処理ユニットSD1から載置兼冷却部P-CP(図12)に搬送する。図11の基板搬送装置500gは、基板載置部PASS9(図11)に載置された露光処理後の基板Wを洗浄乾燥処理部162の洗浄乾燥処理ユニットSD2(図14)に搬送する。また、基板搬送装置500gは、洗浄および乾燥処理後の基板Wを洗浄乾燥処理ユニットSD2から上段熱処理部303の加熱ユニットPHP(図14)または下段熱処理部304の加熱ユニットPHP(図14)に搬送する。

40

【0122】

図12の搬入搬出ブロック14Bにおいて、基板搬送装置500hは、載置兼冷却部P-CPに載置された露光処理前の基板Wを露光装置15の基板搬入部15a(図11)に搬送する。また、基板搬送装置500hは、露光装置15の基板搬出部15b(図11)から露光処理後の基板Wを取り出し、その基板Wを基板載置部PASS9に搬送する。

【0123】

上記の基板処理装置100においては、基板搬送装置500a~500hの各々に設け

50

られるハンドH1, H2の正確なティーチングを低コストで安定して行うことが可能である。したがって、基板処理装置100のメンテナンスに必要なコストの増大が抑制されるとともに、基板Wの搬送不良に起因する基板Wの処理不良の発生が防止される。

【0124】

また、基板処理装置100においては、各基板搬送装置500a~500hのハンドH1, H2の受け取り位置および載置位置のティーチングを並行して行うことができる。それにより、基板処理装置100における基板搬送装置500a~500hのティーチングにかかる時間を短縮することができる。

【0125】

[9]他の実施の形態

(a)上記実施の形態においては、カメラC1, C2がハンドH1, H2の上面上にそれぞれ取り付けられるが、カメラC1, C2はハンドH1, H2の下面上にそれぞれ取り付けられてもよい。また、カメラC1, C2はハンドH1, H2の中心軸CL上にそれぞれ位置しなくてもよい。

【0126】

(b)上記実施の形態においては、ハンドH1, H2の基準位置r1, r2がハンドH1, H2の視野vfの中心にそれぞれ位置するように、カメラC1, C2の視野vfがそれぞれ設定されているが、本発明はこれに限定されない。カメラC1, C2の視野vfは、ハンドH1, H2の基準位置r1, r2がハンドH1, H2の視野vfの中心からずれるようにそれぞれ設定されてもよい。

【0127】

(c)上記実施の形態においては、基準画像データは、各ハンドH1, H2が正規の受け取り位置にある状態で各カメラC1, C2により得られる画像を示す実画像データであるが、本発明はこれに限定されない。基板搬送装置500の搬送装置座標系により表される図形の3次元CAD(Computer-Aided Design)データが存在する場合には、そのCADデータに基づいて基準画像を示す画像データを生成し、生成された画像データを基準画像データとして用いてもよい。

【0128】

(d)上記実施の形態では、基板搬送装置500がティーチングモードにあるときに、表示部590に実画像とともに基準画像が半透明の状態に表示されるが、本発明はこれに限定されない。基板搬送装置500がティーチングモードにあるときに、表示部590には、実画像とともに基準画像に関する情報として基板支持部の外形を示す輪郭線または寸法線等が表示されてもよい。

【0129】

(e)上記実施の形態では、図8の動作モード切替部50が使用者による図3の操作部550の操作に基づいて基板搬送装置500の動作モードをティーチングモードに切り替えることにより、各ハンドH1, H2のティーチングが行われるが、本発明はこれに限定されない。動作モード切替部50は、操作部550の操作によらず、一定周期あるいは所定数のロットごとに基板搬送装置500の動作モードを自動的にティーチングモードに切り替えてもよい。

【0130】

[10]請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応

以下、請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応の例について説明するが、本発明は下記の例に限定されない。

【0131】

上記の実施の形態では、基板搬送装置500, 500a~500hの各々が基板搬送装置の例であり、ハンドH1, H2が保持部の例であり、ガイドレール501, 502, 503、移動部材510、回転部材520、支持部材521, 522、上下方向駆動モータ511、水平方向駆動モータ513、回転方向駆動モータ515、上ハンド進退用駆動モータ525および下ハンド進退用駆動モータ527が駆動部の例である。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 2 】

また、カメラ C 1 , C 2 が撮像部の例であり、制御部 5 3 0 が制御部の例であり、位置取得部 5 8 が位置取得部の例であり、基準画像記憶部 5 1 および位置情報記憶部 5 6 が記憶部の例であり、移動制御部 5 7 が移動制御部の例であり、画像データ生成部 5 3 が画像データ生成部の例であり、位置調整部 5 4 が位置調整部の例であり、位置情報更新部 5 9 が位置情報更新部の例である。

【 0 1 3 3 】

また、ずれ量記憶部 6 0 がずれ量記憶部の例であり、警報出力部 6 1 が警報出力部の例であり、表示部 5 9 0 が表示部の例であり、操作部 5 5 0 が操作部の例であり、位置修正部 5 5 が位置修正部の例であり、基板処理装置 1 0 0 が基板処理装置の例である。

10

【 0 1 3 4 】

また、基板載置部 P A S S 1 ~ P A S S 9、載置兼冷却部 P - C P、塗布処理ユニット 1 2 9、現像処理ユニット 1 3 9、密着強化処理ユニット P A H P、冷却ユニット C P、加熱ユニット P H P、エッジ露光部 E E W および洗浄乾燥処理ユニット S D 1 , S D 2 の各々が処理ユニットの例である。

【 0 1 3 5 】

請求項の各構成要素として、請求項に記載されている構成または機能を有する他の種々の要素を用いることもできる。

【 符号の説明 】

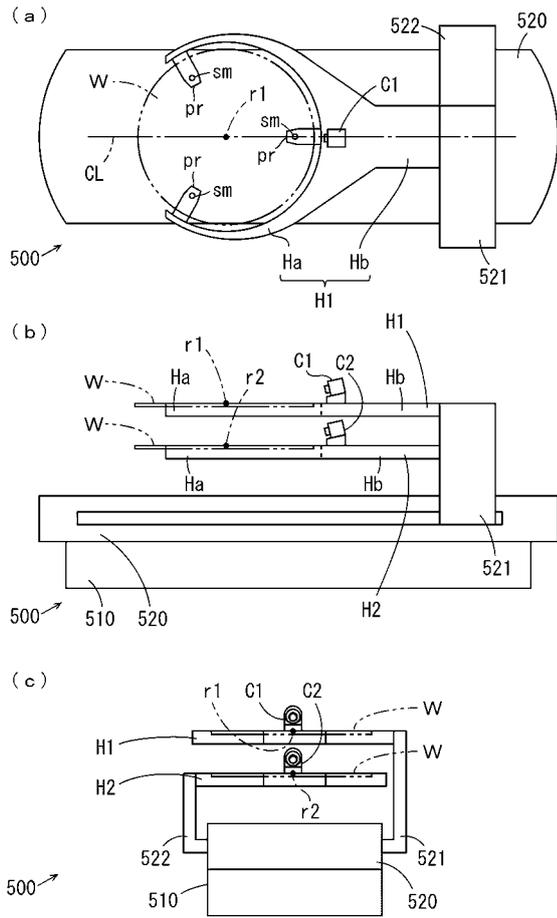
【 0 1 3 6 】

1 , 2 5 , 3 5 ... スピンチャック , 1 a , 1 b ... チャック画像 , 2 ... 縦孔 , 2 a ... 孔画像 , 3 ... 回転軸 , 5 0 ... 動作モード切替部 , 5 1 ... 基準画像記憶部 , 5 2 ... 表示制御部 , 5 3 ... 画像データ生成部 , 5 4 ... 位置調整部 , 5 5 ... 位置修正部 , 5 6 ... 位置情報記憶部 , 5 7 ... 移動制御部 , 5 8 ... 位置取得部 , 5 9 ... 位置情報更新部 , 6 0 ... ずれ量記憶部 , 6 1 ... 警報出力部 , 1 0 0 ... 基板処理装置 , 1 2 9 ... 塗布処理ユニット , 1 3 9 ... 現像処理ユニット , 5 0 0 , 5 0 0 a ~ 5 0 0 h ... 基板搬送装置 , 5 0 1 , 5 0 2 , 5 0 3 ... ガイドレール , 5 1 0 ... 移動部材 , 5 1 1 ... 上下方向駆動モータ , 5 1 2 ... 上下方向エンコーダ , 5 1 3 ... 水平方向駆動モータ , 5 1 4 ... 水平方向エンコーダ , 5 1 5 ... 回転方向駆動モータ , 5 1 6 ... 回転方向エンコーダ , 5 2 0 ... 回転部材 , 5 2 1 , 5 2 2 ... 支持部材 , 5 2 5 ... 上ハンド進退用駆動モータ , 5 2 6 ... 上ハンドエンコーダ , 5 2 7 ... 下ハンド進退用駆動モータ , 5 2 8 ... 下ハンドエンコーダ , 5 3 0 ... 制御部 , 5 5 0 ... 操作部 , 5 9 0 ... 表示部 , C 1 , C 2 ... カメラ , C P ... 冷却ユニット , E E W ... エッジ露光部 , H 1 , H 2 ... ハンド , P - B F 1 , P - B F 2 ... 載置兼バッファ部 , P - C P ... 載置兼冷却部 , P A H P ... 密着強化処理ユニット , P A S S 1 ~ P A S S 9 ... 基板載置部 , P H P ... 加熱ユニット , r 1 , r 2 ... 基準位置 , S D 1 , S D 2 ... 洗浄乾燥処理ユニット , W ... 基板

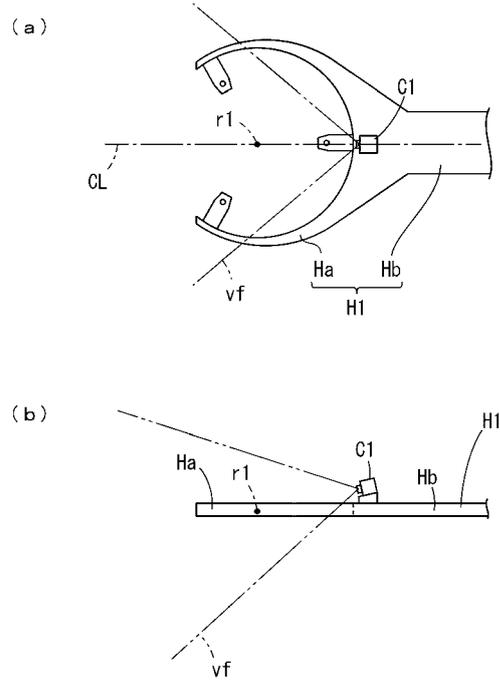
20

30

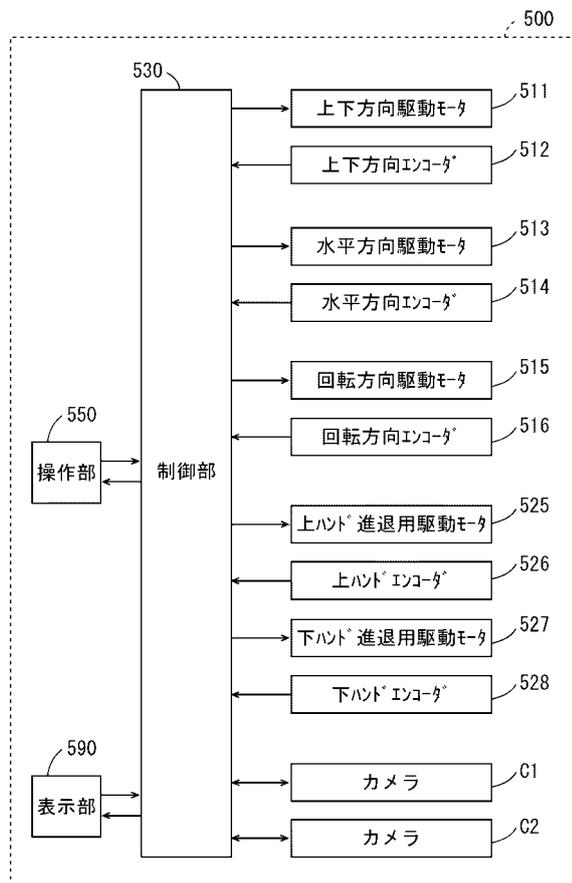
【図1】



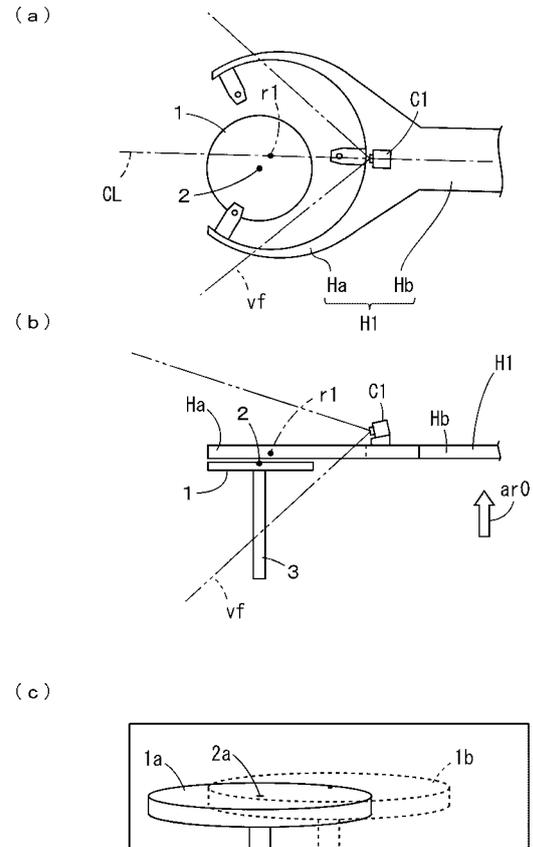
【図2】



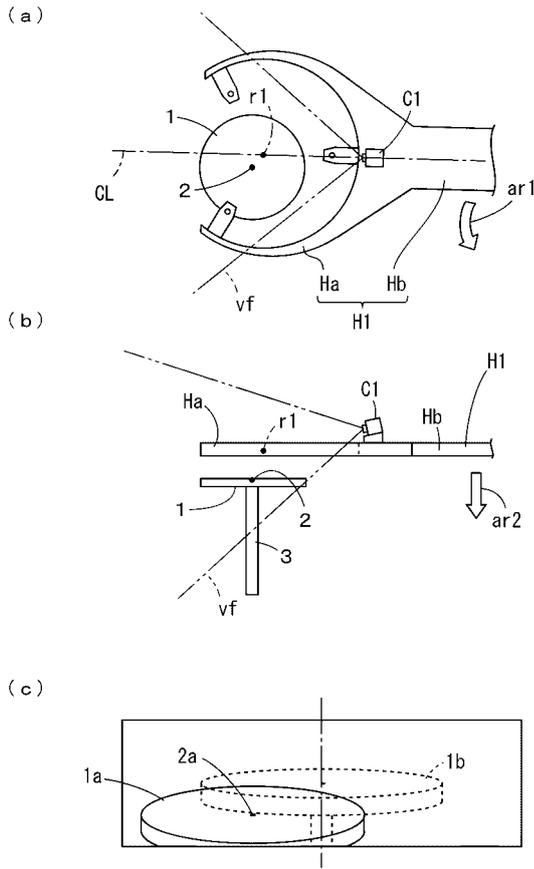
【図3】



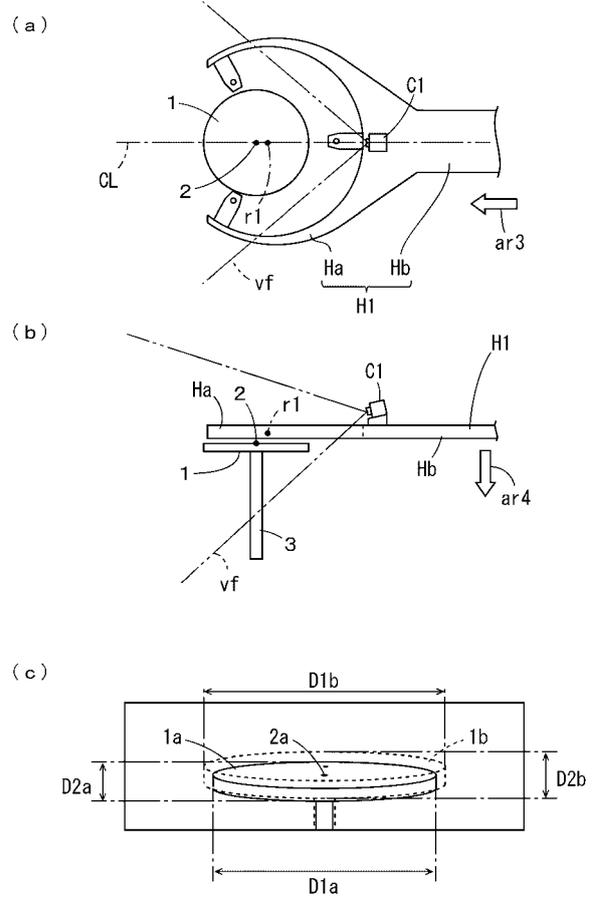
【図4】



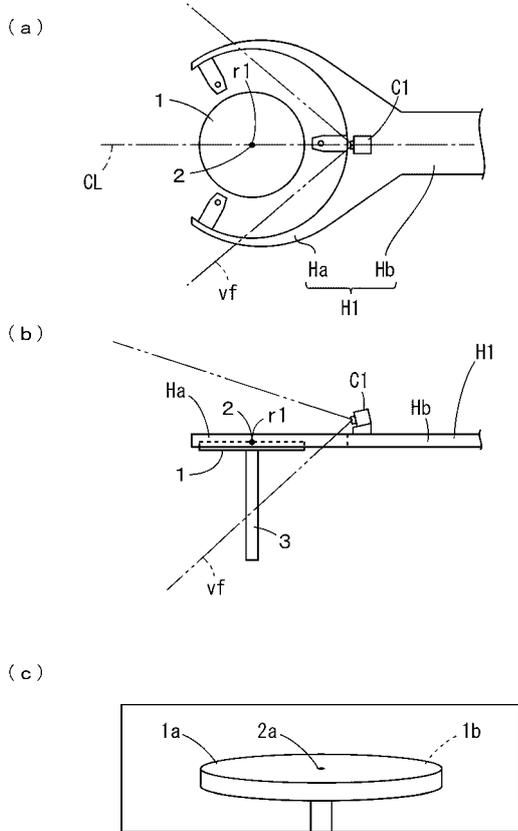
【図5】



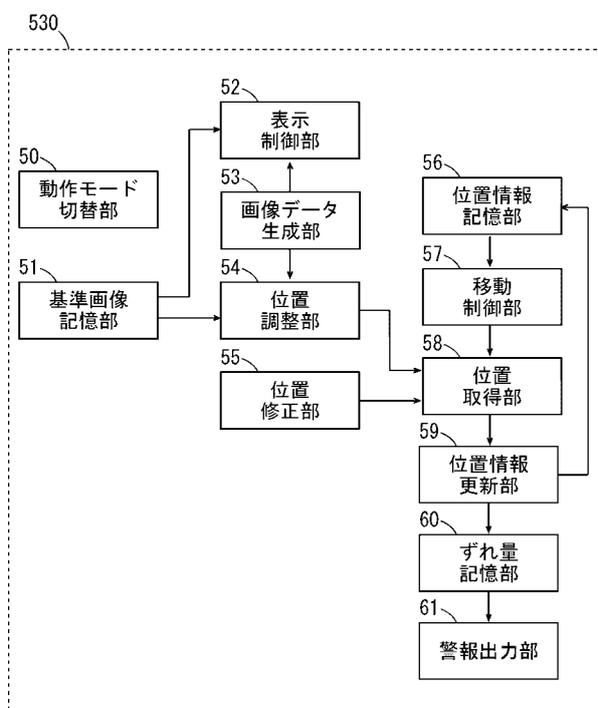
【図6】



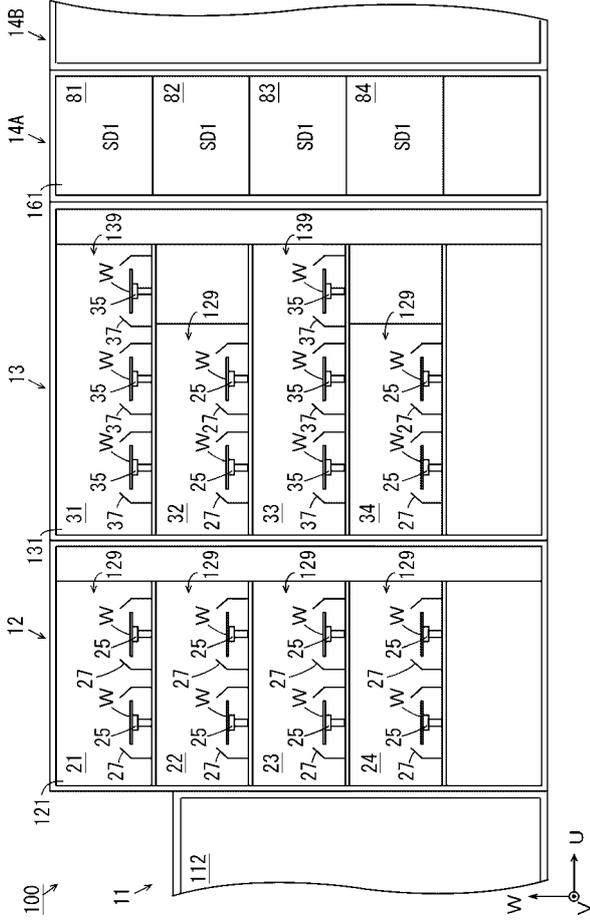
【図7】



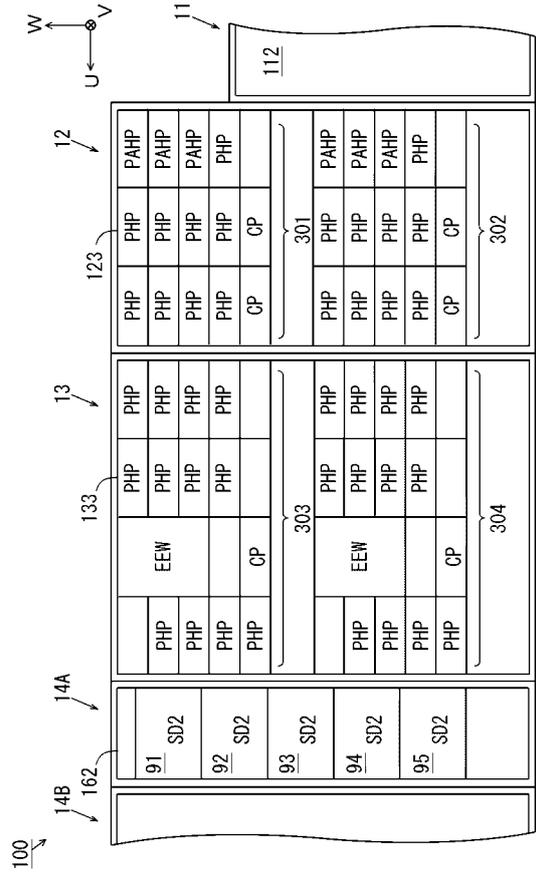
【図8】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 川松 康夫

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 株式会社SCREENセミコンダクターソリューションズ内

(72)発明者 柏山 真人

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 株式会社SCREENセミコンダクターソリューションズ内

Fターム(参考) 3C707 AS03 ES17 KS05 KT01 KT05 LT12 MS15 NS13
5F131 AA02 AA03 AA10 AA32 CA18 CA49 DA02 DA09 DA20 DA33
DA36 DB04 DB06 DB22 DB54 DB62 DD03 DD43 DD57 DD76
EA24 FA26 HA42 KA03 KA14 KA40 KA43 KA48 KA52 KB02
KB53 KB58