

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5841389号  
(P5841389)

(45) 発行日 平成28年1月13日(2016. 1. 13)

(24) 登録日 平成27年11月20日(2015. 11. 20)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006.01)  
B O 5 C 11/08 (2006.01)H O 1 L 21/30 5 7 7  
B O 5 C 11/08

請求項の数 8 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2011-215458 (P2011-215458)  
 (22) 出願日 平成23年9月29日(2011. 9. 29)  
 (65) 公開番号 特開2013-77639 (P2013-77639A)  
 (43) 公開日 平成25年4月25日(2013. 4. 25)  
 審査請求日 平成26年6月13日(2014. 6. 13)

(73) 特許権者 506322684  
 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソ  
 リューションズ  
 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  
 (74) 代理人 100098305  
 弁理士 福島 祥人  
 (72) 発明者 柏山 真人  
 京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町88  
 番地K・I 四条ビル 株式会社 S O K U D  
 O 内  
 (72) 発明者 後藤 茂宏  
 京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町88  
 番地K・I 四条ビル 株式会社 S O K U D  
 O 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一部が円形の外周部を有する基板に処理を行う基板処理装置であって、  
 基板上に処理液の膜を形成する膜形成ユニットと、  
 前記膜形成ユニットによる膜形成後の基板の状態を検出する検出ユニットと、  
 前記検出ユニットの検出結果に基づく判定を行う制御部とを備え、  
 前記膜形成ユニットは、  
 基板を保持して回転させる第1の回転保持装置と、  
 前記第1の回転保持装置により回転される基板上に処理液を供給することにより処理液  
 の膜を形成する処理液供給部と、  
 前記第1の回転保持装置により回転される基板の周縁部に除去液を供給することにより  
 基板の周縁部上の処理液を除去する除去液供給部とを含み、  
 前記検出ユニットは、  
 基板を保持して回転させる第2の回転保持装置と、  
 前記第2の回転保持装置により回転される基板の外周部の位置および基板上の膜の外周  
 部の位置を検出する位置検出部とを備え、  
 前記制御部は、前記位置検出部により検出された基板の外周部の位置および基板上の膜  
 の外周部の位置に基づいて前記第1の回転保持装置の回転中心に対する前記第1の回転保  
 持装置に保持された基板の中心の位置ずれを判定するとともに、前記膜形成ユニットにお  
 ける前記除去液供給部による除去液の供給状態を判定し、

10

20

前記除去液の供給状態は、前記除去液供給部により基板の外周部に供給される除去液の流量および前記除去液供給部による基板の外周部への除去液の供給位置の少なくとも一方を含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

前記位置検出部は、

前記第 2 の回転保持装置により回転される基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置を示す画像データを検出する画像データ検出部を含み、

前記制御部は、前記画像検出部により検出された画像データに基づいて基板の半径方向における基板の外周部の位置の変化および基板上の膜の外周部の位置の変化を検出し、検出された基板の外周部の位置の変化および基板上の膜の外周部の位置の変化に基づいて前記基板の中心の位置ずれを判定するとともに、前記除去液の供給状態を判定することを特徴とする請求項 1 記載の基板処理装置。

10

【請求項 3】

前記制御部は、基板の半径方向における基板の外周部の位置の変化および基板上の膜の外周部の位置の変化に基づいて、基板上の膜が存在しない外周部の幅を算出し、算出された幅に基づいて前記基板の中心の位置ずれを判定するとともに、前記除去液の供給状態を判定することを特徴とする請求項 2 記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記制御部は、算出された幅の最大値と最小値との差に基づいて前記基板の中心の位置ずれを判定するとともに、算出された幅の平均値に基づいて前記除去液の供給状態を判定することを特徴とする請求項 3 記載の基板処理装置。

20

【請求項 5】

基板を保持して搬送するとともに保持した基板を前記膜形成ユニットの前記第 1 の回転保持装置に載置する保持部を含む基板搬送装置をさらに含み、

前記制御部は、前記基板の中心の位置ずれの判定結果に基づいて前記搬送装置の前記保持部による前記第 1 の回転保持装置への基板の載置動作を調整することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記制御部による前記除去液の供給状態の判定結果が異常を示す場合に警報の出力および前記除去液供給部による前記除去液の供給状態の調整の少なくとも一方を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の基板処理装置。

30

【請求項 7】

前記膜形成ユニットは、前記処理液の膜として感光性膜を形成し、

前記検出ユニットは、基板上の膜の周縁部の露光処理を行う機能をさらに有するエッジ露光部であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 8】

少なくとも一部が円形の外周部を有する基板に処理を行う基板処理方法であって、

膜形成ユニットにおける第 1 の回転保持装置により基板を保持して回転させるステップと、

前記第 1 の回転保持装置により回転される基板上に前記膜形成ユニットにおける処理液供給部により処理液を供給することにより処理液の膜を形成するステップと、

40

前記第 1 の回転保持装置により回転される基板の周縁部に前記膜形成ユニットにおける除去液供給部により除去液を供給することにより基板の周縁部上の処理液を除去するステップと、

検出ユニットにおける第 2 の回転保持装置により基板を保持して回転させるステップと、

前記第 2 の回転保持装置により回転される基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置を検出するステップと、

前記検出された基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置に基づいて前記第 1 の回転保持装置の回転中心に対する前記第 1 の回転保持装置に保持された基板の中心の

50

位置ずれを判定するとともに、前記膜形成ユニットにおける前記除去液供給部による除去液の供給状態を判定するステップとを含み、

前記除去液の供給状態は、前記除去液供給部により基板の外周部に供給される除去液の流量および前記除去液供給部による基板の外周部への除去液の供給位置の少なくとも一方を含むことを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板処理装置および基板処理方法に関する。

【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またはフォトリソ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（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

特許文献1に記載された基板処理装置は、基板にレジスト膜を形成する塗布処理ユニット、基板上のレジスト膜に現像処理を行う現像処理ユニット、基板を搬送する搬送ロボット、および基板上のレジスト膜の周縁部に露光処理を行うエッジ露光ユニットを含む。エッジ露光ユニットにおいては、保持回転部に保持された基板が回転されるとともに基板の周縁部に光が照射されることにより露光処理が行なわれる。また、保持回転部に保持された基板の端縁部を示すエッジデータが取得される。そのエッジデータに基づいて保持回転部の回転中心に対する基板の中心の偏心量が算出される。それにより、周辺露光ユニットにおける基板の偏心量の異常の有無を判定することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-32898号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

塗布処理ユニットにおいては、スピンチャックにより回転される基板上にレジスト液が供給される。このとき、基板の周縁部にリンス液が供給されることにより、基板の周縁部上のレジスト液が除去される。それにより、基板の周縁部を除く領域にレジスト膜が形成される。基板の周縁部にレジスト膜が形成されていないため、搬送ロボットの保持部は、基板のレジスト膜が存在しない周縁部を保持することができる。

【0006】

しかしながら、塗布処理ユニットのスピンチャックの回転中心が基板の回転中心に対して偏心している場合、基板上でレジスト膜が存在しない周縁部の幅にばらつきが生じる。また、リンス液の供給状態が適正でない場合には、基板上でレジスト膜が存在しない周縁部の幅が適正にならない。これにより、搬送ロボットの保持部が基板上のレジスト膜の部分に接触することがある。その結果、基板上のレジスト膜が損傷したり、レジスト膜のパーティクルが発生することがある。

【0007】

上記の特許文献1に記載された周辺露光ユニットによれば、塗布処理ユニットにおける基板の偏心量の異常を検出することはできない。また、塗布処理ユニットにおけるリンス液の供給状態を検出することもできない。

【0008】

本発明の目的は、処理液の供給時における基板の回転中心と基板の幾何学的中心との位置ずれおよび除去液の供給状態を検出することが可能な基板処理装置および基板処理方法を提供することである。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

(1) 第1の発明に係る基板処理装置は、少なくとも一部が円形の外周部を有する基板に処理を行う基板処理装置であって、基板上に処理液の膜を形成する膜形成ユニットと、膜形成ユニットによる膜形成後の基板の状態を検出する検出ユニットと、検出ユニットの検出結果に基づく判定を行う制御部とを備え、膜形成ユニットは、基板を保持して回転させる第1の回転保持装置と、第1の回転保持装置により回転される基板上に処理液を供給することにより処理液の膜を形成する処理液供給部と、第1の回転保持装置により回転される基板の周縁部に除去液を供給することにより基板の周縁部上の処理液を除去する除去液供給部とを含み、検出ユニットは、基板を保持して回転させる第2の回転保持装置と、第2の回転保持装置により回転される基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置を検出する位置検出部とを備え、制御部は、位置検出部により検出された基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置に基づいて第1の回転保持装置の回転中心に対する第1の回転保持装置に保持された基板の中心の位置ずれを判定するとともに、膜形成ユニットにおける除去液供給部による除去液の供給状態を判定し、除去液の供給状態は、除去液供給部により基板の外周部に供給される除去液の流量および除去液供給部による基板の外周部への除去液の供給位置の少なくとも一方を含むものである。

10

## 【0010】

この基板処理装置においては、膜形成ユニットにおける第1の回転保持装置により基板が保持されて回転される。回転される基板上に処理液が供給されることにより処理液の膜が形成される。また、回転される基板の周縁部に除去液が供給されることにより基板の周縁部上の処理液が除去される。

20

## 【0011】

その後、検出ユニットにおける第2の回転保持装置により基板が保持されて回転される。回転される基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置が検出される。この場合、検出された基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置に基づいて第1の回転保持装置の回転中心に対する第1の回転保持装置に保持された基板の中心の位置ずれが判定されるとともに、膜形成ユニットにおける除去液供給部による除去液の供給状態が判定される。これにより、処理液の供給時における基板の回転中心と基板の幾何学的中心との位置ずれおよび除去液の供給状態を検出することが可能となる。

30

この場合、除去液の供給状態として、除去液供給部により基板の外周部に供給される除去液の流量および除去液供給部による基板の外周部への除去液の供給位置の少なくとも一方が検出される。

## 【0012】

(2) 位置検出部は、第2の回転保持装置により回転される基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置を示す画像データを検出する画像データ検出部を含み、制御部は、画像データ検出部により検出された画像データに基づいて基板の半径方向における基板の外周部の位置の変化および基板上の膜の外周部の位置の変化を検出し、検出された基板の外周部の位置の変化および基板上の膜の外周部の位置の変化に基づいて基板の中心の位置ずれを判定するとともに、除去液の供給状態を判定してもよい。

40

## 【0013】

この場合、画像データ検出部により検出された画像データに基づいて基板の半径方向における基板の外周部の位置の変化および基板上の膜の外周部の位置の変化が検出される。検出された基板の外周部の位置の変化および基板上の膜の外周部の位置の変化に基づいて基板の中心の位置ずれが判定されるとともに、除去液の供給状態が判定される。これにより、処理液の供給時における基板の回転中心と基板の幾何学的中心との位置ずれおよび除去液の供給状態を画像処理により容易に検出することができる。

## 【0014】

(3) 制御部は、基板の半径方向における基板の外周部の位置の変化および基板上の膜の外周部の位置の変化に基づいて、基板上の膜が存在しない外周部の幅を算出し、算出さ

50

れた幅に基づいて基板の中心の位置ずれを判定するとともに、除去液の供給状態を判定してもよい。

【0015】

この場合、基板の半径方向における基板の外周部の位置の変化および基板上の膜の外周部の位置の変化に基づいて、基板上の膜が存在しない外周部の幅が算出される。算出された幅に基づいて基板の中心の位置ずれを判定するとともに、除去液の供給状態を判定してもよい。これにより、処理液の供給時における基板の回転中心と基板の幾何学的中心との位置ずれおよび除去液の供給状態を確実に検出することができる。

【0016】

(4) 制御部は、算出された幅の最大値と最小値との差に基づいて基板の中心の位置ずれを判定するとともに、算出された幅の平均値に基づいて除去液の供給状態を判定してもよい。

10

【0017】

この場合、算出された幅の最大値と最小値との差に基づいて基板の中心の位置ずれが判定されるとともに、算出された幅の平均値に基づいて除去液の供給状態が判定される。これにより、処理液の供給時における基板の回転中心と基板の幾何学的中心との位置ずれおよび除去液の供給状態をより確実に検出することができる。

【0020】

(5) 基板処理装置は、基板を保持して搬送するとともに保持した基板を膜形成ユニットの第1の回転保持装置に載置する保持部を含む基板搬送装置をさらに含み、制御部は、基板の中心の位置ずれの判定結果に基づいて搬送装置の保持部による第1の回転保持装置への基板の載置動作を調整してもよい。

20

【0021】

この場合、基板の中心の位置ずれの判定結果に基づいて搬送装置の保持部による第1の回転保持装置への基板の載置動作が調整される。これにより、処理液の供給時における基板の回転中心と基板の幾何学的中心との位置ずれを低減することができる。その結果、基板処理の精度が向上する。

【0022】

(6) 制御部は、制御部による除去液の供給状態の判定結果が異常を示す場合に警報の出力および除去液供給部による除去液の供給状態の調整の少なくとも一方を行ってもよい。

30

【0023】

この場合、除去液の供給状態が適正でない場合には、警報が出力されることにより、作業者に除去液の供給状態の調整を促すことができ、または、除去液供給部による除去液の供給状態が調整される。その結果、基板処理の精度が向上する。

【0024】

(7) 膜形成ユニットは、処理液の膜として感光性膜を形成し、検出ユニットは、基板上の膜の周縁部の露光処理を行う機能をさらに有するエッジ露光部であってもよい。

【0025】

この場合、エッジ露光部が基板の状態を検出する機能を有するとともに、基板上の膜の周縁部の露光処理を行う機能を有する。そのため、基板処理装置の大型化およびフットプリントの増加を防止することができる。

40

【0026】

(8) 第2の発明に係る基板処理方法は、少なくとも一部が円形の外周部を有する基板に処理を行う基板処理方法であって、膜形成ユニットにおける第1の回転保持装置により基板を保持して回転させるステップと、第1の回転保持装置により回転される基板上に膜形成ユニットにおける処理液供給部により処理液を供給することにより処理液の膜を形成するステップと、第1の回転保持装置により回転される基板の周縁部に膜形成ユニットにおける除去液供給部により除去液を供給することにより基板の周縁部上の処理液を除去するステップと、検出ユニットにおける第2の回転保持装置により基板を保持して回転させ

50

るステップと、第2の回転保持装置により回転される基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置を検出するステップと、検出された基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置に基づいて第1の回転保持装置の回転中心に対する第1の回転保持装置に保持された基板の中心の位置ずれを判定するとともに、膜形成ユニットにおける除去液供給部による除去液の供給状態を判定するステップとを含み、除去液の供給状態は、除去液供給部により基板の外周部に供給される除去液の流量および除去液供給部による基板の外周部への除去液の供給位置の少なくとも一方を含むものである。

【0027】

この基板処理方法においては、膜形成ユニットにおける第1の回転保持装置により基板が保持されて回転される。回転される基板上に処理液が供給されることにより処理液の膜が形成される。また、回転される基板の周縁部に除去液が供給されることにより基板の周縁部上の処理液が除去される。

【0028】

その後、検出ユニットにおける第2の回転保持装置により基板が保持されて回転される。回転される基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置が検出される。この場合、検出された基板の外周部の位置および基板上の膜の外周部の位置に基づいて第1の回転保持装置の回転中心に対する第1の回転保持装置に保持された基板の中心の位置ずれが判定されるとともに、膜形成ユニットにおける除去液供給部による除去液の供給状態が判定される。これにより、処理液の供給時における基板の回転中心と基板の幾何学的中心との位置ずれおよび除去液の供給状態を検出することが可能となる。

この場合、除去液の供給状態として、除去液供給部により基板の外周部に供給される除去液の流量および除去液供給部による基板の外周部への除去液の供給位置の少なくとも一方が検出される。

【発明の効果】

【0029】

本発明によれば、処理液の供給時における基板の回転中心と基板の幾何学的中心との位置ずれおよび除去液の供給状態を検出することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の一実施の形態に係る基板処理システムの模式的平面図である。

【図2】図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+Y方向側から見た図である。

【図3】塗布処理ユニットを+Z方向側から見た図である。

【図4】図1の熱処理部および洗浄乾燥処理部を-Y方向側から見た図である。

【図5】図1の塗布処理部、搬送部および熱処理部を-X方向側から見た図である。

【図6】搬送部を-Y方向側から見た図である。

【図7】搬送機構を示す斜視図である。

【図8】洗浄乾燥処理ブロックの内部構成を示す図である。

【図9】図3の塗布処理ユニットへの基板Wの搬入時における図7の搬送機構のハンドの動作を説明するための図である。

【図10】基板の表面上への反射防止膜、レジスト膜およびレジストカバー膜の形成手順と各膜の除去範囲とを示す図である。

【図11】基板の表面上への反射防止膜、レジスト膜およびレジストカバー膜の形成手順と各膜の除去範囲とを示す図である。

【図12】反射防止膜、レジスト膜およびレジストカバー膜が形成された基板の平面図である。

【図13】エッジ露光部の一側面を模式的に示す図である。

【図14】エッジ露光部の他の側面を模式的に示す図である。

【図15】エッジ露光部の模式的平面図である。

【図16】基板処理システムの制御系の構成を示すブロック図である。

【図 1 7】周縁部画像データの作成方法について説明するための図である。

【図 1 8】周縁部画像データに基づく周縁部画像の明るさの分布を示す図である。

【図 1 9】図 1 6 のメインコントローラの動作を示すフローチャートである。

【図 2 0】図 1 6 のメインコントローラの動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、本発明の実施の形態に係る基板処理装置および基板処理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、フォトリソ用ガラス基板、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リソ用基板等をいう。

10

【0032】

本実施の形態で用いられる基板は、少なくとも一部が円形の外周部を有する。例えば、位置決め用の切り欠き（オリエンテーションフラットまたはノッチ）を除く外周部が円形を有する。

【0033】

（1）基板処理システムの構成

図 1 は、本発明の一実施の形態に係る基板処理システムの模式的平面図である。

【0034】

図 1 および図 2 以降の所定の図には、位置関係を明確にするために互いに直交する X 方向、Y 方向および Z 方向を示す矢印を付している。X 方向および Y 方向は水平面内で互いに直交し、Z 方向は鉛直方向に相当する。なお、各方向において矢印が向かう方向を + 方向、その反対の方向を - 方向とする。

20

【0035】

図 1 に示すように、基板処理システム 1000 は、基板処理装置 100 およびホストコンピュータ 800 を備える。

【0036】

基板処理装置 100 は、インデクサブロック 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。

30

【0037】

図 1 に示すように、インデクサブロック 11 は、複数のキャリア載置部 111 および搬送部 112 を含む。各キャリア載置部 111 には、複数の基板 W を多段に収納するキャリア 113 が載置される。本実施の形態においては、キャリア 113 として F O U P（Front Opening Unified Pod）を採用しているが、これに限定されず、S M I F（Standard Mechanical Inter Face）ポッドまたは収納基板 W を外気に曝す O C（Open Cassette）等を用いてもよい。

【0038】

搬送部 112 には、メインコントローラ 114 および搬送機構 115 が設けられる。メインコントローラ 114 は、基板処理装置 100 の種々の構成要素を制御する。また、メインコントローラ 114 は、有線通信または無線通信によりホストコンピュータ 800 に接続されている。メインコントローラ 114 とホストコンピュータ 800 との間で種々のデータの送受信が行われる。

40

【0039】

搬送機構 115 は、基板 W を保持するためのハンド 116 を有する。搬送機構 115 は、ハンド 116 により基板 W を保持しつつその基板 W を搬送する。また、後述の図 6 に示すように、搬送部 112 には、キャリア 113 と搬送機構 115 との間で基板 W を受け渡すための開口部 117 が形成される。

【0040】

50

搬送部 112 の側面には、メインパネル P N が設けられる。メインパネル P N は、メインコントローラ 114 に接続されている。ユーザは、基板処理装置 100 における基板 W の処理状況等をメインパネル P N で確認することができる。

【0041】

メインパネル P N の近傍には、例えばキーボードからなる操作部（後述の図 16 参照）が設けられている。ユーザは、操作部を操作することにより、基板処理装置 100 の動作設定等を行うことができる。

【0042】

第 1 の処理ブロック 12 は、塗布処理部 121、搬送部 122 および熱処理部 123 を含む。塗布処理部 121 および熱処理部 123 は、搬送部 122 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 122 とインデクサブロック 11 との間には、基板 W が載置される基板載置部 P A S S 1 および後述する基板載置部 P A S S 2 ~ P A S S 4（図 6 参照）が設けられる。搬送部 122 には、基板 W を搬送する搬送機構 127 および後述する搬送機構 128（図 6 参照）が設けられる。

10

【0043】

第 2 の処理ブロック 13 は、塗布現像処理部 131、搬送部 132 および熱処理部 133 を含む。塗布現像処理部 131 および熱処理部 133 は、搬送部 132 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 132 と搬送部 122 との間には、基板 W が載置される基板載置部 P A S S 5 および後述する基板載置部 P A S S 6 ~ P A S S 8（図 6 参照）が設けられる。搬送部 132 には、基板 W を搬送する搬送機構 137 および後述する搬送機構 138（図 6 参照）が設けられる。第 2 の処理ブロック 13 内において、熱処理部 133 とインターフェイスブロック 14 との間にはパッキン 145 が設けられる。

20

【0044】

洗浄乾燥処理ブロック 14 A は、洗浄乾燥処理部 161、162 および搬送部 163 を含む。洗浄乾燥処理部 161、162 は、搬送部 163 を挟んで対向するように設けられる。搬送部 163 には、搬送機構 141、142 が設けられる。

【0045】

搬送部 163 と搬送部 132 との間には、載置兼バッファ部 P - B F 1 および後述の載置兼バッファ部 P - B F 2（図 6 参照）が設けられる。載置兼バッファ部 P - B F 1、P - B F 2 は、複数の基板 W を収容可能に構成される。

30

【0046】

また、搬送機構 141、142 の間において、搬入搬出ブロック 14 B に隣接するように、基板載置部 P A S S 9 および後述の載置兼冷却部 P - C P（図 6 参照）が設けられる。載置兼冷却部 P - C P は、基板 W を冷却する機能（例えば、クーリングプレート）を備える。載置兼冷却部 P - C P において、基板 W が露光処理に適した温度に冷却される。

【0047】

搬入搬出ブロック 14 B には、搬送機構 146 が設けられる。搬送機構 146 は、露光装置 15 に対する基板 W の搬入および搬出を行う。露光装置 15 には、基板 W を搬入するための基板搬入部 15 a および基板 W を搬出するための基板搬出部 15 b が設けられる。なお、露光装置 15 の基板搬入部 15 a および基板搬出部 15 b は、水平方向に隣接するように配置されてもよく、または上下に配置されてもよい。

40

【0048】

ここで、搬入搬出ブロック 14 B は、洗浄乾燥処理ブロック 14 A に対して + Y 方向および - Y 方向に移動可能に設けられる。洗浄乾燥処理ブロック 14 A、搬入搬出ブロック 14 B および露光装置 15 のメンテナンス時には、搬入搬出ブロック 14 B を + Y 方向または - Y 方向に移動させることにより、作業スペースを確保することができる。なお、搬入搬出ブロック 14 B は、他のブロックに比べて軽量であり、容易に移動させることができる。

【0049】

なお、洗浄乾燥処理ブロック 14 A では、洗浄乾燥処理部 161、162 において多量

50



の液体（例えば洗浄液およびリンス液）を用いる。そのため、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A は、液体を供給するための用力設備に確実に接続する必要がある。一方、搬入搬出ブロック 1 4 B では、液体をほとんど使用しない。そのため、搬入搬出ブロック 1 4 B は、用力設備に簡易的に接続することができる。すなわち、搬入搬出ブロック 1 4 B は、用力設備に対する切り離しおよび再接続を容易に行うことができる。

#### 【 0 0 5 0 】

これらにより、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A、搬入搬出ブロック 1 4 B および露光装置 1 5 のメンテナンス時に、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A を移動させずに搬入搬出ブロック 1 4 B のみを移動させることで、作業者の労力および作業時間を大幅に軽減することができる。

10

#### 【 0 0 5 1 】

##### （ 2 ）塗布処理部および現像処理部の構成

図 2 は、図 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 + Y 方向側から見た図である。

#### 【 0 0 5 2 】

図 2 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。各塗布処理室 2 1 ~ 2 4 には、塗布処理ユニット 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。各現像処理室 3 1、3 3 には、現像処理ユニット 1 3 9 が設けられ、各塗布処理室 3 2、3 4 には、塗布処理ユニット 1 2 9 が設けられる。

20

#### 【 0 0 5 3 】

図 3 は、塗布処理ユニット 1 2 9 を + Z 方向側から見た図である。図 2 および図 3 に示すように、各塗布処理ユニット 1 2 9 は、複数のスピンチャック 2 5、複数のカップ 2 7、複数の処理液ノズル 2 8、複数のエッジリンスノズル 3 0 および複数の待機部 2 8 0 を備える。本実施の形態においては、スピンチャック 2 5、カップ 2 7 およびエッジリンスノズル 3 0 は、各塗布処理ユニット 1 2 9 に 2 つずつ設けられる。

#### 【 0 0 5 4 】

各スピンチャック 2 5 は、基板 W を保持した状態で、図示しない駆動装置（例えば、電動モータ）により回転駆動される。カップ 2 7 はスピンチャック 2 5 の周囲を取り囲むように設けられる。待機時には、各処理液ノズル 2 8 は待機部 2 8 0 に挿入される。各処理液ノズル 2 8 には、図示しない処理液貯留部から処理液配管を通して後述する種々の処理液が供給される。各処理液ノズル 2 8 には、上方に突出する把持部 2 8 a が設けられている。

30

#### 【 0 0 5 5 】

塗布処理ユニット 1 2 9 は、エッジリンスノズル駆動部 3 0 a およびリンス液供給系 3 0 b を有する。スピンチャック 2 5 の上方には、エッジリンスノズル 3 0 が移動可能に設けられている。エッジリンスノズル駆動部 3 0 a は、エッジリンスノズル 3 0 を移動させる。リンス液供給系 3 0 b は、エッジリンスノズル 3 0 にリンス液（例えば塗布液の溶剤）を供給する。また、リンス液供給系 3 0 b は、エッジリンスノズル 3 0 に供給されるリンス液の流量を測定する流量センサを含む。エッジリンスノズル 3 0 は、スピンチャック 2 5 により保持される基板 W の周縁部にリンス液を吐出する。エッジリンスノズル 3 0 から基板 W に吐出されるリンス液の流量は、リンス液供給系 3 0 b により調整される。

40

#### 【 0 0 5 6 】

塗布処理ユニット 1 2 9 は、処理液ノズル 2 8 を搬送するノズル搬送機構 2 9 を備える。ノズル搬送機構 2 9 は、ノズル把持部 2 9 1 a および長尺状の把持部移動機構 2 9 1、2 9 2、2 9 3 を備える。把持部移動機構 2 9 2 は、Y 方向に延びるように図 2 の搬送部 1 1 2 側に固定される。把持部移動機構 2 9 3 は、Y 方向に延びるように図 2 の第 2 の処理ブロック 1 3 側に固定される。把持部移動機構 2 9 2 には、Y 方向に延びるボールねじ 2 9 2 a およびガイド 2 9 2 b が設けられる。同様に、把持部移動機構 2 9 3 には、Y 方向に延びるボールねじ 2 9 3 a およびガイド 2 9 3 b が設けられる。

50

## 【 0 0 5 7 】

把持部移動機構 2 9 2 と把持部移動機構 2 9 3 との間には、X 方向に延びるように把持部移動機構 2 9 1 が設けられる。把持部移動機構 2 9 1 の両端は、それぞれ把持部移動機構 2 9 2 , 2 9 3 のガイド 2 9 2 b , 2 9 3 b に Y 方向に移動可能に取り付けられる。把持部移動機構 2 9 1 の一端は、把持部移動機構 2 9 2 のボールねじ 2 9 2 a に係合している。また、把持部移動機構 2 9 1 の他端は、把持部移動機構 2 9 3 のボールねじ 2 9 3 a に係合している。ボールねじ 2 9 2 a , 2 9 3 a は図示しないモータにより回転される。それにより、把持部移動機構 2 9 1 がガイド 2 9 2 b , 2 9 3 b に沿って Y 方向に水平移動する。

## 【 0 0 5 8 】

把持部移動機構 2 9 1 にノズル把持部 2 9 1 a が X 方向に移動可能に取り付けられる。ノズル把持部 2 9 1 a は、各処理液ノズル 2 8 の把持部 2 8 a を挟持する一对の挟持アーム 2 9 1 b を有する。一对の挟持アーム 2 9 1 b は、図示しない駆動機構によって互いに近接する方向または互いに離間する方向に移動する。

## 【 0 0 5 9 】

塗布処理ユニット 1 2 9 においては、複数の処理液ノズル 2 8 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 の上方に移動される。スピンドル 2 5 が回転しつつ処理液ノズル 2 8 から処理液が吐出されることにより、回転する基板 W 上に処理液が塗布される。また、エッジリンスノズル 3 0 が所定の待機位置から基板 W の周縁部の近傍に移動される。ここで、基板 W の周縁部とは、基板 W の表面において基板 W の外周部に沿った一定幅の領域をいう。そして、スピンドル 2 5 が回転しつつエッジリンスノズル 3 0 から回転する基板 W の周縁部に向けてリンス液が吐出されることにより、基板 W に塗布された処理液の周縁部が溶解される。それにより、基板 W の周縁部の処理液が除去される。

## 【 0 0 6 0 】

本実施の形態においては、図 2 の塗布処理室 2 2 , 2 4 の塗布処理ユニット 1 2 9 において、反射防止膜用の処理液（反射防止液）が処理液ノズル 2 8 から基板 W に供給される。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、レジスト膜用の処理液（レジスト液）が処理液ノズル 2 8 から基板 W に供給される。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、レジストカバー膜用の処理液（レジストカバー液）が処理液ノズル 2 8 から基板 W に供給される。

## 【 0 0 6 1 】

図 2 に示すように、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、複数のスピンドル 3 5 および複数のカップ 3 7 を備える。また、図 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 つのスリットノズル 3 8 およびそれらのスリットノズル 3 8 を X 方向に移動させる移動機構 3 9 を備える。

## 【 0 0 6 2 】

現像処理ユニット 1 3 9 においては、まず、一方のスリットノズル 3 8 が X 方向に移動しつつ各基板 W に現像液を供給する。その後、他方のスリットノズル 3 8 が移動しつつ各基板 W に現像液を供給する。なお、スリットノズル 3 8 から基板 W に現像液が供給される際には、図示しない駆動装置によりスピンドル 3 5 が回転される。それにより、基板 W が回転される。

## 【 0 0 6 3 】

本実施の形態では、現像処理ユニット 1 3 9 において基板 W に現像液が供給されることにより、基板 W 上のレジストカバー膜が除去されるとともに、基板 W の現像処理が行われる。また、本実施の形態においては、2 つのスリットノズル 3 8 から互いに異なる現像液が吐出される。それにより、各基板 W に 2 種類の現像液を供給することができる。

## 【 0 0 6 4 】

なお、図 2 の例では、塗布処理ユニット 1 2 9 が 2 つのカップ 2 7 を有し、現像処理ユニット 1 3 9 が 3 つのカップ 3 7 を有するが、塗布処理ユニット 1 2 9 が 3 つのカップ 2

10

20

30

40

50

7を有してもよく、または現像処理ユニット139が2つのカップ37を有してもよい。

【0065】

洗浄乾燥処理部161には、複数（本例では4つ）の洗浄乾燥処理ユニットSD1が設けられる。洗浄乾燥処理ユニットSD1においては、露光処理前の基板Wの洗浄および乾燥処理が行われる。

【0066】

なお、洗浄乾燥処理ユニットSD1においては、ブラシ等を用いて基板Wの裏面、および基板Wの端部（ベベル部）のポリッシング処理を行ってもよい。ここで、基板Wの裏面とは、回路パターン等の各種パターンが形成される基板Wの面と反対側の面をいう。

【0067】

図2に示すように、塗布処理室21～24, 32, 34において塗布処理ユニット129の上方には、塗布処理室21～24, 32, 34内に温湿度調整された清浄な空気を供給するための給気ユニット41が設けられる。また、現像処理室31, 33において現像処理ユニット139の上方には、現像処理室31, 33内に温湿度調整された清浄な空気を供給するための給気ユニット47が設けられる。

【0068】

また、塗布処理室21～24, 32, 34内において塗布処理ユニット129の下部には、カップ27内の雰囲気気を排気するための排気ユニット42が設けられる。また、現像処理室31, 33において現像処理ユニット139の下部には、カップ37内の雰囲気気を排気するための排気ユニット48が設けられる。

【0069】

図1および図2に示すように、塗布処理部121において塗布現像処理部131に隣接するように流体ボックス部50が設けられる。同様に、塗布現像処理部131において洗浄乾燥処理ブロック14Aに隣接するように流体ボックス部60が設けられる。流体ボックス部50および流体ボックス部60内には、塗布処理ユニット129および現像処理ユニット139への薬液の供給ならびに塗布処理ユニット129および現像処理ユニット139からの排液および排気等に関する導管、継ぎ手、バルブ、流量計、レギュレータ、ポンプおよび温度調節器等の流体関連機器が収納される。

【0070】

（3）熱処理部の構成

図4は、図1の熱処理部123, 133および洗浄乾燥処理部162を-Y方向側から見た図である。

【0071】

図4に示すように、熱処理部123は、上方に設けられる上段熱処理部301および下方に設けられる下段熱処理部302を有する。上段熱処理部301および下段熱処理部302には、複数の熱処理ユニットPHP、複数の密着強化処理ユニットPAHPおよび複数の冷却ユニットCPが設けられる。熱処理部123の最上部にはローカルコントローラLC1が設けられる。

【0072】

ローカルコントローラLC1は、熱処理部123における熱処理ユニットPHP、密着強化処理ユニットPAHPおよび冷却ユニットCPの温度制御を行う。また、ローカルコントローラLC1は、図3の塗布処理ユニット129におけるノズル搬送機構29の動作、スピンチャック25の動作、各処理液ノズル28への処理液の供給およびエッジリンスノズル30へのリンス液の供給等を制御する。さらに、ローカルコントローラLC1は、図1の搬送機構127の動作を制御する。

【0073】

熱処理ユニットPHPにおいては、基板Wの加熱処理および冷却処理が行われる。密着強化処理ユニットPAHP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。具体的には、密着強化処理ユニットPAHPにおいて、基板WにHMDS（ヘキサメチルジシラサン）等の密着強化剤が塗布されるとともに、基板W

10

20

30

40

50

に加熱処理が行われる。冷却ユニットＣＰにおいては、基板Ｗの冷却処理が行われる。

【００７４】

熱処理部１３３は、上方に設けられる上段熱処理部３０３および下方に設けられる下段熱処理部３０４を有する。上段熱処理部３０３および下段熱処理部３０４には、冷却ユニットＣＰ、複数の熱処理ユニットＰＨＰおよびエッジ露光部ＥＥＷが設けられる。熱処理部１３３の最上部には、ローカルコントローラＬＣ２が設けられる。

【００７５】

ローカルコントローラＬＣ２は、熱処理部１３３における熱処理ユニットＰＨＰおよび冷却ユニットＣＰの温度制御を行う。また、ローカルコントローラＬＣ２は、図３の塗布処理ユニット１２９におけるノズル搬送機構２９の動作、スピンチャック２５の動作、各処理液ノズル２８への処理液の供給およびエッジリンスノズル３０へのリンス液の供給等を制御する。さらにローカルコントローラＬＣ２は、図１の搬送機構１３７の動作を制御するとともに、移動機構３９の動作、スピンチャック３５の動作、各スリットノズル３８への現像液の供給等を制御する。ローカルコントローラＬＣ１，ＬＣ２の詳細については後述する。

【００７６】

エッジ露光部ＥＥＷにおいては、後述するように、基板Ｗの周縁部の状態が検出される。その検出結果に基づいて、塗布処理ユニット１２９（図２）においてスピンチャック２５の軸心に基板Ｗの幾何学的中心（以下、基板Ｗの中心と呼ぶ。）が一致するように基板Ｗがスピンチャック２５に載置されたか否か、ならびにエッジリンスノズル３０（図３）から基板Ｗの周縁部へ吐出されたリンス液の流量およびリンス液の吐出位置が適正であるか否かが判定される。スピンチャック２５の軸心は基板Ｗの回転中心に相当する。以下、スピンチャック２５の軸心に対する基板Ｗの中心の位置ずれの量を基板Ｗの偏心量と呼ぶ。基板Ｗの偏心量が予め設定された許容上限値を超える場合、または基板Ｗへ吐出されるリンス液の流量もしくはリンス液の吐出位置が適正ではない場合には、後述する処理が行われる。基板Ｗの外周部には、位置決め用の切り欠き（オリエンテーションフラットまたはノッチ）が形成されていてもよい。

【００７７】

その後、エッジ露光部ＥＥＷにおいては、基板Ｗの周縁部の露光処理（エッジ露光処理）が行われる。基板Ｗにエッジ露光処理が行われることにより、後の現像処理時に、基板Ｗの周縁部上のレジスト膜が除去される。それにより、現像処理後において、基板Ｗの周縁部が他の部分と接触した場合に、基板Ｗの周縁部上のレジスト膜が剥離してパーティクルとなることが防止される。

【００７８】

このように、エッジ露光部ＥＥＷが基板Ｗの周縁部の状態を検出する機能を有するとともに、基板Ｗ上のエッジ露光処理する機能を有することにより、基板処理装置１００の大型化およびフットプリントの増加を防止することができる。

【００７９】

洗浄乾燥処理部１６２には、複数（本例では５つ）の洗浄乾燥処理ユニットＳＤ２が設けられる。洗浄乾燥処理ユニットＳＤ２においては、露光処理後の基板Ｗの洗浄および乾燥処理が行われる。

【００８０】

（４）搬送部の構成

（４－１）概略構成

図５は、図１の塗布処理部１２１、搬送部１２２および熱処理部１２３を－Ｘ方向側から見た図である。図６は、搬送部１２２，１３２，１６３を－Ｙ方向側から見た図である。

【００８１】

図５および図６に示すように、搬送部１２２は、上段搬送室１２５および下段搬送室１２６を有する。搬送部１３２は、上段搬送室１３５および下段搬送室１３６を有する。

## 【 0 0 8 2 】

上段搬送室 1 2 5 には搬送機構 1 2 7 が設けられ、下段搬送室 1 2 6 には搬送機構 1 2 8 が設けられる。また、上段搬送室 1 3 5 には搬送機構 1 3 7 が設けられ、下段搬送室 1 3 6 には搬送機構 1 3 8 が設けられる。

## 【 0 0 8 3 】

図 5 に示すように、塗布処理室 2 1 , 2 2 と上段熱処理部 3 0 1 とは上段搬送室 1 2 5 を挟んで対向するように設けられ、塗布処理室 2 3 , 2 4 と下段熱処理部 3 0 2 とは下段搬送室 1 2 6 を挟んで対向するように設けられる。同様に、現像処理室 3 1 および塗布処理室 3 2 ( 図 2 ) と上段熱処理部 3 0 3 ( 図 4 ) とは上段搬送室 1 3 5 ( 図 6 ) を挟んで対向するように設けられ、現像処理室 3 3 および塗布処理室 3 4 ( 図 2 ) と下段熱処理部 3 0 4 ( 図 4 ) とは下段搬送室 1 3 6 ( 図 6 ) を挟んで対向するように設けられる。

10

## 【 0 0 8 4 】

図 6 に示すように、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、基板載置部 P A S S 7 , P A S S 8 が設けられる。

## 【 0 0 8 5 】

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。

20

## 【 0 0 8 6 】

載置兼バッファ部 P - B F 1 は、搬送機構 1 3 7 および搬送機構 1 4 1 , 1 4 2 ( 図 1 ) による基板 W の搬入および搬出が可能に構成される。載置兼バッファ部 P - B F 2 は、搬送機構 1 3 8 および搬送機構 1 4 1 , 1 4 2 ( 図 1 ) による基板 W の搬入および搬出が可能に構成される。また、基板載置部 P A S S 9 および載置兼冷却部 P - C P は、搬送機構 1 4 1 , 1 4 2 ( 図 1 ) および搬送機構 1 4 6 による基板 W の搬入および搬出が可能に構成される。

## 【 0 0 8 7 】

なお、図 6 の例では、基板載置部 P A S S 9 が 1 つのみ設けられるが、複数の基板載置部 P A S S 9 が上下に設けられてもよい。この場合、基板 W を一時的に載置するためのバッファ部として複数の基板載置部 P A S S 9 を用いてもよい。

30

## 【 0 0 8 8 】

本実施の形態においては、基板載置部 P A S S 1 および基板載置部 P A S S 3 には、インデクサブロック 1 1 から第 1 の処理ブロック 1 2 へ搬送される基板 W が載置され、基板載置部 P A S S 2 および基板載置部 P A S S 4 には、第 1 の処理ブロック 1 2 からインデクサブロック 1 1 へ搬送される基板 W が載置される。

## 【 0 0 8 9 】

また、基板載置部 P A S S 5 および基板載置部 P A S S 7 には、第 1 の処理ブロック 1 2 から第 2 の処理ブロック 1 3 へ搬送される基板 W が載置され、基板載置部 P A S S 6 および基板載置部 P A S S 8 には、第 2 の処理ブロック 1 3 から第 1 の処理ブロック 1 2 へ搬送される基板 W が載置される。

40

## 【 0 0 9 0 】

また、載置兼バッファ部 P - B F 1 , P - B F 2 には、第 2 の処理ブロック 1 3 から洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A へ搬送される基板 W が載置され、載置兼冷却部 P - C P には、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A から搬入搬出ブロック 1 4 B へ搬送される基板 W が載置され、基板載置部 P A S S 9 には、搬入搬出ブロック 1 4 B から洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A へ搬送される基板 W が載置される。

## 【 0 0 9 1 】

50

上段搬送室 1 2 5 内において搬送機構 1 2 7 の上方に給気ユニット 4 3 が設けられ、下段搬送室 1 2 6 内において搬送機構 1 2 8 の上方に給気ユニット 4 3 が設けられる。上段搬送室 1 3 5 内において搬送機構 1 3 7 の上方に給気ユニット 4 3 が設けられ、下段搬送室 1 3 6 内において搬送機構 1 3 8 の上方に給気ユニット 4 3 が設けられる。給気ユニット 4 3 には、図示しない温調装置から温湿度調整された空気が供給される。

【 0 0 9 2 】

また、上段搬送室 1 2 5 内において搬送機構 1 2 7 の下方に上段搬送室 1 2 5 の排気を行うための排気ユニット 4 4 が設けられ、下段搬送室 1 2 6 内において搬送機構 1 2 8 の下方に下段搬送室 1 2 6 の排気を行うための排気ユニット 4 4 が設けられる。

【 0 0 9 3 】

同様に、上段搬送室 1 3 5 内において搬送機構 1 3 7 の下方に上段搬送室 1 3 5 の排気を行うための排気ユニット 4 4 が設けられ、下段搬送室 1 3 6 内において搬送機構 1 3 8 の下方に下段搬送室 1 3 6 の排気を行うための排気ユニット 4 4 が設けられる。

【 0 0 9 4 】

これにより、上段搬送室 1 2 5 , 1 3 5 および下段搬送室 1 2 6 , 1 3 6 の雰囲気が適切な温湿度および清浄な状態に維持される。

【 0 0 9 5 】

洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A の搬送部 1 6 3 内の上部には、給気ユニット 4 5 が設けられる。搬入搬出ブロック 1 4 B 内の上部には、給気ユニット 4 6 が設けられる。給気ユニット 4 5 , 4 6 には、図示しない温調装置から温湿度調整された空気が供給される。それにより、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A および搬入搬出ブロック 1 4 B 内の雰囲気が適切な温湿度および清浄な状態に維持される。

【 0 0 9 6 】

( 4 - 2 ) 搬送機構の構成

次に、搬送機構 1 2 7 について説明する。図 7 は、搬送機構 1 2 7 を示す斜視図である。

【 0 0 9 7 】

図 6 および図 7 に示すように、搬送機構 1 2 7 は、長尺状のガイドレール 3 1 1 , 3 1 2 を備える。図 6 に示すように、ガイドレール 3 1 1 は、上段搬送室 1 2 5 内において上下方向に延びるように搬送部 1 1 2 側に固定される。ガイドレール 3 1 2 は、上段搬送室 1 2 5 内において上下方向に延びるように上段搬送室 1 3 5 側に固定される。

【 0 0 9 8 】

図 6 および図 7 に示すように、ガイドレール 3 1 1 とガイドレール 3 1 2 との間には、長尺状のガイドレール 3 1 3 が設けられる。ガイドレール 3 1 3 は、上下動可能にガイドレール 3 1 1 , 3 1 2 に取り付けられる。ガイドレール 3 1 3 に移動部材 3 1 4 が取り付けられる。移動部材 3 1 4 は、ガイドレール 3 1 3 の長手方向に移動可能に設けられる。

【 0 0 9 9 】

移動部材 3 1 4 の上面には、長尺状の回転部材 3 1 5 が回転可能に設けられる。回転部材 3 1 5 には、基板 W を保持するためのハンド H 1 およびハンド H 2 が取り付けられる。ハンド H 1 , H 2 は、回転部材 3 1 5 の長手方向に移動可能に設けられる。

【 0 1 0 0 】

上記のような構成により、搬送機構 1 2 7 は、上段搬送室 1 2 5 内において X 方向および Z 方向に自在に移動することができる。また、ハンド H 1 , H 2 を用いて塗布処理室 2 1 , 2 2 ( 図 2 ) 、基板載置部 P A S S 1 , P A S S 2 , P A S S 5 , P A S S 6 ( 図 6 ) および上段熱処理部 3 0 1 ( 図 4 ) に対して基板 W の受け渡しを行うことができる。

【 0 1 0 1 】

なお、図 6 に示すように、搬送機構 1 2 8 , 1 3 7 , 1 3 8 は搬送機構 1 2 7 と同様の構成を有する。

【 0 1 0 2 】

( 5 ) 洗浄乾燥処理ブロックの構成

図 8 は、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A の内部構成を示す図である。なお、図 8 は、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A を + X 方向側から見た図である。

【 0 1 0 3 】

図 8 に示すように、搬送機構 1 4 1 は、基板 W を保持するためのハンド H 3 , H 4 を有し、搬送機構 1 4 2 は、基板 W を保持するためのハンド H 5 , H 6 を有する。

【 0 1 0 4 】

搬送機構 1 4 1 の + Y 側には洗浄乾燥処理ユニット S D 1 が階層的に設けられ、搬送機構 1 4 2 の - Y 側には洗浄乾燥処理ユニット S D 2 が階層的に設けられる。搬送機構 1 4 1 , 1 4 2 の間において、- X 側には、載置兼パツファ部 P - B F 1 , P - B F 2 が上下に設けられる。

10

【 0 1 0 5 】

また、上段熱処理部 3 0 3 および下段熱処理部 3 0 4 の熱処理ユニット 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 0 6 】

( 6 ) 基板処理装置の各構成要素の動作

以下、本実施の形態に係る基板処理装置 1 0 0 の各構成要素の動作について説明する。

【 0 1 0 7 】

( 6 - 1 ) インデクサブロック 1 1 の動作

以下、図 1 および図 6 を主に用いてインデクサブロック 1 1 の動作を説明する。

【 0 1 0 8 】

20

本実施の形態に係る基板処理装置 1 0 0 においては、まず、インデクサブロック 1 1 のキャリア載置部 1 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。搬送機構 1 1 5 は、そのキャリア 1 1 3 から 1 枚の基板 W を取り出し、その基板 W を基板載置部 P A S S 1 に搬送する。その後、搬送機構 1 1 5 はキャリア 1 1 3 から他の 1 枚の未処理の基板 W を取り出し、その基板 W を基板載置部 P A S S 3 ( 図 6 ) に搬送する。

【 0 1 0 9 】

なお、基板載置部 P A S S 2 ( 図 6 ) に処理済みの基板 W が載置されている場合には、搬送機構 1 1 5 は、基板載置部 P A S S 1 に未処理の基板 W を搬送した後、基板載置部 P A S S 2 からその処理済みの基板 W を取り出す。そして、搬送機構 1 1 5 は、その処理済みの基板 W をキャリア 1 1 3 に搬送する。同様に、基板載置部 P A S S 4 に処理済みの基板 W が載置されている場合には、搬送機構 1 1 5 は、基板載置部 P A S S 3 に未処理の基板 W を搬送した後、基板載置部 P A S S 4 からその処理済みの基板 W を取り出す。そして、搬送機構 1 1 5 は、その処理済み基板 W をキャリア 1 1 3 へ搬送するとともにキャリア 1 1 3 に収容する。

30

【 0 1 1 0 】

( 6 - 2 ) 第 1 の処理ブロック 1 2 の動作

以下、図 1、図 2、図 4 および図 6 を主に用いて第 1 の処理ブロック 1 2 の動作について説明する。なお、以下においては、簡便のため、搬送機構 1 2 7 , 1 2 8 の X 方向および Z 方向の移動の説明は省略する。

【 0 1 1 1 】

40

搬送機構 1 1 5 ( 図 6 ) により基板載置部 P A S S 1 ( 図 6 ) に載置された基板 W は、搬送機構 1 2 7 ( 図 6 ) のハンド H 1 により取り出される。また、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 に保持されている基板 W を基板載置部 P A S S 2 に載置する。なお、ハンド H 2 から基板載置部 P A S S 2 に載置される基板 W は、現像処理後の基板 W である。

【 0 1 1 2 】

次に、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 により上段熱処理部 3 0 1 ( 図 4 ) の所定の密着強化処理ユニット P A H P ( 図 4 ) から密着強化処理後の基板 W を取り出す。また、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 1 に保持されている未処理の基板 W をその密着強化処理ユニット P A H P に搬入する。

【 0 1 1 3 】

50

次に、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 1 により上段熱処理部 3 0 1 ( 図 4 ) の所定の冷却ユニット C P から冷却処理後の基板 W を取り出す。また、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 に保持されている密着強化処理後の基板 W をその冷却ユニット C P に搬入する。冷却ユニット C P においては、反射防止膜形成に適した温度に基板 W が冷却される。

【 0 1 1 4 】

次に、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 により塗布処理室 2 2 ( 図 2 ) のスピンチャック 2 5 ( 図 2 ) 上から反射防止膜形成後の基板 W を取り出す。また、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 1 に保持されている冷却処理後の基板 W をそのスピンチャック 2 5 上に載置する。塗布処理室 2 2 においては、塗布処理ユニット 1 2 9 ( 図 2 ) により、基板 W 上に反射防止膜が形成される。

10

【 0 1 1 5 】

次に、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 1 により上段熱処理部 3 0 1 ( 図 4 ) の所定の熱処理ユニット P H P から熱処理後の基板 W を取り出す。また、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 に保持されている反射防止膜形成後の基板 W をその熱処理ユニット P H P に搬入する。熱処理ユニット P H P においては、基板 W の加熱処理および冷却処理が連続的に行われる。

【 0 1 1 6 】

次に、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 により上段熱処理部 3 0 1 ( 図 5 ) の所定の冷却ユニット C P ( 図 4 ) から冷却処理後の基板 W を取り出す。また、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 1 に保持されている熱処理後の基板 W をその冷却ユニット C P に搬入する。冷却ユニット C P においては、レジスト膜形成処理に適した温度に基板 W が冷却される。

20

【 0 1 1 7 】

次に、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 1 により塗布処理室 2 1 ( 図 2 ) のスピンチャック 2 5 ( 図 2 ) からレジスト膜形成後の基板 W を取り出す。また、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 に保持されている冷却処理後の基板 W をそのスピンチャック 2 5 上に載置する。塗布処理室 2 2 においては、塗布処理ユニット 1 2 9 ( 図 2 ) により、基板 W 上にレジスト膜が形成される。

【 0 1 1 8 】

次に、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 により上段熱処理部 3 0 1 ( 図 4 ) の所定の熱処理ユニット P H P から熱処理後の基板 W を取り出す。また、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 1 に保持されているレジスト膜形成後の基板 W をその熱処理ユニット P H P に搬入する。

30

【 0 1 1 9 】

次に、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 に保持されている熱処理後の基板 W を基板載置部 P A S S 5 ( 図 6 ) に載置する。また、搬送機構 1 2 7 は、ハンド H 2 により基板載置部 P A S S 6 ( 図 6 ) から現像処理後の基板 W を取り出す。その後、搬送機構 1 2 7 は、基板載置部 P A S S 6 から取り出した現像処理後の基板 W を基板載置部 P A S S 2 ( 図 6 ) に搬送する。

【 0 1 2 0 】

搬送機構 1 2 7 が上記の処理を繰り返すことにより、第 1 の処理ブロック 1 2 内において複数の基板 W に所定の処理が連続的に行われる。

40

【 0 1 2 1 】

搬送機構 1 2 8 は、搬送機構 1 2 7 と同様の動作により、基板載置部 P A S S 3 , P A S S 4 , P A S S 7 , P A S S 8 ( 図 6 ) 、塗布処理室 2 3 , 2 4 ( 図 2 ) および下段熱処理部 3 0 2 ( 図 5 ) に対して基板 W の搬入および搬出を行う。

【 0 1 2 2 】

このように、本実施の形態においては、搬送機構 1 2 7 によって搬送される基板 W は、塗布処理室 2 1 , 2 2 および上段熱処理部 3 0 1 において処理され、搬送機構 1 2 8 によって搬送される基板 W は、塗布処理室 2 3 , 2 4 および下段熱処理部 3 0 2 において処理される。この場合、複数の基板 W の処理を上方の処理部 ( 塗布処理室 2 1 , 2 2 および上段熱処理部 3 0 1 ) および下方の処理部 ( 塗布処理室 2 3 , 2 4 および下段熱処理部 3 0

50



2)において同時に処理することができる。それにより、搬送機構127,128による基板Wの搬送速度を速くすることなく、第1の処理ブロック12のスループットを向上させることができる。また、搬送機構127,128が上下に設けられているので、基板処理装置100のフットプリントが増加することを防止することができる。

【0123】

なお、上記の例では、塗布処理室22における反射防止膜の形成処理前に冷却ユニットCPにおいて基板Wの冷却処理が行われるが、適正に反射防止膜を形成することが可能であれば、反射防止膜の形成に冷却ユニットCPにおいて基板Wの冷却処理が行われなくてもよい。

【0124】

(6-3)第2の処理ブロック13の動作

以下、図1、図2、図4および図6を主に用いて第2の処理ブロック13の動作について説明する。なお、以下においては、簡便のため、搬送機構137,138のX方向およびZ方向の移動の説明は省略する。

【0125】

搬送機構127により基板載置部PASS5(図6)に載置された基板Wは、搬送機構137(図6)のハンドH1により取り出される。また、搬送機構137は、ハンドH2に保持されている基板Wを基板載置部PASS6に載置する。なお、ハンドH2から基板載置部PASS6に載置される基板Wは、現像処理後の基板Wである。

【0126】

次に、搬送機構137は、ハンドH2により塗布処理室32(図2)のスピンチャック25(図2)からレジストカバー膜形成後の基板Wを取り出す。また、搬送機構137は、ハンドH1に保持されているレジスト膜形成後の基板Wをそのスピンチャック25上に載置する。塗布処理室32においては、塗布処理ユニット129(図2)により、基板W上にレジストカバー膜が形成される。

【0127】

次に、搬送機構137は、ハンドH1により上段熱処理部303(図4)の所定の熱処理ユニットPHPから熱処理後の基板Wを取り出す。また、搬送機構137は、ハンドH2に保持されているレジストカバー膜形成後の基板Wをその熱処理ユニットPHPに搬入する。

【0128】

次に、搬送機構137は、ハンドH2によりエッジ露光部EEW(図4)からエッジ露光処理後の基板Wを取り出す。また、搬送機構137は、ハンドH1に保持されている熱処理後の基板Wをエッジ露光部EEWに搬入する。

【0129】

搬送機構137は、ハンドH2に保持されているエッジ露光処理後の基板Wを載置兼バッファ部P-BF1(図6)に載置するとともに、そのハンドH2により搬入搬出ブロック14Bに隣接する上段熱処理部301(図5)の熱処理ユニットPHPから熱処理後の基板Wを取り出す。なお、搬入搬出ブロック14Bに隣接する熱処理ユニットPHPから取り出される基板Wは、露光装置15における露光処理が終了した基板Wである。

【0130】

次に、搬送機構137は、ハンドH1により上段熱処理部303(図4)の所定の冷却ユニットCP(図4)から冷却処理後の基板Wを取り出す。また、搬送機構137は、ハンドH2に保持されている露光処理後の基板Wをその冷却ユニットCPに搬入する。冷却ユニットCPにおいては、現像処理に適した温度に基板Wが冷却される。

【0131】

次に、搬送機構137は、ハンドH2により現像処理室31(図2)のスピンチャック35(図2)から現像処理後の基板Wを取り出す。また、搬送機構137は、ハンドH1に保持されている冷却処理後の基板Wをそのスピンチャック35上に載置する。現像処理室31においては、現像処理ユニット139によりレジストカバー膜の除去処理および現

10

20

30

40

50

像処理が行われる。

【0132】

次に、搬送機構137は、ハンドH1により上段熱処理部303（図4）の所定の熱処理ユニットPHPから熱処理後の基板Wを取り出す。また、搬送機構137は、ハンドH2に保持されている現像処理後の基板Wを熱処理ユニットPHPに搬入する。その後、搬送機構137は、熱処理ユニットPHPから取り出した基板Wを基板載置部PASS6（図6）に載置する。

【0133】

搬送機構137が上記の処理を繰り返すことにより、第2の処理ブロック13内において複数の基板Wに所定の処理が連続的に行われる。

10

【0134】

搬送機構138は、搬送機構137と同様の動作により、基板載置部PASS7、PASS8、載置兼バッファ部P-BF2（図6）、現像処理室33（図2）、塗布処理室34（図2）および下段熱処理部304（図4）に対して基板Wの搬入および搬出を行う。

【0135】

このように、本実施の形態においては、搬送機構137によって搬送される基板Wは、現像処理室31、塗布処理室32および上段熱処理部303において処理され、搬送機構138によって搬送される基板Wは、現像処理室33、塗布処理室34および下段熱処理部304において処理される。この場合、複数の基板Wの処理を上方の処理部（現像処理室31、塗布処理室32および上段熱処理部303）および下方の処理部（現像処理室33、塗布処理室34および下段熱処理部304）において同時に処理することができる。それにより、搬送機構137、138による基板Wの搬送速度を速くすることなく、第2の処理ブロック13のスループットを向上させることができる。また、搬送機構137、138が上下に設けられているので、基板処理装置100のフットプリントが増加することを防止することができる。

20

【0136】

なお、上記の例では、現像処理室31における基板Wの現像処理の前に冷却ユニットCPにおいて基板Wの冷却処理が行われるが、適正に現像処理を行うことが可能であれば、現像処理前に冷却ユニットCPにおいて基板Wの冷却処理が行われなくてもよい。

【0137】

（6-4）洗浄乾燥処理ブロック14Aおよび搬入搬出ブロック14Bの動作

以下、図6および図8を主に用いて洗浄乾燥処理ブロック14Aおよび搬入搬出ブロック14Bの動作について説明する。

30

【0138】

洗浄乾燥処理ブロック14Aにおいて、搬送機構141（図8）は、搬送機構137（図6）により載置兼バッファ部P-BF1に載置されたエッジ露光後の基板WをハンドH3により取り出す。

【0139】

次に、搬送機構141は、ハンドH4により洗浄乾燥処理部161（図8）の所定の洗浄乾燥処理ユニットSD1から洗浄および乾燥処理後の基板Wを取り出す。また、搬送機構141は、ハンドH3に保持するエッジ露光後の基板Wをその洗浄乾燥処理ユニットSD1に搬入する。

40

【0140】

次に、搬送機構141は、ハンドH4に保持する洗浄および乾燥処理後の基板Wを載置兼冷却部P-CP（図6）に載置する。載置兼冷却部P-CPにおいては、露光装置15（図1）における露光処理に適した温度に基板Wが冷却される。

【0141】

次に、搬送機構141は、搬送機構138（図6）により載置兼バッファ部P-BF2に載置されたエッジ露光後の基板WをハンドH3により取り出す。次に、搬送機構141は、ハンドH4により洗浄乾燥処理部161（図8）の所定の洗浄乾燥処理ユニットSD

50

1 から洗浄および乾燥処理後の基板Wを取り出す。また、搬送機構 1 4 1 は、ハンド H 3 に保持するエッジ露光後の基板Wをその洗浄乾燥処理ユニット S D 1 に搬入する。次に、搬送機構 1 4 1 は、ハンド H 4 に保持する洗浄および乾燥処理後の基板Wを載置兼冷却部 P - C P ( 図 6 ) に載置する。

【 0 1 4 2 】

このように、搬送機構 1 4 1 は、載置兼バッファ部 P - B F 1 , P - B F 2 に載置されたエッジ露光後の基板Wを洗浄乾燥処理部 1 6 1 を経由して載置兼冷却部 P - C P に交互に搬送する。

【 0 1 4 3 】

ここで、キャリア 1 1 3 ( 図 6 ) に収容されている基板Wは、搬送機構 1 1 5 ( 図 6 ) により基板載置部 P A S S 1 , P A S S 3 ( 図 6 ) に交互に搬送される。また、塗布処理室 2 1 , 2 2 ( 図 2 ) および上段熱処理部 3 0 1 ( 図 4 ) における基板Wの処理速度は、塗布処理室 2 3 , 2 4 ( 図 2 ) および下段熱処理部 3 0 2 ( 図 4 ) における基板Wの処理速度と略等しい。

【 0 1 4 4 】

また、搬送機構 1 2 7 ( 図 6 ) の動作速度は搬送機構 1 2 8 ( 図 6 ) の動作速度と略等しい。また、現像処理室 3 1 ( 図 2 ) 、塗布処理室 3 2 および上段熱処理部 3 0 3 ( 図 4 ) における基板Wの処理速度は、現像処理室 3 3 ( 図 2 ) 、塗布処理室 3 4 および下段熱処理部 3 0 4 ( 図 4 ) における基板Wの処理速度と略等しい。また、搬送機構 1 3 7 ( 図 6 ) の動作速度は搬送機構 1 3 8 ( 図 6 ) の動作速度と略等しい。

【 0 1 4 5 】

したがって、上記のように、搬送機構 1 4 1 ( 図 8 ) により載置兼バッファ部 P - B F 1 , P - B F 2 ( 図 6 ) から載置兼冷却部 P - C P に基板Wが交互に搬送されることにより、キャリア 1 1 3 から基板処理装置 1 0 0 に搬入される基板Wの順序と、洗浄乾燥処理ブロック 1 4 A から載置兼冷却部 P - C P ( 図 6 ) に搬送される基板Wの順序とが一致する。この場合、基板処理装置 1 0 0 における各基板Wの処理履歴の管理が容易になる。

【 0 1 4 6 】

搬送機構 1 4 2 ( 図 8 ) は、ハンド H 5 により基板載置部 P A S S 9 ( 図 6 ) に載置された露光処理後の基板Wを取り出す。次に、搬送機構 1 4 2 は、ハンド H 6 により、洗浄乾燥処理部 1 6 2 ( 図 8 ) の所定の洗浄乾燥処理ユニット S D 2 から洗浄および乾燥処理後の基板Wを取り出す。また、搬送機構 1 4 2 は、ハンド H 5 に保持する露光処理後の基板Wをその洗浄乾燥処理ユニット S D 2 に搬入する。

【 0 1 4 7 】

次に、搬送機構 1 4 2 は、ハンド H 6 に保持する洗浄および乾燥処理後の基板Wを上段熱処理部 3 0 3 の熱処理ユニット P H P ( 図 8 ) に搬送する。この熱処理ユニット P H P においては、露光後ベーク ( P E B ) 処理が行われる。

【 0 1 4 8 】

次に、搬送機構 1 4 2 ( 図 8 ) は、ハンド H 5 により基板載置部 P A S S 9 ( 図 6 ) に載置された露光処理後の基板Wを取り出す。次に、搬送機構 1 4 2 は、ハンド H 6 により、洗浄乾燥処理部 1 6 2 ( 図 8 ) の所定の洗浄乾燥処理ユニット S D 2 から洗浄および乾燥処理後の基板Wを取り出す。また、搬送機構 1 4 2 は、ハンド H 5 に保持する露光処理後の基板Wをその洗浄乾燥処理ユニット S D 2 に搬入する。

【 0 1 4 9 】

次に、搬送機構 1 4 2 は、ハンド H 6 に保持する洗浄および乾燥処理後の基板Wを下段熱処理部 3 0 4 の熱処理ユニット P H P ( 図 8 ) に搬送する。この熱処理ユニット P H P においては、P E B 処理が行われる。

【 0 1 5 0 】

このように、搬送機構 1 4 2 は、基板載置部 P A S S 9 に載置された露光処理後の基板Wを洗浄乾燥処理部 1 6 2 を経由して上段熱処理部 3 0 3 および下段熱処理部 3 0 4 に交互に搬送する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 1 】

搬入搬出ブロック 1 4 B において、搬送機構 1 4 6 ( 図 6 ) は、ハンド H 7 により、載置兼冷却部 P - C P に載置された基板 W を取り出し、露光装置 1 5 の基板搬入部 1 5 a に搬送する。また、搬送機構 1 4 6 は、ハンド H 8 により、露光装置 1 5 の基板搬出部 1 5 b から露光処理後の基板 W を取り出し、基板載置部 P A S S 9 に搬送する。

## 【 0 1 5 2 】

ここで、上述したように、搬送機構 1 4 1 ( 図 8 ) によって載置兼冷却部 P - C P ( 図 6 ) に載置される基板 W の順序は、キャリア 1 1 3 ( 図 6 ) から基板処理装置 1 0 0 に搬入される基板 W の順序に等しい。それにより、キャリア 1 1 3 から基板処理装置 1 0 0 に搬入される基板 W の順序と、搬送機構 1 4 2 ( 図 8 ) により露光装置 1 5 に搬入される基板 W の順序とを一致させることができる。それにより、露光装置 1 5 における各基板 W の処理履歴の管理が容易になる。また、一のキャリア 1 1 3 から基板処理装置 1 0 0 に搬入された複数の基板 W 間において、露光処理の状態にばらつきが生じることを防止することができる。

10

## 【 0 1 5 3 】

なお、露光装置 1 5 が基板 W の受け入れをできない場合、搬送機構 1 4 1 ( 図 8 ) により、洗浄および乾燥処理後の基板 W が載置兼バッファ部 P - B F 1 , P - B F 2 に一時的に収容される。

## 【 0 1 5 4 】

また、第 2 の処理ブロック 1 3 の現像処理ユニット 1 3 9 ( 図 2 ) が露光処理後の基板 W の受け入れをできない場合、搬送機構 1 3 7 , 1 3 8 ( 図 6 ) により、P E B 処理後の基板 W が載置兼バッファ部 P - B F 1 , P - B F 2 に一時的に収容される。

20

## 【 0 1 5 5 】

また、第 1 および第 2 の処理ブロック 1 2 , 1 3 の不具合等によって基板 W が載置兼バッファ部 P - B F 1 , P - B F 2 まで正常に搬送されない場合、基板 W の搬送が正常となるまで搬送機構 1 4 1 による載置兼バッファ部 P - B F 1 , P - B F 2 からの基板 W の搬送を一時的に停止してもよい。

## 【 0 1 5 6 】

## ( 7 ) 塗布処理ユニット

図 9 は、図 3 の塗布処理ユニット 1 2 9 への基板 W の搬入時における図 7 の搬送機構 1 2 7 のハンド H 1 の動作を説明するための図である。なお、図 9 では、搬送機構 1 2 7 および塗布処理ユニット 1 2 9 の構成の一部が上面図で示されている。また、搬送機構 1 2 7 のハンド H 2 の動作はハンド H 1 の動作と同様である。さらに、図 6 の搬送機構 1 2 8 , 1 3 7 , 1 3 8 のハンド H 1 , H 2 の動作は、搬送機構 1 2 7 のハンド H 1 , H 2 の動作と同様である。

30

## 【 0 1 5 7 】

図 9 ( a ) において、矢印で示されるように、ハンド H 1 により保持された基板 W が塗布処理ユニット 1 2 9 内に搬入される。ハンド H 1 とスピチャック 2 5 との位置関係は予め設定されている。次に、図 9 ( b ) に示すように、塗布処理ユニット 1 2 9 に搬入される基板 W は、基板 W の中心 W 1 がスピチャック 2 5 の軸心 P 1 と一致するようにスピチャック 2 5 上に載置される。その後、図 9 ( c ) に示すように、ハンド H 1 が塗布処理ユニット 1 2 9 から搬出される。

40

## 【 0 1 5 8 】

塗布処理室 2 2 , 2 4 ( 図 2 ) の塗布処理ユニット 1 2 9 においては、基板 W の表面上に反射防止液が塗布される。塗布処理室 2 1 , 2 3 ( 図 2 ) の塗布処理ユニット 1 2 9 においては、基板 W 上に形成された反射防止膜上にレジスト液が塗布される。塗布処理室 3 2 , 3 4 ( 図 2 ) の塗布処理ユニット 1 2 9 においては、基板 W 上に形成されたレジスト膜上にレジストカバー液が塗布される。

## 【 0 1 5 9 】

図 1 0 および図 1 1 は、基板 W の表面上への反射防止膜、レジスト膜およびレジストカ

50

バー膜の形成手順と各膜の除去範囲とを示す図である。

【 0 1 6 0 】

まず、塗布処理室 2 1 (または塗布処理室 2 3) の塗布処理ユニット 1 2 9 において、基板 W が回転されつつ基板 W の表面上に反射防止液が塗布されるとともに、エッジリンスノズル 3 0 から基板 W の周縁部に向けてリンス液が吐出される。これにより、図 1 0 ( a ) に示すように、基板 W の周縁部に付着する反射防止液が溶解される。このようにして、基板 W の周縁部の環状領域における反射防止液が除去される。その後、熱処理部 1 2 3 により基板 W に所定の熱処理が行われることにより、図 1 0 ( b ) に示すように、周縁部を除く基板 W の表面上に反射防止膜 F 1 が形成される。基板 W の外周部と反射防止膜 F 1 の外周部との間の幅をエッジカット幅 D 1 と呼ぶ。

10

【 0 1 6 1 】

次に、塗布処理室 2 2 (または塗布処理室 2 4) の塗布処理ユニット 1 2 9 において、基板 W が回転されつつ基板 W の表面上にレジスト液が塗布されるとともに、エッジリンスノズル 3 0 から基板 W の周縁部に向けてリンス液が吐出される。これにより、図 1 0 ( c ) に示すように、基板 W の周縁部に付着するレジスト液が溶解される。このようにして、基板 W の周縁部の環状領域におけるレジスト液が除去される。その後、熱処理部 1 2 3 により基板 W に所定の熱処理が行われることにより、図 1 1 ( a ) に示すように、周縁部を除く基板 W 上に反射防止膜 F 1 上を覆うようにレジスト膜 F 2 が形成される。基板 W の外周部とレジスト膜 F 2 の外周部との間の幅をエッジカット幅 D 2 と呼ぶ。

【 0 1 6 2 】

続いて、塗布処理室 3 2 (または塗布処理室 3 4) の塗布処理ユニット 1 2 9 において、基板 W が回転されつつ基板 W の表面上にレジストカバー液が塗布されるとともに、エッジリンスノズル 3 0 から基板 W の周縁部に向けてリンス液が吐出される。これにより、図 1 1 ( b ) に示すように、基板 W の周縁部に付着するレジストカバー液が溶解される。このようにして、基板 W の周縁部の環状領域におけるレジストカバー液が除去される。その後、熱処理部 1 3 3 により基板 W に所定の熱処理が行われることにより、図 1 1 ( c ) に示すように、周縁部を除く基板 W 上にレジスト膜 F 2 を覆うようにレジストカバー膜 F 3 が形成される。基板 W の外周部とレジストカバー膜 F 3 の外周部との間の幅をエッジカット幅 D 3 と呼ぶ。

20

【 0 1 6 3 】

図 1 2 は、反射防止膜 F 1、レジスト膜 F 2 およびレジストカバー膜 F 3 が形成された基板 W の平面図である。塗布処理ユニット 1 2 9 (図 9) において、基板 W の中心 W 1 がスピンチャック 2 5 (図 9) の軸心 P 1 と一致するようにスピンチャック 2 5 上に載置される。この状態で、エッジリンスノズル 3 0 から基板 W へ吐出されるリンス液の流量およびリンス液の吐出位置が適正である場合、図 1 2 ( a ) に示すように、基板 W の全周縁部上に渡ってエッジカット幅 D 1 ~ D 3 が均一な設定値となるように反射防止膜 F 1、レジスト膜 F 2 およびレジストカバー膜 F 3 が形成される。

30

【 0 1 6 4 】

一方、塗布処理ユニット 1 2 9 において、基板 W の中心 W 1 がスピンチャック 2 5 の軸心 P 1 に対して偏心するようにスピンチャック 2 5 上に載置された場合、図 1 2 ( b ) に示すように、エッジカット幅 D 1 ~ D 3 が不均一になるように基板 W 上に反射防止膜 F 1、レジスト膜 F 2 およびレジストカバー膜 F 3 が形成される。

40

【 0 1 6 5 】

また、エッジリンスノズル 3 0 から基板 W へ吐出されるリンス液の流量が適正な値よりも小さい場合、リンス液が設定位置の内側までしみ込むため、図 1 2 ( c ) の点線で示すように、エッジカット幅 D 3 が設定値よりも大きくなるようにレジストカバー膜 F 3 が形成される。エッジリンスノズル 3 0 から基板 W へ吐出されるリンス液の流量が適正な値よりも大きい場合、リンス液の液幅が狭くなるため、図 1 2 ( c ) の一点鎖線で示すように、エッジカット幅 D 3 が設定値よりも小さくなるようにレジストカバー膜 F 3 が形成される。なお、図 1 2 ( c ) においては、反射防止膜 F 1、レジスト膜 F 2 およびエッジカッ

50

ト幅 D 1 , D 2 の図示は省略している。上記の場合、エッジカット幅 D 1 , D 2 も設定値と異なる。

【 0 1 6 6 】

さらに、エッジリンスノズル 3 0 から基板 W へのリンス液の吐出位置が適正でない場合においても、エッジカット幅 D 1 ~ D 3 が設定値と異なるように反射防止膜 F 1 , レジスト膜 F 2 およびレジストカバー膜 F 3 が形成される。

【 0 1 6 7 】

このように、基板 W のエッジカット幅 D 1 ~ D 3 を検出することにより、塗布処理ユニット 1 2 9 における基板 W の偏心量が許容上限値以下であるか否か、ならびにリンス液の流量および吐出位置が適正であるか否かを判定することができる。

10

【 0 1 6 8 】

( 8 ) エッジ露光部の詳細

次に、エッジ露光部 E E W の詳細について説明する。図 1 3 はエッジ露光部 E E W の一側面を模式的に示す図であり、図 1 4 はエッジ露光部 E E W の他の側面を模式的に示す図である。また、図 1 5 はエッジ露光部 E E W の模式的平面図である。

【 0 1 6 9 】

図 1 3 および図 1 4 に示すように、エッジ露光部 E E W は、投光部 5 1 0 、投光部保持ユニット 5 2 0 、基板回転ユニット 5 4 0 および状態検出処理ユニット 5 8 0 を備える。また、状態検出処理ユニット 5 8 0 は、後述する図 1 6 の状態検出コントローラ M C に接続される。

20

【 0 1 7 0 】

投光部 5 1 0 は、光ファイバケーブル等からなるライトガイドを介して図示しない後述の露光用光源と接続されている。これにより、投光部 5 1 0 はライトガイドを介して露光用光源より送られる光を基板 W の周縁部に照射する。以下、基板 W 上のレジスト膜を露光するために投光部 5 1 0 により基板 W に照射される光を露光用光と呼ぶ。

【 0 1 7 1 】

投光部保持ユニット 5 2 0 は、X 方向駆動モータ 5 2 1 、X 方向ボールネジ 5 2 2 、投光部保持ガイド 5 2 3 、支柱 5 2 4 、Y 方向駆動モータ 5 3 1 、支柱保持ガイド 5 3 2 および Y 方向ボールネジ 5 3 3 を備える。

【 0 1 7 2 】

投光部保持ガイド 5 2 3 は、投光部 5 1 0 を X 方向に移動可能に保持する。また、X 方向ボールネジ 5 2 2 は、投光部 5 1 0 に設けられた図示しない連結部に螺合されている。

30

【 0 1 7 3 】

X 方向ボールネジ 5 2 2 は、X 方向に延びるように設けられており、X 方向駆動モータ 5 2 1 の動作に伴って矢印 R 1 の方向に回転する。X 方向ボールネジ 5 2 2 が回転することにより、投光部 5 1 0 が X 方向に移動する。

【 0 1 7 4 】

X 方向駆動モータ 5 2 1 および投光部保持ガイド 5 2 3 は、支柱 5 2 4 により所定の高さに支持されている。支柱 5 2 4 の下端部は支柱保持ガイド 5 3 2 により保持されている。支柱保持ガイド 5 3 2 は、支柱 5 2 4 を Y 方向に移動可能に保持する。また、Y 方向ボールネジ 5 3 3 は、支柱 5 2 4 に設けられた図示しない連結部に螺合されている。

40

【 0 1 7 5 】

Y 方向ボールネジ 5 3 3 は、Y 方向に延びるように設けられており、Y 方向駆動モータ 5 3 1 の動作に伴って矢印 R 3 の方向に回転する。Y 方向ボールネジ 5 3 3 が回転することにより、支柱 5 2 4 が Y 方向に移動する。

【 0 1 7 6 】

このように、投光部保持ユニット 5 2 0 の各部の動作により、投光部 5 1 0 が X 方向および Y 方向に移動する。

【 0 1 7 7 】

基板回転ユニット 5 4 0 は、基板回転モータ 5 4 1 、基板回転軸 5 4 2 およびスピンチ

50

ャック５４３を備える。基板回転軸５４２は、基板回転モータ５４１から上方に突出する。スピンチャック５４３は、基板回転軸５４２の上端に接続されている。エッジ露光処理時には、スピンチャック５４３上に基板Ｗが載置される。スピンチャック５４３は、載置された基板Ｗを吸着保持する。

【０１７８】

基板回転モータ５４１は、基板回転軸５４２を矢印Ｒ２の方向に回転させる。それにより、スピンチャック５４３が回転し、スピンチャック５４３により吸着保持された基板Ｗが回転する。

【０１７９】

状態検出処理ユニット５８０は、照明部５８１、反射ミラー５８２およびＣＣＤ（電荷結合素子）ラインセンサ５８３を備える。

10

【０１８０】

図１５に示すように、照明部５８１はＹ方向に沿うように基板Ｗの周縁部の上方に配置される。反射ミラー５８２は、照明部５８１と対向するように基板Ｗの上方に配置される。反射ミラー５８２の上方にＣＣＤラインセンサ５８３が配置される。ＣＣＤラインセンサ５８３は、画素の配列方向がＹ方向に沿うように配置される。

【０１８１】

照明部５８１から基板Ｗの周縁部の状態を検出するための帯状の光（以下、照明光と呼ぶ。）が発生される。照明光は、基板Ｗの周縁部に照射される。照射された照明光は、基板Ｗ上で反射され、さらに反射ミラー５８２上で反射され、ＣＣＤラインセンサ５８３に投射される。ＣＣＤラインセンサ５８３の受光量分布は、基板Ｗの周縁部での反射光の明るさの分布に対応する。

20

【０１８２】

ここで、基板Ｗの表面での反射光の明るさの分布は、基板Ｗの周縁部の状態によって異なる。具体的には、基板Ｗ上に反射防止膜Ｆ１、レジスト膜Ｆ２およびレジストカバー膜Ｆ３が形成されている場合、反射防止膜Ｆ１、レジスト膜Ｆ２およびレジストカバー膜Ｆ３の形成領域に応じて基板Ｗの表面での反射光の明るさの分布が異なる。

【０１８３】

本実施の形態では、ＣＣＤラインセンサ５８３の受光量分布に基づいて、後述の基板の周縁部の状態検出処理が行われる。

30

【０１８４】

（９）基板処理システムの制御系の構成

図１６は、基板処理システム１０００の制御系の構成を示すブロック図である。図１６に示すように、ホストコンピュータ８００は、メインコントローラ１１４に接続される。メインコントローラ１１４には、メインパネルＰＮおよび操作部９０が接続される。また、メインコントローラ１１４には、ローカルコントローラＬＣ１、ＬＣ２および状態検出コントローラＭＣが接続される。ユーザによる操作部９０の操作情報がメインコントローラ１１４に与えられる。

【０１８５】

ローカルコントローラＬＣ１は、熱処理制御部Ｃ１１、搬送制御部Ｃ１２および塗布処理制御部Ｃ１３を有する。熱処理制御部Ｃ１１は、図４の熱処理部１２３における熱処理ユニットＰＨＰ、密着強化処理ユニットＰＡＨＰおよび冷却ユニットＣＰの温度を制御する。搬送制御部Ｃ１２は、図６の搬送部１２２の搬送機構１２７、１２８の動作を制御する。

40

【０１８６】

塗布処理制御部Ｃ１３は、図２の塗布処理部１２１のノズル搬送機構２９（図１）の動作、スピンチャック２５の動作および各処理液ノズル２８への処理液の供給を制御する。また、塗布処理制御部Ｃ１３は、図３のリンス液供給系３０ｂを制御することにより、エッジリンスノズル３０へのリンス液の供給を制御するとともに、エッジリンスノズル３０から基板Ｗへ吐出されるリンス液の流量を調整する。さらに、塗布処理制御部Ｃ１３は、

50

図 3 のエッジリンスノズル駆動部 30 a を制御することにより、エッジリンスノズル 30 の移動を制御するとともに、エッジリンスノズル 30 から基板 W へのリンス液の吐出位置を制御する。

【 0 1 8 7 】

ローカルコントローラ LC 2 は、熱処理制御部 C 2 1、搬送制御部 C 2 2、塗布現像処理制御部 C 2 3 およびエッジ露光制御部 C 2 4 を有する。熱処理制御部 C 2 1 は、図 4 の熱処理部 1 3 3 における熱処理ユニット PHP および冷却ユニット CP の温度を制御する。搬送制御部 C 2 2 は、図 6 の搬送部 1 3 2 の搬送機構 1 3 7、1 3 8 の動作を制御する。

【 0 1 8 8 】

塗布現像処理制御部 C 2 3 は、図 2 の塗布現像処理部 1 3 1 のノズル搬送機構 2 9 ( 図 1 ) の動作、移動機構 3 9 の動作、スピンチャック 2 5、3 5 の動作、各処理液ノズル 2 8 への処理液の供給および各スリットノズル 3 8 への現像液の供給を制御する。

【 0 1 8 9 】

また、塗布現像処理制御部 C 2 3 は、図 3 のリンス液供給系 30 b を制御することにより、エッジリンスノズル 30 へのリンス液の供給を制御するとともに、エッジリンスノズル 30 から基板 W へ吐出されるリンス液の流量を調整する。さらに、塗布現像処理制御部 C 2 3 は、図 3 のエッジリンスノズル駆動部 30 a を制御することにより、エッジリンスノズル 30 の移動を制御するとともに、エッジリンスノズル 30 から基板 W へのリンス液の吐出位置を制御する。

【 0 1 9 0 】

エッジ露光制御部 C 2 4 は、X 方向駆動モータ 5 2 1 ( 図 1 3 ) の動作、Y 方向駆動モータ 5 3 1 ( 図 1 3 ) の動作、基板回転モータ 5 4 1 の動作 ( 図 1 3 ) および露光用光源 ( 図示せず ) の動作を制御する。

【 0 1 9 1 】

状態検出コントローラ MC は、照明制御部 C 3 1 および CCD ラインセンサ制御部 C 3 2 を有する。照明制御部 C 3 1 は、図 1 3 の照明部 5 8 1 の動作を制御する。CCD ラインセンサ制御部 C 3 2 は、図 1 3 の CCD ラインセンサ 5 8 3 の動作を制御する。

【 0 1 9 2 】

( 1 0 ) 基板の周縁部の状態検出処理

基板 W の周縁部の状態検出処理について説明する。状態検出処理では、CCD ラインセンサ 5 8 3 の受光量分布が状態検出コントローラ MC を介してメインコントローラ 1 1 4 に与えられる。CCD ラインセンサ 5 8 3 の受光量分布に基づいて、基板 W の周縁部の状態 ( エッジカット幅 D 1 ~ D 3 ) の検査が行われる。

【 0 1 9 3 】

上記のように、CCD ラインセンサ 5 8 3 の受光量分布は、基板 W の周縁部での反射光の明るさの分布に対応する。基板 W が 1 回転することにより、基板 W の周縁部の全体に照明光が照射される。基板 W が 1 回転する期間に、CCD ラインセンサ 5 8 3 の受光量分布が連続的にメインコントローラ 1 1 4 に与えられる。メインコントローラ 1 1 4 は、CCD ラインセンサ 5 8 3 の受光量分布に基づいて、基板 W の周縁部の全体での反射光の明るさの分布を示す周縁部画像データを作成する。

【 0 1 9 4 】

図 1 7 は、周縁部画像データの作成方法について説明するための図である。図 1 7 ( a )、( b )、( c ) には、基板 W 上における照明光の照射状態が順に示され、図 1 7 ( d )、( e )、( f ) には、図 1 7 ( a )、( b )、( c ) の状態で作成される周縁部画像データがそれぞれ示される。なお、図 1 7 ( a ) ~ ( c ) において、照明光が照射された基板 W 上の領域にハッチングが付される。また、図 1 7 ( d ) ~ ( f ) においては、理解を容易にするために、周縁部画像データがその周縁部画像データに基づいて表示される画像の形態で表示される。

【 0 1 9 5 】



図17(a)~(c)に示すように、基板W上の周縁部に継続的に照明光が照射されつつ基板Wが回転する。それにより、基板Wの周方向に連続的に照明光が照射される。基板Wが1回転すると、基板Wの周縁部の全体に照明光が照射される。

【0196】

基板Wが1回転する期間に連続的に得られるCCDラインセンサ583の受光量分布に基づいて、図17(d)~(f)に示すように、矩形の周縁部画像データd1が作成される。

【0197】

周縁部画像データd1の縦方向の位置は、CCDラインセンサ583の各画素の位置(基板Wの半径方向の位置)に対応し、周縁部画像データd1の横方向の位置は、基板Wの回転角度に対応する。

10

【0198】

この場合、周縁部画像データd1の縦方向の変化は、基板Wの周縁部の領域T1での基板Wの半径方向における反射光の明るさの分布を表わす。また、周縁部画像データd1の横方向の変化は、基板Wの周方向における基板Wの周縁部の領域T1での反射光の明るさの分布を表わす。また、周縁部画像データd1における基板Wの外周部EDGの位置からの距離に基づいて、エッジカット幅D1~D3を算出することができる。

【0199】

基板Wが1回転した時点で、基板Wの周縁部全体での反射光の明るさの分布が1つの矩形の周縁部画像データd1として得られる。周縁部画像データd1に基づいて基板Wの周縁部の画像(以下、周縁部画像と呼ぶ。)が表示される。

20

【0200】

図18は、周縁部画像データd1に基づいて表示される周縁部画像の明るさの分布を示す図である。図18(a)の例では、基板Wの全周縁部上に渡ってエッジカット幅D1~D3がほぼ一定で許容範囲内にある。この場合、スピチャック25上の基板Wの偏心量が許容上限値以下であり、かつエッジリンスノズル30から基板Wへ吐出されるリンス液の流量およびリンス液の吐出位置が適正であったと判定される。

【0201】

図18(b)の例では、基板Wの全周縁部上に渡ってエッジカット幅D1~D3の平均値は許容範囲内にあるが、エッジカット幅D1~D3が大きく変化している。この場合、エッジリンスノズル30から基板Wへ吐出されるリンス液の流量およびリンス液の吐出位置は適正であったが、スピチャック25上の基板Wの偏心量が許容上限値を超えていたと判定される。

30

【0202】

図18(c)の例では、基板Wの全周縁部上に渡ってエッジカット幅D1~D3がほぼ一定であるが、許容範囲の下限值よりも小さい。この場合、スピチャック25上の基板Wの偏心量は許容上限値以下であるが、エッジリンスノズル30から基板Wへ吐出されるリンス液の流量またはリンス液の吐出位置が適正でなかったと判定される。

【0203】

図18(d)の例では、基板Wの全周縁部上に渡ってエッジカット幅D1~D3が大きく変化し、かつエッジカット幅D1~D3の平均値は許容範囲の下限值よりも小さい。この場合、スピチャック25上の基板Wの偏心量が許容上限値を超え、かつエッジリンスノズル30から基板Wへ吐出されるリンス液の流量またはリンス液の吐出位置が適正でなかったと判定される。

40

【0204】

図19および図20は、図16のメインコントローラ114の動作を示すフローチャートである。以下の説明では、エッジカット幅D1についての基板の周縁部の状態検出処理を説明するが、エッジカット幅D2、D3についての基板の周縁部の状態検出処理もエッジカット幅D1についての基板の周縁部の状態検出処理と同様である。

【0205】

50

まず、メインコントローラ 114 は、ローカルコントローラ LC2 および搬送制御部 C22 を通して図 6 の搬送機構 137 を制御することにより、図 13 のエッジ露光部 EEW のスピンチャック 543 上に基板 W を載置させる。また、メインコントローラ 114 は、ローカルコントローラ LC2 およびエッジ露光制御部 C24 を通して図 13 のスピンチャック 543 を制御することにより、スピンチャック 543 上に基板 W を吸着保持させる（ステップ S1）。

【0206】

次に、メインコントローラ 114 は、ローカルコントローラ LC2 およびエッジ露光制御部 C24 を通してスピンチャック 543 を制御することにより、スピンチャック 543 に保持された基板 W を 1 回転させる（ステップ S2）。基板 W が 1 回転する期間に、メインコントローラ 114 は、図 13 の CCD ラインセンサ 583 の受光量分布に基づいて、周縁部画像データ d1 を作成する（ステップ S3）。

【0207】

次に、メインコントローラ 114 は、作成した周縁部画像データ d1 を図 16 のホストコンピュータ 800 に送信する（ステップ S4）。ホストコンピュータ 800 は、メインコントローラ 114 からの周縁部画像データ d1 を記憶する。ユーザは、ホストコンピュータ 800 またはそのホストコンピュータ 800 に接続された端末装置により、必要に応じて周縁部画像データ d1 を確認することができる。

【0208】

なお、メインコントローラ 114 が周縁部画像データ d1 を記憶してもよい。その場合、ユーザが必要に応じて図 1 のメインパネル PN により周縁部画像データ d1 を確認することができる。また、任意のタイミングでメインコントローラ 114 からホストコンピュータ 800 に周縁部画像データ d1 を送信することができる。

【0209】

続いて、メインコントローラ 114 は、作成した周縁部画像データ d1 に基づいて、エッジカット幅 D1 の平均値を算出する（ステップ S5）。また、メインコントローラ 114 は、作成した周縁部画像データ d1 に基づいて、エッジカット幅 D1 の最大値と最小値との差を算出する（ステップ S6）。エッジカット幅 D1 の最大値と最小値との差は、エッジカット幅 D1 のばらつき（変化量）に相当する。

【0210】

次に、メインコントローラ 114 は、基板 W のステップ S5 で算出されたエッジカット幅 D1 の平均値が予め設定された許容範囲内であるか否かを判定する（ステップ S7）。エッジカット幅 D1 の平均値が許容範囲内である場合、メインコントローラ 114 は、図 2 の塗布処理室 21（または塗布処理室 23）のエッジリンスノズル 30 から基板 W へ吐出されたリンス液の流量およびリンス液の吐出位置が適正であったと判定する。

【0211】

さらに、メインコントローラ 114 は、ステップ S6 で算出されたエッジカット幅 D1 の差が予め設定されたしきい値以下であるか否かを判定する（ステップ S8）。エッジカット幅 D1 の差がしきい値以下である場合、メインコントローラ 114 は、図 2 の塗布処理室 21（または塗布処理室 23）において、スピンチャック 25 上の基板 W の偏心量が許容上限値以下であったと判定する。このときの基板 W の周縁部画像データ d1 に基づく周縁部画像は、図 18（a）のようになる。その後、メインコントローラ 114 は、基板 W の周縁部の状態検出処理を終了する。

【0212】

ステップ S8 において、エッジカット幅 D1 の差がしきい値を超える場合、メインコントローラ 114 は、塗布処理室 21（または塗布処理室 23）において、スピンチャック 25 上の基板 W の偏心量が許容上限値を超えていたと判定する。このときの基板 W の周縁部画像データ d1 に基づく周縁部画像は、図 18（b）のようになる。

【0213】

この場合、メインコントローラ 114 は、塗布処理室 21（または塗布処理室 23）の

10

20

30

40

50

スピンチャック 25 上の基板 W の偏心量が小さくなるように、ローカルコントローラ LC 1 および搬送制御部 C 12 を通して搬送機構 127 (または搬送機構 128) の動作を補正する (ステップ S 9)。その後、メインコントローラ 114 は、基板 W の周縁部の状態検出処理を終了する。

【0214】

ステップ S 7 において、エッジカット幅 D 1 の平均値が許容範囲外である場合、メインコントローラ 114 は、図 2 の塗布処理室 21 (または塗布処理室 23) のエッジリンスノズル 30 から基板 W へのリンス液の流量またはリンス液の吐出位置が適正でなかったと判定する。

【0215】

この場合、メインコントローラ 114 は、ステップ S 6 で算出されたエッジカット幅 D 1 の差がしきい値以下であるか否かを判定する (ステップ S 10)。エッジカット幅 D 1 の差がしきい値以下である場合、メインコントローラ 114 は、図 2 の塗布処理室 21 (または塗布処理室 23) において、スピンチャック 25 上の基板 W の偏心量が許容上限値以下であったと判定する。このときの基板 W の周縁部画像データ d 1 に基づく周縁部画像は、図 18 (c) のようになる。

【0216】

その後、メインコントローラ 114 は、図 3 のリンス液供給系 30b における流量センサにより測定されるリンス液の流量が設定値に等しいか否かを判定する (ステップ S 11)。リンス液の流量が設定値とは異なる場合、メインコントローラ 114 は、警報を出力する (ステップ S 12)。警報の出力としては、例えばブザー等による警報音の発生、またはランプ等による警報表示が行われる。その後、メインコントローラ 114 は、基板 W の周縁部の状態検出処理を終了する。

【0217】

ステップ S 11 において、リンス液の流量が設定値に等しい場合、メインコントローラ 114 は、エッジリンスノズル 30 からのリンス液の吐出位置が適正でなかったと判定する。この場合、メインコントローラ 114 は、ローカルコントローラ LC 1 および塗布処理制御部 C 13 を通して図 3 のエッジリンスノズル駆動部 30a を制御することにより、エッジリンスノズル 30 からのリンス液の吐出位置を調整する (ステップ S 13)。例えば、ステップ S 5 において算出されたエッジカット幅 D 1 の平均値が許容範囲の下限值よりも小さい場合には、メインコントローラ 114 は、エッジリンスノズル 30 を基板 W の中心に近づく方向に一定量移動させる。逆に、ステップ S 5 において算出されたエッジカット幅 D 1 の平均値が許容範囲の上限値よりも大きい場合には、メインコントローラ 114 は、エッジリンスノズル 30 を基板 W の中心から遠ざかる方向に一定量移動させる。その後、メインコントローラ 114 は、基板 W の周縁部の状態検出処理を終了する。

【0218】

ステップ S 10 において、エッジカット幅 D 1 の差がしきい値を超える場合、メインコントローラ 114 は、塗布処理室 21 (または塗布処理室 23) において、スピンチャック 25 上の基板 W の偏心量が許容上限値を超えていたと判定する。このときの基板 W の周縁部画像データ d 1 に基づく周縁部画像は、図 18 (d) のようになる。この場合、メインコントローラ 114 は、塗布処理室 21 (または塗布処理室 23) のスピンチャック 25 上の基板 W の偏心量が小さくなるように、ローカルコントローラ LC 1 および搬送制御部 C 12 を通して搬送機構 127 (または搬送機構 128) の動作を補正する (ステップ S 14)。

【0219】

その後、メインコントローラ 114 は、図 3 のリンス液供給系 30b における流量センサにより測定されるリンス液の流量が設定値に等しいか否かを判定する (ステップ S 15)。リンス液の流量が設定値とは異なる場合、メインコントローラ 114 は、警報を出力する (ステップ S 16)。その後、メインコントローラ 114 は、基板 W の周縁部の状態検出処理を終了する。

10

20

30

40

50

## 【0220】

ステップS15において、リンス液の流量が設定値に等しい場合、メインコントローラ114は、ローカルコントローラLC1および塗布処理制御部C13を通して図3のエッジリンスノズル駆動部30aを制御することにより、エッジリンスノズル30からのリンス液の吐出位置を調整する(ステップS17)。その後、メインコントローラ114は、基板Wの周縁部の状態検出処理を終了する。

## 【0221】

なお、図18の例では、周縁部画像データd1における基板Wの外周部EDGが直線となっているが、エッジ露光部EEWにおいてスピンチャック543の軸心に対して基板Wの中心が偏心している場合には、周縁部画像データd1における基板Wの外周部EDGは直線とはならない。この場合においても、エッジカット幅D1~D3に基づいてスピンチャック25上の基板Wの偏心量ならびにエッジリンスノズル30から基板Wへ吐出されるリンス液の流量および吐出位置を判定することができる。

10

## 【0222】

## (11) 効果

本実施の形態に係る基板処理装置100においては、状態検出処理ユニット580の画像処理により基板Wのエッジカット幅D1~D3が容易に検出される。メインコントローラ114は、検出された各エッジカット幅D1~D3の最大値と最小値との差がしきい値以下か否かを判定することにより、基板Wの中心W1がスピンチャック25の軸心P1に対して偏心するようにスピンチャック25上に載置されたことを確実に検出することができる。

20

## 【0223】

基板Wの中心W1がスピンチャック25の軸心P1に対して偏心するようにスピンチャック25上に載置されたことを検出した場合、メインコントローラ114は、スピンチャック25上の基板Wの偏心量が小さくなるように、ローカルコントローラLC1, LC2および搬送制御部C12, C22を通して搬送機構127, 128, 137, 138の動作を補正する。これにより、基板処理の精度を向上させることができる。

## 【0224】

また、メインコントローラ114は、各エッジカット幅D1~D3の平均値が許容範囲内か否かを判定することにより、塗布処理ユニット129におけるエッジリンスノズル30から基板Wへ吐出されるリンス液の流量またはリンス液の吐出位置が適正でないことを確実に検出することができる。

30

## 【0225】

エッジリンスノズル30から基板Wへ吐出されるリンス液の流量が適正でないことを検出した場合、メインコントローラ114は警報を出力することにより、作業者にリンス液の流量が適正でないことを知らせることができる。それにより、作業者は、各エッジカット幅D1~D3の平均値が許容範囲内になるようにリンス液の流量の設定値を調整するか、またはリンス液供給系30bのメンテナンスを行うことによりリンス液の流量を適正にすることができる。これにより、基板処理の精度を向上させることができる。

## 【0226】

リンス液の吐出位置が適正でないことを検出した場合、メインコントローラ114は、ローカルコントローラLC1, LC2、塗布処理制御部C13および塗布現像処理制御部C23を通して図3のエッジリンスノズル駆動部30aを制御することにより、エッジリンスノズル30からのリンス液の吐出位置を調整する。これにより、基板処理の精度を向上させることができる。

40

## 【0227】

上記の基板Wの周縁部の状態検出処理は、基板処理装置100の稼働時間外の基板処理装置100のティーチング時またはメンテナンス時に行われてもよく、あるいは基板処理装置100の稼働時間内に行われてもよい。

## 【0228】

50

( 1 2 ) 他の実施の形態

( 1 2 - 1 ) 上記実施の形態において、メインコントローラ 1 1 4 は、基板 W の周縁部の状態検出処理におけるステップ S 9 またはステップ S 1 4 の処理で、エッジカット幅 D 1 の最大値と最小値との差が予め設定されたしきい値を超えた場合、搬送機構 1 2 7 の動作を補正するが、これに限定されない。エッジカット幅 D 1 の最大値と最小値との差が予め設定されたしきい値を超えた場合、メインコントローラ 1 1 4 は、ステップ S 9 またはステップ S 1 4 の処理の代わりに警報を出力してもよい。それにより、作業者は、基板 W の中心 W 1 がスピンチャック 2 5 の軸心 P 1 に対して偏心するようにスピンチャック 2 5 上に載置されたことを認識することができる。この場合、作業者は、基板 W の中心 W 1 がスピンチャック 2 5 の軸心 P 1 に一致するように搬送機構 1 2 7 を調整することができる。

10

【 0 2 2 9 】

( 1 2 - 2 ) 上記実施の形態において、メインコントローラ 1 1 4 は、基板 W の周縁部の状態検出処理におけるステップ S 1 2 またはステップ S 1 6 の処理で、リンス液の流量が設定値とは異なる場合、警報を出力するが、これに限定されない。リンス液の流量が設定値とは異なる場合、メインコントローラ 1 1 4 は、ステップ S 1 2 またはステップ S 1 6 の処理の代わりにエッジカット幅 D 1 の平均値が許容範囲内になるようにリンス液供給系 3 0 b におけるリンス液の流量を調整してもよい。

【 0 2 3 0 】

( 1 2 - 3 ) 上記実施の形態において、メインコントローラ 1 1 4 は、基板 W の周縁部の状態検出処理のステップ S 1 3 またはステップ S 1 7 の処理で、リンス液の流量が設定値に等しい場合、リンス液の吐出位置を調整するが、これに限定されない。リンス液の流量が設定値とは異なる場合、メインコントローラ 1 1 4 は、ステップ S 1 3 またはステップ S 1 7 の処理の代わりに警報を出力してもよい。それにより、作業者は、リンス液の吐出位置が適正でないことを認識することができる。この場合、作業者は、エッジリンスノズル駆動部 3 0 a のメンテナンスを行うことによりリンス液の吐出位置を適正にすることができる。

20

【 0 2 3 1 】

( 1 2 - 4 ) 上記実施の形態において、状態検出処理ユニット 5 8 0 はエッジ露光部 E E W に設けられるが、これに限定されない。状態検出処理ユニット 5 8 0 は、例えば塗布処理ユニット 1 2 9 または現像処理ユニット 1 3 9 等の他のユニットに設けられてもよい。

30

【 0 2 3 2 】

また、状態検出処理ユニット 5 8 0 として基板の表面状態を検査するマクロ検査装置が設けられてもよい。この場合、マクロ検査装置の C C D カメラにより基板 W の表面が撮像される。撮像された基板 W の表面の画像に基づいて、エッジカット幅 D 1 ~ D 3 が算出される。

【 0 2 3 3 】

( 1 3 ) 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。

40

【 0 2 3 4 】

上記の実施の形態では、基板 W が基板の例であり、基板処理装置 1 0 0 が基板処理装置の例であり、塗布処理ユニット 1 2 9 が膜形成ユニットの例であり、エッジ露光部 E E W が検出ユニットおよびエッジ露光部の例であり、メインコントローラ 1 1 4 が制御部の例である。スピンチャック 2 5 が第 1 の回転保持装置の例であり、処理液ノズル 2 8 が処理液供給部の例であり、エッジリンスノズル 3 0 が除去液供給部の例である。

【 0 2 3 5 】

スピンチャック 5 4 3 が第 2 の回転保持装置の例であり、状態検出処理ユニット 5 8 0 が位置検出部の例であり、周縁部画像データ d 1 が画像データの例であり、C C D ライン

50

センサ 5 8 3 が画像データ検出部の例であり、エッジカット幅 D 1 ~ D 3 が幅の例である。ハンド H 1 , H 2 が保持部の例であり、搬送機構 1 2 7 , 1 2 8 , 1 3 7 , 1 3 8 が基板搬送装置の例である。

【 0 2 3 6 】

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。

【産業上の利用可能性】

【 0 2 3 7 】

本発明は、種々の基板の処理に有効に利用することができる。

【符号の説明】

10

【 0 2 3 8 】

- 1 1 インデクサブロック
- 1 2 第 1 の処理ブロック
- 1 3 第 2 の処理ブロック
- 1 4 A 洗浄乾燥処理ブロック
- 1 4 B 搬入搬出ブロック
- 1 4 インターフェイスブロック
- 1 5 露光装置
- 1 5 a 基板搬入部
- 1 5 b 基板搬出部
- 2 1 ~ 2 4 , 3 2 , 3 4 塗布処理室
- 2 5 , 3 5 , 5 4 3 スピンチャック
- 2 7 , 3 7 カップ
- 2 8 処理液ノズル
- 2 8 a 把持部
- 2 9 ノズル搬送機構
- 3 0 エッジリンスノズル
- 3 0 a エッジリンスノズル駆動部
- 3 0 b リンス液供給系
- 3 1 , 3 3 現像処理室
- 3 8 スリットノズル
- 3 9 移動機構
- 4 1 , 4 3 , 4 5 ~ 4 7 給気ユニット
- 4 2 , 4 4 , 4 8 排気ユニット
- 5 0 , 6 0 流体ボックス部
- 1 0 0 基板処理装置
- 1 1 1 キャリア載置部
- 1 1 2 , 1 2 2 , 1 3 2 , 1 6 3 搬送部
- 1 1 3 キャリア
- 1 1 4 メインコントローラ
- 1 1 5 , 1 2 7 , 1 2 8 , 1 3 7 , 1 3 8 , 1 4 1 , 1 4 2 , 1 4 6 搬送機構
- 1 1 6 , H 1 ~ H 6 ハンド
- 1 2 1 塗布処理部
- 1 2 3 , 1 3 3 熱処理部
- 1 2 5 , 1 3 5 上段搬送室
- 1 2 6 , 1 3 6 下段搬送室
- 1 2 9 塗布処理ユニット
- 1 3 1 塗布現像処理部
- 1 3 9 現像処理ユニット
- 1 4 5 パッキン

20

30

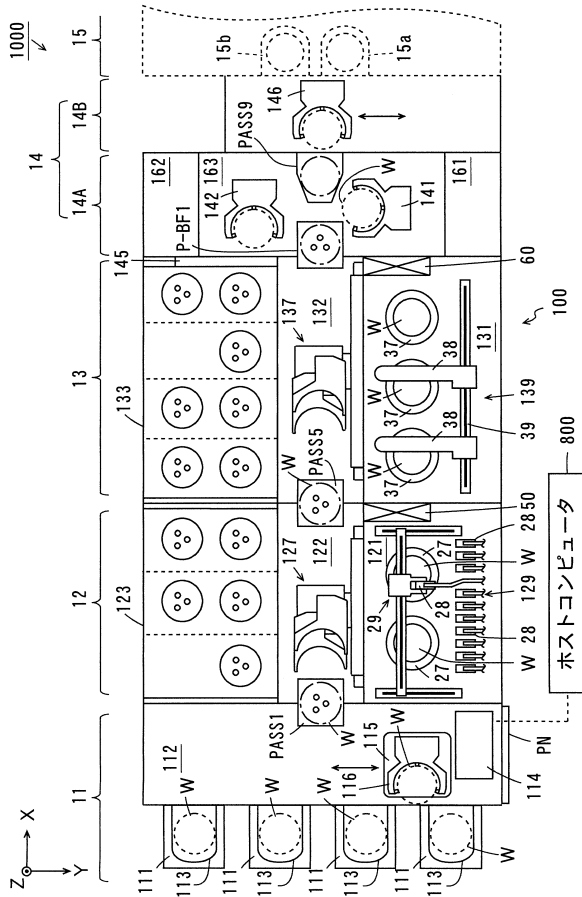
40

50

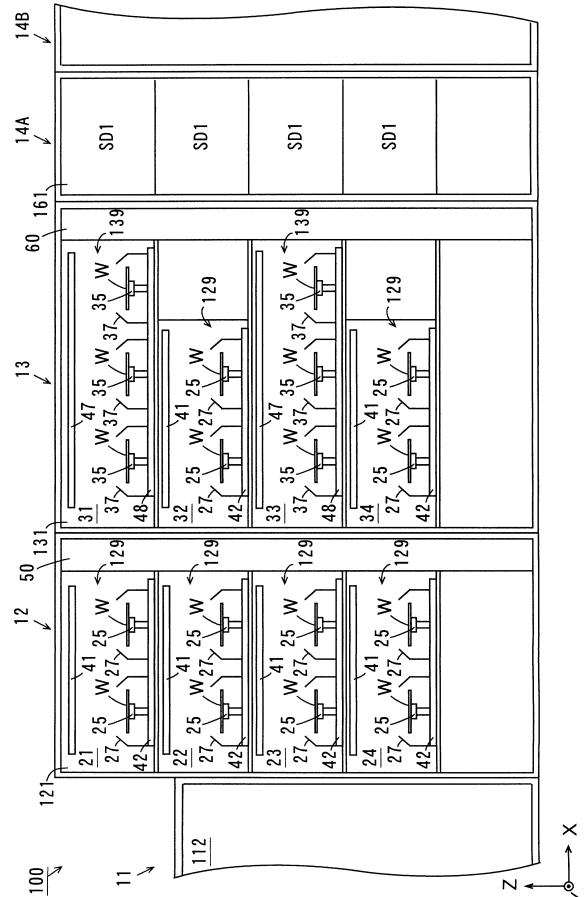
1 6 1 , 1 6 2	洗浄乾燥処理部	
2 8 0	待機部	
2 9 1 ~ 2 9 3	把持部移動機構	
2 9 1 a	ノズル把持部	
2 9 1 b	挟持アーム	
2 9 2 a , 2 9 3 a	ボールねじ	
2 9 2 b , 2 9 3 b	ガイド	
3 0 1 , 3 0 3	上段熱処理部	
3 0 2 , 3 0 4	下段熱処理部	
3 1 1 ~ 3 1 3	ガイドレール	10
3 1 4	移動部材	
3 1 5	回転部材	
5 1 0	投光部	
5 2 0	投光部保持ユニット	
5 2 1	X方向駆動モータ	
5 2 2	X方向ボールネジ	
5 2 3	投光部保持ガイド	
5 2 4	支柱	
5 3 1	Y方向駆動モータ	
5 3 2	支柱保持ガイド	20
5 3 3	Y方向ボールネジ	
5 4 0	基板回転ユニット	
5 4 1	基板回転モータ	
5 4 2	基板回転軸	
5 8 0	状態検出処理ユニット	
5 8 1	照明部	
5 8 2	反射ミラー	
5 8 3	CCDラインセンサ	
8 0 0	ホストコンピュータ	
1 0 0 0	基板処理システム	30
C P	冷却ユニット	
D 1 ~ D 3	エッジカット幅	
d 1	周縁部画像データ	
E D G	外周部	
E E W	エッジ露光部	
F 1	反射防止膜	
F 2	レジスト膜	
F 3	レジストカバー膜	
H 1 ~ H 6	ハンド	
M C	状態検出コントローラ	40
P 1	軸心	
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	熱処理ユニット	
P N	メインパネル	
R 1 ~ R 3	矢印	
S D 1 , S D 2	洗浄乾燥処理ユニット	
T 1	領域	50

W 基板  
W 1 中心

【図 1】

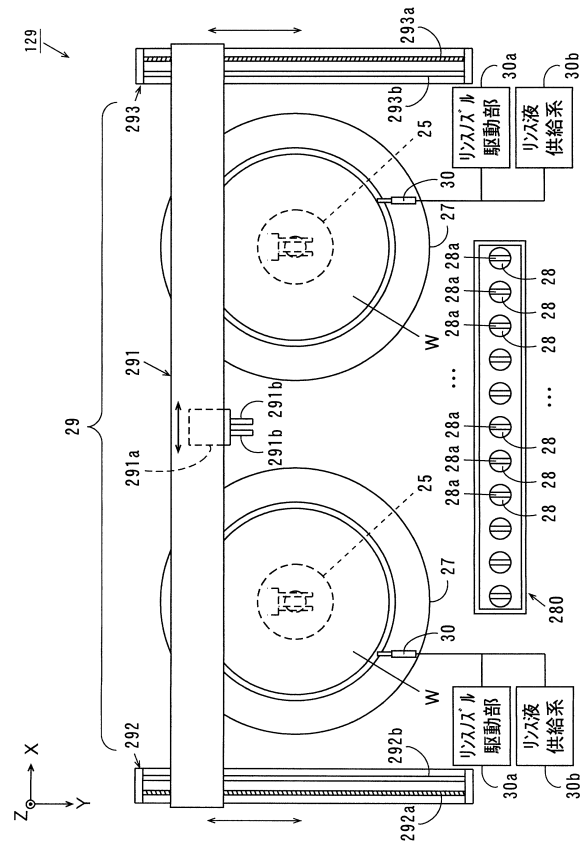


【図 2】

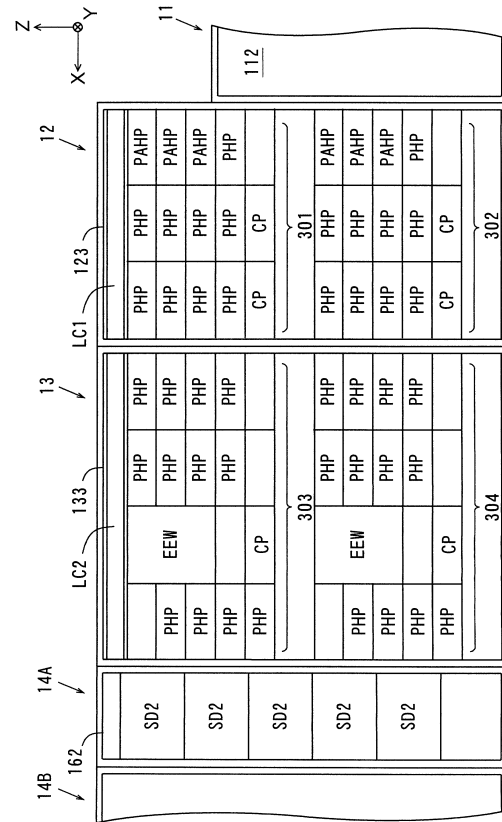




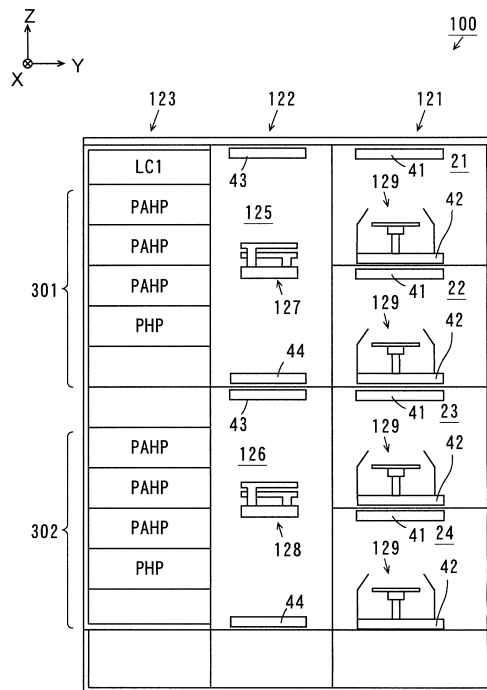
【図 3】



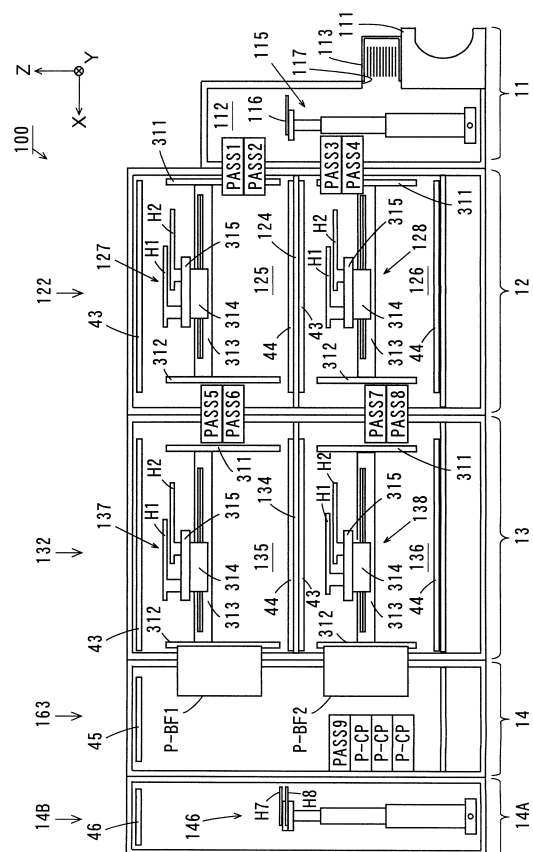
【図 4】



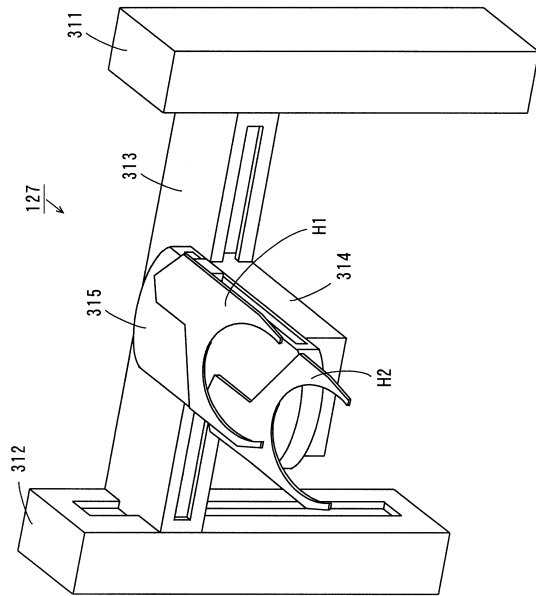
【図 5】



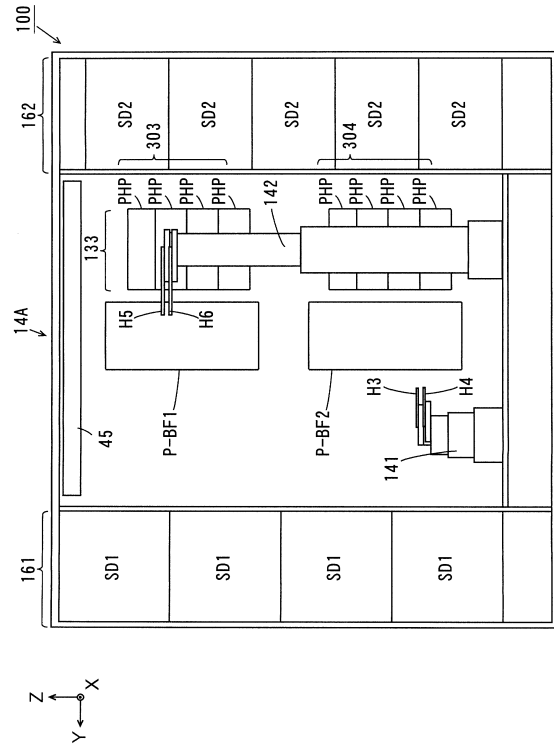
【図 6】



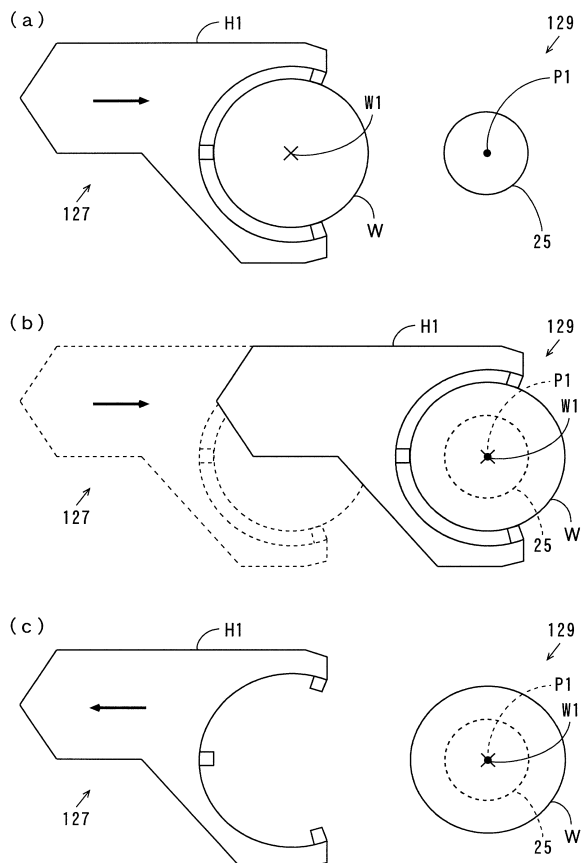
【図 7】



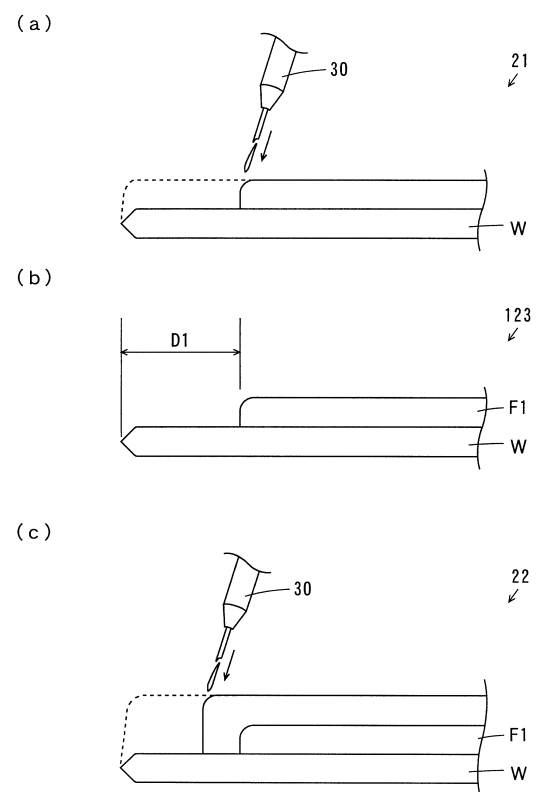
【図 8】



【図 9】

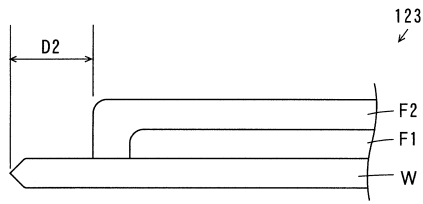


【図 10】

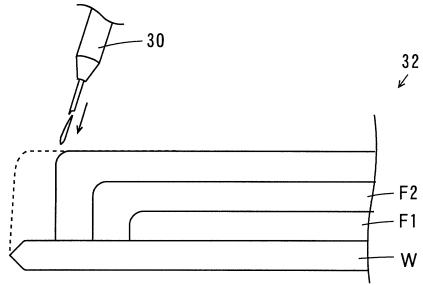


【図 1 1】

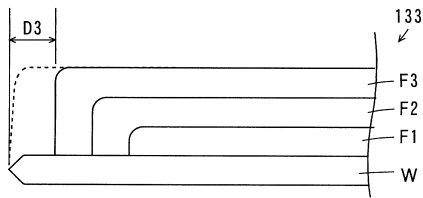
(a)



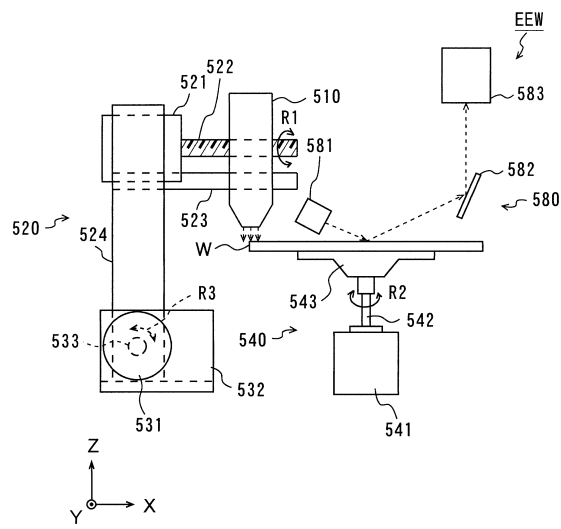
(b)



(c)

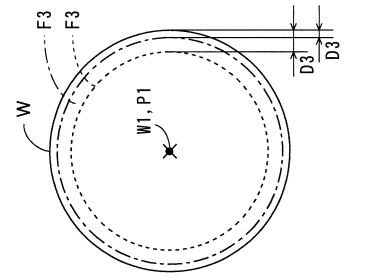


【図 1 3】

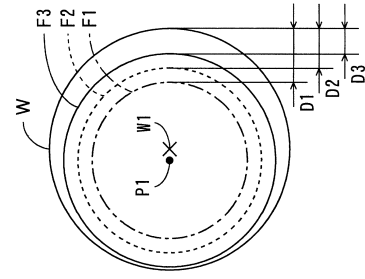


【図 1 2】

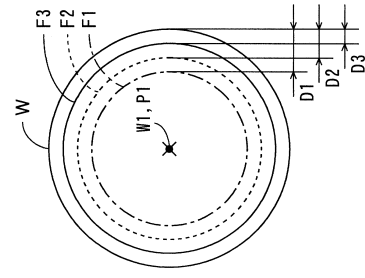
(c)



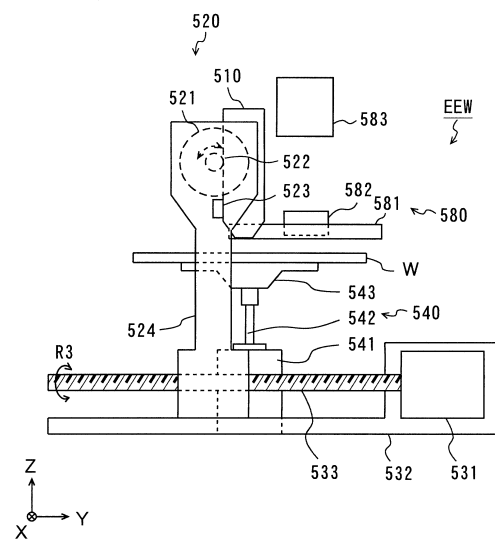
(b)



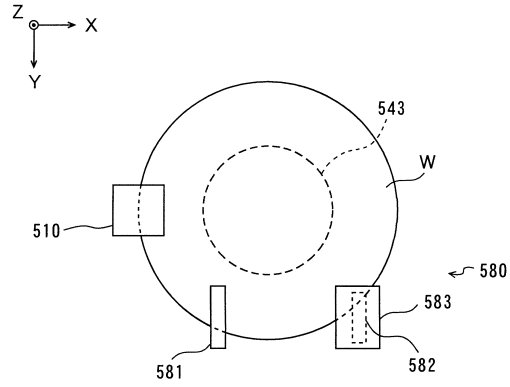
(a)



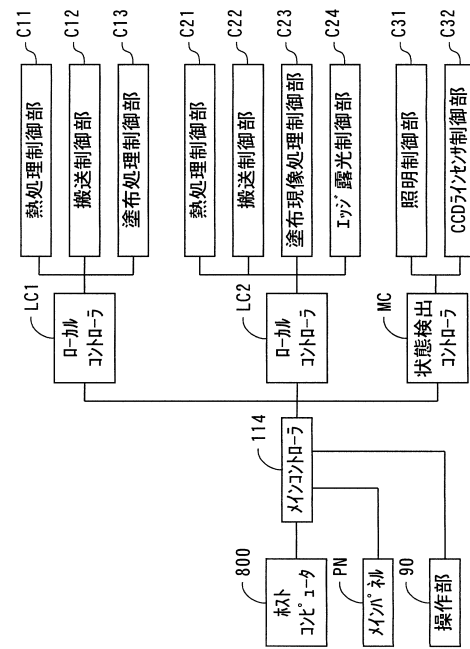
【図 1 4】



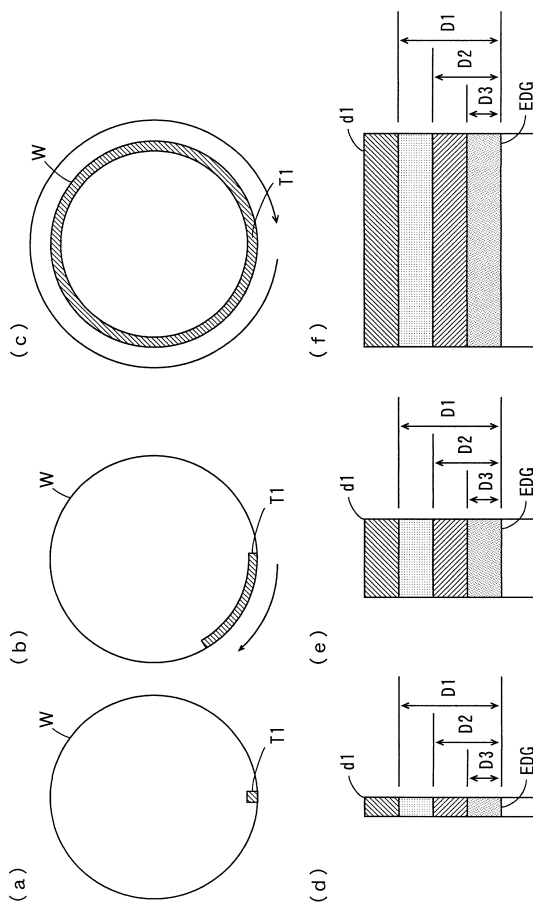
【図 15】



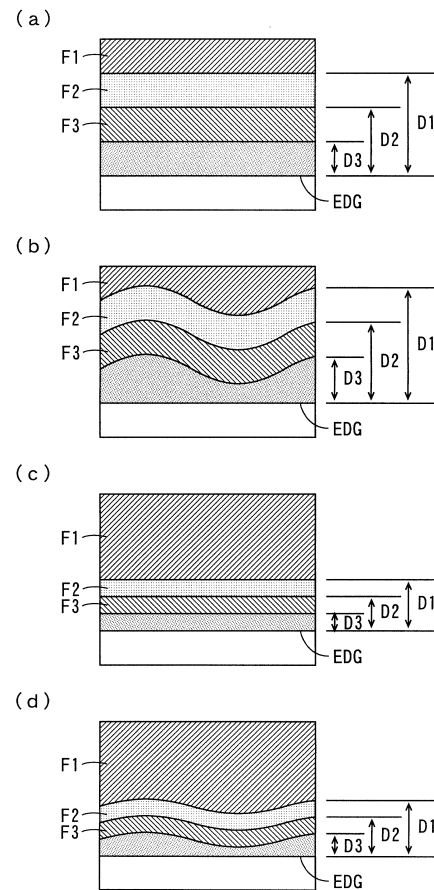
【図 16】



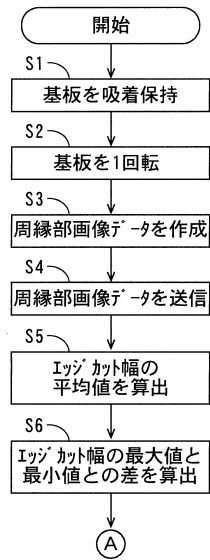
【図 17】



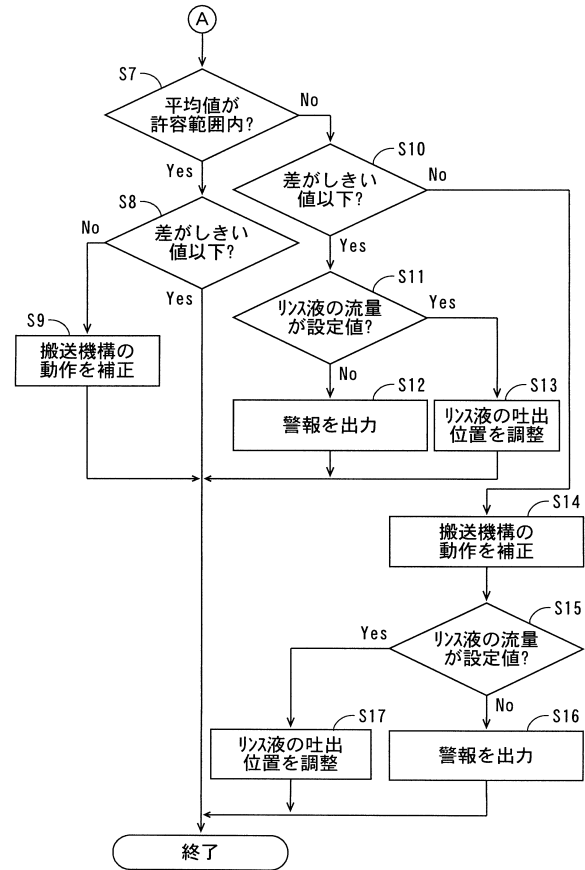
【図 18】



【図 19】



【図 20】



---

フロントページの続き

(72)発明者 松尾 友宏

京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町 8 8 番地 K・I 四条ビル 株式会社 S O K U D O 内

(72)発明者 後藤 友宏

京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町 8 8 番地 K・I 四条ビル 株式会社 S O K U D O 内

審査官 松岡 智也

(56)参考文献 特表 2 0 0 4 - 5 1 8 2 9 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 5 - 2 0 3 4 4 0 ( J P , A )

特開 2 0 0 9 - 0 3 2 8 9 8 ( J P , A )

特開 2 0 1 1 - 0 6 6 0 4 9 ( J P , A )

国際公開第 2 0 0 8 / 0 1 8 5 3 7 ( W O , A 1 )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 0 2 7

B 0 5 C 7 / 0 0 - 2 1 / 0 0