

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5430873号
(P5430873)

(45) 発行日 平成26年3月5日(2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月13日(2013.12.13)

(51) Int.Cl.

F I

HO 1 L	21/304	(2006.01)	HO 1 L	21/304	6 4 3 A
GO 2 F	1/13	(2006.01)	GO 2 F	1/13	1 0 1
G 1 1 B	5/84	(2006.01)	G 1 1 B	5/84	Z
HO 1 L	21/027	(2006.01)	HO 1 L	21/30	5 6 5
			HO 1 L	21/30	5 7 7

請求項の数 4 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2008-107167 (P2008-107167)
 (22) 出願日 平成20年4月16日(2008.4.16)
 (65) 公開番号 特開2009-260033 (P2009-260033A)
 (43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)
 審査請求日 平成23年3月1日(2011.3.1)

(73) 特許権者 506322684
 株式会社 S O K U D O
 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 濱田 哲也
 京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町88番地K・1四条ビル 株式会社 S O K U D O 内
 (72) 発明者 西山 耕二
 京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町88番地K・1四条ビル 株式会社 S O K U D O 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板洗浄装置およびそれを備えた基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板の下面を洗浄する基板洗浄装置であって、

基板を略水平に保持しつつ回転させる基板回転保持装置と、

前記基板回転保持装置により保持される基板の上面に気体を供給する気体供給手段と、

前記基板回転保持装置により保持される基板の下面を洗浄するための洗浄具と、

前記基板回転保持装置により保持される基板の下面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段とを備え、

前記基板回転保持装置は、

略鉛直方向に沿う回転軸線の周りで回転可能に設けられた回転部材と、

前記回転部材の上側に設けられ、前記回転部材を回転させる回転駆動機構と、

前記回転部材と一体的に回転するように前記回転部材の下側に設けられ、前記回転部材の下側に配置される基板の外周端部に当接することにより基板を保持する保持部材と、

前記保持部材により保持される基板の上面を覆いかつ前記回転部材と一体的に回転するように前記回転部材の下側に設けられた遮断板とを含み、

前記気体供給手段は、前記遮断板と基板との間で基板の中心部上から外側に向かう気流が形成されるように前記遮断板の略中心部に形成された貫通孔を通して前記遮断板と基板との間に気体を供給することを特徴とする基板洗浄装置。

【請求項2】

前記回転駆動機構は、鉛直方向に延びる中空の回転軸を有し、

前記回転部材は、中央部に開口を有するとともに前記回転軸と一体的に回転するように前記回転軸に取り付けられ、

前記気体供給手段は、

前記回転駆動機構の前記回転軸内および前記回転部材の前記開口に挿通され、前記回転軸の内周面との間に一定の隙間を形成するように前記回転駆動機構に支持された金属製の外管と、

前記外管内に挿入されるとともに基板の前記上面に対向する端部に吐出口を有し、前記吐出口から基板に気体を供給する樹脂製の内管とを含むことを特徴とする請求項1記載の基板洗浄装置。

【請求項3】

前記回転軸が鉛直方向に延びるように前記回転駆動機構を支持する支持部材をさらに備え、

前記外管はフランジ部を有し、前記フランジ部が前記支持部材に固定されたことを特徴とする請求項2記載の基板洗浄装置。

【請求項4】

露光装置に隣接するように配置され、表面および裏面を有する基板に処理を行う基板処理装置であって、

基板に処理を行うための処理部と、

前記処理部と前記露光装置との間で基板の受け渡しを行うための受け渡し部とを備え、

前記処理部は、基板の前記表面に感光性材料からなる感光性膜を形成する感光性膜形成ユニットを含み、

前記処理部および前記受け渡し部の少なくとも一方は、

前記露光装置による露光処理前に基板の前記裏面を洗浄する基板洗浄装置を含み、

前記基板洗浄装置は、

前記表面を上方に向けて基板を略水平に保持しつつ回転させる基板回転保持装置と、

前記基板回転保持装置により保持される基板の表面に気体を供給する気体供給手段と、

前記基板回転保持装置により保持される基板の裏面を洗浄するための洗浄具と、

前記基板回転保持装置により保持される基板の前記裏面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段とを備え、

前記基板回転保持装置は、

略鉛直方向に沿う回転軸線の周りで回転可能に設けられた回転部材と、

前記回転部材の上側に設けられ、前記回転部材を回転させる回転駆動機構と、

前記回転部材と一体的に回転するように前記回転部材の下側に設けられ、前記回転部材の下側に配置される基板の外周端部に当接することにより基板を保持する保持部材と、

前記保持部材により保持される基板の上面を覆いかつ前記回転部材と一体的に回転するように前記回転部材の下側に設けられた遮断板とを含み、

前記気体供給手段は、前記遮断板と基板との間で基板の中心部上から外側に向かう気流が形成されるように前記遮断板の略中心部に形成された貫通孔を通して前記遮断板と基板との間に気体を供給することを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の裏面を洗浄するための基板洗浄装置およびそれを備えた基板処理装置に関する。

【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】

10

20

30

40

50

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異なる処理が連続的に行われる。特許文献1に記載された基板処理装置は、インデクサブロック、反射防止膜用処理ブロック、レジスト膜用処理ブロック、現像処理ブロックおよびインターフェイスブロックにより構成される。インターフェイスブロックに隣接するように、基板処理装置とは別体の外部装置である露光装置が配置される。

【0004】

上記の基板処理装置においては、インデクサブロックから搬入される基板は、反射防止膜用処理ブロックおよびレジスト膜用処理ブロックにおいて反射防止膜の形成およびレジスト膜の塗布処理が行われた後、インターフェイスブロックを介して露光装置へと搬送される。露光装置において基板上のレジスト膜に露光処理が行われた後、基板はインターフェイスブロックを介して現像処理ブロックへ搬送される。現像処理ブロックにおいて基板上のレジスト膜に現像処理が行われることによりレジストパターンが形成された後、基板はインデクサブロックへと搬送される。

10

【特許文献1】特開2003-324139号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

露光処理前における種々の成膜処理の過程で、基板の裏面が汚染する可能性がある。その場合、汚染物質により基板の裏面に凹凸が生じて、基板が不安定な状態となる。そのため、露光処理時に、露光レンズの焦点が基板上のレジスト膜の表面から外れるデフォーカスが発生することがある。それにより、露光パターンの寸法不良および形状不良が発生するおそれがある。

20

【0006】

そこで、各種の成膜処理後に、基板の裏面を洗浄することが提案されている。しかしながら、基板上に形成されたレジスト膜に洗浄液等の液体が付着すると、レジスト膜と液体とが反応し、レジスト膜の状態が変化する。それにより、その後のレジスト膜の処理を正常に行うことができなくなる。

【0007】

本発明の目的は、基板の表面に液体が付着することを防止しつつ基板の裏面を十分に洗浄することが可能な基板洗浄装置およびそれを備えた基板処理装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の発明に係る基板洗浄装置は、基板の下面を洗浄する基板洗浄装置であって、基板を略水平に保持しつつ回転させる基板回転保持装置と、基板回転保持装置により保持される基板の上面に気体を供給する気体供給手段と、基板回転保持装置により保持される基板の下面を洗浄するための洗浄具と、基板回転保持装置により保持される基板の下面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段とを備え、基板回転保持装置は、略鉛直方向に沿う回転軸線の周りで回転可能に設けられた回転部材と、回転部材の上側に設けられ、回転部材を回転させる回転駆動機構と、回転部材と一体的に回転するように回転部材の下側に設けられ、回転部材の下側に配置される基板の外周端部に当接することにより基板を保持する保持部材と、保持部材により保持される基板の上面を覆いかつ回転部材と一体的に回転するように回転部材の下側に設けられた遮断板とを含み、気体供給手段は、遮断板と基板との間で基板の中心部上から外側に向かう気流が形成されるように遮断板の略中心部に形成された貫通孔を通して遮断板と基板との間に気体を供給するものである。

40

この基板洗浄装置においては、回転部材の下側に設けられた保持部材により、回転部材の下側に配置された基板の外周端部が保持される。そして、回転部材の上側に設けられた回転駆動機構により、略鉛直方向に沿う回転軸線の周りで回転部材が回転する。それにより、基板が略水平に保持された状態で回転する。

回転する基板の上面に、基板供給手段により気体が供給される。また、回転する基板の

50

下面に、洗浄液供給手段により洗浄液が供給されるとともに洗浄具が接触する。この場合、基板の上面に洗浄液が付着することを防止しつつ基板の下面を洗浄することができる。

それにより、基板の上面に感光性膜が形成されていても、感光性膜と洗浄液との接触が防止され、感光性膜の状態を正常に維持することができる。また、基板の下面に付着する汚染物を取り除くことにより、露光処理時に基板の裏面の凹凸に起因するデフォーカスが発生することを確実に防止することができる。これらにより、基板の処理不良の発生を確実に防止することができる。

また、この基板洗浄装置では、回転駆動機構が基板の上方にあるので、回転する基板の下方に十分なスペースが形成される。そのスペースにおいて洗浄具および洗浄液供給手段による基板の下面の洗浄を行うことができるので、基板の下面の全体を効率良く確実に洗浄することができる。

10

また、遮断板によって遮断された基板の上方の空間が、気体供給手段から供給された気体によって満たされる。それにより、基板の下面に供給される洗浄液が基板の上面に回り込むことが確実に防止され、基板の上面に洗浄液が付着することが確実に防止される。

回転駆動機構は、鉛直方向に延びる中空の回転軸を有し、回転部材は、中央部に開口を有するとともに回転軸と一体的に回転するように回転軸に取り付けられ、気体供給手段は、回転駆動機構の回転軸内および回転部材の開口に挿通され、回転軸の内周面との間に一定の隙間を形成するように回転駆動機構に支持された金属製の外管と、外管内に挿入されるとともに基板の上面に対向する端部に吐出口を有し、吐出口から基板に気体を供給する樹脂製の内管とを含む、んでもよい。

20

基板洗浄装置は、回転軸が鉛直方向に延びるように回転駆動機構を支持する支持部材をさらに備え、外管はフランジ部を有し、フランジ部が支持部材に固定されてもよい。

第2の発明に係る基板処理装置は、露光装置に隣接するように配置され、表面および裏面を有する基板に処理を行う基板処理装置であって、基板に処理を行うための処理部と、処理部と露光装置との間で基板の受け渡しを行うための受け渡し部とを備え、処理部は、基板の表面に感光性材料からなる感光性膜を形成する感光性膜形成ユニットを含み、処理部および受け渡し部の少なくとも一方は、露光装置による露光処理前に基板の裏面を洗浄する基板洗浄装置を含み、基板洗浄装置は、表面を上方に向けて基板を略水平に保持しつつ回転させる基板回転保持装置と、基板回転保持装置により保持される基板の表面に気体を供給する気体供給手段と、基板回転保持装置により保持される基板の裏面を洗浄するための洗浄具と、基板回転保持装置により保持される基板の裏面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段とを備え、基板回転保持装置は、略鉛直方向に沿う回転軸線の周りで回転可能に設けられた回転部材と、回転部材の上側に設けられ、回転部材を回転させる回転駆動機構と、回転部材と一体的に回転するように回転部材の下側に設けられ、回転部材の下側に配置される基板の外周端部に当接することにより基板を保持する保持部材と、保持部材により保持される基板の上面を覆いかつ回転部材と一体的に回転するように回転部材の下側に設けられた遮断板とを含み、気体供給手段は、遮断板と基板との間で基板の中心部上から外側に向かう気流が形成されるように遮断板の略中心部に形成された貫通孔を通して遮断板と基板との間に気体を供給するものである。

30

参考形態に係る基板洗浄装置は、基板の下面を洗浄する基板洗浄装置であって、基板を略水平に保持しつつ回転させる基板回転保持装置と、基板回転保持装置により保持される基板の上面に気体を供給する気体供給手段と、基板回転保持装置により保持される基板の下面を洗浄するための洗浄具と、基板回転保持装置により保持される基板の下面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段とを備え、基板回転保持装置は、略鉛直方向に沿う回転軸線の周りで回転可能に設けられた回転部材と、回転部材の上側に設けられ、回転部材を回転させる回転駆動機構と、回転部材の下側に設けられ、回転部材の下側に配置される基板の外周端部に当接することにより基板を保持する保持部材とを含むものである。

40

【0009】

この基板洗浄装置においては、回転部材の下側に設けられた保持部材により、回転部材の下側に配置された基板の外周端部が保持される。そして、回転部材の上側に設けられた

50

回転駆動機構により、略鉛直方向に沿う回転軸線の周りで回転部材が回転する。それにより、基板が略水平に保持された状態で回転する。

【0010】

回転する基板の上面に、基板供給手段により気体が供給される。また、回転する基板の下面に、洗浄液供給手段により洗浄液が供給されるとともに洗浄具が接触する。この場合、基板の上面に洗浄液が付着することを防止しつつ基板の下面を洗浄することができる。

【0011】

それにより、基板の上面に感光性膜が形成されていても、感光性膜と洗浄液との接触が防止され、感光性膜の状態を正常に維持することができる。また、基板の下面に付着する汚染物を取り除くことにより、露光処理時に基板の裏面の凹凸に起因するデフォーカスが発生することを確実に防止することができる。これらにより、基板の処理不良の発生を確実に防止することができる。

10

【0012】

また、この基板洗浄装置では、回転駆動機構が基板の上方にあるので、回転する基板の下方に十分なスペースが形成される。そのスペースにおいて洗浄具および洗浄液供給手段による基板の下面の洗浄を行うことができるので、基板の下面の全体を効率良く確実に洗浄することができる。

【0013】

基板回転保持装置は、保持部材により保持される基板の上面に対向するように回転部材の下側に設けられた遮断板をさらに含み、気体供給手段は、遮断板と基板との間に気体を供給してもよい。

20

【0014】

この場合、遮断板によって遮断された基板の上方の空間が、気体供給手段から供給された気体によって満たされる。それにより、基板の下面に供給される洗浄液が基板の上面に回り込むことが確実に防止され、基板の上面に洗浄液が付着することが確実に防止される。

【0015】

回転駆動機構は、鉛直方向に延びる中空の回転軸を有し、回転部材は、中央部に開口を有するとともに回転軸と一体的に回転するように回転軸に取り付けられ、気体供給手段は、回転駆動機構の回転軸内および回転部材の開口に挿通され、回転軸の内周面との間に一定の隙間を形成するように回転駆動機構に支持された金属製の外管と、外管内に挿入されるとともに基板の上面に対向する端部に吐出口を有し、吐出口から基板に気体を供給する樹脂製の内管とを含んでもよい。

30

【0016】

この場合、金属製の外管が、回転軸の内周面との間に一定の隙間が形成されるように回転駆動機構に支持されているので、回転軸が回転する場合においても、外管と回転軸の内周面との間の隙間が一定に保たれる。したがって、外管および回転軸の摩耗が防止される。

【0017】

また、外管が回転駆動機構に支持されているので、回転駆動機構が振動した場合でも、回転軸と外管との位置関係が保持される。それにより、外管が回転軸に接触することが確実に防止される。

40

【0018】

また、樹脂製の内管は可撓性を有するので、外管内に容易に挿入することができる。さらに、内管を外管内に挿入することにより、気体供給手段がコンパクトになる。

【0019】

基板洗浄装置は、回転軸が鉛直方向に延びるように回転駆動機構を支持する支持部材をさらに備え、外管はフランジ部を有し、フランジ部が支持部材に固定されてもよい。

【0020】

この場合、回転駆動機構が支持部材により支持され、外管のフランジ部が支持部材に固

50

定される。それにより、外管がフランジ部および支持部材を介して回転駆動機構に確実に固定される。また、外管のフランジ部を支持部材に取り付けることにより、外管および内管を回転駆動機構に容易に固定することができる。したがって、基板処理装置の製造がさらに容易となる。

【0021】

参考形態に係る基板処理装置は、露光装置に隣接するように配置され、表面および裏面を有する基板に処理を行う基板処理装置であって、基板に処理を行うための処理部と、処理部と露光装置との間で基板の受け渡しを行うための受け渡し部とを備え、処理部は、基板の表面に感光性材料からなる感光性膜を形成する感光性膜形成ユニットを含み、処理部および受け渡し部の少なくとも一方は、露光装置による露光処理前に基板の裏面を洗浄する基板洗浄装置を含み、基板洗浄装置は、表面を上方に向けて基板を略水平に保持しつつ回転させる基板回転保持装置と、基板回転保持装置により保持される基板の表面に気体を供給する気体供給手段と、基板回転保持装置により保持される基板の裏面を洗浄するための洗浄具と、基板回転保持装置により保持される基板の裏面に洗浄液を供給する洗浄液供給手段とを備え、基板回転保持装置は、略鉛直方向に沿う回転軸線の周りで回転可能に設けられた回転部材と、回転部材の上側に設けられ、回転部材を回転させる回転駆動機構と、回転部材の下側に設けられ、回転部材の下側に配置される基板の外周端部に当接することにより基板を保持する保持部材とを含むものである。

10

【0022】

この基板処理装置においては、処理部において感光性膜形成ユニットにより基板の表面に感光性膜が形成され、受け渡し部によりその基板が処理部から露光装置へ受け渡される。露光装置により基板に露光処理が行われた後、その基板が受け渡し部により露光装置から処理部へ受け渡される。露光装置による露光処理前には、基板洗浄装置により基板の裏面が洗浄される。

20

【0023】

基板洗浄装置においては、回転部材の下側に設けられた保持部材により、表面を上方に向けて回転部材の下側に配置された基板の外周端部が保持される。そして、回転部材の上側に設けられた回転駆動機構により、略鉛直方向に沿う回転軸線の周りで回転部材が回転する。それにより、基板が略水平に保持された状態で回転する。

【0024】

回転する基板の表面に、基板供給手段により気体が供給される。また、回転する基板の裏面に、洗浄液供給手段により洗浄液が供給されるとともに洗浄具が接触する。この場合、基板の表面に洗浄液が付着することを防止しつつ基板の裏面を洗浄することができる。

30

【0025】

これにより、基板の表面に形成された感光性膜に洗浄液が接触することが防止され、感光性膜の状態を正常に維持することができる。また、基板の裏面に付着する汚染物を取り除くことにより、露光処理時に基板の裏面の凹凸に起因するデフォーカスが発生することを確実に防止することができる。これらにより、基板の処理不良の発生を確実に防止することができる。

【0026】

また、この基板洗浄装置では、回転駆動機構が基板の上方にあるので、回転する基板の下方に十分なスペースが形成される。そのスペースにおいて洗浄具および洗浄液供給手段による基板の裏面の洗浄を行うことができるので、基板の裏面の全体を効率良く確実に洗浄することができる。

40

【0027】

また、基板の裏面を下方に向けたまま基板の裏面を洗浄することができるので、基板の裏面が上方に向けられる場合と異なり、基板の裏面に供給された洗浄液が重力で基板の表面側に流れ込むことがない。その結果、基板の表面に洗浄液が付着することをより確実に防止することができる。また、基板を反転させるための反転機構を設ける必要がないので、基板処理装置の大型化および高コスト化を抑制することができる。

50

【発明の効果】

【0028】

本発明によれば、感光性膜と洗浄液との接触が防止され、感光性膜の状態を正常に維持することができる。また、基板の下面に付着する汚染物が取り除かれることにより、露光処理時に基板の裏面の凹凸に起因するデフォーカスが発生することが確実に防止される。また、回転する基板の下方に十分なスペースが形成されるので、基板の下面の全体を効率良く確実に洗浄することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、本発明の実施の形態に係る基板処理装置について図面を用いて説明する。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、フォトマスク用基板等をいう。

【0030】

(1) 基板処理装置の構成

図1は、本発明の一実施の形態に係る基板処理装置の平面図である。なお、図1ならびに後述する図2～図4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。また、Z方向を中心とする回転方向を 方向としている。

【0031】

図1に示すように、基板処理装置500は、インデクサブロック9、反射防止膜用処理ブロック10、レジスト膜用処理ブロック11、現像処理ブロック12およびインターフェースブロック15を含む。また、インターフェースブロック15に隣接するように露光装置16が配置される。露光装置16においては、液浸法により基板Wに露光処理が行われる。

【0032】

以下、インデクサブロック9、反射防止膜用処理ブロック10、レジスト膜用処理ブロック11、現像処理ブロック12およびインターフェースブロック15の各々を処理ブロックと呼ぶ。

【0033】

インデクサブロック9は、各処理ブロックの動作を制御するメインコントローラ(制御部)30、複数のキャリア載置台40およびインデクサロボットIRを含む。インデクサロボットIRには、基板Wを受け渡すためのハンドIRHが設けられる。

【0034】

反射防止膜用処理ブロック10は、反射防止膜用熱処理部100, 101、反射防止膜用塗布処理部50および第1のセンターロボットCR1を含む。反射防止膜用塗布処理部50は、第1のセンターロボットCR1を挟んで反射防止膜用熱処理部100, 101に対向して設けられる。第1のセンターロボットCR1には、基板Wを受け渡すためのハンドCRH1, CRH2が上下に設けられる。

【0035】

インデクサブロック9と反射防止膜用処理ブロック10との間には、雰囲気遮断用の隔壁17が設けられる。この隔壁17には、インデクサブロック9と反射防止膜用処理ブロック10との間で基板Wの受け渡しを行うための基板載置部PASS1, PASS2が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部PASS1は、基板Wをインデクサブロック9から反射防止膜用処理ブロック10へ搬送する際に用いられ、下側の基板載置部PASS2は、基板Wを反射防止膜用処理ブロック10からインデクサブロック9へ搬送する際に用いられる。

【0036】

また、基板載置部PASS1, PASS2には、基板Wの有無を検出する光学式のセン

10

20

30

40

50

サ（図示せず）が設けられている。それにより、基板載置部 P A S S 1 , P A S S 2 において基板 W が載置されているか否かの判定を行うことが可能となる。また、基板載置部 P A S S 1 , P A S S 2 には、固定設置された複数本の支持ピンが設けられている。なお、上記の光学式のセンサおよび支持ピンは、後述する基板載置部 P A S S 3 ~ P A S S 9 にも同様に設けられる。

【 0 0 3 7 】

レジスト膜用処理ブロック 1 1 は、レジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1、レジスト膜用塗布処理部 6 0 および第 2 のセンターロボット C R 2 を含む。レジスト膜用塗布処理部 6 0 は、第 2 のセンターロボット C R 2 を挟んでレジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 に対向して設けられる。第 2 のセンターロボット C R 2 には、基板 W を受け渡すためのハンド C R H 3 , C R H 4 が上下に設けられる。

10

【 0 0 3 8 】

反射防止膜用処理ブロック 1 0 とレジスト膜用処理ブロック 1 1 との間には、雰囲気遮断用の隔壁 1 8 が設けられる。この隔壁 1 8 には、反射防止膜用処理ブロック 1 0 とレジスト膜用処理ブロック 1 1 との間で基板 W の受け渡しを行うための基板載置部 P A S S 3 , P A S S 4 が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部 P A S S 3 は、基板 W を反射防止膜用処理ブロック 1 0 からレジスト膜用処理ブロック 1 1 へ搬送する際に用いられ、下側の基板載置部 P A S S 4 は、基板 W をレジスト膜用処理ブロック 1 1 から反射防止膜用処理ブロック 1 0 へ搬送する際に用いられる。

【 0 0 3 9 】

20

現像処理ブロック 1 2 は、現像用熱処理部 1 2 0、露光後ベーク用熱処理部 1 2 1、現像処理部 7 0 および第 3 のセンターロボット C R 3 を含む。露光後ベーク用熱処理部 1 2 1 はインターフェースブロック 1 5 に隣接し、後述するように、基板載置部 P A S S 7 , P A S S 8 を備える。現像処理部 7 0 は第 3 のセンターロボット C R 3 を挟んで現像用熱処理部 1 2 0 および露光後ベーク用熱処理部 1 2 1 に対向して設けられる。第 3 のセンターロボット C R 3 には、基板 W を受け渡すためのハンド C R H 5 , C R H 6 が上下に設けられる。

【 0 0 4 0 】

レジスト膜用処理ブロック 1 1 と現像処理ブロック 1 2 との間には、雰囲気遮断用の隔壁 1 9 が設けられる。この隔壁 1 9 には、レジスト膜用処理ブロック 1 1 と現像処理ブロック 1 2 との間で基板 W の受け渡しを行うための基板載置部 P A S S 5 , P A S S 6 が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部 P A S S 5 は、基板 W をレジスト膜用処理ブロック 1 1 から現像処理ブロック 1 2 へ搬送する際に用いられ、下側の基板載置部 P A S S 6 は、基板 W を現像処理ブロック 1 2 からレジスト膜用処理ブロック 1 1 へ搬送する際に用いられる。

30

【 0 0 4 1 】

インターフェースブロック 1 5 は、送りバッファ部 S B F、裏面洗浄処理ユニット B C、第 4 のセンターロボット C R 4、エッジ露光部 E E W、戻りバッファ部 R B F、載置兼冷却ユニット P A S S - C P（以下、P - C P と略記する）、基板載置部 P A S S 9 およびインターフェース用搬送機構 I F R を含む。裏面洗浄処理ユニット B C は、露光処理前の基板 W の裏面の洗浄処理（以下、裏面洗浄処理と呼ぶ）を行う。ここで、基板 W の上面とは上方に向けられた基板 W の面をいい、基板 W の下面とは下方に向けられた基板 W の面をいう。また、基板 W の表面とは、各処理ブロックにおいて種々の膜が形成される面をいい、基板 W の裏面とは、その反対側の面をいう。裏面洗浄処理ユニット B C の詳細は後述する。

40

【 0 0 4 2 】

また、第 4 のセンターロボット C R 4 には、基板 W を受け渡すためのハンド C R H 7 , C R H 8（図 4 参照）が上下に設けられ、インターフェース用搬送機構 I F R には、基板 W を受け渡すためのハンド H 1 , H 2（図 4 参照）が上下に設けられる。インターフェースブロック 1 5 の詳細については後述する。

50

【 0 0 4 3 】

本実施の形態に係る基板処理装置 5 0 0 においては、Y 方向に沿ってインデクサブロック 9、反射防止膜用処理ブロック 1 0、レジスト膜用処理ブロック 1 1、現像処理ブロック 1 2 およびインターフェースブロック 1 5 が順に並設されている。

【 0 0 4 4 】

図 2 は、図 1 の基板処理装置 5 0 0 を + X 方向から見た概略側面図であり、図 3 は、図 1 の基板処理装置 5 0 0 を - X 方向から見た概略側面図である。なお、図 2 においては、基板処理装置 5 0 0 の + X 側に設けられるものを主に示し、図 3 においては、基板処理装置 5 0 0 の - X 側に設けられるものを主に示している。

【 0 0 4 5 】

まず、図 2 を用いて、基板処理装置 5 0 0 の + X 側の構成について説明する。図 2 に示すように、反射防止膜用処理ブロック 1 0 の反射防止膜用塗布処理部 5 0 (図 1 参照) には、3 個の塗布ユニット B A R C が上下に積層配置されている。各塗布ユニット B A R C は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピチャック 5 1 およびスピチャック 5 1 上に保持された基板 W に反射防止膜の塗布液を供給する供給ノズル 5 2 を備える。

【 0 0 4 6 】

レジスト膜用処理ブロック 1 1 のレジスト膜用塗布処理部 6 0 (図 1 参照) には、3 個の塗布ユニット R E S が上下に積層配置されている。各塗布ユニット R E S は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピチャック 6 1 およびスピチャック 6 1 上に保持された基板 W にレジスト膜の塗布液を供給する供給ノズル 6 2 を備える。

【 0 0 4 7 】

現像処理ブロック 1 2 の現像処理部 7 0 (図 1 参照) には、5 個の現像処理ユニット D E V が上下に積層配置されている。各現像処理ユニット D E V は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピチャック 7 1 およびスピチャック 7 1 上に保持された基板 W に現像液を供給する供給ノズル 7 2 を備える。

【 0 0 4 8 】

インターフェースブロック 1 5 内の + X 側には、エッジ露光部 E E W が配置されている。エッジ露光部 E E W は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピチャック 9 8 およびスピチャック 9 8 上に保持された基板 W の周縁を露光する光照射器 9 9 を備える。

【 0 0 4 9 】

次に、図 3 を用いて、基板処理装置 5 0 0 の - X 側の構成について説明する。図 3 に示すように、反射防止膜用処理ブロック 1 0 の反射防止膜用熱処理部 1 0 0 , 1 0 1 には、2 個の加熱ユニット (ホットプレート) H P および 2 個の冷却ユニット (クーリングプレート) C P がそれぞれ積層配置される。また、反射防止膜用熱処理部 1 0 0 , 1 0 1 には、最上部に加熱ユニット H P および冷却ユニット C P の温度を制御するローカルコントローラ L C が各々配置される。

【 0 0 5 0 】

レジスト膜用処理ブロック 1 1 のレジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 には、2 個の加熱ユニット H P および 2 個の冷却ユニット C P がそれぞれ積層配置される。また、レジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 には、最上部に加熱ユニット H P および冷却ユニット C P の温度を制御するローカルコントローラ L C が各々配置される。

【 0 0 5 1 】

現像処理ブロック 1 2 の現像用熱処理部 1 2 0 には、2 個の加熱ユニット H P および 2 個の冷却ユニット C P が積層配置され、露光後ベーク用熱処理部 1 2 1 には 2 個の加熱ユニット H P、2 個の冷却ユニット C P および基板載置部 P A S S 7 , P A S S 8 が上下に積層配置される。また、現像用熱処理部 1 2 0 および露光後ベーク用熱処理部 1 2 1 には、最上部に加熱ユニット H P および冷却ユニット C P の温度を制御するローカルコントローラ L C が各々配置される。

【 0 0 5 2 】

10

20

30

40

50

次に、図 4 を用いてインターフェースブロック 15 について詳細に説明する。

【 0 0 5 3 】

図 4 は、インターフェースブロック 15 を + Y 側から見た概略側面図である。図 4 に示すように、インターフェースブロック 15 内において、- X 側には、送りバッファ部 S B F および 3 個の裏面洗浄処理ユニット B C が積層配置される。また、インターフェースブロック 15 内において、+ X 側の上部には、エッジ露光部 E E W が配置される。

【 0 0 5 4 】

エッジ露光部 E E W の下方において、インターフェースブロック 15 内の略中央部には、戻りバッファ部 R B F、2 個の載置兼冷却ユニット P - C P および基板載置部 P A S S 9 が上下に積層配置される。

10

【 0 0 5 5 】

また、インターフェースブロック 15 内の下部には、第 4 のセンターロボット C R 4 およびインターフェース用搬送機構 I F R が設けられている。第 4 のセンターロボット C R 4 は、送りバッファ部 S B F、裏面洗浄処理ユニット B C、エッジ露光部 E E W、戻りバッファ部 R B F、載置兼冷却ユニット P - C P および基板載置部 P A S S 9 の間で上下動可能かつ回動可能に設けられている。インターフェース用搬送機構 I F R は、戻りバッファ部 R B F、載置兼冷却ユニット P - C P および基板載置部 P A S S 9 の間で上下動可能かつ回動可能に設けられている。

【 0 0 5 6 】

(1 - 2) 基板処理装置の動作

20

次に、本実施の形態に係る基板処理装置 5 0 0 の動作について図 1 ~ 図 4 を参照しながら説明する。

【 0 0 5 7 】

(1 - 2 - 1) インデクサブブロックから現像処理ブロックまでの動作

まず、インデクサブブロック 9 から現像処理ブロック 1 2 までの動作について簡単に説明する。

【 0 0 5 8 】

インデクサブブロック 9 のキャリア載置台 4 0 の上には、複数枚の基板 W を多段に収納するキャリア C が搬入される。インデクサロボット I R は、ハンド I R H を用いてキャリア C 内に収納された未処理の基板 W を取り出す。その後、インデクサロボット I R は ± X 方向に移動しつつ ± Y 方向に回転移動し、未処理の基板 W を基板載置部 P A S S 1 に載置する。

30

【 0 0 5 9 】

本実施の形態においては、キャリア C 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) ポッドや収納基板 W を外気に曝す O C (open cassette) 等を用いてもよい。

【 0 0 6 0 】

さらに、インデクサロボット I R、第 1 ~ 第 4 のセンターロボット C R 1 ~ C R 4 およびインターフェース用搬送機構 I F R には、それぞれ基板 W に対して直線的にスライドさせてハンドの進退動作を行う直動型搬送ロボットを用いているが、これに限定されず、関節を動かすことにより直線的にハンドの進退動作を行う多関節型搬送ロボットを用いてもよい。

40

【 0 0 6 1 】

基板載置部 P A S S 1 に載置された未処理の基板 W は、反射防止膜用処理ブロック 1 0 の第 1 のセンターロボット C R 1 により受け取られる。第 1 のセンターロボット C R 1 は、その基板 W を反射防止膜用熱処理部 1 0 0 , 1 0 1 に搬入する。

【 0 0 6 2 】

その後、第 1 のセンターロボット C R 1 は、反射防止膜用熱処理部 1 0 0 , 1 0 1 から熱処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W を反射防止膜用塗布処理部 5 0 に搬入する。この反射防止膜用塗布処理部 5 0 では、露光時に発生する定在波やハレーションを減少さ

50

せるために、塗布ユニット B A R C により基板 W 上に反射防止膜が塗布形成される。

【 0 0 6 3 】

次に、第 1 のセンターロボット C R 1 は、反射防止膜用塗布処理部 5 0 から塗布処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W を反射防止膜用熱処理部 1 0 0 , 1 0 1 に搬入する。その後、第 1 のセンターロボット C R 1 は、反射防止膜用熱処理部 1 0 0 , 1 0 1 から熱処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W を基板載置部 P A S S 3 に載置する。

【 0 0 6 4 】

基板載置部 P A S S 3 に載置された基板 W は、レジスト膜用処理ブロック 1 1 の第 2 のセンターロボット C R 2 により受け取られる。第 2 のセンターロボット C R 2 は、その基板 W をレジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 に搬入する。

10

【 0 0 6 5 】

その後、第 2 のセンターロボット C R 2 は、レジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 から熱処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W をレジスト膜用塗布処理部 6 0 に搬入する。このレジスト膜用塗布処理部 6 0 では、塗布ユニット R E S により反射防止膜が塗布形成された基板 W 上にレジスト膜が塗布形成される。

【 0 0 6 6 】

次に、第 2 のセンターロボット C R 2 は、レジスト膜用塗布処理部 6 0 から塗布処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W をレジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 に搬入する。その後、第 2 のセンターロボット C R 2 は、レジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 から熱処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W を基板載置部 P A S S 5 に載置する。

20

【 0 0 6 7 】

基板載置部 P A S S 5 に載置された基板 W は、現像処理ブロック 1 2 の第 3 のセンターロボット C R 3 により受け取られる。第 3 のセンターロボット C R 3 は、その基板 W を基板載置部 P A S S 7 に載置する。

【 0 0 6 8 】

基板載置部 P A S S 7 に載置された基板 W は、インターフェースブロック 1 5 の第 4 のセンターロボット C R 4 により受け取られ、後述するように、インターフェースブロック 1 5 および露光装置 1 6 において所定の処理が施される。インターフェースブロック 1 5 および露光装置 1 6 において基板 W に所定の処理が施された後、その基板 W は、第 4 のセンターロボット C R 4 により現像処理ブロック 1 2 の露光後ベーク用熱処理部 1 2 1 に搬入される。

30

【 0 0 6 9 】

露光後ベーク用熱処理部 1 2 1 においては、基板 W に対して露光後ベーク (P E B) が行われる。その後、第 4 のセンターロボット C R 4 は、露光後ベーク用熱処理部 1 2 1 から基板 W を取り出し、その基板 W を基板載置部 P A S S 8 に載置する。

【 0 0 7 0 】

基板載置部 P A S S 8 に載置された基板 W は、現像処理ブロック 1 2 の第 3 のセンターロボット C R 3 により受け取られる。第 3 のセンターロボット C R 3 は、その基板 W を現像処理部 7 0 に搬入する。現像処理部 7 0 においては、露光された基板 W に対して現像処理が施される。

40

【 0 0 7 1 】

次に、第 3 のセンターロボット C R 3 は、現像処理部 7 0 から現像処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W を現像用熱処理部 1 2 0 に搬入する。その後、第 3 のセンターロボット C R 3 は、現像用熱処理部 1 2 0 から熱処理後の基板 W を取り出し、その基板 W を基板載置部 P A S S 6 に載置する。

【 0 0 7 2 】

基板載置部 P A S S 6 に載置された基板 W は、レジスト膜用処理ブロック 1 1 の第 2 のセンターロボット C R 2 により基板載置部 P A S S 4 に載置される。基板載置部 P A S S 4 に載置された基板 W は反射防止膜用処理ブロック 1 0 の第 1 のセンターロボット C R 1 により基板載置部 P A S S 2 に載置される。

50

【 0 0 7 3 】

基板載置部 P A S S 2 に載置された基板 W は、インデクサブブロック 9 のインデクスロボット I R によりキャリア C 内に収納される。これにより、基板処理装置 5 0 0 における基板 W の各処理が終了する。

【 0 0 7 4 】

(1 - 2 - 2) インターフェースブロックの動作

次に、インターフェースブロック 1 5 の動作について詳細に説明する。

【 0 0 7 5 】

上述したように、インデクサブブロック 9 に搬入された基板 W は、所定の処理を施された後、現像処理ブロック 1 2 (図 1) の基板載置部 P A S S 7 に載置される。

10

【 0 0 7 6 】

基板載置部 P A S S 7 に載置された基板 W は、インターフェースブロック 1 5 の第 4 のセンターロボット C R 4 により受け取られる。第 4 のセンターロボット C R 4 は、その基板 W をエッジ露光部 E E W (図 4) に搬入する。このエッジ露光部 E E W においては、基板 W の周縁部に露光処理が施される。

【 0 0 7 7 】

次に、第 4 のセンターロボット C R 4 は、エッジ露光部 E E W からエッジ露光済みの基板 W を取り出し、その基板 W を裏面洗浄処理ユニット B C のいずれかに搬入する。裏面洗浄処理ユニット B C においては、上述したように露光処理前の基板 W に裏面洗浄処理が施される。

20

【 0 0 7 8 】

ここで、露光装置 1 6 による露光処理の時間は、通常、他の処理工程および搬送工程よりも長い。その結果、露光装置 1 6 が後の基板 W の受け入れをできない場合が多い。この場合、基板 W は送りバッファ部 S B F (図 4) に一時的に収納保管される。本実施の形態では、第 4 のセンターロボット C R 4 は、裏面洗浄処理ユニット B C から裏面洗浄処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W を送りバッファ部 S B F に搬送する。

【 0 0 7 9 】

次に、第 4 のセンターロボット C R 4 は、送りバッファ部 S B F に収納保管されている基板 W を取り出し、その基板 W を載置兼冷却ユニット P - C P に搬入する。載置兼冷却ユニット P - C P に搬入された基板 W は、露光装置 1 6 内と同じ温度 (例えば、2 3) に維持される。

30

【 0 0 8 0 】

なお、露光装置 1 6 が十分な処理速度を有する場合には、送りバッファ部 S B F に基板 W を収納保管せずに、裏面洗浄処理ユニット B C から載置兼冷却ユニット P - C P に基板 W を搬送してもよい。

【 0 0 8 1 】

続いて、載置兼冷却ユニット P - C P で上記所定温度に維持された基板 W が、インターフェース用搬送機構 I F R の上側のハンド H 1 (図 4) により受け取られ、露光装置 1 6 内の基板搬入部 1 6 a (図 1) に搬入される。

【 0 0 8 2 】

露光装置 1 6 において露光処理が施された基板 W は、インターフェース用搬送機構 I F R により基板搬出部 1 6 b (図 1) から搬出される。インターフェース用搬送機構 I F R は、その基板 W を基板載置部 P A S S 9 に載置する。

40

【 0 0 8 3 】

基板載置部 P A S S 9 に載置された基板 W は、第 4 のセンターロボット C R 4 により受け取られる。第 4 のセンターロボット C R 4 は、その基板 W を現像処理ブロック 1 2 (図 1) の露光後ベーク用熱処理部 1 2 1 に搬送する。

【 0 0 8 4 】

なお、現像処理ユニット D E V (図 2) の故障等により、現像処理ブロック 1 2 が一時的に基板 W の受け入れをできないときは、戻りバッファ部 R B F に露光処理後の基板 W を

50

一時的に収納保管することができる。

【0085】

(2)裏面洗浄処理ユニット

次に、裏面洗浄処理ユニットBCについて図面を用いて詳細に説明する。図5および図6は、裏面洗浄処理ユニットBCの構成を示す側面図および概略平面図である。なお、図6には、裏面洗浄処理ユニットBCの一部の構成要素が模式的に示される。

【0086】

なお、本実施の形態において、裏面洗浄処理ユニットBCは、図示しない筐体を備え、その筐体の内部に以下の構成要素が設けられる。

【0087】

図5および図6に示すように、裏面洗浄処理ユニットBCは、基板Wを水平に保持して回転させるスピンチャック600を備える。スピンチャック600は、スピンモータ200、回転軸210、円板状のスピンプレート520、プレート支持部材510、円板状の遮断板525、マグネットプレート614a、614bおよび複数のチャックピン615を含む。

【0088】

裏面洗浄処理ユニットBCの上部にスピンモータ200が設けられている。スピンモータ200は、モータ支持部材200sによって支持されている。モータ支持部材200sは、鉛直方向に伸びる貫通孔200hを有し、モータ固定部290に取り付けられている。モータ固定部290は、図示しない裏面洗浄処理ユニットBCの筐体に取り付けられている。

【0089】

スピンモータ200の内部から下方に伸びるように円筒形状を有する回転軸210が設けられている。回転軸210はスピンモータ200の出力軸として機能する。

【0090】

回転軸210の下端部にはプレート支持部材510が取り付けられている。後述するように、プレート支持部材510は円筒形状を有する。プレート支持部材510によりスピンプレート520が水平に支持されている。プレート支持部材510およびスピンプレート520の下面に遮断板525が固定部材525a、525bにより水平に固定されている。遮断板525の中心部には、貫通孔525hが形成されている。スピンモータ200によって回転軸210が回転することにより、プレート支持部材510、スピンプレート520および遮断板525が鉛直軸の周りで一体的に回転する。

【0091】

モータ支持部材200sの貫通孔200h、スピンモータ200の回転軸210の内部、およびプレート支持部材510の内部には、流体供給管400が挿通されている。流体供給管400を通して、スピンチャック600により保持される基板W上に気体を供給することができる。流体供給管400およびその周辺部材の構造の詳細は後述する。

【0092】

スピンプレート520の周縁部には、複数(図6においては5つ)のチャックピン615が回転軸210に関して等角度間隔で設けられている。チャックピン615の個数は、5つ以上であることが望ましい。その理由については後述する。

【0093】

各チャックピン615は、軸部615a、ピン支持部615b、保持部615cおよびマグネット616を含む。スピンプレート520を貫通するように軸部615aが設けられ、軸部615aの下端部に水平方向に伸びるピン支持部615bが接続されている。ピン支持部615bの先端部から下方に突出するように保持部615cが設けられている。また、スピンプレート520の上面側において、軸部615aの上端部にマグネット616が取り付けられている。

【0094】

各チャックピン615は、軸部615aを中心に鉛直軸の周りで回転可能であり、保持

10

20

30

40

50

部 6 1 5 c が基板 W の外周端部に当接する閉状態と、保持部 6 1 5 c が基板 W の外周端部から離間する開状態とに切替可能である。なお、本例では、マグネット 6 1 6 の N 極が内側にある場合に各チャックピン 6 1 5 が閉状態となり、マグネット 6 1 6 の S 極が内側にある場合に各チャックピン 6 1 5 が開状態となる。

【 0 0 9 5 】

スピンドルプレート 5 2 0 の上方には、回転軸 2 1 0 を中心とする周方向に沿ってマグネットプレート 6 1 4 a , 6 1 4 b が配置される。マグネットプレート 6 1 4 a , 6 1 4 b は、外側に S 極を有し、内側に N 極を有する。マグネットプレート 6 1 4 a , 6 1 4 b は、マグネット昇降機構 6 1 7 a , 6 1 7 b によってそれぞれ独立に昇降し、チャックピン 6 1 5 のマグネット 6 1 6 よりも高い上方位置とチャックピン 6 1 5 のマグネット 6 1 6 とほぼ等しい高さの下方位置との間で移動する。

10

【 0 0 9 6 】

マグネットプレート 6 1 4 a , 6 1 4 b の昇降により、各チャックピン 6 1 5 が開状態と閉状態とに切り替えられる。マグネットプレート 6 1 4 a , 6 1 4 b およびチャックピン 6 1 5 の動作の詳細については後述する。

【 0 0 9 7 】

スピンドルチャック 6 0 0 の外方には、基板 W から飛散する洗浄液を受け止めるためのガード 6 1 8 が設けられている。ガード 6 1 8 は、スピンドルチャック 6 0 0 の回転軸 2 1 0 に関して回転対称な形状を有する。また、ガード 6 1 8 は、ガード昇降機構 6 1 8 a により昇降する。ガード 6 1 8 により受け止められた洗浄液は、図示しない排液装置または回収装置により排液または回収される。

20

【 0 0 9 8 】

ガード 6 1 8 の外方には、3 つ以上（本例では 3 つ）の基板受け渡し機構 6 2 0 がスピンドルチャック 6 0 0 の回転軸 2 1 0 を中心として等角度間隔で配置されている。各基板受け渡し機構 6 2 0 は、昇降回転駆動部 6 2 1、回転軸 6 2 2、アーム 6 2 3 および保持ピン 6 2 4 を含む。昇降回転駆動部 6 2 1 から上方に延びるように回転軸 6 2 2 が設けられ、回転軸 6 2 2 の上端部から水平方向に延びるようにアーム 6 2 3 が連結されている。アーム 6 2 3 の先端部に、基板 W の外周端部を保持するための保持ピン 6 2 4 が設けられている。

【 0 0 9 9 】

昇降回転駆動部 6 2 1 により、回転軸 6 2 2 が昇降動作および回転動作を行う。それにより、保持ピン 6 2 4 が水平方向および上下方向に移動する。

30

【 0 1 0 0 】

また、裏面洗浄処理ユニット B C の下部には、略円柱形状の裏面洗浄ブラシ 6 3 0 が配置されている。裏面洗浄ブラシ 6 3 0 はモータ 6 3 5 の回転軸に取り付けられており、鉛直軸の周りで回転駆動される。モータ 6 3 5 はブラシ保持部材 6 3 1 により保持されている。ブラシ保持部材 6 3 1 は、ブラシ移動機構 6 3 2 によって駆動される。それにより、洗浄ブラシ 6 3 0 が水平方向および上下方向に移動する。

【 0 1 0 1 】

洗浄ブラシ 6 3 0 の近傍におけるブラシ保持部材 6 3 1 の部分には洗浄ノズル 6 3 3 が取り付けられている。洗浄ノズル 6 3 3 には洗浄液が供給される液供給管（図示せず）が接続されている。洗浄ノズル 6 3 3 の吐出口は洗浄ブラシ 6 3 0 周辺に向けられており、吐出口から洗浄ブラシ 6 3 0 周辺に向けて洗浄液が吐出される。なお、本例では洗浄水として純水が用いられる。

40

【 0 1 0 2 】

（ 3 ）流体供給管の詳細

図 5 の流体供給管 4 0 0 およびその周辺部材の構造の詳細を図 7 および図 8 を参照しつつ説明する。図 7 は主として図 5 の流体供給管 4 0 0 の構造を示す縦断面図である。図 8 (a) は図 5 の流体供給管 4 0 0 の先端部近傍の構造を示す拡大縦断面図であり、図 8 (b) は図 8 (a) の矢印 Y A から見た流体供給管 4 0 0 の先端部の平面図である。

50

【 0 1 0 3 】

上述のように、流体供給管 4 0 0 は、モータ支持部材 2 0 0 s、スピンモータ 2 0 0、回転軸 2 1 0 およびプレート支持部材 5 1 0 に挿通されている。

【 0 1 0 4 】

図 7 に示すように、流体供給管 4 0 0 は、モータ支持部材 2 0 0 s の上方で湾曲し、水平方向に延びている。以下の説明において、鉛直方向に延びる直管部の端部を先端部と呼び、水平方向に延びる直管部の端部を後端部と呼ぶ。

【 0 1 0 5 】

流体供給管 4 0 0 において、鉛直方向に延びる直管部の湾曲部近傍には、第 1 フランジ F R 1 が一体形成されている。また、後端部には第 2 フランジ F R 2 が一体形成されている。

10

【 0 1 0 6 】

第 1 フランジ F R 1 がモータ支持部材 2 0 0 s に固定され、第 2 フランジ F R 2 が管固定部 2 8 0 に固定される。管固定部 2 8 0 は、図示しない裏面洗浄処理ユニット B C の筐体に取り付けられる。

【 0 1 0 7 】

これにより、流体供給管 4 0 0 は、管固定部 2 8 0、モータ支持部材 2 0 0 s およびモータ固定部 2 9 0 により、裏面洗浄処理ユニット B C の筐体に固定される。

【 0 1 0 8 】

上述のように、スピンモータ 2 0 0 は、モータ支持部材 2 0 0 s により支持されている。これにより、流体供給管 4 0 0 がモータ支持部材 2 0 0 s に取り付けられることにより、スピンモータ 2 0 0 が動作する場合でも、流体供給管 4 0 0 とスピンモータ 2 0 0 との位置関係が保たれる。したがって、流体供給管 4 0 0 に位置ずれが発生することが防止される。

20

【 0 1 0 9 】

図 8 (a) および図 8 (b) に示すように、流体供給管 4 0 0 は、ガイド管 4 1 0 の内部に気体供給管 4 2 0 が収容された構造を有する。気体供給管 4 2 0 は基板 W に気体 (本例では N_2 ガス) を供給するために用いられる。

【 0 1 1 0 】

本実施の形態において、ガイド管 4 1 0 はステンレス鋼からなる。気体供給管 4 2 0 は P T F E (四フッ化エチレン樹脂) および P F A (四フッ化エチレン・パーフルオロアルコキシエチレン共重合体) 等のフッ素樹脂からなる。

30

【 0 1 1 1 】

図 8 (a) に示すように、気体供給管 4 2 0 は、その先端部が遮断板 5 2 5 の貫通孔 5 2 5 h から僅かに下方に突出するように設けられる。これにより、遮断板 5 2 5 と基板 W との間に N_2 ガスを確実に供給することができる。なお、気体供給管 4 2 0 の先端部を遮断板 5 2 5 に固定してもよい。

【 0 1 1 2 】

流体供給管 4 0 0 の先端部の周辺部材について説明する。本例では、回転軸 2 1 0 は約 2 0 mm の内径を有し、ガイド管 4 1 0 は約 1 8 mm の外径を有する。これにより、流体供給管 4 0 0 が図 7 のモータ支持部材 2 0 0 s および管固定部 2 8 0 に取り付けられた状態で、回転軸 2 1 0 とガイド管 4 1 0 との間に約 1 mm のギャップ G A が形成される。

40

【 0 1 1 3 】

流体供給管 4 0 0 の先端部近傍において、回転軸 2 1 0 には、略円筒形状を有するプレート支持部材 5 1 0 が取り付けられている。プレート支持部材 5 1 0 の内周面 5 1 0 h は、軸心に沿って階段状に形成されている。

【 0 1 1 4 】

プレート支持部材 5 1 0 を回転軸 2 1 0 に取り付ける際には、プレート支持部材 5 1 0 の内周面 5 1 0 h と回転軸 2 1 0 の外周面との間の隙間に円筒形状の패드固定片 5 1 2 を嵌め込み、패드固定片 5 1 2 をプレート支持部材 5 1 0 のねじ受け部 5 1 1 にネジ止

50

めする。これにより、プレート支持部材 5 1 0 が回転軸 2 1 0 の先端部に確実に固定される。

【 0 1 1 5 】

プレート支持部材 5 1 0 の下端部近傍には、フランジ 5 1 0 F が形成されている。フランジ 5 1 0 F とスピンプレート 5 2 0 とがネジ止めされることにより、スピンプレート 5 2 0 が回転軸 2 1 0 に固定される。

【 0 1 1 6 】

図 7 に戻り、流体供給管 4 0 0 の後端部には、上述のように第 2 フランジ F R 2 が形成されている。そして、第 2 フランジ F R 2 は管固定部 2 8 0 に固定される。また、流体供給管 4 0 0 の後端部近傍には、供給管固定部 4 9 0 が設けられる。供給管固定部 4 9 0 において、気体供給管 4 2 0 がガイド管 4 1 0 に固定される。

10

【 0 1 1 7 】

気体供給管 4 2 0 は、ガイド管 4 1 0 の後端部から外部に延びている。ガイド管 4 1 0 の後端部から延びる気体供給管 4 2 0 の後端部は、図示しない気体供給装置に接続される。気体供給装置から気体供給管 4 2 0 に N₂ ガスが供給されることにより、基板 W に N₂ ガスが供給される。

【 0 1 1 8 】

(4) 基板の保持動作

スピinchャック 6 0 0 による基板 W の保持動作について説明する。図 9 および図 1 0 は、スピinchャック 6 0 0 による基板 W の保持動作を説明するための図である。

20

【 0 1 1 9 】

まず、図 9 (a) に示すように、ガード 6 1 8 がチャックピン 6 1 5 よりも低い位置に移動する。そして、複数の基板受け渡し機構 6 2 0 (図 5) の保持ピン 6 2 4 がガード 6 1 8 の上方を通してスピンプレート 5 2 0 の下方に移動する。複数の保持ピン 6 2 4 上に第 4 のセンターロボット C R 4 (図 1) により基板 W が載置される。

【 0 1 2 0 】

このとき、マグネットプレート 6 1 4 a , 6 1 4 b は上方位置にある。この場合、マグネットプレート 6 1 4 a , 6 1 4 b の磁力線 B は、チャックピン 6 1 5 のマグネット 6 1 6 の高さにおいて内側から外側に向かう。それにより、各チャックピン 6 1 5 のマグネット 6 1 6 の S 極が内側に吸引される。したがって、各チャックピン 6 1 5 は開状態となる。

30

【 0 1 2 1 】

続いて、図 9 (b) に示すように、複数の保持ピン 6 2 4 が基板 W を保持した状態で上昇する。これにより、基板 W が複数のチャックピン 6 1 5 の保持部 6 1 5 c の間に移動する。

【 0 1 2 2 】

続いて、図 1 0 (c) に示すように、マグネットプレート 6 1 4 a , 6 1 4 b が下方位置に移動する。この場合、各チャックピン 6 1 5 のマグネット 6 1 6 の N 極が内側に吸引される。それにより、各チャックピン 6 1 5 が閉状態となり、各チャックピン 6 1 5 の保持部 6 1 5 c によって基板 W の外周端部が保持される。なお、各チャックピン 6 1 5 は、隣接する保持ピン 6 2 4 間で基板 W の外周端部を保持する。そのため、チャックピン 6 1 5 と保持ピン 6 2 4 とは互いに干渉しない。その後、複数の保持ピン 6 2 4 がガード 6 1 8 の外方に移動する。

40

【 0 1 2 3 】

続いて、図 1 0 (d) に示すように、ガード 6 1 8 がチャックピン 6 1 5 により保持される基板 W を取り囲む高さに移動する。そして、基板 W の裏面洗浄処理が行われる。

【 0 1 2 4 】

(5) 裏面洗浄処理

図 1 1 および図 1 2 は、基板 W の裏面洗浄処理について説明するための側面図である。

【 0 1 2 5 】

50

図 1 1 に示すように、基板 W の裏面洗浄処理時には、スピチャック 6 0 0 により基板 W が回転するとともに、気体供給管 4 2 0 を通して遮断板 5 2 5 と基板 W との間に N_2 ガスが供給される。これにより、遮断板 5 2 5 と基板 W との間で、基板 W の中心部上から外側に向かう N_2 ガスの気流が形成される。

【 0 1 2 6 】

その状態で、洗浄ブラシ 6 3 0 がモータ 6 3 5 によって回転しながら基板 W の裏面に接触する。そして、洗浄ブラシ 6 3 0 が基板 W の中心部下方と周縁部下方との間で移動し、基板 W の裏面の全域に接触する。基板 W と洗浄ブラシ 6 3 0 との接触部分には、洗浄ノズル 6 3 3 から純水が供給される。これにより、基板 W の裏面の全体が洗浄ブラシ 6 3 0 により洗浄され、基板 W の裏面に付着する汚染物が取り除かれる。

10

【 0 1 2 7 】

続いて、図 1 2 (a) に示すように、マグネットプレート 6 1 4 a が下方位置に配置され、マグネットプレート 6 1 4 b が上方位置に配置される。この場合、図 1 2 (a) および図 1 2 (b) に示すように、マグネットプレート 6 1 4 a の外方領域 R 1 (図 1 2 (b) 参照) においては各チャックピン 6 1 5 が閉状態となり、マグネットプレート 6 1 4 b の外方領域 R 2 (図 1 2 (b) 参照) においては各チャックピン 6 1 5 が開状態となる。すなわち、各チャックピン 6 1 5 の保持部 6 1 5 c は、マグネットプレート 6 1 4 a の外方領域 R 1 を通過する際に基板 W の外周端部に接触した状態で維持され、マグネットプレート 6 1 4 b の外方領域 R 2 を通過する際に基板 W の外周端部から離間する。

【 0 1 2 8 】

20

したがって、マグネットプレート 6 1 4 b の外方領域 R 2 において、基板 W の外周端部の下面側の部分を洗浄ブラシ 6 3 0 により洗浄することができる。

【 0 1 2 9 】

なお、本例では、5 つのチャックピン 6 1 5 のうちの少なくとも 4 つのチャックピン 6 1 5 がマグネットプレート 6 1 4 a の外方領域 R 1 に位置する。この場合、各チャックピン 6 1 5 の保持部 6 1 5 c がマグネットプレート 6 1 4 b の外方領域 R 2 を通過する際に基板 W の外周端部から離間しても、少なくとも 4 つのチャックピン 6 1 5 により基板 W が保持される。それにより、基板 W の安定性が確保される。

【 0 1 3 0 】

裏面洗浄処理の終了後、マグネットプレート 6 1 4 a , 6 1 4 b が下方位置に配置され、全てのチャックピン 6 1 5 により基板 W が保持される。その状態で、スピチャック 6 0 0 により基板 W が高速で回転する。これにより、基板 W に付着する純水が振り切られ、基板 W が乾燥する。

30

【 0 1 3 1 】

(6) 実施の形態の効果

本実施の形態では、裏面洗浄処理ユニット B C において露光処理前の基板 W に裏面洗浄処理が行われる。この場合、基板 W の表面に継続的に N_2 ガスが供給される状態で、基板 W の裏面が洗浄ブラシ 6 3 0 により洗浄される。それにより、基板 W の表面に液体が付着することを防止しつつ基板 W の裏面に付着する汚染物を確実に取り除くことができる。

【 0 1 3 2 】

40

したがって、露光処理時に基板 W の裏面の凹凸に起因するデフォーカスが発生することを確実に防止することができる。また、基板 W の表面に形成されたレジスト膜に液体が付着することが防止され、レジスト膜の状態を正常に維持することができる。これらにより、基板 W の処理不良の発生を確実に防止することができる。

【 0 1 3 3 】

また、裏面洗浄処理ユニット B C においては、基板 W を保持するスピチャック 6 0 0 が基板 W の上方に位置する。そのため、基板 W の裏面を下方に向けたまま洗浄ブラシ 6 3 0 により基板 W の裏面の全域を洗浄することが可能である。したがって、基板 W の裏面が上方に向けられる場合と異なり、基板 W の裏面に供給された液体が重力で基板 W の表面側に流れ込むことがない。その結果、基板 W の表面に液体が付着することをより確実に防止

50

することができる。また、基板Wを反転させるための反転機構を設ける必要がないので、基板処理装置500の大型化および高コスト化を抑制することができる。

【0134】

また、裏面洗浄処理ユニットBCにおいては、スピンモータ200の回転軸210内およびプレート支持部材510の内部に、流体供給管400のステンレス製のガイド管410が挿通されている。ガイド管410は、回転軸210の内周面との間にギャップGAが形成されるようにスピンモータ200を支持するモータ支持部材200sに支持されている。ステンレス製のガイド管410は、高い剛性を有するので、回転軸210が回転する場合においても、ガイド管410と回転軸210の内周面との間のギャップGAが一定に保たれる。それにより、ガイド管410が回転軸210に接触することが確実に防止される。

10

【0135】

また、ガイド管410がスピンモータ200に支持されているので、スピンモータ200が振動した場合でも、回転軸210とガイド管410との位置関係が保持される。それにより、ガイド管410が回転軸210に接触することがより確実に防止される。

【0136】

また、樹脂製の気体供給管420は可撓性を有するので、ガイド管410内に容易に挿入することができる。

【0137】

また、気体供給管420が挿入されたガイド管410をスピンモータ200に取り付けることにより流体供給管400を容易に裏面洗浄処理ユニットBCに組み付けることができる。

20

【0138】

具体的には、スピンモータ200がモータ支持部材200sにより支持され、ガイド管410の第1フランジFR1がモータ支持部材200sに固定される。それにより、ガイド管410が第1フランジFR1およびモータ支持部材200sを介してスピンモータ200に確実に固定される。また、ガイド管410の第1フランジFR1をモータ支持部材200sに取り付けることにより、流体供給管400をスピンモータ200に容易に固定することができる。したがって、裏面洗浄処理ユニットBCの製造がさらに容易となる。

【0139】

(7) 変形例

(7-1)

上記実施の形態では、流体供給管400のガイド管410がステンレス鋼により形成される旨を説明したが、ガイド管410を形成する材料としては、ステンレス鋼の他、鉄、銅、青銅、黄銅、アルミニウム、銀、または金等の強靱な金属材料を用いることができる。

30

【0140】

また、気体供給管420がフッ素樹脂により形成される旨を説明したが、気体供給管420を形成する材料としては、フッ素樹脂の他PVC(ポリ塩化ビニル)、PPS(ポリフェニレンサルファイド)、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)またはPFA(テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体)等のフレキシブル性を有する樹脂材料を用いることもできる。

40

【0141】

(7-2)

参考例として、裏面洗浄処理ユニットBCにおいて、遮断板525を設けずに、スピンプレート520と基板Wとを近接させてその間の空間にN₂ガスを供給してもよい。

【0142】

(7-3)

裏面洗浄処理ユニットBC、塗布ユニットBARC, RES、現像処理ユニットDEV、加熱ユニットHP、冷却ユニットCPおよび載置兼冷却ユニットPCPの個数は、各

50

処理ブロックの処理速度に合わせて適宜変更してもよい。

【0143】

(7-4)

また、上記実施の形態では、裏面洗浄処理ユニットBCがインターフェースブロック15内に配置されるが、裏面洗浄処理ユニットBCが図1に示す現像処理ブロック12内に配置されてもよい。あるいは、裏面洗浄処理ユニットBCを含む裏面洗浄処理ブロックを図1に示す現像処理ブロック12とインターフェースブロック15との間に設けてもよい。

【0144】

(8) 請求項の各構成要素と実施の形態の各要素との対応

10

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。

【0145】

上記実施の形態では、裏面洗浄処理ユニットBCが基板洗浄装置の例であり、スピッチャック600が基板回転保持装置の例であり、流体供給管400が気体供給手段の例であり、裏面洗浄ブラシ630が洗浄具の例であり、洗浄ノズル633が洗浄液供給手段の例であり、スピンプレート520が回転部材の例であり、スピンモータ200および回転軸210が回転駆動機構の例であり、保持部615cが保持部材の例であり、ガイド管410が外管の例であり、気体供給管420が内管の例であり、モータ支持部材200sが支持部材の例であり、第1フランジFR1がフランジ部の例である。

20

【0146】

また、インデクサブロック9、反射防止膜用処理ブロック10、レジスト膜用処理ブロック11および現像処理ブロック12が処理部の例であり、インターフェースブロック15が受け渡し部の例であり、塗布ユニットRESが感光性膜形成ユニットの例である。

【0147】

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】

【0148】

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。

30

【図面の簡単な説明】

【0149】

【図1】本発明の一実施の形態に係る基板処理装置の平面図である。

【図2】図1の基板処理装置の一方の側面図である。

【図3】図1の基板処理装置の他方の側面図である。

【図4】インターフェースブロックを露光装置側から見た概略側面図である。

【図5】裏面洗浄処理ユニットの構成を示す側面図である。

【図6】裏面洗浄処理ユニットの構成を示す概略平面図である。

【図7】主として図5の流体供給管の構造を示す縦断面図である。

【図8】(a)は図5の流体供給管の先端部近傍の構造を示す拡大縦断面図であり、(b)は図8(a)の矢印YAから見た流体供給管の先端部の平面図である。

40

【図9】スピッチャックによる基板の保持動作を説明するための図である。

【図10】スピッチャックによる基板の保持動作を説明するための図である。

【図11】基板の裏面洗浄処理について説明するための側面図である。

【図12】基板の裏面洗浄処理について説明するための側面図および平面図である。

【符号の説明】

【0150】

9 インデクサブロック

10 反射防止膜用処理ブロック

11 レジスト膜用処理ブロック

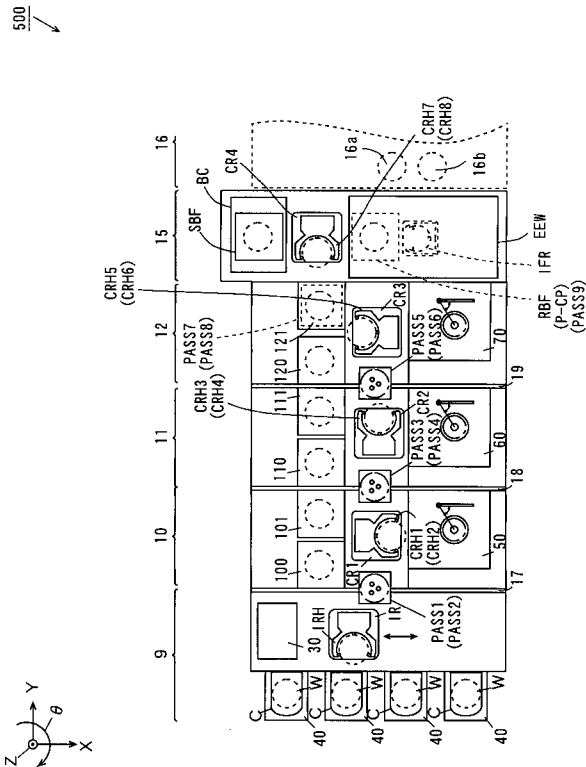
50

- 1 2 現像処理ブロック
- 1 5 インターフェイスブロック
- 1 6 露光装置
- 2 0 0 スピンモータ
- 2 1 0 回転軸
- 4 0 0 流体供給管
- 4 1 0 ガイド管
- 4 2 0 気体供給管
- 5 0 0 基板処理装置
- 5 2 0 スピンプレート
- 6 0 0 スピンチャック
- 6 1 5 チャックピン
- 6 1 5 c 保持部
- 6 3 0 裏面洗浄ブラシ
- 6 3 3 洗浄ノズル
- BARC, RES 塗布ユニット
- BC 裏面洗浄処理ユニット
- CR1 ~ CR4 第1 ~ 第4のセンターロボット
- DEV 現像処理ユニット
- IFR インターフェイス用搬送機構
- W 基板

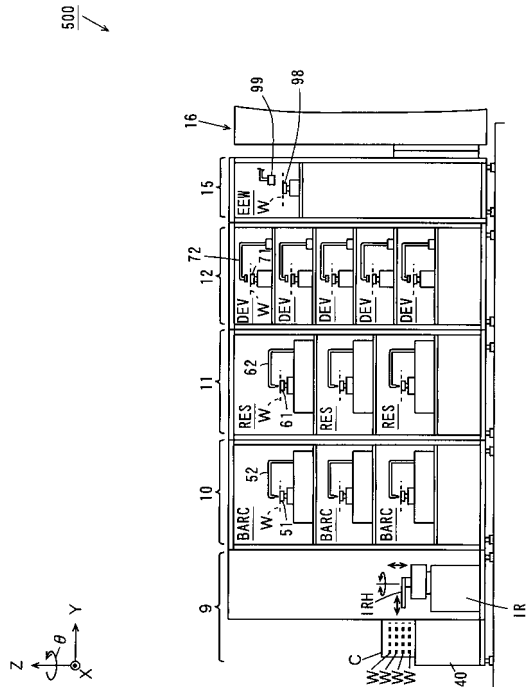
10

20

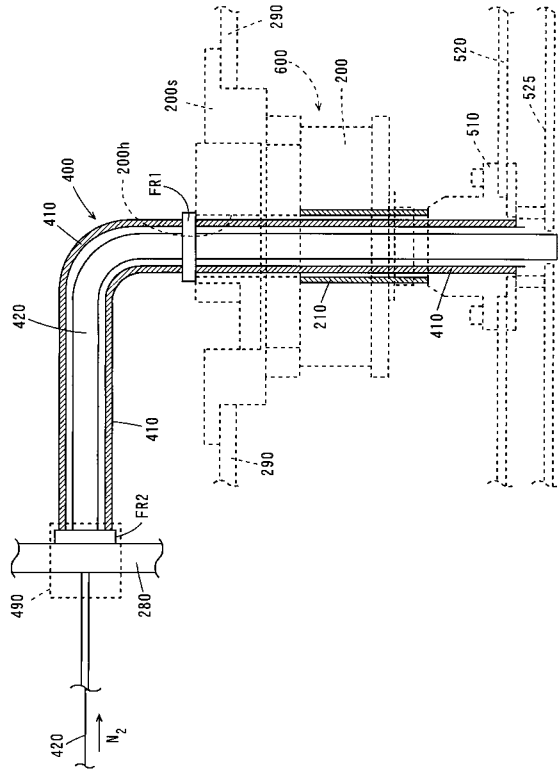
【図1】



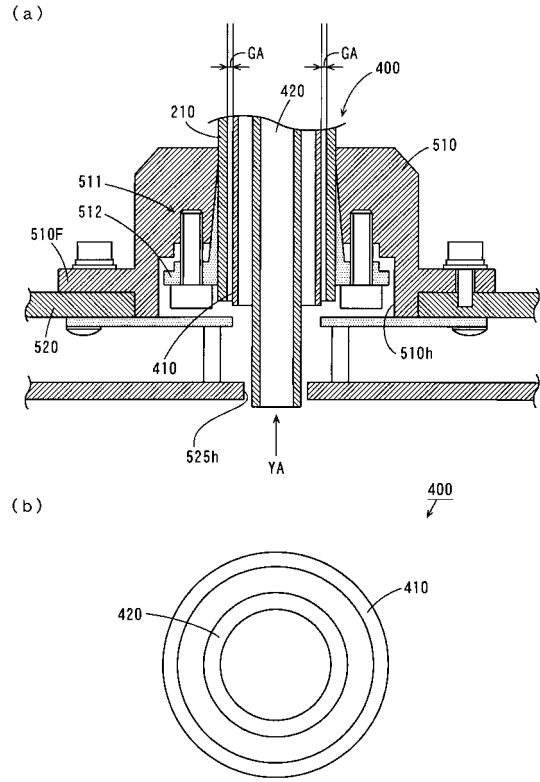
【図2】



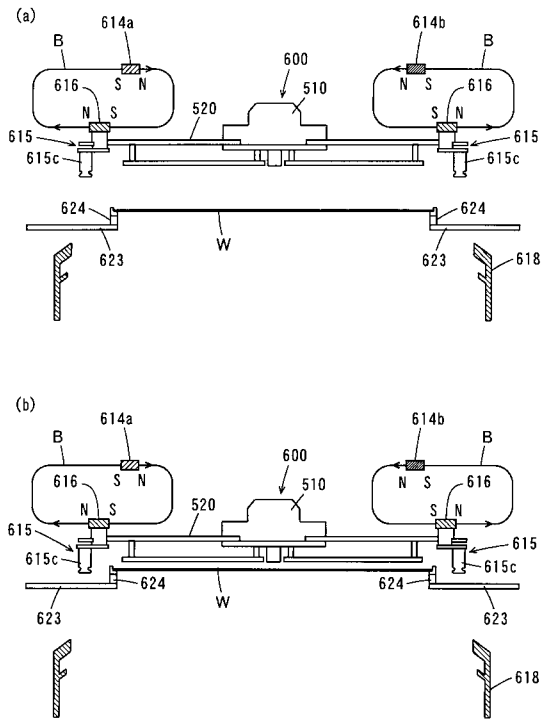
【 図 7 】



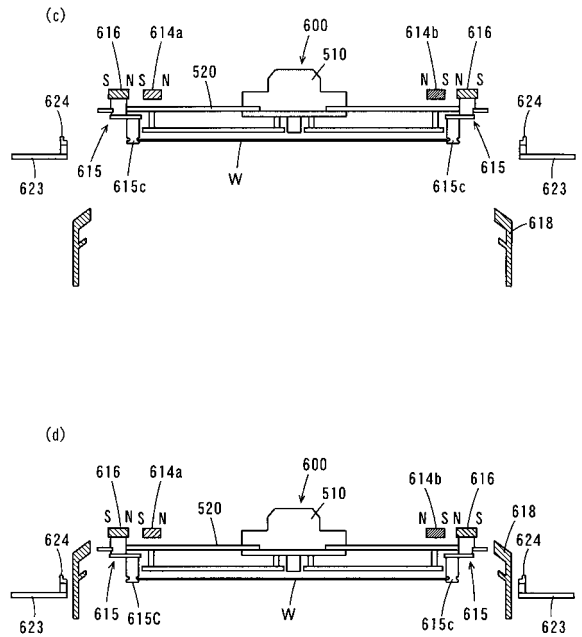
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

審査官 北中 忠

- (56)参考文献 特開平08 - 150380 (JP, A)
国際公開第2007 / 101018 (WO, A1)
特開2007 - 258565 (JP, A)
特開2003 - 324139 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|----------|
| H01L | 21 / 304 |
| G02F | 1 / 13 |
| G11B | 5 / 84 |
| H01L | 21 / 027 |