

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4522329号
(P4522329)

(45) 発行日 平成22年8月11日(2010.8.11)

(24) 登録日 平成22年6月4日(2010.6.4)

(51) Int.Cl.	F I	
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304	6 4 4 A
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/304	6 4 8 A
GO 3 F 7/38 (2006.01)	HO 1 L 21/304	6 5 1 B
GO 3 F 7/30 (2006.01)	HO 1 L 21/30	5 6 4 Z
	GO 3 F 7/38	5 0 1
請求項の数 13 (全 40 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-185762 (P2005-185762)
 (22) 出願日 平成17年6月24日(2005.6.24)
 (65) 公開番号 特開2007-5659 (P2007-5659A)
 (43) 公開日 平成19年1月11日(2007.1.11)
 審査請求日 平成19年9月25日(2007.9.25)

(73) 特許権者 506322684
 株式会社 S O K U D O
 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
 (74) 代理人 100098305
 弁理士 福島 祥人
 (72) 発明者 茂森 和士
 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 大日本スクリーン製造株
 式会社内
 (72) 発明者 金山 幸司
 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 大日本スクリーン製造株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液浸法により基板に露光処理を行う露光装置に隣接するように配置される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、

前記処理部の一端部に隣接するように設けられ、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、

第1および第2の処理ユニットを含み、

前記第1の処理ユニットは、前記露光装置による露光処理前の基板の端面をブラシを用いて洗浄し、

前記第2の処理ユニットは、前記第1の処理ユニットによる端面の洗浄後でかつ前記露光装置による露光処理前の基板に所定の処理を行うことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

前記処理部は、前記露光装置による露光処理後の基板に所定の処理を行う第3の処理ユニットをさらに含むことを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】

前記処理部の他端部に隣接するように配置され、前記処理部への基板の搬入および前記処理部からの基板の搬出を行う基板搬入搬出部をさらに備え、

前記処理部は、前記第1の処理ユニットおよび基板を搬送する第1の搬送ユニットを備

える第 1 の処理単位と、

前記第 2 の処理ユニットおよび基板を搬送する第 2 の搬送ユニットを備える 1 または複数の第 2 の処理単位と、

前記第 3 の処理ユニットおよび基板を搬送する第 3 の搬送ユニットを備える 1 または複数の第 3 の処理単位とを含み、

前記第 1 の処理単位は、前記基板搬入搬出部に隣接するように配置された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】

前記第 1 の処理単位は、基板が当該処理単位に搬入される際に基板が載置される第 1 の載置部と、基板が当該処理単位から搬出される際に基板が載置される第 2 の載置部とをさらに備え、

前記第 1 の搬送ユニットは、基板を保持する第 1 および第 2 の保持手段を含み、

前記第 1 の搬送ユニットは、

前記第 1 の載置部から前記第 1 の処理ユニットへ基板を搬送する際には前記第 1 の保持手段により基板を保持し、

前記第 1 の処理ユニットから前記第 2 の載置部へ基板を搬送する際には前記第 2 の保持手段により基板を保持することを特徴とする請求項 3 記載の基板処理装置。

【請求項 5】

前記第 1 の保持手段は、前記第 2 の保持手段よりも下方に設けられることを特徴とする請求項 4 記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記第 3 の処理ユニットは、前記露光装置による露光処理後に基板の乾燥処理を行う乾燥処理ユニットを含み、

前記乾燥処理ユニットを備える前記第 3 の処理単位は、前記受け渡し部に隣接するように配置され、

前記受け渡し部は、露光処理前の基板を前記露光装置へ受け渡し、露光処理後の基板を前記露光装置から前記乾燥処理ユニットへ搬送し、前記乾燥処理ユニットにより乾燥処理された基板を受け取る第 4 の搬送ユニットを備えることを特徴とする請求項 3 ~ 5 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記第 4 の搬送ユニットは、基板を保持する第 3 および第 4 の保持手段を含み、

前記第 4 の搬送ユニットは、

露光処理前の基板を前記露光装置へ受け渡す際、および前記乾燥処理ユニットにより乾燥処理された基板を受け取る際には前記第 3 の保持手段により基板を保持し、

露光処理後の基板を前記露光装置から前記乾燥処理ユニットへ搬送する際には前記第 4 の保持手段により基板を保持することを特徴とする請求項 6 記載の基板処理装置。

【請求項 8】

前記第 4 の保持手段は、前記第 3 の保持手段よりも下方に設けられることを特徴とする請求項 7 記載の基板処理装置。

【請求項 9】

前記第 2 の処理ユニットは、基板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むことを特徴とする請求項 2 ~ 8 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 10】

前記第 2 の処理ユニットは、前記感光性膜を保護する保護膜を形成する保護膜形成ユニットをさらに含むことを特徴とする請求項 9 記載の基板処理装置。

【請求項 11】

前記第 3 の処理ユニットは、前記露光装置による露光処理後に前記保護膜を除去する除去ユニットをさらに含むことを特徴とする請求項 10 記載の基板処理装置。

【請求項 12】

前記第 2 の処理ユニットは、前記感光性膜形成ユニットによる前記感光性膜の形成前に基

10

20

30

40

50

板に反射防止膜を形成する反射防止膜形成ユニットをさらに含むことを特徴とする請求項 9 ~ 11 のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項 13】

前記第 3 の処理ユニットは、基板の現像処理を行う現像処理ユニットを含むことを特徴とする請求項 2 ~ 12 のいずれかに記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板の処理を行う基板処理装置に関する。

【背景技術】

10

【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。

20

【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。

【0005】

近年、デバイスの高密度化および高集積化に伴い、レジストパターンの微細化が重要な課題となっている。従来一般的な露光装置においては、レチクルのパターンを投影レンズを介して基板上に縮小投影することによって露光処理が行われていた。しかし、このような従来露光装置においては、露光パターンの線幅は露光装置の光源の波長によって決まるため、レジストパターンの微細化に限界があった。

30

【0006】

そこで、露光パターンのさらなる微細化を可能にする投影露光方法として、液浸法が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。特許文献 2 の投影露光装置においては、投影光学系と基板との間に液体が満たされており、基板表面における露光光を短波長化することができる。それにより、露光パターンのさらなる微細化が可能となる。

【特許文献 1】特開 2003 - 324139 号公報

40

【特許文献 2】国際公開第 99 / 49504 号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上記特許文献 2 の投影露光装置においては、基板と液体とが接触した状態で露光処理が行われるので、露光処理前に基板に汚染物質が付着すると、その汚染物質が液体中に混入する。

【0008】

露光処理前においては、基板に対して種々の成膜処理が施されるが、この成膜処理の過程で、基板の端面が汚染する可能性がある。このように、基板の端面が汚染された状態で基

50

板の露光処理を行うと、露光装置のレンズが汚染され、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。

【0009】

本発明の目的は、基板の端面の汚染に起因する露光装置内の汚染を防止できる基板処理装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

(1)

本発明に係る基板処理装置は、液浸法により基板に露光処理を行う露光装置に隣接するように配置される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、処理部の一端部に隣接するように設けられ、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、第1および第2の処理ユニットを含み、第1の処理ユニットは、露光装置による露光処理前の基板の端面をブラシを用いて洗浄し、第2の処理ユニットは、第1の処理ユニットによる端面の洗浄後でかつ露光装置による露光処理前の基板に所定の処理を行うものである。

10

【0011】

本発明に係る基板処理装置は液浸法により基板に露光処理を行う露光装置に隣接するように配置される。この基板処理装置においては、第1の処理ユニットにより、露光装置による露光処理前の基板の端面がブラシを用いて洗浄される。また、第2の処理ユニットにより、第1の処理ユニットによる端面の洗浄後でかつ露光装置による露光処理前の基板に所定の処理が行われる。さらに、処理部の一端部に隣接するように設けられた受け渡し部により、処理部と露光装置との間で基板の受け渡しが行われる。露光装置では、液浸法により基板に露光処理が行われる。

20

【0012】

処理部においては、露光装置による露光処理前の基板の端面が第1の処理ユニットによりブラシを用いて洗浄される。このように、ブラシを用いて基板の端面を洗浄する場合には、基板の端面に直接ブラシが接触するので、基板の端面の汚染物質を物理的に剥離させることができる。それにより、端面に強固に付着した汚染物質を確実に取り除くことができる。その結果、基板の端面の汚染に起因する露光装置内の汚染が防止でき、露光パターンの寸法不良および形状不良の発生を防止することができる。

30

また、処理部においては、第2の処理ユニットにより第1の処理ユニットによる端面の洗浄後でかつ露光装置による露光処理前の基板に所定の処理が行われる。第1の処理ユニットが第2の処理ユニットによる処理前の基板の端面を洗浄することにより、第2の処理ユニットおよび露光装置間で基板を搬送する搬送装置に基板の端面の汚染物質が転写することが防止される。

それにより、第2の処理ユニットにおいて、基板に対する所定の処理を清浄に行うことができる。また、基板の端面が清浄に保たれるので、基板の端面の汚染に起因する基板の処理不良が十分に防止される。

【0013】

(2)

処理部は、露光装置による露光処理後の基板に所定の処理を行う第3の処理ユニットをさらに含んでもよい。

40

【0014】

この場合、処理部においては、第3の処理ユニットにより露光装置による露光処理後の基板に所定の処理が行われる。

【0015】

第1の処理ユニットが第2の処理ユニットによる処理前の基板の端面を洗浄することにより、第2の処理ユニット、第3の処理ユニットおよび露光装置間で基板を搬送する搬送装置に基板の端面の汚染物質が転写することが防止される。

【0016】

50

それにより、第2および第3の処理ユニットにおいて、基板に対する所定の処理を清浄に行うことができる。また、基板の端面が清浄に保たれるので、基板の端面の汚染に起因する基板の処理不良が十分に防止される。

【0017】

(3)

処理部の他端部に隣接するように配置され、処理部への基板の搬入および処理部からの基板の搬出を行う基板搬入搬出部をさらに備え、処理部は、第1の処理ユニットおよび基板を搬送する第1の搬送ユニットを備える第1の処理単位と、第2の処理ユニットおよび基板を搬送する第2の搬送ユニットを備える1または複数の第2の処理単位と、第3の処理ユニットおよび基板を搬送する第3の搬送ユニットを備える1または複数の第3の処理単位とを含み、第1の処理単位は、基板搬入搬出部に隣接するように配置されてもよい。

10

【0018】

この場合、基板が基板搬入搬出部により処理部に搬入される。処理部の第1の処理単位においては、隣接する基板搬入搬出部から搬入された基板の端面が第1の処理ユニットにより洗浄され、基板が第1の搬送ユニットにより搬送される。

【0019】

処理部の第2の処理単位においては、第1の処理ユニットにより端面が洗浄された露光処理前の基板が第2の処理ユニットにより処理され、第2の搬送ユニットにより搬送される。

【0020】

20

処理部の第3の処理単位においては、露光処理後の基板が第3の処理ユニットにより処理され、第3の搬送ユニットにより搬送される。そして、第3の処理ユニットにより処理された基板が基板搬入搬出部により処理部から搬出される。

【0021】

この基板処理装置は、第2の処理単位、第3の処理単位および基板搬入搬出部を有する既存の基板処理装置に、第1の処理単位を追加した構成を有するので、低コストで露光処理前の基板の端面の汚染に起因する露光装置内の汚染を防止することが可能となる。

【0022】

(4)

第1の処理単位は、基板が当該処理単位に搬入される際に基板が載置される第1の載置部と、基板が当該処理単位から搬出される際に基板が載置される第2の載置部とをさらに備え、第1の搬送ユニットは、基板を保持する第1および第2の保持手段を含み、第1の搬送ユニットは、第1の載置部から第1の処理ユニットへ基板を搬送する際には第1の保持手段により基板を保持し、第1の処理ユニットから第2の載置部へ基板を搬送する際には第2の保持手段により基板を保持してもよい。

30

【0023】

第1の処理単位においては、当該処理単位に搬入された基板が第1の載置部に載置され、第1の載置部に載置された基板が第1の搬送ユニットの第1の保持手段により第1の処理ユニットへ搬送される。第1の処理ユニットにより端面が洗浄された基板が、第1の搬送ユニットの第2の保持手段により第2の載置部へ搬送される。その後、第2の載置部に載置された基板が当該処理単位から搬出される。

40

【0024】

すなわち、第1の処理ユニットにより端面が洗浄された基板を搬送する際には第2の保持手段が用いられ、端面が洗浄されていない基板を搬送する際には第1の保持手段が用いられる。したがって、第2の保持手段に基板の端面に付着した汚染物質が付着することを防止することができる。

【0025】

それにより、露光処理前の基板の端面に汚染物質が付着することを防止することができる。その結果、露光処理前の基板の汚染を防止することができる。

【0026】

50

(5)

第1の保持手段は、第2の保持手段よりも下方に設けられてもよい。この場合、第1の保持手段およびそれが保持する基板の端面から汚染物質が落下しても、第2の保持手段およびそれが保持する基板に汚染物質が付着することが防止される。

【0027】

それにより、露光処理前の基板に汚染物質が付着することを確実に防止することができる。その結果、露光処理前の基板の汚染を確実に防止することができる。

【0028】

(6)

第3の処理ユニットは、露光装置による露光処理後に基板の乾燥処理を行う乾燥処理ユニットを含み、乾燥処理ユニットを備える第3の処理単位は、受け渡し部に隣接するように配置され、受け渡し部は、露光処理前の基板を露光装置へ受け渡し、露光処理後の基板を露光装置から乾燥処理ユニットへ搬送し、乾燥処理ユニットにより乾燥処理された基板を受け取る第4の搬送ユニットを備えてもよい。

10

【0029】

この場合、受け渡し部においては、露光処理前の基板が第4の搬送ユニットにより露光装置へ受け渡され、露光処理後の基板が第4の搬送ユニットにより露光装置から乾燥処理ユニットへ搬送される。

【0030】

第3の処理単位に含まれる乾燥処理ユニットにおいては、基板の乾燥処理が行われる。その後、受け渡し部において、乾燥処理ユニットにより乾燥処理された基板が第4の搬送ユニットにより受け取られる。

20

【0031】

これにより、露光装置による露光処理時に基板に付着した液体が、基板処理装置内に落下することが防止される。その結果、基板処理装置の電気系統の異常等の動作不良を防止することができる。

【0032】

また、露光処理後の基板の乾燥処理を行うことにより、露光処理後の基板に雰囲気中の塵埃等が付着することが防止されるので、基板の汚染を防止することができる。

【0033】

また、基板処理装置内を液体が付着した基板が搬送されることを防止することができるので、露光処理時に基板に付着した液体が基板処理装置内の雰囲気に影響を与えることを防止することができる。それにより、基板処理装置内の温湿度調整が容易になる。

30

【0034】

また、露光処理時に基板に付着した液体が基板処理装置内において露光処理前の他の基板に付着することを防止することができる。したがって、露光処理前の他の基板に雰囲気中の塵埃等が付着することが防止されるので、露光処理時の解像性能の劣化を防止することができるとともに露光装置内の汚染を確実に防止することができる。

【0035】

これらの結果、基板の処理不良を確実に防止することができる。

40

【0036】

(7)

第4の搬送ユニットは、基板を保持する第3および第4の保持手段を含み、第4の搬送ユニットは、露光処理前の基板を露光装置へ受け渡す際、および乾燥処理ユニットにより乾燥処理された基板を受け取る際には第3の保持手段により基板を保持し、露光処理後の基板を露光装置から乾燥処理ユニットへ搬送する際には第4の保持手段により基板を保持してもよい。

【0037】

この場合、受け渡し部においては、露光処理前の基板が第4の搬送ユニットの第3の保持手段により保持され、露光装置へ受け渡される。

50

【 0 0 3 8 】

また、露光処理後の基板が第4の搬送ユニットの第4の保持手段により保持され、露光装置から乾燥処理ユニットへ搬送される。

【 0 0 3 9 】

さらに、乾燥処理ユニットにより乾燥処理された基板が第4の搬送ユニットの第3の保持手段により保持され、乾燥処理ユニットから受け取られる。

【 0 0 4 0 】

すなわち、露光処理時に液体が付着した基板の搬送には第4の保持手段が用いられ、露光処理前および乾燥処理ユニットによる乾燥処理後の液体が付着していない基板の搬送には第3の保持手段が用いられる。したがって、第3の保持手段に液体が付着することを防止することができる。

10

【 0 0 4 1 】

それにより、露光処理前および乾燥処理ユニットによる乾燥処理後の基板に液体が付着することを防止することができる。その結果、露光処理後および乾燥処理ユニットによる乾燥処理後の基板に雰囲気中の塵埃等が付着することを確実に防止することができる。

【 0 0 4 2 】

(8)

第4の保持手段は、第3の保持手段よりも下方に設けられてもよい。この場合、第4の保持手段およびそれが保持する基板から液体が落下しても、第3の保持手段およびそれが保持する基板に液体が付着することが防止される。

20

【 0 0 4 3 】

それにより、露光処理前の基板に塵埃等が付着することを確実に防止することができる。その結果、露光処理前の基板の汚染を確実に防止することができる。

【 0 0 4 4 】

(9)

第2の処理ユニットは、基板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んでもよい。この場合、端面が洗浄された露光処理前の基板に感光性材料からなる感光性膜が感光性膜形成ユニットにより形成される。

【 0 0 4 5 】

これにより、基板に感光性膜を形成する際には、基板の端面に付着した汚染物質が取り除かれているので、基板の端面の汚染に起因する感光性膜の形成不良が防止でき、露光パターンの寸法不良および形状不良の発生を防止することができる。

30

【 0 0 4 6 】

また、1つの基板処理装置内において、基板の端面の洗浄を行うとともに、基板に感光性膜を形成することができるので、フットプリントを低減することができる。

【 0 0 4 7 】

(1 0)

第2の処理ユニットは、感光性膜を保護する保護膜を形成する保護膜形成ユニットをさらに含んでもよい。この場合、感光性膜上に保護膜が形成されるので、露光装置において基板が液体と接触した状態で露光処理が行われても、感光性膜の成分が液体中に溶出することが防止される。それにより、露光装置内の汚染を確実に防止することができる。

40

【 0 0 4 8 】

(1 1)

第3の処理ユニットは、露光装置による露光処理後に保護膜を除去する除去ユニットをさらに含んでもよい。この場合、感光性膜上に形成された保護膜を確実に除去することができる。

【 0 0 4 9 】

(1 2)

第2の処理ユニットは、感光性膜形成ユニットによる感光性膜の形成前に基板に反射防止膜を形成する反射防止膜形成ユニットをさらに含んでもよい。この場合、基板上に反射

50

防止膜が形成されるので、露光処理時に発生する定在波およびハレーションを低減させることができる。

【0050】

(13)

第3の処理ユニットは、基板の現像処理を行う現像処理ユニットを含んでもよい。この場合、現像処理ユニットにより基板の現像処理が行われる。

【0051】

このように、1つの基板処理装置内において、基板の端面の洗浄を行うとともに、基板の現像処理を行うことができるので、フットプリントを低減することができる。

【発明の効果】

10

【0061】

本発明に係る基板処理装置は液浸法により基板に露光処理を行う露光装置に隣接するように配置される。この基板処理装置においては、第1の処理ユニットにより、露光装置による露光処理前の基板の端面がブラシを用いて洗浄される。また、第2の処理ユニットにより、第1の処理ユニットによる端面の洗浄後でかつ露光装置による露光処理前の基板に所定の処理が行われる。さらに、処理部の一端部に隣接するように設けられた受け渡し部により、処理部と露光装置との間で基板の受け渡しが行われる。露光装置では、液浸法により基板に露光処理が行われる。

【0062】

処理部においては、露光装置による露光処理前の基板の端面が第1の処理ユニットによりブラシを用いて洗浄される。このように、ブラシを用いて基板の端面を洗浄する場合には、基板の端面に直接ブラシが接触するので、基板の端面の汚染物質を物理的に剥離させることができる。それにより、端面に強固に付着した汚染物質を確実に取り除くことができる。その結果、基板の端面の汚染に起因する露光装置内の汚染が防止でき、露光パターンの寸法不良および形状不良の発生を防止することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0063】

以下、本発明の一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、フォトリソ用基板等をいう。

30

【0064】

また、以下の図面には、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。

【0065】

(1) 基板処理装置の構成

以下、本発明の一実施の形態に係る基板処理装置について図面を参照しながら説明する。

40

【0066】

図1は、本発明の一実施の形態に係る基板処理装置の模式的平面図である。

【0067】

図1に示すように、基板処理装置500は、インデックスブロック8、端面洗浄処理ブロック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、レジストカバー膜用処理ブロック13、レジストカバー膜除去ブロック14、洗浄/乾燥処理ブロック15およびインターフェースブロック16を含む。基板処理装置500においては、これらのブロックが上記の順で並設される。

【0068】

基板処理装置500のインターフェースブロック16に隣接するように露光装置17が

50

配置される。露光装置 17 においては、液浸法により基板 W の露光処理が行われる。

【0069】

インデクサブブロック 8 は、各ブロックの動作を制御するメインコントローラ（制御部）81、複数のキャリア載置台 82 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 IRH1, IRH2 が上下に設けられる。

【0070】

端面洗浄処理ブロック 9 は、端面洗浄後熱処理部 900, 901、端面洗浄処理部 90 および第 1 のセンターロボット CR1 を含む。端面洗浄処理部 90 は、第 1 のセンターロボット CR1 を挟んで端面洗浄後熱処理部 900, 901 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 CRH91, CRH92 が上下に設けられる。

10

【0071】

インデクサブブロック 8 と端面洗浄処理ブロック 9 との間には、雰囲気遮断用の隔壁 19 が設けられる。この隔壁 19 には、インデクサブブロック 8 と端面洗浄処理ブロック 9 との間で基板 W の受け渡しを行うための基板載置部 PASS81, PASS82 が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部 PASS81 は、基板 W をインデクサブブロック 8 から端面洗浄処理ブロック 9 へ搬送する際に用いられ、下側の基板載置部 PASS82 は、基板 W を端面洗浄処理ブロック 9 からインデクサブブロック 8 へ搬送する際に用いられる。

【0072】

また、基板載置部 PASS81, PASS82 には、基板 W の有無を検出する光学式のセンサ（図示せず）が設けられている。それにより、基板載置部 PASS81, PASS82 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 PASS81, PASS82 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 PASS1 ~ PASS16 にも同様に設けられる。

20

【0073】

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 30 および第 2 のセンターロボット CR2 を含む。反射防止膜用塗布処理部 30 は、第 2 のセンターロボット CR2 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 2 のセンターロボット CR2 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。

30

【0074】

端面洗浄処理ブロック 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 20 が設けられる。この隔壁 20 には、端面洗浄処理ブロック 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 を端面洗浄処理ブロック 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 から端面洗浄処理ブロック 9 へ搬送する際に用いられる。

【0075】

レジスト膜用処理ブロック 11 は、レジスト膜用熱処理部 110, 111、レジスト膜用塗布処理部 40 および第 3 のセンターロボット CR3 を含む。レジスト膜用塗布処理部 40 は、第 3 のセンターロボット CR3 を挟んでレジスト膜用熱処理部 110, 111 に対向して設けられる。第 3 のセンターロボット CR3 には、基板 W を受け渡すためのハンド CRH3, CRH4 が上下に設けられる。

40

【0076】

反射防止膜用処理ブロック 10 とレジスト膜用処理ブロック 11 との間には、雰囲気遮断用の隔壁 21 が設けられる。この隔壁 21 には、反射防止膜用処理ブロック 10 とレジスト膜用処理ブロック 11 との間で基板 W の受け渡しを行うための基板載置部 PASS3, PASS4 が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部 PASS3 は、基板 W を反

50

射防止膜用処理ブロック 10 からレジスト膜用処理ブロック 11 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 11 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る。

【 0 0 7 7 】

現像処理ブロック 12 は、現像用熱処理部 120, 121、現像処理部 50 および第 4 のセンターロボット C R 4 を含む。現像処理部 50 は、第 4 のセンターロボット C R 4 を挟んで現像用熱処理部 120, 121 に対向して設けられる。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 5, C R H 6 が上下に設けられる。

【 0 0 7 8 】

レジスト膜用処理ブロック 11 と現像処理ブロック 12 との間には、雰囲気遮断用の隔壁 22 が設けられる。この隔壁 22 には、レジスト膜用処理ブロック 11 と現像処理ブロック 12 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 11 から現像処理ブロック 12 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 12 からレジスト膜用処理ブロック 11 へ搬送する際に用いられる。

10

【 0 0 7 9 】

レジストカバー膜用処理ブロック 13 は、レジストカバー膜用熱処理部 130, 131、レジストカバー膜用塗布処理部 60 および第 5 のセンターロボット C R 5 を含む。レジストカバー膜用塗布処理部 60 は、第 5 のセンターロボット C R 5 を挟んでレジストカバ

20

【 0 0 8 0 】

現像処理ブロック 12 とレジストカバー膜用処理ブロック 13 との間には、雰囲気遮断用の隔壁 23 が設けられる。この隔壁 23 には、現像処理ブロック 12 とレジストカバー膜用処理ブロック 13 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 7, P A S S 8 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 7 は、基板 W を現像処理ブロック 12 からレジストカバー膜用処理ブロック 13 へ搬送する際に用いられ、下側の基板載置部 P A S S 8 は、基板 W をレジストカバー膜用処理ブロック 13 から現像処理ブロック 12 へ搬送する際に用いられる。

30

【 0 0 8 1 】

レジストカバー膜除去ブロック 14 は、レジストカバー膜除去用処理部 70 a, 70 b および第 6 のセンターロボット C R 6 を含む。レジストカバー膜除去用処理部 70 a, 70 b は、第 6 のセンターロボット C R 6 を挟んで互いに対向して設けられる。第 6 のセンターロボット C R 6 には、基板 W を受け渡すためのハンド C R H 9, C R H 10 が上下に設けられる。

【 0 0 8 2 】

レジストカバー膜用処理ブロック 13 とレジストカバー膜除去ブロック 14 との間には、雰囲気遮断用の隔壁 24 が設けられる。この隔壁 24 には、レジストカバー膜用処理ブロック 13 とレジストカバー膜除去ブロック 14 との間で基板 W の受け渡しを行うための

40

【 0 0 8 3 】

洗浄 / 乾燥処理ブロック 15 は、露光後ベーク用熱処理部 150, 151、洗浄 / 乾燥処理部 80 および第 7 のセンターロボット C R 7 を含む。露光後ベーク用熱処理部 151 はインターフェースブロック 16 に隣接し、後述するように、基板載置部 P A S S 13, P A S S 14 を備える。洗浄 / 乾燥処理部 80 は、第 7 のセンターロボット C R 7 を挟ん

50

で露光後ベーク用熱処理部 150, 151 に対向して設けられる。第 7 のセンターロボット CR7 には、基板 W を受け渡すためのハンド CRH11, CRH12 が上下に設けられる。

【0084】

レジストカバー膜除去ブロック 14 と洗浄 / 乾燥処理ブロック 15 との間には、雰囲気遮断用の隔壁 25 が設けられる。この隔壁 25 には、レジストカバー膜除去ブロック 14 と洗浄 / 乾燥処理ブロック 15 との間で基板 W の受け渡しを行うための基板載置部 PASS11, PASS12 が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部 PASS11 は、基板 W をレジストカバー膜除去ブロック 14 から洗浄 / 乾燥処理ブロック 15 へ搬送する際に用いられ、下側の基板載置部 PASS12 は、基板 W を洗浄 / 乾燥処理ブロック 15 からレジストカバー膜除去ブロック 14 へ搬送する際に用いられる。

10

【0085】

インターフェースブロック 16 は、第 8 のセンターロボット CR8、送りバッファ部 SBF、インターフェース用搬送機構 IFR およびエッジ露光部 EEW を含む。また、エッジ露光部 EEW の下側には、後述する基板載置部 PASS15, PASS16 および戻りバッファ部 RBF が設けられている。第 8 のセンターロボット CR8 には、基板 W を受け渡すためのハンド CRH13, CRH14 が上下に設けられ、インターフェース用搬送機構 IFR には、基板 W を受け渡すためのハンド H1, H2 が上下に設けられる。

【0086】

図 2 は、図 1 の基板処理装置 500 を +X 方向から見た側面図である。

20

【0087】

端面洗浄処理ブロック 9 の端面洗浄処理部 90 (図 1 参照) には、3 個の端面洗浄ユニット EC が上下に積層配置される。端面洗浄ユニット EC の詳細は後述する。

【0088】

反射防止膜用処理ブロック 10 の反射防止膜用塗布処理部 30 (図 1 参照) には、3 個の塗布ユニット BARC が上下に積層配置される。各塗布ユニット BARC は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピンチャック 31 およびスピンチャック 31 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 32 を備える。

【0089】

レジスト膜用処理ブロック 11 のレジスト膜用塗布処理部 40 (図 1 参照) には、3 個の塗布ユニット RES が上下に積層配置される。各塗布ユニット RES は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピンチャック 41 およびスピンチャック 41 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 42 を備える。

30

【0090】

現像処理ブロック 12 の現像処理部 50 (図 1 参照) には、5 個の現像処理ユニット DEV が上下に積層配置される。各現像処理ユニット DEV は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピンチャック 51 およびスピンチャック 51 上に保持された基板 W に現像液を供給する供給ノズル 52 を備える。

【0091】

レジストカバー膜用処理ブロック 13 のレジストカバー膜用塗布処理部 60 (図 1 参照) には、3 個の塗布ユニット COV が上下に積層配置される。各塗布ユニット COV は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピンチャック 61 およびスピンチャック 61 上に保持された基板 W にレジストカバー膜の塗布液を供給する供給ノズル 62 を備える。レジストカバー膜の塗布液としては、レジストおよび水との親和力が低い材料 (レジストおよび水との反応性が低い材料) を用いることができる。例えば、フッ素樹脂である。塗布ユニット COV は、基板 W を回転させながら基板 W 上に塗布液を塗布することにより、基板 W 上に形成されたレジスト膜上にレジストカバー膜を形成する。

40

【0092】

レジストカバー膜除去ブロック 14 のレジストカバー膜除去用処理部 70b (図 1 参照) には、3 個の除去ユニット REM が上下に積層配置される。各除去ユニット REM は、

50

基板Wを水平姿勢で吸着保持して回転するスピンチャック71およびスピンチャック71上に保持された基板Wに剥離液(例えばフッ素樹脂)を供給する供給ノズル72を備える。除去ユニットREMは、基板Wを回転させながら基板W上に剥離液を塗布することにより、基板W上に形成されたレジストカバー膜を除去する。

【0093】

なお、除去ユニットREMにおけるレジストカバー膜の除去方法は上記の例に限定されない。例えば、基板Wの上方においてスリットノズルを移動させつつ基板W上に剥離液を供給することによりレジストカバー膜を除去してもよい。

【0094】

洗浄/乾燥処理ブロック15の洗浄/乾燥処理部80(図1参照)には、3個の洗浄/乾燥処理ユニットSDが上下に積層配置される。洗浄/乾燥処理ユニットSDの詳細は後述する。

10

【0095】

インターフェースブロック16には、2個のエッジ露光部EEW、基板載置部PASS15、PASS16および戻りバッファ部RBFが上下に積層配置されるとともに、第8のセンターロボットCR8(図1参照)およびインターフェース用搬送機構IFRが配置される。各エッジ露光部EEWは、基板Wを水平姿勢で吸着保持して回転するスピンチャック98およびスピンチャック98上に保持された基板Wの周縁を露光する光照射器99を備える。

【0096】

図3は、図1の基板処理装置500を-X方向から見た側面図である。

20

【0097】

端面洗浄処理ブロック9の端面洗浄後熱処理部900には、2個の加熱ユニット(ホットプレート)HPおよび2個の冷却ユニット(クーリングプレート)CPが積層配置され、端面洗浄後熱処理部901には、2個の加熱ユニットHPおよび2個の冷却ユニットCPが上下に積層配置される。また、端面洗浄後熱処理部900、901には、最上部に冷却ユニットCPおよび加熱ユニットHPの温度を制御するローカルコントローラLCが各々配置される。

【0098】

反射防止膜用処理ブロック10の反射防止膜用熱処理部100には、2個の加熱ユニット(ホットプレート)HPおよび2個の冷却ユニット(クーリングプレート)CPが積層配置され、反射防止膜用熱処理部101には、2個の加熱ユニットHPおよび2個の冷却ユニットCPが上下に積層配置される。また、反射防止膜用熱処理部100、101には、最上部に冷却ユニットCPおよび加熱ユニットHPの温度を制御するローカルコントローラLCが各々配置される。

30

【0099】

レジスト膜用処理ブロック11のレジスト膜用熱処理部110には、2個の加熱ユニットHPおよび2個の冷却ユニットCPが上下に積層配置され、レジスト膜用熱処理部111には、2個の加熱ユニットHPおよび2個の冷却ユニットCPが上下に積層配置される。また、レジスト膜用熱処理部110、111には、最上部に冷却ユニットCPおよび加熱ユニットHPの温度を制御するローカルコントローラLCが各々配置される。

40

【0100】

現像処理ブロック12の現像用熱処理部120には、2個の加熱ユニットHPおよび2個の冷却ユニットCPが上下に積層配置され、現像用熱処理部121には、2個の加熱ユニットHPおよび2個の冷却ユニットCPが上下に積層配置される。また、現像用熱処理部120、121には、最上部に冷却ユニットCPおよび加熱ユニットHPの温度を制御するローカルコントローラLCが各々配置される。

【0101】

レジストカバー膜用処理ブロック13のレジストカバー膜用熱処理部130には、2個の加熱ユニットHPおよび2個の冷却ユニットCPが上下に積層配置され、レジストカバ

50

ー膜用熱処理部 1 3 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 が上下に積層配置される。また、レジストカバー膜用熱処理部 1 3 0 , 1 3 1 には、最上部に冷却ユニット C P および加熱ユニット H 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 1 0 2 】

レジストカバー膜除去ブロック 1 4 のレジストカバー膜除去用処理部 7 0 a には、3 個の除去ユニット R E M が上下に積層配置される。

【 0 1 0 3 】

洗浄 / 乾燥処理ブロック 1 5 の露光後ベーク用熱処理部 1 5 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 が上下に積層配置され、露光後ベーク用熱処理部 1 5 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 1 3 , 1 4 が上下に積層配置される。また、露光後ベーク用熱処理部 1 5 0 , 1 5 1 には、最上部に冷却ユニット C P および加熱ユニット H 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。

10

【 0 1 0 4 】

なお、端面洗浄ユニット E C 、塗布ユニット B A R C , R E S , C O V 、洗浄 / 乾燥処理ユニット S D 、除去ユニット R E M 、現像処理ユニット D E V 、加熱ユニット H P および冷却ユニット C P の個数は、各ブロックの処理速度に応じて適宜変更してよい。

【 0 1 0 5 】

(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 3 を参照しながら説明する。

【 0 1 0 6 】

インデクサブロック 8 のキャリア載置台 8 2 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、上側のハンド I R H 1 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 8 1 に載置する。

【 0 1 0 7 】

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。さらに、インデクサロボット I R 、第 1 ~ 第 8 のセンターロボット C R 1 ~ C R 8 ならびに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。

30

【 0 1 0 8 】

基板載置部 P A S S 8 1 に載置された未処理の基板 W は、端面洗浄処理ブロック 9 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、下側のハンド C R H 9 2 を用いてその基板 W を端面洗浄処理部 9 0 に搬入する。この端面洗浄処理部 9 0 の端面洗浄ユニット E C では、基板処理装置 5 0 0 に搬入された未処理の基板 W の端面が洗浄される (端面洗浄処理) 。端面洗浄ユニット E C の詳細は後述する。

40

【 0 1 0 9 】

第 1 のセンターロボット C R 1 は、上側のハンド C R H 9 1 を用いて端面洗浄処理部 9 0 から端面洗浄処理された基板 W を取り出し、その基板 W を端面洗浄後熱処理部 9 0 0 , 9 0 1 に搬入する。

【 0 1 1 0 】

その後、第 1 のセンターロボット C R 1 は、上側のハンド C R H 9 1 を用いて端面洗浄後熱処理部 9 0 0 , 9 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 1 に載置する。端面洗浄処理ブロック 9 における第 1 のセンターロボット C R 1

50

の動作の詳細は後述する。

【0111】

基板載置部 P A S S 1 に載置された基板 W は、反射防止膜用処理ブロック 10 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 を反射防止膜用塗布処理部 30 に搬入する。この反射防止膜用塗布処理部 30 では、露光処理時に発生する定在波やハレーションを減少させるために、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。

【0112】

その後、第 2 のセンターロボット C R 2 は、反射防止膜用塗布処理部 30 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 100, 101 に搬入する。次に、第 2 のセンターロボット C R 2 は、反射防止膜用熱処理部 100, 101 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。

10

【0113】

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 11 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 をレジスト膜用塗布処理部 40 に搬入する。このレジスト膜用塗布処理部 40 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。

【0114】

その後、第 3 のセンターロボット C R 3 は、レジスト膜用塗布処理部 40 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 110, 111 に搬入する。次に、第 3 のセンターロボット C R 3 は、レジスト膜用熱処理部 110, 111 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

【0115】

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 12 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 を基板載置部 P A S S 7 に載置する。

【0116】

基板載置部 P A S S 7 に載置された基板 W は、レジストカバー膜用処理ブロック 13 の第 5 のセンターロボット C R 5 により受け取られる。第 5 のセンターロボット C R 5 は、その基板 W をレジストカバー膜用塗布処理部 60 に搬入する。このレジストカバー膜用塗布処理部 60 では、上述したように塗布ユニット C O V によりレジスト膜上にレジストカバー膜が塗布形成される。

30

【0117】

その後、第 5 のセンターロボット C R 5 は、レジストカバー膜用塗布処理部 60 から塗布処理済みの基板 W を取り出し、その基板 W をレジストカバー膜用熱処理部 130, 131 に搬入する。次に、第 5 のセンターロボット C R 5 は、レジストカバー膜用熱処理部 130, 131 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 9 に載置する。

【0118】

基板載置部 P A S S 9 に載置された基板 W は、レジストカバー膜除去ブロック 14 の第 6 のセンターロボット C R 6 により受け取られる。第 6 のセンターロボット C R 6 は、その基板 W を基板載置部 P A S S 11 に載置する。

40

【0119】

基板載置部 P A S S 11 に載置された基板 W は、洗浄/乾燥処理ブロック 15 の第 7 のセンターロボット C R 7 により受け取られる。第 7 のセンターロボット C R 7 は、その基板 W を基板載置部 P A S S 13 に載置する。

【0120】

基板載置部 P A S S 13 に載置された基板 W は、インターフェースブロック 16 の第 8 のセンターロボット C R 8 により受け取られる。第 8 のセンターロボット C R 8 は、その

50

基板Wをエッジ露光部EEWに搬入する。このエッジ露光部EEWにおいては、基板Wの周縁部に露光処理が施される。

【0121】

次に、第8のセンターロボットCR8は、エッジ露光部EEWからエッジ露光処理済みの基板Wを取り出し、その基板Wを基板載置部PASS15に載置する。

【0122】

基板載置部PASS15に載置された基板Wは、インターフェース用搬送機構IFRにより露光装置17の基板搬入部17a(図1参照)に搬入される。

【0123】

なお、露光装置17が基板Wの受け入れをできない場合は、基板Wは送りバッファ部SBFに一時的に収納保管される。

【0124】

露光装置17において、基板Wに露光処理が施された後、インターフェース用搬送機構IFRは、基板Wを露光装置17の露光装置17b(図1参照)から取り出し、洗浄/乾燥処理ブロック15の洗浄/乾燥処理部80に搬入する。洗浄/乾燥処理部80の洗浄/乾燥処理ユニットSD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。詳細は後述する。

【0125】

洗浄/乾燥処理部80において、露光処理後の基板Wに洗浄および乾燥処理が施された後、インターフェース用搬送機構IFRは、基板Wを洗浄/乾燥処理部80から取り出し、基板載置部PASS16に載置する。インターフェースブロック16におけるインターフェース用搬送機構IFRの動作の詳細は後述する。

【0126】

なお、故障等により洗浄/乾燥処理部80において一時的に洗浄および乾燥処理ができないときは、インターフェースブロック16の戻りバッファ部RBFに露光処理後の基板Wを一時的に収納保管することができる。

【0127】

基板載置部PASS16に載置された基板Wは、インターフェースブロック16の第8のセンターロボットCR8により受け取られる。第8のセンターロボットCR8は、その基板Wを洗浄/乾燥処理ブロック15の露光後ベーク用熱処理部151に搬入する。露光後ベーク用熱処理部151においては、基板Wに対して露光後ベーク(PEB)が行われる。その後、第8のセンターロボットCR8は、露光後ベーク用熱処理部151から基板Wを取り出し、その基板Wを基板載置部PASS14に載置する。

【0128】

なお、本実施の形態においては露光後ベーク用熱処理部151により露光後ベークを行っているが、露光後ベーク用熱処理部150により露光後ベークを行ってもよい。

【0129】

基板載置部PASS14に載置された基板Wは、洗浄/乾燥処理ブロック15の第7のセンターロボットCR7により受け取られる。第7のセンターロボットCR7は、その基板Wを基板載置部PASS12に載置する。

【0130】

基板載置部PASS12に載置された基板Wは、レジストカバー膜除去ブロック14の第6のセンターロボットCR6により受け取られる。第6のセンターロボットCR6は、その基板Wをレジストカバー膜除去用処理部70aまたはレジストカバー膜除去用処理部70bに搬入する。レジストカバー膜除去用処理部70a,70bにおいては、除去ユニットREMにより、基板W上のレジストカバー膜が除去される。

【0131】

その後、第6のセンターロボットCR6は、レジストカバー膜除去用処理部70aまたはレジストカバー膜除去用処理部70bから処理済みの基板Wを取り出し、その基板Wを基板載置部PASS10に載置する。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 2 】

基板載置部 P A S S 1 0 に載置された基板 W は、レジストカバー膜用処理ブロック 1 3 の第 5 のセンターロボット C R 5 により受け取られる。第 5 のセンターロボット C R 5 は、その基板 W を基板載置部 P A S S 8 に載置する。

【 0 1 3 3 】

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 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 を現像処理部 5 0 に搬入する。現像処理部 5 0 においては、現像処理ユニット D E V により、基板 W の現像処理が行われる。

【 0 1 3 4 】

その後、第 4 のセンターロボット C R 4 は、現像処理部 5 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 , 1 2 1 に搬入する。

【 0 1 3 5 】

次に、第 4 のセンターロボット C R 4 は、現像用熱処理部 1 2 0 , 1 2 1 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 1 3 6 】

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 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 4 に載置する。

【 0 1 3 7 】

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 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 を基板載置部 P A S S 2 に載置する。

【 0 1 3 8 】

基板載置部 P A S S 2 に載置された基板 W は、端面洗浄処理ブロック 9 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 を基板載置部 P A S S 8 2 に載置する。

【 0 1 3 9 】

基板載置部 P A S S 8 2 に載置された基板 W は、インデクサブロック 8 のインデクサロボット I R によりキャリア C 内に収納される。

【 0 1 4 0 】

(3) 端面洗浄ユニットについて

ここで、上記の端面洗浄ユニット E C について図面を用いて詳細に説明する。なお、以下に説明する端面洗浄ユニット E C の各構成要素の動作は、図 1 のメインコントロ - ラ (制御部) 8 1 により制御される。

【 0 1 4 1 】

(3 - a) 端面洗浄ユニットの構成

図 4 は端面洗浄ユニット E C の構成を説明するための図である。図 4 に示すように、端面洗浄ユニット E C は、基板 W を水平に保持するとともに基板 W の中心を通る鉛直な回転軸の周りで基板 W を回転させるためのスピンチャック 2 0 1 を備える。

【 0 1 4 2 】

スピンチャック 2 0 1 は、チャック回転駆動機構 2 0 4 によって回転される回転軸 2 0 3 の上端に固定されている。また、スピンチャック 2 0 1 には吸気路 (図示せず) が形成されており、スピンチャック 2 0 1 上に基板 W を載置した状態で吸気路内を排気することにより、基板 W の下面をスピンチャック 2 0 1 に真空吸着し、基板 W を水平姿勢で保持することができる。

【 0 1 4 3 】

スピンチャック 2 0 1 の側方でかつ端面洗浄ユニット E C 内の上部には、端面洗浄装置移動機構 2 3 0 が設けられている。端面洗浄装置移動機構 2 3 0 には、下方に延びる棒状の支持部材 2 2 0 が取り付けられている。支持部材 2 2 0 は、端面洗浄装置移動機構 2 3

10

20

30

40

50

0により水平方向（図4矢印M参照）に移動する。

【0144】

支持部材220の下端部には、略円筒形状を有する端面洗浄装置210が水平方向に延びるように取り付けられている。これにより、端面洗浄装置210は、端面洗浄装置移動機構230により支持部材220とともに移動する。

【0145】

端面洗浄装置210は、スピンチャック201に吸着保持された基板Wとほぼ同じ高さ位置に位置する。これにより、端面洗浄装置210の一端が基板Wの端面Rと対向する。以下の説明においては、端面洗浄装置210の基板Wの端面Rと対向する一端を正面とする。

【0146】

基板Wの端面洗浄処理開始時において、端面洗浄装置210は、端面洗浄装置移動機構230により基板Wの端面位置に移動する。また、基板Wの端面洗浄処理終了時において、端面洗浄装置210は、端面洗浄装置移動機構230により基板Wの端面Rから離れるように移動する。

【0147】

端面洗浄装置210は、その内部に空間を有する（後述の洗浄室211）。端面洗浄装置210には、洗浄液供給管241および排気管244が接続されている。洗浄液供給管241は、バルブ242を介して図示しない洗浄液供給系に接続されている。バルブ242を開くことにより、洗浄液が洗浄液供給管241を通じて端面洗浄装置210の内部空間に供給される。

【0148】

また、排気管244は、排気部245に接続されている。排気部245は、端面洗浄装置210の内部空間の雰囲気を吸引し、排気管244を通じて排気する。

【0149】

端面洗浄装置210の詳細を説明する。図5は、図4の端面洗浄ユニットECの端面洗浄装置210の構造を説明するための図である。図5(a)に端面洗浄装置210の縦断面図が示され、図5(b)に端面洗浄装置210の正面図が示されている。

【0150】

図5(a)に示すように、端面洗浄装置210の略円筒形状のハウジング210aの内部には、洗浄室211が形成されている。

【0151】

また、図5(a)および図5(b)に示すように、ハウジング210aの正面側には、洗浄室211と外部とを連通させる開口212が形成されている。開口212は、中央部から両側方にかけて上下幅が漸次拡大するように、円弧状の上面および下面を有する。基板Wの端面洗浄処理時には、開口212にスピンチャック201に吸着保持された基板Wの端面Rが挿入される。

【0152】

洗浄室211内には、略円筒形状を有するブラシ213が鉛直方向に延びるように配置されている。ブラシ213は鉛直方向に延びる回転軸214に取り付けられている。回転軸214の上端および下端は、洗浄室31の上部および下部に形成された回転軸受に回転可能に取り付けられている。これにより、ブラシ213は、洗浄室211および回転軸214により回転可能に支持されている。

【0153】

基板Wの端面洗浄処理時には、回転する基板Wの端面Rとブラシ213とが接触する。これにより、基板Wの端面Rがブラシ213により洗浄される。

【0154】

ここで、図4の端面洗浄ユニットECにおいて、ブラシ213が取り付けられた回転軸214は、スピンチャック201が固定される回転軸203と略平行となるように配置される。これにより、ブラシ213が回転する基板Wの端面Rに確実に接触した状態で回転する。それにより、基板Wの端面Rに付着した汚染物質が剥離される。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 5 】

端面洗浄装置 2 1 0 の上部には、上述の洗浄液供給管 2 4 1 および排気管 2 4 4 が接続されている。

【 0 1 5 6 】

洗浄液供給管 2 4 1 は、ハウジング 2 1 0 a 内に形成された洗浄液供給路 2 4 1 a , 2 4 1 b に接続されている。図 5 (a) に示すように、洗浄液供給路 2 4 1 a は、ハウジング 2 1 0 a の外部から洗浄室 2 1 1 の上部内面まで延びている。また、洗浄液供給路 2 4 1 b は、ハウジング 2 1 0 a の外部から洗浄室 2 1 1 の下部内面まで延びている。図 5 (a) には、洗浄液供給管 2 4 1 b の一部のみが示されている。

【 0 1 5 7 】

これにより、基板 W の端面洗浄処理時には、端面洗浄装置 2 1 0 に供給される洗浄液が、洗浄室 2 1 1 内でブラシ 2 1 3 と接触する基板 W の端面 R に向かって上下方向から噴射される。それにより、基板 W の端面 R が効率よく洗浄される。

【 0 1 5 8 】

排気管 2 4 4 は、ハウジング 2 1 0 a の上部に設けられた孔部を通じて洗浄室 2 1 1 内に挿入されている。これにより、上述のように、洗浄室 2 1 1 内の雰囲気を図 4 の排気部 2 4 5 により吸引され、排気管 2 4 4 を通じて排気される。

【 0 1 5 9 】

このように、洗浄室 2 1 1 においては、その内部雰囲気が排気部 2 4 5 により排気されるので、揮発した洗浄液および洗浄液のミストが効率よく排気される。

【 0 1 6 0 】

上記において、端面洗浄装置 2 1 0 に供給され、基板 W の端面 R に噴射される洗浄液としては、所定のレジスト溶媒、フッ素系薬液、アンモニア過水、および露光装置 1 7 における液浸法に用いられる液体のいずれかが用いられる。

【 0 1 6 1 】

この他、洗浄液としては、例えば、純水、純水に錯体（イオン化したもの）を溶かした液または純水、炭酸水、水素水、電解イオン水、H F E（ハイドロフルオロエーテル）、フッ酸、硫酸および硫酸過水のいずれかを用いることもできる。

【 0 1 6 2 】

(3 - b) 端面洗浄ユニットの他の構成例

端面洗浄ユニット E C は、以下の構成を有してもよい。図 6 は端面洗浄ユニット E C の他の構成例を説明するための図である。図 6 の端面洗浄ユニット E C について、図 4 の端面洗浄ユニット E C と異なる点を説明する。

【 0 1 6 3 】

図 6 に示すように、スピンチャック 2 0 1 の外方には、モータ 3 0 1 が設けられている。モータ 3 0 1 には、回転軸 3 0 2 が接続されている。また、回転軸 3 0 2 には、アーム 3 0 3 が水平方向に延びるように連結され、アーム 3 0 3 の先端に二流体ノズル 3 1 0 が設けられている。この二流体ノズル 3 1 0 は、気体および液体からなる混合流体を吐出する。詳細は後述する。

【 0 1 6 4 】

なお、アーム 3 0 3 の先端部において、二流体ノズル 3 1 0 は、スピンチャック 2 0 1 により保持される基板 W の面に対して傾斜して取り付けられている。

【 0 1 6 5 】

基板 W の端面洗浄処理開始時には、モータ 3 0 1 により回転軸 3 0 2 が回転するとともにアーム 3 0 3 が回転する。これにより、二流体ノズル 3 1 0 がスピンチャック 6 2 1 により保持された基板 W の端面 R の斜め上方に移動する。その結果、二流体ノズル 3 1 0 の混合流体の吐出部 3 1 0 a が、基板 W の端面 R に対向する。

【 0 1 6 6 】

モータ 3 0 1 、回転軸 3 0 2 およびアーム 3 0 3 の内部を通るように洗浄液供給管 3 3 1 が設けられている。洗浄液供給管 3 3 1 は、一端が二流体ノズル 3 1 0 に接続されると

10

20

30

40

50

ともに、他端がバルブ 3 3 2 を介して図示しない洗浄液供給系に接続されている。バルブ 3 3 2 を開くことにより、洗浄液が洗浄液供給管 3 3 1 を通じて二流体ノズル 3 1 0 に供給される。なお、本例では、洗浄液として例えば純水を用いるが、純水の代わりに所定のレジスト溶媒、フッ素系薬液、アンモニア過水、露光装置 1 7 における液浸法に用いられる液体、フッ酸、硫酸および硫酸過水のいずれかを用いることもできる。

【 0 1 6 7 】

また、二流体ノズル 3 1 0 には、洗浄液供給管 3 3 1 とともに、気体供給管 3 4 1 の一端が接続されている。気体供給管 3 4 1 の他端は、バルブ 3 4 2 を介して図示しない気体供給系に接続されている。バルブ 3 4 2 を開くことにより気体が二流体ノズル 3 1 0 に供給される。なお、本例では、二流体ノズル 3 1 0 に供給される気体として窒素ガス (N_2) を用いるが、窒素ガス (N_2) の代わりにアルゴンガスまたはヘリウムガス等の他の不活性ガスを用いることもできる。

10

【 0 1 6 8 】

基板 W の端面洗浄処理時には、洗浄液および気体が二流体ノズル 3 1 0 に供給される。これにより、回転する基板 W の端面 R に二流体ノズル 3 1 0 から混合流体が吐出される。それにより、基板 W の端面 R が洗浄される。

【 0 1 6 9 】

二流体ノズル 3 1 0 の内部構造の一例を説明する。図 7 は、端面洗浄処理に用いられる二流体ノズル 3 1 0 の内部構造の一例を示す縦断面図である。

【 0 1 7 0 】

20

図 7 に示される二流体ノズル 3 1 0 は外部混合型と呼ばれる。図 7 に示す外部混合型の二流体ノズル 3 1 0 は、内部本体部 3 1 1 および外部本体部 3 1 2 により構成される。内部本体部 3 1 1 は、例えば石英等からなり、外部本体部 3 1 2 は、例えば P T F E (ポリテトラフルオロエチレン) 等のフッ素樹脂からなる。

【 0 1 7 1 】

内部本体部 3 1 1 の中心軸に沿って純水導入部 3 1 1 b が形成されている。純水導入部 3 1 1 b には図 6 の洗浄液供給管 3 3 1 が取り付けられる。これにより、洗浄液供給管 3 3 1 から供給される純水が純水導入部 3 1 1 b に導入される。

【 0 1 7 2 】

内部本体部 3 1 1 の下端には、純水導入部 3 1 1 b に連通する純水吐出口 3 1 1 a が形成されている。内部本体部 3 1 1 は、外部本体部 3 1 2 内に挿入されている。なお、内部本体部 3 1 1 および外部本体部 3 1 2 の上端部は互いに接合されており、下端は接合されていない。

30

【 0 1 7 3 】

内部本体部 3 1 1 と外部本体部 3 1 2 との間には、円筒状の気体通過部 3 1 2 b が形成されている。外部本体部 3 1 2 の下端には、気体通過部 3 1 2 b に連通する気体吐出口 3 1 2 a が形成されている。外部本体部 3 1 2 の周壁には、気体通過部 3 1 2 b に連通するように図 6 の気体供給管 3 4 1 が取り付けられている。これにより、気体供給管 3 4 1 から供給される窒素ガス (N_2) が気体通過部 3 1 2 b に導入される。

【 0 1 7 4 】

40

気体通過部 3 1 2 b は、気体吐出口 3 1 2 a 近傍において、下方に向かうにつれて径小となっている。その結果、窒素ガス (N_2) の流速が加速され、気体吐出口 3 1 2 a より吐出される。

【 0 1 7 5 】

この二流体ノズル 3 1 0 では、純水吐出口 3 1 1 a から吐出された純水と気体吐出口 3 1 2 a から吐出された窒素ガス (N_2) とが二流体ノズル 3 1 0 の下端付近の外部で混合され、純水の微細な液滴を含む霧状の混合流体 N が生成される。

【 0 1 7 6 】

上述のように、基板 W の端面洗浄処理時においては、霧状の混合流体 N が基板 W の端面 R に吐出されることにより、基板 W の端面 R の表面の洗浄が行われる。

50

【 0 1 7 7 】

なお、図 6 の端面洗浄ユニット E C においては、図 7 の二流体ノズル 3 1 0 に代えて、混合流体 N の生成をノズル本体の内部で行う内部混合型の二流体ノズル 3 1 0 を用いてもよい。二流体ノズル 3 1 0 の内部構造の他の例を説明する。

【 0 1 7 8 】

図 8 は、端面洗浄処理に用いられる二流体ノズル 3 1 0 の内部構造の他の例を示す縦断面図である。図 8 に示される二流体ノズル 3 1 0 は内部混合型と呼ばれる。

【 0 1 7 9 】

図 8 に示される内部混合型の二流体ノズル 3 1 0 は、気体導入管 3 3 3 および本体部 3 3 4 により構成される。本体部 3 3 4 は、例えば、石英からなり、気体導入管 3 3 3 は、例えば、PTFE からなる。

10

【 0 1 8 0 】

気体導入管 3 3 3 には、上端から下端まで連通する気体導入部 3 3 3 a が形成されている。また、気体導入管 3 3 3 の上端には、図 6 の気体供給管 3 4 1 が取り付けられている。これにより、気体供給管 3 4 1 から供給される N_2 ガスが気体導入部 3 3 3 a に導入される。

【 0 1 8 1 】

本体部 3 3 4 は、径大な上部筒 3 3 4 a、テーパ部 3 3 4 b および径小な下部筒 3 3 4 c からなる。

【 0 1 8 2 】

上部筒 3 3 4 a のテーパ部 3 3 4 b 内に混合室 3 3 4 d が形成され、下部筒 3 3 4 c 内に直流部 3 3 4 e が形成されている。下部筒 3 3 4 c の下端には、直流部 3 3 4 e に連通する混合流体吐出口 3 3 4 f が形成されている。

20

【 0 1 8 3 】

本体部 3 3 4 の上部筒 3 3 4 a には、混合室 3 3 4 d に連通するように図 6 の洗浄液供給管 3 3 1 が取り付けられている。これにより、洗浄液供給管 3 3 1 から供給される純水が混合室 3 3 4 d に導入される。気体導入管 3 3 3 の下端部は、本体部 3 3 4 の上部筒 3 3 4 a の混合室 3 3 4 d 内に挿入されている。

【 0 1 8 4 】

図 8 の内部混合型の二流体ノズル 3 1 0 では、気体導入部 3 3 3 a から加圧された窒素ガス (N_2) が供給され、洗浄液供給管 3 3 1 から純水が供給されると、混合室 3 3 4 d で窒素ガス (N_2) と純水とが混合され、純水の微細な液滴を含む霧状の混合流体 N が生成される。

30

【 0 1 8 5 】

混合室 3 3 4 d で生成された混合流体 N は、テーパ部 3 3 4 b に沿って直流部 3 3 4 e を通過することにより加速される。加速された混合流体 N は、混合流体吐出口 3 3 4 f から基板 W の端面 R に吐出される。それにより、基板 W の端面 R の洗浄が行われる。

【 0 1 8 6 】

(3 - c) 端面洗浄ユニットのさらに他の構成例

端面洗浄ユニット E C は、さらに以下の構成を有してもよい。図 9 は、端面洗浄ユニット E C のさらに他の構成例を説明するための図である。図 9 の端面洗浄ユニット E C について、図 6 の端面洗浄ユニット E C と異なる点を説明する。

40

【 0 1 8 7 】

図 9 に示すように、本例の端面洗浄ユニット E C においては、アーム 3 0 3 の先端に二流体ノズル 3 1 0 に代えて超音波ノズル 4 1 0 が設けられている。

【 0 1 8 8 】

なお、本例においても、超音波ノズル 4 1 0 は、スピンチャック 2 0 1 により保持される基板 W の面に対して傾斜してアーム 3 0 3 の先端部に取り付けられている。

【 0 1 8 9 】

超音波ノズル 4 1 0 には、洗浄液供給管 3 3 1 が接続されている。これにより、図 6 の

50

例と同様に、バルブ 3 3 2 を開くことにより、洗浄液が洗浄液供給管 3 3 1 を通じて超音波ノズル 4 1 0 に供給される。なお、本例でも、洗浄液として純水を用いる。

【 0 1 9 0 】

超音波ノズル 4 1 0 内には、高周波振動子 4 1 1 が内蔵されている。この高周波振動子 4 1 1 は、高周波発生装置 4 2 0 と電氣的に接続されている。

【 0 1 9 1 】

基板 W の端面洗浄処理時においては、純水が超音波ノズル 4 1 0 から基板 W の端面 R に向かって吐出される。ここで、超音波ノズル 4 1 0 から純水が吐出される際には、高周波発生装置 4 2 0 から高周波振動子 4 1 1 に高周波電流が供給される。

【 0 1 9 2 】

それにより、高周波振動子 4 1 1 が超音波振動し、超音波ノズル 4 1 0 内を通る純水に高周波電流の値に応じた高周波出力が印加される。その結果、超音波振動状態となった純水が基板 W の端面 R に吐出され、基板 W の端面 R が洗浄される。

【 0 1 9 3 】

(4) 第 1 のセンターロボットについて

上記の端面洗浄ユニット E C を備える端面洗浄処理ブロック 9 の第 1 のセンターロボット C R 1 の動作を説明する。図 1 0 は、図 1 の端面洗浄処理ブロックを - Y 方向から見た図である。

【 0 1 9 4 】

図 1 0 に示すように、第 1 のセンターロボット C R 1 の固定台 1 9 1 にはハンド支持台 1 9 2 が \pm 方向に回転可能でかつ \pm Z 方向に昇降可能に搭載される。ハンド支持台 1 9 2 は、回転軸 1 9 3 を介して固定台 1 9 1 内のモータ M 1 に連結しており、このモータ M 1 によりハンド支持台 1 9 2 が回転する。ハンド支持台 1 9 2 には、基板 W を水平姿勢で保持する 2 個のハンド C R H 9 1 , C R H 9 2 が進退可能に上下に設けられる。

【 0 1 9 5 】

基板載置部 P A S S 8 1 (図 1 参照) に載置された基板 W は、第 1 のセンターロボット C R 1 の下側のハンド C R H 9 2 により受け取られる。その後、第 1 のセンターロボット C R 1 は、ハンド支持台 1 9 2 を回転させるとともに \pm Z 方向に上昇または下降させ、ハンド C R H 9 2 により基板 W を端面洗浄処理部 9 0 の端面洗浄ユニット E C に搬入する。これにより、端面洗浄ユニット E C により未処理の基板 W の端面洗浄処理が行われる。

【 0 1 9 6 】

次に、第 1 のセンターロボット C R 1 は、上側のハンド C R H 9 1 により端面洗浄処理部 9 0 の端面洗浄ユニット E C から端面洗浄処理済みの基板 W を受け取る。

【 0 1 9 7 】

続いて、第 1 のセンターロボット C R 1 は、ハンド支持台 1 9 2 を回転させるとともに \pm Z 方向に上昇または下降させ、ハンド C R H 9 1 により基板 W を端面洗浄後熱処理部 9 0 0 の加熱ユニット H P に搬入する。これにより、加熱ユニット H P により、基板 W が加熱処理される。それにより、端面洗浄により基板 W に付着した洗浄液が除去され、基板 W が乾燥する。

【 0 1 9 8 】

その後、第 1 のセンターロボット C R 1 は、上側のハンド C R H 9 1 により端面洗浄後熱処理部 9 0 0 の加熱ユニット H P から加熱処理済みの基板 W を受け取る。

【 0 1 9 9 】

第 1 のセンターロボット C R 1 は、加熱ユニット H P から受け取った基板 W を端面洗浄後熱処理部 9 0 0 の冷却ユニット C P に搬入する。これにより、冷却ユニット C P により基板 W が冷却処理される。

【 0 2 0 0 】

その後、第 1 のセンターロボット C R 1 は、上側のハンド C R H 9 1 により端面洗浄後熱処理部 9 0 0 の冷却ユニット C P から冷却処理済みの基板 W を受け取る。第 1 のセンターロボット C R 1 は、その基板 W を上側の基板載置部 P A S S 1 に載置する。

10

20

30

40

50

【 0 2 0 1 】

(5) 洗浄 / 乾燥処理ユニットについて

ここで、上記の洗浄 / 乾燥処理ユニット S D について図面を用いて詳細に説明する。

【 0 2 0 2 】

(5 - a) 洗浄 / 乾燥処理ユニットの構成

洗浄 / 乾燥処理ユニット S D の構成について説明する。図 1 1 は、洗浄 / 乾燥処理ユニット S D の構成を説明するための図である。

【 0 2 0 3 】

図 1 1 に示すように、洗浄 / 乾燥処理ユニット S D は、基板 W を水平に保持するとともに基板 W の中心を通る鉛直な回転軸の周りで基板 W を回転させるためのスピンチャック 6 2 1 を備える。

10

【 0 2 0 4 】

スピンチャック 6 2 1 は、チャック回転駆動機構 6 3 6 によって回転される回転軸 6 2 5 の上端に固定されている。また、スピンチャック 6 2 1 には吸気路 (図示せず) が形成されており、スピンチャック 6 2 1 上に基板 W を載置した状態で吸気路内を排気することにより、基板 W の下面をスピンチャック 6 2 1 に真空吸着し、基板 W を水平姿勢で保持することができる。

【 0 2 0 5 】

スピンチャック 6 2 1 の外方には、第 1 のモータ 6 6 0 が設けられている。第 1 のモータ 6 6 0 には、第 1 の回転軸 6 6 1 が接続されている。また、第 1 の回転軸 6 6 1 には、第 1 のアーム 6 6 2 が水平方向に延びるように連結され、第 1 のアーム 6 6 2 の先端に洗浄処理用ノズル 6 5 0 が設けられている。

20

【 0 2 0 6 】

第 1 のモータ 6 6 0 により第 1 の回転軸 6 6 1 が回転するとともに第 1 のアーム 6 6 2 が回転し、洗浄処理用ノズル 6 5 0 がスピンチャック 6 2 1 により保持された基板 W の上方に移動する。

【 0 2 0 7 】

第 1 のモータ 6 6 0、第 1 の回転軸 6 6 1 および第 1 のアーム 6 6 2 の内部を通るように洗浄処理用供給管 6 6 3 が設けられている。洗浄処理用供給管 6 6 3 は、バルブ V a およびバルブ V b を介して洗浄液供給源 R 1 およびリンス液供給源 R 2 に接続されている。このバルブ V a , V b の開閉を制御することにより、洗浄処理用供給管 6 6 3 に供給する処理液の選択および供給量の調整を行うことができる。図 1 1 の構成においては、バルブ V a を開くことにより、洗浄処理用供給管 6 6 3 に洗浄液を供給することができ、バルブ V b を開くことにより、洗浄処理用供給管 6 6 3 にリンス液を供給することができる。

30

【 0 2 0 8 】

洗浄処理用ノズル 6 5 0 には、洗浄液またはリンス液が、洗浄処理用供給管 6 6 3 を通して洗浄液供給源 R 1 またはリンス液供給源 R 2 から供給される。それにより、基板 W の表面へ洗浄液またはリンス液を供給することができる。洗浄液としては、例えば、純水、純水に錯体 (イオン化したもの) を溶かした液またはフッ素系薬液などが用いられる。リンス液としては、例えば、純水、炭酸水、水素水および電解イオン水、H F E (ハイドロフルオロエーテル) のいずれかが用いられる。

40

【 0 2 0 9 】

スピンチャック 6 2 1 の外方には、第 2 のモータ 6 7 1 が設けられている。第 2 のモータ 6 7 1 には、第 2 の回転軸 6 7 2 が接続されている。また、第 2 の回転軸 6 7 2 には、第 2 のアーム 6 7 3 が水平方向に延びるように連結され、第 2 のアーム 6 7 3 の先端に乾燥処理用ノズル 6 7 0 が設けられている。

【 0 2 1 0 】

第 2 のモータ 6 7 1 により第 2 の回転軸 6 7 2 が回転するとともに第 2 のアーム 6 7 3 が回転し、乾燥処理用ノズル 6 7 0 がスピンチャック 6 2 1 により保持された基板 W の上方に移動する。

50

【0211】

第2のモータ671、第2の回転軸672および第2のアーム673の内部を通るように乾燥処理用供給管674が設けられている。乾燥処理用供給管674は、バルブVcを介して不活性ガス供給源R3に接続されている。このバルブVcの開閉を制御することにより、乾燥処理用供給管674に供給する不活性ガスの供給量を調整することができる。

【0212】

乾燥処理用ノズル670には、不活性ガスが、乾燥処理用供給管674を通して不活性ガス供給源R3から供給される。それにより、基板Wの表面へ不活性ガスを供給することができる。不活性ガスとしては、例えば、窒素ガス(N₂)が用いられる。

【0213】

基板Wの表面へ洗浄液またはリンス液を供給する際には、洗浄処理用ノズル650は基板の上方に位置し、基板Wの表面へ不活性ガスを供給する際には、洗浄処理用ノズル650は所定の位置に退避される。

【0214】

また、基板Wの表面へ洗浄液またはリンス液を供給する際には、乾燥処理用ノズル670は所定の位置に退避され、基板Wの表面へ不活性ガスを供給する際には、乾燥処理用ノズル670は基板Wの上方に位置する。

【0215】

スピンチャック621に保持された基板Wは、処理カップ623内に收容される。処理カップ623の内側には、筒状の仕切壁633が設けられている。また、スピンチャック621の周囲を取り囲むように、基板Wの処理に用いられた処理液(洗浄液またはリンス液)を排液するための排液空間631が形成されている。さらに、排液空間631を取り囲むように、処理カップ623と仕切壁633の間に基板Wの処理に用いられた処理液を回収するための回収液空間632が形成されている。

【0216】

排液空間631には、排液処理装置(図示せず)へ処理液を導くための排液管634が接続され、回収液空間632には、回収処理装置(図示せず)へ処理液を導くための回収管635が接続されている。

【0217】

処理カップ623の上方には、基板Wからの処理液が外方へ飛散することを防止するためのガード624が設けられている。このガード624は、回転軸625に対して回転対称な形状からなっている。ガード624の上端部の内面には、断面く字状の排液案内溝641が環状に形成されている。

【0218】

また、ガード624の下端部の内面には、外側下方に傾斜する傾斜面からなる回収液案内溝642が形成されている。回収液案内溝642の上端付近には、処理カップ623の仕切壁633を受け入れるための仕切壁収納溝643が形成されている。

【0219】

このガード624には、ボールねじ機構等で構成されたガード昇降駆動機構(図示せず)が設けられている。ガード昇降駆動機構は、ガード624を、回収液案内溝642がスピンチャック621に保持された基板Wの外周端面に対向する回収位置と、排液案内溝641がスピンチャック621に保持された基板Wの外周端面に対向する排液位置との間で上下動させる。ガード624が回収位置(図11に示すガードの位置)にある場合には、基板Wから外方へ飛散した処理液が回収液案内溝642により回収液空間632に導かれ、回収管635を通して回収される。一方、ガード624が排液位置にある場合には、基板Wから外方へ飛散した処理液が排液案内溝641により排液空間631に導かれ、排液管634を通して排液される。以上の構成により、処理液の排液および回収が行われる。

【0220】

(5-b) 洗浄/乾燥処理ユニットの動作

次に、上記の構成を有する洗浄/乾燥処理ユニットSDの処理動作について説明する。

10

20

30

40

50

なお、以下に説明する洗浄／乾燥処理ユニットSDの各構成要素の動作は、図1のメインコントロ-ラ(制御部)81により制御される。

【0221】

まず、基板Wの搬入時には、ガード624が下降するとともに、図1のインターフェース用搬送機構IFRが基板Wをスピンチャック621上に載置する。スピンチャック621上に載置された基板Wは、スピンチャック621により吸着保持される。

【0222】

次に、ガード624が上述した廃液位置まで移動するとともに、洗浄処理用ノズル650が基板Wの中心部上方に移動する。その後、回転軸625が回転し、この回転にともないスピンチャック621に保持されている基板Wが回転する。その後、洗浄処理用ノズル650から洗浄液が基板Wの上面に吐出される。これにより、基板Wの洗浄が行われる。

10

【0223】

なお、洗浄／乾燥処理部80aにおいては、この洗浄時に基板W上のレジストカバー膜の成分が洗浄液中に溶出する。また、基板Wの洗浄においては、基板Wを回転させつつ基板W上に洗浄液を供給している。この場合、基板W上の洗浄液は遠心力により常に基板Wの周縁部へと移動し飛散する。したがって、洗浄液中に溶出したレジストカバー膜の成分が基板W上に残留することを防止することができる。なお、上記のレジストカバー膜の成分は、例えば、基板W上に純水を盛って一定時間保持することにより溶出させてもよい。また、基板W上への洗浄液の供給は、図7に示すような二流体ノズルを用いたソフトブレー方式により行ってもよい。

20

【0224】

所定時間経過後、洗浄液の供給が停止され、洗浄処理用ノズル650からリンス液が吐出される。これにより、基板W上の洗浄液が洗い流される。

【0225】

さらに所定時間経過後、回転軸625の回転速度が低下する。これにより、基板Wの回転によって振り切られるリンス液の量が減少し、図12(a)に示すように、基板Wの表面全体にリンス液の液層Lが形成される。なお、回転軸625の回転を停止させて基板Wの表面全体に液層Lを形成してもよい。

【0226】

次に、リンス液の供給が停止され、洗浄処理用ノズル650が所定の位置に退避するとともに乾燥処理用ノズル670が基板Wの中心部上方に移動する。その後、乾燥処理用ノズル670から不活性ガスが吐出される。これにより、図12(b)に示すように、基板Wの中心部のリンス液が基板Wの周縁部に移動し、基板Wの周縁部のみに液層Lが存在する状態になる。

30

【0227】

次に、回転軸625(図11参照)の回転数が上昇するとともに、図12(c)に示すように乾燥処理用ノズル670が基板Wの中心部上方から周縁部上方へと徐々に移動する。これにより、基板W上の液層Lに大きな遠心力が作用するとともに、基板Wの表面全体に不活性ガスを吹き付けることができるので、基板W上の液層Lを確実に取り除くことができる。その結果、基板Wを確実に乾燥させることができる。

40

【0228】

次に、不活性ガスの供給が停止され、乾燥処理用ノズル670が所定の位置に退避するとともに回転軸625の回転が停止する。その後、ガード624が下降するとともに図1のインターフェース用搬送機構IFRが基板Wを洗浄／乾燥処理ユニットSDから搬出する。これにより、洗浄／乾燥処理ユニットSDにおける処理動作が終了する。なお、洗浄および乾燥処理中におけるガード624の位置は、処理液の回収または廃液の必要性に応じて適宜変更することが好ましい。

【0229】

なお、上記実施の形態においては、洗浄液処理用ノズル650から洗浄液およびリンス液のいずれをも供給できるように、洗浄液の供給およびリンス液の供給に洗浄液処理用ノ

50

ズル650を共用する構成を採用しているが、洗浄液供給用のノズルとリンス液供給用のノズルとを別々に分けた構成を採用してもよい。

【0230】

また、リンス液を供給する場合には、リンス液が基板Wの裏面に回り込まないように、基板Wの裏面に対して図示しないバックリンス用ノズルから純水を供給してもよい。

【0231】

また、基板Wを洗浄する洗浄液に純水を用いる場合には、リンス液の供給を行う必要はない。

【0232】

また、上記実施の形態においては、スピン乾燥方法により基板Wに乾燥処理を施すが、減圧乾燥方法、エアナイフ乾燥方法等の他の乾燥方法により基板Wに乾燥処理を施してもよい。

10

【0233】

また、上記実施の形態においては、リンス液の液層Lが形成された状態で、乾燥処理用ノズル670から不活性ガスを供給するようにしているが、リンス液の液層Lを形成しない場合あるいはリンス液を用いない場合には洗浄液の液層を基板Wを回転させて一旦振り切った後で、即座に乾燥処理用ノズル670から不活性ガスを供給して基板Wを完全に乾燥させるようにしてもよい。

【0234】

(6) インターフェースブロックのインターフェース用搬送機構について

20

インターフェース用搬送機構IFRについて説明する。図13はインターフェース用搬送機構IFRの構成および動作を説明するための図である。

【0235】

まず、インターフェース用搬送機構IFRの構成について説明する。図13に示すように、インターフェース用搬送機構IFRの可動台181は螺軸182に螺合される。螺軸182は、X方向に延びるように支持台183によって回転可能に支持される。螺軸182の一端部にはモータM2が設けられ、このモータM2により螺軸182が回転し、可動台181が±X方向に水平移動する。

【0236】

また、可動台181にはハンド支持台184が±方向に回転可能でかつ±Z方向に昇降可能に搭載される。ハンド支持台184は、回転軸185を介して可動台181内のモータM3に連結しており、このモータM3によりハンド支持台184が回転する。ハンド支持台184には、基板Wを水平姿勢で保持する2個のハンドH1、H2が進退可能に上下に設けられる。

30

【0237】

次に、インターフェース用搬送機構IFRの動作について説明する。インターフェース用搬送機構IFRの動作は、図1のメインコントローラ(制御部)81により制御される。

【0238】

まず、インターフェース用搬送機構IFRは、図13の位置Aにおいてハンド支持台184を回転させるとともに+Z方向に上昇させ、上側のハンドH1を基板載置部PASS15に進入させる。基板載置部PASS15においてハンドH1が基板Wを受け取ると、インターフェース用搬送機構IFRはハンドH1を基板載置部PASS15から後退させ、ハンド支持台184を-Z方向に下降させる。

40

【0239】

次に、インターフェース用搬送機構IFRは-X方向に移動し、位置Bにおいてハンド支持台184を回転させるとともにハンドH1を露光装置17の基板搬入部17a(図1参照)に進入させる。基板Wを基板搬入部17aに搬入した後、インターフェース用搬送機構IFRはハンドH1を基板搬入部17aから後退させる。

【0240】

50

次に、インターフェース用搬送機構 I F R は下側のハンド H 2 を露光装置 1 7 の基板搬出部 1 7 b (図 1 参照) に進入させる。基板搬出部 1 7 b においてハンド H 2 が露光処理後の基板 W を受け取ると、インターフェース用搬送機構 I F R はハンド H 2 を基板搬出部 1 7 b から後退させる。

【 0 2 4 1 】

その後、インターフェース用搬送機構 I F R は + X 方向に移動し、位置 A において、ハンド支持台 1 8 4 を回転させるとともにハンド H 2 を洗浄 / 乾燥処理ユニット S D に進入させ、基板 W を洗浄 / 乾燥処理ユニット S D に搬入する。これにより、洗浄 / 乾燥処理ユニット S D により露光処理後の基板 W の洗浄および乾燥処理が行われる。

【 0 2 4 2 】

続いて、インターフェース用搬送機構 I F R は上側のハンド H 1 を洗浄 / 乾燥処理ユニット S D に進入させ、洗浄 / 乾燥処理ユニット S D から洗浄および乾燥処理後の基板 W を受け取る。インターフェース用搬送機構 I F R は、その基板 W を上側の基板載置部 P A S S 1 6 に載置する。

【 0 2 4 3 】

なお、上述のように露光装置 1 7 が基板 W の受け入れをできない場合は、基板 W は送りバッファ部 S B F に一時的に収納保管される。また、洗浄 / 乾燥処理ユニット S D において一時的に洗浄および乾燥処理ができない場合は、露光処理後の基板 W はインターフェースブロック 1 5 の戻りバッファ部 R B F に一時的に収納保管される。

【 0 2 4 4 】

本実施の形態においては、1 台のインターフェース用搬送機構 I F R によって、基板載置部 P A S S 1 5 から露光装置 1 7 への搬送、露光装置 1 7 から洗浄 / 乾燥処理ユニット S D への搬送を行っているが、複数のインターフェース用搬送機構 I F R を用いて基板 W の搬送を行ってもよい。

【 0 2 4 5 】

(7) 効果

(7 - a) 端面洗浄処理による効果

以上のように、本実施の形態に係る基板処理装置 5 0 0 においては、端面洗浄処理ブロック 9 の端面洗浄処理部 9 0 において、端面洗浄ユニット E C により露光処理前の基板 W の端面 R が洗浄される。それにより、露光処理前の基板 W の端面 R に付着した汚染物質を取り除くことができる。その結果、基板 W の端面 R の汚染に起因する露光装置内の汚染が防止でき、露光パターンの寸法不良および形状不良の発生を防止することができる。

【 0 2 4 6 】

(7 - b) 端面洗浄処理のタイミングに関する効果

端面洗浄処理ブロック 9 は、基板 W が搬入されるインデクサブロック 8 に隣接して設けられ、端面洗浄処理ブロック 9 における基板 W の端面洗浄処理は、他のブロックにおける他の処理よりも先に行われる。

【 0 2 4 7 】

これにより、各ブロック間で基板 W を搬送するための第 1 ~ 第 8 のセンターロボット C R 1 ~ C R 8 およびインターフェース用搬送機構 I F R のハンド I R H 1 ~ 1 4 , H 1 , H 2 に基板 W の端面 R の汚染物質が転写することが防止される。

【 0 2 4 8 】

それにより、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 、レジストカバー膜用処理ブロック 1 3 、レジストカバー膜除去ブロック 1 4 および洗浄 / 乾燥処理ブロック 1 5 において、基板 W の処理を清浄に行うことができる。

【 0 2 4 9 】

また、基板 W の端面 R が清浄に保たれるので、基板 W の端面 R の汚染に起因する基板 W の処理不良が十分に防止される。

【 0 2 5 0 】

10

20

30

40

50

(7 - c) 端面洗浄処理ブロックの効果

端面洗浄ユニット E C を含む端面洗浄処理ブロック 9 が、他のブロック間 (インデクサブロック 8 と反射防止膜用処理ブロック 10 との間) に配置されている。

【 0 2 5 1 】

このように、本実施の形態に係る基板処理装置 500 は、既存の基板処理装置に端面洗浄処理ブロック 9 を追加した構成を有するので、低コストで、露光処理前の基板 W の端部の汚染に起因する露光装置内の汚染を防止することが可能となる。

【 0 2 5 2 】

(7 - d) 第 1 のセンターロボットのハンドについての効果

端面洗浄処理ブロック 9 においては、基板載置部 P A S S 8 1 から端面洗浄処理部 9 0 へ未処理の基板 W を搬送する際には、第 1 のセンターロボット C R 1 の下側のハンド C R H 9 2 が用いられ、端面洗浄処理部 9 0 から端面洗浄後熱処理部 9 0 0 , 9 0 1 へ端面洗浄処理済みの基板 W を搬送する際、および端面洗浄後熱処理部 9 0 0 , 9 0 1 から基板載置部 P A S S 1 へ未処理の基板 W を搬送する際には、第 1 のセンターロボット C R 1 の上側のハンド C R H 9 1 が用いられる。

【 0 2 5 3 】

すなわち、端面 R が洗浄された基板 W の搬送にはハンド C R H 9 1 が用いられ、端面 R が洗浄されていない基板 W の搬送にはハンド C R H 9 2 が用いられる。

【 0 2 5 4 】

この場合、端面洗浄処理ブロック 9 において、基板 W の端面 R に付着した汚染物質がハンド C R H 9 1 に付着することが防止される。また、ハンド C R H 9 2 は、ハンド C R H 9 1 よりも下方に設けられるので、ハンド C R H 9 2 およびそれが保持する基板 W の端面 R から汚染物質が落下しても、ハンド C R H 9 1 およびそれが保持する基板 W に汚染物質が付着することが防止される。

【 0 2 5 5 】

それにより、露光処理前の基板 W に汚染物質が付着することを確実に防止することができる。その結果、露光処理前の基板 W の汚染を確実に防止することができる。

【 0 2 5 6 】

(7 - e) ブラシを用いた端面洗浄処理の効果

端面洗浄ユニット E C において、図 4 および図 5 に示すようにブラシ 2 1 3 を用いて基板 W の端面洗浄処理を行う場合には、基板 W の端面 R に直接ブラシ 2 1 3 が接触するので、基板 W の端面 R の汚染物質を物理的に剥離させることができる。それにより、端面 R に強固に付着した汚染物質を確実に取り除くことができる。

【 0 2 5 7 】

(7 - f) 二流体ノズルを用いた端面洗浄処理の効果

端面洗浄ユニット E C において、図 6 ~ 図 8 に示すように二流体ノズル 3 1 0 を用いて基板 W の端面洗浄処理を行う場合には、気体と液体との混合流体 N が基板 W の端面 R に吐出され、基板 W の端面 R が洗浄される。このように、混合流体 N を用いることにより高い洗浄効果を得ることができる。

【 0 2 5 8 】

また、気体と液体との混合流体 N が基板 W の端面 R に吐出されることにより、非接触で基板 W の端面 R が洗浄されるので、洗浄時における基板 W の端面 R の損傷が防止される。さらに、混合流体 N の吐出圧および混合流体 N における気体と液体との比率を制御することにより基板 W の端面 R の洗浄条件を容易に制御することも可能である。

【 0 2 5 9 】

また、二流体ノズル 3 1 0 によれば、均一な混合流体 N を基板 W の端面 R に吐出することができるので、洗浄ムラが発生しない。

【 0 2 6 0 】

(7 - g) 超音波ノズルを用いた端面洗浄処理の効果

端面洗浄ユニット E C において、図 9 に示すように超音波ノズル 4 1 0 を用いて基板 W

10

20

30

40

50

の端面洗浄処理を行う場合には、超音波ノズル410内を通る純水に高周波電流の値に応じた高周波出力が印加される。

【0261】

これにより、超音波振動状態となった純水が基板Wの端面Rに吐出され、基板Wの端面Rが洗浄される。この場合、純水に印加される高周波出力を基板Wの種類および洗浄条件に応じて電氣的に可変制御することが可能となる。

【0262】

(7-h) 露光処理後の基板の洗浄処理の効果

露光装置17において基板Wに露光処理が行われた後、洗浄/乾燥処理ブロック15の洗浄/乾燥処理部80において基板Wの洗浄処理が行われる。この場合、露光処理時に液体が付着した基板Wに雰囲気中の塵埃等が付着しても、その付着物を取り除くことができる。それにより、基板Wの汚染を防止することができる。

10

【0263】

また、洗浄/乾燥処理部80においては、露光処理後の基板Wの乾燥処理が行われる。それにより、露光処理時に基板Wに付着した液体が、基板処理装置500内に落下することが防止される。その結果、基板処理装置500の電気系統の異常等の動作不良を防止することができる。

【0264】

また、露光処理後の基板Wの乾燥処理を行うことにより、露光処理後の基板Wに雰囲気中の塵埃等が付着することが防止されるので、基板Wの汚染を防止することができる。

20

【0265】

また、基板処理装置500内を液体が付着した基板Wが搬送されることを防止することができるので、露光処理時に基板Wに付着した液体が基板処理装置500内の雰囲気に影響を与えることを防止することができる。それにより、基板処理装置500内の温湿度調整が容易になる。

【0266】

また、露光処理時に基板Wに付着した液体がインデクサロボットIRおよび第1～第8のセンターロボットCR1～CR8に付着することが防止されるので、露光処理前の基板Wに液体が付着することが防止される。それにより、露光処理前の基板Wに雰囲気中の塵埃等が付着することが防止されるので、基板Wの汚染が防止される。その結果、露光処理時の解像性能の劣化を防止できるとともに露光装置17内の汚染を確実に防止することができる。

30

【0267】

これらの結果、基板Wの処理不良を確実に防止することができる。

【0268】

なお、露光処理後の基板Wの乾燥処理を行うための構成は図1の基板処理装置500の例に限られない。レジストカバー膜除去ブロック14とインターフェースブロック16との間に洗浄/乾燥処理ブロック15を設ける代わりに、インターフェースブロック16内に洗浄/乾燥処理部80を設け、露光処理後の基板Wの乾燥処理を行ってもよい。

【0269】

(7-i) 露光処理後の基板の乾燥処理の効果

洗浄/乾燥処理ユニットSDにおいては、基板Wを回転させつつ不活性ガスを基板Wの中心部から周縁部へと吹き付けることにより基板Wの乾燥処理を行っている。この場合、基板W上の洗浄液およびリンス液を確実に取り除くことができるので、洗浄後の基板Wに雰囲気中の塵埃等が付着することを確実に防止することができる。それにより、基板Wの汚染を確実に防止できるとともに、基板Wの表面に乾燥しみが発生することを防止することができる。

40

【0270】

(7-j) 洗浄/乾燥処理ブロックの効果

本実施の形態に係る基板処理装置500は、既存の基板処理装置に洗浄/乾燥処理ブロ

50

ック15を追加した構成を有するので、低コストで、基板Wの処理不良を防止することができる。

【0271】

(7-k) インターフェース用搬送機構のハンドについての効果

インターフェースブロック16においては、基板載置部PASS15から露光装置17の基板搬入部17aへ露光処理前の基板Wを搬送する際、および洗浄/乾燥処理ユニットSDから基板載置部PASS16へ洗浄および乾燥処理後の基板Wを搬送する際には、インターフェース用搬送機構IFRのハンドH1が用いられ、露光装置17の基板搬入部17bから洗浄/乾燥処理ユニットSDへ露光処理後の基板Wを搬送する際には、インターフェース用搬送機構IFRのハンドH2が用いられる。

10

【0272】

すなわち、液体が付着していない基板Wの搬送にはハンドH1が用いられ、液体が付着した基板Wの搬送にはハンドH2が用いられる。

【0273】

この場合、露光処理時に基板Wに付着した液体がハンドH1に付着することが防止されるので、露光処理前の基板Wに液体が付着することが防止される。また、ハンドH2はハンドH1より下方に設けられるので、ハンドH2およびそれが保持する基板Wから液体が落下しても、ハンドH1およびそれが保持する基板Wに液体が付着することを防止することができる。それにより、露光処理前の基板Wに液体が付着することを確実に防止することができる。その結果、露光処理前の基板Wの汚染を確実に防止することができる。

20

【0274】

(7-l) レジストカバー膜の塗布処理の効果

露光装置17において基板Wに露光処理が行われる前に、レジストカバー膜用処理ブロック13において、レジスト膜上にレジストカバー膜が形成される。この場合、露光装置17において基板Wが液体と接触しても、レジストカバー膜によってレジスト膜が液体と接触することが防止されるので、レジストの成分が液体中に溶出することが防止される。

【0275】

(7-m) レジストカバー膜の除去処理の効果

現像処理ブロック12において基板Wに現像処理が行われる前に、レジストカバー膜除去ブロック14において、レジストカバー膜の除去処理が行われる。この場合、現像処理前にレジストカバー膜が確実に除去されるので、現像処理を確実に行うことができる。

30

【0276】

(7-n) 洗浄/乾燥処理ユニットの効果

上述したように、洗浄/乾燥処理ユニットSDにおいては、基板Wを回転させつつ不活性ガスを基板Wの中心部から周縁部へと吹き付けることにより基板Wの乾燥処理を行っているので、洗浄液およびリンス液を確実に取り除くことができる。

【0277】

それにより、洗浄/乾燥処理部80から現像処理部50へ基板Wを搬送する間に、レジストの成分またはレジストカバー膜の成分が基板W上に残留した洗浄液およびリンス液中に溶出することを確実に防止することができる。それにより、レジスト膜に形成された露光パターンの変形を防止することができる。その結果、現像処理時における線幅精度の低下を確実に防止することができる。

40

【0278】

(7-o) ロボットのハンドについての効果

第2～第6のセンターロボットCR2～CR6およびインデクサロボットIRにおいては、露光処理前の基板Wの搬送には上側のハンドを用い、露光処理後の基板Wの搬送には下側のハンドを用いる。それにより、露光処理前の基板Wに液体が付着することを確実に防止することができる。

【0279】

(7-p) レジスト膜用塗布処理部についての効果

50

本例では、端面Rが洗浄された露光処理前の基板Wにレジスト膜用塗布処理部40によりレジスト膜が形成される。

【0280】

これにより、基板Wにレジスト膜を形成する際には、基板Wの端面Rに付着した汚染物質が取り除かれているので、基板Wの端面Rの汚染に起因するレジスト膜の形成不良が防止でき、露光パターンの寸法不良および形状不良の発生を防止することができる。

【0281】

また、1つの基板処理装置500内において、基板Wの端面Rの洗浄を行うとともに、基板Wにレジスト膜を形成することができるので、フットプリントを低減することができる。

10

【0282】

(8) 他の実施の形態およびその効果

(8-a) 露光処理前の基板の洗浄処理について

上記の実施の形態に係る基板処理装置500は、露光処理前に基板Wの洗浄処理を行ってもよい。この場合、例えば洗浄/乾燥処理ブロック15の洗浄/乾燥処理部80において、露光処理前の基板Wの洗浄および乾燥処理を行う。それにより、露光処理前の基板Wに付着した塵埃等を取り除くことができる。その結果、露光装置17内の汚染を防止することができる。

【0283】

また、洗浄/乾燥処理部80においては、基板Wの洗浄処理後に基板Wの乾燥処理が行われる。それにより、洗浄処理時に基板Wに付着した洗浄液またはリンス液が取り除かれるので、洗浄処理後の基板Wに雰囲気中の塵埃等が再度付着することが防止される。その結果、露光装置17内の汚染を確実に防止することができる。

20

【0284】

また、レジストカバー膜の形成後であって露光装置17において基板Wに露光処理が行われる前に、洗浄/乾燥処理部80において基板Wの洗浄処理が行われる。このとき、基板W上に形成されたレジストカバー膜の成分の一部が洗浄液中に溶出する。それにより、露光装置17において基板Wが液体と接触しても、レジストカバー膜の成分が液体中に溶出することを防止することができる。

【0285】

これらの結果、露光装置17内の汚染が確実に防止されるとともに基板Wの表面にレジスト膜およびレジストカバー膜の成分が残留することも防止される。それにより、基板Wの処理不良を確実に防止することができる。

30

【0286】

なお、露光処理前における基板Wの洗浄および乾燥処理は、インターフェースブロック16内に洗浄/乾燥処理部80を設けることにより行ってもよい。

【0287】

(8-b) レジストカバー膜用処理ブロックについて

露光処理前に基板Wの洗浄処理を行う場合においては、レジストカバー膜用処理ブロック13は設けなくてもよい。この場合、露光処理前に基板Wの洗浄処理を行う洗浄/乾燥処理部80においては、洗浄処理時にレジスト膜の成分の一部が洗浄液中に溶出する。それにより、露光装置17においてレジスト膜が液体と接触しても、レジストの成分が液体中に溶出することが防止される。その結果、露光装置17内の汚染を防止することができる。

40

【0288】

さらに、レジストカバー膜用処理ブロック13を設けない場合、レジストカバー膜除去ブロック14を設ける必要がない。したがって、基板処理装置500のフットプリントを低減することができる。

【0289】

(8-c) 基板処理装置が防水機能を有する場合について

50

基板処理装置 500 が十分な防水機能を有している場合には洗浄 / 乾燥処理部 80 は設けなくてもよい。この場合、基板処理装置 500 のフットプリントを低減することができる。また、露光処理後の洗浄 / 乾燥処理部 80 への基板 W の搬送が省略されるので、基板 W の生産性が向上する。

【0290】

(8-d) 他の配置例について

上記の実施の形態において、レジストカバー膜除去ブロック 14 は 2 つのレジストカバー膜除去用処理部 70a, 70b を含むが、レジストカバー膜除去ブロック 14 は 2 つのレジストカバー膜除去用処理部 70a, 70b の一方に代えて、基板 W に熱処理を行う熱処理部を含んでもよい。この場合、複数の基板 W に対する熱処理が効率的に行われるので、スループットが向上する。

10

【0291】

(8-e) 洗浄 / 乾燥処理ユニットの他の例について

図 11 に示した洗浄 / 乾燥処理ユニット SD においては、洗浄処理用ノズル 650 と乾燥処理用ノズル 670 とが別個に設けられているが、図 14 に示すように、洗浄処理用ノズル 650 と乾燥処理用ノズル 670 とを一体に設けてもよい。この場合、基板 W の洗浄処理時または乾燥処理時に洗浄処理用ノズル 650 および乾燥処理用ノズル 670 をそれぞれ別々に移動させる必要がないので、駆動機構を単純化することができる。

【0292】

また、図 11 に示す乾燥処理用ノズル 670 の代わりに、図 15 に示すような乾燥処理用ノズル 770 を用いてもよい。

20

【0293】

図 15 の乾燥処理用ノズル 770 は、鉛直下方に延びるとともに側面から斜め下方に延びる分岐管 771, 772 を有する。乾燥処理用ノズル 770 の下端および分岐管 771, 772 の下端には不活性ガスを吐出するガス吐出口 770a, 770b, 770c が形成されている。各吐出口 770a, 770b, 770c からは、それぞれ図 15 の矢印で示すように鉛直下方および斜め下方に不活性ガスが吐出される。つまり、乾燥処理用ノズル 770 においては、下方に向かって吹き付け範囲が拡大するように不活性ガスが吐出される。

【0294】

ここで、乾燥処理用ノズル 770 を用いる場合には、洗浄 / 乾燥処理ユニット SD は以下に説明する動作により基板 W の乾燥処理を行う。

30

【0295】

図 16 は、乾燥処理用ノズル 770 を用いた場合の基板 W の乾燥処理方法を説明するための図である。

【0296】

まず、図 12 で説明した方法により基板 W の表面に液層 L が形成された後、図 16 (a) に示すように、乾燥処理用ノズル 770 が基板 W の中心部上方に移動する。その後、乾燥処理用ノズル 770 から不活性ガスが吐出される。これにより、図 16 (b) に示すように、基板 W の中心部のリンス液が基板 W の周縁部に移動し、基板 W の周縁部のみに液層 L が存在する状態になる。なお、このとき、乾燥処理用ノズル 770 は、基板 W の中心部に存在するリンス液を確実に移動させることができるように基板 W の表面に近接させておく。

40

【0297】

次に、回転軸 625 (図 11 参照) の回転数が上昇するとともに、図 16 (c) に示すように乾燥処理用ノズル 770 が上方へ移動する。これにより、基板 W 上の液層 L に大きな遠心力が作用するとともに、基板 W 上の不活性ガスが吹き付けられる範囲が拡大する。その結果、基板 W 上の液層 L を確実に取り除くことができる。なお、乾燥処理用ノズル 770 は、図 11 の第 2 の回動軸 672 に設けられた回動軸昇降機構 (図示せず) により第 2 の回動軸 672 を上下に昇降させることにより上下に移動させることができる。

50

【 0 2 9 8 】

また、乾燥処理用ノズル 770 の代わりに、図 17 に示すような乾燥処理用ノズル 870 を用いてもよい。図 17 の乾燥処理用ノズル 870 は、下方に向かって徐々に直径が拡大する吐出口 870 a を有する。この吐出口 870 a からは、図 17 の矢印で示すように鉛直下方および斜め下方に不活性ガスが吐出される。つまり、乾燥処理用ノズル 870 においても、図 15 の乾燥処理用ノズル 770 と同様に、下方に向かって吹き付け範囲が拡大するように不活性ガスが吐出される。したがって、乾燥処理用ノズル 870 を用いる場合も、乾燥処理用ノズル 770 を用いる場合と同様の方法により基板 W の乾燥処理を行うことができる。

【 0 2 9 9 】

また、図 11 に示す洗浄 / 乾燥処理ユニット S D の代わりに、図 18 に示すような洗浄 / 乾燥処理ユニット S D a を用いてもよい。

【 0 3 0 0 】

図 18 に示す洗浄 / 乾燥処理ユニット S D a が図 11 に示す洗浄 / 乾燥処理ユニット S D と異なるのは以下の点である。

【 0 3 0 1 】

図 18 の洗浄 / 乾燥処理ユニット S D a においては、スピンチャック 621 の上方に、中心部に開口を有する円板状の遮断板 682 が設けられている。アーム 688 の先端付近から鉛直下方向に支持軸 689 が設けられ、その支持軸 689 の下端に、遮断板 682 がスピンチャック 621 に保持された基板 W の上面に対向するように取り付けられている。

【 0 3 0 2 】

支持軸 689 の内部には、遮断板 682 の開口に連通したガス供給路 690 が挿通されている。ガス供給路 690 には、例えば、窒素ガス (N_2) が供給される。

【 0 3 0 3 】

アーム 688 には、遮断板昇降駆動機構 697 および遮断板回転駆動機構 698 が接続されている。遮断板昇降駆動機構 697 は、遮断板 682 をスピンチャック 621 に保持された基板 W の上面に近接した位置とスピンチャック 621 から上方に離れた位置との間で上下動させる。

【 0 3 0 4 】

図 18 の洗浄 / 乾燥処理ユニット S D a においては、基板 W の乾燥処理時に、図 19 に示すように、遮断板 682 を基板 W に近接させた状態で、基板 W と遮断板 682 との間隙間に対してガス供給路 690 から不活性ガスを供給する。この場合、基板 W の中心部から周縁部へと効率良く不活性ガスを供給することができるので、基板 W 上の液層 L を確実に取り除くことができる。

【 0 3 0 5 】

(9) 請求項の各構成要素と実施の形態の各部との対応

上記実施の形態において、端面洗浄処理ブロック 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、レジストカバー膜用処理ブロック 13、レジストカバー膜除去ブロック 14 および洗浄 / 乾燥処理ブロック 15 が処理部に相当し、インターフェースブロック 16 が受け渡し部に相当し、端面洗浄処理部 90 の端面洗浄ユニット E C が第 1 の処理ユニットに相当する。

【 0 3 0 6 】

また、反射防止膜用塗布処理部 30 の塗布ユニット B A R C、レジスト膜用塗布処理部 40 の塗布ユニット R E S およびレジストカバー膜用塗布処理部 60 の塗布ユニット C O V が第 2 の処理ユニットに相当し、現像処理部 50 の現像処理ユニット D E V、レジストカバー膜除去用処理部 70 a、70 b の除去ユニット R E M および洗浄 / 乾燥処理部 80 の洗浄 / 乾燥処理ユニット S D が第 3 の処理ユニットに相当する。

【 0 3 0 7 】

さらに、インターフェースブロック 16 が基板搬入搬出部に相当し、センターロボット C R 1 が第 1 の搬送ユニットに相当し、端面洗浄処理ブロック 9 が第 1 の処理単位に相当

10

20

30

40

50

し、センターロボットCR2, CR3, CR5が第2の搬送ユニットに相当し、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およびレジストカバー膜用処理ブロック13が第2の処理単位に相当する。

【0308】

センターロボットCR4, CR6, CR7が第3の搬送ユニットに相当し、現像処理ブロック12、レジストカバー膜除去ブロック14および洗浄/乾燥処理ブロック15が第3の処理単位に相当し、基板載置部PASS81が第1の載置部に相当し、基板載置部PASS1が第2の載置部に相当し、ハンドCRH92が第1の保持手段に相当し、ハンドCRH91が第2の保持手段に相当する。

【0309】

さらに、洗浄/乾燥処理部80の洗浄/乾燥処理ユニットSDが乾燥処理ユニットに相当し、インターフェース用搬送機構IFRが第4の搬送ユニットに相当し、ハンドH1が第3の保持手段に相当し、ハンドH2が第4の保持手段に相当する。

【0310】

また、レジスト膜用塗布処理部40の塗布ユニットRESが感光性膜形成ユニットに相当し、レジストカバー膜用塗布処理部60の塗布ユニットCOVが保護膜形成ユニットに相当し、レジストカバー膜除去用処理部70a, 70bの除去ユニットREMが除去ユニットに相当し、反射防止膜用塗布処理部30の塗布ユニットBARCが反射防止膜形成ユニットに相当し、現像処理部50の現像処理ユニットDEVが現像処理ユニットに相当する。

【産業上の利用可能性】

【0311】

本発明は、種々の基板の処理等に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0312】

【図1】本発明の一実施の形態に係る基板処理装置の模式的平面図である。

【図2】図1の基板処理装置を+X方向から見た側面図である。

【図3】図1の基板処理装置を-X方向から見た側面図である。

【図4】端面洗浄ユニットの構成を説明するための図である。

【図5】図4の端面洗浄ユニットの端面洗浄装置の構造を説明するための図である。

【図6】端面洗浄ユニットの他の構成例を説明するための図である。

【図7】端面洗浄処理に用いられる二流体ノズルの内部構造の一例を示す縦断面図である。

。

【図8】端面洗浄処理に用いられる二流体ノズルの内部構造の他の例を示す縦断面図である。

【図9】端面洗浄ユニットのさらに他の構成例を説明するための図である。

【図10】図1の端面洗浄処理ブロックを-Y方向から見た図である。

【図11】洗浄/乾燥処理ユニットの構成を説明するための図である。

【図12】洗浄/乾燥処理ユニットの動作を説明するための図である。

【図13】インターフェース用搬送機構の構成および動作を説明するための図である。

【図14】乾燥処理用ノズルの他の例を示す模式図である。

【図15】乾燥処理用ノズルの他の例を示す模式図である。

【図16】図15の乾燥処理用ノズルを用いた場合の基板の乾燥処理方法を説明するための図である。

【図17】乾燥処理用ノズルの他の例を示す模式図である。

【図18】洗浄/乾燥処理ユニットの他の例を示す模式図である。

【図19】図18の洗浄/乾燥処理ユニットを用いた場合の基板の乾燥処理方法を説明するための図である。

【符号の説明】

【0313】

10

20

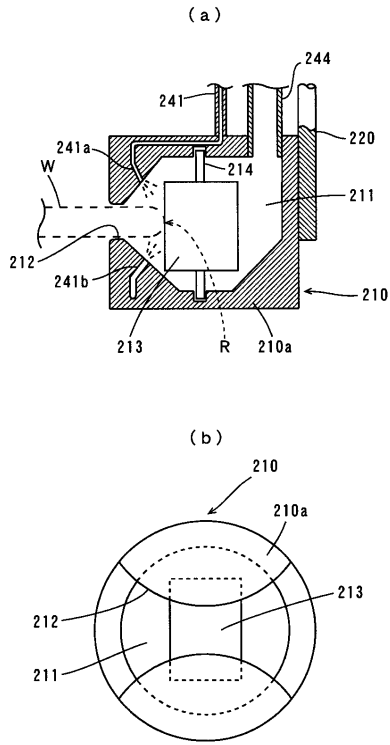
30

40

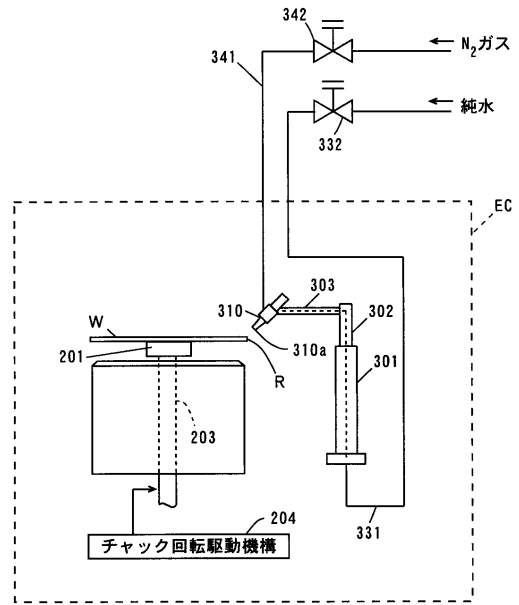
50

9	端面洗浄処理ブロック	
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	
12	現像処理ブロック	
13	レジストカバー膜用処理ブロック	
14	レジストカバー膜除去ブロック	
15	洗浄/乾燥処理ブロック	
16	インターフェースブロック	
30	反射防止膜用塗布処理部	
40	レジスト膜用塗布処理部	10
50	現像処理部	
60	レジストカバー膜用塗布処理部	
70 a , 70 b	レジストカバー膜除去用処理部	
80	洗浄/乾燥処理部	
90	端面洗浄処理部	
500	基板処理装置	
BARC , COV , RES	塗布ユニット	
CR1 , CR2 , CR3 , CR4 , CR5 , CR6 , CR7	センターロボット	
CRH91 , CRH92 , H1 , H2	ハンド	
EC	端面洗浄ユニット	20
DEV	現像処理ユニット	
IFR	インターフェース用搬送機構	
PASS1 , PASS81	基板載置部	
REM	除去ユニット	
SD	洗浄/乾燥処理ユニット	
W	基板	

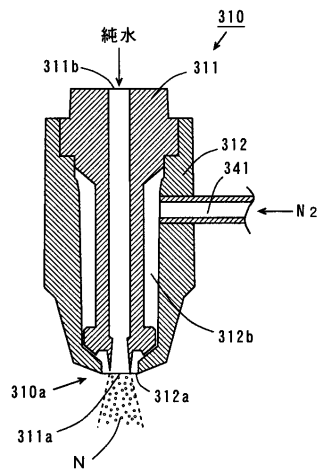
【図5】



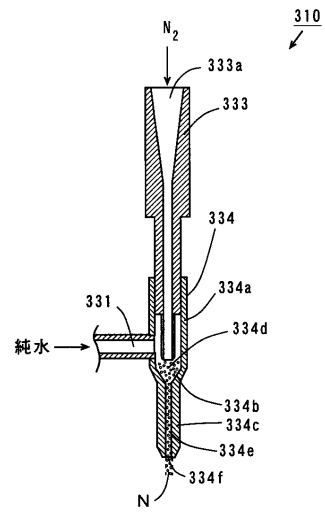
【図6】



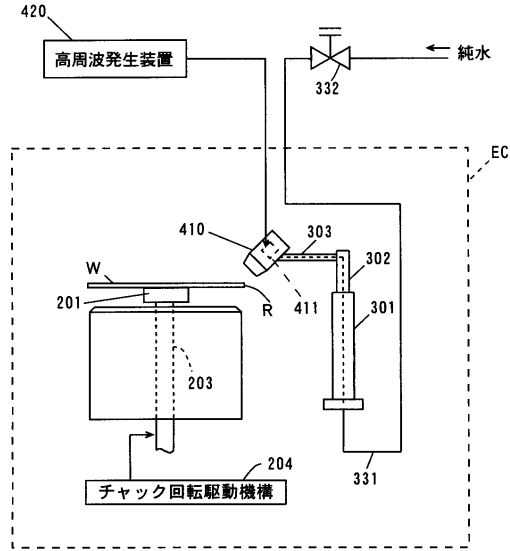
【図7】



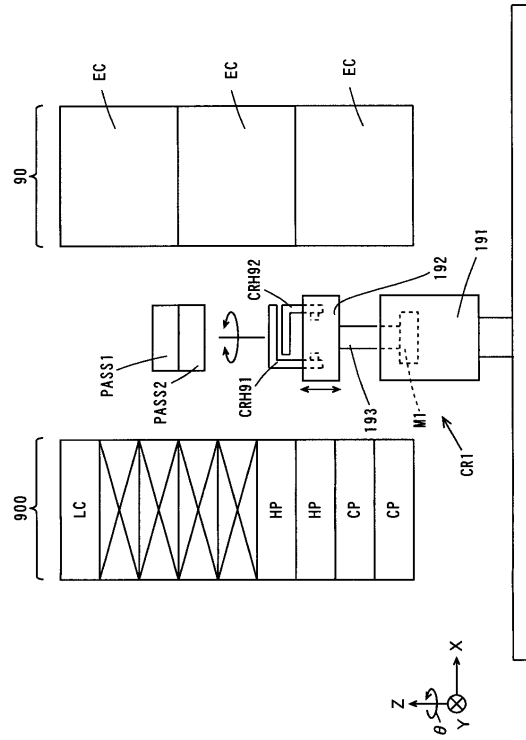
【図8】



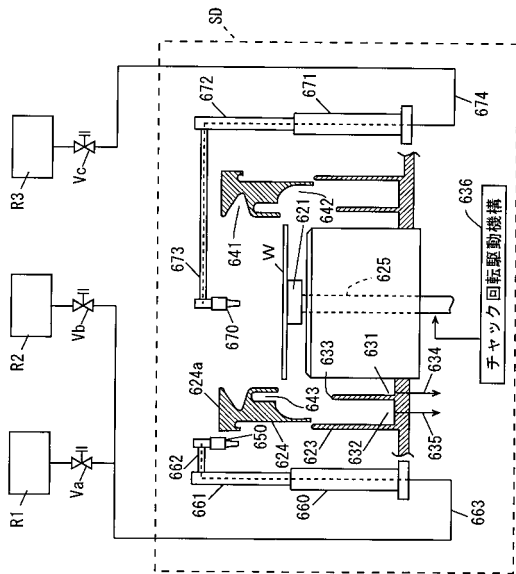
【図9】



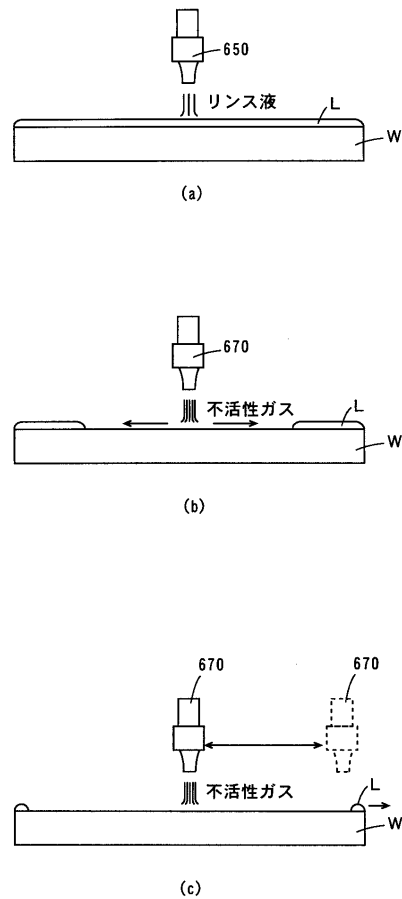
【図10】



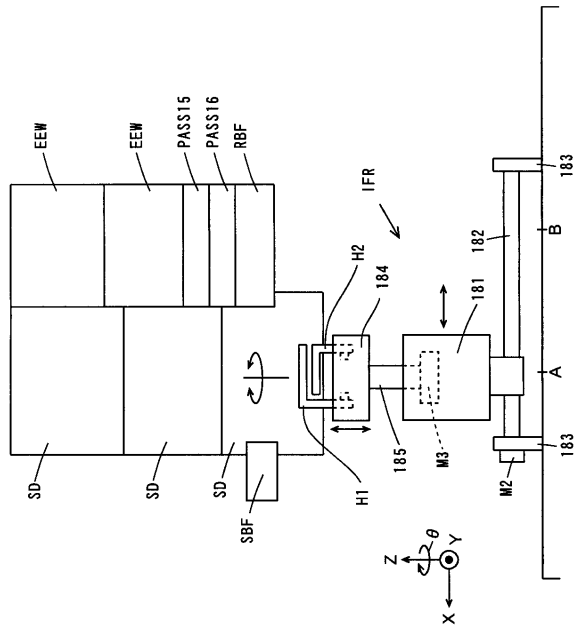
【図11】



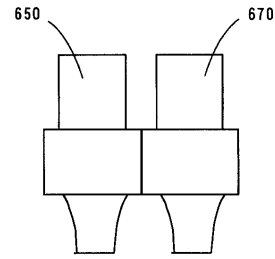
【図12】



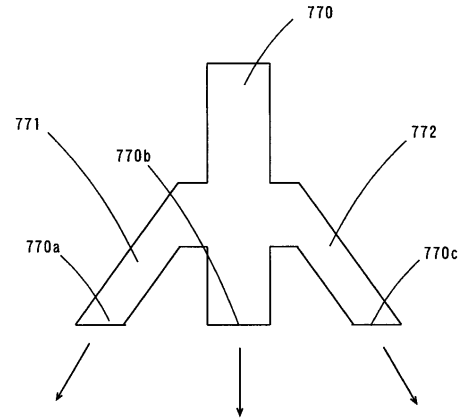
【 13 】



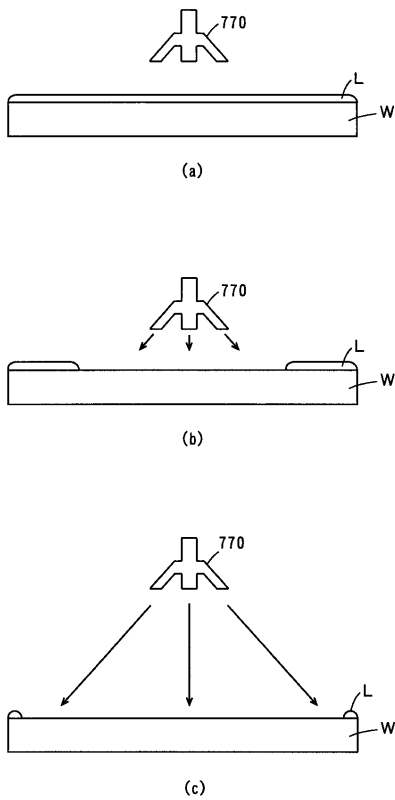
【 14 】



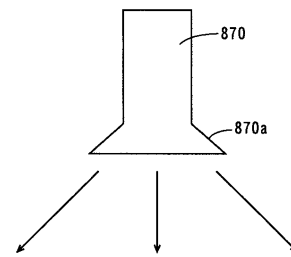
【 15 】



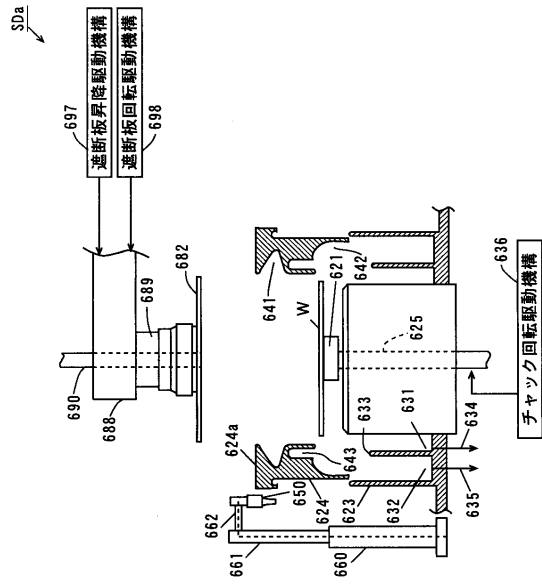
【 16 】



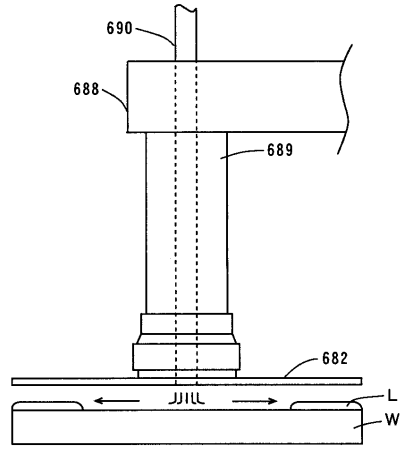
【 17 】



【 18 】



【 19 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 3 F 7/38 5 1 1
G 0 3 F 7/30 5 0 1

(72)発明者 宮城 聡
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 大日本スクリーン製造株式会社内
(72)発明者 春本 晶子
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 大日本スクリーン製造株式会社内

審査官 早房 長隆

(56)参考文献 特開2003-249429(JP,A)
特開2004-363453(JP,A)
特開2003-324139(JP,A)
特開2005-101487(JP,A)
特開2005-150450(JP,A)
特開2003-001199(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 L 2 1 / 3 0 4
H 0 1 L 2 1 / 0 2 7
G 0 3 F 7 / 3 0