

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5008268号
(P5008268)

(45) 発行日 平成24年8月22日(2012.8.22)

(24) 登録日 平成24年6月8日(2012.6.8)

(51) Int.Cl.

F 1

H01L 21/027	(2006.01)	H01L 21/30	514D
G03F 7/20	(2006.01)	H01L 21/30	515D
H01L 21/677	(2006.01)	H01L 21/30	562
		GO3F 7/20	521
		H01L 21/68	A

請求項の数 13 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2005-95780 (P2005-95780)
(22) 出願日	平成17年3月29日 (2005.3.29)
(65) 公開番号	特開2006-190921 (P2006-190921A)
(43) 公開日	平成18年7月20日 (2006.7.20)
審査請求日	平成19年9月25日 (2007.9.25)
審判番号	不服2011-7810 (P2011-7810/J1)
審判請求日	平成23年4月13日 (2011.4.13)
(31) 優先権主張番号	特願2004-353117 (P2004-353117)
(32) 優先日	平成16年12月6日 (2004.12.6)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)

(73) 特許権者	506322684 株式会社 SOKUDO 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	浅野 徹 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	鳥山 幸夫 京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 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】基板処理装置および基板処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液浸法により基板の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、基板の洗浄処理を行った後に基板の乾燥処理を行う第1の処理ユニットを含み、

前記受け渡し部は、

基板が一時的に載置される載置部と、

前記処理部および前記載置部の間で基板を搬送する第1の搬送ユニットと、

前記載置部および前記露光装置の間で基板を搬送する第2の搬送ユニットと、

前記載置部および前記第1の処理ユニットの間で基板を搬送する第3の搬送ユニットとを含み、

前記第2の搬送ユニットは、基板を保持する第1および第2の保持手段を備え、

前記第2の搬送ユニットは、前記載置部から前記露光装置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、前記露光装置から前記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し、

前記第3の搬送ユニットは、基板を保持する第3および第4の保持手段を備え、

前記第3の搬送ユニットは、前記第1の処理ユニットから前記載置部へ基板を搬送する

10

20

際には前記第3の保持手段により基板を保持し、前記載置部から前記第1の処理ユニットへ基板を搬送する際には前記第4の保持手段により基板を保持することを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

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

【請求項4】

前記受け渡し部は、基板に所定の処理を行う第2の処理ユニットをさらに含み、

前記第1の搬送ユニットは、前記処理部、前記第2の処理ユニットおよび前記載置部の間で基板を搬送することを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項5】

前記第2の処理ユニットは、基板の周縁部を露光するエッジ露光部を含む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】

前記処理部は、

前記露光装置による露光処理前に基板に感光性材料からなる感光性膜を形成する第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1～5のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項7】

前記第1の処理ユニットは、

基板を略水平に保持する基板保持手段と、

前記基板保持手段により保持された基板をその基板に垂直な軸の周りで回転させる回転駆動手段と、

前記基板保持手段に保持された基板上に洗浄液を供給する洗浄液供給手段と、

前記洗浄液供給手段により基板上に洗浄液が供給された後に基板上に不活性ガスを供給する不活性ガス供給手段とを備え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】

前記不活性ガス供給手段は、前記洗浄液供給手段により基板上に供給された洗浄液が基板上の中心部から外方へ移動することにより基板上から排除されるように不活性ガスを供給す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1の処理ユニットは、

前記洗浄液供給手段により洗浄液が供給された後であって前記不活性ガス供給手段により不活性ガスが供給される前に、基板上にリノン液を供給するリノン液供給手段をさらに備え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10】

前記不活性ガス供給手段は、前記リノン液供給手段により基板上に供給されたリノン液が基板上の中心部から外方へ移動することにより基板上から排除されるように不活性ガスを供給する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】

前記処理部は、基板に薬液処理を行う薬液処理ユニットと、基板に熱処理を行う熱処理ユニットとを含むことを特徴とする請求項1～10のいずれかに記載の基板処理装置。

【請求項12】

液浸法により基板の露光処理を行う露光装置に隣接するように配置され、処理部、第1の搬送ユニット、第1および第2の保持手段を備えた第2の搬送ユニット、第3および第4の保持手段を備えた第3の搬送ユニット、第1の処理ユニットならびに載置部を備えた基

10

20

30

40

50

板処理装置において基板を処理する方法であって、
前記処理部により基板に所定の処理を行う工程と、
前記処理部により処理された基板を前記第1の搬送ユニットにより前記載置部に搬送する工程と、
基板を前記第2の搬送ユニットの前記第1の保持手段により保持しつつ前記載置部から前記露光装置に搬送する工程と、
前記露光装置から基板を前記第2の搬送ユニットの前記第2の保持手段により保持しつつ前記載置部へと搬送する工程と、
基板を前記第3の搬送ユニットの前記第4の保持手段により保持しつつ前記載置部から前記第1の処理ユニットに搬送する工程と、
前記第1の処理ユニットにより基板の洗浄処理を行った後に前記第1の処理ユニットにより基板の乾燥処理を行う工程と、
前記第1の処理ユニットから基板を前記第3の搬送ユニットの前記第3の保持手段により保持しつつ前記載置部へと搬送する工程と、
前記第1の搬送ユニットにより基板を前記載置部から前記処理部へと搬送する工程とを備えたことを特徴とする基板処理方法。
【請求項1～3】
前記第3の搬送ユニットにより基板を前記載置部から前記第1の処理ユニットに搬送する工程後であって前記第1の処理ユニットにより基板の乾燥処理を行う工程の前に、前記第1の処理ユニットにより基板の洗浄を行う工程をさらに備えることを特徴とする請求項1～2記載の基板処理方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【0001】
本発明は、基板に処理を行う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、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。
【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】
ここで、インターフェイスブロックから露光装置への基板の搬送および露光装置からインターフェイスブロックへの基板の搬送は、インターフェイスブロックに設けられたインターフェイス用搬送機構の一つのアームにより行われる。
【0006】
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。従来の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、このような従来の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。

【0007】

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

10

【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】

【0008】

しかしながら、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、基板は、液体が付着した状態で露光装置から搬出される。

【0009】

そのため、上記特許文献1の基板処理装置に上記特許文献2の投影露光装置を外部装置として設ける場合、投影露光装置から搬出される基板に付着している液体が保持アームに付着する。保持アームは露光処理前の基板の投影露光装置への搬入も行う。これにより、保持アームに液体が付着すると、保持アームに付着した液体が露光処理前の基板の裏面にも付着する。

20

【0010】

それにより、基板の投影露光装置への搬入時に基板の裏面の液体に雰囲気中の塵埃等が付着し、基板の裏面が汚染される。その結果、基板の裏面汚染に起因して、露光処理の解像性能が劣化する場合がある。

【0011】

本発明の目的は、基板の裏面汚染を十分に防止できる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。

【課題を解決するための手段】

30

【0012】

第1の発明に係る基板処理装置は、液浸法により基板の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、基板の洗浄処理を行った後に基板の乾燥処理を行う第1の処理ユニットを含み、受け渡し部は、基板が一時的に載置される載置部と、処理部および載置部の間で基板を搬送する第1の搬送ユニットと、載置部および露光装置の間で基板を搬送する第2の搬送ユニットと、載置部および第1の処理ユニットの間で基板を搬送する第3の搬送ユニットとを含み、第2の搬送ユニットは、基板を保持する第1および第2の保持手段を備え、第2の搬送ユニットは、載置部から露光装置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、露光装置から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、第3の搬送ユニットは、基板を保持する第3および第4の保持手段を備え、第3の搬送ユニットは、第1の処理ユニットから載置部へ基板を搬送する際には第3の保持手段により基板を保持し、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4の保持手段により基板を保持するものである。

40

【0013】

本発明に係る基板処理装置においては、処理部において基板に所定の処理が行われた後、基板は第1の搬送ユニットにより載置部へと搬送される。その後、基板は第2の搬送ユニットの第1の保持手段により保持されつつ露光装置へと搬送される。露光装置において基板に液浸法により露光処理が行われた後、基板は第2の搬送ユニットの第2の保持手段

50

に保持されつつ載置部へと搬送される。その後、基板は第3の搬送ユニットの第4の保持手段に保持されつつ第1の処理ユニットへと搬送される。第1の処理ユニットにおいて基板の洗浄処理および基板の乾燥処理が行われた後、基板は第3の搬送ユニットの第3の保持手段に保持されつつ載置部へと搬送される。その後、基板は第1の搬送ユニットにより処理部へと搬送される。

【0014】

このように、露光処理後の基板は、第1の処理ユニットにより乾燥処理が行われた後、第1の搬送ユニットにより処理部へと搬送される。そのため、露光装置において基板に液体が付着しても、第1の搬送ユニットに露光処理後の基板の液体が付着する事がない。

【0015】

また、基板を載置部から露光装置へと搬送する際には、第2の搬送ユニットの第1の保持手段により基板を保持し、基板を露光装置から載置部へと搬送する際には、第2の搬送ユニットの第2の保持手段により基板を保持している。つまり、露光処理前の液体が付着していない基板の搬送時には第1の保持手段により基板が保持され、露光処理直後の液体が付着した基板の搬送時には第2の保持手段により基板が保持されている。そのため、第1の保持手段に露光処理後の基板の液体が付着する事がない。

【0016】

また、基板を第1の処理ユニットから載置部へと搬送する際には第3の搬送ユニットの第3の保持手段により基板を保持し、基板を載置部から第1の処理ユニットに搬送する際には第4の保持手段により基板を保持している。つまり、第1の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時には第3の保持手段により基板が保持され、露光装置による露光処理後であって第1の処理ユニットによる乾燥処理前の液体が付着している基板の搬送時には第4の保持手段により基板が保持されている。そのため、第3の保持手段に露光処理後の基板の液体が付着する事がない。

さらに、露光時に液体が付着した基板を露光装置から第1の処理ユニットへ搬送する間に基板に雰囲気中の塵埃等が付着しても、その付着物を確実に取り除くことができる。それにより、基板の処理不良を確実に防止することができる。

【0017】

これらの結果、露光処理前の基板に液体が付着することが防止されるので、液体への塵埃等の付着による基板の裏面汚染を十分に防止することができる。それにより、露光装置において解像性能の劣化等による基板の処理不良の発生を防止することができる。

【0018】

また、露光処理直後に第1の処理ユニットにより基板の乾燥処理が行われるので、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。それにより、基板処理装置の電気系統の異常等の動作不良が防止される。

【0019】

第2の保持手段は第1の保持手段よりも下方に設けられてもよい。この場合、第2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たとしても、第1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事がない。それにより、露光処理前の基板に液体が付着する事が確実に防止される。

【0020】

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たとしても、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事がない。それにより、乾燥処理後の基板に液体が付着する事が確実に防止される。

【0021】

受け渡し部は、基板に所定の処理を行う第2の処理ユニットをさらに含み、第1の搬送ユニットは、処理部、第2の処理ユニットおよび載置部の間で基板を搬送してもよい。

【0022】

この場合、処理部において基板に所定の処理が行われた後、基板は第1の搬送ユニット

10

20

30

40

50

により第2の処理ユニットへと搬送される。第2の処理ユニットにおいて基板に所定の処理が行われた後、基板は第1の搬送ユニットにより載置部へと搬送される。

【0023】

このように、受け渡し部に第2の処理ユニットを配置することにより、基板処理装置のフットプリントを増加させることなく処理内容を追加することができる。

【0024】

第2の処理ユニットは、基板の周縁部を露光するエッジ露光部を含んでもよい。この場合、エッジ露光部において基板の周縁部に露光処理が行われる。

【0025】

処理部は、露光装置による露光処理前に基板に感光性材料からなる感光性膜を形成する第3の処理ユニットをさらに含んでもよい。10

【0026】

この場合、露光装置において感光性膜に露光パターンが形成された後、第1の処理ユニットにより基板の乾燥が行われる。それにより、感光性材料の成分が露光時に基板に付着した液体中に溶出することを防止することができる。それにより、感光性膜に形成された露光パターンが変形することを防止することができる。その結果、基板の処理不良を防止することができる。

【0029】

第1の処理ユニットは、基板を略水平に保持する基板保持手段と、基板保持手段により保持された基板をその基板に垂直な軸の周りで回転させる回転駆動手段と、基板保持手段に保持された基板上に洗浄液を供給する洗浄液供給手段と、洗浄液供給手段により基板上に洗浄液が供給された後に基板上に不活性ガスを供給する不活性ガス供給手段とを備えてもよい。20

【0030】

この第1の処理ユニットにおいては、基板保持手段により基板が略水平に保持され、回転駆動手段により基板がその基板に垂直な軸の周りで回転される。また、洗浄液供給手段により基板上に洗浄液が供給され、次いで、不活性ガス供給手段により不活性ガスが供給される。

【0031】

この場合、基板を回転させつつ基板上に洗浄液が供給されるので、基板上の洗浄液は遠心力により基板の周縁部へと移動し飛散する。したがって、洗浄液によって取り除かれた塵埃等の付着物が基板上に残留することを確実に防止することができる。また、基板を回転させつつ基板上に不活性ガスが供給されるので、基板の洗浄後に基板上に残留した洗浄液が効率よく排除される。それにより、基板上に塵埃等の付着物が残留することを確実に防止することができるとともに、基板を確実に乾燥することができる。その結果、基板の処理不良を確実に防止することができる。30

【0032】

不活性ガス供給手段は、洗浄液供給手段により基板上に供給された洗浄液が基板上の中心部から外方へ移動することにより基板上から排除されるように不活性ガスを供給してもよい。40

【0033】

この場合、洗浄液が基板上の中心部に残留することを防止することができるので、基板の表面に乾燥しみが発生することを確実に防止することができる。それにより、基板の処理不良を確実に防止することができる。

【0034】

第1の処理ユニットは、洗浄液供給手段により洗浄液が供給された後であって不活性ガス供給手段により不活性ガスが供給される前に、基板上にリソス液を供給するリソス液供給手段をさらに備えてもよい。

【0035】

この場合、リソス液により洗浄液を確実に洗い流すことができるので、塵埃等の付着物50

が基板上に残留することをより確実に防止することができる。

【0036】

不活性ガス供給手段は、リンス液供給手段により基板上に供給されたリンス液が基板上の中心部から外方へ移動することにより基板上から排除されるように不活性ガスを供給してもよい。

【0037】

この場合、リンス液が基板上の中心部に残留することを防止することができるので、基板の表面に乾燥しみが発生することを確実に防止することができる。それにより、基板の処理不良を確実に防止することができる。

【0038】

処理部は、基板に薬液処理を行う薬液処理ユニットと、基板に熱処理を行う熱処理ユニットとを含んでもよい。この場合、薬液処理ユニットにおいて基板に所定の薬液処理が行われ、熱処理ユニットにおいて基板に所定の熱処理が行われる。露光処理後の基板は、第1の処理ユニットにおいて乾燥された後に薬液処理ユニットおよび熱処理ユニットへと搬送されるので、露光装置において基板に液体が付着しても、その液体が薬液処理ユニットおよび熱処理ユニットに落下することはない。

【0039】

第2の発明に係る基板処理方法は、液浸法により基板の露光処理を行う露光装置に隣接するように配置され、処理部、第1の搬送ユニット、第1および第2の保持手段を備えた第2の搬送ユニット、第3および第4の保持手段を備えた第3の搬送ユニット、第1の処理ユニットならびに載置部を備えた基板処理装置において基板を処理する方法であって、処理部により基板に所定の処理を行う工程と、処理部により処理された基板を第1の搬送ユニットにより載置部に搬送する工程と、基板を第2の搬送ユニットの第1の保持手段により保持しつつ載置部から露光装置に搬送する工程と、露光装置から基板を第2の搬送ユニットの第2の保持手段により保持しつつ載置部へと搬送する工程と、基板を第3の搬送ユニットの第4の保持手段により保持しつつ載置部から第1の処理ユニットに搬送する工程と、第1の処理ユニットにより基板の乾燥処理を行う工程と、第1の処理ユニットから基板を第3の搬送ユニットの第3の保持手段により保持しつつ載置部へと搬送する工程と、第1の搬送ユニットにより基板を載置部から処理部へと搬送する工程とを備えたものである。

【0040】

本発明に係る基板処理方法においては、処理部において基板に所定の処理が行われた後、基板は第1の搬送ユニットにより載置部へと搬送される。その後、基板は第2の搬送ユニットの第1の保持手段により保持されつつ露光装置へと搬送される。露光装置において基板に液浸法により露光処理が行われた後、基板は第2の搬送ユニットの第2の保持手段に保持されつつ載置部へと搬送される。その後、基板は第3の搬送ユニットの第4の保持手段に保持されつつ第1の処理ユニットへと搬送される。第1の処理ユニットにおいて基板の洗浄処理および基板の乾燥処理が行われた後、基板は第3の搬送ユニットの第3の保持手段に保持されつつ載置部へと搬送される。その後、基板は第1の搬送ユニットにより処理部へと搬送される。

【0041】

このように、露光処理後の基板は、第1の処理ユニットにより基板の洗浄処理および乾燥処理が行われた後、第1の搬送ユニットにより処理部へと搬送される。そのため、露光装置において基板に液体が付着しても、第1の搬送ユニットに露光処理後の基板の液体が付着することがない。

【0042】

また、基板を載置部から露光装置へと搬送する際には、第2の搬送ユニットの第1の保持手段により基板を保持し、基板を露光装置から載置部へと搬送する際には、第2の搬送ユニットの第2の保持手段により基板を保持している。つまり、露光処理前の液体が付着していない基板の搬送時には第1の保持手段により基板が保持され、露光処理直後の液体

10

20

30

40

50

が付着した基板の搬送時には第2の保持手段により基板が保持されている。そのため、第1の保持手段に露光処理後の基板の液体が付着する事がない。

【0043】

また、第1の処理ユニットから載置部へと搬送する際には第3の搬送ユニットの第3の保持手段により基板を保持し、基板を載置部から第1の処理ユニットに搬送する際には第4の保持手段により基板を保持している。つまり、第1の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時には第3の保持手段により基板が保持され、露光装置による露光処理後であって第1の処理ユニットによる乾燥処理前の液体が付着している基板の搬送時には第4の保持手段により基板が保持されている。そのため、第3の保持手段に露光処理後の基板の液体が付着する事がない。10

さらに、第1の処理ユニットにおいて露光後の基板の洗浄が行われるので、露光時に液体が付着した基板を露光装置から第1の処理ユニットへ搬送する間に基板に雰囲気中の塵埃等が付着しても、その付着物を確実に取り除くことができる。それにより、基板の処理不良を確実に防止することができる。

【0044】

これらの結果、露光処理前の基板に液体が付着することが防止されるので、液体への塵埃等の付着による基板の裏面汚染を十分に防止することができる。それにより、露光装置において解像性能の劣化等による基板の処理不良の発生を防止することができる。

【発明の効果】

【0047】

本発明によれば、露光処理前の基板に液体が付着することが防止されるので、液体への塵埃等の付着による基板Wの裏面汚染を十分に防止することができる。それにより、露光装置において解像性能の劣化等による基板の処理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】

【0048】

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。

【0049】

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。

【0050】

図1以降の各図には、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。また、Z方向を中心とする回転方向を+方向としている。

【0051】

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、乾燥/現像処理ブロック12およびインターフェースブロック13を含む。インターフェースブロック13に隣接するように露光装置14が配置される。露光装置14においては、液浸法により基板Wの露光処理が行われる。30

【0052】

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、乾燥/現像処理ブロック12およびインターフェースブロック13の各々を処理ブロックと呼ぶ。

【0053】

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60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。40

50

【 0 0 5 4 】

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 70 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 70 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。

【 0 0 5 5 】

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 15 が設けられる。この隔壁 15 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。10

【 0 0 5 6 】

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サ(図示せず)が設けられている。それにより、基板載置部 PASS1, PASS2 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 PASS1, PASS2 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 PASS3 ~ PASS12 にも同様に設けられる。20

【 0 0 5 7 】

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 80 および第 2 のセンターロボット CR2 を含む。レジスト膜用塗布処理部 80 は、第 2 のセンターロボット CR2 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 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 CRH3, CRH4 が上下に設けられる。

【 0 0 5 8 】

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 16 が設けられる。この隔壁 16 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 PASS4 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。30

【 0 0 5 9 】

乾燥 / 現像処理ブロック 12 は、現像用熱処理部 120, 121、現像処理部 90、乾燥処理部 95 および第 3 のセンターロボット CR3 を含む。現像用熱処理部 121 はインターフェースブロック 13 に隣接し、後述するように、基板載置部 PASS7, PASS8 を備える。現像処理部 90 および乾燥処理部 95 は、第 3 のセンターロボット CR3 を挟んで現像用熱処理部 120, 121 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 CRH5, CRH6 が上下に設けられる。40

【 0 0 6 0 】

レジスト膜用処理ブロック 11 と乾燥 / 現像処理ブロック 12 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、レジスト膜用処理ブロック 11 と乾燥 / 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 PASS5, PASS6 が上下に近接して設けられる。上側の基板載置部 PASS5 は、基板 W をレジスト膜用処理ブロック 11 から乾燥 / 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 PASS6 は、基板 W を乾燥 / 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。50

【0061】

インターフェースプロック13は、第4のセンターロボットCR4、第5のセンターロボットCR5、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PASS9,PASS10,PASS11,PASS12、戻りバッファ部RBFおよび送りバッファ部SBFが設けられている。第4のセンターロボットCR4には、基板Wを受け渡すためのハンドCRH7,CRH8が上下に設けられる。第5のセンターロボットCR5には、基板Wを受け渡すためのハンドCRH9,CRH10が設けられる。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H5,H6が設けられる。

【0062】

10

本実施の形態に係る基板処理装置500においては、Y方向に沿ってインデクサブロック9、反射防止膜用処理プロック10、レジスト膜用処理プロック11、乾燥/現像処理プロック12およびインターフェースプロック13が順に並設されている。

【0063】

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。

【0064】

反射防止膜用処理プロック10の反射防止膜用塗布処理部70(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ている。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ドル71およびスピンドル71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72を備える。

20

【0065】

レジスト膜用処理プロック11のレジスト膜用塗布処理部80(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ている。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ドル81およびスピンドル81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82を備える。

【0066】

乾燥/現像処理プロック12には現像処理部90および乾燥処理部95が上下に積層配置されている。現像処理部90には、4個の現像処理ユニットDEVが上下に積層配置されている。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ドル91およびスピンドル91上に保持された基板Wに現像液を供給する供給ノズル92を備える。

30

【0067】

また、乾燥処理部95には、1個の乾燥処理ユニットDRYが配置されている。この乾燥処理ユニットDRYでは、基板Wの洗浄および乾燥処理が行われる。乾燥処理ユニットDRYの詳細については後述する。

【0068】

インターフェースプロック13内で乾燥/現像処理プロック12側には、2個のエッジ露光部EEW、基板載置部PASS9,PASS10,PASS11,PASS12、送りバッファ部SBF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4のセンターロボットCR4(図1参照)および第5のセンターロボットCR5が配置されている。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ドル98およびスピンドル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。

40

【0069】

また、インターフェースプロック13内で露光装置14側には、インターフェース用搬送機構IFRが配置されている。

【0070】

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。

【0071】

反射防止膜用処理プロック10の反射防止膜用熱処理部100には、2個の冷却ユニッ

50

ト(クリーニングプレート)CPが上下に積層配置され、反射防止膜用熱処理部101には、4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。

【0072】

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、4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、5個の加熱ユニットHP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。10

【0073】

乾燥/現像処理ブロック12の現像用熱処理部120には、4個の加熱ユニットHPおよび4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4個の加熱ユニットHP、基板載置部PASS7,PASS8、および2個の冷却ユニットCPが上下に積層配置されている。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。

【0074】

次に、本実施の形態に係る基板処理装置500の動作について説明する。20

【0075】

インデクサブロック9のキャリア載置台60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IRは、ハンドIRH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IR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PASS1に移載する。

【0076】

本実施の形態においては、キャリアCとしてFOUP(front opening unified pod)を採用しているが、これに限定されず、SMIF(Standard Mechanical Inter Face)ボッドや収納基板Wを外気に曝すOC(open cassette)等を用いてもよい。さらに、インデクサロボットIR、第1~第5のセンターロボットCR1~CR5およびインターフェース用搬送機構IFR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

【0077】

基板載置部PASS1に移載された未処理の基板Wは、反射防止膜用処理ブロック10の第1のセンターロボットCR1により反射防止膜用熱処理部100,101に搬送される。

【0078】

その後、第1のセンターロボットCR1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、反射防止膜用塗布処理部70に搬入する。この反射防止膜用塗布処理部70では、露光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BARCにより基板W上に反射防止膜が塗布形成される。40

【0079】

その後、第1のセンターロボットCR1は、反射防止膜用塗布処理部70から塗布処理済みの基板Wを取り出し、反射防止膜用熱処理部100,101に搬入する。次に、第1のセンターロボットCR1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、基板載置部PASS3に移載する。

【0080】

基板載置部PASS3に移載された基板Wは、レジスト膜用処理ブロック11の第2の50

センターロボット C R 2 によりレジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 に搬送される。

【 0 0 8 1 】

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、レジスト膜用塗布処理部 8 0 に搬入する。このレジスト膜用塗布処理部 8 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 上にフォトレジスト膜が塗布形成される。

【 0 0 8 2 】

その後、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 8 0 から塗布処理済みの基板 W を取り出し、レジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 に搬入する。次に、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、基板載置部 P A S S 5 に移載する。10

【 0 0 8 3 】

基板載置部 P A S S 5 に移載された基板 W は、乾燥 / 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 により基板載置部 P A S S 7 に移載される。基板載置部 P A S S 7 に移載された基板 W は、インターフェースブロック 1 3 の第 4 のセンターロボット C R 4 によりエッジ露光部 E E W に搬送される。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 8 4 】

次に、第 4 のセンターロボット C R 4 は、エッジ露光済みの基板 W をエッジ露光部 E E W から基板載置部 P A S S 9 に移載する。20

【 0 0 8 5 】

基板載置部 P A S S 9 に移載された基板 W は、第 5 のセンターロボット C R 5 により送りバッファ部 S B F に移載される。その後、第 5 のセンターロボット C R 5 は、基板 W を送りバッファ部 S B F から基板載置部 P A S S 1 1 に移載する。

【 0 0 8 6 】

基板載置部 P A S S 1 1 に移載された基板 W は、インターフェース用搬送機構 I F R により露光装置 1 4 に搬入される。露光装置 1 4 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 I F R は、基板 W を基板載置部 P A S S 1 2 に移載する。

【 0 0 8 7 】

基板載置部 P A S S 1 2 に移載された基板 W は、第 5 のセンターロボット C R 5 により乾燥処理部 9 5 に搬送される。この乾燥処理部 9 5 では、上述したように乾燥処理ユニット D R Y により基板 W に洗浄および乾燥処理が行われる。その後、第 5 のセンターロボット C R 5 は、乾燥処理済みの基板 W を乾燥処理部 9 5 から基板載置部 P A S S 1 0 に移載する。なお、第 5 のセンターロボット C R 5 およびインターフェース用搬送機構 I F R の詳細については後述する。30

【 0 0 8 8 】

基板載置部 P A S S 1 0 に移載された基板 W は、インターフェースブロック 1 3 の第 4 のセンターロボット C R 4 により乾燥 / 現像処理ブロック 1 2 の現像用熱処理部 1 2 1 に搬送される。現像用熱処理部 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、基板 W を現像用熱処理部 1 2 1 から基板載置部 P A S S 8 に移載する。40

【 0 0 8 9 】

基板載置部 P A S S 8 に移載された基板 W は、乾燥 / 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、基板 W を現像処理部 9 0 に搬入する。現像処理部 9 0 においては、現像処理ユニット D E V により基板 W に対して現像処理が施される。

【 0 0 9 0 】

その後、第 3 のセンターロボット C R 3 は、現像処理部 9 0 から現像処理済みの基板 W を取り出し、現像用熱処理部 1 2 0 に搬入する。

【 0 0 9 1 】

次に、第3のセンターロボットCR3は、現像用熱処理部120から熱処理後の基板Wを取り出し、レジスト膜用処理ブロック11に設けられた基板載置部PASS6に移載する。

【0092】

なお、故障等により現像処理部90において一時的に基板Wの現像処理ができないときは、現像用熱処理部121において基板Wに露光後ベーク(PEB)を行った後、インターフェースブロック13の戻りバッファ部RBFに基板Wを一時的に収納保管することができる。

【0093】

基板載置部PASS6に移載された基板Wは、レジスト膜用処理ブロック11の第2のセンターロボットCR2により基板載置部PASS4に移載される。基板載置部PASS4に移載された基板Wは反射防止膜用処理ブロック10の第1のセンターロボットCR1により基板載置部PASS2に移載される。10

【0094】

基板載置部PASS2に移載された基板Wは、インデクサブロック9のインデクサロボットIRによりキャリアC内に収納される。これにより、基板処理装置における基板Wの各処理が終了する。

【0095】

ここで、上記の乾燥処理ユニットDRYについて図面を用いて詳細に説明する。

【0096】

まず、乾燥処理ユニットDRYの構成について説明する。図4は乾燥処理ユニットDRYの構成を説明するための図である。20

【0097】

図4に示すように、乾燥処理ユニットDRY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ドル621を備える。

【0098】

スピンドル621は、チャック回転駆動機構636によって回転される回転軸625の上端に固定されている。また、スピンドル621には吸気路(図示せず)が形成されており、スピンドル621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の下面をスピンドル621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。30

【0099】

スピンドル621の外方には、第1の回動モータ660が設けられている。第1の回動モータ660には、第1の回転軸661が接続されている。また、第1の回転軸661には、第1のアーム662が水平方向に延びるように連結され、第1のアーム662の先端に洗浄処理用ノズル650が設けられている。

【0100】

第1の回動モータ660により第1の回転軸661が回転するとともに第1のアーム662が回動し、洗浄処理用ノズル650がスピンドル621により保持された基板Wの上方に移動する。40

【0101】

第1の回動モータ660、第1の回転軸661および第1のアーム662の内部を通り洗浄処理用供給管663が設けられている。洗浄処理用供給管663は、バルブVaおよびバルブVbを通して洗浄液供給源R1およびリーンス液供給源R2に接続されている。このバルブVa, Vbの開閉を制御することにより、洗浄処理用供給管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4の構成においては、バルブVaを開くことにより、洗浄処理用供給管663に洗浄液を供給することができ、バルブVbを開くことにより、洗浄処理用供給管663にリーンス液を供給することができる。

【0102】

50

洗浄処理用ノズル 650 には、洗浄液またはリンス液が、洗浄処理用供給管 663 を通して洗浄液供給源 R1 またはリンス液供給源 R2 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、電解イオン水および HFE（ハイドロフルオロエーテル）のいずれかが用いられる。

【0103】

スピニチャック 621 の外方には、第 2 の回動モータ 671 が設けられている。第 2 の回動モータ 671 には、第 2 の回軸 672 が接続されている。また、第 2 の回軸 672 には、第 2 のアーム 673 が水平方向に延びるように連結され、第 2 のアーム 673 の先端に乾燥処理用ノズル 670 が設けられている。

10

【0104】

第 2 の回動モータ 671 により第 2 の回軸 672 が回転するとともに第 2 のアーム 673 が回動し、乾燥処理用ノズル 670 がスピニチャック 621 により保持された基板 W の上方に移動する。

【0105】

第 2 の回動モータ 671、第 2 の回軸 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。

20

【0106】

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 (N_2) が用いられる。

【0107】

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。

【0108】

30

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。

【0109】

スピニチャック 621 に保持された基板 W は、処理カップ 623 内に収容される。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、スピニチャック 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。

40

【0110】

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。

【0111】

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、回軸 625 に対して回軸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。

【0112】

50

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部642が形成されている。回収液案内部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。

【0113】

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、回収液案内部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4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部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。10

【0114】

次に、上記の構成を有する乾燥処理ユニットDRYの処理動作について説明する。なお、以下に説明する乾燥処理ユニットDRYの各構成要素の動作は、図1のメインコントローラ30により制御される。

【0115】

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の第5のセンター口ボットCR5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。20

【0116】

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、この回転とともにスピンチャック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。なお、基板W上への洗浄液の供給は、2流体ノズルを用いたソフトスプレー方式により行つてもよい。

【0117】

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からリシス液が吐出される。これにより、基板W上の洗浄液が洗い流される。30

【0118】

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シス液の量が減少し、図5(a)に示すように、基板Wの表面全体にリシス液の液層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。

【0119】

本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シ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シス液の供給に洗浄液処理用ノズル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シ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。40

【0120】

また、リシス液を供給する場合には、リシス液が基板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シス用ノズルから純水を供給してもよい。

【0121】

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

【0122】

次に、リシ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50

ズル 670 から不活性ガスが吐出される。これにより、図 5 (b) に示すように、基板 W の中心部の rins 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。

【 0123 】

次に、回転軸 625 (図 4 参照) の回転数が上昇するとともに、図 5 (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。

【 0124 】

次に、不活性ガスの供給が停止され、乾燥処理ノズル 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 の第 5 のセンターロボット CR5 が基板 W を乾燥処理ユニット DRY から搬出する。これにより、乾燥処理ユニット DRY における処理動作が終了する。

【 0125 】

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。

【 0126 】

また、図 4 に示した乾燥処理ユニット DRY 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 6 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。

【 0127 】

また、乾燥処理用ノズル 670 の代わりに、図 7 に示すような乾燥処理用ノズル 770 を用いてもよい。

【 0128 】

図 7 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 7 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。

【 0129 】

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

【 0130 】

図 8 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。

【 0131 】

まず、図 5 (a) 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 8 (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 8 (b) に示すように、基板 W の中心部の rins 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 rins 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。

【 0132 】

次に、回転軸 625 (図 4 参照) の回転数が上昇するとともに、図 8 (c) に示すよう

10

20

30

40

50

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 4 の第 2 の回転軸 672 に設けられた回転軸昇降機構（図示せず）により第 2 の回転軸 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。

【0133】

また、乾燥処理用ノズル 770 の代わりに、図 9 に示すような乾燥処理用ノズル 870 を用いてもよい。図 9 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 870a を有する。この吐出口 870a からは、図 9 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 7 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ならざるを得ない。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。

【0134】

また、図 4 に示す乾燥処理ユニット DR Y の代わりに、図 10 に示すような乾燥処理ユニット DR Ya を用いてもよい。

【0135】

図 10 に示す乾燥処理ユニット DR Ya が図 4 に示す乾燥処理ユニット DR Y と異なるのは以下の点である。

【0136】

図 10 の乾燥処理ユニット DR Ya においては、スピンドルチャック 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 がスピンドルチャック 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。

【0137】

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 (N₂) が供給される。

【0138】

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 をスピンドルチャック 621 に保持された基板 W の上面に近接した位置とスピンドルチャック 621 から上方に離れた位置との間で上下動させる。

【0139】

図 10 の乾燥処理ユニット DR Ya においては、基板 W の乾燥処理時に、図 11 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 との間の隙間に對してガス供給路 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。

【0140】

また、上記実施の形態においては、乾燥処理ユニット DR Y においてスピンドル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、エアー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。

【0141】

また、上記実施の形態においては、リノン液の液層 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、リノン液の液層 L を形成しない場合あるいはリノン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。

【0142】

10

20

30

40

50

次に、第5のセンターロボットCR5およびインターフェース用搬送機構IFRについて詳細に説明する。図12は第5のセンターロボットCR5および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。

【0143】

まず、第5のセンターロボットCR5の構成について説明する。図12に示すように、第5のセンターロボットCR5の固定台21にはハンド支持台24が $\pm Z$ 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24は、回転軸25を介して可動台21内のモータM1に連結しており、このモータM1によりハンド支持台24が回転する。ハンド支持台24には、基板Wを水平姿勢で保持する2個のハンドCRH9, CRH10が進退可能に上下に設けられる。

10

【0144】

次に、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。インターフェース用搬送機構IFRの可動台31は螺軸32に螺合される。螺軸32は、X方向に延びるよう $\pm X$ 方向に回転可能に支持される。螺軸32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32が回転し、可動台31が $\pm X$ 方向に水平移動する。

【0145】

また、可動台31にはハンド支持台34が $\pm Z$ 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34は、回転軸35を介して可動台31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34が回転する。ハンド支持台34には、基板Wを水平姿勢で保持する2個のハンドH5, H6が進退可能に上下に設けられる。

20

【0146】

次に、第5のセンターロボットCR5および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。第5のセンターロボットCR5および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30により制御される。

【0147】

まず、第5のセンターロボットCR5は、ハンド支持台24を回転させるとともに+Z方向に上昇させ、上側のハンドCRH9を基板載置部PASS9に進入させる。基板載置部PASS9においてハンドCRH9が基板Wを受け取ると、第5のセンターロボットCR5はハンドCRH9を基板載置部PASS9から後退させる。

30

【0148】

次に、第5のセンターロボットCR5はハンド支持台24を-Z方向に下降させる。その後、第5のセンターロボットCR5は、ハンドCRH9を送りバッファ部SBFに進入させ、基板Wを送りバッファ部SBFに搬入するとともに先行処理されている基板Wを受け取る。

【0149】

次に、第5のセンターロボットCR5は、ハンドCRH9を後退させるとともにハンド支持台24を+Z方向に上昇させる。その後、第5のセンターロボットCR5は、ハンドCRH9を基板載置部PASS11に進入させ、基板Wを基板載置部PASS11に移載する。

40

【0150】

次に、インターフェース用搬送機構IFRは、位置Aにおいてハンド支持台34を回転させるとともに+Z方向に上昇させ、上側のハンドH5を基板載置部PASS11に進入させる。基板載置部PASS11においてハンドH5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H5を基板載置部PASS11から後退させ、ハンド支持台34を-Z方向に下降させる。

【0151】

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34を回転させるとともにハンドH5を露光装置14の基板搬入部14a(図1参照)に進入させる。基板Wを基板搬入部14aに搬入した後、インターフェース用搬送機

50

構 I F R はハンド H 5 を基板搬入部 1 4 a から後退させる。

【 0 1 5 2 】

次に、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 C において下側のハンド H 6 を露光装置 1 4 の基板搬出部 1 4 b (図 1 参照) に進入させる。基板搬出部 1 4 b においてハンド H 6 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 6 を基板搬出部 1 4 b から後退させる。

【 0 1 5 3 】

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 3 4 を回転させるとともに + Z 方向に上昇させる。その後、インターフェース用搬送機構 I F R は、ハンド H 6 を基板載置部 P A S S 1 2 に進入させ、基板 W を基板載置部 P A S S 1 2 に移載する。
10

【 0 1 5 4 】

次に、第 5 のセンターロボット C R 5 は、下側のハンド C R H 1 0 を基板載置部 P A S S 1 2 に進入させる。基板載置部 P A S S 1 2 においてハンド C R H 1 0 が基板 W を受け取ると、第 5 のセンターロボット C R 5 はハンド C R H 1 0 を基板載置部 P A S S 1 2 から後退させる。

【 0 1 5 5 】

次に、第 5 のセンターロボット C R 5 はハンド支持台 2 4 を回転させるとともにハンド C R H 9 を乾燥処理ユニット D R Y に進入させる。乾燥処理ユニット D R Y においてハンド C R H 9 が先行処理されている乾燥処理済みの基板 W を受け取ると、第 5 のセンターロボット C R 5 はハンド C R H 9 を乾燥処理ユニット D R Y から後退させるとともにハンド C R H 1 0 を乾燥処理ユニット D R Y に進入させる。乾燥処理ユニット D R Y に基板 W を搬入した後、第 5 のセンターロボット C R 5 はハンド C R H 1 0 を乾燥処理ユニット D R Y から後退させる。
20

【 0 1 5 6 】

次に、第 5 のセンターロボット C R 5 は、ハンド支持台 2 4 を回転させるとともに + Z 方向に上昇させ、ハンド C R H 9 を基板載置部 P A S S 1 0 に進入させ、基板 W を基板載置部 P A S S 1 0 に移載する。

【 0 1 5 7 】

上記のように、本実施の形態においては、露光処理後の基板 W は、乾燥処理ユニット D R Y により乾燥処理が行われた後、第 4 の搬送ユニット C R 4 により現像用熱処理部 1 2 1 へと搬送される。そのため、第 4 の搬送ユニット C R 4 には、露光処理後の基板 W の液体が付着することがない。
30

【 0 1 5 8 】

また、基板 W を基板載置部 P A S S 9 から送りバッファ部 S B F へと搬送する際、送りバッファ部 S B F から基板載置部 P A S S 1 1 へと搬送する際および乾燥処理ユニット D R Y から基板載置部 P A S S 1 0 へと搬送する際には、第 5 のセンターロボット C R 5 の上側のハンド C R H 9 が用いられ、基板 W を基板載置部 P A S S 1 2 から乾燥処理ユニット D R Y へと搬送する際には、第 5 のセンターロボット C R 5 の下側のハンド C R H 1 0 が用いられる。つまり、露光処理前および乾燥処理後の液体が付着していない基板 W の搬送時には上側のハンド C R H 9 により基板 W が保持され、露光処理後であって乾燥処理前の液体が付着している基板 W の搬送時には下側のハンド C R H 1 0 により基板 W が保持される。そのため、ハンド C R H 9 に露光処理後の基板 W の液体が付着することがない。
40

【 0 1 5 9 】

また、基板 W を基板載置部 P A S S 1 1 から露光装置 1 4 へと搬送する際には、インターフェース用搬送機構 I F R の上側のハンド H 5 が用いられ、基板 W を露光装置 1 4 から基板載置部 P A S S 1 2 へと搬送する際には、インターフェース用搬送機構 I F R の下側のハンド H 6 が用いられる。つまり、露光処理前の液体が付着していない基板 W の搬送時には上側のハンド H 5 により基板 W が保持され、露光処理直後の液体が付着した基板 W の搬送時には下側のハンド H 6 により基板 W が保持される。そのため、ハンド H 5 に露光処
50

理後の基板Wの液体が付着することがない。

【0160】

これらの結果、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ので、液体への塵埃等の付着による基板Wの裏面汚染を十分に防止することができる。それにより、露光装置14において解像性能の劣化等による基板Wの処理不良の発生を防止することができる。

【0161】

また、本実施の形態においては、ハンドCRH10はハンドCRH9の下方に設けられているので、CRH10およびそれが保持する基板Wから液体が落下したとしても、CRH9およびそれが保持する基板Wに液体が付着することがない。

10

【0162】

また、ハンドH6はハンドH5の下方に設けられているので、H6およびそれが保持する基板Wから液体が落下したとしても、ハンドH5およびそれが保持する基板Wに液体が付着することがない。

【0163】

これらの結果、露光処理前の基板Wに液体が付着することが確実に防止されるので、基板Wの汚染をより確実に防止することができる。

【0164】

また、本実施の形態においては、露光処理後に乾燥処理ユニットDRYにおいて基板Wの乾燥処理が行われている。それにより、基板Wが乾燥処理ユニットDRYからインターフェースブロック13、乾燥/現像処理ブロック12、レジスト膜用処理ブロック11、反射防止膜用処理ブロック10およびインデクサブロック9へと搬送される際に、基板処理装置500内に液体が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が防止される。

20

【0165】

また、乾燥処理ユニットDRY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することができるとともに、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。

30

【0166】

また、洗浄後の基板Wに洗浄液およびリンス液が残留することが確実に防止されるので、乾燥処理ユニットDRYから現像処理部90へ基板Wが搬送される間に、レジストの成分が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。

【0167】

また、乾燥処理ユニットDRYにおいては、基板Wの乾燥処理前に基板Wの洗浄処理が行われている。この場合、露光時に液体が付着した基板Wが露光装置14から乾燥処理ユニットDRYへ搬送される間に、その基板Wに雰囲気中の塵埃等が付着しても、その付着物を確実に取り除くことができる。

40

【0168】

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。

【0169】

なお、本実施の形態においては、エッジ露光部EEWから基板載置部PASS9に移載された基板Wは、送りバッファ部SBFおよび基板載置部PASS11に順に移載された後に露光装置14へと搬送されているが、送りバッファ部SBFおよび基板載置部PASS11を設けるための十分なスペースがない場合には、基板載置部PASS9から露光装置14へと基板Wを搬送してもよい。

50

【0170】

また、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IFRによって、基板載置部PASS11から露光装置14への搬送、露光装置14から基板載置部PASS12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IFRを用いて基板Wの搬送を行ってもよい。

【0171】

また、塗布ユニットBARD, RES、現像処理ユニットDEV、乾燥処理ユニットDRY、冷却ユニットCPおよび加熱ユニットHPの数も各処理ブロックの処理速度に応じて適宜変更してもよい。

【0172】

本実施の形態においては、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および乾燥/現像処理ブロック12が処理部に相当し、インターフェースブロック13が受け渡し部に相当し、乾燥処理ユニットDRY, DRYaが第1の処理ユニットに相当し、エッジ露光部EEWが第2の処理ユニットに相当し、塗布ユニットRESが第3の処理ユニットに相当し、基板載置部PASS9, PASS10, PASS11, PASS12、送りバッファ部SBFおよび戻りバッファ部RBGが載置部に相当し、第4のセンターロボットCR4が第1の搬送ユニットに相当し、インターフェース用搬送機構IFRが第2の搬送ユニットに相当し、第5のセンターロボットCR5が第3の搬送ユニットに相当する。

【0173】

また、ハンドH5が第1の保持手段に相当し、ハンドH6が第2の保持手段に相当し、ハンドCRH9が第3の保持手段に相当し、ハンドCRH10が第4の保持手段に相当し、塗布ユニットBARD, RESおよび現像処理ユニットDEVが薬液処理ユニットに相当し、冷却ユニットCPおよび加熱ユニットHPが熱処理ユニットに相当する。

【0174】

また、スピニチャック621が基板保持手段に相当し、回転軸625およびチャック回転駆動機構636が回転駆動手段に相当し、洗浄処理用ノズル650が洗浄液供給手段およびリンス液供給手段に相当し、乾燥処理用ノズル670, 770, 870が不活性ガス供給手段に相当する。

【産業上の利用可能性】**【0175】**

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】**【0176】**

【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】乾燥処理ユニットの構成を説明するための図である。

【図5】乾燥処理ユニットの動作を説明するための図である。

【図6】洗浄処理用ノズルと乾燥処理用ノズルとが一体に設けられた場合の模式図である。

【図7】乾燥処理用ノズルの他の例を示す模式図である。

【図8】図7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9】乾燥処理用ノズルの他の例を示す模式図である。

【図10】乾燥処理ユニットの他の例を示す模式図である。

【図11】図10の洗浄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。

【図12】第5のセンターロボットおよびインターフェース用搬送機構の構成ならびに動作を説明するための図である。

10

20

30

40

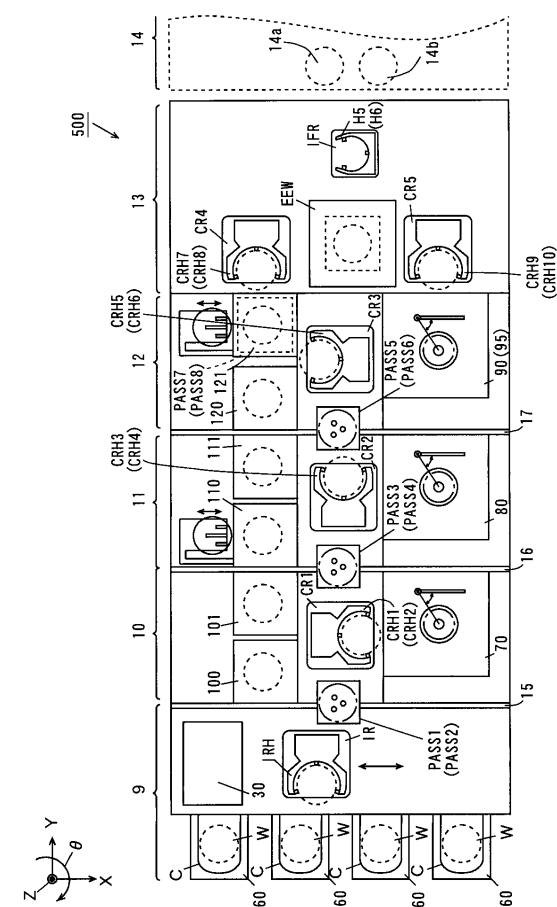
50

【符号の説明】

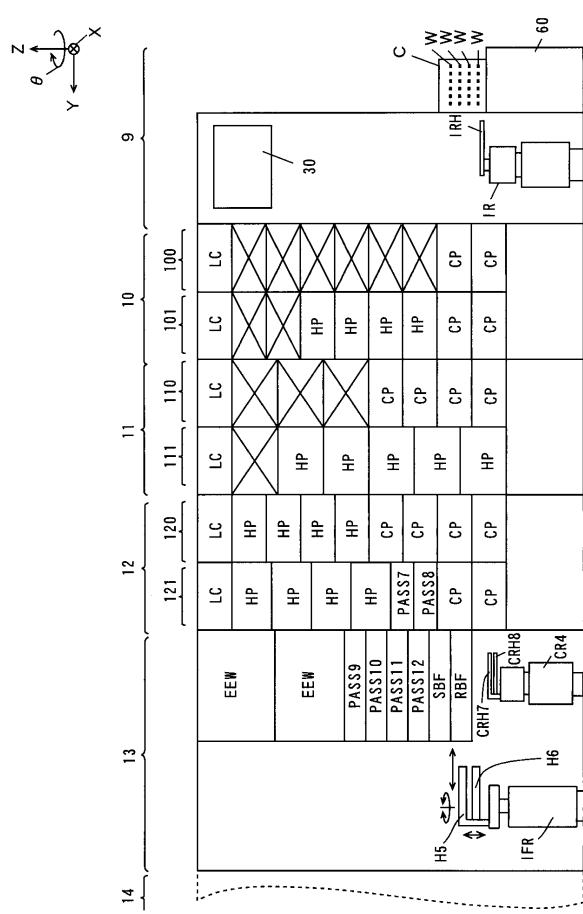
【0177】

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		
12 乾燥 / 現像処理ブロック		
13 インターフェースブロック		
14 露光装置		
60 キャリア載置台		
70 反射防止膜用塗布処理部		10
80 レジスト膜用塗布処理部		
90 現像処理部		
95 乾燥処理部		
100, 101 反射防止膜用熱処理部		
110, 111 レジスト膜用熱処理部		
120, 121 現像用熱処理部		
500 基板処理装置		
621 スピンチャック		
625 回転軸		
636 チャック回転駆動機構		20
650 洗浄処理用ノズル		
670, 770, 870 乾燥処理用ノズル		
682 遮断板		
C R 1 第1のセンターロボット		
C R 2 第2のセンターロボット		
C R 3 第3のセンターロボット		
C R 4 第4のセンターロボット		
C R 5 第5のセンターロボット		
E E W エッジ露光部		
D R Y, D R Y a 乾燥処理ユニット		30
B A R C, R E S 塗布ユニット		
D E V 現像処理ユニット		
I R インデクサロボット		
C P 冷却ユニット		
H P 加熱ユニット		
I F R インターフェース用搬送機構		
W 基板		
P A S S 1 ~ P A S S 12 基板載置部		
S B F 送りバッファ部		
R B F 戻りバッファ部		40

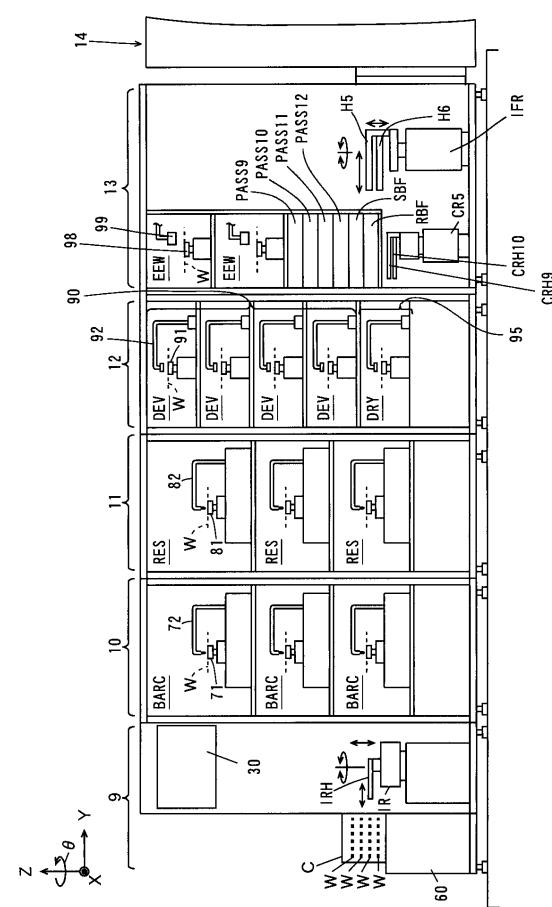
【 叁 1 】



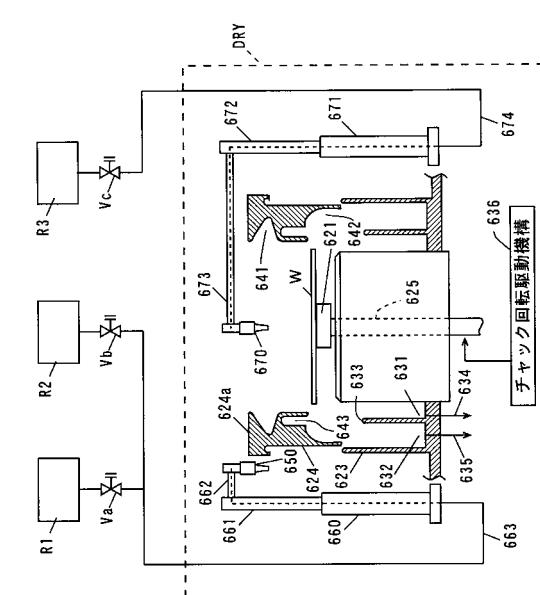
【図3】



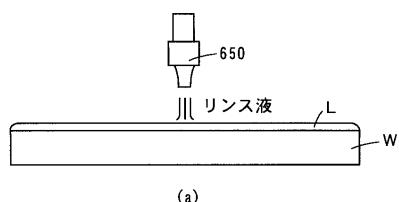
【 四 2 】



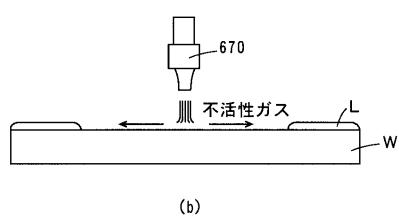
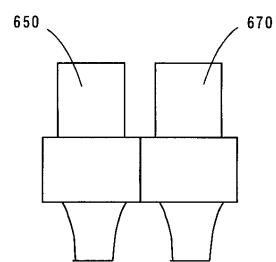
【図4】



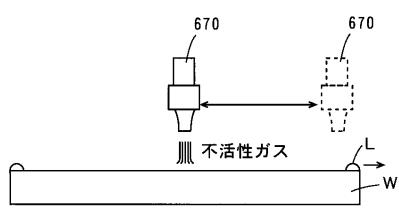
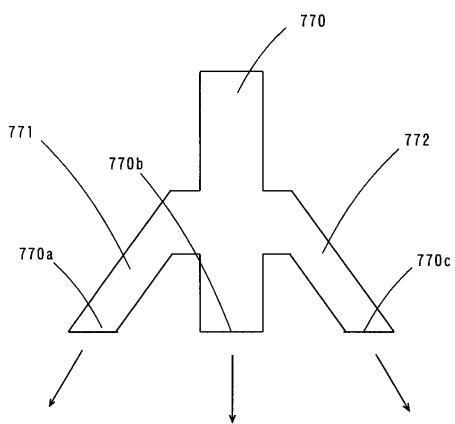
【図5】



【図6】

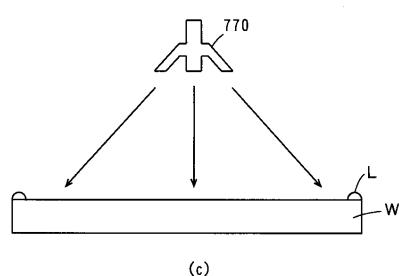
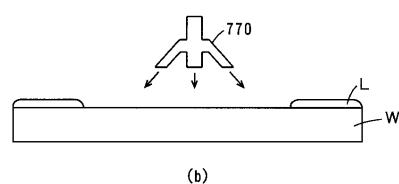
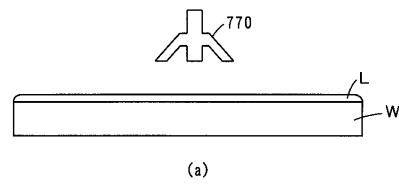


【図7】

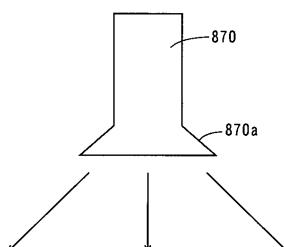


(c)

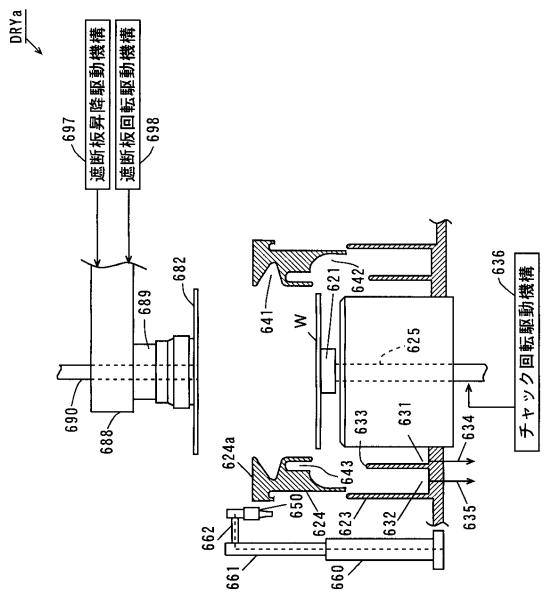
【図8】



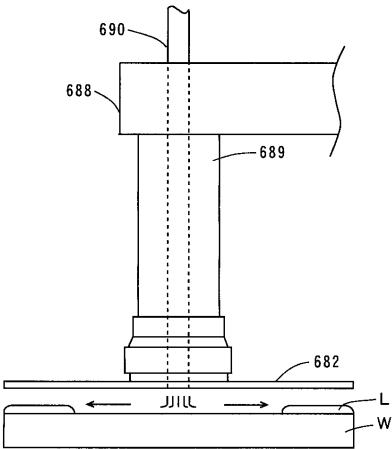
【図9】



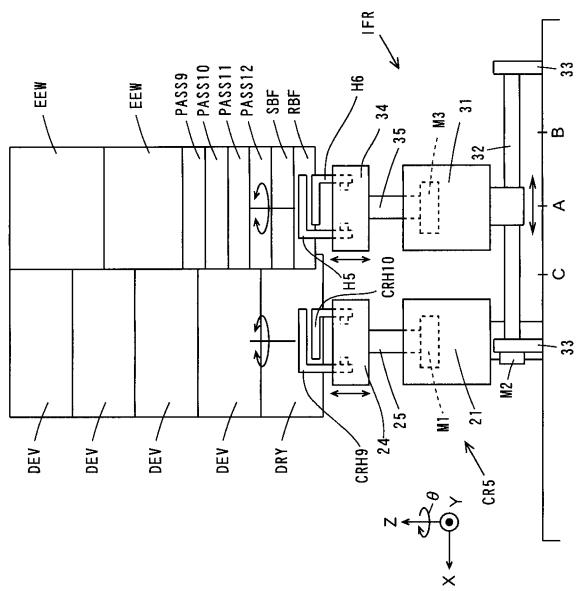
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 田口 隆志

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 三橋 賀

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

(72)発明者 奥村 剛

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

合議体

審判長 森林 克郎

審判官 土屋 知久

審判官 北川 清伸

(56)参考文献 国際公開第2004/102646 (WO, A1)

特開2004-152801 (JP, A)

特開2001-77014 (JP, A)

特開平11-260686 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L21/027