

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-71235
(P2009-71235A)

(43) 公開日 平成21年4月2日(2009.4.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/304 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 8 A	2 H 0 8 8
HO 1 L 21/677 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 3 A	2 H 0 9 5
BO 5 C 11/08 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 3 D	4 F 0 4 2
BO 5 C 13/02 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 3 C	5 F 0 3 1
GO 3 F 1/08 (2006.01)	HO 1 L 21/304 6 4 4 C	5 F 1 5 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 32 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-240919 (P2007-240919)
(22) 出願日 平成19年9月18日 (2007.9.18)

(71) 出願人 506322684
株式会社 SOKUDO
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 100088672
弁理士 吉竹 英俊
(74) 代理人 100088845
弁理士 有田 貴弘
(72) 発明者 玉田 修
京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町88
番地 K・I 四条ビル株式会社 SOKUDO
内

最終頁に続く

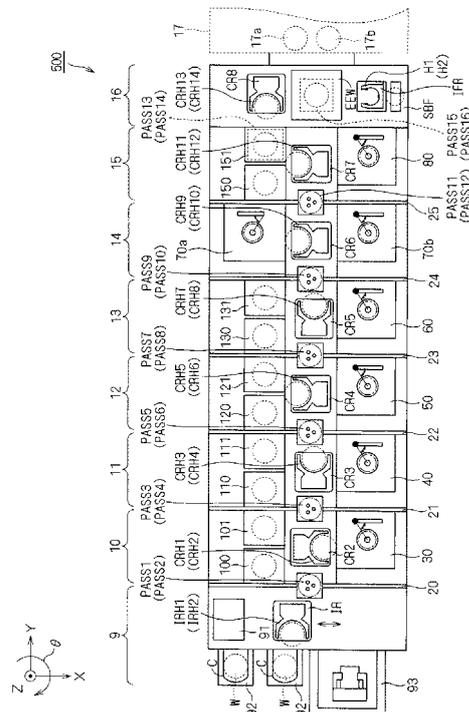
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】装置の省スペースを実現しつつ、基板の端面の汚染に起因した問題（欠陥の発生、トラックや露光装置へのクロスコンタミネーション等）を回避できる基板処理装置を提供することを目的とする。

【解決手段】基板の端面を洗浄する端面洗浄処理ユニット E C を備える洗浄処理部 9 3 を、インデクサブロック 9 に配置する。インデクサブロック 9 に設けられたインデクサロボット I R は、カセット C から取り出した未処理基板 W を、処理部である反射防止膜用処理ブロック 1 0 に搬送する前に洗浄処理部 9 3 に搬送する。洗浄処理部 9 3 においては、基板 W の端面および裏面を洗浄する。すなわち、端面および裏面が汚れた基板 W が処理部に搬入されることがないので、基板の端面や裏面の汚染に起因した問題を回避できる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板に対して所定の処理を行う 1 以上の処理ユニットを配置した処理部と、
未処理の基板を外部から受け入れて前記処理部に渡すとともに、処理済みの基板を前記
処理部から受け取って外部に搬出するインデクサ部と、
を備え、
前記インデクサ部が、
前記処理部に渡す前の基板の端面を洗浄する端面洗浄部、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記端面洗浄部が、
所定の洗浄液に超音波振動を付与する超音波振動付与手段と、
前記超音波振動が付与された前記洗浄液を被洗浄基板の端面に供給する吐出ノズルと、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の基板処理装置であって、
前記端面洗浄部が、
水平方向に沿った両端部が開放され、断面コの字型の形状を有する液だまり形成部材、
をさらに備え、
前記液だまり形成部材の内側空間に前記吐出ノズルから前記洗浄液を吐出することによ
って形成された液だまりに前記被洗浄基板の端部を浸して前記被洗浄基板の端面を洗浄す
ることを特徴とする基板処理装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記端面洗浄部が、
洗浄液と加圧された気体とを混合して洗浄液の液滴を生成して被洗浄基板の端面に供給
する二流体ノズル、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の基板処理装置であって、
前記端面洗浄部が、
被洗浄基板に所定の洗浄液を供給する洗浄液供給手段と、
前記被洗浄基板の端面に摺接する洗浄ブラシと、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載の基板処理装置であって、
前記インデクサ部が、
前記処理部に渡す前の基板の上下面を反転させる反転部と、
前記処理部に渡す前の基板の裏面を洗浄する裏面洗浄部と、
をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれかに記載の基板処理装置であって、
前記インデクサ部が、
複数の基板を収容するカセットを載置するカセット載置部と、
所定の保持手段で基板を保持して、前記カセット、前記処理部および前記端面洗浄部の
間で基板を搬送する基板搬送装置と、
をさらに備え、
前記基板搬送装置が、
その端面部を洗浄される前の基板を保持する第 1 の保持手段と、

50

その端面部を洗浄された後の基板を保持する第2の保持手段と、
を備えることを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板、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、フォトリソ用ガラス基板等（以下、単に「基板」と称する）の処理を行う基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体や液晶ディスプレイなどの製品は、基板に対して一連の処理（例えば、洗浄、レジスト塗布、露光、現像、エッチング、層間絶縁膜の形成、熱処理、ダイシングなどの一連の処理）を行うことによって製造される。

【0003】

これらの処理を行う基板処理装置は、例えば、複数の処理ブロック（基板表面に反射防止膜を形成する反射防止膜用処理ブロック、反射防止膜の上にレジスト膜を塗布するレジスト膜用処理ブロック、露光後の基板を現像する現像処理ブロック等）を並設した構成を備え、露光処理を行う露光装置に隣接して配置される。

【0004】

基板は、各処理ブロックに所定の順序で搬送されながら一連の処理を受ける。すなわち、カセットに収容された未処理基板は、搬送装置によって一枚ずつ運び出され、インデックスブロックを介して反射防止膜用処理ブロックに搬入される。そして、そこで表面に反射防止膜を形成される。反射防止膜が形成された基板は、続いてレジスト膜用処理ブロックに搬入され、そこでレジスト膜を塗布される。レジスト膜が形成された基板は、一旦基板処理装置から外部装置である露光装置へと運ばれ、そこで露光処理される。露光処理後の基板は再び基板処理装置内に搬入され、現像処理ブロックにて現像される。これらの処理を受けてその表面にレジストパターンが形成された基板は、インデックスブロックを介して再びカセットに収容される。

【0005】

ところで、カセットに収容されている未処理基板は、必ずしも清浄な状態にあるとは限らない。汚れた基板に対して一連の処理が実行されてしまうと欠陥が発生してしまう。また、端面や裏面等にパーティクル等が付着した基板がトラック内に搬入されてしまうと、トラックや露光装置へのクロスコンタミネーションの原因となってしまう。

【0006】

特に、液浸法（投影光学系と基板との間に、屈折率 n が大気（ $n = 1$ ）よりも大きな液体（例えば、 $n = 1.44$ の純水）を満たした状態とすることによって、基板表面における露光光を短波長化し、微細な露光パターンを形成することを可能とする露光方法）による露光処理を行う露光装置の場合、基板の端面や裏面等に付着したパーティクル等によって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。

【0007】

このような問題を回避するために、基板の端面を洗浄する処理ブロック（端面洗浄処理ブロック）を備える基板処理装置が提案されている（特許文献1参照）。ここでは、端面洗浄処理ブロックにて基板の端面を洗浄することによって、露光装置内の汚染を防止している。

【0008】

【特許文献1】特開2007-5659号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

10

20

30

40

50

特許文献 1 に記載の構成によると、基板の端面に付着したパーティクル等によって露光装置内が汚染されるといった事態を防止することができる。しかしながら、端面を洗浄するための処理ブロックを設ける構成では、装置のフットプリントが拡大してしまうという問題があった。

【 0 0 1 0 】

この発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、装置の省スペースを実現しつつ、基板の端面の汚染に起因した問題（欠陥の発生、トラックや露光装置へのクロスコンタミネーション等）を回避できる基板処理装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 の発明は、基板に対して所定の処理を行う 1 以上の処理ユニットを配置した処理部と、未処理の基板を外部から受け入れて前記処理部に渡すとともに、処理済みの基板を前記処理部から受け取って外部に搬出するインデクサ部と、を備え、前記インデクサ部が、前記処理部に渡す前の基板の端面を洗浄する端面洗浄部、を備える。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の基板処理装置であって、前記端面洗浄部が、所定の洗浄液に超音波振動を付与する超音波振動付与手段と、前記超音波振動が付与された前記洗浄液を被洗浄基板の端面に供給する吐出ノズルと、を備える。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 の発明は、請求項 2 に記載の基板処理装置であって、前記端面洗浄部が、水平方向に沿った両端部が開放され、断面コの字型の形状を有する液だまり形成部材、をさらに備え、前記液だまり形成部材の内側空間に前記吐出ノズルから前記洗浄液を吐出することによって形成された液だまりに前記被洗浄基板の端部を浸して前記被洗浄基板の端面を洗浄する。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 の発明は、請求項 1 に記載の基板処理装置であって、前記端面洗浄部が、洗浄液と加圧された気体とを混合して洗浄液の液滴を生成して被洗浄基板の端面に供給する二流体ノズル、を備える。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 の発明は、請求項 1 に記載の基板処理装置であって、前記端面洗浄部が、被洗浄基板に所定の洗浄液を供給する洗浄液供給手段と、前記被洗浄基板の端面に摺接する洗浄ブラシと、を備える。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 の発明は、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の基板処理装置であって、前記インデクサ部が、前記処理部に渡す前の基板の上下面を反転させる反転部と、前記処理部に渡す前の基板の裏面を洗浄する裏面洗浄部と、をさらに備える。

【 0 0 1 7 】

請求項 7 の発明は、請求項 1 から 6 のいずれかに記載の基板処理装置であって、前記インデクサ部が、複数の基板を収容するカセットを載置するカセット載置部と、所定の保持手段で基板を保持して、前記カセット、前記処理部および前記端面洗浄部の間で基板を搬送する基板搬送装置と、をさらに備え、前記基板搬送装置が、その端面部を洗浄される前の基板を保持する第 1 の保持手段と、その端面部を洗浄された後の基板を保持する第 2 の保持手段と、を備える。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

請求項 1 から 7 に記載の発明によると、基板の端面を洗浄する端面洗浄部をインデクサ部に設けるので、装置の省スペースを実現することができる。また、処理部に渡す前に基板の端面を洗浄することができるので、処理部に搬入される基板の端面を清浄な状態にすることができる。これにより、欠陥の発生および処理部へのクロスコンタミネーションを回避することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

特に、請求項 2 に記載の発明によると、基板の端面に超音波振動が付与された洗浄液を供給することができるので、基板の端面に付着したパーティクルを効果的に除去することができる。

【 0 0 2 0 】

特に、請求項 3 に記載の発明によると、洗浄液の液だまりに被洗浄基板の端部を浸した状態とするので、基板の端面の全体を確実に洗浄液に接触させることができる。これにより、高い洗浄効果を得ることができる。

【 0 0 2 1 】

特に、請求項 4 に記載の発明によると、基板の端面に洗浄液と加圧された気体とを混合することにより生成された洗浄液の液滴を供給することができるので、基板の端面に付着したパーティクルを効果的に除去することができる。

10

【 0 0 2 2 】

特に、請求項 5 に記載の発明によると、基板の端面に洗浄ブラシを摺接させることによって、基板の端面に付着したパーティクルを確実に除去することができる。

【 0 0 2 3 】

特に、請求項 6 に記載の発明によると、処理部に渡す前に基板の裏面を洗浄することができるので、処理部に搬入される基板の裏面を清浄な状態にすることができる。これにより、基板の裏面に付着したパーティクル等により処理部が汚染されることを防止することができる。また、裏面洗浄部をインデクサ部に設けるので、装置の省スペースを実現することができる。

20

【 0 0 2 4 】

特に、請求項 7 に記載の発明によると、端面が洗浄される前の基板を保持する保持手段と、端面が洗浄された後の基板を保持する保持手段とを使い分けるので、端面が洗浄された後の基板が汚れた保持手段に保持されることによって再び汚染されてしまうといった事態を回避できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 5 】

この発明の実施の形態に係る基板処理装置 5 0 0 について図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において参照される図には、各部の位置関係や動作方向を明確化するために、共通の X Y Z 直交座標系を適宜付している。

30

【 0 0 2 6 】

1. 基板処理装置 5 0 0 の構成

はじめに、基板処理装置 5 0 0 の全体構成を図 1 ~ 図 3 を参照しながら説明する。図 1 は、基板処理装置 5 0 0 の全体構成を示す平面図である。基板処理装置 5 0 0 は、液浸露光処理の前後において、基板 W に塗布処理、熱処理、現像処理等の一連の処理を行う装置である。

【 0 0 2 7 】

基板処理装置 5 0 0 は、主として、インデクサブロック 9 と、インデクサブロック 9 から搬入される基板 W に対して所定の処理を行う 1 以上の処理ユニットをそれぞれ配置した複数の処理部（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、洗浄 / 乾燥処理ブロック 1 5 およびインターフェースブロック 1 6）をこの順に並設した構成となっている。

40

【 0 0 2 8 】

また、インターフェースブロック 1 6 の + Y 側には、この基板処理装置 5 0 0 とは別体の露光装置 1 7 が接続される。露光装置 1 7 は、基板 W に対して液浸露光処理を行う機能を有している。

【 0 0 2 9 】

インデクサブロック 9 は、未処理の基板を外部から受け入れて処理部に渡すとともに、

50

処理済みの基板を処理部から受け取って外部に搬出する機能部である。より具体的には、複数の基板Wを収容するカセット（キャリア）Cから未処理基板を取り出して処理部である反射防止膜用処理ブロック10に渡すとともに、反射防止膜用処理ブロック10から処理済み基板を受け取ってカセットCに収容する。

【0030】

インデクサブロック9には、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）91と、1以上のカセット載置台92と、洗浄処理部93と、インデクサロボットIRとが設けられている。インデクサロボットIRは、基板Wの受け渡しを行う2つのハンドIRH1, IRH2を上下に有している。このうち、一方のハンドIRH1（洗浄前用ハンドIRH1）は、洗浄処理部93にて洗浄処理が行われる前の基板Wの搬送に用いられる。また、他方のハンドIRH2（洗浄後用ハンドIRH2）は、洗浄処理部93にて洗浄処理が行われた後の基板Wの搬送に用いられる。インデクサブロック9のレイアウトについては後に説明する。

10

【0031】

反射防止膜用処理ブロック10には、反射防止膜用熱処理部100, 101と、反射防止膜用塗布処理部30と、第2のセンターロボットCR2とが設けられている。反射防止膜用熱処理部100, 101と反射防止膜用塗布処理部30とは、第2のセンターロボットCR2を挟んで互いに対向配置されている。第2のセンターロボットCR2は、基板Wの受け渡しを行う2つのハンドCRH1, CRH2を上下に有している。

20

【0032】

インデクサブロック9と反射防止膜用処理ブロック10の間には、雰囲気遮断用の隔壁20が設けられている。また、隔壁20の一部には、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ている。上段の基板載置部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へ搬送する際に使用され、下段の基板載置部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へ搬送する際に使用される。

【0033】

レジスト膜用処理ブロック11には、レジスト膜用熱処理部110, 111と、レジスト膜用塗布処理部40と、第3のセンターロボットCR3とが設けられている。レジスト膜用熱処理部110, 111とレジスト膜用塗布処理部40とは、第3のセンターロボットCR3を挟んで互いに対向配置されている。第3のセンターロボットCR3は、基板Wの受け渡しを行う2つのハンドCRH3, CRH4を上下に有している。

30

【0034】

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の間には、雰囲気遮断用の隔壁21が設けられている。また、隔壁21の一部には、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ている。上段の基板載置部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へ搬送する際に使用され、下段の基板載置部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へ搬送する際に使用される。

40

【0035】

現像処理ブロック12には、現像用熱処理部120, 121と、現像処理部50と、第4のセンターロボットCR4とが設けられている。現像用熱処理部120, 121と現像処理部50とは、第4のセンターロボットCR4を挟んで互いに対向配置されている。第4のセンターロボットCR4は、基板Wの受け渡しを行う2つのハンドCRH5, CRH6を上下に有している。

【0036】

レジスト膜用処理ブロック11と現像処理ブロック12の間には、雰囲気遮断用の隔壁22が設けられている。また、隔壁22の一部には、レジスト膜用処理ブロック11

50

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PASS5, PASS6が上下に近接して設けられている。上段の基板載置部PASS5は、基板Wをレジスト膜用処理ブロック11から現像処理ブロック12へ搬送する際に使用され、下段の基板載置部PASS6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へ搬送する際に使用される。

【0037】

レジストカバー膜用処理ブロック13には、レジストカバー膜用熱処理部130, 131と、レジストカバー膜用塗布処理部60と、第5のセンターロボットCR5とが設けられている。レジストカバー膜用熱処理部130, 131とレジストカバー膜用塗布処理部60とは、第5のセンターロボットCR5を挟んで互いに対向配置されている。第5のセンターロボットCR5は、基板Wの受け渡しを行う2つのハンドCRH7, CRH8を上下に有している。

10

【0038】

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の間には、雰囲気遮断用の隔壁23が設けられている。また、隔壁23の一部には、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PASS7, PASS8が上下に近接して設けられている。上段の基板載置部PASS7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へ搬送する際に使用され、下段の基板載置部PASS8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へ搬送する際に使用される。

20

【0039】

レジストカバー膜除去ブロック14には、レジストカバー膜除去用処理部70a, 70bと、第6のセンターロボットCR6とが設けられている。レジストカバー膜除去用処理部70a, 70bは、第6のセンターロボットCR6を挟んで互いに対向配置されている。第6のセンターロボットCR6は、基板Wの受け渡しを行う2つのハンドCRH9, CRH10を上下に有している。

【0040】

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の間には、雰囲気遮断用の隔壁24が設けられている。また、隔壁24の一部には、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基板載置部PASS9, PASS10が上下に近接して設けられている。上段の基板載置部PASS9は、基板Wをレジストカバー膜用処理ブロック13からレジストカバー膜除去ブロック14へ搬送する際に使用され、下段の基板載置部PASS10は、基板Wをレジストカバー膜除去ブロック14からレジストカバー膜用処理ブロック13へ搬送する際に使用される。

30

【0041】

洗浄/乾燥処理ブロック15には、露光後ベーク用熱処理部150, 151と、洗浄/乾燥処理部80と、第7のセンターロボットCR7とが設けられている。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PASS13, PASS14を有している。露光後ベーク用熱処理部150, 151と洗浄/乾燥処理部80とは、第7のセンターロボットCR7を挟んで互いに対向配置されている。また、第7のセンターロボットCR7は、基板Wの受け渡しを行う2つのハンドCRH11, CRH12を上下に有している。

40

【0042】

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の間には、雰囲気遮断用の隔壁25が設けられている。また、隔壁25の一部には、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ている。上段の基板載置部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へ搬送する際に使用され、下段の基板載置部PASS12は、基板Wを洗浄/乾

50

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 へ搬送する際に使用される。

【0043】

インターフェースブロック 16 には、第 8 のセンターロボット CR8 と、送りバッファ部 SBF と、インターフェース用搬送機構 IFR と、エッジ露光部 EEW とが設けられている。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 は、基板 W の受け渡しを行う 2 つのハンド CRH13, CRH14 を上下に有している、また、インターフェース用搬送機構 IFR は、基板 W の受け渡しを行う 2 つのハンド H1, H2 を上下に有している。

【0044】

図 2 は、図 1 の基板処理装置 500 を +X 側から見た側面図である。インデクサブブロック 9 の洗浄処理部 93 (図 1 参照) は、1 以上の処理ユニット 931 (端面洗浄処理ユニット EC、2 個の反転ユニット REV1, REV2 および裏面洗浄ユニット SOAK) が上下に積層配置されている。各処理ユニット 931 の具体的な構成については、後に説明する。

【0045】

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チャック 31 と、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 と、基板周縁部に形成された反射防止膜を除去するための除去ノズル (図示省略) とを備える。

【0046】

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チャック 41 と、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 と、基板周縁部に形成されたレジスト膜を除去するための除去ノズル (図示省略) とを備える。

【0047】

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チャック 51 と、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 とを備える。

【0048】

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ている。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 と、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 と、基板周縁部に形成されたレジストカバー膜を除去するための除去ノズル 63 (図示省略) とを備える。

【0049】

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ている。各除去ユニット REM 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 71 と、スピンチャック 71 上に保持された基板 W にレジストカバー膜を溶解させる除去液 (例えばフッ素樹脂) を供給する供給ノズル 72 とを備える。

【0050】

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 が積層配置されている。各洗浄/乾燥処理ユニット SD 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 81 と、スピンチャック 81 上に保持された基板 W に洗浄液 (例えば純水) を供給する供給ノズル 82 とを備える。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

インターフェースブロック 16 には、2 個のエッジ露光部 E E W と、基板載置部 P A S S 15 , P A S S 16 と、戻りバッファ部 R B F とが上下に積層配置されているとともに、第 8 のセンターロボット C R 8 (図 1 参照) およびインターフェース用搬送機構 I F R が配置されている。各エッジ露光部 E E W は、基板 W を水平姿勢で吸着保持して回転するスピンチャック 9 8 と、スピンチャック 9 8 上に保持された基板 W の周縁を露光する照射器 9 9 とを備える。

【 0 0 5 2 】

図 3 は、図 1 の基板処理装置 5 0 0 を - X 側から見た側面図である。

【 0 0 5 3 】

反射防止膜用処理ブロック 10 の反射防止膜用熱処理部 1 0 0 , 1 0 1 には、それぞれ、2 個の加熱ユニット (ホットプレート) H P と 2 個の冷却ユニット (クーリングプレート) C P とが上下に積層配置されている。また、反射防止膜用熱処理部 1 0 0 , 1 0 1 の最上部には、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 が各々配置されている。

10

【 0 0 5 4 】

レジスト膜用処理ブロック 11 のレジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 には、それぞれ、2 個の加熱ユニット H P と 2 個の冷却ユニット C P とが上下に積層配置されている。また、レジスト膜用熱処理部 1 1 0 , 1 1 1 の最上部には、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 が各々配置されている。

20

【 0 0 5 5 】

現像処理ブロック 12 の現像用熱処理部 1 2 0 , 1 2 1 には、それぞれ、2 個の加熱ユニット H P と 2 個の冷却ユニット C P とが上下に積層配置されている。また、現像用熱処理部 1 2 0 , 1 2 1 の最上部には、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 が各々配置されている。

【 0 0 5 6 】

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 1 3 0 , 1 3 1 には、それぞれ、2 個の加熱ユニット H P と 2 個の冷却ユニット C P とが上下に積層配置されている。また、レジストカバー膜用熱処理部 1 3 0 , 1 3 1 の最上部には、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 が各々配置されている。

30

【 0 0 5 7 】

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 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ている。

【 0 0 5 8 】

洗浄 / 乾燥処理ブロック 15 の露光後ベーク用熱処理部 1 5 0 , 1 5 1 には、それぞれ、2 個の加熱ユニット H P と 2 個の冷却ユニット C P とが上下に積層配置されている。また、露光後ベーク用熱処理部 1 5 1 には、基板載置部 P A S S 13 , 14 も配置されている。また、露光後ベーク用熱処理部 1 5 0 , 1 5 1 の最上部には、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 が各々配置されている。

40

【 0 0 5 9 】

なお、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 の数は、各ブロックの処理速度に応じて適宜に変更されてもよい。

【 0 0 6 0 】

2 . 基板処理装置 5 0 0 の動作

続いて、基板処理装置 5 0 0 の処理動作について、図 1 ~ 図 3 および図 4 を参照しながら説明する。図 4 は、基板処理装置の動作の流れを示す図である。なお、以下に説明する各構成部の動作は、制御部 9 1 によって制御される。

【 0 0 6 1 】

50

この基板処理装置500において基板Wの処理を行うときには、まず、インデクサブロック9のカセット載置台92上に、複数枚の基板Wが多段に収納されたカセット(キャリア)Cが搬入される(ステップS1)。

【0062】

カセット載置台92上にカセットCが載置されると、インデクサロボットIRは、洗浄前用ハンドIRH1を用いてカセットC内に収納された未処理の基板Wを取り出す。そして、インデクサロボットIRは、X軸方向に移動して、未処理の基板Wを洗浄処理部93へ搬送する。洗浄処理部93では、基板Wの端面および裏面の洗浄処理が行われる(ステップS2)。この処理については後に説明する。ただし、本明細書において「端面」とは、基板Wの側面および、基板Wの上下面であってその周縁から3~4mmの環状領域を指す。

10

【0063】

端面および裏面の洗浄処理が終了すると、インデクサロボットIRは、洗浄後用ハンドIRH2を用いて洗浄処理部93から基板Wを取り出し、X軸方向に移動しつつ方向に回転して当該基板Wを基板載置部PASS1に載置する。

【0064】

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CR2は、基板載置部PASS1に載置された基板Wを受け取り、反射防止膜用塗布処理部30の塗布ユニットBARCへ当該基板Wを搬送する。塗布ユニットBARC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の反射防止膜が基板Wの上面に塗布形成される(ステップS3)。また、基板Wの周縁部から所定幅の領域に形成された反射防止膜は、塗布ユニットBARC内の除去ノズルから吐出される除去液により除去される。

20

【0065】

その後、第2のセンターロボットCR2は、反射防止膜用塗布処理部30から基板Wを取り出し、当該基板Wを反射防止膜用熱処理部100,101に搬入する。反射防止膜用熱処理部100,101では、基板Wに対して所定の熱処理(加熱処理および冷却処理)が行われる(ステップS4)。また、反射防止膜用熱処理部100,101における熱処理が終了すると、第2のセンターロボットCR2は、反射防止膜用熱処理部100,101から基板Wを取り出し、当該基板Wを基板載置部PASS3に載置する。

【0066】

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CR3は、基板載置部PASS3に載置された基板Wを受け取り、レジスト膜用塗布処理部40の塗布ユニットRESへ当該基板Wを搬送する。塗布ユニットRESでは、基板Wの上面の反射防止膜の上部に、レジスト膜が塗布形成される(ステップS5)。また、基板Wの周縁部から所定幅の領域に形成されたレジスト膜は、塗布ユニットRES内の除去ノズルから吐出される除去液により除去される。

30

【0067】

その後、第3のセンターロボットCR3は、レジスト膜用塗布処理部40から基板Wを取り出し、当該基板Wをレジスト膜用熱処理部110,111に搬入する。レジスト膜用熱処理部110,111では、基板Wに対して所定の熱処理(加熱処理および冷却処理)が行われる(ステップS6)。また、レジスト膜用熱処理部110,111における熱処理が終了すると、第3のセンターロボットCR3は、レジスト膜用熱処理部110,111から基板Wを取り出し、当該基板Wを基板載置部PASS5に載置する。

40

【0068】

現像処理ブロック12の第4のセンターロボットCR4は、基板載置部PASS5に載置された基板Wを受け取り、当該基板Wを基板載置部PASS7に載置する。

【0069】

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CR5は、基板載置部PASS7に載置された基板Wを受け取り、レジストカバー膜用塗布処理部60の塗布ユニットCOVへ当該基板Wを搬送する。塗布ユニットCOVでは、基板Wの上面のレジス

50

ト膜の上部に、レジストカバー膜が塗布形成される。(ステップS7)。また、基板Wの周縁部から所定幅の領域に形成されたレジストカバー膜は、塗布ユニットCOV内の除去ノズルから吐出される除去液により除去される。

【0070】

その後、第5のセンターロボットCR5は、レジストカバー膜用塗布処理部60から基板Wを取り出し、当該基板Wをレジストカバー膜用熱処理部130, 131に搬入する。レジストカバー膜用熱処理部130, 131では、基板Wに対して所定の熱処理(加熱処理および冷却処理)が行われる(ステップS8)。また、レジストカバー膜用熱処理部130, 131における熱処理が終了すると、第5のセンターロボットCR5は、レジストカバー膜用熱処理部130, 131から基板Wを取り出し、当該基板Wを基板載置部PASS9に載置する。

10

【0071】

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は、基板載置部PASS9に載置された基板Wを受け取り、当該基板Wを基板載置部PASS11に載置する。また、洗浄/乾燥処理ブロック15の第7のセンターロボットCR7は、基板載置部PASS11に載置された基板Wを受け取り、当該基板Wを基板載置部PASS13に載置する。さらに、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は、基板載置部PASS13に載置された基板Wを受け取り、当該基板WをPASS15に載置する。なお、インターフェースブロック16において基板Wがエッジ露光部EEWに搬入され、基板Wの周縁部に露光処理が行われてもよい。

20

【0072】

インターフェースブロック16のインターフェース用搬送機構IFRは、基板載置部PASS15に載置された基板Wを露光装置17の基板搬入部17aに搬入する(ステップS9)。なお、露光装置17が基板Wを受け入れられない場合には、基板Wは送りバッファ部SBFに一時的に収納保管される。露光装置17では、基板Wに対して液浸露光処理が行われ、基板Wの上面に所定の電子パターンが露光される。

【0073】

その後、インターフェースブロック16のインターフェース用搬送機構IFRは、露光装置17の基板搬出部17bから露光処理後の基板Wを取り出し(ステップS10)、洗浄/乾燥処理ブロック15の洗浄/乾燥処理部80に当該基板Wを搬入する。なお、洗浄/乾燥処理部80が基板Wを受け入れられない場合には、基板Wは戻りバッファ部RBFに一時的に収納保管される。洗浄/乾燥処理部80の洗浄/乾燥処理ユニットSDでは、露光処理後の基板Wに対して、洗浄処理および乾燥処理が行われる(ステップS11)。

30

【0074】

洗浄/乾燥処理部80における洗浄処理および乾燥処理が終了すると、インターフェースブロック16のインターフェース用搬送機構IFRは、洗浄/乾燥処理部80から基板Wを取り出し、当該基板Wを基板載置部PASS16に載置する。

【0075】

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は、基板載置部PASS16に載置された基板Wを受け取り、洗浄/乾燥処理ブロック15の露光後ベーク用熱処理部150, 151へ当該基板Wを搬送する。露光後ベーク用熱処理部150, 151では、露光処理後の基板Wに対して所定の熱処理(加熱処理および冷却処理)が行われる(ステップS12)。また、露光後ベーク用熱処理部150, 151における熱処理が終了すると、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は、露光後ベーク用熱処理部150, 151から基板Wを取り出し、当該基板Wを基板載置部PASS14に載置する。また、洗浄/乾燥処理ブロック15の第7のセンターロボットCR7は、基板載置部PASS14に載置された基板Wを受け取り、当該基板Wを基板載置部PASS12に載置する。

40

【0076】

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は、基板載置部P

50

A S S 1 2 に載置された基板 W を受け取り、レジストカバー膜除去用処理部 7 0 a , 7 0 b の除去ユニット R E M へ当該基板を搬入する。除去ユニット R E M では、所定の除去液により基板 W の上面からレジストカバー膜が除去される (ステップ S 1 3)。

【 0 0 7 7 】

その後、第 6 のセンターロボット C R 6 は、レジストカバー膜除去用処理部 7 0 a , 7 0 b から基板 W を取り出し、当該基板 W を基板載置部 P A S S 1 0 に載置する。また、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 は、基板載置部 P A S S 1 0 に載置された基板 W を受け取り、当該基板 W を基板載置部 P A S S 8 に載置する。

【 0 0 7 8 】

10

さらに、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 は、基板載置部 P A S S 8 に載置された基板 W を受け取り、現像処理部 5 0 の現像処理ユニット D E V へ当該基板 W を搬入する。現像処理ユニット D E V では、基板 W の上面に現像液が供給されることにより、現像処理が行われる (ステップ S 1 4)。

【 0 0 7 9 】

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 から基板 W を取り出し、当該基板 W を現像用熱処理部 1 2 0 , 1 2 1 に搬入する。現像用熱処理部 1 2 0 , 1 2 1 では、基板 W に対して所定の熱処理 (加熱処理および冷却処理) が行われる (ステップ S 1 5)。また、現像用熱処理部 1 2 0 , 1 2 1 における熱処理が終了すると、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 から基板 W を取り出し、当該基板 W を基板載置部 P A S S 6 に載置する。

20

【 0 0 8 0 】

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 は、基板載置部 P A S S 6 に載置された基板 W を受け取り、当該基板 W を基板載置部 P A S S 4 に載置する。また、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 は、基板載置部 P A S S 4 に載置された基板 W を受け取り、当該基板 W を基板載置部 P A S S 2 に載置する。さらに、インデクサブブロック 9 のインデクサロボット I R は、洗浄後用ハンド I R H 2 を用いて基板載置部 P A S S 2 に載置された基板 W を受け取り、当該基板 W をカセット載置台 9 2 上のカセット C に収納する。その後、カセット載置台 9 2 上からカセット C が搬出され (ステップ S 1 6)、基板処理装置 5 0 0 における一連の基板処理が終了する。

30

【 0 0 8 1 】

3 . インデクサブブロック 9 のレイアウト

次に、インデクサブブロック 9 の構成についてより詳細に説明する。上述の通り、インデクサブブロック 9 には、制御部 9 1 と、1 以上のカセット載置台 9 2 と、1 以上の処理ユニット 9 3 1 を備える洗浄処理部 9 3 と、インデクサロボット I R とが設けられている。ここで、これら各部のレイアウトについて、図 5 を参照しながら説明する。図 5 (a) (b) は、インデクサブブロック 9 のレイアウト例を示す平面図および側面図である。

【 0 0 8 2 】

洗浄処理部 9 3 は、カセット載置台 9 2 に隣接して配置される。インデクサロボット I R は、X 方向に移動することによって (矢印 A R 9 0 1)、任意のカセット載置台 9 2 および洗浄処理部 9 3 にアクセスすることができる。

40

【 0 0 8 3 】

また、洗浄処理部 9 3 の備える 1 以上 (図 5 では 4 個) の処理ユニット 9 3 1 は、積層して配置される。インデクサロボット I R は、Z 方向に伸縮することによって (矢印 A R 9 0 2)、任意の処理ユニット 9 3 1 にアクセスすることができる。

【 0 0 8 4 】

なお、この実施の形態においては、洗浄処理部 9 3 は、4 つの処理ユニット 9 3 1 から構成されているが、洗浄処理部 9 3 は必ずしも 4 つの処理ユニット 9 3 1 から構成されなくともよい。これについては、後に変形例として説明する。

【 0 0 8 5 】

50

4. 洗浄処理部 93 の構成

次に、洗浄処理部 93 の構成についてより詳細に説明する。上述の通り、洗浄処理部 93 は処理ユニット 931 として、端面洗浄処理ユニット EC と、裏面洗浄ユニット SOAK と、2 個の反転ユニット REV2 とを備える。これら各ユニットは、例えば、図 6 に示すように、上から、第 1 の反転ユニット REV1、端面洗浄処理ユニット EC、裏面洗浄ユニット SOAK、第 2 の反転ユニット REV2、の順に積層配置される。ただし、処理ユニット 931 の積層順序はこれに限らない。例えば、上から、端面洗浄処理ユニット EC、第 1 の反転ユニット REV1、裏面洗浄ユニット SOAK、第 2 の反転ユニット REV2 の順に積層配置する構成としてもよい。

【0086】

次に、各ユニットについてより具体的に説明する。なお、以下において、第 1 および第 2 の反転ユニット REV1、REV2 を特に区別しない場合には、単に「反転ユニット REV」と示す。

【0087】

4-1. 端面洗浄処理ユニット EC

端面洗浄処理ユニット EC について、図 7、図 8 を参照しながら説明する。図 7 は、端面洗浄処理ユニット EC の全体構成を示す図である。図 8 (a) (b) は、ノズル部分を示す側面図および平面図である。端面洗浄処理ユニット EC は、主として、スピンチャック 210 と、ノズル移動機構 220 と、コの字型ノズル 230 と、超音波ノズル 240 とを備える。

【0088】

スピンチャック 210 は、基板 W を水平姿勢にて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。スピンチャック 210 は、図示を省略する電動モータによって回転される回転軸 211 の上端に固定されている。また、スピンチャック 210 には吸気路（図示せず）が形成されており、スピンチャック 210 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 210 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。

【0089】

ノズル移動機構 220 は、スピンチャック 210 の側方であつ端面洗浄処理ユニット EC の上部に配置されている。また、ノズル移動機構 220 には、下方に延びる棒状のノズル支持部材 221 が取り付けられている。ノズル移動機構 220 を駆動制御することによって、ノズル支持部材 221 を水平方向（矢印 AR221）に移動させることができる。

【0090】

コの字型ノズル 230 は、ノズル支持部材 221 の下端に取り付けられ、スピンチャック 210 に保持された基板 W とほぼ同じ高さに位置している。ノズル移動機構 220 を駆動制御してノズル支持部材 221 を水平方向に移動させることによって、コの字型ノズル 230 を水平方向（矢印 AR230）に移動させることができる。コの字型ノズル 230 は、基板 W の端面洗浄処理を行う間は、スピンチャック 210 に保持された被処理基板 W の端面位置（処理位置）に置かれる（図 7 の実線位置）。また、端面洗浄処理が終了すると、被処理基板 W の端面位置から離れた退避位置に置かれる（図 7 の仮想線位置）。

【0091】

コの字型ノズル 230 は、図 8 に示すように、水平方向に沿った両端部 T が開放された断面コの字型の形状をしている。コの字形の開放面 D0 は、スピンチャック 210 に保持された基板 W の端面 R に対向している。つまり、コの字型ノズル 230 が処理位置におかれると、被処理基板 W の端部 R がコの字型ノズル 230 の上面 D1 と下面 D2 との間に挿入され、端面 R がコの字型ノズル 230 の内側空間 V 内に位置する状態となる。ただし、ここで「端部」とは基板 W の周縁から 3 ~ 4 mm の部分を指す。

【0092】

超音波ノズル 240 は、コの字型ノズル 230 の背面 D3 に貫通して取り付けられている。超音波ノズル 240 には、洗浄液供給管 241 が接続されている。洗浄液供給管 24

10

20

30

40

50

1の他端は、開閉バルブ242を介して洗浄液供給源243に接続されている。なお、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薬液等が用いられる。開閉バルブ242を開くと、洗浄液供給管243を通じて超音波ノズル240に洗浄液が供給され、超音波ノズル240は、コの字型ノズル230の内側空間Vに洗浄液を吐出する。

【0093】

また、超音波ノズル240には、高周波振動子250が取り付けられている。高周波振動子250は高周波発生装置（図示省略）と接続されている。高周波発生装置から高周波振動子250に高周波電流を供給すると、高周波振動子250が超音波振動する。これによって、超音波ノズル240内を通る洗浄液に高周波電流の値に応じた高周波出力が印加される。すなわち、超音波振動状態となった洗浄液が超音波ノズル240から吐出されることになる。なお、洗浄液に印加する高周波出力は、基板の種類や洗浄条件等に応じて適宜決定する。

10

【0094】

超音波振動状態となった洗浄液が超音波ノズル240からコの字型ノズル230の内側空間Vに吐出されると、吐出された洗浄液とコの字型ノズル230の内周壁部との界面張力によって、図8に示すように、コの字型ノズル230の内側空間Vに洗浄液の液だまりLが形成され、内側空間V内に位置している被処理基板Wの端面部Rがこの液だまりLに浸される。すると、端面部Rに付着したパーティクルは、高周波振動の衝撃を受けて基板表面から遊離する。すなわち、端面部Rが洗浄される。

20

【0095】

4-2. 反転ユニットREV

続いて、反転ユニットREV端面洗浄処理ユニットECについて、図9、図10を参照しながら説明する。図9は、反転ユニットREVの要部構成を示す斜視図である。図10は、図9の矢印AR30の方向から見た反転ユニットREVの概略正面図である。反転ユニットREVは、基板Wの上下面を反転させるユニットである。反転ユニットREVは、主として、昇降テーブル310と反転チャック330とを備える。

【0096】

昇降テーブル310は、例えばエアシリンダを用いて構成された図示を省略する昇降駆動機構によって鉛直方向に沿って昇降可能とされている。昇降テーブル310の上面には同一円周上に沿って複数個（本実施形態では6個）の支持ピン318が立設されている。各支持ピン318は、基板Wの下面周縁部を下から支持する支持部318aと、その支持部の上面に突設されたピン部318bとによって構成されている。なお、反転ユニットREVの昇降テーブル310は、裏面洗浄処理ユニットSOAK2のスピンチャック427のように基板Wを回転させるものではなく、基板Wを強固に保持する必要性に乏しいため、6個の支持ピン318は全て昇降テーブル310に固定設置されている。すなわち、昇降テーブル310のピン部318bは単に基板Wの水平方向位置を規制するための部材である。

30

【0097】

左右一対の反転チャック330は円盤形状の回転台335の径方向に沿って設けられている。反転チャック330は、回転台335に内蔵されたスライド駆動機構によって、図10の矢印AR31に示すようなスライド移動を行う。一対の反転チャック330、330は連動してスライド移動を行うことにより、両チャック間の距離を伸縮する。反転チャック330には、基板Wの端縁部を把持するための開口である把持部331が設けられている。昇降テーブル310が基板Wを反転チャック330と同じ高さ位置に保持した状態にて2個の反転チャック330、330がその間隔を縮めるようにスライド移動することにより、把持部331によって基板Wの端縁部を把持することができる。なお、把持部331には昇降テーブル310の支持ピン318との干渉を避けるための切り欠きが形成されている。

40

【0098】

50

また、回転台 335 はユニット基台 339 に設けられた回転駆動機構によって鉛直面内にて図 10 の矢印 AR32 に示す方向に回転可能とされている。回転台 335 が回転することによって一对の反転チャック 330, 330 も矢印 AR32 に示す方向に回転する。

【0099】

反転ユニット REV が基板 W の上下面を反転させるときには、まず、昇降テーブル 310 が反転チャック 330 よりもさらに上方の搬出入位置にまで上昇する。搬出入位置にて支持ピン 318 に基板 W を受け取った昇降テーブル 310 は反転チャック 330 に基板 W を受け渡す受渡位置にまで下降する。この受渡位置とは、水平方向に沿って相対向して静止している反転チャック 330 と昇降テーブル 310 に保持された基板 W とが同じ高さとなる位置である。なお、昇降テーブル 310 が受渡位置に下降するときには一对の反転チャック 330 間を基板 W が通過可能な間隔となるように反転チャック 330 が移動している。

10

【0100】

昇降テーブル 310 が受渡位置に下降した状態にて、一对の反転チャック 330 がその間隔を狭めるようにスライド移動を開始し、やがて両反転チャック 330 の把持部 331 によって基板 W の端縁部が把持される。これによって基板 W は反転チャック 330 に保持されることとなり、昇降テーブル 310 はさらに下方の待避位置にまで下降する。待避位置とは、続く反転工程において反転チャック 330 と昇降テーブル 310 とが衝突しない位置である。

【0101】

20

次に、回転台 335 が 180° の回転動作（半回転）を行って基板 W の上下面を反転させる。その後、再び昇降テーブル 310 が待避位置から受渡位置にまで上昇して基板 W を支持ピン 318 に受け取るとともに、一对の反転チャック 330 がその間隔を広げるようにスライド移動を行う。そして、反転後の基板 W を受け取った昇降テーブル 310 がさらに上記搬出入位置にまで上昇し、支持ピン 318 から反転後の基板 W が搬出される。なお、支持ピン 318 は基板 W の端縁部を支持するものであるため、反転によってパターン形成のなされた基板 W の表面が下面になったとしても、そのパターンを損なうおそれはない。

【0102】

4-3. 裏面洗浄ユニット SOAK

30

続いて、裏面洗浄ユニット SOAK について、図 11 を参照しながら説明する。図 11 は、裏面洗浄ユニット SOAK の構成を示す図である。裏面洗浄処理ユニット SOAK は、主として、スピンチャック 427 と、洗浄用ノズル回動機構 460 と、洗浄用ノズル 450 と、乾燥用ノズル回動機構 470 と、乾燥用ノズル 451 と、を備える。

【0103】

スピンチャック 427 は、上述した端面洗浄処理ユニット EC のスピンチャック 201 と同様、基板 W を水平姿勢にて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。ただし、端面洗浄処理ユニット EC のスピンチャック 201 は基板 W の下面を真空吸着するタイプのものであったが、裏面洗浄処理ユニット SOAK のスピンチャック 427 は基板 W の端縁部を把持するタイプのものである。すなわち、スピンチャック 427 の上面周縁部には同一円周上に沿って複数個（本実施形態では 6 個）の支持ピン 428 が立設されている。各支持ピン 428 は、基板 W の下面周縁部を下から支持する円筒状の支持部と、その支持部の上面に突設されて基板 W の端縁部に当接して押圧するピン部とによって構成されている。6 個の支持ピン 428 のうち 3 個についてはスピンチャック 427 に固定設置された固定支持ピンとされている。固定支持ピンは、円筒状支持部の軸心上にピン部を突設している。一方、6 個の支持ピン 428 のうち残りの 3 個についてはスピンチャック 427 に対して回転（自転）自在に設置された可動支持ピンとされている。可動支持ピンでは、円筒状支持部の軸心から若干偏心してピン部が突設されている。3 個の可動支持ピンは図示省略のリンク機構および駆動機構によって連動して回動駆動される。可動支持ピンが回動することにより、6 個のピン部で基板 W の端縁部を把持

40

50

することと、基板Wの把持を解除することとが可能である。6個の支持ピン428によって基板Wの端縁部を把持することにより、スピンチャック427は基板Wの下面中央部に接触することなく基板Wを保持することができる。

【0104】

洗浄用ノズル回動機構460は、例えば回動モータにより構成され、スピンチャック427の側方に配置されている。洗浄用ノズル回動機構460には、上方に延びる回動軸461が接続されている。さらに、回動軸461には、水平方向に延びるアーム462が連結されている。洗浄用ノズル回動機構460を駆動制御することによって、アーム462を回動させることができる。

【0105】

洗浄用ノズル450は、アーム462の先端に取り付けられている。洗浄用ノズル回動機構460を駆動制御してアーム462を回動させることによって、洗浄用ノズル450をスピンチャック427に保持された基板Wの上方に移動させることができる。洗浄用ノズル450は、基板Wの裏面洗浄処理を行う間は、スピンチャック427に保持された被処理基板Wの上方位置（処理位置）に置かれる。また、裏面洗浄処理が終了すると、被処理基板Wから離れた退避位置（図11に示す位置）に置かれる。

【0106】

洗浄用ノズル450には、洗浄液供給管463が接続されている。洗浄液供給管463の他端は、開閉バルブ464を介して洗浄液供給源465に接続されている。開閉バルブ464を開くと、洗浄液供給管465を通じて、洗浄用ノズル450に洗浄液が供給される。これによって、洗浄用ノズル450から基板Wの裏面へ洗浄液を供給することができる。なお、洗浄用ノズル450として、例えば、供給された処理液をそのまま吐出するいわゆるストレートノズルを採用することができる。

【0107】

乾燥用ノズル回動機構470は、例えば回動モータにより構成され、スピンチャック427の側方であって、洗浄用ノズル回動機構460とは逆側に配置されている。乾燥用ノズル回動機構470には、上方に延びる回動軸471が接続されている。さらに、回動軸471には、水平方向に延びるアーム472が連結されている。乾燥用ノズル回動機構470を駆動制御することによって、アーム472を回動させることができる。

【0108】

乾燥用ノズル451は、アーム472の先端に取り付けられている。乾燥用ノズル回動機構470を駆動制御してアーム472を回動させることによって、乾燥用ノズル451をスピンチャック427に保持された基板Wの上方に移動させることができる。乾燥用ノズル451は、基板Wの乾燥処理を行う間は、スピンチャック427に保持された被処理基板Wの上方位置（処理位置）に置かれる。また、乾燥処理が終了すると、被処理基板Wから離れた退避位置に置かれる。

【0109】

乾燥用ノズル451には、乾燥用供給管473が接続されている。乾燥用供給管473の他端は、開閉バルブ474を介して不活性ガス供給源475に接続されている。開閉バルブ474を開くと、乾燥用供給管473を通じて、乾燥用ノズル451に不活性ガス（例えば、窒素ガス（ N_2 ）やアルゴンガス（Ar））が供給される。これによって、乾燥用ノズル451から基板Wの裏面へ不活性ガスを供給することができる。

【0110】

なお、スピンチャック427の周囲には、スピンチャック427に保持された基板Wを囲繞する処理カップ423が設けられている。処理カップ423の内側には、円筒状の仕切壁433が設けられている。また、スピンチャック427の周囲を取り囲むように、基板Wの処理に用いられた洗浄液を排液するための排液空間431が仕切壁433の内側に形成されている。さらに、排液空間431を取り囲むように、処理カップ423の外壁と仕切壁433との間に基板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432が形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 1 】

排液空間 4 3 1 には、排液処理装置（図示省略）へ処理液を導くための排液管 4 3 4 が接続され、回収液空間 4 3 2 には、回収処理装置（図示省略）へ処理液を導くための回収管 4 3 5 が接続されている。

【 0 1 1 2 】

また、処理カップ 4 2 3 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スプラッシュガード 4 2 4 が設けられている。このスプラッシュガード 4 2 4 は、回転軸 4 2 5 に対して回転対称な形状とされている。スプラッシュガード 4 2 4 の上端部の内面には、断面くの字形の排液案内溝 4 4 1 が環状に形成されている。また、スプラッシュガード 4 2 4 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 4 4 2 が形成されている。回収液案内溝 4 4 2 の上端付近には、処理カップ 4 2 3 の仕切壁 4 3 3 を受け入れるための仕切壁収納溝 4 4 3 が形成されている。

【 0 1 1 3 】

このスプラッシュガード 4 2 4 は、ボールねじ機構等で構成されたガード昇降駆動機構（図示省略）によって鉛直方向に沿って昇降駆動される。ガード昇降駆動機構は、スプラッシュガード 4 2 4 を、回収液案内溝 4 4 2 がスピンチャック 4 2 1 に保持された基板 W の端縁部を取り囲む回収位置と、排液案内溝 4 4 1 がスピンチャック 4 2 1 に保持された基板 W の端縁部を取り囲む排液位置との間で昇降させる。スプラッシュガード 4 2 4 が回収位置（図 1 1 に示す位置）にある場合には、基板 W の端縁部から飛散した洗浄液が回収液案内溝 4 4 2 により回収液空間 4 3 2 に導かれ、回収管 4 3 5 を介して回収される。一方、スプラッシュガード 4 2 4 が排液位置にある場合には、基板 W の端縁部から飛散した a 洗浄液が排液案内溝 4 4 1 により排液空間 4 3 1 に導かれ、排液管 4 3 4 を介して排液される。このようにして、洗浄液の排液および回収を切り換えて実行可能とされている。

【 0 1 1 4 】

5 . 洗浄処理部 9 3 における洗浄処理の流れ

続いて、洗浄処理部 9 3 にて行われる基板 W の端面および裏面の洗浄処理（図 4 のステップ S 2）の流れについて、図 1 2 を参照しながら説明する。図 1 2 は、洗浄処理部 9 3 の動作の流れを示す図である。なお、以下に説明する各構成部の動作は、制御部 9 1（図 1 参照）によって制御される。

【 0 1 1 5 】

インデクサロボット I R は、洗浄前用ハンド I R H 1 を用いてカセット C 内に収納された未処理の基板 W を取り出して、洗浄処理部 9 3 の端面洗浄処理ユニット E C へ搬送する。端面洗浄処理ユニット E C では、基板 W の端面の洗浄処理が行われる（ステップ S 2 1）。

【 0 1 1 6 】

端面の洗浄処理の流れについてより具体的に説明する。インデクサロボット I R は、基板 W をスピンチャック 2 1 0 上に載置する。すると、スピンチャック 2 1 0 は、載置された基板 W を吸着保持する。これによって、基板 W は、水平姿勢にて保持されることになる。

【 0 1 1 7 】

続いて、ノズル移動機構 2 2 0 が、待避位置にあるコの字型ノズル 2 3 0 を処理位置まで移動させる。これによって、基板 W の端部がコの字型ノズル 2 3 0 の上面 D 1 と下面 D 2 との間に挿入され、端面 R がコの字型ノズル 2 3 0 の内側空間 V 内に位置する状態となる。

【 0 1 1 8 】

続いて、回転軸 2 1 1 が回転を開始する。これによって、スピンチャック 2 1 0 に保持されている基板 W が回転することになる。その後、開閉バルブ 2 4 2 を開放するとともに高周波発生装置から高周波振動子 2 5 0 に高周波電流を供給して、高周波振動子 2 5 0 を超音波振動させる。すると、超音波振動状態となった洗浄液が超音波ノズル 2 4 0 からコの字型ノズル 2 3 0 の内部に吐出され、コの字型ノズル 2 3 0 の内側空間 V に超音波振動

10

20

30

40

50

状態となった洗浄液の液だまりLが形成され、内側空間V内に位置している基板Wの端面部Rがこの液だまりLに浸される。これによって、端面部Rに付着したパーティクル等が高周波振動の衝撃を受けて基板表面から遊離する。すなわち、端面部Rが洗浄される。コの字型ノズル230からあふれ出た液体は図示しない排液機構によって排液される。

【0119】

所定時間が経過すると、洗浄液の供給が停止されるとともに回転軸211の回転が停止される。そして、ノズル移動機構220が、処理位置にあるコの字型ノズル230を待避位置まで移動させる。さらにスピンチャック210が基板Wの吸着保持を解除し、インデクサロボットIRが、洗浄後用ハンドIRH2を用いて端面洗浄処理ユニットECにある端面洗浄処理後の基板Wを取り出す。以上で、基板Wの端面の洗浄処理が終了する。

10

【0120】

再び図12を参照する。ステップS21の処理が終了すると、インデクサロボットIRは、端面洗浄処理ユニットECから取り出した端面洗浄処理後の基板Wを第1の反転ユニットREV1へ搬送する。第1の反転ユニットREV1では、基板Wは、その裏面が上面となるように反転される(ステップS22)。反転ユニットREV1における反転動作は上述した通りである。ただし、ここで、基板Wの「表面」とは、パターン形成がなされる主面であり、基板Wの「裏面」とは表面の反対側の面である。

【0121】

ステップS22の処理が終了すると、続いて、インデクサロボットIRは、洗浄後用ハンドIRH2を用いて第1の反転ユニットREV1にある反転された基板Wを取り出して、裏面洗浄ユニットSOAKへ搬送する。裏面洗浄ユニットSOAKでは、基板Wの裏面の洗浄処理が行われる(ステップS23)。

20

【0122】

裏面の洗浄処理の流れについてより具体的に説明する。基板Wの搬入時にはスブラッシュガード424は下降した状態にあり、インデクサロボットIRは、基板Wをスピンチャック427上に載置する。すると、スピンチャック427の6個の支持ピン428が載置された基板Wの端縁部を把持する。これによって、基板Wは、その裏面を上側に向けて水平姿勢にて保持されることになる。

【0123】

続いて、スブラッシュガード424が上述した排液位置まで移動するとともに、洗浄処理用ノズル450が基板Wの中心部上方に移動する。そして、回転軸425が回転を開始する。これによって、スピンチャック427に保持されている基板Wが回転することになる。その後、開閉バルブ464を開放して洗浄処理用ノズル450から洗浄液を基板Wの上面(ここでは裏面)に吐出する。これによって、基板Wの裏面洗浄処理が進行し、基板Wの裏面に付着していたパーティクル等が洗い流される。回転する基板Wから遠心力によって飛散した液体は排液案内溝441により排液空間431に導かれ、排液管434から排液される。

30

【0124】

所定時間が経過すると、回転軸425の回転速度が低下する。これによって、基板Wの回転により振り切られる洗浄液の量が減少し、基板Wの裏面全体に水膜が形成され、いわゆる液盛りされた状態となる。なお、回転軸425の回転を停止させて基板Wの裏面全体に水膜を形成してもよい。

40

【0125】

続いて、洗浄液の供給が停止され、洗浄処理用ノズル450が所定の位置に退避するとともに、乾燥処理用ノズル451が基板Wの中心部上方に移動する。そして、開閉バルブ474を開放して乾燥処理用ノズル451から基板Wの上面中心部近傍に不活性ガスを吐出する。これによって、基板Wの裏面中心部の水分が基板Wの周縁部に押し流され、基板Wの裏面周縁部のみに水膜が残留する状態となる。

【0126】

続いて、回転軸425の回転数が再度上昇するとともに、乾燥処理用ノズル451が基

50

板Wの裏面中心部上方から周縁部上方へと徐々に移動する。すると、基板Wの裏面上に残留する水膜に大きな遠心力が作用するとともに、基板Wの裏面全体に不活性ガスが吹き付けられることになる。これによって、基板W上の水膜を確実に取り除くことができる。すなわち、基板Wを確実に乾燥させることができる。

【0127】

続いて、不活性ガスの供給が停止され、乾燥処理ノズル451が所定の位置に退避するとともに、回転軸425の回転が停止する。さらに、スブラッシュガード424が下降するとともに、支持ピン428が基板Wの端縁部把持を解除し、インデクサロボットIRが、洗浄後用ハンドIRH2を用いて裏面洗浄ユニットSOAKにある裏面洗浄処理後の基板Wを取り出す。以上で、基板Wの裏面の洗浄処理が終了する。なお、洗浄および乾燥処理中におけるスブラッシュガード424の位置は、処理液の回収または排液の必要性に応じて適宜変更することが好ましい。

10

【0128】

再び図12を参照する。ステップS23の処理が終了すると、インデクサロボットIRは、裏面洗浄ユニットSOAKから取り出した裏面洗浄処理後の基板Wを第2の反転ユニットREV2へ搬送する。第2の反転ユニットREV2では、基板Wは、その表面が上面となるように反転される(ステップS24)。反転ユニットREV2における反転動作は上述した通りである。

【0129】

ステップS24の処理が終了すると、続いて、インデクサロボットIRは、洗浄後用ハンドIRH2を用いて第2の反転ユニットREV2にある反転された基板W(すなわち、反転されることによって、その表面が上面となっている基板W)を取り出して、X軸方向に移動しつつ方向に回転して当該基板Wを基板載置部PASS1に載置する(ステップS25)。以上で、基板Wの端面および裏面の洗浄処理が終了する。

20

【0130】

6. 効果

上記の実施の形態によると、洗浄処理部93をインデクサブロック9に設けるので、装置の省スペースを実現することができる。また、端面洗浄処理ユニットECにおいて、処理部である反射防止膜用処理ブロック10に渡す前に基板の端面を洗浄することができるので、処理ブロック10に搬入される基板の端面を清浄な状態にすることができる。また、裏面洗浄ユニットSOAKにおいて、処理部である反射防止膜用処理ブロック10に渡す前に基板の裏面を洗浄することができるので、端面だけでなく裏面をも清浄な状態にすることができる。これにより、汚れた基板に対して一連の処理が実行されて欠陥が発生してしまうといった事態を回避できる。また、端面や裏面等にパーティクル等が付着した基板がトラック内に搬入されてしまうことにより、トラックや露光装置が汚染されるといった事態を回避できる。

30

【0131】

また、上記の実施の形態においては、端面洗浄処理ユニットECが超音波振動が付与された洗浄液を基板Wの端面に供給する超音波ノズル240を備えるので、基板の端面を超音波振動が付与された洗浄液でもって洗浄することができる。これによって、基板の端面に付着したパーティクルを効果的に除去することができる。

40

【0132】

また、上記の実施の形態においては、端面洗浄処理ユニットECが液だまりを形成するコの字型ノズル230を備え、基板の端部を洗浄液の液だまりに浸した状態とするので、基板の端面の全体を確実に洗浄液に接触させることができる。これにより、高い洗浄効果を得ることができる。特に、基板Wの端面付近が疎水性の状態にある場合であっても洗浄液が十分に行き渡るので、端面付近に付着したパーティクル等を確実に取り除くことができる。

【0133】

また、上記の実施の形態においては、端面が洗浄される前の基板を保持するハンド(洗

50

浄前用ハンド I R H 1) と、端面が洗浄された後の基板を保持するハンド (洗浄後用ハンド I R H 2) とを使い分けるので、端面が洗浄された後の基板が汚れたハンドに保持されることによって再び汚染されてしまうといった事態を回避できる。したがって、端面が洗浄された後の基板を清浄な状態に保って反射防止膜用処理ブロック 10 に搬入することができる。

【 0 1 3 4 】

7 . 変形例

7 - 1 . インデクサブブロック 9 のレイアウトの変形例

上記の実施の形態においては、洗浄処理部 9 3 がカセット載置台 9 2 に隣接して配置されるインデクサブブロック 9 のレイアウトを示しているが、インデクサブブロック 9 のレイアウトはこれに限らない。

10

【 0 1 3 5 】

インデクサブブロック 9 のレイアウトの第 1 の変形例

第 1 の変形例に係るインデクサブブロック 9 のレイアウトについて、図 1 3 を参照しながら説明する。図 1 3 (a) (b) は、第 1 の変形例に係るインデクサブブロック 9 のレイアウトを示す平面図および側面図である。

【 0 1 3 6 】

ここでは、洗浄処理部 9 3 は、カセット載置台 9 2 と上下に積層して配置される。特に好ましくは、図 1 3 (b) に示すように、洗浄処理部 9 3 がカセット載置台 9 2 の下側に配置される。インデクサロボット I R は、Z 方向に伸縮することによって (矢印 A R 9 0 2) 、カセット載置台 9 2 もしくは洗浄処理部 9 3 にアクセスすることができる。

20

【 0 1 3 7 】

また、ここでは、洗浄処理部 9 3 の備える 1 以上 (図 1 3 では、3 個) の処理ユニット 9 3 1 は、互いに隣接して配置される。インデクサロボット I R は、X 方向に移動することによって (矢印 A R 9 0 1) 、任意の処理ユニット 9 3 1 にアクセスすることができる。

【 0 1 3 8 】

インデクサブブロック 9 のレイアウトの第 2 の変形例

第 2 の変形例に係るインデクサブブロック 9 のレイアウトについて、図 1 4 を参照しながら説明する。図 1 4 (a) (b) は、第 2 の変形例に係るインデクサブブロック 9 のレイアウトを示す平面図および側面図である。

30

【 0 1 3 9 】

ここでは、洗浄処理部 9 3 は、インデクサロボット I R の上方に配置される。インデクサロボット I R は、Z 方向に伸縮することによって (矢印 A R 9 0 2) 、洗浄処理部 9 3 にアクセスすることができる。ただし、洗浄処理部 9 3 は、インデクサロボット I R の X 方向についての移動 (矢印 A R 9 0 1) を妨げない高さに配置する。

【 0 1 4 0 】

また、ここでは、洗浄処理部 9 3 の備える 1 以上 (図 1 4 では、2 個) の処理ユニット 9 3 1 は、互いに積層して配置される。インデクサロボット I R は、Z 方向に伸縮することによって (矢印 A R 9 0 2) 、任意の処理ユニット 9 3 1 にアクセスすることができる。

40

【 0 1 4 1 】

7 - 2 . 端面洗浄処理ユニット E C の変形例

上記の実施の形態に係る端面洗浄処理ユニット E C においては、コの字型ノズル 2 3 0 および超音波ノズル 2 4 0 等を用いて基板 W の端面を洗浄する構成を示しているが、端面洗浄処理ユニット E C の構成はこれに限らない。

【 0 1 4 2 】

端面洗浄処理ユニット E C の第 1 の変形例

第 1 の変形例に係る端面洗浄処理ユニット E C a について、図 1 5 、図 1 6 を参照しながら説明する。図 1 5 は、第 1 の変形例に係る端面洗浄処理ユニット E C a の全体構成を

50

示す図である。図16は、ブラシ部分を示す側面図である。端面洗浄処理ユニットE C aは、主として、スピンチャック510と、第1の洗浄用ノズル回転機構520と、第1の洗浄用ノズル530と、第2の洗浄用ノズル回転機構540と、第2の洗浄用ノズル550と、ブラシ移動機構560と、ブラシ570とを備える。スピンチャック510の構成は、上述したスピンチャック210(図7参照)と同様であるので、その説明を省略する。

【0143】

第1の洗浄用ノズル回転機構520は、例えば回転モータにより構成され、スピンチャック510の側方に配置されている。第1の洗浄用ノズル回転機構520には、上方に延びる回転軸521が接続されている。さらに、回転軸521には、水平方向に延びるアーム522が連結されている。第1の洗浄用ノズル回転機構520を駆動制御することによって、アーム522を回転させることができる。

10

【0144】

第1の洗浄用ノズル530は、アーム522の先端に取り付けられている。第1の洗浄用ノズル回転機構520を駆動制御してアーム522を回転させることによって、第1の洗浄用ノズル530をスピンチャック510に保持された基板Wの上方に移動させることができる。第1の洗浄用ノズル530は、基板Wの端面洗浄処理を行う間は、スピンチャック510に保持された被処理基板Wの上方位置(処理位置)に置かれる(図15の実線位置)。また、端面洗浄処理が終了すると、被処理基板Wから離れた退避位置(図15の仮想線位置)に置かれる。

20

【0145】

第2の洗浄用ノズル回転機構540は、第1の洗浄用ノズル530と同様、例えば回転モータにより構成され、スピンチャック510の側方に配置されている。第2の洗浄用ノズル回転機構540には、上方に延びる回転軸541が接続されている。さらに、回転軸541には、水平方向に延びるアーム542が連結されている。第2の洗浄用ノズル回転機構540を駆動制御することによって、アーム542を回転させることができる。

【0146】

第2の洗浄用ノズル550は、アーム542の先端に取り付けられており、スピンチャック510に保持された基板Wの下側面に向けて洗浄液を吐出する姿勢で支持されている。第2の洗浄用ノズル回転機構540を駆動制御してアーム542を回転させることによって、第2の洗浄用ノズル550をスピンチャック510に保持された基板Wの下方に移動させることができる。第2の洗浄用ノズル550は、基板Wの端面洗浄処理を行う間は、スピンチャック510に保持された被処理基板Wの下方位置(処理位置)に置かれる(図15の実線位置)。また、端面洗浄処理が終了すると、被処理基板Wから離れた退避位置(図15の仮想線位置)に置かれる。

30

【0147】

第1の洗浄用ノズル530および第2の洗浄用ノズル550には、それぞれ、洗浄液供給管581が接続されている。洗浄液供給管581の他端は、開閉バルブ582を介して洗浄液供給源583に接続されている。開閉バルブ582を開くと、洗浄液供給管581を通じて、第1の洗浄用ノズル530および第2の洗浄用ノズル550に洗浄液が供給される。これによって、第1の洗浄用ノズル530から基板Wの上側面へ洗浄液を供給することができ、第2の洗浄用ノズル550から基板Wの下側面へ洗浄液を供給することができる。

40

【0148】

ブラシ移動機構560は、スピンチャック510の側方でかつ端面洗浄処理ユニットE C aの上部に配置されている。また、ブラシ移動機構560には、下方に延びる棒状のブラシ支持部材561が取り付けられている。ブラシ移動機構560を駆動制御することによって、ブラシ支持部材561を水平方向(矢印A R 561 a)および垂直方向(矢印A R 561 b)に移動させることができる。またさらに、ブラシ移動機構560は、電動モータによって回転される回転軸(図示省略)を備え、ブラシ支持部材561はこの回転軸

50

の下端に固定されている。つまり、ブラシ移動機構560を駆動制御することによって、ブラシ支持部材561を鉛直な回転軸の周りで回転させることができる(矢印AR561c)。

【0149】

ブラシ570は、ブラシ支持部材561の下端に取り付けられ、スピンチャック510に保持された基板Wとほぼ同じ高さに位置している。ブラシ移動機構561を駆動制御してノズル支持部材561を水平方向に移動させることによって、ブラシ570を水平方向(矢印AR570a)に移動させることができる。ブラシ570は、基板Wの端面洗浄処理を行う間は、スピンチャック11に保持された被処理基板Wの端面位置(処理位置)に置かれる(図15の実線位置)。またこの間、後述するように、ブラシ570は、回転駆動されるとともに上下に移動される。端面洗浄処理が終了すると、ブラシ570は、被処理基板Wの端面位置から離れた待避位置に置かれる(図15の仮想線位置)。

10

【0150】

ブラシ122は、例えば、ポリビニルアルコール(polyvinyl alcohol, PVA)により形成されており、図16に示すように、横断面が円形であり、縦断面が中央部から両端部に向かって傾斜する形状をしている。

【0151】

基板Wの端面洗浄処理を行うにあたっては、上述した第1の洗浄用ノズル530および第2の洗浄用ノズル550のそれぞれから基板Wの上側面および下側面へ向けて洗浄液が吐出される。さらにこの状態で、ブラシ570が、回転駆動開始される(矢印AR570c)。そして、回転するブラシ570が、水平方向に移動されて(矢印AR570a)、スピンチャック510に保持された基板Wの端面位置(処理位置)に置かれる。

20

【0152】

処理位置に置かれたブラシ570は、さらに垂直方向に移動される(矢印AR570b)。すなわち、ブラシ570は、第1の高さ位置H1(図16の実線位置)と第2の高さ位置(図16の仮想線位置)との間を反復移動する。第1の高さH1では、ブラシ570の上側の傾斜面K1が、スピンチャック11に保持された基板Wの端面Rに上側から摺接する。すると、端面部Rの上側付近に付着したパーティクルは、回転するブラシ570から物理的な力を受けて基板Wの表面から遊離する。第1の高さ位置よりも高い位置である第2の高さ位置では、ブラシ570の下側の傾斜面D2が、スピンチャック11に保持された基板Wの端面Rに下側から摺接する。すると、端面部Rの下側付近に付着したパーティクルは、回転するブラシ570から物理的な力を受けて基板Wの表面から遊離する。すなわち、ブラシ570が高さH1と高さH2との間を移動することによって、端面部Rは上側と下側の両方から洗浄される。

30

【0153】

この変形例によると、基板の端面に洗浄ブラシを摺接させることによって、基板の端面に付着したパーティクルを確実に除去することができる。

【0154】

端面洗浄処理ユニットECの第2の変形例

第2の変形例に係る端面洗浄処理ユニットECbについて、図17を参照しながら説明する。図17は、第2の変形例に係る端面洗浄処理ユニットECbの全体構成を示す図である。端面洗浄処理ユニットECbは、主として、スピンチャック610と、ノズル回転機構620と、2流体ノズル630とを備える。スピンチャック610の構成は、上述したスピンチャック11(図7参照)と同様であるので、その説明を省略する。

40

【0155】

ノズル回転機構620は、例えば回転モータにより構成され、スピンチャック610の側方に配置されている。ノズル回転機構620には、上方に延びる回転軸621が接続されている。さらに、回転軸621には、水平方向に延びるアーム622が連結されている。ノズル回転機構620を駆動制御することによって、アーム622を回転させることができる。

50

【 0 1 5 6 】

二流体ノズル 6 3 0 は、アーム 6 2 2 の先端に取り付けられ、スピンチャック 6 1 0 に保持された基板 W の端面 R に向けて洗浄液を吐出する姿勢で支持されている。ノズル回転機構 6 2 0 を駆動制御してアーム 6 2 2 を回転させることによって、二流体ノズル 6 3 0 をスピンチャック 6 1 0 に保持された基板 W の上方に移動させることができる。二流体ノズル 6 3 0 は、基板 W の端面洗浄処理を行う間は、スピンチャック 6 1 0 に保持された被処理基板 W の上側の側方位置（処理位置）に置かれる（図 1 7 の実線位置）。また、端面洗浄処理が終了すると、被処理基板 W から離れた待避位置に置かれる（図 1 7 の仮想線位置）。

【 0 1 5 7 】

二流体ノズル 6 3 0 には、洗浄液供給管 6 3 1 と窒素ガス供給管 6 3 4 とがそれぞれ接続されている。洗浄液供給管 6 3 1 の他端は、開閉バルブ 6 3 2 を介して洗浄液供給源 6 3 3 に接続されており、開閉バルブ 6 3 2 を開くと、洗浄液供給管 6 3 1 を通じて、二流体ノズル 6 3 0 に洗浄液が供給される。また、窒素ガス供給管 6 3 4 の他端は、開閉バルブ 6 3 5 を介して窒素ガス供給源 6 3 6 に接続されており、開閉バルブ 6 3 5 を開くと、窒素ガス供給管 6 3 4 を通じて、二流体ノズル 6 3 0 に窒素ガスが供給される。

【 0 1 5 8 】

ここで、図 1 8 を参照しながら、二流体ノズル 6 3 0 についてより具体的に説明する。図 1 8 は、二流体ノズル 6 3 0 を示す側断面図である。二流体ノズル 6 3 0 は、洗浄液と気体（例えば、窒素ガス）とを混合して、洗浄液の液滴を生成して吐出するノズルである。より具体的には、洗浄液供給源 6 3 3 および窒素ガス供給源 6 3 6 からそれぞれ供給される洗浄液および窒素ガスをノズル内部にて混合することにより、ミスト状の洗浄液の液滴を生成して基板 W に対して吐出する（いわゆる内部混合型の二流体ノズル）。

【 0 1 5 9 】

二流体ノズル 6 3 0 は、洗浄液導入管 6 6 5 内に、ガス導入管 6 6 6 が挿入された二重管構造となっている。また、洗浄液導入管 6 6 5 内のガス導入管 6 6 6 端部より下流側には、窒素ガスと洗浄液とが混合される混合部 6 6 7 が形成されている。

【 0 1 6 0 】

洗浄液導入管 6 6 5 に供給された洗浄液と、ガス導入管 6 6 6 に供給された加圧された窒素ガスとは、混合部 6 6 7 において混合される。これにより洗浄液の液滴を含む混合流体が形成される。形成された混合流体は、混合部 6 6 7 の下流側の加速管 6 6 8 によって加速され、吐出口 6 6 9 から吐出される。

【 0 1 6 1 】

なお、二流体ノズル 6 3 0 は、窒素ガスおよび洗浄液をノズル外部の開放空間にて衝突させて混合することにより洗浄液の液滴を生成して基板 W に対して吐出するいわゆる外部混合型の二流体ノズルであってもよい。

【 0 1 6 2 】

洗浄液の液滴が基板 W の端面に向けて吐出されることによって、端面部 R に付着したパーティクルは、基板表面から遊離する。すなわち、端面部 R が洗浄される。

【 0 1 6 3 】

この変形例によると、基板の端面を洗浄液と気体とを混合することにより生成された洗浄液の液滴でもって洗浄することができるので、基板の端面に付着したパーティクルを効果的に除去することができる。

【 0 1 6 4 】

端面洗浄処理ユニット E C の第 3 の変形例

上記の実施の形態においては、超音波ノズル 2 4 0 がコの字型ノズル 2 3 0 の背面 D 3 に取り付けられる構成としていたが、コの字型ノズル 2 3 0 を設けることなく、超音波ノズル 2 4 0 から直接基板 W の端面に向けて超音波振動状態となった洗浄液を吐出する構成としてもよい。

【 0 1 6 5 】

10

20

30

40

50

7 - 3 . 洗浄処理部 9 3 のユニット構成の変形例

上記においては、洗浄処理部 9 3 は、積層（もしくは隣接（図 1 3 参照））配置された 1 以上の処理ユニット 9 3 1 を備える構成としている。特に、上記の実施の形態においては、洗浄処理部 9 3 は 4 つの処理ユニット 9 3 1（端面洗浄処理ユニット E C、2 つの反転ユニット R E V および裏面洗浄ユニット S O A K）を備える構成としているが、洗浄処理部 9 3 のユニット構成はこれに限らない。

【 0 1 6 6 】

洗浄処理部 9 3 のユニット構成の第 1 の変形例

例えば、1 つの処理ユニット 9 3 1（端面洗浄処理ユニット E C）だけを備える構成としてもよい。すなわち、洗浄処理部 9 3 には、必ずしも基板 W の反転させて裏面を洗浄するための機能部（反転ユニット R E V および裏面洗浄ユニット S O A K）を設ける必要はない。

10

【 0 1 6 7 】

洗浄処理部 9 3 のユニット構成の第 2 の変形例

また、例えば、図 1 9 に示すように、基板 W の端面を洗浄する処理部（端面洗浄処理ユニット E C）と裏面を洗浄する処理部（裏面洗浄ユニット S O A K）とを合体させて 1 つの処理ユニット 9 3 1 としてもよい。すなわち、端面の洗浄処理と裏面の洗浄処理とを同一のユニットで行う構成としてもよい。

【 0 1 6 8 】

このような処理ユニット（端面・裏面洗浄ユニット E C・S O A K）は、裏面を洗浄するための機能部（スピンチャック 4 2 7、洗浄用ノズル回動機構 4 6 0、洗浄用ノズル 4 5 0、乾燥用ノズル回動機構 4 7 0 および乾燥用ノズル 4 5 1（図 1 1 参照））に加えて、端面を洗浄するための機能部（例えば、ノズル回動機構 6 2 0 および 2 流体ノズル 6 3 0（図 1 7 参照））を備えることにより実現される。

20

【 0 1 6 9 】

なお、端面・裏面洗浄ユニット E C・S O A K においては、基板 W は、その裏面が上面となり、パターン形成がなされる主面である表面が下面となった姿勢で搬入されてくる。したがって、端面・裏面洗浄ユニット E C・S O A K のスピンチャックは、基板 W の下面を真空吸着するタイプのものではなく、基板 W の端縁部を把持するタイプのものであることが望ましい。

30

【 0 1 7 0 】

ただし、基板 W の端縁部を把持するタイプのスピンチャックの場合、支持ピンが当接している端面部分を洗浄することができず、その部分にパーティクル等が残存する可能性がある。このような不都合を解消すべく、端面洗浄の際に、途中で基板 W を把持する支持ピンを変更する動作（持ち替え動作）を行うことが望ましい。例えば、スピンチャックの上面周縁部に 1 2 個の支持ピンを立設しておき、はじめの段階ではそのうちの 6 個の支持ピンで基板 W を把持し、端面の洗浄処理が途中まで進んだ時点で、残りの 6 個の支持ピンに持ち替えて基板 W を把持するようにする。

【 0 1 7 1 】

なお、スピンチャックとして、非接触で基板 W を支持するタイプのもの（例えば、支持体に設けられたスリット状の開口から基板に向けてガスを噴出し、ベルヌーイ効果を利用して基板を支持するチャック（ベルヌーイチャック））を採用すれば、端面を洗浄する機構として、上述したコの字型ノズル 2 3 0（図 7 参照）やブラシ 5 7 0（図 1 5 参照）を用いることができる。

40

【 0 1 7 2 】

このように、端面の洗浄処理と裏面の洗浄処理とを同一のユニットで行う構成とすると、省スペースおよびコストダウンといった利点が得られる。

【 0 1 7 3 】

洗浄処理部 9 3 のユニット構成の第 3 の変形例

また、上記の実施の形態においては、処理ユニット 9 3 1 として 2 個の反転ユニット R

50

EVを設ける構成としているが、1個の反転ユニットREVを設ける構成としてもよい。すなわち、その裏面が上面となるように基板Wを反転させる第1の反転処理と、裏面の洗浄処理後にその裏面が下面となるように基板Wを反転させる第2の反転処理とを、それぞれ別のユニットにて行う構成としてもよいし、同じユニットにて行う構成としてもよい。

【0174】

上記の実施の形態のように、2つの反転処理を別個のユニットにて行う構成とすれば、裏面が洗浄された後の基板が反転ユニットREVの反転機構によって汚染されることがないという利点が得られる。一方、この変形例のように、2つの反転処理を同じ反転ユニットREVにて行う構成とすれば、反転ユニットREVを2つ設ける必要がないので、省スペースおよびコストダウンといった利点が得られる。

10

【0175】

7-4. インデクサロボットIRの変形例

上記の実施の形態においては、インデクサロボットIRは、洗浄前用ハンドIRH1と洗浄後用ハンドIRH2とをそれぞれ1つずつ設けて、計2つのハンドによって基板Wの搬入を行う構成としているが、1つの洗浄前用ハンドIRH1と2つの洗浄後用ハンドIRH2の計3つのハンドによって基板Wの搬入を行う構成としてもよい。

【0176】

洗浄後用ハンドIRH2を2つ設ける構成とすると、洗浄処理後の基板Wの受け渡し(洗浄処理部93に対する基板Wの受け渡しや、反射防止膜用処理ブロック10との間での基板Wの受け渡し)を、2つの洗浄後用ハンドIRH2を用いて同時に行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0177】

【図1】基板処理装置の全体構成を示す平面図である。

【図2】基板処理装置の全体構成を示す側面図である。

【図3】基板処理装置の全体構成を示す側面図である。

【図4】基板処理装置の動作の流れを示す図である。

【図5】インデクサブロックのレイアウト例を示す図である。

【図6】洗浄処理部のユニット構成を示す図である。

【図7】端面洗浄処理ユニットの全体構成を示す図である。

30

【図8】コの字型ノズルを示す図である。

【図9】反転ユニットの要部構成を示す斜視図である。

【図10】反転ユニットの概略正面図である。

【図11】裏面洗浄ユニットの構成を示す図である。

【図12】洗浄処理部の動作の流れを示す図である。

【図13】変形例に係るインデクサブロックのレイアウトを示す図である。

【図14】変形例に係るインデクサブロックのレイアウトを示す図である。

【図15】変形例に係る端面洗浄処理ユニットの全体構成を示す図である。

【図16】ブラシの構成を示す側面図である。

【図17】変形例に係る端面洗浄処理ユニットの全体構成を示す図である。

40

【図18】二流体ノズルを示す側断面図である。

【図19】変形例に係る洗浄処理部のユニット構成を示す図である。

【符号の説明】

【0178】

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 現像処理ブロック

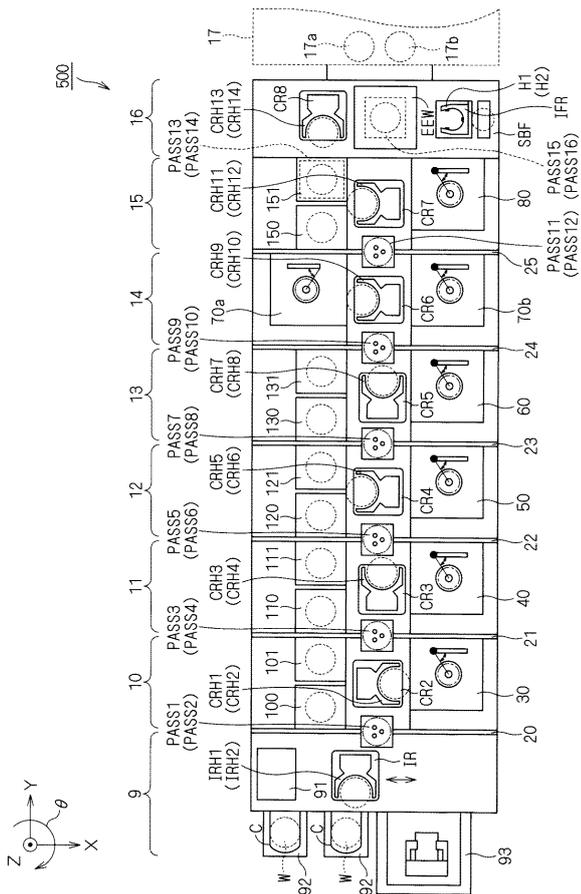
13 レジストカバー膜用処理ブロック

14 レジストカバー膜除去ブロック

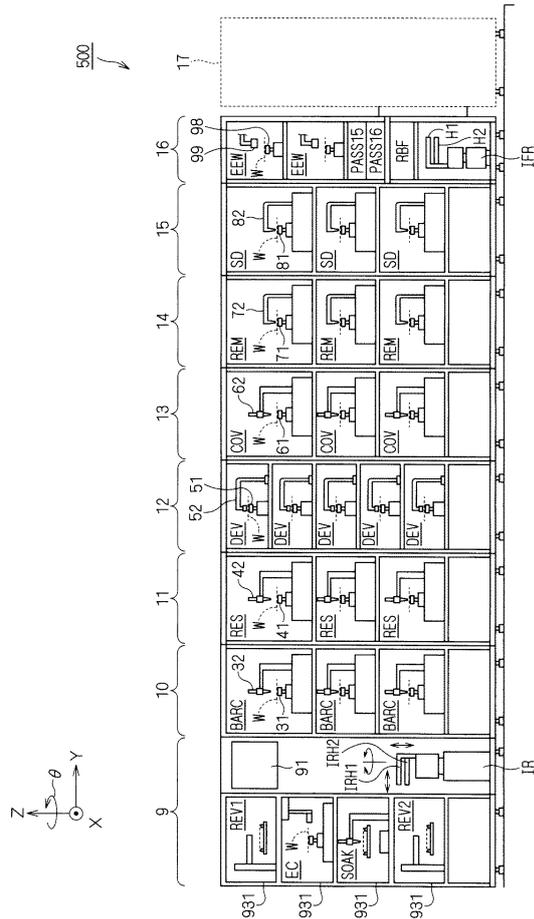
50

- 15 洗浄/乾燥処理ブロック
- 16 インターフェースブロック
- 91 制御部
- 92 カセット載置台
- 93 洗浄処理部
- 210 スピンチャック
- 230 コの字型ノズル
- 240 超音波ノズル
- 250 高周波振動子
- 931 処理ユニット
- 500 基板処理装置
- IR インデクサロボット
- EC 端面洗浄処理ユニット
- SOAK 裏面洗浄ユニット
- REV 反転ユニット

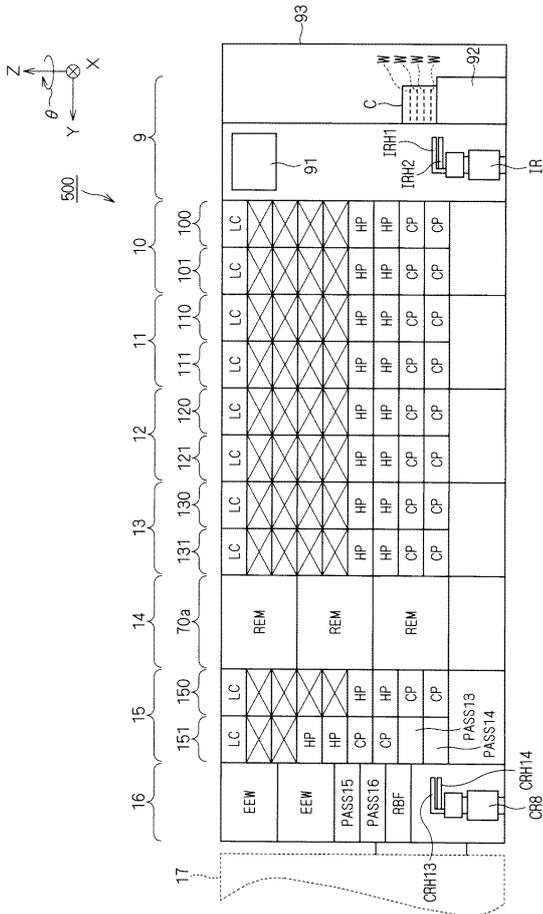
【 図 1 】



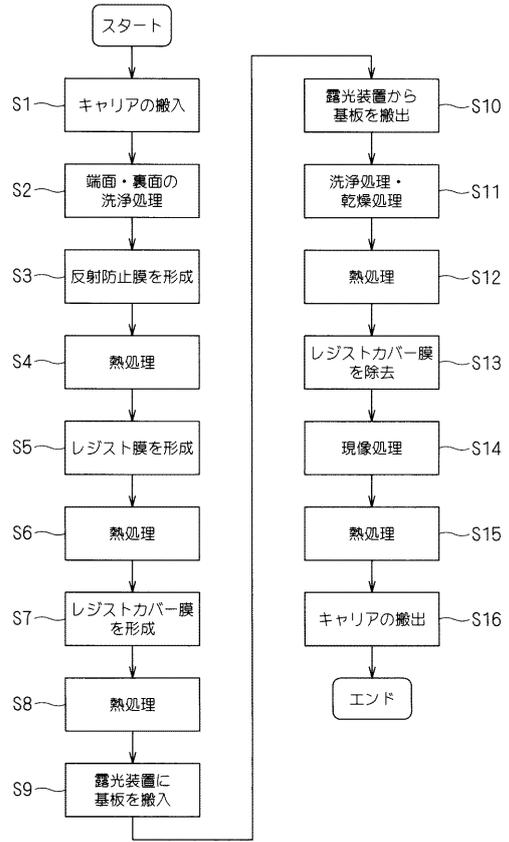
【 図 2 】



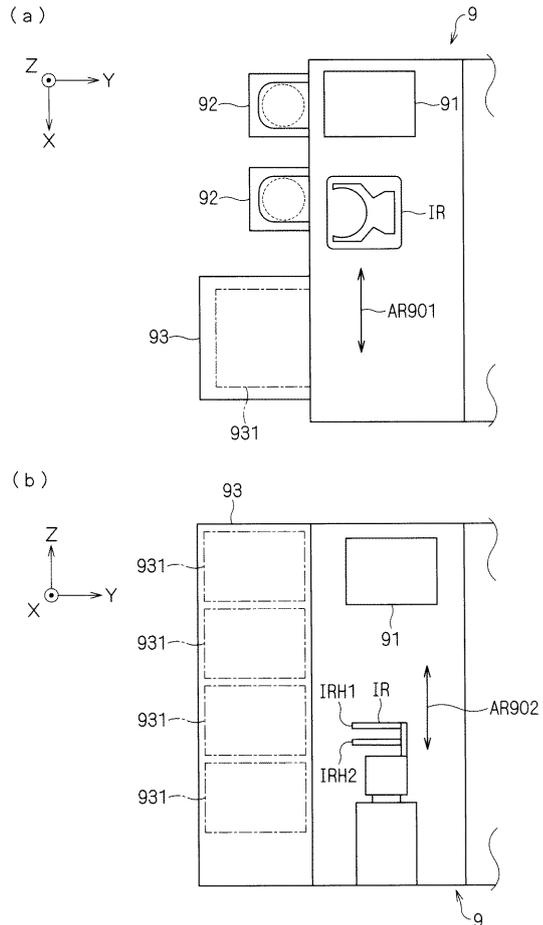
【図3】



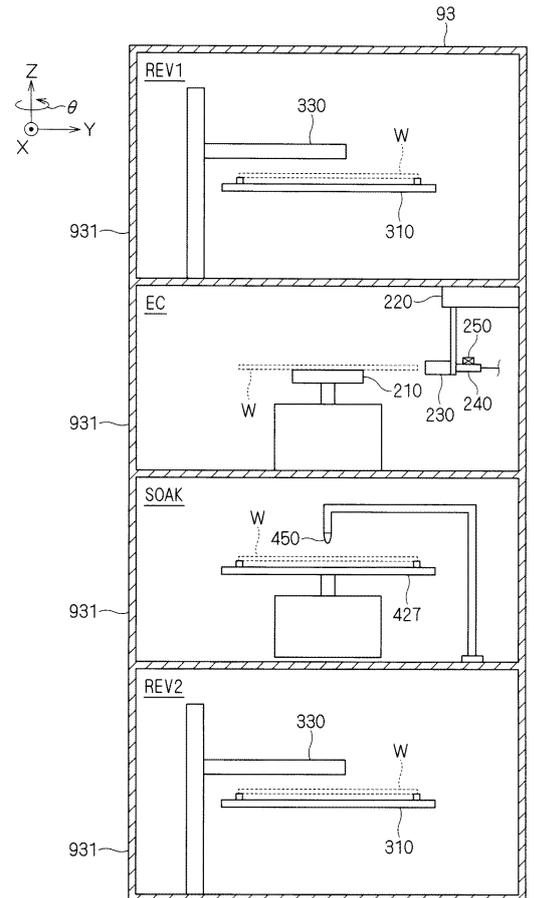
【図4】



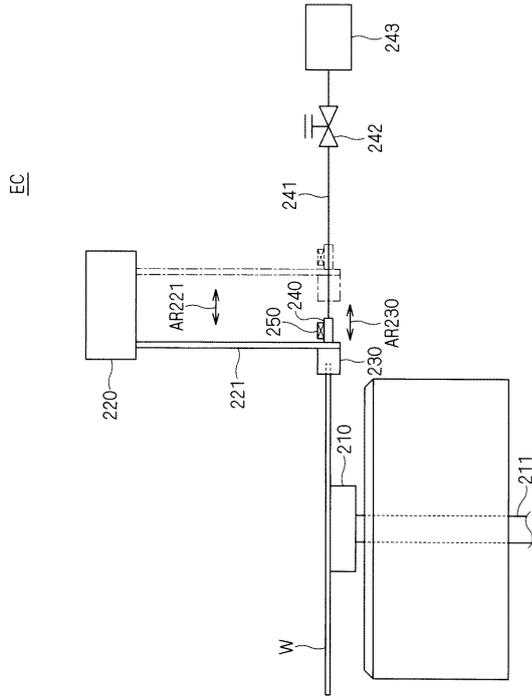
【図5】



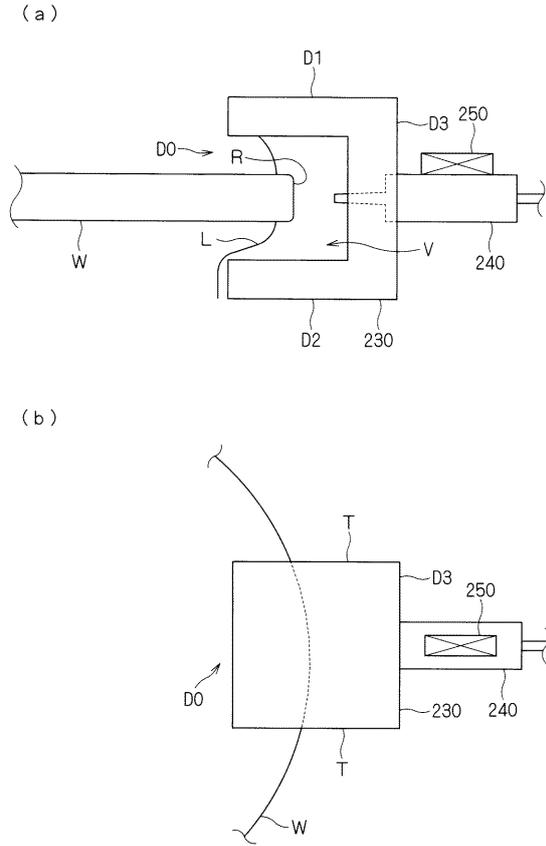
【図6】



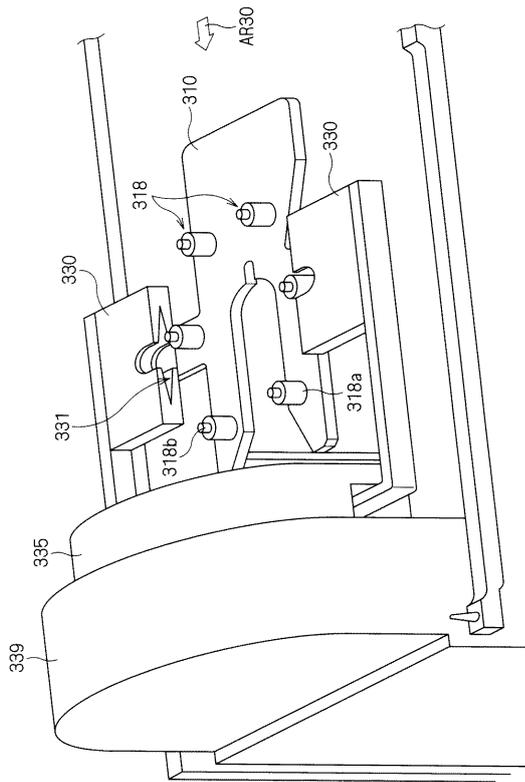
【 図 7 】



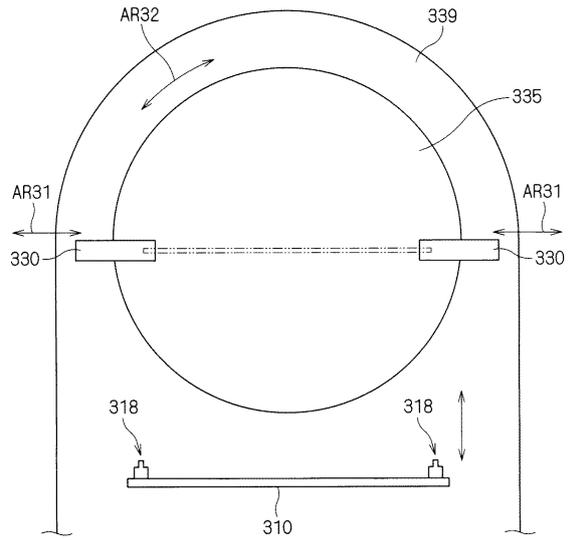
【 図 8 】



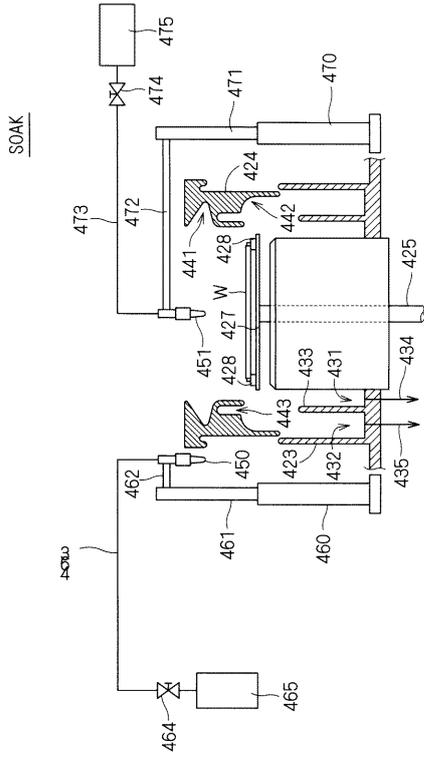
【 図 9 】



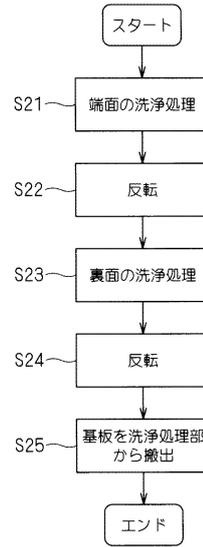
【 図 10 】



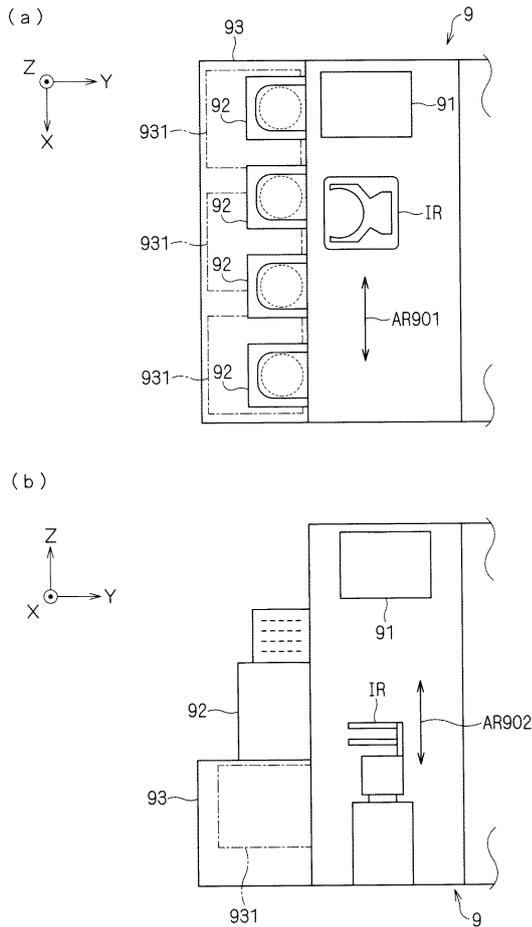
【 図 1 1 】



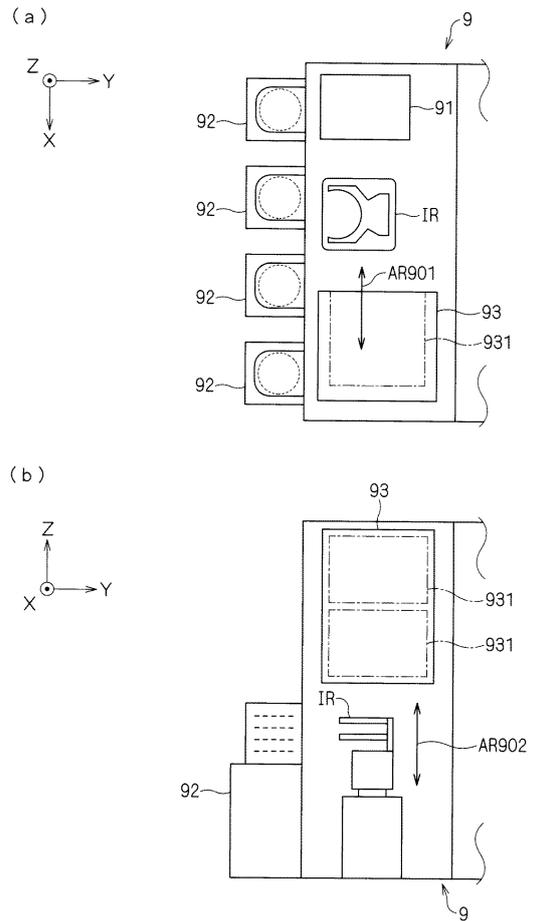
【 図 1 2 】



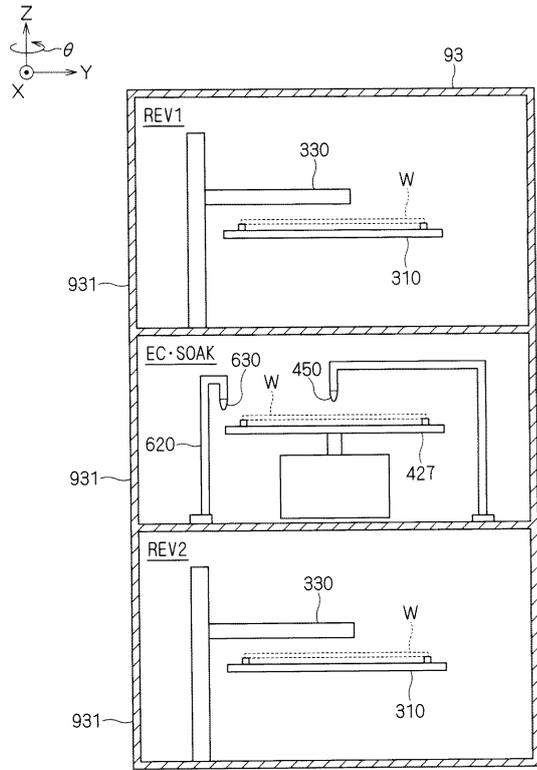
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 19 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/13 (2006.01)	H 0 1 L 21/304	6 4 8 B
	H 0 1 L 21/68	A
	B 0 5 C 11/08	
	B 0 5 C 13/02	
	G 0 3 F 1/08	X
	G 0 2 F 1/13	1 0 1
	H 0 1 L 21/304	6 5 1 L

(72)発明者 真田 雅和

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

(72)発明者 宮城 聡

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

(72)発明者 安田 周一

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

F ターム(参考) 2H088 FA17 FA21 FA30 HA01 MA20

2H095 BB19

4F042 AA06 AA10 CC04 CC09 DF29 DF32 EB21 EB23 EB28

5F031 CA02 CA05 CA20 DA01 FA01 FA07 FA11 FA12 FA15 FA21

GA04 GA06 GA10 GA13 GA42 GA47 GA48 GA49 MA23 PA26

5F157 AA14 AA15 AA73 AA91 AB02 AB03 AB13 AB16 AB18 AB33

AB89 AC04 BA02 BA12 BA14 BA31 BB22 BB32 BB37 BB39

BB73 CB15 CF16 CF22 CF32 DB38 DC51 DC84 DC90