

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 27 日(27.09.2012)



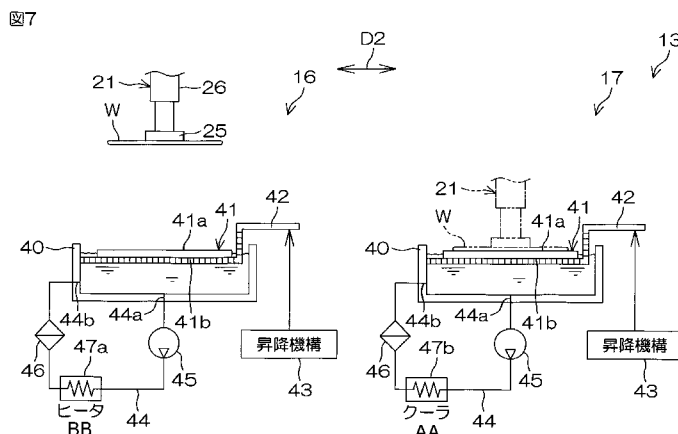
(10) 国際公開番号
WO 2012/127715 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01) *B08B 3/02* (2006.01)
B08B 1/00 (2006.01) *B08B 7/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/071244
- (22) 国際出願日: 2011 年 9 月 16 日(16.09.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-062945 2011 年 3 月 22 日(22.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大日本スクリーン製造株式会社(DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6028585 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 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中島 保典 (NAKAJIMA, Yasunori) [JP/JP]; 〒6028585 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 大日本スクリーン製造株式会社内 Kyoto (JP). 荒木 浩之 (ARAKI, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒6028585 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 大日本スクリーン製造株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 稲岡 耕作, 外 (INAOKA, Kosaku et al.); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町 2 丁目 6 番 1 2 号 サンマリオン N B F タワー 2 1 階 あい特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: SUBSTRATE PROCESSING APPARATUS AND SUBSTRATE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称: 基板処理装置および基板処理方法



43... RAISING AND LOWERING MECHANISM
AA... COOLER
BB... HEATER

(57) 要約:

(57) Abstract: A substrate processing apparatus (1) comprises a sponge that can absorb a processing solution and is capable of elastic deformation, a processing solution supply unit that supplies the processing solution to the sponge, a substrate holding unit that holds a substrate, and a contact unit that moves the sponge and a main surface of a substrate held in the substrate holding unit relative to each other, making the two come into contact with each other and thereby supplying the processing solution absorbed by the sponge to the main surface of the substrate. The sponge may include a total surface processing sponge (41) having a first substrate contact surface larger than the main surface of the substrate and a partial processing sponge (49) having a second substrate contact surface that is smaller than the main surface of the substrate. The substrate processing apparatus (1) may further include a contact control unit that makes either one of the sponges, the total surface processing sponge (41) and the partial processing sponge (49), and the main surface of the substrate held in the substrate holding unit come into contact by controlling the contact unit.

[続葉有]



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

基板処理装置 (1) は、処理液を吸収可能で弾性変形可能なスポンジと、前記スポンジに処理液を供給する処理液供給ユニットと、基板を保持する基板保持ユニットと、前記スポンジと前記基板保持ユニットに保持されている基板の主面とを相対移動させて両者を接触させることにより、前記スポンジに吸収されている処理液を前記基板の主面に供給させる接触ユニットとを含む。前記スポンジは、基板の主面以上の大きさの第 1 基板接触面を有する全面処理スポンジ (41) と、基板の主面よりも小さい第 2 基板接触面を有する部分処理スポンジ (49) とを含んでいてもよい。前記基板処理装置 (1) は、前記接触ユニットを制御することにより、前記全面処理スポンジ (41) および部分処理スポンジ (49) のうちのいずれか一方のスポンジと前記基板保持ユニットに保持されている基板の主面とを接触させる接触制御ユニットをさらに含んでいてもよい。

明 細 書

発明の名称：基板処理装置および基板処理方法

技術分野

[0001] この発明は、基板を処理する基板処理装置および基板処理方法に関する。処理対象となる基板には、たとえば、半導体ウエハ、液晶表示装置用基板、プラズマディスプレイ用基板、F E D (Field Emission Display) 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、セラミック基板、太陽電池用基板などが含まれる。

背景技術

[0002] 半導体装置や液晶表示装置などの製造工程では、半導体ウエハや液晶表示装置用ガラス基板などの基板を処理する基板処理装置が用いられる。

複数枚の基板を一括して処理するバッチ式の基板処理装置は、たとえば、薬液が貯留された薬液処理槽と、リンス液が貯留されたリンス処理槽と、これらの処理槽の間で複数枚の基板を一括して搬送する搬送ロボットとを備えている（例えば特許文献1参照）。基板が処理されるときには、複数枚の基板が搬送ロボットによって薬液処理槽およびリンス処理槽に順次搬送される。

[0003] 一方、基板を一枚ずつ処理する枚葉式の基板処理装置は、たとえば、一枚の基板を水平に保持して回転させるスピンチャックと、スピンチャックに保持された基板の上面に向けて処理液を吐出する処理液ノズルとを備えている（例えば特許文献2参照）。基板が処理されるときには、回転状態の基板に向けて処理液ノズルから薬液およびリンス液が順次吐出される。処理液ノズルから吐出された薬液およびリンス液は、基板に供給された後、基板の周囲に飛散する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平5－190529号公報

特許文献2：特開 2010-177371 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] バッチ式の基板処理装置では、処理される基板の枚数に拘わらず処理槽内に一定量の処理液を貯留する必要がある。したがって、処理液の消費量を低減することが困難である。一方、枚葉式の基板処理装置では、基板に供給された処理液が基板から排出されるから、基板に処理液を供給し続ける必要がある。そのため、処理液の消費量を低減することが困難である。
- [0006] そこで、この発明の目的は、処理液の消費量を低減することが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

- [0007] この発明の基板処理装置は、処理液を吸収可能で弾性変形可能なスポンジと、前記スポンジに処理液を供給する処理液供給手段と、基板を保持する基板保持手段と、前記スポンジと前記基板保持手段に保持されている基板の主面とを相対移動させて両者を接触させることにより、前記スポンジに吸収されている処理液を前記基板の主面に供給させる接触手段とを含む。基板の主面は、デバイス形成面である表面であってもよいし、表面とは反対側の裏面であってもよい。
- [0008] この構成によれば、接触手段が、処理液供給手段によって処理液が供給されたスポンジと基板保持手段に保持されている基板とを相対移動させて、スポンジと基板の主面とを接触させる。これにより、スポンジが弾性変形して、スポンジに吸収されている処理液が染み出る。そのため、薄い液膜（処理液の液膜）が形成され、この液膜によって基板の主面（主面の一部であってもよいし、全部であってもよい）が覆われる。したがって、基板においてスポンジが接触した部分に処理液を確実に供給することができる。さらに、スポンジと基板との接触により処理液が基板に一瞬で供給されるから、処理液の供給に要する時間を短縮することができる。しかも、基板の主面に供給された処理液は、基板の主面におけるスポンジとの接触部分を覆う必要最低限の

量であるから、処理液の消費量を低減することができる。

[0009] この発明の一実施形態では、前記スポンジは、基板の主面以上の大きさの第1基板接触面を有する全面処理スポンジと、基板の主面よりも小さい第2基板接触面を有する部分処理スポンジとを含み、前記基板処理装置は、前記接触手段を制御することにより、前記全面処理スポンジおよび部分処理スポンジのうちのいずれか一方のスポンジと前記基板保持手段に保持されている基板の主面とを接触させる接触制御手段をさらに含む。

[0010] この構成によれば、接触手段が接触制御手段によって制御されることにより、全面処理スポンジおよび部分処理スポンジのうちのいずれか一方のスポンジと基板とが接触する。全面処理スポンジは、基板の主面以上の大きさの第1基板接触面を有しているから、接触制御手段が全面処理スポンジと基板とを接触させることにより、基板の主面の全域に処理液を一瞬で供給することができる。一方、部分処理スポンジは、基板の主面よりも小さい第2基板接触面を有しているから、接触制御手段が部分処理スポンジと基板とを接触させることにより、基板の主面の一部に処理液を供給することができる。したがって、処理液の供給が必要でない部分に処理液が供給されることを抑制または防止することができる。

[0011] 基板の主面において部分処理スポンジが接触する部分は、予め定められた部分であってもよいし、基板ごとに設定される部分であってもよい。

基板の主面において部分処理スポンジが接触する部分が基板ごとに設定される場合、前記基板処理装置は、基板の汚染状態を測定する汚染状態測定手段と、前記汚染状態測定手段の測定結果に基づいて前記全面処理スポンジおよび部分処理スポンジのうちのいずれか一方のスポンジを選択するスポンジ選択手段と、前記スポンジ選択手段によって前記部分処理スポンジが選択されたときに、基板の主面において前記部分処理スポンジが接触する部分を、前記汚染状態測定手段の測定結果に基づいて基板ごとに設定する接触位置設定手段とをさらに含むことが好ましい。この場合に、前記接触制御手段は、前記接触手段を制御することにより、前記接触位置設定手段により設定され

た部分と前記部分処理スポンジとが接触するように、前記部分処理スポンジと前記基板保持手段に保持されている基板の主面とを相対移動させてもよい。

[0012] この構成によれば、汚染状態測定手段によって基板の汚染状態が測定される。スポンジ選択手段は、汚染状態測定手段の測定結果に基づいて全面処理スポンジおよび部分処理スポンジのうちのいずれか一方のスポンジを選択する。接触位置設定手段は、スポンジ選択手段が部分処理スポンジを選択したときに、基板の主面において部分処理スポンジが接触する部分を汚染状態測定手段の測定結果に基づいて基板ごとに設定する。そして、接触制御手段は、接触手段を制御することにより、接触位置設定手段により設定された部分と部分処理スポンジとを接触させる。したがって、基板の汚染されている部分に部分処理スポンジを確実に接触させて、この部分に処理液を確実に供給することができる。これにより、基板の清浄度を向上させることができる。

[0013] この発明の一実施形態に係る基板処理装置は、前記スポンジを洗浄するスポンジ洗浄手段をさらに含む。

この構成によれば、スポンジ洗浄手段によってスポンジが洗浄される。これにより、スポンジから異物が除去される。そのため、スポンジと基板とが接触したときに、スポンジから基板に異物が移動して、基板が汚染されることを抑制または防止することができる。

[0014] 前記スポンジ洗浄手段は、前記スポンジが浸漬される処理液を貯留する洗浄槽と、前記洗浄槽に貯留されている処理液に前記スポンジが浸漬されている状態で前記スポンジを保持するスポンジ保持手段と、前記スポンジ保持手段に保持されている前記スポンジを圧縮させる圧縮手段とを含むことが好ましい。

この構成によれば、圧縮手段は、スポンジ保持手段に保持されているスポンジを圧縮させることができる。したがって、スポンジは、洗浄槽に貯留されている処理液に浸漬されている状態で圧縮される。圧縮手段が、その後にスポンジの圧縮を解除すると、スポンジはその弾性によって元の形状に膨張

して復元する。これにより、スポンジは、その吸収力によって処理液を吸収する。スポンジが圧縮されると、スポンジの表面に付着している異物や、スポンジの内部に保持されている異物が、スポンジに吸収されている処理液と共にスポンジから排出される。これにより、スポンジから異物が除去される。

[0015] 基板処理装置は、圧縮手段を繰り返し作動させてスポンジの圧縮／膨張を繰り返してもよい。すなわち、圧縮手段の作動が繰り返し行われることにより、スポンジの圧縮／膨張が繰り返し行われてもよい。この場合、スポンジによる処理液の吸収および排出が繰り返し行われ、スポンジから異物が確実に除去される。したがって、スポンジと基板とが接触したときに、スポンジから基板に異物が移動して、基板が汚染されることを抑制または防止することができる。

[0016] 前記スポンジ洗浄手段は、前記洗浄槽に貯留されている処理液を循環させる循環配管と、前記循環配管を流れる処理液から異物を除去するフィルタとをさらに含むことが好ましい。

この構成によれば、洗浄槽に貯留されている処理液が、循環配管に排出され、循環配管を通して再び洗浄槽に戻る。これにより、洗浄槽に貯留されている処理液が循環する。循環配管を流れる処理液に含まれる異物は、フィルタによって除去される。したがって、洗浄槽に貯留されている処理液に含まれる異物が、スポンジに付着することを抑制または防止することができる。これにより、スポンジと基板とが接触したときに、スポンジから基板に異物が移動して、基板が汚染されることを抑制または防止することができる。

[0017] この発明の一実施形態に係る基板処理装置は、前記スポンジと前記基板保持手段に保持されている基板の主面とが接触している状態で前記スポンジと前記基板とを相対移動させて、前記スポンジと前記基板とを摺動させる摺動手段をさらに含む。

この構成によれば、摺動手段が、スポンジと基板とを摺動させる。これにより、基板の主面に付着している異物がスポンジによって擦り取られる。こ

れにより、基板の清浄度を向上させることができる。

[0018] スポンジと基板との摺動は、スポンジと基板とが接触するときに毎行われてもよいし、基板の汚染状態に応じて行われてもよい。具体的には、前記基板処理装置は、基板の汚染状態を測定する汚染状態測定手段と、前記摺動手段を制御することにより、前記汚染状態測定手段の測定結果に基づいて前記スポンジと前記基板との摺動を制御する摺動制御手段とをさらに含んでもよい。

[0019] この構成によれば、摺動制御手段が、汚染状態測定手段の測定結果に基づいてスポンジと基板との摺動を制御する。すなわち、たとえば基板の汚染度が高い場合、摺動制御手段は、摺動手段によってスポンジと基板とを摺動させる。一方、たとえば基板の汚染度が低い場合、摺動制御手段は、スポンジと基板とを摺動させない。このように、基板の汚染状態に応じてスポンジと基板との摺動が制御されるから、基板の清浄度を安定させることができる。

[0020] この発明の一実施形態に係る基板処理装置は、基板の汚染状態を測定する汚染状態測定手段と、前記基板保持手段に保持されている基板の主面に対する前記スポンジの押し付け量を変更する押し付け量変更手段と、前記押し付け量変更手段を制御することにより、前記汚染状態測定手段の測定結果に基づいて前記押し付け量を変更する押し付け量制御手段とをさらに含む。

[0021] この構成によれば、押し付け量制御手段が、汚染状態測定手段の測定結果に基づいて基板の主面に対するスポンジの押し付け量を制御する。すなわち、たとえば基板の汚染度が高い場合、押し付け量制御手段は、押し付け量変更手段を制御し、基板の汚染度が低い場合に比べて押し付け量を増加させる。これにより、スポンジから染み出る処理液の量が増加し、基板に供給される処理液の量が増加する。このように、基板の汚染状態に応じて基板の主面に対する処理液の供給量が制御されるから、基板の清浄度を安定させることができる。

[0022] 前記基板処理装置は、基板の温度を変化させる温度変更手段をさらに含んでもよい。この構成によれば、温度変更手段が、基板を加熱および／ま

たは冷却することにより、基板の温度を変化させる。これにより、基板が膨張および／または収縮する。また、基板の温度が変化することにより、基板に付着している異物の温度も変化し、この異物が膨張および／または収縮する。したがって、基板および異物の両方が膨張および／または収縮する。基板の膨張率と異物の膨張率が異なる場合、基板および異物が膨張および／または収縮することにより、基板と異物との接触状態が変化し、異物が基板から取れ易くなる。したがって、異物の除去率を向上させることができる。

[0023] 前記温度変更手段は、たとえば、基板を加熱する加熱手段と、基板を冷却する冷却手段と、前記加熱手段および冷却手段によって基板の加熱および冷却を交互に実行させる温度制御手段とを含んでもよい。

この構成によれば、温度制御手段が加熱手段および冷却手段を制御することにより、基板の加熱および冷却が交互に実行される。したがって、基板の膨張率と異物の膨張率が異なる場合には、基板と異物との接触状態が変化し、異物が基板から取れ易くなる。特に、基板の加熱および冷却が交互に実行されるから、加熱だけまたは冷却だけが実行される場合に比べて、基板の温度差が大きくなる。そのため、異物が基板から一層取れ易くなる。これにより、異物の除去率を向上させることができる。

[0024] この発明の一実施形態に係る基板処理装置は、基板にリンス液を供給するリンス液供給手段と、基板を乾燥させる乾燥手段と、前記スポンジから基板への処理液の供給が行われる供給ステーションと、前記リンス液供給手段から基板へのリンス液の供給および前記乾燥手段による基板の乾燥が行われるリンス・乾燥ステーションと、基板の搬入および搬出が行われる搬入・搬出ステーションと、基板が、前記搬入・搬出ステーションから前記供給ステーションに移動し、その後、前記供給ステーションから前記リンス・乾燥ステーションを通して前記搬入・搬出ステーションに移動するように、前記基板を搬送する搬送手段とをさらに含む。

[0025] この構成によれば、搬送手段が基板を搬送する。搬送手段によって搬送される基板は、搬入・搬出ステーションから供給ステーションに移動する。そ

の後、この基板は、供給ステーションからリンス・乾燥ステーションを通して搬入・搬出ステーションに移動する。搬送手段によって搬送される基板は、供給ステーションでスポンジから供給される処理液によって処理される。また、搬送手段によって搬送される基板は、リンス・乾燥ステーションでリンス液供給手段から供給されるリンス液によって処理される。すなわち、基板に付着している処理液がリンス液によって洗い流される。その後、基板に付着しているリンス液が、リンス・乾燥ステーションで乾燥手段によって除去され、基板が乾燥する。このように、搬送手段が基板を搬送することにより、一連の処理が基板に施される。

[0026] この発明の一実施形態では、前記基板処理装置は、基板が搬送される搬送路をさらに含み、前記搬入・搬出ステーション、前記リンス・乾燥ステーション、および前記供給ステーションは、この順番で前記搬送路に沿って配置されており、前記搬送手段は、前記搬送路に沿って基板を搬送する。

この構成によれば、搬入・搬出ステーション、リンス・乾燥ステーション、および供給ステーションが、この順番で搬送路に沿って配置されている。搬送手段は、搬送路に沿って基板を搬送する。したがって、搬送手段によって搬送される基板は、搬入・搬出ステーションからリンス・乾燥ステーションを通して供給ステーションに移動する。その後、この基板は、供給ステーションからリンス・乾燥ステーションを通して搬入・搬出ステーションに移動する。すなわち、リンス・乾燥ステーションでリンス処理および乾燥処理が行われた基板は、供給ステーションを通過せずに、リンス・乾燥ステーションから搬入・搬出ステーションに移動する。したがって、供給ステーションに漂う処理液の雰囲気などが基板に付着することを抑制または防止することができる。これにより、基板の清浄度を向上させることができる。

[0027] この発明の基板処理方法は、処理液を吸収可能で弾性変形可能なスポンジに処理液供給手段によって処理液を供給し、前記スポンジに処理液を吸収させるステップと、処理液を吸収した前記スポンジと基板保持手段に保持されている基板の主面とを接触手段によって相対移動させて接触させ、前記ス

ンジに吸収されている処理液を前記基板の主面に供給させるステップとを含む。

[0028] 本発明における上述の、またはさらに他の目的、特徴および効果は、添付図面を参照して次に述べる実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0029] [図1]本発明の第1実施形態に係る基板処理装置のレイアウトを示す模式図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る全面処理ラインの概略構成を示す模式図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係る全面処理ラインの概略構成を示す模式図である。

[図4]本発明の第1実施形態に係る基板搬送ロボットの概略構成を示す模式図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係る搬入・搬出ステーションの概略構成を示す平面図である。

[図6]本発明の第1実施形態に係る搬入・搬出ステーションの概略構成を示す側面図である。

[図7]本発明の第1実施形態に係る第1薬液供給ステーションの概略構成を示す模式図である。

[図8]本発明の第1実施形態に係る第2薬液供給ステーションの概略構成を示す模式図である。

[図9]本発明の第1実施形態に係るリンス・乾燥ステーションの概略構成を示す模式図である。

[図10]本発明の第1実施形態に係るスポンジ洗浄装置の概略構成を示す模式図である。

[図11]全面処理スポンジが薬液中で圧縮されている状態を示す模式図である。

[図12]全面処理スポンジが空気中で圧縮されている状態を示す模式図である。

。

[図13]基板の処理の一例について説明するためのフローチャートである。

[図14]本発明の第2実施形態に係る基板処理装置のレイアウトを示す模式図である。

[図15]本発明の第2実施形態に係る全面処理ラインの概略構成を説明するための模式図である。

[図16]本発明の第2実施形態に係る部分処理ラインの概略構成を説明するための模式図である。

[図17]全面処理スポンジが薬液中で圧縮されている状態を示す模式図である。

。

[図18]全面処理スポンジが空気中で圧縮されている状態を示す模式図である。

。

発明を実施するための形態

[0030] 図1は、本発明の第1実施形態に係る基板処理装置1のレイアウトを示す模式図である。

基板処理装置1は、薬液やリンス液などの処理液によって半導体ウエハ等の円板状の基板Wを一枚ずつ処理する枚葉式の基板処理装置である。基板処理装置1は、基板Wが搬入されるインデクサブロック2と、インデクサブロック2に搬入された基板Wを処理する処理ブロック3と、基板処理装置1に備えられた装置や機器を制御する制御装置4（接触制御手段、スポンジ選択手段、接触位置設定手段、摺動制御手段、押し付け量制御手段、温度制御手段）とを備えている。

[0031] インデクサブロック2は、複数のキャリアCを保持するキャリア保持部5と、基板Wを搬送するインデксаロボット6と、インデксаロボット6を移動させるIR移動機構7と、基板Wの汚染状態を測定する測定ユニット8（汚染状態測定手段）とを含む。複数のキャリアCは、水平なキャリア配列方向D1に沿って配列された状態でキャリア保持部5に保持されている。各キャリアC内には、デバイス形成面である基板Wの表面が上に向けられた状態

で、複数枚の基板Wが水平な姿勢で上下に間隔を空けて保持されている。I R移動機構7は、キャリア配列方向D1にインデクサロボット6を移動させる。インデクサロボット6は、キャリア保持部5に保持されたキャリアCに基板Wを搬入する搬入動作、および基板WをキャリアCから搬出する搬出動作を行う。さらに、インデクサロボット6は、インデクサブブロック2内で基板Wを搬送すると共に、インデクサブブロック2と処理ブロック203との間で基板Wを搬送する。

[0032] 測定ユニット8は、基板Wに付着しているパーティクルなどの異物の数および基板Wに対する各異物の位置を測定するユニットである。測定ユニット8は、たとえば、パーティクルカウンタ、全反射蛍光X線分析装置（TRXRF）、エネルギー分散型X線分析装置（EDX: Energy Dispersive X-ray spectrometer）、走査型電子顕微鏡（SEM: Scanning Electron Microscope）、および画像認識異物検査装置の少なくとも一つを含む。制御装置4は、測定ユニット8の測定結果を取得し、この測定結果に基づいて基板Wを処理ブロック3に処理させる。

[0033] 処理ブロック3は、基板Wを一枚ずつ処理する複数（たとえば、4つ）の処理ライン9、10を含む。各処理ライン9、10は、キャリア配列方向D1に直交する水平なライン延伸方向D2に延びている。4つの処理ライン9、10は、基板Wの下面の全域に薬液を供給する2つの全面処理ライン9と、基板Wの下面の一部に薬液を供給する2つの部分処理ライン10とを含む。2つの全面処理ライン9は、上下に重ねられており、2つの部分処理ライン10は、上下に重ねられている。上段の全面処理ライン9と上段の部分処理ライン10とは、同じ高さに配置されており、水平方向に対向している。同様に、下段の全面処理ライン9と下段の部分処理ライン10とは、同じ高さに配置されており、水平方向に対向している。

[0034] 全面処理ライン9は、基板Wの搬入および搬出が行われる搬入・搬出ステーション11と、リンス処理および乾燥処理を行うリンス・乾燥ステーショ

ン 1 2 と、基板 W の下面の全域に薬液を供給する第 1 薬液供給ステーション 1 3（供給ステーション）と、後述するスポンジ洗浄ロボット 5 7 が待機しているスポンジ洗浄ロボット待機ステーション 1 4 とを含む。これらのステーション 1 1、1 2、1 3、1 4 は、インデクサブロック 2 側から搬入・搬出ステーション 1 1、リンス・乾燥ステーション 1 2、第 1 薬液供給ステーション 1 3、スポンジ洗浄ロボット待機ステーション 1 4 の順番でライン延伸方向 D 2 に配列されている。

[0035] 同様に、部分処理ライン 1 0 は、搬入・搬出ステーション 1 1 と、リンス・乾燥ステーション 1 2 と、基板 W の下面の一部に薬液を供給する第 2 薬液供給ステーション 1 5（供給ステーション）と、スポンジ洗浄ロボット待機ステーション 1 4 とを含む。すなわち、部分処理ライン 1 0 は、第 1 薬液供給ステーション 1 3 を除き、全面処理ライン 9 と同様の構成を有している。これらのステーション 1 1、1 2、1 5、1 4 は、インデクサブロック 2 側から搬入・搬出ステーション 1 1、リンス・乾燥ステーション 1 2、第 2 薬液供給ステーション 1 5、スポンジ洗浄ロボット待機ステーション 1 4 の順番でライン延伸方向 D 2 に配列されている。

[0036] 第 1 薬液供給ステーション 1 3 は、基板 W の下面の全域に薬液を供給すると共に、基板 W を加熱する第 1 加熱ステーション 1 6 と、基板 W の下面の全域に薬液を供給すると共に、基板 W を冷却する第 1 冷却ステーション 1 7 とを含む。第 1 加熱ステーション 1 6 および第 1 冷却ステーション 1 7 は、ライン延伸方向 D 2 に配列されている。第 1 加熱ステーション 1 6 は、第 1 冷却ステーション 1 7 よりもリンス・乾燥ステーション 1 2 側に配置されている。第 1 加熱ステーション 1 6 と第 1 冷却ステーション 1 7 との順番は逆であってもよい。すなわち、第 1 冷却ステーション 1 7 が、第 1 加熱ステーション 1 6 よりもリンス・乾燥ステーション 1 2 側に配置されていてもよい。

[0037] 同様に、第 2 薬液供給ステーション 1 5 は、基板 W の下面の一部に薬液を供給すると共に、基板 W を加熱する第 2 加熱ステーション 1 8 と、基板 W の下面の一部に薬液を供給すると共に、基板 W を冷却する第 2 冷却ステーショ

ン１９とを含む。第２加熱ステーション１８および第２冷却ステーション１９は、ライン延伸方向Ｄ２に配列されている。第２加熱ステーション１８は、第２冷却ステーション１９よりもリンス・乾燥ステーション１２側に配置されている。第２加熱ステーション１８と第２冷却ステーション１９との順番は逆であってもよい。すなわち、第２冷却ステーション１９が、第２加熱ステーション１８よりもリンス・乾燥ステーション１２側に配置されていてもよい。

[0038] 制御装置４は、インデクサロボット６によって各処理ライン９、１０の搬入・搬出ステーション１１に未処理の基板Ｗを搬入させる。そして、搬入・搬出ステーション１１に搬入された基板Ｗは、同じ処理ライン９、１０内で搬送され、処理される。その後、制御装置４は、各処理ライン９、１０で処理された基板Ｗをインデクサロボット６によって搬入・搬出ステーション１１から搬出させる。

[0039] 図２および図３は、本発明の第１実施形態に係る全面処理ライン９の概略構成を示す模式図である。また、図４は、本発明の第１実施形態に係る基板搬送ロボット２１の概略構成を示す模式図である。以下では、全面処理ライン９の構成について説明する。部分処理ライン１０は、全面処理ライン９と同様の構成を備えているので、その説明を省略する。

図２に示すように、全面処理ライン９は、基板Ｗが搬送される搬送路２０と、搬送路２０に沿って基板Ｗを搬送する基板搬送ロボット２１（基板保持手段、接触手段、圧縮手段、摺動手段、押し付け量変更手段、乾燥手段、搬送手段）と、基板搬送ロボット２１を収容する密閉された処理ケース２２とを含む。搬送路２０は、ライン延伸方向Ｄ２に延びている。搬入・搬出ステーション１１、リンス・乾燥ステーション１２、第１薬液供給ステーション１３、およびスポンジ洗浄ロボット待機ステーション１４は、搬送路２０に沿って配置されている。搬入・搬出ステーション１１は、処理ケース２２の外に設けられており、リンス・乾燥ステーション１２、第１薬液供給ステーション１３、およびスポンジ洗浄ロボット待機ステーション１４は、処理ケ

ース 22 内に設けられている。処理ケース 22 は、開口部 23 a を有する箱形の本体 23 と、開口部 23 a を開閉するシャッター 24 と、開口部 23 a が開かれる開位置と開口部 23 a が閉じられる閉位置との間でシャッター 24 を移動させるシャッター移動機構(図示せず)とを含む。

[0040] 図 2 および図 3 に示すように、基板搬送ロボット 21 は、基板 W を保持する基板保持部 25 と、鉛直方向に伸縮可能な鉛直伸縮部 26 と、ライン延伸方向 D2 に伸縮可能な水平伸縮部 27 と、鉛直伸縮部 26 をライン延伸方向 D2 に移動させる水平移動部 28 とを含む。基板保持部 25 は、鉛直伸縮部 26 の下方で鉛直伸縮部 26 に支持されており、鉛直伸縮部 26 は、水平伸縮部 27 の下方で水平伸縮部 27 に支持されている。水平伸縮部 27 は、水平移動部 28 の下方で水平移動部 28 に支持されている。水平移動部 28 は、処理ケース 22 内でライン延伸方向 D2 に延びている。水平移動部 28 は、基板保持部 25、鉛直伸縮部 26、および水平伸縮部 27 を処理ケース 22 内で一体的に移動させる。

[0041] さらに、図 4 に示すように、基板搬送ロボット 21 は、吸引力を発生する吸引機構 29 と、鉛直伸縮部 26 を鉛直方向に伸縮させる昇降機構 30 と、基板保持部 25 に保持されている基板 W の中心を通り鉛直方向に延びる基板回転軸線 L1 まわりに基板保持部 25 を回転させる回転機構 31 とを含む。吸引機構 29 の吸引力は、基板保持部 25 に伝達される。基板保持部 25 は、吸引機構 29 からの吸引力によって基板 W の上面(裏面)を吸引することにより、基板保持部 25 の下方で基板 W を水平に保持する。基板保持部 25 が基板 W を保持している状態で昇降機構 30 が鉛直伸縮部 26 を伸縮させると、基板 W が水平な姿勢で昇降する。さらに、基板保持部 25 が基板 W を保持している状態で回転機構 31 が基板保持部 25 を回転させると、基板回転軸線 L1 まわりに基板 W が回転する。

[0042] 基板保持部 25 に保持されている基板 W は、水平移動部 28 が、基板保持部 25、鉛直伸縮部 26、および水平伸縮部 27 を移動させることにより処理ケース 22 内でライン延伸方向 D2 に搬送される。すなわち、基板保持部

２５に保持されている基板Ｗは、リンス・乾燥ステーション１２と薬液供給ステーション１３、１５との間で搬送される。また、基板保持部２５に保持されている基板Ｗは、水平伸縮部２７の伸縮によって処理ケース２２の中と処理ケース２２の外との間で搬送される。

[0043] 具体的には、図２に示すように、搬入・搬出ステーション１１は、基板Ｗを支持する基板支持部材３２を含む。基板支持部材３２は、搬送路２０よりも下方で基板Ｗを支持する。インデクサロボット６は、基板支持部材３２に基板Ｗを搬入し、基板支持部材３２から基板Ｗを搬出する。図３に示すように、処理ケース２２の外から中に基板Ｗが搬送される場合には、基板保持部２５、鉛直伸縮部２６、および水平伸縮部２７が処理ケース２２内において開口部２３ａの近傍に配置されており、開口部２３ａが開かれている状態で、水平伸縮部２７がライン延伸方向Ｄ２に伸長する。これにより、基板保持部２５および鉛直伸縮部２６が、開口部２３ａを通して処理ケース２２の外に移動する。そして、基板支持部材３２に支持されている基板Ｗの上方に基板保持部２５が位置するように、基板保持部２５および鉛直伸縮部２６が処理ケース２２の外に配置される。この状態で、基板保持部２５が基板Ｗの上面に接する位置まで鉛直伸縮部２６が伸長する。これにより、基板支持部材３２に支持されている基板Ｗが基板保持部２５に保持される。基板Ｗが基板保持部２５に保持された後は、鉛直伸縮部２６が収縮することにより、搬送路２０に対応する高さまで基板Ｗが上昇する。その後、水平収縮部が収縮することにより、基板保持部２５に保持されている基板Ｗが開口部２３ａを通じて処理ケース２２内に搬送される。そして、開口部がシャッター２４によって密閉される。このようにして、処理ケース２２の外から中に基板Ｗが搬送される。

[0044] 一方、処理ケース２２の中から外に基板Ｗが搬送されるときは、前述の一連の動作と同様の動作が行われる。すなわち、基板保持部２５、鉛直伸縮部２６、および水平伸縮部２７が処理ケース２２内において開口部２３ａの近傍に配置されており、開口部２３ａが開かれている状態で、水平伸縮部２７

がライン延伸方向D2に伸長する。これにより、基板保持部25に保持されている基板Wが、開口部23aを通して処理ケース22の外に搬送される。そして、基板保持部25に保持されている基板Wが基板支持部材32の上方に位置するように、基板保持部25および鉛直伸縮部26が処理ケース22の外に配置される。この状態で、基板保持部25に保持されている基板Wの下面（表面）の周縁部が基板支持部材32に接する位置まで、鉛直伸縮部26が伸長する。これにより、基板保持部25に保持されている基板Wが基板支持部材32に支持される。その後、鉛直伸縮部26および水平伸縮部27が順に収縮することにより、基板保持部25および鉛直伸縮部26が処理ケース22内に退避する。そして、開口部23aがシャッター24によって密閉される。このようにして、処理ケース22の中から外に基板Wが搬送される。

[0045] 図5は、本発明の第1実施形態に係る搬入・搬出ステーション11の概略構成を示す平面図である。図6は、本発明の第1実施形態に係る搬入・搬出ステーション11の概略構成を示す側面図である。

搬入・搬出ステーション11は、基板Wを支持する基板支持部材32と、基板Wの表裏を反転させる反転機構33とを含む。反転機構33は、一对の挟持部材34と、開閉機構35と、昇降機構36と、回転機構37とを含む。一对の挟持部材34は、水平方向に対向している。挟持部材34は、一对の挟持部38を含む。一方の挟持部材34に設けられた一对の挟持部38は、他方の挟持部材34側に開いた溝39を有している。一对の挟持部38は、一对の挟持部材34が対向する方向に直交する水平な方向に間隔を空けて配置されている。挟持部材34は、水平方向および鉛直方向に移動可能であり、一对の挟持部材34が対向する方向に延びる水平な反転軸線L2まわりに回転可能である。

[0046] 開閉機構35は、開位置と、開位置に位置しているときよりも一对の挟持部材34の間隔が小さい閉位置との間で一对の挟持部材34を水平方向に移動させる。昇降機構36は、基板支持部材32と一对の挟持部材34との間

での基板Wの受け渡しが行われる受け渡し高さ、一対の挟持部材34によって保持された基板Wが反転される反転高さ（図5に示す位置）との間で、一対の挟持部材34を同期させながら鉛直方向に移動させる。回転機構37は、一対の挟持部材34を同期させながら、一対の挟持部材34を反転軸線L2まわりに180度回転させる。

[0047] 基板Wの表裏が反転される場合には、基板支持部材32に基板Wが支持されており、一対の挟持部材34が受け渡し高さに配置されている状態で、開閉機構35が、一対の挟持部材34を開位置から閉位置に移動させる。これにより、基板Wの周縁部が各挟持部38の溝39に入り込み、基板Wが一対の挟持部材34によって挟持される。そして、一対の挟持部材34によって基板Wが保持されている状態で、昇降機構36が、一対の挟持部材34を受け渡し高さから反転高さに移動させる。その後、回転機構37が一対の挟持部材34を反転軸線L2まわりに180度回転させる。これにより、基板Wの表裏が反転される。

[0048] 基板Wの表裏が反転された後は、一対の挟持部材34に保持されている基板Wの下面の周縁部が基板支持部材32に接する高さ（受け渡し高さ）まで、昇降機構36が一対の挟持部材34を下降させる。その後、開閉機構35が、一対の挟持部材34を閉位置から開位置に移動させる。これにより、各挟持部38が基板Wから離れて、一対の挟持部材34による基板Wの保持が解除される。すなわち、一対の挟持部材34から基板支持部材32に基板Wが渡され、基板支持部材32だけで基板Wが支持される。その後、昇降機構36が一対の挟持部材34を上昇させて基板支持部材32から退避させる。

[0049] 図7は、本発明の第1実施形態に係る第1薬液供給ステーション13の概略構成を示す模式図である。図8は、本発明の第1実施形態に係る第2薬液供給ステーション15の概略構成を示す模式図である。

図7に示すように、第1薬液供給ステーション13の第1加熱ステーション16は、薬液を貯留している第1貯留槽40（処理液供給手段、洗浄槽）と、第1貯留槽40に貯留されている薬液に浸漬されている全面処理スポン

ジ４１（スポンジ）と、全面処理スポンジ４１を保持する第１保持部材４２（スポンジ保持手段）と、第１保持部材４２を鉛直方向に昇降させる昇降機構４３と、第１貯留槽４０に貯留されている薬液を循環させる循環配管４４と、循環配管４４に介装されたポンプ４５およびフィルタ４６と、循環配管４４を流れる薬液を加熱するヒータ４７ａ（温度変更手段、加熱手段）とを含む。また、第１薬液供給ステーション１３の第１冷却ステーション１７は、第１貯留槽４０と、全面処理スポンジ４１と、第１保持部材４２と、昇降機構４３と、循環配管４４と、ポンプ４５と、フィルタ４６と、循環配管４４を流れる薬液を冷却するクーラ４７ｂ（温度変更手段、冷却手段）とを含む。すなわち、第１冷却ステーション１７は、ヒータ４７ａの代わりにクーラ４７ｂを備えており、ヒータ４７ａ以外は第１加熱ステーション１６と同様の構成を備えている。

[0050] また、図８に示すように、第２薬液供給ステーション１５の第２加熱ステーション１８は、第２貯留槽４８（処理液供給手段、洗浄槽）と、部分処理スポンジ４９（スポンジ）と、第２保持部材５０（スポンジ保持手段）と、昇降機構４３と、循環配管４４と、ポンプ４５と、フィルタ４６と、ヒータ４７ａとを含む。また、第２薬液供給ステーション１５の第２冷却ステーション１９は、第２貯留槽４８と、部分処理スポンジ４９と、第２保持部材５０と、昇降機構４３と、循環配管４４と、ポンプ４５と、フィルタ４６と、クーラ４７ｂとを含む。すなわち、第２冷却ステーション１９は、ヒータ４７ａの代わりにクーラ４７ｂを備えており、ヒータ４７ａ以外は第２加熱ステーション１８と同様の構成を備えている。また、第１薬液供給ステーション１３に設けられた第１貯留槽４０と第２薬液供給ステーション１５に設けられた第２貯留槽４８の相違点は、大きさであり、第２貯留槽４８の方が第１貯留槽４０よりも大きい。同様に、第１保持部材４２と第２保持部材５０の相違点は、大きさであり、第２保持部材５０の方が第１保持部材４２よりも大きい。また、全面処理スポンジ４１と部分処理スポンジ４９との相違点は、大きさであり、部分処理スポンジ４９の方が、全面処理スポンジ４１よ

りも小さい。

[0051] このように、第2薬液供給ステーション15は、第1薬液供給ステーション13と同様の構成を備えているから、以下では、第1薬液供給ステーション13について主として説明する。第2薬液供給ステーション15については、第1薬液供給ステーション13と異なる点についてのみ説明する。

図7に示すように、第1貯留槽40は、基板Wよりも大きい上向きに開いた開口部を有している。第1保持部材42は、薬液中に配置されている。図7と図8とを比較すると分かるように、第2貯留槽48の開口部は、第1貯留槽40の開口部よりも大きい。また、第2保持部材50は、第2貯留槽48の開口部に対応する大きさを有しており、薬液中に配置されている。図7に示すように、第1保持部材42は、流体が第1保持部材42を通して上下に移動できるように構成された網状の部材である。第1保持部材42は、薬液の液面の下方に配置されている。第1保持部材42は、第1貯留槽40に対して鉛直方向に移動可能である。後述するように全面処理スポンジ41が洗浄されるときには、昇降機構43が第1保持部材42を昇降させる。

[0052] 図7に示すように、全面処理スポンジ41は、その一部が薬液に浸かっている処理位置で第1保持部材42によって下から支持されている。処理位置では、全面処理スポンジ41の上面41a（第1基板接触面）は、薬液の液面よりも上方に配置されており、全面処理スポンジ41の下面41bは、薬液中に配置されている。全面処理スポンジ41は、液体を吸収可能で弾性変形可能な多孔質材料によって形成されている。多孔質材料は、たとえば、PVA（ポリビニルアルコール）、PP（ポリプロピレン）、およびPE（ポリエチレン）の少なくとも一つを含む。全面処理スポンジ41の上面41aおよび下面41bは、たとえば、基板Wの直径以上の直径を有する円形の水平面である。第1実施形態では、全面処理スポンジ41の上面41aが第1基板接触面として機能する。すなわち、基板Wが全面処理スポンジ41の上方に位置している状態で、鉛直伸縮部26が伸長すると、基板搬送ロボット21に保持されている基板Wの下面の全域が、全面処理スポンジ41の上面

４１ａに押し付けられる。これにより、全面処理スポンジ４１に吸収されている薬液が染み出て、基板Ｗの下面の全域に薬液が供給される。

[0053] また、図８に示すように、部分処理スポンジ４９は、その一部が薬液に浸かっている処理位置で第２保持部材５０によって下から支持されている。処理位置では、部分処理スポンジ４９の上面４９ａ（第２基板接触面）は、薬液の液面よりも上方に配置されており、部分処理スポンジ４９の下面４９ｂは、薬液中に配置されている。部分処理スポンジ４９は、液体を吸収可能で弾性変形可能な多孔質材料によって形成されている。部分処理スポンジ４９の上面４９ａおよび下面４９ｂは、たとえば、基板Ｗの上面および下面よりも小さい水平面である。第１実施形態では、部分処理スポンジ４９の上面４９ａが第２基板接触面として機能する。すなわち、基板Ｗが部分処理スポンジ４９の上方に位置している状態で、鉛直伸縮部２６が伸長すると、基板搬送ロボット２１に保持されている基板Ｗの下面の一部が、部分処理スポンジ４９の上面４９ａに押し付けられる。これにより、部分処理スポンジ４９に吸収されている薬液が染み出て、基板Ｗの下面の一部に薬液が供給される。制御装置４は、水平移動部２８および回転機構３１（図３および図４参照）を制御して、ライン延伸方向Ｄ２への基板Ｗの位置および基板回転軸線Ｌ１まわりの基板Ｗの回転角度を変更することにより、基板Ｗの下面内の任意の部分と部分処理スポンジ４９とを接触させる。

[0054] また、図７に示すように、循環配管４４は、第１保持部材４２よりも下方で第１貯留槽４０に接続されている上流端４４ａおよび下流端４４ｂを含む。第１貯留槽４０に貯留されている薬液は、ポンプ４５の吸引力によって上流端４４ａから循環配管４４内に流れ込む。そして、循環配管４４内に流れ込んだ薬液は、フィルタ４６を通過した後、下流端４４ｂから第１貯留槽４０に戻る。このようにして、第１貯留槽４０に貯留されている薬液が循環する。薬液がフィルタ４６を通過することにより、薬液に含まれるパーティクルなどの異物が除去される。また、第１加熱ステーション１６では、ヒータ４７ａが循環配管４４に取り付けられており、第１冷却ステーション１７で

は、クーラ４７ｂが循環配管４４に取り付けられている。したがって、薬液が循環配管４４を流れることにより、この薬液が加熱または冷却される。ヒータ４７ａおよびクーラ４７ｂの温度は、制御装置４によって制御される。

[0055] 循環配管４４を流れる薬液が加熱されることにより、第１貯留槽４０に貯留されている薬液の温度が上がる。したがって、全面処理スポンジ４１自体や全面処理スポンジ４１に吸収されている薬液の温度も上がる。そのため、基板Ｗが第１加熱ステーション１６で全面処理スポンジ４１に押し付けられることにより、基板Ｗが加熱される。一方、循環配管４４を流れる薬液が冷却されることにより、第１貯留槽４０に貯留されている薬液の温度が下がる。したがって、全面処理スポンジ４１自体や全面処理スポンジ４１に吸収されている薬液の温度も下がる。そのため、基板Ｗが第１冷却ステーション１７で全面処理スポンジ４１に押し付けられることにより、基板Ｗが冷却される。このように、基板Ｗが全面処理スポンジ４１に押し付けられることにより、基板Ｗが加熱または冷却され、基板Ｗの温度が変化する。

[0056] 図９は、本発明の第１実施形態に係るリンス・乾燥ステーション１２の概略構成を示す模式図である。

リンス・乾燥ステーション１２は、基板搬送ロボット２１に保持されている基板Ｗの下面に向けてリンス液の一例である純水（脱イオン水）を吐出するリンス液ノズル５１（リンス液供給手段）と、リンス液ノズル５１に純水を供給するリンス液配管５２と、リンス液配管５２に介装されたリンス液バルブ５３と、リンス液ノズル５１を水平方向に移動させるノズル移動機構５４と、基板Ｗから排出された液体を受け止めるカップ５５と、カップ５５内に溜まった液体をカップ５５の外に排出する排出配管（図示せず）とを含む。カップ５５は、有底筒状である。カップ５５は、基板Ｗよりも大きい上向きに開いた開口部を有している。リンス液ノズル５１およびノズル移動機構５４は、カップ５５内に配置されている。基板搬送ロボット２１に保持されている基板Ｗは、基板Ｗがカップ５５の上方に位置している状態で鉛直伸縮部２６が伸長することにより、カップ５５内に搬送される。また、基板Ｗが

カップ５５内に位置している状態で、鉛直伸縮部２６が収縮することにより、基板Ｗがカップ５５の外に搬送される。

[0057] 基板Ｗに純水が供給されるときには、基板Ｗがカップ５５内に位置している状態で、制御装置４が、回転機構３１（図４参照）を制御することにより、基板回転軸線Ｌ１まわりに基板Ｗを回転させる。そして、制御装置４は、リンス液バルブ５３を開くことにより、基板Ｗを回転させながら、リンス液ノズル５１から基板Ｗの下面に向けて純水を吐出させる。さらに、この状態で、制御装置４は、ノズル移動機構５４を制御することにより、リンス液ノズル５１を水平方向に移動させる。これにより、基板Ｗに対する純水の供給位置が、基板Ｗの下面中央部と基板Ｗの下面周縁部との間で移動する。したがって、基板Ｗの下面が純水によって走査され、基板Ｗの下面の全域に純水が供給される。

[0058] 純水が基板Ｗに供給された後は、制御装置４が基板Ｗを乾燥させる。具体的には、制御装置４が、ノズル移動機構５４を制御することにより、リンス液ノズル５１の移動を停止させる。さらに、制御装置４は、リンス液バルブ５３を閉じることにより、リンス液ノズル５１からの純水の吐出を停止させる。そして、基板Ｗがカップ５５内に位置している状態で、制御装置４が、回転機構３１を制御することにより、基板回転軸線Ｌ１まわりに高回転速度（たとえば、数千ｒｐｍ）で基板Ｗを回転させる。これにより、基板Ｗに付着している純水に大きな遠心力が加わり、基板Ｗに付着している純水が基板Ｗの周囲に振り切られる。このようにして、基板Ｗから純水が除去され、基板Ｗが乾燥する。また、基板Ｗの周囲に飛散した純水や、基板Ｗから落下した純水は、カップ５５によって受け止められ、排出配管を通してカップ５５の外に排出される。

[0059] 図１０は、本発明の第１実施形態に係るスポンジ洗浄装置５６の概略構成を示す模式図である。図１１は、全面処理スポンジ４１が薬液中で圧縮されている状態を示す模式図である。図１２は、全面処理スポンジ４１が空気中で圧縮されている状態を示す模式図である。

図１０に示すように、全面処理ライン９は、全面処理スポンジ４１を洗浄するスポンジ洗浄装置５６（スポンジ洗浄手段）をさらに備えている。スポンジ洗浄装置５６は、洗浄槽としての第１貯留槽４０と、第１保持部材４２と、昇降機構４３と、循環配管４４と、フィルタ４６と、全面処理スポンジ４１を圧縮するスポンジ洗浄ロボット５７とを含む。昇降機構４３は、処理位置（実線で示す位置）の下方に設けられた洗浄位置（一点鎖線で示す位置）と、処理位置の上方に設けられた絞り位置（二点鎖線で示す位置）との間で第１保持部材４２を移動させる。洗浄位置は、全面処理スポンジ４１の全体が薬液に浸かっている位置であり、絞り位置は、全面処理スポンジ４１の全体が薬液に浸かっていない位置である。図示はしないが、部分処理ライン１０も、全面処理ライン９と同様に、部分処理スポンジ４９を洗浄するスポンジ洗浄装置５６を備えている。部分処理ライン１０に設けられたスポンジ洗浄装置５６の構成は、全面処理ライン９に設けられたスポンジ洗浄装置５６の構成と同様であるので、以下では、全面処理ライン９に設けられたスポンジ洗浄装置５６の構成について説明する。

[0060] 図１０に示すように、スポンジ洗浄ロボット５７は、基板搬送ロボット２１と同様の構成を有している。すなわち、スポンジ洗浄ロボット５７は、プレート５８と、プレート保持部５９と、鉛直伸縮部２６と、水平移動部２８とを含む。さらに、図示はしないが、スポンジ洗浄ロボット５７は、昇降機構３０および回転機構３１（図４参照）を含む。プレート５８は、プレート保持部５９の下方でプレート保持部５９によって水平に保持されている。プレート保持部５９は、鉛直伸縮部２６の下方で鉛直伸縮部２６によって保持されている。鉛直伸縮部２６は、水平移動部２８の下方で水平移動部２８によって支持されている。水平移動部２８は、第１薬液供給ステーション１３とスポンジ洗浄ロボット待機ステーション１４との間で、スポンジ洗浄ロボット５７をライン延伸方向Ｄ２に移動させる。これにより、スポンジ洗浄ロボット５７が、全面処理スポンジ４１の上方に配置される。

[0061] 全面処理スポンジ４１が洗浄されるときには、制御装置４が、昇降機構４

3によって第1保持部材42を洗浄位置に移動させる。そして、制御装置4は、スポンジ洗浄ロボット57が全面処理スポンジ41の上方に位置しており、全面処理スポンジ41の全体が薬液に浸かっている状態で、スポンジ洗浄ロボット57の鉛直伸縮部26を伸長させて、スポンジ洗浄ロボット57のプレート58を水平な姿勢で下降させる。これにより、図11に示すように、全面処理スポンジ41が、プレート58と第1保持部材42とによって上下に挟まれて、全面処理スポンジ41が薬液中で圧縮される。そのため、全面処理スポンジ41の内部に保持されている異物が、薬液と共に全面処理スポンジ41から押し出される。そして、この異物は、薬液と共に循環配管44を流れることにより、フィルタ46によって捕獲される。全面処理スポンジ41が圧縮された後は、制御装置4は、スポンジ洗浄ロボット57の鉛直伸縮部26を収縮させて、スポンジ洗浄ロボット57のプレート58を水平な姿勢で上昇させる。これにより、プレート58が全面処理スポンジ41から離れ、全面処理スポンジ41が元の形状に復元する。そのため、全面処理スポンジ41が薬液を吸収する。

[0062] 次に、制御装置4は、昇降機構43によって第1保持部材42を絞り位置に移動させる。これにより、全面処理スポンジ41が、薬液の液面よりも上方に移動し、第1貯留槽40に貯留されている薬液から離れる。そして、制御装置4は、全面処理スポンジ41の全体が薬液に浸かっていない状態で、スポンジ洗浄ロボット57の鉛直伸縮部26を伸長させて、スポンジ洗浄ロボット57のプレート58を水平な姿勢で下降させる。これにより、図12に示すように、全面処理スポンジ41が、プレート58と第1保持部材42とによって上下に挟まれて、全面処理スポンジ41が空気中で圧縮される。すなわち、全面処理スポンジ41が絞られ、全面処理スポンジ41の内部に保持されている異物が、薬液と共に全面処理スポンジ41から押し出される。そして、全面処理スポンジ41から押し出された異物および薬液は、第1貯留槽40に落下し、循環配管44を流れる。

[0063] 制御装置4は、スポンジ洗浄ロボット57等にこのような動作を繰り返し

実行させることにより全面処理スポンジ４１を洗浄させる。すなわち、制御装置４は、薬液中で全面処理スポンジ４１を圧縮および復元させると共に、空気中で全面処理スポンジ４１を圧縮および復元させる。このように、薬液中での全面処理スポンジ４１の圧縮および復元と、空気中での全面処理スポンジ４１の圧縮および復元とが繰り返し実行されることにより、全面処理スポンジ４１の内部に保持されている異物が確実に除去され、全面処理スポンジ４１の清浄度が高められる。したがって、基板Ｗと全面処理スポンジ４１とが接触したときに、全面処理スポンジ４１から基板Ｗに異物が移動して、基板Ｗが汚染されることを抑制または防止できる。

[0064] 図１３は、本発明の第１実施形態に係る基板Ｗの処理の一例について説明するためのフローチャートである。

基板処理装置１で基板Ｗが処理されるときには、制御装置４が、一枚の基板Ｗをインデクサロボット６によってキャリアＣから搬出させる（Ｓ１）。そして、制御装置４は、この基板Ｗをインデクサロボット６によって測定ユニット８に搬送させる。これにより、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板Ｗが測定ユニット８に搬入され、基板Ｗの表面の汚染状態が測定ユニット８によって測定される（Ｓ２）。制御装置４は、測定ユニット８の測定結果を取得し、この測定結果に基づいて全面処理スポンジ４１および部分処理スポンジ４９のうちのいずれか一方のスポンジを選択する（Ｓ３）。すなわち、たとえば汚染されている部分が広い場合には、制御装置４は、全面処理ライン９を選択し、インデクサロボット６によって測定ユニット８から全面処理ライン９に基板Ｗを搬入させる。一方、汚染されている部分が狭い場合には、制御装置４は、部分処理ライン１０を選択し、インデクサロボット６によって測定ユニット８から部分処理ライン１０に基板Ｗを搬送させる。

[0065] 制御装置４が全面処理ライン９を選択した場合には、制御装置４は、インデクサロボット６によって全面処理ライン９の搬入・搬出ステーション１１に基板Ｗを搬入させる。すなわち、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板Ｗが基板支持部材３２上に載置される。搬入・搬出ステーション１１に基板

Wが搬入された後は、制御装置4は、反転機構33によって基板Wの表裏を反転させる。これにより、裏面が上に向けられた水平な姿勢で基板Wが基板支持部材32上に載置される。その後、制御装置4は、基板支持部材32に支持されている基板Wを基板搬送ロボット21によって保持させ、基板搬送ロボット21によって搬入・搬出ステーション11から第1薬液供給ステーション13に基板Wを移動させる。そして、制御装置4は、基板搬送ロボット21に保持されている基板Wの下面（表面）を全面処理スポンジ41に押し付けさせる。

[0066] 具体的には、制御装置4は、基板搬送ロボット21によって基板Wを第1加熱ステーション16に移動させる。そして、制御装置4は、基板搬送ロボット21によって基板Wの下面を第1加熱ステーション16の全面処理スポンジ41に押し付けさせる。これにより、基板Wの下面の全域に薬液が供給されると共に、基板Wが加熱される。基板Wの下面が第1加熱ステーション16の全面処理スポンジ41に押し付けられた後は、制御装置4は、基板搬送ロボット21によって基板Wを第1冷却ステーション17に移動させる。そして、制御装置4は、基板搬送ロボット21によって基板Wの下面を第1冷却ステーション17の全面処理スポンジ41に押し付けさせる。これにより、基板Wの下面の全域に薬液が供給されると共に、基板Wが冷却される。

[0067] 制御装置4は、第1薬液供給ステーション13でこのような動作を基板搬送ロボット21に繰り返し実行させる。これにより、基板Wの下面の全域に薬液が供給されると共に、基板Wの加熱および冷却が交互に複数回実行される（S4）。

第1加熱ステーション16および第1冷却ステーション17のいずれのステーションにおいても、制御装置4は、全面処理スポンジ41と基板Wの下面とが接触している状態で全面処理スポンジ41と基板Wとが相対移動するように基板搬送ロボット21を制御して、基板Wの汚染状態に応じて全面処理スポンジ41と基板Wとを摺動させてもよい。

[0068] 具体的には、制御装置4は、全面処理スポンジ41と基板Wとが接触して

いる状態で、基板搬送ロボット 21 をライン延伸方向 D2 に往復させることにより、全面処理スポンジ 41 と基板 W とを摺動させてもよい。また、制御装置 4 は、全面処理スポンジ 41 と基板 W とが接触している状態で、基板搬送ロボット 21 によって基板 W を回転させることにより、全面処理スポンジ 41 と基板 W とを摺動させてもよい。

[0069] また、第 1 加熱ステーション 16 および第 1 冷却ステーション 17 のいずれのステーションにおいても、制御装置 4 は、測定ユニット 8 の測定結果に基づいて基板 W の下面に対する全面処理スポンジ 41 の押し付け量を変更してもよい。すなわち、基板 W の下面に対する全面処理スポンジ 41 の押し付け量が増加すると、全面処理スポンジ 41 から染み出る薬液の量も増加する。したがって、たとえば基板 W の汚染度が高い場合には、制御装置 4 は、基板 W の汚染度が低い場合に比べて押し付け量が増加するように基板搬送ロボット 21 を制御して、基板 W に対する薬液の供給量を増加させてもよい。

[0070] 第 1 薬液供給ステーション 13 で基板 W に薬液が供給された後は、制御装置 4 は、基板搬送ロボット 21 によって第 1 薬液供給ステーション 13 からリンス・乾燥ステーション 12 に基板 W を移動させる。そして、制御装置 4 は、基板 W の下面の全域に純水を供給させることにより、基板 W の下面に付着している薬液を洗い流す (S5)。その後、制御装置 4 は、基板搬送ロボット 21 によって基板 W を高回転速度で回転させることにより、基板 W に付着している純水を除去させる。これにより、基板 W が乾燥する (S6)。基板 W が乾燥した後は、制御装置 4 は、基板搬送ロボット 21 によってリンス・乾燥ステーション 12 から搬入・搬出ステーション 11 に基板 W を移動させる。その後、制御装置 4 は、反転機構 33 によって基板 W の表裏を反転させる。これにより、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板 W が基板支持部材 32 上に載置される。そして、制御装置 4 は、インデクサロボット 6 によって基板支持部材 32 上に載置されている基板 W を搬出させる。

[0071] 一方、制御装置 4 が部分処理ライン 10 を選択した場合には、制御装置 4 は、インデクサロボット 6 によって部分処理ライン 10 の搬入・搬出ステー

ション 11 に基板 W を搬入させる。すなわち、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板 W が基板支持部材 32 上に載置される。搬入・搬出ステーション 11 に基板 W が搬入された後は、制御装置 4 は、反転機構 33 によって基板 W の表裏を反転させる。これにより、裏面が上に向けられた水平な姿勢で基板 W が基板支持部材 32 上に載置される。その後、制御装置 4 は、基板支持部材 32 に支持されている基板 W を基板搬送ロボット 21 によって保持させ、基板搬送ロボット 21 によって搬入・搬出ステーション 11 から第 2 薬液供給ステーション 15 に基板 W を移動させる。そして、制御装置 4 は、基板搬送ロボット 21 に保持されている基板 W の下面（表面）を部分処理スポンジ 49 に押し付けさせる。

[0072] 具体的には、制御装置 4 は、基板搬送ロボット 21 によって基板 W を第 2 加熱ステーション 18 に移動させる。そして、制御装置 4 は、基板搬送ロボット 21 によって基板 W の下面を第 2 加熱ステーション 18 の部分処理スポンジ 49 に押し付けさせる。これにより、基板 W の下面の一部に薬液が供給されると共に、基板 W が加熱される。基板 W の下面が第 2 加熱ステーション 18 の部分処理スポンジ 49 に押し付けられた後は、制御装置 4 は、基板搬送ロボット 21 によって基板 W を第 2 冷却ステーション 19 に移動させる。そして、制御装置 4 は、基板搬送ロボット 21 によって基板 W の下面を第 2 冷却ステーション 19 の部分処理スポンジ 49 に押し付けさせる。これにより、基板 W の下面の一部に薬液が供給されると共に、基板 W が冷却される。制御装置 4 は、このような動作を基板搬送ロボット 21 に繰り返し実行させる。

[0073] 第 2 加熱ステーション 18 および第 2 冷却ステーション 19 のいずれのステーションにおいても、制御装置 4 は、基板 W の下面の汚染されている部分と部分処理スポンジ 49 とが接触するように、測定ユニット 8 の測定結果に基づいてライン延伸方向 D2 への基板 W の位置および基板回転軸線 L1 まわりの基板 W の回転角度を制御する。すなわち、制御装置 4 は、基板 W の下面において部分処理スポンジ 49 が接触する部分を測定ユニット 8 の測定結果

に基づいて基板Wごとに設定する。そして、制御装置4は、設定した部分と部分処理スポンジ49とが接触するように基板搬送ロボット21を制御する。これにより、制御装置4によって設定された部分に薬液が供給される。すなわち、基板Wの下面において汚染されている部分に薬液が確実に供給される。

[0074] 制御装置4は、第2薬液供給ステーション15でこのような動作を基板搬送ロボット21に繰り返し実行させる。これにより、基板Wの下面の一部に薬液が供給されると共に、基板Wの加熱および冷却が交互に複数回実行される(S4)。

第2加熱ステーション18および第2冷却ステーション19のいずれのステーションにおいても、制御装置4は、部分処理スポンジ49と基板Wとが接触している状態で、基板搬送ロボット21をライン延伸方向D2に往復させることにより、部分処理スポンジ49と基板Wとを摺動させてもよい。また、制御装置4は、部分処理スポンジ49と基板Wとが接触している状態で、基板搬送ロボット21によって基板Wを回転させることにより、部分処理スポンジ49と基板Wとを摺動させてもよい。さらに、制御装置4は、基板Wの汚染状態に応じて基板Wの下面に対する部分処理スポンジ49の押し付け量を制御してもよい。

[0075] 第2薬液供給ステーション15で基板Wに薬液が供給された後は、制御装置4は、基板搬送ロボット21によって第1薬液供給ステーション13からリンス・乾燥ステーション12に基板Wを移動させる。そして、制御装置4は、基板Wの下面の全域に純水を供給させることにより、基板Wの下面に付着している薬液を洗い流す(S5)。その後、制御装置4は、基板搬送ロボット21によって基板Wを高回転速度で回転させることにより、基板Wに付着している純水を除去させる。これにより、基板Wが乾燥する(S6)。基板Wが乾燥した後は、制御装置4は、基板搬送ロボット21によってリンス・乾燥ステーション12から搬入・搬出ステーション11に基板Wを移動させる。その後、制御装置4は、反転機構33によって基板Wの表裏を反転さ

せる。これにより、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板Wが基板支持部材32上に載置される。そして、制御装置4は、インデクサロボット6によって基板支持部材32上に載置されている基板Wを搬出させる。

[0076] 制御装置4は、全面処理ライン9および部分処理ライン10から搬出された基板Wをインデクサロボット6によって再び測定ユニット8に搬送させる。これにより、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板Wが測定ユニット8に搬入され、基板Wの表面の汚染状態が測定ユニット8によって測定される(S7)。制御装置4は、測定ユニット8の測定結果を取得し、この測定結果に基づいて基板Wに対する薬液の供給を再び行うか否かを判定する(S8)。

[0077] 具体的には、基板Wが汚染されていない場合(S8でYESの場合)には、制御装置4は、インデクサロボット6によって測定ユニット8からキャリアCに基板Wを搬送させ、この基板Wへの薬液の供給を終了させる(S9)。一方、基板Wが汚染されている場合(S8でNOの場合)には、制御装置4は、全面処理スポンジ41および部分処理スポンジ49のうちのいずれか一方のスポンジを選択する(S3に戻る)。そして、全面処理ライン209または部分処理ライン210で、薬液処理、リンス処理、および乾燥処理が実行される(2回目のS4~6)。その後、制御装置4は、基板Wの汚染状態を測定ユニット8によって測定させる(2回目のS8)。制御装置4は、基板Wの汚染がなくなるまで、このような動作を繰り返し実行させる。

[0078] 以上のように第1実施形態では、基板搬送ロボット21が、貯留槽40、48によって薬液が供給されたスポンジ41、49と基板搬送ロボット21に保持されている基板Wとを相対移動させて、スポンジ41、49と基板Wの下面とを接触させる。これにより、スポンジ41、49が弾性変形して、スポンジ41、49に吸収されている薬液が染み出る。そのため、薄い液膜(薬液の液膜)が形成され、この液膜によって基板Wの下面が覆われる。したがって、基板Wにおいてスポンジ41、49が接触した部分に薬液を確実に供給することができる。さらに、スポンジ41、49と基板Wとの接触によ

り薬液が基板Wに一瞬で供給されるから、薬液の供給に要する時間を短縮することができる。しかも、この基板Wの下面に供給された薬液は、基板Wの下面におけるスポンジ41、49との接触部分を覆う必要最低限の量であるから、薬液の消費量を低減することができる。

[0079] さらに、スポンジ41、49と基板Wとが接触すると、基板Wの下面におけるスポンジ41、49との接触部分に薬液が均一に供給される。したがって、処理の均一性が向上する。しかも、基板Wに供給された薬液が少量であるから、基板Wに供給された薬液が基板Wに沿って流れることを抑制または防止することができる。すなわち、基板Wに供給された薬液は基板Wに留まる。たとえば、薬液が基板Wに沿って流動すると、薬液が流動している部分と流動していない部分とで処理に差が生じる場合がある。したがって、薬液の流動を抑制または防止することにより、処理の均一性をさらに向上させることができる。さらに、薬液が基板Wに留まるから、薬液の処理能力が十分に発揮される。すなわち、たとえば基板Wに供給された薬液が基板Wからすぐに排出されると、基板Wを処理する能力を有している状態で薬液が基板Wから離れる。したがって、薬液の流動を抑制または防止することにより、薬液を効率的に使用することができる。

[0080] また第1実施形態では、基板搬送ロボット21が制御装置4によって制御されることにより、全面処理スポンジ41および部分処理スポンジ49のうちのいずれか一方のスポンジと基板Wとが接触する。全面処理スポンジ41は、基板Wの下面以上の大きさの第1基板接触面（全面処理スポンジ41の上面41a）を有しているから、制御装置4が全面処理スポンジ41と基板Wとを接触させることにより、基板Wの下面の全域に薬液を一瞬で供給することができる。一方、部分処理スポンジ49は、基板Wの下面よりも小さい第2基板接触面（部分処理スポンジ49の上面49a）を有しているから、制御装置4が部分処理スポンジ49と基板Wとを接触させることにより、基板Wの下面の一部に薬液を供給することができる。したがって、薬液の供給が必要でない部分に薬液が供給されることを抑制または防止することができ

る。

[0081] また第1実施形態では、測定ユニット8によって基板Wの汚染状態が測定される。制御装置4は、測定ユニット8の測定結果に基づいて全面処理スポンジ41および部分処理スポンジ49のうちのいずれか一方のスポンジを選択する。制御装置4は、部分処理スポンジ49を選択したときに、基板Wの下面において部分処理スポンジ49が接触する部分を測定ユニット8の測定結果に基づいて基板Wごとに設定する。そして、制御装置4は、設定した部分と部分処理スポンジ49とが接触するように基板搬送ロボット21を制御する。したがって、基板Wの汚染されている部分に部分処理スポンジ49を確実に接触させて、この部分に薬液を確実に供給することができる。これにより、基板Wの清浄度を向上させることができる。

[0082] また第1実施形態では、基板搬送ロボット21が、貯留槽40、48に貯留されている薬液にスポンジ41、49が浸漬されている状態でスポンジ41、49を圧縮する。その後、基板搬送ロボット21によるスポンジ41、49の圧縮が解除され、スポンジ41、49がその弾性によって元の形状に膨張して復元する。このようなスポンジ41、49の圧縮／膨張が繰り返し行われる。スポンジ41、49が圧縮されると、スポンジ41、49の表面に付着している異物や、スポンジ41、49の内部に保持されている異物が、薬液と共にスポンジ41、49から排出される。これにより、スポンジ41、49から異物が除去される。また、スポンジ41、49が膨張すると、スポンジ41、49は、その吸収力によって薬液を吸収する。したがって、スポンジ41、49の圧縮／膨張が繰り返し行われることにより、スポンジ41、49による薬液の吸収および排出が繰り返し行われ、スポンジ41、49から異物が確実に除去される。これにより、スポンジ41、49と基板Wとが接触したときに、スポンジ41、49から基板Wに異物が移動して、基板Wが汚染されることを抑制または防止することができる。

[0083] また第1実施形態では、スポンジ洗浄装置56が、貯留槽40、48に接続された循環配管44と、循環配管44に介装されたフィルタ46とを含む

。貯留槽４０、４８に貯留されている薬液は、循環配管４４に排出され、循環配管４４を通して再び貯留槽４０、４８に戻る。これにより、貯留槽４０、４８に貯留されている薬液が循環する。循環配管４４を流れる薬液に含まれる異物は、フィルタ４６によって除去される。したがって、貯留槽４０、４８に貯留されている薬液に含まれる異物が、スポンジ４１、４９に付着することを抑制または防止することができる。これにより、スポンジ４１、４９と基板Ｗとが接触したときに、スポンジ４１、４９から基板Ｗに異物が移動して、基板Ｗが汚染されることを抑制または防止することができる。

[0084] また第１実施形態では、基板搬送ロボット２１が、スポンジ４１、４９と基板Ｗとを摺動させる。具体的には、スポンジ４１、４９と基板Ｗとが接触している状態で、基板搬送ロボット２１の水平移動部２８が、スポンジ４１、４９をライン延伸方向Ｄ２に往復させることにより、スポンジ４１、４９と基板Ｗとを摺動させる。また、スポンジ４１、４９と基板Ｗとが接触している状態で、基板搬送ロボット２１が、基板Ｗを回転させることにより、スポンジ４１、４９と基板Ｗとを摺動させる。これにより、基板Ｗの下面に付着している異物がスポンジ４１、４９によって擦り取られる。これにより、基板Ｗの清浄度を向上させることができる。

[0085] また第１実施形態では、制御装置４が、測定ユニット８の測定結果に基づいてスポンジ４１、４９と基板Ｗとの摺動を制御する。すなわち、たとえば基板Ｗの汚染度が高い場合、制御装置４は、基板搬送ロボット２１によってスポンジ４１、４９と基板Ｗとを摺動させる。一方、たとえば基板Ｗの汚染度が低い場合、制御装置４は、スポンジ４１、４９と基板Ｗとを摺動させない。このように、基板Ｗの汚染状態に応じてスポンジ４１、４９と基板Ｗとの摺動が制御されるから、基板Ｗの清浄度を安定させることができる。

[0086] また第１実施形態では、制御装置４が、測定ユニット８の測定結果に基づいて基板Ｗの下面に対するスポンジ４１、４９の押し付け量を制御する。すなわち、たとえば基板Ｗの汚染度が高い場合、制御装置４は、基板搬送ロボット２１を制御し、基板Ｗの汚染度が低い場合に比べて押し付け量を増加さ

せる。これにより、スポンジ４１、４９から染み出る薬液の量が増加し、基板Wに供給される薬液の量が増加する。このように、基板Wの汚染状態に応じて基板Wの下面に対する薬液の供給量が制御されるから、基板Wの清浄度を安定させることができる。

[0087] また第１実施形態では、ヒータ４７aおよびクーラ４７bによって基板Wが加熱および冷却される。これにより、基板Wの温度が変化し、基板Wが膨張および収縮する。また、基板Wが加熱および冷却されることにより、基板Wに付着している異物の温度が変化し、この異物が膨張および収縮する。したがって、基板Wおよび異物の両方が膨張および収縮する。基板Wの膨張率と異物の膨張率が異なる場合、基板Wおよび異物が膨張および収縮することにより、基板Wと異物との接触状態が変化し、異物が基板Wから取れ易くなる。特に、基板Wの加熱および冷却が交互に実行されるから、加熱だけまたは冷却だけが実行される場合に比べて、基板Wの温度差が大きくなる。そのため、異物が基板Wから一層取れ易くなる。これにより、異物の除去率を向上させることができる。

[0088] また第１実施形態では、基板搬送ロボット２１が基板Wを搬送する。基板搬送ロボット２１によって搬送される基板Wは、搬入・搬出ステーション１１から供給ステーション１３、１５に移動する。その後、この基板Wは、供給ステーション１３、１５リンス・乾燥ステーション１２をってから搬入・搬出ステーション１１に移動する。基板搬送ロボット２１によって搬送される基板Wは、供給ステーション１３、１５でスポンジ４１、４９から供給される薬液によって処理される。また、基板搬送ロボット２１によって搬送される基板Wは、リンス・乾燥ステーション１２でリンス液ノズル５１から供給される純水によって処理される。すなわち、基板Wに付着している薬液が純水によって洗い流される。その後、基板搬送ロボット２１がリンス・乾燥ステーション１２で基板Wを回転させることにより、基板Wに付着している純水が除去される。これにより、基板Wが乾燥する。このように、基板搬送ロボット２１が基板Wを搬送することにより、一連の処理が基板Wに施さ

れる。

[0089] また第1実施形態では、搬入・搬出ステーション11、リンス・乾燥ステーション12、および供給ステーション13、15は、この順番で搬送路20に沿って配置されている。基板搬送ロボット21は、搬送路20に沿って基板Wを搬送する。したがって、基板搬送ロボット21によって搬送される基板Wは、搬入・搬出ステーション11からリンス・乾燥ステーション12を通して供給ステーション13、15に移動する。その後、この基板Wは、供給ステーション13、15からリンス・乾燥ステーション12を通して搬入・搬出ステーション11に移動する。すなわち、リンス・乾燥ステーション12でリンス処理および乾燥処理が行われた基板Wは、供給ステーション13、15を通過せずに、リンス・乾燥ステーション12から搬入・搬出ステーション11に移動する。したがって、供給ステーション13、15に漂う薬液の雰囲気などが基板Wに付着することを抑制または防止することができる。これにより、基板Wの清浄度を向上させることができる。

[0090] 次に、この発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態と前述の第1実施形態との主要な相違点は、搬送される対象が異なることである。すなわち、第1実施形態では、基板Wが搬送されることにより、スポンジ41、49と基板Wとが接触するのに対し、第2実施形態では、スポンジ41、49が搬送されることにより、スポンジ41、49と基板Wとが接触する。以下の図14～図18において、前述の図1～図13に示された各部と同等の構成部分については、図1等と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

[0091] 図14は、本発明の第2実施形態に係る基板処理装置201のレイアウトを示す模式図である。

基板処理装置201は、枚葉式の基板処理装置である。基板処理装置201は、インデクサブロック2と、インデクサブロック2に搬入された基板Wを処理する処理ブロック203と、基板処理装置201に備えられた装置や機器を制御する制御装置4とを備えている。

[0092] インデクサブブロック2は、キャリア保持部5と、インデクサロボット6と、IR移動機構7と、測定ユニット8とを含む。インデクサロボット6は、インデクサブブロック2内で基板Wを搬送すると共に、インデクサブブロック2と処理ブロック203との間で基板Wを搬送する。

処理ブロック203は、基板Wを一枚ずつ処理する複数（たとえば、4つ）の処理ライン209、210を含む。各処理ライン209、210は、ライン延伸方向D2に延びている。4つの処理ライン209、210は、基板Wの上面の全域に薬液を供給する2つの全面処理ライン209と、基板Wの上面の一部に薬液を供給する2つの部分処理ライン210とを含む。2つの全面処理ライン209は、上下に重ねられており、2つの部分処理ライン210は、上下に重ねられている。上段の全面処理ライン209と上段の部分処理ライン210とは、同じ高さに配置されており、水平方向に対向している。同様に、下段の全面処理ライン209と下段の部分処理ライン210とは、同じ高さに配置されており、水平方向に対向している。

[0093] 全面処理ライン209は、基板Wの上面の全域に薬液を供給する第1薬液供給ステーション213と、後述するスポンジ搬送ロボット221（接触手段、押し付け量変更手段）が待機しているスポンジ搬送ロボット待機ステーション214とを含む。これらのステーション213、214は、インデクサブブロック2側から第1薬液供給ステーション213、スポンジ搬送ロボット待機ステーション214の順番でライン延伸方向D2に配列されている。同様に、部分処理ライン210は、基板Wの上面の一部に薬液を供給する第2薬液供給ステーション215と、スポンジ搬送ロボット待機ステーション214とを含む。これらのステーション215、214は、インデクサブブロック2側から第2薬液供給ステーション215、スポンジ搬送ロボット待機ステーション214の順番でライン延伸方向D2に配列されている。部分処理ライン210は、スポンジを除き、全面処理ライン209と同様の構成を有している。すなわち、全面処理ライン209は、基板Wの上面の全域に薬液を供給する全面処理スポンジ41を備えており、部分処理ライン210は

、基板Wの上面の一部に薬液を供給する部分処理スポンジ49を備えている。

[0094] 図15は、本発明の第2実施形態に係る全面処理ライン209の概略構成を説明するための模式図である。図16は、本発明の第2実施形態に係る部分処理ライン210の概略構成を説明するための模式図である。

前述のように、部分処理ライン210は、全面処理ライン209と同様の構成を備えている。したがって、以下では、全面処理ライン209について主として説明する。部分処理ライン210については、全面処理ライン209と異なる点についてのみ説明する。

[0095] 図15に示すように、全面処理ライン209は、密閉された処理ケース222を含む。第1薬液供給ステーション213およびスポンジ搬送ロボット待機ステーション214は、処理ケース222内に設けられている。第1薬液供給ステーション213は、インデクサブロック2側に配置されている。処理ケース222は、開口部223aを有する箱形の本体223と、開口部223aを開閉するシャッター224と、開口部223aが開かれる開位置と開口部223aが閉じられる閉位置との間でシャッター224を移動させるシャッター移動機構(図示せず)とを含む。開口部223aは、インデクサブロック2に面しており、インデクサロボット6がアクセス可能な位置に配置されている。

[0096] 図15に示すように、第1薬液供給ステーション213は、基板Wを水平に保持するスピンチャック260(基板保持手段)と、スピンチャック260に保持されている基板Wの上面に向けてリンス液の一例である純水を吐出するリンス液ノズル251と、リンス液ノズル251に純水を供給するリンス液配管252と、リンス液配管252に介装されたリンス液バルブ253と、リンス液ノズル251を水平方向に移動させるノズル移動機構254と、基板Wから排出された液体を受け止めるカップ255と、カップ255を昇降させるカップ昇降機構261と、カップ255内に溜まった液体をカップ255の外に排出する排出配管(図示せず)とを含む。

[0097] スピンチャック260は、基板Wを水平に保持して当該基板Wの中心を通る鉛直な基板回転軸線L201まわりに回転可能な円盤状のスピンベース262と、スピンベース262を基板回転軸線L201まわりに回転させるスピンモータ263とを含む。スピンチャック260は、基板Wを水平方向に挟んで当該基板Wを水平に保持する挟持式のチャックであってもよいし、非デバイス形成面である基板Wの裏面（下面）を吸着することにより当該基板Wを水平に保持するバキューム式のチャックであってもよい。第2実施形態では、スピンチャック260は、たとえばバキューム式のチャックである。

[0098] スピンチャック260は、有底円筒状のカップ255内に収容されている。カップ昇降機構261は、カップ255の上端がスピンチャック260による基板Wの保持位置よりも下方に位置する搬入・搬出位置（実線で示す位置）と、カップ255の上端がスピンチャック260による基板Wの保持位置よりも上方に位置する処理位置（二点鎖線で示す位置）との間でカップ255を昇降させる。処理ケース222の外から中に基板Wが搬送される時には、開口部223aが開かれており、カップ255が搬入・搬出位置に配置されている状態で、インデクサロボット6が、ハンドHを処理ケース222内に移動させ、基板Wをスピンチャック260上に載置させる。処理ケース222の中から外に基板Wが搬送される時も同様に、開口部223aが開かれており、カップ255が搬入・搬出位置に配置されている状態で、インデクサロボット6が、スピンチャック260上に載置されている基板WをハンドHによって保持し、この基板Wを処理ケース222の外に移動させる。

[0099] 図15に示すように、全面処理ライン209のスポンジ搬送ロボット待機ステーション214は、第1貯留槽40と、全面処理スポンジ41と、第1保持部材42と、昇降機構43と、循環配管44と、ポンプ45と、フィルタ46と、温度調整装置247（温度変更手段）とを含む。さらに、スポンジ搬送ロボット待機ステーション214は、第1薬液供給ステーション213とスポンジ搬送ロボット待機ステーション214との間で全面処理スポン

ジ４１を搬送するスポンジ搬送ロボット２２１を含む。温度調整装置２４７は、ヒータであってもよいし、クーラであってもよい。

[0100] 同様に、図１６に示すように、部分処理ライン２１０のスポンジ搬送ロボット待機ステーション２１４は、第１貯留槽４０と、部分処理スポンジ４９と、第１保持部材４２と、昇降機構４３と、循環配管４４と、ポンプ４５と、フィルタ４６と、温度調整装置２４７とを含む。さらに、スポンジ搬送ロボット待機ステーション２１４は、第２薬液供給ステーション２１５とスポンジ搬送ロボット待機ステーション２１４との間で部分処理スポンジ４９を搬送するスポンジ搬送ロボット２２１を含む。

[0101] 図１５に示すように、スポンジ搬送ロボット２２１は、スポンジ保持部２２５（スポンジ保持手段）と、鉛直伸縮部２６と、水平移動部２８とを含む。図示はしないが、スポンジ搬送ロボット２２１は、鉛直伸縮部２６を鉛直方向に伸縮させる昇降機構３０と、スポンジ保持部２２５を鉛直軸線まわりに回転させる回転機構３１とをさらに含む（図４参照）。スポンジ保持部２２５は、鉛直伸縮部２６の下方で鉛直伸縮部２６に支持されている。鉛直伸縮部２６は、水平移動部２８の下方で水平移動部２８に支持されている。全面処理スポンジ４１は、スポンジ保持部２２５の下方でスポンジ保持部２２５に保持されている。また、図１６に示すように、部分処理スポンジ４９は、スポンジ保持部２２５の下方でスポンジ保持部２２５に保持されている。

[0102] 図１５に示すように、全面処理スポンジ４１は、第１貯留槽４０に貯留されている薬液に浸漬されており、基板Ｗに薬液が供給されるときに、スポンジ搬送ロボット２２１によって第１薬液供給ステーション２１３に搬送される。同様に、図１６に示すように、部分処理スポンジ４９は、第１貯留槽４０に貯留されている薬液に浸漬されており、基板Ｗに薬液が供給されるときに、スポンジ搬送ロボット２２１によって第２薬液供給ステーション２１５に搬送される。第２実施形態では、全面処理スポンジ４１の下面４１ｂが第１基板接触面として機能し、部分処理スポンジ４９の下面４９ｂが第２基板接触面として機能する。

[0103] 図 17 は、全面処理スポンジ 41 が薬液中で圧縮されている状態を示す模式図である。図 18 は、全面処理スポンジ 41 が空気中で圧縮されている状態を示す模式図である。以下では、全面処理スポンジ 41 が洗浄されときの動作の一例について説明する。部分処理スポンジ 49 が洗浄されときの動作については、全面処理スポンジ 41 が洗浄されるときと同様であるので、その説明を省略する。以下では、図 15、図 17、および図 18 を参照する。

[0104] 全面処理スポンジ 41 が洗浄されるときには、制御装置 4 が、昇降機構 43 によって第 1 保持部材 42 を洗浄位置（図 17 に示す位置）に移動させる。そして、制御装置 4 は、第 1 保持部材 42 が洗浄位置に位置しており、スポンジ搬送ロボット 221 が第 1 貯留槽 40 の上方に位置している状態で、スポンジ搬送ロボット 221 の鉛直伸縮部 26 を伸長させて、全面処理スポンジ 41 を水平な姿勢で下降させる。これにより、全面処理スポンジ 41 の全体が薬液に浸かると共に、全面処理スポンジ 41 が、スポンジ搬送ロボット 221 と第 1 保持部材 42 とによって上下に挟まれて、全面処理スポンジ 41 が薬液中で圧縮される。そのため、全面処理スポンジ 41 の内部に保持されている異物が、薬液と共に全面処理スポンジ 41 から押し出される。そして、この異物は、薬液と共に循環配管 44 を流れることにより、フィルタ 46 によって捕獲される。全面処理スポンジ 41 が圧縮された後は、制御装置 4 は、スポンジ搬送ロボット 221 の鉛直伸縮部 26 を収縮させて、全面処理スポンジ 41 を水平な姿勢で上昇させる。これにより、全面処理スポンジ 41 が、薬液の液面よりも上方に移動し、第 1 貯留槽 40 に貯留されている薬液から離れる。また、全面処理スポンジ 41 は、上昇している間に元の形状に復元し、第 1 貯留槽 40 に貯留されている薬液を吸収する。

[0105] 次に、制御装置 4 は、昇降機構 43 によって第 1 保持部材 42 を絞り位置（図 18 に示す位置）に移動させる。これにより、第 1 保持部材 42 が、薬液の液面よりも上方に移動し、第 1 貯留槽 40 に貯留されている薬液から離れる。また、第 1 保持部材 42 が絞り位置に移動することにより、第 1 保持

部材４２が全面処理スポンジ４１に近づき、全面処理スポンジ４１が、スポンジ搬送ロボット２２１と第１保持部材４２とによって上下に挟まれて空気中で圧縮される。これにより、全面処理スポンジ４１が絞られ、全面処理スポンジ４１の内部に保持されている異物が、薬液と共に全面処理スポンジ４１から押し出される。そして、全面処理スポンジ４１から押し出された異物および薬液は、第１貯留槽４０に落下し、循環配管４４を流れる。第１保持部材４２が絞り位置に移動した後は、制御装置４は、第１保持部材４２を再び洗浄位置に移動させる。第１保持部材４２が洗浄位置に移動することにより、第１保持部材４２が全面処理スポンジ４１から離れ、全面処理スポンジ４１が元の形状に復元する。

[0106] このように、第２実施形態では、昇降機構４３が第１保持部材４２を移動させることにより、全面処理スポンジ４１が圧縮される。すなわち、第２実施形態では、昇降機構４３が圧縮手段として機能する。制御装置４は、スポンジ搬送ロボット２２１等に前述の動作を繰り返し実行させる。これにより、薬液中での全面処理スポンジ４１の圧縮および復元と、空気中での全面処理スポンジ４１の圧縮および復元とが繰り返し実行される。したがって、全面処理スポンジ４１の内部に保持されている異物が確実に除去され、全面処理スポンジ４１の清浄度が高められる。そのため、全面処理スポンジ４１と基板Ｗとが接触したときに、全面処理スポンジ４１から基板Ｗに異物が移動して、基板Ｗが汚染されることを抑制または防止できる。

[0107] 次に、本発明の第２実施形態に係る基板Ｗの処理の一例について説明する。以下では、図１３を参照する。

基板処理装置２０１で基板Ｗが処理されるときには、制御装置４が、一枚の基板Ｗをインデクサロボット６によってキャリアＣから搬出させる（Ｓ１）。そして、制御装置４は、この基板Ｗをインデクサロボット６によって測定ユニット８に搬送させる。これにより、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板Ｗが測定ユニット８に搬入され、基板Ｗの表面の汚染状態が測定ユニット８によって測定される（Ｓ２）。制御装置４は、測定ユニット８の測定

結果を取得し、この測定結果に基づいて全面処理スポンジ４１および部分処理スポンジ４９のうちのいずれか一方のスポンジを選択する（Ｓ３）。すなわち、たとえば汚染されている部分が広い場合には、制御装置４は、全面処理ライン２０９を選択し、インデクサロボット６によって測定ユニット８から全面処理ライン２０９に基板Ｗを搬入させる。一方、汚染されている部分が狭い場合には、制御装置４は、部分処理ライン２１０を選択し、インデクサロボット６によって測定ユニット８から部分処理ライン２１０に基板Ｗを搬送させる。

[0108] 制御装置４が全面処理ライン２０９を選択した場合には、制御装置４は、インデクサロボット６によって第１薬液供給ステーション２１３に基板Ｗを搬入させる。これにより、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板Ｗがスピンチャック２６０上に載置される。その後、制御装置４は、リンス液ノズル２５１がスピンチャック２６０の上方から退避している状態で、スポンジ搬送ロボット２２１によって全面処理スポンジ４１をスポンジ搬送ロボット待機ステーション２１４から第１薬液供給ステーション２１３に移動させる。これにより、全面処理スポンジ４１が、基板Ｗの上方に配置される。

[0109] 次に、制御装置４は、全面処理スポンジ４１が基板Ｗの上方に位置している状態で、鉛直伸縮部２６を伸長させて、全面処理スポンジ４１を水平な姿勢で下降させる。これにより、全面処理スポンジ４１の下面４１ｂが、静止状態の基板Ｗの上面の全域に押し付けられる。そのため、全面処理スポンジ４１に吸収されている薬液が染み出て、この薬液が基板Ｗの上面の全域に供給される（Ｓ４）。また、全面処理スポンジ４１自体や全面処理スポンジ４１に吸収されている薬液が温度調整装置２４７によって加熱または冷却されているので、全面処理スポンジ４１と基板Ｗとが接触することにより、基板Ｗが加熱または冷却される。

[0110] 全面処理スポンジ４１が基板Ｗに押し付けられている間、制御装置４は、スポンジ搬送ロボット２２１をライン延伸方向Ｄ２に往復させることにより、全面処理スポンジ４１と基板Ｗとを摺動させてもよい。また、全面処理ス

ポンジ４１が基板Wに押し付けられている間、制御装置４は、スポンジ搬送ロボット２２１によって全面処理スポンジ４１を鉛直軸線まわりに回転させることにより、全面処理スポンジ４１と基板Wとを摺動させてもよい。さらに、制御装置４は、基板Wの上面に対する全面処理スポンジ４１の押し付け量をスポンジ搬送ロボット２２１によって増減させてもよい。すなわち、制御装置４は、基板Wの汚染状態に応じて押し付け量を制御してもよい。

[0111] 第１薬液供給ステーション２１３で基板Wに薬液が供給された後は、制御装置４は、スポンジ搬送ロボット２２１によって全面処理スポンジ４１をスポンジ搬送ロボット待機ステーション２１４に退避させる。これにより、第１貯留槽４０に貯留されている薬液に全面処理スポンジ４１が浸漬され、全面処理スポンジ４１に薬液が補充される。そして、スポンジ搬送ロボット２２１が退避した後は、制御装置４は、スピチャック２６０によって基板回転軸線Ｌ２０１まわりに基板Wを回転させる。さらに、制御装置４は、リンス液ノズル２５１がスピチャック２６０の上方に位置しており、カップ２５５が処理位置に位置している状態で、リンス液バルブ２５３を開いて、リンス液ノズル２５１から純水を吐出させる。これにより、基板Wの上面の全域に純水が供給され、基板Wに付着している薬液が純水によって洗い流される（Ｓ５）。その後、制御装置４は、リンス液バルブ２５３を閉じてリンス液ノズル２５１からの純水の吐出を停止させる。

[0112] 次に、制御装置４は、カップ２５５を処理位置に位置させている状態で、スピチャック２６０によって基板Wを高回転速度で回転させる。基板Wに付着している純水は、基板Wの回転による遠心力によって基板Wの周囲に振り切られる。そして、基板Wの周囲に飛散した純水や、基板Wから落下した純水は、カップ２５５によって受け止められ、排出配管を通してカップ２５５の外に排出される。したがって、基板Wに供給された純水が第１貯留槽４０内に進入して、薬液中に純水が混ざることが抑制または防止される。また、基板Wに付着している純水が基板Wの周囲に振り切られることにより、基板Wから純水が除去され、基板Wが乾燥する（Ｓ６）。基板Wの乾燥が行わ

れた後は、制御装置４は、カップ昇降機構２６１によってカップ２５５を搬入・搬出位置に移動させる。その一方で、制御装置４は、シャッター２２４を移動させて、開口部２２３aを開く。そして、制御装置４は、スピンチャック２６０に保持されている基板Wをインデクサロボット６によって搬出させる。

[0113] 一方、制御装置４が部分処理ライン２１０を選択した場合には、制御装置４は、インデクサロボット６によって第２薬液供給ステーション２１５に基板Wを搬入させる。これにより、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板Wがスピンチャック２６０上に載置される。その後、制御装置４は、リンス液ノズル２５１がスピンチャック２６０の上方から退避している状態で、スポンジ搬送ロボット２２１によって部分処理スポンジ４９をスポンジ搬送ロボット待機ステーション２１４から第２薬液供給ステーション２１５に移動させる。これにより、部分処理スポンジ４９が、基板Wの上方に配置される。

[0114] 次に、制御装置４は、部分処理スポンジ４９が基板Wの上方に位置している状態で、鉛直伸縮部２６を伸長させて、部分処理スポンジ４９を水平な姿勢で下降させる。これにより、部分処理スポンジ４９の下面４９bが、静止状態の基板Wの上面の一部に押し付けられる。そのため、部分処理スポンジ４９に吸収されている薬液が染み出て、この薬液が基板Wの上面の一部に供給される（Ｓ４）。また、部分処理スポンジ４９自体や部分処理スポンジ４９に吸収されている薬液が温度調整装置２４７によって加熱または冷却されているので、部分処理スポンジ４９と基板Wとが接触することにより、基板Wが加熱または冷却される。

[0115] 部分処理スポンジ４９が基板Wの上面に押し付けられるとき、制御装置４は、基板Wの上面の汚染されている部分と部分処理スポンジ４９とが接触するように、測定ユニット８の測定結果に基づいてライン延伸方向Ｄ２への部分処理スポンジ４９の位置および基板回転軸線Ｌ２０１まわりの基板Wの回転角度を制御する。すなわち、制御装置４は、基板Wの上面において部分処理スポンジ４９が接触する部分を測定ユニット８の測定結果に基づいて基板

Wごとに設定する。そして、制御装置4は、設定した部分に部分処理スポンジ49が押し付けられるようにスポンジ搬送ロボット221およびスピinchャック260を制御する。これにより、制御装置4によって設定された部分に薬液が供給される。すなわち、基板Wの上面において汚染されている部分に薬液が確実に供給される。

[0116] 部分処理スポンジ49が基板Wに押し付けられている間、制御装置4は、スポンジ搬送ロボット221をライン延伸方向D2に往復させることにより、部分処理スポンジ49と基板Wとを摺動させてもよい。また、部分処理スポンジ49が基板Wに押し付けられている間、制御装置4は、スポンジ搬送ロボット221によって部分処理スポンジ49を回転させることにより、部分処理スポンジ49と基板Wとを摺動させてもよい。さらに、制御装置4は、基板Wの上面に対する部分処理スポンジ49の押し付け量をスポンジ搬送ロボット221によって増減させてもよい。すなわち、制御装置4は、基板Wの汚染状態に応じて押し付け量を制御してもよい。

[0117] 第2薬液供給ステーション215で基板Wに薬液が供給された後は、制御装置4は、スポンジ搬送ロボット221によって部分処理スポンジ49を第2薬液供給ステーション215から退避させる。これにより、第1貯留槽40に貯留されている薬液に部分処理スポンジ49が浸漬され、部分処理スポンジ49に薬液が補充される。そして、スポンジ搬送ロボット221が退避した後は、制御装置4は、スピinchャック260によって基板回転軸線L201まわりに基板Wを回転させる。さらに、制御装置4は、リンス液ノズル251がスピinchャック260の上方に位置しており、カップ255が処理位置に位置している状態で、リンス液バルブ253を開いて、リンス液ノズル251から純水を吐出させる。これにより、基板Wの上面の全域に純水が供給され、基板Wに付着している薬液が純水によって洗い流される(S5)。その後、制御装置4は、リンス液バルブ253を閉じて、リンス液ノズル251からの純水の吐出を停止させる。

[0118] 次に、制御装置4は、カップ255を処理位置に位置させている状態で、

スピンチャック 260 によって基板 W を高回転速度で回転させる。基板 W に付着している純水は、基板 W の回転による遠心力によって基板 W の周囲に振り切られる。そして、基板 W の周囲に飛散した純水や、基板 W から落下した純水は、カップ 255 によって受け止められ、排出配管を通してカップ 255 の外に排出される。したがって、基板 W に供給された純水が第 1 貯留槽 40 内に進入して、薬液中に純水が混ざることが抑制または防止される。また、基板 W に付着している純水が基板 W の周囲に振り切られることにより、基板 W から純水が除去され、基板 W が乾燥する (S6)。基板 W の乾燥が行われた後は、制御装置 4 は、カップ昇降機構 261 によってカップ 255 を搬入・搬出位置に移動させる。その一方で、制御装置 4 は、シャッター 224 を移動させて、開口部 223a を開く。そして、制御装置 4 は、スピンチャック 260 に保持されている基板 W をインデクサロボット 6 によって搬出させる。

[0119] 制御装置 4 は、全面処理ライン 209 および部分処理ライン 210 から搬出された基板 W をインデクサロボット 6 によって再び測定ユニット 8 に搬送させる。これにより、表面が上に向けられた水平な姿勢で基板 W が測定ユニット 8 に搬入され、基板 W の表面の汚染状態が測定ユニット 8 によって測定される (S7)。制御装置 4 は、測定ユニット 8 の測定結果を取得し、この測定結果に基づいて基板 W に対する薬液の供給を再び行うか否かを判定する (S8)。

[0120] 具体的には、基板 W が汚染されていない場合 (S8 で YES の場合) には、制御装置 4 は、インデクサロボット 6 によって測定ユニット 8 からキャリア C に基板 W を搬送させ、この基板 W への薬液の供給を終了させる (S9)。一方、基板 W が汚染されている場合 (S8 で NO の場合) には、制御装置 4 は、全面処理スポンジ 41 および部分処理スポンジ 49 のうちのいずれか一方のスポンジを選択する (S3 に戻る)。そして、全面処理ライン 209 または部分処理ライン 210 で、薬液処理、リンス処理、および乾燥処理が実行される (2 回目の S4 ~ 6)。その後、制御装置 4 は、基板 W の汚染状

態を測定ユニット 8 によって測定させる（2 回目の S 7）。制御装置 4 は、基板 W の汚染がなくなるまで、このような動作を繰り返し実行させる。

[0121] この発明の実施の形態の説明は以上であるが、この発明は、前述の第 1 および第 2 実施形態の内容に限定されるものではなく、請求項記載の範囲内において種々の変更が可能である。

たとえば、前述の第 1 および第 2 実施形態では、循環配管を流れる薬液を加熱および冷却することにより、基板を加熱および冷却する場合について説明した。しかし、貯留槽に貯留されている薬液を加熱および冷却することにより、基板を加熱および冷却してもよい。また、スポンジを直接加熱および冷却してもよいし、基板を直接加熱および冷却してもよい。

[0122] また、前述の第 1 および第 2 実施形態では、基板に付着している液体を遠心力によって振り切って、基板を乾燥させる場合について説明した。しかし、基板に気体を吹き付けることにより、基板に付着している液体を除去して、基板を乾燥させてもよい。

また、前述の第 1 および第 2 実施形態では、基板処理装置が、円板状の基板を処理する装置である場合について説明した。しかし、基板処理装置は、液晶表示装置用基板などの多角形の基板を処理する装置であってもよい。

[0123] 本発明の実施形態について詳細に説明してきたが、これらは本発明の技術的内容を明らかにするために用いられた具体例に過ぎず、本発明はこれらの具体例に限定して解釈されるべきではなく、本発明の範囲は添付の請求の範囲によってのみ限定される。

この出願は、2011 年 3 月 22 日に日本国特許庁に提出された特願 2011-062945 号に対応しており、この出願の全開示はここに引用により組み込まれるものとする。

符号の説明

[0124] 1 基板処理装置
4 制御装置（接触制御手段、スポンジ選択手段、接触位置設定手段、摺動制御手段、押し付け量制御手段、温度制御手段）

- 8 測定ユニット（汚染状態測定手段）
- 1 1 搬入・搬出ステーション
- 1 2 リンス・乾燥ステーション
- 1 3 第1薬液供給ステーション（供給ステーション）
- 1 5 第2薬液供給ステーション（供給ステーション）
- 2 0 搬送路
- 2 1 基板搬送ロボット（基板保持手段、接触手段、圧縮手段、摺動手段、押し付け量変更手段、乾燥手段、搬送手段）
- 4 0 第1貯留槽（処理液供給手段、洗浄槽）
- 4 1 全面処理スポンジ（スポンジ）
- 4 1 a 全面処理スポンジの上面（第1基板接触面）
- 4 1 b 全面処理スポンジの下面（第1基板接触面）
- 4 2 第1保持部材（スポンジ保持手段）
- 4 3 昇降機構（圧縮手段）
- 4 4 循環配管
- 4 6 フィルタ
- 4 7 a ヒータ（温度変更手段、加熱手段）
- 4 7 b クーラ（温度変更手段、冷却手段）
- 4 8 第2貯留槽（処理液供給手段、洗浄槽）
- 4 9 部分処理スポンジ（スポンジ）
- 4 9 a 部分処理スポンジの上面（第2基板接触面）
- 4 9 b 部分処理スポンジの下面（第2基板接触面）
- 5 0 第2保持部材（スポンジ保持手段）
- 5 1 リンス液ノズル（リンス液供給手段）
- 5 6 スポンジ洗浄装置（スポンジ洗浄手段）
- 2 0 1 基板処理装置
- 2 2 1 スポンジ搬送ロボット（接触手段、摺動手段、押し付け量変更手段）

2 2 5 スポンジ保持部（スポンジ保持手段）

2 4 7 温度調整装置（温度変更手段）

2 6 0 スピンチャック（基板保持手段）

請求の範囲

[請求項1]

処理液を吸収可能で弾性変形可能なスポンジと、
前記スポンジに処理液を供給する処理液供給手段と、
基板を保持する基板保持手段と、
前記スポンジと前記基板保持手段に保持されている基板の主面とを
相対移動させて両者を接触させることにより、前記スポンジに吸収さ
れている処理液を前記基板の主面に供給させる接触手段とを含む、基
板処理装置。

[請求項2]

前記スポンジは、基板の主面以上の大きさの第1基板接触面を有す
る全面処理スポンジと、基板の主面よりも小さい第2基板接触面を有
する部分処理スポンジとを含み、

前記基板処理装置は、前記接触手段を制御することにより、前記全
面処理スポンジおよび部分処理スポンジのうちのいずれか一方のス
ポンジと前記基板保持手段に保持されている基板の主面とを接触させる
接触制御手段をさらに含む、請求項1記載の基板処理装置。

[請求項3]

前記基板処理装置は、
基板の汚染状態を測定する汚染状態測定手段と、

前記汚染状態測定手段の測定結果に基づいて前記全面処理スポンジ
および部分処理スポンジのうちのいずれか一方のスポンジを選択する
スポンジ選択手段と、

前記スポンジ選択手段によって前記部分処理スポンジが選択された
ときに、基板の主面において前記部分処理スポンジが接触する部分を
、前記汚染状態測定手段の測定結果に基づいて基板ごとに設定する接
触位置設定手段とをさらに含む、

前記接触制御手段は、前記接触手段を制御することにより、前記接
触位置設定手段により設定された部分と前記部分処理スポンジとが接
触するように、前記部分処理スポンジと前記基板保持手段に保持され
ている基板の主面とを相対移動させる、請求項2記載の基板処理装置

。

- [請求項4] 前記スポンジを洗浄するスポンジ洗浄手段をさらに含む、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の基板処理装置。
- [請求項5] 前記スポンジ洗浄手段は、
前記スポンジが浸漬される処理液を貯留する洗浄槽と、
前記洗浄槽に貯留されている処理液に前記スポンジが浸漬されている状態で前記スポンジを保持するスポンジ保持手段と、
前記スポンジ保持手段に保持されている前記スポンジを圧縮させる圧縮手段とを含む、請求項 4 記載の基板処理装置。
- [請求項6] 前記スポンジ洗浄手段は、前記洗浄槽に貯留されている処理液を循環させる循環配管と、前記循環配管を流れる処理液から異物を除去するフィルタとをさらに含む、請求項 5 記載の基板処理装置。
- [請求項7] 前記スポンジと前記基板保持手段に保持されている基板の主面とが接触している状態で前記スポンジと前記基板とを相対移動させて、前記スポンジと前記基板とを摺動させる摺動手段をさらに含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の基板処理装置。
- [請求項8] 基板の汚染状態を測定する汚染状態測定手段と、
前記摺動手段を制御することにより、前記汚染状態測定手段の測定結果に基づいて前記スポンジと前記基板との摺動を制御する摺動制御手段とをさらに含む、請求項 7 記載の基板処理装置。
- [請求項9] 基板の汚染状態を測定する汚染状態測定手段と、
前記基板保持手段に保持されている基板の主面に対する前記スポンジの押し付け量を変更する押し付け量変更手段と、
前記押し付け量変更手段を制御することにより、前記汚染状態測定手段の測定結果に基づいて前記押し付け量を変更する押し付け量制御手段とをさらに含む、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の基板処理装置。
- [請求項10] 基板の温度を変化させる温度変更手段をさらに含む、請求項 1 ～ 9

のいずれか一項に記載の基板処理装置。

[請求項11] 前記温度変更手段は、基板を加熱する加熱手段と、基板を冷却する冷却手段と、前記加熱手段および冷却手段によって基板の加熱および冷却を交互に実行させる温度制御手段とを含む、請求項10記載の基板処理装置。

[請求項12] 基板にリンス液を供給するリンス液供給手段と、
基板を乾燥させる乾燥手段と、
前記スポンジから基板への処理液の供給が行われる供給ステーションと、
前記リンス液供給手段から基板へのリンス液の供給および前記乾燥手段による基板の乾燥が行われるリンス・乾燥ステーションと、
基板の搬入および搬出が行われる搬入・搬出ステーションと、
基板が、前記搬入・搬出ステーションから前記供給ステーションに移動し、その後、前記供給ステーションから前記リンス・乾燥ステーションを通して前記搬入・搬出ステーションに移動するように、前記基板を搬送する搬送手段とをさらに含む、請求項1～11のいずれか一項に記載の基板処理装置。

[請求項13] 前記基板処理装置は、基板が搬送される搬送路をさらに含み、
前記搬入・搬出ステーション、前記リンス・乾燥ステーション、および前記供給ステーションは、この順番で前記搬送路に沿って配置されており、
前記搬送手段は、前記搬送路に沿って基板を搬送する、請求項12記載の基板処理装置。

[請求項14] 処理液を吸収可能で弾性変形可能なスポンジに処理液供給手段によって処理液を供給し、前記スポンジに処理液を吸収させるステップと、
処理液を吸収した前記スポンジと基板保持手段に保持されている基板の主面とを接触手段によって相対移動させて接触させ、前記スポン

ジに吸収されている処理液を前記基板の主面に供給させるステップとを含む、基板処理方法。

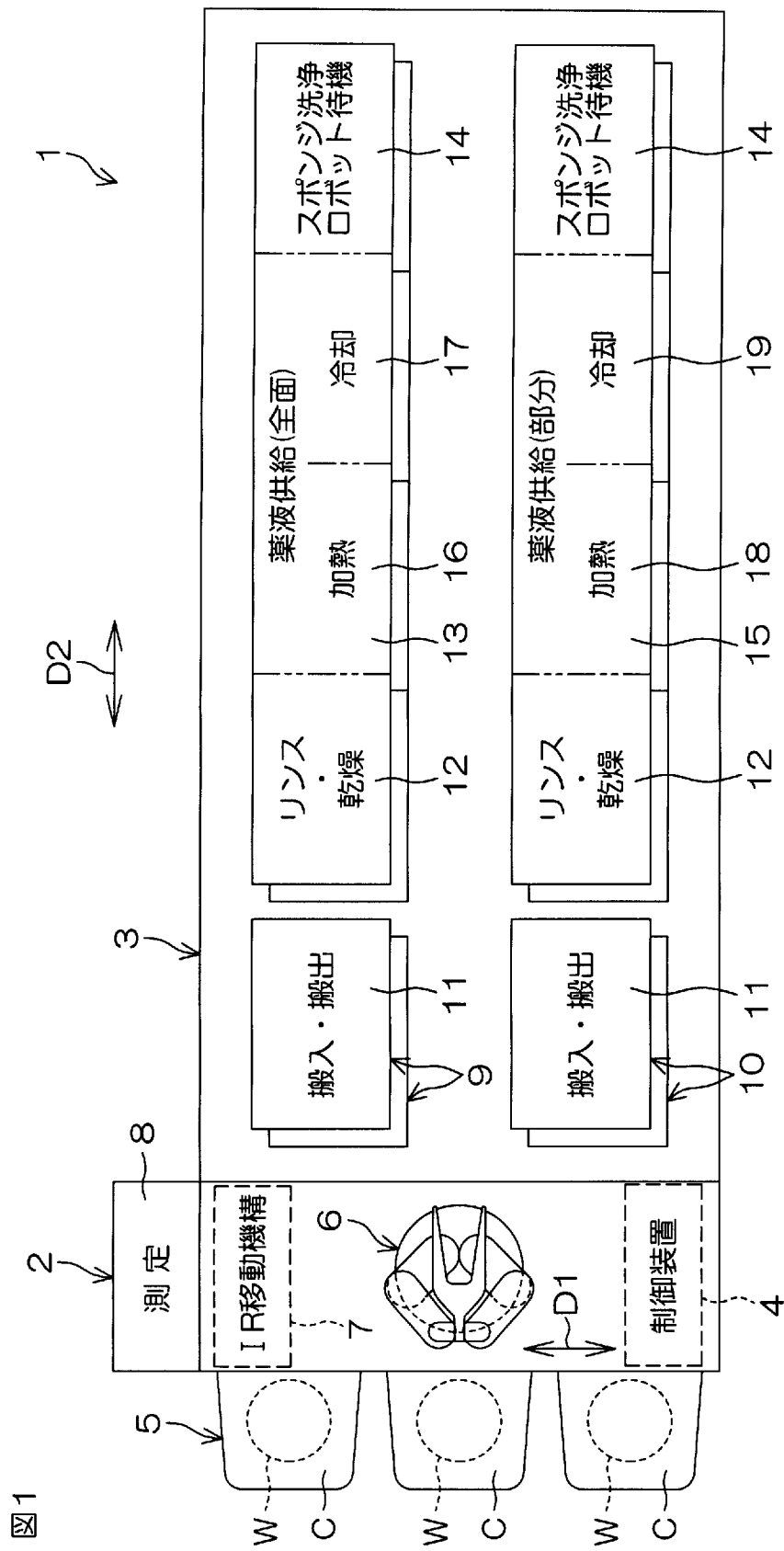


図2

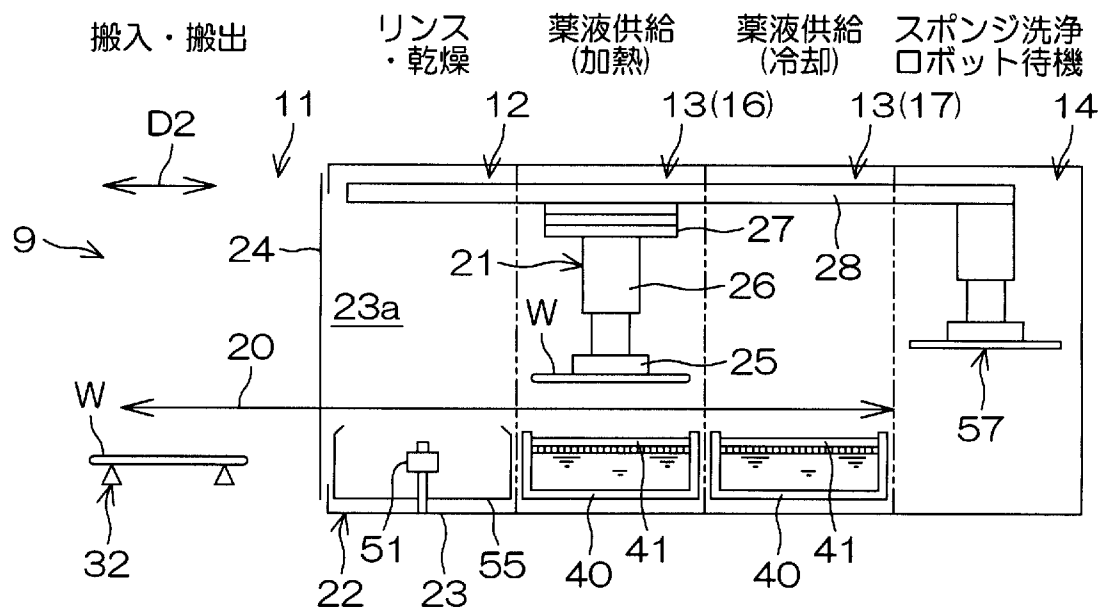


図3

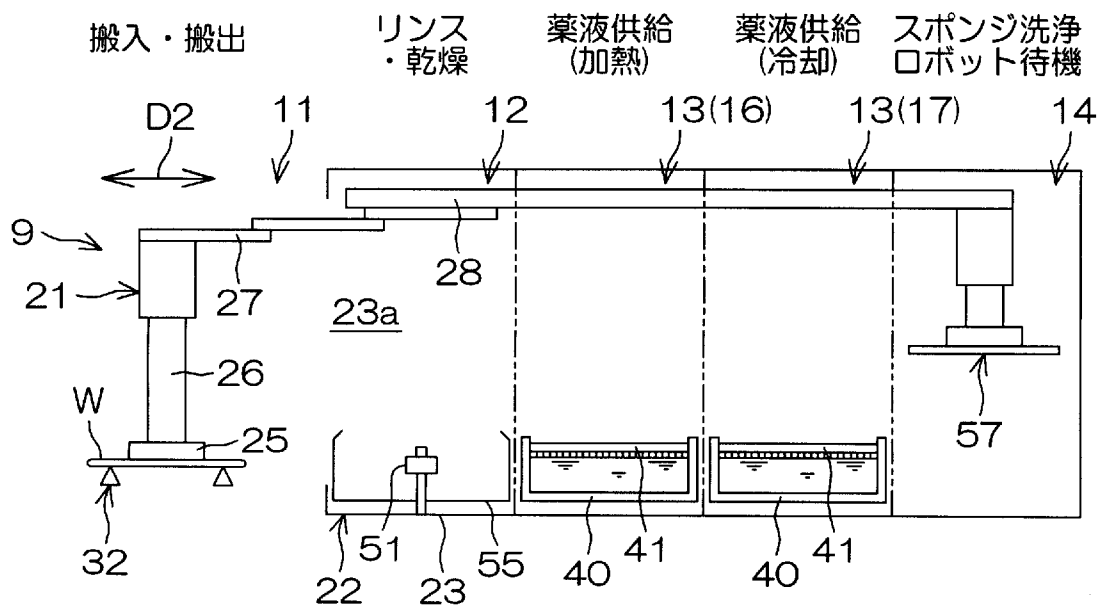


図4

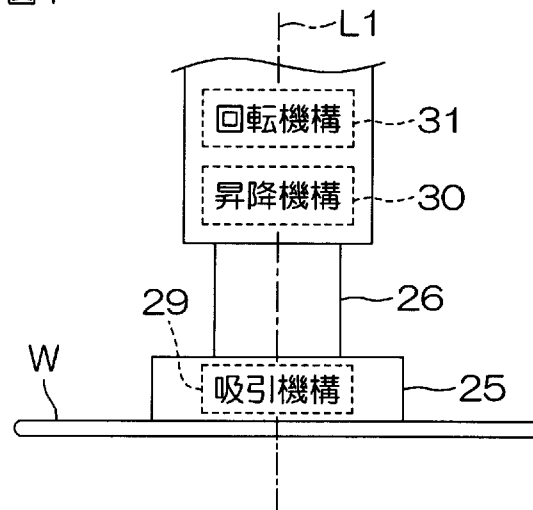


図5

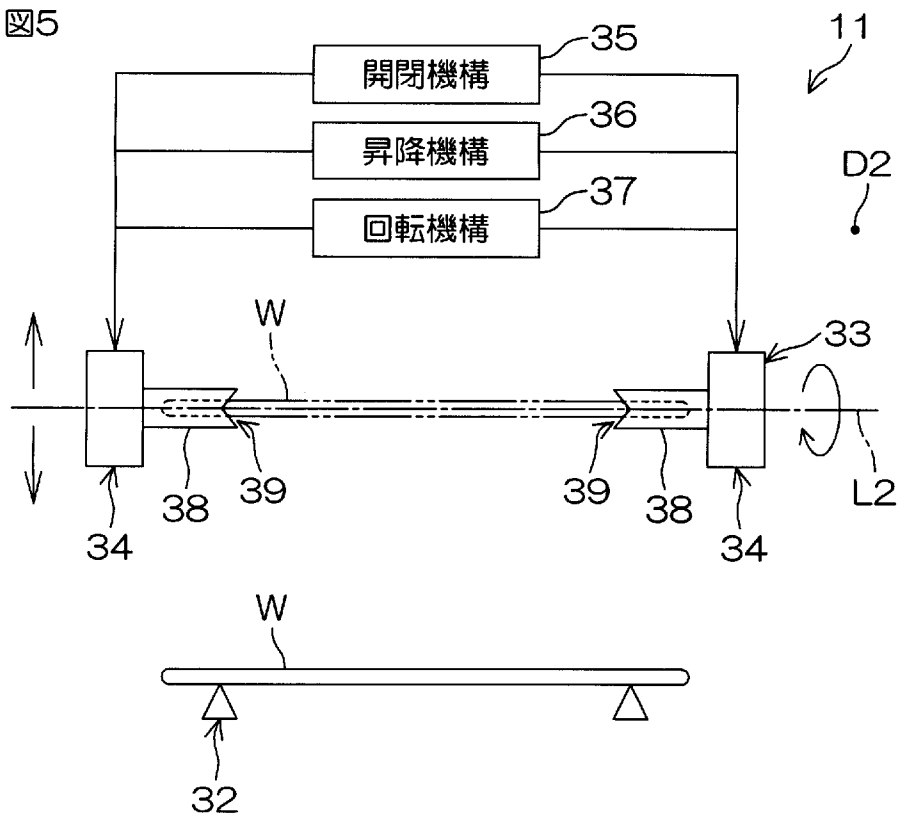


図6

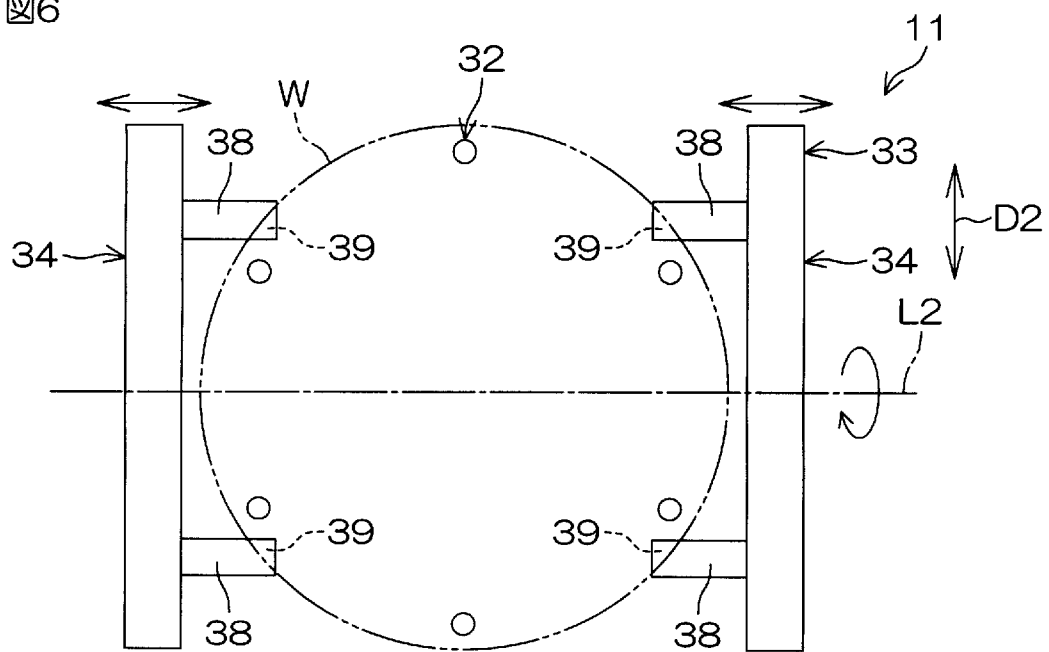


図7

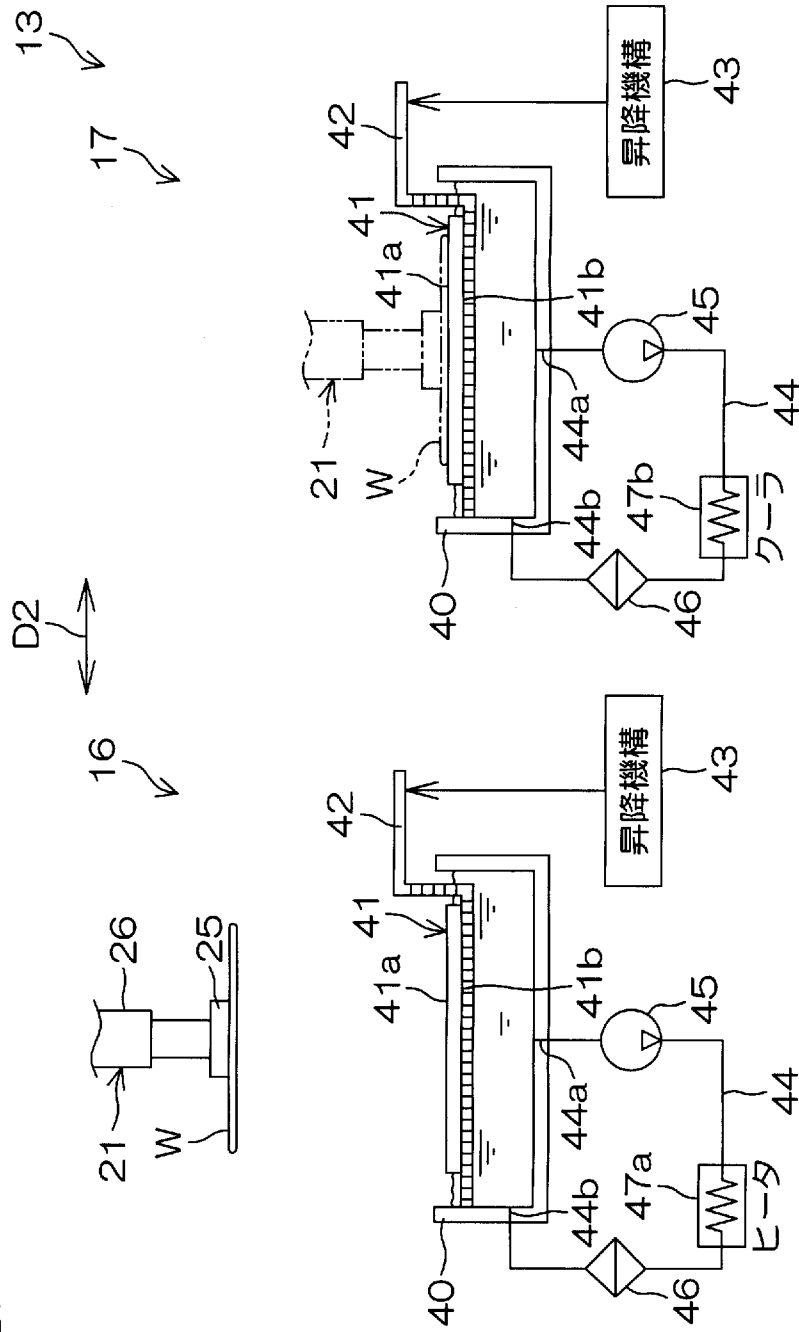


図9

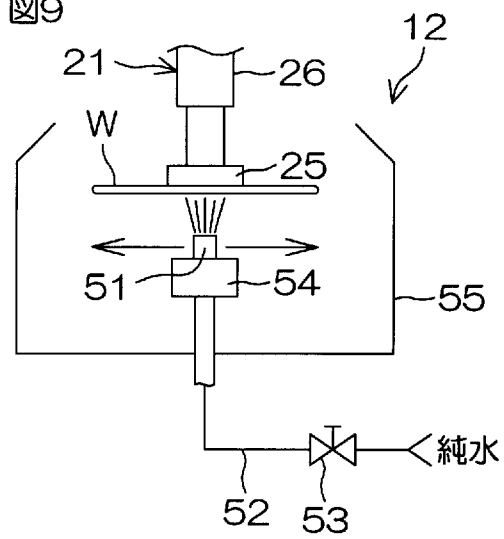


図10

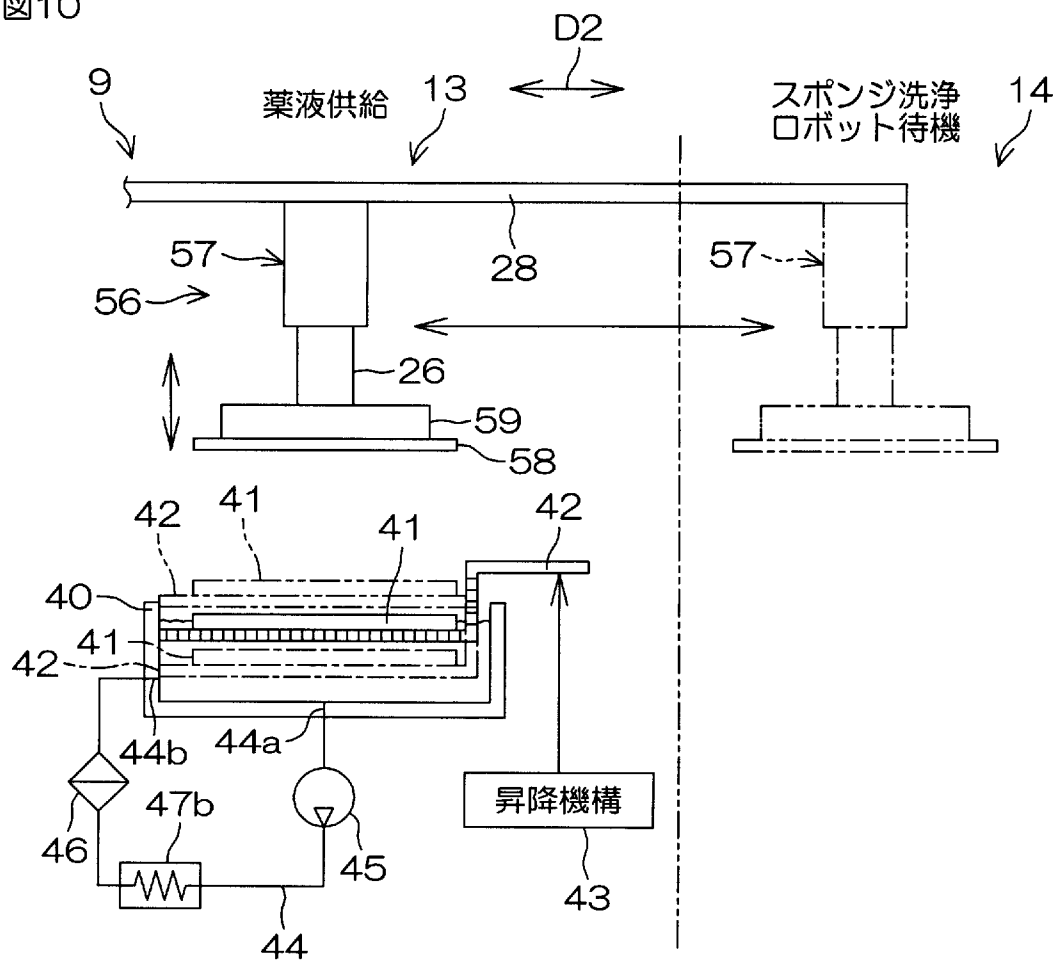


図11

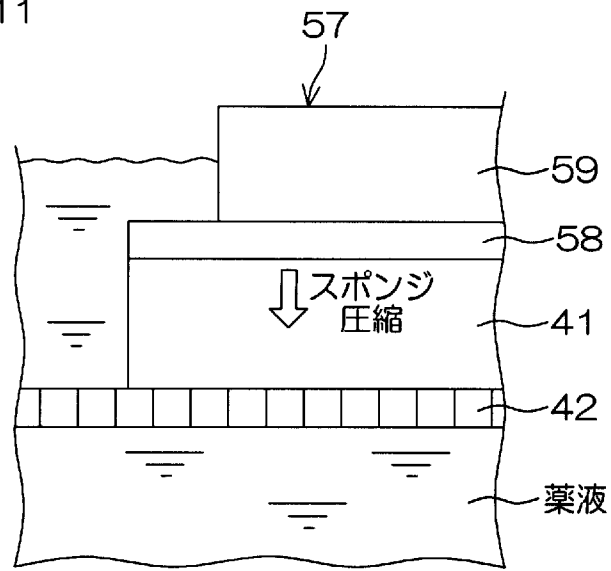


図12

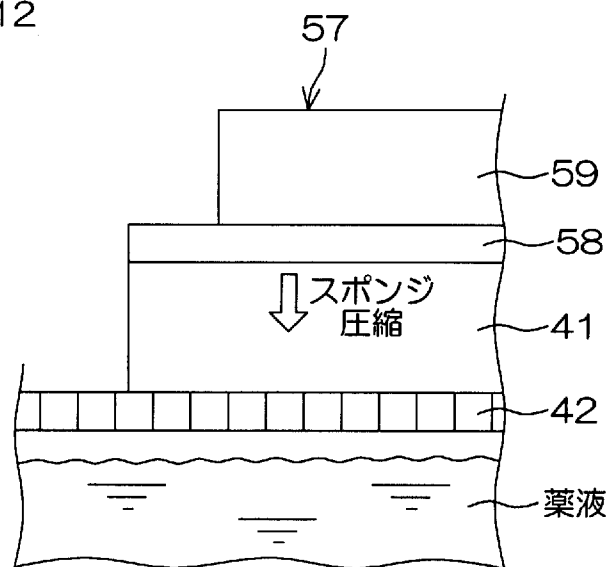


図13

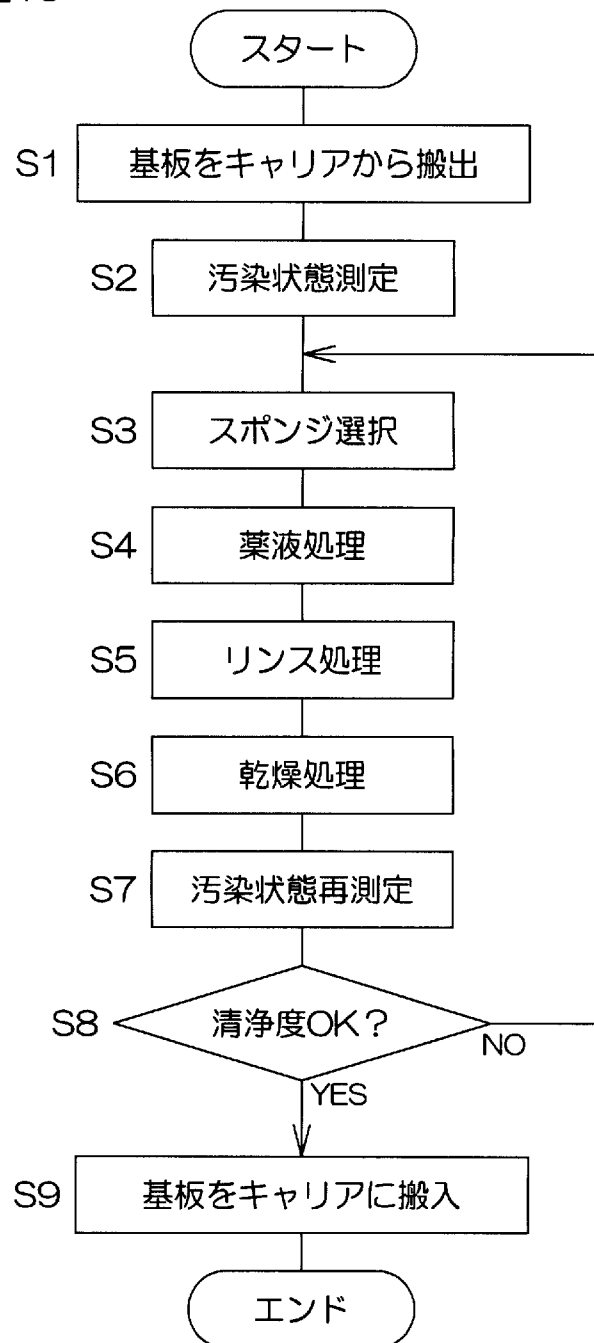
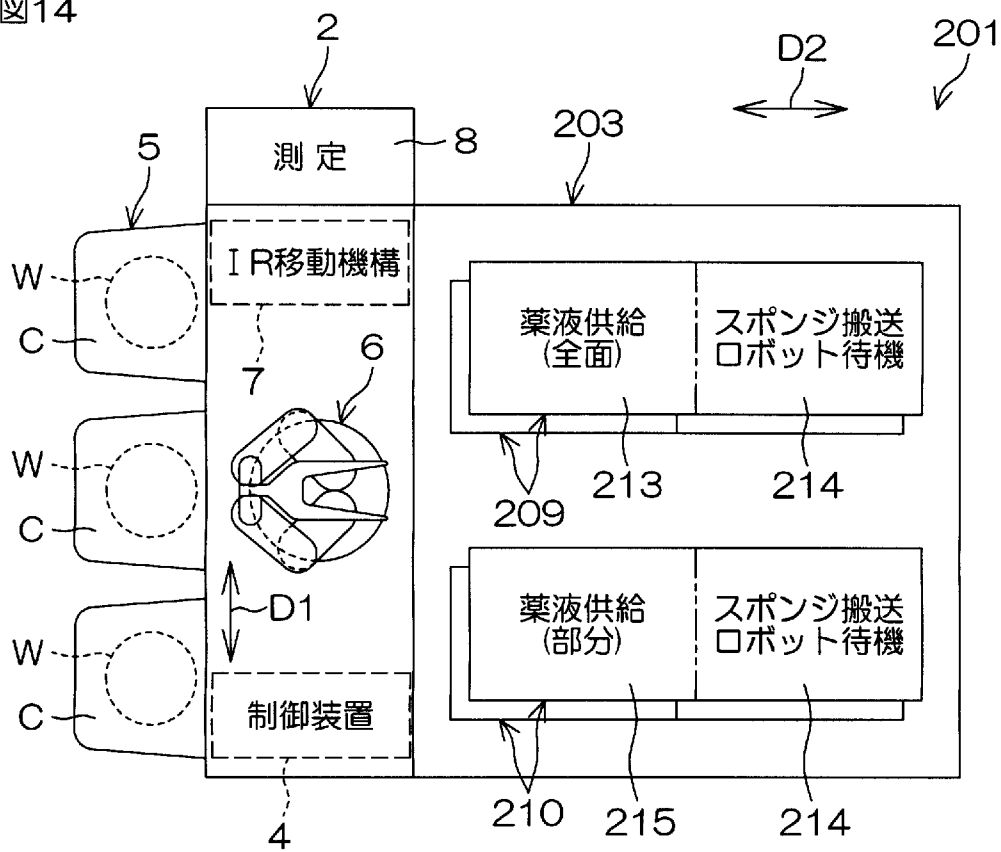


図14



2 →

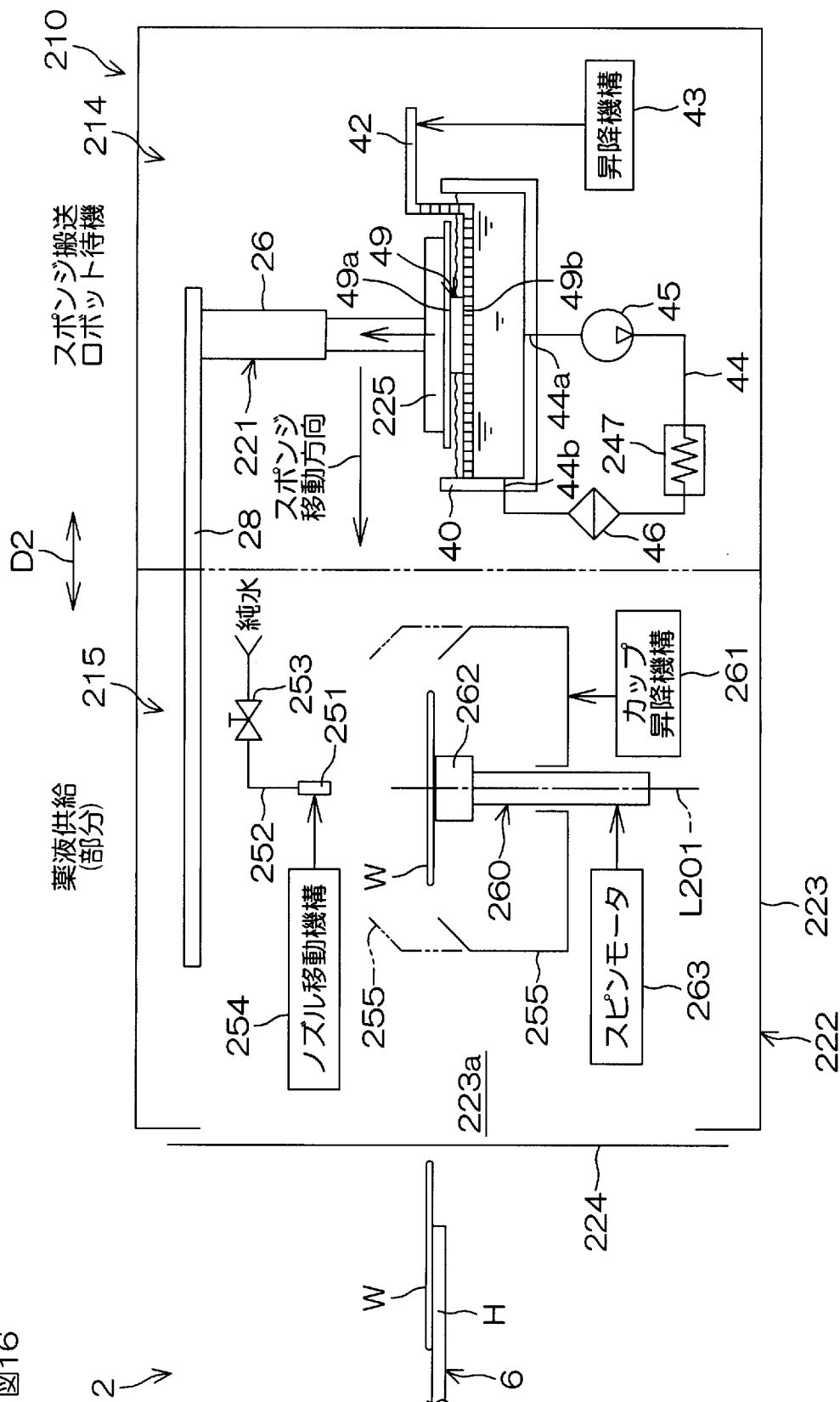


図17

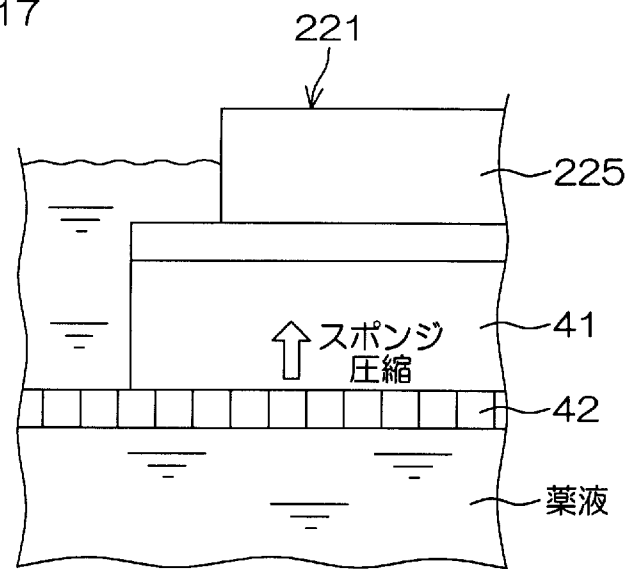
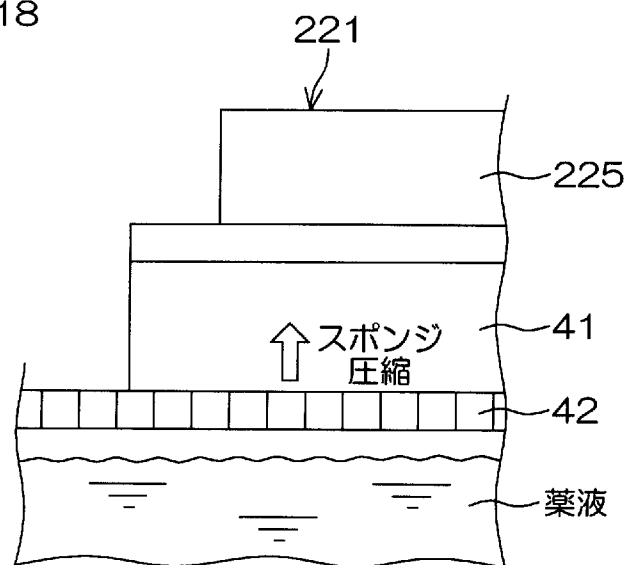


図18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/304(2006.01)i, B08B1/00(2006.01)i, B08B3/02(2006.01)i, B08B7/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/304, B08B1/00, B08B3/02, B08B7/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2000-15190 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 January 2000 (18.01.2000), paragraphs [0015] to [0018]; fig. 1 (Family: none)	1, 7, 14 4, 10-13 2, 3, 5, 6, 8, 9
Y	JP 2010-263241 A (Entegris, Inc.), 16 November 2010 (16.11.2010), paragraph [0093] & WO 2005/016599 A1 & US 2006/0276108 A1	4
Y	JP 2006-114884 A (Ebara Corp.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraph [0167] & WO 2006/030953 A1 & US 2007/0277930 A1	10, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 December, 2011 (07.12.11)

Date of mailing of the international search report
20 December, 2011 (20.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/071244

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-332185 A (Tokyo Electron Ltd.), 07 December 2006 (07.12.2006), paragraphs [0041] to [0047]; fig. 1 (Family: none)	12, 13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/304(2006.01)i, B08B1/00(2006.01)i, B08B3/02(2006.01)i, B08B7/04(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/304, B08B1/00, B08B3/02, B08B7/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2000-15190 A（松下電器産業株式会社）2000.01.18, 段落【0015】-【0018】，第1図（ファミリーなし）	1, 7, 14 4, 10~13 2, 3, 5, 6, 8, 9
Y	JP 2010-263241 A（インテグリス・インコーポレーテッド） 2010.11.16, 段落【0093】 & WO 2005/016599 A1 & US 2006/0276108 A1	4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 0 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

遠藤 秀明

3 K

9 4 3 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-114884 A (株式会社荏原製作所) 2006.04.27, 段落【0167】 & WO 2006/030953 A1 & US 2007/0277930 A1	10, 11
Y	JP 2006-332185 A (東京エレクトロン) 2006.12.07, 段落【0041】 - 【0047】, 第1図 (ファミリーなし)	12, 13