

(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
2020年7月2日(02.07.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/137646 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01) *H01L 21/677* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049110

(22) 国際出願日: 2019年12月16日(16.12.2019)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

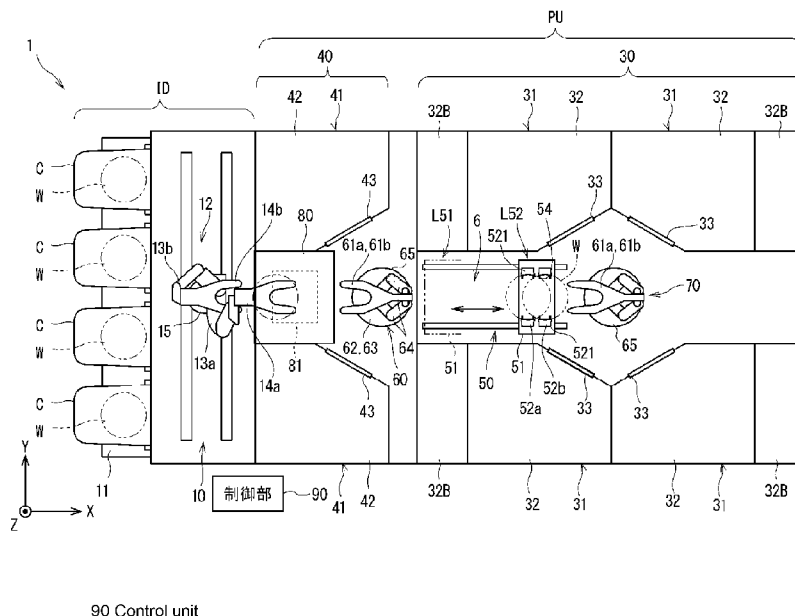
(30) 優先権データ:
特願 2018-247438 2018年12月28日(28.12.2018) JP

(71) 出願人: 株式会社 S C R E E N ホールディングス(SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) [JP/JP];
〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 菊本 憲幸 (KIKUMOTO Noriyuki);
〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). 橋本 光治 (HASHIMOTO Koji); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). 天久 賢治 (AMAHISA Kenji); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). 富田 毅 (TOMITA Tsuyoshi); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町1番地の1 株

(54) Title: SUBSTRATE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称: 基板処理装置



(57) Abstract: Provided is technology for reducing the amount of contamination of a substrate transported after a heating process. This substrate processing device 1 has an indexer unit ID and a processing unit PU. The processing unit PU has a fluid processing unit 30, a heating process unit 40, a shuttle transporting mechanism 50, a first transport robot 60, and a second transport robot 70. The indexer unit ID supplies the processing unit PU with a substrate W accommodated in a carrier C. The heating process unit 40 is provided between the indexer unit ID and the fluid processing unit 30. The

式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP). ▲高▼山 祐一 (TAKAYAMA Yuichi); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町 1 番地の 1 株式会社 S C R E E N セミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 吉竹 英俊, 外(YOSHITAKE Hidetoshi et al.); 〒5400001 大阪府大阪市中央区城見 1 丁目 4 番 7 0 号住友生命 O B P プラザビル 1 0 階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

substrate W supplied from the indexer unit ID is transported, by the shuttle transporting mechanism 50, the first transport robot 60, and the second transport robot 70, to the indexer unit ID, the fluid processing unit 30, the heating process unit 40, and the indexer unit ID in this order.

(57) 要約: 加熱処理後に搬送される基板の汚染を軽減する技術を提供する。基板処理装置 1 は、インデクサ部 I D および処理部 P U を有する。処理部 P U は、流体処理部 3 0、加熱処理部 4 0、シャトル搬送機構 5 0、第 1 搬送ロボット 6 0 および第 2 搬送ロボット 7 0 を有する。インデクサ部 I D は、キャリア C に収納された基板 W を処理部 P U に基板 W を供給する。加熱処理部 4 0 は、インデクサ部 I D と流体処理部 3 0 との間に設けられている。インデクサ部 I D から供給される基板 W は、シャトル搬送機構 5 0、第 1 搬送ロボット 6 0 および第 2 搬送ロボット 7 0 によって、インデクサ部 I D、流体処理部 3 0、加熱処理部 4 0、インデクサ部 I D の順に搬送される。

明 細 書

発明の名称：基板処理装置

技術分野

[0001] この発明は、基板に対して加熱処理を含む各処理を行う基板処理装置に関する。処理対象となる基板には、例えば、半導体基板、液晶表示装置および有機EL（Electroluminescence）表示装置などのFPD（Flat Panel 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、フォトリソ用基板、セラミック基板、太陽電池用基板、プリント基板などが含まれる。

背景技術

[0002] 基板の製造工程においては、基板処理装置において、基板に対して規定処理が行われた後、当該基板を加熱処理が行われる場合がある。例えば、特許文献1では、カセットステーションから供給された半導体ウエハを、搬送機構が、順に表面洗浄ユニット、裏面洗浄ユニット、加熱ユニット、冷却ユニットに搬送し、その後再びカセットステーションに搬送する。洗浄された半導体ウエハを加熱処理することによって、半導体ウエハが乾燥される。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平10-242109号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1では、カセットステーション、表面洗浄ユニット、裏面洗浄ユニットおよび加熱ユニットが、この順番で配置されている。すなわち、加熱ユニットは、各洗浄ユニットの、カセットステーションとは反対側に設けられている。このため、加熱ユニットから取り出された半導体ウエハは、各洗浄ユニットの横を通過してカセットステーションに戻される。したがって、加熱処理後の半導体ウエハに各洗浄ユニットで発生した異物

（洗浄液を含む。）が付着することによって、汚染されるおそれがあった。

[0005] そこで、本発明は、加熱処理後に搬送される基板の汚染を軽減する技術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

[0006] 上記課題を解決するため、第1態様は、基板を処理する基板処理装置であって、前記基板を収容する規定処理室および前記規定処理室において前記基板に対して規定処理を行う処理ツールを有する規定処理部と、前記基板を収納する収納室からの前記基板を前記規定処理部に供給する基板供給部と、前記基板供給部と前記規定処理部との間に設けられ、前記基板を収容する加熱処理室および前記加熱処理室にて前記基板を加熱するヒーターを有する加熱処理部と、前記基板供給部から供給される前記基板を、順に、前記規定処理部、前記加熱処理部、前記基板供給部に搬送する搬送部とを備える。

[0007] 第2態様は、第1態様の基板処理装置であって、前記処理ツールは、前記基板に流体を供給するノズルを含む。

[0008] 第3態様は、第2態様の基板処理装置であって、前記流体は、処理液を含む。

[0009] 第4態様は、第1態様から第3態様のいずれか1つの基板処理装置であって、前記加熱処理部と前記規定処理部とが第1方向に離間して配置されており、前記搬送部は、前記加熱処理室と前記規定処理室との間に配置される第1搬送部、を含み、前記第1搬送部は、前記基板を保持する第1基板保持具、および前記第1基板保持具を第1方向に移動させる第1モーターを有する。

[0010] 第5態様は、第4態様の基板処理装置であって、前記搬送部は、前記基板を保持する第2基板保持具を有し、前記基板供給部、前記加熱処理部および前記第1搬送部との間で前記基板を搬送する第2搬送部と、前記基板を保持する第3基板保持具を有し、前記第1搬送部および前記規定処理部との間で前記基板を搬送する第3搬送部とを含む。

[0011] 第6態様は、第5態様の基板処理装置であって、前記第2搬送部は、前記

第2基板保持具を鉛直方向の旋回軸線まわりに旋回させる旋回モーターをさらに有する。

[0012] 第7態様は、第5態様または第6態様の基板処理装置であって、前記加熱処理部は、鉛直方向に重なる複数の前記加熱処理室を含み、前記規定処理部は、鉛直方向に重なる複数の前記規定処理室を含み、前記第2搬送部および前記第3搬送部の各々は、前記第2基板保持具および前記第3基板保持具の各々を鉛直方向に移動させる移動モーターを有する。

[0013] 第8態様は、第7態様の基板処理装置であって、前記第2搬送部が前記加熱処理部における最も高い前記加熱処理室に前記基板を搬送するときの前記基板の鉛直位置、および前記第3搬送部が前記規定処理部における最も高い前記規定処理室に前記基板を搬送するときの前記基板の鉛直位置が同一である。

[0014] 第9態様は、第5態様から第8態様のいずれか1つの基板処理装置であって、前記基板供給部は、前記収納室よりも前記規定処理部に近い位置に設けられ、前記基板を保持する基板受渡部、を含み、前記第2搬送部は、前記基板受渡部および前記第1搬送部に対して同一の高さで前記基板を搬送する。

[0015] 第10態様は、第4態様から第9態様のいずれか1つの基板処理装置であって、前記第1基板保持具よりも上方の位置から下方に向けてエアを供給するエア供給部をさらに備える。

発明の効果

[0016] 第1態様の基板処理装置によると、加熱処理部で加熱処理が完結した基板が、規定処理部とは反対側の基板供給部へ搬送される。このため、加熱処理部で加熱処理された基板が、規定処理部の付近を通らずに基板供給へ搬送される。したがって、規定処理部およびその周辺で発生した異物が、加熱処理部から搬出された基板に付着することを軽減できるため、加熱処理後に搬送される基板の汚染を軽減できる。

[0017] 第2態様の基板処理装置によると、ノズルから流体を基板に供給することによって、基板を処理できる。

- [0018] 第3態様の基板処理装置によると、ノズルから処理液を基板に供給することによって、基板を処理できる。
- [0019] 第4態様の基板処理装置によると、移動搬送部を備えることによって、加熱処理部と規定処理部とを第1方向に離すことができる。このため、規定処理部およびその周辺で発生した異物が、加熱処理部から搬出された基板に付着することを軽減できる。また、加熱処理部の熱が、規定処理部に影響することを低減できる。
- [0020] 第5態様の基板処理装置によると、基板供給部、加熱処理部および第1搬送部間の基板の搬送、並びに第1搬送部および加熱処理部間の基板の搬送を行うことができる。
- [0021] 第6態様の基板処理装置によると、第2基板保持具を鉛直方向の旋回軸線まわりに旋回させることによって、基板の水平位置を変更できる。このため基板供給部、第1搬送部、および加熱処理部を第2基板搬送部の周囲に配置することによって、これらの間で基板を搬送できる。
- [0022] 第7態様の基板処理装置によると、各加熱処理室および各規定処理室が鉛直方向に重ねられているため、加熱処理部および規定処理部の占有面積を小さくしつつ、複数の基板を並行に処理できる。また、第2および第3搬送部各々の第2および第3基板保持具が鉛直方向に移動できる。このため、第2および第3搬送部が鉛直方向に積まれた各加熱処理室および各規定処理室に対して基板を搬送できる。
- [0023] 第8態様の基板処理装置によると、第2および第3搬送部は、同一の鉛直位置で最上の加熱処理室および規定処理室の各々に基板を搬送するため、第2および第3搬送部の第2および第3基板保持具を昇降する機構について、共通の構成を採用できる。
- [0024] 第9態様の基板処理装置によると、基板受渡部と第1搬送部との間で、基板を鉛直方向に移動させず水平移動させることによって基板を搬送できるため、基板を円滑に搬送できる。
- [0025] 第10態様の基板処理装置によると、第1搬送部において、基板よりも上

方から下方にエアの気流が形成される。この気流の作用によって、規定処理部側から加熱処理部側への異物が移動することを低減できる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]実施形態の基板処理装置 1 の全体レイアウトを示す概略平面図である。
- [図2]実施形態の基板処理装置 1 を示す概略側面図である。
- [図3]実施形態の流体処理室 3 2 を示す概略側面図である。
- [図4]実施形態の加熱処理室 4 2 を示す概略側面図である。
- [図5]実施形態のシャトル搬送機構 5 0 を示す概略側面図である。
- [図6]変形例に係る基板処理装置 1 A の全体レイアウトを示す概略平面図である。
- [図7]変形例に係る搬送ロボット 6 0 A の概略側面図である。

発明を実施するための形態

- [0027] 以下、添付の図面を参照しながら、本発明の実施形態について説明する。
- なお、この実施形態に記載されている構成要素はあくまでも例示であり、本発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。図面においては、理解容易のため、必要に応じて各部の寸法や数が誇張または簡略化して図示されている場合がある。
- [0028] 添付の図面では、右手系の X Y Z 直交座標系の各方向を示す矢印が付されている場合がある。ここでは、X 軸方向および Y 軸方向を水平方向とし、Z 軸方向を鉛直方向とする。各矢印の先端が向く方を + (プラス) 方向とし、その逆方向を - (マイナス) 方向とする。
- [0029] 相対的または絶対的な位置関係を示す表現 (例えば「一方向に」「一方向に沿って」「平行」「直交」「中心」「同心」「同軸」など) は、特に断らない限り、その位置関係を厳密に表すのみならず、公差もしくは同程度の機能が得られる範囲で相対的に角度または距離に関して変位された状態も表すものとする。等しい状態であることを示す表現 (例えば「同一」「等しい」「均質」など) は、特に断らない限り、定量的に厳密に等しい状態を表すのみならず、公差もしくは同程度の機能が得られる差が存在する状態も表すも

のとする。形状を示す表現（例えば、「四角形状」または「円筒形状」など）は、特に断らない限り、幾何学的に厳密にその形状を表すのみならず、同程度の効果が得られる範囲で、例えば凹凸や面取りなどを有する形状も表すものとする。一の構成要素を「備える」「具える」「具備する」「含む」または「有する」という表現は、他の構成要素の存在を除外する排他的表現ではない。「～の上」とは、特に断らない限り、2つの要素が接している場合のほか、2つの要素が離れている場合も含む。

[0030] <1. 実施形態>

図1は、実施形態の基板処理装置1の全体レイアウトを示す概略平面図である。図2は、実施形態の基板処理装置1を示す概略側面図である。基板処理装置1は、半導体の基板Wを1枚ずつ処理する枚葉式の処理装置であり、ここでは、円形のシリコンの基板Wに加熱処理以外の処理を実行することが可能な規定処理を行う規定処理、および加熱処理を行う。本例では、規定処理は流体処理である。流体処理は、液体またはガスを基板Wに供給して基板Wの表面を処理することをいう。

[0031] 基板処理装置1は、インデкса部IDおよび処理部PUを水平方向であるX方向に連結して構成される。本例では、インデкса部IDは-X側に配置され、処理部PUは+X側に配されている。処理部PUは、+X側に配された加熱処理部40と-X側に配された流体処理部30とを含む。加熱処理部40および流体処理部30は、X軸方向に離間して配置されている。

[0032] 基板処理装置1は、シャトル搬送機構50（第1搬送部）を備える。シャトル搬送機構50は、処理部PUに設けられており、ここでは、加熱処理部40よりも+X側（流体処理部30の側）であって、流体処理部30よりも-X側（加熱処理部40の側）に設けられている。

[0033] 基板処理装置1は、基板処理装置1に設けられた要素の動作を制御して、基板Wの処理を実現する制御部90を備える。

[0034] インデкса部IDは、複数のキャリアC（収納室）を載置する載置台11、および各キャリアCに対して基板Wを搬送するインデксаロボット12お

よびパス部80を含む。

- [0035] 載置台11には、水平方向であるY軸方向に沿って複数（ここでは4つ）のキャリアCを整列状態が載置される。載置台11に対してはAGV(automated guided vehicle)等の無人搬送機構によってキャリアCの搬入および搬出が行われる。キャリアCは、複数枚の基板Wを収納する収納室の一例である。キャリアCとして、複数枚の基板Wを所定間隔の積層状態で密閉空間に収納するFOUP(front opening unified pod)が採用されてもよい。なお、キャリアCとして、FOUPのほか、SMIF(Standard Mechanical Interface)ポッドや収納された基板Wを外気に曝すOC(open cassette)が採用されてもよい。載置台11に載置されるキャリアCの数量は、4つに限定されるものではなく、1〜3つ、あるいは5つ以上であってもよい。
- [0036] インデクサロボット12は、未処理の基板Wを各キャリアCから搬出して処理部PUに渡すとともに、処理が完了した処理済の基板Wを処理部PUから受け取って各キャリアCに搬入する。インデクサロボット12は、Y軸方向に沿って形成された搬送路10を走行するとともに、各キャリアCとパス部80との間で基板Wを搬送する。
- [0037] インデクサロボット12は、2つのアーム13a, 13bを独立して駆動することができるいわゆるダブルアーム型の搬送ロボットである。各アーム13a, 13bの先端には、鉛直方向に位置をずらされたハンド14aおよびハンド14bがそれぞれ結合されている。ハンド14bは、ハンド14aの-Z側に設けられている。ハンド14aおよびハンド14bは、それぞれ1枚の基板Wを水平姿勢で保持する。
- [0038] インデクサロボット12は、アーム13a, 13bを独立して駆動することによって、ハンド14aおよびハンド14bを個別に水平方向へ進退移動させるモーターを含む進退駆動機構15を備えている。また、インデクサロボット12は、アーム13a, 13bをZ軸方向に平行な鉛直軸線まわりに回転させる回転モーターを含む回転駆動機構、アーム13a, 13bを鉛直方向に昇降させる昇降モーターを含む昇降駆動機構、および、インデクサロ

ボット 12 全体を搬送路 10 に沿って水平移動させる移動モーターを含むスライド駆動機構（いずれも図示省略）を備える。インデクサロボット 12 は、各モーターの作用によりハンド 14 a およびハンド 14 b を個別に載置台 11 の各キャリア C の内部に進入させることによって、未処理の基板 W の取り出し、および処理済の基板 W の格納を行う。また、インデクサロボット 12 は、ハンド 14 a およびハンド 14 b を個別にパス部 80 の内部に進入させることによって、未処理の基板 W の引き渡し、および処理済の基板 W の受け取りを行う。

[0039] パス部 80 は、インデクサ部 1 D よりも +X 側（すなわち、流体処理部 30 を含む処理部 P U に近い側）に設けられている。本例では、パス部 80 は、インデクサロボット 12 と第 1 搬送ロボット 60 との間に設けられている。後述するように、インデクサロボット 12 からパス部 80 に渡された未処理の基板 W は、第 1 搬送ロボット 60 によって流体処理部 30 に搬送される。インデクサ部 1 D およびパス部 80 は、キャリア C に収納された基板 W を流体処理部 30 に供給する基板供給部の一例である。

[0040] 処理部 P U は、シャトル搬送機構 50 のほか、第 1 搬送ロボット 60 および第 2 搬送ロボット 70 を備える。

[0041] 第 1 搬送ロボット 60 は、パス部 80 とシャトル搬送機構 50 との間に配置されている。第 1 搬送ロボット 60 は、+Y 側および-Y 側に配置された加熱処理タワー 41 の間に設けられている。加熱処理タワー 41 は、鉛直方向に積み重ねられた複数（本例では 5 つ）の加熱処理室 42 で構成される。また、本例では、パス部 80 は 2 つの加熱処理タワー 41 の間に設けられている。複数の加熱処理室 42 を積み重ねて加熱処理タワー 41 を形成することにより、加熱処理部 40 の専有面積を小さくしつつ、複数の基板 W を並行に加熱処理できる。

[0042] 第 2 搬送ロボット 70 は、流体処理部 30 の水平方向中央部に中央に設置されている。ここでは、流体処理部 30 が備える 4 つの流体処理タワー 31 の中央に設けられている。流体処理タワー 31 は、鉛直方向に積み重ねられ

た複数（本例では3つ）の流体処理室32で構成されている。4つの流体処理タワー31のうち、2つは流体処理部30の+Y側にてX軸方向に配列されており、残りの2つは流体処理部30の-Y側にてX軸方向に配列されている。複数の流体処理室32を積み重ねて流体処理タワー31を形成することにより、流体処理部30の専有面積を小さくしつつ、複数の基板Wを並行に加熱処理できる。

[0043] 第2搬送ロボット70は、第1搬送ロボット60と同一の構成を備えているため、ここでは第1搬送ロボット60の構成について説明する。ただし、第2搬送ロボット70が第1搬送ロボット60と同一の構成を備えることは必須ではない。

[0044] 第1搬送ロボット60は、鉛直方向に位置をずらして配置された2つのハンド61a, 61bを備える。第1搬送ロボット60は、ハンド61a, 61bを鉛直方向に沿った旋回軸線まわりに旋回させる旋回モーターを含む旋回駆動機構62、およびハンド61aおよびハンド61bを鉛直方向に昇降させる昇降モーターを含む昇降駆動機構63を備える。さらに、第1搬送ロボット60は、ハンド61a, 61bを上記旋回軸線に直交する旋回半径方向（旋回軸線に直交する水平方向）に沿って独立して進退移動させるモーターを含む進退駆動機構64を備えている。進退駆動機構64は、例えば多関節アームで構成されており、モーターが関節を屈曲させることによって、先端のハンド61a, 61bを水平方向に進退させる。なお、進退駆動機構64は、ボールネジ、リニアモーターまたはシリンダなどの直動駆動機構を備えていてもよい。

[0045] 第1搬送ロボット60は、各駆動機構で各ハンド61a, 61bを個別にパス部80、各加熱処理室42およびシャトル搬送機構50に進入させて、基板Wの搬送を行う。例えば、第1搬送ロボット60は、パス部80に進入してパス部80から未処理の基板Wを受け取った後、180度旋回してシャトル搬送機構50（詳細には、第1授受位置L51）のシャトル本体部51に基板Wを渡す。また、第1搬送ロボット60は、シャトル搬送機構50（

詳細には、第1授受位置L51)のシャトル本体部51から流体処理済の基板Wを受け取った後、空いている加熱処理室42に基板Wを搬入する。また、第1搬送ロボット60は、加熱処理が完了した加熱処理室42から基板Wを取り出した後、所定の角度分だけ旋回してパス部80に正対し、基板Wをパス部80に渡す。

[0046] 第2搬送ロボット70は、各駆動機構で各ハンド61a, 61bを個別にシャトル搬送機構50および各流体処理室32に進入させて、基板Wの搬送を行う。例えば、第2搬送ロボット70は、シャトル搬送機構50（詳細には、第2授受位置L52)のシャトル本体部51から未処理の基板Wを受け取った後、空いている流体処理室32に基板Wを搬入する。また、第2搬送ロボット70は、流体処理が完了した流体処理室32から基板Wを受け取った後、当該基板Wをシャトル搬送機構50（詳細には、第2授受位置L52)のシャトル本体部51に渡す。

[0047] 搬送ロボット60, 70は、各々のハンド61a, 61bを鉛直方向に昇降させることによって、鉛直方向に積まれた複数の加熱処理室42または複数の流体処理室32のうちの1つに対して、基板Wを搬送できる。

[0048] 基板処理装置1においては、シャトル搬送機構50、搬送ロボット60, 70が、基板供給部（インデクサ部IDおよびパス部80）から供給された基板Wを、順に、流体処理部30、加熱処理部40に搬送し、その後再び基板供給部に戻す。シャトル搬送機構50、搬送ロボット60, 70は、搬送部の一例である。

[0049] 図2に示すように、流体処理部30において最も高い位置にある流体処理室32のシャッター33と、加熱処理部40において最も高い位置にある加熱処理室42のシャッター43とは、同一の高さ（鉛直位置）にある。このため、第1搬送ロボット60が最上の加熱処理室42に基板Wを搬送するときの基板Wの鉛直位置と、第2搬送ロボット70が最上の流体処理室32に基板Wを搬送するときの基板Wの鉛直位置とが同一である。このように、搬送ロボット60, 70は、同一の鉛直位置で加熱処理室42および流体処理

室 3 2 の各々に基板 W を搬送するため、各々のハンド 6 1 a, 6 1 b (第 2 および第 3 基板保持具) を昇降させるために共通の昇降駆動機構 6 3 を採用できる。このように搬送ロボット 6 0, 7 0 について、構成の共通化を図ることによって、基板処理装置 1 の製造コストを軽減できる。

[0050] 搬送ロボット 6 0, 7 0 は、その基台部 6 5 が処理部 P U に対して固定されており、処理部 P U 内で水平方向に沿って移動するものではない。ただし、搬送ロボット 6 0, 7 0 が、移動モーターを含む水平移動機構を備えることによって、水平方向に移動してもよい。

[0051] 図 3 は、実施形態の流体処理室 3 2 を示す概略側面図である。流体処理室 3 2 においては、基板 W に処理液を用いた表面処理が行われる。「処理液」とは、基板 W の表面を処理する液の総称であり、薬液およびリンス液の双方を含む。薬液には、例えば、フッ酸、アンモニア過酸化水素水 (S C - 1)、塩酸過酸化水素水 (S C - 2)、硫酸過酸化水素水 (S P M) などが含まれる。流体処理室 3 2 で行われる流体処理は、フッ酸を用いて基板 W の表面に形成された不要な膜を除去するエッチング処理、S C - 1 で基板 W の表面からパーティクルを除去する処理、S C - 2 で基板 W の金属汚染を取り除く処理、あるいは、S P M で基板 W の表面のレジストを除去する処理としてもよい。また、流体処理室 3 2 で行われる処理は、リンス液である純水で基板 W の表面を洗浄する処理としてもよい。

[0052] 流体処理室 3 2 の側壁面の一部には、流体処理室 3 2 に対して基板 W を搬出入するための開口部が設けられており、当該開口部はシャッター 3 3 によって開閉される。シャッター 3 3 は、図示しないモーターによって開閉する。シャッター 3 3 が開いているときには、第 2 搬送ロボット 7 0 が開口部を介して流体処理室 3 2 に基板 W を搬入するとともに流体処理室 3 2 から基板 W を搬出する。シャッター 3 3 が閉じているときには、流体処理室 3 2 の内部は実質的に密閉空間とされ、流体処理室 3 2 の内部の雰囲気（第 2 搬送ロボット 7 0 が配置されている空間側）に漏洩することが抑制される。

[0053] 流体処理室 3 2 の内部には、基板 W を水平姿勢で保持するとともに、その

中心を通る鉛直方向に沿った中心軸まわりに基板Wを回転させる回転保持部34が設けられている。回転保持部34は、スピンチャック35、回転軸36および回転モーター37を備える。スピンチャック35は、チャックピンによって基板Wの端縁部を把持することにより、基板Wの下面中央部に接触することなく基板Wをほぼ水平姿勢にて保持する基板保持具である。回転軸36は、スピンチャック35の下面側中心部に垂設されている。回転モーター37は、回転軸36を介してスピンチャック35を水平面内で回転させる。スピンチャック35に保持された基板Wは、スピンチャック35および回転軸36とともに、水平面内にて鉛直方向に沿った中心軸線まわりで回転する。

[0054] 流体処理室32の内部には、回転保持部34のスピンチャック35を取り囲む処理カップ38が設けられている。基板Wが回転することによって、基板Wの上面から外方へ振り切られた処理液は、処理カップ38の内面で受け止められ、適宜排出ポートから流体処理室32の外へ排出される。処理カップ38は、不図示の昇降モーターを含む昇降機構によって、鉛直方向に昇降する。

[0055] 流体処理室32の内部には、ノズル39が設けられている。ノズル39は、流体処理室32に併設された流体ボックス32Bから処理液が供給される。ノズル39は、下方に設けられた吐出口から基板Wに向けて処理液を吐出する。これにより、基板Wの上面に処理液が供給される。流体ボックス32Bには、ノズル39に処理液を供給するための配管や配管に介装されたバルブなどの複数の流体機器が収容されている。ノズル39は、基板Wに対して処理を行う処理ツールの一例である。

[0056] なお、スピンチャック35に保持された基板Wの裏面に処理液を供給するノズルが設けられてもよい。この場合、例えば回転軸36を中空に、当該空間内に処理液の流路と、当該流路に接続されてスピンチャック35の中心部において上側へ開口するノズルを設けてもよい。当該ノズルから処理液を吐出することによって、基板Wの裏面側の中心部に処理液を供給できる。

- [0057] ノズル 39 は、不図示のノズルアームに取り付けられる。ノズルアームはモーターに接続されており、モーターの作動によって、水平方向に移動することができる。ノズル 39 は、このノズルアームの水平移動によって、スピinchャック 35 に保持された基板 W の上方の位置と、その基板 W の上方から外れた位置との間で移動できる。
- [0058] 本例では、流体処理室 32 において、処理液で基板 W を液処理している。しかしながら、流体処理室 32 において液処理することは必須ではない。例えば、流体処理室 32 において、基板 W の表面を所定の処理ガスに暴露させるドライ処理が行われてもよい。
- [0059] 図 4 は、実施形態の加熱処理室 42 を示す概略側面図である。加熱処理室 42 の側壁面の一部には、加熱処理室 42 に対して基板 W を搬出入するための開口部が設けられており、当該開口部はシャッター 43 によって開閉される。シャッター 43 は、図示しないモーターによって開閉する。シャッター 43 が開いているときには、第 1 搬送ロボット 60 が開口部を介して加熱処理室 42 に基板 W を搬入するとともに加熱処理室 42 から基板 W を搬出する。シャッター 43 が閉じているときには、加熱処理室 42 の内部は実質的に密閉空間とされ、加熱処理室 42 の内部の雰囲気（第 1 搬送ロボット 60 が配置されている空間の側）に漏洩することが抑制される。
- [0060] 加熱処理室 42 は、基板 W を内部に収容して当該基板 W を加熱する。加熱処理室 42 の内部には、基板 W を水平姿勢で支持するステージ 44 が設けられている。ステージ 44 は、基板保持具の一例である。ステージ 44 の内部には、ヒーター 45 が設けられている。ヒーター 45 は、抵抗線、および当該抵抗線に電圧を印加する電源などを含む。ここでは、ステージ 44 の内部に抵抗線が設けられており、当該抵抗線に電圧が印加されることによって、ステージ 44 の上面に輻射熱が放射される。この輻射熱によって、ステージ 44 に支持された基板 W が加熱される。なお、加熱処理室 42 において、基板 W を加熱する機構は図示の例に限定されるものではない。例えば、加熱処理室 42 の内部に、熱源によって加熱された熱風を噴出するファンヒーター

を設けて、当該熱風によって基板Wを直接または間接的に加熱してもよい。

[0061] 図5は、実施形態のシャトル搬送機構50を示す概略側面図である。シャトル搬送機構50は、X軸方向に延びるとともにY軸方向に間隔をあけて配置された2つのレール501、各レール501に連結されているシャトル本体部51、各レール501上に沿ってシャトル本体部51を往復移動させる直動モーター53（第1モーター）を有する。

[0062] シャトル本体部51の上面には、2つの基板保持具52a、52bが設けられている。基板保持具52a、52bは、X軸方向にずれた位置に設けられている。具体的には、基板保持具52aはシャトル本体部51の-X側寄りの位置に、基板保持具52bはシャトル本体部51の+X側寄りの位置に設けられている。基板保持具52a、52bは、それぞれ、Y軸方向に間隔をあけて設けられた一对のハンド521を有する。一对のハンド521は、内側に凹む円弧状の内面を有しており、その内面どうしがY軸方向に対向する向きでシャトル本体部51に取り付けられている。図1に示すように、各ハンド521の内面には、内方に向けて突出する2つの支持爪54が設けられている。基板保持具52a、52bは、複数の支持爪54で基板Wを下方から支持することによって、基板Wを略水平姿勢に支持する。なお、ハンド521に複数の支持爪54を設ける代わりに、基板Wの周縁部に沿う形状の鰐部を設けてもよい。

[0063] シャトル本体部51は、基板保持具52aを鉛直方向に昇降させる昇降機構55aおよび基板保持具52bを鉛直方向に昇降させる昇降機構55bを備える。基板保持具52a、52bは、昇降機構55a、55bによって独立に昇降できる。昇降機構55aは各基板保持具52aの一对のハンド521を一体的に同じ高さで昇降させ、昇降機構55bは基板保持具52bの一对のハンド521を一体的に同じ高さで昇降させる。基板保持具52a、52bが異なる高さに配置されることによって、各基板保持具52a、52bは基板Wをシャトル本体部51は2つの基板Wを同時に搬送できる。

[0064] シャトル本体部51の底面には、レール501を摺動自在に移動すること

が可能な摺動ブロック56が取り付けられている。シャトル本体部51は、直動モーター53によって、各レール501上を摺動自在に案内されつつ、第1授受位置L51および第2授受位置L52との間で往復移動される。

[0065] 第1授受位置L51は、シャトル搬送機構50における-X側寄りの位置である。シャトル本体部51が第1授受位置L51にあるとき、第1搬送ロボット60とシャトル搬送機構50との間で基板Wの授受が行われる。具体的には、ハンド61aと基板保持具52aとの間、ハンド61bと基板保持具52bとの間で基板Wの授受が行われる。この際、各ハンド61a, 61bが基板保持具52aまたは基板保持具52bに対応する水平位置まで進出し、基板保持具52a, 52bが上昇または下降することによって、基板Wの授受が行われる。

[0066] 第2授受位置L52は、シャトル搬送機構50における+X側寄りの位置である。シャトル本体部51が第2授受位置L52にあるとき、第2搬送ロボット70とシャトル搬送機構50との間で基板Wの授受が行われる。具体的には、ハンド61aと基板保持具52aとの間、ハンド61bと基板保持具52bとの間で基板Wの授受が行われる。この際、各ハンド61a, 61bが基板保持具52aまたは基板保持具52bに対応する水平位置まで進出し、基板保持具52a, 52bが上昇または下降することによって、基板Wの授受が行われる。

[0067] シャトル搬送機構50は、エア供給ヘッド57を備えている。エア供給ヘッド57は、第2授受位置L52にあるシャトル本体部51よりも上方の位置に設けられている。エア供給ヘッド57は、下面に複数の吐出孔を備えるとともに、バルブ571を介してエア供給源572に接続されている。バルブ571が開放されることによって、エア供給ヘッド57の各吐出孔から下方に向けてエアが噴出される。これによって、シャトル搬送機構50の搬送室500の内部にダウンフローの気流が形成される。このように、搬送室500の内部にダウンフローが形成されることによって、例えば、流体処理部30において発生した異物が、シャトル搬送機構50を通過して加熱処理部

４０側に移動することを低減できる。なお、エア供給源５７２は、例えば基板Ｗの表面に対して不活性な不活性ガスである窒素ガス（ N_2 ）を供給する供給源としてもよい。これにより、窒素ガスのダウンフローを形成できる。また、エア供給ヘッド５７として、基板Ｗの表面と反応し得る処理用ガス（オゾンガスなど）を供給することによって、シャトル搬送機構５０において基板Ｗの表面が処理されてもよい。

[0068] パス部８０の内部には、基板Ｗを水平姿勢に支持するステージ８１（基板保持具）が設けられている。ステージ８１は、その上面に立設された複数のピンを備えており、その各ピンの上端で基板Ｗを下方から支持することによって、基板Ｗを水平姿勢に保持する。インデクサロボット１２のハンド１４ａ、１４ｂおよび第１搬送ロボット６０のハンド６１ａ、６１ｂは、各ピンの間に進入し、上昇することによって基板Ｗを各ピンから受け取る。

[0069] 第１搬送ロボット６０（第２搬送部）は、パス部８０（基板受渡部）およびシャトル搬送機構５０（第１搬送部）に対して同一の高さで基板Ｗを搬送する。すなわち、第１搬送ロボット６０は、パス部８０から基板Ｗを受け取った後、当該基板Ｗを上昇または下降させることなく、シャトル搬送機構５０へ搬送する。同様に、第１搬送ロボット６０は、シャトル搬送機構５０から基板Ｗを受け取った後、当該基板Ｗを上昇または下降させることなくパス部８０へ搬送する。このように、基板Ｗを鉛直方向に移動させないことによって、パス部８０とシャトル搬送機構５０間における基板Ｗの搬送時間を短縮できる。

[0070] 制御部９０は、ＣＰＵ（プロセッサ）、ＲＯＭ、ＲＡＭ（メモリー）、固定ディスク、およびこれらを互いに接続するバスラインを備えている。固定ディスクは、固定ディスクは、ＣＰＵが実行可能なプログラム、または各種データを記憶する補助記憶装置である。

[0071] 制御部９０は、例えば、インデクサロボット１２が備える各モーター、各加熱処理室４２のシャッター４３およびヒーター４５、並びにシャトル搬送機構５０の直動モーター５３、昇降機構５５ａ、５５ｂおよびバルブ５７１

に接続されており、これらの動作をプログラムに従って制御する。また、制御部 90 は、例えば、搬送ロボット 60、70 における旋回駆動機構 62、昇降駆動機構 63、進退駆動機構 64 の各モーター、各流体処理部 30 のシャッター 33、回転モーター 37、並びに各流体ボックス 32B のバルブ類に接続されており、これらの動作をプログラムに従って制御する。

[0072] 制御部 90 には、画像を表示する表示部、およびキーボードまたはマウスなどを含む操作部が接続される。表示部は、タッチパネルで構成されていてもよく、この場合、表示部は操作部としても機能する。

[0073] 制御部 90 のバスラインには、読取装置および通信部が接続されてもよい。読取装置は、光ディスク、磁気ディスク、光磁気ディスクなどのコンピュータ読み取り可能な非一過性の記録媒体から情報の読み取りを行う。通信部は、制御部 90 と他のコンピュータ（サーバーなど）との間で情報通信を可能にする。プログラムが記録された記録媒体を読取装置で読み取ることにより、当該プログラムが制御部 90 に提供される。なお、プログラムは、通信部を介して制御部 90 に提供されてもよい。

[0074] 以上のように、基板処理装置 1 では、流体処理部 30 で処理された基板 W は、第 2 搬送ロボット 70、シャトル搬送機構 50 および第 1 搬送ロボット 60 によって、流体処理部 30 よりも X 側（インデクサ部 ID 側）の加熱処理部 40 に搬送される。そして、加熱処理部 40 において加熱処理が完了した基板 W は、第 1 搬送ロボット 60 によって、流体処理部 30 とは反対側のインデクサ部 ID 側に搬送される。このように、加熱処理後の基板 W が流体処理部 30 の付近を通過させないことによって、流体処理部 30 で発生した異物（処理液を含む。）が基板 W に付着することを抑制できる。これによって、加熱処理後に搬送される基板 W が汚染されることを抑制できる。また、本例では、シャトル搬送機構 50 の搬送室 500 の内部において、ダウンフローが形成されるため、加熱処理部 40 において流体処理部 30 で発生した異物が板 W に付着することを効果的に抑制できる。

[0075] 基板処理装置 1 では、流体処理部 30 と加熱処理部 40 との間で、X 軸方

向に基板Wを搬送するシャトル搬送機構50が設けられている。このため、流体処理部30と加熱処理部40とをX軸方向に離間させることができる。これにより、加熱処理部40において、流体処理部30で発生した異物（処理液を含む。）が基板Wに付着することを抑制できる。また、加熱処理部40を流体処理部30から離すことによって、加熱処理部40が持つ熱によって、流体処理部30における雰囲気温度が上昇することを低減できる。

[0076] <変形例>

上記実施形態に係る搬送ロボット60、70は、多関節アームで構成された進退駆動機構64を備えることによって、ハンド61a、61bを前後に進退させている。しかしながら、搬送ロボットは、多関節アームを備えるものに限定されない。

[0077] 図6は、変形例に係る基板処理装置1Aの全体レイアウトを示す概略平面図である。図7は、変形例に係る搬送ロボット60Aの概略側面図である。図6に示すように、基板処理装置1Aは、搬送ロボット60、70の代わりに、搬送ロボット60a、70aを備えている。搬送ロボット60a、70aは、同一の構成を備えており、以下、搬送ロボット60aの構成について主に説明する。

[0078] 搬送ロボット60aは、基台部65a、進退駆動機構64a、旋回駆動機構62a、昇降駆動機構63aを備える。搬送ロボット60aの基台部65aは、処理部PUに固定されており、かつX軸方向に並ぶ加熱処理タワー41と流体処理タワー31との間の位置に固定されている。また、搬送ロボット60aの基台部65aは、パス部80の+X側に設けられている。なお、搬送ロボット70aの基台部65aは、Y軸方向に並ぶ2つの流体処理タワー31、31の間の位置に固定されている。基台部65aの上面には、鉛直方向に延びる支柱651が立設されている。

[0079] 進退駆動機構64aは、ハンド61a、61bを水平方向に移動させる。進退駆動機構64aは、ステージ641、水平方向に往復移動する水平スライダ642、水平スライダ642を移動させる水平モーター643を備える

。ステージ641の上面には直線状に延びるレール（不図示）が設けられており、水平スライダ642の移動方向が当該レールによって規制される。水平スライダ642の移動は、例えばリニアモーター機構またはボールネジ機構などの周知の機構で実現される。水平スライダ642の先端部に、2つのハンド61a、61bが設けられている。水平モーター643によって水平スライダ642がレールに沿って移動することにより、ハンド61a、61bは水平方向に進退移動できる。換言すると、進退駆動機構64aは、ハンド61a、61bを基台部65aおよび支柱651に対して水平方向に離間および接近する方向に移動させる。

[0080] 旋回駆動機構62aは、ステージ641を鉛直方向に沿う回動軸線CA1まわりに回動させる回動モーターを備えている。この回動モーターの駆動によって、ハンド61a、61bは回動軸線CA1まわりに、支柱651に干渉しない範囲で回動できる。

[0081] 昇降駆動機構63aは、鉛直スライダ631、鉛直モーター632、連結具633を備えている。鉛直スライダ631は、支柱651に設けられた鉛直方向に延びるレール（不図示）に係合している。鉛直モーター632は、鉛直スライダ631を当該レールに沿って鉛直方向に往復移動させる。鉛直モーター632は、例えば、基台部65aに設けられている。鉛直スライダ631の移動は、例えばリニアモーター機構またはボールネジ機構などの周知の機構で実現される。連結具633は、鉛直スライダ631およびステージ641を連結しており、ステージ641を下方から支持している。鉛直モーター632が鉛直スライダ631を移動させることにより、ステージ641が鉛直方向に移動する。これによって、ハンド61a、61bが鉛直方向に昇降移動できる。

[0082] 搬送ロボット60aを備えることにより、パス部80とシャトル搬送機構50との間で基板Wを搬送できるとともに、鉛直方向に積まれた各加熱処理室42に対して基板Wを搬送できる。これと同様に、搬送ロボット70aを備えることにより、鉛直方向に積まれた各流体処理室32に対して基板Wを

搬送できる。搬送ロボット60a, 70aを採用する基板処理装置1Aは、基板処理装置1と略同一の作用効果を奏する。

[0083] この発明は詳細に説明されたが、上記の説明は、すべての局面において、例示であって、この発明がそれに限定されるものではない。例示されていない無数の変形例が、この発明の範囲から外れることなく想定され得るものと解される。上記各実施形態および各変形例で説明した各構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせたり、省略したりすることができる。

符号の説明

- [0084] 1 基板処理装置
- 12 インデクサロボット
 - 30 流体処理部（規定処理部）
 - 32 流体処理室（規定処理室）
 - 39 ノズル（処理ツール）
 - 40 加熱処理部
 - 42 加熱処理室
 - 45 ヒーター
 - 50 シャトル搬送機構
 - 500 搬送室
 - 501 レール
 - 51 シャトル本体部
 - 52a, 52b 基板保持具（第1基板保持具）
 - 53 直動モーター（第1モーター）
 - 57 エア供給ヘッド
 - 60 第1搬送ロボット
 - 61a, 61b ハンド（第2基板保持具、第3基板保持具）
 - 62 旋回駆動機構
 - 63 昇降駆動機構
 - 70 第2搬送ロボット

80 パス部

81 ステージ

90 制御部

C キャリア（収納室）

ID インデクサ部（基板供給部）

W 基板

請求の範囲

- [請求項1] 基板を処理する基板処理装置であって、
 前記基板を収容する規定処理室および前記規定処理室において前記基板に対して規定処理を行う処理ツールを有する規定処理部と、
 前記基板を収納する収納室からの前記基板を前記規定処理部に供給する基板供給部と、
 前記基板供給部と前記規定処理部との間に設けられ、前記基板を収容する加熱処理室および前記加熱処理室にて前記基板を加熱するヒーターを有する加熱処理部と、
 前記基板供給部から供給される前記基板を、順に、前記規定処理部、前記加熱処理部、前記基板供給部に搬送する搬送部と、
 を備える、基板処理装置。
- [請求項2] 請求項1の基板処理装置であって、
 前記処理ツールは、前記基板に流体を供給するノズル、を含む、基板処理装置。
- [請求項3] 請求項2の基板処理装置であって、
 前記流体は、処理液を含む、基板処理装置。
- [請求項4] 請求項1から請求項3のいずれか1項の基板処理装置であって、
 前記加熱処理部と前記規定処理部とが第1方向に離間して配置されており、
 前記搬送部は、
 前記加熱処理室と前記規定処理室との間に配置される第1搬送部、
 を含み、
 前記第1搬送部は、前記基板を保持する第1基板保持具、および前記第1基板保持具を第1方向に移動させる第1モーターを有する、基板処理装置。
- [請求項5] 請求項4の基板処理装置であって、
 前記搬送部は、

前記基板を保持する第2基板保持具を有し、前記基板供給部、前記加熱処理部および前記第1搬送部との間で前記基板を搬送する第2搬送部と、

前記基板を保持する第3基板保持具を有し、前記第1搬送部および前記規定処理部との間で前記基板を搬送する第3搬送部と、
を含む、基板処理装置。

[請求項6] 請求項5の基板処理装置であって、
前記第2搬送部は、前記第2基板保持具を鉛直方向の巡回軸線まわりに巡回させる巡回モーター、をさらに有する、基板処理装置。

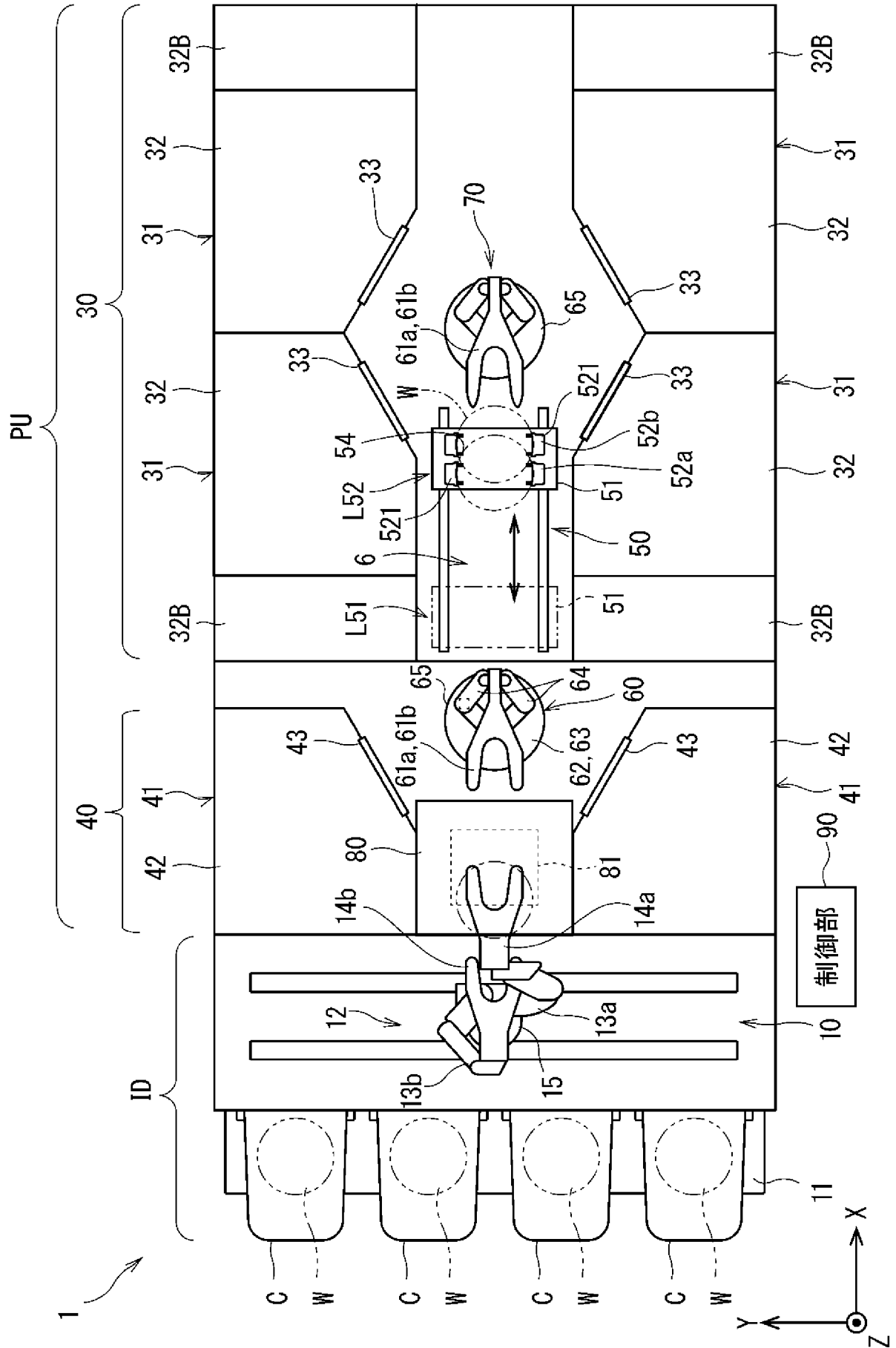
[請求項7] 請求項5または請求項6の基板処理装置であって、
前記加熱処理部は、鉛直方向に重なる複数の前記加熱処理室を含み、
前記規定処理部は、鉛直方向に重なる複数の前記規定処理室を含み、
前記第2搬送部および前記第3搬送部の各々は、前記第2基板保持具および前記第3基板保持具の各々を鉛直方向に移動させる移動モーターを有する、基板処理装置。

[請求項8] 請求項7の基板処理装置であって、
前記第2搬送部が前記加熱処理部における最も高い前記加熱処理室に前記基板を搬送するときの前記基板の鉛直位置、および前記第3搬送部が前記規定処理部における最も高い前記規定処理室に前記基板を搬送するときの前記基板の鉛直位置が同一である、
基板処理装置。

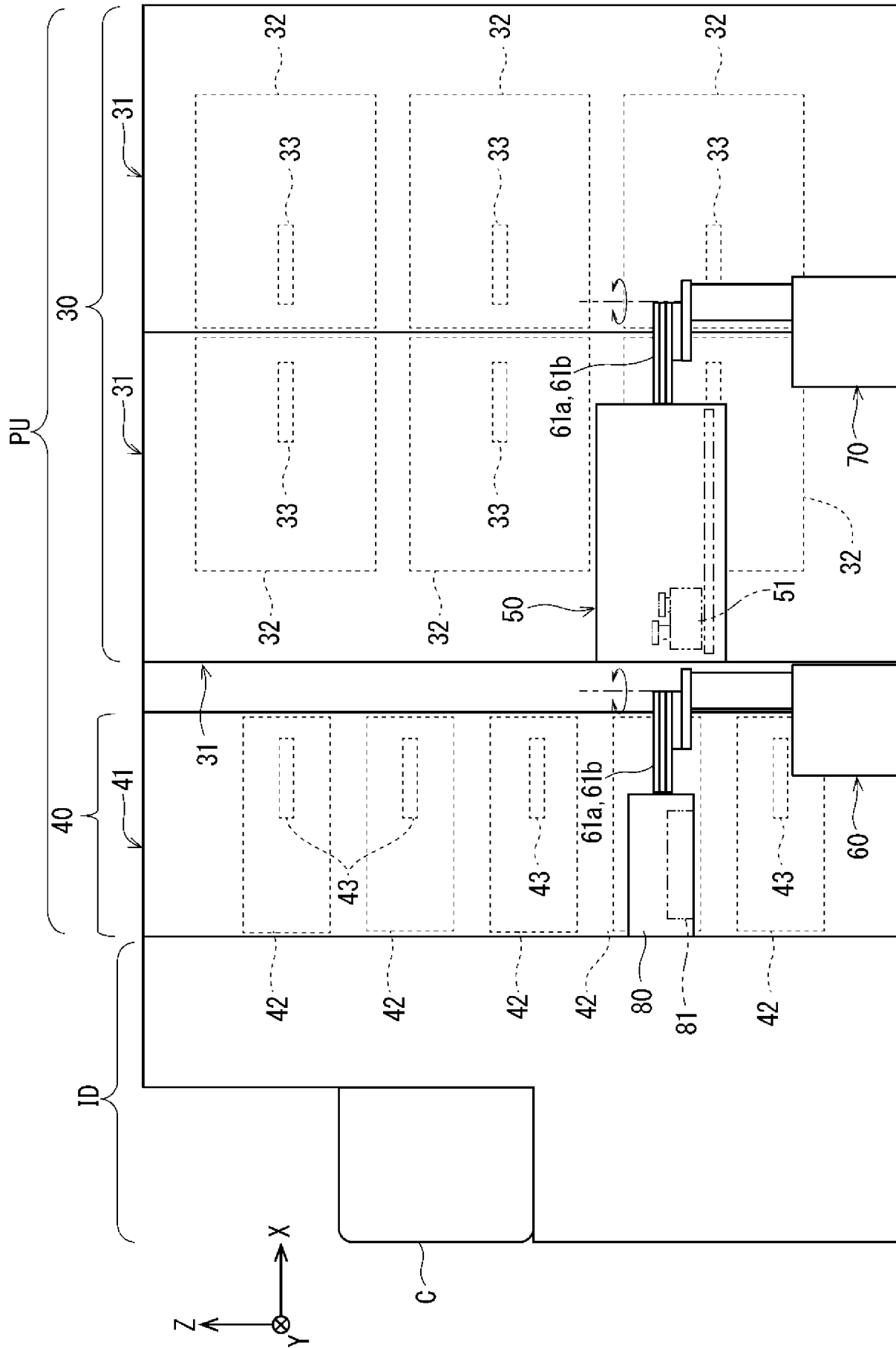
[請求項9] 請求項5から請求項8のいずれか1項の基板処理装置であって、
前記基板供給部は、前記収納室よりも前記規定処理部に近い位置に設けられ、前記基板を保持する基板受渡部、を含み、
前記第2搬送部は、前記基板受渡部および前記第1搬送部に対して同一の高さで前記基板を搬送する、基板処理装置。

[請求項10] 請求項4から請求項9のいずれか1項の基板処理装置であって、
前記第1基板保持具よりも上方の位置から下方に向けてエアを供給
するエア供給部、
をさらに備える、基板処理装置。

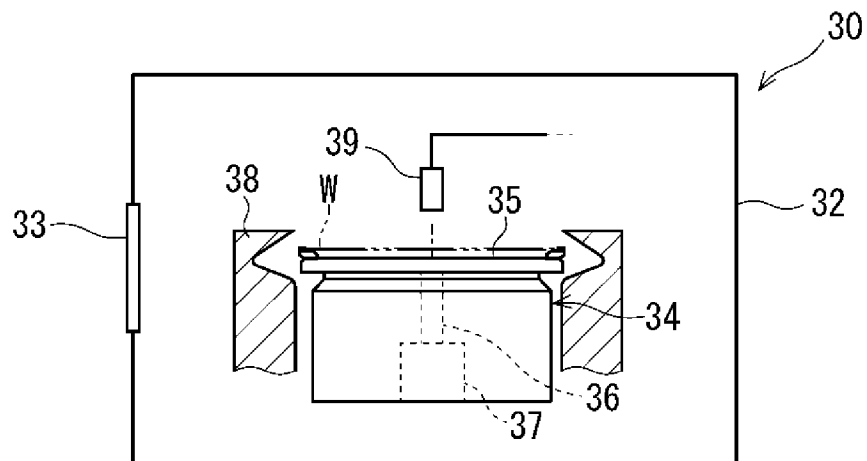
[図1]



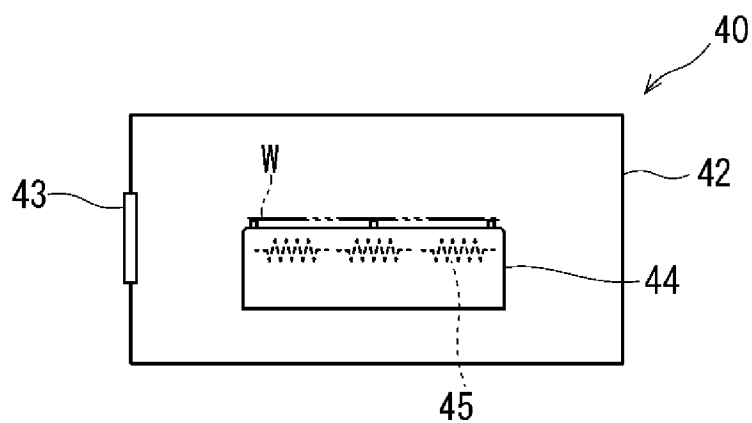
[図2]



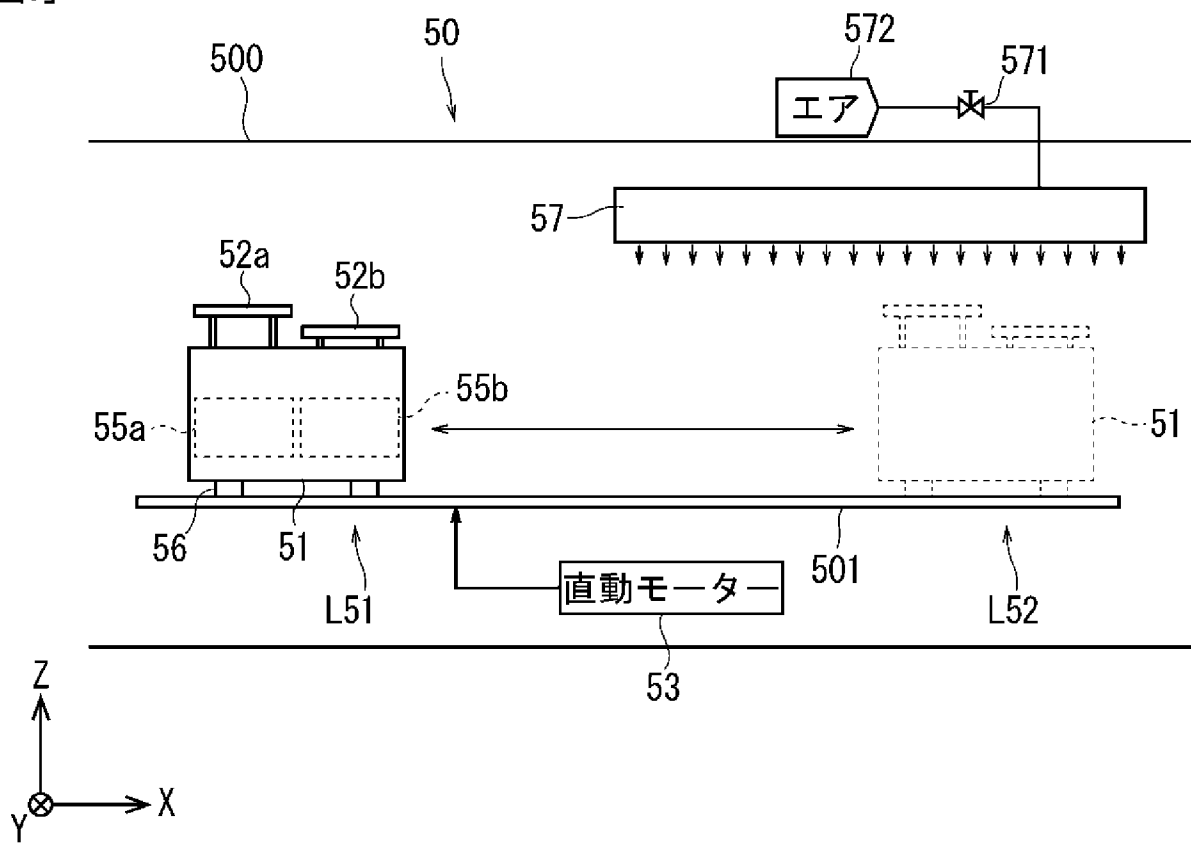
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01L 21/304(2006.01)i, H01L 21/677(2006.01)i

FI: H01L21/304 648A, H01L21/304 648J, H01L21/304 651M, H01L21/68 A

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)

Int. Cl. H01L21/304, H01L21/677

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 2016-103597 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 02 June 2016, paragraphs [0037]-[0087], fig. 3-5	1-2
Y	JP 2017-162978 A (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) 14 September 2017, paragraphs [0023]-[0052], fig. 1, 2	1-10
Y	JP 2016-219471 A (SCREEN HOLDINGS CO., LTD.) 22 December 2016, paragraphs [0018]-[0037], fig. 1-3	1-10
Y	JP 2010-225935 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) 07 October 2010, paragraphs [0020]-[0037], fig. 1-4	4-10



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
14.01.2020

Date of mailing of the international search report
28.01.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/049110

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-103597 A	02.06.2016	(Family: none)	
JP 2017-162978 A	14.09.2017	US 2017/0263491 A1 paragraphs [0036]- [0073], fig. 1, 2 CN 107180773 A KR 10-2017-0105426 A	
JP 2016-219471 A	22.12.2016	US 2016/0336169 A1 paragraphs [0030]- [0049], fig. 1-3 KR 10-2016-0134496 A	
JP 2010-225935 A	07.10.2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 21/304(2006.01)i; H01L 21/677(2006.01)i FI: H01L21/304 648A; H01L21/304 648J; H01L21/304 651M; H01L21/68 A		
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（IPC）） H01L21/304; H01L21/677		
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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	JP 2016-103597 A（東京エレクトロン株式会社）02.06.2016（2016-06-02） 段落[0037]-[0087], 図3-5	1-2
Y	JP 2017-162978 A（株式会社SCREENホールディングス）14.09.2017（2017-09-14） 段落[0023]-[0052], 図1-2	1-10
Y	JP 2016-219471 A（株式会社SCREENホールディングス）22.12.2016（2016-12-22） 段落[0018]-[0037], 図1-3	1-10
Y	JP 2010-225935 A（大日本スクリーン製造株式会社）07.10.2010（2010-10-07） 段落[0020]-[0037], 図1-4	4-10
☐ 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抵触するものではなく、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 14.01.2020		国際調査報告の発送日 28.01.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 加藤 芳健 5F 6312 電話番号 03-3581-1101 内線 3516

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/049110

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-103597	A	02.06.2016	(ファミリーなし)	
JP	2017-162978	A	14.09.2017	US 2017/0263491 A1 段落[0036]-[0073], 図1-2 CN 107180773 A KR 10-2017-0105426 A	
JP	2016-219471	A	22.12.2016	US 2016/0336169 A1 段落[0030]-[0049], 図1-3 KR 10-2016-0134496 A	
JP	2010-225935	A	07.10.2010	(ファミリーなし)	