(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
2018年8月30日(30.08.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/154993 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/677 (2006.01) *H01L 21/027* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/000655

(22) 国際出願日: 2018年1月12日(12.01.2018)

(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 2017-032961 2017年2月24日(24.02.2017) JP
特願 2017-251489 2017年12月27日(27.12.2017) JP

(71) 出願人: 東京エレクトロン株式会社(**TOKYO ELECTRON LIMITED**) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目３番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 羽島 仁志 (**HASHIMA, Hitoshi**); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１ 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 松岡 伸明(**MATSUOKA, Nobuaki**); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１ 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 中島 常長(**NAKASHIMA, Tsunenaga**); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１ 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 安武 孝洋(**YASUTAKE, Takahiro**); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１ 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 船越 秀朗(**FUNAKOSHI, Hideo**); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１ 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). 中村 泰之 (**NAKAMURA, Hiroshi**); 〒8611116 熊本県合志市福原１－１ 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP).

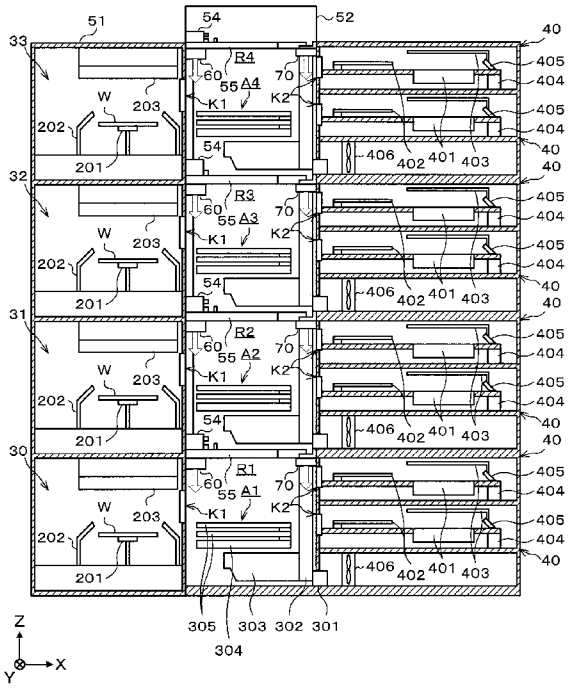
(74) 代理人: 金本 哲男, 外(**KANEMOTO, Tetsuo** et al.); 〒1620065 東京都新宿区住吉町１－２０ 角張ビル はづき国際特許事務所 Tokyo (JP).

(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, JP, KE, KG, KH,

(54) **Title:** SUBSTRATE TREATMENT SYSTEM

(54) 発明の名称： 基板処理システム

[図5]



(57) **Abstract:** A substrate treatment system which comprises a heat treatment device, etc. as a treatment device for treating a substrate, and which is provided with a conveyance region for conveying a wafer W to the treatment device, wherein the substrate treatment system is also provided with a sound-wave-emitting device for emitting sound waves to prevent the adherence to the substrate of suspended particles within the conveyance region. The sound-wave-emitting device is provided, for example, at a region adjacent to a wafer carry-in/carry-out opening of the heat treatment device in the conveyance region, and at a region adjacent to a substrate carry-in/carry-out opening with respect to a cassette loading unit in a substrate conveyance region. In addition, the sound-wave-reflecting device may be attached to a substrate conveyance device.

WO 2018/154993 A1

[続葉有]

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))

(57) 要約:基板を処理する処理装置として熱処理装置等を備え、該処理装置にウェハWを搬送するための搬送領域が設けられた基板処理システムにおいて、音波を放射し搬送領域内の浮遊パーティクルが基板に付着することを防止する音波放射装置を備える。音波放射装置は、例えば搬送領域における熱処理装置のウェハの搬出入口に隣接する領域や、基板搬送領域における、カセット載置部に対する基板搬出入口に隣接する領域に設けられる。また、音波反射装置は、基板搬送装置に取り付けられていてもよい。

明　細　書

発明の名称 ： 基板処理システム

技術分野

[0001] （関連出願の相互参照）

本願は、２０１７年２月２４日に日本国に出願された特願２０１７－３２９６１号、及び２０１７年１２月２７日に日本国に出願された特願２０１７－２５１４８９号に基づき、優先権を主張し、その内容をここに援用する。

[0002] 本発明は、基板を処理する処理装置を備え、該処理装置に基板を搬送するための基板搬送領域が設けられた基板処理システムに関する。

背景技術

[0003] 例えば半導体デバイスの製造プロセスにおけるフォトリソグラフィー工程では、例えば基板としての半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という。）表面上に塗布液を供給して反射防止膜やレジスト膜を形成する塗布処理、レジスト膜を所定のパターンに露光する露光処理、露光されたレジスト膜を現像する現像処理、ウェハを加熱する熱処理、などが順次行われ、ウェハ上に所定のレジストパターンが形成される。そして、レジストパターンをマスクとしてエッチング処理が行われ、その後レジスト膜の除去処理などが行われて、ウェハ上に所定のパターンが形成される。これらの一連の処理は、ウェハを処理する各種処理装置やウェハを搬送する搬送機構などを搭載した基板処理システムである塗布現像処理システムで行われている。

[0004] また、塗布現像処理システムでは、例えば、搬送領域内の雰囲気を清浄に保つため、搬送機構が設けられた搬送領域を密閉すると共に、搬送領域の天井面に、清浄なエアの下降気流を供給するＵＬＰＡ（Ultra Low Penetration Air）フィルタを設けている（特許文献１）。ＵＬＰＡフィルタを設けることにより、搬送領域内の浮遊パーティクルを、システムの下方に流下させ、排気機構によって排出することができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国２０１２－１５４６８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、装置内のパーティクルの制御について、半導体デバイスの製造プロセスの微細化に伴い、管理されるパーティクルも今後ますます厳しくなると考えられる。したがって、浮遊パーティクルが基板に付着することを防止する対策として、特許文献１のように搬送領域に対しＵＬＰＡフィルタを設けるのみでは、装置内のパーティクルの制御として十分でなくなることが考えられる。例えば、ＵＬＰＡフィルタを設けたとしても、ウェハ搬送装置の動作などで気流の流れが遮断、変更され、ウェハ搬送装置が動作していない静止状態と異なる内部気流が発生することで、一旦下方に向かった浮遊パーティクルが再度上方に流されてしまう場合もある。この場合、搬送領域から長時間排出されないパーティクルも存在する可能性があり、製造プロセスによっては、このようなパーティクルの管理も必要となることが予想される。

[0007] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、基板を処理する処理装置を備え、該処理装置に基板を搬送するための基板搬送領域が設けられた基板処理システムにおいて、浮遊パーティクルが基板に付着するのをより確実に防ぐことを目的としている。

課題を解決するための手段

[0008] 前記目的を達成するため、本発明の一態様は、基板を処理する処理装置を備え、該処理装置に基板を搬送するための基板搬送領域が設けられた基板処理システムにおいて、音波を放射する音波放射装置を前記基板搬送領域に備えることを特徴としている。

[0009] 本発明によれば、音波を放射する音波放射装置を前記基板搬送領域に備えるため、浮遊パーティクルを排気機構の方向に移動させることができるので

、浮遊パーティクルが基板に付着するのをより確実に防ぐことができる。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、基板を処理する処理装置を備え、該処理装置に基板を搬送するための基板搬送領域が設けられた基板処理システムにおいて、浮遊パーティクルが基板に付着するのをより確実に防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第１の実施形態にかかる基板処理システムの構成の概略を示す平面図である。

[図2]第１の実施形態にかかる基板処理システムの構成の概略を示す正面図である。

[図3]第１の実施形態にかかる基板処理システムの構成の概略を示す背面図である。

[図4]第１の実施形態にかかる基板処理システムの構成の概略を示す縦断側面図である。

[図5]第１の実施形態にかかる基板処理システムの構成の概略を示す縦断正面図である。

[図6]音波放射装置の一例を示す平面図である。

[図7]音波放射装置の他の例を示す側面図である。

[図8]本発明の第１の実施形態に係る基板処理システムの他の例の概略を示す説明図である。

[図9]本発明の第１の実施形態にかかる基板処理システムの更に別の例の説明図である。

[図10]本発明の第２の実施形態にかかる基板処理システムの概略を説明するための図である。

[図11]冷却板の他の例を示す図である。

[図12]本発明の第３の実施形態にかかる基板処理システムの概略を説明するための図である。

[図13]棚ユニットに設けられた収納ブロックの内部の上面図である。

発明を実施するための形態

[0012] （第１の実施形態）

以下、本発明の実施の形態について説明する。図１は、本発明の第１の実施形態にかかる基板処理システムの構成の概略を示す説明図である。図２及び図３は、各々基板処理システムの内部構成の概略を模式的に示す、正面図と背面図である。図４及び図５は、各々基板処理システムの内部構成の概略を模式的に示す、縦断側面図と縦断正面図である。なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0013] 基板処理システム１は、図１に示すように複数枚のウェハＷを収容したカセットＣが搬入出されるカセットステーション１０と、ウェハＷに所定の処理を施す複数の各種処理装置を備えた処理ステーション１１と、処理ステーション１１に隣接する露光装置１２との間でウェハＷの受け渡しを行うインターフェイスステーション１３とを一体に接続した構成を有している。

[0014] カセットステーション１０には、カセット載置台２０が設けられている。カセット載置台２０には、基板処理システム１の外部に対してカセットＣを搬入出する際に、カセットＣを載置するカセット載置板２１が複数設けられている。

[0015] カセットステーション１０には、カセット載置台２０と処理ステーション１１との間にウェハ搬送領域Ｌが設けられている。ウェハ搬送領域Ｌには、図１に示すようにＸ方向に延びる搬送路２２上を移動自在なウェハ搬送装置２３が設けられている。ウェハ搬送装置２３は、上下方向及び鉛直軸周り（θ方向）にも移動自在であり、各カセット載置板２１上のカセットＣと、後述する処理ステーション１１の第３のブロックＧ３の受け渡し装置との間でウェハＷを搬送できる。

[0016] 処理ステーション１１には、各種装置を備えた複数、例えば第１～第４の４つのブロックＧ１、Ｇ２、Ｇ３、Ｇ４が設けられている。例えば処理ステーション１１の正面側（図１のＸ方向負方向側）には、第１のブロックＧ１

が設けられ、処理ステーション１１の背面側（図１のＸ方向正方向側）には、第２のブロックＧ２が設けられている。また、処理ステーション１１のカセットステーション１０側（図１のＹ方向負方向側）には、第３のブロックＧ３が設けられ、処理ステーション１１のインターフェイスステーション１３側（図１のＹ方向正方向側）には、第４のブロックＧ４が設けられている。

[0017] 例えば第１のブロックＧ１には、図２に示すように複数の液処理装置、例えばウェハＷを現像処理する現像処理装置３０、ウェハＷのレジスト膜の下層に反射防止膜（以下「下部反射防止膜」という）を形成する下部反射防止膜形成装置３１、ウェハＷにレジスト液を塗布してレジスト膜を形成するレジスト塗布装置３２、ウェハＷのレジスト膜の上層に反射防止膜（以下「上部反射防止膜」という）を形成する上部反射防止膜形成装置３３が下からこの順に配置されている。

[0018] 例えば現像処理装置３０、下部反射防止膜形成装置３１、レジスト塗布装置３２、上部反射防止膜形成装置３３は、それぞれ水平方向に４つ並べて配置されている。なお、これら現像処理装置３０、下部反射防止膜形成装置３１、レジスト塗布装置３２、上部反射防止膜形成装置３３の数や配置は、任意に選択できる。

[0019] これら現像処理装置３０、下部反射防止膜形成装置３１、レジスト塗布装置３２、上部反射防止膜形成装置３３では、例えばウェハＷ上に所定の塗布液を塗布するスピンコーティングが行われる。スピンコーティングでは、例えば塗布ノズルからウェハＷ上に塗布液を吐出すると共に、ウェハＷを回転させて、塗布液をウェハＷの表面に拡散させる。

[0020] 例えば第２のブロックＧ２には、図３に示すようにウェハＷの加熱や冷却といった熱処理を行う熱処理装置４０や、レジスト液とウェハＷとの定着性を高めるためのアドヒージョン装置４１、ウェハＷの外周部を露光する周辺露光装置４２が上下方向等に並べて設けられている。これら熱処理装置４０、アドヒージョン装置４１、周辺露光装置４２の数や配置についても、任意

に選択できる。

[0021] 例えば第３のブロックＧ３には、複数の受け渡し装置等が積層された棚ユニットが設けられている。また、第４のブロックＧ４にも、複数の受け渡し装置等が積層された棚ユニットが設けられている。

[0022] 図１に示すように第１のブロックＧ１～第４のブロックＧ４に囲まれた領域には、ウェハ搬送領域Ｒが形成されている。

[0023] また、図１に示すように第３のブロックＧ３のＸ方向正方向側の隣には、ウェハ搬送装置１００が設けられている。ウェハ搬送装置１００は、例えばＸ方向、θ方向及び上下方向に移動自在な搬送アーム１００ａを有している。ウェハ搬送装置１００は、搬送アーム１００ａによってウェハＷを支持した状態で上下に移動して、第３のブロックＧ３内の各受け渡し装置にウェハＷを搬送できる。

[0024] インターフェイスステーション１３には、ウェハ搬送装置１１０と受け渡し装置１１１が設けられている。ウェハ搬送装置１１０は、例えばＹ方向、θ方向及び上下方向に移動自在な搬送アーム１１０ａを有している。ウェハ搬送装置１１０は、例えば搬送アーム１１０ａにウェハＷを支持して、第４のブロックＧ４内の各受け渡し装置、受け渡し装置１１１及び露光装置１２との間でウェハＷを搬送できる。

[0025] ウェハ搬送領域Ｒについてさらに説明する。ウェハ搬送領域Ｒは、図４に示すように、４つの搬送領域Ｒ１～Ｒ４が下から順に積層されて構成され、搬送領域Ｒ１～Ｒ４はそれぞれ、第３のブロックＧ３側から第４のブロックＧ４側へ向かう方向（図４のＹ方向正方向）に延びるように形成されている。図５に示すように、搬送領域Ｒ１～Ｒ４の幅方向の一方には、レジスト塗布装置３２等の液処理装置が配置され、他方には例えば熱処理装置４０が配置される。熱処理装置４０の代わりに、アドヒージョン装置４１や周辺露光装置４２が配置される場合もある。

[0026] また、搬送領域Ｒ１～Ｒ４にはそれぞれ、該搬送領域Ｒ１～Ｒ４の長さ方向（図５のＹ方向）に沿って延伸するガイド３０１と、該ガイド３０１に沿

ってウェハWを搬送する搬送装置である搬送アームＡ１～Ａ４とが設けられている。搬送アームＡ１～Ａ４は、搬送領域Ｒ１～Ｒ４毎に当該領域Ｒ１～Ｒ４に隣接する全てのモジュール間でウェハWの受け渡しを行うためのものである。この搬送アームＡ１～Ａ４（以下、まとめて搬送アームＡと称することがある）は、ガイド３０１に沿って移動するフレーム３０２と、該フレーム３０２に沿って昇降する昇降体３０３と、該昇降体３０３上を回動する回動体３０４と、該回動体３０４上を進退するウェハ支持部３０５とを有する。

[0027] レジスト塗布装置３２等の液処理装置は、スピンコーティングにより塗布膜を形成するために、ウェハWを保持して回転させるスピンチャック２０１と、塗布液を供給する不図示の塗布液供給ノズルとを有する。また、上記液処理装置は、ウェハWを囲みウェハWから飛散した塗布液を回収するカップ２０２と、該カップ２０２の上方に設けられカップ２０２内へ清浄なエアを供給するフィルタ２０３と、を有する。

[0028] 熱処理装置４０は、ウェハWを加熱する熱板４０１と、該熱板４０１と搬送アームＡ１～Ａ４との間でウェハWを受け渡すと共にウェハWを冷却するプレート４０２と、熱板４０１の上方に設けられた整流板４０３と、搬送領域Ｒ１～Ｒ４及び熱処理装置４０内を排気する排気部４０４、４０５とを有する。上から２つ目、４つ目、６つ目、８つ目の熱処理装置４０の下方には、搬送領域Ｒ１～Ｒ４を排気するファン装置４０６が設けられている。

[0029] 処理ステーション１１についてさらに説明する。処理ステーション１１は、筐体５１を備え、該筐体５１内に上述の各装置が収納されており、筐体５１内は搬送領域Ｒ１～Ｒ４ごとに仕切られている。筐体５１上にはファンフィルタユニット（ＦＦＵ）５２が設けられており、該ＦＦＵ５２には上下に延伸し、搬送領域Ｒ１～Ｒ４に跨るように形成された垂直ダクト５３が接続されている。この垂直ダクト５３は、各搬送領域Ｒ１～Ｒ４の長さ方向に沿って延伸する水平ダクト５４に接続されている。

[0030] 水平ダクト５４は、各搬送領域Ｒ１～Ｒ４における、レジスト塗布装置３

２等の液処理装置側の縁部の上方に設けられている。また、水平ダクト５４は、不図示のＵＬＰＡフィルタを内部に有する。上述のファンフィルタユニット５２から送風されたエアは、直接または垂直ダクト５３を介して、水平ダクト５４に流入し、ＵＬＰＡフィルタにより清浄化され、水平ダクト５４から下方に供給される。

[0031] また、水平ダクト５４の下方には、仕切り板５５が設けられている。この仕切り板５５は、各搬送領域Ｒ１～Ｒ４の天井面を形成するものであり、水平ダクト５４から供給されるエアを拡散する気体拡散室（不図示）を内部に有する。さらに、仕切り板５５の下面には、気体拡散室で拡散されたエアを搬送領域Ｒ１～Ｒ４に吐出するための多数の吐出口が全面に形成されている。

水平ダクト５４のＵＬＰＡフィルタを通過しパーティクルが除去されて清浄化されたエアは、仕切り板５５の気体拡散室に流れ込み、吐出口を介して、下方に吐出される。このようにして、各搬送領域Ｒ１～Ｒ４において、清浄化されたエアによる下降気流が形成されている。

[0032] 処理ステーション１１は、上述の清浄化されたエアによる下降気流で、浮遊パーティクルを下方に流下させ、ファン装置４０６を介して外部に排出している。この処理ステーション１１では、各搬送領域Ｒ１～Ｒ４内の雰囲気を更に清浄化するため、搬送領域Ｒ１～Ｒ４内にそれぞれ音波放射装置が設けられている。具体的には、搬送領域Ｒ１～Ｒ４においてレジスト塗布装置３２等の液処理装置のウェハＷの搬出入口Ｋ１に隣接する領域に音波放射装置６０が設けられ、搬送領域Ｒ１～Ｒ４において熱処理装置４０のウェハＷの搬出入口Ｋ２に隣接する領域に音波放射装置７０が設けられている。

音波放射装置６０、７０は、例えば、上記搬出入口Ｋ１、Ｋ２の上方から、排気用のファン装置４０６が設けられた搬送領域Ｒ１～Ｒ４の底部に向けて、音波を放出するよう設置される。

[0033] 音波放射装置６０、７０から底部方向へ放射した音波により、上述の搬出入口近傍等に存在する浮遊パーティクルを下方に移動させ、ファン装置４０

６を介して外部に排出することができる。

[0034] また、上記音波放射装置６０、７０を上述のように設けることで、液処理装置及び熱処理装置４０と搬送アームＡ１～Ａ４との間でのウェハＷの受け渡しの際に、液処理装置及び熱処理装置４０から搬送領域Ｒ１～Ｒ４にパーティクルが侵入したり、搬送領域Ｒ１～Ｒ４から液処理装置及び熱処理装置４０にパーティクルが侵入したりするのを防ぐことができる。

さらに、音波放射装置６０、７０を設けることで、メンテナンス時に、搬送領域Ｒ１～Ｒ４の開放等によりパーティクルの侵入や人的動作による発塵などにより、清浄度が悪化しても、元の清浄度に迅速に戻すことができる。

なお、搬出入口Ｋ１、Ｋ２は後述の制御部５００の制御に基づいて開閉自在に構成されている。

[0035] 図の例では、熱処理装置４０の二つの搬出入口Ｋ２に対して一つの音波放射装置７０を設けているが、二つの搬出入口Ｋ２それぞれに対して１つの音波放射装置７０を設けるようにしてもよい。

なお、音波放射装置７０は、搬送領域Ｒ１～Ｒ４の底部側に向けて音波を放出するのではなく、排気部４０４、４０５が設けられた熱処理装置４０の外側方に向けて音波を放出するよう設置されてもよい。これにより、熱処理装置４０の搬出入口近傍のパーティクルを外側方に移動させ、排気部４０４、４０５を介して外部に排出することができる。

[0036] 図６は、音波放射装置６０の一例を示す平面図である。

音波放射装置６０は、超音波を使用することにより指向性を有する音波を放出するパラメトリックスピーカであり、超音波を放出する複数のトランスデューサ６１を平板状のベース６２に並べ、パラメトリックアレイが構成されたものである。例えば、トランスデューサ６１が下を向くようにベース６２を搬送領域Ｒ１～Ｒ４の天井付近に固定することで音波放射装置６０は設置される。

音波放射装置６０が放出する音波は、可聴域の周波数のものであってもよいし、例えば２０ｋＨｚ以上の周波数を有する超音波であってもよい。

[0037] 音波放射装置６０をパラメトリックスピーカで構成することにより、浮遊パーティクルを所望の方向に移動させることができるため、該浮遊パーティクルを確実に外部に排除して除去することができる。

なお、図の例では、縦４個×横８個の計３２個のトランスデューサ６１が並べられていたが、トランスデューサ６１の数や配置はこの例に限られない。

また、音波放射装置７０の構成は、音波放射装置６０と同様であるのでその説明を省略する。

[0038] 以上の各装置からなる基板処理システム１には、図１に示すように制御部５００が設けられている。制御部５００は、例えばコンピュータであり、プログラム格納部（図示せず）を有している。プログラム格納部には、基板処理システム１におけるウェハＷの処理を制御するプログラムが格納されている。また、プログラム格納部には、上述の各種処理装置や搬送装置などの駆動系の動作を制御して、基板処理システム１における後述の塗布処理を実現させるためのプログラムも格納されている。なお、前記プログラムは、例えばコンピュータ読み取り可能なハードディスク（ＨＤ）、フレキシブルディスク（ＦＤ）、コンパクトディスク（ＣＤ）、マグネットオプティカルデスク（ＭＯ）、メモリーカードなどのコンピュータに読み取り可能な記憶媒体Ｈに記録されていたものであって、その記憶媒体から制御部５００にインストールされたものであってもよい。

[0039] 次に、以上のように構成された基板処理システム１を用いて行われるウェハ処理について説明する。まず、複数のウェハＷを収納したカセットＣが、基板処理システム１のカセットステーション１０に搬入され、ウェハ搬送装置２３によりカセットＣ内の各ウェハＷが順次処理ステーション１１の第３のブロックＧ３の受け渡し装置に搬送される。

[0040] 次に、ウェハＷが、処理ステーション１１の搬送領域Ｒ２の搬送アームＡ２により熱処理装置４０に向けて搬送される。この搬送と共に、搬送領域Ｒ２に隣接する第２のブロックＧ２の熱処理装置４０の搬出入口Ｋ２が開口さ

れ、この開口動作に合わせて、音波放射装置７０から搬送領域Ｒ２の底部に向けて音波が放射される。搬出入口Ｋ２の開口動作開始前から音波放射が開始されることが好ましい。

音波放射装置７０から音波が放射された状態で、搬送アームＡ２のウェハ支持部３０５が熱処理装置４０内に挿入され、該熱処理装置４０のプレート４０２にウェハWが受け渡される。受け渡し後、搬送アームＡ２のウェハ支持部３０５は熱処理装置４０内から引き抜かれ、搬出入口Ｋ２が閉じられ、音波放射装置７０からの音波放射が停止される。そして、ウェハWは、熱処理装置４０により温度調節処理される。

[0041] 温度調節処理後、熱処理装置４０の搬出入口Ｋ２が開口され、この開口動作に合わせて、音波放射装置７０から音波が放射される。音波放射装置７０から音波が放射された状態で、搬送アームＡ２のウェハ支持部３０５が熱処理装置４０内に挿入され、該熱処理装置４０のプレート４０２からウェハ支持部３０５にウェハWが受け渡される。受け渡し後、搬送アームＡ２のウェハ支持部３０５は熱処理装置４０内から引き抜かれ、搬出入口Ｋ２が閉じられ、音波放射装置７０からの音波放射が停止される。なお、以下の熱処理装置４０での加熱処理の際も、上述と同様に搬出入口Ｋ２の開閉に同期して、音波放射装置７０からの音波放射が開始／停止される。したがって、以下では、熱処理装置４０による加熱処理の際に行われる音波放射について説明を省略する。

[0042] その後、ウェハWは、搬送アームＡ２により下部反射防止膜形成装置３１に向けて搬送される。この搬送と共に、下部反射防止膜形成装置３１の搬出入口Ｋ１が開口され、この開口動作に合わせて、音波放射装置６０から搬送領域Ｒ２の底部に向けて音波が放射される。搬出入口Ｋ１の開口動作開始前から音波放射が開始されることが好ましい。

音波放射装置６０から音波が放射された状態で、搬送アームＡ２のウェハ支持部３０５が下部反射防止膜形成装置３１内に挿入され、該下部反射防止膜形成装置３１のウェハ受渡用のピン（不図示）にウェハが受け渡される。

受け渡し後、搬送アームＡ２のウェハ支持部３０５は下部反射防止膜形成装置３１内から引き抜かれ、搬出入口Ｋ１が閉じられ、音波放射装置６０からの音波放射が停止される。そして、下部反射防止膜形成装置３１によってウェハW上に下部反射防止膜が形成される。

[0043] 下部反射防止膜形成後、下部反射防止膜形成装置３１の搬出入口Ｋ１が開口され、この開口動作に合わせて、音波放射装置６０から音波が放射される。音波放射装置６０から音波が放射された状態で、搬送アームＡ２のウェハ支持部３０５が下部反射防止膜形成装置３１内に挿入され、該下部反射防止膜形成装置３１のウェハ受渡用のピンからウェハ支持部３０５にウェハWが受け渡される。受け渡し後、搬送アームＡ２のウェハ支持部３０５は下部反射防止膜形成装置３１内から引き抜かれ、搬出入口Ｋ１が閉じられ、音波放射装置６０からの音波放射が停止される。なお、以下の下部反射防止膜形成装置３１以外の液処理装置での処理の際も、上述と同様に搬出入口Ｋ１の開閉に同期して、音波放射装置６０からの音波放射が開始／停止される。したがって、以下では、液処理装置による加熱処理の際に行われる音波放射について説明を省略する。

[0044] その後、ウェハWは、搬送アームＡ２により搬送領域Ｒ２に隣接する熱処理装置４０内に搬送され、加熱処理され、温度調節される。

次にウェハWは、搬送アームＡ２により搬送領域Ｒ２に隣接するアドヒージョン装置４１に搬送され、アドヒージョン処理される。なお、図示は省略するが、アドヒージョン装置４１にもウェハWの搬出入口が設けられており、搬送領域Ｒ２における上記搬出入口に隣接する領域に音波放射装置が設けられる。そして、アドヒージョン装置４１によるアドヒージョン処理の際も、熱処理装置４０による加熱処理の際と同様に、搬出入口の開閉に同期して、音波放射装置からの音波放射が開始／停止される。

[0045] その後ウェハWは、搬送アームＡ２により搬送領域Ｒ２に隣接する第４のブロックＧ４の受け渡し装置に搬送される。次いで、ウェハWは、ウェハ搬送装置１１０によって、搬送領域Ｒ３に隣接する第４のブロックＧ４の別の

受け渡し装置に搬送される。そして、ウェハWは、搬送領域Ｒ３内の搬送アームＡ３によりレジスト塗布装置３２に搬送され、ウェハW上にレジスト膜が形成される。その後ウェハWは、搬送アームＡ３により搬送領域Ｒ３に隣接する熱処理装置４０に搬送され、プリベーク処理される。なお、プリベーク処理においても下部反射防止膜形成後の熱処理と同様な処理が行われ、また、後述の反射防止膜形成後の熱処理、露光後ベーク処理、ポストベーク処理においても同様な処理が行われる。ただし、各熱処理に供される熱処理装置４０は互いに異なる。

[0046] 次にウェハWは、搬送アームＡ３により搬送領域Ｒ３に隣接する第４のブロックＧ４の受け渡し装置に搬送される。次いで、ウェハWは、ウェハ搬送装置１１０によって、搬送領域Ｒ４に隣接する第４のブロックＧ４の別の受け渡し装置に搬送される。そして、ウェハWは、搬送領域Ｒ４内の搬送アームＡ４により上部反射防止膜形成装置３３に搬送され、ウェハW上に上部反射防止膜が形成される。その後ウェハWは、搬送アームＡ４により搬送領域Ｒ４に隣接する熱処理装置４０に搬送されて、加熱され、温度調節される。その後、ウェハWは、搬送アームＡ４により搬送領域Ｒ４に隣接する周辺露光装置４２に搬送され、周辺露光処理される。なお、図示は省略するが、周辺露光装置４２にもウェハWの搬出入口が設けられており、搬送領域Ｒ４における上記搬出入口に隣接する領域に音波放射装置が設けられる。そして、周辺露光装置４２による周辺露光処理の際も、熱処理装置４０による加熱処理の際と同様に、搬出入口の開閉に同期して、音波放射装置からの音波放射が開始／停止される。

[0047] 次にウェハWは、搬送アームＡ４により搬送領域Ｒ４に隣接する第４のブロックの受け渡し装置に搬送される。そして、ウェハWは、ウェハ搬送装置１１０によって、露光装置１２に搬送され、所定のパターンで露光処理される。

[0048] 次にウェハWは、ウェハ搬送装置１１０によって、搬送領域Ｒ１に隣接する第４のブロックＧ４の受け渡し装置に搬送される。次いで、ウェハWは、

搬送領域Ｒ１内の搬送アームＡ１により、搬送領域Ｒ１に隣接する熱処理装置４０に搬送され、露光後ベーク処理される。その後ウェハWは、搬送アームＡ１により、現像処理装置３０に搬送されて現像処理される。現像処理終了後、ウェハWは、搬送アームＡ１により、搬送領域Ｒ１に隣接する熱処理装置４０に搬送され、ポストベーク処理される。そして、ウェハWは、搬送アームＡ１により搬送領域Ｒ１に隣接する第３のブロックＧ３の受け渡し装置に搬送される。その後、ウェハWは、ウェハ搬送装置２３によりカセット載置板２１のカセットＣに搬送され、一連のフォトリソグラフィー工程が完了する。

[0049] 以上の例では、開閉に同期して音波放射装置７０から音波を放射していたが、音波放射のタイミングはこの例に限られない。例えば、処理ステーション１１内にウェハWが存在しているときは常に放射していても良く、具体的には、処理ステーション１１の第３のブロックにウェハWが搬入された際に音波の放射を開始させ第４のブロックからウェハWが搬出された際に音波の放射を停止させるようにしてもよい。

[0050] 図７は、音波放射装置の他の例を示す側面図である。

図の音波放射装置６０´は、指向性を有する音波を放出するパラメトリックスピーカであり、音波の放出方向を調節可能とするため、音波放射装置６０´が揺動可能に支持されている。具体的には、音波放射装置６０´は、複数のトランスデューサ６１を有するベース６２´が、軸支部６３により揺動可能に支持されている。なお、軸支部６３自体は、例えば処理ステーション１１の筐体５１に支持される。

[0051] このように音波放射装置６０´を揺動可能に支持することにより、音波放射装置６０´として小さいものを用いることができ、基板処理システム１の製造コストの大幅な上昇を防ぐことができる。

音波放射装置６０´は、例えば周期的に揺動するよう制御部５００により制御される。

[0052] （第１の実施形態の他の例）

図８は、本発明の第１の実施形態に係る基板処理システムの他の例の概略を示す説明図であり、カセットステーションのみを示す正面図である。

図５等の例では、処理ステーション１１の搬送領域Ｒ１～Ｒ４に音波放射装置６０、７０を設けていた。それに対し、図８の例では、カセットステーション１０´のウェハ搬送領域Ｌに音波放射装置８０を設けている。具体的には、カセットステーション１０が筐体５６を有し、該筐体５６が、カセット載置台２０に載置されたカセットＣに対する搬出入口Ｋ３を有するので、ウェハ搬送領域Ｌ内の上記搬出入口Ｋ３と隣接する領域に音波放射装置８０を設けている。

[0053] このように音波放射装置８０をカセットステーション１０のウェハ搬送領域Ｌに設けることで、カセットＣからのウェハＷの搬出またはカセットＣへのウェハＷの搬入の際に、カセットＣからウェハ搬送領域Ｌにパーティクルが侵入したり、ウェハ搬送領域Ｌからカセットにパーティクルが侵入したりするのを防ぐことができる。

なお、音波放射装置８０の構成には例えば図６の音波放射装置６０と同様な構成を採用することができる。また、音波放射装置８０を図８のように搬出入口Ｋ３の近傍に設けてもよいし、搬出入口Ｋ３の上方であって天井面の近傍に設けてもよい。

[0054] 図示は省略するが、カセットステーション１０に対してもＦＦＵユニットは設けられており、ウェハ搬送領域Ｌ内の雰囲気を排気する排気機構がカセットステーション１０の底部に設けられている。音波放射装置８０は、例えば、搬出入口Ｋ３の上方から、排気機構が設けられたウェハ搬送領域Ｌの底部に向けて、音波を放出するよう設置される。

[0055] （第１の実施形態の別の例）

以上の例では、音波放射装置は、搬送領域におけるウェハの搬出入口に隣接する領域にのみ設けられているが、音波放射装置が設けられる領域は上述の例に限られない。例えば、搬送領域の天井面からの下降気流を妨げない範囲で、該天井面の全体を覆うように音波放射装置を設けてもよい。また、処

理ステーション１１の搬送領域Ｒ１～Ｒ４の幅方向中央に、長さ方向に沿って複数の音波放射装置を設けてもよい。さらに、搬送領域の幅方向に沿って複数の音波放射装置を設けるようにしてもよい。

また、搬送領域における第３のブロックＧ３や第４のブロックＧ４の受け渡し装置と隣接する領域に音波放射装置を設けてもよい。

[0056] （第１の実施形態の更に別の例）

図９は、本発明の第１の実施形態にかかる基板処理システムの更に別の例の説明図であり、図９（Ａ）は本例の基板搬送装置の周辺の様子を示し、図９（Ｂ）は図９（Ａ）の基板搬送装置に取付けられる音波放射装置の一部を示す図である。

図５等の例では、音波放射装置は処理ステーション１１の筐体５１に取付けられている。それに対し、本例では、図９（Ａ）に示すように、音波放射装置６００が基板搬送アームＡの外側方に取付けられている。

[0057] 基板搬送アームＡに取付けられている音波放射装置６００は、第１の音波放射ユニット６１０と第２の音波放射ユニット６２０を有する。

第１の音波放射ユニット６１０及び第２の音波放射ユニット６２０はそれぞれ、超音波を使用することにより指向性を有する音波を放出するパラメトリックスピーカであり、超音波を放出する複数のトランスデューサ６１１、６２１と、該トランスデューサ６１１、６２１を基板搬送アームＡに対して固定するためのベース部材６１２、６２２とを有する。

[0058] ベース部材６１２は、図９（Ｂ）に示すように、複数のトランスデューサ６１１を支持する支持面６１２ａと、搬送アームＡの昇降体３０３に対する固定面６１２ｂとを、含む。

また、第２の音波放射ユニット６２０の構成は、第１の音波放射ユニット６１０と同様であるのでその説明を省略する。

[0059] 第１の音波放射ユニット６１０からの音波と第２の音波放射ユニット６２０からの音波は共に、搬送アームＡに載置されているウェハの表面全体に放射される。ただし、第１の音波放射ユニット６１０のトランスデューサ６１

１を支持する支持面６１２ａと、第２の音波放射ユニット６２０のトランスデューサ６２１を支持する支持面とは互いに非平行である。したがって、第１の音波放射ユニット６１０からの音波のベクトルＶ１と第２の音波放射ユニット６２０からの音波のベクトルＶ２とは非平行であり、両ベクトルＶ１、Ｖ２の和は搬送アームＡの根元から先端方向（図のＸ方向負方向）に向かうベクトルとなる。したがって、ウェハ搬送中に音波放射装置６００から音波を放射することにより、ウェハ表面近傍のパーティクルをウェハから離間させ外部に排出することができるため、ウェハにパーティクルが付着するのを防ぐことができる。

[0060] なお、図９（Ｂ）に示すように、複数のトランスデューサ６１１から成るトランスデューサ群の中心にウェハWが位置するように第１の音波放射ユニット６１０は搬送アームＡに固定される。より具体的には、上記トランスデューサ群の長手方向がウェハWの表面と平行となり、上記トランスデューサ群の短手方向の中心がウェハWの表面に位置するように、第１の音波放射ユニット６１０は搬送アームＡに固定される。第２の音波放射ユニット６２０についても同様である。

[0061] 以上の例では、音波放射装置６００が搬送アームＡの外側方に取付けられていた。しかし、音波放射装置は、搬送アームＡの上方に取付けられていてもよい。より具体的には、搬送アームＡのウェハ支持部３０５の上方に音波放射装置は取り付けられていてもよい。

[0062]（第２の実施形態）

図１０は、本発明の第２の実施形態にかかる基板処理システムの概略を説明するための図であり、図１０（Ａ）及び図１０（Ｂ）はそれぞれ、本実施形態に係る基板処理システムの仕切り板の上面図及び側面図である。

第２の実施形態に係る基板処理システムは、第１の実施形態にかかる基板処理システムのように、搬送領域Ｒ１～Ｒ４及び／またはウェハ搬送領域Ｌに音波放射装置を備えることに加え、搬送領域Ｒ１～Ｒ４及び／またはウェハ搬送領域Ｌが吸着領域を有する。

[0063] 具体的には、例えば、図１０（Ａ）及び図１０（Ｂ）に示すように、搬送領域Ｒ２～Ｒ４の底面を形成する仕切り板５５の上に、冷却された冷却板７００が取り付けられており、冷却板７００による熱泳動により、温度の高い領域の浮遊パーティクルが冷却板７００に吸着される。言い換えると、仕切り板５５上の冷却板７００により吸着領域が形成される。

[0064] 冷却板７００は、例えば内部に冷却水を循環させることにより冷却される。ただし、冷却板７００の冷却方法はこれに限られず、例えば、冷風により冷却するようにしてもよい。

なお、搬送領域Ｒ１の底面を形成する底壁の上にも冷却板７００を取り付けることが好ましい。

[0065] 搬送領域Ｒ１～Ｒ４の底面に吸着領域を設けると、浮遊パーティクルを捕集できるだけでなく、該底面に堆積したパーティクルが巻き上がるのを防止することができる。さらに、音波放射装置に加えて上述のように吸着領域を設けることで、メンテナンス時に清浄度が悪化しても、元の清浄度にさらに迅速に戻すことができる。

[0066] なお、冷却板７００を仕切り板５５や底壁の上に設けることに代えて、仕切り板５５の内部や底壁の内部に冷却水を循環させるなどして、仕切り板５５や底壁に冷却領域すなわち浮遊パーティクルの吸着領域を形成するようにしてもよい。

[0067] 図１１は、冷却板の他の例を示す図である。

図１０の冷却板７００は、仕切り板５５の略全面を覆うように該仕切り板５５の上に設けられていた。それに対し、図１１の冷却板８００は、仕切り板５５の一部を覆うように、具体的には、仕切り板５５の搬送領域Ｒ２～Ｒ４の幅方向中央は覆わずに両側のみを覆うように、仕切り板５５の上に設けられている。

この冷却板８００によっても、浮遊パーティクルを吸着することができる。

[0068] （第２の実施形態の他の例）

以上の例では、冷却板は、仕切り板５５等の搬送領域の底壁を形成する部分に取付けられていた。しかし、冷却板は、搬送領域を形成する側壁を形成する部分に取付けるようにしてもよい。

また、搬送アームＡに冷却板を取り付けるようにしてもよい。搬送アームＡに冷却板を取り付ける場合、例えば、昇降体３０３に冷却板は取り付けられる。なお、搬送アームＡに対して排気機構が設けられており、排気はＸ軸／θ軸からＺ軸を経由しＹ軸から排気している。上述のように、昇降体３０３等、搬送アームＡの下部に冷却板を取り付けることで、搬送アームＡの排気系路からパーティクルが漏れている場合でも、より具体的には、θ－ｚ軸管でパーティクル漏れが発生している場合でも、冷却板でパーティクルを吸着することができる。

[0069] （第２の実施形態の別の例）

以上の例では、冷却板を用いた熱泳動によりパーティクルの吸着領域を形成していた。しかし、吸着方法は上述の例に限られず、静電吸着により浮遊パーティクルを吸着するようにしてもよい。かかる場合、冷却板に代えて、帯電された帯電板が搬送領域内に設けられる。

[0070] 本実施形態のように吸着領域を設ける場合、吸着領域は所定のタイミングで清掃され、捕集されたパーティクルは除去される。

吸着領域の清掃は、例えば定期メンテナンス時に行われる。また、吸着領域の汚れ具合を監視し、清掃が必要となった場合にユーザに報知し、報知結果に応じて吸着領域の清掃が行われるようにしてもよい。

吸着領域からのパーティクルの除去は、例えば吸引ノズルにより手動で吸い取ることで行ってもよいし、吸着領域の周囲に排気機構を設け、該排気機構により自動的に排出することで行ってもよい。

[0071] （第３の実施形態）

本発明の第３の実施形態にかかる基板処理システムを、図１２及び図１３を用いて説明する。図１２及び図１３は、本実施形態に係る基板処理システムの第３のブロックに設けられた棚ユニットの概略を説明するための図であ

り、図１２は棚ユニットの側面図、図１３は棚ユニットに設けられた後述の収納ブロックの内部の上面図である。

[0072] 第３の実施形態に係る基板処理システムは、搬送領域Ｒ１～Ｒ４及び／またはウェハ搬送領域Ｌに隣接する装置が、当該搬送領域Ｒ１～Ｒ４及び／またはウェハ搬送領域Ｌに向けて音波を放射する別の音波放射装置を有する。

[0073] 具体的には、例えば、図１２に示すように、搬送領域Ｒ１～Ｒ４に隣接する第３のブロックＧ３に設けられた収容装置としての棚ユニット９００が、搬送領域Ｒ１～Ｒ４に向けて音波を放射する別の音波放射装置９１０を有する。

[0074] 棚ユニット９００は、搬送領域Ｒ１～Ｒ４に対応すべく複数に区画された収納ブロックＢ１～Ｂ４を有する。図示は省略するが、棚ユニット９００の収納ブロックＢ１～Ｂ４にはそれぞれ、ウェハＷを収容する収容部として、載置棚や冷却プレートが設けられている。冷却プレートはウェハＷを所定温度に調整するためのものである。

また、棚ユニット９００は、第３のブロックＧ３と第４のブロックＧ４との間で直線的にウェハＷを搬送する不図示のシャトル搬送装置と搬送アームＡ１～Ａ４との間でウェハＷの受け渡しを行うための受け渡しステージを有する受渡部ＴＲ１、ＴＲ２を有する。

[0075] 音波放射装置９１０は、例えば図６の音波放射装置６０と同様な構成を採用することができる。

また、音波放射装置９１０は、収納ブロックＢ１～Ｂ４毎に１つ設けられている。さらに、本例では、収納ブロックＢ１において、音波放射装置９１０は、図１３に示すように、搬送領域Ｒ１に向けて音波が放射されるように、収納ブロックＢ１にウェハＷを収容したときに当該ウェハＷを間に挟んで搬送領域Ｒ１と対向する位置に設けられている。収納ブロックＢ２～Ｂ４における音波放射装置９１０の配設位置も同様である。

[0076] 本実施形態のように搬送領域Ｒ１～Ｒ４に向けて音波を放射する別の音波放射装置９１０を棚ユニット９００に設けることで、搬送領域Ｒ１～Ｒ４に

存在する浮遊パーティクルが棚ユニット９００内に侵入するのを防ぐことができる。そのため、搬送領域Ｒ１～Ｒ４内の浮遊パーティクルが、棚ユニット９００に収容されたウェハWに付着するのを防ぐことができる。

[0077] 音波放射装置９１０は、例えば、対応する搬送アームＡ１～Ａ４の動作に合わせて音波を放射する。具体的には、音波放射装置９１０は、対応する搬送アームＡ１のウェハ支持部３０５が収納ブロックＢ１に対して動き始める時から、すなわち、ウェハ支持部３０５がホーム位置から動き始める時から、ウェハ支持部３０５がホーム位置に戻るまでの間、音波を放射する。これに代えて、音波放射装置９１０は、対応する搬送アームＡ１が棚ユニット９００にアクセスするときに搬送アームＡ１が棚ユニット９００に向かう方向（図１のＹ方向負方向）の移動を停止してから、ウェハ支持部３０５がホーム位置に戻るまでの間、音波を放射してもよい。また、音波放射装置９１０は常時音波を出してもよい。

[0078] 音波放射装置９１０の音波の放射タイミングは、収納ブロックＢ１～Ｂ４で共通であってもよいし、収納ブロックＢ１～Ｂ４毎に異なってもよい。

[0079] なお、上述の例では、搬送領域Ｒ１～Ｒ４に向けて音波が放射されるように音波放射装置９１０が設けられていた。しかし、これに加えて、または、これに代えて、ウェハ搬送領域Ｌやウェハ搬送装置１００が存在する搬送領域に向けて音波が放射させるように音波放射装置９１０を設けてもよい。ただし、音波放射装置９１０を１つのみ設ける場合は、搬送領域Ｒ１～Ｒ４に向けて音波が放射されるように設けることが好ましい。搬送アームのうち、最も頻繁に動作するのが搬送アームＡ１～Ａ４であり、当該搬送アームＡ１～Ａ４が設けられた搬送領域Ｒ１～Ｒ４に浮遊パーティクルが存在する可能性が高いからである。

[0080] また、上述の例では、棚ユニット９００の収納ブロックＢ１～Ｂ４にのみ音波放射装置９１０が設けられていたが、受渡部ＴＲ１、ＴＲ２に同様に音波放射装置９１０を設けてもよい。

[0081] さらに、上述の例では、音波放射装置９１０は、搬送領域Ｒ１～Ｒ４に隣

接する第３のブロックＧ３内の棚ユニット９００に設けられていた。しかし、これに加えて、または、これに代えて、音波放射装置９１０は搬送領域Ｒ１～Ｒ４に隣接する第４のブロックＧ４内の棚ユニットに設けられていてもよい。

[0082] なお、第３の実施形態においても、第１の実施形態にかかる基板処理システムのように、搬送領域に音波放射装置を備えることが好ましい。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明は、基板を搬送するための基板搬送領域が設けられた基板処理システムに有用である。

符号の説明

[0084] １…基板処理システム

Ｋ１、Ｋ２、Ｋ３…搬出入口

Ａ１、Ａ２、Ａ３、Ａ４…搬送アーム

Ｒ１、Ｒ２、Ｒ３、Ｒ４…搬送領域

２０…カセット載置台

２３…ウェハ搬送装置

６０、７０、８０、６００、９１０…音波放射装置

７００、８００…冷却板

９００…棚ユニット

請求の範囲

[請求項1] 基板を処理する処理装置を備え、該処理装置に基板を搬送するための基板搬送領域が設けられた基板処理システムにおいて、

音波を放射し前記基板搬送領域内の浮遊パーティクルが基板に付着することを防止する音波放射装置を備える。

[請求項2] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

前記音波放射装置は、前記基板搬送領域における前記処理装置の基板搬出入口に隣接する領域に設けられている。

[請求項3] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

基板を収容するカセットを載置するカセット載置部を備え、

前記音波放射装置は、前記基板搬送領域における、前記カセット載置部に対する基板搬出入口に隣接する領域に設けられている。

[請求項4] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

前記基板搬送領域内を移動し基板を搬送する基板搬送装置を備え、

前記音波放射装置は、前記基板搬送装置に取付けられている。

[請求項5] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

前記音波放射装置は、揺動可能に支持されている。

[請求項6] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

前記基板搬送領域は、塵埃を吸着する吸着領域を有する。

[請求項7] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

前記音波放射装置が放射する音波は、指向性を有する。

[請求項8] 請求項１に記載の基板処理システムにおいて、

前記基板搬送領域に隣接する装置を備え、

前記音波放射装置は、前記基板搬送領域に向けて音波を放射するように前記隣接する装置に設けられている。

[請求項9] 請求項８に記載の基板処理システムにおいて、

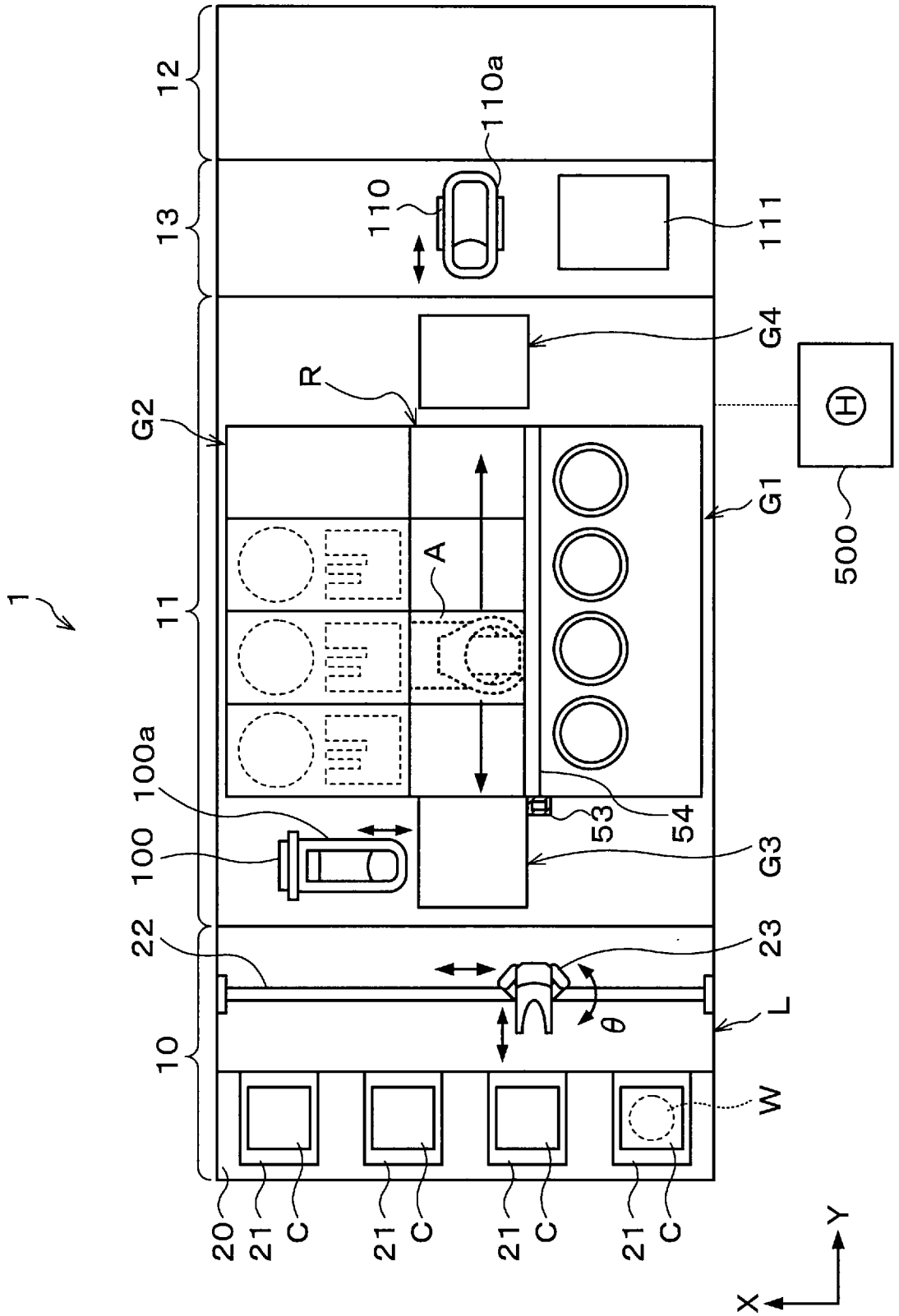
前記隣接する装置は、基板の受け渡しのために基板を収容する収容装置であり、

前記音波放射装置は、前記収容装置に基板を収容したときに当該基板を間に挟んで前記基板搬送領域と対向する位置に設けられている。

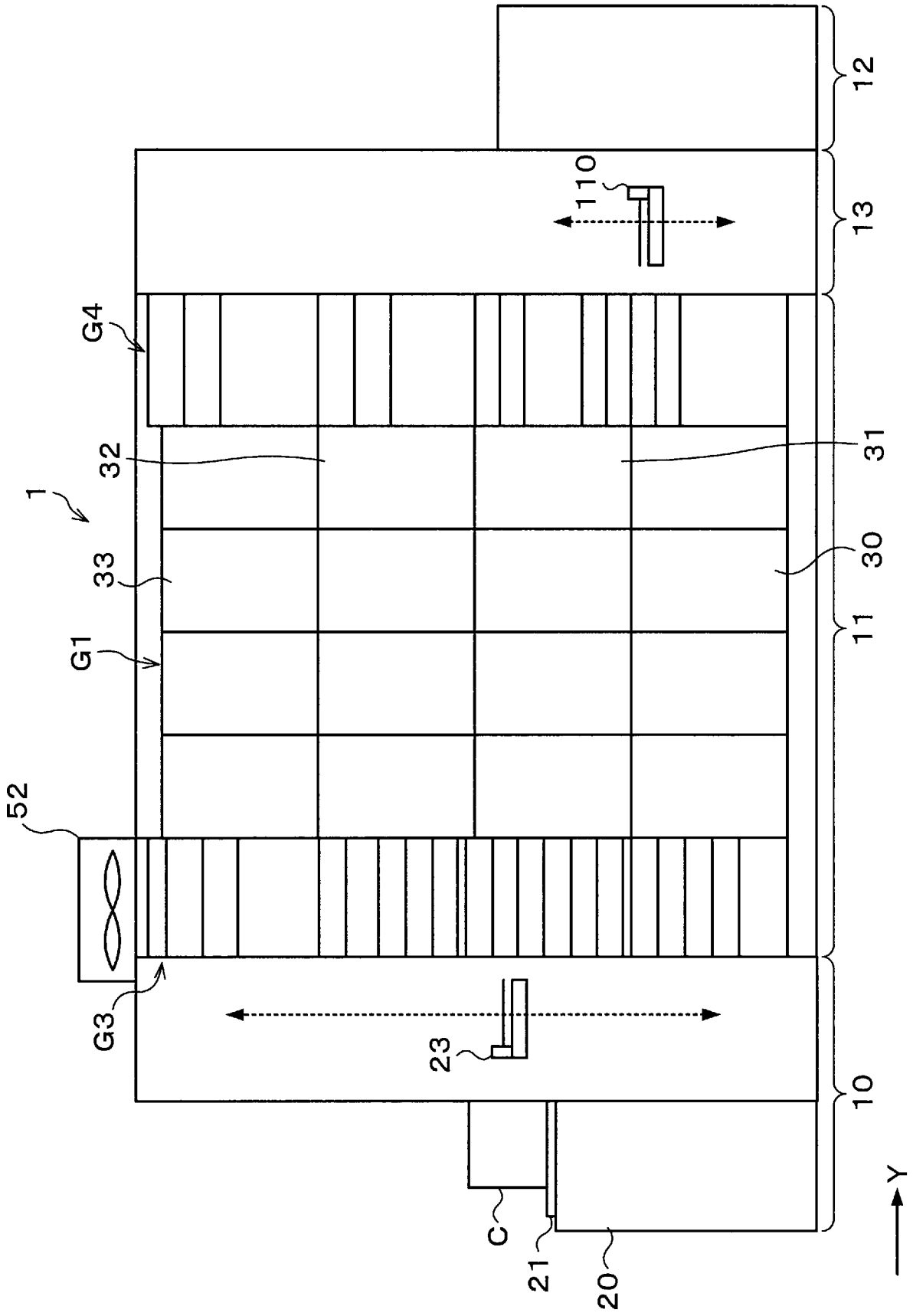
[請求項10] 請求項８に記載の基板処理システムにおいて、

前記音波放射装置は、前記基板搬送領域内を移動し基板を搬送する基板搬送装置の動作に合わせて音波を放射する。

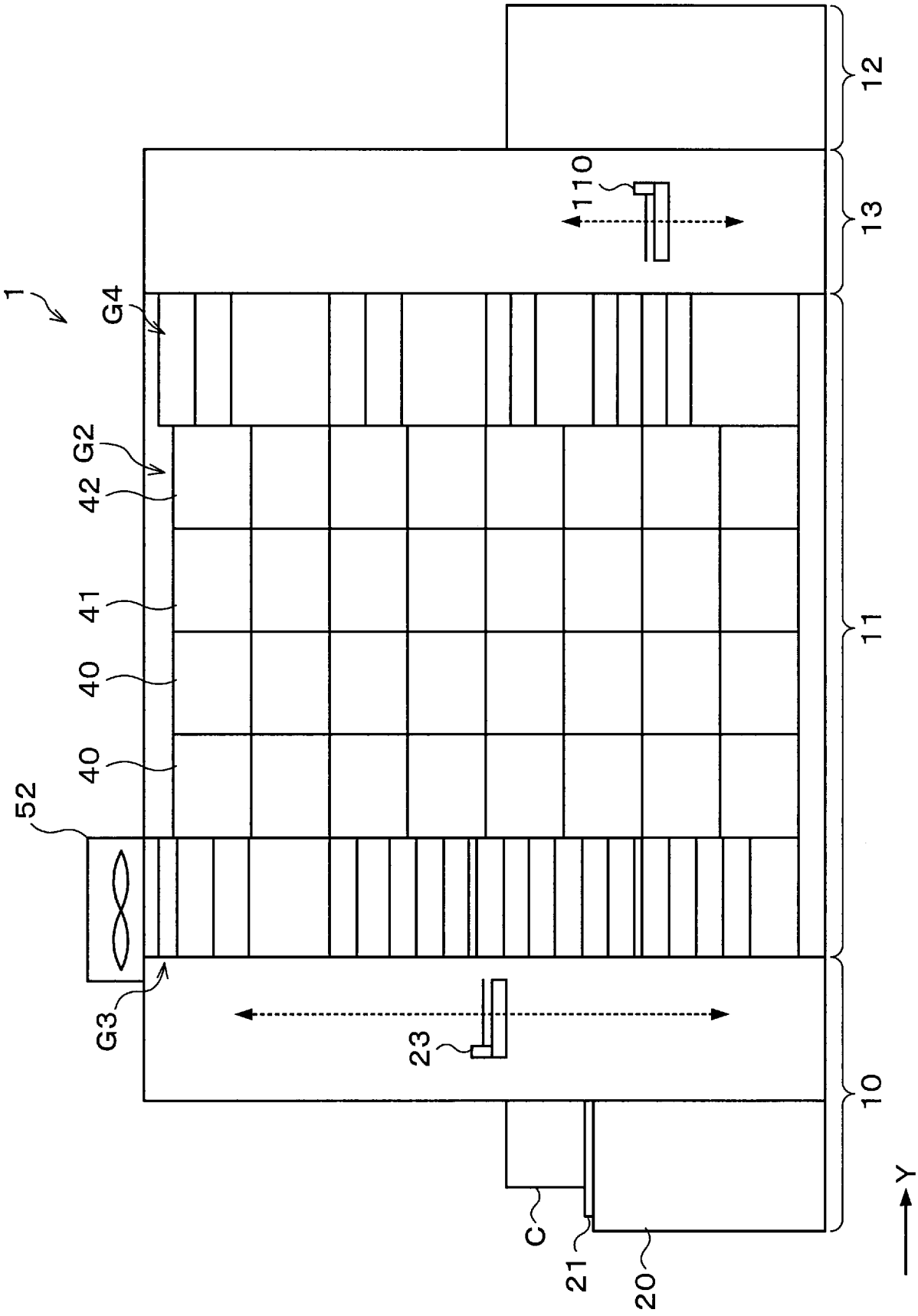
[図1]


1
10
11
12
13
20
21
22
23
100
100a
110
110a
111
A
C
G1
G2
G3
G4
H
L
R
W
X
Y
θ
500
53
54

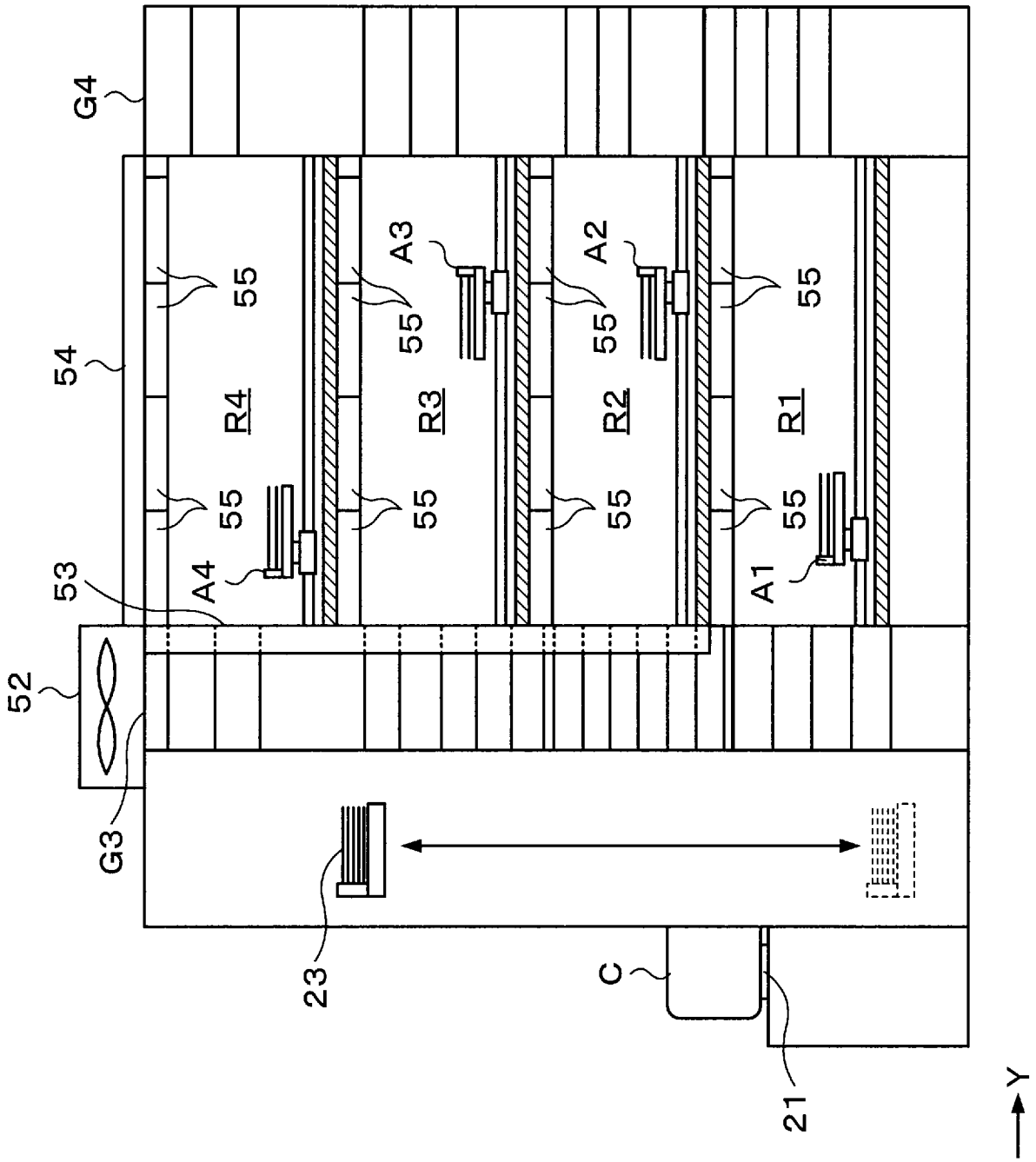
[図2]



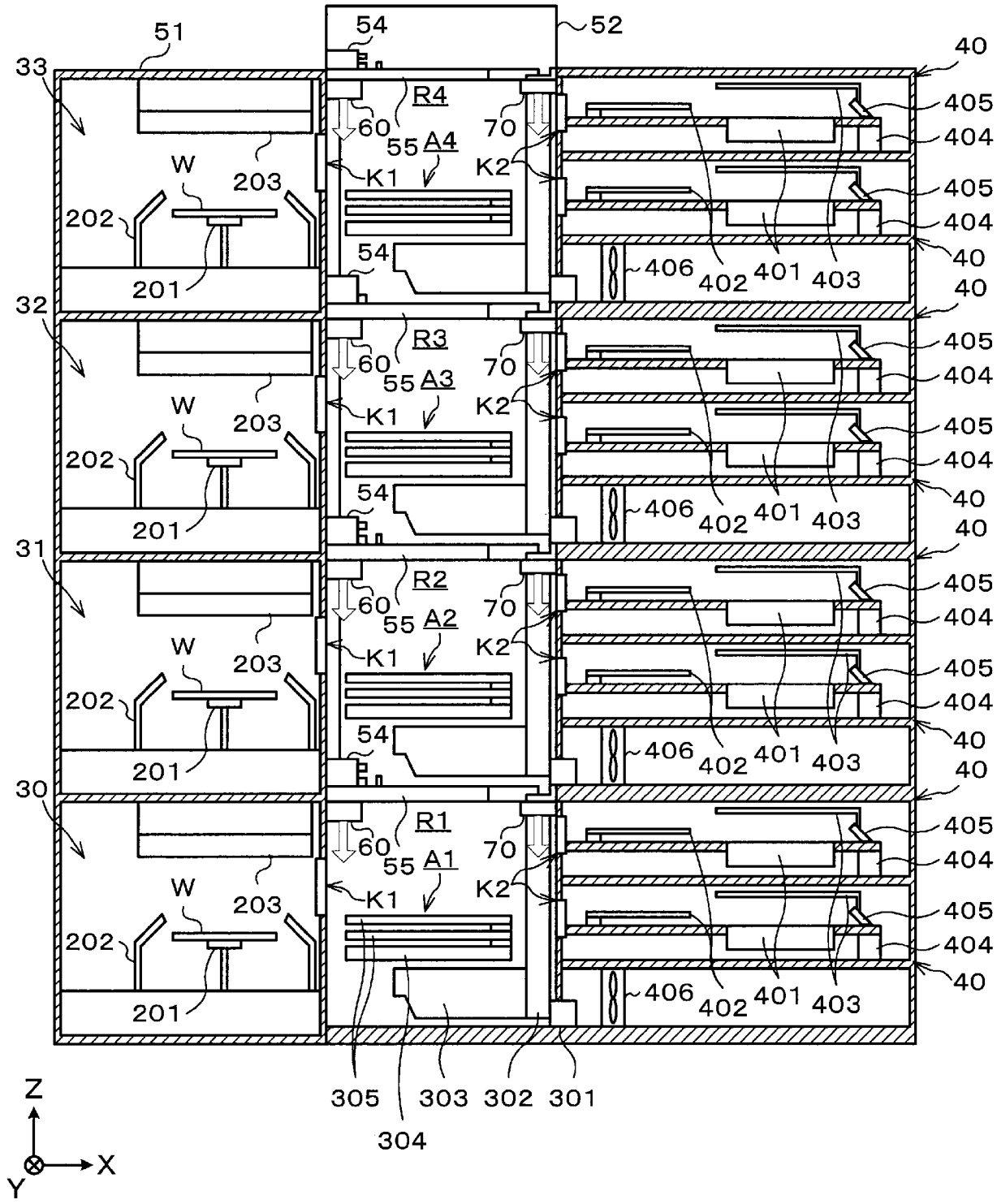
[図3]



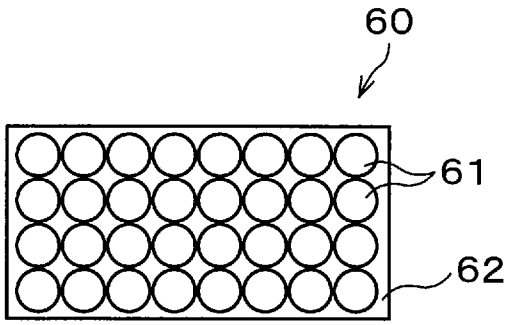
[図4]



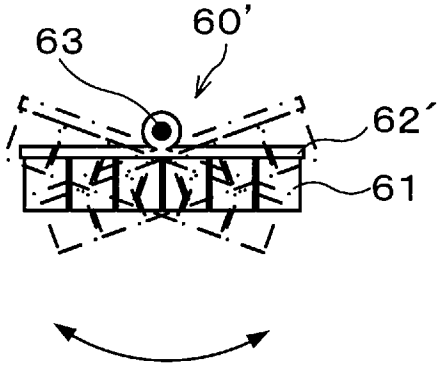
[図5]


51
54
52
33
40
R4
60
55
A4
70
K1
K2
W
203
202
201
405
404
406
402
401
403
32
R3
A3
31
R2
A2
30
R1
A1
305
303
302
301
304
Z
X
Y

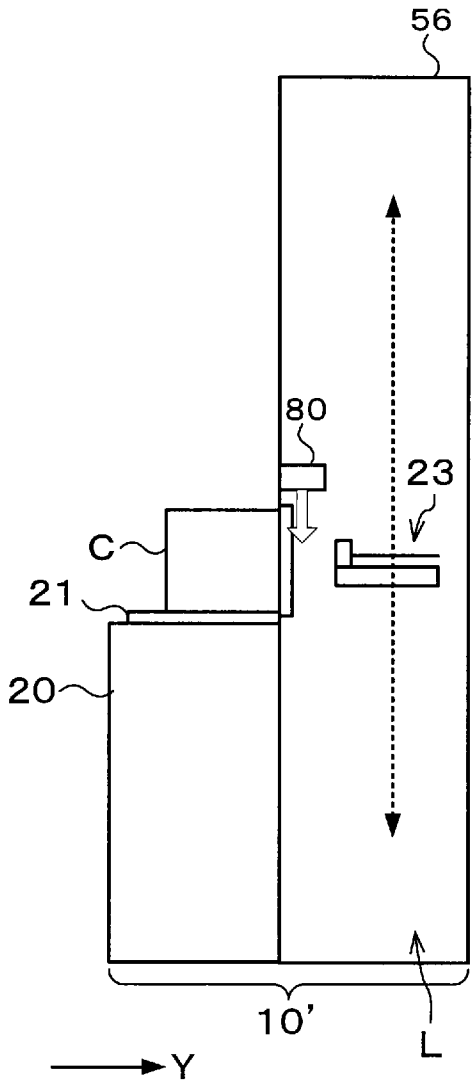
[図6]



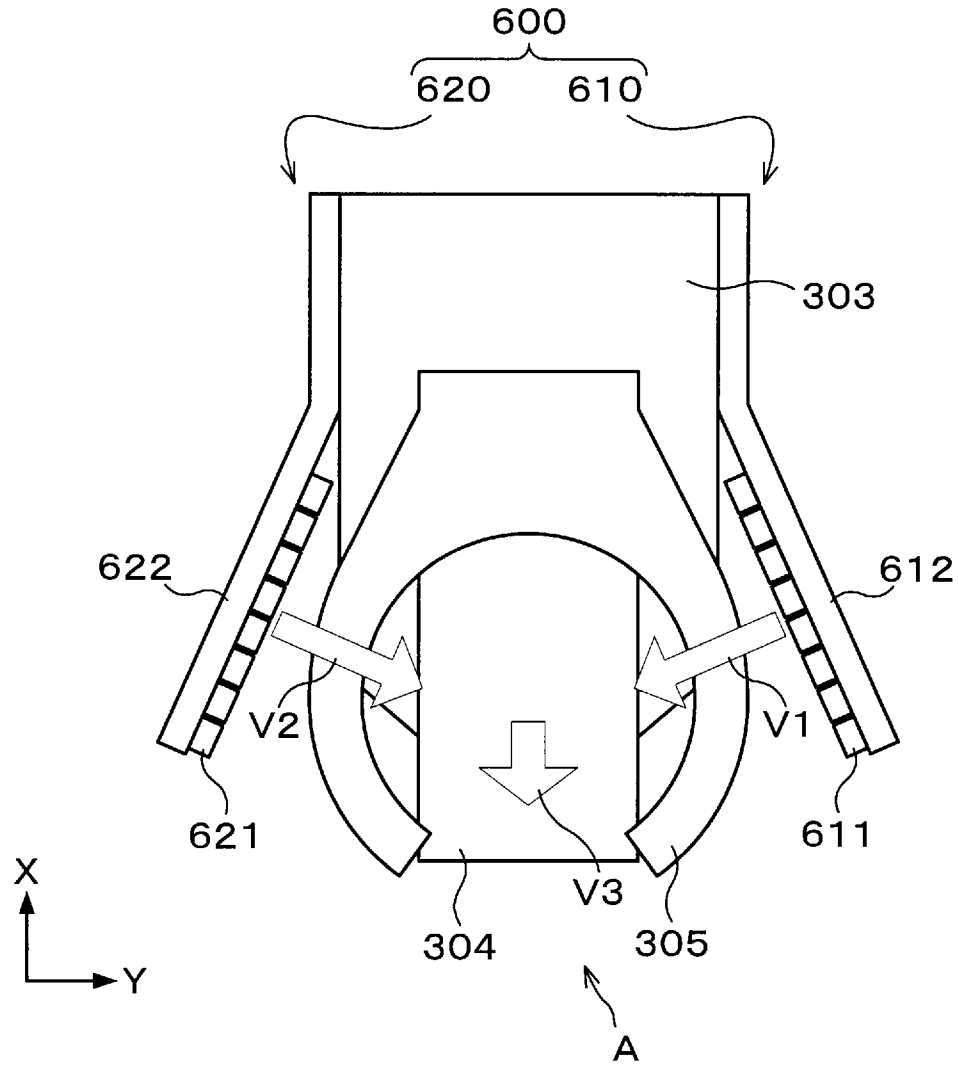
[図7]



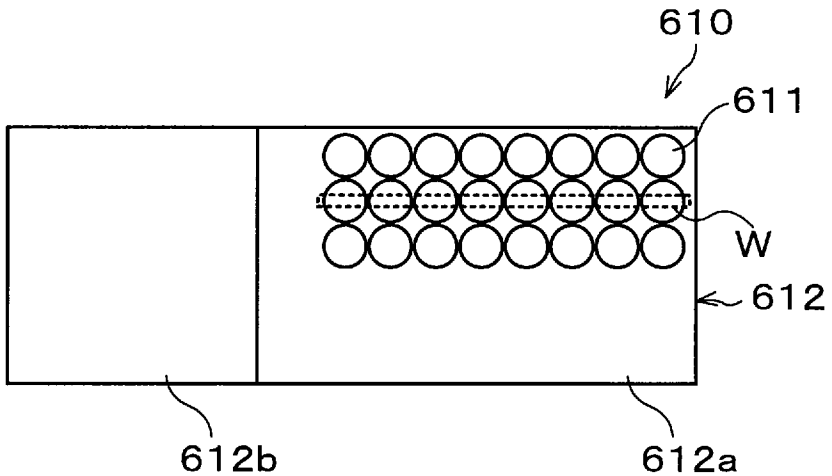
[図8]



[図9]

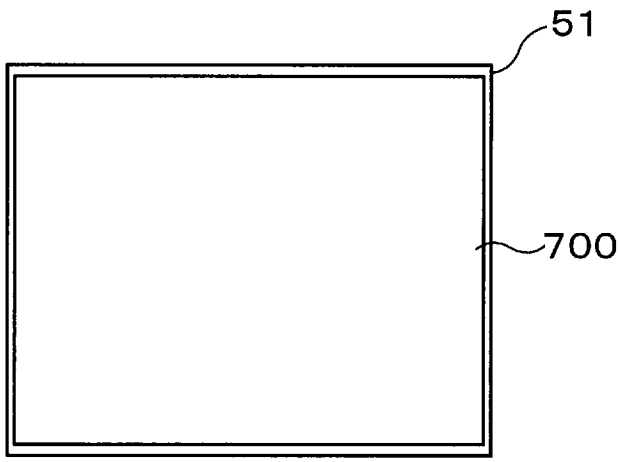

600
620
610
303
622
612
V2
V1
621
611
V3
304
305
X
Y
A

(A)

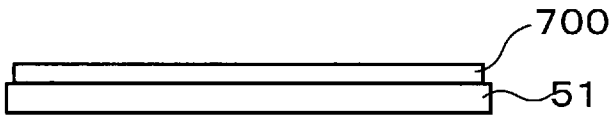

610
611
W
612
612b
612a

(B)

[図10]

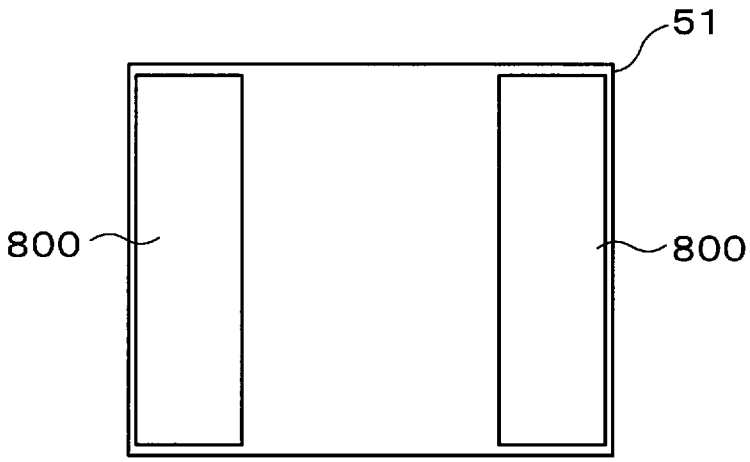


(A)

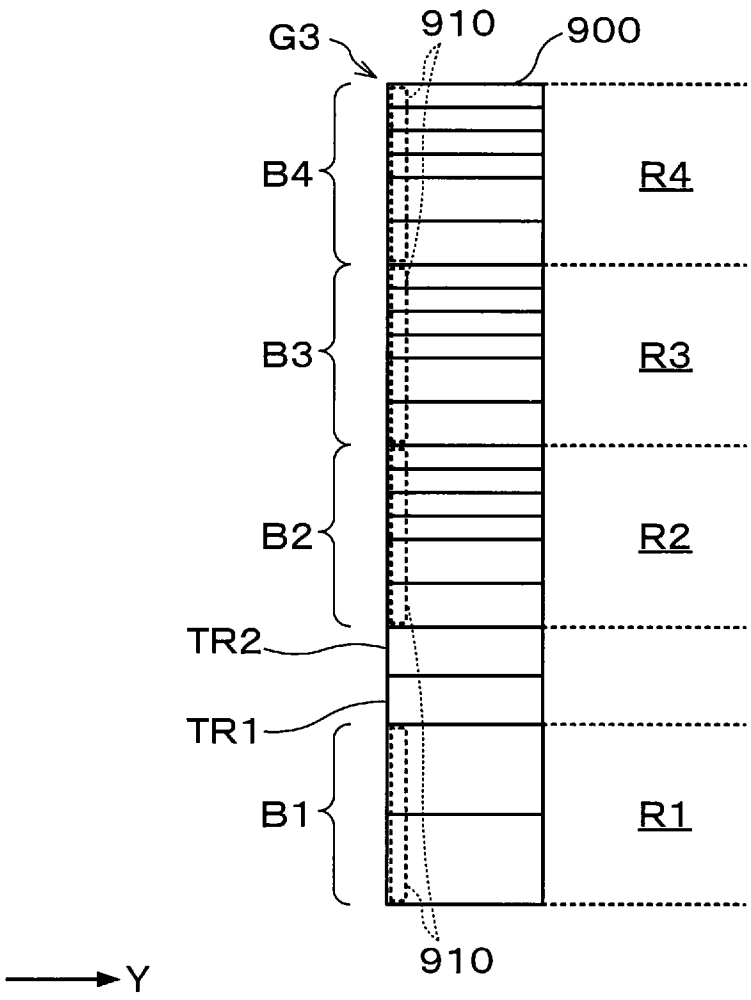


(B)

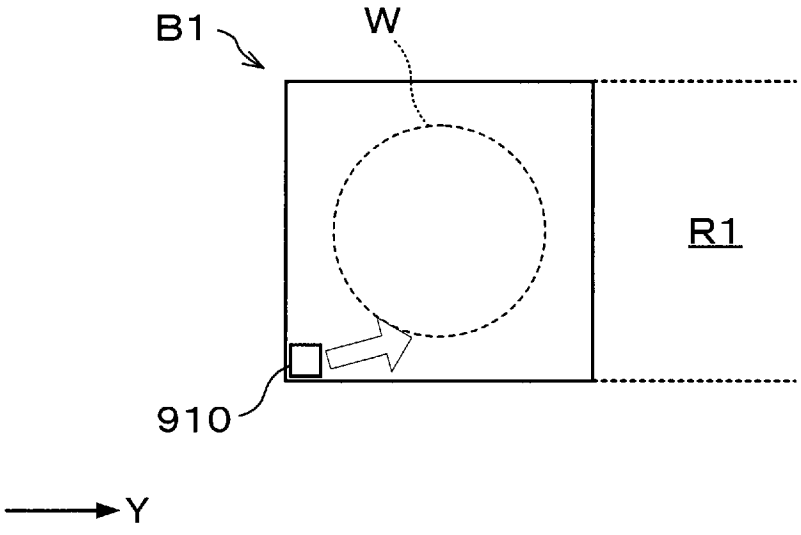
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/000655

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01L21/677(2006.01)i, H01L21/027(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)
Int.Cl. H01L21/677, H01L21/027

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2016-178256 A (HITACHI HIGH-TECH MANUFACTURING & SERVICE CORPORATION) 06 October 2016, paragraphs [0011]-[0026], fig. 1-5 (Family: none)	1-3, 7-8, 10
A	JP 2005-354025 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 22 December 2005, entire text, all drawings & US 2005/0252455 A1 & CN 1696030 A	1-10
A	JP 2008-186864 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 14 August 2008, entire text, all drawings & US 2008/0181750 A1	1-10
A	JP 2015-126203 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 06 July 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-10
A	JP 2005-166970 A (CANON INC.) 23 June 2005, entire text, all drawings & US 2005/0121144 A1	6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
20 February 2018 (20.02.2018)	06 March 2018 (06.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０００６５５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/677(2006.01)i, H01L21/027(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/677, H01L21/027

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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 2016-178256 A (株式会社日立ハイテクマニファクチャ＆サービス) 2016.10.06, 段落[0011]-[0026], 図1-5 (ファミリーなし)	1-3, 7-8, 10
A	JP 2005-354025 A (東京エレクトロン株式会社) 2005.12.22, 全文, 全図 & US 2005/0252455 A1 & CN 1696030 A	1-10
A	JP 2008-186864 A (東京エレクトロン株式会社) 2008.08.14, 全文, 全図 & US 2008/0181750 A1	1-10

☑　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	国際調査報告の発送日
２０．０２．２０１８	０６．０３．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｏ　３１３６
宮久保　博幸

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５９

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
A	JP 2015-126203 A (東京エレクトロン株式会社) 2015.07.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2005-166970 A (キヤノン株式会社) 2005.06.23, 全文, 全図 & US 2005/0121144 A1	6