(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 8 月 30 日(30.08.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/114825 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/02 (2006.01) *B23K 20/24* (2006.01)
B23K 20/00 (2006.01) *H01L 21/683* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051815

(22) 国際出願日: 2012 年 1 月 27 日(27.01.2012)

(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 2011-038349 2011 年 2 月 24 日(24.02.2011) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣瀬 圭蔵(HIROSE, Keizo) [JP/JP]; 〒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). 北原 重徳(KITAHARA, Shigenori) [JP/JP]; 〒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, 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.

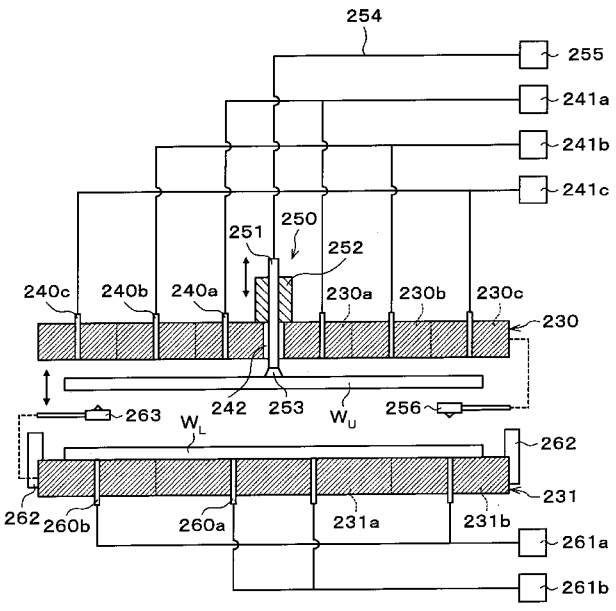
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: JUNCTION DEVICE, JUNCTION SYSTEM AND JUNCTION METHOD

(54) 発明の名称 : 接合装置、接合システム及び接合方法

[図12]



(57) **Abstract**: The present invention is a junction device for joining substrates to one another that has: a first holding member for causing a first substrate to adhere to and be held on the lower surface thereof; a second holding member that is provided below the first holding member, and has a second substrate mounted on the upper surface thereof and held thereon; a pushing member that is positioned on the first holding member and applies pressure to the center section of the first substrate by pushing thereon; and a guiding member that adheres to and holds the first substrate, fixes the location of the first substrate in the horizontal direction, and is capable of movement in the vertical direction.

(57) 要約: 本発明は、基板同士を接合する接合装置であって、下面に第１の基板を吸着保持する第１の保持部材と、第１の保持部材の下方に設けられ、上面に第２の基板を載置して保持する第２の保持部材と、第１の保持部材に設けられ、第１の基板の中心部を押圧する押動部材と、第１の基板を吸着保持して当該第１の基板の水平方向の位置を固定し、鉛直方向に移動自在なガイド部材と、を有する。

WO 2012/114825 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 接合装置、接合システム及び接合方法

技術分野

[0001] 本発明は、基板同士を接合する接合装置及び接合システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、半導体デバイスの高集積化が進んでいる。高集積化した複数の半導体デバイスを水平面内で配置し、これら半導体デバイスを配線で接続して製品化する場合、配線長が増大し、それにより配線の抵抗が大きくなること、また配線遅延が大きくなることが懸念される。

[0003] そこで、半導体デバイスを３次元に積層する３次元集積技術を用いることが提案されている。この３次元集積技術においては、例えば貼り合わせ装置を用いて、２枚の半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という。）の接合が行われる。例えば貼り合わせ装置は、２枚のウェハを上下に配置した状態（以下、上側のウェハを「上ウェハ」といい、下側のウェハを「下ウェハ」という。）で収容するチャンバーと、チャンバー内に設けられ、上ウェハの中心部分を押圧する押動ピンと、上ウェハの外周を支持すると共に、当該上ウェハの外周から退避可能なスペーサと、を有している。かかる貼り合わせ装置を用いた場合、ウェハ間のボイドの発生を抑制するため、チャンバー内を真空雰囲気にしてウェハ同士の接合が行われる。具体的には、先ず、上ウェハをスペーサで支持した状態で、押動ピンにより上ウェハの中心部分を押圧し、当該中心部分を下ウェハに当接させる。その後、上ウェハを支持しているスペーサを退避させて、上ウェハの全面を下ウェハの全面に当接させて貼り合わせる（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本国特開２００４－２０７４３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献１に記載の貼り合わせ装置を用いた場合、チャンバー内全体を真空雰囲気にする必要があるため、ウェハをチャンバー内に収容してから真空雰囲気を形成するのに多大な時間を要する。この結果、ウェハ接合処理全体のスループットが低下することがあった。

[0006] また、かかる貼り合わせ装置を用いた場合、押動ピンにより上ウェハの中心部分を押圧する際、当該上ウェハはスペーサで支持されているだけなので、下ウェハに対する上ウェハの位置がずれるおそれがあった。

[0007] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、基板間のボイドの発生を抑制しつつ、基板同士の接合を適切に効率よく行うことを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 前記の目的を達成するため、本発明は、基板同士を接合する接合装置であって、下面に第１の基板を吸着保持する第１の保持部材と、前記第１の保持部材の下方に設けられ、上面に第２の基板を載置して保持する第２の保持部材と、前記第１の保持部材に設けられ、第１の基板の中心部を押圧する押動部材と、第１の基板を吸着保持して当該第１の基板の水平方向の位置を固定し、鉛直方向に移動自在なガイド部材と、を有する。

[0009] 本発明によれば、ガイド部材によって第１の基板を吸着保持した状態で、押動部材によって第１の基板の中心部を押圧しながら第１の基板を下降させて、当該第１の基板の中心部と第２の基板の中心部を当接させて押圧することができる。そうすると、例えば第１の基板と第２の基板との間に空気がある場合でも、第１の基板を下降させる際、ガイド部材によって第２の基板に対する第１の基板の水平方向の位置がずれることがない。したがって、基板の接合を適切に行うことができる。また、その後第１の基板の中心部と第２の基板の中心部が押圧された状態で、第１の基板の中心部から外周部に向けて、第１の基板と第２の基板を順次接合することができる。そうすると、例えば第１の基板と第２の基板との間にボイドとなりうる空気が存在している場合でも、空気は第２の基板が第１の基板と当接している箇所より常に外周

部側に存在することになり、当該空気を基板間において中心部から外周部に逃がすことができる。したがって、基板間のボイドの発生を抑制ができ、基板同士をさらに適切に接合することができる。しかも、本発明によれば、従来のように基板を接合する際の雰囲気を真空雰囲気にする必要がないので、基板の接合を短時間で効率よく行うことができ、基板接合処理のスループットを向上させることができる。

[0010] 別な観点による本発明は、前記接合装置を備えた接合システムであって、前記接合装置を備えた処理ステーションと、第１の基板、第２の基板又は第１の基板と第２の基板が接合された重合基板をそれぞれ複数保有可能で、且つ前記処理ステーションに対して第１の基板、第２の基板又は重合基板を搬入出する搬入出ステーションと、を備えている。前記処理ステーションは、第１の基板又は第２の基板の接合される表面を活性化する表面活性化装置と、前記表面活性化装置で活性化された第１の基板又は第２の基板の表面を親水化する表面親水化装置と、前記表面活性化装置、前記表面親水化装置及び前記接合装置に対して、第１の基板、第２の基板又は重合基板を搬送するための搬送領域と、を有している。前記接合装置では、前記表面親水化装置で表面が親水化された第１の基板と第２の基板を接合する。

[0011] また別な観点による本発明は、接合装置を用いて基板同士を接合する接合方法であって、この接合装置は、下面に第１の基板を吸着保持する第１の保持部材と、前記第１の保持部材の下方に設けられ、上面に第２の基板を載置して保持する第２の保持部材と、前記第１の保持部材に設けられ、第１の基板の中心部を押圧する押動部材と、第１の基板を吸着保持して当該第１の基板の水平方向の位置を固定し、鉛直方向に移動自在なガイド部材と、を有している。前記接合方法は、前記第１の保持部材に保持された第１の基板と、前記第２の保持部材に保持された第２の基板とを所定の間隔で対向配置する配置工程と、その後、前記第１の保持部材による第１の基板の吸着保持を停止して、前記ガイド部材によって第１の基板を吸着保持し、前記押動部材によって第１の基板の中心部を押圧しながら第１の基板を下降させて、当該第

１の基板の中心部と第２の基板の中心部を当接させて押圧する押圧工程と、その後、第１の基板の中心部と第２の基板の中心部が押圧された状態で、第１の基板の中心部から外周部に向けて、第１の基板と第２の基板を順次接合する接合工程と、を有している。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、基板間のボイドの発生を抑制しつつ、基板同士の接合を適切に効率よく行うことができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本実施の形態にかかる接合システムの構成の概略を示す平面図である。

[図2]本実施の形態にかかる接合システムの内部構成の概略を示す側面図である。

[図3]上ウェハと下ウェハの構成の概略を示す側面図である。

[図4]表面活性化装置の構成の概略を示す縦断面図である。

[図5]下部電極の平面図である。

[図6]表面親水化装置の構成の概略を示す縦断面図である。

[図7]表面親水化装置の構成の概略を示す横断面図である。

[図8]接合装置の構成の概略を示す横断面図である。

[図9]接合装置の構成の概略を示す縦断面図である。

[図10]位置調節機構の構成の概略を示す側面図である。

[図11]反転機構の構成の概略を示す側面図である。

[図12]上部チャックと下部チャックの構成の概略を示す縦断面図である。

[図13]上部チャックを下方から見た平面図である。

[図14]下部チャックを上方から見た平面図である。

[図15]ウェハ接合処理の主な工程を示すフローチャートである。

[図16]上ウェハと下ウェハの水平方向の位置を調節する様子を示す説明図である。

[図17]上ウェハと下ウェハの鉛直方向の位置を調節する様子を示す説明図である。

[図18]上ウェハを下降させる様子を示す説明図である。

[図19]上ウェハの中心部と下ウェハの中心部を当接させて押圧する様子を示す説明図である。

[図20]上ウェハと下ウェハが接合された様子を示す説明図である。

[図21]他の実施の形態にかかる上部チャックと下部チャックの構成の概略を示す縦断面図である。

[図22]他の実施の形態にかかる上部チャックと下部チャックの構成の概略を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の実施の形態について説明する。図１は、本実施の形態にかかる接合システム１の構成の概略を示す平面図である。図２は、接合システム１の内部構成の概略を示す側面図である。

[0015] 接合システム１では、図３に示すように例えば２枚の基板としてのウェハW_U、W_Lを接合する。以下、上側に配置されるウェハを、第１の基板としての「上ウェハW_U」といい、下側に配置されるウェハを、第２の基板としての「下ウェハW_L」という。また、上ウェハW_Uが接合される接合面を「表面W_{U1}」といい、当該表面W_{U1}と反対側の面を「裏面W_{U2}」という。同様に、下ウェハW_Lが接合される接合面を「表面W_{L1}」といい、当該表面W_{L1}と反対側の面を「裏面W_{L2}」という。そして、接合システム１では、上ウェハW_Uと下ウェハW_Lを接合して、重合基板としての重合ウェハW_Tを形成する。

[0016] 接合システム１は、図１に示すように例えば外部との間で複数のウェハW_U、W_L、複数の重合ウェハW_Tをそれぞれ収容可能なカセットC_U、C_L、C_Tが搬入出される搬入出ステーション２と、ウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tに対して所定の処理を施す各種処理装置を備えた処理ステーション３とを一体に接続した構成を有している。

[0017] 搬入出ステーション２には、カセット載置台１０が設けられている。カセット載置台１０には、複数、例えば４つのカセット載置板１１が設けられている。カセット載置板１１は、水平方向のＸ方向（図１中の上下方向）に一

列に並べて配置されている。これらのカセット載置板１１には、接合システム１の外部に対してカセットC_U、C_L、C_Tを搬入出する際に、カセットC_U、C_L、C_Tを載置することができる。このように、搬入出ステーション２は、複数の上ウェハW_U、複数の下ウェハW_L、複数の重合ウェハW_Tを保有可能に構成されている。なお、カセット載置板１１の個数は、本実施の形態に限定されず、任意に決定することができる。また、カセットの１つを異常ウェハの回収用として用いてもよい。すなわち、種々の要因で上ウェハW_Uと下ウェハW_Lとの接合に異常が生じたウェハを、他の正常な重合ウェハW_Tと分離することができるカセットである。本実施の形態においては、複数のカセットC_Tのうち、１つのカセットC_Tを異常ウェハの回収用として用い、他のカセットC_Tを正常な重合ウェハW_Tの収容用として用いている。

[0018] 搬入出ステーション２には、カセット載置台１０に隣接してウェハ搬送部２０が設けられている。ウェハ搬送部２０には、Ｘ方向に延伸する搬送路２１上を移動自在なウェハ搬送装置２２が設けられている。ウェハ搬送装置２２は、鉛直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１１上のカセットC_U、C_L、C_Tと、後述する処理ステーション３の第３の処理ブロックＧ３のトランジション装置５０、５１との間でウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tを搬送できる。

[0019] 処理ステーション３には、各種装置を備えた複数例えば３つの処理ブロックＧ１、Ｇ２、Ｇ３が設けられている。例えば処理ステーション３の正面側（図１のＸ方向負方向側）には、第１の処理ブロックＧ１が設けられ、処理ステーション３の背面側（図１のＸ方向正方向側）には、第２の処理ブロックＧ２が設けられている。また、処理ステーション３の搬入出ステーション２側（図１のＹ方向負方向側）には、第３の処理ブロックＧ３が設けられている。

[0020] 例えば第１の処理ブロックＧ１には、ウェハW_U、W_Lの表面W_{U1}、W_{L1}を活性化する表面活性化装置３０が配置されている。

[0021] 例えば第２の処理ブロックＧ２には、例えば純水によってウェハW_U、W_L

の表面W_{U1}、W_{L1}を親水化すると共に当該表面W_{U1}、W_{L1}を洗浄する表面親水化装置４０、ウェハW_U、W_Lを接合する接合装置４１が、搬入出ステーション２側からこの順で水平方向のＹ方向に並べて配置されている。

[0022] 例えば第３の処理ブロックＧ３には、図２に示すようにウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tのトランジション装置５０、５１が下から順に２段に設けられている。

[0023] 図１に示すように第１の処理ブロックＧ１～第３の処理ブロックＧ３に囲まれた領域には、ウェハ搬送領域６０が形成されている。ウェハ搬送領域６０には、例えばウェハ搬送装置６１が配置されている。

[0024] ウェハ搬送装置６１は、例えば鉛直方向、水平方向（Ｙ方向、Ｘ方向）及び鉛直軸周りに移動自在な搬送アームを有している。ウェハ搬送装置６１は、ウェハ搬送領域６０内を移動し、周囲の第１の処理ブロックＧ１、第２の処理ブロックＧ２及び第３の処理ブロックＧ３内の所定の装置にウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tを搬送できる。

[0025] 次に、上述した表面活性化装置３０の構成について説明する。表面活性化装置３０は、図４に示すように内部を密閉可能な処理容器７０を有している。処理容器７０のウェハ搬送領域６０側の側面には、ウェハW_U、W_Lの搬入出口７１が形成され、当該搬入出口７１にはゲートバルブ７２が設けられている。

[0026] 処理容器７０の内部には、ウェハW_U、W_Lを載置させるための下部電極８０が設けられている。下部電極８０は、例えばアルミニウムなどの導電性材料で構成される。下部電極８０の下方には、例えばモータなどを備えた駆動部８１が設けられている。この駆動部８１により、下部電極８０は昇降自在になっている。

[0027] 下部電極８０の内部には、熱媒循環流路８２が設けられている。熱媒循環流路８２には、温調手段（図示せず）により適当な温度に温度調節された熱媒が熱媒導入管８３を介して導入される。熱媒導入管８３から導入された熱媒は熱媒循環流路８２内を循環し、これによって、下部電極８０が所望の温

度に調節される。そして、下部電極８０の熱が、下部電極８０の上面に載置されたウェハW_U、W_Lに伝達されて、ウェハW_U、W_Lが所望の温度に調節される。

[0028] なお、下部電極８０の温度を調節する温度調節機構は、熱媒循環流路８２に限定されず、冷却ジャケット、ヒータ等、その他の機構を用いることもできる。

[0029] 下部電極８０の上部は、ウェハW_U、W_Lを静電吸着するための静電チャック９０に構成されている。静電チャック９０は、例えばポリイミド樹脂などの高分子絶縁材料からなる２枚のフィルム９１、９２の間に、例えば銅箔などの導電膜９３を配置した構造を有している。導電膜９３は、配線９４、コイル等のフィルタ９５を介して高圧電源９６に接続されている。プラズマ処理時には、高圧電源９６から、任意の直流電圧に設定された高電圧が、フィルタ９５で高周波をカットされて、導電膜９３に印加される。こうして導電膜９３に印加された高電圧により発生されたクーロン力によって、下部電極８０の上面（静電チャック９０の上面）にウェハW_U、W_Lが静電吸着させられる。

[0030] 下部電極８０の上面には、ウェハW_U、W_Lの裏面に向けて伝熱ガスを供給する複数の伝熱ガス供給穴１００が設けられている。図５に示すように複数の伝熱ガス供給穴１００は、下部電極８０の上面において、複数の同心円状に均一に配置されている。

[0031] 各伝熱ガス供給穴１００には、図４に示すように伝熱ガス供給管１０１が接続されている。伝熱ガス供給管１０１はガス供給源（図示せず）に連通し、当該ガス供給源よりヘリウムなどの伝熱ガスが、下部電極８０の上面とウェハW_U、W_Lの裏面W_{U2}、W_{L2}との間に形成される微小空間に供給される。これにより、下部電極８０の上面からウェハW_U、W_Lに効率よく熱が伝達される。

[0032] なお、ウェハW_U、W_Lに十分効率よく熱が伝達される場合には、伝熱ガス供給穴１００と伝熱ガス供給管１０１を省略してもよい。

[0033] 下部電極８０の上面の周囲には、下部電極８０の上面に載置されたウェハW_U、W_Lの外周を囲むように、環状のフォーカスリング１０２が配置されている。フォーカスリング１０２は、反応性イオンを引き寄せない絶縁性または導電性の材料からなり、反応性イオンを、内側のウェハW_U、W_Lにだけ効果的に入射せしめるように作用する。

[0034] 下部電極８０と処理容器７０の内壁との間には、複数のバッフル孔が設けられた排気リング１０３が配置されている。この排気リング１０３により、処理容器７０内の雰囲気が処理容器７０内から均一に排気される。

[0035] 下部電極８０の下面には、中空に成形された導体よりなる給電棒１０４が接続されている。給電棒１０４には、例えばブロッキングコンデンサなどから成る整合器１０５を介して、第１の高周波電源１０６が接続されている。プラズマ処理時には、第１の高周波電源１０６から、例えば２ＭＨｚの高周波電圧が、下部電極８０に印加される。

[0036] 下部電極８０の上方には、上部電極１１０が配置されている。下部電極８０の上面と上部電極１１０の下面は、互いに平行に、所定の間隔をあけて対向して配置されている。下部電極８０の上面と上部電極１１０の下面の間隔は、駆動部８１により調節される。

[0037] 上部電極１１０には、例えばブロッキングコンデンサなどから成る整合器１１１を介して第２の高周波電源１１２が接続されている。プラズマ処理時には、第２の高周波電源１１２から、例えば６０ＭＨｚの高周波電圧が、上部電極１１０に印加される。このように、第１の高周波電源１０６と第２の高周波電源１１２から下部電極８０と上部電極１１０に高周波電圧が印加されることにより、処理容器７０の内部にプラズマが生成される。

[0038] なお、静電チャック９０の導電膜９３に高電圧を印加する高圧電源９６、下部電極８０に高周波電圧を印加する第１の高周波電源１０６、上部電極１１０に高周波電圧を印加する第２の高周波電源１１２は、後述する制御部３００によって制御される。

[0039] 上部電極１１０の内部には中空部１２０が形成されている。中空部１２０

には、ガス供給管１２１が接続されている。ガス供給管１２１は、内部に処理ガスを貯留するガス供給源１２２に連通している。また、ガス供給管１２１には、処理ガスの流れを制御するバルブや流量調節部等を含む供給機器群１２３が設けられている。そして、ガス供給源１２２から供給された処理ガスは、供給機器群１２３で流量制御され、ガス供給管１２１を介して、上部電極１１０の中空部１２０に導入される。なお、処理ガスには、例えば酸素ガス、窒素ガス、アルゴンガス等が用いられる。

[0040] 中空部１２０の内部には、処理ガスの均一拡散を促進するためのバッフル板１２４が設けられている。バッフル板１２４には、多数の小孔が設けられている。上部電極１１０の下面には、中空部１２０から処理容器７０の内部に処理ガスを噴出させる多数のガス噴出口１２５が形成されている。

[0041] 処理容器７０の下方には、吸気口１３０が形成されている。吸気口１３０には、処理容器７０の内部の雰囲気を所定の真空度まで減圧する真空ポンプ１３１に連通する吸気管１３２が接続されている。

[0042] なお、下部電極８０の下方には、ウェハW_U、W_Lを下方から支持し昇降させるための昇降ピン（図示せず）が設けられている。昇降ピンは、下部電極８０に形成された貫通孔（図示せず）を挿通し、下部電極８０の上面から突出可能になっている。

[0043] 次に、上述した表面親水化装置４０の構成について説明する。表面親水化装置４０は、図６に示すように内部を密閉可能な処理容器１５０を有している。処理容器１５０のウェハ搬送領域６０側の側面には、図７に示すようにウェハW_U、W_Lの搬入出口１５１が形成され、当該搬入出口１５１には開閉シャッタ１５２が設けられている。

[0044] 処理容器１５０内の中央部には、図６に示すようにウェハW_U、W_Lを保持して回転させるスピンチャック１６０が設けられている。スピンチャック１６０は、水平な上面を有し、当該上面には、例えばウェハW_U、W_Lを吸引する吸引口（図示せず）が設けられている。この吸引口からの吸引により、ウェハW_U、W_Lをスピンチャック１６０上に吸着保持できる。

[0045] スピンチャック１６０は、例えばモータなどを備えたチャック駆動部１６１を有し、そのチャック駆動部１６１により所定の速度に回転できる。また、チャック駆動部１６１には、例えばシリンダなどの昇降駆動源が設けられており、スピンチャック１６０は昇降自在になっている。

[0046] スピンチャック１６０の周囲には、ウェハW_U、W_Lから飛散又は落下する液体を受け止め、回収するカップ１６２が設けられている。カップ１６２の下面には、回収した液体を排出する排出管１６３と、カップ１６２内の雰囲気を真空引きして排気する排気管１６４が接続されている。

[0047] 図７に示すようにカップ１６２のＸ方向負方向（図７の下方向）側には、Ｙ方向（図７の左右方向）に沿って延伸するレール１７０が形成されている。レール１７０は、例えばカップ１６２のＹ方向負方向（図７の左方向）側の外方からＹ方向正方向（図７の右方向）側の外方まで形成されている。レール１７０には、例えばノズルアーム１７１とスクラブアーム１７２が取り付けられている。

[0048] ノズルアーム１７１には、図６及び図７に示すようにウェハW_U、W_Lに純水を供給する純水ノズル１７３が支持されている。ノズルアーム１７１は、図７に示すノズル駆動部１７４により、レール１７０上を移動自在である。これにより、純水ノズル１７３は、カップ１６２のＹ方向正方向側の外方に設置された待機部１７５からカップ１６２内のウェハW_U、W_Lの中心部上方まで移動でき、さらに当該ウェハW_U、W_L上をウェハW_U、W_Lの径方向に移動できる。また、ノズルアーム１７１は、ノズル駆動部１７４によって昇降自在であり、純水ノズル１７３の高さを調節できる。

[0049] 純水ノズル１７３には、図６に示すように当該純水ノズル１７３に純水を供給する供給管１７６が接続されている。供給管１７６は、内部に純水を貯留する純水供給源１７７に連通している。また、供給管１７６には、純水の流れを制御するバルブや流量調節部等を含む供給機器群１７８が設けられている。

[0050] スクラブアーム１７２には、スクラブ洗浄具１８０が支持されている。ス

クラブ洗浄具１８０の先端部には、例えば複数の糸状やスポンジ状のブラシ１８０ａが設けられている。スクラブアーム１７２は、図７に示す洗浄具駆動部１８１によってレール１７０上を移動自在であり、スクラブ洗浄具１８０を、カップ１６２のＹ方向負方向側の外方からカップ１６２内のウェハW_U、W_Lの中心部上方まで移動させることができる。また、洗浄具駆動部１８１によって、スクラブアーム１７２は昇降自在であり、スクラブ洗浄具１８０の高さを調節できる。

[0051] なお、以上の構成では、純水ノズル１７３とスクラブ洗浄具１８０が別々のアームに支持されていたが、同じアームに支持されていてもよい。また、純水ノズル１７３を省略して、スクラブ洗浄具１８０から純水を供給するようにしてもよい。さらに、カップ１６２を省略して、処理容器１５０の底面に液体を排出する排出管と、処理容器１５０内の雰囲気を排気する排気管を接続してもよい。また、以上の構成の表面親水化装置４０において、帯電防止用のイオナイザ（図示せず）を設けてもよい。

[0052] 次に、上述した接合装置４１の構成について説明する。接合装置４１は、図８に示すように内部を密閉可能な処理容器１９０を有している。処理容器１９０のウェハ搬送領域６０側の側面には、ウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tの搬入出口１９１が形成され、当該搬入出口１９１には開閉シャッタ１９２が設けられている。

[0053] 処理容器１９０の内部は、内壁１９３によって、搬送領域Ｔ１と処理領域Ｔ２に区画されている。上述した搬入出口１９１は、搬送領域Ｔ１における処理容器１９０の側面に形成されている。また、内壁１９３にも、ウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tの搬入出口１９４が形成されている。

[0054] 搬送領域Ｔ１のＸ方向正方向側には、ウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tを一時的に載置するためのトランジション２００が設けられている。トランジション２００は、例えば２段に形成され、ウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tのいずれか２つを同時に載置することができる。

[0055] 搬送領域Ｔ１には、Ｘ方向に延伸する搬送路２０１上を移動自在なウェハ

搬送体２０２が設けられている。ウェハ搬送体２０２は、図８及び図９に示すように鉛直方向及び鉛直軸周りにも移動自在であり、搬送領域Ｔ１内、又は搬送領域Ｔ１と処理領域Ｔ２との間でウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tを搬送できる。なお、本実施の形態では、搬送路２０１及びウェハ搬送体２０２が搬送機構を構成している。

[0056] 搬送領域Ｔ１のＸ方向負方向側には、ウェハW_U、W_Lの水平方向の向きを調節する位置調節機構２１０が設けられている。位置調節機構２１０は、図１０に示すように基台２１１と、ウェハW_U、W_Lを吸着保持して回転させる保持部２１２と、ウェハW_U、W_Lのノッチ部の位置を検出する検出部２１３と、を有している。そして、位置調節機構２１０では、保持部２１２に吸着保持されたウェハW_U、W_Lを回転させながら検出部２１３でウェハW_U、W_Lのノッチ部の位置を検出することで、当該ノッチ部の位置を調節してウェハW_U、W_Lの水平方向の向きを調節している。

[0057] また、搬送領域Ｔ１には、当該搬送領域Ｔ１と処理領域Ｔ２との間を移動し、且つ上ウェハW_Uの表裏面を反転させる反転機構２２０が設けられている。反転機構２２０は、図１１に示すように上ウェハW_Uを保持する保持アーム２２１を有している。保持アーム２２１上には、上ウェハW_Uを吸着して水平に保持する吸着パッド２２２が設けられている。保持アーム２２１は、第１の駆動部２２３に支持されている。この第１の駆動部２２３により、保持アーム２２１は水平軸周りに回動自在であり、且つ水平方向に伸縮できる。第１の駆動部２２３の下方には、第２の駆動部２２４が設けられている。この第２の駆動部２２４により、第１の駆動部２２３は鉛直軸周りに回転自在であり、且つ鉛直方向に昇降できる。さらに、第２の駆動部２２４は、図８及び図９に示すＹ方向に延伸するレール２２５に取り付けられている。レール２２５は、処理領域Ｔ２から搬送領域Ｔ１まで延伸している。この第２の駆動部２２４により、反転機構２２０は、レール２２５に沿って位置調節機構２１０と後述する上部チャック２３０との間を移動可能になっている。そして、反転機構２２０は、ウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tを搬送する搬送機構

としての機能も有している。なお、反転機構２２０の構成は、上記実施の形態の構成に限定されず、上ウェハW_Uの表裏面を反転させることができればよい。また、反転機構２２０は、処理領域Ｔ２に設けられていてもよい。さらに、ウェハ搬送体２０２に反転機構を付与し、反転機構２２０の位置に別の搬送手段を設けてもよい。また、位置調節機構２１０に反転機構を付与し、反転機構２２０の位置に別の搬送手段を設けてもよい。

[0058] 処理領域Ｔ２には、図８及び図９に示すように上ウェハW_Uを下面で吸着保持する第１の保持部材としての上部チャック２３０と、下ウェハW_Lを上面で載置して吸着保持する第２の保持部材としての下部チャック２３１とが設けられている。下部チャック２３１は、上部チャック２３０の下方に設けられ、上部チャック２３０と対向配置可能に構成されている。すなわち、上部チャック２３０に保持された上ウェハW_Uと下部チャック２３１に保持された下ウェハW_Lは対向して配置可能となっている。

[0059] 上部チャック２３０は、図９に示すように処理容器１９０の天井面に設けられた支持部材２３２に支持されている。支持部材２３２は、上部チャック２３０の上面外周部を支持している。下部チャック２３１の下方には、シャフト２３３を介してチャック駆動部２３４が設けられている。このチャック駆動部２３４により、下部チャック２３１は鉛直方向に昇降自在、且つ水平方向に移動自在になっている。また、チャック駆動部２３４によって、下部チャック２３１は鉛直軸周りに回転自在になっている。また、下部チャック２３１の下方には、下ウェハW_Lを下方から支持し昇降させるための昇降ピン（図示せず）が設けられている。昇降ピンは、下部チャック２３１に形成された貫通孔（図示せず）を挿通し、下部チャック２３１の上面から突出可能になっている。なお、本実施の形態では、シャフト２３３及びチャック駆動部２３４が移動機構を構成している。

[0060] 上部チャック２３０は、図１２に示すように複数、例えば３つの領域２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃに区画されている。これら領域２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃは、図１３に示すように上部チャック２３０の中心部から外周

部に向けてこの順で設けられている。そして、領域２３０ａは平面視において円形状を有し、領域２３０ｂ、２３０ｃは平面視において環状形状を有している。各領域２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃには、図１２に示すように上ウェハW_Uを吸着保持するための吸引管２４０ａ、２４０ｂ、２４０ｃがそれぞれ独立して設けられている。各吸引管２４０ａ、２４０ｂ、２４０ｃには、異なる真空ポンプ２４１ａ、２４１ｂ、２４１ｃがそれぞれ接続されている。したがって、上部チャック２３０は、各領域２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃ毎に上ウェハW_Uの真空引きを設定可能に構成されている。

[0061] 上部チャック２３０の中心部には、当該上部チャック２３０を厚み方向に貫通する貫通孔２４２が形成されている。この上部チャック２３０の中心部は、当該上部チャック２３０に吸着保持される上ウェハW_Uの中心部に対応している。そして、貫通孔２４２には、後述する押動部材２５０の押動ピン２５１が挿通するようになっている。

[0062] 上部チャック２３０の上面には、上ウェハW_Uの中心部を押圧する押動部材２５０が設けられている。押動部材２５０は、シリンダ構造を有し、押動ピン２５１と当該押動ピン２５１が昇降する際のガイドとなる外筒２５２とを有している。押動ピン２５１は、例えばモータを内蔵した駆動部（図示せず）によって、貫通孔２４２を挿通して鉛直方向に昇降自在になっている。そして、押動部材２５０は、後述するウェハW_U、W_Lの接合時に、上ウェハW_Uの中心部と下ウェハW_Lの中心部とを当接させて押圧することができる。

[0063] 押動部材２５０の押動ピン２５１において上ウェハW_U側の先端部には、当該上ウェハW_Uを吸着保持するガイド部材２５３が設けられている。ガイド部材２５３には、押動ピン２５１と当該押動ピン２５１の基端部に接続された吸引管２５４を介して、真空ポンプ２５５が接続されている。このため、押動ピン２５１は、その内部に空気が流通するように中空構造を有している。そして、ガイド部材２５３は、上ウェハW_Uを吸着保持して当該上ウェハW_Uの水平方向の位置を固定することができる。また、押動ピン２５１が鉛直方向に昇降するに伴って、ガイド部材２５３も鉛直方向に移動自在になってい

る。

[0064] 上部チャック２３０には、下ウェハW_Lの表面W_{L1}を撮像する第２の撮像部材としての上部撮像部材２５６が設けられている。上部撮像部材２５６には、例えば広角型のＣＣＤカメラが用いられる。なお、上部撮像部材２５６は、上部チャック２３０上に設けられていてもよい。

[0065] 下部チャック２３１は、図１４に示すように複数、例えば２つの領域２３１ａ、２３１ｂに区画されている。これら領域２３１ａ、２３１ｂは、下部チャック２３１の中心部から外周部に向けてこの順で設けられている。そして、領域２３１ａは平面視において円形状を有し、領域２３１ｂは平面視において環状形状を有している。各領域２３１ａ、２３１ｂには、図１２に示すように上ウェハW_Uを吸着保持するための吸引管２６０ａ、２６０ｂがそれぞれ独立して設けられている。各吸引管２６０ａ、２６０ｂには、異なる真空ポンプ２６１ａ、２６１ｂがそれぞれ接続されている。したがって、下部チャック２３１は、各領域２３１ａ、２３１ｂ毎に下ウェハW_Lの真空引きを設定可能に構成されている。

[0066] 下部チャック２３１の外周部には、ウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tが当該下部チャック２３１から飛び出したり、滑落するのを防止するストッパ部材２６２が設けられている。ストッパ部材２６２は、その頂部が少なくとも下部チャック２３１上の重合ウェハW_Tよりも上方に位置するように鉛直方向に延伸している。また、ストッパ部材２６２は、図１４に示すように下部チャック２３１の外周部に複数個所、例えば５箇所に設けられている。

[0067] 下部チャック２３１には、図１２に示すように上ウェハW_Uの表面W_{U1}を撮像する第１の撮像部材としての下部撮像部材２６３が設けられている。下部撮像部材２６３には、例えば広角型のＣＣＤカメラが用いられる。なお、下部撮像部材２６３は、下部チャック２３１上に設けられていてもよい。

[0068] 以上の接合システム１には、図１に示すように制御部３００が設けられている。制御部３００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、接合システム１におけるウ

ェハW_U、W_L、重合ウェハW_T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、接合システム１における後述のウェハ接合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Ｈから制御部３００にインストールされたものであってもよい。

[0069] 次に、以上のように構成された接合システム１を用いて行われるウェハW_U、W_Lの接合処理方法について説明する。図１５は、かかるウェハ接合処理の主な工程の例を示すフローチャートである。

[0070] 先ず、複数枚の上ウェハW_Uを収容したカセットC_U、複数枚の下ウェハW_Lを収容したカセットC_L、及び空のカセットC_Tが、搬入出ステーション２の所定のカセット載置板１１に載置される。その後、ウェハ搬送装置２２によりカセットC_U内の上ウェハW_Uが取り出され、処理ステーション３の第３の処理ブロックＧ３のトランジション装置５０に搬送される。

[0071] 次に上ウェハW_Uは、ウェハ搬送装置６１によって第１の処理ブロックＧ１の表面活性化装置３０に搬送される。表面活性化装置３０に搬入された上ウェハW_Uは、ウェハ搬送装置６１から下部電極８０の上面に受け渡され載置される。その後、ウェハ搬送装置６１が表面活性化装置３０から退出し、ゲートバルブ７２が閉じられる。

[0072] その後、真空ポンプ１３１を作動させ、吸気口１３０を介して処理容器７０の内部の雰囲気が所定の真空度、例えば６７Ｐａ～３３３Ｐａ（０．５Ｔｏｒｒ～２．５Ｔｏｒｒ）まで減圧される。そして、後述するように上ウェハW_Uを処理中、処理容器７０内の雰囲気は上記所定の真空度に維持される。

[0073] また、高圧電源９６から静電チャック９０の導電膜９３に、例えば２５００Vの直流電圧に設定された高電圧が印加される。こうして静電チャック９０

に印加された高電圧により発生されたクーロン力によって、下部電極８０の上面に上ウェハW_Uが静電吸着させられる。また、下部電極８０に静電吸着された上ウェハW_Uは、熱媒循環流路８２の熱媒によって所定の温度、例えば２５℃～３０℃に維持される。

[0074] その後、ガス供給源１２２から供給された処理ガスが、上部電極１１０の下面のガス噴出口１２５から、処理容器７０の内部に均一に供給される。そして、第１の高周波電源１０６から下部電極８０に、例えば２ＭＨｚの高周波電圧が印加され、第２の高周波電源１１２から上部電極１１０に、例えば６０ＭＨｚの高周波電圧が印加される。そうすると、上部電極１１０と下部電極８０との間に電界が形成され、この電界によって処理容器７０の内部に供給された処理ガスがプラズマ化される。

[0075] この処理ガスのプラズマ（以下、「処理用プラズマ」という場合がある。）によって、下部電極８０上の上ウェハW_Uの表面W_{U1}が活性化されると共に、当該表面W_{U1}上の有機物が除去される。このとき、主として処理用プラズマ中の酸素ガスのプラズマが表面W_{U1}上の有機物の除去に寄与する。さらに、酸素ガスのプラズマは、上ウェハW_Uの表面W_{U1}の酸化、すなわち親水化を促進させることもできる。また、処理用プラズマ中のアルゴンガスのプラズマはある程度の高エネルギーを有しており、このアルゴンガスのプラズマによって表面W_{U1}上の有機物が積極的（物理的）に除去される。さらに、アルゴンガスのプラズマは、処理容器７０内の雰囲気中に含まれる残留水分を除去するという効果もある。こうして処理用プラズマによって、上ウェハW_Uの表面W_{U1}が活性化される（図１５の工程Ｓ１）。

[0076] 次に上ウェハW_Uは、ウェハ搬送装置６１によって第２の処理ブロックＧ２の表面親水化装置４０に搬送される。表面親水化装置４０に搬入された上ウェハW_Uは、ウェハ搬送装置６１からスピンチャック１６０に受け渡され吸着保持される。

[0077] 続いて、ノズルアーム１７１によって待機部１７５の純水ノズル１７３を上ウェハW_Uの中心部の上方まで移動させると共に、スクラブアーム１７２に

よってスクラブ洗浄具１８０を上ウェハW_U上に移動させる。その後、スピンチャック１６０によって上ウェハW_Uを回転させながら、純水ノズル１７３から上ウェハW_U上に純水を供給する。そうすると、上ウェハW_Uの表面W_{U1}に水酸基が付着して当該表面W_{U1}が親水化される。また、純水ノズル１７３からの純水とスクラブ洗浄具１８０によって、上ウェハW_Uの表面W_{U1}が洗浄される（図１５の工程Ｓ２）。

[0078] 次に上ウェハW_Uは、ウェハ搬送装置６１によって第２の処理ブロックＧ２の接合装置４１に搬送される。接合装置４１に搬入された上ウェハW_Uは、トランジション２００を介してウェハ搬送体２０２により位置調節機構２１０に搬送される。そして位置調節機構２１０によって、上ウェハW_Uの水平方向の向きが調節される（図１５の工程Ｓ３）。

[0079] その後、位置調節機構２１０から反転機構２２０の保持アーム２２１に上ウェハW_Uが受け渡される。続いて搬送領域Ｔ１において、保持アーム２２１を反転させることにより、上ウェハW_Uの表裏面が反転される（図１５の工程Ｓ４）。すなわち、上ウェハW_Uの表面W_{U1}が下方に向けられる。なお、上ウェハW_Uの表裏面の反転は、後述する反転機構２２０の移動中に行われてもよい。

[0080] その後、反転機構２２０が上部チャック２３０側に移動し、反転機構２２０から上部チャック２３０に上ウェハW_Uが受け渡される。上ウェハW_Uは、上部チャック２３０にその裏面W_{U2}が吸着保持される（図１５の工程Ｓ５）。このとき、すべての真空ポンプ２４１ａ、２４１ｂ、２４１ｃを作動させ、上部チャック２３０のすべての領域２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃにおいて、上ウェハW_Uを真空引きしている。上ウェハW_Uは、後述する下ウェハW_Lが接合装置４１に搬送されるまで上部チャック２３０で待機する。なお、上部チャック２３０で上ウェハW_Uを吸着保持する際、ガイド部材２５３による上ウェハW_Uの真空引きを行ってもよいし、真空引きを停止していてもよい。本実施の形態においては、ガイド部材２５３による真空引きを停止している。

[0081] 上ウェハW_Uに上述した工程Ｓ１～Ｓ５の処理が行われている間、当該上ウェハW_Uに続いて下ウェハW_Lの処理が行われる。先ず、ウェハ搬送装置２２によりカセットC_L内の下ウェハW_Lが取り出され、処理ステーション３のトランジション装置５０に搬送される。

[0082] 次に下ウェハW_Lは、ウェハ搬送装置６１によって表面活性化装置３０に搬送され、下ウェハW_Lの表面W_{L1}が活性化される（図１５の工程Ｓ６）。なお、工程Ｓ６における下ウェハW_Lの表面W_{L1}の活性化は、上述した工程Ｓ１と同様である。

[0083] その後、下ウェハW_Lは、ウェハ搬送装置６１によって表面親水化装置４０に搬送され、下ウェハW_Lの表面W_{L1}が親水化される共に当該表面W_{L1}が洗浄される（図１５の工程Ｓ７）。なお、工程Ｓ７における下ウェハW_Lの表面W_{L1}の親水化及び洗浄は、上述した工程Ｓ２と同様であるので詳細な説明を省略する。

[0084] その後、下ウェハW_Lは、ウェハ搬送装置６１によって接合装置４１に搬送される。接合装置４１に搬入された下ウェハW_Lは、トランジション２００を介してウェハ搬送体２０２により位置調節機構２１０に搬送される。そして位置調節機構２１０によって、下ウェハW_Lの水平方向の向きが調節される（図１５の工程Ｓ８）。

[0085] その後、下ウェハW_Lは、ウェハ搬送体２０２によって下部チャック２３１に搬送され、下部チャック２３１に吸着保持される（図１５の工程Ｓ９）。このとき、すべての真空ポンプ２６１ａ、２６１ｂを作動させ、下部チャック２３１のすべての領域２３１ａ、２３１ｂにおいて、下ウェハW_Lを真空引きしている。そして、下ウェハW_Lの表面W_{L1}が上方を向くように、当該下ウェハW_Lの裏面W_{L2}が下部チャック２３１に吸着保持される。

[0086] 次に、上部チャック２３０に保持された上ウェハW_Uと下部チャック２３１に保持された下ウェハW_Lとの水平方向の位置調節を行う。図１６に示すように下ウェハW_Lの表面W_{L1}には予め定められた複数、例えば４点以上の基準点Ａが形成され、同様に上ウェハW_Uの表面W_{U1}には予め定められた複数、例え

ば４点以上の基準点Ｂが形成されている。これら基準点Ａ、Ｂとしては、例えばウェハW_L、W_U上に形成された所定のパターンがそれぞれ用いられる。そして、上部撮像部材２５６を水平方向に移動させ、下ウェハW_Lの表面W_{L1}が撮像される。また、下部撮像部材２６３を水平方向に移動させ、上ウェハW_Uの表面W_{U1}が撮像される。その後、上部撮像部材２５６が撮像した画像に表示される下ウェハW_Lの基準点Ａの位置と、下部撮像部材２６３が撮像した画像に表示される上ウェハW_Uの基準点Ｂの位置とが合致するように、下部チャック２３１によって下ウェハW_Lの水平方向の位置（水平方向の向きを含む）が調節される。すなわち、チャック駆動部２３４によって、下部チャック２３１を水平方向に移動させて、下ウェハW_Lの水平方向の位置が調節される。こうして上ウェハW_Uと下ウェハW_Lとの水平方向の位置が調節される（図１５の工程Ｓ１０）。

[0087] なお、ウェハW_U、W_Lの水平方向きは、工程Ｓ３、Ｓ８において位置調節機構２１０によって調節されているが、工程Ｓ１０において微調節が行われる。また、本実施の形態の工程Ｓ１０では、基準点Ａ、Ｂとして、ウェハW_L、W_U上に形成された所定のパターンを用いていたが、その他の基準点を用いることもできる。例えばウェハW_L、W_Uの外周部とノッチ部を基準点として用いることができる。

[0088] その後、チャック駆動部２３４によって、図１７に示すように下部チャック２３１を上昇させ、下ウェハW_Lを所定の位置に配置する。このとき、下ウェハW_Lの表面W_{L1}と上ウェハW_Uの表面W_{U1}との間の間隔Ｄが所定の距離、例えば５０μｍになるように、下ウェハW_Lを配置する。こうして上ウェハW_Uと下ウェハW_Lとの鉛直方向の位置が調節される（図１５の工程Ｓ１１）。なお、工程Ｓ５～工程Ｓ１１において、上部チャック２３０のすべての領域２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃにおいて、上ウェハW_Uを真空引きしている。同様に工程Ｓ９～工程Ｓ１１において、下部チャック２３１のすべての領域２３１ａ、２３１ｂにおいて、下ウェハW_Lを真空引きしている。

[0089] その後、図１８に示すように上部チャック２３０において吸引管２４０ａ

、２４０ｂ、２４０ｃからの上ウェハW_Uの真空引きを停止して、ガイド部材２５３による上ウェハW_Uの真空引きを開始する。すなわち、上部チャック２３０による上ウェハW_Uの吸着保持を停止して、ガイド部材２５３によって上ウェハW_Uを吸着保持する。その後、押動部材２５０の押動ピン２５１によって、上ウェハW_Uの中心部を押圧しながら当該上ウェハW_Uを下降させる。このとき、押動ピン２５１には、上ウェハW_Uがない状態で当該押動ピン２５１が７０μｍ移動するように荷重、例えば２００ｇがかけられる。また、押動ピン２５１の下降に際し、ガイド部材２５３によって下ウェハW_Lに対する上ウェハW_Uの水平方向の位置がずれることがない。そして、図１９に示すように押動部材２５０によって、上ウェハW_Uの中心部と下ウェハW_Lの中心部を当接させて押圧する（図１５の工程Ｓ１２）。なお、このとき、上ウェハW_Uの表面W_{U1}と下ウェハW_Lの表面W_{L1}は全面で当接している。

[0090] その後、押圧された上ウェハW_Uの中心部と下ウェハW_Lの中心部との間で接合が開始する（図１９中の太線部）。すなわち、上ウェハW_Uの表面W_{U1}と下ウェハW_Lの表面W_{L1}はそれぞれ工程Ｓ１、Ｓ６において活性化されているため、先ず、表面W_{U1}、W_{L1}間にファンデルワールス力が生じ、当該表面W_{U1}、W_{L1}同士が接合される。その後、上ウェハW_Uの表面W_{U1}と下ウェハW_Lの表面W_{L1}はそれぞれ工程Ｓ２、Ｓ７において親水化されているため、表面W_{U1}、W_{L1}間の親水基が水素結合し、表面W_{U1}、W_{L1}同士が強固に接合される。そして、上ウェハW_Uの中心部と下ウェハW_Lの中心部が押圧された状態で、上ウェハW_Uの中心部から外周部に向けて、上述した結合が順次拡がる。こうして、図２０に示すように上ウェハW_Uと下ウェハW_Lが接合される（図１５の工程Ｓ１３）。その後、ガイド部材２５３による上ウェハW_Uの真空引きを停止し、押動部材２５０を上部チャック２３０まで上昇させる。また、下部チャック２３１において吸引管２６０ａ、２６０ｂからの下ウェハW_Lの真空引きを停止して、下部チャック２３１による下ウェハW_Lの吸着保持を停止する。

[0091] 上ウェハW_Uと下ウェハW_Lが接合された重合ウェハW_Tは、ウェハ搬送装置

６１によってトランジション装置５１に搬送され、その後搬入出ステーション２のウェハ搬送装置２２によって所定のカセット載置板１１のカセットC_Tに搬送される。こうして、一連のウェハW_U、W_Lの接合処理が終了する。

[0092] 以上の実施の形態によれば、工程Ｓ１２において、ガイド部材２５３によって上ウェハW_Uを吸着保持した状態で、押動部材２５０によって上ウェハW_Uの中心部を押圧しながら上ウェハW_Uを下降させて、当該上ウェハW_Uの中心部と下ウェハW_Lの中心部を当接させて押圧することができる。そうすると、例えば上ウェハW_Uと下ウェハW_Lとの間に空気がある場合でも、上ウェハW_Uを下降させる際、ガイド部材２５３によって下ウェハW_Lに対する上ウェハW_Uの水平方向の位置がずれることがない。したがって、ウェハW_U、W_Lの接合を適切に行うことができる。

[0093] また、工程Ｓ１３において、上ウェハW_Uの中心部と下ウェハW_Lの中心部が押圧された状態で、上ウェハW_Uの中心部から外周部に向けて、上ウェハW_Uと下ウェハW_Lを順次接合することができる。そうすると、例えば上ウェハW_Uと下ウェハW_Lとの間にボイドとなりうる空気が存在している場合でも、空気は下ウェハW_Lが上ウェハW_Uと当接している箇所より常に外周部側に存在することになり、当該空気をウェハW_U、W_L間において中心部から外周部に逃がすことができる。したがって、ウェハW_U、W_L間のボイドの発生を抑制ができ、ウェハW_U、W_L同士をさらに適切に接合することができる。

[0094] しかも、本実施の形態によれば、従来のようにウェハW_U、W_Lを接合する際の雰囲気を真空雰囲気にする必要がないので、ウェハW_U、W_Lの接合を短時間で効率よく行うことができ、ウェハ接合処理のスループットを向上させることができる。

[0095] また、工程Ｓ１２において、ガイド部材２５３によって上ウェハW_Uを吸着保持した状態で、押動部材２５０によって上ウェハW_Uの中心部を押圧しながら上ウェハW_Uを下降させているので、上ウェハW_Uの中心部と下ウェハW_Lの中心部を当接させて押圧する際に、上ウェハW_Uが撓むことがない。このため、本実施の形態は、上ウェハW_Uを撓ませることができない場合に有用である

。

[0096] また、下部チャック２３１の外周部にはストッパ部材２６２が設けられているので、ウェハW_U、W_L、重合ウェハW_Tが下部チャック２３１から飛び出したり、滑落するのを防止することができる。

[0097] また、接合装置４１は、ウェハW_U、W_Lを接合するための上部チャック２３０と下部チャック２３１に加えて、ウェハW_U、W_Lの水平方向の向きを調節する位置調節機構２１０と、上ウェハW_Uの表裏面を反転させる反転機構２２０も備えているので、一の装置内でウェハW_U、W_Lの接合を効率よく行うことができる。さらに、接合システム１は、接合装置４１に加えて、ウェハW_U、W_Lの表面W_{U1}、W_{L1}を活性化する表面活性化装置３０と、表面W_{U1}、W_{L1}を親水化すると共に当該表面W_{U1}、W_{L1}を洗浄する表面親水化装置４０も備えているので、一のシステム内でウェハW_U、W_Lの接合を効率よく行うことができる。したがって、ウェハ接合処理のスループットをより向上させることができる。

[0098] 以上の実施の形態では、ガイド部材２５３は押動部材２５０の押動ピン２５１の先端部に設けられていたが、図２１に示すようにガイド部材２５３に加えて、上ウェハW_Uに対して他のガイド部材４００が複数設けられていてもよい。ガイド部材４００は、ガイド部材２５３と同様の構成及び機能を有している。ガイド部材４００は、吸引管（図示せず）を介して上述した真空ポンプ２５５に接続されている。そして、ガイド部材４００は、上ウェハW_Uを吸着保持することができる。また、ガイド部材４００は、例えば上部チャック２３０の下面に設けられた支持部材４０１に支持されている。支持部材４０１は鉛直方向に伸縮自在に構成されており、この支持部材４０１によってガイド部材４００も鉛直方向に移動自在になっている。

[0099] かかる場合、ガイド部材２５３に加えて複数のガイド部材４００で上ウェハW_Uを吸着保持できるので、上述した工程Ｓ１２において押動部材２５０の押動ピン２５１によって、上ウェハW_Uの中心部を押圧しながら当該上ウェハW_Uを下降させる際、下ウェハW_Lに対する上ウェハW_Uの水平方向の位置がず

れるのをより確実に防止することができる。したがって、ウェハW_U、W_Lの接合をさらに適切に行うことができる。

[0100] また、以上の実施の形態では、上部チャック２３０において、ガイド部材２５３に加えてガイド部材４００を設けていたが、図２２に示すようにガイド部材２５３を省略し、複数のガイド部材４００を設けてもよい。かかる場合でも、上述したように上ウェハW_Uの水平方向の位置がずれるのを確実に防止することができる。

[0101] さらに、以上の実施の形態おいて、例えばガイド部材２５３、４００の平面視における形状を矩形状にすることによって、上ウェハW_Uの水平方向の位置がずれるのを防止してもよい。

[0102] 以上の実施の形態では、チャック駆動部２３４によって下部チャック２３１が鉛直方向に昇降自在且つ水平方向に移動自在になっていたが、上部チャック２３０を鉛直方向に昇降自在にし、あるいは水平方向に移動自在に構成してもよい。また、上部チャック２３０と下部チャック２３１の両方が、鉛直方向に昇降自在且つ水平方向に移動自在に構成されていてもよい。

[0103] なお、接合装置４１において、ウェハW_U、W_Lの接合を強固にするには、表面W_{U1}、W_{L1}をより活性化すればよい。その観点から考えると、表面活性化装置３０においてプラズマ化させる処理ガスとしては、酸素ガスやアルゴンガスを用いてもよいが、窒素ガスを用いる方が、より好ましい。それは、窒素ガスを用いるほうが、酸素ガスやアルゴンガスを用いるよりも、水酸基（－ＯＨ）がより多く生成されるからである。そして、この水酸基により、ウェハW_U、W_Lが、より強固に接合される。このように、処理ガスとして窒素ガスを用いることにより、接合装置４１におけるウェハW_U、W_Lの接合時間がさらに短縮され、また、ウェハW_U、W_Lが接触するとすぐに接合が開始されるので、ウェハW_U、W_Lの位置ずれをさらに低減することができる。

[0104] なお、上述した実施形態の一部分を組み合わせて実施してもよく、同様の作用、効果を得ることが可能である。

[0105] 以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施の形態について説明し

たが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。本発明はこの例に限らず種々の態様を採りうるものである。本発明は、基板がウェハ以外のＦＰＤ（フラットパネルディスプレイ）、フォトマスク用のマスクレチクルなどの他の基板である場合にも適用できる。

符号の説明

[0106] １　接合システム

２　搬入出ステーション

３　処理ステーション

３０　表面活性化装置

４０　表面親水化装置

４１　接合装置

６０　ウェハ搬送領域

２０１　搬送路

２０２　ウェハ搬送体

２１０　位置調節機構

２２０　反転機構

２３０　上部チャック

２３１　下部チャック

２３３　シャフト

２３４　チャック駆動部

２５０　押動部材

２５３　ガイド部材

２５６　上部撮像部材

２６２　ストッパ部材

２６３　下部撮像部材

３００　制御部

４００　ガイド部材

W_U　　上ウェハ

W_{U1}　　表面

W_L　　下ウェハ

W_{L1}　　表面

W_T　　重合ウェハ

請求の範囲

［請求項1］ 基板同士を接合する接合装置であって、

下面に第１の基板を吸着保持する第１の保持部材と、

前記第１の保持部材の下方に設けられ、上面に第２の基板を載置して保持する第２の保持部材と、

前記第１の保持部材に設けられ、第１の基板の中心部を押圧する押動部材と、

第１の基板を吸着保持して当該第１の基板の水平方向の位置を固定し、鉛直方向に移動自在なガイド部材と、を有する。

［請求項2］ 請求項１に記載の接合装置において、

前記ガイド部材は、前記押動部材の第１の基板側の先端部に設けられている。

［請求項3］ 請求項１に記載の接合装置において、

前記ガイド部材は、第１の基板に対して複数設けられている。

［請求項4］ 請求項１に記載の接合装置において、

前記第２の保持部材の外周部には、第１の基板、第２の基板、又は第１の基板と第２の基板が接合された重合基板に対するストッパ部材が設けられている。

［請求項5］ 請求項１に記載の接合装置において、

前記第１の保持部材又は前記第２の保持部材を相対的に水平方向に移動させる移動機構と、

第１の基板の表面を撮像する第１の撮像部材と、

第２の基板の表面を撮像する第２の撮像部材と、を有し、

前記移動機構は、前記第１の撮像部材によって撮像された画像における第１の基板の基準点と、前記第２の撮像部材によって撮像された画像における第２の基板の基準点と、が合致するように前記第１の保持部材と前記第２の保持部材の相対的な水平方向の位置を調節する。

［請求項6］ 請求項１に記載の接合装置において、

第１の基板又は第２の基板の水平方向の向きを調節する位置調節機構と、

第１の基板の表裏面を反転させる反転機構と、

前記接合装置内で第１の基板、第２の基板又は第１の基板と第２の基板が接合された重合基板を搬送する搬送機構と、を有する。

［請求項7］ 基板同士を接合する接合装置を備えた接合システムであって、

前記接合装置を備えた処理ステーションと、

第１の基板、第２の基板又は第１の基板と第２の基板が接合された重合基板をそれぞれ複数保有可能で、且つ前記処理ステーションに対して第１の基板、第２の基板又は重合基板を搬入出する搬入出ステーションと、を備え、

前記接合装置は、

下面に第１の基板を吸着保持する第１の保持部材と、

前記第１の保持部材の下方に設けられ、上面に第２の基板を載置して保持する第２の保持部材と、

前記第１の保持部材に設けられ、第１の基板の中心部を押圧する押動部材と、

第１の基板を吸着保持して当該第１の基板の水平方向の位置を固定し、鉛直方向に移動自在なガイド部材と、を有し、

前記処理ステーションは、

第１の基板又は第２の基板の接合される表面を活性化する表面活性化装置と、

前記表面活性化装置で活性化された第１の基板又は第２の基板の表面を親水化する表面親水化装置と、

前記表面活性化装置、前記表面親水化装置及び前記接合装置に対して、第１の基板、第２の基板又は重合基板を搬送するための搬送領域と、を有し、

前記接合装置は、前記表面親水化装置で表面が親水化された第１の基

板と第２の基板を接合する。

[請求項8] 請求項７に記載の接合システムにおいて、

前記表面活性化装置は、窒素ガスをプラズマ化して、第１の基板又は第２の基板の接合される表面を活性化する。

[請求項9] 接合装置を用いて基板同士を接合する接合方法であって、

前記接合装置は、

下面に第１の基板を吸着保持する第１の保持部材と、

前記第１の保持部材の下方に設けられ、上面に第２の基板を載置して保持する第２の保持部材と、

前記第１の保持部材に設けられ、第１の基板の中心部を押圧する押動部材と、

第１の基板を吸着保持して当該第１の基板の水平方向の位置を固定し、鉛直方向に移動自在なガイド部材と、を有し、

前記接合方法は、

前記第１の保持部材に保持された第１の基板と、前記第２の保持部材に保持された第２の基板とを所定の間隔で対向配置する配置工程と、

その後、前記第１の保持部材による第１の基板の吸着保持を停止して、前記ガイド部材によって第１の基板を吸着保持し、前記押動部材によって第１の基板の中心部を押圧しながら第１の基板を下降させて、当該第１の基板の中心部と第２の基板の中心部を当接させて押圧する押圧工程と、

その後、第１の基板の中心部と第２の基板の中心部が押圧された状態で、第１の基板の中心部から外周部に向けて、第１の基板と第２の基板を順次接合する接合工程と、を有する。

[請求項10] 請求項９に記載の接合方法において、

前記ガイド部材は、前記押動部材の第１の基板側の先端部に設けられている。

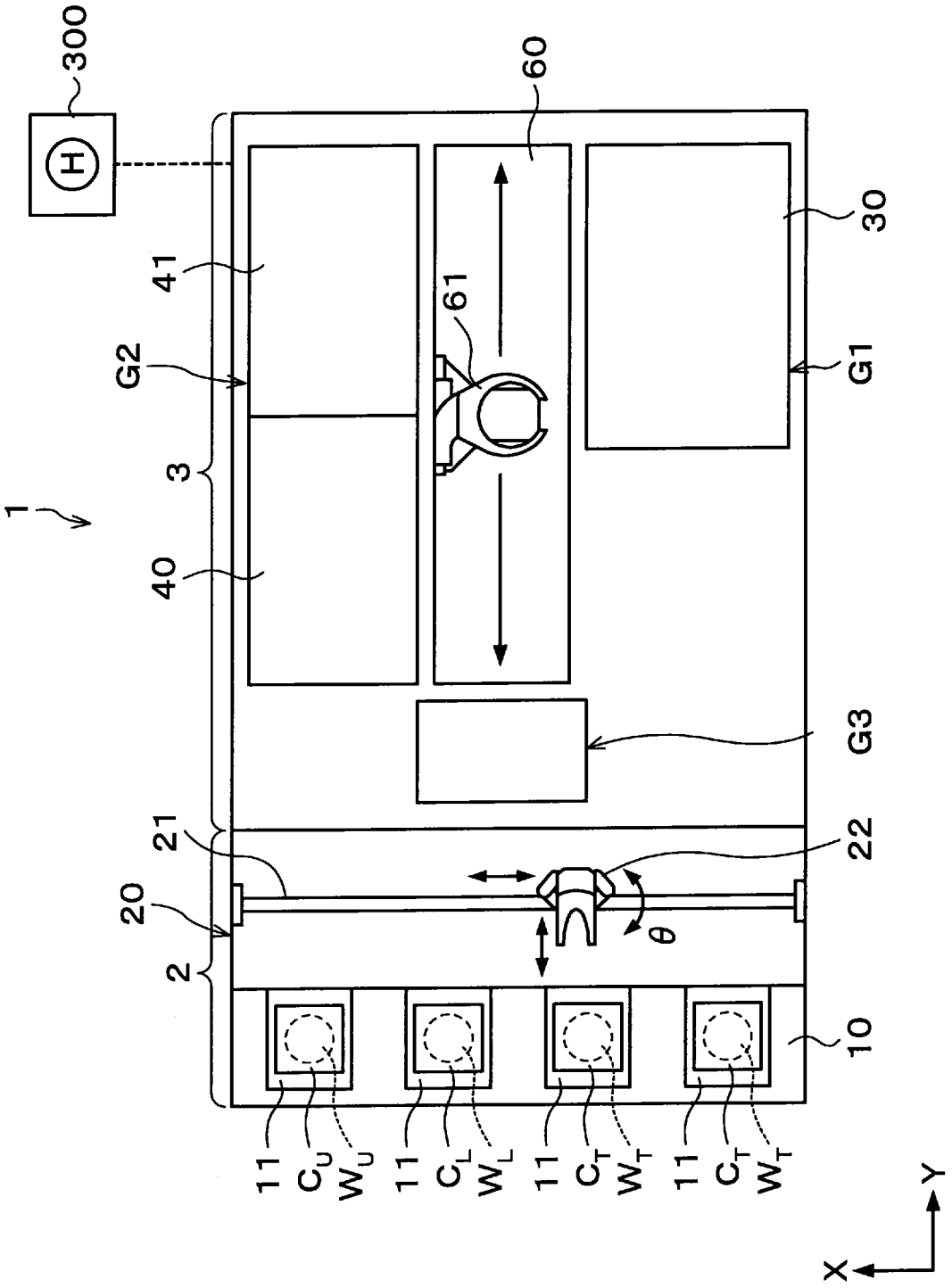
[請求項11] 請求項９に記載の接合方法において、

前記ガイド部材は、第１の基板に対して複数設けられている。

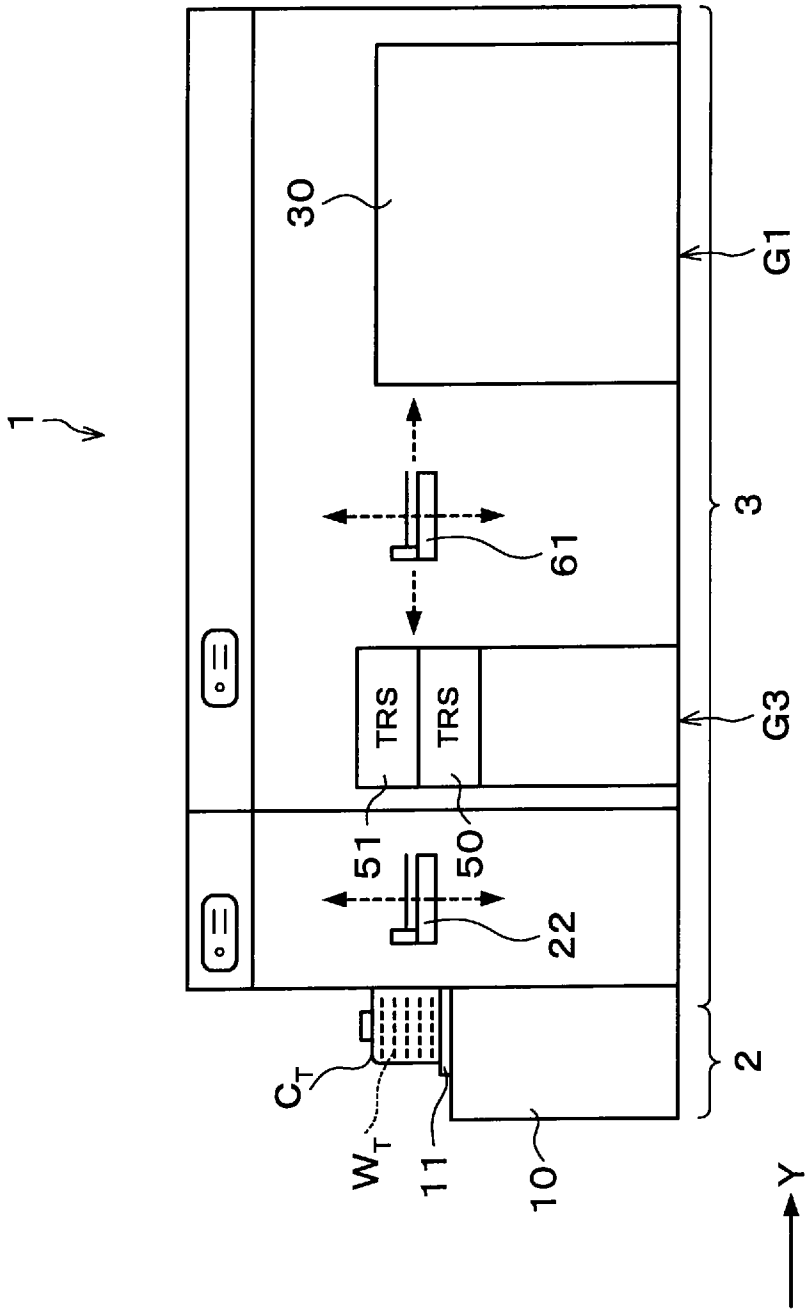
［請求項12］ 請求項９に記載の接合方法において、

前記配置工程前に、第１の基板の表面と第２の基板の表面をそれぞれ撮像し、撮像された画像における第１の基板の基準点と撮像された画像における第２の基板の基準点とが合致するように第１の基板と第２の基板の相対的な水平方向の位置を調節する。

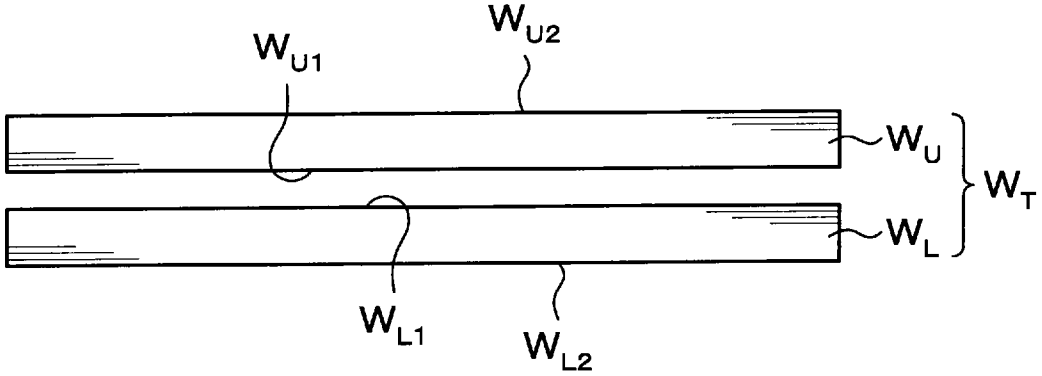
[図1]


300
H
60
30
41
61
G2
G1
3
1
40
G3
21
22
20
θ
2
10
11
C_U
W_U
11
C_L
W_L
11
C_T
W_T
11
C_T
W_T
Y
X

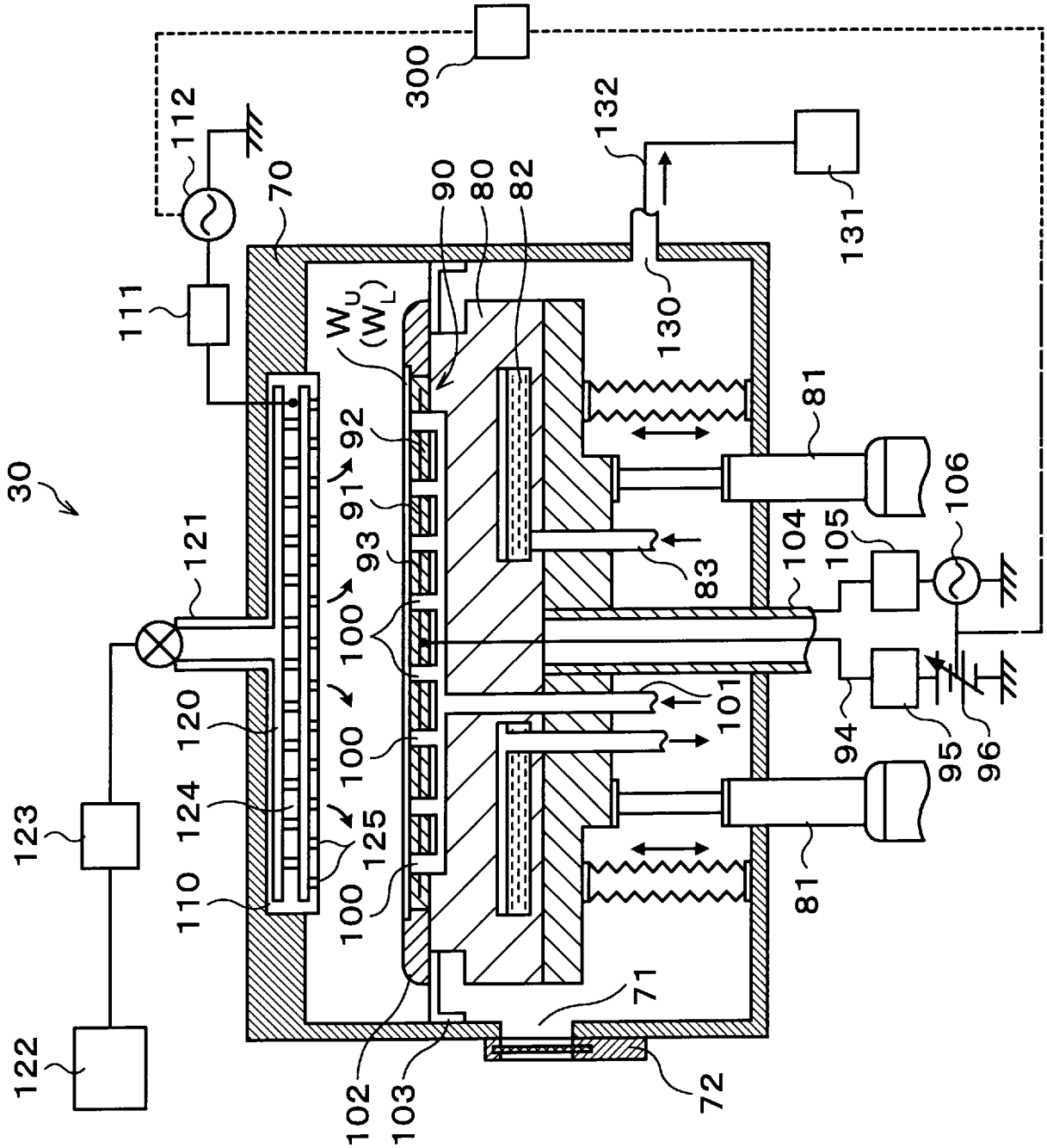
[図2]


1
30
G1
3
61
TRS
TRS
G3
51
50
22
2
C_T
W_T
11
10
Y

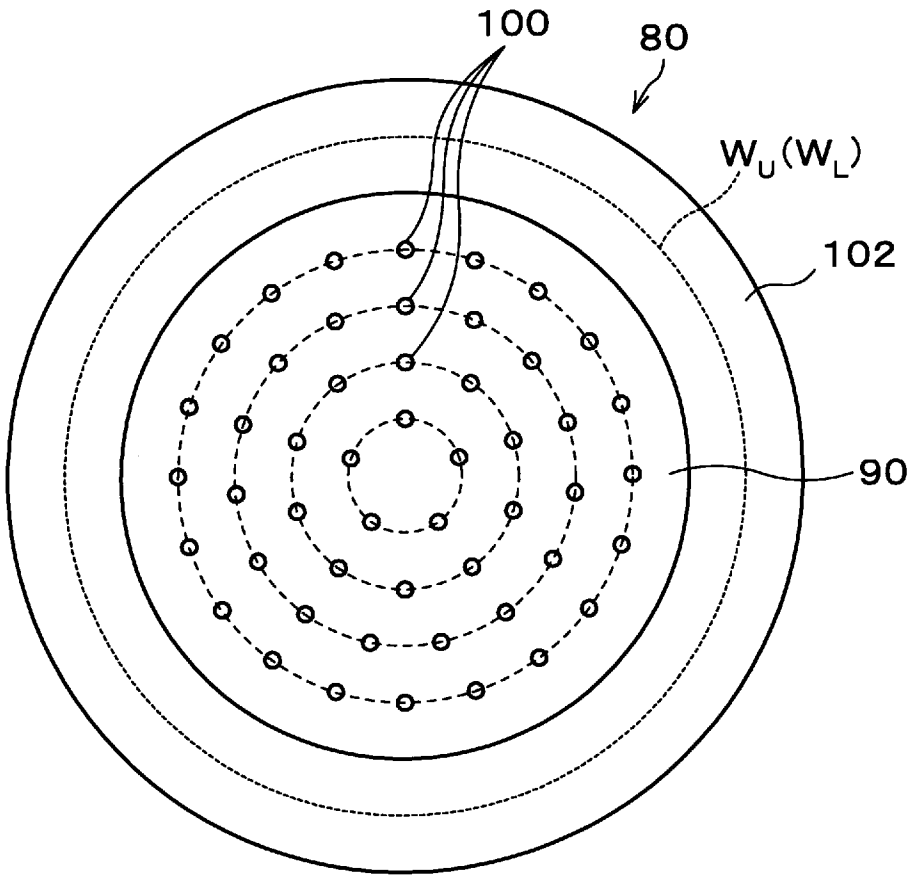
[図3]


W_{U1}
W_{U2}
W_U
W_T
W_L
W_{L1}
W_{L2}

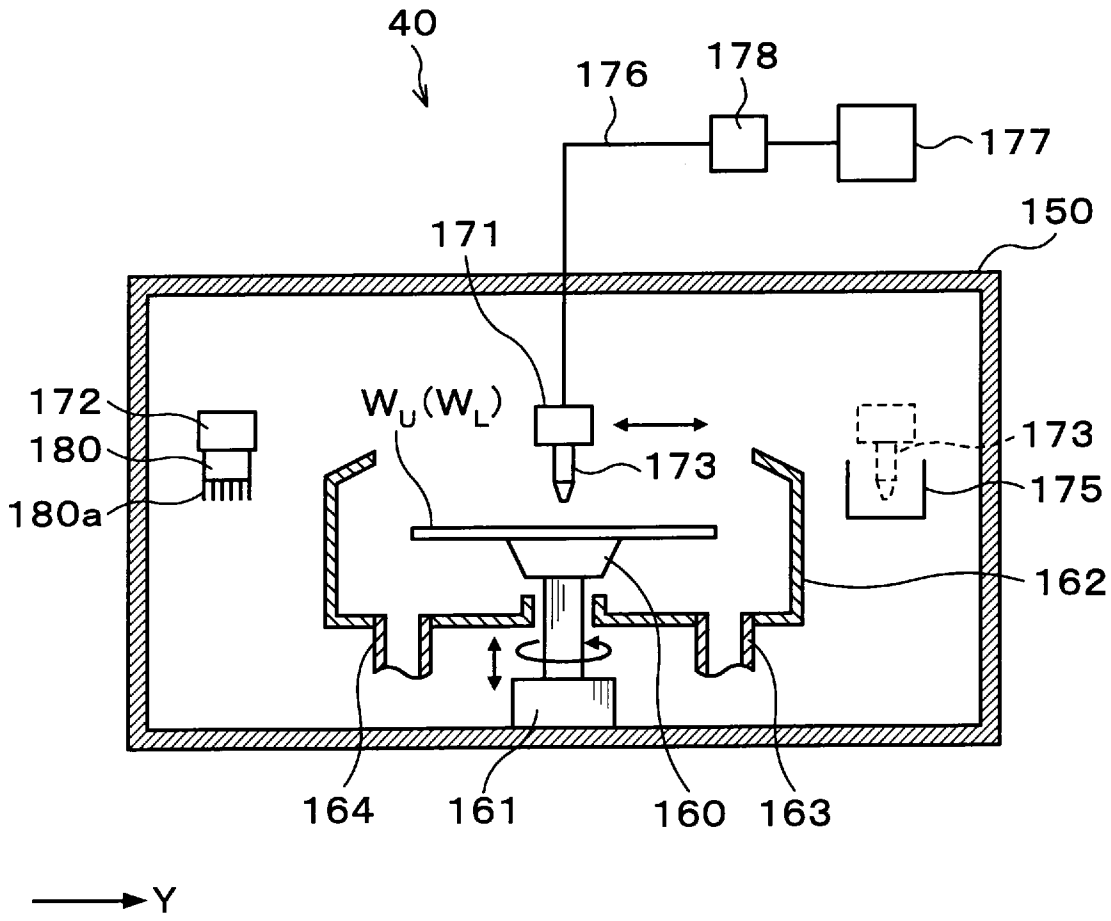
[図4]


300
112
70
90
80
82
132
131
111
130
W_U
(W_L)
81
92
91
93
83
104
105
106
30
121
100
101
120
124
125
110
94
95
96
123
122
102
103
71
72

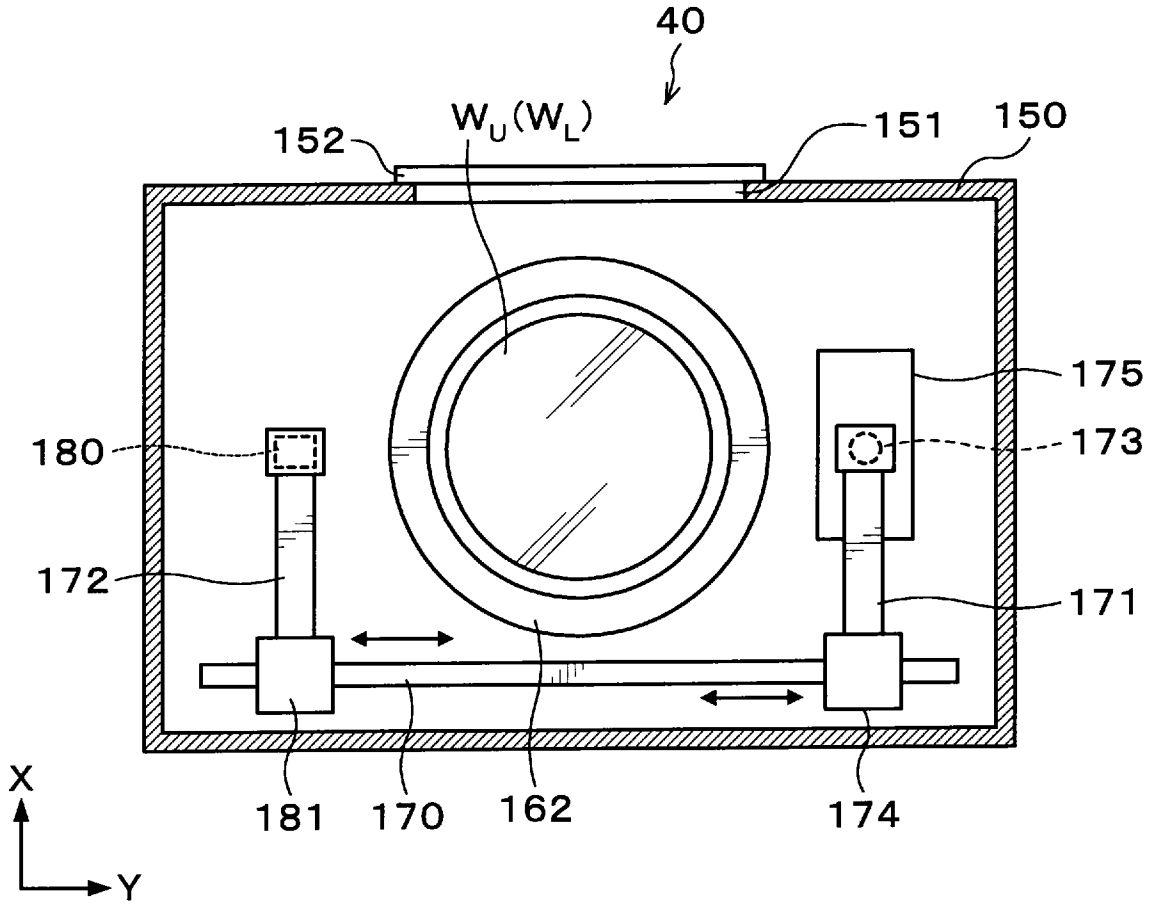
[図5]



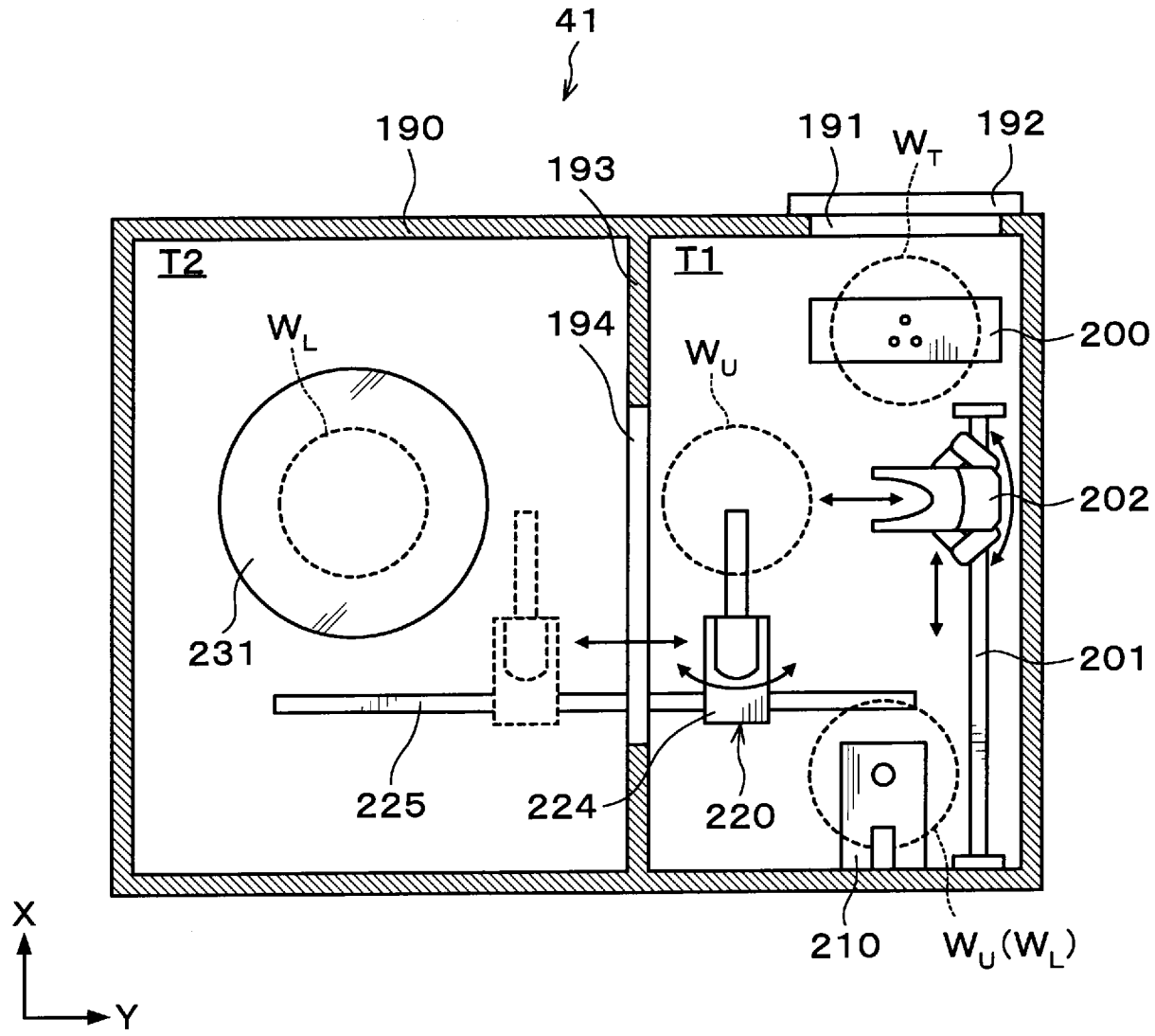
[図6]


40
176
178
177
150
171
172
180
180a
$W_U(W_L)$
173
173
175
162
164
161
160
163
Y

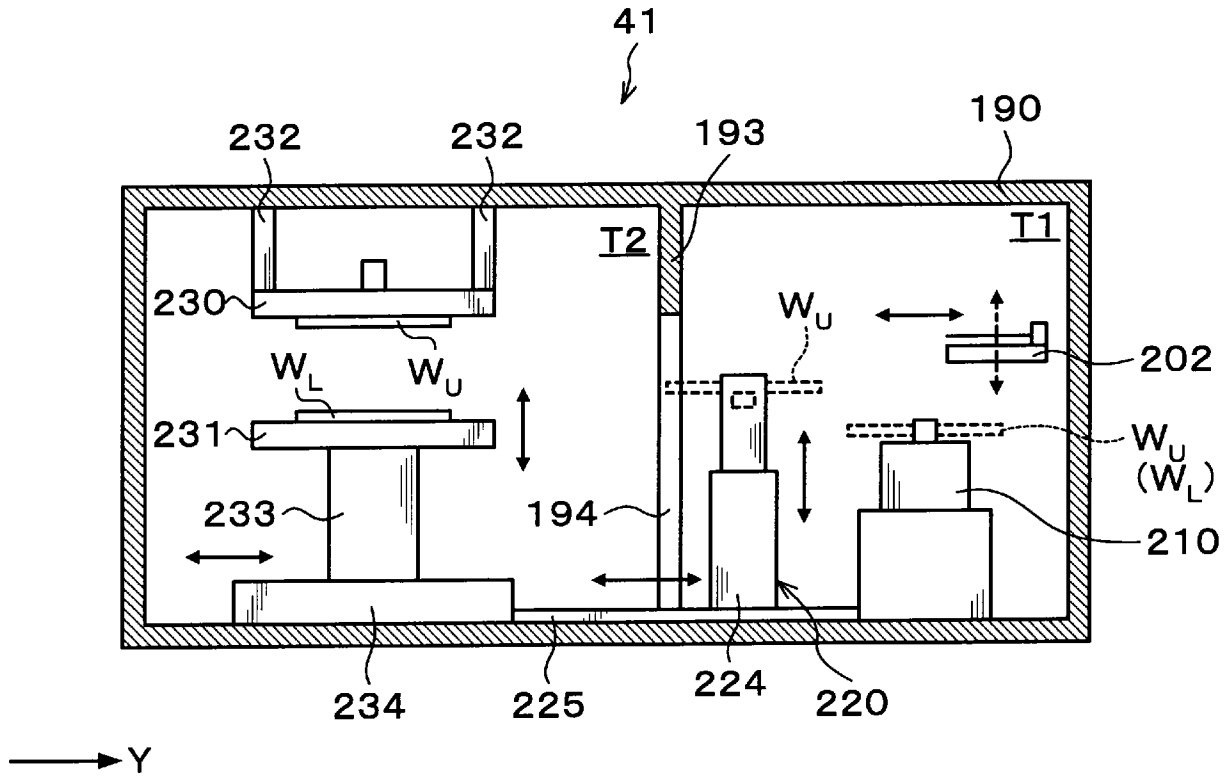
[図7]



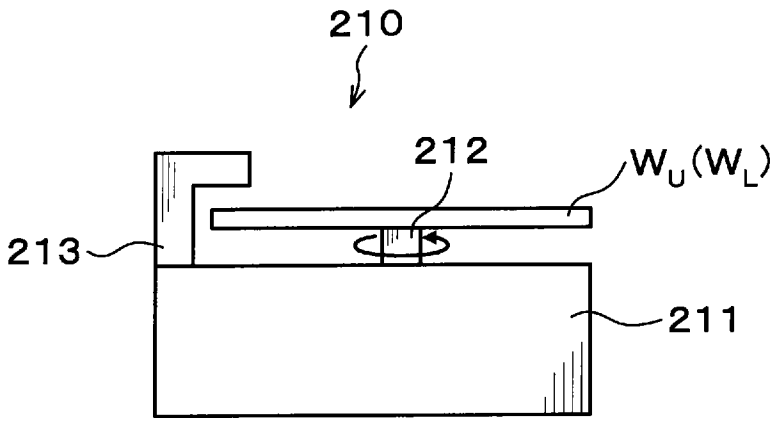
[図8]


41
190
193
191
W_T
192
T2
T1
W_L
194
W_U
200
202
231
201
225
224
220
210
$W_U(W_L)$
X
Y

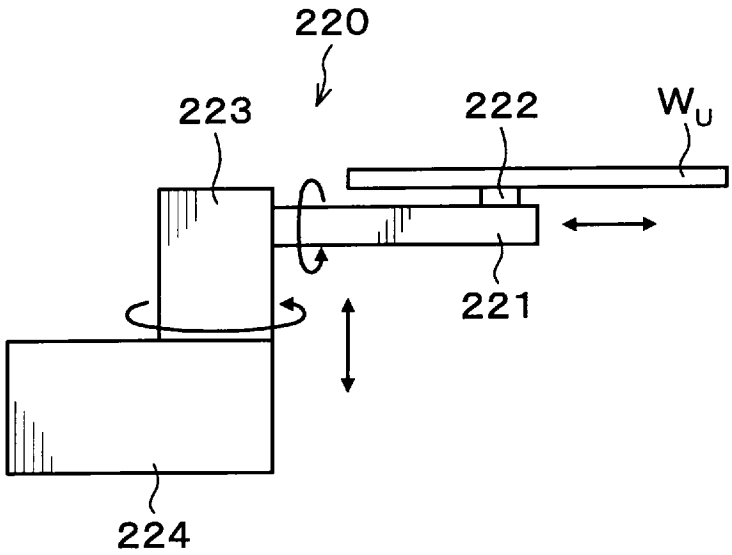
[図9]


41
232
232
193
190
T2
T1
230
W_U
W_L
W_U
231
233
194
202
W_U
(W_L)
210
234
225
224
220
Y

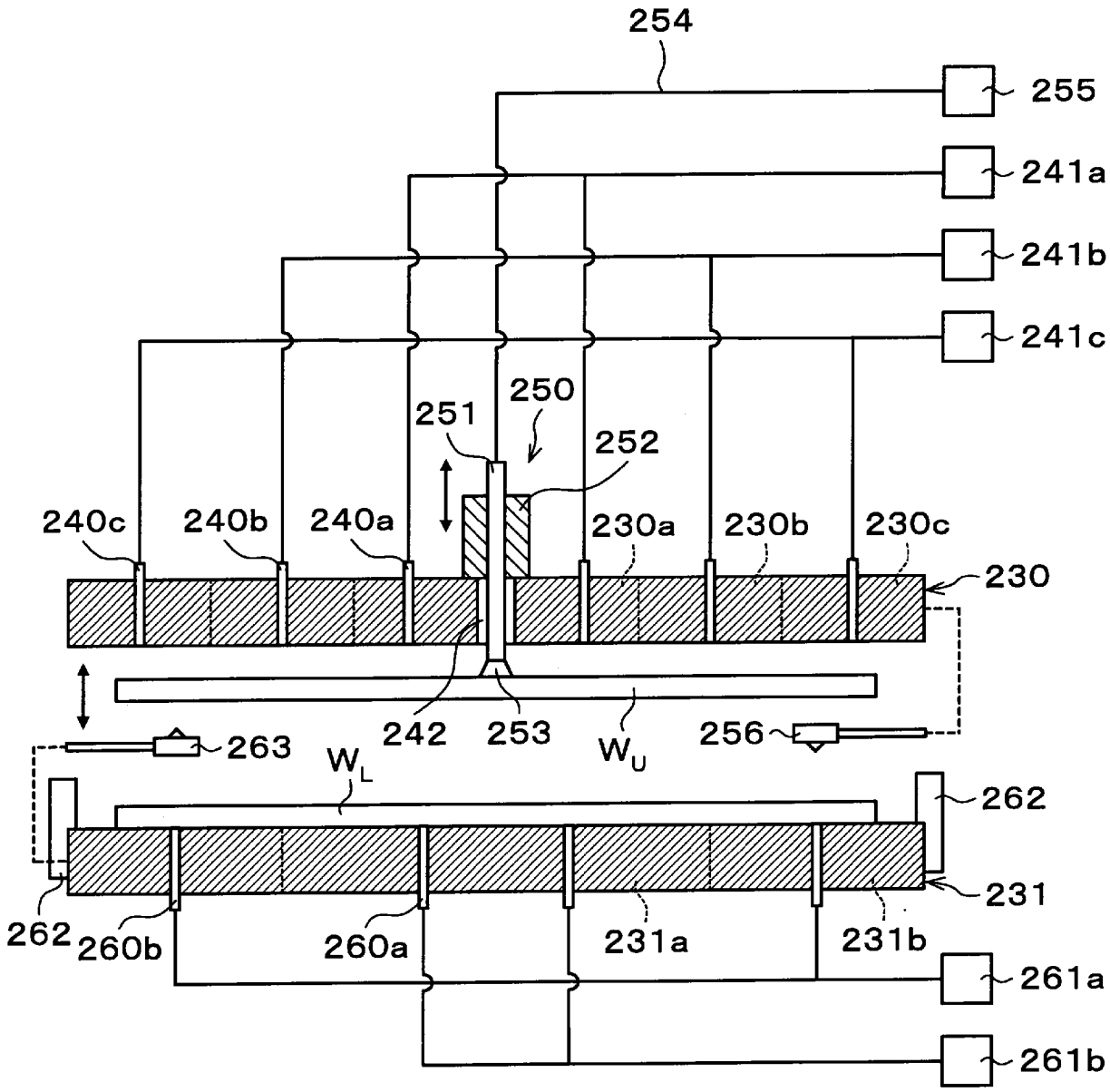
[図10]


210
212
W_U(W_L)
213
211

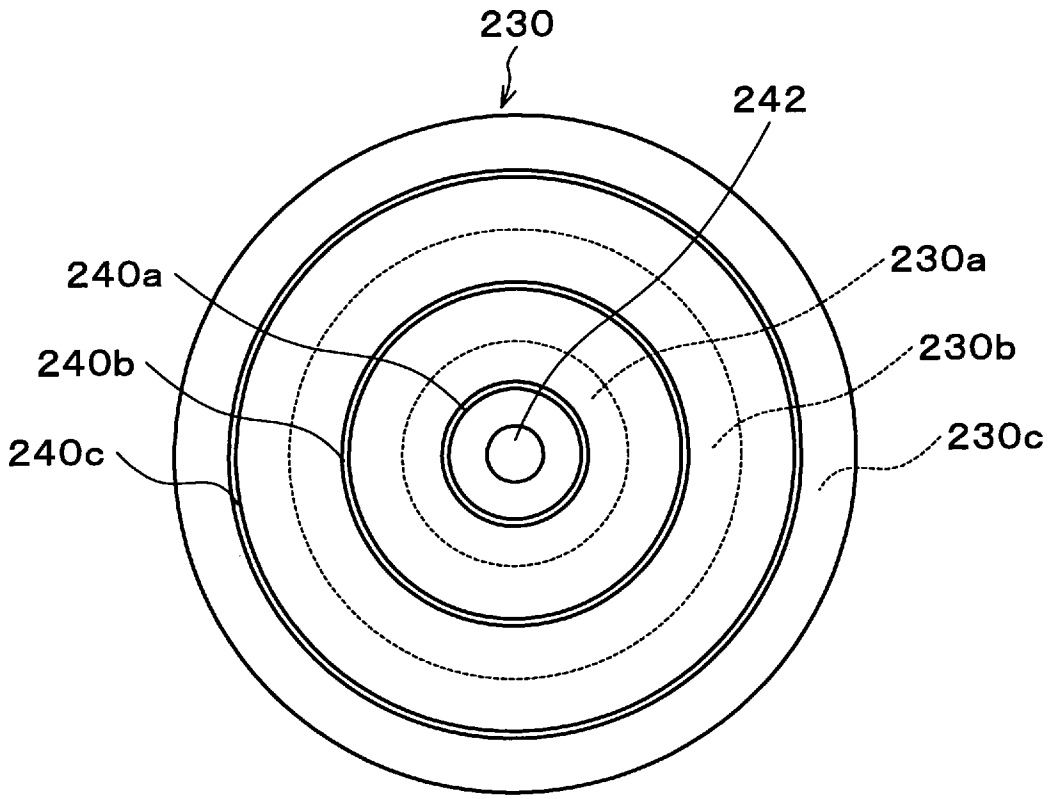
[図11]



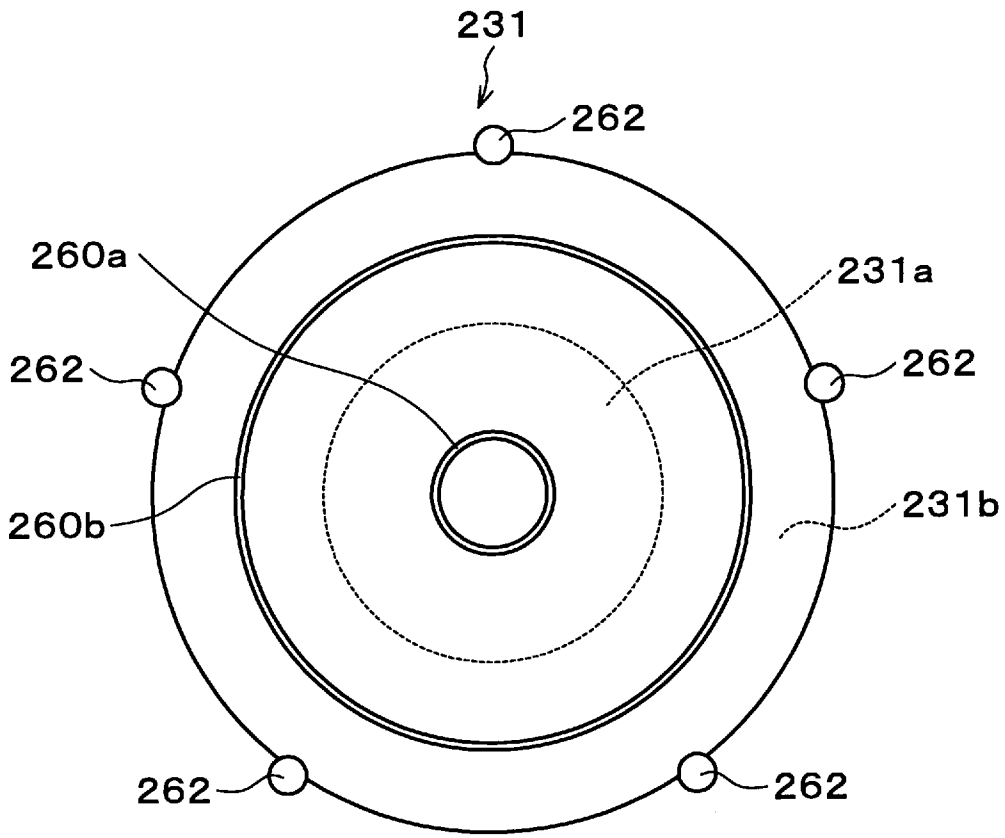
[図12]


254
255
241a
241b
241c
250
251
252
240c
240b
240a
230a
230b
230c
230
263
242
253
W_U
256
W_L
262
231
262
260b
260a
231a
231b
261a
261b

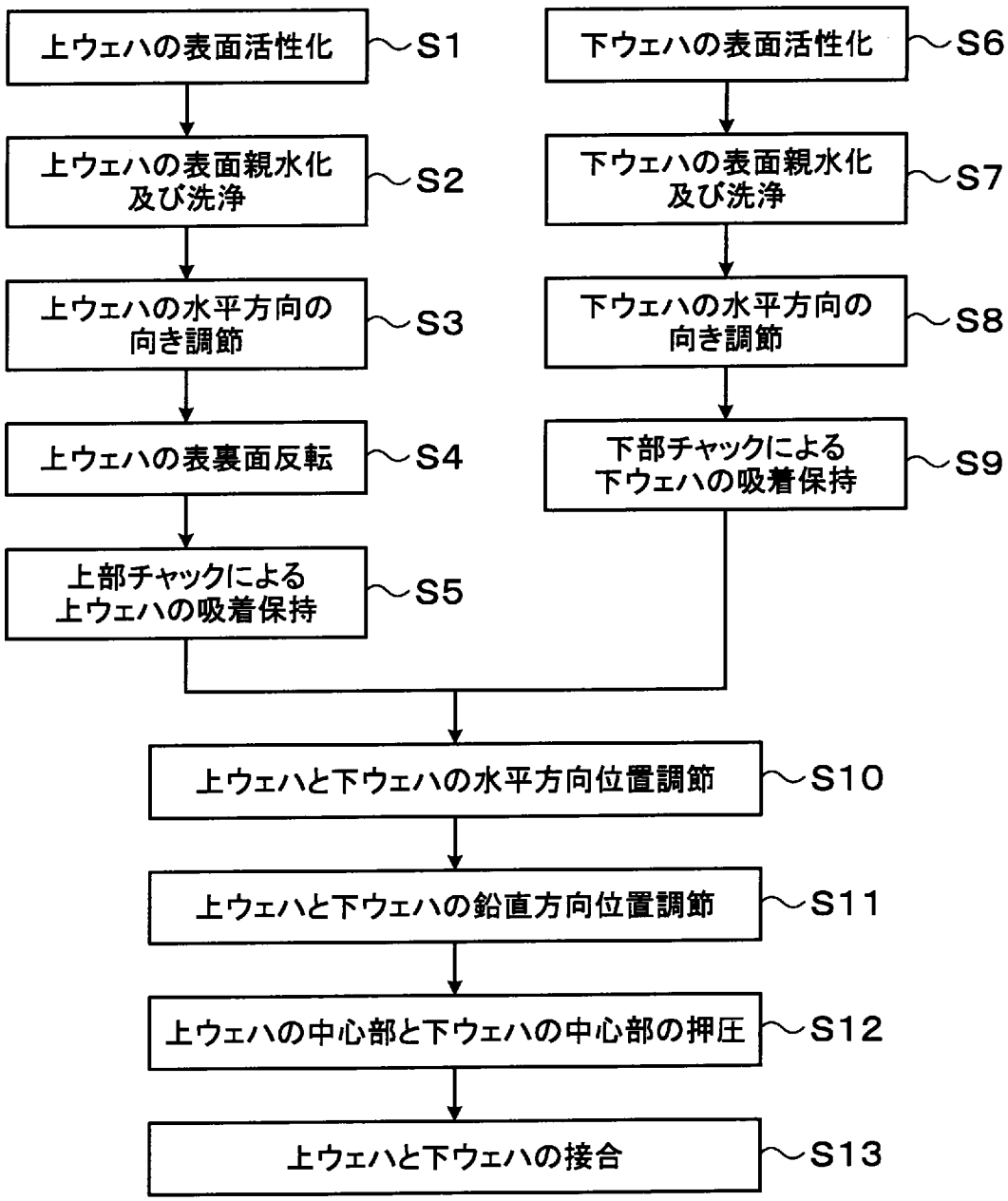
[図13]


230
242
240a
230a
240b
230b
240c
230c

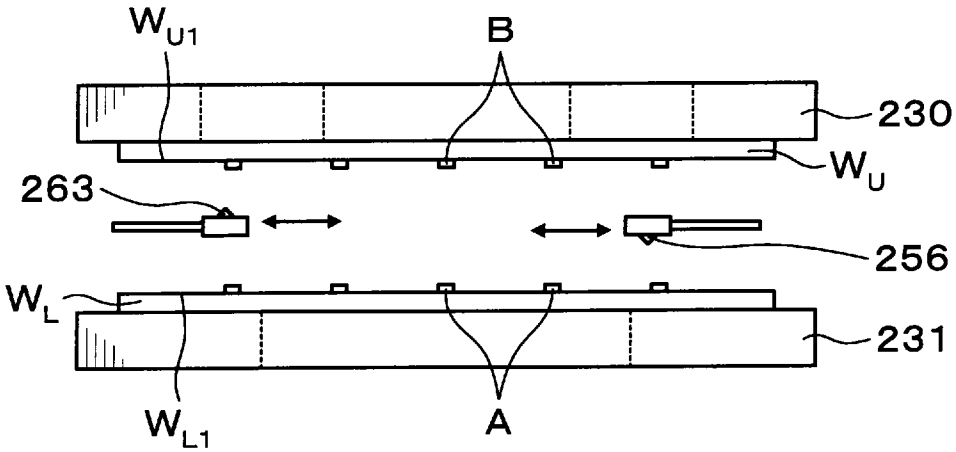
[図14]


231
262
260a
231a
262
262
260b
231b
262
262

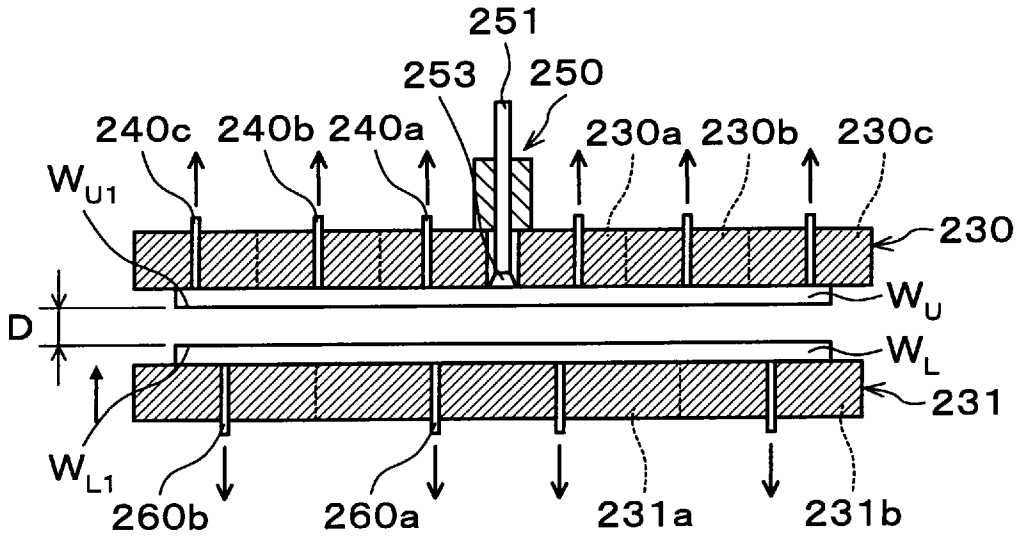
[図15]


上ウェハの表面活性化
S1
上ウェハの表面親水化及び洗浄
S2
上ウェハの水平方向の向き調節
S3
上ウェハの表裏面反転
S4
上部チャックによる上ウェハの吸着保持
S5
下ウェハの表面活性化
S6
下ウェハの表面親水化及び洗浄
S7
下ウェハの水平方向の向き調節
S8
下部チャックによる下ウェハの吸着保持
S9
上ウェハと下ウェハの水平方向位置調節
S10
上ウェハと下ウェハの鉛直方向位置調節
S11
上ウェハの中心部と下ウェハの中心部の押圧
S12
上ウェハと下ウェハの接合
S13

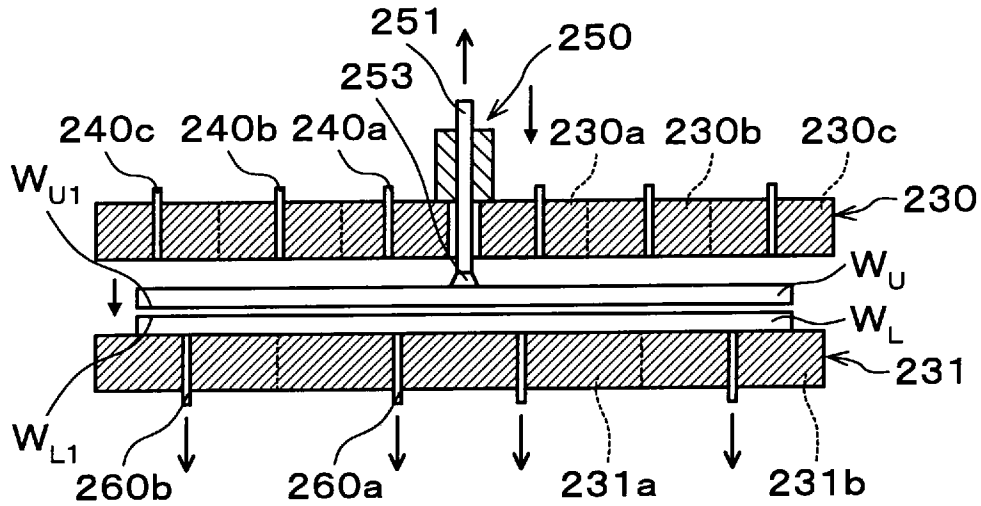
[図16]


W_{U1}
B
230
W_U
263
256
W_L
231
W_{L1}
A

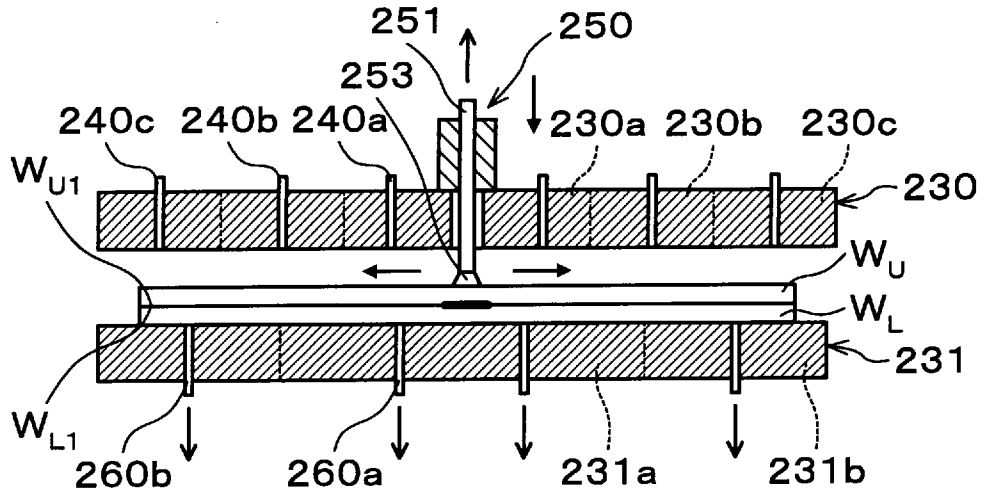
[図17]


251
253
250
240c
240b
240a
230a
230b
230c
W_{U1}
230
W_U
D
W_L
231
W_{L1}
260b
260a
231a
231b

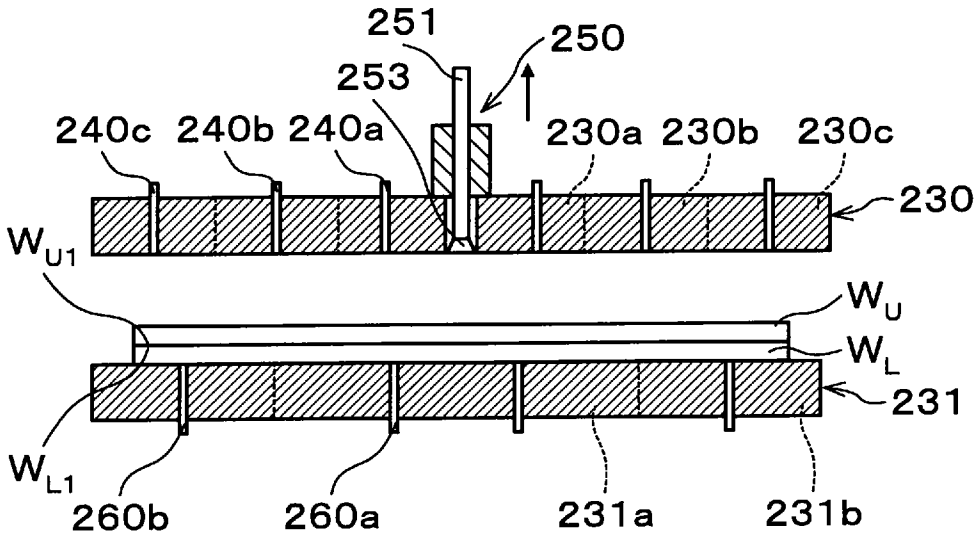
[図18]


251
250
253
240c
240b
240a
230a
230b
230c
W_{U1}
230
W_U
W_L
231
W_{L1}
260b
260a
231a
231b

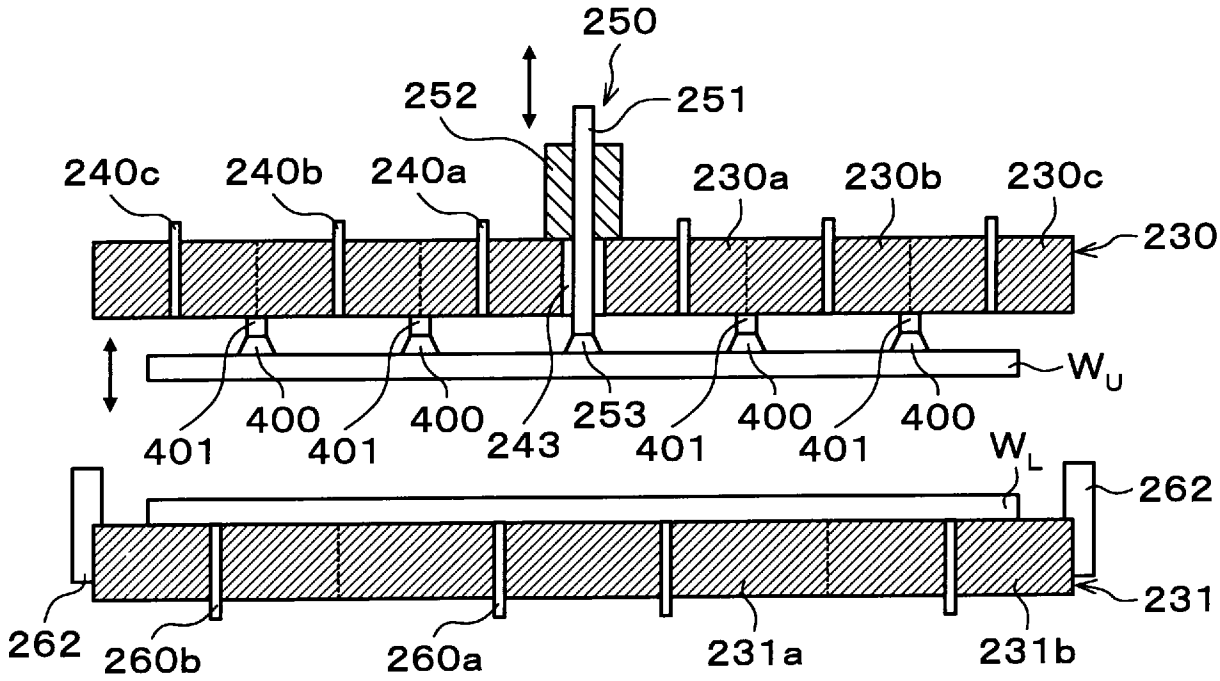
[図19]


251
250
253
240c
240b
240a
230a
230b
230c
W_{U1}
230
W_U
W_L
231
W_{L1}
260b
260a
231a
231b

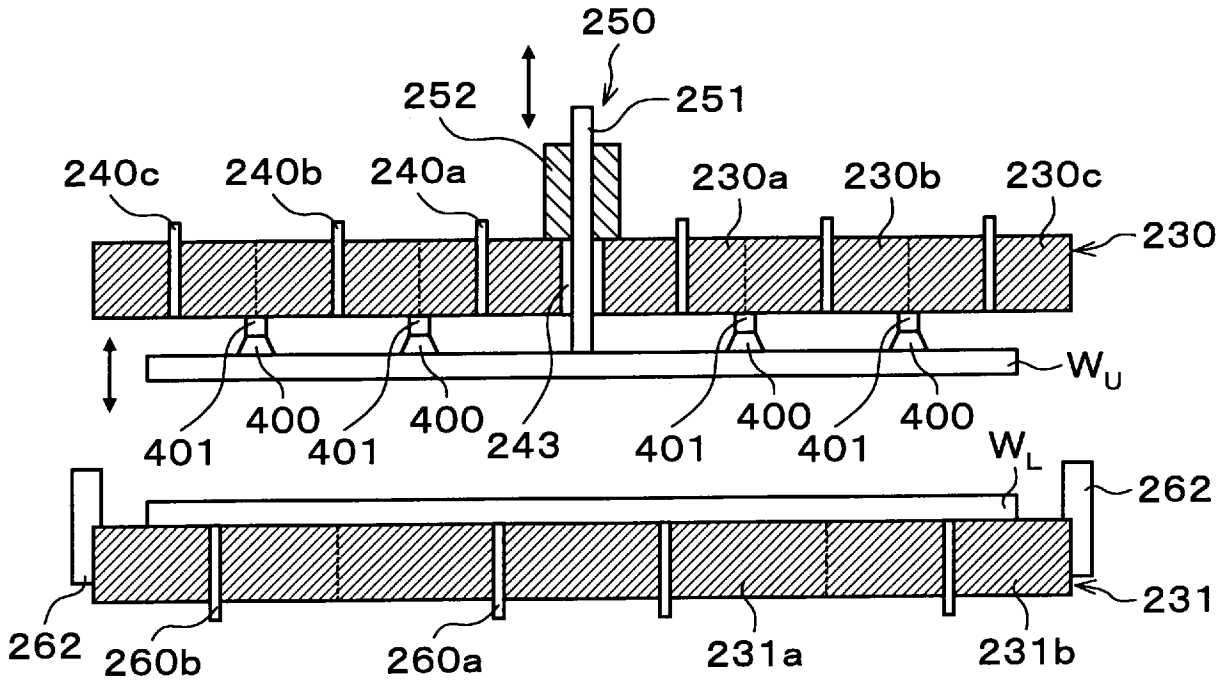
[図20]


251
250
253
240c
240b
240a
230a
230b
230c
230
W_{U1}
W_U
W_L
231
W_{L1}
260b
260a
231a
231b

[図21]


250
252
251
240c
240b
240a
230a
230b
230c
230
W_U
401
400
401
400
243
253
401
400
401
400
W_L
262
231
262
260b
260a
231a
231b

[図22]


250
252
251
240c
240b
240a
230a
230b
230c
230
W_U
401
400
401
400
243
401
400
401
400
W_L
262
231
262
260b
260a
231a
231b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/051815

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01L21/02(2006.01)i, *B23K20/00*(2006.01)i, *B23K20/24*(2006.01)i, *H01L21/683*(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)
H01L21/02, B23K20/00, B23K20/24, H01L21/683

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2007-134433 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 31 May 2007 (31.05.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2004-207436 A (Ayumi Industry Co., Ltd.), 22 July 2004 (22.07.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ 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
16 April, 2012 (16.04.12)	24 April, 2012 (24.04.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2012/051815

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-150456 A (Canon Inc.), 30 May 2000 (30.05.2000), entire text; all drawings & US 6527031 B1 & US 2003/0116275 A1 & US 2005/0045274 A1 & EP 999575 A2 & TW 484184 B & KR 10-2000-0035283 A & CN 1254942 A	1-12
A	JP 2000-077286 A (Canon Inc.), 14 March 2000 (14.03.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2009-542012 A (Suss Microtec, Inc.), 26 November 2009 (26.11.2009), entire text; all drawings & US 2007/0296035 A1 & EP 2030229 A & WO 2007/150012 A2 & KR 10-2009-0034871 A	1-12

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１２／０５１８１５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/02(2006.01)i, B23K20/00(2006.01)i, B23K20/24(2006.01)i, H01L21/683(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.　H01L21/02, B23K20/00, B23K20/24, H01L21/683

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	１９７１－２０１２年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１２年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１２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
A	JP 2007-134433 A (松下電器産業株式会社) 2007.05.31, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2004-207436 A (アユミ工業株式会社) 2004.07.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2000-150456 A (キヤノン株式会社) 2000.05.30, 全文, 全図 & US 6527031 B1 & US 2003/0116275 A1 & US 2005/0045274 A1 & EP 999575 A2 & TW 484184 B & KR 10-2000-0035283 A & CN 1254942 A	1-12

☑　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 １６．０４．２０１２	国際調査報告の発送日 ２４．０４．２０１２
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　３１２５ 宇多川　勉 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 2000-077286 A (キヤノン株式会社) 2000.03.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12
A	JP 2009-542012 A (ズース　マイクロテク,アイエヌシー) 2009.11.26, 全文, 全図 & US 2007/0296035 A1 & EP 2030229 A & WO 2007/150012 A2 & KR 10-2009-0034871 A	1-12