

(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4月19日(19.04.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/070188 A1

(51) 国際特許分類:

C25D 5/00 (2006.01) C25D 17/12 (2006.01)
C25D 7/12 (2006.01) C25D 21/12 (2006.01)
C25D 17/08 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/033498

(22) 国際出願日: 2017年9月15日(15.09.2017)

(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 2016-200598 2016年10月12日(12.10.2016) 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: 星野 智久 (HOSHINO, Tomohisa); 〒8691232 熊本県菊池郡大津町高尾野 2 7 2 - 4 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP). ▲濱▼田 正人(HAMADA,

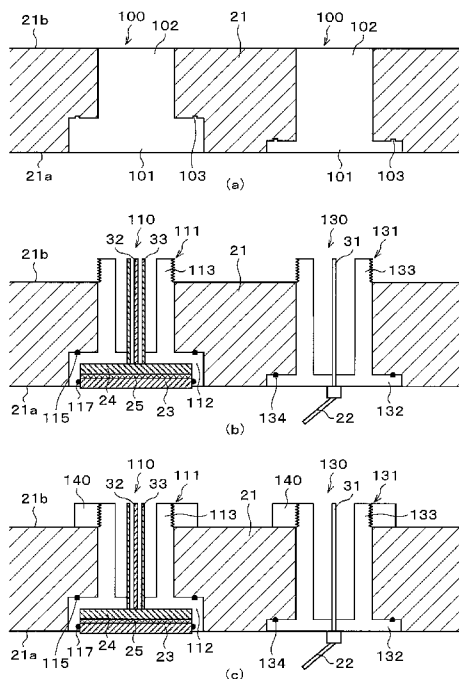
Masato); 〒8691232 熊本県菊池郡大津町高尾野 2 7 2 - 4 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP).

(74) 代理人: 金本 哲男, 外(KANEMOTO, Tetsuo et al.); 〒1620065 東京都新宿区住吉町 1 - 2 0 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, 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.

(54) Title: ELECTROLYTIC TREATMENT TOOL, METHOD FOR MANUFACTURING ELECTROLYTIC TREATMENT TOOL, AND ELECTROLYTIC TREATMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 電解処理治具、電解処理治具の製造方法及び電解処理装置



(57) Abstract: This electrolytic treatment tool, which uses a treatment liquid supplied to a substrate to be processed and performs an electrolytic treatment on the substrate to be processed, has: a base body having a planar shape, a recessed part formed on the outer surface thereof, and a through-hole formed penetrating from the rear surface thereof to the recessed part; and an electrode component provided by being embedded into at least the recessed part. The electrode component is provided with a direct electrode for coming into contact with the treatment liquid and applying a voltage between the electrode component and the substrate to be processed, and direct electrode wiring connected to the direct electrode is provided inside the through-hole.

(57) 要約: 被処理基板に供給された処理液を用いて、当該被処理基板に電解処理を行う電解処理治具は、平板形状を有し、表面に窪み部が形成され且つ裏面から当該窪み部に連通する貫通孔が形成された基体と、少なくとも当該窪み部に嵌め込まれて設けられた電極部品と、を有し、当該電極部品は、処理液に接触して被処理基板との間で電圧を印加するための直接電極を備え、貫通孔の内部には、直接電極に接続される直接電極用配線が設けられている。

(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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

電解処理治具、電解処理治具の製造方法及び電解処理装置

技術分野

[0001] (関連出願の相互参照)

本願は、2016年10月12日に日本国に出願された特願2016-200598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、被処理基板に供給された処理液を用いて、当該被処理基板に電解処理を行う電解処理治具、前記電解処理治具の製造方法、及び前記電解処理治具を備えた電解処理装置に関する。

背景技術

[0003] 電解プロセス（電解処理）は、めっき処理やエッチング処理等の種々の処理に用いられる技術である。例えば半導体装置の製造工程においても、電解処理は行われる。

[0004] 上述しためっき処理は、従来、例えば特許文献1に記載されためっき装置で行われる。めっき装置では、めっき処理カップ内において、例えば白金をメッシュ状に形成した構成のアノード電極が配置され、さらにアノード電極に対面配置された半導体ウェハが、そのめっき処理面が下方に向くように配置される。また、半導体ウェハを支持する支持部は、当該半導体ウェハに接続されるカソード電極を構成している。そして、半導体ウェハのめっき処理面に向けて、めっき処理カップ内でアノード電極を通してめっき液を噴流させることにより半導体ウェハのめっき処理を行う。

[0005] また、特許文献1に記載されためっき装置には超音波振動子が設けられており、かかる超音波振動子から発振される超音波をめっき液に伝えることで、めっき液を攪拌している。これより、めっき処理の均一性の向上を図っている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開2004-250747号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1に記載されためっき処理装置を用いた場合、めっき液を噴流させる構成であるため、その装置構成が複雑なものとなる。また、めっき処理の均一性向上を実現するためには、めっき液を攪拌するための超音波振動子が必要となり、大掛かりな攪拌手段も必要となる。そして、このように装置構成が複雑であるため、その装置の製造もまた煩雑なものになる。

[0008] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、被処理基板に対する電解処理を簡易な装置構成で効率よく且つ適切に行うことを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 前記の目的を達成するため、本発明の一態様は、被処理基板に供給された処理液を用いて、当該被処理基板に電解処理を行う電解処理治具であって、平板形状を有し、表面に窪み部が形成され、且つ裏面から前記窪み部に連通する貫通孔が形成された基体と、少なくとも前記窪み部に嵌め込まれて設けられた電極部品と、を有している。そして前記電極部品は、前記処理液に接触して、前記被処理基板との間で電圧を印加するための直接電極を備え、前記貫通孔の内部には、前記直接電極に接続される直接電極用配線が設けられている。

[0010] 本発明の一態様によれば、直接電極が処理液に接触するように電解処理治具を配置し、直接電極と被処理基板の間に電圧を印加することで、当該被処理基板に電解処理を適切に行うことができる。また、本発明の一態様にかかる電解処理治具は、従来のように処理液を噴流させる構成でなく、さらに処理液を攪拌させるための大掛かりな手段も必要ないため、装置構成を簡易化することができる。

[0011] ここで、電解処理治具を製造するにあたり、基体に電極を直接設ける場合、その電極に接続される配線や電気回路の引き回しが複雑になり、大掛かりな加工が必要となる。また、処理液を用いた場合に配線や電気回路が損傷を被るおそれがあり、最適化されていない。

[0012] この点、本発明の一態様によれば、基体と電極部品を個別に作製し、基体に電極部品を嵌め込むことで、電解処理治具を容易に製造することができる。また、電解処理治具のメンテナンスも容易に行うことができる。したがって、電解処理治具の製造コストやメンテナンスコストを低廉化することができる、さらに製造期間やメンテナンス期間を短縮することができる。そして、処理液を用いた電解処理において、最適な電解処理治具を用いることができるのである。

[0013] また、本発明の一態様にかかる電解処理治具においては、基体には窪み部と貫通孔を形成するだけでよく、電解処理治具の形状を保持させるに十分な剛性、強度を維持することができる。さらに、直接電極を備える電極部品を基体に嵌め込み、貫通孔の内部に直接電極用配線を設けるだけでよく、配線の複雑な引き回しが不要となる。

[0014] 別な観点による本発明の一態様は、被処理基板に供給された処理液を用いて、当該被処理基板に電解処理を行う電解処理治具の製造方法であって、平板形状を有する基体に対し、表面に窪み部を形成すると共に、裏面から前記窪み部に連通する貫通孔を形成する第1の工程と、少なくとも前記窪み部に電極部品を嵌め込んで設ける第2の工程と、を有している。そして前記電極部品は、前記処理液に接触して、前記被処理基板との間で電圧を印加するための直接電極を備え、前記第2の工程において、前記貫通孔の内部に、前記直接電極に接続される直接電極用配線を設ける。

[0015] また別な観点による本発明の一態様は、被処理基板に電解処理を行う電解処理装置であって、被処理基板を保持する基板保持部と、前記基板保持部に保持された被処理基板に処理液を供給する処理液供給部と、前記基板保持部に保持された被処理基板に電解処理を行うための電解処理治具と、を有して

いる。そして前記電解処理治具は平板形状を有し、その表面に窪み部が形成され、且つ裏面から前記窪み部に連通する貫通孔が形成された基体と、少なくとも前記窪み部に嵌め込まれて設けられた電極部品と、を有している。前記電極部品は、前記処理液に接触して、前記被処理基板との間で電圧を印加するための直接電極を備え、前記貫通孔の内部には、前記直接電極に接続される直接電極用配線が設けられている。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、被処理基板に対する電解処理を簡易な装置構成で効率よく且つ適切に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本実施の形態にかかるめっき処理装置の構成の概略を示す説明図である。

[図2]電解処理治具の構成の概略を示す表面側から見た平面図である。

[図3]電解処理治具の構成の概略を示す裏面側から見た平面図である。

[図4]基体の一部の構成の概略を示す断面図である。

[図5]電極部品の構成の概略を示す断面図である。

[図6]電極部品の構成の概略を示す平面図である。

[図7]端子部品の構成の概略を示す断面図である。

[図8]電解処理治具の製造方法を示す説明図であり、（a）は基体に嵌合部を形成した様子を示し、（b）は基体に電極部品と端子部品を嵌め込んだ様子を示し、（c）は基体に電極部品と端子部品を固定した様子を示す。

[図9]ウェハ上にめっき液の液パドルを形成する様子を示す説明図である。

[図10]端子をウェハに接触させると共に、直接電極をウェハ上のめっき液に接触させる様子を示す説明図である。

[図11]間接電極とウェハの間に直流電圧を連続的に印加しつつ、直接電極とウェハの間に直流電圧をパルス状に印加する様子を示すグラフである。

[図12]間接電極とウェハの間に電圧を印加した様子を示す説明図である。

[図13]直接電極とウェハの間に電圧を印加した様子を示す説明図である。

[図14]他の電極部品の構成の概略を示す断面図である。

[図15]他の電極部品の構成の概略を示す断面図である。

[図16]他の電解処理治具の構成の概略を示す表面側から見た平面図である。

[図17]流体供給部品の構成の概略を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について説明する。なお、以下に示す実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0019] 図1は、本実施の形態にかかる電解処理装置としてのめっき処理装置の構成の概略を示す説明図である。めっき処理装置1では、被処理基板としての半導体ウェハW（以下、「ウェハW」という。）に対し、電解処理としてめっき処理を行う。このウェハWの表面には、電極として用いられるシード層（図示せず）が形成されている。なお、以下の説明で用いる図面において、各構成要素の寸法は、技術の理解の容易さを優先させるため、必ずしも実際の寸法に対応していない。

[0020] めっき処理装置1は、基板保持部としてのウェハ保持部10を有している。ウェハ保持部10は、ウェハWを保持して回転させるスピンチャックである。ウェハ保持部10は、平面視においてウェハWの径より大きい径を有する表面10aを有し、当該表面10aには、例えばウェハW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をウェハ保持部10上に吸着保持できる。

[0021] ウェハ保持部10には、例えばモータなどを備えた駆動機構11が設けられ、その駆動機構11により所定の速度に回転できる。また、駆動機構11には、シリンダなどの昇降駆動部（図示せず）が設けられており、ウェハ保持部10は鉛直方向に移動可能である。

[0022] ウェハ保持部10の上方には、当該ウェハ保持部10に対向して、電解処理治具20が設けられている。電解処理治具20は、絶縁体、例えばセラミックスからなる基体21を有している。基体21は平板状であり、平面視においてウェハWの径より大きい径を有する表面21aを有している。基体2

1の表面21a側には、端子22、直接電極23及び間接電極24が設けられている。

[0023] 端子22は、基体21の表面21aから突出して設けられている。図2に示すように端子22は、基体21の外周部において複数設けられている。また、図1に示すように端子22は屈曲し、弾性を有している。さらに、複数の端子22は、その先端部から構成される仮想面、すなわち複数の各端子22の先端部（点）によって形成される平面が、ウェハ保持部10に保持されたウェハWの表面と略平行になるように配置されている。そして、めっき処理を行う際、端子22は、後述するようにウェハWのシード層の外周部に接触し、当該ウェハWに電圧を印加する。なお、端子22の形状は本実施の形態に限定されず、端子22が弾性を有していればよい。

[0024] 直接電極23と間接電極24は、絶縁体25を介して積層して設けられている。直接電極23は表面21aにおいて露出し、間接電極24は表面21aから露出せず基体21の内部に設けられ、図2に示すようにこれら積層された間接電極24、絶縁体25、直接電極23は表面21aにおいて複数箇所設けられている。また、間接電極24、絶縁体25、直接電極23はそれぞれ、平面視において矩形状を有している。そして、めっき処理を行う際、直接電極23は後述するようにウェハW上のめっき液に接触し、間接電極24はめっき液に接触しない。

[0025] なお、かかる電解処理治具20のより詳細な構成及び製造方法については後述する。

[0026] 図1に示すように端子22、直接電極23及び間接電極24には、直流電源30が接続されている。端子22は、端子用配線31を介して直流電源30の負極側に接続されている。直接電極23は直接電極用配線32を介して直流電源30の正極側に接続され、間接電極24は間接電極用配線33を介して直流電源30の正極側に接続されている。図3に示すようにこれら端子用配線31、直接電極用配線32、間接電極用配線33は裏面21bにおいて、それぞれ表面21a側に設けられた端子22、直接電極23及び間接電

極 2 4 に対応する位置に設けられている。

[0027] なお、図 3 には図示していないが、基体 2 1 の裏面 2 1 b に溝を設け、かかる溝に、直接電極用配線 3 2 と間接電極用配線 3 3（リードフレーム）を配置してもよい。

[0028] 図 1 に示ように直接電極用配線 3 2 には、すなわち直接電極 2 3 と直流電源 3 0 の間には、直接電極 2 3 と直流電源 3 0 の接続状態を切り替えるためのスイッチ 3 4 が設けられている。スイッチ 3 4 のオンオフは、後述する制御部 6 0 によって制御される。そしてスイッチ 3 4 がオンの状態では、直接電極 2 3 と直流電源 3 0 が接続され、直接電極 2 3 と端子 2 2 の間に電流が流れる。またスイッチ 3 4 がオフの状態では、直接電極 2 3 と直流電源 3 0 が切断され、直接電極 2 3 と端子 2 2 の間に電流が流れない。

[0029] 間接電極用配線 3 3 には、すなわち間接電極 2 4 と直流電源 3 0 の間には、コンデンサ 3 5 が設けられている。コンデンサ 3 5 は、間接電極 2 4 の容量を大きくするために設けられる。

[0030] 基体 2 1 の裏面 2 1 b 側には、当該基体 2 1 を鉛直方向に移動させる移動機構 4 0 が設けられている。移動機構 4 0 には、シリンダなどの昇降駆動部（図示せず）が設けられている。なお、移動機構 4 0 の構成は、基体 2 1 を昇降させるものであれば種々の構成を取り得る。

[0031] ウェハ保持部 1 0 と電解処理治具 2 0 の間には、ウェハ W 上にめっき液を供給する、処理液供給部としてのノズル 5 0 が設けられている。ノズル 5 0 は、移動機構 5 1 によって、水平方向及び鉛直方向に移動自在であり、ウェハ保持部 1 0 に対して進退自在に構成されている。またノズル 5 0 は、めっき液を貯留するめっき液供給源（図示せず）に連通し、当該めっき液供給源からノズル 5 0 にめっき液が供給されるようになっている。なお、めっき液としては、例えば硫酸銅と硫酸を溶解した混合液が用いられ、かかる場合めっき液中には、たとえば銅イオンが含まれている。また、本実施の形態では処理液供給部としてノズル 5 0 を用いているが、めっき液を供給する機構としては他の種々の手段を用いることができる。

[0032] なお、ウェハ保持部 10 の周囲には、ウェハ W から飛散又は落下する液体を受け止め、回収するカップ（図示せず）が設けられていてもよい。

[0033] 以上のめっき処理装置 1 には、制御部 60 が設けられている。制御部 60 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、めっき処理装置 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。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ィスク（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 60 にインストールされたものであってもよい。

[0034] 次に、上述した電解処理治具 20 の詳細な構成及び製造方法について説明する。電解処理治具 20 は、基体 21 に、後述する電極部品 110 と端子部品 130 が嵌め込まれた構成を有している。

[0035] 図 4 に示すように基体 21 には、後述する電極部品 110 と端子部品 130 が嵌め込まれる嵌合部 100 が複数形成されている。なお、図 4 においては、1 つの嵌合部 100 のみを図示している。

[0036] 嵌合部 100 は、窪み部 101 と貫通孔 102 から構成されている。窪み部 101 は、基体 21 の表面 21a に形成されている。貫通孔 102 は、基体 21 の裏面 21b から窪み部 101 に連通して形成されている。平面視において窪み部 101 の径は、貫通孔 102 の径よりも大きい。また、窪み部 101 の上面 101a には、後述するシール部材 115 が配置される溝部 103 が、貫通孔 102 の周囲に環状に形成されている。なお、窪み部 101 には、後述する電極部品 110 の基部ソケット 112 と端子部品 130 の基部ソケット 132 が嵌め込まれる。これら基部ソケット 112、132 の厚みは異なるため、電極部品 110 用の窪み部 101 の厚みと、端子部品 130 用の窪み部 101 の厚みは異なる。

[0037] 図 5 及び図 6 に示す電極部品 110 は、基体 21 の嵌合部 100 に嵌め込

まれる部品であって、直接電極 23、間接電極 24 及び絶縁体 25 が取り付けられた部品である。

[0038] 電極部品 110 は、ソケット 111 を有している。ソケット 111 は、窪み部 101 に嵌め込まれる基部ソケット 112 と、貫通孔 102 に嵌め込まれる側壁ソケット 113 から構成されている。

[0039] 基部ソケット 112 は、基体 21 の窪み部 101 に適合する形状を有している。基部ソケット 112 の内部には、下面が開口した中空部 114 が形成されている。基部ソケット 112 の上面 112a には、シール部材 115 が配置される溝部 116 が、側壁ソケット 113 の周囲に環状に形成されている。また、基部ソケット 112 の内側面 112b には、シール部材 117 が配置される溝部 118 が環状に形成されている。さらに、基部ソケット 112 の中心部には、直接電極用配線 32 と間接電極用配線 33 が挿通する貫通孔 119 が形成されている。なお、シール部材 115、117 には、例えば Oリングが用いられる。

[0040] 側壁ソケット 113 は、基体 21 の貫通孔 102 に適合する形状を有している。側壁ソケット 113 の内部には、直接電極用配線 32 と間接電極用配線 33 が挿通する中空部 120 が形成されている。また、側壁ソケット 113 の上部外側面には、後述するナット 140 が取り付けられるネジ溝 121 が形成されている。

[0041] 基部ソケット 112 の中空部 114 には、間接電極 24、絶縁体 25、直接電極 23 が上方からこの順で積層して設けられている。直接電極 23 は、その表面が中空部 114 から露出して設けられる。基部ソケット 112 の溝部 118 と直接電極 23 の側面には、間接電極 24 がめっき液に接触するのを防止するためのシール部材 117 が設けられる。また、間接電極 24 は、中空部 114 の内部に設けられる。そして、めっき処理を行う際、直接電極 23 は後述するようにウェハ W 上のめっき液に接触し、間接電極 24 はめっき液に接触しない。

[0042] 側壁ソケット 113 の中空部 120 には、直接電極用配線 32 と間接電極

用配線 3 3 が挿通して設けられている。直接電極用配線 3 2 は直接電極 2 3 に接続され、間接電極用配線 3 3 は間接電極 2 4 に接続される。

[0043] 間接電極用配線 3 3 は、直接電極用配線 3 2 の周囲に環状に設けられている。間接電極用配線 3 3 と直接電極用配線 3 2 の間には、絶縁体 1 2 2 が充填されている。ここで、後述するめっき処理においては、直接電極 2 3 とウェハ W の間に直流電圧をパルス状に印加するが、かかる場合、ノイズが生じるおそれがある。本実施の形態では、間接電極用配線 3 3 と直接電極用配線 3 2 を同軸構造にし、すなわち間接電極用配線 3 3 をシールド構造にすることにより、このノイズが除去される。

[0044] 図 7 に示す端子部品 1 3 0 は、基体 2 1 の嵌合部 1 0 0 に埋め込まれる部品であって、端子 2 2 が取り付けられた部品である。

[0045] 端子部品 1 3 0 は、電極部品 1 1 0 のソケット 1 1 1 と同様の構成のソケット 1 3 1 を有しており、ソケット 1 3 1 における部位 1 3 2 ~ 1 3 8 は、それぞれソケット 1 1 1 の部位 1 1 2、1 1 3、1 1 5、1 1 6、1 1 9、1 2 0、1 2 1 に対応している。但し、ソケット 1 3 1 における基部ソケット 1 3 2 の下面 1 3 2 b は平坦であって、ソケット 1 1 1 における基部ソケット 1 1 2 の中空部 1 1 4 は形成されていない。

[0046] 端子部品 1 3 0 において、基部ソケット 1 3 2 の下面 1 3 2 b には、端子 2 2 の基部が取り付けられている。また、側壁ソケット 1 3 3 の中空部 1 3 7 には、端子用配線 3 1 が挿通して設けられている。

[0047] 図 8 は、上述した基体 2 1、電極部品 1 1 0、端子部品 1 3 0 を用いて作製される電解処理治具 2 0 の製造方法を示す説明図である。

[0048] 先ず、図 8 (a) に示すように基体 2 1 に複数の嵌合部 1 0 0 を形成する。複数の嵌合部 1 0 0 は、電極部品 1 1 0 用の嵌合部 1 0 0 と端子部品 1 3 0 用の嵌合部 1 0 0 を含む。なお、嵌合部 1 0 0 の形成方法は任意であり、例えば機械加工であってもよいし、或いはフォトリソグラフィ処理及びエッチング処理であってもよい。

[0049] 次に、図 8 (b) に示すように嵌合部 1 0 0 に、電極部品 1 1 0 と端子部

品 1 3 0 をそれぞれ嵌め込んで設ける。窪み部 1 0 1 に基部ソケット 1 1 2、1 3 2 がそれぞれ嵌めこまれることで、電極部品 1 1 0 と端子部品 1 3 0 の水平方向及び高さ方向の位置決めが行われる。また、この際、電極部品 1 1 0 の溝部 1 1 6 と嵌合部 1 0 0 の溝部 1 0 3 には、シール部材 1 1 5 が充填される。また、端子部品 1 3 0 の溝部 1 3 5 と嵌合部 1 0 0 の溝部 1 0 3 にも、シール部材 1 3 4 が充填される。このようにシール部材 1 1 5、1 3 4 を設けることによって、後述するめっき処理で用いられるめっき液が、電極部品 1 1 0、端子部品 1 3 0 の内部に浸入するのが抑制される。このため、間接電極用配線 3 3 や端子用配線 3 1 などの電気部品が損傷を被るのを抑制することができる。

[0050] その後、図 8 (c) に示すように電極部品 1 1 0 と端子部品 1 3 0 は、それぞれナット 1 4 0 によって固定される。ナット 1 4 0 は、側壁ソケット 1 1 3、1 3 3 に取り付けられる。なお、ナット 1 4 0 を省略して、側壁ソケット 1 1 3、1 3 3 をそれぞれ、貫通孔 1 0 2 に固定して取り付けてもよい。

[0051] なお、本実施の形態では、電極部品 1 1 0 には、予め側壁ソケット 1 1 3 の内部に直接電極用配線 3 2 と間接電極用配線 3 3 が挿通して設けられ、かかる電極部品 1 1 0 を嵌合部 1 0 0 に嵌め込んでいたが、これら直接電極用配線 3 2 と間接電極用配線 3 3 は、電極部品 1 1 0 を嵌合部 1 0 0 に嵌め込んだ後、直接電極 2 3 と間接電極 2 4 にそれぞれ接続されてもよい。同様に端子部品 1 3 0 においても、端子用配線 3 1 は、端子部品 1 3 0 を嵌合部 1 0 0 に嵌め込んだ後、端子 2 2 に接続されてもよい。

[0052] 次に、以上のように構成されためっき処理装置 1 を用いためっき処理について説明する。

[0053] 先ず、図 9 に示すようにウェハ保持部 1 0 と電解処理治具 2 0 を対向配置した状態で、移動機構 5 1 によってノズル 5 0 をウェハ保持部 1 0 に保持されたウェハ W の中心部の上方まで移動させる。このとき、ウェハ保持部 1 0 の表面 1 0 a と電解処理治具 2 0 の基体 2 1 の表面 2 1 a の間の距離は約 1

0.0 mmである。その後、駆動機構 11 によってウェハ W を回転させながら、ノズル 50 からめっき液 M をウェハ W の中心部に供給する。供給されためっき液 M は遠心力によりウェハ W 全面に拡散される。このとき、ウェハ W が回転することで、めっき液 M はウェハ面内で均一に拡散する。そして、ノズル 50 からのめっき液 M の供給を停止し、ウェハ W の回転を停止すると、めっき液 M の表面張力によってウェハ W 上にめっき液 M が留まり、均一な厚みのめっき液 M の液パドルが形成される。

[0054] その後、図 10 に示すように移動機構 40 によって電解処理治具 20 を下降させる。このとき、ウェハ保持部 10 の表面 10a と電解処理治具 20 の基体 21 の表面 21a の間の距離は約 1 mm である。そして、端子 22 をウェハ W に接触させると共に、基体 21 の裏面 21b と直接電極 23 をウェハ W 上のめっき液 M に接触させる。この際、端子 22 は弾性を有しているので、当該端子 22 の高さを調整して、めっき液 M における表面 10a、21a 間の距離を調整することができる。なお、間接電極 24 は、めっき液 M に接触しておらず、また絶縁体 25 によってめっき液 M から絶縁されている。そして、各端子 22 に所定の荷重を印加し、端子 22 とウェハ W の間に電氣的接点を形成する。このように荷重を印加することで、シード層の表面に自然酸化膜などの薄膜が形成されている場合や接点形成が困難な硬度の高い材料に対しても、十分な電氣的接点を形成することができる。

[0055] 図 11 に示すように間接電極 24 とウェハ W の間に直流電圧を連続的に印加しつつ、直接電極 23 とウェハ W の間に直流電圧をパルス状に印加する、いわゆるパルス電圧を印加する。この際、複数ある端子 22 において各端子 22 毎に、パルス電圧が制御される。

[0056] より詳細に説明すると、図 12 に示すように間接電極 24 を陽極とし、ウェハ W を陰極として直流電圧を印加して、電界（静電場）を形成する。そうすると、電解処理治具 20 の表面（間接電極 24 及び直接電極 23）側に負の荷電粒子である硫酸イオン S が集まり、ウェハ W の表面側に正の荷電粒子である銅イオン C が移動する。

- [0057] このとき、コンデンサ35によって間接電極24の容量が大きくなっているので、ウェハWの表面に集積する銅イオンCの濃度を高くすることができる。このように銅イオンCの濃度を高くことは、後述するめっき処理のめっきレートの向上と均一性向上に寄与する。
- [0058] また、このとき、スイッチ34をオフの状態にしておくことで、直接電極23を電氣的にフローティング状態にしておく。このような状況においては、電解処理治具20とウェハWのいずれの表面においても電荷交換が行われないので、静電場により引きつけられた荷電粒子が電極表面に配列されることになる。図12に示すように、ウェハWの表面においても銅イオンCが均一に配列される。ウェハW表面で銅イオンCの電荷交換が行われず、水の電気分解も抑制されるので、間接電極24とウェハWの間に電圧を印可する際の電界を高くすることができる。そして、この高電界によって銅イオンCの移動を速くでき、めっき処理のめっきレートを向上させることができる。さらに、この電界を任意に制御することで、ウェハWの表面に配列される銅イオンCも任意に制御される。
- [0059] その後、十分な銅イオンCがウェハW側に移動して集積すると、図13に示すようにスイッチ34をオンにする。そして直接電極23を陽極とし、ウェハWを陰極として電圧を印加して、直接電極23とウェハWの間に電流を流す。そうすると、ウェハWの表面に均一に配列されている銅イオンCとの電荷交換が行われ、銅イオンCが還元されて、ウェハWの表面に銅めっき70が析出する。なお、このとき硫酸イオンSは直接電極23によって酸化されている。
- [0060] ウェハWの表面に十分な銅イオンCが集積し、均一に配列された状態で還元されるので、ウェハWの表面に銅めっき70を均一に析出させることができる。結果的に、銅めっき70における結晶の密度が高くなり、品質の良い銅めっき70を形成することができる。また、ウェハWの表面に銅イオンCが均一に配列された状態で還元を行っているので、銅めっき70を均一かつ高品質に生成することができるのである。

- [0061] そして、上述したノズル50からのめっき液Mの供給、間接電極24による銅イオンCの移動、直接電極23及びウェハWによる銅イオンCの還元が繰り返行われることで、銅めっき70が所定の膜厚に成長する。こうして、めっき処理装置1における一連のめっき処理が終了する。
- [0062] 以上の実施の形態によれば、電解処理治具20をウェハWに対向配置し、直接電極23がめっき液Mに接触し、且つ間接電極24がめっき液Mに接触しない状態で、ウェハWにめっき処理を適切に行うことができる。また、間接電極24による銅イオンCの移動と直接電極23及びウェハWによる銅イオンCの還元が個別に行われるので、ウェハWの表面に十分な銅イオンCが均一に集積した状態で銅イオンCの還元を行うことができる。このため、ウェハWの表面に対してめっき処理を均一に行うことができる。
- [0063] また、本実施の形態によれば、基体21と電極部品110、端子部品130を個別に作製し、基体21にこれら電極部品110と端子部品130をそれぞれ嵌め込むことで、電解処理治具20を容易に製造することができる。また、かかる簡易な構造により、電解処理治具20のメンテナンスも容易に行うことができる。したがって、電解処理治具20の製造コストやメンテナンスコストを低廉化することができ、さらに製造期間やメンテナンス期間を短縮することができる。
- [0064] また、電解処理治具20において、基体21には嵌合部100（窪み部101、貫通孔102）を形成するだけでよく、電解処理治具20の形状を保持させるに十分な剛性、強度を維持することができる。さらに、電極部品110と端子部品130は嵌合部100に嵌め込むだけでよく、配線の複雑な引き回しが不要となる。
- [0065] 以上の実施の形態の電解処理治具20では、基体21の嵌合部100に電極部品110と端子部品130を嵌め込んでいたが、かかる構成によれば、任意の部品を基体21に嵌め込んで設けることができる。そうすると、機能に応じた部品を選択して基体21に設けることができる。
- [0066] 基体21に設ける部品として、例えば電極部品110に代えて、図14に

示す他の電極部品 150 を設けてもよい。電極部品 150 は、電極部品 110 から間接電極 24 と間接電極用配線 33 を省略したものである。

[0067] 電極部品 150 は、電極部品 110 のソケット 111 と同様の構成のソケット 151 を有しており、ソケット 151 における部位 152～158 は、それぞれソケット 111 の部位 112、113、115、116、119、120、121 に対応している。但し、ソケット 151 における基部ソケット 152 の下面 152b は平坦であって、ソケット 111 における基部ソケット 112 の中空部 114 は形成されていない。

[0068] 電極部品 150 において、基部ソケット 152 の下面 152b には、直接電極 160 が取り付けられている。また、側壁ソケット 153 の中空部 157 には、直接電極用配線 161 が挿通して設けられている。

[0069] かかる場合、上記実施の形態のめっき処理における、間接電極 24 による銅イオン C の移動の工程が省略される。そして、本実施の形態においても、電解処理治具 20 を用いためっき処理を適切に行うことができ、当該電解処理治具 20 の製造、メンテナンスを容易に行うことができる。

[0070] また、以上の実施の形態において、直接電極 160 の形状は任意に変更することができる。例えば図 15 に示すように直接電極 160 は、その下面が下方に凸に形成されていてもよい。

[0071] めっき処理中、直接電極 160 はめっき液 M に接触しているが、めっき処理終了後、直接電極 160 はめっき液 M から引き離される。この際、直接電極 160 の形状が凸状に形成されていることにより、直接電極 160 とめっき液 M との剥離性を向上させることができる。

[0072] また、図 16 に示すように直接電極 160 の平面形状を円形状にしてもよい。或いは、直接電極 160 の平面形状を六角形状（図示せず）にしてもよい。円形状や六角形状のいずれの場合でも、直接電極 160 を密に配置することができる。なお、図 16 では表面 21a に直接電極 160 が設けられた場合を図示しているが、上記実施の形態における直接電極 23、間接電極 24 及び絶縁体 25 の平面形状を、円形状や六角形状にしてもよい。

[0073] また、基体 21 に設ける部品として、図 17 に示す流体供給部品 170 を設けてもよい。流体供給部品 170 は、流体として気体や液体を供給する部品である。

[0074] 流体供給部品 170 は、電極部品 110 のソケット 111 と同様の構成のソケット 171 を有しており、ソケット 171 における部位 172～178 は、それぞれソケット 111 の部位 112、113、115、116、119、120、121 に対応している。但し、ソケット 171 における基部ソケット 172 の下面は平坦であって、ソケット 111 における基部ソケット 112 の中空部 114 は形成されていない。また、貫通孔 176 と中空部 177 は、ソケット 171 の表面から裏面（基体 21 の表面 21a から裏面 21b）を貫通し、本発明における流通路を構成している。

[0075] 流体供給部品 170 は、流体として空気を供給してもよい。この空気は、めっき処理終了後に電解処理治具 20 をめっき液 M から引き離す際に用いられる。めっき処理は、電解処理治具 20 とウェハ W との距離が微小な状態で行われるため、めっき処理終了後に電解処理治具 20 を退避させる際、めっき液 M の表面張力によって電解処理治具 20 を引き離し難い。このため、流体供給部品 170 から空気を供給することで、この電解処理治具 20 とめっき液 M の引き離しを容易に行うことができる。なお、流体供給部品 170 から液体、例えば水を供給して、電解処理治具 20 とめっき液 M の引き離しを行ってもよい。

[0076] 流体供給部品 170 は、流体としてめっき液 M を供給してもよい。上記実施の形態では、ノズル 50 からウェハ W 上にめっき液 M の液パドルを形成した後、電解処理治具 20 を下降させて所定の処理位置に配置していた。これに対して、本実施の形態では、電解処理治具 20 を下降させて所定の処理位置に配置した後、流体供給部品 170 からウェハ W 上にめっき液 M を供給する。かかる場合でも、上記実施の形態と同様の効果を享受できる。しかも、上記実施の形態におけるノズル 50 や移動機構 51 を省略することができる。

- [0077] また、流体供給部品 170 は、流体として他の処理液を供給してもよい。半導体装置の製造にあたり、めっき処理の前後には種々の液処理が行われる。例えばめっき処理の前に洗浄処理を行う場合、ウェハW上にはDIWやIPAなどの洗浄液が供給される。流体供給部品 170 は、このような洗浄液などの処理液を供給することができる。
- [0078] 以上の実施の形態では、移動機構 40 によって電解処理治具 20 を下降させて、端子 22 をウェハWに接触させていたが、めっき処理装置 1 において、駆動機構 11 によってウェハ保持部 10 を上昇させてもよい。あるいは、電解処理治具 20 とウェハ保持部 10 の両方を移動させてもよい。また、電解処理治具 20 とウェハ保持部 10 の配置を逆にし、電解処理治具 20 をウェハ保持部 10 の下方に配置してもよい。
- [0079] 以上の実施の形態では、ウェハ保持部 10 はスピンチャックであったが、これに代えて、上面が開口し、内部にめっき液Mを貯留するカップを用いてもよい。
- [0080] 以上の実施の形態では、電解処理としてめっき処理を行う場合について説明したが、本発明は例えばエッチング処理等の種々の電解処理に適用することができる。
- [0081] また、以上の実施の形態ではウェハWの表面側において銅イオンCを還元する場合について説明したが、本発明はウェハWの表面側において被処理イオンを酸化する場合にも適用できる。かかる場合、被処理イオンは陰イオンであり、上記実施の形態において陽極と陰極を反対にして同様の電解処理を行えばよい。本実施の形態においても、被処理イオンの酸化と還元の違いはあれ、上記実施の形態と同様の効果を享受することができる。
- [0082] 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、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。

。

符号の説明

- [0083] 1 めっき処理装置
- 2 0 電解処理治具
- 2 1 基体
- 2 2 端子
- 2 3、1 6 0 直接電極
- 2 4 間接電極
- 2 5 絶縁体
- 3 0 直流電源
- 3 1 端子用配線
- 3 2、1 6 1 直接電極用配線
- 3 3 間接電極用配線
- 7 0 銅めっき
- 1 0 0 嵌合部
- 1 0 1 窪み部
- 1 0 2 貫通孔
- 1 0 3 溝部
- 1 1 0、1 5 0 電極部品
- 1 1 1、1 3 1、1 5 1、1 7 1 ソケット
- 1 1 5、1 3 4、1 5 4、1 7 4 シール部材
- 1 1 6、1 3 5、1 5 5、1 7 5 溝部
- 1 1 9、1 3 6、1 5 6、1 7 6 貫通孔
- 1 2 0、1 3 7、1 5 7、1 7 7 中空部
- 1 2 2 絶縁体
- 1 3 0 端子部品
- 1 7 0 流体供給部品
- C 銅イオン

M めっき液
S 硫酸イオン
W ウェハ（半導体ウェハ）

請求の範囲

- [請求項1] 被処理基板に供給された処理液を用いて、当該被処理基板に電解処理を行う電解処理治具であって、
平板形状を有し、表面に窪み部が形成され、且つ裏面から前記窪み部に連通する貫通孔が形成された基体と、
少なくとも前記窪み部に嵌め込まれて設けられた電極部品と、を有し、
前記電極部品は、前記処理液に接触して、前記被処理基板との間で電圧を印加するための直接電極を備え、
前記貫通孔の内部には、前記直接電極に接続される直接電極用配線が設けられている、電解処理治具。
- [請求項2] 請求項1に記載の電解処理治具において、
前記電極部品は、前記処理液から絶縁して設けられ、当該処理液に電界を形成するための間接電極をさらに有する。
- [請求項3] 請求項2に記載の電解処理治具において、
前記貫通孔の内部には、前記間接電極に接続される間接電極用配線が設けられ、
前記間接電極用配線は、絶縁体を介して前記直接電極用配線の周囲を覆うように設けられている。
- [請求項4] 請求項1に記載の電解処理治具において、
前記電極部品と前記窪み部の間にはシール部材が設けられている。
- [請求項5] 請求項1に記載の電解処理治具において、
少なくとも前記窪み部に嵌め込まれて設けられた端子部品をさらに有し、
前記端子部品は、前記被処理基板に接触して、当該被処理基板と前記直接電極の間で電圧を印加するための端子を備える。
- [請求項6] 請求項5に記載の電解処理治具において、
前記端子部品と前記窪み部の間にはシール部材が設けられている。

- [請求項7] 請求項1に記載の電解処理治具において、
少なくとも前記窪み部に嵌め込まれて設けられた流体供給部品をさらに有し、
前記流体供給部品には、表面から裏面に貫通し、流体を流通させる流通路が形成されている。
- [請求項8] 被処理基板に供給された処理液を用いて、当該被処理基板に電解処理を行う電解処理治具の製造方法であって、
平板形状を有する基体に対し、表面に窪み部を形成すると共に、裏面から前記窪み部に連通する貫通孔を形成する第1の工程と、
少なくとも前記窪み部に電極部品を嵌め込んで設ける第2の工程と、
を有し、
前記電極部品は、前記処理液に接触して、前記被処理基板との間で電圧を印加するための直接電極を備え、
前記第2の工程において、前記貫通孔の内部に、前記直接電極に接続される直接電極用配線を設ける、電解処理治具の製造方法。
- [請求項9] 請求項8に記載の電解処理治具の製造方法において、
前記電極部品は、前記処理液から絶縁して設けられ、当該処理液に電界を形成するための間接電極をさらに備える。
- [請求項10] 請求項9に記載の電解処理治具の製造方法において、
前記第2の工程において、前記貫通孔の内部に、絶縁体を介して前記直接電極用配線の周囲を覆うように、前記間接電極に接続される間接電極用配線を設ける。
- [請求項11] 請求項8に記載の電解処理治具の製造方法において、
前記第2の工程において、前記電極部品と前記窪み部の間にシール部材を設ける。
- [請求項12] 請求項8に記載の電解処理治具の製造方法において、
前記第1の工程の後、少なくとも前記窪み部に端子部品を嵌め込んで設ける第3の工程をさらに有し、

前記端子部品は、前記被処理基板に接触して、当該被処理基板と前記直接電極の間で電圧を印加するための端子を備える。

[請求項13] 請求項12に記載の電解処理治具の製造方法において、
前記第3の工程において、前記端子部品と前記窪み部の間にシール部材を設ける。

[請求項14] 請求項8に記載の電解処理治具の製造方法において、
前記第1の工程の後、少なくとも前記窪み部に流体供給部品を嵌め込んで設ける第4の工程をさらに有し、
前記流体供給部品には、表面から裏面に貫通し、流体を流通させる流通路が形成されている。

[請求項15] 被処理基板に電解処理を行う電解処理装置であって、
被処理基板を保持する基板保持部と、
前記基板保持部に保持された被処理基板に処理液を供給する処理液供給部と、
前記基板保持部に保持された被処理基板に電解処理を行うための電解処理治具と、を有し、
前記電解処理治具は、

平板形状を有し、表面に窪み部が形成され、且つ裏面から前記窪み部に連通する貫通孔が形成された基体と、

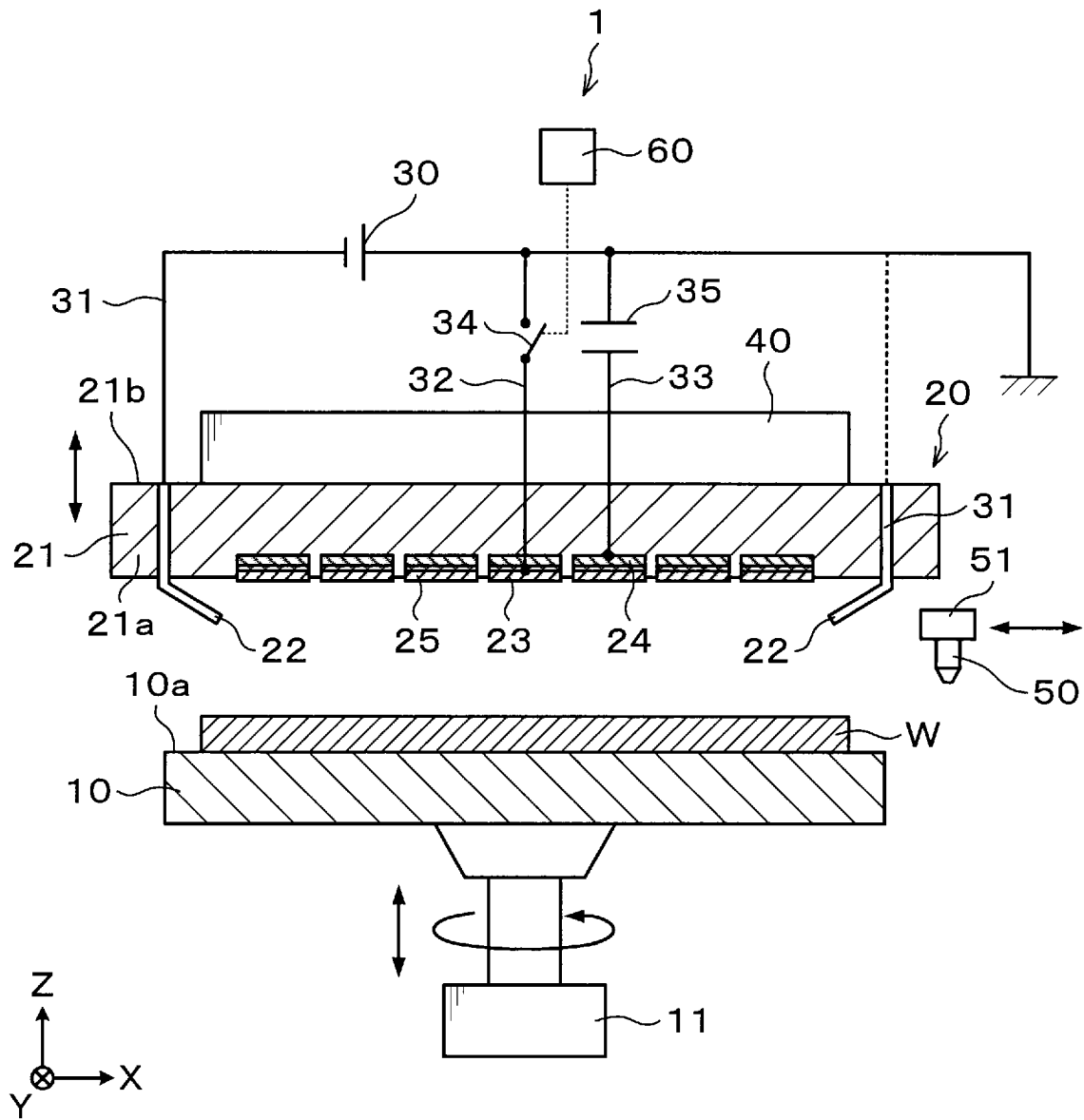
少なくとも前記窪み部に嵌め込まれて設けられた電極部品と、を有し、

前記電極部品は、前記処理液に接触して、前記被処理基板との間で電圧を印加するための直接電極を備え、

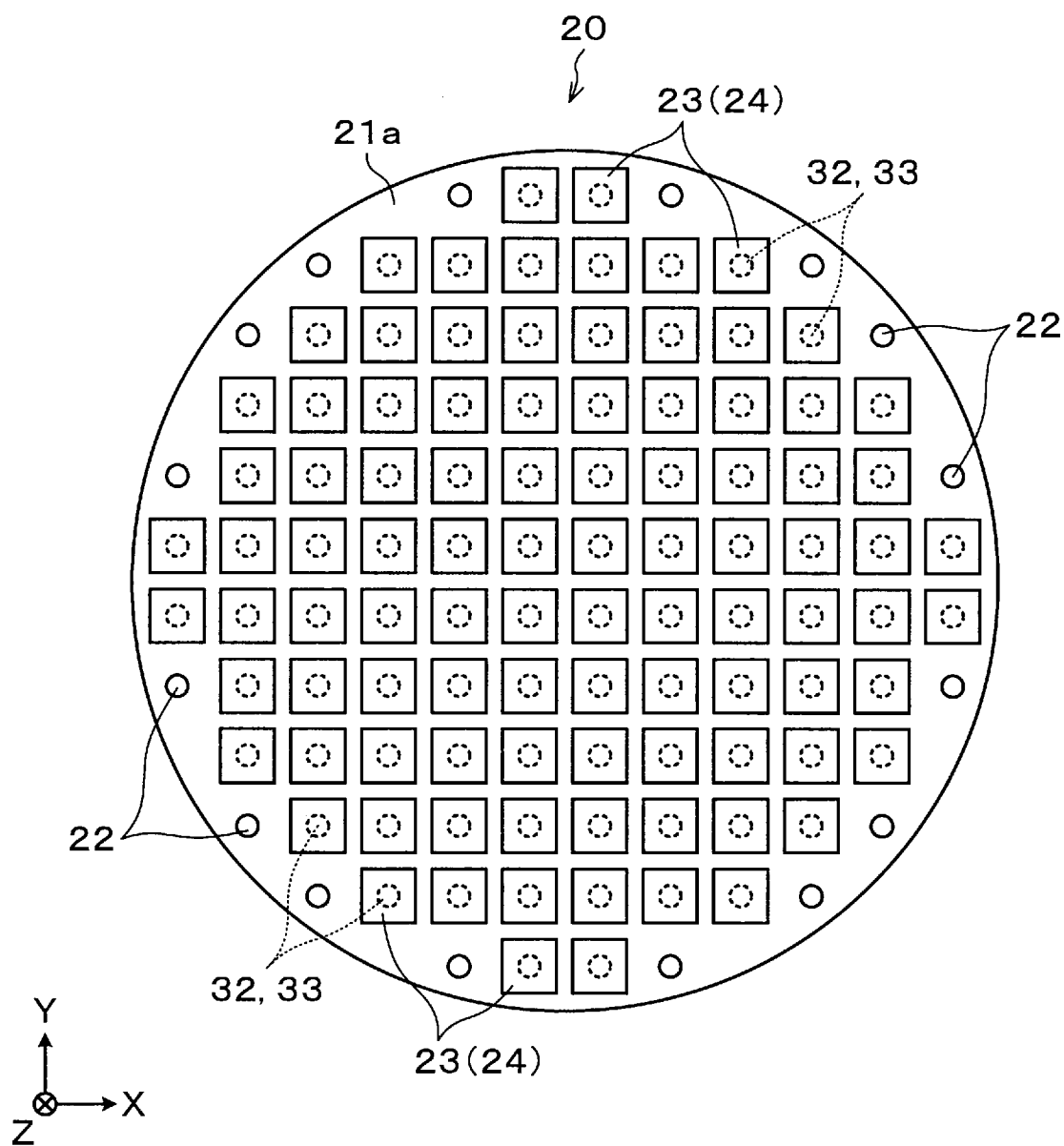
前記貫通孔の内部には、前記直接電極に接続される直接電極用配線が設けられている、電解処理装置。

[請求項16] 請求項15に記載の電解処理装置において、
前記電極部品は、前記処理液から絶縁して設けられ、当該処理液に電界を形成するための間接電極をさらに有する。

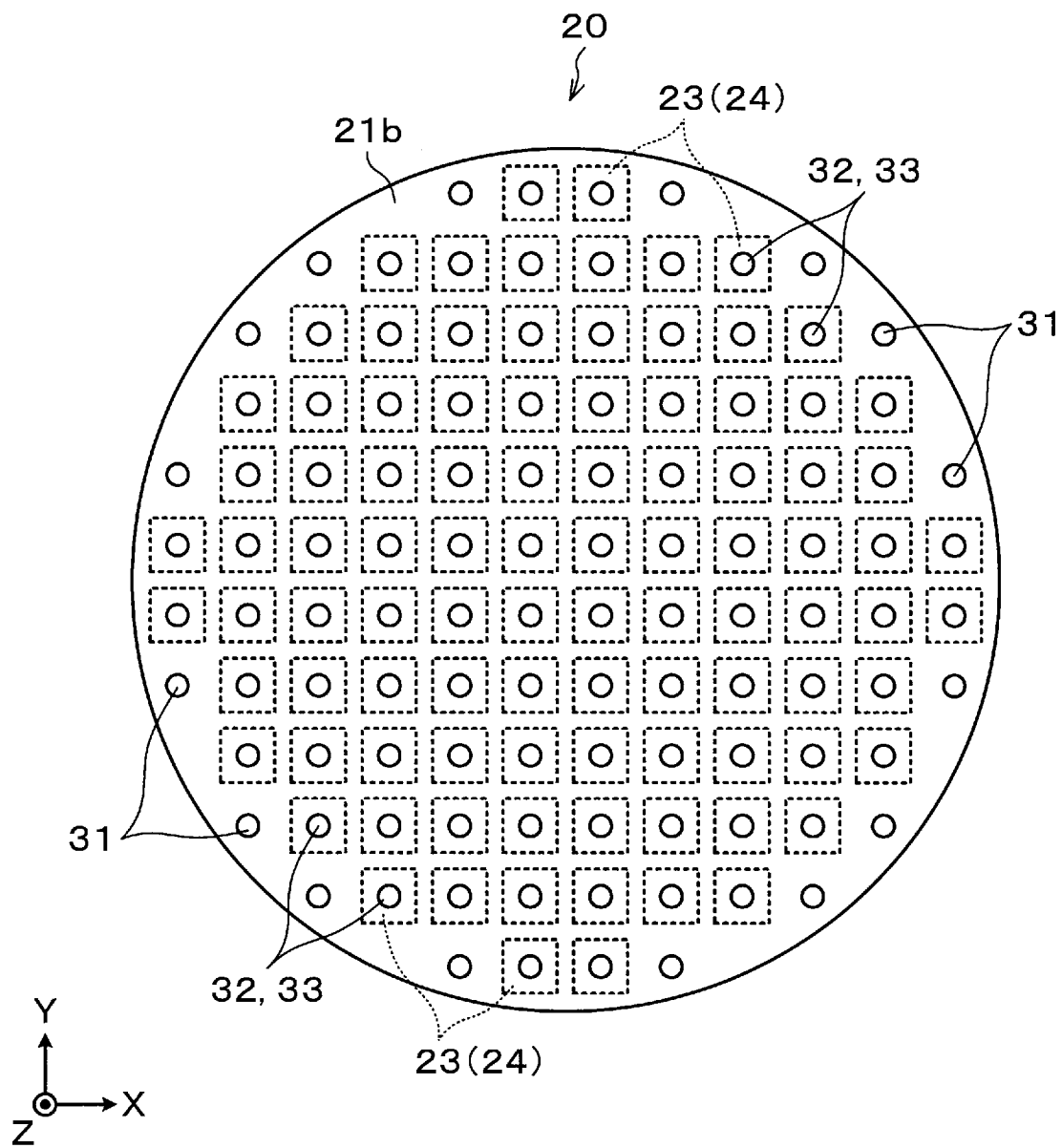
[図1]



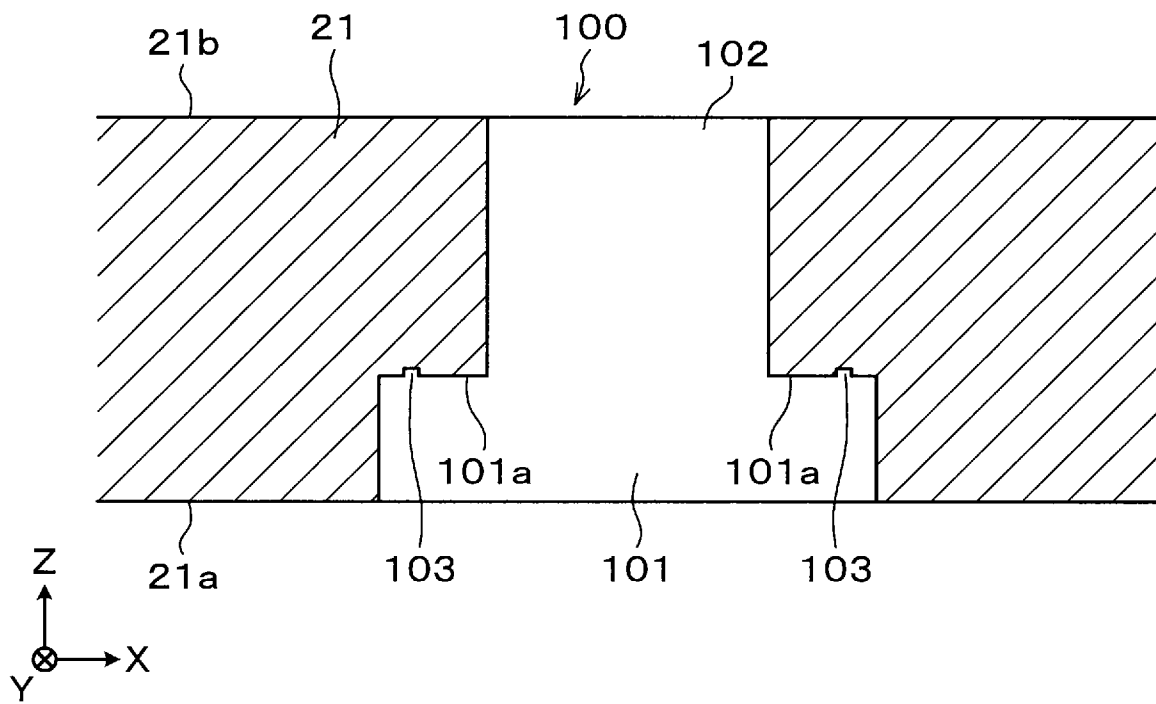
[図2]



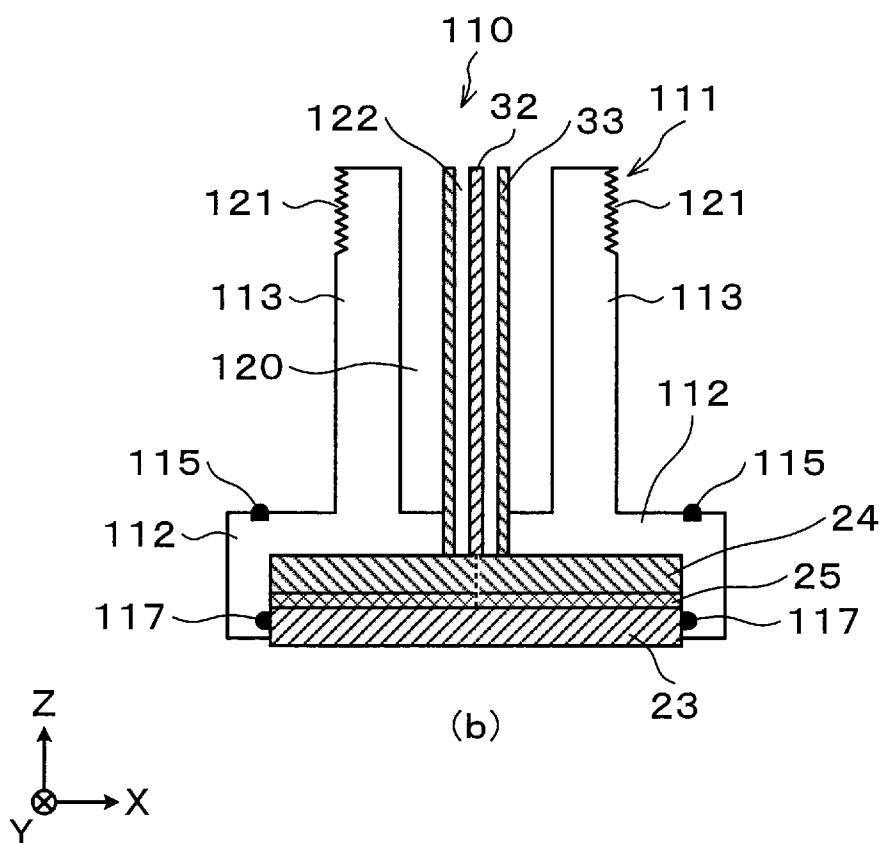
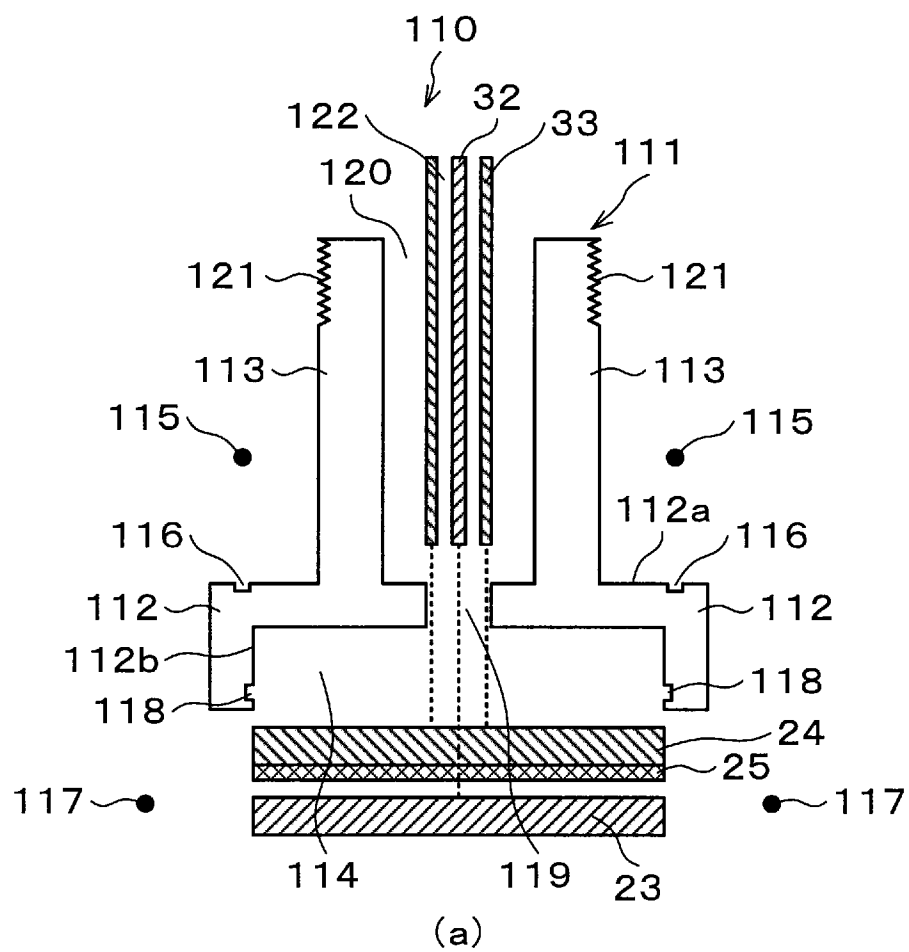
[図3]



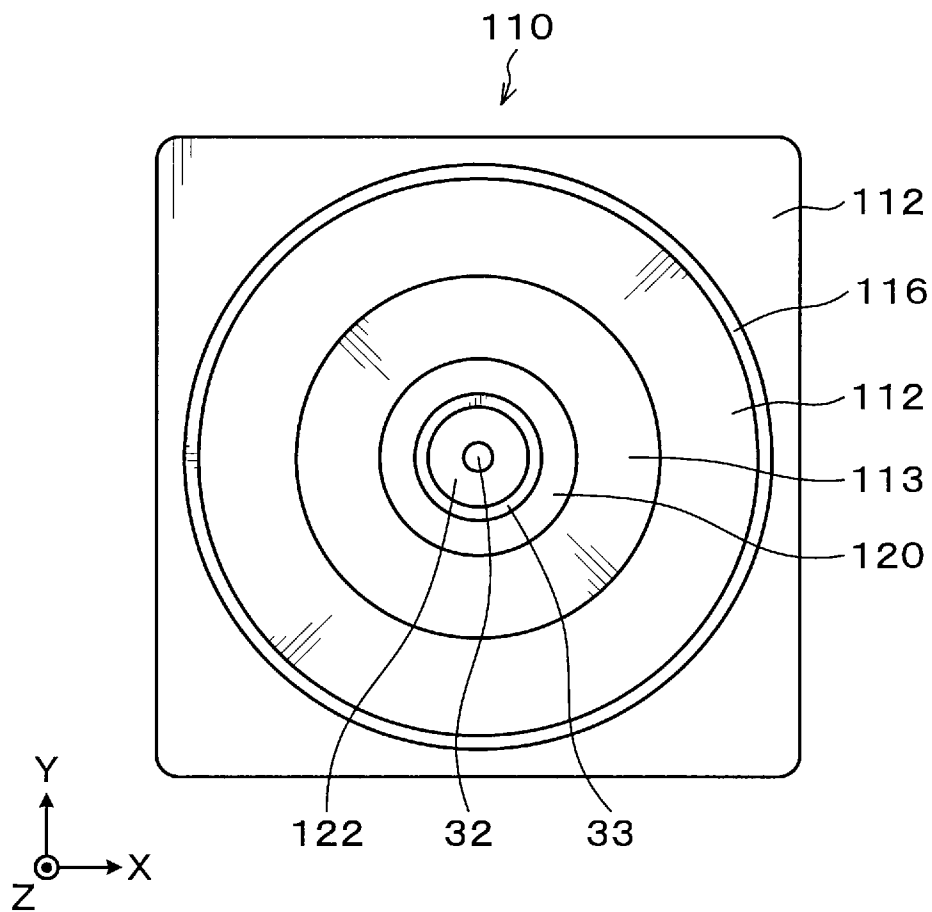
[図4]



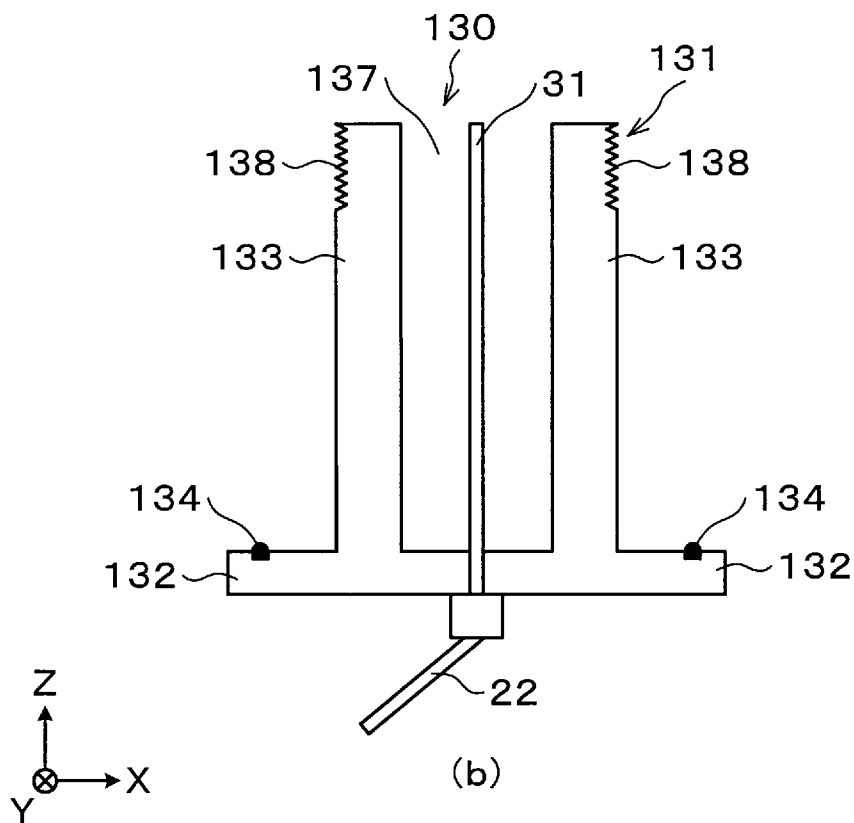
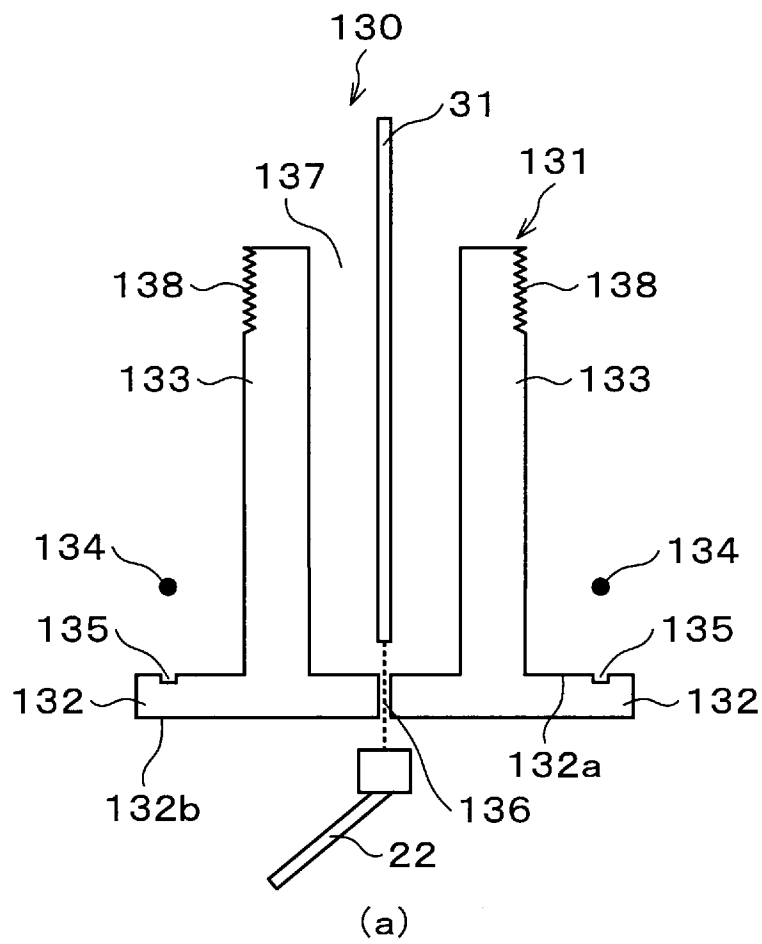
[図5]



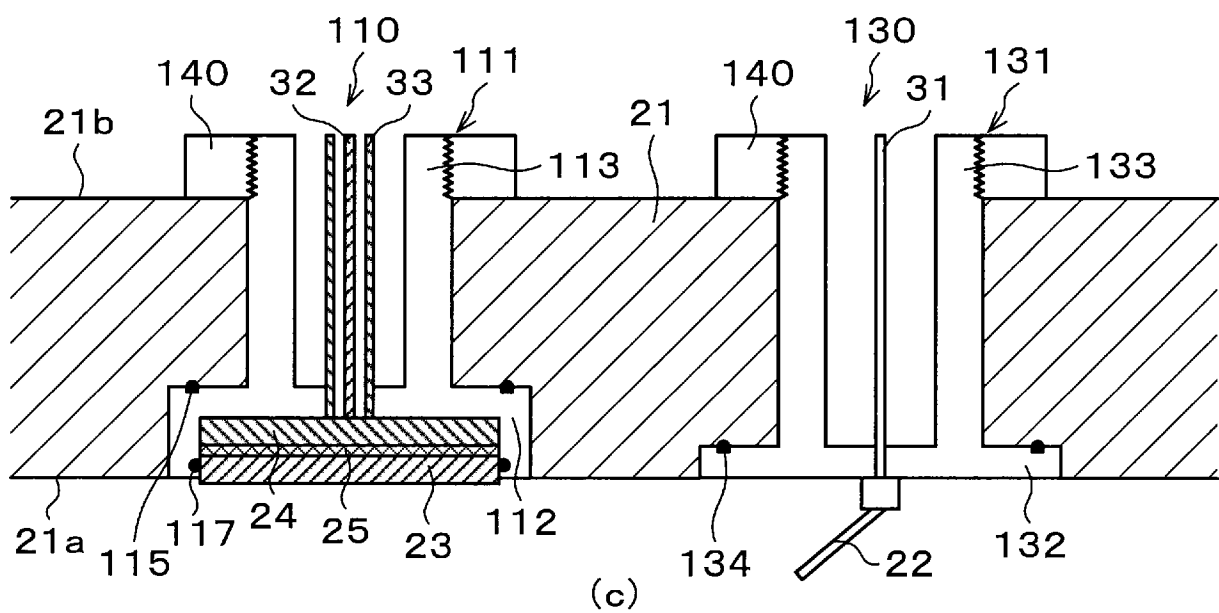
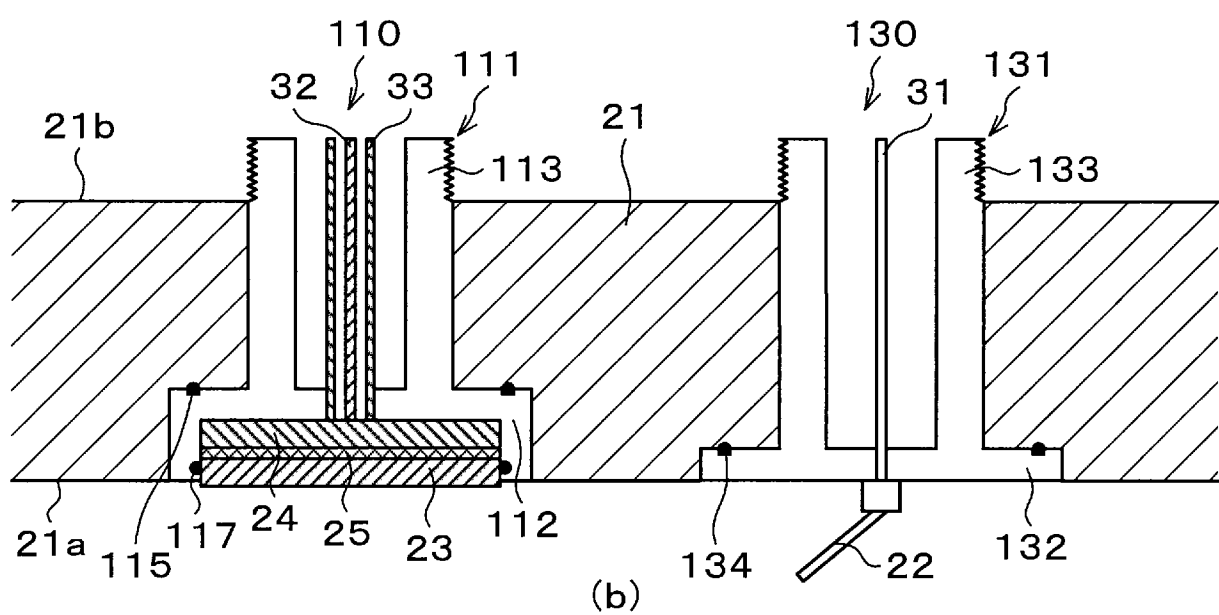
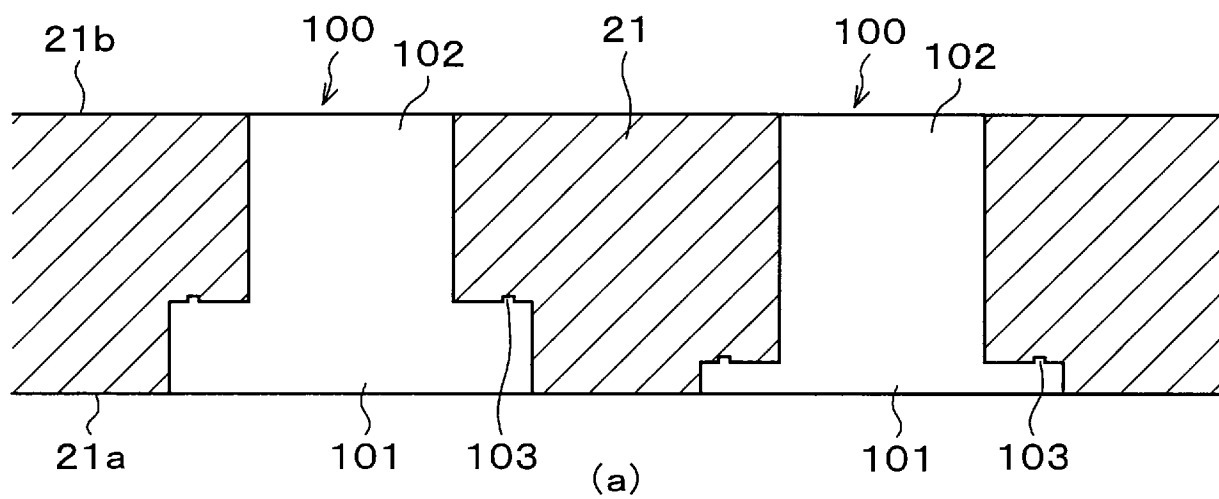
[図6]



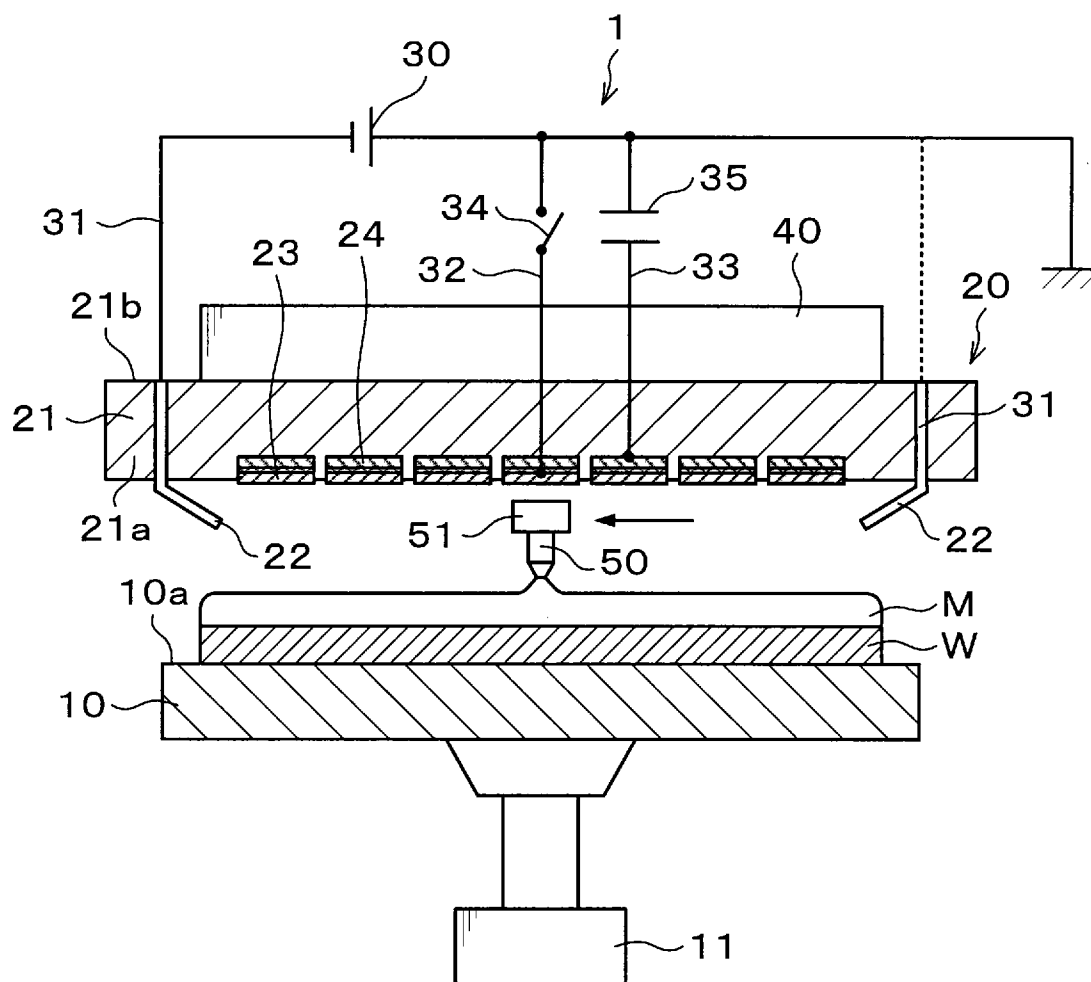
[図7]



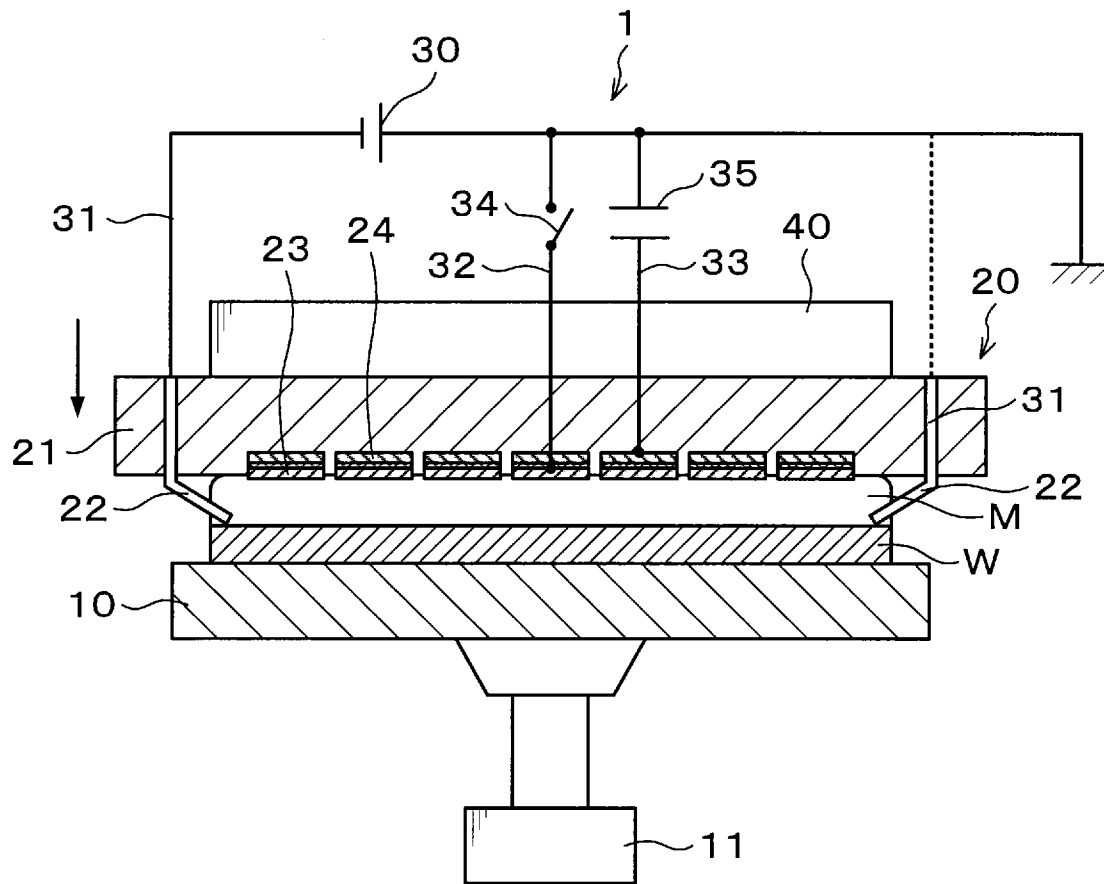
[図8]



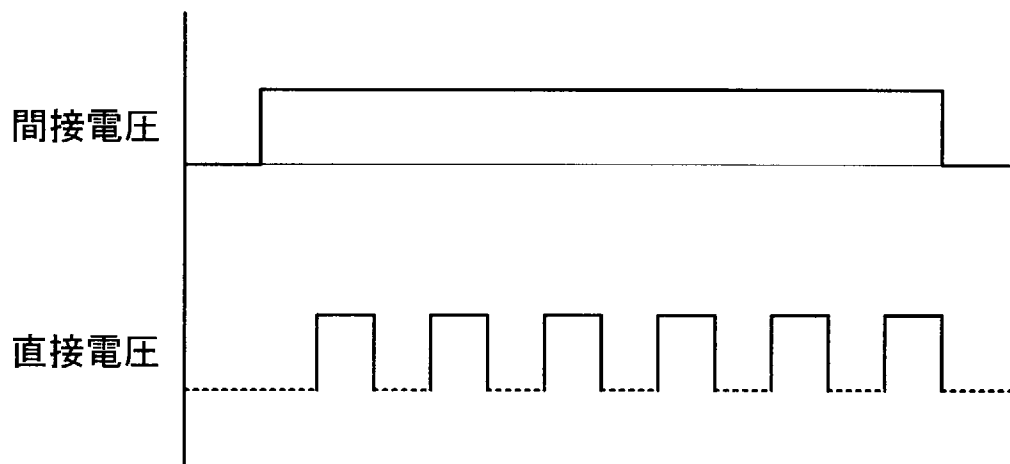
[図9]



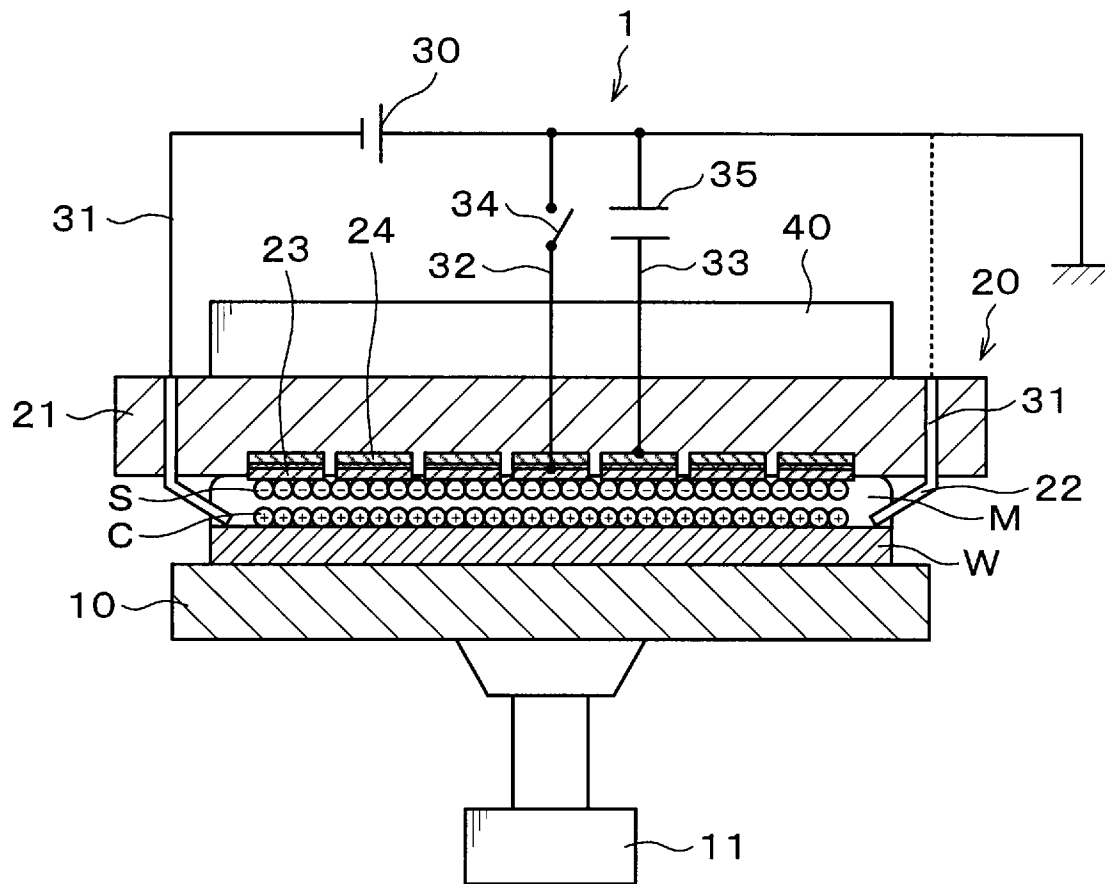
[図10]



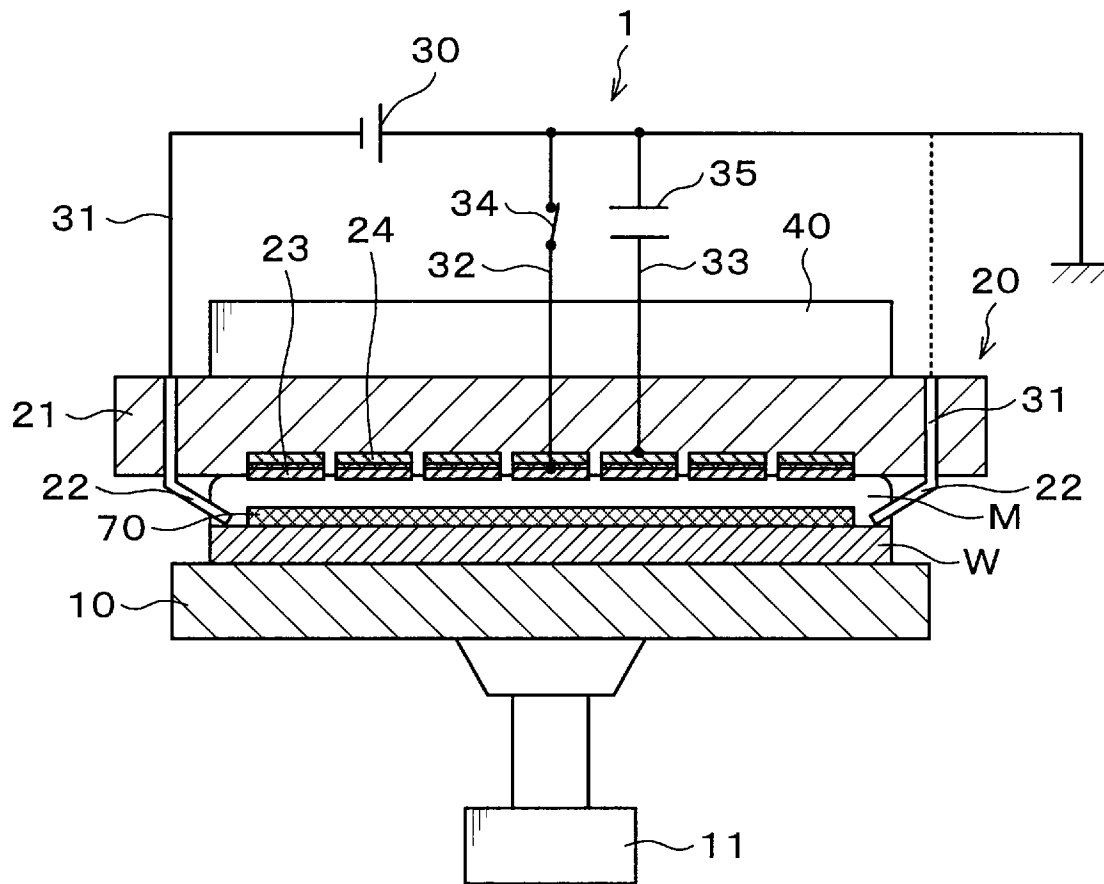
[図11]



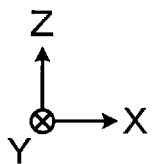
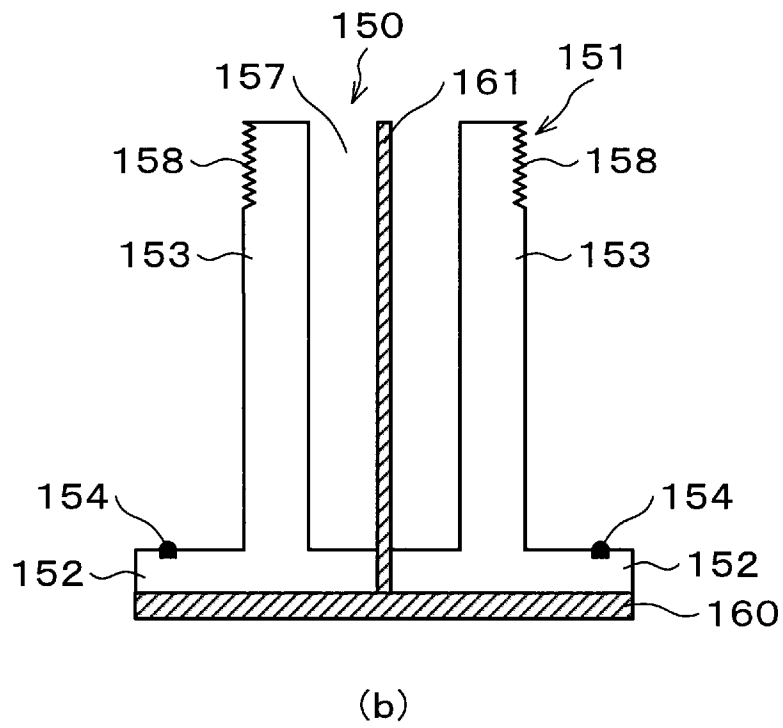
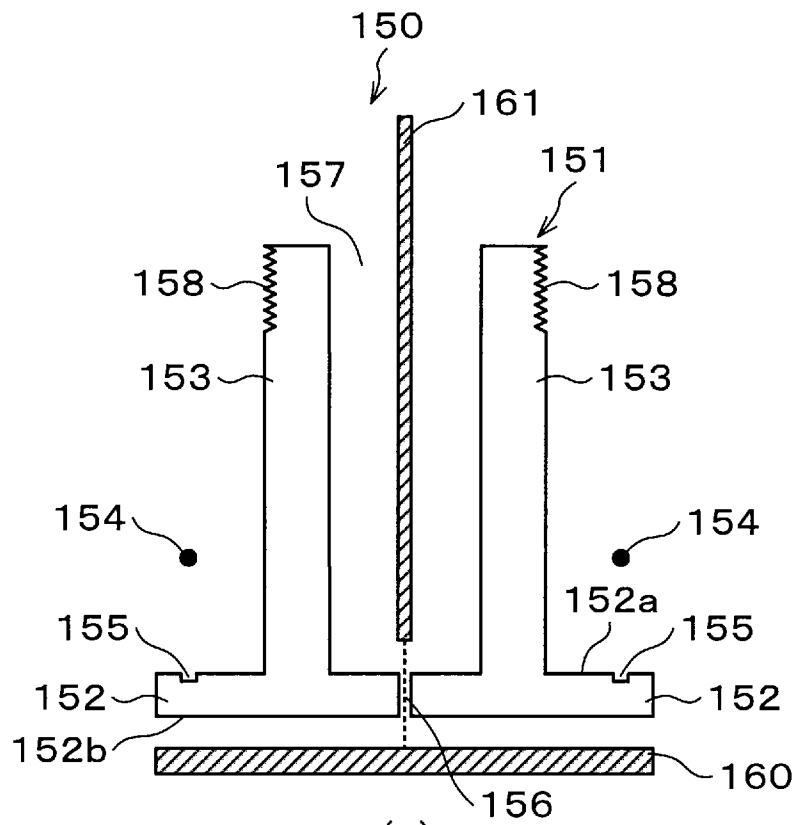
[図12]



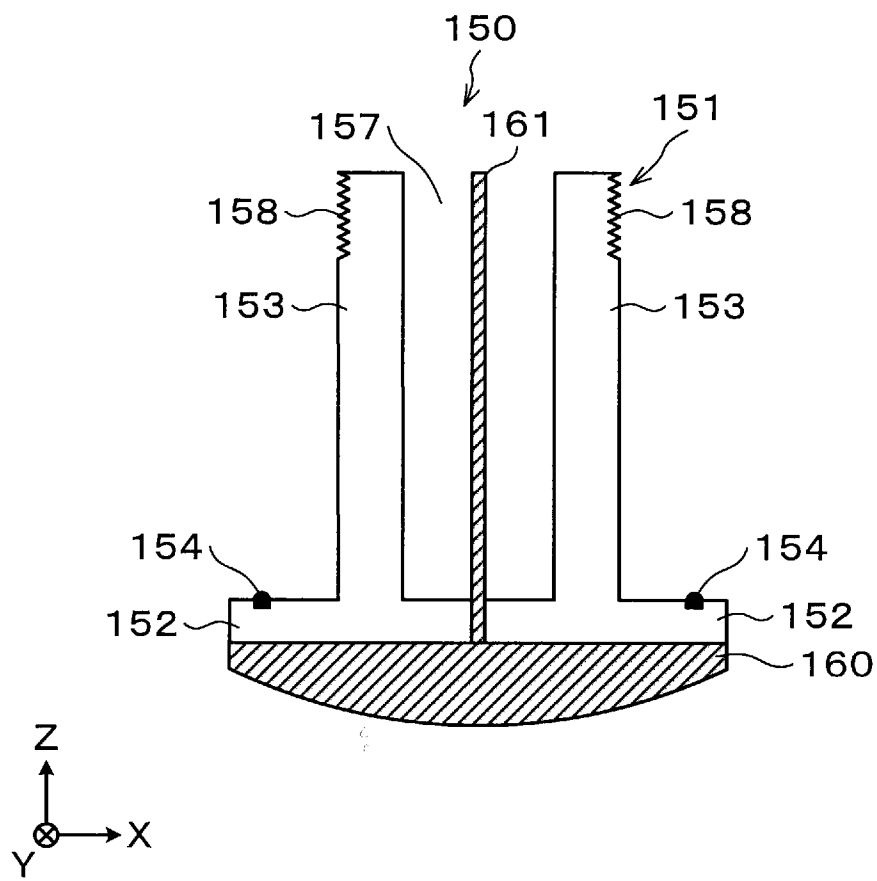
[図13]



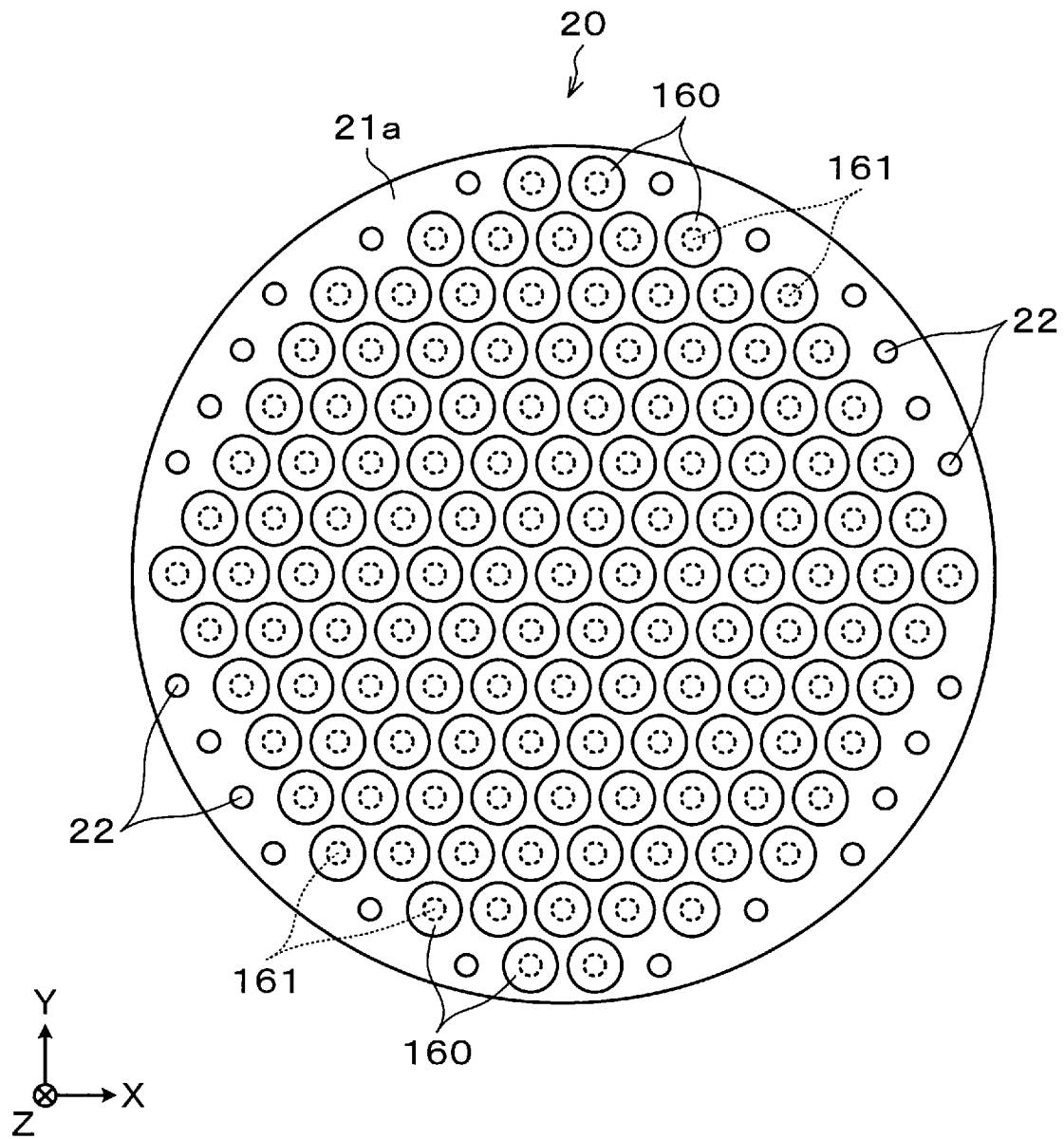
[図14]



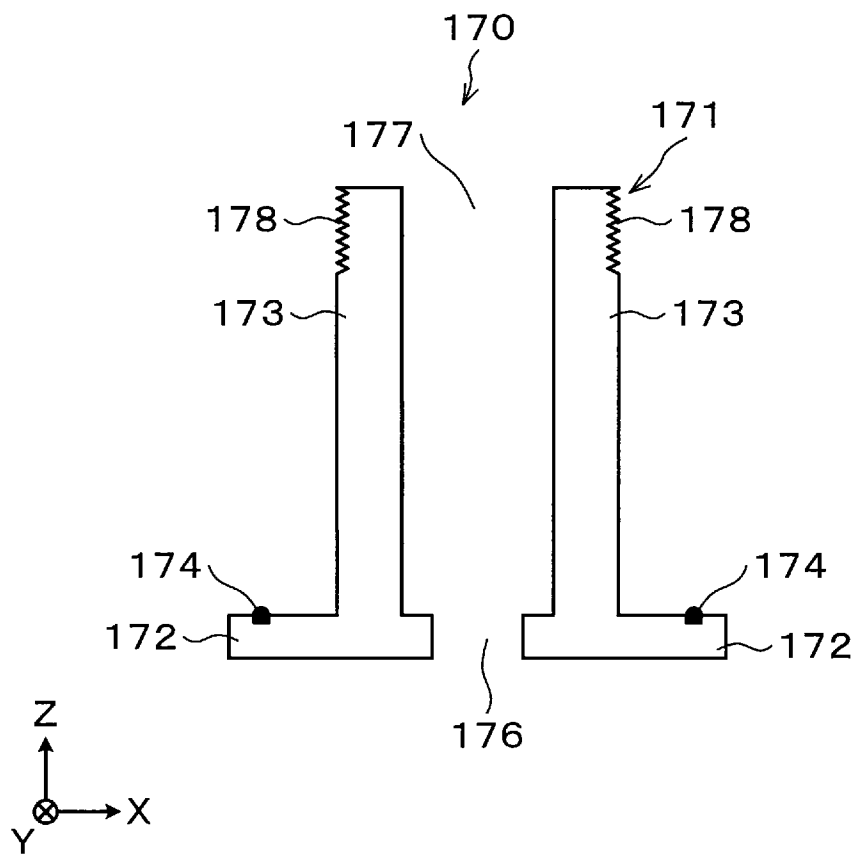
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033498

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25D5/00(2006.01)i, C25D7/12(2006.01)i, C25D17/08(2006.01)i, C25D17/12(2006.01)i, C25D21/12(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)

C25D5/00, C25D7/12, C25D17/08, C25D17/12, C25D21/12

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 2015-129330 A (Tokyo Electron Ltd.), 16 July 2015 (16.07.2015), (Family: none)	1-16
P, A	WO 2017/094568 A1 (Tokyo Electron Ltd.), 08 June 2017 (08.06.2017), (Family: none)	1-16



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
02 October 2017 (02.10.17)

Date of mailing of the international search report
10 October 2017 (10.10.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. C25D5/00(2006.01)i, C25D7/12(2006.01)i, C25D17/08(2006.01)i, C25D17/12(2006.01)i, C25D21/12(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. C25D5/00, C25D7/12, C25D17/08, C25D17/12, C25D21/12

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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 2015-129330 A (東京エレクトロン株式会社) 2015.07.16, (ファミリーなし)	1-16
P, A	WO 2017/094568 A1 (東京エレクトロン株式会社) 2017.06.08, (ファミリーなし)	1-16

❏ 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

02.10.2017

国際調査報告の発送日

10.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

坂本 薫昭

4 E

9265

電話番号 03-3581-1101 内線 3425