(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年3月5日(05.03.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/044879 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/304 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/028845

(22) 国際出願日： 2019年7月23日(23.07.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-159180 2018年8月28日(28.08.2018) JP

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

(72) 発明者: 小 林 健 司 (**KOBAYASHI Kenji**); 〒6028585 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四丁目天神北町１番地の１ 株式会社ＳＣＲＥＥＮセミコンダクターソリューションズ内 Kyoto (JP).

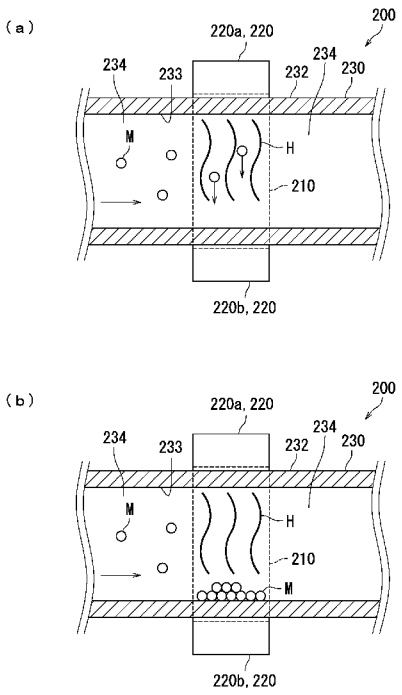
(74) 代理人: 前井 宏之(**MAEI Hiroyuki**); 〒5410043 大阪府大阪市中央区高麗橋３丁目３番１１号 淀屋橋フレックスタワー５階 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,

(54) **Title:** METAL REMOVING DEVICE, SUBSTRATE PROCESSING DEVICE, AND SUBSTRATE PROCESSING METHOD

(54) 発明の名称： 金属除去装置、基板処理装置および基板処理方法



(57) **Abstract:** A metal removing device (200) removes metal (M) contained in a processing liquid for processing a substrate (W). The metal removing device (200) includes a magnetic field generating unit (220) and a trap part (210). The magnetic field generating unit (220) causes a magnetic field to act on the processing liquid supplied from a processing liquid supply source. The trap part (210) captures the metal (M) which moves in the processing liquid due to effect of the magnetic field.

(57) 要約：金属除去装置（２００）は、基板（Ｗ）を処理する処理液中に含まれる金属（Ｍ）を除去する。金属除去装置（２００）は、磁界発生部（２２０）と、トラップ部（２１０）とを備える。磁界発生部（２２０）は、処理液供給源から供給される処理液に磁界を作用させる。トラップ部（２１０）は、磁界の作用を受けて処理液中を移動する金属（Ｍ）を捕捉する。

WO 2020/044879 A1

［続葉有］

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)）

明　細　書

発明の名称 ： 金属除去装置、基板処理装置および基板処理方法

技術分野

[0001]　本発明は、金属除去装置、基板処理装置および基板処理方法に関する。

背景技術

[0002]　基板処理装置において、基板に処理液を供給して処理が行われる。処理液に異物が含まれていると歩留まりが悪化するため、フィルターを用いて処理液中の異物を除去することが行われる（例えば、特許文献１）。特許文献１の半導体基板洗浄装置では、フィルターでメタル不純物を吸着している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平０８－８２２３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、フィルターでは、処理液中に含まれる金属が除去できない可能性があった。

[0005]　本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は処理液中の金属を除去することができる金属除去装置、基板処理装置および基板処理方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006]　本発明に係る金属除去装置は、基板を処理する処理液中に含まれる金属を除去する。金属除去装置は、磁界発生部と、トラップ部とを備える。前記磁界発生部は、処理液供給源から供給される処理液に磁界を作用させる。前記トラップ部は、前記磁界の作用を受けて処理液中を移動する前記金属を捕捉する。

[0007]　ある実施形態において、金属除去装置は、配管をさらに備える。前記配管は、前記処理液供給源に接続される。前記トラップ部は、前記配管に配置さ

れる。

[0008] ある実施形態において、前記配管は、流通部を有する。前記流通部は、前記処理液が流通し前記トラップ部に隣接する。前記トラップ部における前記処理液の流速は、前記流通部における前記処理液の流速よりも遅い。

[0009] ある実施形態において、前記配管は、非磁性体材料から形成される。

[0010] ある実施形態において、前記配管は、パーフルオロアルコキシエチレンから形成される。

[0011] ある実施形態において、前記トラップ部は、前記配管の径が変化する箇所に配置される。

[0012] ある実施形態において、前記配管は、曲がっている曲がり部をさらに有する。前記トラップ部は、前記曲がり部に配置される。

[0013] ある実施形態において、前記トラップ部において、前記配管の内周面は凸凹形状を有する。

[0014] ある実施形態において、前記トラップ部は前記配管から取り外し可能である。または、前記配管の外周面に配置された前記磁界発生部は取り外し可能である。

[0015] ある実施形態において、前記磁界発生部は電磁石を含む。前記磁界発生部は、前記処理液に磁界を作用させるか否かを切り換え可能である。

[0016] ある実施形態において、前記金属除去装置は、配管と、処理液収容部とをさらに備える。前記配管は、前記処理液供給源に接続される。前記処理液収容部は、前記配管に接続される。前記処理液収容部は、前記処理液を収容する。前記トラップ部は、前記処理液収容部に配置される。

[0017] ある実施形態において、前記処理液は無極性または低極性である。

[0018] ある実施形態において、前記処理液はイソプロピルアルコールを含む。

[0019] 本発明に係る基板処理装置は、上記に記載の金属除去装置を備える。前記基板処理装置は、前記金属除去装置を通過した前記処理液によって前記基板を処理する。

[0020] 本発明に係る基板処理方法は、処理液供給源から配管に処理液を供給する

工程と、磁界発生部によって発生する磁界によって、前記処理液中を移動した金属を捕捉して前記処理液中に含まれる前記金属を除去する工程と、前記金属を除去された前記処理液によって基板を処理する工程とを包含する。

[0021] ある実施形態において、前記基板処理方法は、捕捉した金属を解放することによって排出する排出工程をさらに包含する。

発明の効果

[0022] 本発明の金属除去装置によれば、処理液中の金属を除去することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]基板処理装置を示す図である。

[図2]（ａ）および（ｂ）は、金属除去装置を示す模式的な断面図である。

[図3]本発明の実施形態における金属除去装置の金属の捕捉結果を示す図である。

[図4]金属除去装置を示す模式的な断面図である。

[図5]（ａ）～（ｄ）は、金属除去装置を示す模式的な断面図である。

[図6]金属除去装置を示す模式的な断面図である。

[図7]基板処理装置を示す平面図である。

[図8]基板処理装置の配管を示す図である。

[図9]処理液キャビネットの配管を示す図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、図中、同一または相当部分については同一の参照符号を付して説明を繰り返さない。また、本発明の実施形態において、Ｘ軸、Ｙ軸、およびＺ軸は互いに直交し、Ｘ軸およびＹ軸は水平方向に平行であり、Ｚ軸は鉛直方向に平行である。

[0025] ［実施形態１］

図１を参照して、本発明の実施形態に係る基板処理装置１００について説明する。まず、図１を参照して基板処理装置１００を説明する。図１は、基

板処理装置１００を示す図である。図１に示すように、基板処理装置１００は、基板Ｗを処理液によって処理する。具体的には、基板処理装置１００は、基板Ｗを１枚ずつ処理する枚葉型である。基板Ｗは略円板状である。

[0026] 基板処理装置１００は、処理ユニット１と、供給調節部２と、金属除去装置２００とを備える。

[0027] 処理ユニット１は、基板Ｗに処理液を吐出して、基板Ｗを処理する。具体的には、処理ユニット１は、チャンバー１０と、スピンチャック１１と、ノズル１２と、供給配管１３と、ノズル移動ユニット１４と、カップ１６とを含む。

[0028] チャンバー１０は略箱形状を有する。チャンバー１０は、基板Ｗ、スピンチャック１１、ノズル１２、供給配管１３の一部、ノズル移動ユニット１４、およびカップ１６を収容する。スピンチャック１１は、基板Ｗを保持して回転する。具体的には、スピンチャック１１は、チャンバー１０内で基板Ｗを水平に保持しながら、回転軸線Ａ１の回りに基板Ｗを回転させる。

[0029] スピンチャック１１は、複数のチャック部材１１０と、スピンベース１１１と、スピンモーター１１２とを含む。複数のチャック部材１１０は基板Ｗを水平な姿勢で保持する。スピンベース１１１は、略円板状であり、水平な姿勢で複数のチャック部材１１０を支持する。スピンモーター１１２は、スピンベース１１１を回転させることによって、複数のチャック部材１１０に保持された基板Ｗを回転軸線Ａ１の回りに回転させる。

[0030] ノズル１２は、基板Ｗに向けて処理液を吐出する。処理液は、例えば、無極性または低極性である。処理液は、例えば、イソプロピルアルコール（ｉｓｏｐｒｏｐｙｌ　ａｌｃｏｈｏｌ：ＩＰＡ）を含む。

[0031] 供給配管１３はノズル１２に接続される。供給配管１３はノズル１２に処理液を供給する。

[0032] 供給調節部２は、ノズル１２への処理液の供給量を調節する。供給調節部２は、チャンバー１０の外部において供給配管１３に配置される。なお、供給調節部２は、チャンバー１０の内部において供給配管１３に配置されても

よい。

[0033] 具体的には、供給調節部２は、ノズル１２への処理液の供給量をゼロにして、ノズル１２への処理液の供給を停止する。供給調節部２は、ノズル１２への処理液の供給量をゼロより多くして、ノズル１２へ処理液を供給する。供給調節部２は、ノズル１２へ供給する処理液の流量を調節する。

[0034] さらに具体的には、供給調節部２は、バルブ２０と、流量計２１と、流量調整バルブ２２とを含む。ノズル１２に対する処理液の供給開始および供給停止は、バルブ２０によって切り替えられる。具体的には、バルブ２０は、開閉バルブであり、開状態と閉状態とに切り替え可能である。開状態とは、ノズル１２に向かって供給配管１３内を流れる処理液を通過させる状態のことである。閉状態とは、供給配管１３からノズル１２への処理液の供給を停止する状態のことである。

[0035] 流量計２１は、ノズル１２に供給される処理液の流量を検出する。流量調整バルブ２２は、ノズル１２に供給される処理液の流量を調整する。バルブ２０が開状態になると、処理液が、流量調整バルブ２２の開度に対応する流量で供給配管１３からノズル１２に供給される。その結果、ノズル１２から処理液が吐出される。開度は、流量調整バルブ２２が開いている程度を示す。

[0036] カップ１６は略筒形状を有する。カップ１６は、基板Wから排出された処理液を受け止める。

[0037] ノズル移動ユニット１４は、回動軸線Ａ２の回りに回動して、ノズル１２を水平に移動させる。具体的には、ノズル移動ユニット１４は、ノズル１２の処理位置と待機位置との間で、ノズル１２を水平に移動させる。処理位置は、基板Wの上方の位置を示す。待機位置は、スピンチャック１１およびカップ１６よりも外側の位置を示す。また、ノズル移動ユニット１４は、ノズル１２を鉛直に移動させることもできる。

[0038] 金属除去装置２００は、基板Wを処理する処理液中に含まれる金属を除去する。基板処理装置１００は、金属除去装置２００を通過した処理液によっ

て基板Ｗを処理する。

[0039] 図２（ａ）および図２（ｂ）を参照して、本発明の実施形態に係る金属除去装置２００について説明する。図２（ａ）および図２（ｂ）は、金属除去装置２００を示す模式的な断面図である。

[0040] 図２（ａ）および図２（ｂ）に示すように、金属除去装置２００は、トラップ部２１０と、磁界発生部２２０と、配管２３０とを備える。

[0041] 配管２３０は、基板Ｗを処理する処理液が流通する。ここでは、処理液は、配管２３０内を図の左方から右方に流れる。すなわち、図の左側が上流側であり、図の右側が下流側である。処理液の流速は、例えば、０．６４ｍ／秒である。処理液には、不純物として金属Ｍが含まれる。金属は、例えば、アルミニウム、クロム、鉄および亜鉛である。金属除去装置２００は、処理液中に含まれる金属を除去する。配管２３０は、処理液供給源に接続される。配管２３０は、処理液が流通する流通部２３４を有する。流通部２３４は、トラップ部２１０に隣接する。配管２３０は、例えば、非磁性体材料から形成される。詳しくは、配管２３０は、例えば、パーフルオロアルコキシエチレンから形成される。

[0042] 磁界発生部２２０は、例えば、ネオジウム磁石である。磁界発生部２２０ａは、Ｎ極の磁石である。磁界発生部２２０ｂは、Ｓ極の磁石である。磁界発生部２２０は、例えば、配管２３０の外周面２３２に取り付けられる。詳しくは、磁界発生部２２０ａと磁界発生部２２０ｂとで配管２３０を挟み込むように、磁界発生部２２０ａと磁界発生部２２０ｂとは、配管２３０の外周面２３２に取り付けられる。したがって、磁界発生部２２０は、トラップ部２１０内の処理液に磁界Ｈを作用させる。磁束密度は、例えば、２００ｍＴである。なお、磁界発生部２２０は、電磁石でもよい。磁界発生部２２０が電磁石である場合、処理液に磁界Ｈを作用させるか否かを容易に切り換えることができる。

[0043] トラップ部２１０は、配管２３０に配置される。具体的には、トラップ部２１０は、配管２３０の一部を構成する。詳しくは、トラップ部２１０は、

配管２３０のうち、磁界発生部２２０が配置されている部分を示す。トラップ部２１０には、処理液供給源から供給された処理液が流通する。図２（ａ）に示すように、磁界Ｈによって、処理液に含まれる金属Ｍがトラップ部２１０に向けて移動する。したがって、図２（ｂ）に示すように、トラップ部２１０は、磁界Ｈの作用を受けて処理液中を移動する金属Ｍを捕捉する。

[0044] 続いて、本発明の実施形態における基板処理方法について説明する。基板処理方法は、供給工程と、除去工程と、処理工程とを含む。供給工程において、図２（ａ）に示すように、処理液供給源から配管２３０に処理液を供給する。除去工程において、図２（ｂ）に示すように、磁界発生部２２０によって発生する磁界によって、処理液中を移動した金属を捕捉して処理液中に含まれる金属を除去する。処理工程において、金属を除去された処理液によって基板Ｗを処理する。本発明の実施形態における基板処理方法によれば、金属を除去された処理液によって基板Ｗを処理することができる。したがって、歩留まりを向上させることができる。また、基板処理方法は、排出工程をさらに含むことが好ましい。排出工程において、捕捉した金属を解放することによって排出する。金属の排出については図８および図９を参照して後述する。

[0045] 図３を参照して、本発明の実施形態における金属除去装置の金属の捕捉結果について説明する。図３は、本発明の実施形態における金属除去装置の金属の捕捉結果を示す図である。図３において、横軸は、処理液中に含まれる金属を示す。図３において、縦軸は、処理液中に含まれる金属の量を示す。縦軸の単位は、Ｅ１０　ａｔｏｍｏｓ／ｃｍ^{2}である。図３において、データＬ１は、配管に磁界発生部を設けなかった場合のデータを示す。図３において、データＬ２は、配管２３０に磁界発生部２２０を設けた場合のデータを示す。測定条件として、処理液は、ＩＰＡであり、磁束密度は、２００ｍＴであり、処理液の流速は、０．６４ｍ／秒であり、配管２３０の直径は１０ｍｍである。

[0046] 図３に示すように、データＬ１に比べて、データＬ２では、処理液に含ま

れる金属の量が減っていることが確認できた。特に、アルミニウム（Ａｌ）、クロム（Ｃｒ）、鉄（Ｆｅ）および亜鉛（Ｚｎ）が減っていることが確認できた。アルミニウムは、磁性体としては磁性が弱いが、アルミニウムが処理液中から除去されていることが確認できた。磁性が強い鉄と一緒に塊となって、鉄と一緒にアルミニウムがトラップ部２１０によって捕捉されるためである。

[0047] 以上、図１～図３を参照して説明したように、トラップ部２１０は、磁界Ｈの作用を受けて処理液中を移動する金属を捕捉する。したがって、処理液中の金属を除去することができる。その結果、処理液の純度が向上し、歩留まりを向上させることができる。

[0048] また、トラップ部２１０は、配管２３０に配置される。したがって、配管２３０内に流れる処理液中の金属を除去することができる。その結果、処理液の純度が向上し、歩留まりを向上させることができる。

[0049] また、配管２３０は、非磁性体材料から形成される。したがって、磁界発生部２２０がトラップ部２１０内の処理液に磁界を作用させる妨げにならない。このため、磁界発生部２２０がトラップ部２１０内の処理液に磁界を作用させることができる。その結果、トラップ部２１０は、磁界Ｈによって処理液中を移動した金属を捕捉することができる。

[0050] また、処理液は、無極性または低極性である。したがって、磁界発生部２２０がトラップ部２１０内の処理液に磁界を作用させることができる。その結果、イオン交換方式のフィルターでは除去できない処理液中の金属を捕捉することができる。

[0051] ［実施形態２］

図１～図３を参照して説明した金属除去装置２００では、トラップ部２１０は配管２３０に配置されていたが、トラップ部２１０は処理液収容部２５０に配置されてもよい。

[0052] 図４を参照して、本発明の実施形態２に係る金属除去装置２００について説明する。図４は、金属除去装置２００を示す模式的な断面図である。トラ

ップ部２１０が処理液収容部２５０に配置される点で、実施形態２に係る金属除去装置２００は、実施形態１に係る金属除去装置２００と主に異なる。以下、実施形態２が実施形態１と異なる点を主に説明する。

[0053] 図４に示すように、金属除去装置２００は、トラップ部２１０と、磁界発生部２２０と、配管２３０とに加えて、処理液供給源２４０と、処理液収容部２５０とを備える。

[0054] 磁界発生部２２０は、処理液収容部２５０の外周面に取り付けられる。

[0055] 配管２３０は、処理液供給源２４０に接続されている。

[0056] 処理液供給源２４０は、配管２３０を介して処理液収容部２５０に処理液を供給する。処理液供給源２４０は、例えば、タンクである。

[0057] 処理液収容部２５０は、配管２３０に接続されている。処理液収容部２５０は、処理液を収容する。処理液収容部２５０は、例えば、処理液供給源２４０よりも小さいタンクである。処理液収容部２５０における処理液の流速は０に近い。

[0058] トラップ部２１０は、処理液収容部２５０に配置される。処理液収容部２５０における処理液の流速は０に近い。したがって、トラップ部２１０は、磁界Ｈによって処理液中を移動した金属を捕捉し易くなる。その結果、処理液中の金属を除去することができる。

[0059] ［実施形態３］

図１～図３を参照して説明した金属除去装置２００では、トラップ部２１０は配管２３０の直線状の部分に配置されていたが、トラップ部２１０は配管２３０の直線状の部分以外に配置されてもよい。

[0060] 図５（ａ）～（ｄ）を参照して、本発明の実施形態３に係る金属除去装置２００について説明する。図５（ａ）～（ｄ）は、金属除去装置２００を示す模式的な断面図である。トラップ部２１０が配管２３０の直線状の部分以外に配置されている点で、実施形態３に係る金属除去装置２００は、実施形態１に係る金属除去装置２００と主に異なる。以下、実施形態３が実施形態１と異なる点を主に説明する。なお、図５（ａ）～図５（ｄ）では、図面の

簡略化のため、磁界発生部２２０は省略している。

[0061] 図５（ａ）に示すように、配管２３０の径は、ｄ１からｄ２に大きくなっている。トラップ部２１０は、配管２３０の径が変化する箇所に配置される。配管２３０の径が変化する箇所では、処理液の流速は低下する。すなわち、トラップ部２１０における処理液の流速は、流通部２３４における処理液の流速よりも遅い。したがって、トラップ部２１０は、磁界Ｈによって処理液中を移動した金属を捕捉し易くなる。

[0062] 図５（ｂ）に示すように、配管２３０は、曲がり部２３５を有する。曲がり部２３５は、配管２３０が曲がっている箇所である。トラップ部２１０は、曲がり部２３５に配置される。曲がり部２３５では、圧力損失によって、処理液の流速は低下する。すなわち、トラップ部２１０における処理液の流速は、流通部２３４における処理液の流速よりも遅い。したがって、トラップ部２１０は、磁界Ｈによって処理液中を移動した金属を捕捉し易くなる。その結果、処理液中の金属を除去することができる。

[0063] 図５（ｃ）に示すように、配管２３０は、曲がり部２３５を有する。曲がり部２３５は、配管２３０が曲がっている箇所である。曲がり部２３５において、配管２３０が凹んでいる。トラップ部２１０は、曲がり部２３５に配置される。曲がり部２３５では、圧力損失によって、処理液の流速は低下する。すなわち、トラップ部２１０における処理液の流速は、流通部２３４における処理液の流速よりも遅い。したがって、トラップ部２１０は、磁界Ｈによって処理液中を移動した金属を捕捉し易くなる。その結果、処理液中の金属を除去することができる。

[0064] 図５（ｄ）に示すように、配管２３０は、複数の曲がり部２３５を有する。曲がり部２３５は、配管２３０が曲がっている箇所である。トラップ部２１０は、複数の曲がり部２３５のそれぞれに配置される。曲がり部２３５では、圧力損失によって、処理液の流速は低下する。すなわち、トラップ部２１０における処理液の流速は、流通部２３４における処理液の流速よりも遅い。したがって、トラップ部２１０は、磁界Ｈによって処理液中を移動した

金属を捕捉し易くなる。その結果、処理液中の金属を除去することができる。

[0065] ［実施形態４］

なお、配管２３０の内周面２３３は、凸凹形状を有していてもよい。

[0066] 図６を参照して、本発明の実施形態４に係る金属除去装置２００について説明する。図６は、金属除去装置２００を示す模式的な断面図である。配管２３０の内周面２３３が凸凹形状を有する点で、実施形態４に係る金属除去装置２００は、実施形態１に係る金属除去装置２００と主に異なる。以下、実施形態４が実施形態１と異なる点を主に説明する。

[0067] 図６に示すように、トラップ部２１０において、配管２３０の内周面２３３は、凹凸形状を有する。したがって、トラップ部２１０は、磁界Ｈによって処理液中を移動した金属を捕捉し易くなる。その結果、処理液中の金属を除去することができる。

[0068] ［実施形態５］

図７～図９を参照して、本発明の実施形態５に係る基板処理装置１００について説明する。実施形態５が複数の処理ユニット１を備えている点で、実施形態５は実施形態１と異なる。以下、実施形態５が実施形態１と異なる点を主に説明する。

[0069] まず、図７を参照して、基板処理装置１００について説明する。図７は、基板処理装置１００を示す平面図である。図７に示すように、基板処理装置１００は、複数のロードポートＬＰと、インデクサーロボットＩＲと、センターロボットＣＲと、複数の処理ユニット１と、複数の流体ボックス４と、処理液キャビネット５とを備える。

[0070] ロードポートＬＰの各々は、複数枚の基板Ｗを積層して収容する。インデクサーロボットＩＲは、ロードポートＬＰとセンターロボットＣＲとの間で基板Ｗを搬送する。センターロボットＣＲは、インデクサーロボットＩＲと処理ユニット１との間で基板Ｗを搬送する。処理ユニット１の各々は、基板Ｗに処理液を吐出して、基板Ｗを処理する。流体ボックス４の各々は流体機

器を収容する。処理液キャビネット５は処理液を収容する。

[0071] 具体的には、複数の処理ユニット１は、平面視においてセンターロボットＣＲを取り囲むように配置された複数のタワーＴＷ（実施形態５では４つのタワーＴＷ）を形成している。各タワーＴＷは、上下に積層された複数の処理ユニット１（実施形態５では３つの処理ユニット１）を含む。複数の流体ボックス４は、それぞれ、複数のタワーＴＷに対応している。処理液キャビネット５内の処理液は、いずれかの流体ボックス４を介して、流体ボックス４に対応するタワーＴＷに含まれる全ての処理ユニット１に供給される。

[0072] また、実施形態５では、基板処理装置１００は、チャンバー１０ごとに、スピンチャック１１とノズル１２と供給調節部２とを備える。チャンバー１０の各々は、スピンチャック１１とノズル１２と供給調節部２とを収容する。

[0073] 次に、図８および図９を参照して、ノズル１２への処理液の供給について説明する。図８は、基板処理装置１００の配管を示す図である。図９は、処理液キャビネット５の配管を示す図である。図８に示すように、基板処理装置１００は、各タワーＴＷにおいて、処理ユニット１ごとに、供給配管１３と分岐配管１９と供給調節部２とバルブ２３とを備えている。供給調節部２は、タワーＴＷに対応する流体ボックス４に収容される。各供給配管１３の一部はチャンバー１０に収容され、各供給配管１３の他の一部は流体ボックス４に収容される。分岐配管１９は、供給配管１３から分岐した配管を示す。分岐配管１９は、バルブ２３を介して処理液キャビネット５のドレンタンク７０（図９）に接続される。バルブ２３を開閉することによって、分岐配管１９内の処理液を排出するか否かを制御している。例えば、バルブ２３を開状態することによって、分岐配管１９内の処理液をドレンタンク７０に排出する。

[0074] 図９に示すように、処理液キャビネット５は、複数の一次フィルターと、複数の二次フィルターと、複数のバルブと、複数の流量調整バルブと、複数の処理液タンクと、複数の配管と、ドレンタンク７０とを有する。複数の一

次フィルターは、一次フィルター５１と、一次フィルター５２とを含む。複数の二次フィルターは、二次フィルター６１と、二次フィルター６３と、二次フィルター６５と、二次フィルター６７とを含む。複数のバルブは、バルブ５３と、バルブ５４と、バルブ５５と、バルブ５９と、バルブ６２、バルブ６４と、バルブ６６と、バルブ６８とを含む。複数の流量調整バルブは、流量調整バルブ５６と、流量調整バルブ６０とを含む。複数の処理液タンクは、処理液タンク５７と、処理液タンク５８とを含む。複数の配管は、配管２３０ａと、配管２３０ｂと、配管２３０ｃと、配管２３０ｄと、配管２３０ｅとを含む。

[0075] 配管２３０ａは、一次フィルター５１の上流側に接続される配管を示す。配管２３０ｂは、一次フィルター５２の下流側に接続され、処理液タンク５７および処理液タンク５８の上流側に接続される配管を示す。配管２３０ｃは、処理液タンク５７および処理液タンク５８の下流側に接続される配管を示す。配管２３０ｄは、二次フィルター６１、二次フィルター６３、二次フィルター６５および二次フィルター６７の上流側に接続される分岐した配管を示す。配管２３０ｅは、流体ボックス４の上流側に接続される分岐した配管を示す。

[0076] 処理液（ＩＰＡ）は、配管２３０ａを流通して一次フィルター５１に供給される。一次フィルター５１と、一次フィルター５２とは、配管を流れる処理液から異物を除去する。一次フィルター５１は、一次フィルター５２と接続している。一次フィルター５１は、バルブ５３を介してドレンタンク７０と接続している。一次フィルター５２は、バルブ５４を介してドレンタンク７０と接続している。金属除去装置２００は、例えば、配管２３０ａ中のいずれかの箇所に配置される。したがって、一次フィルター５１には、金属除去装置２００によって金属を除去された処理液が供給される。

[0077] 一次フィルター５２は、配管２３０ｂを介して、処理液タンク５７と処理液タンク５８とに接続している。処理液タンク５７と処理液タンク５８とには処理液が収容されている。処理液タンク５７は、バルブ５５および流量調

整バルブ５６を介してドレンタンク７０と接続している。処理液タンク５８は、バルブ５９および流量調整バルブ６０を介してドレンタンク７０と接続している。金属除去装置２００は、例えば、配管２３０ｂ中のいずれかの箇所に配置される。したがって、処理液タンク５７および処理液タンク５８には、金属除去装置２００によって金属を除去された処理液が供給される。

[0078] 処理液タンク５７は、配管２３０ｃおよび配管２３０ｄを介して、二次フィルター６５および二次フィルター６７と接続している。処理液タンク５８は、配管２３０ｃおよび配管２３０ｄを介して、二次フィルター６１および二次フィルター６３と接続している。配管２３０ｄは、配管２３０ｃが分岐した配管である。二次フィルター６５と、二次フィルター６７とは、配管を流れる処理液から異物を除去する。金属除去装置２００は、例えば、配管２３０ｃ中のいずれかの箇所に配置される。また、金属除去装置２００は、例えば、配管２３０ｄ中のいずれかの箇所に配置される。したがって、二次フィルター６１、二次フィルター６３、二次フィルター６５および二次フィルター６７には、金属除去装置２００によって金属を除去された処理液が供給される。

[0079] 二次フィルター６１、二次フィルター６３、二次フィルター６５および二次フィルター６７の各々は、配管２３０ｅを介して流体ボックス４と接続している。配管２３０ｅは、分岐した配管である。金属除去装置２００は、例えば、分岐した配管２３０ｅ中のいずれかの箇所に配置される。したがって、流体ボックス４には、金属除去装置２００によって金属を除去された処理液が供給される。

[0080] また、金属除去装置２００は、例えば、一次フィルター５１、一次フィルター５２、二次フィルター６１、二次フィルター６３、二次フィルター６５および二次フィルター６７の各々に配置される。詳しくは、一次フィルター５１、一次フィルター５２、二次フィルター６１、二次フィルター６３、二次フィルター６５および二次フィルター６７の各々のハウジングに、磁界発生部２２０が取り付けられる。したがって、フィルターでは除去できない金

属を、金属除去装置２００によって除去することができる。

[0081] 再び、図８を参照する。図８に示すように、金属除去装置２００は、流体ボックス４内の供給調節部２の上流側に接続される配管中のいずれかの箇所に配置される。また、金属除去装置２００は、流量調整バルブ２２の下流側に配置されるノズル１２までの供給配管１３中のいずれかの箇所に配置される。したがって、金属除去装置２００によって金属を除去された処理液を、基板Wに向けてノズル１２は吐出する。

[0082] なお、トラップ部２１０は配管２３０から取り外し可能であることが好ましい。例えば、トラップ部２１０は、継ぎ手を介して配管２３０を接続されており、取り外し可能にしてよい。この場合、三方弁を用いることによってバイパスルートを設けることによって処理液の流れを止めることなくトラップ部２１０を取り外せることが好ましい。また、配管２３０の外周面２３２に配置された磁界発生部２２０は、取り外し可能であることが好ましい。磁界発生部２２０を取り外すことによって、磁界が無くなる。その結果、トラップ部２１０によって捕捉されていた金属がトラップ部２１０から解放される。この場合、トラップ部２１０から解放された金属は、ドレンタンク７０に排出されることが好ましい。

[0083] また、磁界発生部２２０が電磁石である場合、電磁石に与える電流を停止することによって、処理液に磁界Ｈを作用させなくすることができる。したがって、トラップ部２１０によって捕捉されていた金属がトラップ部２１０から解放される。トラップ部２１０から解放された金属は、ドレンタンク７０に排出されることが好ましい。

[0084] 図８に示す供給配管１３中に配置される金属除去装置２００を例にして、捕捉した金属の排出を説明する。まず、電磁石に与える電流を停止することによって、処理液に磁界Ｈを作用させなくする。その結果、トラップ部２１０によって捕捉されていた金属がトラップ部２１０から解放される。この際、バルブ２３を開状態することによって、分岐配管１９内の処理液がドレンタンク７０に排出される。すなわち、トラップ部２１０から解放された金属

は、ドレンタンク７０に排出される。

[0085] 以上、図面（図１～図９）を参照しながら本発明の実施形態を説明した。但し、本発明は、上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の態様において実施することが可能である。図面は、理解しやすくするために、それぞれの構成要素を主体に模式的に示しており、図示された各構成要素の厚み、長さ、個数等は、図面作成の都合上から実際とは異なる。また、上記の実施形態で示す各構成要素の材質や形状、寸法等は一例であって、特に限定されるものではなく、本発明の効果から実質的に逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

符号の説明

[0086] ２００　金属除去装置

２１０　トラップ部

２２０、２２０ａ、２２０ｂ　磁界発生部

２３０、２３０ａ、２３０ｂ、２３０ｃ、２３０ｄ、２３０ｅ　配管

２３２　外周面

２３３　内周面

２３４　流通部

２３５　曲がり部

２４０　処理液供給源

２５０　処理液収容部

Ｍ　金属

Ｗ　基板

請求の範囲

[請求項1] 基板を処理する処理液中に含まれる金属を除去する金属除去装置であって、

処理液供給源から供給される処理液に磁界を作用させる磁界発生部と、

前記磁界の作用を受けて処理液中を移動する前記金属を捕捉するトラップ部とを備える、金属除去装置。

[請求項2] 前記処理液供給源に接続された配管をさらに備え、

前記トラップ部は、前記配管に配置される、請求項１に記載の金属除去装置。

[請求項3] 前記配管は、流通部を有し、

前記流通部は、前記処理液が流通し前記トラップ部に隣接し、

前記トラップ部における前記処理液の流速は、前記流通部における前記処理液の流速よりも遅い、請求項２に記載の金属除去装置。

[請求項4] 前記配管は、非磁性体材料から形成される、請求項２または請求項３に記載の金属除去装置。

[請求項5] 前記配管は、パーフルオロアルコキシエチレンから形成される、請求項２から請求項４のいずれか１項に記載の金属除去装置。

[請求項6] 前記トラップ部は、前記配管の径が変化する箇所に配置される、請求項２から請求項５のいずれか１項に記載の金属除去装置。

[請求項7] 前記配管は、曲がっている曲がり部をさらに有し、

前記トラップ部は、前記曲がり部に配置される、請求項２から請求項６のいずれか１項に記載の金属除去装置。

[請求項8] 前記トラップ部において、前記配管の内周面は凸凹形状を有する、請求項２から請求項７のいずれか１項に記載の金属除去装置。

[請求項9] 前記トラップ部は前記配管から取り外し可能である、または、前記配管の外周面に配置された前記磁界発生部は取り外し可能である、請求項２から請求項８のいずれか１項に記載の金属除去装置。

[請求項10] 前記磁界発生部は電磁石を含み、前記処理液に磁界を作用させるか否かを切り換え可能である、請求項１から請求項８のいずれか１項に記載の金属除去装置。

[請求項11] 前記処理液供給源に接続された配管と、

前記配管に接続され、前記処理液を収容する処理液収容部と

をさらに備え、

前記トラップ部は、前記処理液収容部に配置される、請求項１に記載の金属除去装置。

[請求項12] 前記処理液は無極性または低極性である、請求項１から請求項１１のいずれか１項に記載の金属除去装置。

[請求項13] 前記処理液はイソプロピルアルコールを含む、請求項１から請求項１２のいずれか１項に記載の金属除去装置。

[請求項14] 請求項１から請求項１３のいずれか１項に記載の金属除去装置を備え、

前記金属除去装置を通過した前記処理液によって前記基板を処理する、基板処理装置。

[請求項15] 処理液供給源から配管に処理液を供給する工程と、

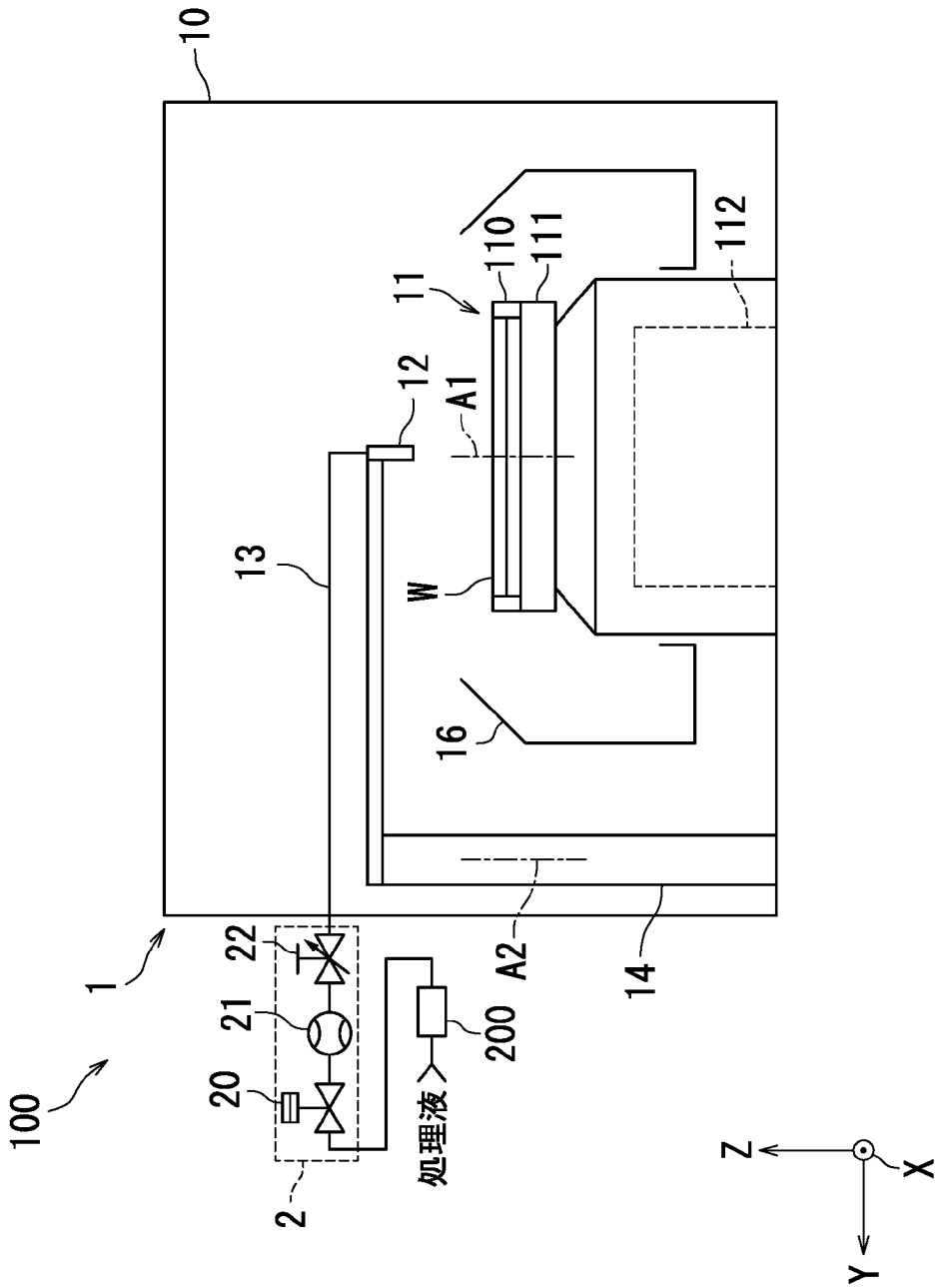
磁界発生部によって発生する磁界によって、前記処理液中を移動した金属を捕捉して前記処理液中に含まれる前記金属を除去する工程と、

前記金属を除去された前記処理液によって基板を処理する工程と

を包含する、基板処理方法。

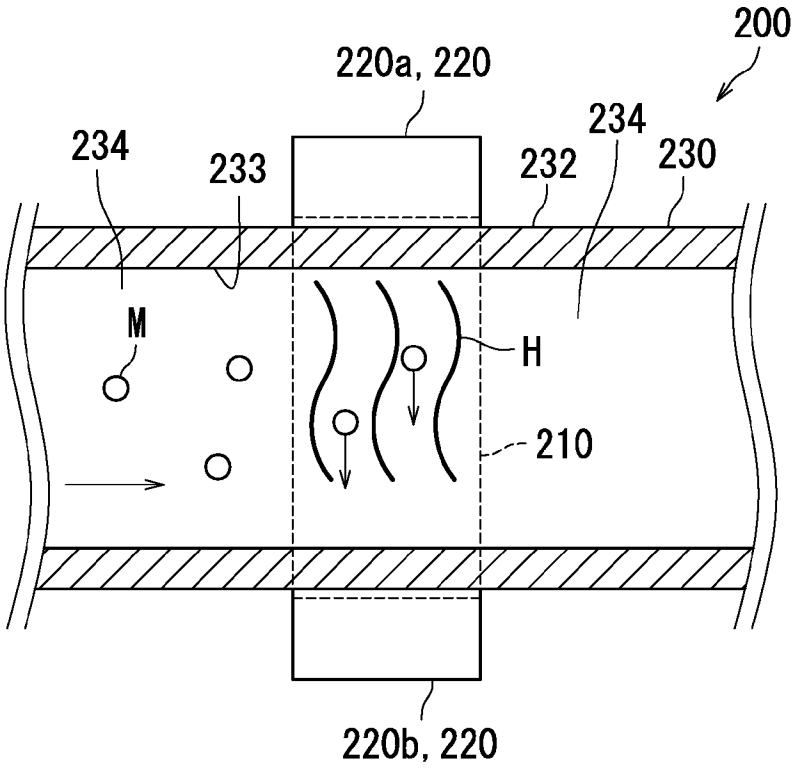
[請求項16] 捕捉した金属を解放することによって排出する排出工程をさらに包含する、請求項１５に記載の基板処理方法。

[図1]

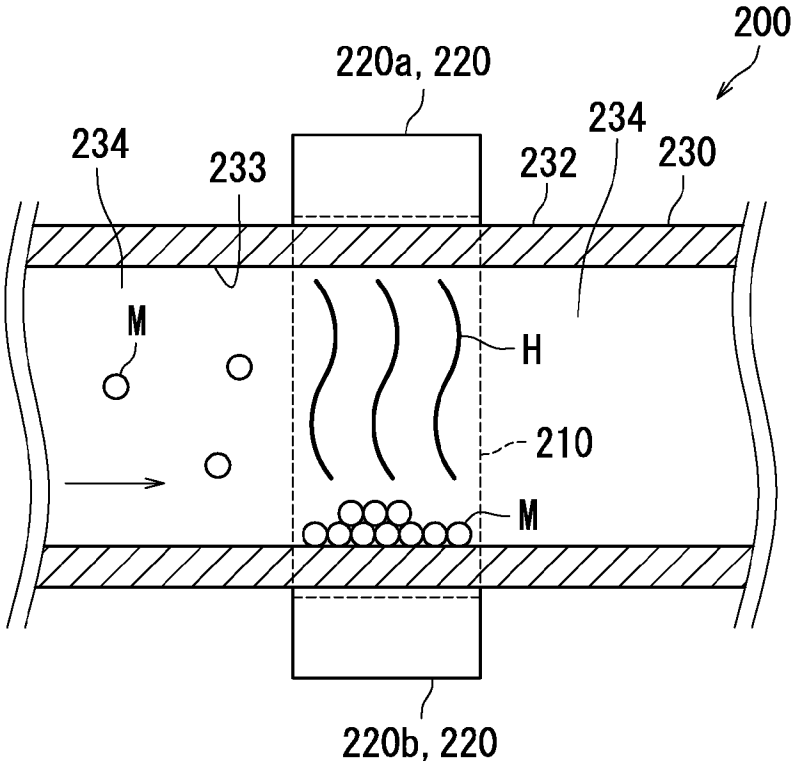


[図2]

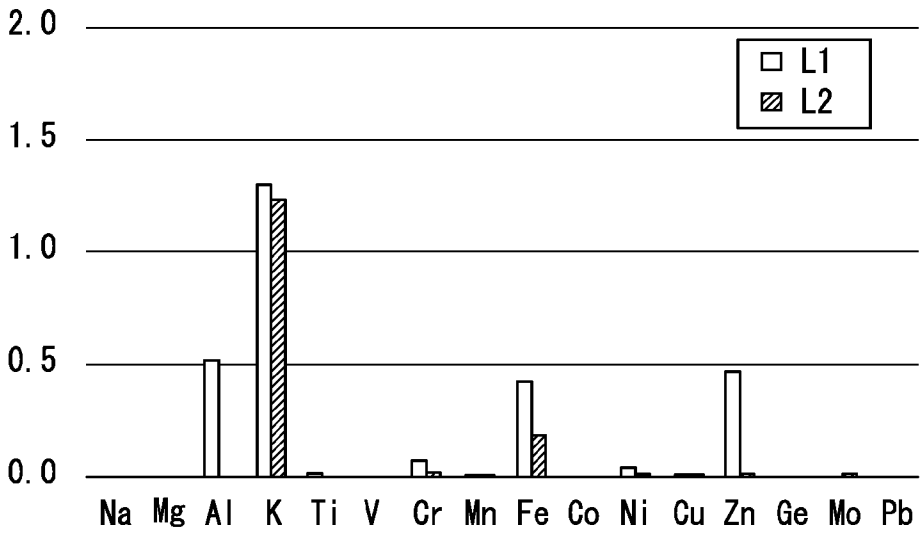
（ａ）


200
220a, 220
234
233
232
234
230
M
H
210
220b, 220

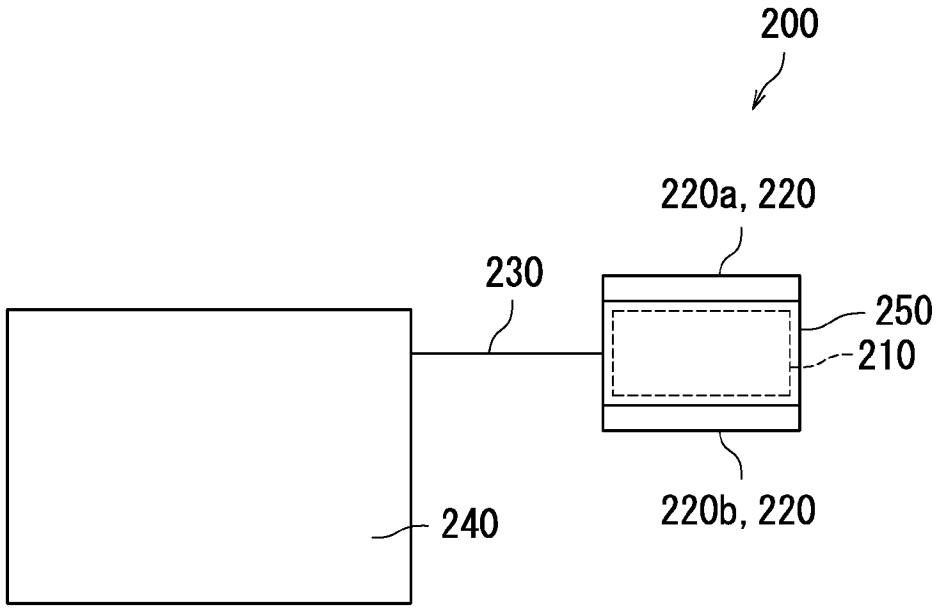
（ｂ）


200
220a, 220
234
233
232
234
230
M
H
210
M
220b, 220

[図3]

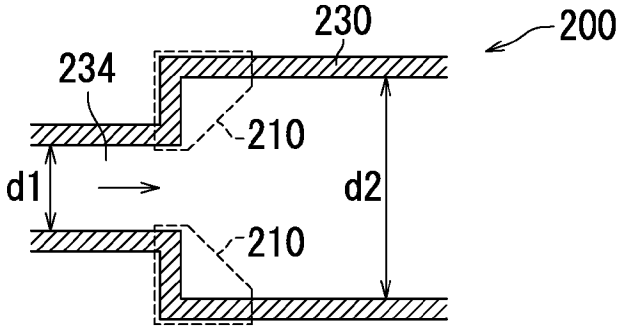


[図4]

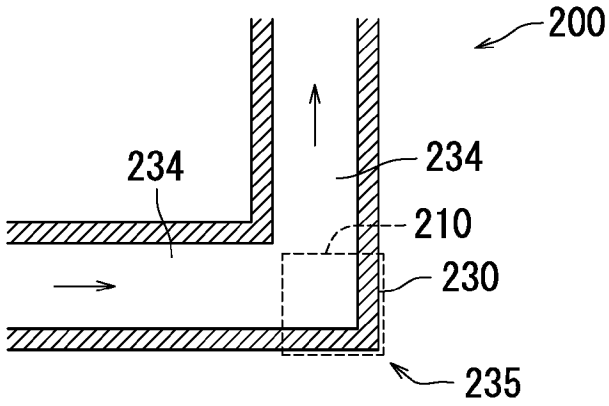


[図5]

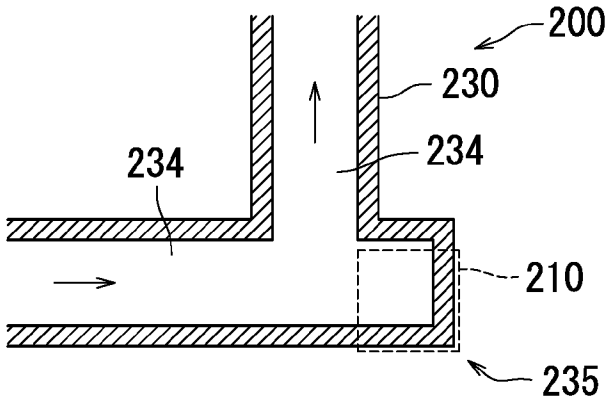
（a）


230
200
234
210
d1
d2
210

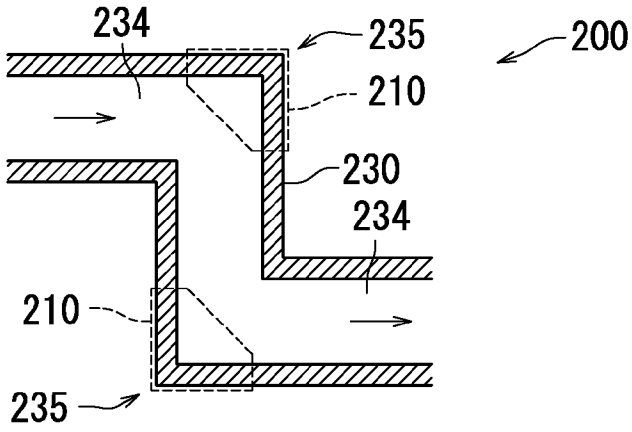
（b）


200
234
234
210
230
235

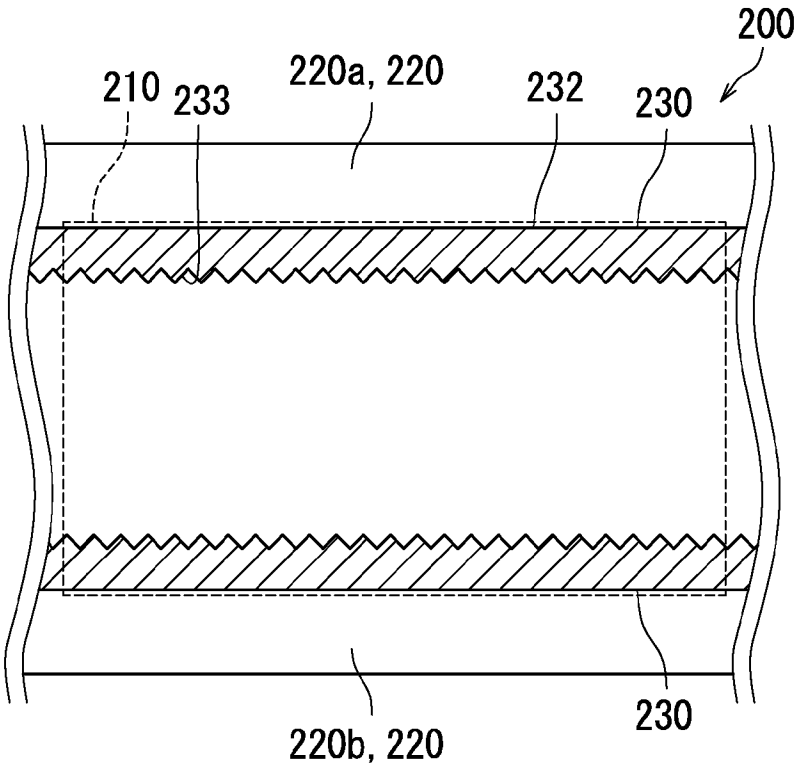
（c）


200
230
234
234
210
235

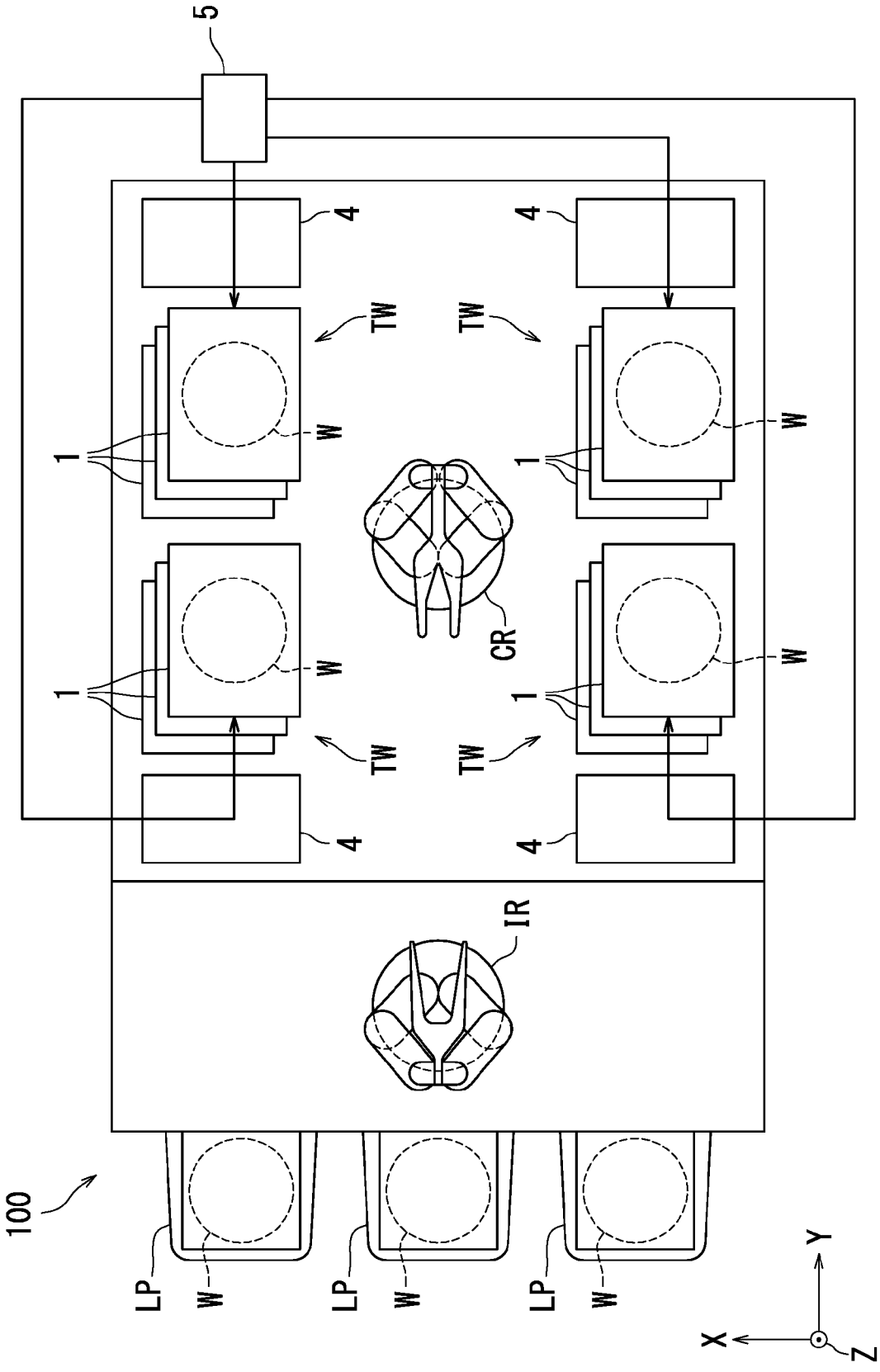
（d）


234
235
200
210
230
234
210
235

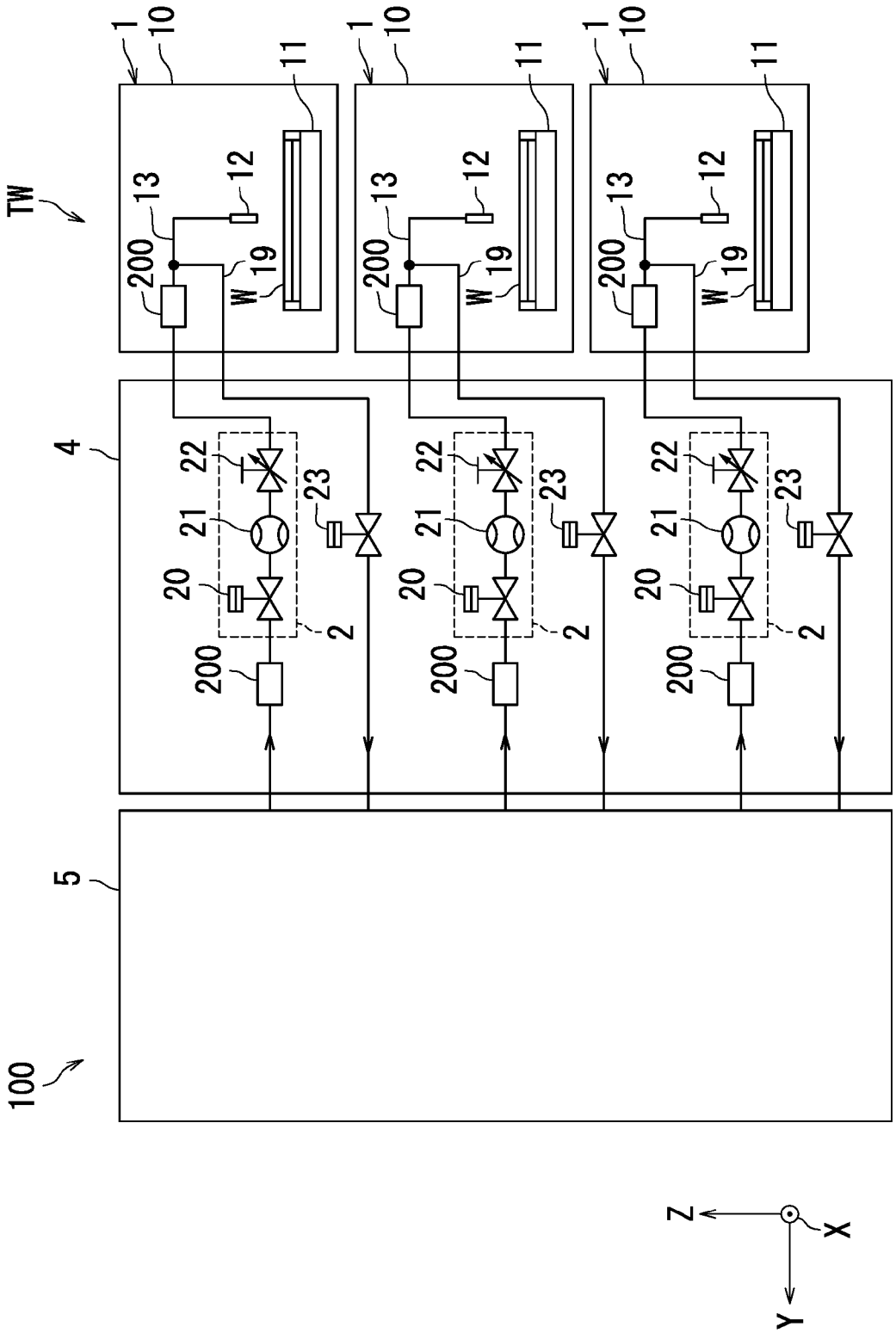
[図6]



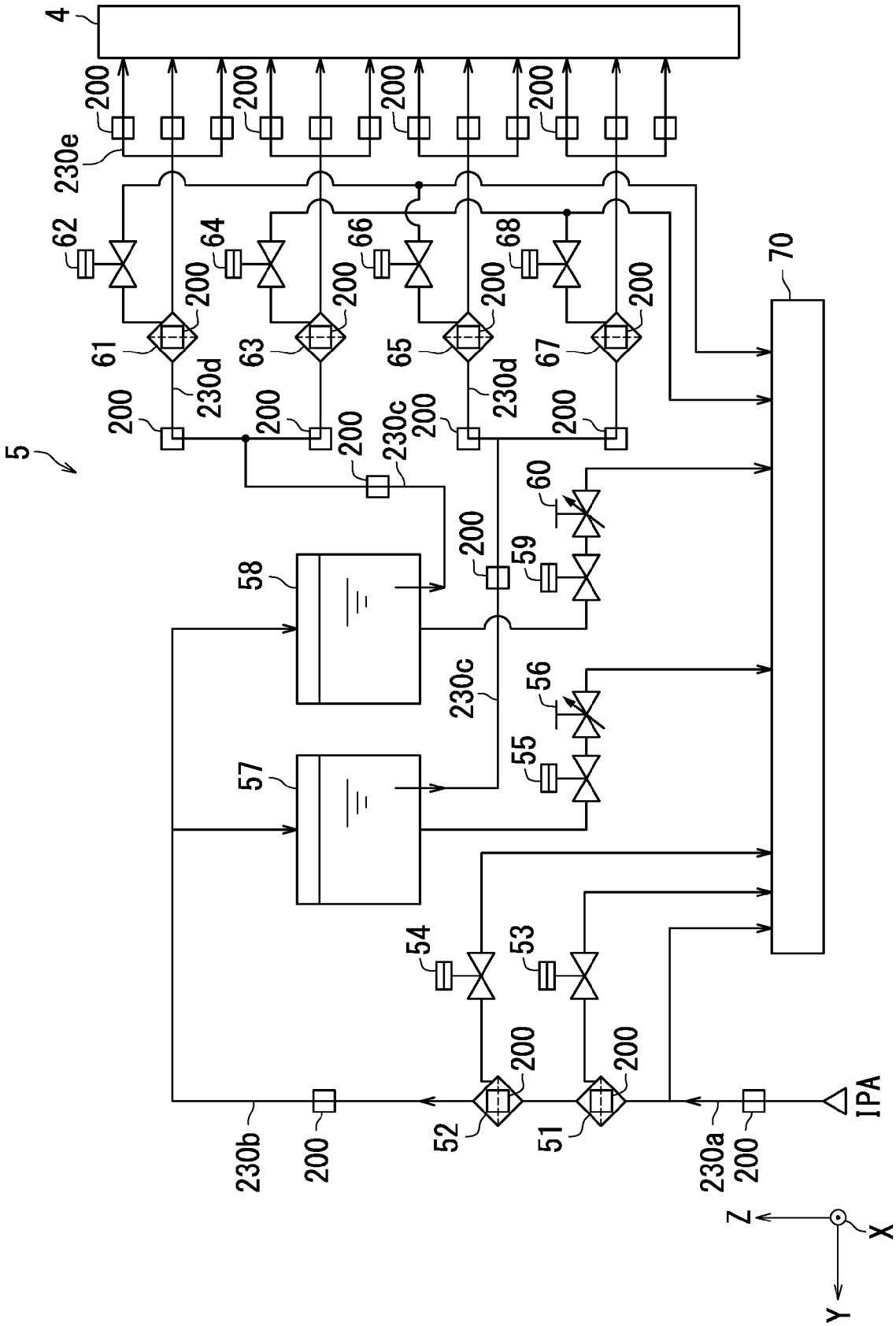
[図7]



[図8]



[図9]


4
200
230e
62
64
66
68
70
61
63
65
67
230d
230c
5
60
59
58
56
55
57
54
53
52
51
230b
230a
IPA
Z
X
Y

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/028845

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01L21/304(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. H01L21/304

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 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 A	JP 9-164388 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 24 June 1997, paragraphs [0006], [0007], [0009]-[0014], fig. 1-6 (Family: none)	1-4, 6, 10-11, 14-16 5, 8, 12-13
X A	JP 2006-239563 A (THE KANSAI ELECTRIC POWER CO., INC.) 14 September 2006, paragraphs [0002], [0005], [0018]-[0020], [0024], [0025], [0041]-[0047], [0058], [0059], fig. 1, 4, 5, 16-18 (Family: none)	1-3, 6-7, 9, 11, 14-16 5, 8, 12-13
X A	JP 2017-170288 A (TRINITY INDUSTRIAL CORP.) 28 September 2017, paragraphs [0025]-[0030], fig. 1-4 (Family: none)	1-3, 6, 9-11, 14-16 5, 8, 12-13

☒ 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
16.08.2019	27.08.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/028845

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 7-60292 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 07 March 1995, paragraphs [0001], [0008], [0010]-[0013], fig. 1 (Family: none)	5, 8, 12-13

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０２８８４５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L21/304(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.　H01L21/304

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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 9-164388 A (株式会社東芝) 1997.06.24, 段落 [0006]-[0007], [0009]-[0014], 図 1-6	1-4, 6, 10-11, 14-16
A	(ファミリーなし)	5, 8, 12-13
X	JP 2006-239563 A (関西電力株式会社) 2006.09.14, 段落 [0002], [0005], [0018]-[0020], [0024]-[0025],	1-3, 6-7, 9, 11, 14-16
A	[0041]-[0047], [0058]-[0059], 図 1, 4-5, 16-18 (ファミリーなし)	5, 8, 12-13

☑　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
１６．０８．２０１９	２７．０８．２０１９

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）　５Ｆ　６３１２
加藤　芳健
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５１６

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
X	JP 2017-170288 A (トリニティ工業株式会社) 2017.09.28, 段落 [0025]-[0030], 図 1-4	1-3, 6, 9-11, 14-16
A	(ファミリーなし)	5, 8, 12-13
A	JP 7-60292 A (株式会社東芝) 1995.03.07, 段落 [0001], [0008], [0010]-[0013], 図 1 (ファミリーなし)	5, 8, 12-13