

(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
2023年3月2日(02.03.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/026723 A1

(51) 国際特許分類:

B24B 37/26 (2012.01) B24B 55/06 (2006.01)
B24B 49/14 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)

木 恵友(SUZUKI, Keisuke); 〒8208502 福岡県
飯塚市川津 6 8 0 - 4 国立大学法人九州工業大学内 Fukuoka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2022/027983

(22) 国際出願日: 2022年7月19日(19.07.2022)

(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 2021-136064 2021年8月24日(24.08.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社荏原製作所 (EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 Tokyo (JP). 国立大学法人九州工業大学(KYUSHU INSTITUTE OF TECHNOLOGY) [JP/JP]; 〒8048550 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1 番 1 号 Fukuoka (JP).

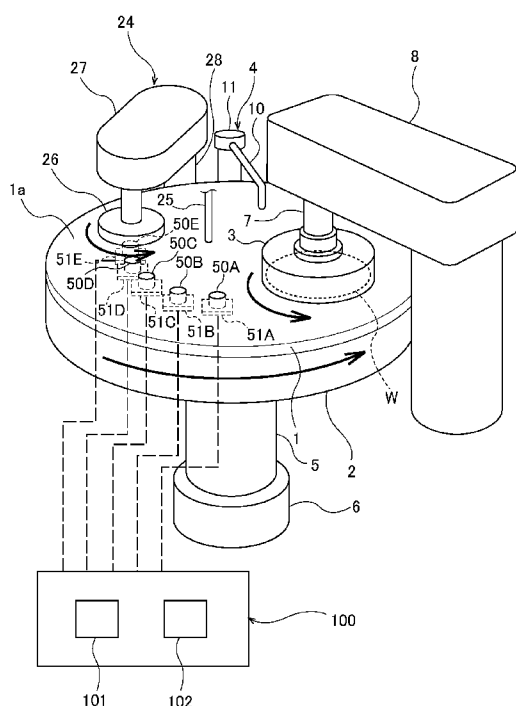
(72) 発明者: 松尾 尚典 (MATSUO, Hisanori); 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社荏原製作所内 Tokyo (JP). 鈴

(74) 代理人: 廣澤 哲也, 外(HIROSAWA, Tetsuya et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 5 番 8 号 GOWA 西新宿 4 階 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: POLISHING DEVICE

(54) 発明の名称: 研磨装置



(57) Abstract: The present invention relates to a polishing device. The polishing device comprises: a plurality of window members (50) that transmit infrared rays, and a plurality of infrared radiation thermometers (51) that are disposed under the plurality of window members (50), and measure a surface temperature of a substrate (W) held by a polishing head (3).

(57) 要約: 本発明は、研磨装置に関するものである。研磨装置は、赤外線透過する複数の窓部材(50)と、複数の窓部材(50)の下方に配置され、研磨ヘッド(3)に保持された基板(W)の表面温度を測定する複数の赤外放射温度計(51)と、を備えている。

(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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：研磨装置

技術分野

[0001] 本発明は、研磨装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体デバイスの製造工程においては、デバイス表面の平坦化技術がますます重要になっている。この平坦化技術のうち、最も重要な技術は、化学的機械研磨（Chemical Mechanical PolishingまたはCMP）である。この化学的機械的研磨（以下、CMPと呼ぶ）は、研磨装置を用いて、シリカ（ SiO_2 ）やセリア（ CeO_2 ）などの砥粒を含んだ研磨液（スラリー）を研磨パッドに供給しつつ、ウェハなどの基板を研磨面に摺接させて研磨を行うものである。

[0003] CMP（Chemical Mechanical Polishing）装置は、半導体デバイスの製造において、基板の表面を研磨する工程に使用される。CMP装置は、基板を研磨ヘッドで保持して基板を回転させ、さらに回転する研磨テーブル上の研磨パッドに基板を押し付けて基板の表面を研磨する。基板の研磨中、研磨パッドには研磨液（スラリー）が供給され、基板の表面は、研磨液の化学的作用と研磨液に含まれる砥粒の機械的作用により平坦化される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2020-110859号公報

特許文献2：特開2019-84614号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 基板の研磨レートは、基板の表面温度に依存する。したがって、半導体デバイスの製造においては、基板の表面温度に基づいて、基板の研磨レートを管理することは重要である。基板の研磨中において、基板の表面温度を直接

測定する代わりに、研磨パッドの温度を測定する方法が知られている。このような方法では、測定された研磨パッドの温度に基づいて、基板の表面温度を推定する。しかしながら、より精度よく研磨レートを管理するためには、基板の表面温度を直接測定することが望ましい。

[0006] 基板の裏面を保持する研磨ヘッドに温度測定装置を設ける構成が考えられる。このような構成では、温度測定装置は、研磨ヘッド側から基板の裏面温度を測定する。しかしながら、基板には、厚みがあるために基板の表面と裏面での温度分布が異なり、基板の裏面の温度を測定しても、基板の表面温度を正確に取得することができない。さらに、基板の表面には、電子デバイスが加工されているため、基板の表面に接触するタイプの温度測定センサを一般的に用いることはできない。

[0007] そこで、本発明は、基板の表面温度を正確に測定することができる研磨装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 一態様では、赤外線透過する複数の窓部材と、前記複数の窓部材が埋め込まれた研磨パッドと、前記研磨パッドを支持し、前記研磨パッドとともに回転する研磨テーブルと、基板を回転可能に保持し、前記基板を前記研磨パッドに押し付ける研磨ヘッドと、前記複数の窓部材の下方に配置され、前記研磨ヘッドに保持された前記基板の表面温度を測定する複数の赤外放射温度計と、を備えている、研磨装置が提供される。

[0009] 一態様では、前記複数の赤外放射温度計は、前記研磨テーブルの半径方向に配置されており、前記研磨テーブルとともに回転する。

一態様では、前記複数の赤外放射温度計のそれぞれは、その受光部を開閉する、黒体構造を有するシャッターを備えている。

一態様では、前記複数の赤外放射温度計のそれぞれは、外乱の影響を抑制することで、放射率の低い測定対象物の温度を測定する機能を有する放射温度計である。

[0010] 一態様では、赤外線透過する窓部材と、前記窓部材が埋め込まれた研磨

パッドと、前記研磨パッドを支持し、前記研磨パッドとともに回転する研磨テーブルと、基板を回転可能に保持し、前記基板を前記研磨パッドに押し付ける研磨ヘッドと、前記研磨テーブルの下方に配置され、前記研磨ヘッドに保持された前記基板の表面温度を測定する赤外放射温度計と、を備え、前記赤外放射温度計は、前記窓部材の回転軌跡に沿って配置された複数の受光部を備えている、研磨装置が提供される。

[0011] 一態様では、前記研磨テーブルは、その下面に固定された黒体を備えており、前記黒体は、前記窓部材の回転軌跡に対応する位置に配置されている。

一態様では、前記研磨装置は、前記窓部材を透過する赤外線的光路から液体を排除する液体排除機構を備えている。

一態様では、前記液体排除機構は、前記窓部材を取り囲む弾性リングを備えており、前記弾性リングは、前記研磨パッドの研磨面から突出している。

[0012] 一態様では、前記液体排除機構は、前記光路を横切るように気体を噴射する気体噴射装置と、前記気体噴射装置によって前記光路外に飛ばされた液体を回収する液体回収部材と、を備えている。

一態様では、前記赤外放射温度計は、外乱の影響を抑制することで、放射率の低い測定対象物の温度を測定する機能を有する放射温度計である。

[0013] 一態様では、研磨パッドと、前記研磨パッドを支持し、前記研磨パッドとともに回転する研磨テーブルと、基板を回転可能に保持し、前記基板を前記研磨パッドに押し付ける研磨ヘッドと、前記基板の第1領域の表面温度を測定する第1温度測定装置と、前記第1領域よりも大きな温度分布を有する第2領域の表面温度を測定する第2温度測定装置と、を備える研磨装置が提供される。前記第1温度測定装置は、赤外線を透過し、かつ前記研磨パッドに埋め込まれた複数の第1窓部材と、前記複数の第1窓部材の下方に配置された複数の第1赤外放射温度計と、を備えており、前記第2温度測定装置は、赤外線を透過し、かつ前記研磨パッドに埋め込まれた第2窓部材と、前記研磨テーブルの下方に配置され、かつ前記第2窓部材の回転軌跡に沿って配置された複数の受光部を備える第2赤外放射温度計と、を備えている。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、基板の研磨中に、基板の表面温度を、非接触で正確に測定することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]研磨装置の一実施形態を示す斜視図である。

[図2]図1に示す研磨装置の断面図である。

[図3]窓部材および赤外放射温度計の拡大図である。

[図4]研磨テーブルの半径方向に配置された複数の赤外放射温度計を示す図である。

[図5]複数の赤外放射温度計によって測定された基板の表面温度を示すグラフと、基板の半径方向における温度分布を示すグラフと、を示す図である。

[図6]赤外放射温度計の他の実施形態を示す図である。

[図7]研磨装置の他の実施形態を示す断面図である。

[図8]窓部材および赤外放射温度計の拡大図である。

[図9]図7および図8に示す実施形態に係る赤外放射温度計を示す図である。

[図10]基板の半径方向における温度分布を示すグラフを示す図である。

[図11A]図11Aは、研磨テーブルの下面に固定された黒体部を示す図である。

[図11B]図11Bは、研磨テーブルの下面に固定された黒体部を示す図である。

[図12A]図12Aは、窓部材を透過する赤外線的光路から液体を排除する液体排除機構の一実施形態を示す図である。

[図12B]図12Bは、窓部材を透過する赤外線的光路から液体を排除する液体排除機構の一実施形態を示す図である。

[図13A]図13Aは、液体排除機構の他の実施形態を示す図である。

[図13B]図13Bは、液体排除機構の他の実施形態を示す図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下で

説明する図面において、同一又は相当する構成要素には、同一の符号を付して重複した説明を省略する。

[0017] 図1は、研磨装置の一実施形態を示す斜視図である。図1に示すように、研磨装置（CMP装置）は、研磨パッド1を支持し、研磨パッド1とともに回転する研磨テーブル2と、研磨対象であるウェハなどの基板Wを研磨パッド1に押し付ける研磨ヘッド3と、研磨パッド1に研磨液（スラリー）を供給するための研磨液供給機構4と、を備えている。

[0018] 研磨テーブル2は、テーブル軸5を介してその下方に配置されるテーブルモータ6に連結されており、このテーブルモータ6により研磨テーブル2が矢印で示す方向に回転されるようになっている。研磨パッド1は研磨テーブル2の上面に貼付されており、研磨パッド1の上面が基板Wを研磨する研磨面1aを構成している。研磨ヘッド3はヘッドシャフト7の下端に固定されている。研磨ヘッド3は、その下面に真空吸着により基板Wを保持できるように構成されている。より具体的には、研磨ヘッド3は、基板Wの表面（デバイス面）を下向きで保持する。この表面と反対側の面は、基板Wの裏面であり、研磨ヘッド3は、基板Wの裏面を吸着保持する。

[0019] ヘッドシャフト7は、ヘッドアーム8内に設置された図示しない回転機構に連結されており、研磨ヘッド3はこの回転機構によりヘッドシャフト7を介して回転駆動されるようになっている。

[0020] 研磨装置は、研磨パッド1をドレッシングするためのドレッシング装置24をさらに備えている。ドレッシング装置24は、研磨パッド1の研磨面1aに摺接されるドレッサ26と、ドレッサ26を支持するドレッサアーム27と、ドレッサアーム27を回転させるドレッサ回転軸28と、を備えている。ドレッサアーム27の旋回に伴って、ドレッサ26は研磨面1a上を揺動する。ドレッサ26の下面は、ダイヤモンド粒子などの多数の砥粒からなるドレッシング面を構成する。ドレッサ26は、研磨面1a上を揺動しながら回転し、研磨パッド1を僅かに削り取ることにより研磨面1aをドレッシングする。研磨パッド1のドレッシング中、純水供給ノズル25から純水が

研磨パッド１の研磨面１ a 上に供給される。

[0021] 研磨液供給機構４は、研磨液を研磨パッド１上に供給するためのスラリー供給ノズル１ ０と、スラリー供給ノズル１ ０が固定されたノズル回転軸１ １と、を備えている。スラリー供給ノズル１ ０は、ノズル回転軸１ １を中心として回転可能に構成されている。

[0022] 基板Wは、研磨ヘッド３に回転可能に保持される。研磨ヘッド３は、基板Wを研磨パッド１に押圧し、研磨パッド１と基板Wとの間の摺動により、基板Wの研磨が進行する。基板Wの研磨時には、研磨液（スラリー）がスラリー供給ノズル１ ０から研磨パッド１上に供給される。

[0023] 研磨装置は、基板Wの研磨中に、基板Wに非接触で、基板Wの表面温度（すなわち、デバイス面側の温度）を直接測定する構成を有している。以下、このような構成について、図面を参照して説明する。

[0024] 図１に示すように、研磨装置は、研磨パッド１に埋め込まれた複数の窓部材５ ０ A～５ ０ Eと、複数の窓部材５ ０ A～５ ０ Eの下方に配置され、研磨ヘッド３に保持された基板Wの表面温度を測定する複数の赤外放射温度計５ １ A～５ １ Eと、を備えている。窓部材５ ０ A～５ ０ Eは同一の構成を有しているため、以下、窓部材５ ０ A～５ ０ Eをまとめて窓部材５ ０と呼ぶことがある。同様に、赤外放射温度計５ １ A～５ １ Eは同一の構成を有しているため、以下、赤外放射温度計５ １ A～５ １ Eをまとめて赤外放射温度計５ １と呼ぶことがある。

[0025] 図２は、図１に示す研磨装置の断面図である。図２では、研磨装置の主要な要素以外の図示は省略されている。図２に示すように、研磨パッド１には、窓部材５ ０が挿入可能な大きさを有する窓穴１ bが形成されており、窓部材５ ０は、この窓穴１ bに挿入されている。窓穴１ bは、研磨パッド１を鉛直方向に貫通する貫通穴である。

[0026] 窓部材５ ０は、赤外線を透過する材料から構成されている。窓部材５ ０の直下には、赤外放射温度計５ １が配置されている。赤外放射温度計５ １は、基板Wから放射される赤外線の強度に基づいて、基板Wの表面温度を測定す

る温度計である。

[0027] 研磨テーブル2には、窓穴1bに連通する埋め込み部52が形成されており、赤外放射温度計51はこの埋め込み部52に配置されている。図2に示す実施形態では、赤外放射温度計51は、研磨テーブル2に埋め込まれているように配置されている。図示しないが、研磨テーブル2は、赤外放射温度計51A～51Eの数に対応する数（本実施形態では、5つ）の埋め込み部52を有している。

[0028] 図3は、窓部材および赤外放射温度計の拡大図である。図3に示すように、窓部材50は、研磨ヘッド3側の表面50aと、研磨テーブル2側の裏面50bと、を有している。窓部材50の表面50aは、研磨パッド1の研磨面1aから露出した露出面である。窓部材50の表面50aおよび研磨パッド1の研磨面1aは、同一平面内に配置されている。

[0029] 研磨パッド1に配置された窓部材50の裏面50bと赤外放射温度計51の受光部51aとの間には、障害物が存在しない空間S1が形成されている。言い換えれば、空間S1は、赤外放射温度計51による基板Wの表面温度を確実に測定するための空間である。

[0030] 基板Wは、一般的にシリコン製である。シリコン（Si）は、1.5～6.0マイクロメートルの領域の光を吸収するため、同領域の赤外線放射はわずかである。本実施形態では、放射赤外線量により非接触で放射体の温度を測定する赤外放射温度計を使用するため、赤外線の放射が少ない波長帯域を測定対象とするのは望ましくない。

[0031] そこで、1.5マイクロメートル以下、あるいは、6.0マイクロメートル以上の波長の放射赤外線量を測定するのに適する赤外線吸収膜を使用した赤外放射温度計を用いる。測定される放射赤外線量の波長の範囲は、0.8～1.5マイクロメートル、あるいは、6.0～1000マイクロメートルである。

[0032] InGaAs、InAs、InAsSb、InSbなどのインジウム化合物が赤外線吸収膜として用いられた赤外放射温度計が望ましいと考えられるが、上記の測定対象波

長領域に十分な感度を持つ赤外線吸収膜を使用していれば、材料を限定する必要はない。

[0033] 研磨パッド１に設置される窓部材５０は、測定対象である波長の赤外線を透過する材料で形成される必要がある。上記の波長を透過する材料としては、赤外線透過樹脂、フッ化カルシウム、合成石英、ゲルマニウム、フッ化マグネシウム、光学ガラス（Ｎ－ＢＫ７）、臭化カリウム、サファイア、シリコン、塩化ナトリウム、ジンクセレン、または硫化亜鉛を挙げることができる。しかしながら、上記条件を満たせば、材料を限定する必要はない。

[0034] このように、窓部材５０および赤外線吸収膜の材料を選択することで、シリコンから構成された基板Ｗから放射される赤外線が、減衰することなく（あるいは十分に少ない減衰で）窓部材５０を透過し、かつ、赤外放射温度計５１による放射赤外線量が測定可能となる。その結果、基板Ｗの表面温度を測定することが可能となる。

[0035] シリコンから構成された基板Ｗの表面上には、金属（導体）膜または絶縁膜が成膜される場合がある。したがって、一実施形態では、金属膜または絶縁膜を構成する材料の放射率の波長依存性に応じて、窓部材５０および赤外線吸収膜の材料を選択してもよい。

[0036] 窓部材５０は、研磨される基板Ｗと接触する。したがって、窓部材５０を、可能な限り、研磨パッド１と機械的・熱的・化学的な特性が近い材料から構成することが、より望ましい。

[0037] 図１に示すように、本実施形態に係る研磨装置は、測定された温度分布を記録し、または表示する機能を有している。より具体的には、研磨装置は、測定された基板Ｗの温度分布をＨＤＤやＳＳＤなどの記憶素子に記録する記憶装置１０１と、基板Ｗの中心を通る基板Ｗの直径方向の温度分布を、画面上に表示可能な表示装置１０２を備えている。本実施形態では、記憶装置１０１および表示装置１０２は、制御装置１００を構成している。

[0038] 図１に示すように、制御装置１００は、赤外放射温度計５１Ａ～５１Ｅに電氣的に接続されている。図示しないが、制御装置１００は、研磨装置の構

成要素（例えば、研磨ヘッド 3、研磨液供給機構 4、テーブルモータ 6、およびドレッシング装置 24）に接続されており、上記構成要素の動作を制御する。制御装置 100 は、記憶装置 101 に記憶された基板 W の温度分布に基づいて、研磨装置の構成要素の動作を制御して、研磨レートを管理してもよい。

[0039] 図 4 は、研磨テーブルの半径方向に配置された複数の赤外放射温度計を示す図である。図 4 に示すように、複数の赤外放射温度計 51A～51E は、研磨テーブル 2 の半径方向に配置されており、研磨テーブル 2 とともに回転する。基板 W の研磨中において、研磨テーブル 2 が一回転するたびに、複数の赤外放射温度計 51A～51E は、基板 W の表面を横切る。図 4 に示す実施形態では、赤外放射温度計 51C は、その回転軌跡が基板 W の中心 CP 上を通過するように配置されている。一実施形態では、赤外放射温度計 51C は、必ずしも、その回転軌跡が基板 W の中心 CP 上を通過するように配置されていなくてもよい。

[0040] これら赤外放射温度計 51A～51E のそれぞれは、基板 W 上に異なる軌跡を描いて、複数の異なる測定点で基板 W の半径方向における全体の表面温度を測定する。したがって、赤外放射温度計 51A～51E のそれぞれが十分な温度測定周波数を有していなくても、基板 W の表面における温度分布を十分な空間分解能で測定することができる。

[0041] 図 5 は、複数の赤外放射温度計によって測定された基板の表面温度を示すグラフと、基板の半径方向における温度分布を示すグラフと、を示す図である。図 5 の上側に示されたグラフにおいて、横軸は時間を表しており、縦軸は基板 W の表面温度を表している。図 5 の下側に示されたグラフにおいて、横軸は基板 W の半径方向の距離を表しており、縦軸は基板 W の表面温度を表している。

[0042] 図 5 の上側のグラフに示すように、複数の赤外放射温度計 51A～51E は、ある一定時間、基板 W の表面温度を測定する。制御装置 100 は、複数の赤外放射温度計 51A～51E によって測定された、時間の経過とともに

変化する基板Wの表面温度を、基板Wの半径方向における温度分布に配列する。より具体的には、制御装置100は、基板Wの表面上を通過する赤外放射温度計51A～51Eのそれぞれの軌跡を重ね合わせて基板Wの半径方向における1つの軌跡を形成する。制御装置100は、形成された1つの軌跡上に赤外放射温度計51A～51Eのそれぞれによって測定された基板Wの表面温度を配列する。このように、本実施形態によれば、研磨装置は、複数の赤外放射温度計51A～51Eを備えているため、基板Wの全体の表面温度を非接触で、正確に（すなわち、精度よく）測定することができる。

[0043] 図6は、赤外放射温度計の他の実施形態を示す図である。図6に示すように、複数の赤外放射温度計51A～51Eのそれぞれは、その受光部51aを開閉する、黒体構造を有するシャッター161を備えている。

[0044] 黒体構造を有するシャッター161は、赤外放射温度計51を校正（より具体的には、温度校正）するために配置されている。赤外放射温度計51は、その雰囲気温度などの影響を受ける場合があり、結果として、赤外放射温度計51の測定温度がずれるおそれがある。そこで、図6に示す実施形態では、放射率が1である黒体構造を用いて、赤外放射温度計51を校正する。黒体構造の一例として、シャッター161に黒体テープを貼付してもよく、または黒体スプレーで黒体をシャッター161に塗布してもよい。

[0045] シャッター161は、赤外放射温度計51の受光部51aを開閉するように構成されている。したがって、必要に応じて、シャッター161を閉じて、赤外放射温度計51を校正することができる。

[0046] 一実施形態では、赤外放射温度計51の校正は、定期的に行ってもよい。例えば、所定の枚数の基板Wを処理した後に、シャッター161を閉じて、赤外放射温度計51を校正してもよく、研磨装置のアイドル時（すなわち、基板Wの非処理時間）に赤外放射温度計51を校正してもよい。

[0047] 赤外放射温度計51を校正する場合、参照温度計（例えば、熱電対）でシャッター161の温度を測定し、校正対象の赤外放射温度計51でシャッター161の温度を測定する。その後、参照温度計で測定されたシャッター1

6 1 の温度と校正対象の赤外放射温度計 5 1 の測定温度とを関連付ける。シャッター 1 6 1 の放射率は 1 であることが既知であるため、シャッター 1 6 1 の測定温度と赤外放射温度計 5 1 の測定温度との相関関係に基づいて、赤外放射温度計 5 1 を校正する。

[0048] 一実施形態では、赤外放射温度計 5 1 A ～ 5 1 E のそれぞれは、金属用放射温度計または鏡面用放射温度計であってもよい。より具体的には、赤外放射温度計 5 1 A ～ 5 1 E のそれぞれは、外乱の影響を抑制することで、一般に放射率の低い測定対象物の温度を正確に測定することができる機能を有する放射温度計であってもよい。このような構成により、低放射率材料である基板 W から放射される赤外線強度に基づいて、基板 W の表面温度をより精度よく測定することができる。

[0049] 上述した実施形態では、複数の赤外放射温度計 5 1 A ～ 5 1 E は研磨テーブル 2 に埋め込まれているが、以下に示す実施形態では、研磨装置は、研磨テーブル 2 の下方に配置された単一の赤外放射温度計 1 5 1 を備えている。

[0050] 図 7 は、研磨装置の他の実施形態を示す断面図である。図 8 は、窓部材および赤外放射温度計の拡大図である。本実施形態において、上述した実施形態と同一の構造については、同一の符号を付して、詳細な説明を省略する。

[0051] 図 7 および図 8 に示すように、研磨装置は、単一の窓部材 5 0 と、研磨テーブル 2 の下方に配置された赤外放射温度計 1 5 1 と、を備えている。図 7 および図 8 に示す実施形態では、研磨テーブル 2 は、埋め込み部 5 2（図 2 および図 3 参照）を有していない。

[0052] 図 9 は、図 7 および図 8 に示す実施形態に係る赤外放射温度計を示す図である。図 9 に示すように、赤外放射温度計 1 5 1 は、上述した赤外放射温度計 5 1 とは異なる構造を有している。より具体的には、赤外放射温度計 1 5 1 は、基板 W の測定対象範囲の全域をカバーするように配置されている。

[0053] 一実施形態では、赤外放射温度計 1 5 1 は、金属用放射温度計または鏡面用放射温度計であってもよい。より具体的には、赤外放射温度計 1 5 1 は、外乱の影響を抑制することで、一般に放射率の低い測定対象物の温度を正確

に測定することができる機能を有する放射温度計であってもよい。

[0054] 赤外放射温度計 151 は、窓部材 50 の回転軌跡に沿って、円弧状に配置された複数の受光部 151a を備えている。これら受光部 151a は、基板 W の全体に亘って配置されている。研磨パッド 1 に埋め込まれた窓部材 50 は研磨テーブル 2 とともに回転するが、研磨テーブル 2 の下方に配置された赤外放射温度計 151 は研磨テーブル 2 とともに回転しない。したがって、窓部材 50 が基板 W の直下を通過すると、赤外放射温度計 151 の複数の受光部 151a は、窓部材 50 を通じて、連続的に、基板 W から放射される赤外線を受光する。

[0055] 図 10 は、基板の半径方向における温度分布を示すグラフを示す図である。図 10 に示すように、赤外放射温度計 151 は、研磨テーブル 2 が一回転するたびに、基板 W の半径方向における複数の測定点での表面温度を測定するように構成されている。図 10 に示す実施形態では、赤外放射温度計 151 の複数の受光部 151a は、基板 W の全体に亘って配置されているため、研磨テーブル 2 が一回転するたびに、基板 W の半径方向における全体の表面温度を測定することができる。

[0056] 一実施形態では、図 1 ～図 6 に示す第 1 実施形態と、図 7 ～図 10 に示す第 2 実施形態と、を組み合わせてもよい。第 1 実施形態に係る窓部材 50 および赤外放射温度計 51 の組み合わせは、第 1 温度測定装置に相当する。第 2 実施形態に係る窓部材 50 および赤外放射温度計 151 の組み合わせは、第 2 温度測定装置に相当する。研磨装置は、これら第 1 温度測定装置および第 2 温度測定装置を備えてもよい。

[0057] 基板 W の領域を、第 1 領域と、第 1 領域よりも大きな温度分布を有する第 2 領域と、に分割した場合、第 1 温度測定装置（すなわち、窓部材 50 および赤外放射温度計 51 の組み合わせ）は、基板 W の第 1 領域の表面温度を測定してもよい。第 2 温度測定装置（すなわち、窓部材 50 および赤外放射温度計 151 の組み合わせ）は、第 2 領域の表面温度を測定してもよい。例えば、第 2 領域は、基板 W の周縁部であり、第 1 領域は、基板 W の周縁部より

も内側の領域である。

[0058] 研磨パッド1の研磨面1a上に液体（例えば、純水、研磨液）が供給されると、液体は、温度上昇する前に、基板Wの周縁部に接触し、その後、基板Wの中心側に接触する。このように、液体は、まず、基板Wの周縁部に接触するため、基板Wの周縁部の温度分布が大きくなる。第2温度測定装置の構成要素としての赤外放射温度計151は、基板Wの周縁部に配置されているため、赤外放射温度計151は、研磨テーブル2が一回転するたびに、基板Wの周縁部の表面温度を確実に測定することができる。

[0059] このように、基板Wの第1領域を測定する第1温度測定装置と、基板Wの第2領域を測定する第2温度測定装置と、を組み合わせることにより、研磨装置は、より精度よく、基板Wの表面温度を測定することができる。

[0060] 図11Aおよび図11Bは、研磨テーブルの下面に固定された黒体部を示す図である。図11Aおよび図11Bに示すように、研磨テーブル2は、その下面（すなわち、赤外放射温度計151に対向する面）に固定された黒体160を備えている。黒体160は、黒体テープが貼付された固定物であってもよく、黒体スプレーが塗布された固定物であってもよい。

[0061] 図11Aおよび図11Bに示すように、黒体160は、窓部材50の回転軌跡（図9参照）に対応する位置に配置されている。このような配置により、黒体160は、研磨テーブル2の回転とともに赤外放射温度計151の上方を通過する。

[0062] 赤外放射温度計151を校正する場合には、研磨装置は、黒体160が赤外放射温度計151の受光部151aの直上に配置されるように、研磨テーブル2を回転させる。黒体160が赤外放射温度計151の受光部151aの直上に配置されたときに、研磨テーブル2の回転を停止させて、赤外放射温度計151を校正する。

[0063] 一実施形態では、赤外放射温度計151は、その受光部151aを覆う、上述したシャッター161（図6参照）と同様の構造を有してもよい。

[0064] 図12Aおよび図12Bは、窓部材を透過する赤外線的光路から液体を排

除する液体排除機構の一実施形態を示す図である。図 1 2 A および図 1 2 B に示すように、研磨装置は、窓部材 5 0 を透過する赤外線的光路（すなわち、空間 S 1）から液体を排除する液体排除機構 1 7 0 を備えている。

[0065] 液体排除機構 1 7 0 は、窓部材 5 0 を取り囲む弾性リング 1 7 1 を備えている。弾性リング 1 7 1 は、研磨パッド 1 の研磨面 1 a から突出しており、研磨面 1 a 上を流れる液体の、空間 S 1 への浸入を防止する。弾性リング 1 7 1 は、ゴムなどの弾性部材から構成されているため、研磨ヘッド 3 が弾性リング 1 7 1 に接触しても、研磨ヘッド 3（および／または弾性リング 1 7 1）の損傷は防止される。

[0066] 液体が窓部材 5 0 を通過して赤外線的光路上に浸入するおそれがある。赤外線的光路上に液体が存在すると、赤外放射温度計 5 1（および赤外放射温度計 1 5 1）は、精度よく、基板 W の表面温度を測定することができないおそれがある。研磨装置は、液体排除機構 1 7 0 を備えているため、赤外放射温度計 5 1（および赤外放射温度計 1 5 1）は、精度よく、基板 W の表面温度を測定することができる。

[0067] 図 1 3 A および図 1 3 B は、液体排除機構の他の実施形態を示す図である。本実施形態では、液体排除機構 1 7 0 は、赤外線的光路を横切るように気体を噴射する気体噴射装置 1 8 0 と、気体噴射装置 1 8 0 によって光路外に飛ばされた液体を回収する液体回収部材 1 9 0 と、を備えている。

[0068] 図 1 3 A に示すように、気体噴射装置 1 8 0 は、空間 S 1 に接続された噴射ノズル 1 8 4 と、噴射ノズル 1 8 4 に接続された気体供給ライン 1 8 1 と、気体供給ライン 1 8 1 を開閉する開閉弁 1 8 2 と、気体供給ライン 1 8 1 を通じて、高圧の気体を噴射ノズル 1 8 4 に供給する気体供給源 1 8 3 と、を備えている。図示しないが、開閉弁 1 8 2 は、制御装置 1 0 0 に電氣的に接続されている。

[0069] 基板 W の研磨中では、開閉弁 1 8 2 を開いた状態で、気体供給源 1 8 3 から高圧の気体を噴射ノズル 1 8 4 に供給し続ける。噴射ノズル 1 8 4 は、空間 S 1 を横切るように気体を噴射するため、空間 S 1 に浸入した液体は、勢

いよく空間 S 1 の外部に飛ばされ、液体回収部材 1 9 0 に回収される。

[0070] 図 1 3 B に示すように、噴射ノズル 1 8 4 は、カーテン状の気体の噴射流れを空間 S 1 の全体に形成するように構成されている。一実施形態では、噴射ノズル 1 8 4 は、扇形ノズルである。一実施形態では、気体噴射装置 1 8 0 は、複数の噴射ノズル 1 8 4 を備えてもよい。このような構成によっても、気体噴射装置 1 8 0 は、カーテン状の気体の噴射流れを空間 S 1 の全体に形成することができる。

[0071] 液体回収部材 1 9 0 は、噴射ノズル 1 8 4 によって飛ばされた液体を回収するように、噴射ノズル 1 8 4 の反対側に配置されている。図 1 3 B に示すように、液体回収部材 1 9 0 は、空間 S 1 を取り囲むように配置されてもよい。

[0072] 一実施形態では、液体排除機構 1 7 0 は、弾性リング 1 7 1 と、気体噴射装置 1 8 0 および液体回収部材 1 9 0 と、の組み合わせを備えてもよい。このような構成により、液体排除機構 1 7 0 は、赤外線的光路上に浸入した液体をより確実に排除することができる。

[0073] 上述した実施形態は、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が本発明を実施できることを目的として記載されたものである。上記実施形態の種々の変形例は、当業者であれば当然になしうることであり、本発明の技術的思想は他の実施形態にも適用しうることであり、したがって、本発明は、記載された実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲によって定義される技術的思想に従った最も広い範囲とすべきである。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明は、研磨装置に利用可能である。

符号の説明

[0075] 1 研磨パッド
 1 a 研磨面
 1 b 窓部
 2 研磨テーブル

3	研磨ヘッド
4	研磨液供給機構
5	テーブル軸
6	テーブルモータ
7	ヘッドシャフト
8	ヘッドアーム
10	スラリー供給ノズル
11	ノズル旋回軸
24	ドレッシング装置
25	純水供給ノズル
26	ドレッサ
27	ドレッサアーム
28	ドレッサ旋回軸
50A～50E	窓部材
50a	表面
50b	裏面
51A～51E	赤外放射温度計
51a	受光部
52	埋め込み部
100	制御装置
101	記憶装置
102	表示装置
151	赤外放射温度計
151a	受光部
160	黒体
161	シャッター
170	液体排除機構
171	弾性リング

- 1 8 0 気体噴射装置
- 1 8 1 気体供給ライン
- 1 8 2 開閉弁
- 1 8 3 気体供給源
- 1 8 4 噴射ノズル
- 1 9 0 液体回収部材

請求の範囲

- [請求項1] 赤外線を透過する複数の窓部材と、
前記複数の窓部材が埋め込まれた研磨パッドと、
前記研磨パッドを支持し、前記研磨パッドとともに回転する研磨テーブルと、
基板を回転可能に保持し、前記基板を前記研磨パッドに押し付ける研磨ヘッドと、
前記複数の窓部材の下方に配置され、前記研磨ヘッドに保持された前記基板の表面温度を測定する複数の赤外放射温度計と、を備えている、研磨装置。
- [請求項2] 前記複数の赤外放射温度計は、前記研磨テーブルの半径方向に配置されており、前記研磨テーブルとともに回転する、請求項1に記載の研磨装置。
- [請求項3] 前記複数の赤外放射温度計のそれぞれは、その受光部を開閉する、黒体構造を有するシャッターを備えている、請求項1または請求項2に記載の研磨装置。
- [請求項4] 前記複数の赤外放射温度計のそれぞれは、外乱の影響を抑制することで、放射率の低い測定対象物の温度を測定する機能を有する放射温度計である、請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の研磨装置。
- [請求項5] 赤外線を透過する窓部材と、
前記窓部材が埋め込まれた研磨パッドと、
前記研磨パッドを支持し、前記研磨パッドとともに回転する研磨テーブルと、
基板を回転可能に保持し、前記基板を前記研磨パッドに押し付ける研磨ヘッドと、
前記研磨テーブルの下方に配置され、前記研磨ヘッドに保持された前記基板の表面温度を測定する赤外放射温度計と、を備え、
前記赤外放射温度計は、前記窓部材の回転軌跡に沿って配置された

複数の受光部を備えている、研磨装置。

[請求項6] 前記研磨テーブルは、その下面に固定された黒体を備えており、
前記黒体は、前記窓部材の回転軌跡に対応する位置に配置されている、請求項5に記載の研磨装置。

[請求項7] 前記研磨装置は、前記窓部材を透過する赤外線的光路から液体を排除する液体排除機構を備えている、請求項5または請求項6に記載の研磨装置。

[請求項8] 前記液体排除機構は、前記窓部材を取り囲む弾性リングを備えており、
前記弾性リングは、前記研磨パッドの研磨面から突出している、請求項7に記載の研磨装置。

[請求項9] 前記液体排除機構は、
前記光路を横切るように気体を噴射する気体噴射装置と、
前記気体噴射装置によって前記光路外に飛ばされた液体を回収する液体回収部材と、を備えている、請求項7または請求項8に記載の研磨装置。

[請求項10] 前記赤外放射温度計は、外乱の影響を抑制することで、放射率の低い測定対象物の温度を測定する機能を有する放射温度計である、請求項5～請求項9のいずれか一項に記載の研磨装置。

[請求項11] 研磨パッドと、
前記研磨パッドを支持し、前記研磨パッドとともに回転する研磨テーブルと、
基板を回転可能に保持し、前記基板を前記研磨パッドに押し付ける研磨ヘッドと、
前記基板の第1領域の表面温度を測定する第1温度測定装置と、
前記第1領域よりも大きな温度分布を有する第2領域の表面温度を測定する第2温度測定装置と、を備え、
前記第1温度測定装置は、

赤外線を透過し、かつ前記研磨パッドに埋め込まれた複数の第1窓部材と、

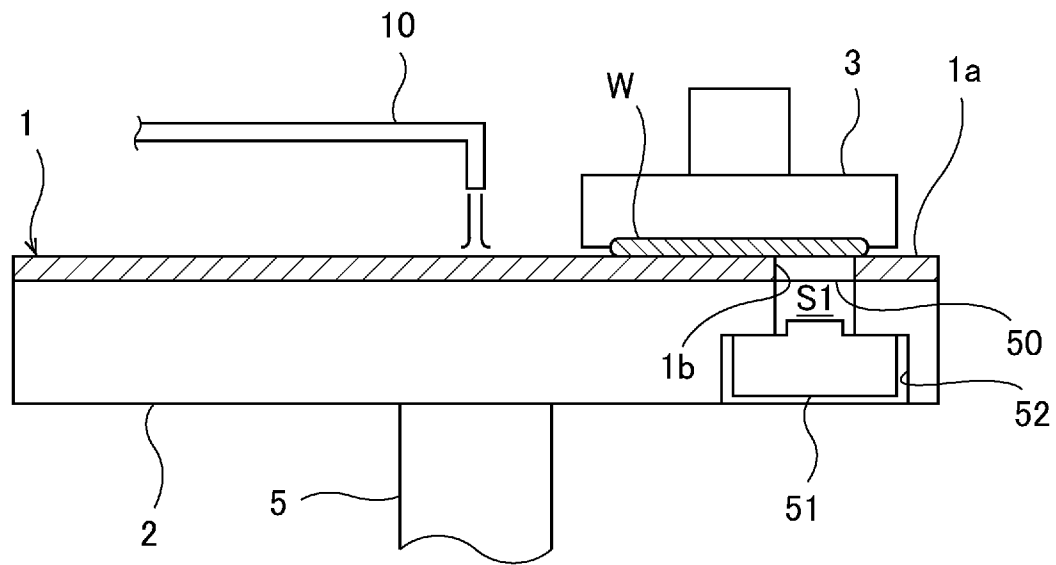
前記複数の第1窓部材の下方に配置された複数の第1赤外放射温度計と、を備えており、

前記第2温度測定装置は、

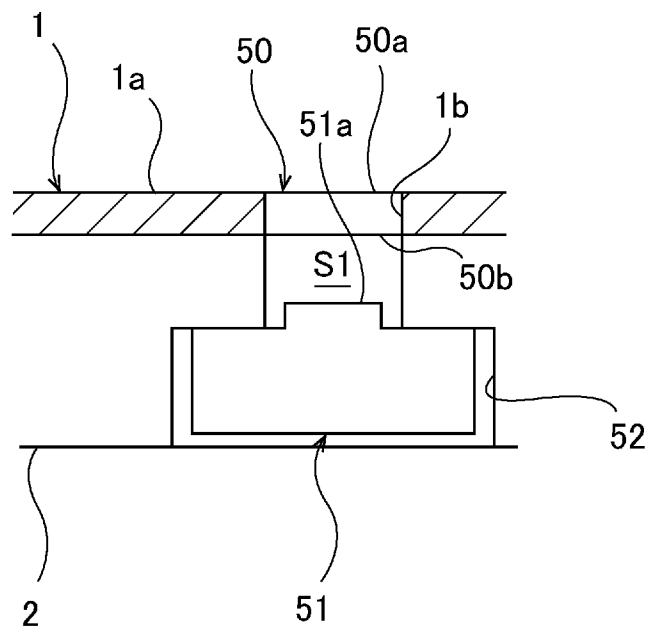
赤外線を透過し、かつ前記研磨パッドに埋め込まれた第2窓部材と、

前記研磨テーブルの下方に配置され、かつ前記第2窓部材の回転軌跡に沿って配置された複数の受光部を備える第2赤外放射温度計と、を備えている、研磨装置。

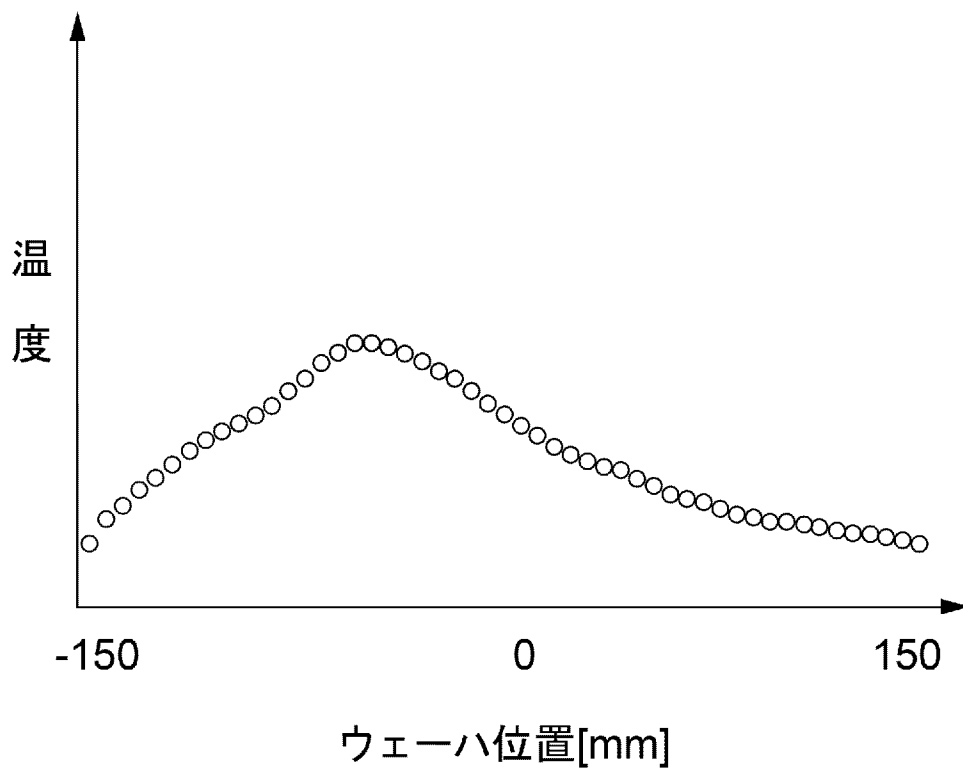
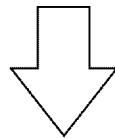
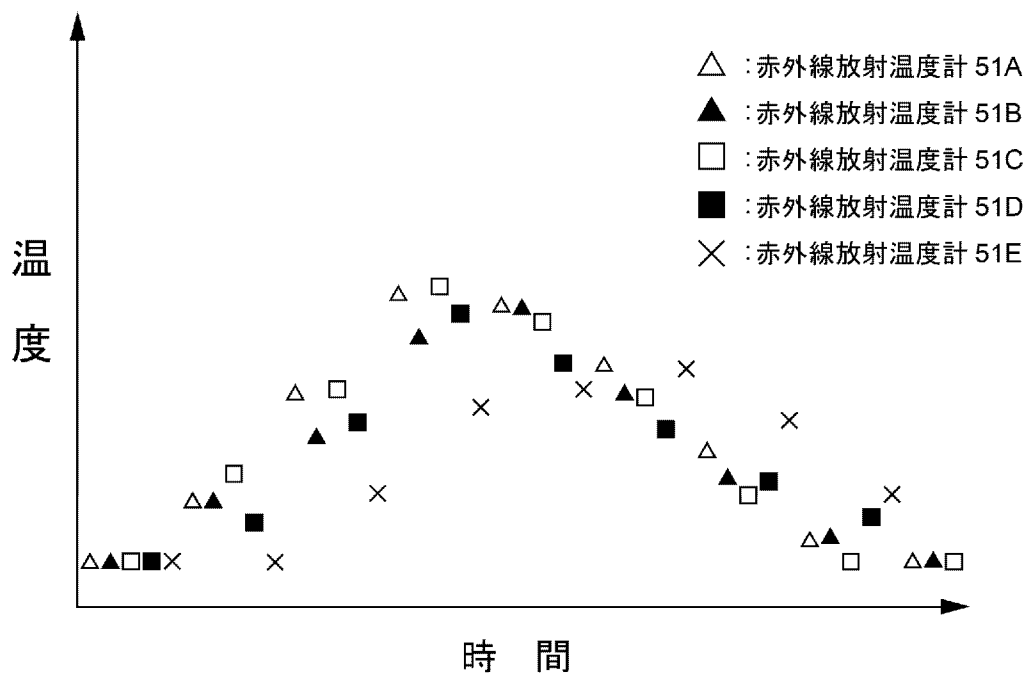
[図2]



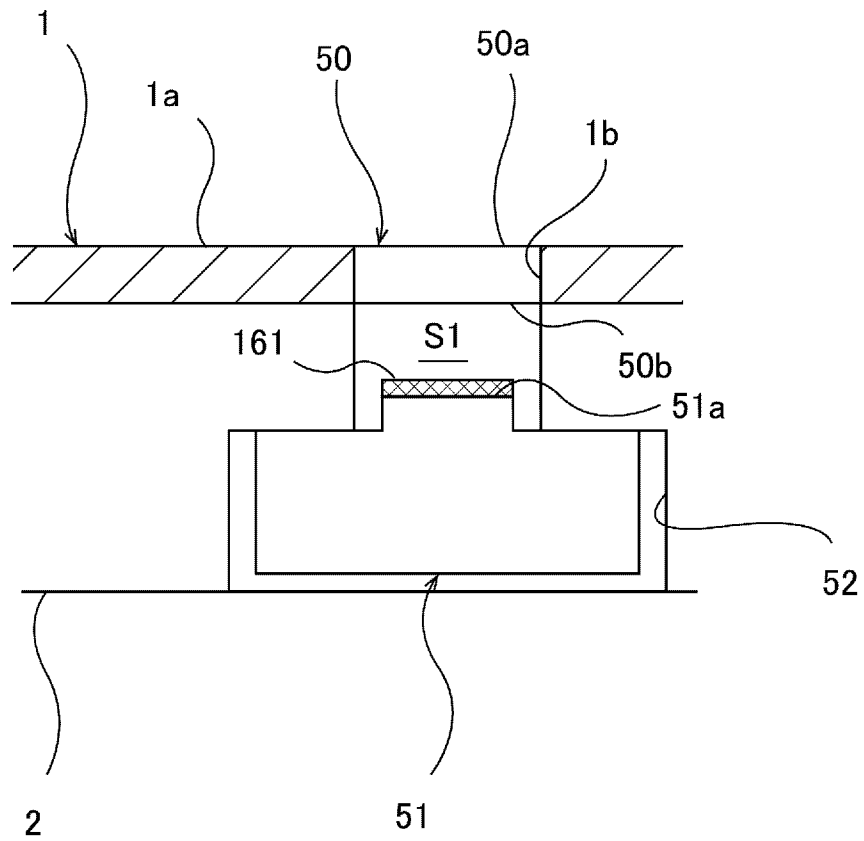
[図3]



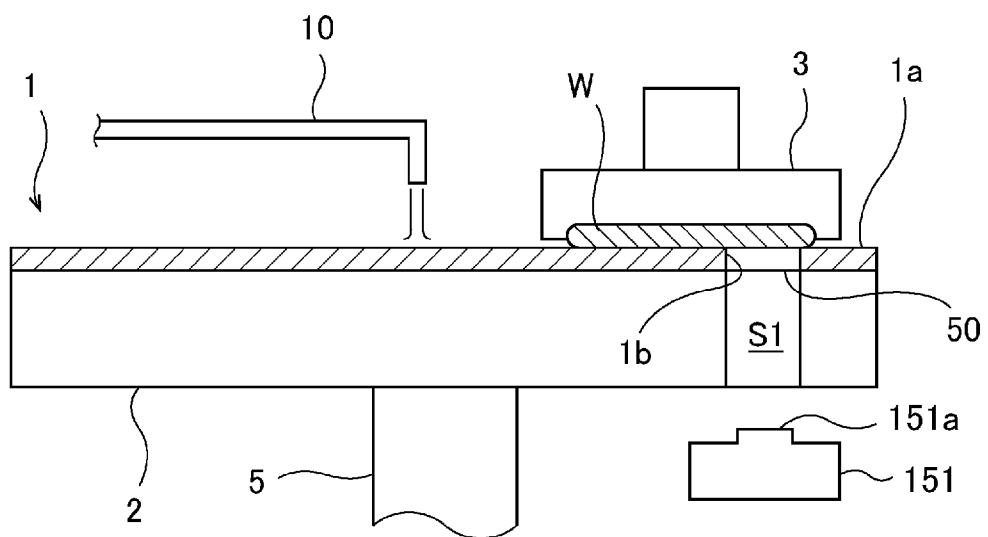
[図5]



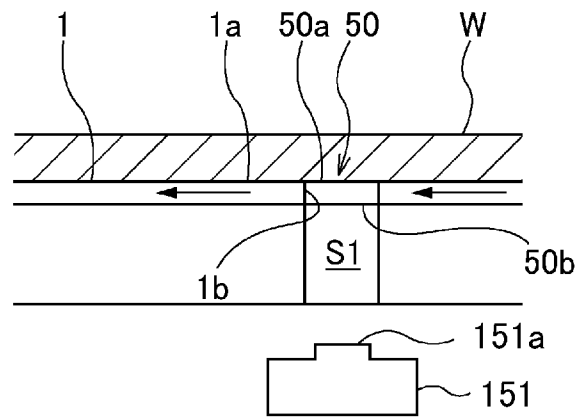
[図6]



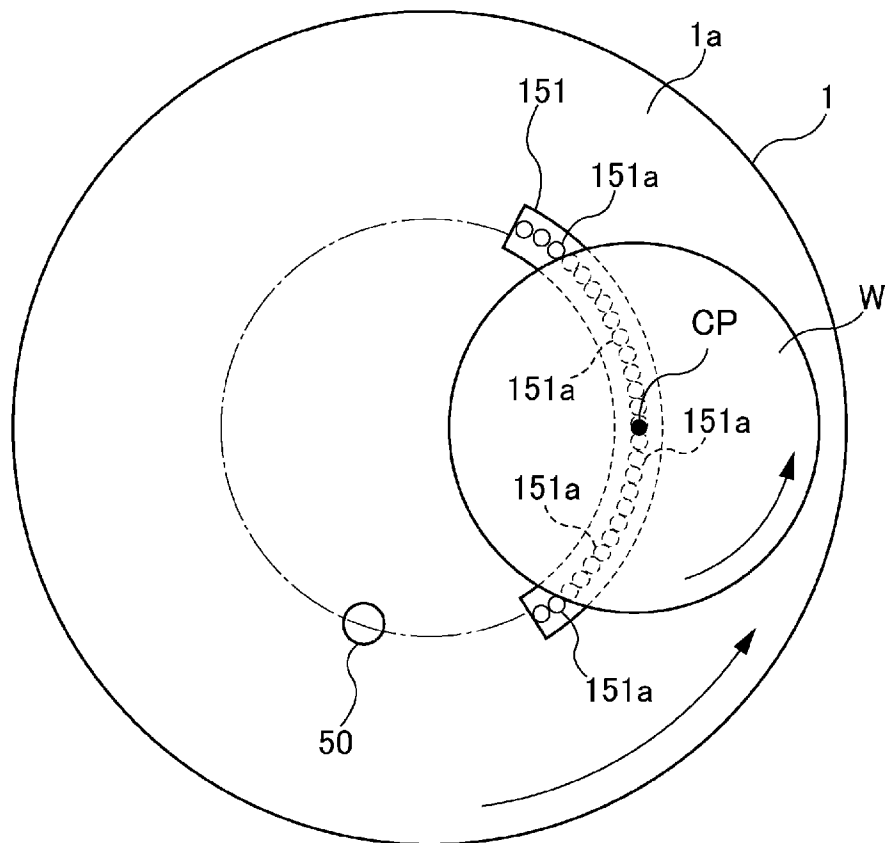
[図7]



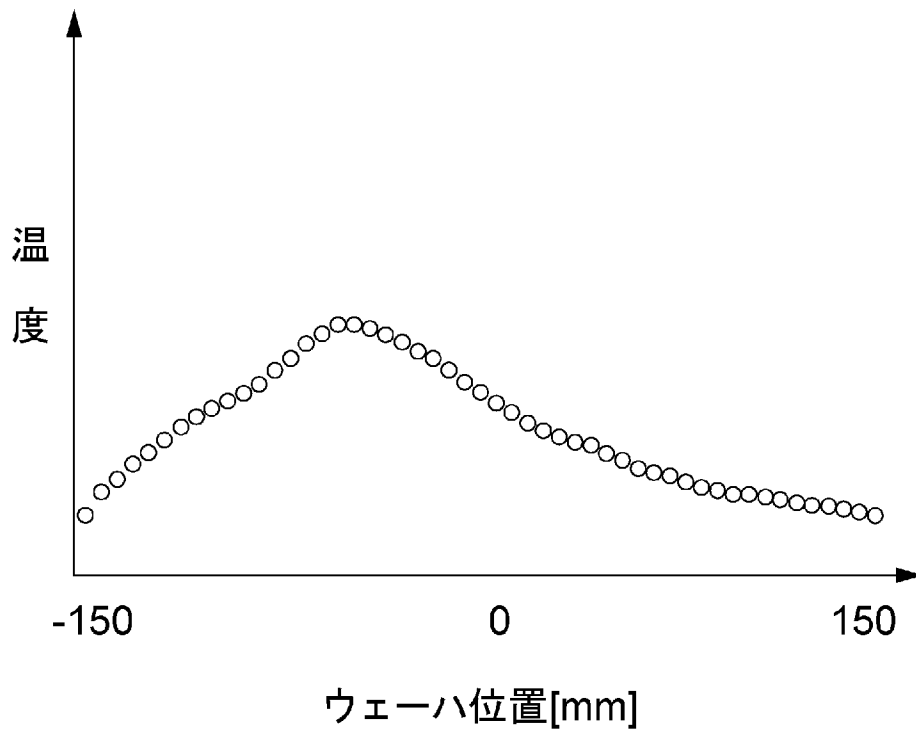
[図8]



[図9]

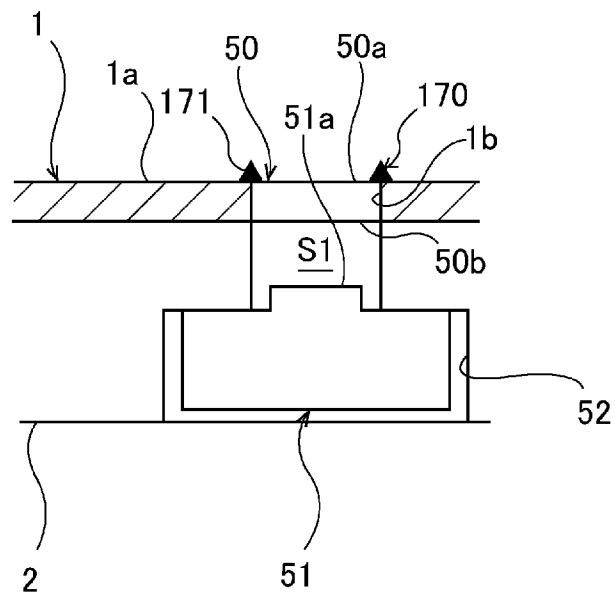


[図10]

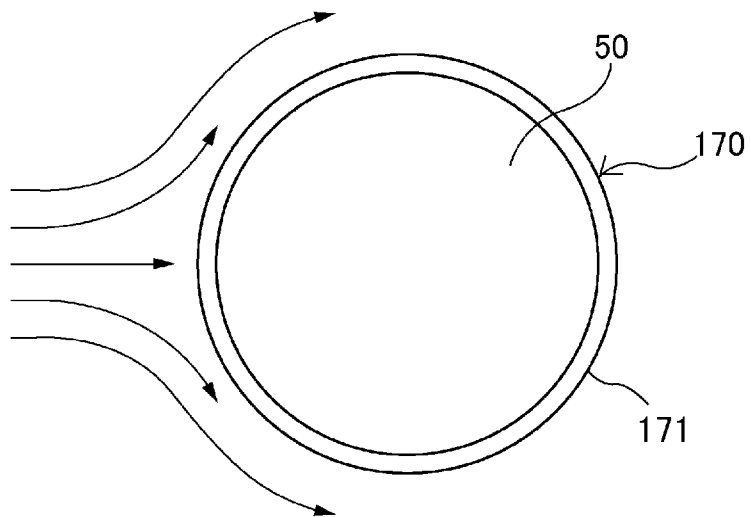


[illegible]

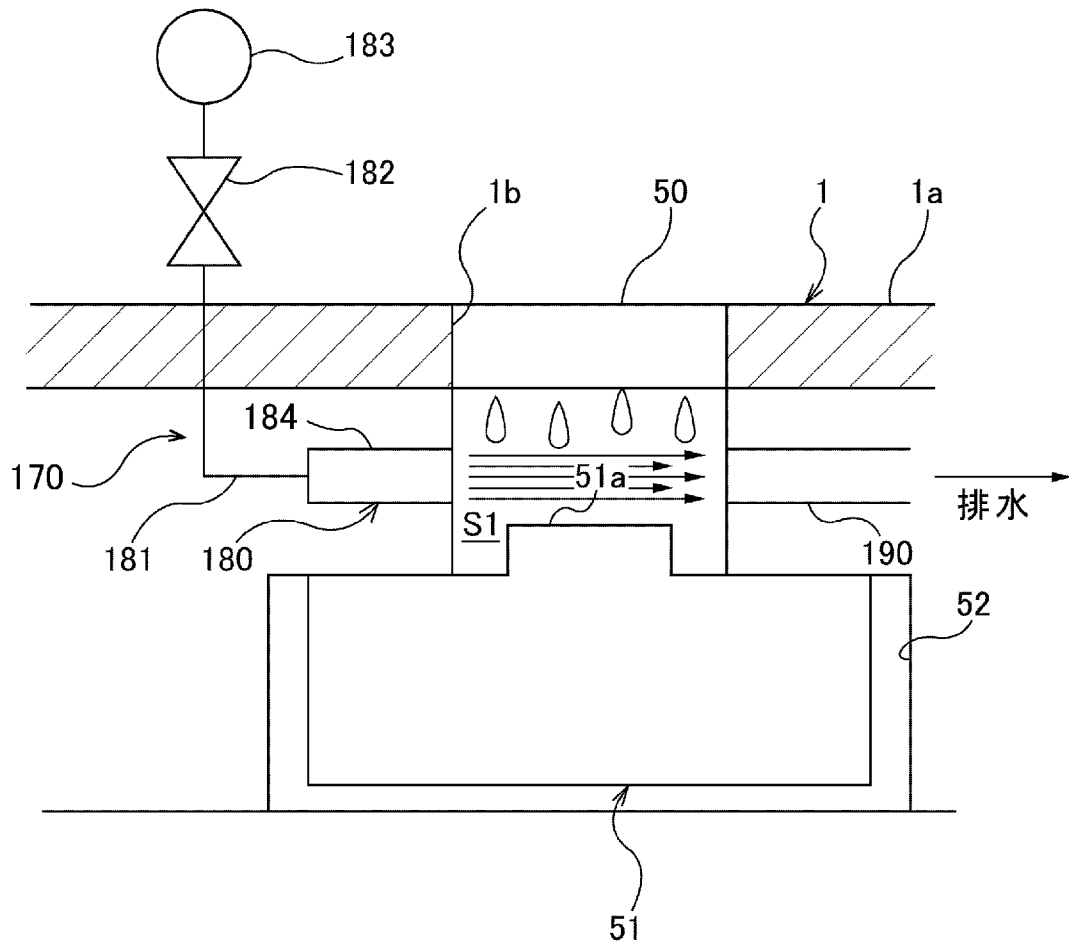
[図12A]



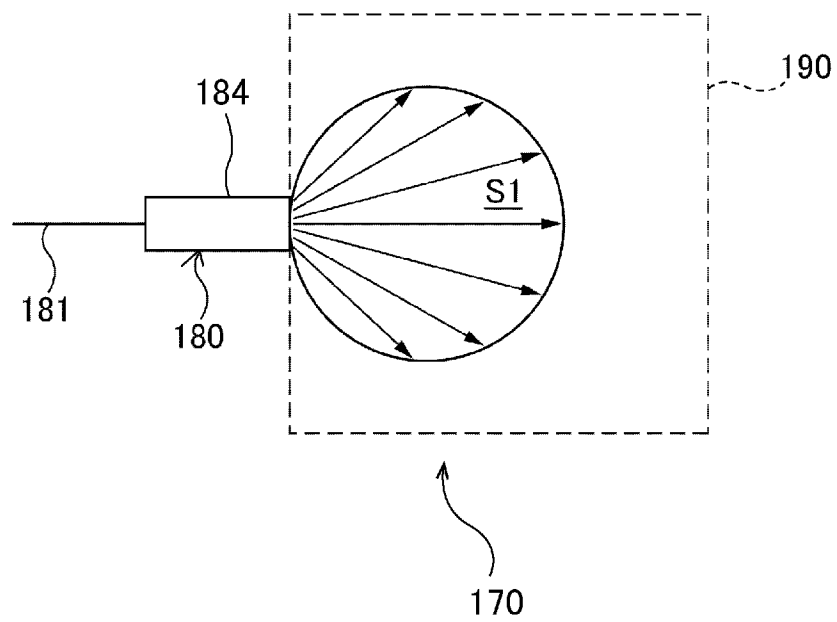
[図12B]



[図13A]



[図13B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/027983

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B 37/26(2012.01)i; **B24B 49/14**(2006.01)i; **B24B 55/06**(2006.01)i; **H01L 21/304**(2006.01)i
 FI: B24B37/26; B24B49/14; B24B55/06; H01L21/304 621D; H01L21/304 622R; H01L21/304 622F

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)

B24B37/26; B24B49/14; B24B55/06; 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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
Y	JP 2020-110859 A (EBARA CORPORATION) 27 July 2020 (2020-07-27) paragraphs [0013]-[0040], fig. 1-3	1-5, 7, 10
A		6, 8-9, 11
Y	KR 10-2018-0055113 A (KCTECH CO., LTD.) 25 May 2018 (2018-05-25) paragraphs [0098]-[0111], fig. 4	1-4
Y	JP 2008-145133 A (HORIBA LTD) 26 June 2008 (2008-06-26) paragraphs [0010], [0012]-[0013], fig. 1-2	3-4
Y	JP 2001-9699 A (NICHIDEN MACH LTD) 16 January 2001 (2001-01-16) paragraphs [0034]-[0035], fig. 1-2	5, 7, 10
Y	JP 2009-224384 A (TOYO TIRE & RUBBER CO LTD) 01 October 2009 (2009-10-01) paragraph [0076], fig. 3	7, 10
Y	JP 2009-60044 A (TOKYO SEIMITSU CO LTD) 19 March 2009 (2009-03-19) paragraphs [0049]-[0050], fig. 2	7, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 August 2022

Date of mailing of the international search report

06 September 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/027983

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-106174 A (TORAY IND INC) 08 April 2004 (2004-04-08) fig. 6	8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/027983

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-110859	A	27 July 2020	US 2022/0063050 A1 paragraphs [0019]-[0046], fig. 1-3 WO 2020/144911 A1	
KR	10-2018-0055113	A	25 May 2018	CN 207289796 U	
JP	2008-145133	A	26 June 2008	(Family: none)	
JP	2001-9699	A	16 January 2001	KR 10-2001-0015184 A CN 1279506 A	
JP	2009-224384	A	01 October 2009	(Family: none)	
JP	2009-60044	A	19 March 2009	(Family: none)	
JP	2004-106174	A	08 April 2004	US 2005/0148183 A1 fig. 6 WO 2004/021426 A1 EP 1475827 A1 KR 10-2005-0059123 A CN 1639848 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B24B 37/26(2012.01)i; B24B 49/14(2006.01)i; B24B 55/06(2006.01)i; H01L 21/304(2006.01)i FI: B24B37/26; B24B49/14; B24B55/06; H01L21/304 621D; H01L21/304 622R; H01L21/304 622F										
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）） B24B37/26; B24B49/14; B24B55/06; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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								
Y	JP 2020-110859 A（株式会社荏原製作所）27.07.2020（2020 - 07 - 27） 段落0013-0040, 図1-3	1-5, 7, 10								
A		6, 8-9, 11								
Y	KR 10-2018-0055113 A（KCTECH CO., LTD.）25.05.2018（2018 - 05 - 25） 段落0098-0111, 図4	1-4								
Y	JP 2008-145133 A（株式会社堀場製作所）26.06.2008（2008 - 06 - 26） 段落0010, 段落0012-0013, 図1-2	3-4								
Y	JP 2001-9699 A（ニチデン機械株式会社）16.01.2001（2001 - 01 - 16） 段落0034-0035, 図1-2	5, 7, 10								
Y	JP 2009-224384 A（東洋ゴム工業株式会社）01.10.2009（2009 - 10 - 01） 段落0076, 図3	7, 10								
Y	JP 2009-60044 A（株式会社東京精密）19.03.2009（2009 - 03 - 19） 段落0049-0050, 図2	7, 10								
A	JP 2004-106174 A（東レ株式会社）08.04.2004（2004 - 04 - 08） 図6	8								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 </td> <td> “T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 23.08.2022		国際調査報告の発送日 06.09.2022								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 山村 和人 3C 3221 電話番号 03-3581-1101 内線 3324								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/027983

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2020-110859	A	27.07.2020	US	2022/0063050	A1	
				段落0019-0046, 図1-3			
				WO	2020/144911	A1	
KR	10-2018-0055113	A	25.05.2018	CN	207289796	U	
JP	2008-145133	A	26.06.2008	(ファミリーなし)			
JP	2001-9699	A	16.01.2001	KR	10-2001-0015184	A	
				CN	1279506	A	
JP	2009-224384	A	01.10.2009	(ファミリーなし)			
JP	2009-60044	A	19.03.2009	(ファミリーなし)			
JP	2004-106174	A	08.04.2004	US	2005/0148183	A1	
				図6			
				WO	2004/021426	A1	
				EP	1475827	A1	
				KR	10-2005-0059123	A	
				CN	1639848	A	