

(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6月1日(01.06.2023)



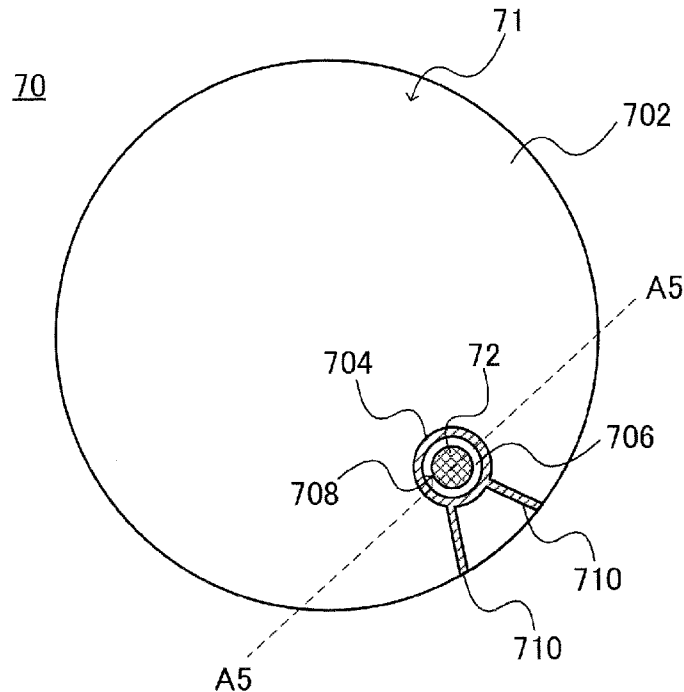
(10) 国際公開番号

WO 2023/095607 A1

- (51) 国際特許分類:
B24B 37/20 (2012.01) *B24B 37/26* (2012.01)
B24B 37/12 (2012.01) *B24B 49/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/041628
- (22) 国際出願日: 2022年11月9日(09.11.2022)
- (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 2021-192301 2021年11月26日(26.11.2021) 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).
- (72) 発明者: 佐 鳥 博 俊 (**SATORI, Hirotaka**);
〒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).
- (74) 代理人: 宮 前 徹, 外 (**MIYAMAE, Toru et al.**);
〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2
番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハ
ラ法律特許事務所 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, 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,

(54) **Title:** POLISHING PAD, SUBSTRATE POLISHING DEVICE, AND METHOD FOR MANUFACTURING POLISHING PAD

(54) 発明の名称: 研磨パッド、基板研磨装置、及び研磨パッドの製造方法



(57) **Abstract:** A substrate polishing device comprising an optical sensor for detecting the state of a substrate surface, wherein the accuracy of detection by the optical sensor is improved. Proposed is a polishing pad for a substrate polishing device comprising an optical sensor. This polishing pad comprises: a pad body of which the surface constitutes a polishing surface, the pad body having a through-hole formed therein; and a window member for allowing passage of sensing light from the optical sensor, the window member being accommodated in the through-hole. The pad body has a surrounding

LS, LU, LY, MA, MD, 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.

- (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, CV, 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, ME, 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))

recess that surrounds an edge section defining the through-hole, the surrounding recess being recessed into the polishing surface from the edge section. The surrounding recess communicates with a groove extending in the outer peripheral surface of the polishing pad.

(57) 要約: 基板表面の状態を検出するための光学センサを備える基板研磨装置において、光学センサによる検出精度を向上させる。光学センサを備える基板研磨装置のための研磨パッドが提案される。かかる研磨パッドは、表面が研磨面を構成するパッド本体であって、貫通孔が形成されているパッド本体と、前記光学センサのセンシング光を通過させるための窓部材であって、前記貫通孔に収容される窓部材と、を備え、前記パッド本体は、前記貫通孔を画定する縁部を囲繞し、前記縁部よりも前記研磨面に対して凹んだ囲繞凹部を有し、前記囲繞凹部は、前記研磨パッドの外周面に延びる溝と連通している。

明 細 書

発明の名称：

研磨パッド、基板研磨装置、及び研磨パッドの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、研磨パッド、基板研磨装置、及び研磨パッドの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、基板に形成された無機絶縁膜を平坦化するために、例えば化学機械研磨（Chemical Mechanical Polishing；CMP）が行われている（例えば、特許文献1～3参照）。このような研磨に用いられる研磨装置は、研磨パッドを保持するとともに回転する研磨テーブルと、基板を保持するとともに基板の膜を研磨パッドに押し付けながら回転する基板保持部材とを備えている。そして、この研磨装置は、スラリーの存在下で研磨テーブル及び基板保持部材が回転することで、膜を研磨している。

[0003] また、従来、研磨装置による膜の研磨中に、膜厚に関するデータを光学的に測定する膜厚測定装置が知られている（例えば、特許文献1～3参照）。具体的には、このような膜厚測定装置は、研磨装置による研磨中に基板に向けて入射光を投光し、この基板から反射された反射光の強度に基づいて、膜厚に関するデータを測定している。そして、この研磨装置は、膜厚測定装置によって基板板面の膜厚に関するデータを測定しながら研磨を行い、膜厚が所定の値になったときに研磨終点に達したと判断して、研磨を終了させている。

[0004] また、従来、基板に形成された膜として、複数の配線パターンを含む膜が知られている（例えば特許文献4参照）。また、このような配線パターンを含む膜として、有機化合物によって構成された膜（すなわち、有機絶縁膜）が知られている。そして、このような有機絶縁膜の平坦化にも、CMPが行

われている（例えば特許文献5参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-23210号公報

特許文献2：特開2001-235311号公報

特許文献3：特開平10-229060号公報

特許文献4：特開2001-21317号公報

特許文献5：特許第6606309号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記したように光学センサを用いて基板表面の状態を検出しながら基板の研磨を行う場合、基板の研磨処理に伴って光学センサによる検出に不具合が生じる場合があった。例えば、研磨装置では、スラリー存在下で研磨テーブル及び基板保持部材が回転することで基板の研磨が行われるが、スラリーによって光学センサのセンシング光が遮られ、光学センサによる検出精度が低下してしまう場合があった。また、研磨パッドに光学センサのセンシング光を通過させるための窓部材が設けられている場合、研磨処理に伴って研磨パッドが消耗することで、窓部材と基板表面との距離が変化して光学センサによる検出精度が低下してしまう場合があった。

[0007] 本発明は、上記のことを鑑みてなされたものであり、基板表面の状態を検出するための光学センサを備える基板研磨装置において、光学センサによる検出精度を向上させることを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一形態によれば、光学センサを備える基板研磨装置のための研磨パッドが提案される。かかる研磨パッドは、表面が研磨面を構成するパッド本体であって、貫通孔が形成されているパッド本体と、前記光学センサのセンシング光を通過させるための窓部材であって、前記貫通孔に収容される窓

部材と、を備え、前記パッド本体は、前記貫通孔を画定する縁部を囲繞し、前記縁部よりも前記研磨面に対して凹んだ囲繞凹部を有し、前記囲繞凹部は、前記研磨パッドの外周面に延びる溝と連通している。

[0009] 本発明の別の形態によれば、研磨パッドと、前記研磨パッドを取り付けるための研磨テーブルと、前記研磨テーブルに対向するように設けられた、基板を保持するための研磨ヘッドと、前記研磨テーブルに設けられた、前記基板の研磨の進行を測定するための光学センサと、を備える基板研磨装置が提案される。前記研磨パッドは、表面が研磨面を構成するパッド本体であって、貫通孔が形成されているパッド本体と、前記光学センサのセンシング光を通過させるための窓部材であって、前記貫通孔に収容される窓部材と、前記窓部材を前記パッド本体に対して前記貫通孔の貫通方向に移動可能に保持する保持部材と、を有する。前記研磨テーブルは、前記パッド本体の裏面を支持するための支持面を有し、前記支持面には、前記窓部材が進入可能な開口が形成されている。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態1に係る研磨装置の主要な構成を模式的に示す構成図である。

[図2]図1のA1付近の断面図である。

[図3]図2の基板保持部材と研磨テーブルとを分離させた状態を示す断面図である。

[図4]本実施形態における研磨パッドの一例を研磨面の方向から示す図である。

[図5]図4中のA5－A5領域の端面図である。

[図6]変形例の研磨パッドにおける図5に対応する図である。

[図7]変形例の研磨パッドにおける図5に対応する図である。

[図8]変形例の研磨パッドにおける図5に対応する図である。

[図9]変形例の研磨パッドにおける図5に対応する図である。

[図10]変形例の研磨パッドの一例を示す図4に対応する図である。

[図11]変形例の研磨パッドの一例を示す図4に対応する図である。

[図12]本実施形態のパッドブロックの一例を示す斜視図である。

[図13]孔が形成されたパッドブロックの一例を示す図である。

[図14]パッドブロックの切断工程の一例を示す図である。

[図15]窓部材の取付工程の一例を示す図である。

[図16]パッドブロックと、窓ブロックとの一例を示す図である。

[図17]パッドブロックと窓ブロックとの切断工程の一例を示す図である。

[図18]2つの層を有するパッド本体における第1層の一例を研磨面側から見た図である。

[図19]2つの層を有するパッド本体における第2層の一例を研磨面側から見た図である。

[図20]第1層と第2層とが重ねられた研磨パッドにおける図18及び図19のA20-A20領域の端面図である。

[図21]変形例の研磨パッドの一例を示す図20に対応する図である。

[図22]2つの層を有する変形例のパッド本体における第1層の一例を研磨面側から見た図である。

[図23]2つの層を有する変形例のパッド本体における第2層の一例を研磨面側から見た図である。

[図24]第1層と第2層とが重ねられた変形例の研磨パッドにおける図22及び図23のA24-A24領域の端面図である。

[図25]変形例の研磨パッドの製造方法を説明するための図であり、第2層の用意工程の一例を説明するための図である。

[図26]変形例の研磨パッドの製造方法を説明するための図であり、第2層の用意工程の一例を説明するための図である。

[図27]変形例の研磨パッドの製造方法を説明するための図であり、第2層の用意工程の一例を説明するための図である。

[図28]変形例の研磨パッドの製造方法を説明するための図であり、第1層の用意工程の一例を説明するための図である。

[図29]変形例の研磨パッドの製造方法を説明するための図であり、第1層の

用意工程の一例を説明するための図である。

[図30]変形例の研磨パッドの製造方法を説明するための図であり、第1層と第2層との積層体の一例を示す図である。

[図31]変形例の研磨パッドの製造方法を説明するための図であり、窓部材が取り付けられた研磨パッドの一例を示す図である。

[図32]窓部材がパッド本体に対して貫通孔の貫通方向に移動可能に保持されている研磨パッドの一例を示す図である。

[図33]窓部材がパッド本体に対して貫通孔の貫通方向に移動可能に保持されている研磨パッドの一例を示す図である。

[図34]窓部材がパッド本体に対して貫通孔の貫通方向に移動可能に保持されている研磨パッドの一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態に係る研磨パッド、基板研磨装置（研磨装置）、及び研磨パッドの製造方法について、図面を参照しつつ説明する。なお、本願の図面は、本実施形態の特徴の理解を容易にするために模式的に図示されており、各構成要素の寸法比率等は実際のものと同じであるとは限らない。また、本願の図面には、参考用として、 $X-Y-Z$ の直交座標が図示されている。この直交座標のうち、 Z 方向は上方に相当し、 $-Z$ 方向は下方（重力が作用する方向）に相当する。

[0012] 図1は、本実施形態に係る研磨装置10の主要な構成を模式的に示す構成図である。本実施形態に係る研磨装置10は、化学機械研磨（Chemical Mechanical Polishing; CMP）を行うことが可能な研磨装置である。具体的には、図1に例示されている研磨装置10は、研磨テーブル11と、回転軸12と、基板保持部材13と、スラリー供給ノズル14と、研磨制御装置20と、膜厚測定装置30とを備えている。

[0013] 研磨テーブル11は、研磨パッド70を保持するとともに、回転するように構成された研磨テーブルである。具体的には、本実施形態に係る研磨テーブル11は円盤状の部材によって構成されており、その上面に、研磨パッド

70が貼付されている。研磨パッド70の上面（表面）は、基板の膜を研磨するための研磨面71に相当する。研磨パッド70の具体的な種類は、特に限定されるものではなく、硬質発砲タイプの研磨パッドや、不織布タイプの研磨パッド、スエードタイプの研磨パッド等、種々の研磨パッドを用いることができる。この研磨パッド70は、研磨対象である基板の膜の種類に応じて適宜設定される。

[0014] 研磨テーブル11は、回転軸12に接続されている。この回転軸12は、駆動機構（例えばモータ等）によって回転駆動される。回転軸12における研磨テーブル11の側とは反対側の端部には、継手12aが設けられている。この継手12aは、ロータリージョイント及びロータリーコネクタを備えている。この研磨テーブル11の回転動作は、研磨制御装置20によって制御されている。

[0015] 基板保持部材13は、研磨中において、研磨テーブル11の研磨面71の上に配置されている。基板保持部材13の下面には、基板（図1では不図示）が取り付けられている。基板保持部材13は、基板を保持するとともに基板の膜を研磨パッド70の研磨面71に押し付けながら回転するように構成されている。なお、この基板保持部材13は、一般に、「トップリング」や「研磨ヘッド」等と別称されている場合がある。

[0016] スラリー供給ノズル14は、研磨面71に対してスラリー（具体的には研磨スラリー）を供給するノズルである。スラリーは、例えば、酸化ケイ素や、酸化アルミニウム、酸化セリウム等の砥粒を含む溶液である。このスラリーの具体的な種類は、特に限定されるものではなく、基板の膜の種類に応じて適宜設定すればよい。なお、スラリーの供給は、研磨面71の上部からではなく、下部から行ってもよく、あるいは、研磨面71の上部及び下部の両方から行ってもよい。例えば、スラリーを下部から供給する場合には、研磨テーブル11の下部の回転中心の近傍箇所から鉛直に伸びる流路（図示せず）と、これに連通する研磨パッド70（研磨面71）の開口（図示せず）とから、スラリーを供給してもよい。

- [0017] 研磨制御装置20は、研磨装置10の動作を制御する制御装置である。具体的には、本実施形態に係る研磨制御装置20は、コンピュータを備えている。このコンピュータは、プロセッサとしてのCPU (Central Processing Unit) 20aや、記憶装置20b等を備えている。記憶装置20bは、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等の記憶媒体によって構成されている。研磨制御装置20においては、プロセッサとしてのCPU 20aが、記憶装置20bに記憶されているプログラムに基づいて、研磨テーブル11の回転動作やスラリー供給ノズル14からのスラリーの供給動作等を制御することで、研磨装置10の動作を制御している。
- [0018] 膜厚測定装置30は、基板の膜の厚さ（膜厚）に関するデータを光学的に測定する光学センサを有する光学式の膜厚測定装置である。また、本実施形態に係る膜厚測定装置30は、研磨装置10による研磨中に、膜厚に関するデータを測定する。
- [0019] 具体的には、本実施形態に係る膜厚測定装置30は、センサーモジュール40と、光源・分光モジュール50と、データ処理システム60とを備えている。光源・分光モジュール50とデータ処理システム60と研磨制御装置20とは、配線15を介して電氣的に接続されている。本実施形態において、センサーモジュール40及び光源・分光モジュール50は、研磨テーブル11に配置されている。センサーモジュール40及び光源・分光モジュール50は、研磨テーブル11の回転時において、研磨テーブル11とともに回転する。
- [0020] 図2は、図1のA1付近の断面図である。図3は、図2の基板保持部材13と研磨テーブル11とを分離させた状態を示す断面図である。図2及び図3に示すように、本実施形態に係る研磨パッド70の一部には、膜厚測定装置30による入射光L1及び反射光L2（センシング光）が通過可能な、窓部材72が配置されている。本実施形態において、窓部材72は、光透過性を有する素材、具体的には透明な素材（例えば透明プラスチックや透明ガラ

ス等）からなる光透過部材によって構成されている。窓部材 7 2 は、研磨テーブル 1 1 が回転して研磨パッド 7 0 が回転した場合に、基板 2 0 0 の膜 2 0 2 の少なくとも一部が窓部材 7 2 の上を通過するように、その位置（研磨パッド 7 0 における相対的な位置）が設定されている。

[0021] 窓部材 7 2 には、センシング光の散乱を抑制するための散乱抑制層 7 2 f（図 3 参照）が設けられていてもよい。散乱抑制層 7 2 f は、好ましくは、窓部材 7 2 の下面に設けられる。ただし、これに代えて、または加えて、窓部材 7 2 の上面（基板 2 0 0 側の面）に散乱抑制層が設けられてもよい。ここで、散乱抑制層の光学厚みは、散乱抑制層への入射光波長（膜厚測定装置 3 0 によるセンシング光の波長）よりも小さいことが好ましく、一例として散乱抑制層への入射光波長の 4 分の 1 であることが好ましい。また、散乱抑制層の屈折率は、散乱抑制層が隣接する物質（膜 2 0 2、治具 4 2、窓部材 7 2）の屈折率よりも小さいことが好ましい。窓部材 7 2 の下面に設ける場合、散乱抑制層の屈折率は、一例として、（空気の屈折率×窓部材の屈折率）の 2 分の 1 乗（平方根）であることが好ましい。また、窓部材 7 2 の上面に設ける場合、散乱抑制層の屈折率は、一例として、（窓部材の屈折率×スラリーの屈折率）の 2 分の 1 乗であることが好ましい。散乱抑制層は、窓部材 7 2 に対して、公知の手法で設けられればよく、一例として、ロールコート、グラビアコート、スピコート、スプレー、真空蒸着、スパッタ、CVD の何れかを採用して製膜され得る。

[0022] また、図 2 及び図 3 に示すように、膜厚測定装置 3 0 のセンサーモジュール 4 0 は、センサーヘッド 4 1 と、筒状の治具 4 2 とを備えている。治具 4 2 は、センサーヘッド 4 1 を研磨テーブル 1 1 に取り付けるための治具である。この治具 4 2 は、入射光 L 1 及び反射光 L 2 が、この治具 4 2 の内部を通過するように、研磨テーブル 1 1 に接続されている。具体的には、本実施形態に係る治具 4 2 は、一例として、研磨テーブル 1 1 に設けられた筒状の孔に嵌められている。また、本実施形態に係る治具 4 2 の上端面は、光透過部材 7 2 の下面に配置されたガラス板 4 6 の下面に、接続されている。入射

光 L_1 及び反射光 L_2 は、治具 4_2 の内部（筒の内部）を通過する。

[0023] 具体的には、本実施形態に係るガラス板 4_6 は、光を透過するガラスからなる板部材によって構成されており、光透過部材 7_2 の下面に接続されている。本実施形態に係る治具 4_2 の上端面（筒状の治具 4_2 の開口した上端面）は、このガラス板 4_6 の下面に接続されている。このガラス板 4_6 によって、例えば、スラリー等の異物が治具 4_2 の内部（筒の内部）に入り込むことが効果的に抑制されている。なお、治具 4_2 は、治具 4_2 とガラス板 4_6 との間に隙間が形成されないように、ガラス板 4_6 の下面に密接していることが好ましい。ただし、こうした例に限定されず、治具 4_2 とガラス板 4_6 の間には隙間が設けられてもよい。また、センサーモジュール 4_0 は、ガラス板 4_6 を有するものに限定されず、ガラス板 4_6 を有しなくてもよい。

[0024] センサーヘッド 4_1 は、研磨装置 1_0 による膜 2_0_2 の研磨中に、入射光 L_1 を膜 2_0_2 の方向に投光するように構成されている。センサーヘッド 4_1 からの入射光 L_1 は、研磨パッド 7_0 の窓部材 7_2 を通過してから膜 2_0_2 に入射する。センサーヘッド 4_1 における光源の種類は、特に限定されるものではなく、ハロゲンランプやレーザー発光装置等を用いることができる。本実施形態においては、光源の一例として、レーザー発光装置を用いている。また、本実施形態において、光源が発光する光は、赤外領域の波長（具体的には、 780 nm よりも長い波長）である。すなわち、本実施形態に係る入射光 L_1 は、赤外領域の波長を有するレーザー光である。

[0025] また、膜 2_0_2 から反射された反射光 L_2 は、窓部材 7_2 を通過してから、センサーヘッド 4_1 に受光される。センサーヘッド 4_1 は、受光した反射光 L_2 をデジタル信号に変換し、配線 1_5 を介してデータ処理システム 6_0 （図 1 ）に送信する。データ処理システム 6_0 は、センサーヘッド 4_1 が受光した反射光 L_2 の強度に基づいて、膜 2_0_2 の膜厚に関するデータを測定するシステムである。具体的には、センサーヘッド 4_1 が受光した反射光 L_2 の強度は、膜厚と相関関係を有している。そこで、データ処理システム 6_0 は、受光した反射光 L_2 の強度に基づいて、膜 2_0_2 の膜厚に関するデー

タを測定している。具体的な一例として、センサーヘッド41が受講した反射光L2は、光源・分光モジュール50において分光され、これによって得られるスペクトル波を周波数分析することで、膜厚に関するデータを測定することができる。なお、本実施形態において、この「膜厚に関するデータ」とは、膜厚（ μm ）と相関関係を有するデータであればよく、例えば、膜厚そのものであってもよく、あるいは、膜厚と相関を有する指標（例えば、膜厚の変化量等）であってもよい。

[0026] 具体的には、図1に示すように、本実施形態に係るデータ処理システム60は、第1データ処理装置61と第2データ処理装置62とを備えている。

[0027] 第1データ処理装置61は、コンピュータを備えており、このコンピュータは、プロセッサとしてのCPU61aや、記憶装置61b等を備えている。記憶装置61bは、ROM、RAM等の記憶媒体によって構成されている。第1データ処理装置61は、記憶装置61bに記憶されたプログラムに基づいてCPU61aが作動することで、光源・分光モジュール50から送信されたデータに基づいて、反射強度を指数化するデータ処理を実行する。

[0028] 第1データ処理装置61で処理されたデータは、第2データ処理装置62に送信される。第2データ処理装置62は、コンピュータを備えており、このコンピュータは、プロセッサとしてのCPU62aや、記憶装置62b等を備えている。記憶装置62bは、ROM、RAM等の記憶媒体によって構成されている。第2データ処理装置62は、記憶装置62bに記憶されたプログラムに基づいてCPU62aが作動することで、指数化されたデータの時間波形のノイズ除去処理を実行するとともに、このノイズ除去処理が実行された後の波形を解析して反射強度や特徴点（微分値の極大値・極小値や閾値等の特徴点）を検出する。この検出された値（検出値）は、膜厚と相関関係を有している。そこで、第2データ処理装置62は、この検出値に基づいて膜厚に関するデータを算出して取得する。以上のように、本実施形態に係るデータ処理システム60は、膜厚に関するデータを測定している。

[0029] また、本実施形態に係る第2データ処理装置62は、上記のように測定さ

れたデータに基づいて、膜厚が予め設定された研磨終点に到達したことを判定する（すなわち、研磨の研磨終点を測定する）。第2データ処理装置62は、膜厚が研磨終点に到達した旨を判定した場合、研磨終点に到達した旨の信号（研磨終点信号）を、研磨制御装置20に送信する。この研磨終点信号を受信した研磨制御装置20は、研磨装置10の駆動機構（例えばモータ）を停止させることで、研磨装置10による研磨を終了させる。

[0030] なお、上述したデータ処理システム60によるデータ処理のアルゴリズム（すなわち、反射光の強度に基づいて膜厚に関するデータを測定するためのデータ処理アルゴリズム）は、前述した特許文献1や特許文献2に開示されているような公知の膜厚測定装置に用いられているデータ処理装置と同様であり、これらの技術を適用することができる。このため、このデータ処理のより詳細な説明は省略する。

[0031] なお、上述した図2及び図3は、研磨テーブル11へのセンサーヘッド41の取付態様の一例を示しており、研磨テーブル11へのセンサーヘッド41の取付態様は、図2及び図3に例示する態様に限定されるものではない。

[0032] 以上説明したような研磨装置10は、スラリーの存在下で研磨テーブル11及び基板保持部材13がそれぞれ回転することで、基板保持部材13に保持された基板の膜を所望の平坦面に研磨する。研磨中に膜厚測定装置30によって基板200の膜202の膜厚を測定することができ、研磨装置10は、基板の膜厚が予め設定された所定値になった時点を、研磨の終点（すなわち、「研磨終点」）とする。この研磨終点の具体的な値は特に限定されるものではなく、例えば、研磨前において膜に埋没した配線パターン（不図示）が膜の表面に露出する膜厚以下の値を研磨終点としてもよく、配線パターンが膜の表面に露出する膜厚よりも大きい値（すなわち、配線パターンが膜の表面に露出しない範囲内の値）を研磨終点としてもよい。

[0033] 次に、本実施形態における研磨パッドについて詳細に説明を行う。図4は、本実施形態における研磨パッドの一例を研磨面の方向から示す図であり、図5は、図4中のA5-A5領域の端面図である。図4及び図5に示すよう

に、本実施形態の研磨パッド70は、表面が研磨面71を構成するパッド本体702と、膜厚測定装置30によるセンシング光を透過させるための窓部材72と、パッド本体702の裏面に貼られた接着層74と、を有している。図5に示す例では、接着層74は、研磨テーブル11に研磨パッド70を保持するための保持機構として機能する。接着層74としては、両面テープ、または接着剤（一例として、ホットメルト接着剤、UV硬化型接着剤）などを採用することができる。両面テープとしては、例えば気密性がありPET（ポリエチレンテレフタレート）製のフィルム状の基材の両面に粘着剤を塗布したものが好ましい。

[0034] パッド本体702には、窓部材72を収容するための貫通孔708が形成されている。貫通孔708は、研磨面71から見て、窓部材72に対応した形状であることが好ましく、窓部材72と同一寸法であるか、窓部材72との間に隙間を有するように若干大きい寸法であることが好ましい。また、貫通孔708は、窓部材72の高さよりも小さい深さを有する、または窓部材72の高さと同一の深さを有することが好ましい。換言すれば、パッド本体702と窓部材72とは同一の高さを有する、または窓部材72の高さがパッド本体702の高さよりも若干大きいことが好ましい。窓部材72の高さがパッド本体702の高さよりも若干大きい寸法とすることにより、製造バラツキ等によって窓部材72がパッド本体702の表面から凹むことを抑制できる。これにより、窓部材72の表面にスラリーが留まることを抑制できる。

[0035] 窓部材72は、一例として、パッド本体702の貫通孔708に流動性のある材料が充填されることで形成されてもよい。また、窓部材72は、接着層によってパッド本体702に対して取り付けられてもよい。図5に示す例では、パッド本体702の裏面に貼られて、研磨テーブル11に研磨パッド70を保持するための接着層74によって、窓部材72がパッド本体702に取り付けられている。なお、図5に示す例では、窓部材72の裏面（研磨面71側と反対側の面）全域にわたって接着層74が張られている。しかし

ながら、こうした例に限定されず、図6の変形例に示すように、窓部材72におけるセンシング光が通過する領域（以下、「透光領域」ともいう）は接着層74が介在しないように、接着層74に開口が形成されていてもよい。この場合には、図6に示すように、窓部材72における透光領域の外周側である縁部に接着層74が取り付けられることで、窓部材72がパッド本体702に取り付けられてもよい。

[0036] また、窓部材72は、パッド本体702の裏面に貼られる接着層74によってパッド本体702に取り付けられるのに代えて、または加えて、図7の変形例に示すように、窓部材72の側面とパッド本体702の貫通孔708との間に介在する接着層76によって、パッド本体702に取り付けられてもよい。なお、図7に示す例では、パッド本体702の裏面に張り付けられる接着層74の図示を省略している。

[0037] なお、窓部材72は、パッド本体702の貫通孔708を画定する壁面（縁部706）と接触するように、つまりパッド本体702と窓部材72との間に隙間が形成されないように貫通孔708に収容されてもよい。また、上記したように、貫通孔708は、窓部材72との間に隙間（例えば、数mm等）を有するように窓部材72よりも大きい寸法を有してもよい。図8は、変形例の研磨パッドの一例を示す図である。図8に示すように、貫通孔708と窓部材72との隙間712が形成されるように貫通孔708が窓部材72よりも大きい寸法を有することにより、窓部材72の寸法公差の許容範囲を大きくすることができる。また、窓部材72を貫通孔708内に容易に収容してパッド本体702に取り付けることができる。これにより、パッド本体702を研磨テーブル11に取り付けた後であっても、窓部材72を貫通孔708内に容易に取り付けることができる。なお、図8に示す例では、窓部材72の裏面全域にわたって接着層74が張り付けられているが、図6に示す例と同様に、窓部材72の透光領域は接着層74が介在しないように、接着層74に開口が形成されてもよい。

[0038] また、図4－図8に示す例では、窓部材72は、円柱状の形状を有するも

のとした。しかしながら、こうした例に限定されず、窓部材 7 2 は、研磨面 7 1 に垂直な方向から見て、多角形状、または楕円状などの形状を有してもよい。また、窓部材 7 2 は、図 9 の変形例に示すように、パッド本体 7 0 2 との取り付けのための取付縁部 7 2 a を有してもよい。取付縁部 7 2 a は、窓部材 7 2 の外周に凸となる縁部であり、窓部材 7 2 の外周全域にわたって設けられてもよいし、窓部材 7 2 の外周の一部分にだけ設けられてもよい。パッド本体 7 0 2 の貫通孔 7 0 8 は、取付縁部 7 2 a が載置される段差部を有するように形成されるとよい。また、一例として、取付縁部 7 2 a の下面と、貫通孔 7 0 8 の段差部との間には、接着層 7 8 が設けられてもよい。

[0039] 再び図 4 及び図 5 を参照し、パッド本体 7 0 2 には、貫通孔 7 0 8 を画定する縁部 7 0 6 を囲繞するように囲繞凹部 7 0 4 が形成されている。囲繞凹部 7 0 4 は、縁部 7 0 6 よりも研磨面 7 1 に対して凹んでいる。図 4 及び図 5 に示す例では、縁部 7 0 6 は、研磨面 7 1 と同一の高さとされており、囲繞凹部 7 0 4 は、研磨面 7 1 よりも高さが低い凹部となっている。また、囲繞凹部 7 0 4 は、研磨パッド 7 0 の外周面に延びる溝 7 1 0 と連通している。図 4 及び図 5 に示す例では、囲繞凹部 7 0 4 に対して 2 つの溝 7 1 0 が連通している。これらの 2 つの溝 7 1 0 は、研磨面 7 1 に開口した溝となっており、囲繞凹部 7 0 4 とパッド本体 7 0 2 の外周とを繋ぐように延在している。なお、囲繞凹部 7 0 4 または溝 7 1 0 は、一例として数 mm または数十 mm の幅を有するものとすることができる。また、囲繞凹部 7 0 4 または溝 7 1 0 は、一例として数 mm または数十 mm の深さを有するものとすることができる。なお、図 4 及び図 5 に示す例では、囲繞凹部 7 0 4 と溝 7 1 0 とは、同一の幅および深さを有するものとした。しかしながら、こうした例に限定されず、例えば、溝 7 1 0 は、囲繞凹部 7 0 4 よりも大きい深さを有してもよい。なお、溝 7 1 0 は、囲繞凹部 7 0 4 と研磨パッド 7 0 の外周面とを連通するものであればよく、図 4 に示す例に限定されるものではない。

[0040] こうした研磨パッド 7 0 によれば、研磨中に研磨面 7 1 に対して供給される研磨スラリーが、囲繞凹部 7 0 4 から溝 7 1 0 を通じて排出されることで

、窓部材 72 の表面にスラリーが向かうことを抑制することができる。これにより、膜厚測定装置 30 によるセンシング光が、窓部材 72 の表面に付着した研磨スラリーによって遮られ、膜厚測定装置 30 による測定精度が低下してしまうことを抑制できる。よって、光学センサを有する膜厚測定装置 30 による基板 200 の膜厚の検出精度の向上を図ることができる。

[0041] なお、図 8 に示すように、貫通孔 708 と窓部材 72 との間に隙間を有する場合には、貫通孔 708 と窓部材 72 との隙間に研磨スラリーが流れ込むことで、窓部材 72 の表面にスラリーが向かうことを抑制することができる。このため、貫通孔 708 と窓部材 72 との間に隙間を有する場合には、研磨パッド 70 は、上記した囲繞凹部 704 および溝 710 を有しないものとしてもよい。

[0042] 図 10 は、変形例の研磨パッドの一例を示す図 4 に対応する図である。図 4 に示す研磨パッド 70 は、2 つの溝 710 を有するものとした。これに対して、図 10 に示す研磨パッド 70A（パッド本体 702A）には、研磨面 71 全域に格子状の溝 710A が形成されている。格子状の溝 710A は、研磨パッド 70A の外周面に延びている。また、パッド本体 702A には、上記した研磨パッド 70 と同様に窓部材 72 を収容するための貫通孔 708 が形成されていると共に、この貫通孔 708 を画定する縁部 706A を囲繞するように囲繞凹部 704A が形成されている。溝 710A と囲繞凹部 704A とは連通している。なお、格子状の溝 710A と囲繞凹部 704A とは同一の深さであってもよいし、囲繞凹部 704A よりも格子状の溝 710A の方が大きい又は小さい深さを有するものとしてもよい。こうした変形例の研磨パッド 70A においても、囲繞凹部 704A と、研磨パッド 70A の外周面に延びる格子状の溝 710A とが連通しており、上記した研磨パッド 70 と同様の効果を奏することができる。

[0043] 図 11 は、変形例の研磨パッドの一例を示す図 4 に対応する図である。図 11 に示す研磨パッド 70B（パッド本体 702B）には、研磨面 71 の中央から外周に向かって延びる複数の放射状の溝 710B が形成されている。

また、パッド本体 702 B には、上記した研磨パッド 70, 70 A と同様に窓部材 72 を收容するための貫通孔 708 が形成されていると共に、この貫通孔 708 を画定する縁部 706 B を圍繞するように圍繞凹部 704 B が形成されている。溝 710 B と圍繞凹部 704 B とは連通している。なお、放射状の溝 710 B と圍繞凹部 704 B とは同一の深さであってもよいし、圍繞凹部 704 B よりも放射状の溝 710 B の方が大きい又は小さい深さを有するものとしてもよい。こうした変形例の研磨パッド 70 B においても、圍繞凹部 704 B と、研磨パッド 70 B の外周面に延びる格子状の溝 710 B とが連通しており、上記した研磨パッド 70, 70 A と同様の効果を奏することができる。なお、図 11 に示す例では、研磨面 71 の中央から外周に向かって直線状に延びる放射状の溝 710 B が形成されているが、これに代えて、研磨面 71 の中央から外周に向かって曲線状に延びる螺旋状の溝が形成されるものや研磨面 71 の回転中心（あるいはその近傍のある位置）に対してそれぞれ半径が異なる複数の同心円状溝が形成されるもの、あるいは前記各溝同士を連通するように適宜組み合わせられるなどとしてもよい。

[0044] 次に、上記した研磨パッドを製造する製造方法の一例を説明する。なお、以下で説明する研磨パッドの製造方法は、特に矛盾がない限り、上記した研磨パッドの何れにも適用することができる。以下、代表として、研磨パッド 70 の製造方法について説明する。研磨パッド 70 を製造するために、まずパッド本体 702 を用意する。パッド本体 702 は、一例として、複数のパッド本体 702 の素材としてのパッドブロック 130 から形成される。図 12 は、本実施形態のパッドブロック 130 の一例を示す斜視図である。パッドブロック 130 は、概ね円柱形状を有し、切断されることにより複数のパッド本体 702 となる。つまり、パッドブロック 130 は、複数のパッド本体 702 を積み重ねた物に相当する。

[0045] 続いて、パッドブロック 130 に対して、研磨パッド 70 の貫通孔 708 を画定する孔 138 を形成する。図 13 は、孔 138 が形成されたパッドブロック 130 の一例を示す図である。図 13 に示すように、パッドブロック

130におけるパッド本体702の研磨面71を構成する面131に垂直な方向（図12及び図13中、上下方向）に、孔138が形成される。孔138は、公知の方法によって形成されればよい。

[0046] 図14は、パッドブロックの切断工程の一例を示す図であり、図15は、窓部材の取付工程の一例を示す図である。図14に示すように、パッドブロック130を切断することにより、パッド本体702の素となるパッド140を形成する。パッドブロック130に形成された孔138は、切断されたパッド140において窓部材72を収容するための貫通孔708を画定する。そして、図15に示すようにパッド140に対して窓部材72を取り付けると共に、パッド140に囲繞凹部704と溝710とを形成することで（図15では不図示）、研磨パッド70を製造する。なお、囲繞凹部704と溝710とは、パッドブロック130の切断前にパッドブロック130に形成されてもよいし、窓部材72を取り付ける前にパッド140に形成されてもよいし、窓部材72を取り付けた後にパッド140に形成されてもよい。また、図13－図15に示す例では、パッドブロック130に孔138が形成されるものとしたが、こうした例に限定されず、パッドブロック130から切り離されたパッド140に対して貫通孔708が形成されるものとしてもよい。

[0047] 上記したように、窓部材72は、予め形成された窓部材72がパッド140の貫通孔708に取り付けられるものとしてもよいし、貫通孔708に流動性のある材料が充填されることで構成されてもよい。なお、流動性のある材料を貫通孔708に充填する場合には、表面粗さが管理された金型を利用してもよい。こうすれば、製造される窓部材72の製造粗さを管理することができ、研磨装置における膜厚測定装置30の検出精度の向上を図ることができる。また、窓部材72は、パッド140の貫通孔708に取り付けられる前に、または取り付けられた後に、表面粗さの改善処理が施されてもよい。一例として、窓部材72は、表面に切削または研磨処理等が施されることにより、表面粗さの改善処理が施されてもよい。特に、窓部材72は、所定

の表面粗さ以下に処理された下面（基板200から遠い面）を有することが好ましい。これは、窓部材72の下面は、研磨装置10による研磨処理および研磨パッド70のドレッシングによって摩耗または損傷するおそれがないことに基づく。なお、窓部材72の下面は、一例として、 $0.5\mu\text{m}$ 以下のPV（最大谷深さ：JIS B 0601）を有するように表面粗さの改善処理が施されていることが好ましく、 $0.4\mu\text{m}$ 以下のPVを有するように表面粗さの改善処理が施されていることが更に好ましい。

[0048] また、図14及び図15に示す例では、パッドブロック130から切り離されたパッド140に対して窓部材72が取り付けられるものとした。しかしながら、こうした例に限定されず、一例として、パッドブロック130の孔138に、複数の窓部材72を構成する窓ブロック132が配置され、パッドブロック130と窓ブロック132とが切断されて、パッド140と窓部材72とが形成されてもよい。図16は、パッドブロックと、窓ブロックとの一例を示す図であり、図17は、パッドブロックと窓ブロックとの切断工程の一例を示す図である。こうした場合においても、窓ブロック132は、予め形成された窓ブロック132がパッドブロック130の孔138に取り付けられるものとしてもよいし、孔138に流動性のある材料が充填されることで構成されてもよい。

[0049] なお、図12－図17に示す例では、複数のパッド本体702を構成するパッドブロック130が用意されるものとしたが、こうした例に限定されない。一例として、一枚のパッド本体702を構成するパッド140が成形されるものとし、パッド140に貫通孔708と囲繞凹部704と溝710とを形成すると共に、貫通孔708内に窓部材72を設けることで、研磨パッド70が製造されるものとしてもよい。また、別の一例として、貫通孔708と囲繞凹部704と溝710との少なくとも1つが予め形成されたパッド140が成形されて、当該パッド140を用いて研磨パッド70が製造されてもよい。

[0050] 上記した研磨パッド70等は、パッド本体702が単一層で形成されるも

のとした。しかしながら、こうした例に限定されず、研磨パッド70のパッド本体702は、複数層で形成されてもよい。一例として、上記した研磨パッド70のパッド本体702は、圍繞凹部704と溝710との側面を画定する貫通孔が形成されたパッド層と、圍繞凹部704と溝710との底面を画定するパッド層とが積層されて構成されてもよい。また、パッド本体702が複数の層で構成される場合、同一の素材で形成された複数の層が積層されてパッド本体702が構成されてもよいし、異なる素材で形成された複数の層が積層されてパッド本体702が構成されてもよい。

[0051] 図18は、2つの層を有するパッド本体における第1層の一例を研磨面側から見た図であり、図19は、2つの層を有するパッド本体における第2層の一例を研磨面側から見た図である。また、図20は、第1層と第2層とが重ねられた研磨パッドにおける図18及び図19のA20-A20領域の端面図である。図18-図20に示す研磨パッド170は、第1層（第1パッド層）171と、第2層（第2パッド層）172と、を有する。第1層171は、その表面が基板200に接触する研磨面173を構成する。第2層172は、第1層171の裏面（研磨面173の反対側の面）に積層される。なお、研磨パッド170は、第1層171と第2層172との2層を有するものとしたが、こうした例に限定されず、一例として、第1層171と第2層172との少なくとも一方が複数層で構成されてもよい。

[0052] 図18-図20に示す例では、研磨パッド170の第2層172に、窓部材72の一部が収容される貫通孔1728が形成されている。また、研磨パッド170の第1層171に、窓部材72の一部が収容される貫通孔1718が形成されている。ここで、第1層171の貫通孔1718は、第2層172の貫通孔1728よりも大きい寸法であることが好ましい。また、第1層171の貫通孔1718は、後述する第2層172の圍繞凹部1724と同一の寸法であるか、圍繞凹部1724よりも大きい寸法であることが好ましい。

[0053] また、第1層171には、研磨面173に溝1710が形成されている。

この溝 1710 は、主に、研磨面 173 に研磨スラリーが均等に供給されるように設けられている。なお、図 18 に示す例では、溝 1710 は、研磨面 173 の全域に格子状に設けられている。ただし、こうした例に限定されず、第 1 層 171 には、例えば図 11 に示すように放射状の溝が設けられてもよいし、これらに代えて、研磨面 173 の中央から外周に向かって曲線状に延びる螺旋状の溝が形成されるものや研磨面 173 の回転中心（あるいはその近傍のある位置）に対してそれぞれ半径が異なる複数の同心円状溝が形成されるもの、あるいは前記各溝同士を連通するように適宜組み合わせられるなどとしてもよいし、こうした溝が形成されなくてもよい。

[0054] 第 2 層 172 には、貫通孔 1728 を画定する縁部 1726 を囲繞するように囲繞凹部 1724 が形成されている。囲繞凹部 1724 は、縁部 1726 よりも研磨面 173 に対して凹んでいる。図 18－図 20 に示す例では、縁部 1726 は、第 2 層 172 における第 1 層 171 の裏面に接触する面と同一の高さとされており、囲繞凹部 1724 は、第 1 層 171 の裏面よりも高さが低い凹部となっている。また、第 2 層 172 には、囲繞凹部 1724 に連通して研磨パッド 170 の外周面に延びる溝 1729 が形成されている。なお、図 19 に示す例では、囲繞凹部 1724 に対して 2 つの溝 1729 が連通している。ただし、溝 1729 は、囲繞凹部 1724 と研磨パッド 170 の外周面とを連通するものであればよく、図 19 に示す例に限定されるものではない。また、図 18－図 20 に示す例では、第 2 層 172 の溝 1729 の位置において、第 1 層 171 に貫通孔が形成されていない。このため、第 1 層 171 と第 2 層 172 とが積層された研磨パッド 170 では、第 2 層 172 の溝 1729 は、第 1 層 171 によって覆われる。

[0055] 図 20 に示すように、研磨パッド 170 では、一例として、第 1 層 171 の貫通孔 1718 は、第 2 層 172 の囲繞凹部 1724 よりも大きい寸法とされている。また、第 2 層 172 の貫通孔 1728 は、窓部材 72 との間に隙間が形成されるように、窓部材 72 よりも大きい寸法に形成されている。ただし、第 2 層 172 の貫通孔 1728 は、研磨面 173 に垂直な方向から

見て、窓部材 7 2 と同一の寸法であってもよい。また、図 2 0 に示す例では、一例として、窓部材 7 2 は、第 1 層 1 7 1 と第 2 層 1 7 2 とを合わせた高さと同様の高さを有する。ただし、窓部材 7 2 は、第 1 層 1 7 1 と第 2 層 1 7 2 とを合わせた高さよりも若干大きい高さを有してもよい。また、図 1 8 - 図 2 0 に示す例においては、第 1 層 1 7 1 と第 2 層 1 7 2 とを接着するための接着層 1 7 4 が、第 1 層 1 7 1 の裏面に形成されている。

[0056] こうした研磨パッド 1 7 0 においても、研磨中に研磨面 1 7 3 に対して供給される研磨スラリーが、第 2 層 1 7 2 の凹部 1 7 2 4 から溝 1 7 2 9 を通じて排出されることで、窓部材 7 2 の表面にスラリーが向かうことを抑制することができる。これにより、膜厚測定装置 3 0 によるセンシング光が、窓部材 7 2 の表面に付着した研磨スラリーによって遮られ、膜厚測定装置 3 0 による測定精度が低下してしまうことを抑制できる。よって、光学センサを有する膜厚測定装置 3 0 による基板 2 0 0 の膜厚の検出精度の向上を図ることができる。

[0057] 図 2 0 に示す例では、第 1 層 1 7 1 と第 2 層 1 7 2 とを接着するための接着層 1 7 4 が第 1 層 1 7 1 の裏面に設けられるものとした。しかしながら、こうした例に限定されず、接着層 1 7 4 は、第 2 層 1 7 2 の上面に設けられるものとしてもよい。図 2 1 は、変形例の研磨パッド 1 7 0 A の一例を示す図 2 0 に対応する図である。図 2 1 に示すように、第 2 層 1 7 2 の上面に接着層 1 7 4 が形成される場合、第 2 層 1 7 2 の縁部 1 7 2 6 上面に接着層 1 7 4 が存在する。そして、この縁部 1 7 2 6 上面の接着層 1 7 4 を利用して、窓部材 7 2 と第 2 層 1 7 2 との固定がなされてもよい。一例として、窓部材 7 2 が取付縁部 7 2 a を有するものとし、取付縁部 7 2 a が縁部 1 7 2 6 の上面に載置されることにより、窓部材 7 2 が第 2 層 1 7 2 に固定されてもよい。

[0058] 図 2 2 は、2 つの層を有するパッド本体の変形例における第 1 層の一例を研磨面側から見た図であり、図 2 3 は、2 つの層を有するパッド本体の変形例における第 2 層の一例を研磨面側から見た図である。また、図 2 4 は、第

1層と第2層とが重ねられた変形例の研磨パッドにおける図22及び図23のA24-A24領域の端面図である。図22-図24に示す研磨パッド170Aは、第1層171Aと、第2層172と、を有する。第1層171Aは、その表面が研磨面173Aを構成する。第2層172は、第1層171の裏面（研磨面173の反対側の面）に接着層174Aを介して積層される。なお、第2層172は、図19に示す第2層172と同一である。

[0059] 図22に示す第1層171Aは、図18に示す第1層171と概ね同一であり、図18に示す第1層171と同一の構成には同一の符号を付して、重複する説明を省略する。図22及び図24に示すように、変形例の第1層171Aには、第2層172の縁部1726に対応する縁部1716が設けられている。第1層171Aの縁部1716は、第1層171Aの貫通孔1718から離間している。

[0060] こうした変形例の研磨パッド170Aにおいても、上記した研磨パッド170と同様の効果を奏することができる。

[0061] 次に、2つの層を有する研磨パッドを製造する製造方法の一例を説明する。以下では、代表として、研磨パッド170A（図22-図24参照）の製造方法について説明する。まず、研磨パッド170Aの製造として、第2層172を用意する工程について説明する。図25-図27は、第2層の用意工程の一例を説明するための図である。まず、図25に示すように、第2層172の素材としてのパッド182を用意する。一例として、パッド182は、上記したパッドブロック130のような複数の第2層172を構成するパッドブロックを切断することによって用意されてもよいし、一枚の第2層172を構成するパッド182が成形されることにより用意されてもよい。

[0062] 図26に示すように、用意したパッド182の上面（第1層171Aと接触する側の面）に、接着層174Aが設けられる。接着層174Aとしては、一例として、両面テープ、または接着剤（一例として、ホットメルト接着剤、UV硬化型接着剤）などを採用することができる。そして、図27に示すように、パッド182の上面に、囲繞凹部1724と溝1729とを形成

することにより、第２層１７２が用意される。なお、囲繞凹部１７２４と溝１７２９との形成は、公知の加工方法によってなされればよい。また、パッド１８２に接着層１７４Ａを設ける前に、パッド１８２表面には、囲繞凹部１７２４と溝１７２９とが形成される場所にマスクが施されるものとしてもよい。または、接着層１７４Ａは、囲繞凹部１７２４と溝１７２９とが形成される場所に目印または切込みが形成されるものとしてもよい。こうすれば、パッド１８２への囲繞凹部１７２４と溝１７２９との形成を容易にすることができる。

[0063] 続いて、研磨パッド１７０Ａの製造として、第１層１７１Ａを用意する工程について説明する。図２８、図２９は、第１層の用意工程の一例を説明するための図である。なお、説明の都合上、第２層１７２の用意工程の後に第１層１７１Ａの用意工程を説明するが、第１層１７１Ａを用意した後に第２層１７２が用意されてもよいし、第１層１７１Ａの用意工程と第２層１７２の用意工程とが少なくとも一部並列して行われるものとしてもよい。図２８に示すように、第１層１７１Ａの素材としてのパッド１８１を用意する。パッド１８１は、第２層１７２の素材としてのパッド１８２と同様に、パッドブロックを切断することによって用意されてもよいし、１枚のパッドが成形されることにより用意されてもよい。そして、図２９に示すように、パッド１８１に、貫通孔１７１８と、縁部１７１６とを画定する切込み１８１ａを形成することにより、第１層１７１Ａが用意される。なお、図２９に示す例では、パッド１８１は、形成した切込み１８１ａによって物理的に複数の部分に分けられているが、切込み１８１ａを形成した部分を取り除くことなく嵌め込まれたままとしている。

[0064] 図３０は、図２７に示す第２層と図２９に示す第１層との積層体の一例を示す。図３０に示すように、用意された第１層１７１Ａと第２層１７２とが積層されて接着層１７４Ａによって接着される。図３０に示す例では、この状態で、貫通孔１７１８と縁部１７１６とを画定する切込み１８１ａによって分離された部分を取り除かれることにより、第１層１７１Ａに貫通孔１７

１８が形成されている。これにより、第１層１７１Ａの貫通孔１７１８の内側に設けられる縁部１７１６と、第２層１７２の縁部１７２６とを容易に位置合わせすることができる。

[0065] そして、図３１に示すように、第１層１７１Ａと第２層１７２との積層体に貫通孔１７２８を形成して、形成した貫通孔１７２８に窓部材７２を取り付けることにより、２つの層を有する研磨パッド１７０Ａが製造される。なお、貫通孔１７２８は、第１層１７１Ａと第２層１７２とを貫通する孔であり、公知の加工方法によって形成されればよい。このように、第１層１７１Ａと第２層１７２とを積層した後に、第１層１７１Ａと第２層１７２とを貫通する貫通孔１７２８を形成することで、窓部材７２に適した貫通孔１７２８を容易に形成することができる。なお、貫通孔１７２８への窓部材７２の取り付けは、単層の研磨パッド７０の製造方法において説明したのと同様に、予め形成された窓部材７２が貫通孔１７２８に取り付けられるものとしてもよいし、貫通孔１７２８に流動性のある材料が充填されることで構成されてもよい。また、窓部材７２が取付縁部７２ａを有するような場合には、パッド１４０に取付縁部７２ａに対応する段差部が形成されればよい。

[0066] 上記した２つの層を有する研磨パッドでは、研磨面１７３のある研磨層を含む上層である第１層（１７１など）と支持層を含む下層である第２層（１７２など）との材質は同じでも異なってもよい。より平坦性の高い研磨を達成するために基板２００の材質とその被研磨膜質に応じて、第１層を第２層よりも硬質に設定してもよい。

[0067] 上記した実施形態および変形例の研磨パッドでは、窓部材７２は、接着層によってパッド本体７０２に対して概ね移動不能に固定されるものとした。しかしながら、こうした例に限定されず、窓部材７２は、パッド本体７０２に対して移動可能に保持されるものとしてもよい。一例として、窓部材７２は、パッド本体７０２に対して、貫通孔７０８の貫通方向に移動可能に構成されてもよい。

[0068] 図３２－図３４は、窓部材がパッド本体に対して貫通孔の貫通方向に移動

可能に保持されている研磨パッドの一例を示す図である。なお、図32-図34は、研磨パッド70Cが研磨テーブル11上に載置されて示されている。研磨パッド70Cは、パッド本体702と窓部材72とに接着される接着層74Cが柔軟性を有し、窓部材72がパッド本体702に対して貫通孔708の貫通方向（図中、上下方向）に移動可能である点を除いて、上記した研磨パッド70と同一であるものとする。ただし、研磨パッド70Cは、研磨パッド70と同様の形状であることに限定されず、囲繞凹部704または溝710を有しなくてもよいし、研磨面71に他の溝が形成されてもよい。また、図32-図34に示す例では、接着層74Cは、研磨パッド70Cの裏面（研磨面71と反対側の面）に設けられているが、こうした例に限定されず、一例として、窓部材72とパッド本体702の貫通孔708との間に介在するように設けられてもよい。接着層74Cは、窓部材72をパッド本体702に移動可能に保持するための保持部材の一例に相当する。ただし、研磨パッド70Cは、接着層74Cに代えて、または加えて、窓部材72をパッド本体702に対して移動可能に保持する他の保持部材を備えていてもよい。また、接着層74Cとしては、例えば気密性がありPET（ポリエチレンテレフタレート）製のフィルム状の基材の両面に粘着剤を塗布した両面テープを採用することができるが、こうした例に限定されない。

[0069] 本実施形態では、研磨テーブル11は、窓部材72が進入可能な開口11aが形成されている。つまり、研磨テーブル11は、パッド本体702の裏面（下面）を支持するための支持面11bを有し、この支持面11bに開口11aが形成されている。ここで、開口11aは、窓部材72の形状（研磨パッド70Cの研磨面に平行な平面における形状）に対応した形状であることが好ましく、一例として、開口11aに進入した窓部材72と若干の隙間を有するように、窓部材72より所定寸法だけ大きい形状であることが好ましい。図32-図34に示す例では、開口11aには、上述の図2と図3で示すガラス板46が設けられていないが、窓部材72の開口11a内の下方への移動距離を考慮して窓部材72の下面とガラス板46とが接触しないよ

うに両者の間に隙間を設けるように（支持面 11b よりも下方に）ガラス板 46 を設置してもよい。また、研磨パッド 70C は単層のものでなく、接着層 74C を設けた上で上述の 2 つ以上の層を有する積層した研磨パッドを適用してもよい。

[0070] 本実施形態では、窓部材 72 とパッド本体 702 との高さは概ね同一となるように構成されている。このため、研磨パッド 70C が新規に研磨テーブル 11 上に設けられたときには、図 32 に示すように、研磨面 71 と窓部材 72 の上面とは概ね面一となる（同一平面を構成する）。そして、研磨処理によって、研磨パッド 70C が使用されると、パッド本体 702 が消耗して、図 33 に示すように、パッド本体 702 の高さが低くなることが想定され得る。こうした場合にも、図 34 に示すように、研磨の際に基板保持部材 13 に保持された基板 200 が研磨パッド 70C に押し当てられることにより、窓部材 72 が押圧されて研磨テーブル 11 の開口 11a 内に進入することで、パッド本体 702 の研磨面 71 と窓部材 72 の上面との高さ関係を維持することができる。これにより、窓部材 72 と基板 200 との接触による基板 200 の損傷を抑制できると共に、窓部材 72 の損傷を抑制して膜厚測定装置 30 による基板 200 の膜厚の検出精度の向上を図ることができる。ただし、窓部材 72 は、パッド本体 702 との高さは概ね同一となるように構成されるものに限定されず、パッド本体 702 の高さよりも若干大きい高さを有するように構成されてもよい。こうした場合にも、図 34 に示すのと同様に、研磨の際に基板保持部材 13 に保持された基板 200 が研磨パッド 70C に押し当てられることにより、窓部材 72 が押圧されて研磨テーブル 11 の開口 11a 内に進入することで、パッド本体 702 の研磨面 71 と窓部材 72 の上面との高さ関係を維持することができる。

[0071] 本発明は、以下の形態としても記載することができる。

[形態 1] 形態 1 によれば、光学センサを備える基板研磨装置のための研磨パッドが提案され、前記研磨パッドは、表面が研磨面を構成するパッド本体であって、貫通孔が形成されているパッド本体と、前記光学センサのセンシ

ング光を通過させるための窓部材であって、前記貫通孔に収容される窓部材と、を備え、前記パッド本体は、前記貫通孔を画定する縁部を囲繞し、前記縁部よりも前記研磨面に対して凹んだ囲繞凹部を有し、前記囲繞凹部は、前記研磨パッドの外周面に延びる溝と連通している。

形態 1 によれば、基板表面の状態を検出するための光学センサを備える基板研磨装置において、光学センサによる検出精度の向上を図ることができる。

[0072] [形態 2] 形態 2 によれば、形態 1 において、前記囲繞凹部と前記溝とは同一の深さを有する。

[0073] [形態 3] 形態 3 によれば、形態 1 または 2 において、前記溝は、前記パッド本体に格子状に形成される。

[0074] [形態 4] 形態 4 によれば、形態 1 から 3 において、前記溝は、前記パッド本体に放射状、同心円状、または螺旋状に形成される。

[0075] [形態 5] 形態 5 によれば、形態 1 から 4 において、前記パッド本体は、前記研磨面を有する第 1 パッド層と、前記第 1 パッド層に積層される第 2 パッド層と、を有し、前記溝は、前記第 2 パッド層に形成される。

[0076] [形態 6] 形態 6 によれば、形態 1 から 5 において、前記窓部材は、前記貫通孔を画定する前記縁部と接触するように前記貫通孔に収容される。換言すれば、窓部材は、パッド本体との間に隙間が形成されないように貫通孔に収容される。

[0077] [形態 7] 形態 7 によれば、形態 1 から 5 において、前記窓部材は、前記パッド本体との間に隙間が形成されるように前記貫通孔に収容される。

[0078] [形態 8] 形態 8 によれば、形態 1 から 7 において、前記パッド本体と前記窓部材とは同一の厚さを有するまたは、前記窓部材は前記パッド本体よりも大きい厚さを有する。

[0079] [形態 9] 形態 9 によれば、形態 1 から 8 において、前記窓部材には、前記センシング光の散乱を抑制するための散乱抑制層が設けられている。

[0080] [形態 10] 形態 10 によれば、形態 1 から 9 において、前記窓部材は、前

記パッド本体の前記研磨面とは反対側の面に表面粗さの改善処理が施されている。

[0081] [形態 1 1] 形態 1 1 によれば、基板研磨装置が提案され、前記基板研磨装置は、形態 1 から 1 0 のいずれか一項に記載の研磨パッドと、前記研磨パッドを取り付けるための研磨テーブルと、前記研磨テーブルに対向するように設けられた、基板を保持するための研磨ヘッドと、前記研磨テーブルに設けられた、前記基板の研磨の進行を測定するための光学センサと、を備える。

形態 1 1 によれば、基板研磨装置において、光学センサによる検出精度の向上を図ることができる。

[0082] [形態 1 2] 形態 1 2 によれば、形態 1 から 1 0 の研磨パッドを製造するための方法が提案され、前記研磨パッドの製造方法は、切断されることにより複数のパッド本体となるパッドブロックを用意するステップと、前記パッドブロックに対して前記貫通孔を画定する孔を形成するステップと、前記パッドブロックを切断してパッド本体を形成するステップと、前記形成された研磨パッドの前記貫通孔に窓部材を取り付けるステップと、を含む。

[0083] [形態 1 3] 形態 1 3 によれば、形態 1 から 1 0 の研磨パッドを製造するための方法が提案され、前記研磨パッドの製造方法は、切断されることにより複数のパッド本体となるパッドブロックを用意するステップと、前記パッドブロックに対して前記貫通孔を画定する孔を形成するステップと、前記パッドブロックに形成された前記孔に窓ブロックを配置するステップと、前記パッドブロックと前記窓ブロックとを切断してパッド本体と窓部材とを形成するステップと、を含む。

[0084] [形態 1 4] 形態 1 4 によれば、研磨パッドと、前記研磨パッドを取り付けるための研磨テーブルと、前記研磨テーブルに対向するように設けられた、基板を保持するための研磨ヘッドと、前記研磨テーブルに設けられた、前記基板の研磨の進行を測定するための光学センサと、を備える基板研磨装置が提案される。前記研磨パッドは、表面が研磨面を構成するパッド本体であって、貫通孔が形成されているパッド本体と、前記光学センサのセンシング光

を通過させるための窓部材であって、前記貫通孔に収容される窓部材と、前記窓部材を前記パッド本体に対して前記貫通孔の貫通方向に移動可能に保持する保持部材と、を有する。前記研磨テーブルは、前記パッド本体の裏面を支持するための支持面を有し、前記支持面には、前記窓部材が進入可能な開口が形成されている。

形態１４によれば、基板表面の状態を検出するための光学センサを備える基板研磨装置において、窓部材と基板との接触による基板の損傷を抑制することができると共に、窓部材の損傷を抑制して光学センサによる検出精度の向上を図ることができる。

[0085] [形態１５] 形態１５によれば、形態１４において、前記研磨パッドは、前記研磨テーブルの前記支持面に接着層によって取り付けられる。

[0086] [形態１６] 形態１６によれば、形態１５において、前記保持部材は、前記接着層である。

[0087] [形態１７] 形態１７によれば、形態１４から１６において、前記保持部材は、気密性がある両面テープである。

[0088] 以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその均等物が含まれることはもちろんである。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、実施形態および変形例の任意の組み合わせが可能であり、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

[0089] 本願は、２０２１年１１月２６日出願の日本特許出願番号第２０２１－１９２３０１号に基づく優先権を主張する。日本特許出願番号第２０２１－１９２３０１号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に援用される。特開２０１０－２３２１０号公報（特許文献１）、特開２００１－２３５３１１号公報（特許文献２

）、特開平１０－２２９０６０号公報（特許文献３）、特開２００１－２１３１７号公報（特許文献４）、および特許第６６０６３０９号公報（特許文献５）の全ての開示は、参照により全体として本願に援用される。

符号の説明

- [0090] １０ 研磨装置
- １１ 研磨テーブル
- １３ 基板保持部材
- ２０ 研磨制御装置
- ３０ 膜厚測定装置
- ４０ センサーモジュール
- ４１ センサーヘッド
- ４２ 治具
- ６０ データ処理システム
- ７０， ７０Ａ， ７０Ｂ， ７０Ｃ 研磨パッド
- ７１ 研磨面
- ７２ 窓部材
- ７２ｆ 散乱抑制層
- ７４， ７４Ｃ 接着層
- ７０２ パッド本体
- ７０４， ７０４Ａ， ７０４Ｂ 囲繞凹部
- ７０８， ７０８Ａ， ７０８Ｂ 貫通孔
- ７１０， ７１０Ａ， ７１０Ｂ 溝
- ７１２ 隙間
- １７０， １７０Ａ 研磨パッド
- １７１ 第１層（第１パッド層）
- １７２ 第２層（第２パッド層）
- １７３， １７３Ａ 研磨面
- １７２４ 囲繞凹部

1 7 2 8 貫通孔

1 7 2 9 溝

2 0 0 基板

2 0 2 膜

L 1 入射光

L 2 反射光

請求の範囲

- [請求項1] 光学センサを備える基板研磨装置のための研磨パッドであって、
表面が研磨面を構成するパッド本体であって、貫通孔が形成されているパッド本体と、
前記光学センサのセンシング光を通過させるための窓部材であって、前記貫通孔に収容される窓部材と、
を備え、
前記パッド本体は、前記貫通孔を画定する縁部を囲繞し、前記縁部よりも前記研磨面に対して凹んだ囲繞凹部を有し、前記囲繞凹部は、前記研磨パッドの外周面に延びる溝と連通している、
研磨パッド。
- [請求項2] 前記囲繞凹部と前記溝とは同一の深さを有する、請求項1に記載の研磨パッド。
- [請求項3] 前記溝は、前記パッド本体に格子状に形成される、請求項1または2に記載の研磨パッド。
- [請求項4] 前記溝は、前記パッド本体に放射状、同心円状、または螺旋状に形成される、請求項1から3の何れか1項に記載の研磨パッド。
- [請求項5] 前記パッド本体は、前記研磨面を有する第1パッド層と、前記第1パッド層に積層される第2パッド層と、を有し、
前記溝は、前記第2パッド層に形成される、
請求項1から4の何れか1項に記載の研磨パッド。
- [請求項6] 前記窓部材は、前記貫通孔を画定する前記縁部と接触するように前記貫通孔に収容される、請求項1から5の何れか1項に記載の研磨パッド。
- [請求項7] 前記窓部材は、前記パッド本体との間に隙間が形成されるように前記貫通孔に収容される、請求項1から5の何れか1項に記載の研磨パッド。
- [請求項8] 前記パッド本体と前記窓部材とは同一の厚さを有する、または、前

記窓部材は前記パッド本体よりも大きい厚さを有する、請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の研磨パッド。

[請求項9] 前記窓部材には、前記センシング光の散乱を抑制するための散乱抑制層が設けられている、請求項 1 から 8 の何れか 1 項に記載の研磨パッド。

[請求項10] 前記窓部材は、前記パッド本体の前記研磨面とは反対側の面に表面粗さの改善処理が施されている、請求項 1 から 9 の何れか 1 項に記載の研磨パッド。

[請求項11] 請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の研磨パッドと、
前記研磨パッドを取り付けるための研磨テーブルと、
前記研磨テーブルに対向するように設けられた、基板を保持するための研磨ヘッドと、
前記研磨テーブルに設けられた、前記基板の研磨の進行を測定するための光学センサと、
を備える、基板研磨装置。

[請求項12] 請求項 1 から 10 の何れか 1 項に記載の研磨パッドを製造するための方法であって、
切断されることにより複数のパッド本体となるパッドブロックを用意するステップと、
前記パッドブロックに対して前記貫通孔を画定する孔を形成するステップと、
前記パッドブロックを切断してパッド本体を形成するステップと、
前記形成された研磨パッドの前記貫通孔に窓部材を取り付けるステップと、
を含む研磨パッドの製造方法。

[請求項13] 請求項 1 から 10 の何れか 1 項に記載の研磨パッドを製造するための方法であって、
切断されることにより複数のパッド本体となるパッドブロックを用

意するステップと、

前記パッドブロックに対して前記貫通孔を画定する孔を形成するステップと、

前記パッドブロックに形成された前記孔に窓ブロックを配置するステップと、

前記パッドブロックと前記窓ブロックとを切断してパッド本体と窓部材とを形成するステップと、

を含む研磨パッドの製造方法。

[請求項14]

研磨パッドと、

前記研磨パッドを取り付けるための研磨テーブルと、

前記研磨テーブルに対向するように設けられた、基板を保持するための研磨ヘッドと、

前記研磨テーブルに設けられた、前記基板の研磨の進行を測定するための光学センサと、

を備え、

前記研磨パッドは、

表面が研磨面を構成するパッド本体であって、貫通孔が形成されているパッド本体と、

前記光学センサのセンシング光を通過させるための窓部材であって、前記貫通孔に収容される窓部材と、

前記窓部材を前記パッド本体に対して前記貫通孔の貫通方向に移動可能に保持する保持部材と、

を有し、

前記研磨テーブルは、前記パッド本体の裏面を支持するための支持面を有し、前記支持面には、前記窓部材が進入可能な開口が形成されている、

基板研磨装置。

[請求項15]

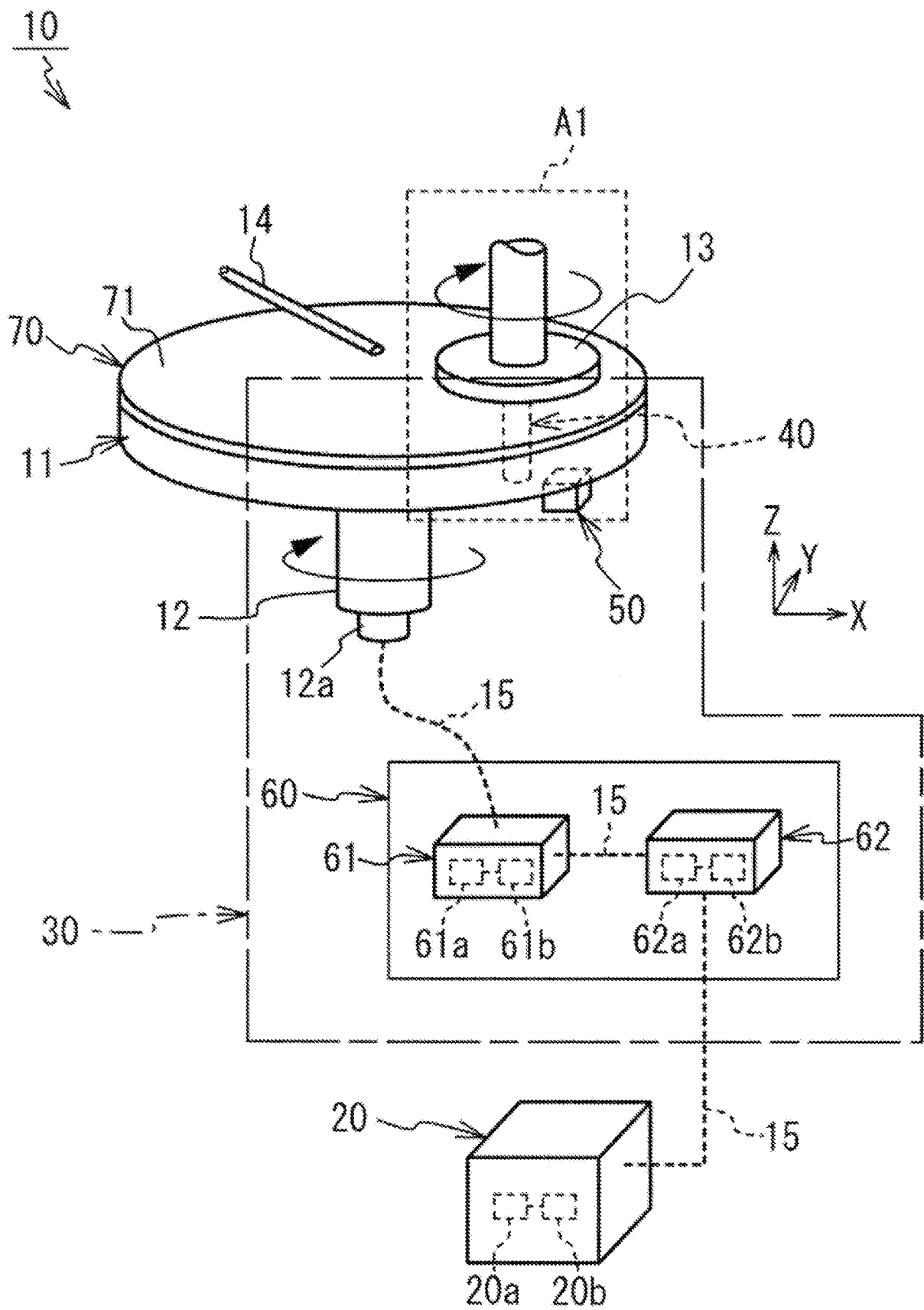
前記研磨パッドは、前記研磨テーブルの前記支持面に接着層によっ

て取り付けられる、請求項 1 4 に記載の基板研磨装置。

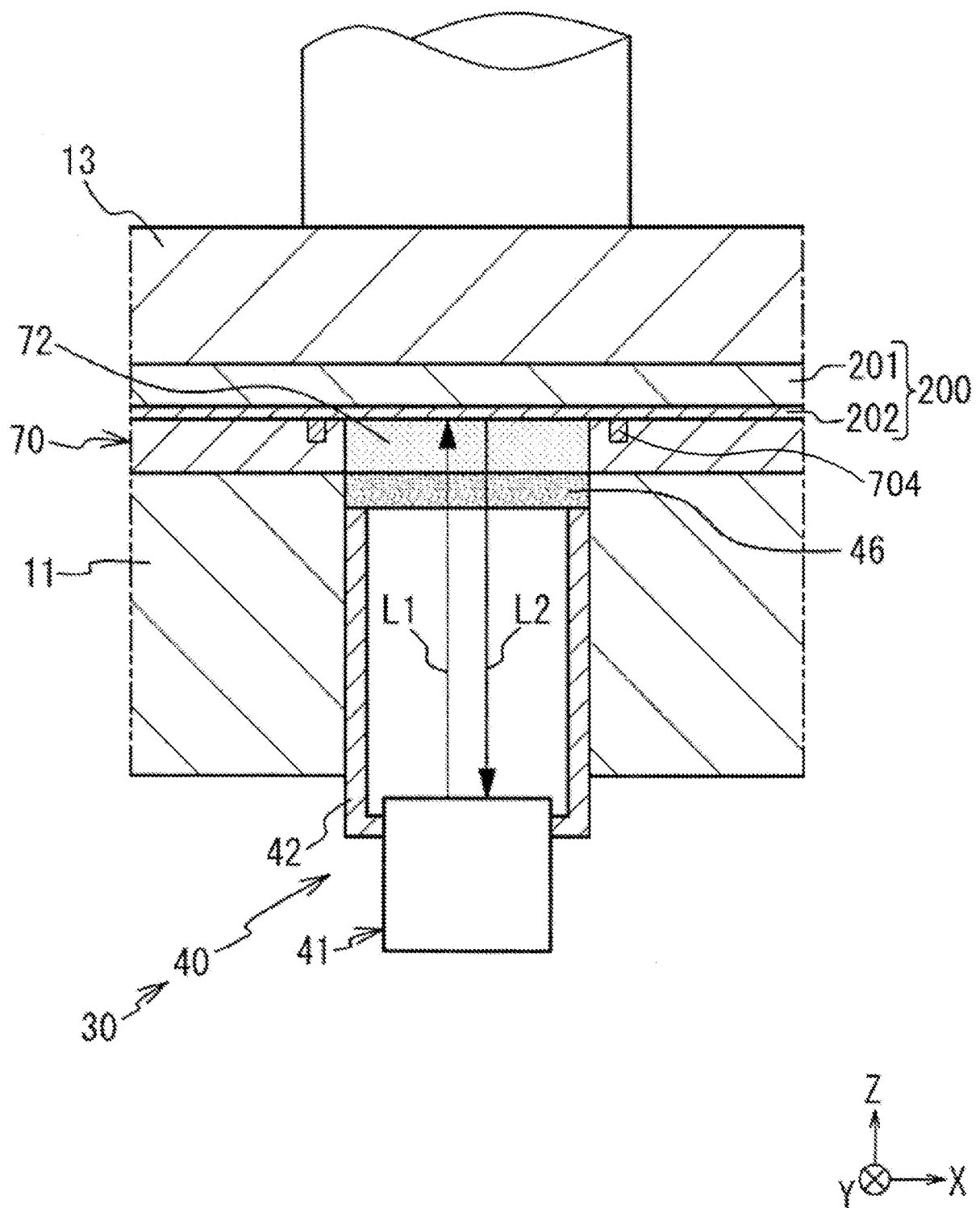
[請求項16] 前記保持部材は、前記接着層である、請求項 1 5 に記載の基板研磨装置。

[請求項17] 前記保持部材は、気密性がある両面テープである、請求項 1 4 から 1 6 の何れか 1 項に記載の基板研磨装置。

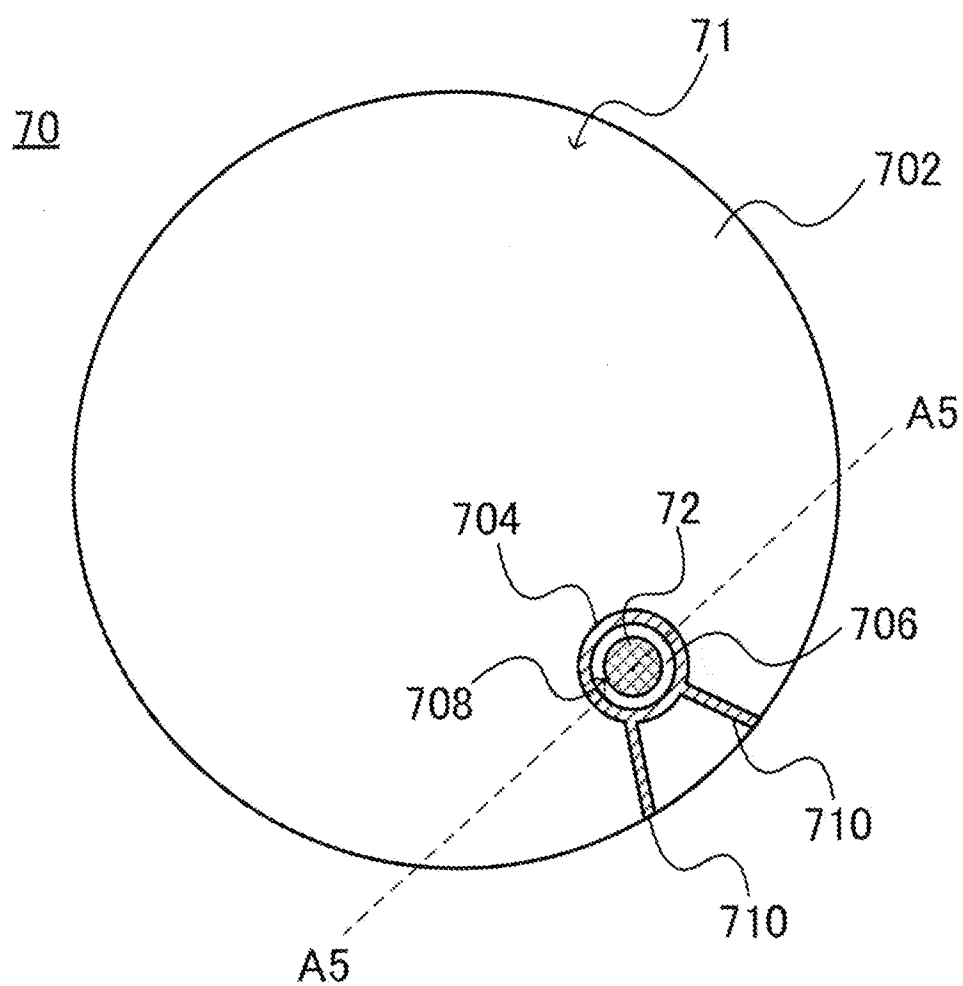
[図1]



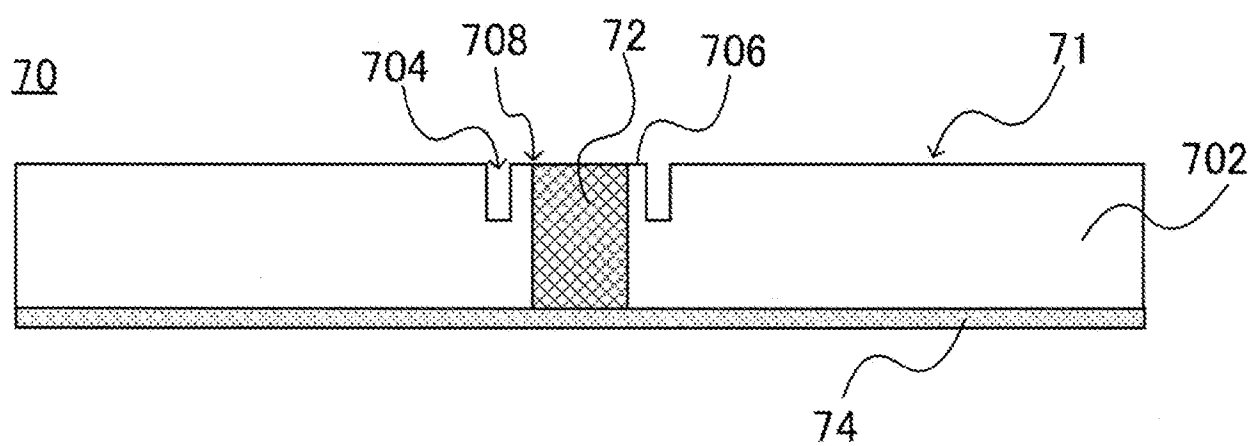
[図2]



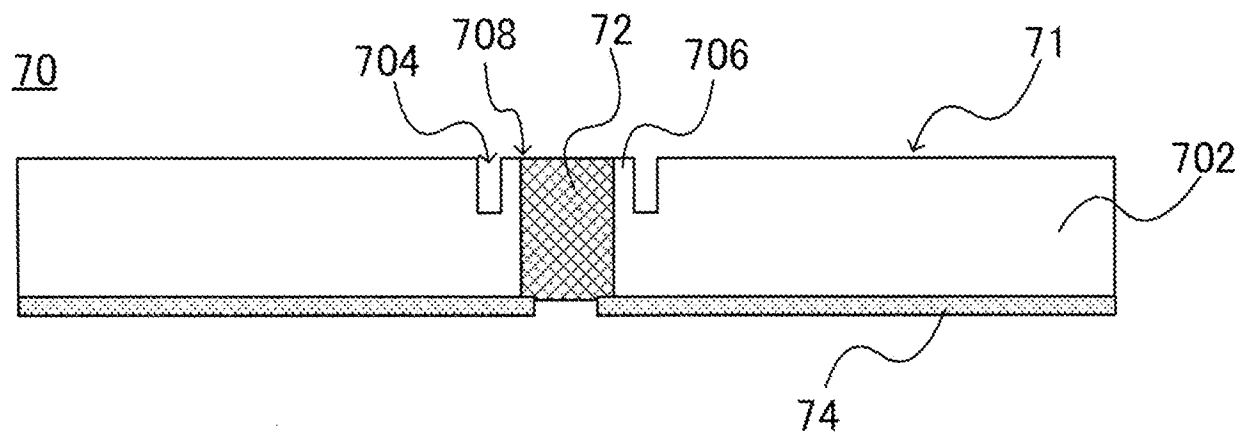
[図4]



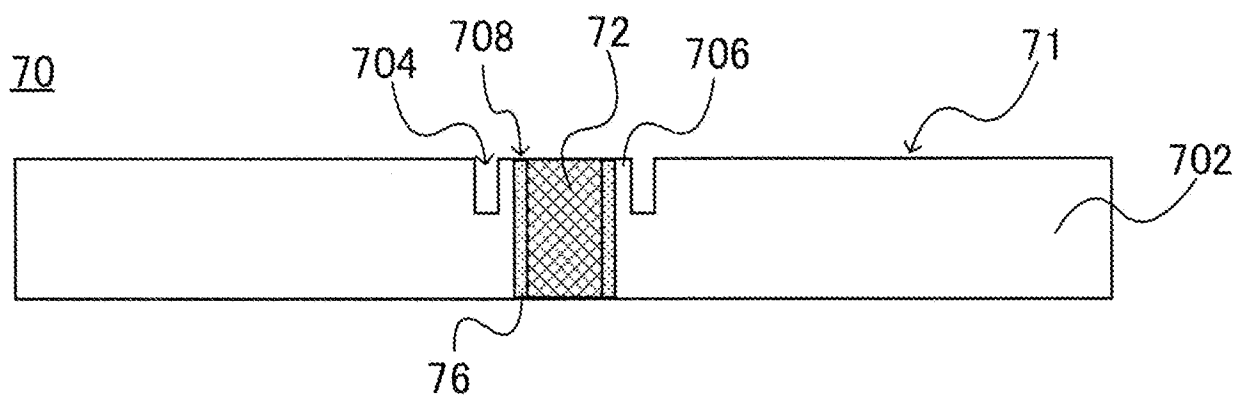
[図5]



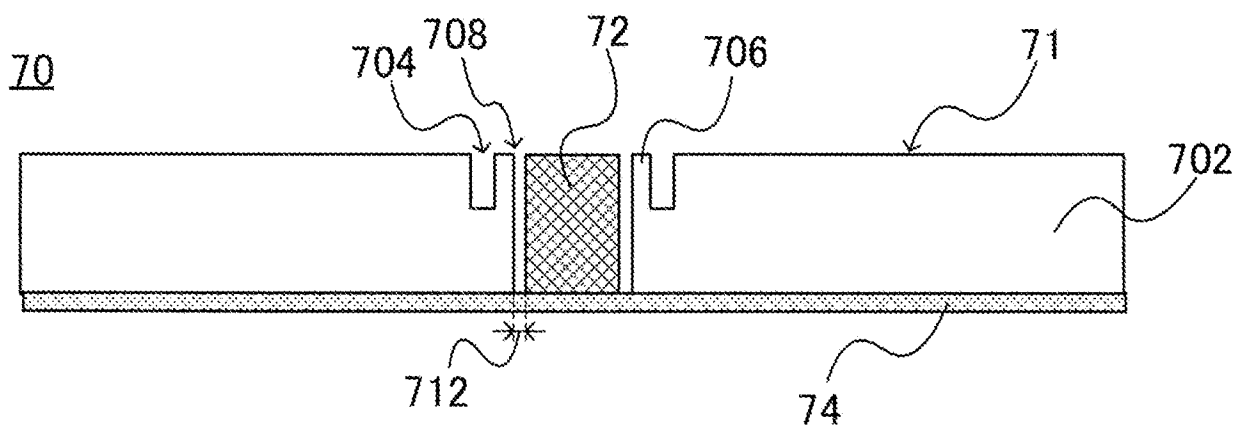
[図6]



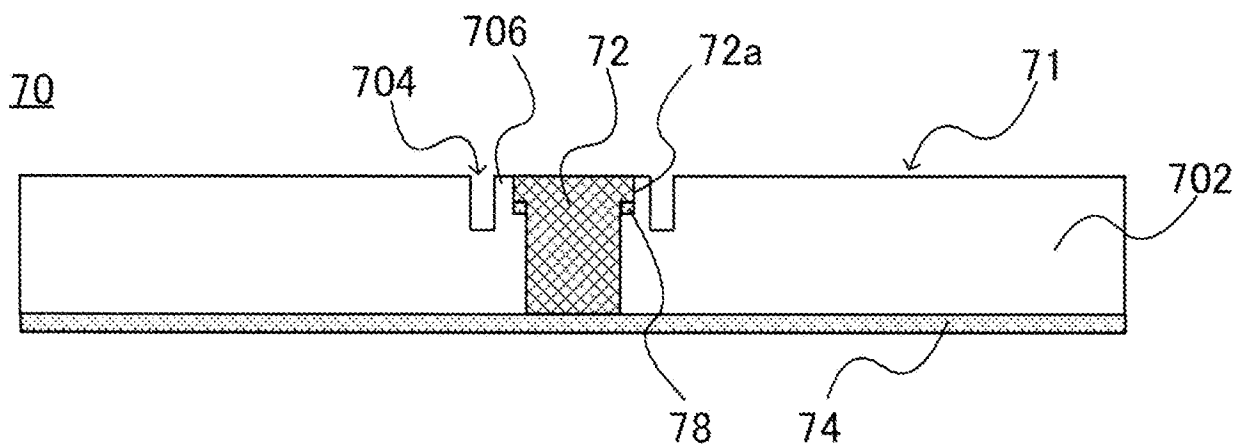
[図7]



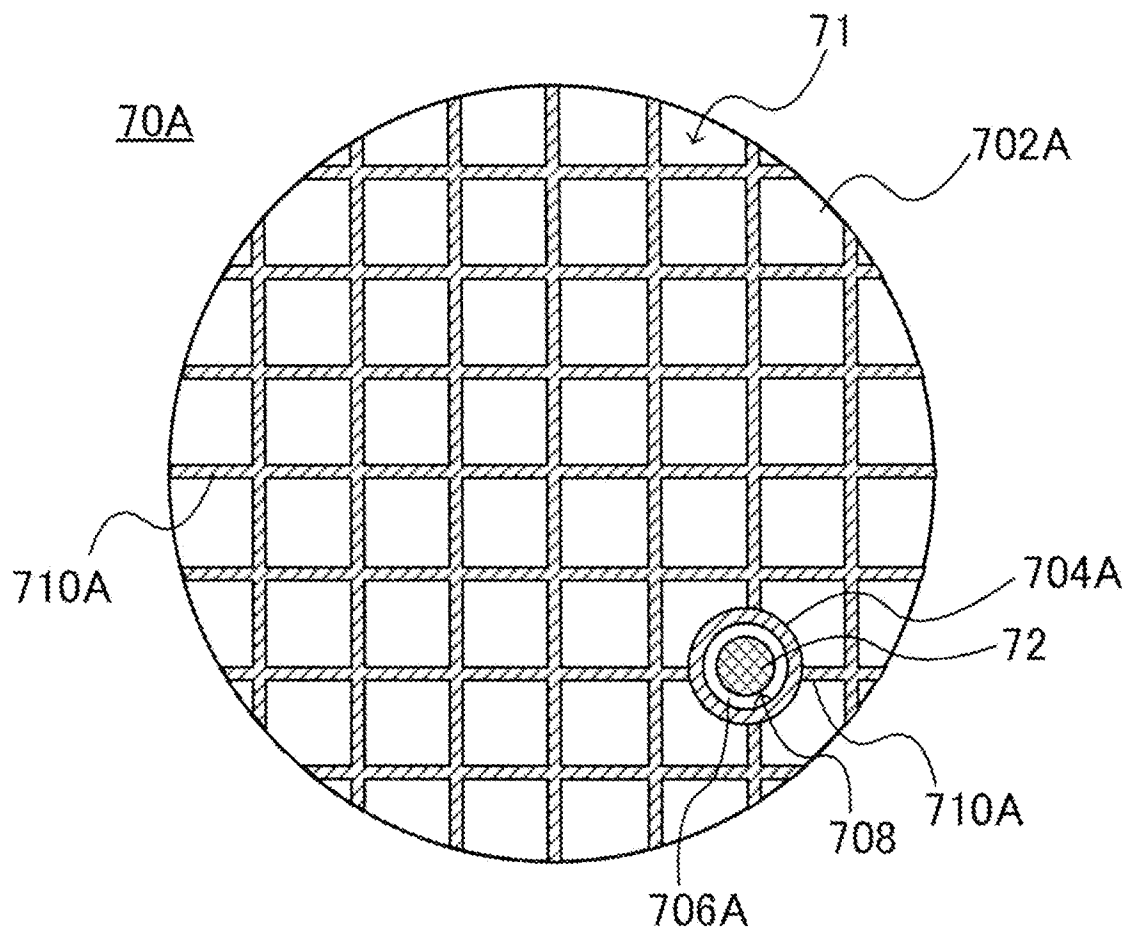
[図8]



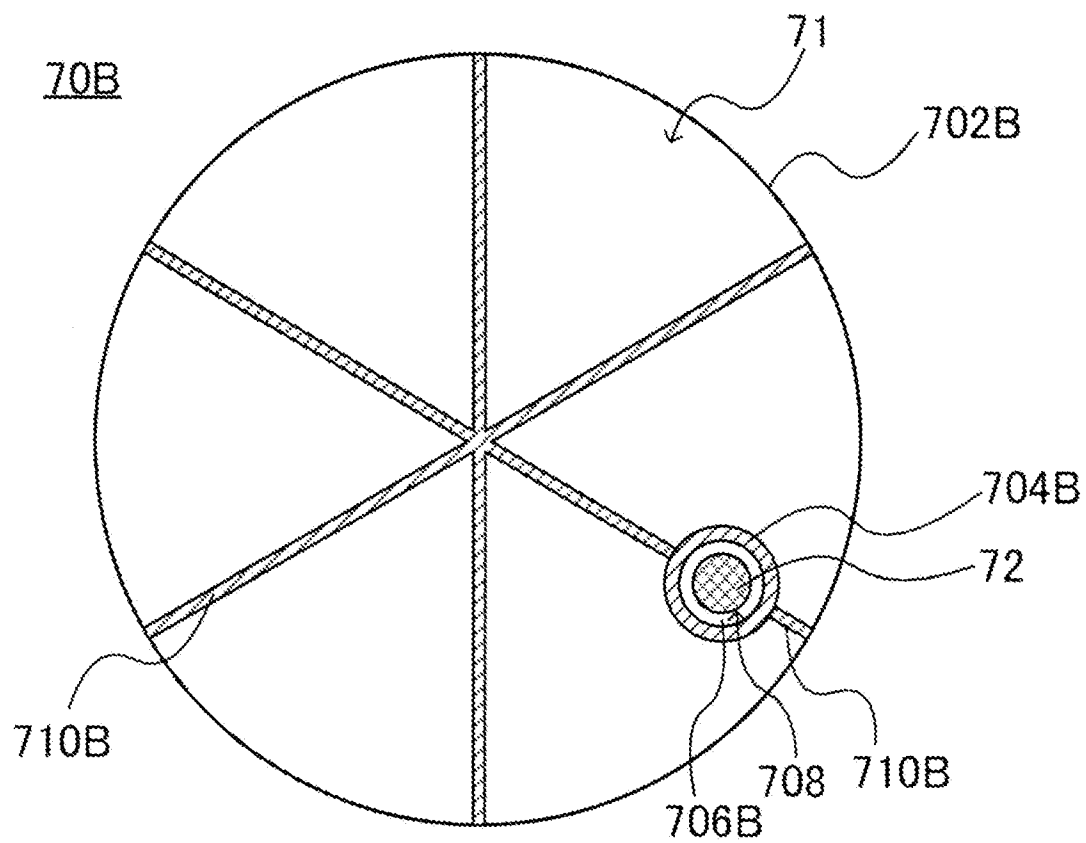
[図9]



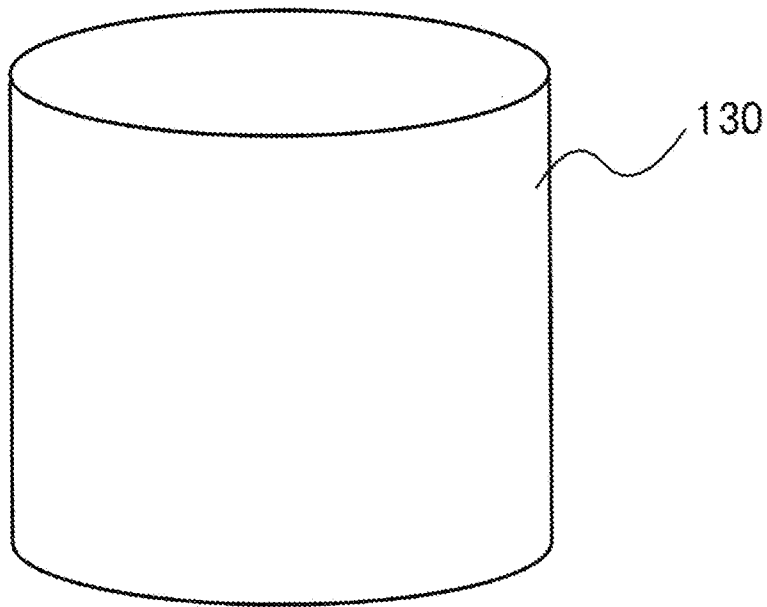
[図10]



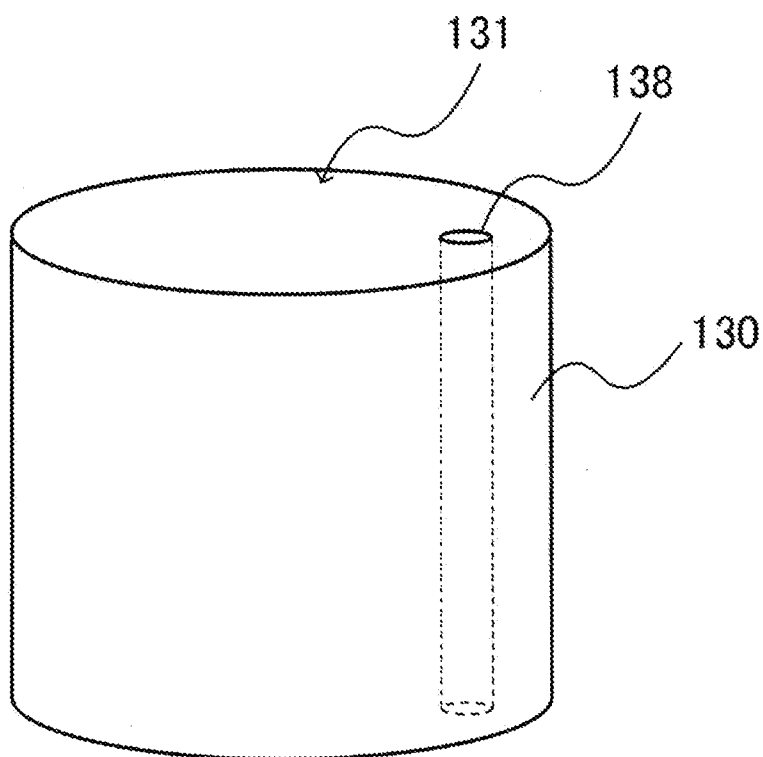
[図11]



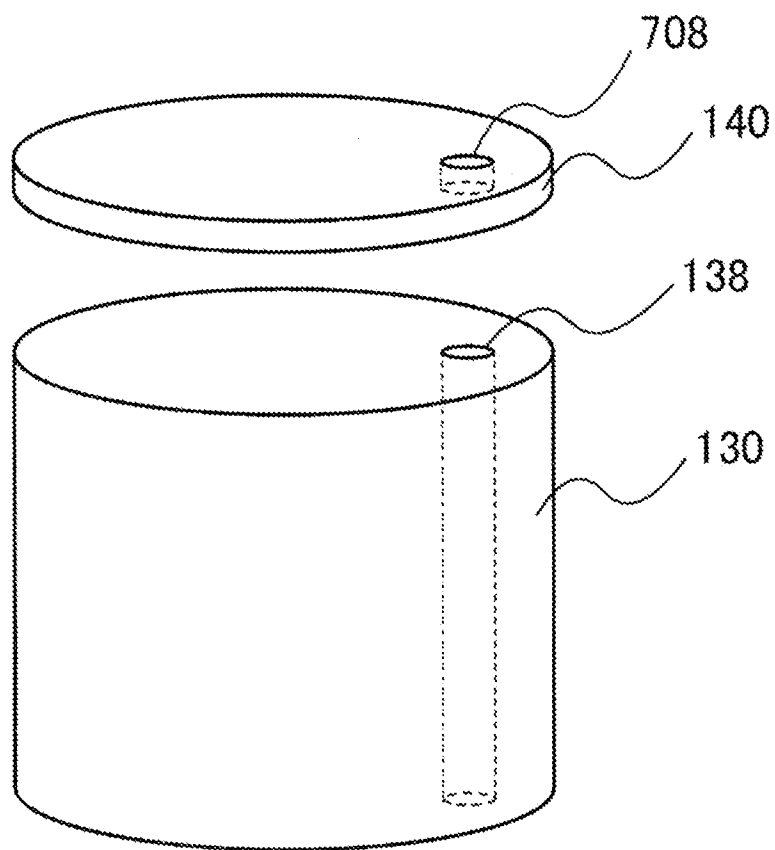
[図12]



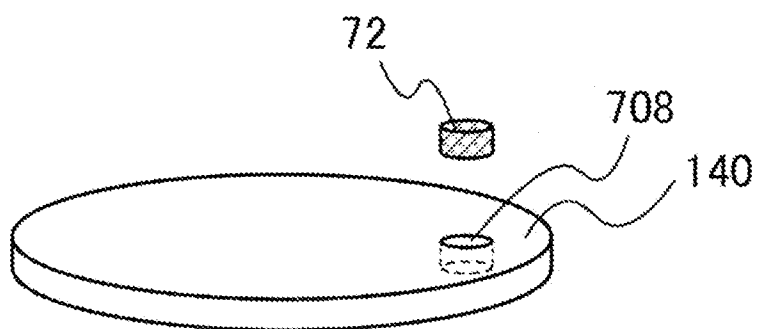
[図13]



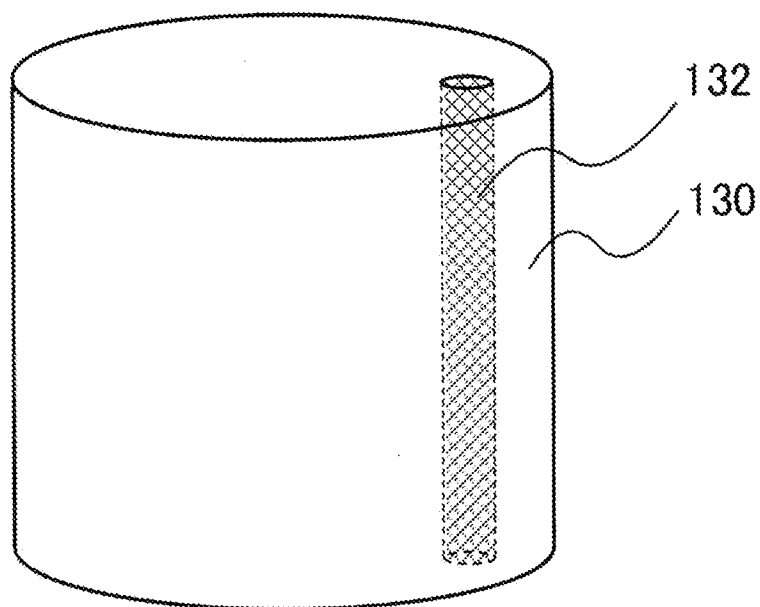
[図14]



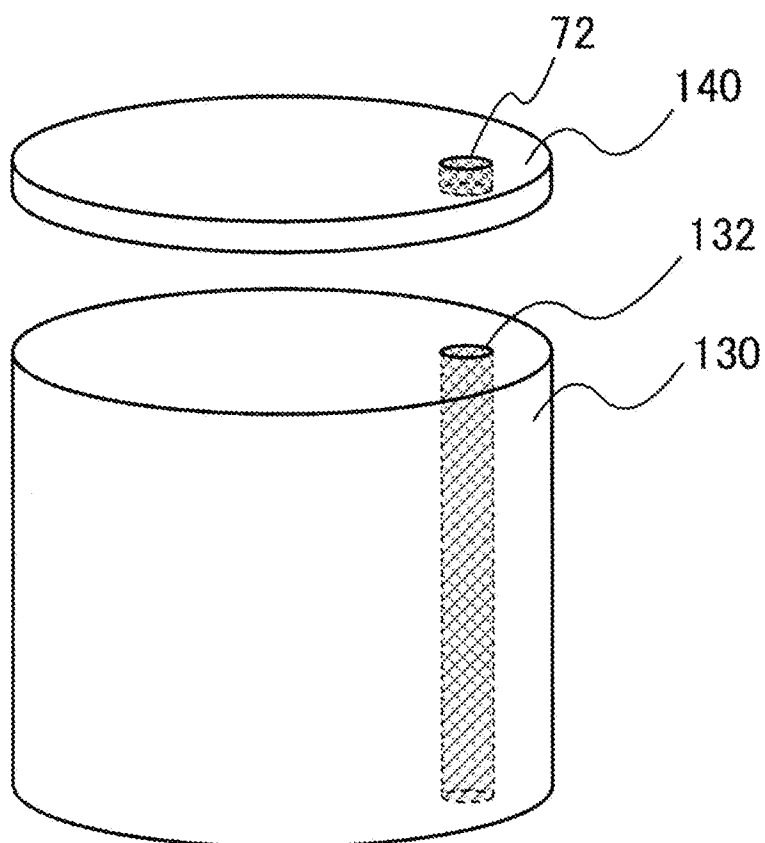
[図15]



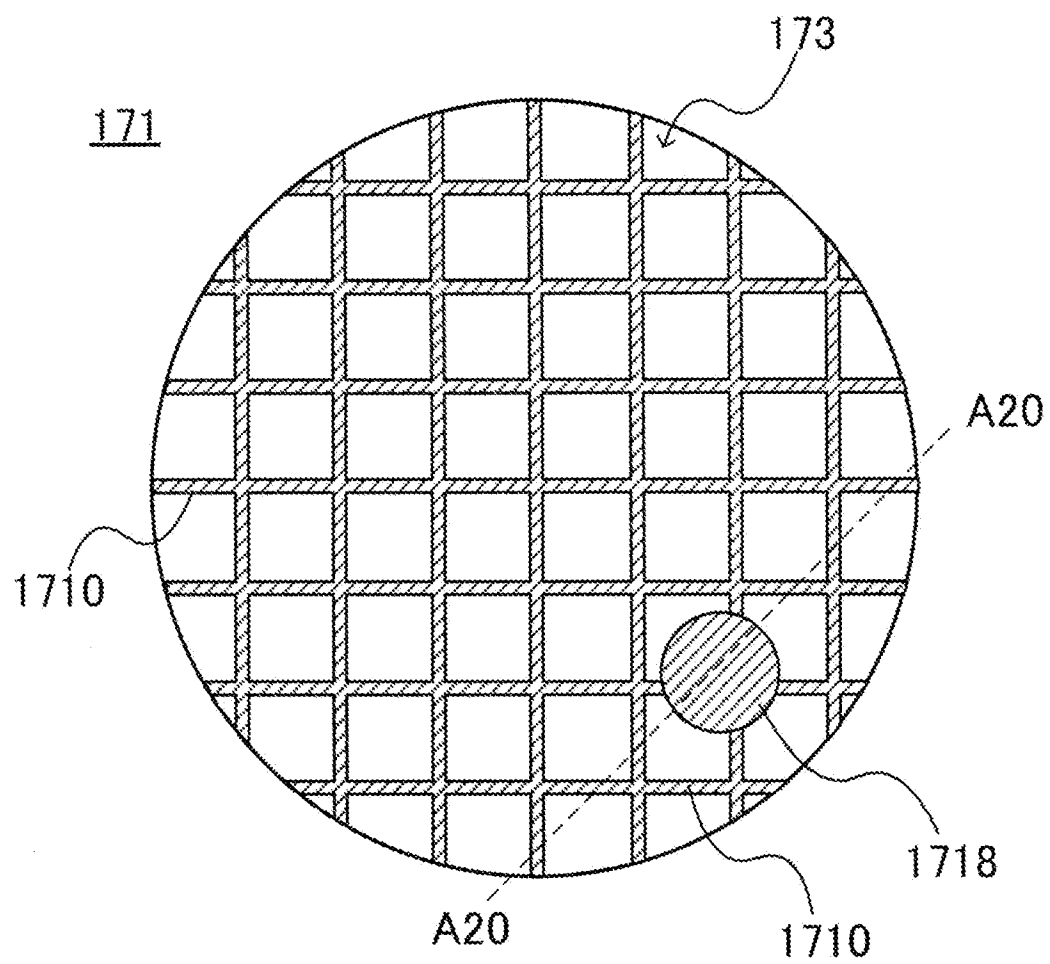
[図16]



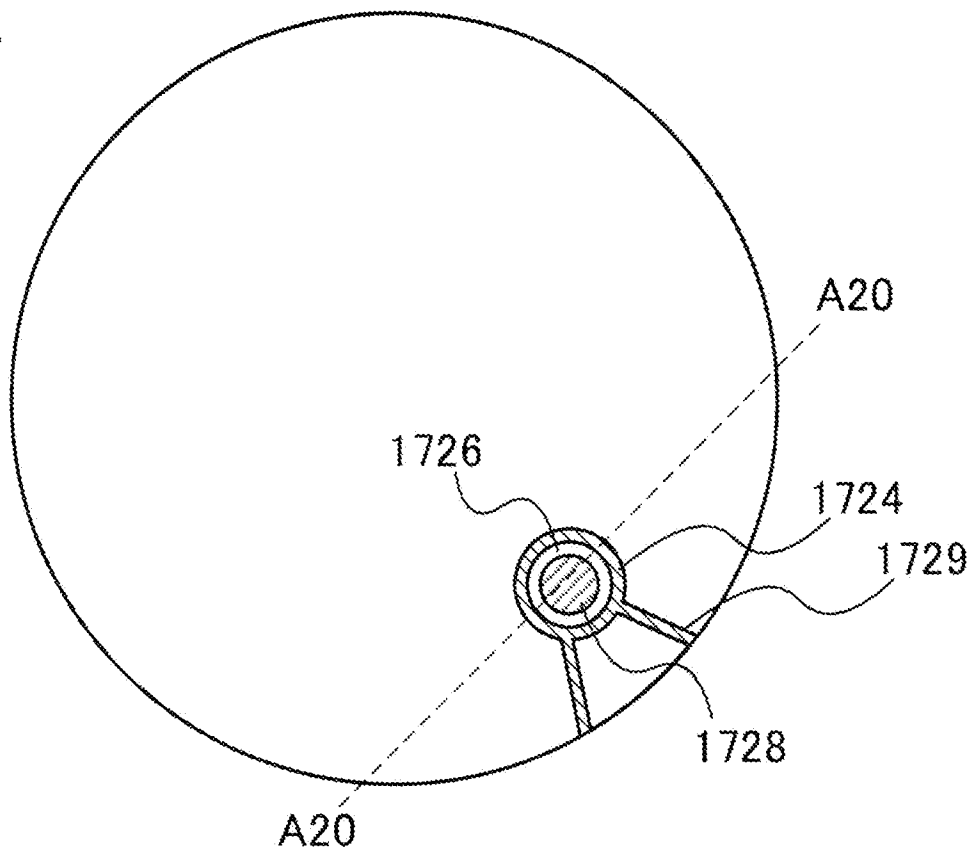
[図17]



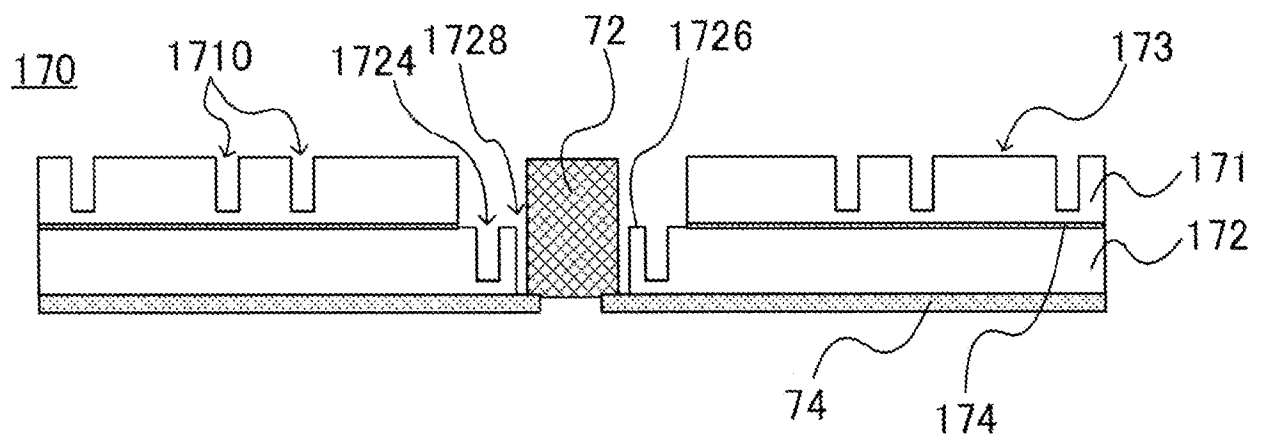
[図18]



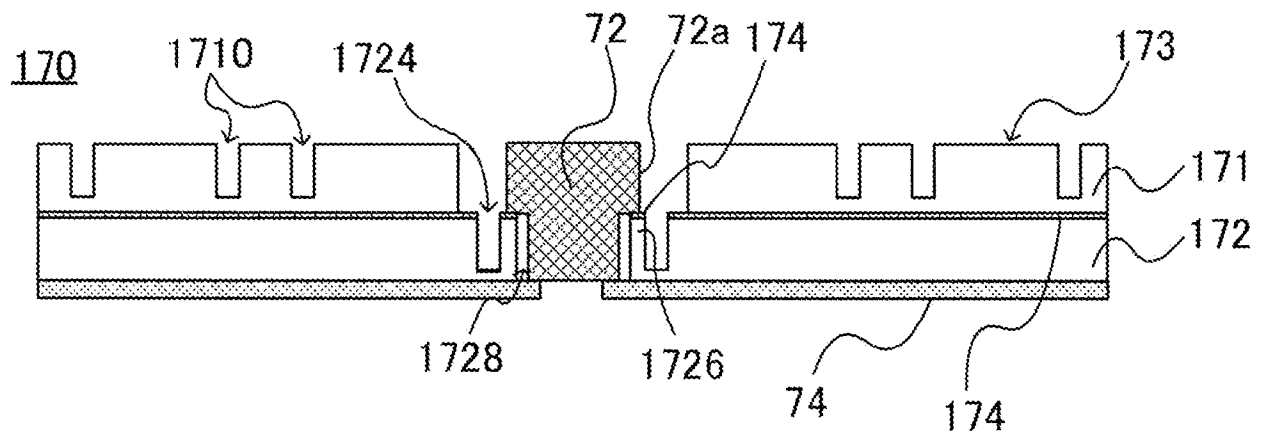
[図19]

172

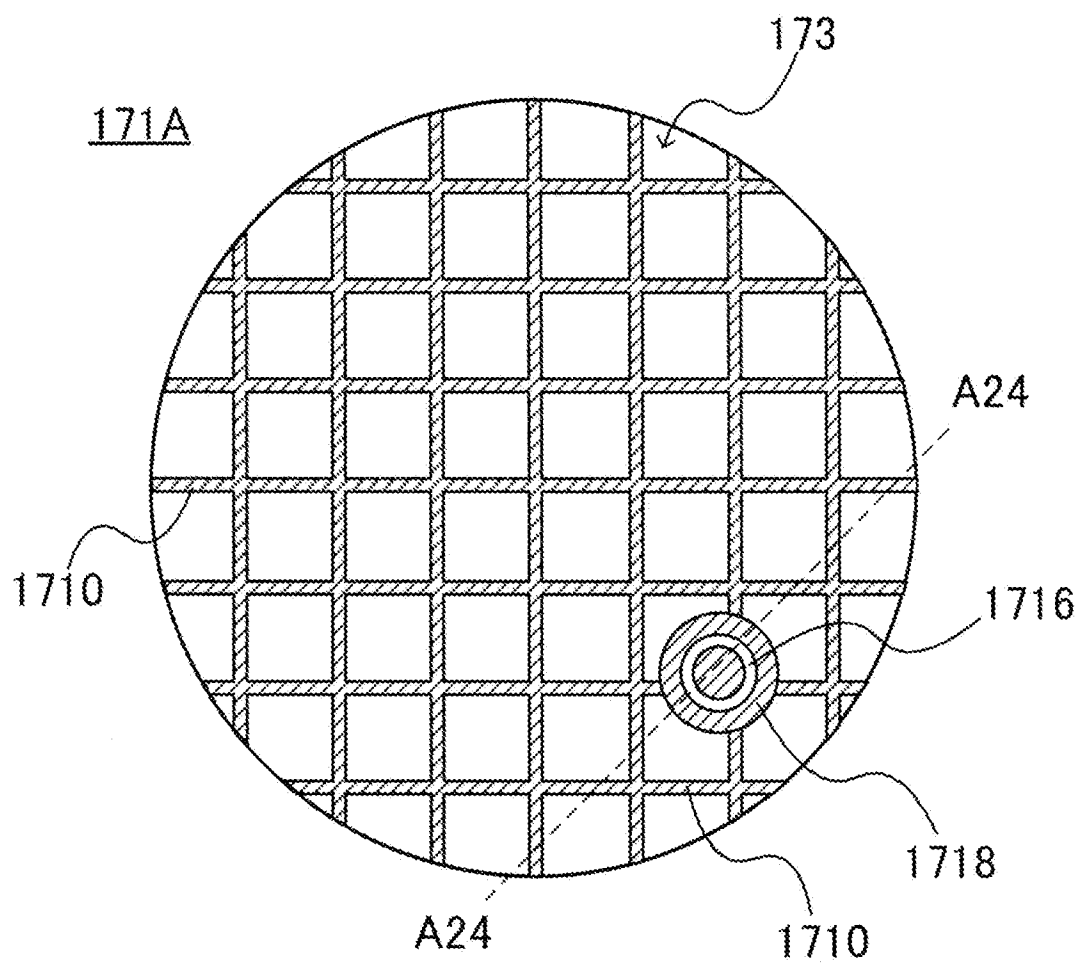
[図20]



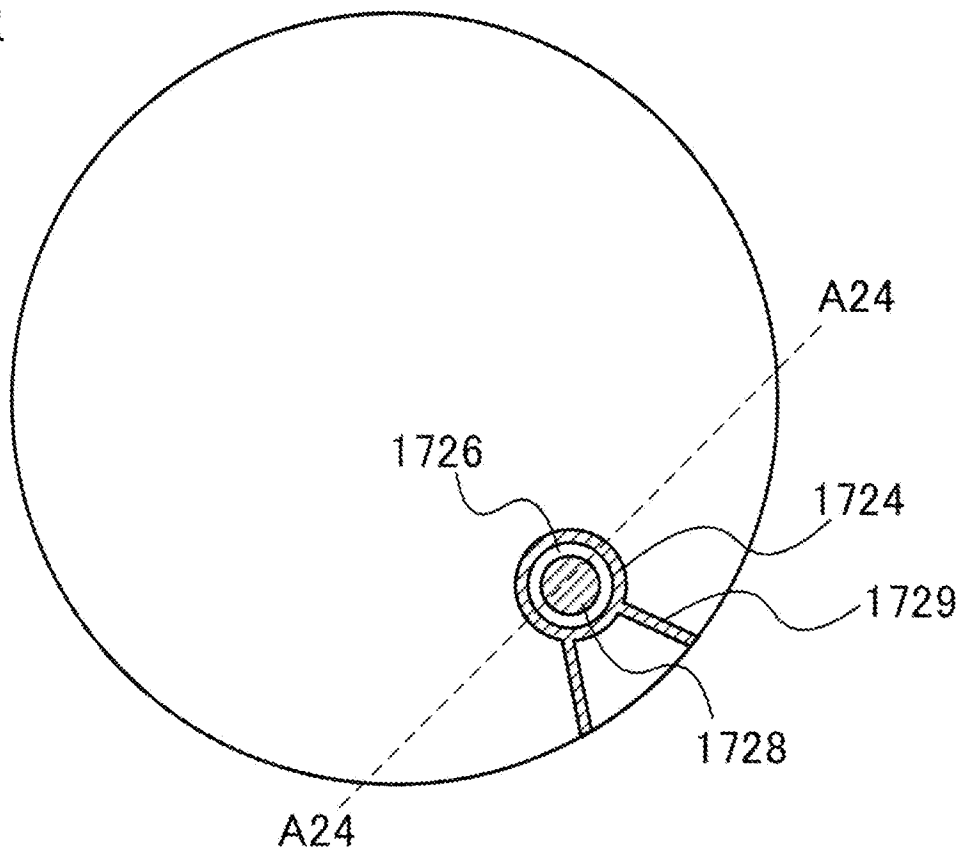
[図21]



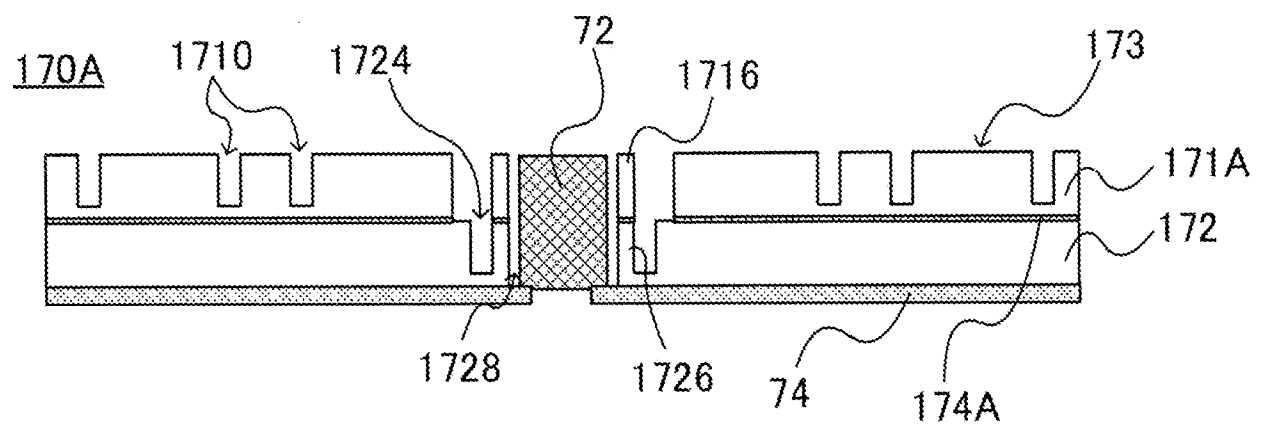
[図22]



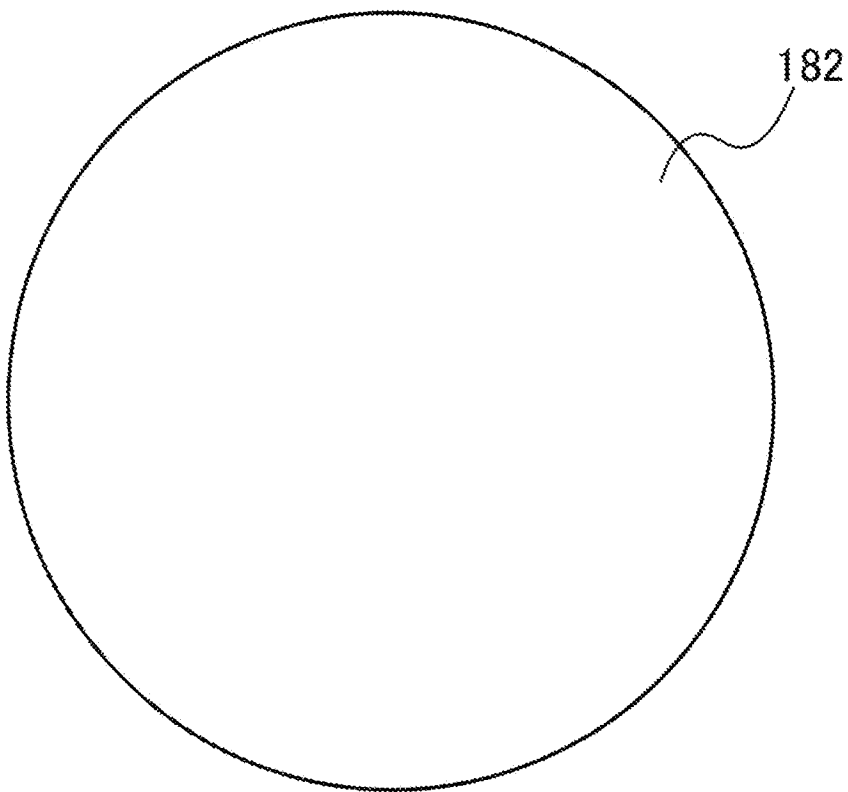
[図23]

172

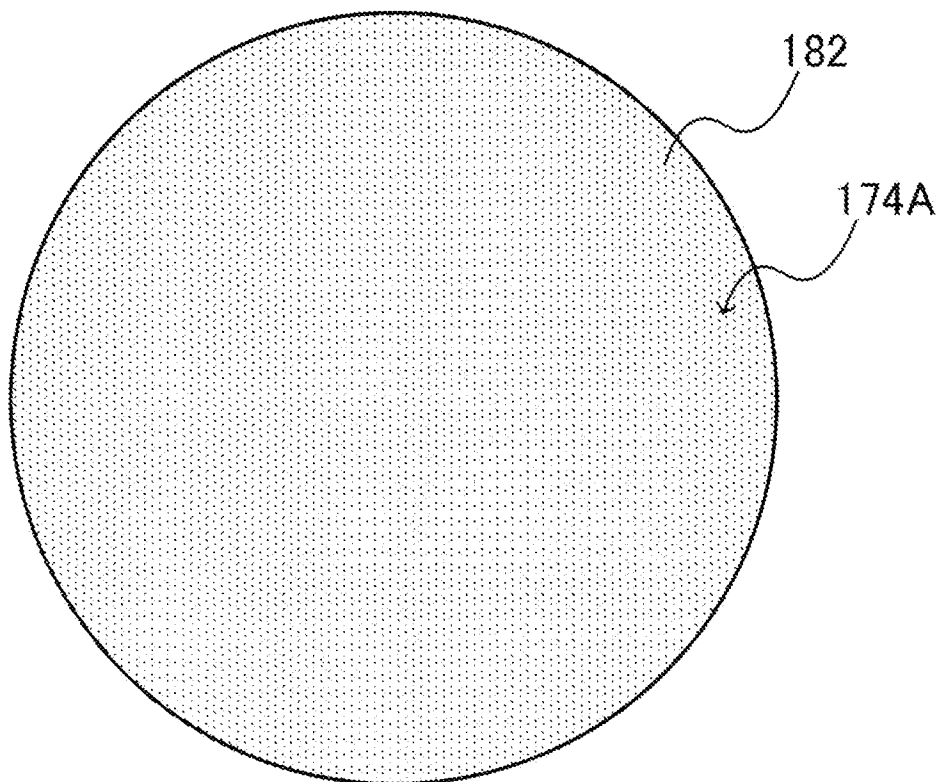
[図24]



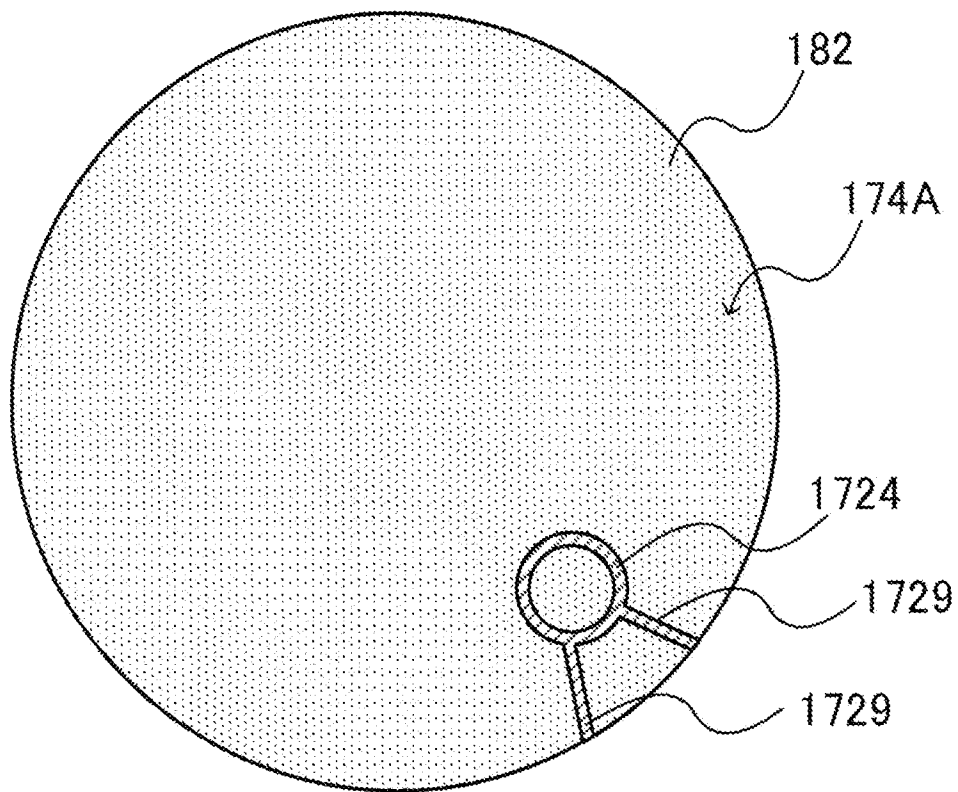
[図25]



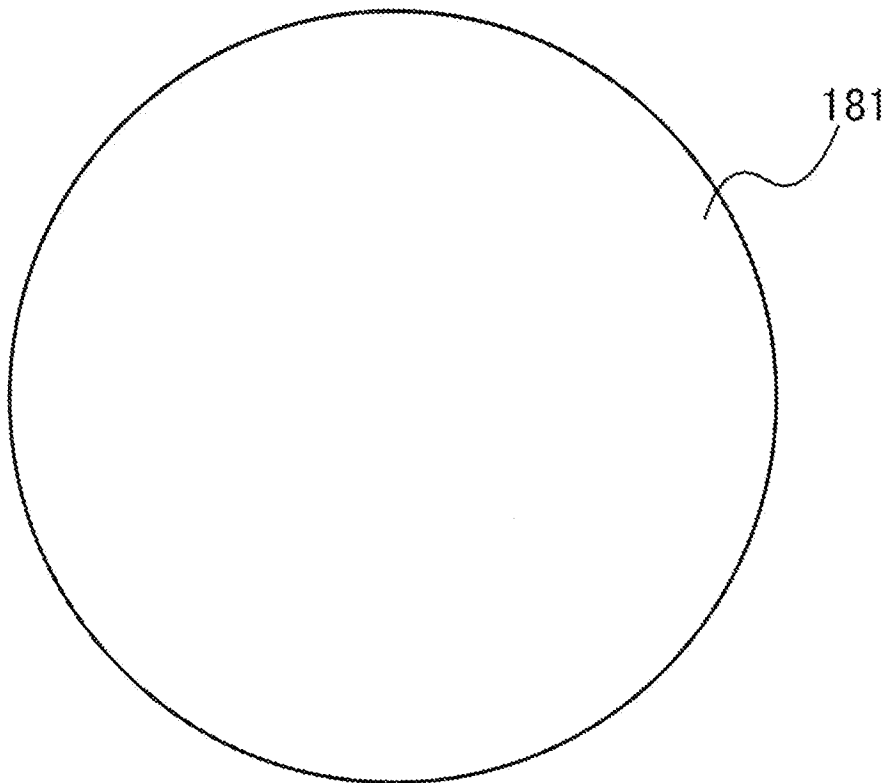
[図26]



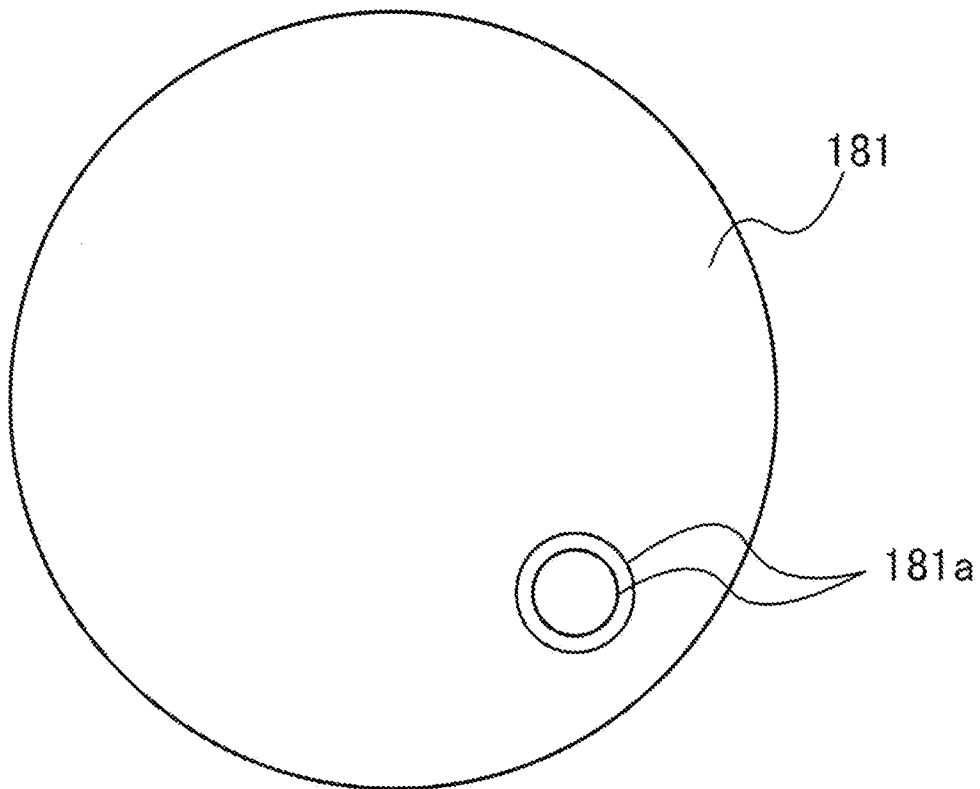
[図27]



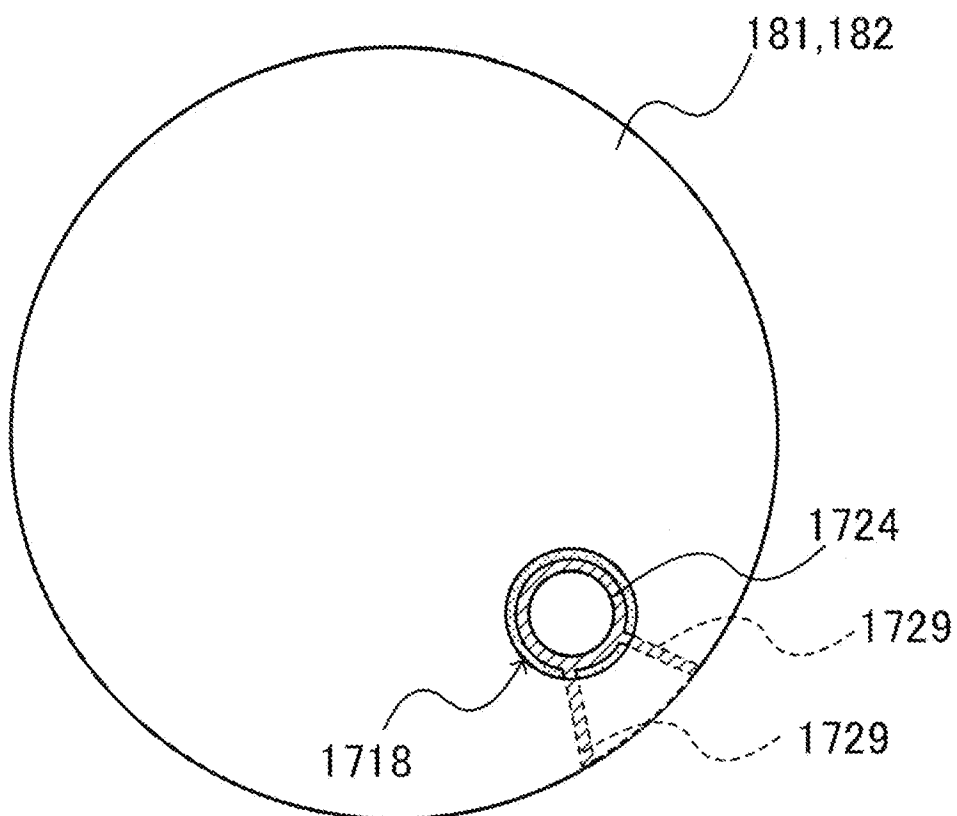
[図28]



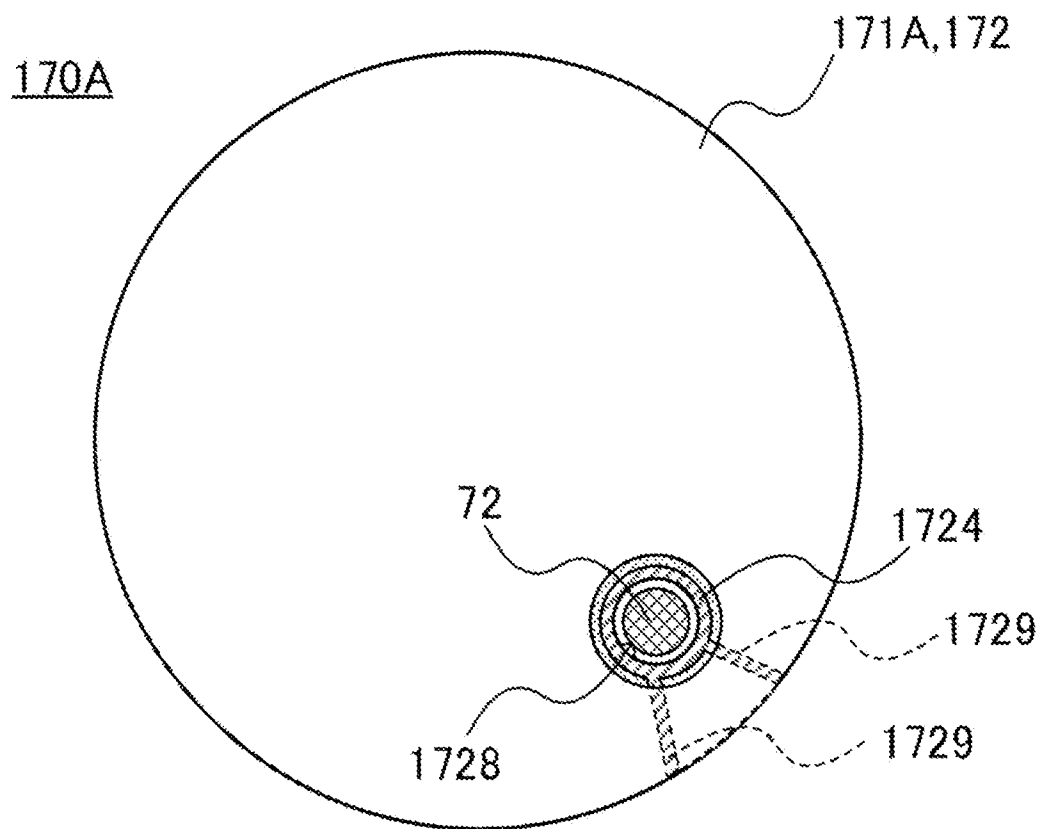
[図29]



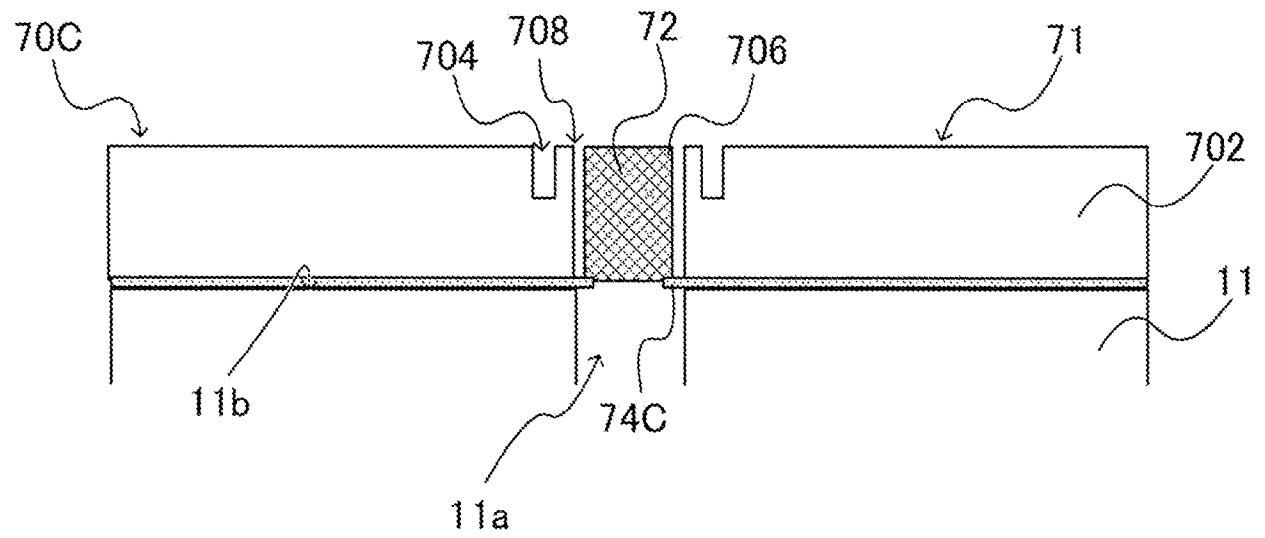
[図30]



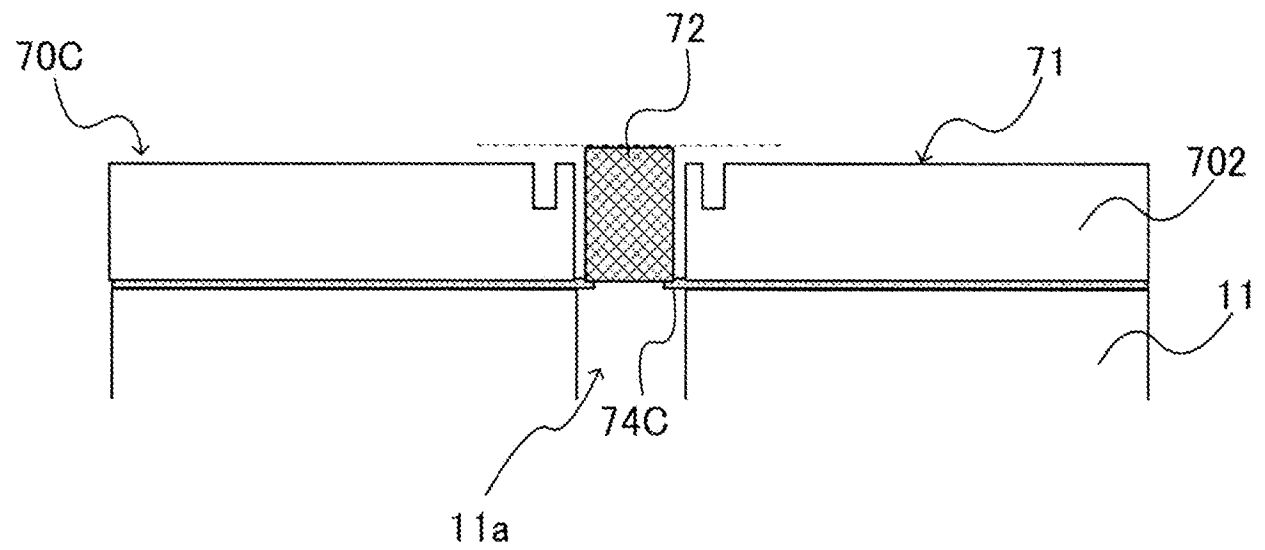
[図31]



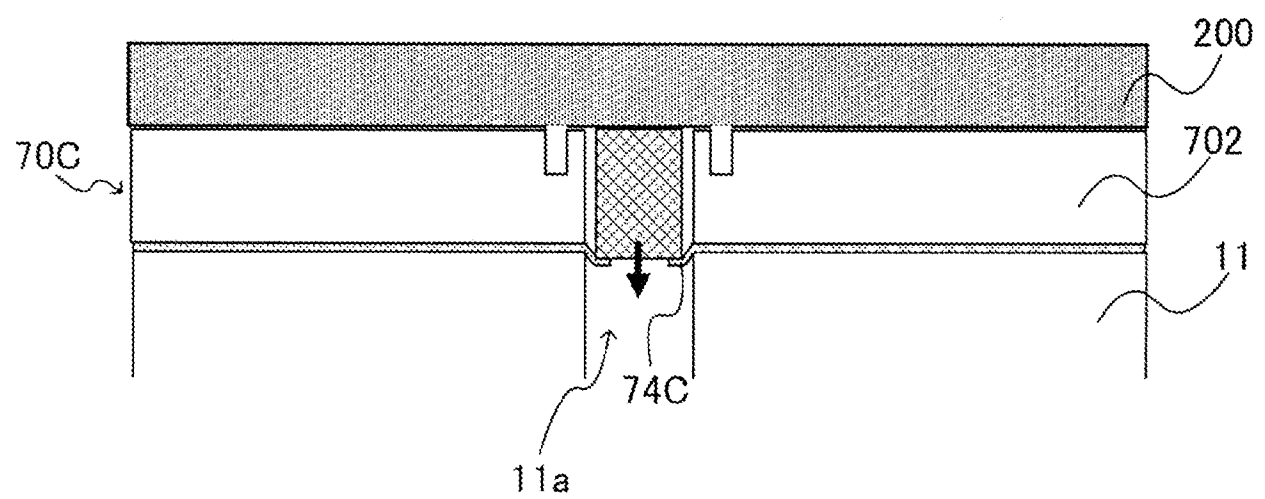
[図32]



[図33]



[図34]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/041628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B24B 37/20**(2012.01)i; **B24B 37/12**(2012.01)i; **B24B 37/26**(2012.01)i; **B24B 49/12**(2006.01)i

FI: B24B37/20; B24B37/26; B24B49/12; B24B37/12 D

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)

B24B37/20; B24B37/12; B24B37/26; B24B49/12

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.
A	WO 2020/144911 A1 (EBARA CORP.) 16 July 2020 (2020-07-16)	1-13
X	paragraphs [0013]-[0040], fig. 1-3	14-17
A	JP 2005-32849 A (TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) 03 February 2005 (2005-02-03)	1-17
	fig. 1-6	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 December 2022

Date of mailing of the international search report

17 January 2023

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/041628

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/144911	A1	16 July 2020	US 2022/0063050 A1 paragraphs [0019]-[0046], fig. 1-3	
JP	2005-32849	A	03 February 2005	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B24B 37/20(2012.01)i; B24B 37/12(2012.01)i; B24B 37/26(2012.01)i; B24B 49/12(2006.01)i FI: B24B37/20; B24B37/26; B24B49/12; B24B37/12 D										
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）） B24B37/20; B24B37/12; B24B37/26; B24B49/12										
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										
<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								
A	WO 2020/144911 A1 (株式会社荏原製作所) 16.07.2020 (2020-07-16)	1-13								
X	段落0013-0040, 図1-3	14-17								
A	JP 2005-32849 A (株式会社東京精密) 03.02.2005 (2005-02-03)	1-17								
	図1-6									
☐ 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、一般的技术水準を示すもの “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、一般的技术水準を示すもの “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、一般的技术水準を示すもの “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 28.12.2022	国際調査報告の発送日 17.01.2023									
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） 城野 祐希 3C 1141 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/JP2022/041628

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2020/144911	A1	16.07.2020	US 2022/0063050 A1 段落0019-0046, 図1-3	
JP	2005-32849	A	03.02.2005	(ファミリーなし)	