(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
2025年1月2日(02.01.2025)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2025/004818 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/3065 (2006.01) *H01L 21/31* (2006.01)
H01L 21/205 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2024/021444

(22) 国際出願日： 2024年6月13日(13.06.2024)

(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 2023-104986 2023年6月27日(27.06.2023) JP

(71) 出願人: 東京エレクトロン株式会社(**TOKYO ELECTRON LIMITED**) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目３番１号 Tokyo (JP).

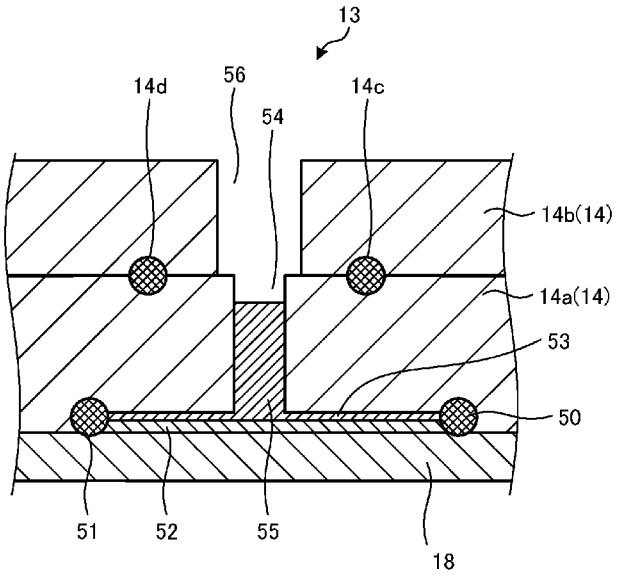
(72) 発明者: 三ツ森 章祥(**MITSUMORI, Akiyoshi**); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ１番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP). 孫 亮(**SON, Ryou**); 〒9813629 宮城県黒川郡大和町テクノヒルズ１番 東京エレクトロン宮城株式会社内 Miyagi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (**SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関３丁目８番１号 虎ノ門ダイビルイースト 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,

(54) **Title:** UPPER TOP PLATE AND SUBSTRATE PROCESSING DEVICE

(54) 発明の名称： 上部天板及び基板処理装置



(57) **Abstract:** This upper top plate is disposed on an upper part of a chamber and includes: a base; an upper electrode disposed on a lower surface side of the base; and a heat conduction medium provided between the lower surface of the base and an upper surface of the upper electrode and filled in a heat transfer space surrounded by a seal material. The base is provided such that in the lower surface which is in contact with the heat transfer space, a buffer space is formed that communicates with the heat transfer space, and the heat conduction medium is also filled in a part of the buffer space.

WO 2025/004818 A1

［続葉有］

EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, SC, 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))

(57) 要約:上部天板は、チャンバの上部に配置される上部天板であって、基台と、基台の下面側に配置される上部電極と、基台の下面と、上部電極の上面との間に設けられ、シール材で囲まれた伝熱空間に充填された熱伝導媒体とを有し、基台は、伝熱空間と接する下面に、伝熱空間と連通する緩衝空間が形成され、熱伝導媒体は、緩衝空間の一部にも充填される。

明　細　書

発明の名称 ： 上部天板及び基板処理装置

技術分野

[0001]　本開示は、上部天板及び基板処理装置に関する。

背景技術

[0002]　電極アセンブリにおいて、熱伝導性ガスケットが、熱伝導性及び電気伝導性ゴムで被覆されたアルミニウム箔の複合体を備えること、及び、熱伝導性ガスケットが、カーボンナノチューブ充填材で構成されることが開示されている（特許文献１）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許第８２１６４１８号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　本開示は、基台が入熱によって変形しても良好な熱伝導を維持することができる上部天板及び基板処理装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0005]　本開示の一態様による上部天板は、チャンバの上部に配置される上部天板であって、基台と、基台の下面側に配置される上部電極と、基台の下面と、上部電極の上面との間に設けられ、シール材で囲まれた伝熱空間に充填された熱伝導媒体とを有し、基台は、伝熱空間と接する下面に、伝熱空間と連通する緩衝空間が形成され、熱伝導媒体は、緩衝空間の一部にも充填される。

発明の効果

[0006]　本開示によれば、基台が入熱によって変形しても良好な熱伝導を維持することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図１は、本開示の一実施形態におけるプラズマ処理装置の一例を示す図である。

[図2]図２は、本実施形態における上部電極の一例を示す斜視図である。

[図3]図３は、本実施形態における伝熱空間の一例を示す断面図である。

[図4]図４は、本実施形態における伝熱空間の他の一例を示す断面図である。

[図5]図５は、本実施形態における変形時の伝熱空間の状態の一例を示す断面図である。

[図6]図６は、本実施形態における緩衝空間の他の一例を示す断面図である。

[図7]図７は、本実施形態における緩衝空間の他の一例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、開示する上部天板及び基板処理装置の実施形態について、図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態により開示技術が限定されるものではない。

[0009] プラズマ処理装置では、チャンバの上部に、チャンバ内部に面している上部電極と、上部電極を冷却するためのクーリングプレート（以下、基台ともいう。）とを有する上部天板が設けられている。上部電極とクーリングプレートとの間には、伝熱シート（熱伝導シート）等の熱伝導性が良好な熱伝導媒体が設けられ、プラズマから入熱される上部電極からクーリングプレートへと伝熱される。ところが、プラズマの高パワー化に伴って、チャンバ各部への入熱量が増加し、大気圧や入熱により変形するクーリングプレートの変形量が大きくなってきている。クーリングプレートが変形すると、上部電極とクーリングプレートとの間に設けられた熱伝導媒体が未接触となる箇所が発生する場合がある。このため、上部電極とクーリングプレートとの間の熱伝導が悪化してしまう。そこで、クーリングプレート（基台）が入熱によって変形しても良好な熱伝導を維持することが期待されている。

[0010] ［プラズマ処理システムの構成］

以下に、プラズマ処理システムの構成例について説明する。図１は、本開示の一実施形態におけるプラズマ処理装置の一例を示す図である。図１に示

すように、プラズマ処理システムは、容量結合型のプラズマ処理装置１及び制御部２を含む。容量結合型のプラズマ処理装置１は、プラズマ処理チャンバ１０、チラーユニット１７、ガス供給部２０、電源３０及び排気システム４０を含む。また、プラズマ処理装置１は、基板支持部１１及びガス導入部を含む。ガス導入部は、少なくとも１つの処理ガスをプラズマ処理チャンバ１０内に導入するように構成される。ガス導入部は、シャワーヘッド１３を含む。基板支持部１１は、プラズマ処理チャンバ１０内に配置される。シャワーヘッド１３は、基板支持部１１の上方に配置される。一実施形態において、シャワーヘッド１３は、プラズマ処理チャンバ１０の天部（ｃｅｉｌｉｎｇ）の少なくとも一部を構成する。プラズマ処理チャンバ１０は、シャワーヘッド１３、プラズマ処理チャンバ１０の側壁１０ａ及び基板支持部１１により規定されたプラズマ処理空間１０ｓを有する。プラズマ処理チャンバ１０は、少なくとも１つの処理ガスをプラズマ処理空間１０ｓに供給するための少なくとも１つのガス供給口と、プラズマ処理空間１０ｓからガスを排出するための少なくとも１つのガス排出口とを有する。プラズマ処理チャンバ１０は接地される。シャワーヘッド１３及び基板支持部１１は、プラズマ処理チャンバ１０の筐体とは電気的に絶縁される。

[0011] 基板支持部１１は、本体部１１１及びリングアセンブリ１１２を含む。本体部１１１は、基板Ｗを支持するための中央領域１１１ａと、リングアセンブリ１１２を支持するための環状領域１１１ｂとを有する。ウェハは基板Ｗの一例である。本体部１１１の環状領域１１１ｂは、平面視で本体部１１１の中央領域１１１ａを囲んでいる。基板Ｗは、本体部１１１の中央領域１１１ａ上に配置され、リングアセンブリ１１２は、本体部１１１の中央領域１１１ａ上の基板Ｗを囲むように本体部１１１の環状領域１１１ｂ上に配置される。従って、中央領域１１１ａは、基板Ｗを支持するための基板支持面とも呼ばれ、環状領域１１１ｂは、リングアセンブリ１１２を支持するためのリング支持面とも呼ばれる。

[0012] 一実施形態において、本体部１１１は、基台１１１０及び静電チャック１

１１１を含む。基台１１１０は、導電性部材を含む。基台１１１０の導電性部材は下部電極として機能し得る。静電チャック１１１１は、基台１１１０の上に配置される。静電チャック１１１１は、セラミック部材１１１１ａとセラミック部材１１１１ａ内に配置される静電電極１１１１ｂとを含む。セラミック部材１１１１ａは、中央領域１１１ａを有する。一実施形態において、セラミック部材１１１１ａは、環状領域１１１ｂも有する。なお、環状静電チャックや環状絶縁部材のような、静電チャック１１１１を囲む他の部材が環状領域１１１ｂを有してもよい。この場合、リングアセンブリ１１２は、環状静電チャック又は環状絶縁部材の上に配置されてもよく、静電チャック１１１１と環状絶縁部材の両方の上に配置されてもよい。また、後述するＲＦ（Ｒａｄｉｏ　Ｆｒｅｑｕｅｎｃｙ）電源３１及び／又はＤＣ（Ｄｉｒｅｃｔ　Ｃｕｒｒｅｎｔ）電源３２に結合される少なくとも１つのＲＦ／ＤＣ電極がセラミック部材１１１１ａ内に配置されてもよい。この場合、少なくとも１つのＲＦ／ＤＣ電極が下部電極として機能する。後述するバイアスＲＦ信号及び／又はＤＣ信号が少なくとも１つのＲＦ／ＤＣ電極に供給される場合、ＲＦ／ＤＣ電極はバイアス電極とも呼ばれる。なお、基台１１１０の導電性部材と少なくとも１つのＲＦ／ＤＣ電極とが複数の下部電極として機能してもよい。また、静電電極１１１１ｂが下部電極として機能してもよい。従って、基板支持部１１は、少なくとも１つの下部電極を含む。

[0013] リングアセンブリ１１２は、１又は複数の環状部材を含む。一実施形態において、１又は複数の環状部材は、１又は複数のエッジリングと少なくとも１つのカバーリングとを含む。エッジリングは、導電性材料又は絶縁材料で形成され、カバーリングは、絶縁材料で形成される。

[0014] また、基板支持部１１は、静電チャック１１１１、リングアセンブリ１１２及び基板のうち少なくとも１つをターゲット温度に調節するように構成される温調モジュールを含んでもよい。温調モジュールは、ヒータ、伝熱媒体、流路１１１０ａ、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。流路１１１０ａには、ブラインやガスのような伝熱流体が流れる。一実施形態において、

流路１１１０ａが基台１１１０内に形成され、１又は複数のヒータが静電チャック１１１１のセラミック部材１１１１ａ内に配置される。また、基板支持部１１は、基板Wの裏面と中央領域１１１ａとの間の間隙に伝熱ガスを供給するように構成された伝熱ガス供給部を含んでもよい。

[0015] シャワーヘッド１３は、ガス供給部２０からの少なくとも１つの処理ガスをプラズマ処理空間１０ｓ内に導入するように構成される。シャワーヘッド１３は、絶縁性の遮蔽部材１９を介して、プラズマ処理チャンバ１０の上部に支持されている。シャワーヘッド１３は、クーリングプレート（基台）１４と、上部電極１８とを備える。上部電極１８には、厚さ方向に貫通し、プラズマ処理チャンバ１０内に処理ガスを噴出する複数の吐出穴１８ａが形成されている。

[0016] クーリングプレート１４は、導電性材料により構成され、その下部に上部電極１８を着脱自在に支持する。クーリングプレート１４は、少なくとも１つのガス供給口１３ａ、少なくとも１つのガス拡散室１３ｂ、及び複数のガス導入口１３ｃを有する。複数のガス導入口１３ｃは、複数の吐出穴１８ａにそれぞれ連通している。ガス供給口１３ａに供給された処理ガスは、ガス拡散室１３ｂを通過して複数のガス導入口１３ｃ及び複数の吐出穴１８ａからプラズマ処理空間１０ｓ内に導入される。なお、ガス導入部は、シャワーヘッド１３に加えて、側壁１０ａに形成された１又は複数の開口部に取り付けられる１又は複数のサイドガス注入部（ＳＧＩ：Ｓｉｄｅ　Ｇａｓ　Ｉｎｊｅｃｔｏｒ）を含んでもよい。

[0017] また、クーリングプレート１４の内部には流路１５が設けられており、流路１５内には、配管１６を介して、プラズマ処理チャンバ１０の外部に設けられたチラーユニット１７からの冷媒が供給される。チラーユニット１７から配管１６を介してクーリングプレート１４の流路１５内に供給された冷媒は、流路１５内を循環し、配管１６を介してチラーユニット１７に戻される。チラーユニット１７は、流路１５内に供給される冷媒の温度を制御する。チラーユニット１７は、温度制御部の一例である。温度制御された冷媒が流

路１５内を循環することにより、基板支持部１１とシャワーヘッド１３との間に生成されたプラズマからの入熱によるシャワーヘッド１３の温度上昇が抑制される。なお、クーリングプレート１４は、内部に流路を設けず、プラズマ処理チャンバ１０の外側の大気との熱交換による空冷方式や、外側に取り付けられている水冷ジャケット、ペルチェ素子等によって、シャワーヘッド１３の温度上昇を抑制してもよい。

[0018] 上部電極１８は、シリコンやＳｉＣなどの導電性材料により構成される。なお、クーリングプレート１４の下部には、上部電極１８に代えて、石英やセラミックなどの誘電体材料で構成され、複数のガス導入口１３ｃとそれぞれ連通する複数の吐出穴が形成された板が、着脱自在に支持されるようにしてもよい。

[0019] ガス供給部２０は、少なくとも１つのガスソース２１及び少なくとも１つの流量制御器２２を含んでもよい。一実施形態において、ガス供給部２０は、少なくとも１つの処理ガスを、それぞれに対応のガスソース２１からそれぞれに対応の流量制御器２２を介してシャワーヘッド１３に供給するように構成される。各流量制御器２２は、例えばマスフローコントローラ又は圧力制御式の流量制御器を含んでもよい。さらに、ガス供給部２０は、少なくとも１つの処理ガスの流量を変調又はパルス化する１又はそれ以上の流量変調デバイスを含んでもよい。

[0020] 電源３０は、少なくとも１つのインピーダンス整合回路を介してプラズマ処理チャンバ１０に結合されるＲＦ電源３１を含む。ＲＦ電源３１は、少なくとも１つのＲＦ信号（ＲＦ電力）を少なくとも１つの下部電極及び／又は少なくとも１つの上部電極に供給するように構成される。これにより、プラズマ処理空間１０ｓに供給された少なくとも１つの処理ガスからプラズマが形成される。従って、ＲＦ電源３１は、プラズマ処理チャンバ１０において１又はそれ以上の処理ガスからプラズマを生成するように構成されるプラズマ生成部の少なくとも一部として機能し得る。また、バイアスＲＦ信号を少なくとも１つの下部電極に供給することにより、基板Ｗにバイアス電位が発

生し、形成されたプラズマ中のイオン成分を基板Wに引き込むことができる。

[0021] 一実施形態において、ＲＦ電源３１は、第１のＲＦ生成部３１ａ及び第２のＲＦ生成部３１ｂを含む。第１のＲＦ生成部３１ａは、少なくとも１つのインピーダンス整合回路を介して少なくとも１つの下部電極及び／又は少なくとも１つの上部電極に結合され、プラズマ生成用のソースＲＦ信号（ソースＲＦ電力）を生成するように構成される。一実施形態において、ソースＲＦ信号は、１０ＭＨｚ～１５０ＭＨｚの範囲内の周波数を有する。一実施形態において、第１のＲＦ生成部３１ａは、異なる周波数を有する複数のソースＲＦ信号を生成するように構成されてもよい。生成された１又は複数のソースＲＦ信号は、少なくとも１つの下部電極及び／又は少なくとも１つの上部電極に供給される。

[0022] 第２のＲＦ生成部３１ｂは、少なくとも１つのインピーダンス整合回路を介して少なくとも１つの下部電極に結合され、バイアスＲＦ信号（バイアスＲＦ電力）を生成するように構成される。バイアスＲＦ信号の周波数は、ソースＲＦ信号の周波数と同じであっても異なっていてもよい。一実施形態において、バイアスＲＦ信号は、ソースＲＦ信号の周波数よりも低い周波数を有する。一実施形態において、バイアスＲＦ信号は、１００ｋＨｚ～６０ＭＨｚの範囲内の周波数を有する。一実施形態において、第２のＲＦ生成部３１ｂは、異なる周波数を有する複数のバイアスＲＦ信号を生成するように構成されてもよい。生成された１又は複数のバイアスＲＦ信号は、少なくとも１つの下部電極に供給される。また、種々の実施形態において、ソースＲＦ信号及びバイアスＲＦ信号のうち少なくとも１つがパルス化されてもよい。

[0023] また、電源３０は、プラズマ処理チャンバ１０に結合されるＤＣ電源３２を含んでもよい。ＤＣ電源３２は、第１のＤＣ生成部３２ａ及び第２のＤＣ生成部３２ｂを含む。一実施形態において、第１のＤＣ生成部３２ａは、少なくとも１つの下部電極に接続され、第１のＤＣ信号を生成するように構成される。生成された第１のバイアスＤＣ信号は、少なくとも１つの下部電極

に印加される。一実施形態において、第２のＤＣ生成部３２ｂは、少なくとも１つの上部電極に接続され、第２のＤＣ信号を生成するように構成される。生成された第２のＤＣ信号は、少なくとも１つの上部電極に印加される。

[0024] 種々の実施形態において、第１及び第２のＤＣ信号のうち少なくとも１つがパルス化されてもよい。この場合、電圧パルスのシーケンスが少なくとも１つの下部電極及び／又は少なくとも１つの上部電極に印加される。電圧パルスは、矩形、台形、三角形又はこれらの組み合わせのパルス波形を有してもよい。一実施形態において、ＤＣ信号から電圧パルスのシーケンスを生成するための波形生成部が第１のＤＣ生成部３２ａと少なくとも１つの下部電極との間に接続される。従って、第１のＤＣ生成部３２ａ及び波形生成部は、電圧パルス生成部を構成する。第２のＤＣ生成部３２ｂ及び波形生成部が電圧パルス生成部を構成する場合、電圧パルス生成部は、少なくとも１つの上部電極に接続される。電圧パルスは、正の極性を有してもよく、負の極性を有してもよい。また、電圧パルスのシーケンスは、１周期内に１又は複数の正極性電圧パルスと１又は複数の負極性電圧パルスとを含んでもよい。なお、第１及び第２のＤＣ生成部３２ａ，３２ｂは、ＲＦ電源３１に加えて設けられてもよく、第１のＤＣ生成部３２ａが第２のＲＦ生成部３１ｂに代えて設けられてもよい。

[0025] 排気システム４０は、例えばプラズマ処理チャンバ１０の底部に設けられたガス排出口１０ｅに接続され得る。排気システム４０は、圧力調整弁及び真空ポンプを含んでもよい。圧力調整弁によって、プラズマ処理空間１０ｓ内の圧力が調整される。真空ポンプは、ターボ分子ポンプ、ドライポンプ又はこれらの組み合わせを含んでもよい。

[0026] 制御部２は、本開示において述べられる種々の工程をプラズマ処理装置１に実行させるコンピュータ実行可能な命令を処理する。制御部２は、ここで述べられる種々の工程を実行するようにプラズマ処理装置１の各要素を制御するように構成され得る。一実施形態において、制御部２の一部又は全てがプラズマ処理装置１に含まれてもよい。制御部２は、処理部２ａ１、記憶部

２ａ２及び通信インターフェース２ａ３を含んでもよい。制御部２は、例えばコンピュータ２ａにより実現される。処理部２ａ１は、記憶部２ａ２からプログラムを読み出し、読み出されたプログラムを実行することにより種々の制御動作を行うように構成され得る。このプログラムは、予め記憶部２ａ２に格納されていてもよく、必要なときに、媒体を介して取得されてもよい。取得されたプログラムは、記憶部２ａ２に格納され、処理部２ａ１によって記憶部２ａ２から読み出されて実行される。媒体は、コンピュータ２ａに読み取り可能な種々の記憶媒体であってもよく、通信インターフェース２ａ３に接続されている通信回線であってもよい。処理部２ａ１は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）であってもよい。記憶部２ａ２は、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ　Ｄｉｓｋ　Ｄｒｉｖｅ）、ＳＳＤ（Ｓｏｌｉｄ　Ｓｔａｔｅ　Ｄｒｉｖｅ）、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。通信インターフェース２ａ３は、ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）等の通信回線を介してプラズマ処理装置１との間で通信してもよい。

[0027] ［上部電極と伝熱空間の詳細］

次に、図２から図５を用いて上部電極１８と伝熱空間、及び、クーリングプレート変形時の伝熱空間の状態について説明する。図２は、本実施形態における上部電極の一例を示す斜視図である。図２に示すように、上部電極１８のクーリングプレート１４と接する上面１８ｂには、直径の異なるシール材５０，５１が外周部分にそれぞれ円周方向にリング状に設けられている。シール材５１は、シール材５０よりも内周側に配置されている。シール材５０，５１は、例えば、リップシールであり、熱伝導媒体の変質や消耗を防ぐ。シール材５０とシール材５１との間には、伝熱シート５２が設けられている。伝熱シート５２には、例えば、シリコン系、アルミニウム等の金属系、グラファイト、樹脂系等の伝熱シートを用いることができる。なお、図２では、上部電極１８の吐出穴１８ａは省略している。

[0028] 図３は、本実施形態における伝熱空間の一例を示す断面図である。図３では、シャワーヘッド１３において、クーリングプレート１４に上部電極１８が取り付けられた状態の断面のうち、シール材５０，５１近傍を表している。図３に示すように、本実施形態では、クーリングプレート１４は、下部部材１４ａと上部部材１４ｂとに分割可能な構造である。なお、クーリングプレート１４は、下部部材１４ａと上部部材１４ｂとが一体化された構造であってもよい。下部部材１４ａの下面と上部電極１８の上面との間には、シール材５０，５１で囲まれた伝熱空間５３が形成される。伝熱空間５３内には、図２で示した伝熱シート５２が配置される。また、下部部材１４ａには、伝熱空間５３と接する下面に、伝熱空間５３と連通する緩衝空間５４が形成される。上部部材１４ｂには、上部部材１４ｂの上面から下面まで貫通し、緩衝空間５４と連通する貫通孔５６が形成される。

[0029] 伝熱空間５３には、流動体５５が充填されている。流動体５５は、伝熱空間５３のうち、伝熱シート５２と下部部材１４ａの下面との隙間に充填されるとともに、伝熱空間５３と連通する緩衝空間５４の一部にも充填される。つまり、伝熱シート５２と流動体５５は、熱伝導媒体の一例である。流動体５５は、液状物質であり、例えば、真空雰囲気での揮発性が低い伝熱用の真空グリスを用いることができる。真空グリスは、例えば、シリコン系、フッ素系、金属系等の真空グリスを用いることができる。流動体５５は、例えば、シャワーヘッド１３の組み立て時に、上部電極１８のシール材５０，５１の間に予め塗布しておく。流動体５５は、クーリングプレート１４に上部電極１８が押し付けられることで、伝熱空間５３に充填されるとともに、緩衝空間５４に一部が押し出される。なお、流動体５５は、シャワーヘッド１３の組み立て後に、上部部材１４ｂの緩衝空間５４と連通する貫通孔５６及び緩衝空間５４を注入路として伝熱空間５３に充填するようにしてもよい。なお、貫通孔５６は、ガス拡散室１３ｂ及びガス導入口１３ｃとは連通していない。また、貫通孔５６の上部は、キャップによって封止されていない状態である。

[0030] 図４は、本実施形態における伝熱空間の他の一例を示す断面図である。図４に示すシャワーヘッド１３は、図３のシャワーヘッド１３に対して、貫通孔５６の上部をキャップ５６ａによって封止された状態を表している。つまり、貫通孔５６は、キャップ５６ａによって封止されても、封止されなくてもよい。また、貫通孔５６がキャップ５６ａによって封止されている場合、キャップ５６ａ又は上部部材１４ｂの他の場所に、流動体５５の一部が緩衝空間５４に一部が押し出された際に、緩衝空間５４及び貫通孔５６の内部に存在する空気等の気体を図示しない外部へと通気する通気孔があることが望ましい。

[0031] 緩衝空間５４は、例えば、スリット形状や孔形状であり、リング状の伝熱空間５３の上部の下部部材１４ａに複数設けられている。なお、スリット形状とは、クーリングプレート１４を上面側から見たときに細長い長方形や円弧状等の断面を有する形状である。また、孔形状とは、クーリングプレート１４を上面側から見たときに円形や四角形等の断面を有する形状である。このとき、緩衝空間５４は、例えば、円周上に等間隔に設けられてもよい。なお、下部部材１４ａと上部部材１４ｂとの間であって、緩衝空間５４の外側及び内側には、プラズマ処理空間１０ｓの気密性を保持するためのシール材１４ｃ，１４ｄがそれぞれ設けられている。

[0032] 図５は、本実施形態における変形時の伝熱空間の状態の一例を示す断面図である。図５では、プラズマの入熱によってクーリングプレート１４が変形した場合のシャワーヘッド１３のシール材５０，５１近傍を表している。図５に示すように、シャワーヘッド１３の周縁部では、下部部材１４ａの下面と上部電極１８の上面との間に、クーリングプレート１４の変形による隙間５８が発生している。このとき、伝熱空間５３では、上下方向の間隔が広がって隙間が発生するが、緩衝空間５４に充填された流動体５５が重力により当該隙間に充填される。また、流動体５５は、入熱により温度が上昇して粘度が低下するため、隙間に充填されやすくなる。なお、シール材５０，５１は、隙間５８が発生しても、流動体５５が外部に漏れないようにシールして

いる。また、緩衝空間５４と上部部材１４ｂの上面の大気空間とは同圧となるので、緩衝空間５４内の圧力によって流動体５５の動きが阻害されず、流動体５５の伝熱空間５３への移動を妨げない。

[0033] 図５の状態からプラズマの入熱が無くなると、図３の状態に戻る。このとき、入熱による変形が元に戻るので、余剰となる流動体５５は、伝熱空間５３から緩衝空間５４へと戻る。このように、本実施形態では、クーリングプレート１４が入熱によって変形しても、伝熱空間５３内の伝熱シート５２及び流動体５５により上部電極１８との接触面積が維持されるので、良好な熱伝導を維持することができる。

[0034] なお、本実施形態では、円形のクーリングプレート１４の中心が下向きに凸となるような変形を想定している。このため、当該変形が発生した際に、クーリングプレート１４と上部電極１８との間に隙間が発生する周縁部において、シール材５０，５１で囲まれるリング状の伝熱空間５３にて伝熱のための接触面積を確保している。例えば、クーリングプレート１４と上部電極１８との間における接触面積として、クーリングプレート１４の下面、及び、上部電極１８の上面の面積のうち、５０％程度を想定しているとする。この場合、伝熱シートのみによる伝熱では、変形により接触面積が１０％になると、伝熱能力が大幅に下がり、上部電極１８の温度を維持できない。これに対し、本実施形態では、伝熱シート５２と流動体５５とを併用することで、５０％の接触面積を維持することができる。なお、流動体５５の熱伝導率が高い場合には、熱伝導媒体のうち伝熱シート５２を省略し、流動体５５のみとしてもよい。

[0035] また、図３及び図５の例では、貫通孔５６により大気空間と緩衝空間５４内とが連通しているが、これに限定されない。例えば、貫通孔５６を設けず、ガス拡散室１３ｂ又はプラズマ処理空間１０ｓと連通する隙間や連通孔を設けてもよい。これにより、緩衝空間５４と、ガス拡散室１３ｂ又はプラズマ処理空間１０ｓとは同圧となるので、緩衝空間５４内の圧力によって流動体５５の動きが阻害されず、流動体５５の伝熱空間５３への移動を妨げない

。なお、緩衝空間５４がガス拡散室１３ｂ又はプラズマ処理空間１０ｓと連通する場合、用いられる流動体５５は、ガス拡散室１３ｂ又はプラズマ処理空間１０ｓの圧力における揮発性がないか、又は、揮発性が非常に小さいことが望ましい。また、貫通孔５６を設けない場合、流動体５５は、シャワーヘッド１３の組み立て後に、ガス拡散室１３ｂ又はプラズマ処理空間１０ｓと連通する隙間や連通孔及び緩衝空間５４を注入路として伝熱空間５３に充填するようにしてもよい。

[0036] ［変形例］

上記の実施形態では、緩衝空間５４の断面積を上下方向の全域に渡って同じ断面積としたが、緩衝空間５４の上部又は下部の断面積が大きくなるように形成されてもよく、この場合について変形例として説明する。なお、変形例におけるプラズマ処理装置は上述の実施形態と同様であるので、その重複する構成及び動作の説明については省略する。

[0037] 図６及び図７は、本実施形態における緩衝空間の他の一例を示す断面図である。図６に示すシャワーヘッド１３ｄは、下部部材１４ａに代えて下部部材１４ｅを用いている。下部部材１４ｅには、緩衝空間５４ａが形成される。緩衝空間５４ａは、その下部（伝熱空間５３側）が領域６０に示すように、緩衝空間５４ａの上部よりも断面積が大きくなるように形成されている。なお、領域６０は、テーパ形状であってもよし、階段状等の他の形状であってもよい。領域６０を設けることで、緩衝空間５４ａ内の流動体５５が、より伝熱空間５３内に充填されやすくなる。また、伝熱空間５３及び緩衝空間５４ａにおける流動体５５の貯蔵量を増加させることができる。

[0038] 図７に示すシャワーヘッド１３ｅは、下部部材１４ａに代えて下部部材１４ｆを用いている。下部部材１４ｆには、緩衝空間５４ｂが形成される。緩衝空間５４ｂは、その上部（伝熱空間５３と反対側）が領域６１に示すように、緩衝空間５４ｂの下部よりも断面積が大きくなるように形成されている。なお、領域６１は、領域６０と同様に、テーパ形状であってもよし、階段状等の他の形状であってもよい。領域６１を設けることで、伝熱空間５３及

び緩衝空間５４ｂにおける流動体５５の貯蔵量を増加させることができる。なお、緩衝空間５４ｂの上部の径方向の幅、つまり下部部材１４ｆの上面における緩衝空間５４ｂの径方向の幅は、シール材１４ｃとシール材１４ｄとの間隔よりも小さく形成されており、プラズマ処理空間１０ｓの気密性を保持可能となっている。

[0039] シャワーヘッド１３ｄの下部部材１４ｅと、シャワーヘッド１３ｅの下部部材１４ｆとは、熱伝導媒体の熱伝導率によって、どちらを用いるかを決定することが好ましい。例えば、伝熱シート５２の熱伝導率が流動体５５の熱伝導率より小さい場合、下部部材１４ｅを用いることが好ましい。一方、伝熱シート５２の熱伝導率が流動体５５の熱伝導率より大きい場合、下部部材１４ｆを用いることが好ましい。つまり、下部部材１４ｆを用いる場合、流動体５５の寄与度を減少させる。なお、下部部材１４ｅと下部部材１４ｆを組み合わせて、緩衝空間５４の上部及び下部の断面積が大きくなるように形成されてもよい。

[0040] なお、上記した実施形態では、伝熱空間５３をリング状に形成したが、これに限定されない。例えば、伝熱空間５３は、クーリングプレート１４及び上部電極１８の円周方向に、それぞれ独立した複数の島状に形成されるようにしてもよい。これにより、クーリングプレート１４内部の流路１５と配管１６との接続部やガス供給口１３ａ等を容易に避けて伝熱空間５３を形成することができる。

[0041] 以上、本実施形態によれば、上部天板（シャワーヘッド１３）は、チャンバ（プラズマ処理チャンバ１０）の上部に配置される上部天板であって、基台（クーリングプレート１４）と、基台の下面側に配置され、チャンバの内部に面する上部電極１８と、基台の下面と、上部電極１８の上面との間に設けられ、シール材５０，５１で囲まれた伝熱空間５３に充填された熱伝導媒体（流動体５５）とを有する。基台は、伝熱空間５３と接する下面に、伝熱空間５３と連通する緩衝空間５４が形成され、熱伝導媒体は、緩衝空間５４の一部にも充填される。その結果、基台が入熱によって変形しても良好な熱

伝導を維持することができる。

[0042] また、本実施形態によれば、熱伝導媒体は、液状物質を含む。その結果、入熱による変形が繰り返されても、その度に伝熱空間５３に熱伝導媒体が充填され、良好な熱伝導を維持することができる。

[0043] また、本実施形態によれば、熱伝導媒体は、伝熱空間５３内に配置される伝熱シート５２を含む。その結果、流動体５５の必要量を減少させることができる。

[0044] また、本実施形態によれば、液状物質は、真空グリスである。その結果、緩衝空間５４が真空雰囲気となっても真空グリス（流動体５５）の揮発を抑制することができる。

[0045] また、本実施形態によれば、緩衝空間５４は、基台の外部と連通する注入路（貫通孔５６）と接続される。その結果、シャワーヘッド１３の組み立て後でも流動体５５を伝熱空間５３に充填することができる。

[0046] また、本実施形態によれば、注入路は、チャンバの内部と連通する。その結果、流動体５５の緩衝空間５４から伝熱空間５３への移動を妨げない。

[0047] また、本実施形態によれば、緩衝空間５４は、内部の圧力がチャンバの内部の圧力に応じて変化する。その結果、流動体５５の緩衝空間５４から伝熱空間５３への移動を妨げない。

[0048] また、本実施形態によれば、緩衝空間５４は、スリット形状である。その結果、流動体５５を貯蔵することができる。

[0049] また、本実施形態によれば、緩衝空間５４は、孔形状である。その結果、流動体５５を貯蔵することができる。

[0050] また、本実施形態によれば、緩衝空間５４ａは、伝熱空間５３側の断面積が大きくなるように形成される。その結果、緩衝空間５４ａ内の流動体５５が、より伝熱空間５３内に充填されやすくなる。

[0051] また、本実施形態によれば、緩衝空間５４ｂは、伝熱空間５３と反対側の断面積が大きくなるように形成される。その結果、伝熱空間５３及び緩衝空間５４ｂにおける流動体５５の貯蔵量を増加させることができる。

[0052] また、本実施形態によれば、伝熱空間５３は、基台の円周方向にリング状に形成される。その結果、クーリングプレート１４と上部電極１８との間における接触面積を確保することができる。

[0053] また、本実施形態によれば、伝熱空間５３は、基台の円周方向に、それぞれ独立した複数の島状に形成される。その結果、クーリングプレート１４内部の流路１５と配管１６との接続部やガス供給口１３ａ等を容易に避けて伝熱空間を形成することができる。

[0054] 今回開示された実施形態は、すべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形体で省略、置換、変更されてもよい。

[0055] また、上記した実施形態では、プラズマ源として容量結合型プラズマを用いて基板Wに対してエッチング等の処理を行うプラズマ処理装置１を例に説明したが、開示の技術はこれに限られない。プラズマを用いて基板Wに対して処理を行う装置であれば、プラズマ源は容量結合プラズマに限られず、例えば、誘導結合プラズマ、マイクロ波プラズマ、マグネトロンプラズマ等、任意のプラズマ源を用いることができる。

[0056] また、上記した実施形態では、基板処理装置の一例としてプラズマ処理装置１を用いて説明したが、これに限定されない。例えば、プラズマを用いない熱ＣＶＤ（Chemical Vapor Deposition）装置に適用してもよい。

[0057] また、上記した実施形態では、伝熱空間５３をクーリングプレート１４の周縁部に設けたが、これに限定されない。例えば、上部電極１８のクーリングプレート１４への固定方法に応じて、クーリングプレート１４の変形により隙間が発生する箇所に設けるようにしてもよい。例えば、クーリングプレート１４の中心部に隙間が発生する場合には、中心部に伝熱空間５３を設けてもよい。

[0058] また、上記した実施形態では、伝熱空間５３をクーリングプレート１４の下面と上部電極１８の上面との間に設けたが、これに限定されない。例えば

、クーリングプレート１４が下部部材１４ａと上部部材１４ｂが分かれている場合、下部部材１４ａの上面と上部部材１４ｂの下面との間に伝熱空間５３を設けてもよい。この場合、上部部材１４ｂを基台とし、下部部材１４ａを上部電極の一部と見做すことができる。

[0059] なお、本開示は以下のような構成も取ることができる。

（１）

チャンバの上部に配置される上部天板であって、

基台と、

前記基台の下面側に配置される上部電極と、

前記基台の下面と、前記上部電極の上面との間に設けられ、シール材で囲まれた伝熱空間に充填された熱伝導媒体と、

を有し、

前記基台は、前記伝熱空間と接する前記下面に、前記伝熱空間と連通する緩衝空間が形成され、

前記熱伝導媒体は、前記緩衝空間の一部にも充填される、

上部天板。

（２）

前記熱伝導媒体は、液状物質を含む、

前記（１）に記載の上部天板。

（３）

前記熱伝導媒体は、前記伝熱空間内に配置される伝熱シートを含む、

前記（２）に記載の上部天板。

（４）

前記液状物質は、真空グリスである、

前記（２）又は（３）に記載の上部天板。

（５）

前記緩衝空間は、前記基台の外部と連通する注入路と接続される、

前記（１）～（４）のいずれか１つに記載の上部天板。

（６）

前記注入路は、前記チャンバの内部と連通する、

前記（５）に記載の上部天板。

（７）

前記緩衝空間は、内部の圧力が前記チャンバの内部の圧力に応じて変化する、

前記（６）に記載の上部天板。

（８）

前記緩衝空間は、スリット形状である、

前記（１）～（７）のいずれか１つに記載の上部天板。

（９）

前記緩衝空間は、孔形状である、

前記（１）～（７）のいずれか１つに記載の上部天板。

（１０）

前記緩衝空間は、前記伝熱空間側の断面積が大きくなるように形成される、

前記（８）又は（９）に記載の上部天板。

（１１）

前記緩衝空間は、前記伝熱空間と反対側の断面積が大きくなるように形成される、

前記（８）又は（９）に記載の上部天板。

（１２）

前記伝熱空間は、前記基台の円周方向にリング状に形成される、

前記（１）～（１１）のいずれか１つに記載の上部天板。

（１３）

前記伝熱空間は、前記基台の円周方向に、それぞれ独立した複数の島状に形成される、

前記（１）～（１１）のいずれか１つに記載の上部天板。

（１４）

チャンバと、

前記チャンバの上部に配置される上部天板と、

を含み、

前記上部天板は、

基台と、

前記基台の下面側に配置される上部電極と、

前記基台の下面と、前記上部電極の上面との間に設けられ、シール材で囲まれた伝熱空間に充填された熱伝導媒体と、

を有し、

前記基台は、前記伝熱空間と接する前記下面に、前記伝熱空間と連通する緩衝空間が形成され、

前記熱伝導媒体は、前記緩衝空間の一部にも充填される、

基板処理装置。

符号の説明

[0060] １　プラズマ処理装置

１０　プラズマ処理チャンバ

１３　シャワーヘッド

１４　クーリングプレート（基台）

１５　流路

１８　上部電極

５０，５１　シール材

５２　伝熱シート

５３　伝熱空間

５４，５４ａ，５４ｂ　緩衝空間

５５　流動体

５６　貫通孔

請求の範囲

[請求項1] チャンバの上部に配置される上部天板であって、

基台と、

前記基台の下面側に配置される上部電極と、

前記基台の下面と、前記上部電極の上面との間に設けられ、シール材で囲まれた伝熱空間に充填された熱伝導媒体と、

を有し、

前記基台は、前記伝熱空間と接する前記下面に、前記伝熱空間と連通する緩衝空間が形成され、

前記熱伝導媒体は、前記緩衝空間の一部にも充填される、

上部天板。

[請求項2] 前記熱伝導媒体は、液状物質を含む、

請求項１に記載の上部天板。

[請求項3] 前記熱伝導媒体は、前記伝熱空間内に配置される伝熱シートを含む、

請求項２に記載の上部天板。

[請求項4] 前記液状物質は、真空グリスである、

請求項２又は３に記載の上部天板。

[請求項5] 前記緩衝空間は、前記基台の外部と連通する注入路と接続される、

請求項１に記載の上部天板。

[請求項6] 前記注入路は、前記チャンバの内部と連通する、

請求項５に記載の上部天板。

[請求項7] 前記緩衝空間は、内部の圧力が前記チャンバの内部の圧力に応じて変化する、

請求項６に記載の上部天板。

[請求項8] 前記緩衝空間は、スリット形状である、

請求項１に記載の上部天板。

[請求項9] 前記緩衝空間は、孔形状である、

請求項１に記載の上部天板。

[請求項10] 前記緩衝空間は、前記伝熱空間側の断面積が大きくなるように形成される、

請求項８又は９に記載の上部天板。

[請求項11] 前記緩衝空間は、前記伝熱空間と反対側の断面積が大きくなるように形成される、

請求項８又は９に記載の上部天板。

[請求項12] 前記伝熱空間は、前記基台の円周方向にリング状に形成される、

請求項１に記載の上部天板。

[請求項13] 前記伝熱空間は、前記基台の円周方向に、それぞれ独立した複数の島状に形成される、

請求項１に記載の上部天板。

[請求項14] チャンバと、

前記チャンバの上部に配置される上部天板と、

を含み、

前記上部天板は、

基台と、

前記基台の下面側に配置される上部電極と、

前記基台の下面と、前記上部電極の上面との間に設けられ、シール材で囲まれた伝熱空間に充填された熱伝導媒体と、

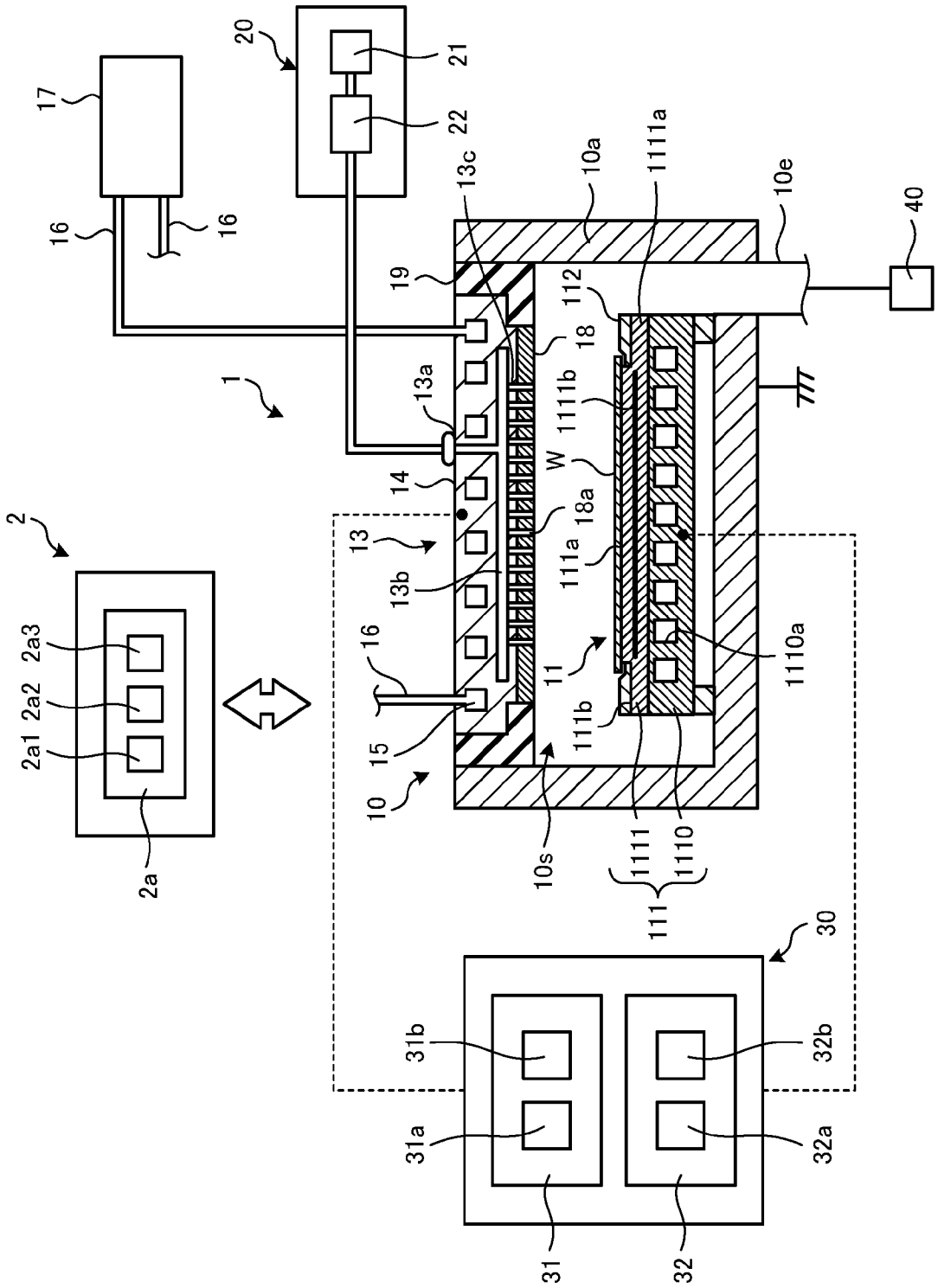
を有し、

前記基台は、前記伝熱空間と接する前記下面に、前記伝熱空間と連通する緩衝空間が形成され、

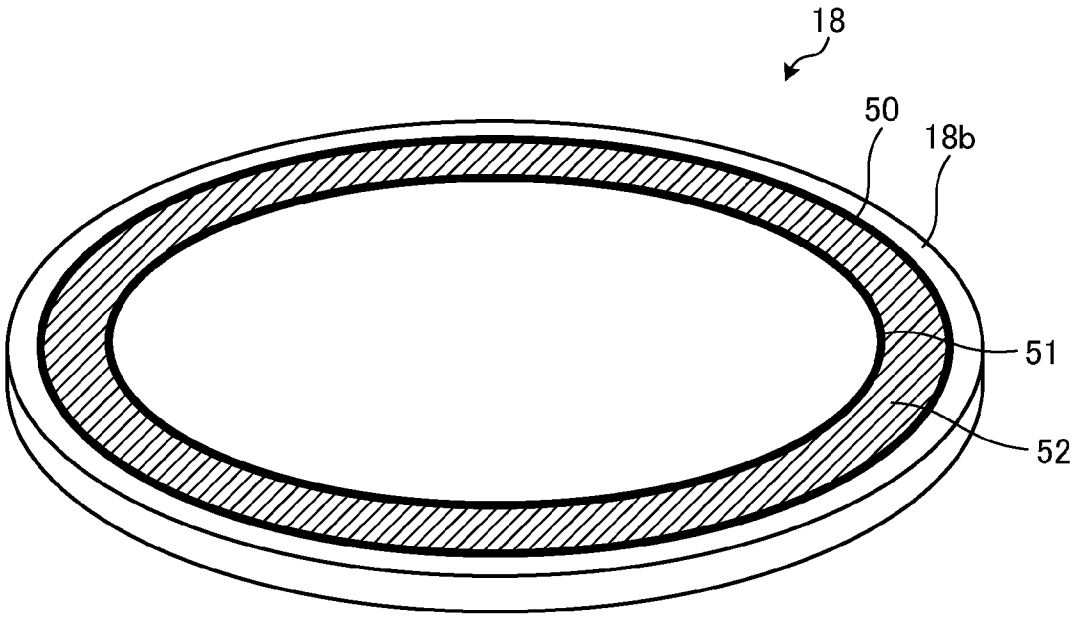
前記熱伝導媒体は、前記緩衝空間の一部にも充填される、

基板処理装置。

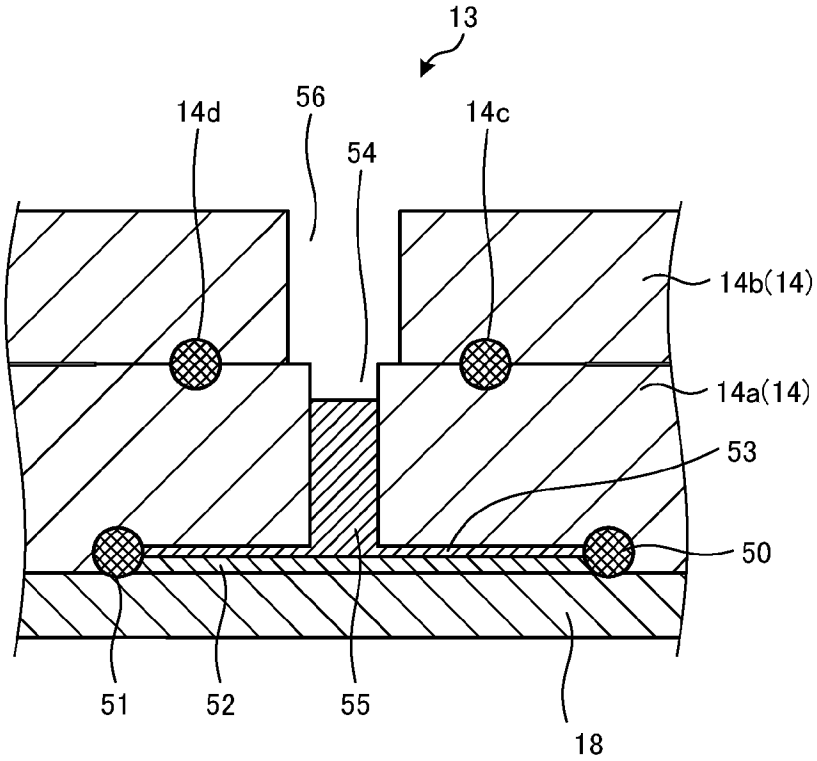
[図1]


20
21
22
17
16
16
13c
10a
1111a
10e
40
19
112
18
1
13a
1111b
W
14
18a
2
13
111a
13b
2a3
2a2
2a1
16
11
1110a
15
111b
10
10s
1111
1110
111
30
31b
32b
31a
32a
2a
31
32

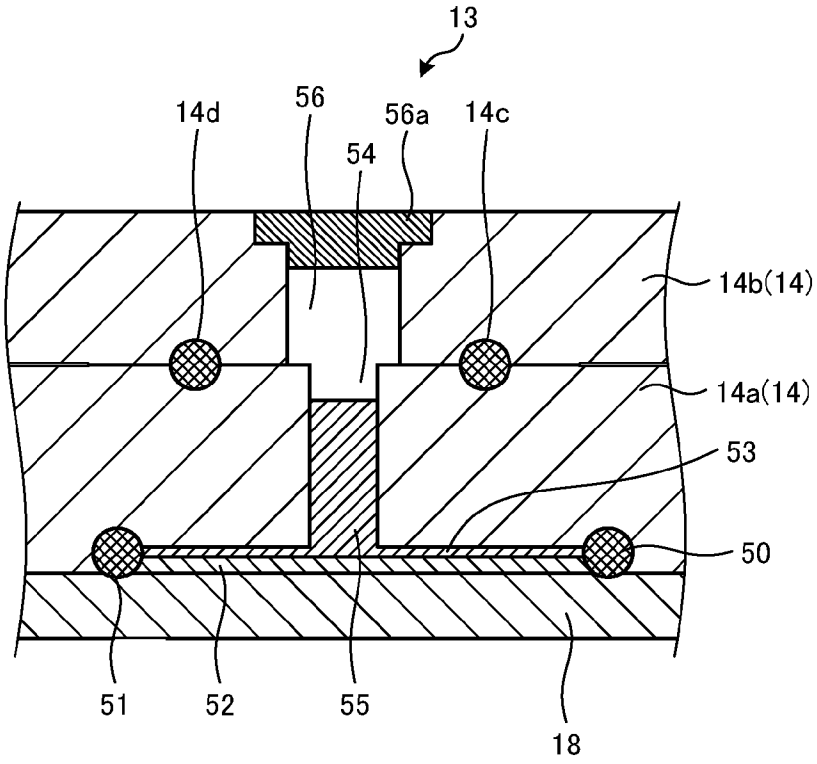
[図2]



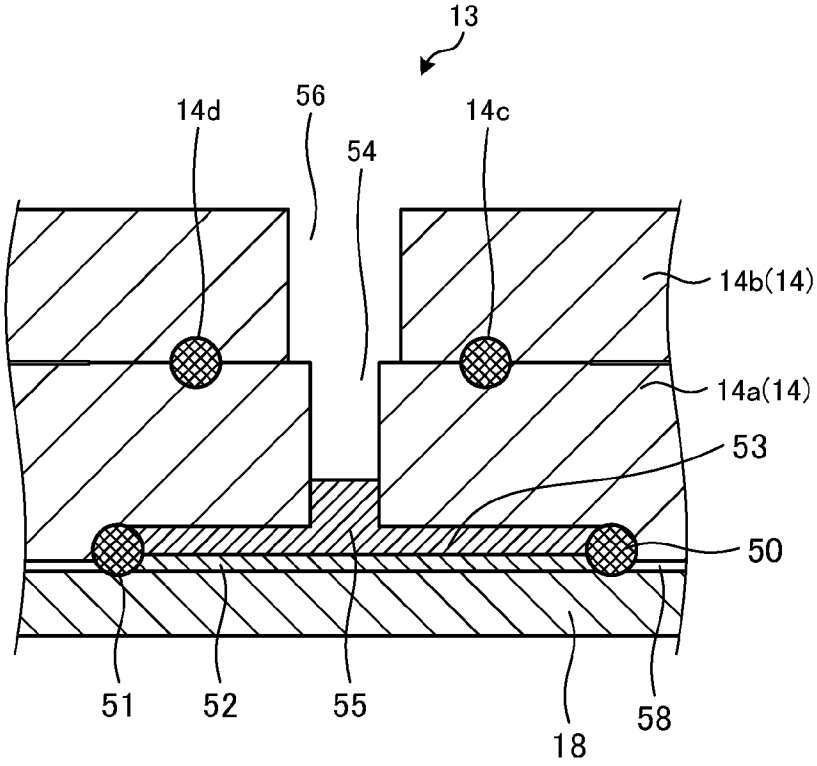
[図3]



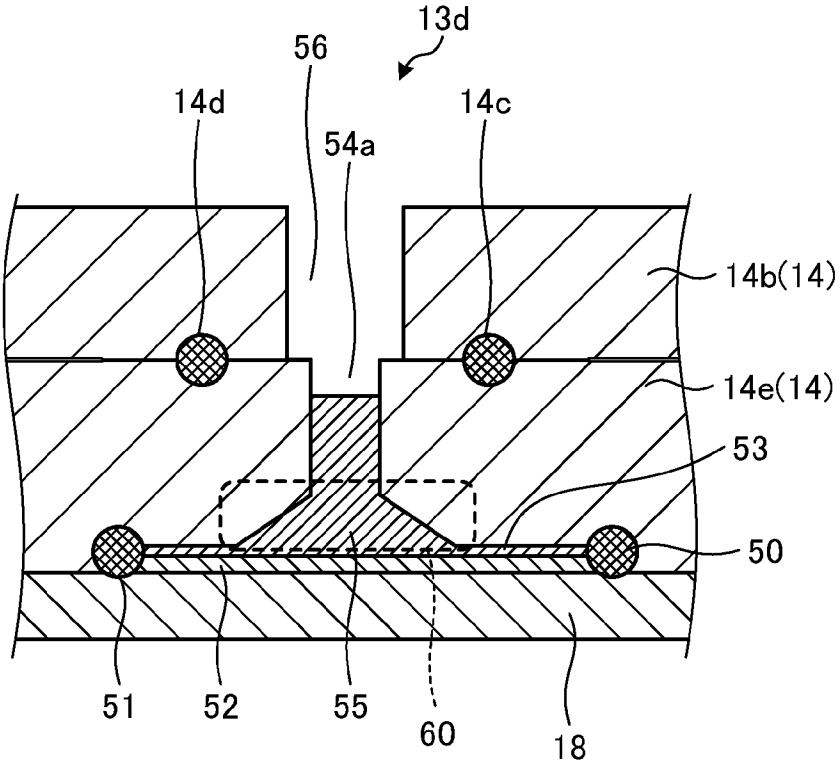
[図4]


13
14d
56
56a
14c
54
14b(14)
14a(14)
53
50
51
52
55
18

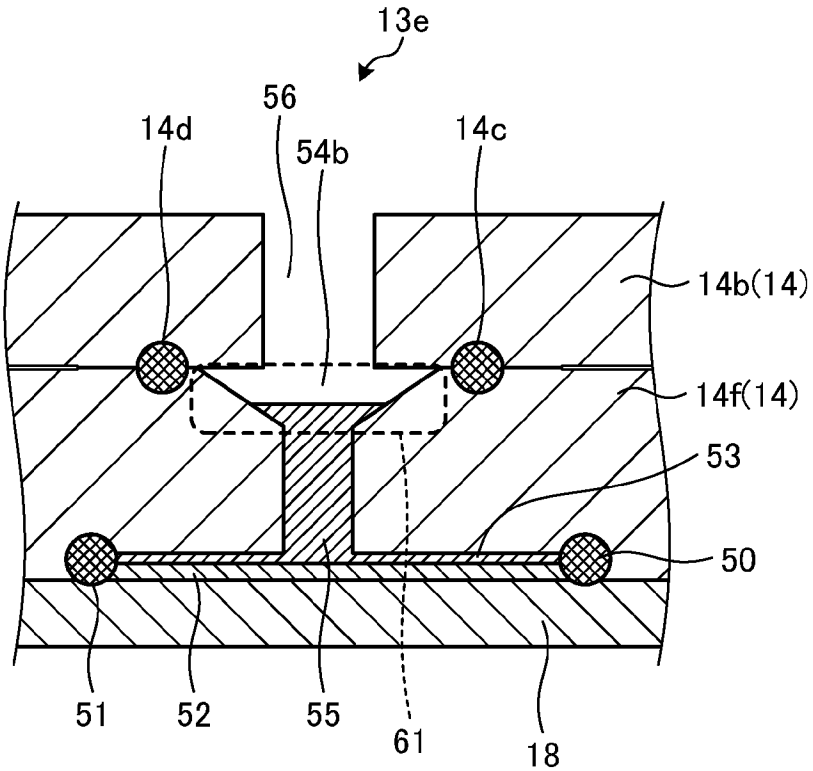
[図5]


13
14d
56
14c
54
14b(14)
14a(14)
53
50
51
52
55
18
58

[図6]


13d
56
14d
14c
54a
14b(14)
14e(14)
53
50
51
52
55
60
18

[図7]


13e
56
14d
14c
54b
14b(14)
14f(14)
53
50
51
52
55
61
18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2024/021444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/3065(2006.01)i; ***H01L 21/205***(2006.01)i; ***H01L 21/31***(2006.01)i
FI: H01L21/302 101G; H01L21/302 101B; H01L21/205; H01L21/31 B

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/3065; H01L21/205; H01L21/31

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 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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	JP 2001-068538 A (TOKYO ELECTRON LIMITED) 16 March 2001 (2001-03-16) paragraphs [0022], [0032]-[0034], fig. 1, 5	1, 5-6, 9, 12, 14
A		2-4, 7-8, 10-11, 13
A	JP 2007-123796 A (TOKYO ELECTRON LIMITED) 17 May 2007 (2007-05-17)	1-14
A	JP 9-27398 A (TOKYO ELECTRON LIMITED) 28 January 1997 (1997-01-28)	1-14
A	JP 2012-500471 A (LAM RESEARCH CORPORATION) 05 January 2012 (2012-01-05)	1-14
A	JP 2003-520428 A (TOKYO ELECTRON LIMITED) 02 July 2003 (2003-07-02)	1-14

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
29 July 2024	**06 August 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/021444

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2001-068538 A	16 March 2001	US 7033444 B1 column 7, lines 25-58, column 10, line 47 - column 11, line 43, fig. 1, 6 WO 2000/079575 A1 EP 1205964 A1 TW 483087 B KR 10-2002-0022072 A	
JP 2007-123796 A	17 May 2007	US 2007/0068798 A1	
JP 9-27398 A	28 January 1997	(Family: none)	
JP 2012-500471 A	05 January 2012	US 2010/0184298 A1 WO 2010/019197 A2 CN 102124819 A KR 10-2011-0049800 A	
JP 2003-520428 A	02 July 2003	US 2002/0170676 A1 WO 2001/052302 A1 TW 498706 B	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2024/021444

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/3065(2006.01)i; H01L 21/205(2006.01)i; H01L 21/31(2006.01)i
FI: H01L21/302 101G; H01L21/302 101B; H01L21/205; H01L21/31 B

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））

H01L21/3065; H01L21/205; H01L21/31

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	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４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 2001-068538 A (東京エレクトロン株式会社) 16.03.2001 (2001-03-16) 段落[0022],[0032]-[0034],図1,5	1,5-6,9,12,14
A		2-4,7-8,10-11,13
A	JP 2007-123796 A (東京エレクトロン株式会社) 17.05.2007 (2007-05-17)	1-14
A	JP 9-27398 A (東京エレクトロン株式会社) 28.01.1997 (1997-01-28)	1-14
A	JP 2012-500471 A (ラム リサーチ コーポレーション) 05.01.2012 (2012-01-05)	1-14
A	JP 2003-520428 A (東京エレクトロン株式会社) 02.07.2003 (2003-07-02)	1-14

☐ 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
"D" 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
"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	国際調査報告の発送日
29.07.2024	06.08.2024

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）

小▲高▼　孔頌 50 1982

電話番号 03-3581-1101 内線 3514

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/JP2024/021444

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2001-068538 A	16.03.2001	US 7033444 B1 第7欄第25行-第58,第10欄第47行-第11欄第43行,図1,6 WO 2000/079575 A1 EP 1205964 A1 TW 483087 B KR 10-2002-0022072 A	
JP 2007-123796 A	17.05.2007	US 2007/0068798 A1	
JP 9-27398 A	28.01.1997	（ファミリーなし）	
JP 2012-500471 A	05.01.2012	US 2010/0184298 A1 WO 2010/019197 A2 CN 102124819 A KR 10-2011-0049800 A	
JP 2003-520428 A	02.07.2003	US 2002/0170676 A1 WO 2001/052302 A1 TW 498706 B	