(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
2024年6月6日(06.06.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/116412 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/044618

(22) 国際出願日： 2022年12月2日(02.12.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人:日本碍子株式会社(**NGK INSULATORS, LTD.**) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町２番５６号 Aichi (JP).

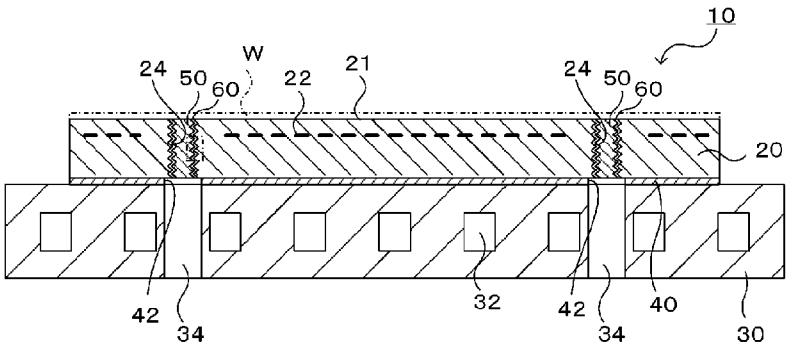
(72) 発明者:井上 靖也(**INOUE Seiya**); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町２番５６号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 久野 達也(**KUNO Tatsuya**); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町２番５６号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 石川 征樹(**ISHIKAWA Masaki**); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町２番５６号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人アイテック国際特許事務所 (**ITEC INTERNATIONAL PATENT FIRM**); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目１６番２６号ＳＣ伏見ビル Aichi (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,

(54) **Title:** MEMBER FOR SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE

(54) 発明の名称： 半導体製造装置用部材



(57) **Abstract:** This member 10 for a semiconductor manufacturing device comprises a ceramic plate 20, plug disposition holes 24, dense plugs 50, gas passages 60, and a base plate 30. The ceramic plate 20 has a wafer placement surface 21 on the upper surface thereof. The plug disposition holes 24 each pass through the ceramic plate 20 in the vertical direction and each comprise a female socket 25 on the inner circumferential surface thereof. The dense plugs 50 each comprise a male screw 55 on the outer circumferential surface thereof and are screwed together with the female socket 25 of the plug disposition holes 24. The gas passages 60 through which the lower surface and the upper surface of the ceramic plate 20 communicate are provided between the female socket 25 of the plug disposition holes 24 and the male screws 55 of the dense plugs 50. The base plate 30 is joined to the lower surface of the ceramic plate 20 and has gas supply paths.

(57) 要約：半導体製造装置用部材１０は、セラミックプレート２０と、プラグ配置穴２４と、緻密質プラグ５０と、ガス通路６０と、ベースプレート３０とを備える。セラミックプレート２０は、上面にウエハ載置面２１を有する。プラグ配置穴２４は、セラミックプレート２０を上下方向に貫通し、内周面に雌ねじ２５を備える。緻密質プラグ５０は、外周面に雄ねじ５５を備え、プラグ配置穴２４の雌ねじ２５に螺合されている。プラグ配置穴２４の雌ねじ２５と緻密質プラグ５０の雄ねじ５５との間には、セラミックプレート２０の下面から上面まで連通するガス通路６０が設けられている。ベースプレート３０は、セラミックプレート２０の下面に接合され、ガス供給路を有している。

WO 2024/116412 A1

［続葉有］

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, 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))

明　細　書

発明の名称 ： 半導体製造装置用部材

技術分野

[0001]　本発明は、半導体製造装置用部材に関する。

背景技術

[0002]　従来、半導体製造装置用部材として、上面にウエハ載置面を有するセラミックプレートと、セラミックプレートを上下方向に貫通するプラグ配置穴と、プラグ配置穴に配置されたプラグと、セラミックプレートの下面に設けられたベースプレートと、ベースプレートに設けられたガス供給路と、を備えたものが知られている。例えば、特許文献１には、プラグの外周面に雄ねじを設けると共にプラグ配置穴の内周面に雌ねじを設け、プラグ配置穴にプラグを螺合し、プラグを介してガス供給路からウエハ載置面にガスを供給する構造が開示されている。プラグ配置穴に螺合されたプラグは、上下方向に貫通する穴を有し、その穴を介してガス供給路からウエハ載置面にガスを供給する。あるいは、プラグ配置穴に螺合されたプラグは、多孔質からなり、内部に存在する気孔を介してガス供給路からウエハ載置面にガスを供給する。こうしたプラグは、ねじにより取り付けや取り外しを容易に行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２０２０－１５００７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004]　しかしながら、特許文献１では、上下方向に貫通する穴をプラグに設けた場合、ウエハ載置面からベースプレートまでの距離が短いため、耐電圧が低く、ウエハをプラズマで処理する際にその穴を介してアーク放電が発生することがあった。また、プラグを多孔質とした場合、プラグ内部に存在する気

孔が多いため、やはり耐電圧が低く、ウエハをプラズマで処理する際に気孔を介してアーク放電が発生することがあった。

[0005] 本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、ねじ付きのプラグを備えた半導体製造装置用部材において、アーク放電の発生を抑制することを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] ［１］本発明の半導体製造装置用部材は、

上面にウエハ載置面を有するセラミックプレートと、

前記セラミックプレートを上下方向に貫通し、内周面に雌ねじが設けられたプラグ配置穴と、

外周面に雄ねじが設けられ、前記プラグ配置穴の前記雌ねじに螺合された緻密質プラグと、

前記プラグ配置穴の前記雌ねじと前記緻密質プラグの前記雄ねじとの間に設けられ、前記セラミックプレートの下面から上面まで連通するガス通路と、

前記セラミックプレートの下面に接合層を介して接合された導電性のベースプレートと、

前記ベースプレート及び前記接合層に設けられ、前記ガス通路にガスを供給するガス供給路と、

を備えたものである。

[0007] この半導体製造装置用部材では、緻密質プラグはプラグ配置穴に螺合されているため、緻密質プラグを交換する必要が生じた場合に緻密質プラグを容易に交換することができる。また、ガスは、緻密質プラグを介してではなく、プラグ配置穴の雌ねじと緻密質プラグの雄ねじとの間のガス通路を介して、ガス供給路からウエハ載置面に供給される。ガス通路は、ねじに沿って形成される螺旋状の通路であるため、ウエハ載置面からベースプレートまでの沿面距離を長くすることができる。そのため、耐電圧が高くなり、ウエハをプラズマで処理する際にガス通路を介してアーク放電が発生するのを抑制す

ることができる。

[0008] なお、本明細書では、上下、左右、前後などを用いて本発明を説明することがあるが、上下、左右、前後は、相対的な位置関係に過ぎない。そのため、半導体製造装置用部材の向きを変えた場合には上下が左右になったり左右が上下になったりすることがあるが、そうした場合も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0009] ［２］上述した半導体製造装置用部材（前記［１］に記載の半導体製造装置用部材）において、前記雌ねじ及び前記雄ねじの少なくとも一方は、規格で定められた寸法に比べて、谷の深さが深くなるように設けられていてもよい。こうすれば、ガス通路を流れるガスの流量を多くすることができる。

[0010] ［３］上述した半導体製造装置用部材（前記［１］又は［２］に記載の半導体製造装置用部材）において、前記雌ねじ及び前記雄ねじの少なくとも一方は、規格で定められた寸法に比べて、山の高さが低くなるように設けられていてもよい。こうしても、ガス通路を流れるガスの流量を多くすることができる。

[0011] ［４］上述した半導体製造装置用部材（前記［１］～［３］のいずれかに記載の半導体製造装置用部材）において、前記ガス通路の上下方向の最大長さは、０．５ｍｍ以下であってもよい。ガス通路の上下方向の最大長さが０．５ｍｍ以下ならば、ウエハをプラズマで処理する際にガス通路内で異常放電（グロー放電）が発生するのを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]半導体製造装置用部材１０の縦断面図。

[図2]セラミックプレート２０の平面図。

[図3]図１における雌ねじ２５と雄ねじ５５の部分拡大図。

[図4]雌ねじ２５と雄ねじ５５の別例の部分拡大図。

[図5]雌ねじ２５と雄ねじ５５の別例の部分拡大図。

[図6]雌ねじ２５と雄ねじ５５の別例の部分拡大図。

[図7]雌ねじ２５と雄ねじ５５の別例の部分拡大図。

[図8]半導体製造装置用部材１１０の縦断面図。

発明を実施するための形態

[0013] 次に、本発明の好適な実施形態について、図面を用いて説明する。図１は半導体製造装置用部材１０の縦断面図、図２はセラミックプレート２０の平面図、図３は図１における雌ねじ２５と雄ねじ５５の部分拡大図（図１において２点鎖線で囲った部分の拡大図）である。

[0014] 半導体製造装置用部材１０は、セラミックプレート２０と、プラグ配置穴２４と、ベースプレート３０と、緻密質プラグ５０と、ガス通路６０とを備えている。

[0015] セラミックプレート２０は、アルミナ焼結体や窒化アルミニウム焼結体などのセラミック製の円板（例えば直径３００ｍｍ、厚さ５ｍｍ）である。セラミックプレート２０の上面は、ウエハ載置面２１となっている。セラミックプレート２０は、電極２２を内蔵している。セラミックプレート２０のウエハ載置面２１には、図２に示すように、外縁に沿ってシールバンド２１ａが形成され、全面に複数の円形小突起２１ｂが形成されている。シールバンド２１ａ及び円形小突起２１ｂは同じ高さであり、その高さは例えば数μｍ～数１０μｍである。電極２２は、静電電極として用いられる平面状のメッシュ電極であり、直流電圧を印加可能となっている。この電極２２に直流電圧が印加されるとウエハWは静電吸着力によりウエハ載置面２１（具体的にはシールバンド２１ａの上面及び円形小突起２１ｂの上面）に吸着固定され、直流電圧の印加を解除するとウエハWのウエハ載置面２１への吸着固定が解除される。なお、ウエハ載置面２１のうちシールバンド２１ａや円形小突起２１ｂの設けられていない部分を、基準面２１ｃと称する。

[0016] プラグ配置穴２４は、セラミックプレート２０を上下方向に貫通する貫通する貫通穴であり、ベースプレート３０のガス穴３４に対向している。プラグ配置穴２４は、電極２２を上下方向に貫通しているが、プラグ配置穴２４の内周面には電極２２は露出していない。プラグ配置穴２４は、図３に示すように、内周面に雌ねじ２５を有する。プラグ配置穴２４は、図２に示すよ

うに、セラミックプレート２０の複数箇所（例えば周方向に沿って等間隔に設けられた複数箇所）に設けられている。

[0017] ベースプレート３０は、熱伝導率の良好な円板（セラミックプレート２０と同じ直径かそれよりも大きな直径の円板）である。ベースプレート３０の内部には、冷媒（例えばフッ素系不活性液体などの電気絶縁性の液体）が循環する冷媒流路３２やガスをガス通路６０へ供給するガス穴３４が形成されている。ガス穴３４は、ベースプレート３０を上下方向に貫通するように設けられている。冷媒流路３２は、平面視でベースプレート３０の全面にわたって入口から出口まで一筆書きの要領で形成されている。ベースプレート３０の材料としては、例えば、金属や複合材料などが挙げられる。金属としては、Ａｌ、Ａｌ合金、Ｍｏなどが挙げられる。複合材料としては、金属とセラミックとの複合材料などが挙げられる。金属とセラミックとの複合材料としては、金属マトリックス複合材料（メタル・マトリックス・コンポジット（ＭＭＣ））やセラミックマトリックス複合材料（セラミック・マトリックス・コンポジット（ＣＭＣ））などが挙げられる。こうした複合材料の具体例としては、Ｓｉ，ＳｉＣ及びＴｉを含む材料やＳｉＣ多孔質体にＡｌ及び／又はＳｉを含浸させた材料などが挙げられる。Ｓｉ，ＳｉＣ及びＴｉを含む材料をＳｉＳｉＣＴｉといい、ＳｉＣ多孔質体にＡｌを含浸させた材料をＡｌＳｉＣといい、ＳｉＣ多孔質体にＳｉを含浸させた材料をＳｉＳｉＣという。ベースプレート３０の材料としては、セラミックプレート２０の材料と熱膨張係数の近いものを選択するのが好ましい。ベースプレート３０は、ＲＦ電極としても用いられる。具体的には、ウエハ載置面２１の上方には上部電極（図示せず）が配置され、その上部電極とベースプレート３０とからなる平行平板電極間に高周波電力を印加するとプラズマが発生する。

[0018] 金属接合層４０は、セラミックプレート２０の下面とベースプレート３０の上面とを接合している。金属接合層４０は、例えばＴＣＢ（Ｔｈｅｒｍａｌ ｃｏｍｐｒｅｓｓｉｏｎ ｂｏｎｄｉｎｇ）により形成される。ＴＣＢとは、接合対象の２つの部材の間に金属接合材を挟み込み、金属接合材の固

相線温度以下の温度に加熱した状態で２つの部材を加圧接合する公知の方法をいう。金属接合層４０は、はんだや金属ろう材で形成された層であってもよい。金属接合層４０は、貫通穴４２を有している。貫通穴４２は、平面視でプラグ配置穴２４を包含する大きさに形成され、ガス穴３４に連通している。なお、ガス穴３４及び貫通穴４２が本発明のガス供給路に相当する。

[0019] 緻密質プラグ５０は、ガスが通過不能な電気絶縁性の円柱部材である。緻密質プラグ５０の外周面には、図３に示すように、雄ねじ５５が設けられている。緻密質プラグ５０の雄ねじ５５は、プラグ配置穴２４の雌ねじ２５に螺合されている。図３には、雌ねじ２５と雄ねじ５５として、規格品である一般用メートルねじ（ＪＩＳ　Ｂ　０２０５）を採用した例を示す。緻密質プラグ５０の上面は、シールバンド２１ａの上面や円形小突起２１ｂの上面よりも低い位置にある。本実施形態では、緻密質プラグ５０の上面は、ウエハ載置面２１の基準面２１ｃと同じ高さになっている。また、緻密質プラグ５０の全長は、プラグ配置穴２４の全長と同じになっている。緻密質プラグ５０としては、セラミック緻密質体を用いることができる。セラミック緻密質体としては、例えばセラミックプレート２０と同じ材料の緻密質体を用いることができる。

[0020] ガス通路６０は、プラグ配置穴２４の雌ねじ２５と緻密質プラグ５０の雄ねじ５５との間に設けられ、セラミックプレート２０の下面から上面（ウエハ載置面２１）まで連通している。ガス通路６０は、図３に示すように、雌ねじ２５の断面台形の山部２５ａと雄ねじ５５の断面円弧状（Ｒ形状）の谷部５５ｂとの空隙６１と、雌ねじ２５の断面円弧状（Ｒ形状）の谷部２５ｂと雄ねじ５５の断面台形の山部５５ａとの空隙６２とで構成される。空隙６１は、セラミックプレート２０の下面から上面（ウエハ載置面２１）まで連通するように、雄ねじ５５の谷部５５ｂに沿って螺旋状に形成されている。空隙６２は、セラミックプレート２０の下面から上面（ウエハ載置面２１）まで連通するように、雌ねじ２５の谷部２５ｂに沿って螺旋状に形成されている。

[0021] 次に、こうして構成された半導体製造装置用部材１０の使用例について説明する。まず、図示しないチャンバー内に半導体製造装置用部材１０を設置した状態で、ウエハＷをウエハ載置面２１に載置する。そして、チャンバー内を真空ポンプにより減圧して所定の真空度になるように調整し、セラミックプレート２０の電極２２に直流電圧をかけて静電吸着力を発生させ、ウエハＷをウエハ載置面２１（具体的にはシールバンド２１ａの上面や円形小突起２１ｂの上面）に吸着固定する。次に、チャンバー内を所定圧力（例えば数１０～数１００Ｐａ）の反応ガス雰囲気とし、この状態で、チャンバー内の天井部分に設けた図示しない上部電極と半導体製造装置用部材１０のベースプレート３０との間に高周波電圧を印加させてプラズマを発生させる。ウエハＷの表面は、発生したプラズマによって処理される。ベースプレート３０の冷媒流路３２には、冷媒が循環される。ガス穴３４には、図示しないガスボンベからバックサイドガスが導入される。バックサイドガスとしては、熱伝導ガス（例えばヘリウム等）を用いる。バックサイドガスは、ガス穴３４、貫通穴４２及びガス通路６０を通って、ウエハＷの裏面とウエハ載置面２１の基準面２１ｃとの間の空間に供給され封入される。このバックサイドガスの存在により、ウエハＷとセラミックプレート２０との熱伝導が効率よく行われる。なお、バックサイドガスは、緻密質プラグ５０自体を通過することはない。

[0022] 次に、半導体製造装置用部材１０の製造例について説明する。まず、セラミックプレート２０及び緻密質プラグ５０を準備する。セラミックプレート２０及び緻密質プラグ５０は既に説明した通りのものである。次に、緻密質プラグ５０をセラミックプレート２０のプラグ配置穴２４に螺合する。具体的には、緻密質プラグ５０の上面又は下面に粘着性のツマミを付着させ、そのツマミを手で摘まんで緻密質プラグ５０をプラグ配置穴２４の上部開口又は下部開口から螺合する。このとき、緻密質プラグ５０の上面がウエハ載置面２１の基準面２１ｃと一致するように螺合する。本明細書で「一致」とは、完全に一致する場合のほか、実質的に一致する場合（例えば公差の範囲に

入る場合など）も含む（以下同じ）。続いて、粘着性のツマミを取り外し、必要に応じてツマミを取り外した面を清掃する。その後、セラミックプレート２０の下面とベースプレート３０の上面とをＴＣＢにより接合する。これにより、金属接合層４０が形成され、半導体製造装置用部材１０が得られる。なお、これとは別の製造例として、緻密質プラグ５０をプラグ配置穴２４に螺合する前にセラミックプレート２０の下面とベースプレート３０の上面とをＴＣＢにより接合し、その後、緻密質プラグ５０をプラグ配置穴２４の上部開口から螺合してもよい。

[0023] 以上詳述した半導体製造装置用部材１０では、緻密質プラグ５０はプラグ配置穴２４に螺合されているため、緻密質プラグ５０を交換する必要が生じた場合に緻密質プラグ５０を容易に交換することができる。また、ガスは、緻密質プラグ５０を介してではなく、プラグ配置穴２４の雌ねじ２５と緻密質プラグ５０の雄ねじ５５との間のガス通路６０を介して、ガス穴３４からウエハ載置面２１に供給される。ガス通路６０は、雌ねじ２５や雄ねじ５５に沿って形成される螺旋状の通路であり、ウエハ載置面２１からベースプレート３０までの距離（沿面距離）を長くすることができる。そのため、耐電圧が高くなり、ウエハＷをプラズマで処理する際にガス通路６０を介してアーク放電が発生するのを抑制することができる。

[0024] また、緻密質プラグ５０の上面は、シールバンド２１ａの上面や円形小突起２１ｂの上面よりも低い位置にある。そのため、緻密質プラグ５０の上面でウエハＷを持ち上げてしまうことがない。

[0025] 更に、緻密質プラグ５０の上面は、ウエハ載置面２１の基準面２１ｃと同じ高さである。そのため、ウエハＷの下面と緻密質プラグ５０の上面との間の空間の高さが低く抑えられる。したがって、この空間で放電が発生するのを防止することができる。

[0026] 更にまた、ガス通路６０（空隙６１，６２）の上下方向の最大長さＨｍａｘ（図３）は、０．５ｍｍ以下であることが好ましい。ガス通路６０の上下方向の最大長さが０．５ｍｍ以下ならば、ウエハＷをプラズマで処理する際

にガス通路６０内で異常放電（グロー放電）が発生するのを抑制することができる。例えば、ガス通路６０に流すガスがヘリウムの場合、プラズマ発生時にヘリウムが電離するのに伴って生じた電子が加速して別のヘリウムに衝突することにより異常放電が起きるが、ガス通路６０の上下方向の最大長さＨｍａｘが０．５ｍｍ以下であれば、ガス通路６０内では電子は十分加速することはできないため異常放電の発生を抑制することができる。ガス通路６０内での異常放電の発生をより抑制するには、この最大長さを０．２ｍｍ以下にすることが好ましい。

[0027] なお、本発明は上述した実施形態に何ら限定されることはなく、本発明の技術的範囲に属する限り種々の態様で実施し得ることはいうまでもない。

[0028] 上述した実施形態では、雌ねじ２５と雄ねじ５５として規格品である一般用メートルねじを採用したが、他の規格品（例えばメートル台形ねじやインチねじ（ユニファイねじ）など）を採用してもよい。

[0029] 上述した実施形態では、雌ねじ２５と雄ねじ５５として規格品である一般用メートルねじを採用したが、規格品を改良したものを採用してもよい。例えば、図４に示すように、規格品である一般用メートルねじ（図３）に比べて、雄ねじ５５の山部５５ａの高さを低くすると共に、雌ねじ２５の山部２５ａの高さを低くしてもよい。こうすることにより、ガス通路６０（空隙６１，６２）を流れるガスの流量を多くすることができる。なお、一般用メートルねじに比べて、雄ねじ５５の山部５５ａ及び雌ねじ２５の山部２５ａのいずれか一方の高さを低くしてもよい。

[0030] あるいは、図５に示すように、一般用メートルねじに比べて、雄ねじ５５の谷部５５ｂの深さを深くすると共に、雌ねじ２５の谷部２５ｂの深さを深くしてもよい。こうすることによっても、ガス通路６０（空隙６１，６２）を流れるガスの流量を多くすることができる。なお、一般用メートルねじに比べて、雄ねじ５５の谷部５５ｂ及び雌ねじ２５の谷部２５ｂのいずれか一方の深さを深くしてもよい。

[0031] あるいは、図６に示すように、一般用メートルねじに比べて、雄ねじ５５

の山部５５ａの高さを低くすると共に、雌ねじ２５の山部２５ａの高さを低くし、雄ねじ５５の谷部５５ｂの深さを深くすると共に、雌ねじ２５の谷部２５ｂの深さを深くしてもよい。こうすれば、ガス通路６０（空隙６１，６２）を流れるガスの流量を更に多くすることができる。

[0032] あるいは、図７に示すように、一般用メートルねじにおいて、雌ねじ２５の谷部２５ｂに横方向に延びるスリット溝２５ｃを設けてもよい。スリット溝２５ｃは、谷部２５ｂの深さを深くする一例に相当する。スリット溝２５ｃは、雌ねじ２５に沿って螺旋状に形成されるため、ガス通路６０（空隙６２）を流れるガスの流量を多くすることができる。なお、こうしたスリット溝２５ｃを図４～６の雌ねじ２５の谷部２５ｂに設けてもよい。また、図３～６の雄ねじ５５の谷部５５ｂにスリット溝２５ｃと同様のスリット溝を設けてもよい。

[0033] 上述した実施形態では、雌ねじ２５の山部２５ａや雄ねじ５５の山部５５ａを断面台形としたが、特にこれに限定されるものではなく、例えば断面円弧状（Ｒ形状）としてもよい。また、雌ねじ２５の谷部２５ｂや雄ねじ５５の谷部５５ｂを断面円弧状（Ｒ形状）としたが、特にこれに限定されるものではなく、例えば断面台形としてもよいし、断面三角形としてもよい。

[0034] 上述した実施形態において、ガス通路６０を流れるガスの流量を調整したい場合には、ガス通路６０の数のほか、プラグ配置穴２４の雌ねじ２５と緻密質プラグ５０の雄ねじ５５のねじピッチ、ねじ径（呼び径）、ねじ形状（例えば上述の図４～図７）等で調整することができる。

[0035] 上述した実施形態では、緻密質プラグ５０の上面は、ウエハ載置面２１の基準面２１ｃと同じ高さとしたが、特にこれに限定されない。例えば、ウエハ載置面２１の基準面２１ｃの高さから緻密質プラグ５０の上面の高さを引いた差Δｈが０．１ｍｍ以下の範囲になるようにしてもよい。換言すれば、緻密質プラグ５０の上面を、ウエハ載置面２１の基準面２１ｃよりも０．１ｍｍ以下の範囲で低い位置に配置してもよい。このようにしても、ウエハＷの下面と緻密質プラグ５０の上面との間の空間の高さは比較的低く抑えられ

る。したがって、この空間で放電が発生するのを防止することができる。

[0036] 上述した実施形態では、緻密質プラグ５０の全長をプラグ配置穴２４の全長と同じとしたが、特にこれに限定されない。例えば、緻密質プラグ５０の全長をプラグ配置穴２４の全長よりも短くしてもよいし、緻密質プラグ５０の全長をプラグ配置穴２４の全長よりも長くしてもよい。

[0037] 上述した実施形態では、ベースプレート３０に、ガス供給路を構成するガス穴３４を設けたが、特にこれに限定されない。例えば、図８に示す半導体製造装置用部材１１０のように、ベースプレート３０に、ガス穴３４の代わりに、平面視でベースプレート３０と同心円のリング部６４ａと、ベースプレート３０の裏面からリング部６４ａへガスを導入する導入部６４ｂと、リング部６４ａから各ガス通路６０へガスを分配する分配部６４ｃとを設けてもよい。図８では、上述した実施形態と同じ構成要素には同じ符号を付した。導入部６４ｂの数は、分配部６４ｃの数よりも少なく、例えば１本としてもよい。こうすれば、ベースプレート３０に繋ぐガス配管の数をガス通路６０の数（緻密質プラグ５０の数）よりも少なくすることができる。この場合、緻密質プラグ５０はプラグ配置穴２４の上部開口から螺合することになる。

[0038] 上述した実施形態において、セラミックプレート２０に内蔵される電極２２として、静電電極を例示したが、特にこれに限定されない。例えば、電極２２に代えて又は加えて、セラミックプレート２０にヒータ電極（抵抗発熱体）を内蔵してもよいし、ＲＦ電極を内蔵してもよい。

[0039] 上述した実施形態では、セラミックプレート２０とベースプレート３０とを金属接合層４０で接合したが、金属接合層４０の代わりに樹脂接合層を用いてもよい。

産業上の利用可能性

[0040] 本発明は、半導体製造装置に用いられる部材、例えばセラミックヒータ、静電チャックヒータ、静電チャックなどに利用可能である。

符号の説明

[0041] １０，１１０　半導体製造装置用部材、２０　セラミックプレート、２１　ウエハ載置面、２１ａ　シールバンド、２１ｂ　円形小突起、２１ｃ　基準面、２２　電極、２４　プラグ配置穴、２５ａ　山部、２５ｂ　谷部、２５ｃ　スリット溝、３０　ベースプレート、３２　冷媒流路、３４　ガス穴、４０　金属接合層、４２　貫通穴、５０　緻密質プラグ、５５ａ　山部、５５ｂ　谷部、６０　ガス通路、６１，６２　空隙、６４ａ　リング部、６４ｂ　導入部、６４ｃ　分配部。

請求の範囲

[請求項1] 上面にウエハ載置面を有するセラミックプレートと、

前記セラミックプレートを上下方向に貫通し、内周面に雌ねじが設けられたプラグ配置穴と、

外周面に雄ねじが設けられ、前記プラグ配置穴の前記雌ねじに螺合された緻密質プラグと、

前記プラグ配置穴の前記雌ねじと前記緻密質プラグの前記雄ねじとの間に設けられ、前記セラミックプレートの下面から上面まで連通するガス通路と、

前記セラミックプレートの下面に接合層を介して接合された導電性のベースプレートと、

前記ベースプレート及び前記接合層に設けられ、前記ガス通路にガスを供給するガス供給路と、

を備えた半導体製造装置用部材。

[請求項2] 前記雌ねじ及び前記雄ねじの少なくとも一方は、規格で定められた寸法に比べて、谷の深さが深くなるように設けられている、

請求項１に記載の半導体製造装置用部材。

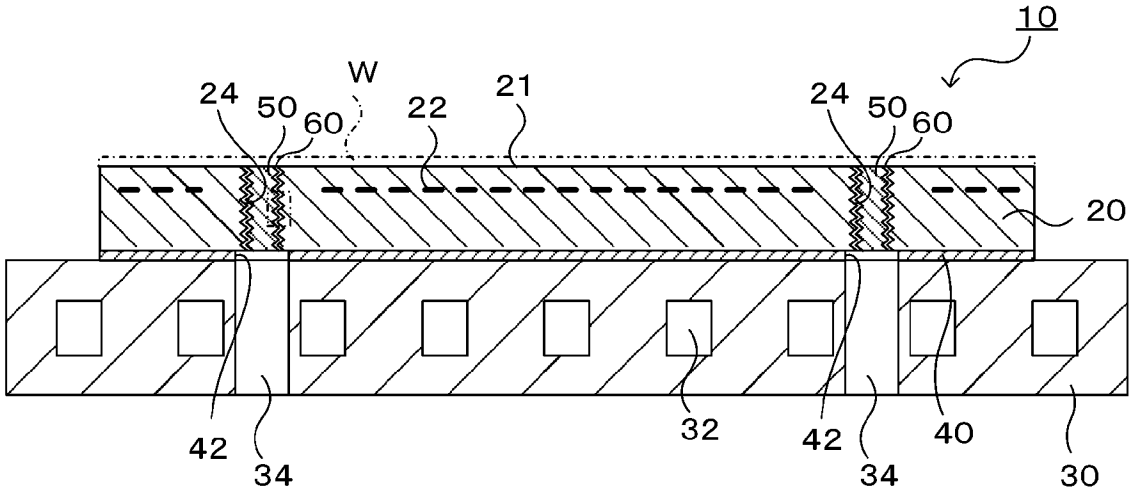
[請求項3] 前記雌ねじ及び前記雄ねじの少なくとも一方は、規格で定められた寸法に比べて、山の高さが低くなるように設けられている、

請求項１又は２に記載の半導体製造装置用部材。

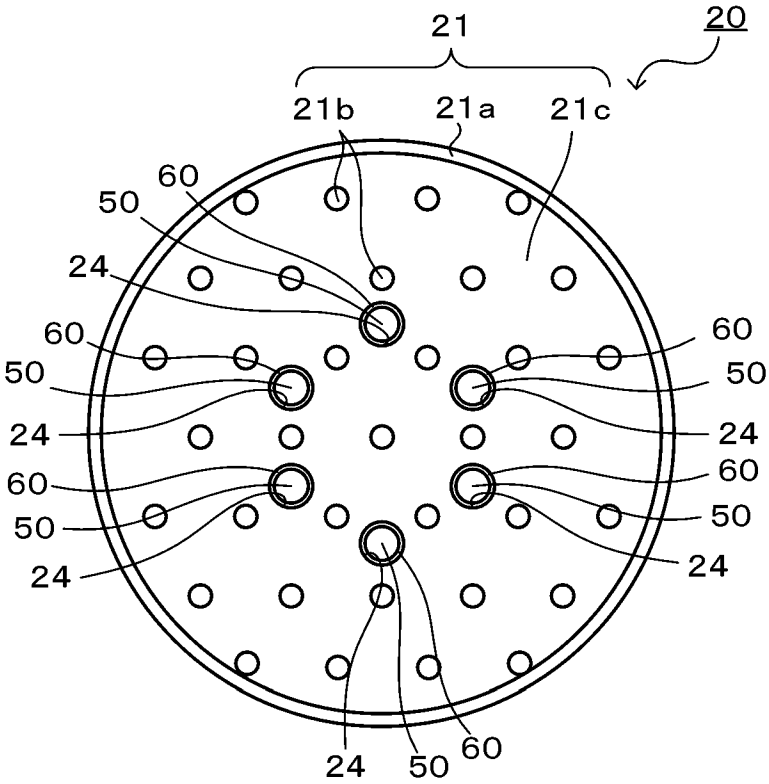
[請求項4] 前記ガス通路の上下方向の最大長さは、０．５ｍｍ以下である、

請求項１又は２に記載の半導体製造装置用部材。

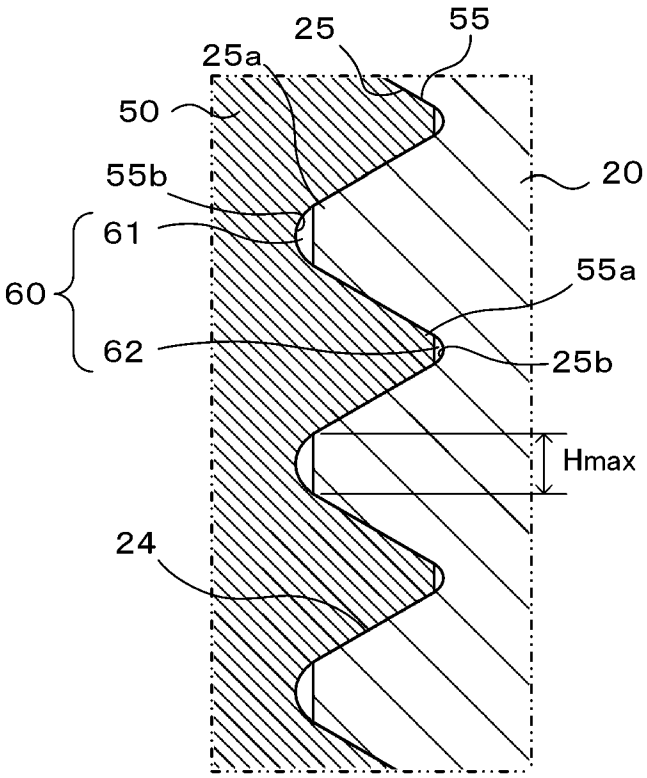
[図1]


10
W
24
50
60
22
21
24
50
60
20
42
34
32
42
34
40
30

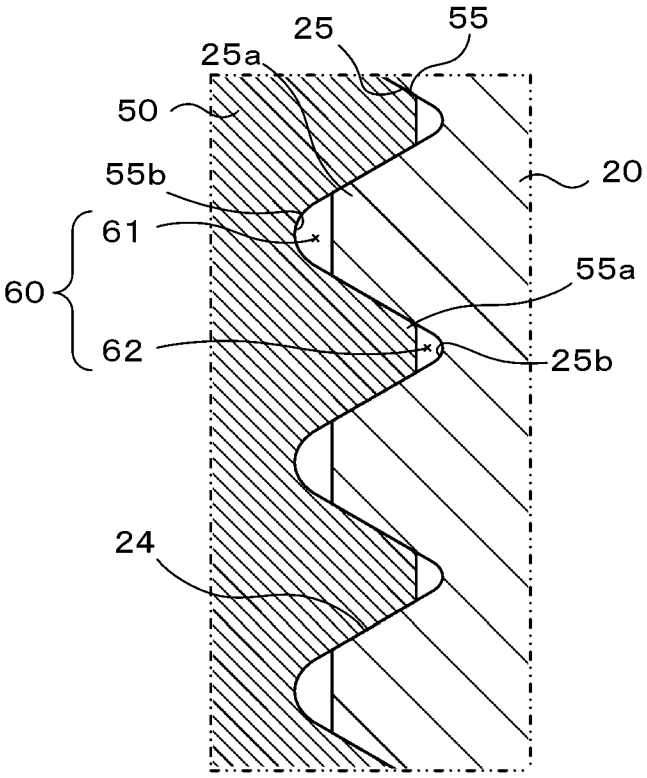
[図2]


21
20
21b
21a
21c
60
50
24
60
50
24
60
50
24
60
50
24
60
50
24
24
50
60

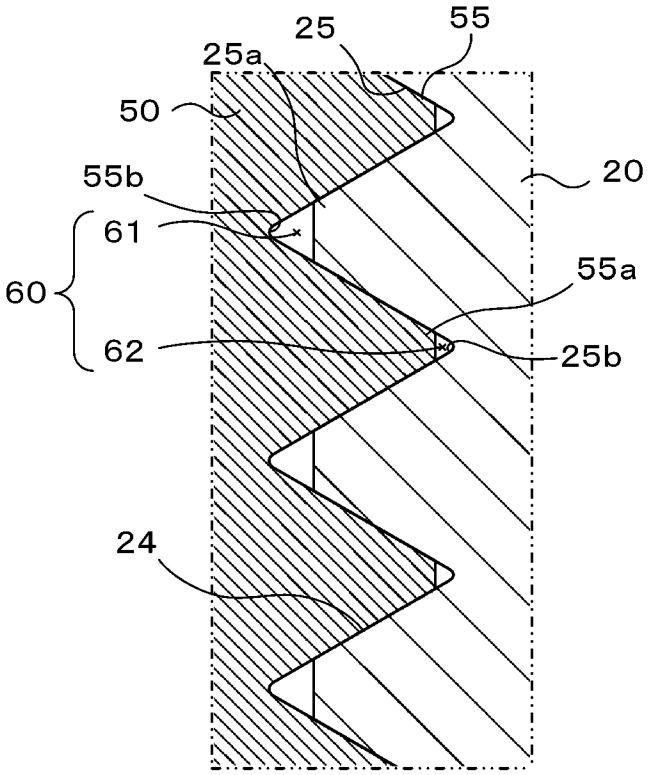
[図3]


25
55
25a
50
20
55b
61
60
55a
62
25b
Hmax
24

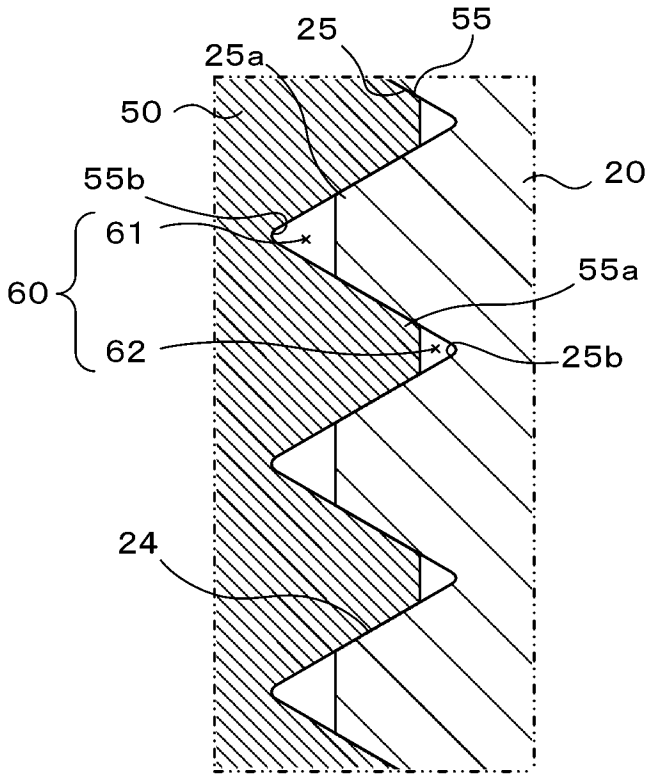
[図4]


25
55
25a
50
20
55b
61
60
55a
62
25b
24

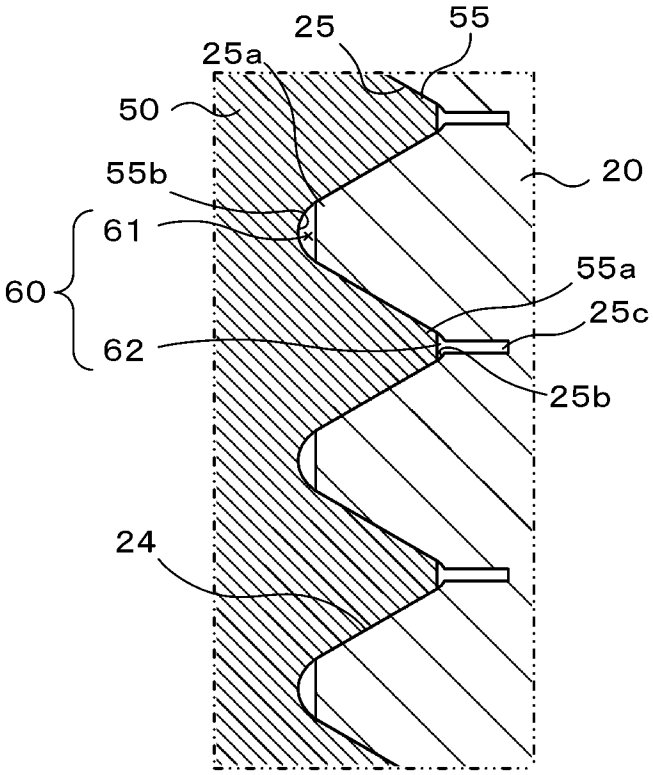
[図5]


25
55
25a
50
20
55b
61
60
55a
62
25b
24

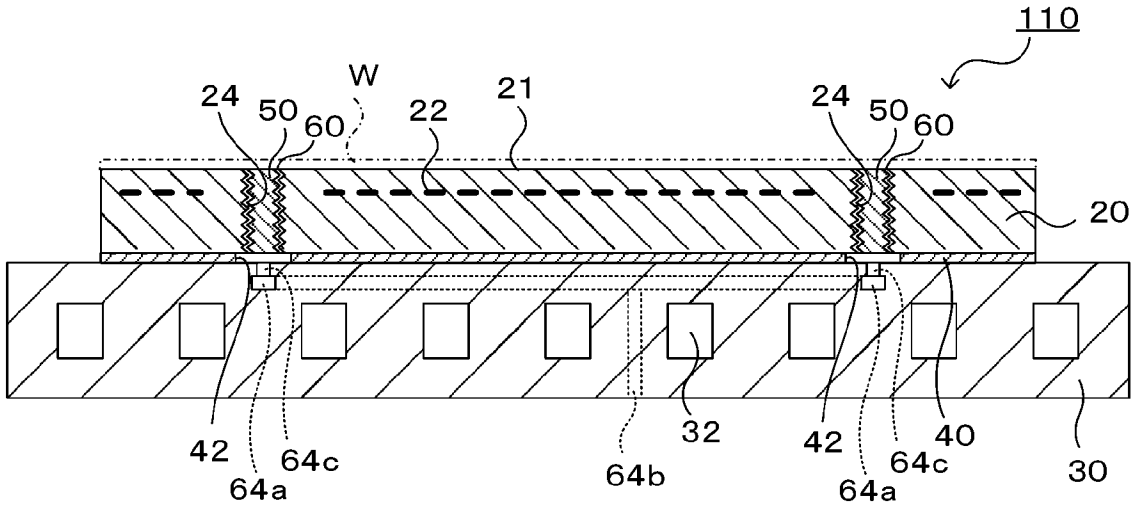
[図6]


25
55
25a
50
20
55b
61
60
55a
62
25b
24

[図7]


25
55
25a
50
20
55b
61
60
55a
25c
62
25b
24

[図8]


110
W
24
50
60
22
21
24
50
60
20
42
64a
64c
64b
32
42
64a
64c
40
30

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/044618

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/683(2006.01)i
FI: H01L21/68 N

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)

H01L21/683

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	US 2020/0411355 A1 (APPLIED MATERIALS, INC.) 31 December 2020 (2020-12-31) paragraphs [0021]-[0052], fig. 1-7	1-4
Y	KR 10-0650290 B1 (NEXT INSTRUMENT CO., LTD.) 27 November 2006 (2006-11-27) page 5, lines 1-7, page 5, lines 32-35, fig. 3, 7	1-4
Y	KR 10-2012-0067117 A (TORUSTECH CO., LTD.) 25 June 2012 (2012-06-25) paragraph [0062], fig. 4(b)	1-4
A	JP 2009-224526 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 01 October 2009 (2009-10-01) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2020-150071 A (SHINKO ELECTRIC IND. CO., LTD.) 17 September 2020 (2020-09-17) entire text, all drawings	1-4
A	WO 2011/043063 A1 (CANON ANELVA CORP.) 14 April 2011 (2011-04-14) entire text, all drawings	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27 January 2023	**07 February 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/JP2022/044618

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2020/0411355 A1	31 December 2020	(Family: none)	
KR 10-0650290 B1	27 November 2006	(Family: none)	
KR 10-2012-0067117 A	25 June 2012	(Family: none)	
JP 2009-224526 A	01 October 2009	(Family: none)	
JP 2020-150071 A	17 September 2020	US 2020/0294838 A1 entire text, all drawings KR 10-2020-0109253 A CN 111696906 A TW 202034449 A	
WO 2011/043063 A1	14 April 2011	US 2012/0193216 A1 entire text, all drawings	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/044618

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01L 21/683(2006.01)i
FI: H01L21/68 N

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））

H01L21/683

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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	US 2020/0411355 A1 (APPLIED MATERIALS, INC.) 31.12.2020 (2020-12-31) [0021]-[0052],図1-7	1-4
Y	KR 10-0650290 B1 (NEXT INSTRUMENT CO., LTD.) 27.11.2006 (2006-11-27) 第5頁第1-7行、第5頁第32-35行、図3,7	1-4
Y	KR 10-2012-0067117 A (TORUSTECH CO., LTD.) 25.06.2012 (2012-06-25) [0062],図4(b)	1-4
A	JP 2009-224526 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 01.10.2009 (2009-10-01) 全文全図	1-4
A	JP 2020-150071 A (新光電気工業株式会社) 17.09.2020 (2020-09-17) 全文全図	1-4
A	WO 2011/043063 A1 (キヤノンアネルバ株式会社) 14.04.2011 (2011-04-14) 全文全図	1-4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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
27.01.2023	07.02.2023

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）
中田　剛史 50 2951

電話番号 03-3581-1101 内線 3559

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/JP2022/044618

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
US 2020/0411355 A1	31.12.2020	（ファミリーなし）	
KR 10-0650290 B1	27.11.2006	（ファミリーなし）	
KR 10-2012-0067117 A	25.06.2012	（ファミリーなし）	
JP 2009-224526 A	01.10.2009	（ファミリーなし）	
JP 2020-150071 A	17.09.2020	US 2020/0294838 A1 全文全図 KR 10-2020-0109253 A CN 111696906 A TW 202034449 A	
WO 2011/043063 A1	14.04.2011	US 2012/0193216 A1 全文全図	