

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年6月25日(25.06.2020)



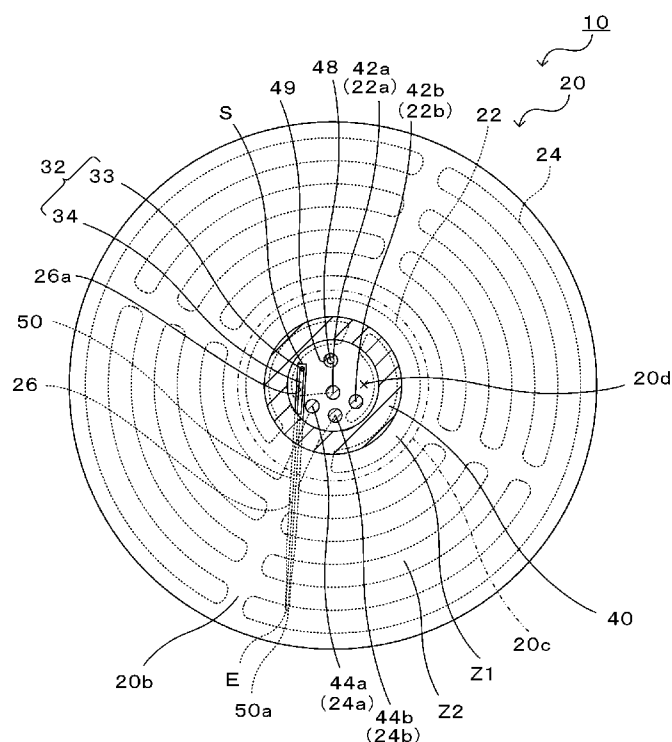
(10) 国際公開番号

WO 2020/129754 A1

- (51) 国際特許分類:
H05B 3/20 (2006.01) *H01L 21/02* (2006.01)
H05B 3/74 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/048313
- (22) 国際出願日: 2019年12月10日(10.12.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-238225 2018年12月20日(20.12.2018) JP
- (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5号 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 高橋 朋大 (TAKAHASHI, Tomohiro); 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番5号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: CERAMIC HEATER

(54) 発明の名称: セラミックヒータ



(57) **Abstract:** A ceramic heater 10 comprises: a ceramic plate 20 which has built therein inner-circumferential-side and outer-circumferential-side resistance heating elements 22, 24; and a tubular shaft 40 joined to the back surface 20b of the ceramic plate 20. A long hole 26 is provided in a direction displaced from the diameter direction of the ceramic plate 20, and extends from a starting point S in a shaft inner region 20d to a terminal position E in an outer circumferential portion of the ceramic plate 20. A portion, of the long hole 26, that passes through the shaft inner region 20d is formed

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

as a long groove 26a. Terminals 22a, 22b, 24a, 24b of the resistance heating elements 22, 24 are collectively provided in a first divided region that is the larger in area of two divided regions obtained by dividing the shaft inner region 20d by the axial line of the long groove 26a.

(57) 要約：セラミックヒータ 10 は、内周側及び外周側抵抗発熱体 22, 24 を内蔵したセラミックプレート 20 と、その裏面 20 b に接合された筒状シャフト 40 とを備える。長穴 26 は、セラミックプレート 20 の直径方向から外れた方向に沿って設けられ、シャフト内領域 20 d の起点 S からセラミックプレート 20 の外周部の終端位置 E に至る。長穴 26 のうちシャフト内領域 20 d を通過する部分は、長溝 26 a になっている。各抵抗発熱体 22, 24 の端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b は、シャフト内領域 20 d のうち長溝 26 a の軸線によって分割された 2 つの分割領域のうち面積の大きい第 1 分割領域に集約して設けられている。

明 細 書

発明の名称：セラミックヒータ

技術分野

[0001] 本発明は、セラミックヒータに関する。

背景技術

[0002] 従来、セラミックヒータとしては、ウエハ載置面を有する円盤状のセラミックプレートの内周側と外周側にそれぞれ独立に抵抗発熱体を埋め込んだ２ゾーンヒータと呼ばれるものが知られている。例えば特許文献１には、図１０に示すシャフト付きセラミックヒータ４１０が開示されている。このシャフト付きセラミックヒータ４１０は、セラミックプレート４２０の外周側の温度を外周側熱電対４５０で測定する。熱電対ガイド４３２は、筒状部材であり、ストレートシャフト４４０の内部で下方から上方にまっすぐ延びたあと円弧状に曲げられて９０°方向転換している。この熱電対ガイド４３２は、セラミックプレート４２０の裏面のうちストレートシャフト４４０に囲まれた領域に設けられたスリット４２６aに取り付けられている。スリット４２６aは、熱電対通路４２６の入口部分をなし、セラミックプレート４２０の裏面のうちシャフト４４０で囲まれた領域（シャフト内領域）にセラミックプレート４２０の直径方向に沿って設けられている。外周側熱電対４５０は、熱電対ガイド４３２の筒内に挿入されて熱電対通路４２６の終端位置に達している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：国際公開第２０１２／０３９４５３号パンフレット（図１１）

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、セラミックヒータ４１０では、シャフト内領域はスリット４２６aによってほぼ同じ面積の２つの分割領域に分けられているため、一

方の分割領域に複数の端子を集約して配置しようとした場合に配置の自由度が制限されることがあった。

[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、多ゾーンヒータにおいて、複数の端子を集約して配置しつつその配置の自由度を高めることを主目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明のセラミックヒータは、
ウエハ載置面を有する円盤状のセラミックプレートと、
前記セラミックプレートのうち前記ウエハ載置面とは反対側の裏面に接合された筒状シャフトと、
前記セラミックプレートの内周部に埋設された内周側抵抗発熱体と、
前記セラミックプレートの外周部に埋設された外周側抵抗発熱体と、
前記セラミックプレートの前記裏面のうち前記筒状シャフトの内側であるシャフト内領域と、
前記セラミックプレートの直径方向から外れた方向に沿って設けられ、前記シャフト内領域から前記セラミックプレートの外周部の所定位置に至る長穴と、
前記シャフト内領域に設けられ、前記内周側抵抗発熱体の一对の端子及び前記外周側抵抗発熱体の一对の端子を含む付帯部品と、
を備え、
前記長穴のうち前記シャフト内領域を通過する部分は、長溝になっており、
前記付帯部品は、前記シャフト内領域のうち前記長溝の軸線によって分割された2つの分割領域のうち面積の大きい方の分割領域に集約して設けられている、
ものである。

[0007] このセラミックヒータでは、内周側抵抗発熱体の一对の端子及び外周側抵抗発熱体の一对の端子を含む付帯部品は、セラミックプレートの裏面のシャ

フト内領域に設けられている。長穴は、セラミックプレートの直径方向から外れた方向に沿って設けられ、シャフト内領域からセラミックプレートの外周部の所定位置に至っている。長穴のうちシャフト内領域を通過する部分は、長溝になっている。シャフト内領域の2つの分割領域は、長溝の軸線（長穴の軸線と同じでありセラミックプレートの直径方向から外れた方向の直線）によって分割されている。そのため、2つの分割領域のうち一方は他方に比べて面積が大きくなっている。ここでは、付帯部品は、面積の大きい方の分割領域に集約して設けられている。したがって、多ゾーンヒータにおいて、複数の端子を含む付帯部品を集約して配置しつつその配置の自由度を高めることができる。なお、付帯部品を集約して設けることで、付帯部品から外部装置への配線を束ねやすくなる。

[0008] 本発明のセラミックヒータにおいて、前記付帯部品のうち前記内周側及び前記外周側抵抗発熱体の各端子以外のものは、前記内周側及び前記外周側抵抗発熱体の各端子によって囲まれた領域に存在しないようにしてもよい。また、前記付帯部品のそれぞれは、電気絶縁性を維持可能な位置に配置されていてもよい。付帯部品は面積の大きい方の分割領域に集約して設けられているため、付帯部品に含まれる複数の端子などを電気絶縁性を維持可能な位置に容易に配置することができる。

[0009] 本発明のセラミックヒータにおいて、前記長穴は、熱電対を挿入する熱電対挿入用長穴であってもよい。こうすれば、長穴を利用して熱電対を挿入することができる。

[0010] 本発明のセラミックヒータにおいて、前記長溝は、前記ウエハ載置面に対して垂直方向から水平方向に転換する湾曲部を備えた筒状の熱電対ガイドを配置するために用いられるものとしてもよい。こうすれば、熱電対ガイドを装着可能な多ゾーンヒータにおいて、複数の端子を集約して配置しつつその配置の自由度を高めることができる。

[0011] なお、「垂直」とは、完全に垂直な場合のほか、実質的に垂直な場合（例えば公差の範囲に入る場合など）も含む。「水平」も同様である。

- [0012] 本発明のセラミックヒータにおいて、前記長溝の長さは、前記熱電対ガイドの前記湾曲部のうち前記長溝に配置される先端部分の長さ以上となるように定められていてもよい。こうすれば、熱電対ガイドを容易にセットすることができる。
- [0013] 本発明のセラミックヒータにおいて、前記熱電対ガイドの前記湾曲部の外径は前記垂直部の外径よりも小さくてもよい。こうすれば、長溝の幅を小さくすることができる。
- [0014] 本発明のセラミックヒータは、前記長溝に配置された前記熱電対ガイドを備えていてもよく、更に、前記熱電対ガイド及び前記長穴に挿入された熱電対を備えていてもよい。前記熱電対を備えている場合、前記セラミックプレートを前記裏面からみたときに前記熱電対の測温部が前記外周側抵抗発熱体の幅の中に収まるように配置されていてもよい。こうすれば、外周側抵抗発熱体の温度変化をレスポンスよく外周側熱電対の測温部で検出することができる。
- [0015] 本発明のセラミックヒータにおいて、前記長溝と前記付帯部品との間隔は、2 mm以上であってもよい。こうすれば、長溝と付帯部品との間が狭すぎてセラミックプレートにクラックが入ってしまうのを防止することができる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図1]セラミックヒータ10の斜視図。
- [図2]図1のA-A断面図。
- [図3]図1のB-B断面図。
- [図4]熱電対ガイド32の正面図。
- [図5]図3の中央部分の拡大図。
- [図6]端子22a, 22b, 24a, 24bの配置位置の説明図。
- [図7]熱電対ガイド32の別例の正面図。
- [図8]外周側熱電対50の測温部50aの位置の一例を示す説明図。
- [図9]長溝26aと付帯部品との間隔Gを示す説明図。

[図10]従来例の説明図。

発明を実施するための形態

[0017] 本発明の好適な実施形態を、図面を参照しながら以下に説明する。図1はセラミックヒータ10の斜視図、図2は図1のA-A断面図、図3は図1のB-B断面図、図4は熱電対ガイド32の正面図、図5は図3の中央部分の拡大図である。

[0018] セラミックヒータ10は、エッチングやCVDなどの処理が施されるウエハを加熱するために用いられるものであり、図示しない真空チャンバ内に設置される。このセラミックヒータ10は、ウエハ載置面20aを有する円盤状のセラミックプレート20と、セラミックプレート20のウエハ載置面20aとは反対側の面（裏面）20bに接合された筒状シャフト40とを備えている。

[0019] セラミックプレート20は、窒化アルミニウムやアルミナなどに代表されるセラミック材料からなる円盤状のプレートである。セラミックプレート20の直径は特に限定されるものではないが、例えば300mm程度である。セラミックプレート20は、セラミックプレート20と同心円状の仮想境界20c（図3参照）によって小円形の内周側ゾーンZ1と円環状の外周側ゾーンZ2とに分けられている。セラミックプレート20の内周側ゾーンZ1には内周側抵抗発熱体22が埋設され、外周側ゾーンZ2には外周側抵抗発熱体24が埋設されている。両抵抗発熱体22、24は、例えばモリブデン、タングステン又は炭化タングステンを主成分とするコイルで構成されている。セラミックプレート20は、図2に示すように、上側プレートP1とその上側プレートP1よりも薄い下側プレートP2とを面接合することにより作製されている。

[0020] 筒状シャフト40は、セラミックプレート20と同じく窒化アルミニウム、アルミナなどのセラミックスで形成されている。筒状シャフト40は、上端がセラミックプレート20に拡散接合されている。

[0021] 内周側抵抗発熱体22は、図3に示すように、一対の端子22a、22b

の一方から端を発し、一筆書きの要領で複数の折り返し部で折り返されつつ内周側ゾーンZ1のほぼ全域に配線されたあと、一对の端子22a, 22bの他方に至るように形成されている。一对の端子22a, 22bは、セラミックプレート20の裏面20bのうち筒状シャフト40の内側の領域（シャフト内領域）20dに設けられている。一对の端子22a, 22bには、それぞれ金属製（例えばNi製）の給電棒42a, 42bが接合されている。なお、給電棒42a, 42bは図示しない絶縁管内に挿通されている。

[0022] 外周側抵抗発熱体24は、図3に示すように、一对の端子24a, 24bの一方から端を発し、一筆書きの要領で複数の折り返し部で折り返されつつ外周側ゾーンZ2のほぼ全域に配線されたあと一对の端子24a, 24bの他方に至るように形成されている。一对の端子24a, 24bは、セラミックプレート20の裏面20bのシャフト内領域20dに設けられている。一对の端子24a, 24bには、それぞれ金属製（例えばNi製）の給電棒44a, 44bが接合されている。なお、給電棒44a, 44bは図示しない絶縁管内に挿通されている。

[0023] セラミックプレート20の内部には、図2に示すように、外周側熱電対50を挿入するための長穴26がウエハ載置面20aと平行に設けられている。長穴26は、セラミックプレート20の裏面20bのうちシャフト内領域20dの起点Sからセラミックプレート20の直径方向から外れた方向に沿ってセラミックプレート20の外周部の終端位置Eに至っている。長穴26のうちシャフト内領域20dを通過する部分は、熱電対ガイド32の湾曲部34の先端を配置するための長溝26aになっている。長溝26aは、筒状シャフト40の内部空間に開口している。

[0024] ここで、端子22a, 22b, 24a, 24bの配置位置について図6を用いて説明する。シャフト内領域20dは、長溝26aの軸線L（長穴26の軸線と同じでありセラミックプレート20の直径方向から外れた方向の直線）によって第1及び第2分割領域20d1, 20d2に分割されている。図6では、第1分割領域20d1を粗い網掛けで示し、第2分割領域20d

2を細かい網掛けで示した。第1分割領域20d1の面積は、第2分割領域20d2の面積よりも大きい。端子22a, 22b, 24a, 24bは、面積の大きい第1分割領域20d1（長溝26aを除く）に集約して設けられている。また、端子22a, 22b, 24a, 24bのそれぞれは、電気絶縁性を維持可能な位置に配置されている。

[0025] 熱電対ガイド32は、図4に示すように、ガイド穴32aを備えた金属製（例えばステンレス製）の筒状部材である。熱電対ガイド32は、ウエハ載置面20aに対して垂直方向に延びる垂直部33と、垂直方向から水平方向に転換する湾曲部34とを備えている。垂直部33の外径は湾曲部34の外径より大きいが、垂直部33の内径は湾曲部34の内径と同じである。このように湾曲部34の外径を小さくすることにより、湾曲部34を挿入する長溝26aの幅を小さくすることができる。但し、垂直部33の外径と湾曲部34の外径を同じにしてもよい。湾曲部34の曲率半径Rは特に限定するものではないが、例えば30mm程度である。熱電対ガイド32のガイド穴32aには、外周側熱電対50が挿通されている（図2参照）。湾曲部34の先端は、長溝26a内に単に嵌め込まれているだけでもよいし、長溝26a内に接合又は接着されていてもよい。なお、熱電対ガイド32は、セラミックなどの電気絶縁性の材料で形成されていてもよい。

[0026] 筒状シャフト40の内部には、図2に示すように、内周側抵抗発熱体22の一对の端子22a, 22bのそれぞれに接続される給電棒42a, 42bや外周側抵抗発熱体24の一对の端子24a, 24bのそれぞれに接続される給電棒44a, 44bが配置されている。筒状シャフト40の内部には、セラミックプレート20の中央付近の温度を測定するための内周側熱電対48やセラミックプレート20の外周付近の温度を測定するための外周側熱電対50も配置されている。内周側熱電対48は、セラミックプレート20の裏面20bに設けられた凹部49に差し込まれ、先端の測温部48aがセラミックプレート20に接触している。凹部49は、各端子22a, 22b, 24a, 24bや長溝26aと干渉しない位置に設けられている。外周側熱

電対 50 は、シース熱電対であり、熱電対ガイド 32 のガイド穴 32 a 及び長穴 26 を通過し、先端の測温部 50 a が長穴 26 の終端位置 E に達している。

[0027] 次に、セラミックヒータ 10 の使用例について説明する。まず、図示しない真空チャンバ内にセラミックヒータ 10 を設置し、そのセラミックヒータ 10 のウエハ載置面 20 a にウエハ W を載置する。そして、内周側熱電対 48 によって検出された温度が予め定められた内周側目標温度となるように内周側抵抗発熱体 22 に供給する電力を調整すると共に、外周側熱電対 50 によって検出された温度が予め定められた外周側目標温度となるように外周側抵抗発熱体 24 に供給する電力を調整する。これにより、ウエハ W の温度が所望の温度になるように制御される。そして、真空チャンバ内を真空雰囲気もしくは減圧雰囲気になるように設定し、真空チャンバ内にプラズマを発生させ、そのプラズマを利用してウエハ W に CVD 成膜を施したりエッチングを施したりする。

[0028] 以上説明した本実施形態のセラミックヒータ 10 では、第 1 及び第 2 分割領域 20 d 1, 20 d 2 は、長溝 26 a の軸線 L（長穴 26 の軸線と同じ）によって分割されている。軸線 L はセラミックプレート 20 の直径方向から外れた方向の直線である。そのため、一方の第 1 分割領域 20 d 1 は他方の第 2 分割領域 20 d 2 に比べて面積が大きくなっている。ここでは、端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b は、面積の大きい第 1 分割領域 20 d 1 に集約して設けられている。したがって、熱電対ガイド 32 を装着可能な多ゾーンヒータにおいて、複数の端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b を含む付帯部品を集約して配置しつつその配置の自由度を高めることができる。なお、端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b を集約して設けることで、端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b から外部装置への配線を束ねやすくなる。この場合、抵抗発熱体 22, 24 へ電力を供給する端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b 以外の内周側熱電対 48 などの付帯部品は、端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b によって囲まれた領域に存在しない。

- [0029] また、セラミックヒータ 10 を製造する際、セラミックプレート 20 の裏面 20 b に露出している端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b のそれぞれに給電棒 42 a, 42 b, 44 a, 44 b を接合し、裏面 20 b に筒状シャフト 40 を接合した後、熱電対ガイド 32 を取り付けるという手順を採用した場合、熱電対ガイド 32 を給電棒同士の間を通す必要がないため、取り付けやすい。
- [0030] 更に、端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b などの付帯部品は面積の大きい方の第 1 分割領域 20 d 1 に集約して設けられているため、これらを電気絶縁性を維持可能な位置に容易に配置することができる。
- [0031] 更にまた、長穴 26 の入口部分である長溝 26 a の長さは、熱電対ガイド 32 の熱電対ガイド 32 の湾曲部 34 のうち長溝 26 a に配置される先端部分の長さ以上となるように定められている。そのため、熱電対ガイド 32 を容易にセットすることができる。
- [0032] そして、熱電対ガイド 32 の湾曲部 34 の外径を垂直部 33 の外径よりも小さくしたため、長溝 26 a の幅を小さくすることができる。
- [0033] 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。
- [0034] 例えば、上述した実施形態において、熱電対ガイド 32 は、図 7 に示すように、湾曲部 34 の出口に繋がリウエハ載置面 20 a に対して水平方向に延びる水平部 35 を備えていてもよい。こうすれば、よりスムーズに外周側熱電対 50 を長穴 26 に誘導することができる。また、このような水平部 35 を有する熱電対ガイド 32 は、長溝 26 a に配置される部分が長くなる。そのため、それに合わせて長溝 26 a の長さを設定することが好ましい。
- [0035] 上述した実施形態において、長穴 26 内の外周側熱電対 50 の測温部 50 a は、図 8 に示すように、裏面 20 b からみたときに外周側抵抗発熱体 24 の幅（つまりコイルの幅 w ）の中に収まるように配置してもよい。外周側抵抗発熱体 24 がコイル状ではなくリボン状（細長い平板状）の場合には、そのリボンの幅の中に収まるように配置してもよい。こうすれば、外周側抵抗

発熱体 24 の温度変化をレスポンスよく外周側熱電対 50 の測温部 50 a で検出することができる。

- [0036] 上述した実施形態では、両抵抗発熱体 22, 24 をコイル形状としたが、特にコイル形状に限定されるものではなく、例えば印刷パターンであってもよいし、リボン形状やメッシュ形状などであってもよい。
- [0037] 上述した実施形態において、セラミックプレート 20 に抵抗発熱体 22, 24 に加えて静電電極や R F 電極を内蔵してもよい。静電電極が内蔵される場合には、セラミックプレート 20 の第 1 分割領域 20 d 1 に静電電極の端子（付帯部品の一つ）が設けられる。F 電極が内蔵される場合には、セラミックプレート 20 の第 1 分割領域 20 d 1 に R F 電極の端子（付帯部品の一つ）が設けられる。
- [0038] 上述した実施形態では、熱電対ガイド 32 の上下方向の長さを筒状シャフト 40 の高さとはほぼ同じにしたが、筒状シャフト 40 の高さより短くしてもよいし長くしてもよい。
- [0039] 上述した実施形態において、内周側ゾーン Z 1 を複数の内周側小ゾーンに分けて内周側小ゾーンごとに抵抗発熱体を一筆書きの要領で引き回してもよい。また、外周側ゾーン Z 2 を複数の外周側小ゾーンに分けて外周側小ゾーンごとに抵抗発熱体を一筆書きの要領で引き回してもよい。端子の数は小ゾーンの数に応じて増加するが、これらの端子は面積の大きい第 1 分割領域 20 d 1 に集約して設けられるため、端子の数が増えても比較的容易に配置することができる。
- [0040] 上述した実施形態では、セラミックプレート 20 の端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b のそれぞれに給電棒 42 a, 42 b, 44 a, 44 b を接合し、セラミックプレート 20 の裏面 20 b に筒状シャフト 40 を接合した後、熱電対ガイド 32 を取り付ける手順を例示したが、取付手順はこれに限定されない。例えば、セラミックプレート 20 の裏面 20 b に筒状シャフト 40 を接合し、熱電対ガイド 32 を取り付けた後、端子 22 a, 22 b, 24 a, 24 b のそれぞれに給電棒 42 a, 42 b, 44 a, 44 b を接合して

もよい。

[0041] 上述した実施形態において、図9に示すように、長溝26aと付帯部品（端子22a, 22b, 24a, 24bや凹部49）との間隔Gは、2mm以上とするのが好ましい。こうすれば、長溝26aと付帯部品との間が狭すぎてセラミックプレート20にクラックが入ってしまうのを防止することができる。

[0042] 本出願は、2018年12月20日に出願された日本国特許出願第2018-238225号を優先権主張の基礎としており、引用によりその内容の全てが本明細書に含まれる。

産業上の利用可能性

[0043] 本発明は、例えばウエハに処理を施すのに用いられる半導体製造装置用部材として利用可能である。

符号の説明

[0044] 10 セラミックヒータ、20 セラミックプレート、20a ウエハ載置面、20b 裏面、20c 仮想境界、20d シャフト内領域、20d1 第1分割領域、20d2 第2分割領域、22 内周側抵抗発熱体、22a, 22b 端子、24 外周側抵抗発熱体、24a, 24b 端子、26 長穴、26a 長溝、32 熱電対ガイド、32a ガイド穴、33 垂直部、34 湾曲部、35 水平部、40 筒状シャフト、42a, 42b, 44a, 44b 給電棒、48 内周側熱電対、48a 測温部、49 凹部、50 外周側熱電対、50a 測温部、410 セラミックヒータ、420 セラミックプレート、426 熱電対通路、426a スリット、432 熱電対ガイド、440 ストレートシャフト、450 外周側熱電対、L 軸線、P1 上側プレート、P2 下側プレート、S 起点、E 終端位置、W ウエハ、Z1 内周側ゾーン、Z2 外周側ゾーン。

請求の範囲

[請求項1]

ウエハ載置面を有する円盤状のセラミックプレートと、
前記セラミックプレートのうち前記ウエハ載置面とは反対側の裏面に接合された筒状シャフトと、
前記セラミックプレートの内周部に埋設された内周側抵抗発熱体と、
、
前記セラミックプレートの外周部に埋設された外周側抵抗発熱体と、
、
前記セラミックプレートの前記裏面のうち前記筒状シャフトの内側であるシャフト内領域と、
前記セラミックプレートの直径方向から外れた方向に沿って設けられ、前記シャフト内領域から前記セラミックプレートの外周部の所定位置に至る長穴と、
前記シャフト内領域に設けられ、前記内周側抵抗発熱体の一対の端子及び前記外周側抵抗発熱体の一対の端子を含む付帯部品と、
を備え、
前記長穴のうち前記シャフト内領域を通過する部分は、長溝になっており、
前記付帯部品は、前記シャフト内領域のうち前記長溝の軸線によって分割された2つの分割領域のうち面積の大きい方の分割領域に集約して設けられている、
セラミックヒータ。

[請求項2]

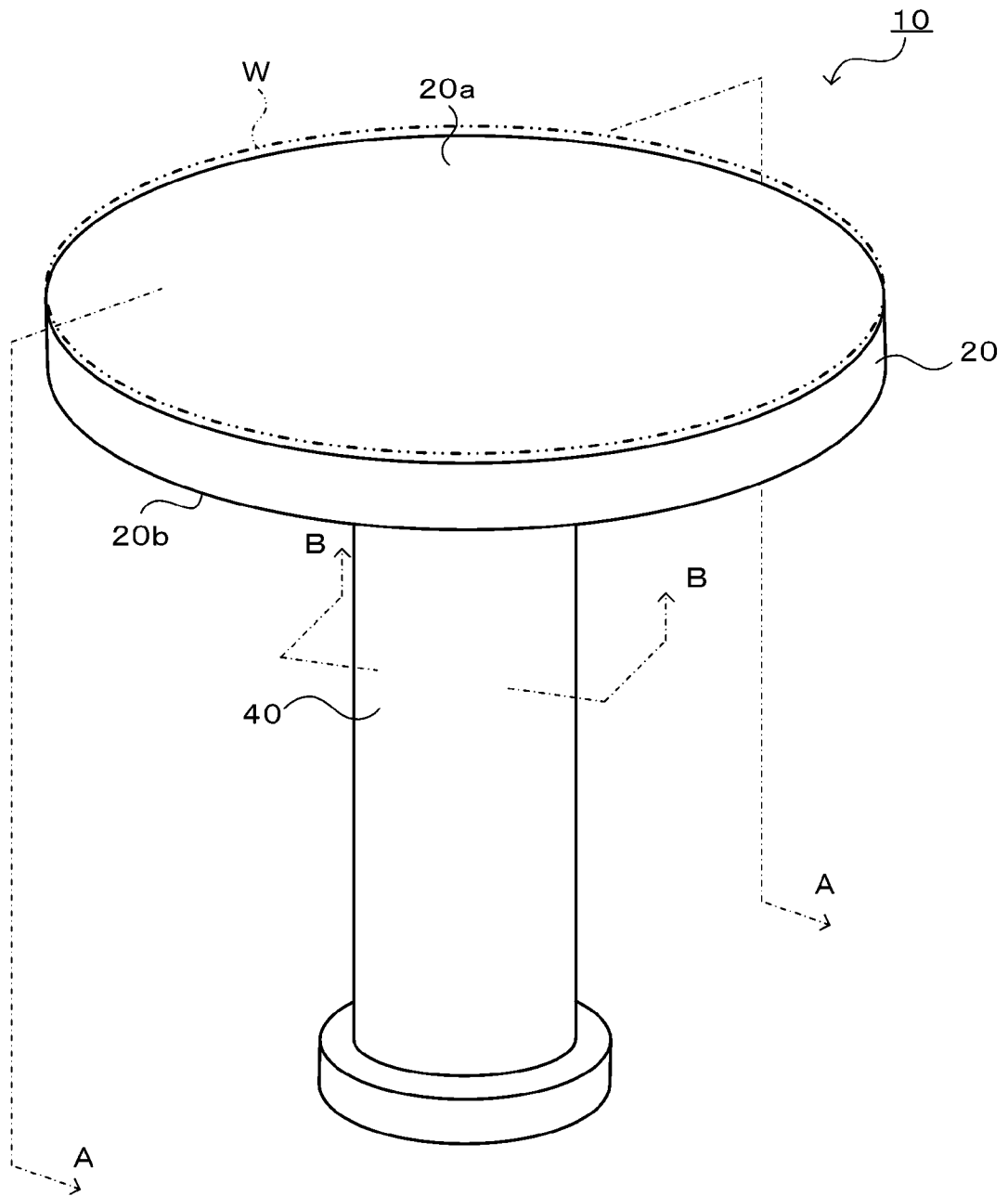
前記付帯部品のうち前記内周側及び前記外周側抵抗発熱体の各端子以外のものは、前記内周側及び前記外周側抵抗発熱体の各端子によって囲まれた領域に存在しない、
請求項1に記載のセラミックヒータ。

[請求項3]

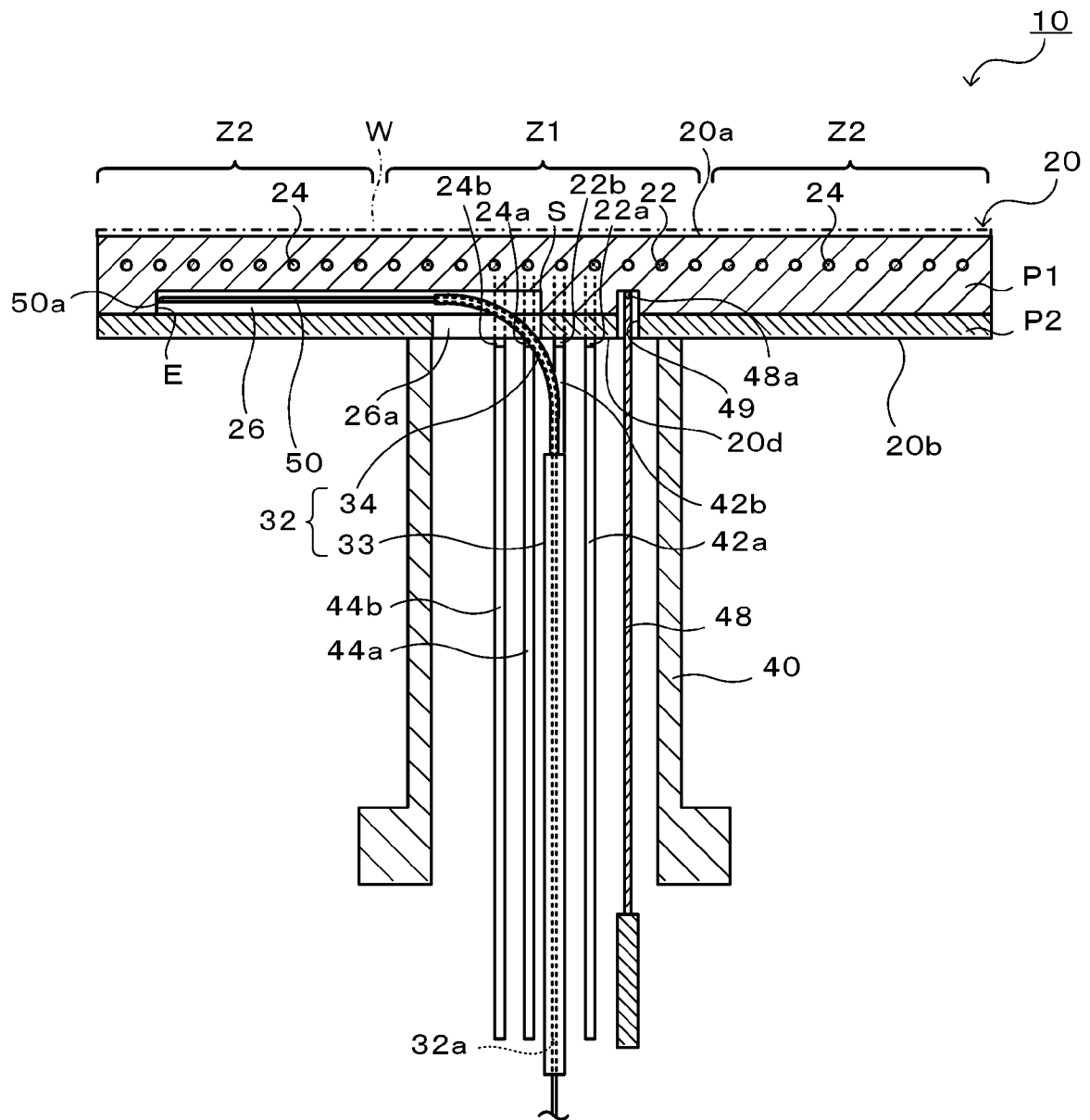
前記長穴は、熱電対を挿入する熱電対挿入用長穴である、
請求項1又は2に記載のセラミックヒータ。

- [請求項4] 前記長溝は、前記ウエハ載置面に対して垂直方向から水平方向に転換する湾曲部を備えた筒状の熱電対ガイドを配置するために用いられる、
請求項1～3のいずれか1項に記載のセラミックヒータ。
- [請求項5] 前記長溝の長さは、前記熱電対ガイドの前記湾曲部のうち前記長溝に配置される先端部分の長さ以上となるように定められている、
請求項4に記載のセラミックヒータ。
- [請求項6] 前記熱電対ガイドの前記湾曲部の外径は、前記垂直部の外径よりも小さい、
請求項5に記載のセラミックヒータ。
- [請求項7] 請求項4～6のいずれか1項に記載のセラミックヒータであって、前記長溝に配置された前記熱電対ガイドを備える、
セラミックヒータ。
- [請求項8] 請求項7に記載のセラミックヒータであって、前記熱電対ガイド及び前記長穴に挿入された熱電対を備える、
セラミックヒータ。
- [請求項9] 前記セラミックプレートを前記裏面からみたときに前記熱電対の測温部が前記外周側抵抗発熱体の幅の中に収まるように配置されている、
請求項8に記載のセラミックヒータ。
- [請求項10] 前記長溝と前記付帯部品との間隔は、2 mm以上である、
請求項1～9のいずれか1項に記載のセラミックヒータ。

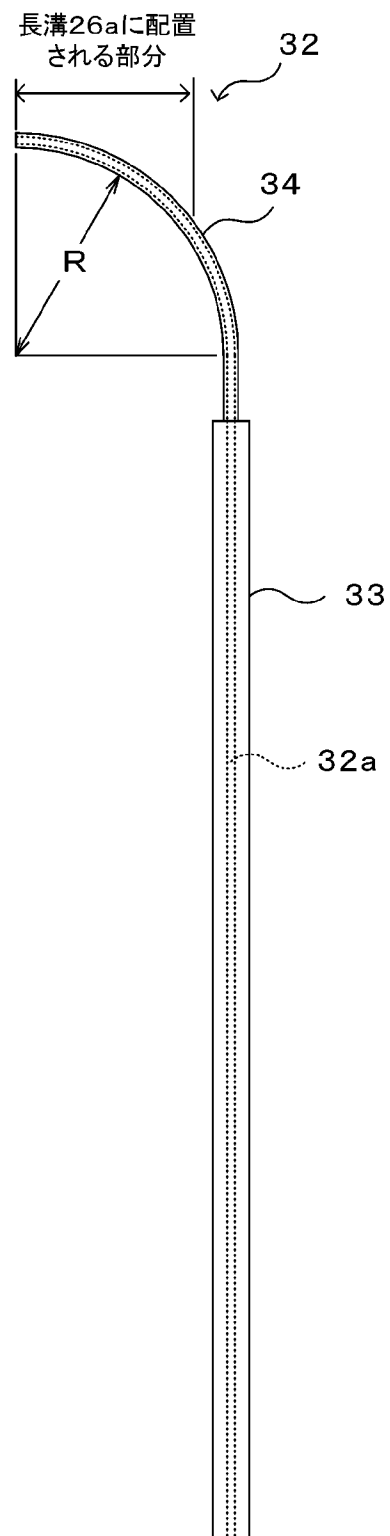
[図1]



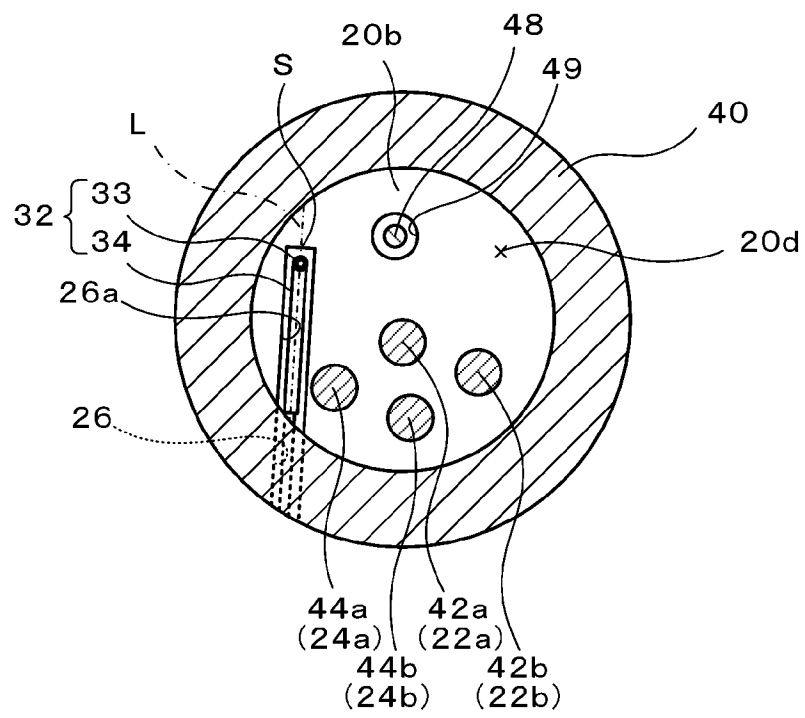
[図2]



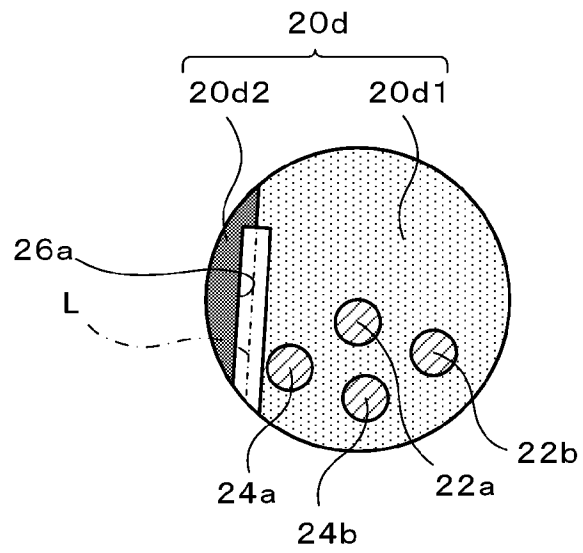
[図4]



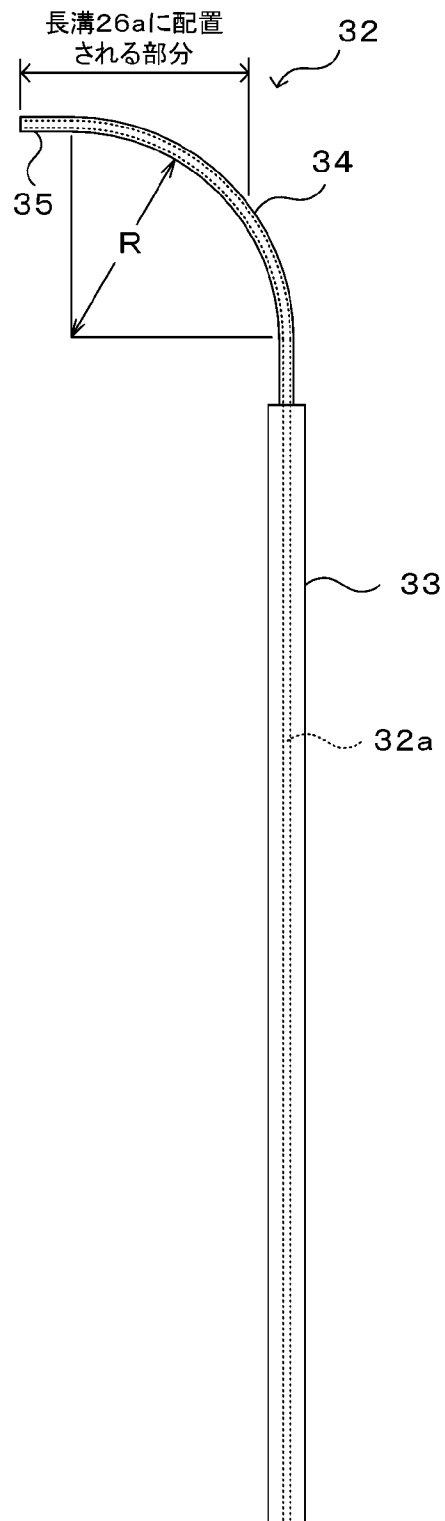
[図5]



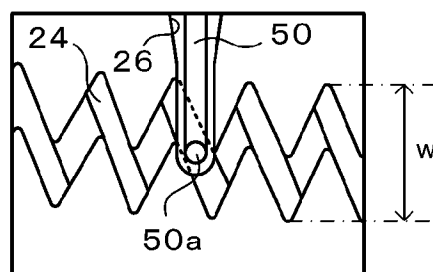
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/048313

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H05B3/20(2006.01) i, H05B3/74(2006.01) i, H01L21/02(2006.01) i
FI: H05B3/74, H01L21/02Z, H05B3/20356

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H05B3/20, H05B3/74, H01L21/02

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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	JP 2012-080103 A (NGK INSULATORS LTD.) 19.04.2012 (2012-04-19), entire text, all drawings	1-10
A	JP 2012-160368 A (NIHON CERATEC CO., LTD.) 23.08.2012 (2012-08-23), entire text, all drawings	1-10
A	JP 3156031 U (NGK INSULATORS LTD.) 10.12.2009 (2009-12-10), entire text, all drawings	1-10
A	WO 2018/163935 A1 (NGK INSULATORS LTD.) 13.09.2018 (2018-09-13), entire text, all drawings	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19.02.2020

Date of mailing of the international search report
03.03.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/048313

JP 2012-080103 A	19.04.2012	(Family: none)
JP 2012-160368 A	23.08.2012	(Family: none)
JP 3156031 U	10.12.2009	(Family: none)
WO 2018/163935 A1	13.09.2018	US 2019/0355556 A1 entire text, all drawings

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05B 3/20(2006.01)i; H05B 3/74(2006.01)i; H01L 21/02(2006.01)i FI: H05B3/74; H01L21/02 Z; H05B3/20 356														
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）） H05B3/20; H05B3/74; H01L21/02														
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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020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 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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	JP 2012-080103 A（日本碍子株式会社）19.04.2012（2012 - 04 - 19） 全文, 全図	1-10												
A	JP 2012-160368 A（株式会社日本セラテック）23.08.2012（2012 - 08 - 23） 全文, 全図	1-10												
A	JP 3156031 U（日本碍子株式会社）10.12.2009（2009 - 12 - 10） 全文, 全図	1-10												
A	WO 2018/163935 A1（日本碍子株式会社）13.09.2018（2018 - 09 - 13） 全文, 全図	1-10												
☐ 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</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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 19.02.2020	国際調査報告の発送日 03.03.2020													
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） 沼田 規好 3L 3930 電話番号 03-3581-1101 内線 3337													

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/JP2019/048313

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-080103	A	19.04.2012	(ファミリーなし)	
JP	2012-160368	A	23.08.2012	(ファミリーなし)	
JP	3156031	U	10.12.2009	(ファミリーなし)	
WO	2018/163935	A1	13.09.2018	US 2019/0355556 A1 全文, 全図	