

(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7月18日(18.07.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/150352 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/000526

(22) 国際出願日: 2023年1月12日(12.01.2023)

(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 愛知県名古屋市中区瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).

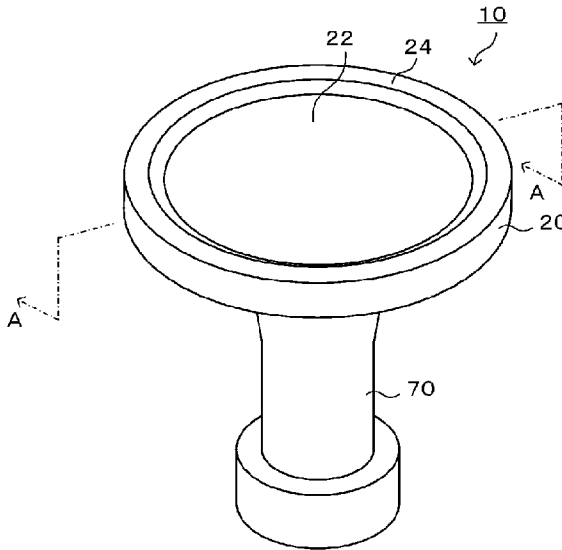
(72) 発明者: 原 朋弘 (**HARA Tomohiro**); 〒4678530 愛知県名古屋市中区瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 海野 豊 (**UNNO Yutaka**); 〒4678530 愛知県名古屋市中区瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

(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, 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.

(54) Title: WAFER STAGE

(54) 発明の名称: ウエハ載置台



(57) **Abstract:** A wafer stage 10 comprises: a ceramic plate 20 having a wafer-bearing surface 22 on the top surface thereof; a first RF electrode 30 having a circular shape and being buried in the ceramic plate 20; a first RF terminal 32 electrically connected to the first RF electrode 30; an annular second RF electrode 40 which is buried at a different depth of the ceramic plate 20 than the first RF electrode 30 and which is located on the outer side of the first RF electrode 30 in a plan view; a second RF terminal 42 electrically connected to the second RF electrode 40; and a connecting circuit 50 connecting the second RF terminal 42 and the second RF electrode 40. The connecting circuit 50 is formed by a conductive wire in a reticulated or radial shape, with the width of the conductive wire increasing from the second RF electrode 40 to the second RF terminal 42.

[続葉有]

(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: ウエハ載置台 10 は、上面にウエハ載置面 22 を有するセラミックプレート 20 と、セラミックプレート 20 に埋設された円形の第 1 R F 電極 30 と、第 1 R F 電極 30 に電氣的に接続される第 1 R F 端子 32 と、セラミックプレート 20 のうち第 1 R F 電極 30 とは異なる深さに埋設され、平面視で第 1 R F 電極 30 の外側に位置する環状の第 2 R F 電極 40 と、第 2 R F 電極 40 に電氣的に接続される第 2 R F 端子 42 と、第 2 R F 端子 42 と第 2 R F 電極 40 とを接続する接続回路 50 と、を備える。接続回路 50 は、網目状又は放射状の導電線で形成され、導電線の幅は、第 2 R F 電極 40 から第 2 R F 端子 42 に向かって広がっている。

明 細 書

発明の名称： ウエハ載置台

技術分野

[0001] 本発明は、ウエハ載置台に関する。

背景技術

[0002] 従来、ウエハ載置台として、セラミックプレートの異なる深さに２つのＲＦ電極が埋設されたものが知られている。例えば、特許文献１には、２つのＲＦ電極として、円形の第１ＲＦ電極と、平面視で第１ＲＦ電極の外側に位置する環状の第２ＲＦ電極とを備えたものが開示されている。第２ＲＦ電極は、放射状の導電線で形成された接続回路を介してセラミックプレートを中心付近に設けられた外部端子に接続されている。特許文献２では、接続回路として、開口形状が六角形状又は三角形状の孔を複数備えた導電プレートを用いている。導電プレートのうち孔を取り囲む部分が導電線に相当する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１２－８９６９４号公報

特許文献２：特許第５５８３８７７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１，２では、導電線の幅が一定であったため、ウエハ載置面内の温度差が大きくなったり、ウエハ載置面の上方にプラズマを効率よく発生できなかつたりする問題があった。

[0005] 本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、ウエハ載置面内の温度差を小さくしつつプラズマを効率よく発生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] 本発明のウエハ載置台は、

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に埋設された円形の第１ＲＦ電極と、
前記第１ＲＦ電極に電氣的に接続される第１ＲＦ端子と、
前記セラミックプレートのうち前記第１ＲＦ電極とは異なる深さに埋設され、平面視で前記第１ＲＦ電極の外側に位置する環状の第２ＲＦ電極と、
前記第２ＲＦ電極に電氣的に接続される第２ＲＦ端子と、
前記第２ＲＦ端子と前記第２ＲＦ電極とを接続する接続回路と、
を備え、
前記接続回路は、網目状又は放射状の導電線で形成され、
前記導電線の幅は、前記第２ＲＦ電極から前記第２ＲＦ端子に向かって広くなっている
ものである。

[0007] このウエハ載置台では、第２ＲＦ端子と第２ＲＦ電極とを接続する接続回路は、網目状又は放射状の導電線で形成され、導電線の幅は、第２ＲＦ電極から第２ＲＦ端子に向かって広くなっている。つまり、導電線の幅は、第２ＲＦ電極との接続部分で狭く第２ＲＦ端子との接続部分で広がっている。そのため、導電線の幅が狭い値で一定の場合に比べて、接続回路を形成する導電線の発熱を抑えることができる。その結果、ウエハ載置面内の温度差を小さくすることができる。また、導電線の幅が広い値で一定の場合に比べて、第１ＲＦ電極と接続回路との重複面積が小さくなり、第１ＲＦ電極と接続回路とのプラズマカップリングが低減される。その結果、ウエハ載置面の上方にプラズマを効率よく発生することができる。

[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、ウエハ載置台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。また、導電線の幅は、第２ＲＦ電極から第２ＲＦ端子に向かって段階的に広がっていてもよいし、徐々に広がっていてもよい。

[0009] [2] 本発明のウエハ載置台（前記[1]に記載のウエハ載置台）において、前記第2 RF 端子は、前記セラミックプレートの中に設けられていてもよい。こうすれば、接続回路を形成する導電線をバランスよく配置しやすくなる。

[0010] [3] 本発明のウエハ載置台（前記[1]又は[2]に記載のウエハ載置台）において、前記導電線の幅は、5 mm以上15 mm以下の範囲内で前記第2 RF 電極から前記第2 RF 端子に向かって広がっていてもよい。こうすれば、接続回路の発熱を適切に抑えつつ、平面視で第1 RF 電極と接続回路との重複面積も適切に小さくすることができる。

[0011] [4] 本発明のウエハ載置台（前記[1]～[3]のいずれか1項に記載のウエハ載置台）において、前記接続回路は、前記網目状の導電線で形成され、多角形の網目を有していてもよい。こうすれば、ウエハ載置面の平均温度をウエハ載置面の目標温度に近づけやすくなる。なお、多角形としては、例えば六角形、四角形、三角形などが挙げられる。

[0012] [5] 本発明のウエハ載置台（前記[4]に記載のウエハ載置台）において、前記導電線のうち前記第2 RF 端子と繋がっている最内周線分の幅が最も広く、前記導電線のうち前記最内周線分の次に前記第2 RF 端子に近い線分の幅が次に広がっていてもよい。こうすれば、多角形の網目を有する接続回路を、比較的簡単に、第2 RF 電極から第2 RF 端子に向かって幅が広がるように設計することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]ウエハ載置台10の斜視図。

[図2]図1のA-A断面図。

[図3]第1 RF 電極30と接続回路50が内側に設けられた第2 RF 電極40とを平面視したときの説明図。

[図4]接続回路50の部分拡大図。

[図5]ウエハ載置台10を設置したプラズマ励起化学蒸着装置80の概略説明図。

[図6]接続回路50の比較形態の説明図。

[図7]接続回路50の比較形態の説明図。

[図8]接続回路150の実施形態の説明図。

[図9]接続回路250の実施形態の説明図。

[図10]接続回路150の比較形態の説明図。

[図11]接続回路250の比較形態の説明図。

発明を実施するための形態

[0014] 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はウエハ載置台10の斜視図、図2は図1のA-A断面図、図3は第1RF電極30と接続回路50が内側に設けられた第2RF電極40とを平面視したときの説明図、図4は接続回路50の部分拡大図である。

[0015] ウエハ載置台10は、半導体等を製造する装置の部品として用いられるものであり、例えば静電チャックやセラミックヒータなどが挙げられる。ウエハ載置台10は、セラミックプレート20と、シャフト70とを備える。

[0016] 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り、上面に円形のウエハ載置面22と環状の突起24とを有する。セラミックプレート20の直径は、例えば約330mmであり、厚みは、例えば約20mmである。ウエハ載置面22の直径は、例えば約300mmであり、ウエハWの直径とほぼ一致している。環状の突起24は、ウエハ載置面22を取り囲むように、ウエハ載置面22よりも一段高くなるように設けられている。セラミックプレート20には、ウエハ載置面22に近い側から順に、第1RF電極30、第2RF電極40及びヒータ電極60が埋設されている。

[0017] 第1RF電極30は、MoメッシュやWメッシュなどに代表される円形状の金属メッシュである。第1RF電極30の中心は、セラミックプレート20の中心と一致している。第1RF電極30の直径は、例えば約300mmである。第1RF電極30は、セラミックプレート20の中心の近くで第1RF端子32と電氣的に接続されている。第1RF電極30は、第1RF端

子 3 2 を介して第 1 給電棒 3 4 に接続されている。第 1 給電棒 3 4 は、第 2 R F 電極 4 0 及びヒータ電極 6 0 を非接触な状態で貫通し、シャフト 7 0 の内部を通過してシャフト 7 0 の外部にまで達している。

[0018] 第 2 R F 電極 4 0 は、セラミックプレート 2 0 のうち第 1 R F 電極 3 0 とは異なる深さに埋設されている。第 2 R F 電極 4 0 は、M o メッシュや W メッシュなどに代表される環状の金属メッシュである。第 2 R F 電極 4 0 の中心は、セラミックプレート 2 0 の中心と一致している。第 2 R F 電極 4 0 の内径は、第 1 R F 電極 3 0 の直径と同じかそれよりも僅かに大きく、外径は、例えば約 3 1 5 m m である。第 2 R F 電極 4 0 は、セラミックプレート 2 0 の中心に設けられた第 2 R F 端子 4 2 と接続回路 5 0 を介して電氣的に接続されている。第 2 R F 電極 4 0 は、第 2 R F 端子 4 2 を介して第 2 給電棒 4 4 に接続されている。第 2 給電棒 4 4 は、ヒータ電極 6 0 を非接触な状態で貫通し、シャフト 7 0 の内部を通過してシャフト 7 0 の外部にまで達している。

[0019] 接続回路 5 0 は、セラミックプレート 2 0 のうち第 2 R F 電極 4 0 と同じ深さに設けられている。接続回路 5 0 は、第 2 R F 電極 4 0 の内側に設けられている。接続回路 5 0 は、網目状の導電線 5 2 で形成されており、六角形状の網目 5 4 を有している。接続回路 5 0 の中心は、セラミックプレート 2 0 の中心と一致しており、第 2 R F 端子 4 2 が電氣的に接続されている。導電線 5 2 の材料としては、M o 、 W 、 N b 等の高融点導電材料が好ましい。接続回路 5 0 は、こうした高融点導電材料を含むペーストを印刷することにより形成することができる。

[0020] 導電線 5 2 の幅は、環状の第 2 R F 電極 4 0 から第 2 R F 端子 4 2 に向かって広がっている。本実施形態では、導電線 5 2 の幅は次のように決められている。すなわち、平面視でセラミックプレート 2 0 と同心円の仮想小円 C 1 と仮想大円 C 2 を描く。仮想小円 C 1 の半径は網目 5 4 をなす六角形の辺の長さとはほぼ同じ、仮想大円 C 2 の半径は網目 5 4 をなす六角形の対角線（中心を通らない対角線）の長さとはほぼ同じである。このとき、導電線 5 2

のうち仮想小円C 1の内側に位置するもの（3本の導電線5 2 a）の幅 w_1 が最も大きく、仮想小円C 1の外側で且つ仮想大円C 2の内側に位置するもの（6本の導電線5 2 b）の幅 w_2 が次に大きく、仮想大円C 2の外側に位置するもの（その他の導電線5 2 c）の幅 w_3 が最も小さくなっている。式で表すと $w_1 > w_2 > w_3$ である。換言すれば、導電線5 2のうち第2 RF端子4 2と繋がっている最内周線分（導電線5 2 a）の幅 w_1 が最も広く、導電線5 2のうち最内周線分の次に第2 RF端子4 2に近い線分（導電線5 2 b）の幅 w_2 が次に広く、それ以外の導電線5 2 cの幅が最も狭くなっている。このように導電線5 2の幅は、環状の第2 RF電極4 0から第2 RF端子4 2に向かって段階的に広がっている。

[0021] 導電線5 2の幅は、5 mm以上15 mm以下の範囲内で第2 RF電極4 0から第2 RF端子4 2に向かって広がっていることが好ましい。例えば、 $w_3 = 5 \text{ mm}$ 、 $w_2 = 10 \text{ mm}$ 、 $w_1 = 15 \text{ mm}$ としてもよいし、 $w_3 = 6 \text{ mm}$ 、 $w_2 = 8 \text{ mm}$ 、 $w_1 = 10 \text{ mm}$ としてもよいし、 $w_3 = 6 \text{ mm}$ 、 $w_2 = 7 \text{ mm}$ 、 $w_1 = 8 \text{ mm}$ としてもよい。

[0022] ヒータ電極6 0は、セラミックプレート2 0の中央付近に配設された一端から、一筆書きの要領で平面視でセラミックプレート2 0のほぼ全域に配線されたあと中央付近に配設された他端に至るように形成されている。ヒータ電極6 0の材料としては、Mo、W、Nb等の高融点導電材料が好ましい。なお、図示しないが、ヒータ電極6 0の一端と他端にはそれぞれ給電棒が接続され、各給電棒はシャフト7 0の内部を通過してヒータ用電源に接続されている。ヒータ電極6 0は上下に多段に設けられていてもよい。

[0023] シャフト7 0は、セラミックプレート2 0と同じ材料で作製された筒状部材である。シャフト7 0は、上端がセラミックプレート2 0の下面（ウエハ載置面2 2とは反対側の面）に接合されている。

[0024] こうしたウエハ載置台1 0は、例えば特許文献2に記載された製造例に準じて製造することができる。

[0025] 次に、ウエハ載置台1 0の使用例について説明する。図5は、ウエハ載置

台 10 を設置したプラズマ励起化学蒸着装置 80 の概略説明図である。プラズマ励起化学蒸着装置 80 のチャンバ 82 の内部に、ウエハ載置面 22 にウエハ W が載置されたウエハ載置台 10 を設置する。具体的には、シャフト 70 の下端をチャンバ 82 の床面に気密になるように設置する。これにより、シャフト 70 の内部は、チャンバ 82 の内部と遮断された状態となる。チャンバ 82 の天井には、ウエハ載置台 10 に対向する位置に対向電極 84 が設けられている。そして、ウエハ載置台 10 に載置されたウエハ W が所定の温度になるようにヒータ電極 60 に電力を供給する。また、チャンバ 82 のガス排出口 82 a に繋いだ真空ポンプにより、チャンバ 82 の内部を所定の真空度になるまで減圧する。その後、チャンバ 82 のガス導入口 82 b から所望の膜を作製するための原料ガスを導入し、チャンバ 82 の内部圧力が所定の圧力となるように調整する。そして、第 1 R F 電極 30 と対向電極 84 との間及び第 2 R F 電極 40 と対向電極 84 との間に、それぞれ異なる高周波電力を供給する。すると、対向電極 84 とウエハ載置台 10 との間にプラズマが発生し、ウエハ W の表面に所望の薄膜が生成する。

[0026] 以上説明したウエハ載置台 10 では、第 2 R F 端子 42 と第 2 R F 電極 40 とを接続する接続回路 50 は、網目状の導電線 52 (52 a ~ 52 c) で形成され、導電線 52 の幅は、第 2 R F 電極 40 から第 2 R F 端子 42 に向かって広がっている。つまり、導電線 52 の幅は、第 2 R F 電極 40 との接続部分で狭く第 2 R F 端子 42 との接続部分で広がっている。そのため、接続回路 50 の導電線 52 の幅が狭い値で一定 (例えば図 6 のように導電線 52 の幅が w_3 で一定) の場合に比べて、接続回路 50 を形成する導電線 52 の発熱を抑えることができる。その結果、ウエハ載置面 22 内の温度差を小さくすることができる。また、接続回路 50 の導電線 52 の幅が広い値で一定 (例えば図 7 のように導電線 52 の幅が w_1 で一定) の場合に比べて、平面視で第 1 R F 電極 30 と接続回路 50 との重複面積が小さくなり、第 1 R F 電極 30 と接続回路 50 とのプラズマカップリングが低減される。その結果、ウエハ載置面 22 の上方にプラズマを効率よく発生することができ

る。

[0027] また、第2 RF端子42は、セラミックプレート20の中心に設けられている。そのため、接続回路50を形成する導電線52をバランスよく配置しやすい。具体的には、接続回路50を、セラミックプレート20の中心を軸として実質的に回転対称になるように形成しやすい。

[0028] 更に、導電線52（52a～52c）の幅は、5mm以上15mm以下の範囲内で第2 RF電極40から第2 RF端子42に向かって広がっていることが好ましい。こうすれば、接続回路50の発熱を適切に抑えつつ、平面視で第1 RF電極30と接続回路50との重複面積も適切に小さくすることができる。

[0029] 更にまた、接続回路50は、多角形（六角形）の網目54を有している。そのため、ウエハ載置面22の平均温度をウエハ載置面22の目標温度に近づけやすくなる。この点は以下の実施例で説明する。

[0030] そしてまた、導電線52のうち第2 RF端子42と繋がっている最内周線分（導電線52a）の幅w1が最も広く、導電線52のうち最内周線分の次に第2 RF端子42に近い線分（導電線52b）の幅w2が次に広がっている。そのため、六角形の網目54を有する接続回路50を、比較的簡単に、第2 RF電極40から第2 RF端子42に向かって幅が広がるように設計することができる。

[0031] 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。

[0032] 上述した実施形態では、接続回路50は、六角形の網目54を有するものとしたが、網目を六角形以外の多角形にしてもよい。図8は、三角形の網目154を有する接続回路150の一例である。接続回路150は、第2 RF端子42と第2 RF電極40とを接続する回路であり、平面視で第1 RF電極30と重複している。接続回路150を形成する導電線152の幅は、環状の第2 RF電極40から第2 RF端子42に向かって広がっている。具体的には、導電線152のうち第2 RF端子42と繋がっている最内周線分

(導電線 1 5 2 a) の幅が最も広く、導電線 1 5 2 のうち最内周線分の次に第 2 R F 端子 4 2 に近い線分 (導電線 1 5 2 b) の幅が次に広く、それ以外の導電線 1 5 2 c の幅が最も狭くなっている。

[0033] 上述した実施形態では、接続回路 5 0 は、網目状の導電線 5 2 で形成したが、放射状の導電線で形成してもよい。図 9 は、放射状の導電線 2 5 2 で形成された接続回路 2 5 0 の一例である。接続回路 2 5 0 は、第 2 R F 端子 4 2 と第 2 R F 電極 4 0 とを接続する回路であり、平面視で第 1 R F 電極 3 0 と重複している。接続回路 2 5 0 を形成する 4 本の導電線 2 5 2 の幅は、環状の第 2 R F 電極 4 0 から第 2 R F 端子 4 2 に向かって広がっている。ここでは、導電線 2 5 2 の幅は、段階的ではなく徐々に広がっている。なお、放射状の導電線 2 5 2 の本数は、4 本に限らず、3 本でもよいし 5 本以上でもよい。

[0034] 上述した実施形態では、接続回路 5 0 の導電線 5 2 の幅を 3 段階 (w 1 , w 2 , w 3) に設定したが、特にこれに限定されるものではなく、例えば 2 段階に設定してもよいし、4 段階以上に設定してもよい。

[0035] 上述した実施形態では、第 1 R F 電極 3 0 として円形電極を採用したが、特にこれに限定されない。例えば、第 1 R F 電極 3 0 を、一对の半円電極を隙間を空けて実質的に円形になるように配置したものとしてもよい。この場合、一对の半円電極は、高周波電力が供給されたときに同電位になるよう構成されている。

[0036] 上述した実施形態では、セラミックプレート 2 0 の内部に静電電極を埋設しなかったが、静電電極を埋設してもよい。こうすれば、静電電極に直流電圧を印加することで、ウエハ W をウエハ載置面 2 2 に吸着することができる。

実施例

[0037] 以下に実施例や比較例について説明するが、本発明は以下の実施例によって何ら限定されるものではない。

[0038] [実施例 1]

実施例 1 では、上述した実施形態のウエハ載置台 10（図 1～図 4）において $w_1 = 8\text{ mm}$ 、 $w_2 = 7\text{ mm}$ 、 $w_3 = 6\text{ mm}$ に設定した。そして、第 2 RF 端子 42 をグランドに接続し、第 2 RF 電極 40 に 2000W の電力を入力したときのウエハ載置面 22 内の最高温度と最低温度との差（以下温度差という）を求めた。第 1 RF 電極 30 やヒータ電極 60 には電力を供給しなかった。温度の測定点は、ウエハ載置面 22 において予め定めた 18 箇所とした。その結果、温度差は 44.3℃であった。

[0039] これとは別に、ウエハ載置面 22 の目標温度を 300℃ に設定し、そのウエハ載置面 22 の温度が目標温度になるようにヒータ電極 60 への給電を制御した。これと共に、第 2 RF 端子 42 をグランドに接続し、第 2 RF 電極 40 に 2000W の電力を入力した。また、第 1 RF 電極 30 には電力を供給しなかった。このときのウエハ載置面 22 の平均温度を求めた。温度の測定点は、先ほどと同じとした。その結果、平均温度は 306.6℃であった。

[0040] [比較例 1]

比較例 1 では、接続回路 50 として図 6 を採用し、導電線 52 の幅 w_3 を 6mm で一定とした以外は、実施例 1 のウエハ載置台 10 と同様とした。そして、実施例 1 と同様にして温度差及び平均温度を求めた。その結果、温度差は 58.0℃、平均温度は 307.4℃であった。

[0041] [実施例 2]

実施例 2 では、上述した実施形態のウエハ載置台 10 において接続回路 50 の代わりに図 8 の接続回路 150 を用い、導電線 152a の幅を 8mm、導電線 152b の幅を 7mm、導電線 152c の幅を 6mm に設定した。そして、実施例 1 と同様にして温度差及び平均温度を求めた。その結果、温度差は 20.4℃、平均温度は 310.6℃であった。

[0042] [比較例 2]

比較例 2 では、接続回路 150 として図 10 を採用し、導電線 152 の幅を 6mm で一定とした以外は、実施例 2 のウエハ載置台 10 と同様とした。

そして、実施例 1 と同様にして温度差及び平均温度を求めた。その結果、温度差は 30.7℃、平均温度は 311.9℃であった。

[0043] [実施例 3]

実施例 3 では、上述した実施形態のウエハ載置台 10 において接続回路 50 の代わりに図 9 の接続回路 250 を用い、導電線 252 の幅を、第 2 RF 電極 40 との接続部分で 6 mm、第 2 RF 端子 42 との接続部分で 8 mm に設定した。そして、実施例 1 と同様にして温度差及び平均温度を求めた。その結果、温度差は 18.7℃、平均温度は 321.9℃であった。

[0044] [比較例 3]

比較例 3 では、接続回路 250 として図 11 を採用し、導電線 252 の幅を 6 mm で一定とした以外は、実施例 3 のウエハ載置台 10 と同様とした。そして、実施例 1 と同様にして温度差及び平均温度を求めた。その結果、温度差は 22.1℃、平均温度は 324.2℃であった。

[0045] [評価]

温度差については、実施例 1 ～ 3 の方がそれぞれ対応する比較例 1 ～ 3 に比べて小さくなった。すなわち、接続回路を構成する導電線の幅については、第 2 RF 電極から第 2 RF 端子に向かって広がっている方が、狭い値で一定の場合に比べて、温度差を小さくすることができた。また、平均温度については、実施例 1, 2 のように接続回路が網目状の導電線で形成されている方が、実施例 3 のように放射状の導電線で形成されている場合に比べて目標温度 (300℃) に近づけることができた。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明は、半導体製造装置の部品として利用可能である。

符号の説明

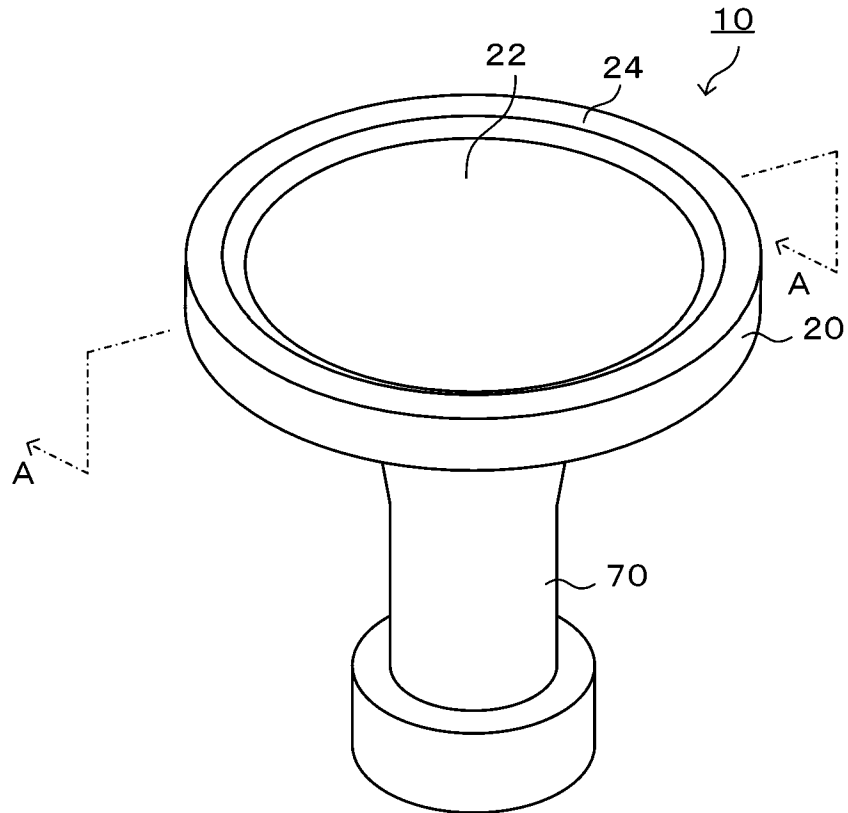
[0047] 10 ウエハ載置台、20 セラミックプレート、22 ウエハ載置面、24 突起、30 第 1 RF 電極、32 第 1 RF 端子、34 第 1 給電棒、40 第 2 RF 電極、42 第 2 RF 端子、44 第 2 給電棒、50 接続回路、52, 52a, 52b, 52c 導電線、54 網目、60 ヒータ

電極、70 シャフト、80 プラズマ励起化学蒸着装置、82 チャンバ
、82a ガス排出口、82b ガス導入口、84 対向電極、150 接
続回路、152, 152a, 152b, 152c 導電線、250 接続回
路、252 導電線、C1 仮想小円、C2 仮想大円、W ウエハ、w1
, w2, w3 幅。

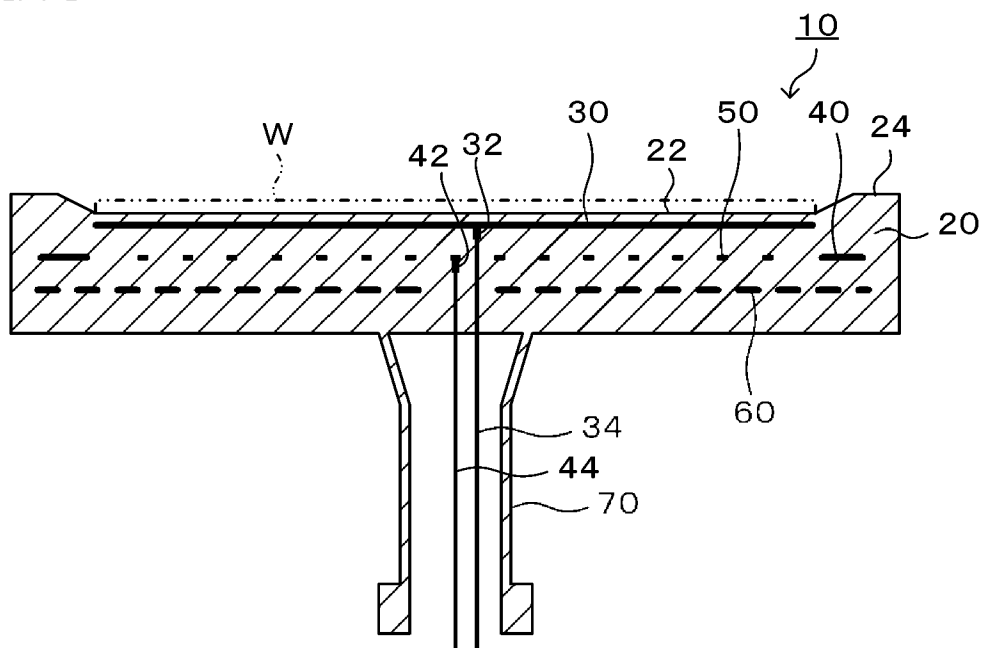
請求の範囲

- [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に埋設された円形の第1 R F 電極と、
前記第1 R F 電極に電氣的に接続される第1 R F 端子と、
前記セラミックプレートのうち前記第1 R F 電極とは異なる深さに埋設され、平面視で前記第1 R F 電極の外側に位置する環状の第2 R F 電極と、
前記第2 R F 電極に電氣的に接続される第2 R F 端子と、
前記第2 R F 端子と前記第2 R F 電極とを接続する接続回路と、
を備え、
前記接続回路は、網目状又は放射状の導電線で形成され、
前記導電線の幅は、前記第2 R F 電極から前記第2 R F 端子に向かって広がっている、
ウエハ載置台。
- [請求項2] 前記第2 R F 端子は、前記セラミックプレートの中心に設けられている、
請求項1に記載のウエハ載置台。
- [請求項3] 前記導電線の幅は、5 mm以上15 mm以下の範囲内で前記第2 R F 電極から前記第2 R F 端子に向かって広がっている、
請求項1又は2に記載のウエハ載置台。
- [請求項4] 前記接続回路は、前記網目状の導電線で形成され、多角形の網目を有する、
請求項1又は2に記載のウエハ載置台。
- [請求項5] 前記導電線のうち前記第2 R F 端子と繋がっている最内周線分の幅が最も広く、前記導電線のうち前記最内周線分の次に前記第2 R F 端子に近い線分の幅が次に広がっている、
請求項4に記載のウエハ載置台。

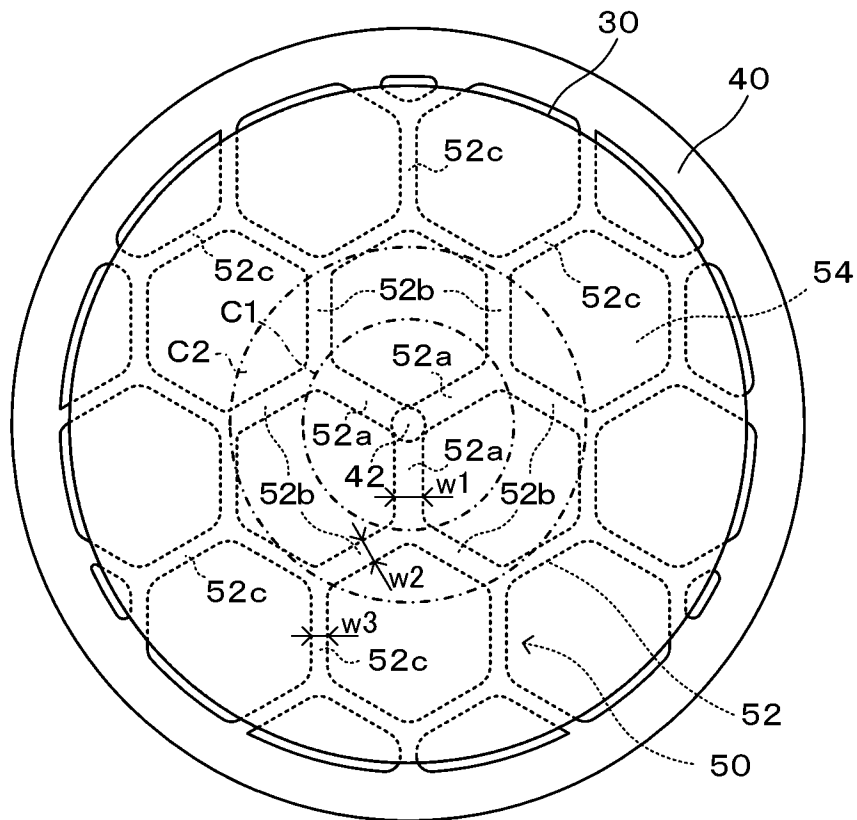
[図1]



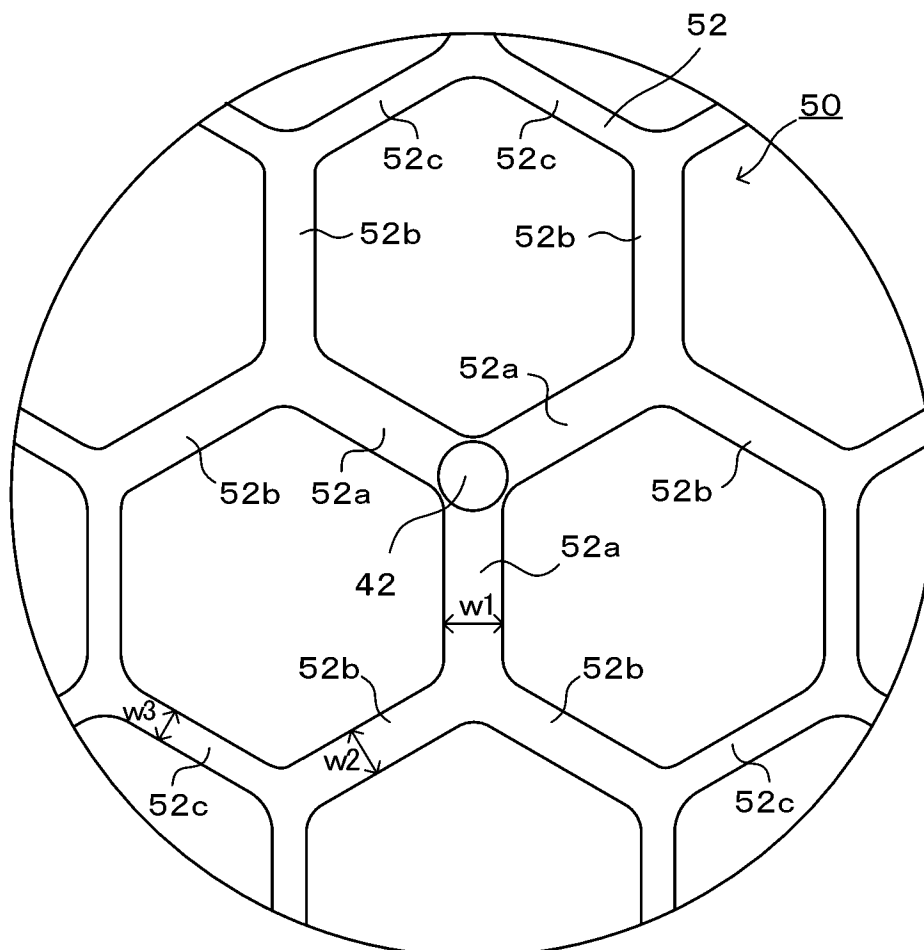
[図2]



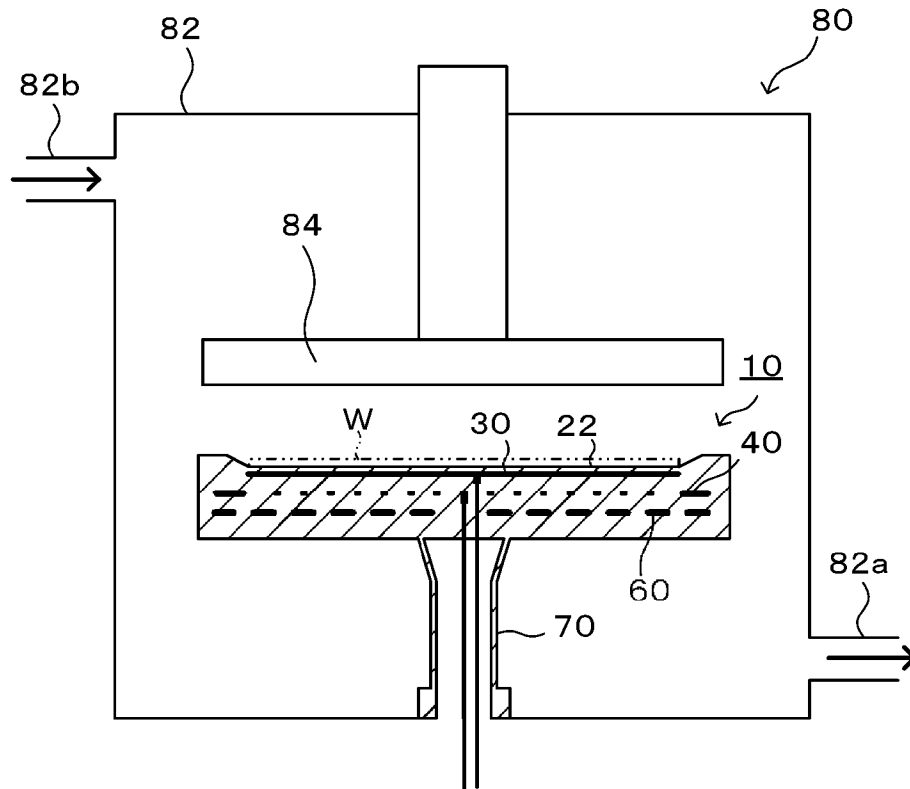
[図3]



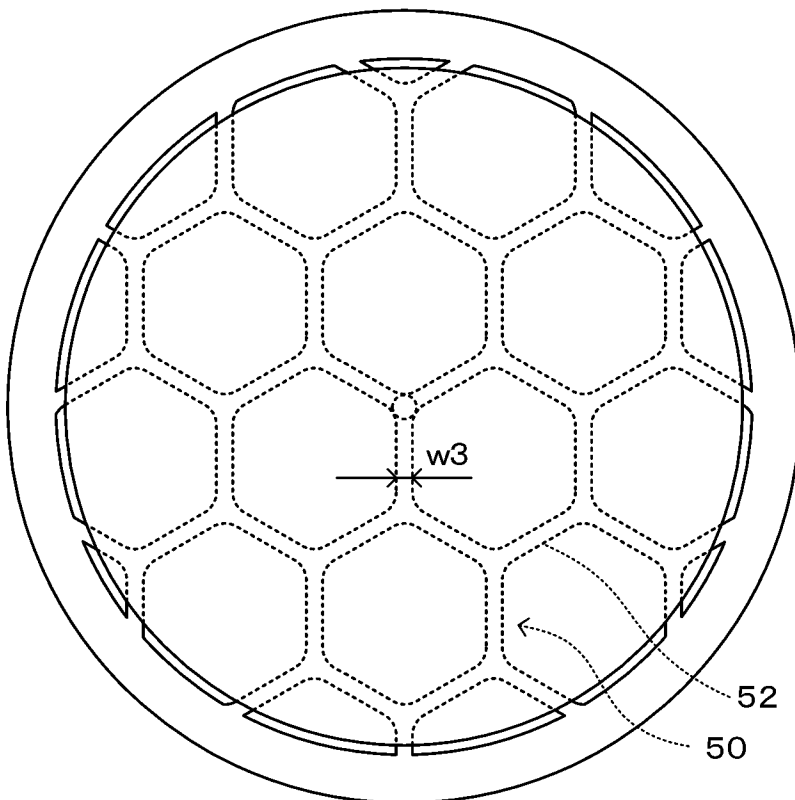
[図4]



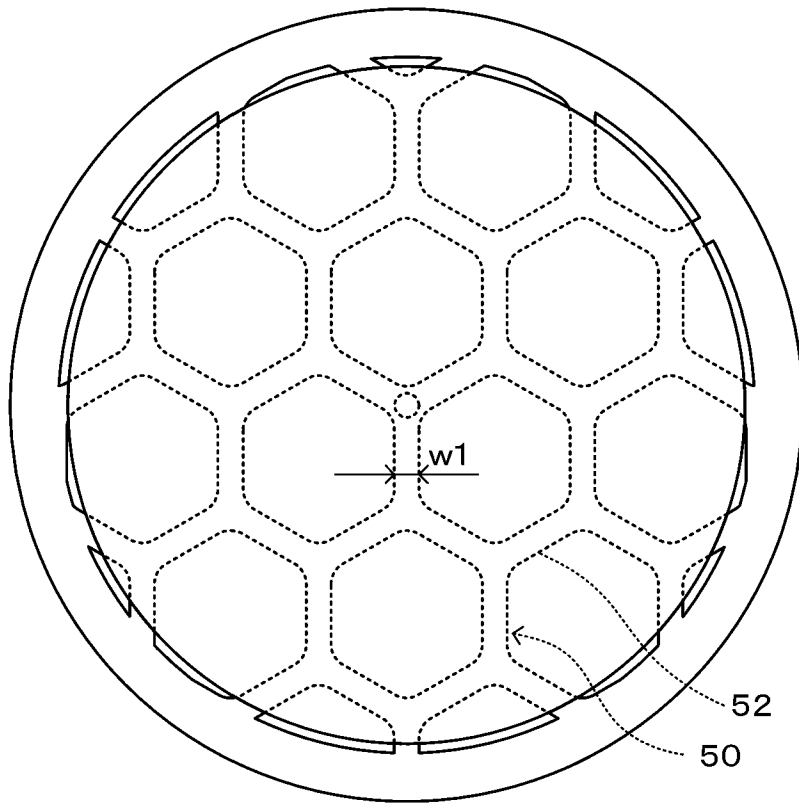
[図5]



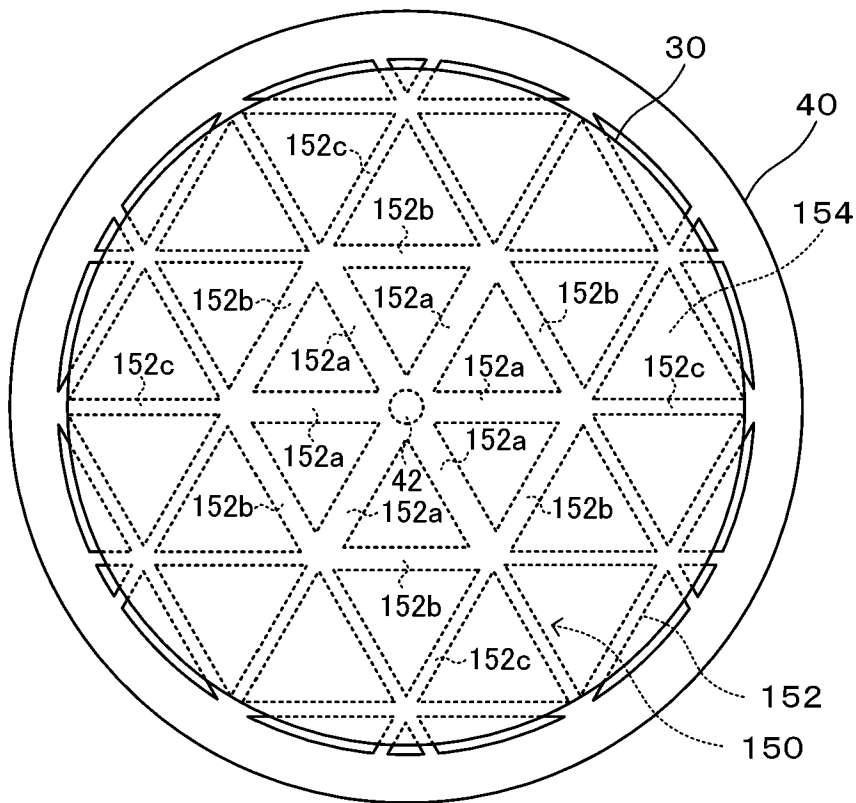
[図6]



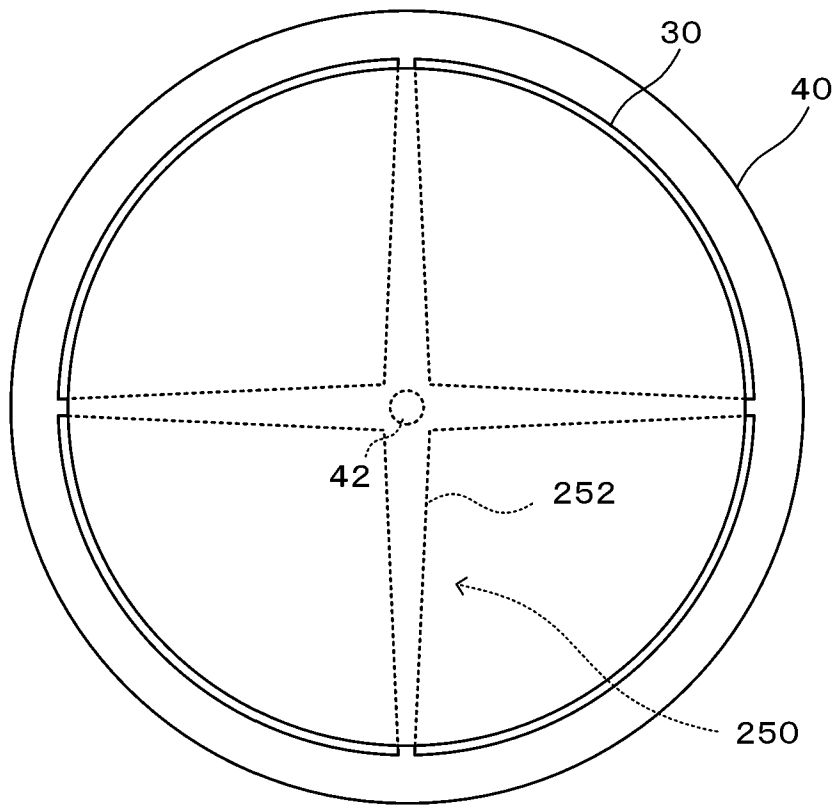
[図7]



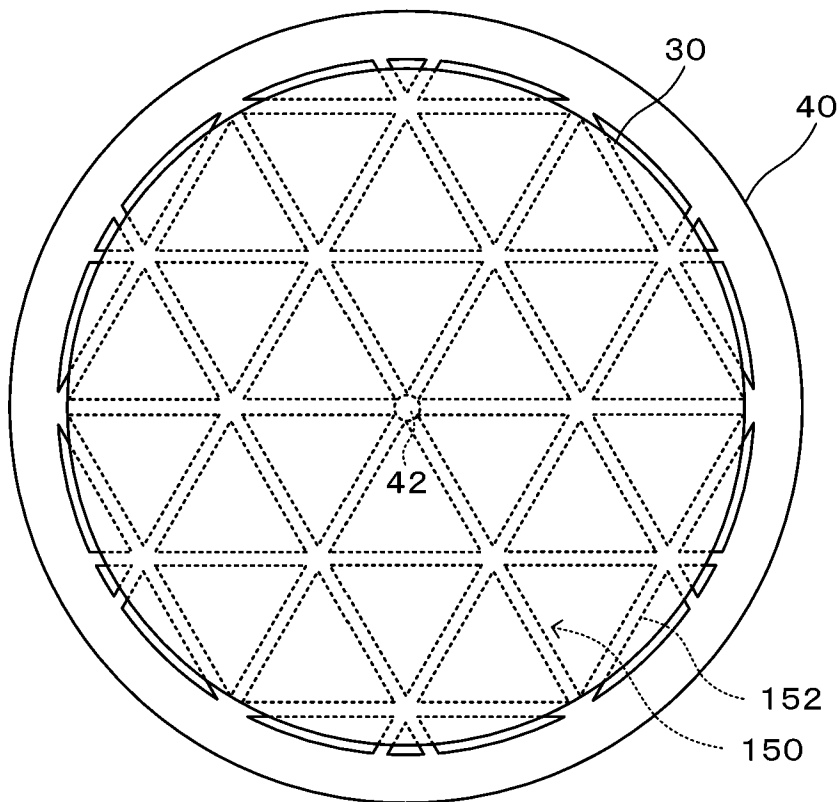
[図8]



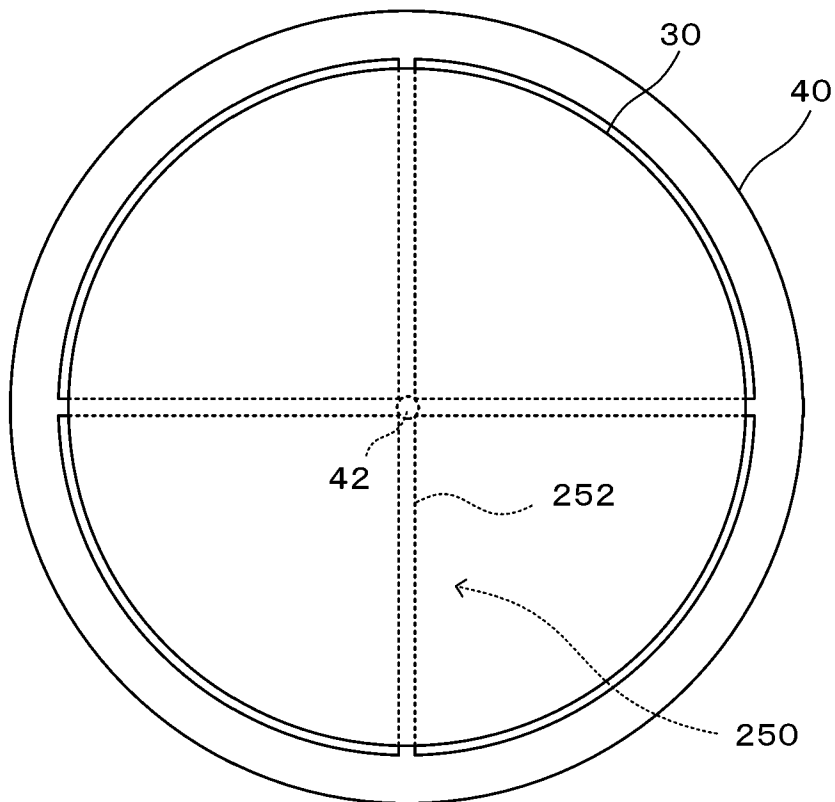
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/000526

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.
A	WO 2014/073554 A1 (NGK INSULATORS LTD.) 15 May 2014 (2014-05-15) entire text, all drawings	1-5
A	WO 2018/179891 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 04 October 2018 (2018-10-04) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2022-534141 A (APPLIED MATERIALS, INCORPORATED) 28 July 2022 (2022-07-28) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2019-522374 A (APPLIED MATERIALS, INCORPORATED) 08 August 2019 (2019-08-08) entire text, all drawings	1-5
A	JP 2010-258428 A (TOKYO ELECTRON LIMITED) 11 November 2010 (2010-11-11) entire text, all drawings	1-5

☐ 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

06 February 2023

Date of mailing of the international search report

21 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/JP2023/000526

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
WO	2014/073554	A1	15 May 2014	US	2014/0231019	A1
					entire text, all drawings	
				KR	10-2014-0065016	A

WO	2018/179891	A1	04 October 2018	US	2020/0340102	A1
					entire text, all drawings	
				KR	10-2019-0129881	A

JP	2022-534141	A	28 July 2022	US	2020/0118844	A1
					entire text, all drawings	
				CN	112740389	A
				KR	10-2021-0058999	A
				TW	202020973	A

JP	2019-522374	A	08 August 2019	US	2018/0025931	A1
					entire text, all drawings	
				EP	3488465	A1
				TW	201804555	A
				SG	11201811611W	A
				CN	109478529	A
				KR	10-2019-0022913	A

JP	2010-258428	A	11 November 2010	US	2013/0340937	A1
					entire text, all drawings	
				CN	101853766	A
				KR	10-2010-0109449	A
				TW	201127221	A

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
A	WO 2014/073554 A1（日本碍子株式会社）15.05.2014（2014 - 05 - 15） 全文, 全図	1-5
A	WO 2018/179891 A1（住友電気工業株式会社）04.10.2018（2018 - 10 - 04） 全文, 全図	1-5
A	JP 2022-534141 A（アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド）28.07.2022 （2022 - 07 - 28） 全文, 全図	1-5
A	JP 2019-522374 A（アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド）08.08.2019 （2019 - 08 - 08） 全文, 全図	1-5
A	JP 2010-258428 A（東京エレクトロン株式会社）11.11.2010（2010 - 11 - 11） 全文, 全図	1-5
☐ 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 06.02.2023		国際調査報告の発送日 21.02.2023
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） 渡井 高広 50 1208 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/JP2023/000526

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2014/073554	A1	15.05.2014	US	2014/0231019	A1	
				全文, 全図			
				KR	10-2014-0065016	A	
WO	2018/179891	A1	04.10.2018	US	2020/0340102	A1	
				全文, 全図			
				KR	10-2019-0129881	A	
JP	2022-534141	A	28.07.2022	US	2020/0118844	A1	
				全文, 全図			
				CN	112740389	A	
				KR	10-2021-0058999	A	
				TW	202020973	A	
JP	2019-522374	A	08.08.2019	US	2018/0025931	A1	
				全文, 全図			
				EP	3488465	A1	
				TW	201804555	A	
				SG	11201811611W	A	
				CN	109478529	A	
				KR	10-2019-0022913	A	
JP	2010-258428	A	11.11.2010	US	2013/0340937	A1	
				全文, 全図			
				CN	101853766	A	
				KR	10-2010-0109449	A	
				TW	201127221	A	