

(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18日(18.06.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/121898 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/683 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2019/047274

(22) 国際出願日: 2019年12月3日(03.12.2019)

(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 2018-234929 2018年12月14日(14.12.2018) JP
特願 2019-184146 2019年10月4日(04.10.2019) JP

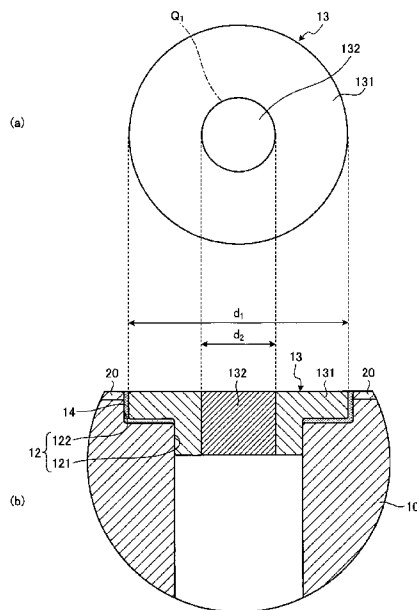
(71) 出願人: 日本発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 荒木 良仁 (ARAKI, Yoshihito); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 諸田 修平(MOROTA, Shuhei); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 花待 年彦(HANAMACHI, Toshihiko); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP). 横山 響(YOKOYAMA, Hibiki); 〒2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地 日本発條株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務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

(54) Title: - PLATE WITH FLOW PASSAGE

(54) 発明の名称: 流路付きプレート



(57) Abstract: This plate with a flow passage is provided with a main body section having a flow passage formed therein for circulating an inert gas, and a cover for covering the formation surface of the flow passage of the main body section, wherein: the flow passage of the main body section is provided with an embedded member embedded in an opening of the flow passage; the embedded member has an embedded section fixed to the flow passage and a circulating section held on the embedded section and circulating the inert gas from the inside to the outside of the main body section; the circulating section is provided with a plurality of through-holes; the embedded member and the flow passage are fixed by an insulating adhesive; and the ratio of the diameter forming the outer periphery of the embedded section to the diameter of the minimum circle among the circles including all of the through-holes is at least 1.2.

(57) 要約: 本発明にかかる流路付きプレートは、不活性ガスを流通させる流路が形成される本体部と、本体部の流路の形成面を覆うカバーと、を備え、本体部の流路には、該流路の開口に埋設される埋設部材が設けられ、埋設部材は、流路に固定される埋設部と、埋設部に保持され、本体部の内部から外部に不活性ガスを流通させる流通部と、を有し、流通部には、複数の貫通孔が設けられ、埋設部材と流路とは、絶縁性の接着剤によって固定され、すべての貫通孔を含む円のうち最小の円の径に対する、埋設部の外周のなす径の比が、1.2以上である。

関 3 丁 目 8 番 1 号 虎 の 門 三 井 ビ ル
ディング 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, 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, 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 :

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：流路付きプレート

技術分野

[0001] 本発明は、例えば冷却用のガスを放出する流路付きプレートに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、産業用、自動車用などに用いる半導体を製造する半導体製造装置や、液晶ディスプレイを製造する液晶製造装置においては、ワークを保持するためのプレートに冷却機能を備えた熱交換板が用いられることが知られている。熱交換板は、金属やセラミックス複合体からなり、加温用または冷却用の媒体が移動する流路や、熱交換板から外部に不活性ガスを放出する孔部が形成されている（例えば、特許文献１を参照）。特許文献１では、孔部に多孔質体を設け、この多孔質体を經由して外部に不活性ガスを放出している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１４－２０９６１５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 図８は、従来の熱交換板の要部の構成を示す断面図であって、多孔質体配設位置近傍において発生するアーキングについて説明する断面図である。従来の熱交換板は、不活性ガスを流通する孔部１１０が形成された本体部１００を備える。孔部１１０には、多孔質体１２０Ａを保持する保持部１２０が設けられる。保持部１２０および多孔質体１２０Ａは、セラミックによって形成されている。また、保持部１２０は、溶射によって本体部１００に固定されている。多孔質体１２０Ａの外周部、ならびに本体部１００および保持部１２０は、溶射膜１３０によってカバーされている。

[0005] 例えばエッチングを行う際、上述した熱交換板によって温度調整がなされ

る一方、アーキング現象によって保持部 120 や多孔質体 120A が破壊されてしまうことがあった。具体的には、溶射膜 130 を経由して本体部 100 に到達する経路 Y1 や、多孔質体 120A を経由して本体部 100 に到達する経路 Y2 を通って過電圧が入り込んで、保持部 120 や多孔質体 120A が破壊されてしまう。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、アーキング現象の発生を抑制することができる流路付きプレートを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる流路付きプレートは、不活性ガスを流通させる流路が形成される本体部と、前記本体部の前記流路の形成面を覆うカバーと、を備え、前記本体部の前記流路には、該流路の開口に埋設される埋設部材が設けられ、前記埋設部材は、前記流路に固定される埋設部と、前記埋設部に保持され、前記本体部の内部から外部に前記不活性ガスを流通させる流通部と、を有し、前記流通部には、複数の貫通孔が設けられ、すべての前記貫通孔を含む円のうち最小の円の径に対する、前記埋設部の外周のなす径の比が、1.2 以上であることを特徴とする。

[0008] また、本発明にかかる流路付きプレートは、上記の発明において、前記埋設部材は、絶縁性の接着剤によって前記本体部に固定されることを特徴とする。

[0009] また、本発明にかかる流路付きプレートは、上記の発明において、前記埋設部は、外形が、外部に露出している側からその反対側に向かって径が小さくなる形状をなすことを特徴とする。

[0010] また、本発明にかかる流路付きプレートは、上記の発明において、前記流路は、前記開口が段付きの孔形状をなし、前記埋設部は、外形が、前記開口の形状に応じた凸形状をなすことを特徴とする。

[0011] また、本発明にかかる流路付きプレートは、上記の発明において、前記流通部は、多孔質セラミックスからなることを特徴とする。

[0012] また、本発明にかかる流路付きプレートは、上記の発明において、前記埋設部材は、絶縁性を有することを特徴とする。

[0013] また、本発明にかかる流路付きプレートは、上記の発明において、前記埋設部には、前記流通部と前記流路との間を連通する第2の貫通孔が形成され、前記第2の貫通孔の形成領域と、前記流通部における前記複数の貫通孔の形成領域とは、貫通方向からみて互いに異なる位置に配置されることを特徴とする。

[0014] また、本発明にかかる流路付きプレートは、上記の発明において、前記カバーは、前記埋設部の一部を覆っていることを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、アーキング現象の発生を抑制することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、本発明の一実施の形態にかかる熱交換板の構造を示す断面図である。

[図2]図2は、本発明の一実施の形態にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。

[図3]図3は、本発明の実施の形態の変形例1にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。

[図4]図4は、本発明の実施の形態の変形例2にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。

[図5]図5は、本発明の実施の形態の変形例3にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。

[図6]図6は、本発明の実施の形態の変形例4にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。

[図7]図7は、本発明の実施の形態の変形例5にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。

[図8]図8は、従来の熱交換板の要部の構成を示す断面図であって、多孔質体

配設位置近傍において発生するアーキングについて説明する断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明を実施するための形態を図面と共に詳細に説明する。なお、以下の実施の形態により本発明が限定されるものではない。また、以下の説明において参照する各図は、本発明の内容を理解し得る程度に形状、大きさ、および位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。すなわち、本発明は各図で例示された形状、大きさ、および位置関係のみに限定されるものではない。

[0018] (実施の形態)

図1は、本発明の一実施の形態にかかる熱交換板の構造を示す部分断面図である。図2は、本発明の一実施の形態にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。図2の(a)は、熱交換板の埋設部材13を示す平面図である。図2の(b)は、図1に示す領域Rを拡大した断面図である。図1に示す熱交換板1は、円板状の本体部10と、本体部10の一方の面(ここでは上面)を覆うカバー20と、を備える。熱交換板1は、不活性ガスを流通させる流路が内部に形成された流路付きプレートである。

[0019] 本体部10は、アルミニウム、又はアルミニウム合金、チタニウム、チタニウム合金、ステンレススチール、ニッケル合金等からなる円板状をなす。本体部10には、熱交換を促す媒体を流通させる流路11と、対象の部材との間における熱交換を促す不活性ガスを流通させ、外部に放出する流路12とが形成されている。媒体は、例えば水等の液体や、気体である。

[0020] カバー20は、溶射によって本体部10の上面を覆う溶射膜であり、流路12の開口形成面に設けられる。

[0021] 熱交換板1では、図示しない媒体流入口から媒体を導入して流路11に流通させ、図示しない媒体放出口から媒体を放出する。熱交換板1では、熱源から伝達された熱を、本体部10およびカバー20を介して外部に放出するか、または、熱源から伝達された熱を吸収した媒体が流路から放出される。

また、熱交換板1では、図示しない不活性ガス導入口から不活性ガスを導

入し、不活性ガスが流路 1 2 を流通して外部に放出される。不活性ガスは、対象の部材に接触して、該部材を冷却する。

[0022] 流路 1 2 は、一端が不活性ガス導入口に繋がり、本体部 1 0 内で流路を形成する流路部 1 2 1 と、流路部 1 2 1 の他端に設けられる開口部 1 2 2 とを有する。開口部 1 2 2 の径は、流路部 1 2 1 の他端の径より大きい。このため、流路 1 2 は、開口近傍において、段付きの孔形状をなしている。

[0023] 流路 1 2 には、流路 1 2 の開口に埋設される埋設部材 1 3 が設けられる。埋設部材 1 3 は、流路 1 2 に埋設される埋設部 1 3 1 と、埋設部 1 3 1 に保持される流通部 1 3 2 とを有する。

[0024] 埋設部 1 3 1 は、セラミックからなり、気孔率が 2 0 % 以下の緻密体を用いて形成される。埋設部 1 3 1 の気孔率は、1 5 % 以下であることが好ましい。埋設部 1 3 1 は、外形が凸状をなし、開口部 1 2 2 に収容されている。セラミックは、絶縁性のセラミックが用いられる。

流通部 1 3 2 は、多孔質セラミックスであり、一方から他方（図 2 の上下方向）に気体等の媒体を流通させる。流通部 1 3 2 を構成する多孔質セラミックスには、一方と他方とを貫通し、媒体を流通する複数の貫通孔が形成される。

[0025] 埋設部 1 3 1 と、開口部 1 2 2 との間には、接着剤 1 4 が設けられ、該接着剤 1 4 によって固定されている。接着剤 1 4 は、絶縁性材料を用いてなる。

[0026] ここで、埋設部 1 3 1 の外周のなす径（外径）を d_1 、流通部 1 3 2 の外周のなす径（外径）を d_2 としたとき、外径 d_2 に対する外径 d_1 の比（ d_1/d_2 ）は、1. 2 以上であり、好ましくは 1. 5 以上である。本実施の形態では、上記の比率の範囲において、流通部 1 3 2 の外径、すなわち不活性ガスの放出量を調整することが可能である。ここで、流通部 1 3 2 の外周のなす円（図 2 に示す円 Q_1 ）は、流通部 1 3 2 に形成される、すべての貫通孔を含む円のうち最小の円に相当する。

[0027] また、流路 1 2 における埋設部材 1 3 の沿面距離は、開口部 1 2 2 および

流路部 1 2 1 が形成する段部に沿った距離となるため、従来（例えば図 8 参照）と比して長い距離となっている。

[0028] 以上説明したように、本実施の形態にかかる熱交換板 1 は、流路 1 2 における沿面距離を確保し、流路 1 2 と埋設部材 1 3 とを絶縁性の接着剤 1 4 によって固定するようにしたので、上述した経路 Y 1、Y 2 を経由した過電圧が本体部 1 0 に入り込むことが抑制され、その結果、アーキング現象の発生を抑制することができる。

[0029] なお、上述した実施の形態では、埋設部 1 3 1 が凸状をなす例を説明したが、外周面が、例えば本体部 1 0 から露出する露出面に対して傾斜した傾斜面をなすようにしてもよい。外周面が傾斜面をなす場合、埋設部材（埋設部）は、錐状をなす。本実施の形態にかかる熱交換板 1 は、凸形状や傾斜面のように、外形が、外部に露出している側からその反対側に向かって径が小さくなる形状をなすものであれば適用可能である。このほか、埋設部 1 3 1 は、円筒状をなすものであってもよい。

[0030] また、上述した実施の形態において、流路部 1 2 1 に段部を形成して、埋設部 1 3 1 を支持する構成としてもよいし、この段部と埋設部 1 3 1 とが接触しない構成としてもよい。埋設部 1 3 1 が流路部 1 2 1 の段部と接触しておらず、この段部と埋設部 1 3 1 との間に空間（空気層）が存在している方が、過電圧の入り込みを抑制するという観点で好ましい。

[0031] また、上述した実施の形態において、埋設部材 1 3 を一様な径で延びる柱状として、埋設部材 1 3 の一部（例えば図 2 に示す流路部進入部分）が流路部 1 2 1 に進入しない構成としてもよい。

[0032] （変形例 1）

図 3 は、本発明の実施の形態の変形例 1 にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。図 3 の（a）は、熱交換板の埋設部材 1 5 を示す平面図である。図 3 の（b）は、図 1 に示す領域 R に対応する領域を拡大した断面図である。変形例 1 にかかる熱交換板は、上述した熱交換板 1 の埋設部材 1 3 に代えて埋設部材 1 5 を備える。埋設部材以外の構成は、上述した熱

交換板 1 と同じであるため説明を省略する。

[0033] 埋設部材 1 5 は、流路 1 2 に埋設される埋設部 1 5 1 と、埋設部 1 5 1 に保持される流通部 1 5 2 とを有する。

埋設部 1 5 1 は、セラミックからなり、気孔率が 2 0 % 以下の緻密体を用いて形成される。埋設部 1 5 1 は、中空円板状をなし、開口部 1 2 2 に収容されている。

流通部 1 5 2 は、多孔質セラミックスであり、一方から他方に気体等の媒体を流通させる。流通部 1 5 2 を構成する多孔質セラミックスには、一方と他方とを貫通し、媒体を流通する複数の貫通孔が形成される。

[0034] 埋設部 1 5 1 と、開口部 1 2 2 との間には、絶縁性の接着剤 1 4 が設けられ、該接着剤 1 4 によって固定されている。

[0035] ここで、埋設部 1 5 1 の外周のなす径（外径）を d_3 、流通部 1 5 2 のカバー 2 0 から露出している部分の外周のなす径（外径）を d_4 としたとき、外径 d_4 に対する外径 d_3 の比（ d_3 / d_4 ）は、1. 2 以上であり、好ましくは 1. 5 以上である。ここで、流通部 1 5 2 のカバー 2 0 から露出している部分の外周のなす円（図 3 に示す円 Q_2 ）は、流通部 1 5 2 に形成され、一方から他方に貫通しているすべての貫通孔を含む円のうち最小の円に相当する。

[0036] また、流路 1 2 における埋設部材 1 5 の沿面距離は、開口部 1 2 2 の内壁に沿った距離となるため、従来（例えば図 8 参照）と比して長い距離となっている。

[0037] 以上説明したように、本変形例 1 にかかる熱交換板は、流路 1 2 における沿面距離を確保し、流路 1 2 と埋設部材 1 5 とを絶縁性の接着剤 1 4 によって固定するようにしたので、上述した経路 Y 1 を経由した過電圧が本体部 1 0 に入り込むことが抑制され、その結果、アーキング現象の発生を抑制することができる。また、埋設部 1 5 1（流通部 1 5 2）と流路部 1 2 1 との間に空間（空気層）を存在させることによって、埋設部 1 5 1 と流路部 1 2 1 とが接触している場合と比して、上述した経路 Y 2 を経由した過電圧が本体部 1 0 に入り込むことを抑制できる。

[0038] なお、上述した変形例 1 では、埋設部 1 5 1 が中空円板状をなす例を説明したが、外周面が、環状をなす側の面に対して傾斜した傾斜面をなすようにしてもよい。外周面が傾斜面をなす場合、埋設部材（埋設部）は、錐状をなす。

[0039] （変形例 2）

図 4 は、本発明の実施の形態の変形例 2 にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。図 4 の（a）は、熱交換板の埋設部材 1 6 を示す平面図である。図 4 の（b）は、図 1 に示す領域 R に対応する領域を拡大した断面図である。変形例 2 にかかる熱交換板は、上述した熱交換板 1 の埋設部材 1 3 に代えて埋設部材 1 6 を備える。埋設部材以外の構成は、上述した熱交換板 1 と同じであるため説明を省略する。

[0040] 埋設部材 1 6 は、流路 1 2 に埋設される埋設部 1 6 1 と、埋設部 1 6 1 に保持され、不活性ガスを流通させる流通部 1 6 2 とを有する。

埋設部材 1 6 は、セラミックからなり、気孔率が 2 0 % 以下の緻密体を用いて形成される。流通部 1 6 2 には、外部と流路部 1 2 1 とを連通する複数の貫通孔 1 6 3 が形成される。複数の貫通孔 1 6 3 は、例えば、円環状に配列されてなる。

[0041] 埋設部 1 6 1 は、段付き形状をなして延びる中空円柱状である。流通部 1 6 2 は、貫通孔 1 6 3 が形成される基部と、基部の中央部から埋設部 1 6 1 の延伸方向に沿って延びる延在部とを有する。なお、流通部 1 6 2 が延在部を有しない構成としてもよい。

[0042] 埋設部 1 6 1 と開口部 1 2 2 との間には、絶縁性の接着剤 1 4 が設けられ、該接着剤 1 4 によって固定されている。また、埋設部 1 6 1 と流通部 1 6 2 とは、例えば、それぞれを作製した後、一体焼結して接触部分を接合（結合）させて固着される。なお、公知の固着方法によって埋設部 1 6 1 と流通部 1 6 2 とを固着させてもよい。

[0043] ここで、埋設部 1 6 1 の外周のなす径（外径）を d_5 、複数の貫通孔 1 6 3 に外接する円（貫通孔 1 6 3 の形成領域）のなす径（外径）を d_6 としたとき

、外径 d_6 に対する外径 d_5 の比 (d_5/d_6) は、1.2 以上であり、好ましくは 1.5 以上である。ここでいう「複数の貫通孔 163 に外接する円」とは、すべての貫通孔 163 を含む円のうち最小の円をさす。

[0044] また、流路 12 における埋設部材 16 の沿面距離は、開口部 122 の内壁に沿った距離となるため、従来（例えば図 8 参照）と比して長い距離となっている。

[0045] 以上説明したように、本変形例 2 にかかる熱交換板は、流路 12 における沿面距離を確保し、流路 12 と埋設部材 16 とを絶縁性の接着剤 14 によって固定するようにしたので、上述した経路 Y1 を経由した過電圧が本体部 10 に入り込むことが抑制され、その結果、アーキング現象の発生を抑制することができる。また、流通部 162 と流路部 121 との間に埋設部 161 が存在しているため、流通部 162 と流路部 121 とが接触している場合と比して、上述した経路 Y2 を経由した過電圧が本体部 10 に入り込むことを抑制できる。

[0046] （変形例 3）

図 5 は、本発明の実施の形態の変形例 3 にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。図 5 の (a) は、熱交換板の埋設部材 17 を示す平面図である。図 5 の (b) は、図 1 に示す領域 R に対応する領域を拡大した断面図である。変形例 3 にかかる熱交換板は、上述した熱交換板 1 の埋設部材 13 に代えて埋設部材 17 を備える。埋設部材以外の構成は、上述した熱交換板 1 と同じであるため説明を省略する。

[0047] 埋設部材 17 は、流路 12 に埋設される埋設部 171 と、埋設部 171 に保持され、不活性ガスを流通させる流通部 172 とを有する。

埋設部材 17 は、セラミックからなり、気孔率が 20% 以下の緻密体を用いて形成される。埋設部 171 には、一端側と他端側とを連通する貫通孔 173（第 2 の貫通孔）が形成される。流通部 172 には、外部と流路部 121 とを連通する複数の貫通孔 174 が形成される。複数の貫通孔 174 は、例えば、円環状に配列されてなる。流通部 172 は、貫通孔 173 を介して

外部と流路部 1 2 1 とを連通する。

- [0048] 埋設部 1 7 1 は、段付き形状をなして延びる中空円柱状である。埋設部 1 7 1 は、流通部 1 7 2 を保持する穴、および貫通孔 1 7 3 が形成される基部 1 7 1 a と、基部 1 7 1 a の中央部から埋設部 1 7 1 の延伸方向に沿って筒状に延びる延在部 1 7 1 b とを有する。なお、埋設部 1 7 1 が延在部 1 7 1 b を有しない構成としてもよい。
- [0049] 埋設部 1 7 1 と開口部 1 2 2 との間には、絶縁性の接着剤 1 4 が設けられ、該接着剤 1 4 によって固定されている。また、埋設部 1 7 1 と流通部 1 7 2 とは、例えば、それぞれを作製した後、一体焼結して接触部分を接合（結合）させて固着される。なお、公知の固着方法によって埋設部 1 7 1 と流通部 1 7 2 とを固着させてもよい。
- [0050] また、貫通孔 1 7 3 の形成位置と、各貫通孔 1 7 4 の形成位置とは、互いにずれた位置に形成される。すなわち、貫通孔 1 7 3 と貫通孔 1 7 4 とは、孔の中心軸（貫通方向の中心軸）が一致しない位置に形成される。さらに言うと、貫通孔 1 7 3 と貫通孔 1 7 4 とは、中心軸方向からみたときに、開口領域が互いに重複しない位置に形成される。
- [0051] ここで、埋設部 1 7 1 の外周のなす径（外径）を d_7 、複数の貫通孔 1 7 4 に外接する円（貫通孔 1 7 4 の形成領域）のなす径（外径）を d_8 としたとき、外径 d_8 に対する外径 d_7 の比（ d_7/d_8 ）は、1.2 以上であり、好ましくは 1.5 以上である。ここでいう「複数の貫通孔 1 7 4 に外接する円」とは、すべての貫通孔 1 7 4 を含む円のうち最小の円をさす。
- [0052] また、流路 1 2 における埋設部材 1 7 の沿面距離は、開口部 1 2 2 の内壁に沿った距離となるため、従来（例えば図 8 参照）と比して長い距離となっている。
- [0053] 以上説明したように、本変形例 3 にかかる熱交換板は、流路 1 2 における沿面距離を確保し、流路 1 2 と埋設部材 1 7 とを絶縁性の接着剤 1 4 によって固定するようにしたので、上述した経路 Y 1 を経由した過電圧が本体部 1 0 に入り込むことが抑制され、その結果、アーキング現象の発生を抑制する

ことができる。また、流通部 172 と流路部 121 との間に埋設部 171 が存在しているため、流通部 172 と流路部 121 とが接触している場合と比べて、上述した経路 Y2 を経由した過電圧が本体部 10 に入り込むことを抑制できる。

[0054] (変形例 4)

図 6 は、本発明の実施の形態の変形例 4 にかかる熱交換板の要部の構成を説明する模式図である。図 6 は、図 1 に示す領域 R に対応する領域を拡大した断面図である。変形例 4 にかかる熱交換板は、上述した熱交換板 1 の埋設部材 13 に代えて埋設部材 17A を備える。また、変形例 4 では、上述した流路 12 に代えて流路 12A が形成される。埋設部材および流路以外の構成は、上述した熱交換板 1 と同じであるため説明を省略する。

[0055] 流路 12A は、一端が不活性ガス導入口に繋がり、本体部 10 内で流路を形成する流路部 121A と、流路部 121A の他端に設けられる開口部 122A とを有する。開口部 122A の径は、流路部 121A の他端の径より大きい。このため、流路 12A は、開口近傍において、段付きの孔形状をなしている。

[0056] 流路 12A には、流路 12A の開口に埋設される埋設部材 17A が設けられる。

埋設部材 17A は、セラミックからなり、気孔率が 20% 以下の緻密体を用いて形成される。埋設部材 17A は、流路 12A に埋設される埋設部 171A と、埋設部 171A に保持され、不活性ガスを流通させる流通部 172 とを有する。流通部 172 は、上述した変形例 3 と同じであるため、説明を省略する。

埋設部 171A には、一端側と他端側とを連通する貫通孔 173 (第 2 の貫通孔) が形成される。

[0057] 埋設部 171A は、中空円柱状をなす。埋設部 171A は、流通部 172 を保持する穴、および貫通孔 173 が形成される基部 171a と、基部 171a の中央部から埋設部 171A の延伸方向に沿って筒状に延びる延在部 1

71cとを有する。なお、埋設部171Aが延在部171cを有しない構成としてもよい。

埋設部171Aは、流路部121Aと開口部122Aとが形成する段部に載置され、開口部122Aに收容される。

[0058] 埋設部171Aと開口部122との間には、絶縁性の接着剤14が設けられ、該接着剤14によって固定されている。また、埋設部171Aと流通部172とは、例えば、それぞれを作製した後、一体焼結して接触部分を接合（結合）させて固着される。なお、公知の固着方法によって埋設部171Aと流通部172とを固着させてもよい。

[0059] また、変形例3と同様に、貫通孔173の形成位置と、各貫通孔174の形成位置とは、互いにずれた位置に形成される。

[0060] ここで、埋設部171Aの外周のなす径（外径）と、複数の貫通孔174に外接する円（貫通孔174の形成領域）のなす径（外径）との比（上述した d_7/d_8 に相当）は、1.2以上であり、好ましくは1.5以上である。

[0061] また、流路12Aにおける埋設部材17Aの沿面距離は、開口部122の内壁に沿った距離となるため、従来（例えば図8参照）と比して長い距離となっている。

[0062] 以上説明したように、本変形例4にかかる熱交換板は、流路12Aにおける沿面距離を確保し、流路12Aと埋設部材17Aとを絶縁性の接着剤14によって固定するようにしたので、上述した経路Y1を経由した過電圧が本体部10に入り込むことが抑制され、その結果、アーキング現象の発生を抑制することができる。また、流通部172と流路部121との間に埋設部171Aが存在しているため、流通部172と流路部121とが接触している場合と比して、上述した経路Y2を経由した過電圧が本体部10に入り込むことを抑制できる。

[0063] また、本変形例4にかかる熱交換板は、埋設部材17Aの埋設部171Aが円柱状をなしているため、段付き形状をなす構成（例えば、変形例3（図5参照））と比して作製コストを低減することができる。

[0064] (変形例 5)

図 7 は、本発明の実施の形態の変形例 5 にかかる熱交換板の要部の構成を説明する断面図である。図 7 は、図 1 に示す領域 R に対応する領域を拡大した断面図に対応する。変形例 5 にかかる熱交換板は、上述した熱交換板 1 の埋設部材 1 3 に代えて埋設部材 1 3 A を備える。埋設部材以外の構成は、上述した熱交換板 1 と同じであるため説明を省略する。

[0065] 埋設部材 1 3 A は、流路 1 2 に埋設される埋設部 1 3 1 A と、埋設部 1 3 1 A に保持される流通部 1 3 2 とを有する。流通部 1 3 2 の構成は上述した実施の形態と同じであるため、説明を省略する。

[0066] 埋設部 1 3 1 A は、セラミックからなり、気孔率が 2 0 % 以下の緻密体を用いて形成される。埋設部 1 3 1 A は、中空円板状をなし、開口部 1 2 2 に收容されている。埋設部 1 3 1 A の表面のうち、本体部 1 0 から露出する側の表面には、カバー 2 0 の厚さに応じた切欠き部 1 3 1 a が、埋設部 1 3 1 A の外縁に沿って形成される。

[0067] 埋設部 1 3 1 A は、切欠き部 1 3 1 a がカバー 2 0 に覆われている。埋設部 1 3 1 A は、カバー 2 0 によって本体部 1 0 に固定されている。

[0068] ここで、流通部 1 3 2 のカバー 2 0 から露出している部分の外周のなす径（外径）に対する、埋設部 1 3 1 A の外周のなす径（外径）の比は、1. 2 以上であり、好ましくは 1. 5 以上である。

[0069] 以上説明したように、本変形例 5 にかかる熱交換板は、流路 1 2 における沿面距離を確保し、流路 1 2 と埋設部材 1 3 A とを、接着剤 1 4 ではなく、溶射膜であるカバー 2 0 によって固定するようにした。本変形例 5 においても、実施の形態と同様の効果を得ることができる。

[0070] なお、上述した変形例 5 では、埋設部 1 3 1 A に切欠き部 1 3 1 a を設けて、その切欠き部 1 3 1 a にカバー 2 0 を被せる例を説明したが、実施の形態のような切欠き部 1 3 1 a を有しない埋設部 1 3 1 の一部をカバー 2 0 が覆う構成としてもよい。

[0071] また、上述した実施の形態および変形例では、対象の部材を冷却する例を

説明したが、熱交換板が対象の部材を温めるための熱交換を促すようにしてもよい。熱交換板が対象の部材を温める場合、熱交換板には、温水等の媒体が流路 11 に流通し、温風等の熱を与えるガスが流路 12 を流通する。

[0072] また、上述した実施の形態および変形例では、対象の部材を冷却する不活性ガスを放出する熱交換板を例に説明したが、吸着している部材を引き離す際に用いる圧力調整用の不活性ガスを放出させてもよい。このように、本発明は、目的に応じた不活性ガスを放出する流路付きプレートとして用いることができる。

[0073] このように、本発明はここでは記載していない様々な実施の形態等を含みうるものであり、請求の範囲により特定される技術的思想を逸脱しない範囲内において種々の設計変更等を施すことが可能である。

産業上の利用可能性

[0074] 以上説明したように、本発明に係る流路付きプレートは、アーキング現象の発生を抑制するのに好適である。

符号の説明

- [0075]
- 1 熱交換板
 - 10 本体部
 - 11、12 流路
 - 13、13A、15～17、17A 埋設部材
 - 14 接着剤
 - 20 カバー
 - 131、131A、151、161、171、171A 埋設部
 - 132、152、162、172 流通部
 - 163、174 貫通孔

請求の範囲

- [請求項1] 不活性ガスを流通させる流路が形成される本体部と、
前記本体部の前記流路の形成面を覆うカバーと、
を備え、
前記本体部の前記流路には、該流路の開口に埋設される埋設部材が設けられ、
前記埋設部材は、
前記流路に固定される埋設部と、
前記埋設部に保持され、前記本体部の内部から外部に前記不活性ガスを流通させる流通部と、
を有し、
前記流通部には、複数の貫通孔が設けられ、
すべての前記貫通孔を含む円のうち最小の円の径に対する、前記埋設部の外周のなす径の比が、1.2以上である
ことを特徴とする流路付きプレート。
- [請求項2] 前記埋設部材は、絶縁性の接着剤によって前記本体部に固定されることを特徴とする請求項1に記載の流路付きプレート。
- [請求項3] 前記埋設部は、外形が、外部に露出している側からその反対側に向かって径が小さくなる形状をなす
ことを特徴とする請求項1または2に記載の流路付きプレート。
- [請求項4] 前記流路は、前記開口が段付きの孔形状をなし、
前記埋設部は、外形が、前記開口の形状に応じた凸形状をなす
ことを特徴とする請求項3に記載の流路付きプレート。
- [請求項5] 前記流通部は、多孔質セラミックスからなる
ことを特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載の流路付きプレート。
- [請求項6] 前記埋設部材は、絶縁性を有する
ことを特徴とする請求項1～4のいずれか一つに記載の流路付きプレート。

レート。

[請求項7] 前記埋設部には、前記流通部と前記流路との間を連通する第2の貫通孔が形成され、

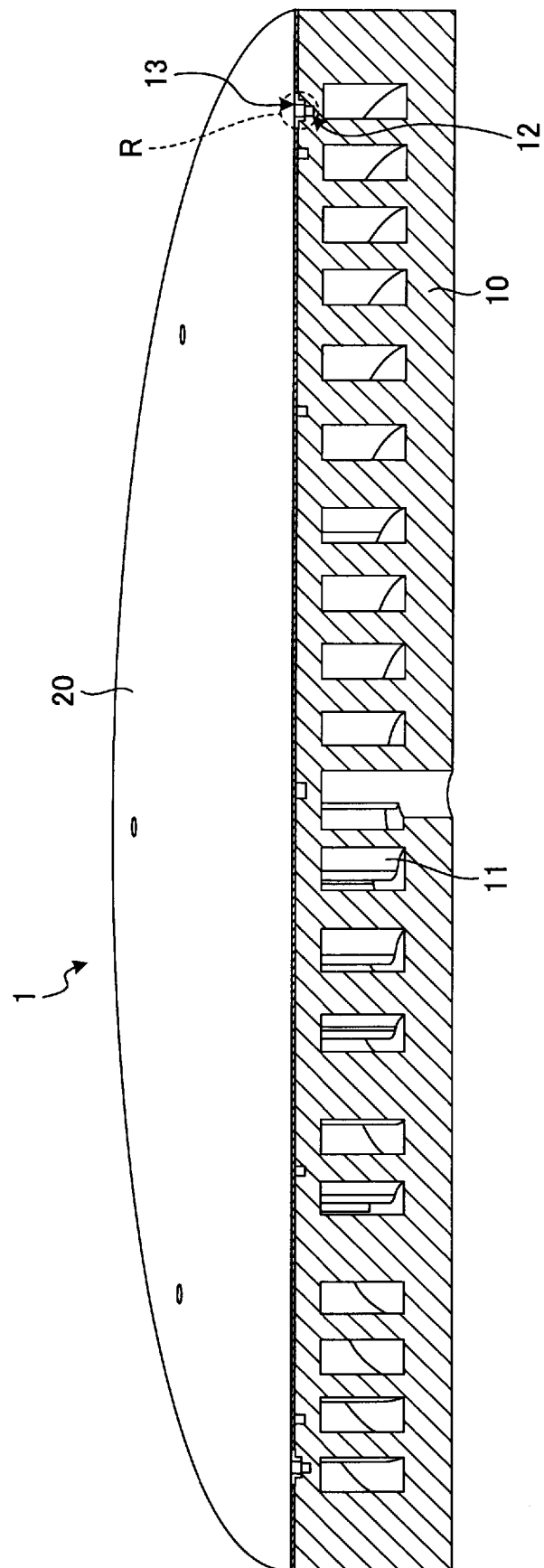
前記第2の貫通孔の形成領域と、前記流通部における前記複数の貫通孔の形成領域とは、貫通方向からみて互いに異なる位置に配置される

ことを特徴とする請求項1に記載の流路付きプレート。

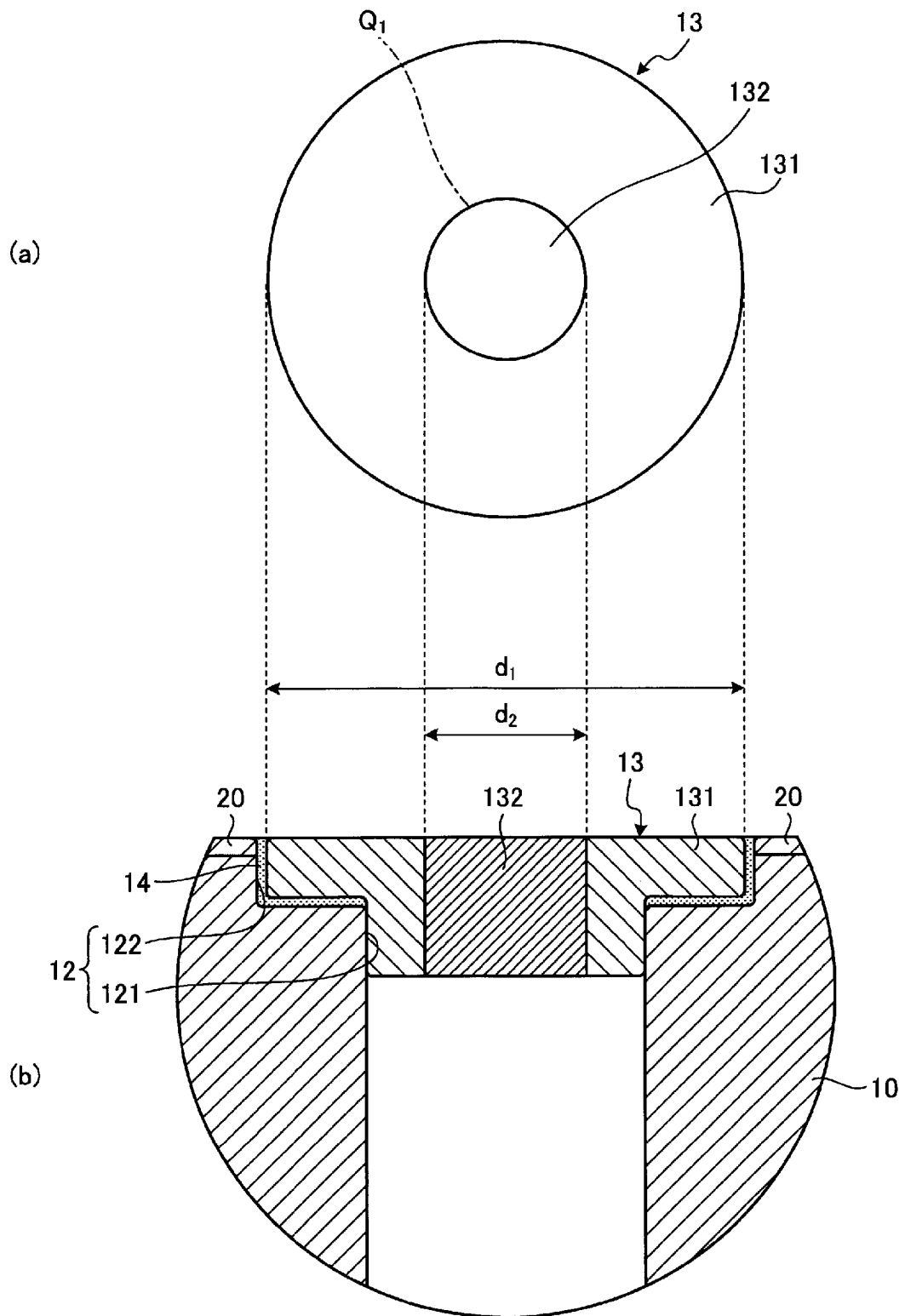
[請求項8] 前記カバーは、前記埋設部の一部を覆っている

ことを特徴とする請求項1に記載の流路付きプレート。

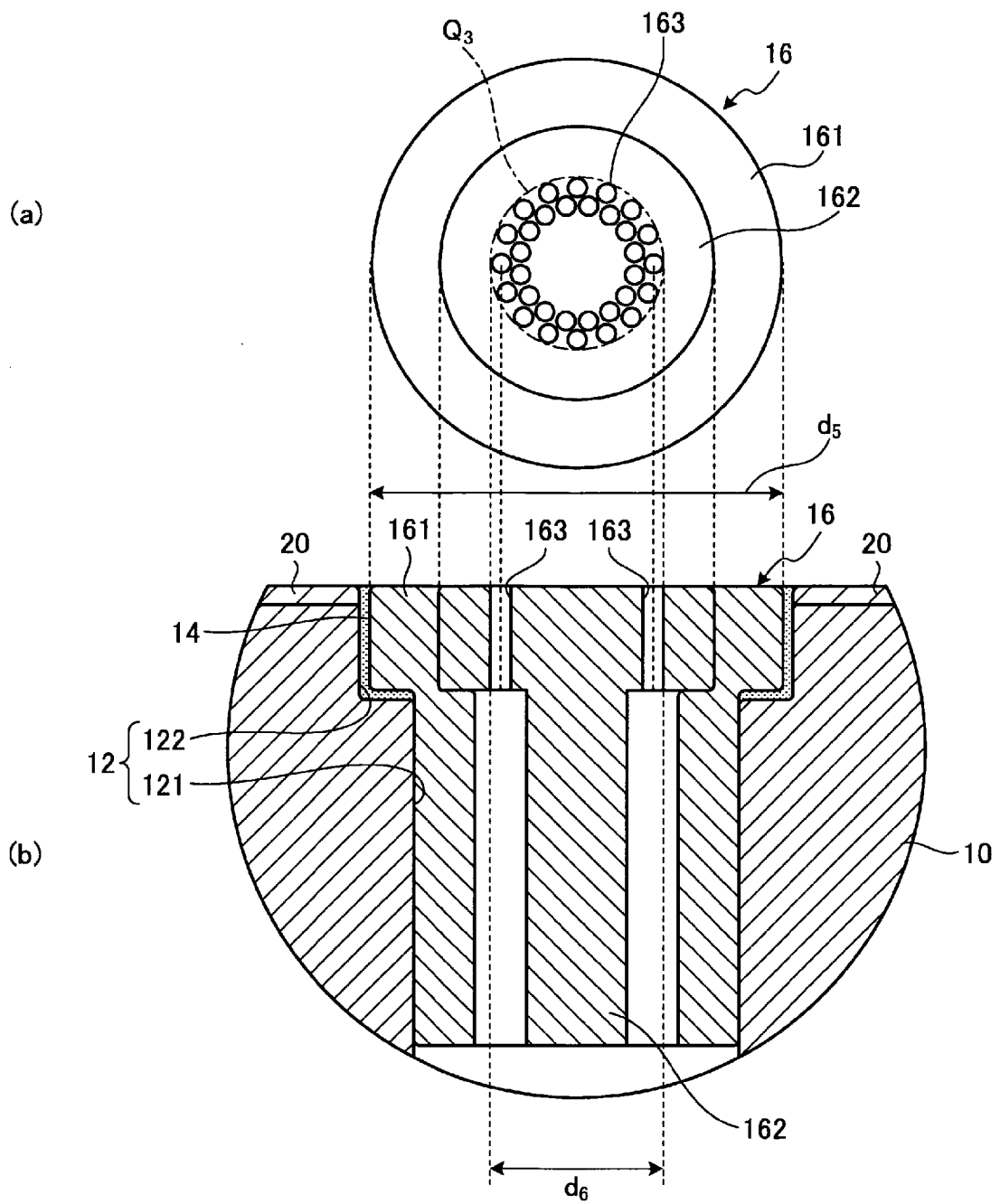
[図1]



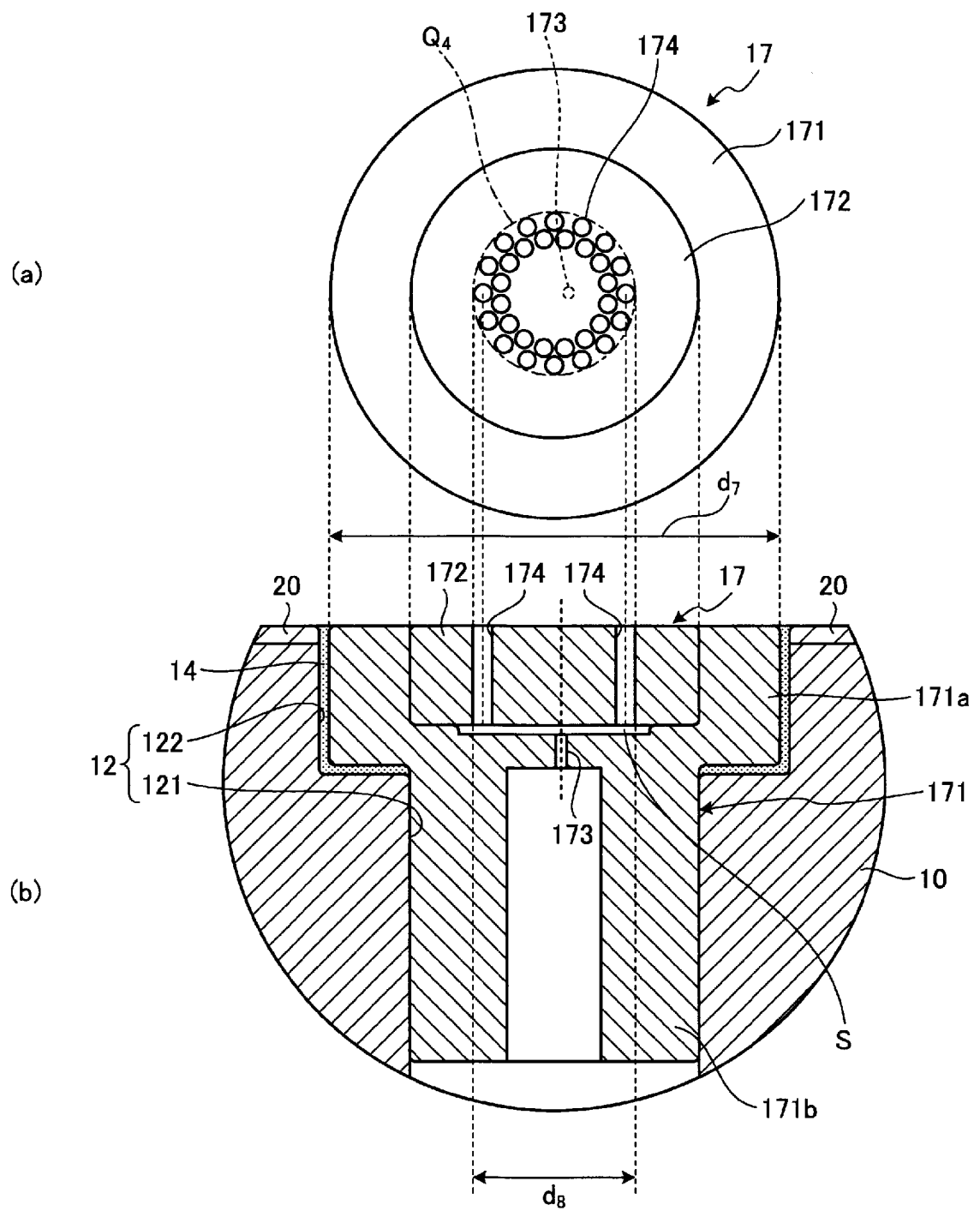
[図2]



[図4]

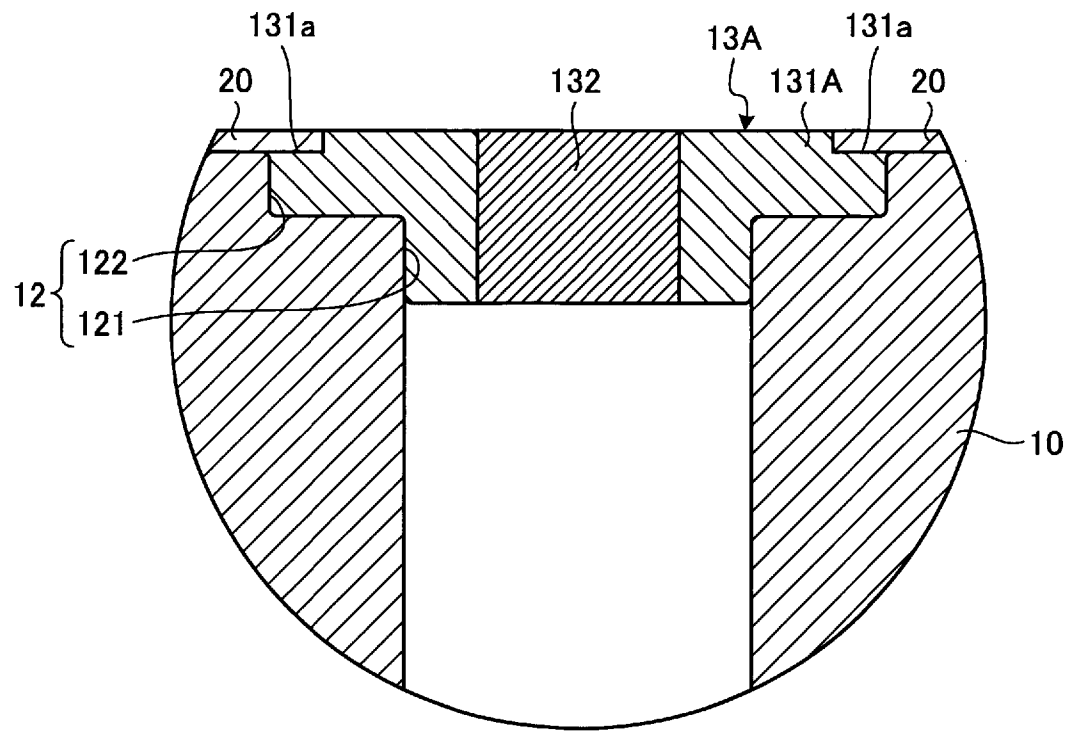


[図5]

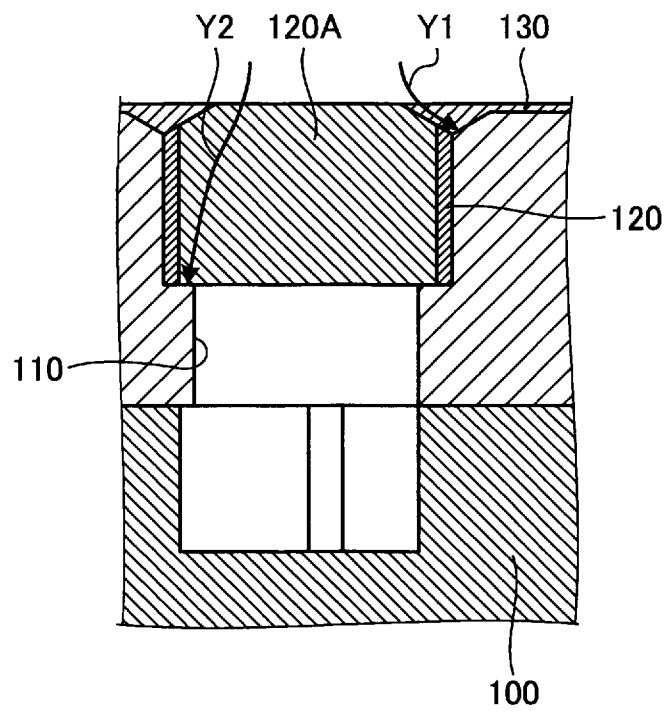


[illegible]

[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/047274

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	1971-2020
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.
Y	JP 3154629 U (NGK INSULATORS, LTD.) 22.10.2009 (2009-10-22) paragraphs [0005]-[0006], [0025]-[0031], [0035], fig. 1-3, 5	1-8
Y	JP 2003-338492 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 28.11.2003 (2003-11-28) paragraphs [0008], [0042], [0057], [0060], fig. 1, 3	1-8
Y	JP 2006-344766 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 21.12.2006 (2006-12-21) paragraphs [0005], [0010], [0043]-[0044], fig. 4, 6	1-8
Y	JP 2017-135351 A (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 03.08.2017 (2017-08-03) paragraphs [0002]-[0003], [0031]-[0035], [0043], [0046], fig. 1	3-6, 8
A	paragraphs [0002]-[0003], [0031]-[0035], [0043], [0046], fig. 1	1-2, 7



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

"I" 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
14 February 2020 (14.02.2020)

Date of mailing of the international search report
03 March 2020 (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

International application No.

PCT/JP2019/047274

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-123712 A (NIHON CERATEC CO., LTD.) 03.06.2010 (2010-06-03) paragraphs [0020], [0026], [0029], fig. 1	3-6, 8 1-2, 7
A	paragraphs [0020], [0026], [0029], fig. 1	
A	JP 2014-209515 A (TOTO LTD.) 06.11.2014 (2014-11- 06)	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2019/047274

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 3154629 U	22 Oct. 2009	(Family: none)	
JP 2003-338492 A	28 Nov. 2003	(Family: none)	
JP 2006-344766 A	21 Dec. 2006	(Family: none)	
JP 2017-135351 A	03 Aug. 2017	(Family: none)	
JP 2010-123712 A	03 Jun. 2010	(Family: none)	
JP 2014-209615 A	06 Nov. 2014	(Family: none)	

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 <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> 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）			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													
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	JP 3154629 U（日本碍子株式会社）22.10.2009（2009-10-22） 段落[0005]-[0006], [0025]-[0031], [0035], 図1-3, 5	1-8												
Y	JP 2003-338492 A（東京エレクトロン株式会社）28.11.2003（2003-11-28） 段落[0008], [0042], [0057], [0060], 図1, 3	1-8												
Y	JP 2006-344766 A（松下電器産業株式会社）21.12.2006（2006-12-21） 段落[0005], [0010], [0043]-[0044], 図4, 6	1-8												
Y	JP 2017-135351 A（日本特殊陶業株式会社）03.08.2017（2017-08-03） 段落[0002]-[0003], [0031]-[0035], [0043], [0046], 図1	3-6, 8												
A	段落[0002]-[0003], [0031]-[0035], [0043], [0046], 図1	1-2, 7												
Y	JP 2010-123712 A（株式会社日本セラテック）03.06.2010（2010-06-03） 段落[0020], [0026], [0029], 図1	3-6, 8												
A	段落[0020], [0026], [0029], 図1	1-2, 7												
A	JP 2014-209615 A（TOTO株式会社）06.11.2014（2014-11-06）	1-8												
☐ 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 14.02.2020	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） 中田 剛史 50 1788 電話番号 03-3581-1101 内線 3557													

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/JP2019/047274

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	3154629	U	22.10.2009	(ファミリーなし)	
JP	2003-338492	A	28.11.2003	(ファミリーなし)	
JP	2006-344766	A	21.12.2006	(ファミリーなし)	
JP	2017-135351	A	03.08.2017	(ファミリーなし)	
JP	2010-123712	A	03.06.2010	(ファミリーなし)	
JP	2014-209615	A	06.11.2014	(ファミリーなし)	