

(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10月3日(03.10.2024)



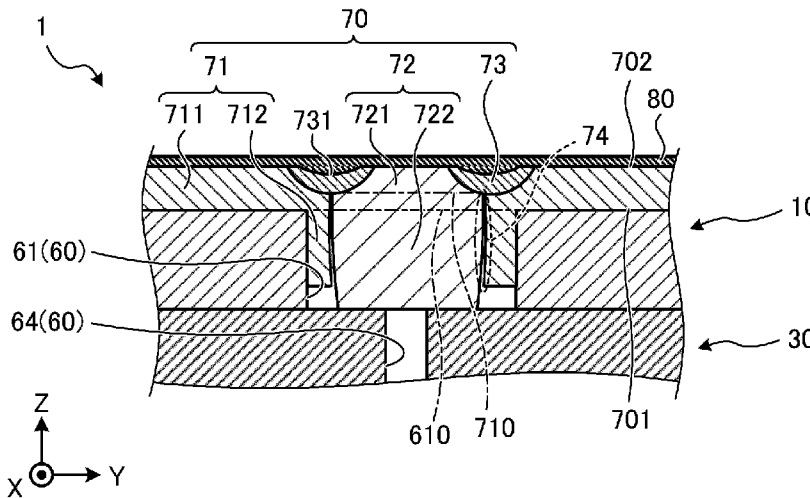
(10) 国際公開番号

WO 2024/204312 A1

- (51) 国際特許分類:
F28D 15/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/012188
- (22) 国際出願日: 2024年3月27日(27.03.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-052224 2023年3月28日(28.03.2023) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 日浦 知耶(HIURA, Tomoya); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 藤田 尚也(FUJITA, Naoya); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 中村 清隆(NAKAMURA, Kiyotaka); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 北川 明彦(KITAGAWA, Akihiko); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎ノ門ダイビルイースト Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,

(54) Title: THERMAL DEVICE

(54) 発明の名称: 熱デバイス



(57) Abstract: A thermal device according to the present disclosure includes: a ceramic container having an internal space and a communication path that communicates the internal space with the outside; a fluid located in the internal space; and a sealing part that closes a first opening which is an opening of the communication path. The sealing part includes: a first metal member that is positioned above the container and that has a second opening communicating with the first opening; a second metal member that closes the second opening of the first metal member; and a welded section at which the first metal member and the second metal member are welded.

(57) 要約: 本開示による熱デバイスは、内部空間と、内部空間を外部と連通する連通路とを有するセラミック製の容器と、内部空間に位置する流体と、連通路の開口である第1開口を塞ぐ封止部とを有する。封止部は、容器の上に位置し、第1開口に連通する第2開口を有する第1金属部材と、第1金属部材の第2開口を塞ぐ第2金属部材と、第1金属部材と第2金属部材とが溶接された溶接部とを有する。

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

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：熱デバイス

技術分野

[0001] 本開示は、熱デバイスに関する。

背景技術

[0002] 従来、流体の潜熱を利用した熱デバイスが知られている。たとえば、熱デバイスの一種であるペーパーチャンバーは、内部に封入された作動液の蒸発および凝縮に伴う潜熱を利用して高温部から低温部へ熱を輸送することで、発熱部品から熱を放出する（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開昭54-42973号公報

発明の概要

[0004] 本開示の一態様による熱デバイスは、内部空間と、内部空間を外部と連通する連通路とを有するセラミック製の容器と、内部空間に位置する流体と、連通路の開口である第1開口を塞ぐ封止部とを有する。封止部は、容器の上に位置し、第1開口に連通する第2開口を有する第1金属部材と、第1金属部材の第2開口を塞ぐ第2金属部材と、第1金属部材と第2金属部材とが溶接された溶接部とを有する。

図面の簡単な説明

[0005] [図1]図1は、実施形態に係る放熱デバイスの斜視図である。

[図2]図2は、実施形態に係る第1部材をZ軸負方向側からZ軸正方向に見た図である。

[図3]図3は、実施形態に係る第2部材をZ軸正方向側からZ軸負方向に見た図である。

[図4]図4は、実施形態に係る中間部材をZ軸正方向側からZ軸負方向に見た図である。

[図5]図5は、図4に示す中間部材に対して図2に示す第1溝形成領域および図3に示す第2溝形成領域を重畳させた図である。

[図6]図6は、図5に示す図から第3枠領域を省略した図である。

[図7]図7は、実施形態に係る放熱デバイスにおける作動液の流れを説明するための図である。

[図8]図8は、連通路の構成例を示す模式的な断面図である。

[図9]図9は、封止部の構成を示す模式的な断面図である。

[図10]図10は、封止部の構成を示す模式的な平面図である。

[図11]図11は、第1金属部材、第2金属部材および溶接部を構成する金属結晶を模式的に示す断面図である。

[図12]図12は、実施例に係る封止部における第1金属部材と溶接部との境界部近傍のSEM画像を示す図である。

[図13]図13は、実施例に係る封止部の断面におけるSEM画像を示す図である。

発明を実施するための形態

[0006] 以下に、本開示による熱デバイスを実施するための形態（以下、「実施形態」と記載する）について図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この実施形態により本開示が限定されるものではない。また、各実施形態は、処理内容を矛盾させない範囲で適宜組み合わせることが可能である。また、以下の各実施形態において同一の部位には同一の符号を付し、重複する説明は省略される。

[0007] また、以下に示す実施形態では、「一定」、「直交」、「垂直」あるいは「平行」といった表現が用いられる場合があるが、これらの表現は、厳密に「一定」、「直交」、「垂直」あるいは「平行」であることを要しない。すなわち、上記した各表現は、例えば製造精度、設置精度などのずれを許容するものとする。

[0008] また、以下参照する各図面では、説明を分かりやすくするために、互いに直交するX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向を規定し、Z軸正方向を鉛直上

向き方向とする直交座標系を示す場合がある。

[0009] 上述した従来技術には、流体の封止信頼性を向上させるという点でさらなる改善の余地がある。このため、流体の封止信頼性を向上させることができる熱デバイスの提供が期待されている。

[0010] 以下では、本開示による熱デバイスの一例として、流体の蒸発および凝縮に伴う潜熱を利用して高温部から低温部へ効率良く熱を移動させる放熱デバイス、具体的には、ベーパーチャンバーを挙げて説明する。以下、熱デバイスを放熱デバイスと記載することがある。

[0011] まず、実施形態に係る放熱デバイスの全体構成について図1を参照して説明する。図1は、実施形態に係る放熱デバイスの斜視図である。

[0012] 図1に示すように、放熱デバイス1は、容器2を有する。容器2は、セラミック製である。容器2は、第1部材10、第2部材20および中間部材30を有していてもよい。第1部材10、第2部材20および中間部材30は、いずれも板状であり、第1部材10と第2部材20とで中間部材30を挟み込んでいる。

[0013] 容器2は、作動領域100と枠領域200とを有していてもよい。作動領域100は、内部空間を有していてもよく、かかる内部空間には、流体、具体的には、相変態物質としての作動液が封入されていてもよい。作動液としては、たとえば、水、炭化水素系化合物、エタノールまたはメタノール等の有機液体、アンモニアなどが用いられ得る。

[0014] 枠領域200は、作動領域100を囲む領域である。言い換えれば、枠領域200は、放熱デバイス1のうち作動領域100よりも外側の領域である。作動領域100は概ね中空状であるのに対し、枠領域200は概ね中実状であってもよい。

[0015] 枠領域200は、たとえば、第1部材10と中間部材30との界面または第2部材20と中間部材30との界面から作動液や作動液の蒸気が漏れ出たり、あるいは、外部の雰囲気が入り込んで作動領域100の内部空間に入り込んだりすることを抑制するために、すなわち、作動領域100の密閉性

を確保するために取えて幅広に形成された領域である。

- [0016] 容器 2 は、作動領域 100 の内部空間を外部と連通する 2 つの連通路 60 を有していてもよい。なお、ここでは、容器 2 が 2 つの連通路 60 を有する場合の例を示すが、容器 2 は少なくとも 1 つの連通路 60 を有していればよい。
- [0017] 実施形態において、2 つの連通路 60 のうち一方は、作動液注入用の流路として用いられてもよく、他方は、気体排出用の流路として用いられてもよい。この場合、放熱デバイス 1 の製造工程において、一方の連通路 60 から作動領域 100 の内部空間に作動液が注入され、これに伴い、作動領域 100 の内部空間に存在する気体が他方の連通路 60 から外部へ排出される。一例として、一方の連通路 60 は、第 1 部材 10 の四隅のうち 1 つの角部の近傍に位置し、他方の連通路 60 は、一方の連通路 60 と対角線上に位置する角部の近傍に位置する。
- [0018] 各連通路 60 は、封止部 70 によって閉塞される。これにより、放熱デバイス 1 の内部空間が密閉されて作動液が作動領域 100 に封止された状態となる。このように、放熱デバイス 1 は、内部が密閉された密閉容器である。
- [0019] 作動液は、たとえば作動領域 100 の内部空間の全体積に対して 10 体積%以上 95 体積%以下の割合で充填されてもよい。好ましくは、上記割合は、30 体積%以上 75 体積%以下であってもよい。さらに好ましくは、上記割合は、40 体積%以上 65 体積%以下であってもよい。また、作動領域 100 の内部空間のうち作動液以外の残部は、蒸気化した作動液を一部含む真空状態となってもよい。これにより、高温環境下においても気液平衡を保つことができるためドライアウトしにくく、また、低温環境下においても効率よく熱拡散するため、様々な温度域において熱拡散性を高くすることができる。
- [0020] 第 1 部材 10、第 2 部材 20 および中間部材 30 は、セラミックからなる。第 1 部材 10、第 2 部材 20 および中間部材 30 を構成するセラミックとしては、たとえば、アルミナ (Al_2O_3)、ジルコニア (ZrO_2)、炭化珪

素 (SiC)、窒化珪素 (Si₃N₄)、窒化アルミニウム (AlN)、コー
ジェライト (Mg₂Al₃(AlSi₅O₁₈))、シリコン含浸炭化珪素 (Si
SiC) などが用いられ得る。また、第1部材10、第2部材20および中
間部材30を構成するセラミックは、多結晶体であってもよく、単結晶体で
あってもよい。

[0021] なお、第1部材10、第2部材20および中間部材30を構成するセラミ
ックとしては、安価であり、環境への害が少なく、加工性に優れるという点
でアルミナが用いられることが好ましい。

[0022] 金属製の放熱デバイスは、材質や工法上の理由から剛性が得られにくく、
薄型化が困難であった。また、金属製の放熱デバイスは、作動液と接触する
部分が金属であることから、耐腐食性の点で改善の余地があった。これに対
し、実施形態に係る放熱デバイス1は、第1部材10、第2部材20および
中間部材30が全てセラミックからなるため、金属製の放熱デバイスと比較
して薄型化が容易であり、耐腐食性にも優れる。

[0023] 図1に示す例において、放熱デバイス1は、第1部材10を上向きにした
姿勢で設置されているが、放熱デバイス1の姿勢は図1の例に限定されない
。たとえば、放熱デバイス1は、第1部材10を下向きにした姿勢で設置さ
れてもよい。また、放熱デバイス1は、図1に示すような横置きに限らず縦
置きされてもよい。

[0024] 詳細については後述するが、実施形態に係る封止部70は、第1金属部材
71と、第2金属部材72と、溶接部73とを有する。具体的には、実施形
態に係る封止部70は、第1金属部材71と第2金属部材72とを溶接によ
り一体化した構成を有する。かかる構成とすることにより、実施形態に係る
放熱デバイス1は、流体の封止信頼性を向上させることができる。

[0025] 次に、第1部材10の構成について図2を参照して説明する。図2は、実
施形態に係る第1部材10をZ軸負方向側からZ軸正方向に見た図である。

[0026] 図2には、第1部材10の下面、すなわち、中間部材30の上面である第
1面と対向する第3面を示している。図2に示すように、第1部材10は、

第3面に格子状の第1溝部11を有する。

[0027] 第1溝部11は、第3面に対して凹んだ第1凹部11aと、第1凹部11a内に位置する複数の第1凸部11bとを有していてもよい。第1凹部11aは、第3面の中央部に位置する。第1凹部11aの平面視における輪郭は、たとえば円形であってもよい。なお、これに限らず、第1凹部11aの平面視における輪郭は、たとえば四角形であってもよい。

[0028] 複数の第1凸部11bは、第1凹部11a内において互いに間隔を空けて縦方向および横方向に配列されている。これら第1凹部11aおよび複数の第1凸部11bにより、第1溝部11は格子状を有する。

[0029] 以下、第1部材10の第3面のうち、第1溝部11が位置する領域を「第1溝形成領域110」と記載する。第1溝形成領域110は、作動領域100の一部を構成する。また、第1部材10は、第1溝形成領域110を取り囲む矩形枠状の第1枠領域210を有する。第1枠領域210は、枠領域200の一部を構成する。

[0030] 第1枠領域210には、第1部材10を厚み方向、ここではZ軸方向に貫通する2つの貫通孔61が位置していてもよい。貫通孔61は、連通路60の一部を構成する。

[0031] 実施形態において、第1部材10の上面、すなわち、第1部材10の下面の反対側に位置する第5面の中央部には熱源が配置される。

[0032] 次に、第2部材20の構成について図3を参照して説明する。図3は、実施形態に係る第2部材20をZ軸正方向側からZ軸負方向に見た図である。

[0033] 図3には、第2部材20の上面、すなわち、中間部材30の下面である第2面と対向する第4面を示している。図3に示すように、第2部材20は、第4面に格子状の第2溝部21を有する。

[0034] 第2溝部21は、第4面に対して凹んだ第2凹部21aと、第2凹部21a内に位置する複数の第2凸部21bとを有していてもよい。第2凹部21aは、第4面の中央部に位置する。第2凹部21aの平面視における輪郭は、たとえば円形であってもよい。なお、これに限らず、第2凹部21aの平

面視における輪郭は、たとえば四角形であってもよい。

[0035] 複数の第2凸部21bは、第2凹部21a内において互いに間隔を空けて縦方向および横方向に配列されている。これら第2凹部21aおよび複数の第2凸部21bにより、第2溝部21は格子状を有する。

[0036] 以下、第2部材20の第4面のうち、第2溝部21が位置する領域を「第2溝形成領域120」と記載する。第2溝形成領域120は、作動領域100の一部を構成する。また、第2部材20は、第2溝形成領域120を取り囲む矩形枠状の第2枠領域220を有する。第2枠領域220は、枠領域200の一部を構成する。

[0037] 第2部材20における第2溝形成領域120の大きさは、第1部材10における第1溝形成領域110の大きさと同一である。また、第2部材20の第4面における第2溝形成領域120の位置は、第1部材10の第3面における第1溝形成領域110の位置と同一である。

[0038] このように、第1溝部11および第2溝部21の形状を格子状とすることで、放熱デバイス1の内部空間において作動液を効率よく循環させることができる。なお、第1溝部11および第2溝部21の形状は、必ずしも格子状であることを要しない。

[0039] 第2枠領域220には、第2部材20の上面である第4面に対して凹んだ2つの凹部62が位置していてもよい。また、第2枠領域220には、2つの溝部63が位置していてもよい。溝部63の一端は、凹部62に開口し、他端は、第2溝形成領域120に開口している。凹部62および溝部63は、連通路60の一部を構成する。

[0040] 次に、中間部材30の構成について図4を参照して説明する。図4は、実施形態に係る中間部材30をZ軸正方向側からZ軸負方向に見た図である。

[0041] 図4に示すように、中間部材30は、矩形枠状の第3枠領域230を有していてもよい。第3枠領域230は、枠領域200の一部を構成する。また、中間部材30は、第3枠領域230の内方に位置する平面視円形の中央部32と、中央部32および第3枠領域230の間に位置し、中央部32およ

び第3枠領域230を繋ぐ複数の接続部33とを有していてもよい。図4に示す例において、中央部32は、中間部材30の中央に位置していてもよい。また、複数の接続部33は、互いに間隔をあけて、中央部32から第3枠領域230に向かって拡幅しながら放射状に延びていてもよい。

[0042] 中間部材30は、さらに、複数の蒸気孔36と複数の還流孔37とを有していてもよい。複数の蒸気孔36および複数の還流孔37は、いずれも、中間部材30の上面および下面を貫通する。複数の蒸気孔36は、作動液の蒸気の流路の一部として機能する。複数の蒸気孔36は、隣り合う2つの接続部33の間に位置している。すなわち、複数の蒸気孔36と複数の接続部33とは周方向に交互に位置している。複数の蒸気孔36は、複数の接続部33と同様、互いに間隔をあけて、中央部32から第3枠領域230に向かって拡幅しながら放射状に延びる。

[0043] 複数の還流孔37は、作動液の流路の一部として機能する。還流孔37は、上述した蒸気孔36と比較して開口面積が小さい微細な孔である。具体的には、還流孔37は、還流孔37を通過する作動液に毛細管現象を発生させることができる程度に小さい。

[0044] 第3枠領域230には、中間部材30を厚み方向、ここではZ軸方向に貫通する2つの貫通孔64が位置していてもよい。貫通孔64は、連通路60の一部を構成する。

[0045] 図5は、図4に示す中間部材30に対して図2に示す第1溝形成領域110および図3に示す第2溝形成領域120を重畳させた図である。なお、理解を容易にするため、図5では、連通路60が省略されている。

[0046] 図5に示すように、第1溝形成領域110および第2溝形成領域120は、中間部材30の第3枠領域230と重複する。つまり、第1溝形成領域110および第2溝形成領域120は、中間部材30において複数の蒸気孔36および複数の還流孔37が形成される領域よりも外方に広がっている。以下、中間部材30において複数の蒸気孔36および複数の還流孔37が形成される領域を「孔形成領域」と記載する場合がある。

- [0047] このように、第1部材10の第1溝形成領域110および第2部材20の第2溝形成領域120を中間部材30の孔形成領域よりも広くすることで、第1溝形成領域110および第2溝形成領域120を孔形成領域と同程度とした場合と比較して、放熱デバイス1の内部空間を外方に広げることができる。
- [0048] 熱源は、放熱デバイス1の中央部に配置される。この場合、放熱デバイス1の温度は、熱源から離れるほど、すなわち、放熱デバイス1の外周部に近くなるほど低くなる。また、作動液の蒸気は、低温領域に移動することによって凝縮して液体となる。したがって、放熱デバイス1の内部空間を外方に広げることで、作動液の凝縮がより生じ易くなる。
- [0049] なお、ここでは、第1溝形成領域110および第2溝形成領域120が中間部材30の孔形成領域よりも外方に広がっている場合の例を示したが、これに限らず、中間部材30の孔形成領域が第1溝形成領域110および第2溝形成領域120よりも外方に広がっていてもよい。
- [0050] 放熱デバイス1の作動領域100は、第1溝形成領域110および第2溝形成領域120によって挟まれた内部空間を有しており、かかる内部空間には作動液が封入されている。また、内部空間のうち第1溝形成領域110と第2溝形成領域120との間には、中間部材30が介在しており、これにより、作動領域100は、第1溝形成領域110と中間部材30とによって挟まれる第1空間と、第2溝形成領域120と中間部材30とによって挟まれる第2空間とに仕切られる。これら第1空間と第2空間とは、中間部材30に形成された蒸気孔36および還流孔37によって繋がっている。
- [0051] 次に、実施形態に係る放熱デバイス1における作動液の流れについて図6および図7を参照して説明する。図6および図7は、実施形態に係る放熱デバイス1における作動液の流れを説明するための図である。なお、図6は、図5に示す図から第3枠領域230を省略した図であり、図7は、図6におけるV1-V1矢視断面図である。また、図6および図7では、蒸気の流れを白抜き矢印で示し、液体の流れを黒塗りの矢印で示している。

- [0052] 作動液は、熱源により加熱されることで気化して蒸気となる。上述したように、熱源は、第1部材10の上面中央部に配置される。このため、作動液の蒸気は、第1空間、すなわち、第1部材10と中間部材30とで挟まれた空間の中央部において発生する。
- [0053] 作動液の蒸気は、第1溝形成領域110の第1溝部11を通過して放熱デバイス1の面内方向、具体的にはXY平面方向に拡散しつつ（図6に示す白抜きの矢印参照）、複数の蒸気孔36を通過して第2空間、すなわち、第2部材20と中間部材30とで挟まれた空間へ移動する（図7に示す白塗りの矢印参照）。
- [0054] 第2空間へ移動した蒸気は、温度の低下によって凝縮して液体となる。液体化した作動液は、第2溝部21の毛細管力により、第2溝形成領域120を放熱デバイス1の中央部へ向かって移動する（図6に示す黒塗りの矢印参照）。この過程において、作動液は、還流孔37に入り込み、還流孔37の毛細管力によって第1空間へ戻される（図7に示す黒塗りの矢印参照）。以上のサイクルが繰り返されることで、放熱デバイス1は、熱源から熱を移動させることができる。
- [0055] 次に、連通路60の構成について図8を参照して説明する。図8は、連通路60の構成例を示す模式的な断面図である。
- [0056] 図8に示すように、連通路60は、作動領域100の内部空間と外部とを連通する。たとえば、連通路60は、容器2の厚み方向、ここではZ軸方向に延在する第1部位と、容器2の面方向、ここではY軸方向に延在する第2部位とを有していてもよい。なお、これに限らず、連通路60は、たとえば第1部位のみを有する構成であってもよい。
- [0057] 連通路60の第1部位は、第1部材10の貫通孔61、第2部材20の凹部62および中間部材30の貫通孔64によって形成される。貫通孔61は、外部と連通する第1開口610を有する。貫通孔64は、貫通孔61に連続し、貫通孔61よりも径が小さい。
- [0058] 連通路60の第2部位は、第2部材20の溝部63と中間部材30の下面

302とによって形成される。なお、図8では、連通路60の凹部62が第2部位の溝部63よりも凹んでいる場合の例を示したが、凹部62と溝部63とは面一であってもよい。

[0059] 次に、封止部70の構成について説明する。図9は、封止部70の構成を示す模式的な断面図である。また、図10は、封止部70の構成を示す模式的な平面図である。なお、図9に示す断面図は、図10に示すI X-I X線矢視における断面図に相当する。

[0060] 図9に示すように、封止部70は、第1金属部材71と、第2金属部材72と、溶接部73とを有する。具体的には、封止部70は、第1金属部材71と第2金属部材72とが溶接部73を介して物理的に一体化した構成を有する。ここで、「物理的に一体化した」とは、第1金属部材71と第2金属部材72とが物理的に隙間なく接合されていることを意味する。なお、第1金属部材71、第2金属部材72および溶接部73は、たとえば、走査型電子顕微鏡（SEM）による断面観察を行い、金属結晶の大きさおよび形状等に基づいて区別することが可能である。

[0061] 第1金属部材71、第2金属部材72および溶接部73を構成する金属は、たとえばCu（銅）であってもよい。また、第1金属部材71、第2金属部材72および溶接部73は、Cu以外の金属で構成されてもよい。Cu以外の金属は、たとえば、Al、Cr、Ni、Co、Sn、Au、Fe、Co等であってもよい。また、第1金属部材71、第2金属部材72および溶接部73を構成する金属としては、Cu、Al、Cr、Ni、Co、Sn、Au、Fe、Coのうち少なくとも2つを含む合金、例えばステンレスであってもよい。なお、第1金属部材71、第2金属部材72および溶接部73を構成する金属としては、Cuを主成分とする金属であることが好ましい。主成分は、たとえば、その材料の50質量%以上または80質量%以上を占める材料である。

[0062] 第1金属部材71は、第1部材10の上面に位置し、第1開口610と連通する第2開口710を有する。第2開口710は、後述する第2金属部材

72によって塞がれている。

- [0063] 第1金属部材71は、たとえば金属製のワッシャであってもよい。第1金属部材71は、第1部材10の上に位置する平板状の第1部位711と、第2開口710の縁部から連通路60の深部に向かって延在する第2部位712とを有する。具体的には、製造工程において、第1金属部材71として用いられるワッシャの開口に後述する第2金属部材72として用いられる球体が圧入される。これによりワッシャが変形することで、第1部位711および第2部位712を有する第1金属部材71が形成される。なお、貫通孔61の深部とは、第1開口610の縁部よりも貫通孔61のより深い場所であればよく、特定の部位に限定されるものではない。
- [0064] 第1金属部材71の第1部位711は、たとえばロウ材等の図示しない接合材によって第1部材10の上面に接合されてもよい。第1金属部材71の第2部位712は、貫通孔61の壁面に接触しており、貫通孔61の壁面に沿って延在している。なお、第2部位712は、必ずしも貫通孔61の壁面に沿っていることを要しない。また、第2部位712は、必ずしも貫通孔61の壁面と接していることを要せず、第2部位712と貫通孔61の壁面との間に隙間があってもよい。
- [0065] 第2金属部材72としては、たとえば金属製の球体を用いることができる。第2金属部材72として用いられる球体は、たとえば、第1金属部材71として用いられるワッシャの内径よりも大きく、かつ、貫通孔61の内径よりも小さい径を有していてもよい。また、第2金属部材72は、球体に限らず、板状体であってもよく、第1金属部材71と重なるように配置されていてもよい。また、第2金属部材72は、柱状体であってもよく、貫通孔61に挿入されていてもよい。
- [0066] 第2金属部材72は、第1部材10の第1開口610よりも上方に位置する第1部位721と、第1開口610よりも下方に位置する第2部位722とを有していてもよい。
- [0067] 第2金属部材72として用いられる球体は、第1金属部材71として用い

られるワッシャの開口を介して連通路60に圧入されることで変形する。具体的には、第2金属部材72として用いられる球体には、上方から圧力が加えられる。このため、第2金属部材72における第1部位721の上面は略平坦面となる。第1部位721の上面は、第1金属部材71における第1部位711の上面と面一であってもよい。具体的には、封止部70は、第1部材10と接する第1面701と、第1面701の反対に位置する第2面702とを有しており、第2面702において、第1金属部材71と第2金属部材72とは面一であってもよい。

[0068] 第2金属部材72の第2部位722は、貫通孔61の内部に位置する。具体的には、第2部位722は、第1金属部材71の第2部位712よりも貫通孔61の径方向内方に位置している。

[0069] このように、実施形態に係る封止部70は、第1金属部材71と第2金属部材72とで貫通孔61を塞ぐことにより、放熱デバイス1を封止している。かかる構成によれば、たとえば第2金属部材72のみを用いて貫通孔61を塞ぐ場合、すなわち、金属製の球体のみを用いて貫通孔61を直接封止する場合と比較して、第1部材10にクラックが生じることを抑制しつつ、貫通孔61を塞ぐことができる。

[0070] 貫通孔64は、第2金属部材72の下方に位置している。言い換えれば、放熱デバイス1を平面視した場合に、貫通孔64は、第2金属部材72と重複する位置に設けられている。そして、実施形態に係る封止部70において、第2金属部材72は、貫通孔64を塞いでいる。かかる構成とすることにより、貫通孔61への作動液の浸入をより確実に抑制することができる。また、放熱デバイス1の密閉性をさらに向上させることができる。なお、第2金属部材72は、必ずしも貫通孔64を塞いでいることを要しない。

[0071] 溶接部73は、封止部70のうち第1金属部材71と第2金属部材72とが溶接された部位である。言い換えれば、溶接部73は、第1金属部材71と第2金属部材72とが溶融した接合部である。溶接部73は、たとえば、第1金属部材71の第1部位711と第2金属部材72の第1部位721と

の境界部分に位置する。すなわち、溶接部 7 3 は、第 1 金属部材 7 1 の第 1 部位 7 1 1 と第 2 金属部材 7 2 の第 1 部位 7 2 1 との境界部分を溶接することにより形成される。図 9 に示すように、溶接部 7 3 は、平面視において第 2 金属部材 7 2 を囲むように周状に位置している。

[0072] なお、溶接方法としては、たとえばレーザ溶接、アーク溶接、電子ビーム溶接、プラズマアーク溶接、スポット溶接、シーム溶接、ロウ付け等の種々の溶接方法を用いることができる。

[0073] 製造工程において、第 1 金属部材 7 1 としてのワッシャに第 2 金属部材 7 2 としての球体が圧入されることで、第 1 金属部材 7 1 と第 2 金属部材 7 2 とは物理的に一体化する。その上で、第 1 金属部材 7 1 と第 2 金属部材 7 2 とは、第 1 金属部材 7 1 と第 2 金属部材 7 2 との境界部分が溶接されることによってさらに強固に一体化される。

[0074] このように、実施形態に係る封止部 7 0 は、第 1 金属部材 7 1 と第 2 金属部材 7 2 とを圧接および融接によって物理的に一体化した構成を有する。かかる封止部 7 0 を有する放熱デバイス 1 によれば、たとえば第 1 金属部材 7 1 と第 2 金属部材 7 2 とを圧接のみで一体化した封止部を有する放熱デバイスと比較して、作動液の封止信頼性を向上させることができる。

[0075] 溶接部 7 3 の上面の一部および第 2 金属部材 7 2 の上面の一部には、複数の無機結晶粒子が位置していてもよい。複数の無機結晶粒子は、少なくとも一部が溶接部 7 3 の上面の一部および第 2 金属部材 7 2 の上面の一部から突出している。溶接部 7 3 および第 2 金属部材 7 2 の上面のうち複数の無機結晶領域が上面から突出している領域は、溶接部 7 3 および第 2 金属部材 7 2 の上面のうちのその他の領域と比較して表面粗さが大きい。

[0076] 図 9 に示すように、第 1 金属部材 7 1、第 2 金属部材 7 2 および溶接部 7 3 の上には、金属層 8 0 が位置する場合がある。金属層 8 0 は、たとえばメッキ膜である。この場合、金属層 8 0 は、たとえば Ni 層、Pd 層および Au 層がこの順番で積層された多層膜であってもよい。金属層 8 0 は、たとえば封止部 7 0 を保護する目的で形成されてもよい。たとえば、第 1 金属部材

71および第2金属部材72は、Cuを含有していてもよい。この場合、封止部70の上に金属層80を形成することで、封止部70の酸化による劣化を好適に低減止することができる。

[0077] このように封止部70の上面に膜が形成される場合、溶接部73の上面に複数の無機結晶粒子が位置していると、複数の無機結晶粒子の凹凸形状によるアンカー効果により、封止部70の上面から膜が剥がれることを低減することができる。

[0078] なお、金属層80は第1部材10の上面全体に位置していてもよい。たとえば第1部材10の上面には回路が位置する場合がある。このような場合、金属層80は、第1部材10の上面全体に位置していてもよい。

[0079] また、溶接部73の上面の一部および第2金属部材72の上面の一部に複数の無機結晶粒子が突出して位置する場合、溶接部73および第2金属部材72の上面のうち複数の無機結晶領域が上面から突出している領域は、溶接部73および第2金属部材72の上面のうちのその他の領域とは異なる色を呈する。これは、上述したように複数の無機結晶粒子が突出した領域は表面粗さが大きく、かかる領域において光の乱反射が生じるためである。このように、複数の無機結晶領域が上面から突出している領域が異なる色を呈することにより、溶接の有無の目視による確認を容易化することができる。たとえば、第1金属部材71と第2金属部材72とをレーザ溶接により接合した場合、第1金属部材71および第2金属部材72とは異なる色を呈する場所をレーザが照射された位置として容易に把握することができる。

[0080] 第2金属部材72として、直径約1.5mm程度の比較的小さい球体を用いられる場合がある。このような場合であっても、実施形態に係る封止部70によれば、溶接部73の上面の一部および第2金属部材72の上面の一部に位置する複数の無機結晶粒子が光を乱反射させて他の領域と異なる色を呈することで、溶接箇所を目視により容易に把握することができる。

[0081] 複数の無機結晶領域が上面から突出している領域は、溶接部73および第2金属部材72に跨がって環状に位置していてもよい。この場合、レーザが

照射された位置をより容易に把握することができる。

- [0082] 無機結晶粒子は、たとえばA1とOとを有していてもよい。たとえば、無機結晶粒子は、アルミナ粒子であってもよい。
- [0083] 封止部70は、断面視において、第1金属部材71の第2部位712と第2金属部材72の第2部位722との間に隙間74を有していてもよい。金属製の封止部70は、セラミック製の容器2と比較して、放熱デバイス1の温度上昇に伴って大きく熱膨張する。第1金属部材71の第2部位712と第2金属部材72の第2部位722との間に隙間74が位置する場合、封止部70が熱膨張した場合の応力を隙間74によって軽減することができる。これにより、封止信頼性をさらに向上させることができる。
- [0084] 隙間74は、第1開口610から貫通孔61の深部に向かって途切れることなく延びていてもよい。すなわち、第1金属部材71の第2部位712と第2金属部材72の第2部位722とは、貫通孔61の内部において接触することなく隙間74によって隔てられていてもよい。かかる構成によれば、隙間74が途切れている場合、言い換えれば、第1金属部材71の第2部位712と第2金属部材72の第2部位722とが貫通孔61内で部分的に接触している場合と比べて、隙間74による応力緩和の効果が高く、封止信頼性がさらに高い。
- [0085] 隙間74は、第1開口610よりも上方の位置から貫通孔61の内部にかけて位置していてもよい。たとえば、隙間74は、溶接部73の下端から貫通孔61の深部に向かって延びていてもよい。
- [0086] なお、隙間74は、たとえば、製造工程において、第1金属部材71と第2金属部材72とが溶接された後、溶接箇所が冷却される過程で、溶接箇所の体積収縮に伴って第1金属部材71の第2部位712と第2金属部材72の第2部位722とが溶接箇所に向かって引っ張られることによって形成されてもよい。断面視における隙間74の幅は、たとえば、4 μ m以上15 μ m以下程度であってもよい。
- [0087] 溶接部73は、封止部70の第2面702、ここでは、封止部70の上面

に凹部731を有していてもよい。言い換えれば、封止部70の第2面702において、溶接部73は、第1金属部材71および第2金属部材72よりも凹んでいてもよい。平面視において、凹部731は、第2金属部材72の第1部位721を囲むように周状に位置している。

[0088] このように、溶接部73に凹部731が位置する場合、封止部70が熱膨張した場合の応力を凹部731によって軽減することができる。これにより、封止信頼性をさらに向上させることができる。

[0089] 図11は、第1金属部材71、第2金属部材72および溶接部73を構成する金属結晶を模式的に示す断面図である。図11に示すように、溶接部73を構成する金属結晶は、凹部731の表面である凹み面を起点として放射状に位置していてもよい。

[0090] また、図11に示すように、溶接部73を構成する金属結晶は、第1金属部材71を構成する金属結晶よりも小さく、第2金属部材72を構成する金属結晶より大きくてもよい。このように、比較的大きな金属結晶から構成される第1金属部材71と、比較的小さな金属結晶から構成される第2金属部材72との間に、中間の大きさの金属結晶から構成される溶接部73が位置することで、第1金属部材71と第2金属部材72との界面付近に生じる応力を緩和することができる。

[0091] (実施例)

アルミナからなるセラミック板を用意し、このセラミック板に直径1.5 mm、深さ0.5 mmの貫通孔を形成し、さらにこの連通孔の底部に直径0.5 mm、深さ2.0 mmの貫通孔を形成した。次に、銅製のワッシャをろう材を用いてセラミック板に取り付けた。具体的には、ワッシャの開口が連通孔の開口と重なるようにワッシャをセラミック板に取り付けた。ワッシャは円環平板形状を有しており、外径は7.0 mm、内径は1.0 mmである。次に、ワッシャの開口に、直径1.3 mmの銅製のボールを設置した。ボールは、アルミナを含有した研磨材を用いて研磨されたものを使用した。

[0092] 次に、ボールの上方からボールに対して圧力を加えることにより、ボール

を貫通孔内に圧入した。この工程により、ボールおよびワッシャは変形した。具体的には、ボールの上端部は、プレスによって平坦化し、ワッシャの上面と面一の平坦面となった。また、ワッシャは、ボールの圧入に伴って一部が貫通孔内に入り込んだ。

[0093] 次に、ボールとワッシャとの境界部分にレーザを照射することにより、ボールとワッシャとを溶接して実施例に係る封止部を得た。ボールとワッシャとの境界部分は平面視円環状であるため、レーザの照射位置を円周状に走査させた。

[0094] 図12は、実施例に係る封止部における第1金属部材と溶接部との境界部近傍のSEM画像を示す図である。図12には、第1金属部材と溶接部との境界部を破線で示している。破線の紙面下側が第1金属部材の表面であり、破線の紙面上側が溶接部の表面である。図12に示すように、実施例に係る封止部は、溶接部の表面上に複数のアルミナ粒子101が突出して位置していた。一方、第1金属部材の表面にも複数のアルミナ粒子102が位置しているが、これらアルミナ粒子102は、第1金属部材に埋没した状態であった。これは、ボールの研磨工程においてボールに付着したアルミナ粒子が圧入工程によってボールの内部に埋没し、その後の溶接工程においてレーザが照射された際に、レーザの照射位置近傍、すなわち、溶接部となる場所に位置するアルミナ粒子がレーザの熱によって浮き出たものと考えられる。

[0095] 図13は、実施例に係る封止部の断面におけるSEM画像を示す図である。図13に示すように、実施例に係る封止部は、第1金属部材と第2金属部材との間に隙間を有していることがわかる。また、実施例に係る封止部は、溶接部の表面が、第1金属部材および第2金属部材の表面よりも凹んでいることがわかる。また、実施例に係る封止部は、溶接部を構成する金属結晶が、溶接部の凹み面を起点として放射状に位置していることがわかる。また、実施例に係る封止部は、溶接部を構成する金属結晶が、第1金属部材を構成する金属結晶よりも小さく、第2金属部材を構成する金属結晶よりも大きいことがわかる。

[0096] なお、本技術は以下のような構成を取ることができる。

(1)

内部空間と、前記内部空間を外部と連通する連通路とを有するセラミック製の容器と、

前記内部空間に位置する流体と、

前記連通路の開口である第1開口を塞ぐ封止部と

を有し、

前記封止部は、

前記容器の上に位置し、前記第1開口に連通する第2開口を有する第1金属部材と、

前記第1金属部材の前記第2開口を塞ぐ第2金属部材と、

前記第1金属部材と前記第2金属部材とが溶接された溶接部と

を有する、熱デバイス。

(2)

前記溶接部の表面の一部および前記第2金属部材の表面の一部に複数の無機結晶粒子を有する、上記(1)に記載の熱デバイス。

(3)

前記無機結晶粒子は、AlとOとを有する、上記(2)に記載の熱デバイス。

(4)

前記第1金属部材は、

前記容器の上に位置する第1部位と、

前記連通路の深部に向かって延在する第2部位と

を有し、

前記第2金属部材の少なくとも一部は、前記連通路の内部に位置しており、

前記封止部は、前記第1金属部材における前記第2部位と前記第2金属部材との間に隙間を有する、上記(1)～(3)のいずれか一つに記載の熱デ

バイス。

(5)

前記封止部は、前記容器と接する第1面と、前記第1面の反対に位置する第2面とを有し、

前記第2面において、前記溶接部は、前記第1金属部材および前記第2金属部材よりも凹んでいる、上記(1)～(4)のいずれか一つに記載の熱デバイス。

(6)

前記溶接部を構成する金属結晶は、前記溶接部における凹み面を起点として放射状に位置している、上記(5)に記載の熱デバイス。

(7)

前記溶接部を構成する金属結晶は、前記第1金属部材を構成する金属結晶よりも小さく、前記第2金属部材を構成する金属結晶よりも大きい、上記(1)～(6)のいずれか一つに記載の熱デバイス。

(8)

前記第1金属部材、前記第2金属部材および前記溶接部の上に金属層を有する、上記(1)～(7)のいずれか一つに記載の熱デバイス。

(9)

前記金属層は、Ni層、Pd層およびAu層がこの順番で積層される、上記(8)に記載の熱デバイス。

(10)

前記第1金属部材および前記第2金属部材は、Cuを含有する、上記(1)～(9)のいずれか一つに記載の熱デバイス。

[0097] 本開示による熱デバイスは、放熱デバイスに限定されない。たとえば、本開示による熱デバイスは、蓄熱材（相変態物質の一例）の相変態に伴う潜熱を熱エネルギーとして蓄える蓄熱デバイスであってもよい。この場合、蓄熱材は固液相変態を行うものや固固相変態を行うものが用いられる。このように、相変態物質は、必ずしも気液相変態を行うものであることを要しない。

言い換えれば、相変態物質は、必ずしも液体であることを要さず、固体であってもよい。

[0098] 今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。実に、上記した実施形態は多様な形態で具現され得る。また、上記の実施形態は、添付の請求の範囲およびその趣旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

符号の説明

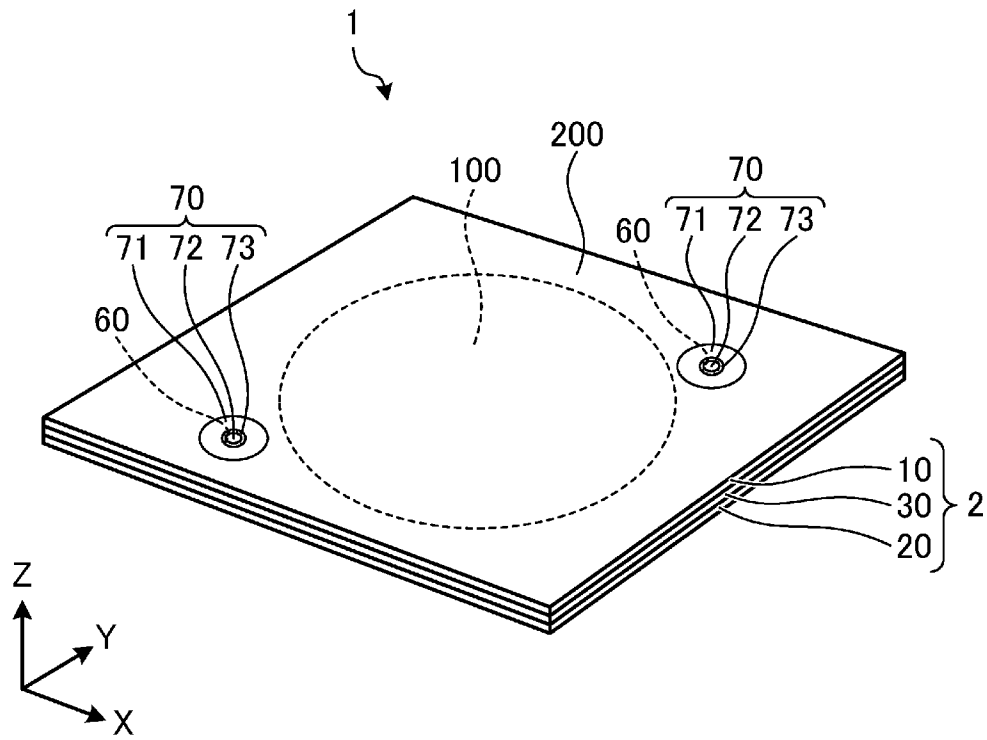
- [0099] 1 放熱デバイス
- 2 容器
 - 10 第1部材
 - 11 第1溝部
 - 20 第2部材
 - 21 第2溝部
 - 30 中間部材
 - 60 連通路
 - 61 貫通孔
 - 62 凹部
 - 63 溝部
 - 64 貫通孔
 - 70 封止部
 - 71 第1金属部材
 - 72 第2金属部材
 - 73 溶接部
 - 74 隙間
 - 80 金属層

請求の範囲

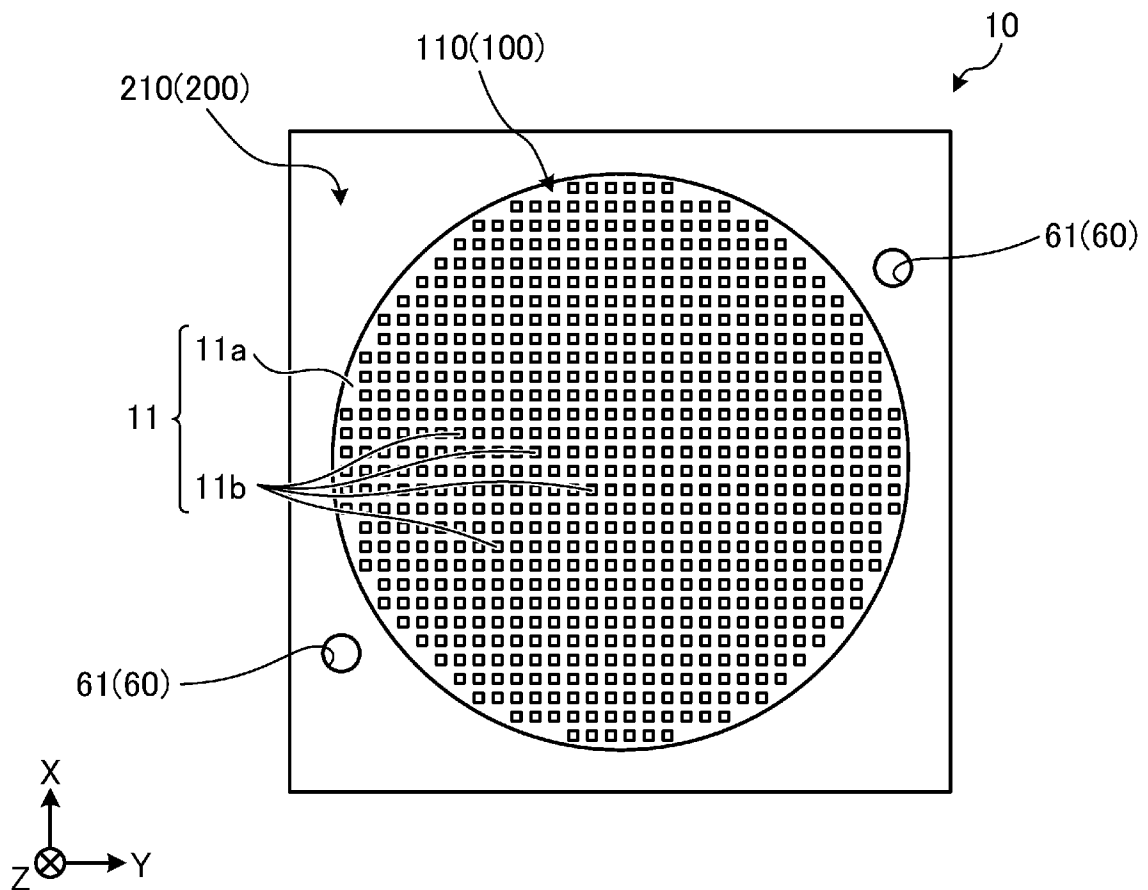
- [請求項1] 内部空間と、前記内部空間を外部と連通する連通路とを有するセラミック製の容器と、
前記内部空間に位置する流体と、
前記連通路の開口である第1開口を塞ぐ封止部とを有し、
前記封止部は、
前記容器の上に位置し、前記第1開口に連通する第2開口を有する第1金属部材と、
前記第1金属部材の前記第2開口を塞ぐ第2金属部材と、
前記第1金属部材と前記第2金属部材とが溶接された溶接部とを有する、熱デバイス。
- [請求項2] 前記溶接部の表面の一部および前記第2金属部材の表面の一部に複数の無機結晶粒子を有する、請求項1に記載の熱デバイス。
- [請求項3] 前記無機結晶粒子は、AlとOとを有する、請求項2に記載の熱デバイス。
- [請求項4] 前記第1金属部材は、
前記容器の上に位置する第1部位と、
前記連通路の深部に向かって延在する第2部位とを有し、
前記第2金属部材の少なくとも一部は、前記連通路の内部に位置しており、
前記封止部は、前記第1金属部材における前記第2部位と前記第2金属部材との間に隙間を有する、請求項1に記載の熱デバイス。
- [請求項5] 前記封止部は、前記容器と接する第1面と、前記第1面の反対に位置する第2面とを有し、
前記第2面において、前記溶接部は、前記第1金属部材および前記第2金属部材よりも凹んでいる、請求項1に記載の熱デバイス。

- [請求項6] 前記溶接部を構成する金属結晶は、前記溶接部における凹み面を起点として放射状に位置している、請求項5に記載の熱デバイス。
- [請求項7] 前記溶接部を構成する金属結晶は、前記第1金属部材を構成する金属結晶よりも小さく、前記第2金属部材を構成する金属結晶よりも大きい、請求項1に記載の熱デバイス。
- [請求項8] 前記第1金属部材、前記第2金属部材および前記溶接部の上に金属層を有する、請求項1に記載の熱デバイス。
- [請求項9] 前記金属層は、Ni層、Pd層およびAu層がこの順番で積層される、請求項8に記載の熱デバイス。
- [請求項10] 前記第1金属部材および前記第2金属部材は、Cuを含有する、請求項1に記載の熱デバイス。

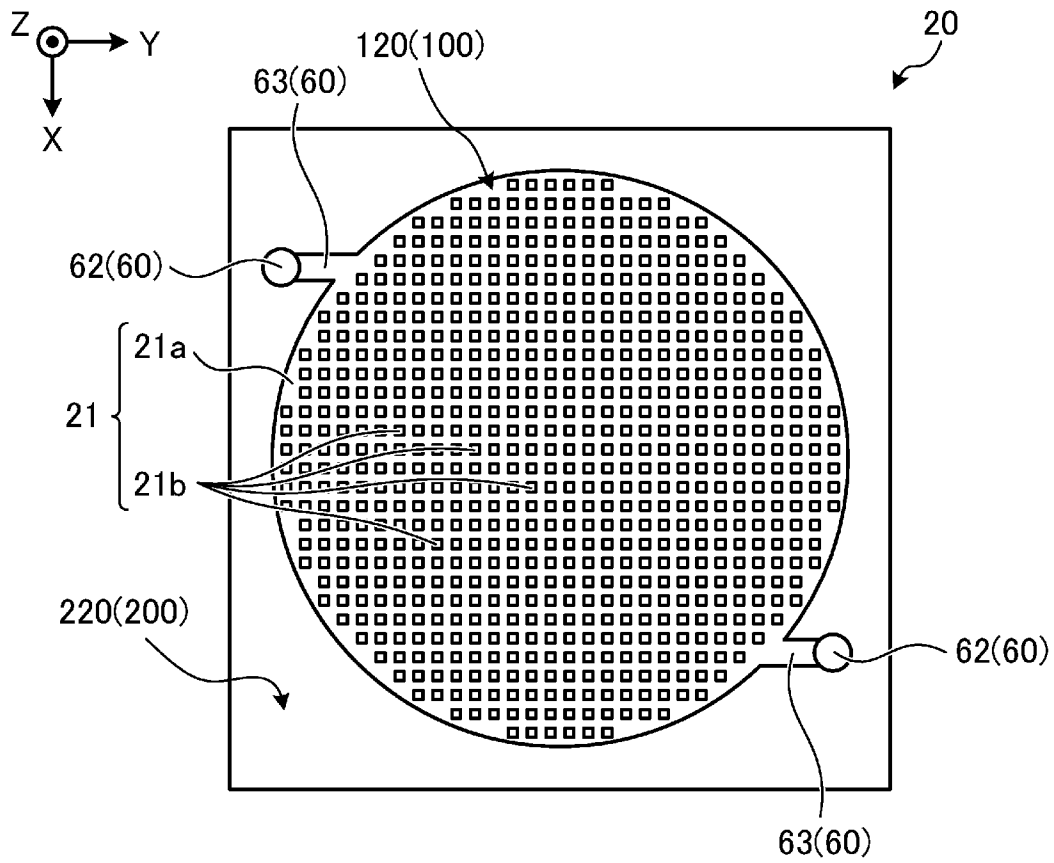
[図1]



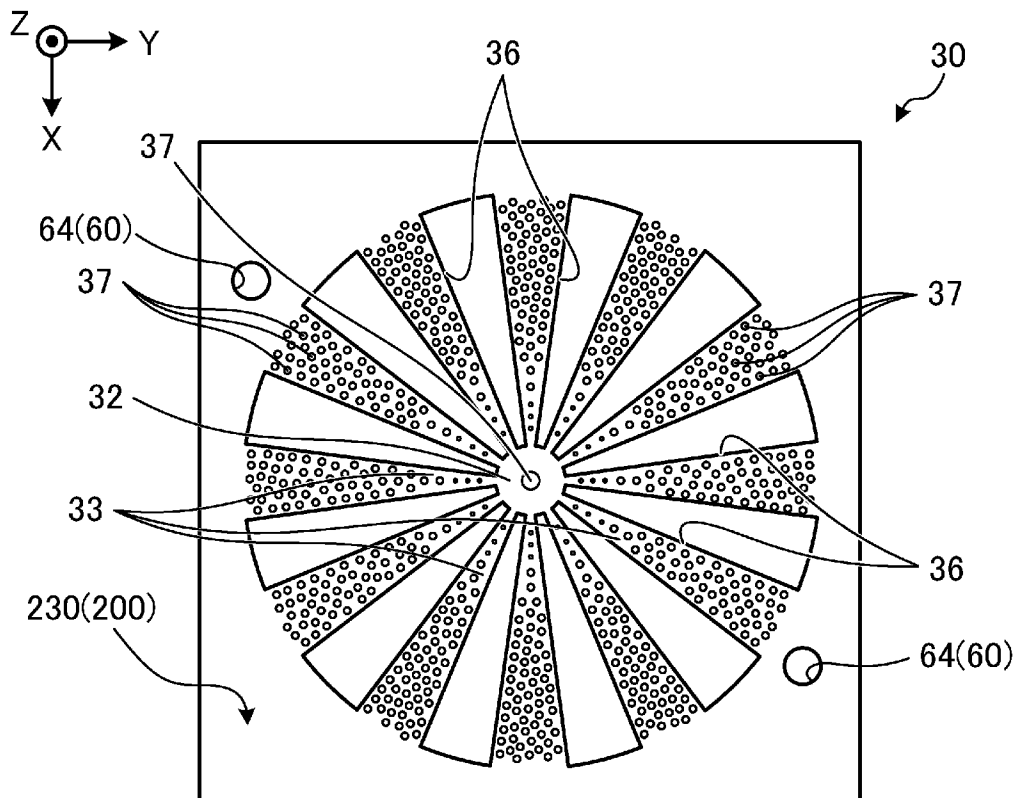
[図2]



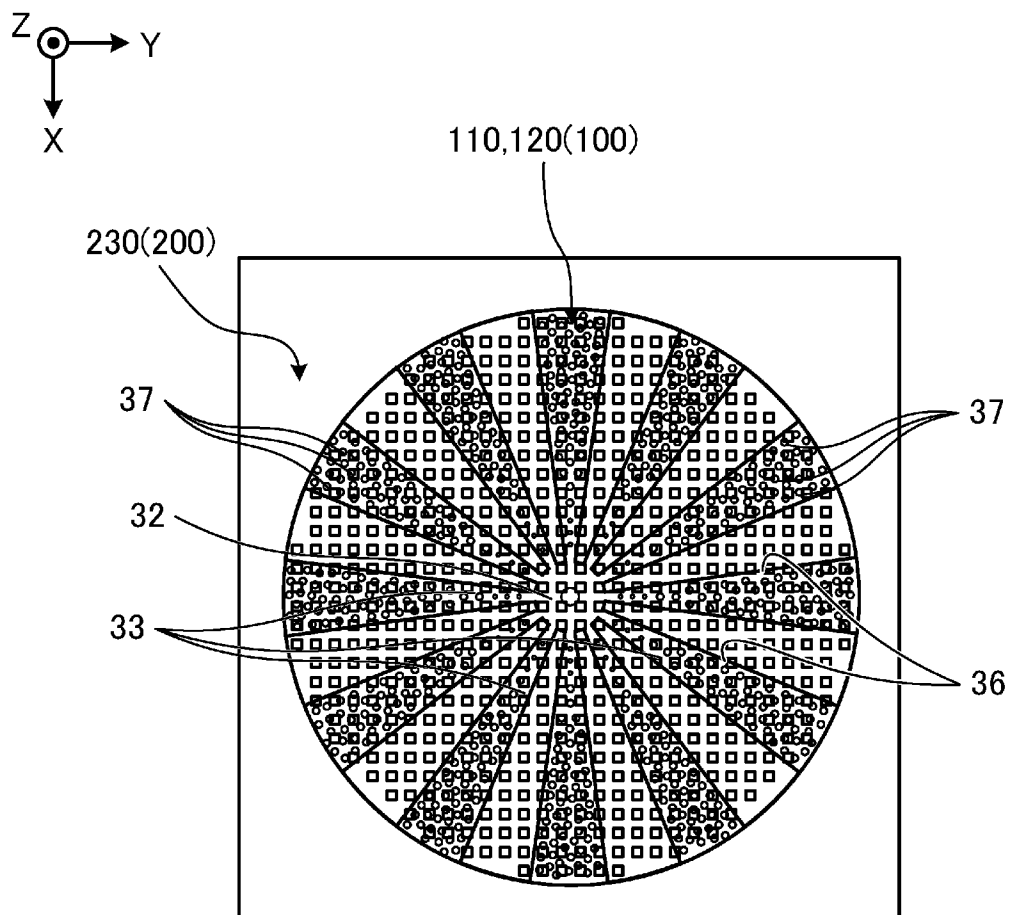
[図3]



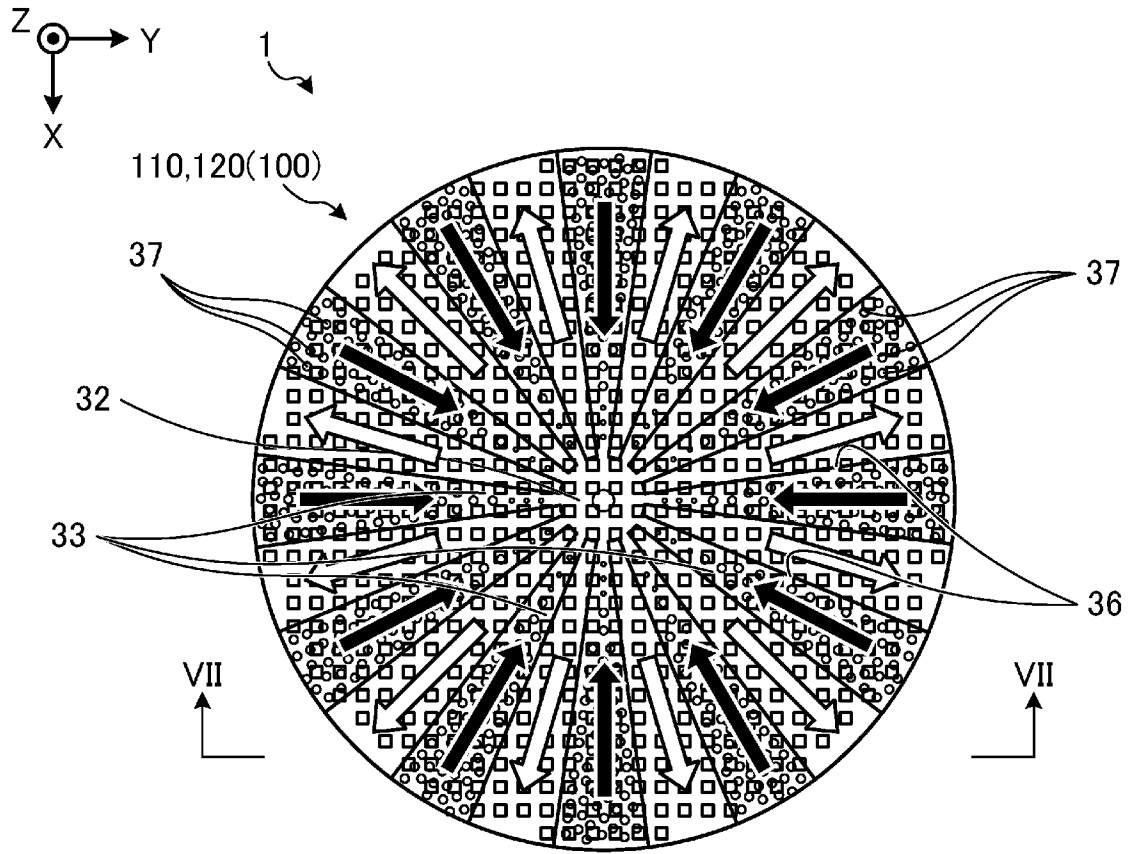
[図4]



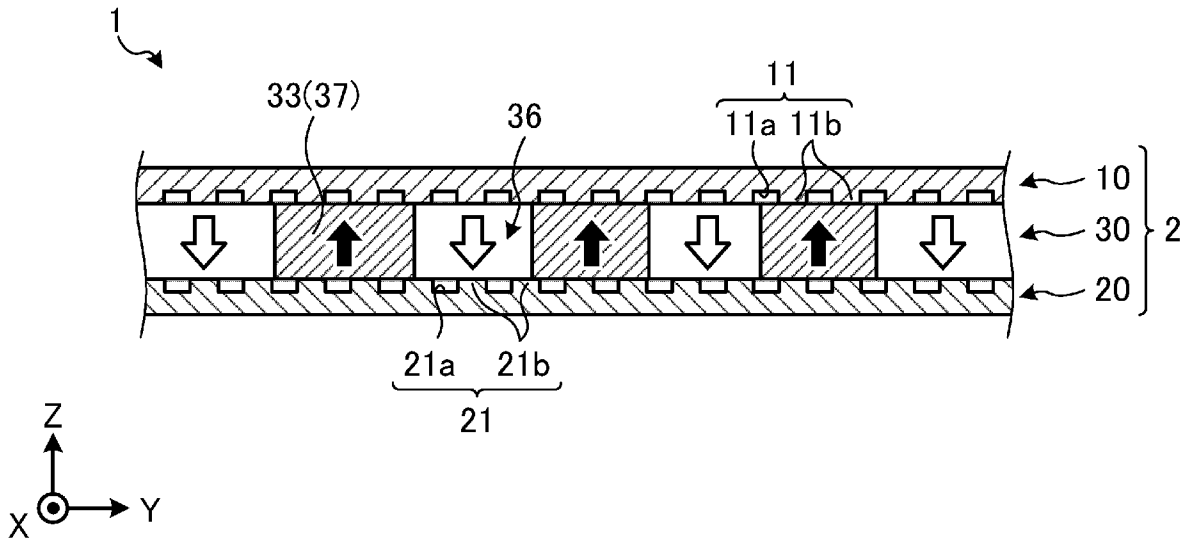
[図5]



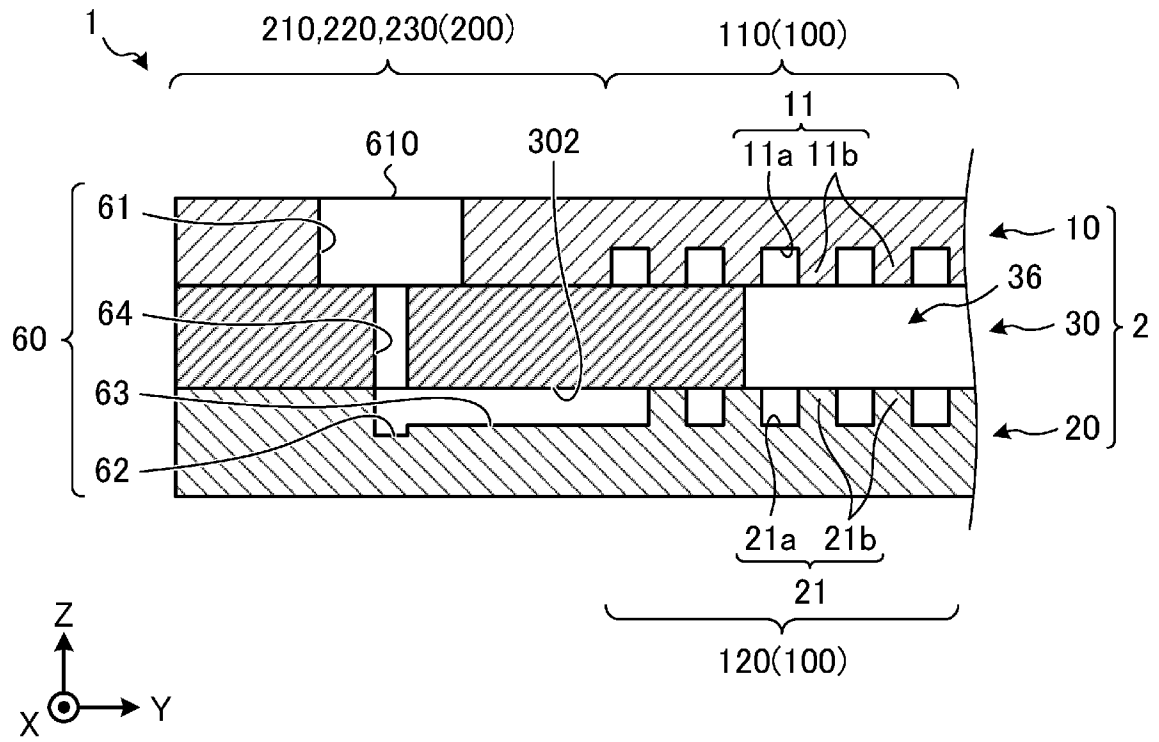
[図6]



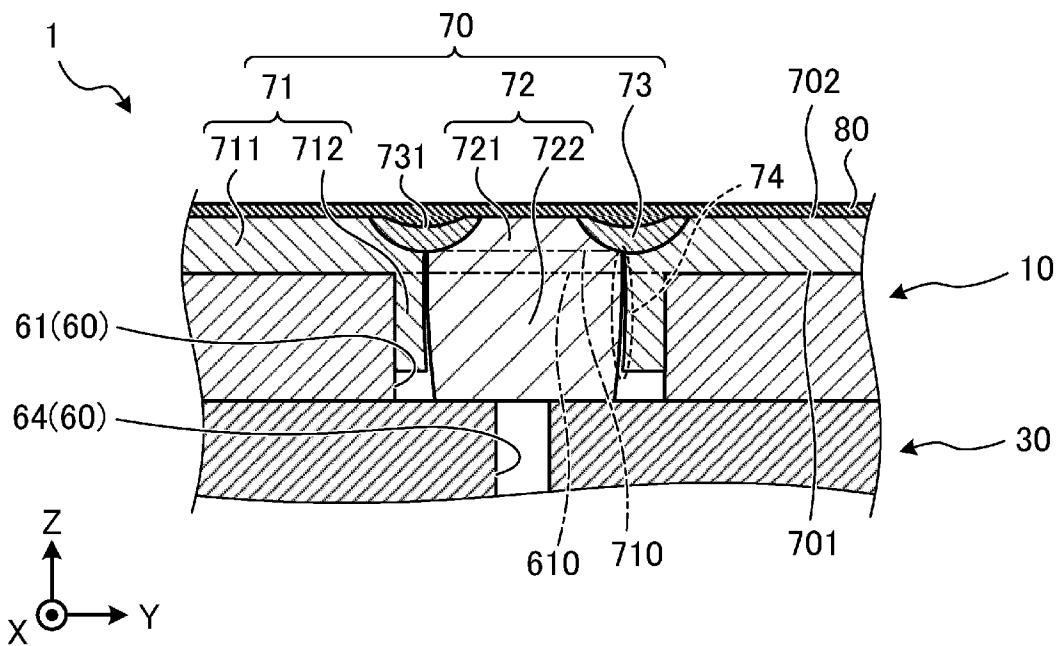
[図7]



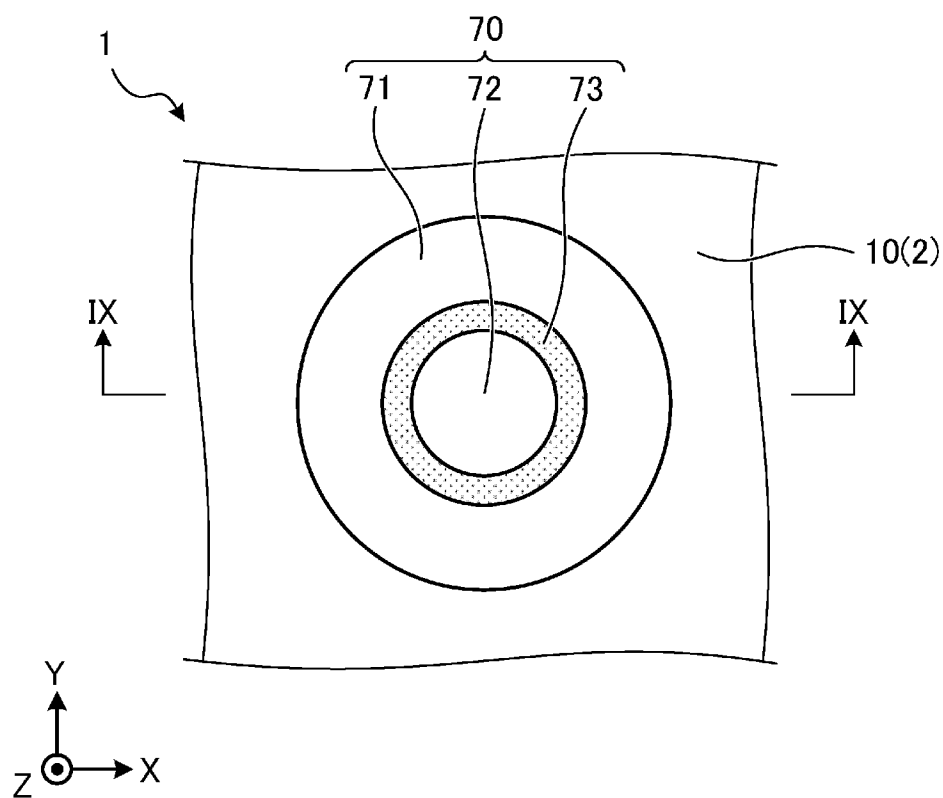
[図8]



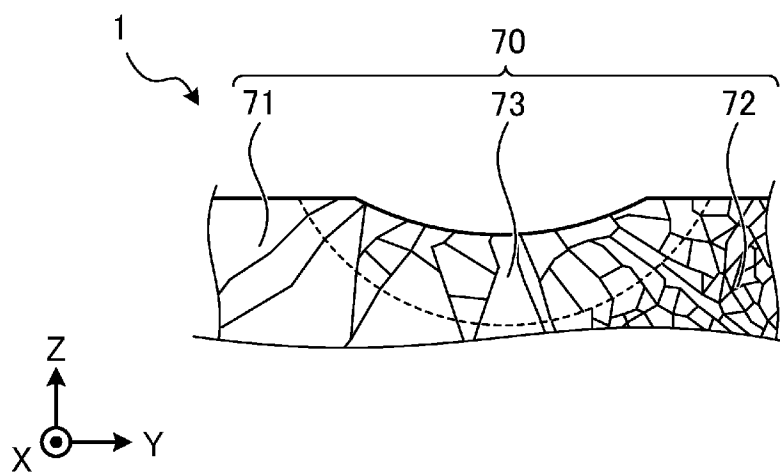
[図9]



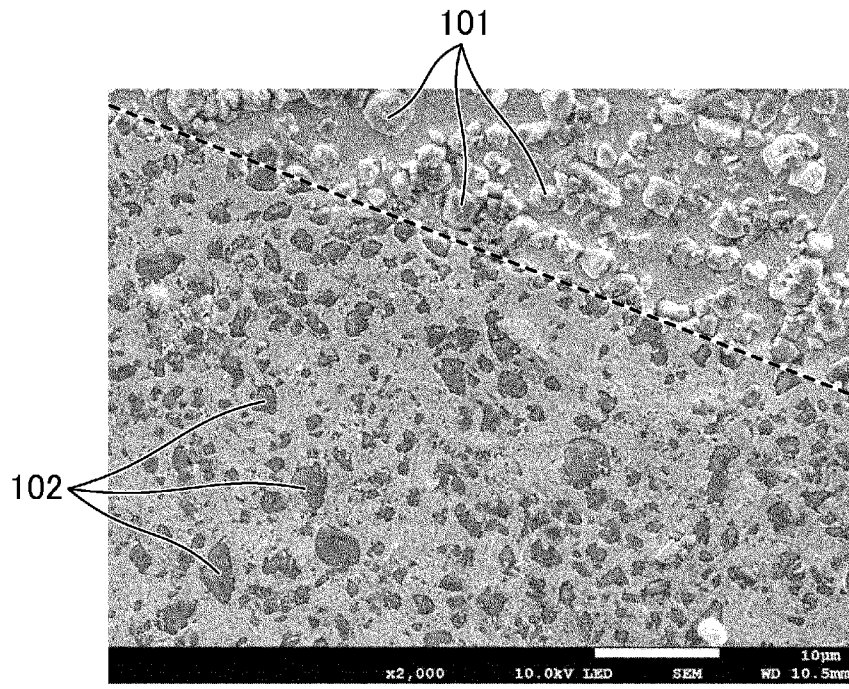
[図10]



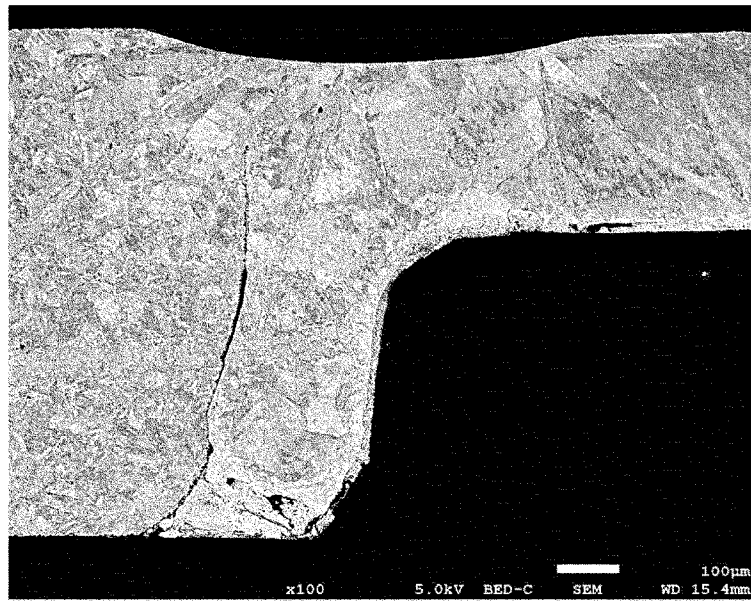
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/012188

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F28D 15/02</i> (2006.01)i		
FI: F28D15/02 106F; F28D15/02 102G; F28D15/02 101H; F28D15/02 102Z		
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) F28D15/02		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2022/181566 A1 (KYOCERA CORPORATION) 01 September 2022 (2022-09-01) paragraphs [0001]-[0134], fig. 1-24	1, 10
A		2-9
Y	JP 59-119187 A (ACTRONICS KK) 10 July 1984 (1984-07-10) p. 15, lower right column, line 2 to p. 16, upper left column, line 15, fig. 34-37	1, 10
A	JP 57-019591 A (KABUSHIKI KAISHA MEIDENSHA) 01 February 1982 (1982-02-01) p. 2, lower right column, lines 2-10, p. 3, upper left column, lines 6-9, fig. 3	1-10
A	JP 2017-531154 A (EURO HEAT PIPES) 19 October 2017 (2017-10-19) paragraphs [0001]-[0071], fig. 1-7	1-10
A	JP 2003-80378 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 18 March 2003 (2003-03-18) paragraphs [0001]-[0040], fig. 1-11	1-10
A	JP 2022-131842 A (KYOCERA CORPORATION) 07 September 2022 (2022-09-07) paragraphs [0001]-[0108], fig. 1-23	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 May 2024		Date of mailing of the international search report 11 June 2024
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/JP2024/012188

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2022/181566	A1	01 September 2022	EP 4300573 A1 paragraphs [0001]-[0134], fig. 1-24	
				CN 116888424 A	
				KR 10-2023-0136162 A	

JP	59-119187	A	10 July 1984	(Family: none)	

JP	57-019591	A	01 February 1982	(Family: none)	

JP	2017-531154	A	19 October 2017	US 2017/0227296 A1 paragraphs [0001]-[0084], fig. 1-5	
				WO 2016/058966 A1	
				EP 3207324 A1	
				FR 3027379 A1	
				CN 107148547 A	

JP	2003-80378	A	18 March 2003	(Family: none)	

JP	2022-131842	A	07 September 2022	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F28D 15/02(2006.01)i FI: F28D15/02 106F; F28D15/02 102G; F28D15/02 101H; F28D15/02 102Z		
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）） F28D15/02 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2024年 日本国実用新案登録公報 1996-2024年 日本国登録実用新案公報 1994-2024年 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2022/181566 A1（京セラ株式会社）01.09.2022（2022-09-01） 段落0001-0134、図1-24	1, 10 2-9
Y	JP 59-119187 A（アクロニクス株式会社）10.07.1984（1984-07-10） 第15ページ右下欄第2行-第16ページ左上欄第15行、第34-37図	1, 10
A	JP 57-019591 A（株式会社明電舎）01.02.1982（1982-02-01） 第2ページ右下欄第2-10行、第3ページ左上欄第6-9行、第3図	1-10
A	JP 2017-531154 A（ユーロ ヒート パイプス）19.10.2017（2017-10-19） 段落0001-0071、図1-7	1-10
A	JP 2003-80378 A（古河電気工業株式会社）18.03.2003（2003-03-18） 段落0001-0040、図1-11	1-10
A	JP 2022-131842 A（京セラ株式会社）07.09.2022（2022-09-07） 段落0001-0108、図1-23	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの “L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの “Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの “&” 同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 27.05.2024	国際調査報告の発送日 11.06.2024	
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 河野 俊二 3L 3941 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/JP2024/012188

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2022/181566	A1	01.09.2022	EP 4300573 A1 段落0001-0134, 図1-24	
				CN 116888424 A	
				KR 10-2023-0136162 A	
JP	59-119187	A	10.07.1984	(ファミリーなし)	
JP	57-019591	A	01.02.1982	(ファミリーなし)	
JP	2017-531154	A	19.10.2017	US 2017/0227296 A1 段落0001-0084, 図1-5	
				WO 2016/058966 A1	
				EP 3207324 A1	
				FR 3027379 A1	
				CN 107148547 A	
JP	2003-80378	A	18.03.2003	(ファミリーなし)	
JP	2022-131842	A	07.09.2022	(ファミリーなし)	