

(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
2021年12月23日(23.12.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/255893 A1

(51) 国際特許分類:

H05B 3/06 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/023962

(22) 国際出願日: 2020年6月18日(18.06.2020)

(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(CNを除く全ての指定国について):カンケンテクノ株式会社(KANKEN TECHNO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6170833 京都府長岡京市神足太田30-2 Kyoto (JP).

(71) 出願人(CNについてのみ): 北京康肯▲環▼保▲設▼▲備▼有限公司(BEIJING KANKEN ENVIRONMENTAL PROTECTION EQUIPMENT CO., LTD.) [CN/CN]; 100052 北京市朝阳区東四環中路41号嘉泰國際大廈A-630 Beijing (CN).

(72) 発明者: 花房剛(HANAFUSA Takeshi); 〒6170833 京都府長岡京市神足太田30-2 力

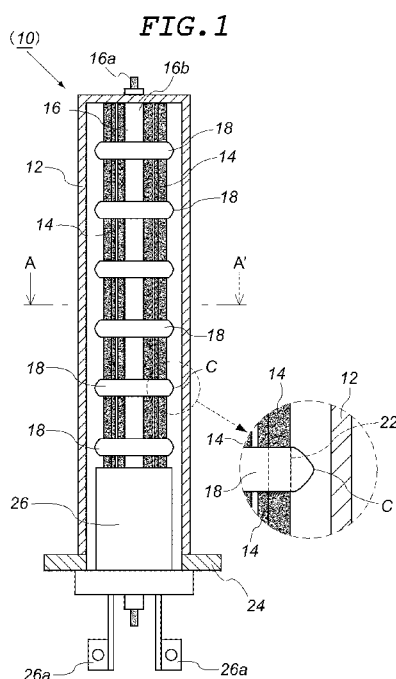
ンケンテクノ株式会社内 Kyoto (JP). 鈴木 智貴(SUZUKI Tomoki); 〒6170833 京都府長岡京市神足太田30-2 カンケンテクノ株式会社内 Kyoto (JP). 大前 秀治(OHMAE Hideharu); 〒6170833 京都府長岡京市神足太田30-2 カンケンテクノ株式会社内 Kyoto (JP). 今村 啓志(IMAMURA Hiroshi); 〒6170833 京都府長岡京市神足太田30-2 カンケンテクノ株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 森 義明, 外 (MORI Yoshiaki et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田一丁目11番4号大阪駅前第4ビル911 Osaka (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,

(54) Title: ELECTRIC HEATING DEVICE

(54) 発明の名称: 電熱装置



(57) Abstract: The present invention is an electric heating device comprising: a metal radiation tube (12); multiple heater lines (14) positioned so as to be parallel to each other within the radiation tube (12); a heater fixed shaft (16), the surface of which is covered by an insulating body, the heater fixed shaft (16) being installed on the center axis line of the radiation tube (12); and disc-shaped ceramic insulators (18) attached to the heater fixed shaft (16) at a prescribed gap, and supporting the heater line (14), wherein the electric heating device is characterized in that a center hole (20), the heater fixed shaft (16) being inserted in the center thereof, and heater line holding holes (22) having the same center as the center hole (20) and being distributed equally on the circumference of the ceramic insulator, are bored in each ceramic insulator (18), and in a normal state, the outer diameter of the ceramic insulator (18) or the diameter of the circumscribing circle thereof, when viewed from the axial direction of the heat radiation tube (12), is formed so as to be smaller than the inner diameter of the heat radiation tube (12) or the diameter of the inscribed circle thereof.

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, 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))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

(57) 要約: 本発明は、金属製の放射管(12)と、その放射管(12)内にて互いに平行するように配置される複数本のヒータ線(14)と、表面が絶縁体で被覆され、上記の放射管(12)の中心軸線上に配設されるヒータ固定軸(16)と、そのヒータ固定軸(16)に所定の間隔で取り付けられて上記ヒータ線(14)を支持するディスク状のセラミック碍子(18)とを備える電熱装置であって、上記セラミック碍子(18)は、その中心に上記ヒータ固定軸(16)が挿通される中央孔(20)及びその中央孔(20)と同じ中心を持つ円周上に均等に分布されたヒータ線保持孔(22)が穿設されると共に、常態において、上記の放熱管(12)の軸方向から見た当該セラミック碍子(18)それ自身の外径もしくはその外接円の直径が、上記の放熱管(12)の内径もしくはその内接円の直径よりも小さくなるように形成されることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称 : 電熱装置

技術分野

[0001] 本発明は、産業用電気炉で使用される電熱装置に関し、とりわけ熱源が放射管内に收容されたラジアントチューブヒータに関する。

背景技術

[0002] この種の電熱装置には、従来では、下記の特許文献1（日本国・特許第5270688号公報）に記載されたものがある。その従来技術は、次のように構成されている。

放射管と、その放射管内に配置される発熱体とを備え、前記発熱体は、電熱線で構成されると共に、前記放射管の一端で電流取出口に接続される。また、前記発熱体は、支持体の支援を受けて前記放射管内に支持される。そして、前記放射管と前記発熱体との間には導電材料の保護挿入体が配置される。

[0003] 上記の従来技術によれば、放射管と発熱体との間に保護挿入体が配置されているので、素子故障の際に起こり得る発熱体残留物と溶融した金属とが重力の助けを借りて保護挿入体上に落下する。このため、放射管の無用な損傷を防止して、素子故障によって電熱装置が受ける被害を最小限に抑えることができる、とされている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5270688号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上記の従来技術には次の課題がある。

すなわち、素子故障の際に起こり得る発熱体残留物や溶融した金属を重力に基づいて保護挿入体の上に落下させるためには、電気炉内において、上記

の電熱装置を水平実装しなければならず、電熱装置の配設構造やその用途が限られるという問題があった。

また、上記の従来技術は、発熱体からの漏電などと言った素子故障それ自体を予防するものではないという大きな問題がある。

[0006] それゆえに、本発明の主たる目的は、様々なトラブルの原因となる素子故障を低減させることによって、長期間の安定した稼働が可能な電熱装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本発明は、図1～図2に示すように、電熱装置を次のように構成した。

すなわち、金属製の放射管12と、その放射管12内にて互いに平行するように配置される複数本のヒータ線14と、表面が絶縁体で被覆され、上記の放射管12の中心軸線上に配設されるヒータ固定軸16と、そのヒータ固定軸16に所定の間隔で取り付けられて上記ヒータ線14を支持するディスク状のセラミック碍子18とを備える。そして、上記セラミック碍子18は、その中心に上記ヒータ固定軸16が挿通される中央孔20及びその中央孔20と同じ中心を持つ円周上に均等に分布されたヒータ線保持孔22が穿設されると共に、常態において、上記の放射管12の軸方向から見た当該セラミック碍子18それ自身の外径もしくはその外接円の直径が、上記の放射管12の内径もしくはその内接円の直径よりも小さくなるように形成されることを特徴とする。

[0008] 本発明者らは、この種の電熱装置、すなわち、ヒータ固定軸やセラミック碍子などの絶縁体とヒータ線とを金属製の放射管に収容して外部雰囲気から保護する電熱装置において、当該電熱装置の発熱作動時または停止冷却時に、各部材の熱膨張率の違いから、放射管の内面と、(主として)セラミック碍子の周縁とが接触・摺動し、放射管の内面に生成される金属酸化物が削り落とされてセラミック碍子上のヒータ線周りに堆積するようになる。そして、堆積した金属酸化物の量が増えると、隣接するヒータ線の間を短絡するよう

になる。これが素子故障の大きな原因であることを突きとめた。

そこで、本発明の電熱装置では、常態において、放射管 1 2 の軸方向から見たセラミック碍子 1 8 それ自身の外径もしくはその外接円の直径が、放射管 1 2 の内径もしくはその内接円の直径よりも小さくなるように形成されるので、当該電熱装置の発熱作動時または停止冷却時における放射管 1 2 の内面とセラミック碍子 1 8 の周縁部との接触を極小化することができ、両者の接触に伴う金属酸化物の削り落とし量を著しく低減させることができる。

[0009] 本発明において、前記セラミック碍子 1 8 は、その周縁部のうち少なくとも前記の放射管 1 2 と接触する部分が R 形状にて形成されるのが好ましい。

この場合、仮に放射管 1 2 の内面とセラミック碍子 1 8 の周縁部とが接触した場合であっても、両者の接触に伴う金属酸化物の削り落とし量をより一層低減させることができる。

[0010] また、本発明においては、図 3 及び図 4 に示すように、前記セラミック碍子 1 8 を、平面視で回転対称な多角形状に形成するのが好ましい。

この場合、放射管 1 2 の内面とセラミック碍子 1 8 の周縁部とが接触した場合であっても、両者の間に常に隙間を設けることができ、当該隙間を介して放射管 1 2 の内面から削り落とされた金属酸化物を下方へと排出させてセラミック碍子 1 8 上に堆積するのを低減させることができる。

[0011] また、本発明では、図 5 に示すように、前記セラミック碍子 1 8 の上面における前記の中央孔 2 0 の外周方向にて互いに隣接する前記ヒータ線保持孔 2 2 の間の位置に、凹溝 3 0 を堀設するのが好ましい。

この場合、放射管 1 2 の内面から削り落とされたり遊離・脱落してセラミック碍子 1 8 上に堆積する金属酸化物が当該凹溝 3 0 内に収容されるようになる。このため、隣接するヒータ線 1 4 同士がその金属酸化物によって短絡するのを著しく遅延させることができるようになる。

[0012] さらに、本発明においては、図 6 に示すように、前記セラミック碍子 1 8 の中央孔 2 0 周りを肉厚に形成することによって、略垂直に切り立った段部 3 2 を形成するのが好ましい。

この場合、放射管 12 の内面から削り落とされたり遊離・脱落した金属酸化物が段部 32 の上下に堆積するようになり、上述した凹溝 30 と同様に、隣接するヒータ線 14 同士がその金属酸化物によって短絡するのを著しく遅延させることができるようになる。

[0013] そして、本発明では、図 7 および図 8 に示すように、前記セラミック碍子 18 は、前記の中央孔 20 の外周方向にて互いに隣接する前記ヒータ線保持孔 22 の間を肉抜きすると共に、隣接する前記ヒータ線 14 のうち一方をその肉抜き部分に配設するのが好ましい。

この場合、隣接するヒータ線 14 は、それぞれ別のセラミック碍子 18 で支持されるようになり、セラミック碍子 18 上に堆積する金属酸化物によって隣接するヒータ線 14 同士が短絡するのをほぼ完全に無くすることができるようになる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明における一実施形態の電熱装置の概要を示す説明図(内部構造の一部を省略した垂直断面図)である。

[図2]図 1 における A - A' 線切断端面図である。

[図3]本発明における他の実施形態(第 2 実施形態)の電熱装置の概要を示す水平方向切断端面図である。

[図4]本発明における他の実施形態(第 3 実施形態)の電熱装置の概要を示す水平方向切断端面図である。

[図5]図 5 A は、本発明における他の実施形態(第 4 実施形態)のセラミック碍子を示す平面図である。図 5 B は、図 5 A における B - B' 線切断端面図である。

[図6]図 6 A は、本発明における他の実施形態(第 5 実施形態)のセラミック碍子を示す平面図である。図 6 B は、図 6 A における D - D' 線断面図である。

[図7]図 7 A は、本発明における他の実施形態(第 6 実施形態)のセラミック碍子の配置状態を示す平面図である。図 7 B は、図 7 A における E - E' 線断

面図(一部省略)である。

[図8]図8 Aは、本発明における他の実施形態(第7実施形態)のセラミック碍子の配置状態を示す平面図である。図8 Bは、図8 AにおけるF-F'線断面図(一部省略)である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の一実施形態について、図1および図2を参照しながら説明する。

図1は、本実施形態の電熱装置10における内部構造の一部(具体的には正面側に配置されるヒータ線14など)を省略した垂直断面図である。本実施形態の電熱装置10は、様々な工業プロセスで使用される産業用電気炉の熱源として使用される装置であり、この図が示すように、放射管12、ヒータ線14、ヒータ固定軸16およびセラミック碍子18で大略構成される。

[0016] 放射管12は、長手方向一端が閉塞され、長手方向他端が開放されることによって、その内部にヒータ線14などの発熱ユニットが収納される金属製の管体である。この放射管12は、上記の発熱ユニットを外部雰囲気(=炉内環境)から保護すると共に、ヒータ線14が発した熱を外部(炉内)へと放射させるためのものである。

[0017] 放射管12を構成する金属材料は、電熱装置10の使用環境に応じて適宜選択される。例えば、この放射管12の外部環境が腐食性の強いガスが存在する場合には、ハステロイ(ヘインズ社登録商標; 以下同じ)C22などのように、高耐食性の金属材料を用いるのが好適である。

[0018] また、この放射管12の長手方向他端の開放端側には、管フランジ24が設けられており、この管フランジ24を介して、電熱装置10が電気炉の炉壁(図示せず)などに取着される。

なお、図示実施形態では、この放射管12を円筒体で構成する場合を示しているが、放射管12の形態はこれに限定されるものではなく、必要に応じて、例えば、多角筒体などであってもよい。

[0019] ヒータ線14は、ニクロム線やカンタル(サンドビック社登録商標)線など

の金属線のほかに、例えばSiCなどの発熱体を棒状に成形したもの等からなる長尺の発熱抵抗体であって、電流を流すことにより材料の種類等に応じて概ね800℃～1400℃程度まで昇温する。図2に示すように、本実施形態では、このヒータ線14が、後述するヒータ固定軸16の軸周りに互いに等しい間隔をあけて12本設置されると共に、Ni(ニッケル)などの導電性と耐食性とに優れた材料で形成されたヒータ渡りプレート(図示せず)を介して電氣的に直列にて接続される。そして、このヒータ線14の長手方向一端(図1の実施形態では下端)にプラグ26が取り付けられ、このプラグ26の端子26aに図示しない電源からの配線が接続される。

なお、このヒータ線14を金属線で形成する場合、その形状は、図示実施形態のようにストレートな単線(棒状)であってもよいし、金属線を螺旋状に巻回した物であってもよい。

[0020] ヒータ固定軸16は、後述するセラミック碍子18を介してヒータ線14を支持する長尺部材で、ステンレス丸棒材からなる芯材16aと、その芯材16aの表面を被覆する絶縁体として機能するセラミック製の絶縁被覆管16bとで構成される。

このヒータ固定軸16は、放射管12の中心軸線上に配設されると共に、所定の間隔をあけて後述する複数のセラミック碍子18が取り付けられる。

[0021] セラミック碍子18は、ヒータ固定軸16と協働して放射管12内の所定位置でヒータ線14を絶縁固定するディスク状の器具である。本実施形態では、図2に示すように、このセラミック碍子18が、平面視で真円形状に形成されると共に、図1に示すように、その周縁の形状が、厚さ方向中央“C”が最大外径となり、表裏両面側へ向かうに従ってその外径が漸次縮径するように形成される。つまり、周面全体がR形状にて形成されている。

[0022] また、このセラミック碍子18には、その中心に上記ヒータ固定軸16が挿通される中央孔20と、その中央孔20と同じ中心を持つ円周上に均等に分布された12個のヒータ線保持孔22とが穿設されている。

そして特筆すべきは、このセラミック碍子18は、放射管12の軸方向か

ら見たその外径が、放射管 12 の内径よりも小さく設定されており、ヒータ線 14 を作動させていない常温状態(すなわち、常態)において、両者が接触しない大きさとなっている。

[0023] 以上のように構成された本実施形態の電熱装置 10 によれば、ヒータ線 14 に通電して発熱させる際やヒータ線 14 への通電を停止して冷却させる際に、各部材の熱膨張率に違いが有ったとしても、放射管 12 の内面とセラミック碍子 18 の周縁とが接触・摺動するのを防止して放射管 12 の内面に生成される金属酸化物が削り落とされるのを抑制することができる。また、仮に放射管 12 の内面と(主として)セラミック碍子 18 の周縁とが接触・摺動して放射管 12 の内面に生成される金属酸化物が削り落とされるような場合であっても、セラミック碍子 18 の周面全体が R 形状にて形成されるので、放射管 12 の内面とセラミック碍子 18 の周縁部とが接触した際に、セラミック碍子 18 の周縁部が放射管 12 の内面に与える応力を緩和して金属酸化物の削り落とし量を著しく低減させることができる。このため、様々なトラブルの原因となる素子故障の発生を最大限遅延させることができ、長期間の安定した稼働が可能となる。

[0024] なお、上述の実施形態では、ヒータ線 14 やヒータ固定軸 16 として、丸棒状のものをを用いる場合を示しているが、ヒータ線 14 やヒータ固定軸 16 の形状はこれに限定されるものではなく、例えば角棒状のものをを用いるようにしてもよい。但し、その場合、セラミック碍子 18 の中央孔 20 やヒータ線保持孔 22 の形状も真円形状ではなく、角棒状のヒータ線 14 やヒータ固定軸 16 の外形に沿った形状のものとなる。

[0025] 上述の実施形態では、放射管 12 内において、ヒータ固定軸 16 に対して 6 個のセラミック碍子 18 が装着される場合を示しているが、このヒータ固定軸 16 に装着させるセラミック碍子 18 の数はこれに限定されるものではなく、例えば、5 個以下であってもよいし、7 個以上であってもよい。但し、ヒータ線 14 の発熱による熱量を吸収し当該電熱装置 10 の熱効率を阻害することの無いよう個数については配慮する必要がある。

- [0026] 上述の実施形態では、放射管 12 内に 12 本のヒータ線 14 を配設する場合を示しているが(図 2 参照)、放射管 12 内に配設するヒータ線 14 の本数はこれに限定されるものではなく、必要に応じて適宜増減することができる。
- [0027] 上述の実施形態では、放射管 12 を円筒体で構成すると共に、セラミック碇子 18 を平面視で真円形状に形成する場合を示したが、放射管 12 を多角筒体で構成すると共に、セラミック碇子 18 を後述するように平面視で多角形状に形成するようにしてもよい。又、セラミック碇子 18 を平面視で楕円形状に形成するようにしてもよい。尤も、これらのような場合であっても、常態において、放射管 12 の軸方向から見たセラミック碇子 18 の外接円の直径が、放射管 12 の内接円の直径よりも小さくなるように形成される。
- [0028] 上述の実施形態では、図 1 に示すように、管フランジ 24 やプラグ 26 を放射管 12 の下側に配置して、図示しない電気炉内で電熱装置 10 が立設される場合を示しているが、電気炉内における本発明の電熱装置 10 の設置態様はこれに限定されるものではなく、例えば、管フランジ 24 やプラグ 26 を、図 1 のものとは天地を逆にした放射管 12 の上側に配置して、図示しない電気炉内で電熱装置 10 を垂設するようにしてもよい。また、電熱装置 10 への給電はプラグ 26 を介して行われるが、このプラグ 26 を放射管 12 の長手方向両端に設け、放射管 12 の長手方向両側から給電するようにしてもよい。更に、図 1 の実施形態では、ヒータ線 14 の先端(上端)が放射管 12 の天井面に達している構造のものを示しているが、このヒータ線 14 の先端(上端)と放射管 12 の天井面との間にスペースが設けられる構造のものであってもよい。この点については、上述のように電熱装置 10 の天地が逆となる場合も同様である。
- [0029] また、上述の実施形態では、セラミック碇子 18 として、平面視で真円形状に形成されたものを用いているが、このセラミック碇子 18 は、例えば、図 3 に示すような平面視で回転対称な星形多角形状に形成した物や、図 4 に示すような平面視で正六角形状の物などのように、平面視で回転対称な多角

形状とするのがより好ましい。又、上述したようにセラミック碍子 18 を平面視で楕円形状に形成するようにしてもよい。尤も、これらのような場合であっても、セラミック碍子 18 の周縁の形状は、周面全体又は放射管 12 の内面と接触する一部が R 形状にて形成されていることが好ましい。

係る構成により、ヒータ線 14 の発熱によって放射管 12 の内面とセラミック碍子 18 の周縁部とが接触した場合であっても、両者の間に隙間を設けることができ、当該隙間を介して放射管 12 の内面から削り落とされた金属酸化物を下方へと排出させてセラミック碍子 18 上に堆積するのをより一層低減させることができるようになる。

[0030] また、上述の実施形態では、セラミック碍子 18 の表面(上面)をプレーンに形成しているが、例えば、図 5 に示すように、セラミック碍子 18 の上面における中央孔 20 の外周方向にて互いに隣接するヒータ線保持孔 22 の間の位置に、凹溝 30 を堀設するのが好ましい。

セラミック碍子 18 と放射管 12 の内面との擦れによる金属酸化物の発生は上述してきた技術により対応できるが、擦れ以外にも高温による金属表面の酸化を要因とする粉体が発生し、この金属酸化物の粉体が放射管 12 表面から遊離・脱落してセラミック碍子 18 表面上に堆積する場合がある。このような場合にも、セラミック碍子 18 に堆積した金属酸化物によって隣接するヒータ線 14 同士が短絡し、漏電の原因となる。

しかしながら、この実施形態のように、セラミック碍子 18 の上面における中央孔 20 の外周方向にて互いに隣接するヒータ線保持孔 22 の間の位置に、凹溝 30 を堀設することによって、隣接するヒータ線 14 同士がその金属酸化物粉体によって短絡するのを著しく遅延させることができる。

[0031] さらに、上記の凹溝 30 に替えて、或いは、上記の凹溝 30 と共に、図 6 に示すように、セラミック碍子 18 の中央孔 20 周りを肉厚に形成することによって、略垂直に切り立った段部 32 を形成するのが好ましい。この場合、略垂直に切り立った立ち上がり面には金属粉体が堆積しないことから、放射管 12 の内面から削り落とされたり遊離・脱落した金属酸化物が段部 32

の上下に堆積したとしても、上述した凹溝 30 と同様に、隣接するヒータ線 14 同士がその金属酸化物によって短絡するのを著しく遅延させることができる。

[0032] そして、図 1 に示された上述の実施形態では、各セラミック碍子 18 のそれぞれが、互いに平行するように配置される複数本(12 本)のヒータ線 14 の全てをヒータ線保持孔 22 で保持する場合を示したが、例えば、図 7 や図 8 に示すように、セラミック碍子 18 の中央孔 20 外周方向にて互いに隣接するヒータ線保持孔 22 の間を肉抜きすると共に、隣接するヒータ線 14 のうち一方をその肉抜き部分に配設するようにするのが好ましい。係る構成により、隣接するヒータ線 14 は、それぞれ別のセラミック碍子 18 で支持されるようになり、セラミック碍子 18 上に堆積する金属酸化物によって隣接するヒータ線 14 同士が短絡するのをほぼ完全に無くすることができるようになる。

[0033] なお、図 7 及び図 8 に示す例では、6 つのヒータ線保持孔 22 が設けられた回転対称形のセラミック碍子 18 を用い、このセラミック碍子 18 を上下で 30° ずつ回転させて配置することによって、12 本のヒータ線 14 を保持する場合を示しているが、この実施形態は、セラミック碍子 18 の中央孔 20 外周方向にて互いに隣接するヒータ線保持孔 22 の間を肉抜きすると共に、隣接するヒータ線 14 のうち一方をその肉抜き部分に配設する態様であれば如何なるものであってもよく、上記図示のものに限定されるものではない。

[0034] その他に、本発明は、当業者が想定できる範囲で種々の変更を行えることは勿論である。

符号の説明

[0035] 10 : 電熱装置, 12 : 放射管, 14 : ヒータ線, 16 : ヒータ固定軸,
18 : セラミック碍子, 20 : 中央孔, 22 : ヒータ線保持孔, 30 : 凹溝,
32 : 段部.

請求の範囲

- [請求項1] 金属製の放射管(12)と、その放射管(12)内にて互いに平行するように配置される複数本のヒータ線(14)と、表面が絶縁体で被覆され、上記の放射管(12)の中心軸線上に配設されるヒータ固定軸(16)と、そのヒータ固定軸(16)に所定の間隔で取り付けられて上記ヒータ線(14)を支持するディスク状のセラミック碍子(18)とを備える、電熱装置であって、
- 上記セラミック碍子(18)は、その中心に上記ヒータ固定軸(16)が挿通される中央孔(20)及びその中央孔(20)と同じ中心を持つ円周上に均等に分布されたヒータ線保持孔(22)が穿設されると共に、常態において、上記の放射管(12)の軸方向から見た当該セラミック碍子(18)それ自身の外径もしくはその外接円の直径が、上記の放射管(12)の内径もしくはその内接円の直径よりも小さくなるように形成される、
- ことを特徴とする電熱装置。
- [請求項2] 請求項1の電熱装置において、
- 前記セラミック碍子(18)は、その周縁部のうち少なくとも前記の放射管(12)と接触する部分がR形状にて形成される、ことを特徴とする電熱装置。
- [請求項3] 請求項1又は2の電熱装置において、
- 前記セラミック碍子(18)が、平面視で回転対称な多角形状に形成される、ことを特徴とする電熱装置。
- [請求項4] 請求項1乃至3の何れかの電熱装置において、
- 前記セラミック碍子(18)の上面には、前記の中央孔(20)の外周方向にて互いに隣接する前記ヒータ線保持孔(22)の間の位置に凹溝(30)が掘設される、ことを特徴とする電熱装置。
- [請求項5] 請求項1乃至3の何れかの電熱装置において、
- 前記セラミック碍子(18)は、前記の中央孔(20)周りが肉厚に形

成されて、略垂直に切り立った段部(32)が形成される、ことを特徴とする電熱装置。

[請求項6]

請求項1乃至3の何れかの電熱装置において、

前記セラミック碍子(18)は、前記の中央孔(20)の外周方向にて互いに隣接する前記ヒータ線保持孔(22)の間が肉抜きされると共に、隣接する前記ヒータ線(14)のうち一方がその肉抜き部分に配設される、ことを特徴とする電熱装置。

補正された請求の範囲
[2021年10月8日(08.10.2021)国際事務局受理]

[請求項 1] (補正後) 金属製の放射管(12)と、その放射管(12)内にて互いに平行するように配置される複数本のヒータ線(14)と、表面が絶縁体で被覆され、上記の放射管(12)の中心軸線上に配設されるヒータ固定軸(16)と、そのヒータ固定軸(16)に所定の間隔で取り付けられて上記ヒータ線(14)を支持するディスク状のセラミック碍子(18)とを備える、電熱装置であって、

上記セラミック碍子(18)は、その中心に上記ヒータ固定軸(16)が挿通される中央孔(20)及びその中央孔(20)と同じ中心を持つ円周上に均等に分布されたヒータ線保持孔(22)が穿設されると共に、常態において、上記の放射管(12)の軸方向から見た当該セラミック碍子(18)それ自身の外径もしくはその外接円の直径が、上記の放射管(12)の内径もしくはその内接円の直径よりも小さくなるように形成され、

前記セラミック碍子(18)の上面には、前記の中央孔(20)の外周方向にて互いに隣接する前記ヒータ線保持孔(22)の間の位置に凹溝(30)が掘設される、ことを特徴とする電熱装置。

[請求項 2] (補正後) 金属製の放射管(12)と、その放射管(12)内にて互いに平行するように配置される複数本のヒータ線(14)と、表面が絶縁体で被覆され、上記の放射管(12)の中心軸線上に配設されるヒータ固定軸(16)と、そのヒータ固定軸(16)に所定の間隔で取り付けられて上記ヒータ線(14)を支持するディスク状のセラミック碍子(18)とを備える、電熱装置であって、

上記セラミック碍子(18)は、その中心に上記ヒータ固定軸(16)が挿通される中央孔(20)及びその中央孔(20)と同じ中心を持つ円周上に均等に分布されたヒータ線保持孔(22)が穿設されると共に、常態において、上記の放射管(12)の軸方向から見た当該セラミック碍子(18)それ自身の外径もしくはその外接円の直径が、上記の放射

管（１２）の内径もしくはその内接円の直径よりも小さくなるように形成され、

前記セラミック碍子（１８）は、前記の中央孔（２０）周りが肉厚に形成されて、略垂直に切り立った段部（３２）が形成される、ことを特徴とする電熱装置。

[請求項 3] （補正後） 金属製の放射管（１２）と、その放射管（１２）内にて互いに平行するように配置される複数本のヒータ線（１４）と、表面が絶縁体で被覆され、上記の放射管（１２）の中心軸線上に配設されるヒータ固定軸（１６）と、そのヒータ固定軸（１６）に所定の間隔で取り付けられて上記ヒータ線（１４）を支持するディスク状のセラミック碍子（１８）とを備える、電熱装置であって、

上記セラミック碍子（１８）は、その中心に上記ヒータ固定軸（１６）が挿通される中央孔（２０）及びその中央孔（２０）と同じ中心を持つ円周上に均等に分布されたヒータ線保持孔（２２）が穿設されると共に、常態において、上記の放射管（１２）の軸方向から見た当該セラミック碍子（１８）それ自身の外径もしくはその外接円の直径が、上記の放射管（１２）の内径もしくはその内接円の直径よりも小さくなるように形成され、

前記セラミック碍子（１８）は、前記の中央孔（２０）の外周方向にて互いに隣接する前記ヒータ線保持孔（２２）の間が肉抜きされると共に、隣接する前記ヒータ線（１４）のうち一方がその肉抜き部分に配設される、ことを特徴とする電熱装置。

[請求項 4] （補正後） 請求項 1 乃至 3 の何れかの電熱装置において、

前記セラミック碍子（１８）は、その周縁部のうち少なくとも前記の放射管（１２）と接触する部分がＲ形状にて形成される、ことを特徴とする電熱装置。

[請求項 5] （補正後） 請求項 1 乃至 3 の何れかの電熱装置において、

前記セラミック碍子（１８）が、平面視で回転対称な多角形状に形成

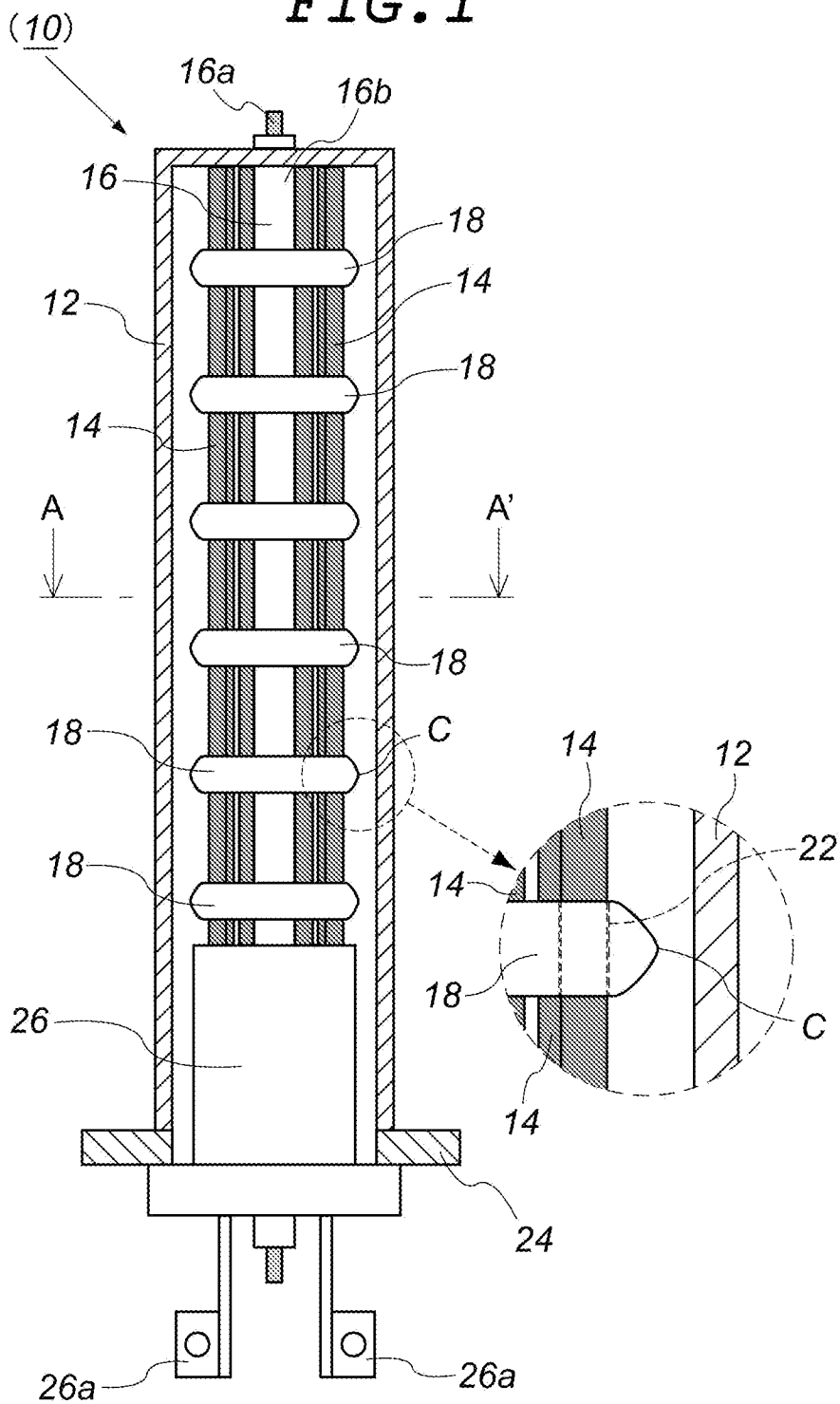
される、ことを特徴とする電熱装置。

[請求項 6] (削除)

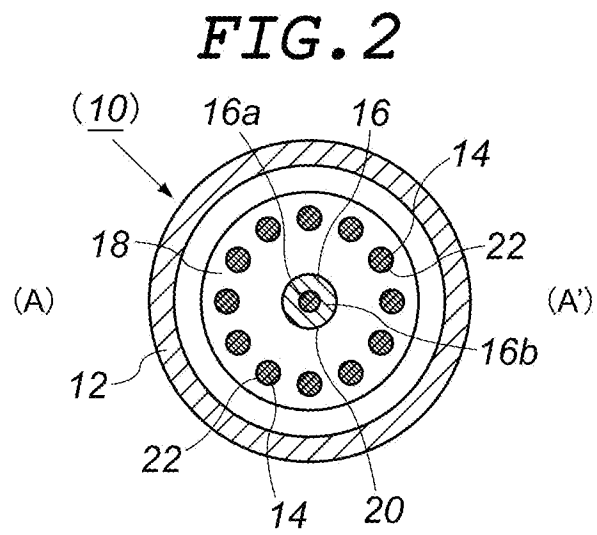
条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求の範囲第 1 項に、国際調査報告で引用された各引用例に対して進歩性を有する第 4 項を加えて新たな請求項 1 とした。また、請求の範囲第 1 項に、国際調査報告で引用された各引用例に対して進歩性を有する第 5 項を加えて新たな請求項 2 とした。さらに、請求の範囲第 1 項に、国際調査報告で引用された各引用例に対して進歩性を有する第 6 項を加えて新たな請求項 3 とした。そして、請求の範囲第 2 項及び第 3 項は、新たな請求項 1 乃至 3 の何れかに従属する請求項 4 及び 5 とした。

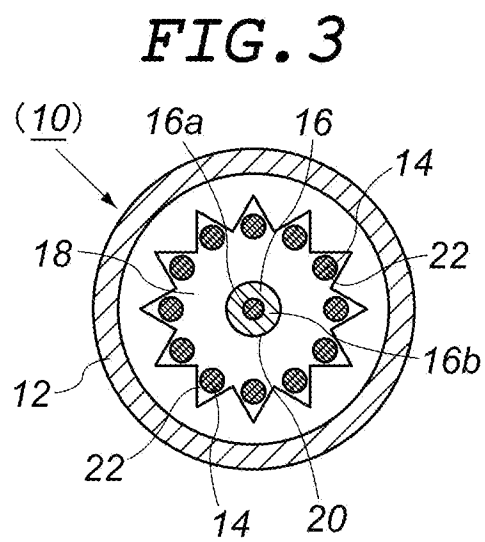
[図1]

FIG. 1

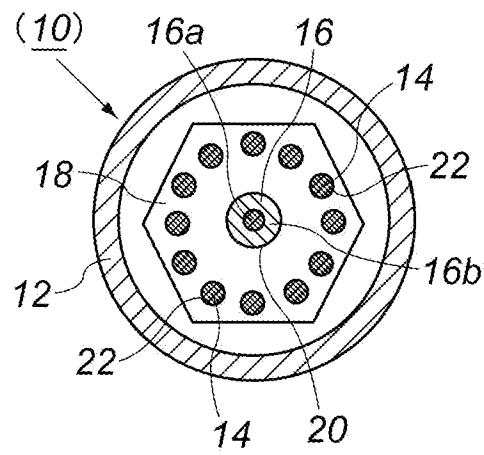
[図2]



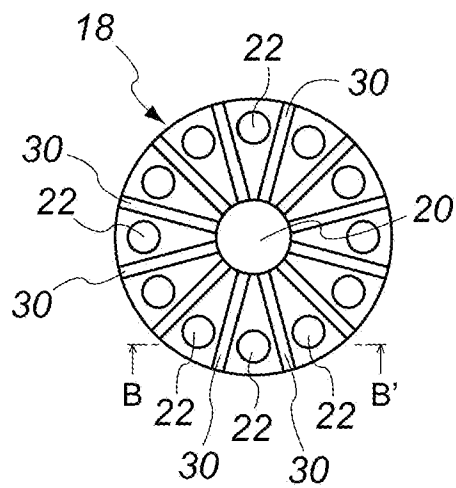
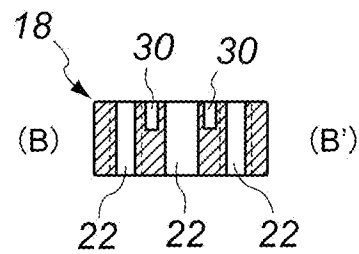
[図3]



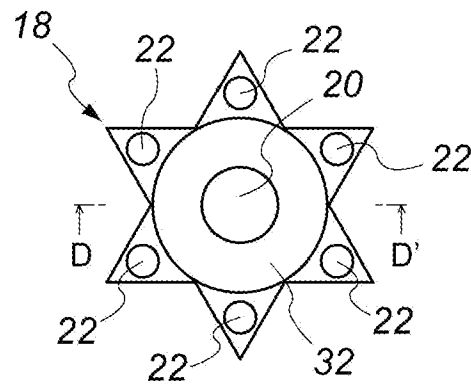
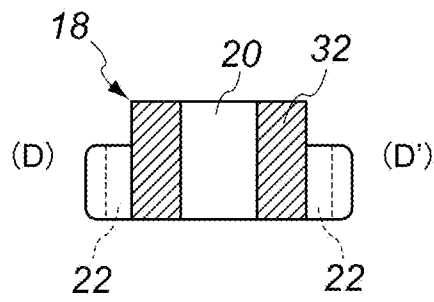
[図4]

FIG. 4

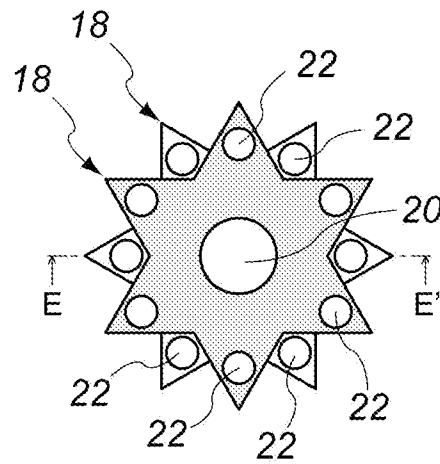
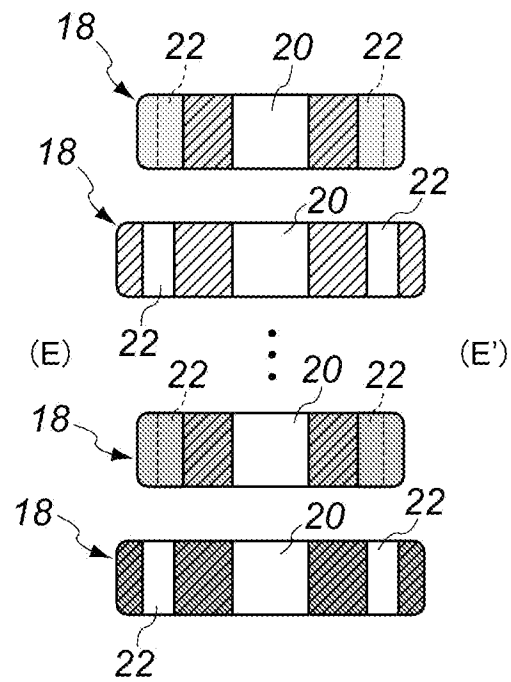
[図5]

FIG. 5A**FIG. 5B**

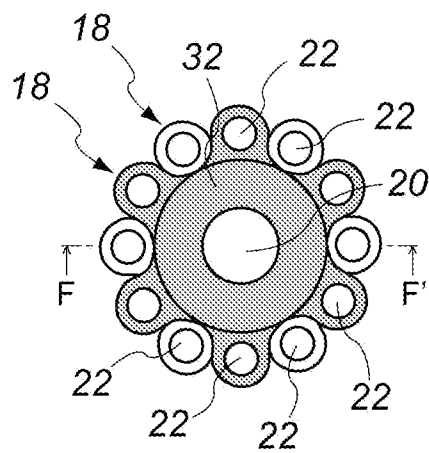
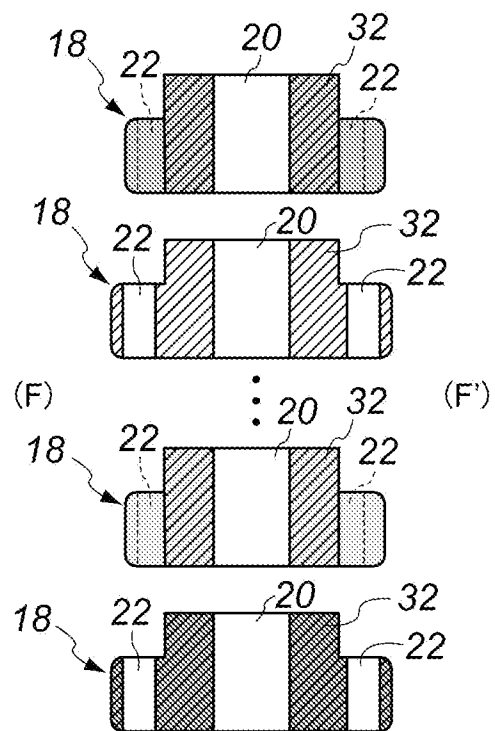
[図6]

FIG. 6A*FIG. 6B*

[図7]

FIG. 7A**FIG. 7B**

[図8]

FIG. 8A*FIG. 8B*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/023962

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05B 3/06 (2006.01) i

FI: H05B3/06 A; H05B3/06 D

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)

H05B3/06

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 2011-29028 A (MIKUNI KIKO KK) 10 February 2011	1-2
A	(2011-02-10) paragraphs [0013]-[0043], fig. 1-20	3-6
Y	JP 5270688 B2 (SANDVIK INTELLECTUAL PROPERTY AB.) 21 August 2013 (2013-08-21) paragraph [0016]	1-3
Y	JP 61-142685 A (NIMURA KOKI., LTD.) 30 June 1986 (1986-06-30) publication gazette, page 3, upper left column, line 7 to lower right column, line 2, fig. 1-4	1, 3
A	JP 7-312278 A (KANTHAL GMBH) 28 November 1995 (1995-11-28) entire text, all drawings	1-6
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 123587/1982 (Laid-open No. 26895/1984) (MIKUNI KIKO KK) 20 February 1984 (1984-02-20) entire text, all drawings	1-6



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
27 July 2020 (27.07.2020)

Date of mailing of the international search report
04 August 2020 (04.08.2020)

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/JP2020/023962

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 52384/1989 (Laid-open No. 143795/1990) (TAIHEI METAL INDUSTRY CO., LTD.) 06 December 1990 (1990-12-06) entire text, all drawings	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/023962

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2011-29028 A	10 Feb. 2011	(Family: none)	
JP 5270688 B2	21 Aug. 2013	US 2010/0290499 A1 paragraph [0019] EP 2232945 B1	
JP 61-142685 A	30 Jun. 1986	(Family: none)	
JP 7-312278 A	28 Nov. 1995	US 5543603 A entire text, all drawings EP 0627604 A1	
JP 59-26895 U1	20 Feb. 1984	(Family: none)	
JP 2-143795 U1	06 Dec. 1990	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H05B 3/06(2006.01)i FI: H05B3/06 A; H05B3/06 D		
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）） H05B3/06		
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 1971-2020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
Y	JP 2011-29028 A（ミクニ機工株式会社）10.02.2011（2011-02-10） 段落0013-0043，図1-20	1-2
A		3-6
Y	JP 5270688 B2（サンドビック インテレクトチュアル プロパティーズ アクティエボ ラーク）21.08.2013（2013-08-21） 段落0016	1-3
Y	JP 61-142685 A（ニムラ鋼機株式会社）30.06.1986（1986-06-30） 公報第3 ページ左上欄第7行-右下欄第2行，第1-4図	1, 3
A	JP 7-312278 A（カンタル ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクタ ハフトウン ク）28.11.1995（1995-11-28） 全文，全図	1-6
A	日本国実用新案登録出願57-123587号（日本国実用新案登録出願公開59-26895号）の願 書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（ミクニ機工株式会 社）20.02.1984（1984-02-20）全文，全図	1-6
☒ 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	“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	
“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		
“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		
国際調査を完了した日 27.07.2020	国際調査報告の発送日 04.08.2020	
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） 河内 誠 3R 3631 電話番号 03-3581-1101 内線 3372	

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	日本国実用新案登録出願1-52384号(日本国実用新案登録出願公開2-143795号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(太平金属工業株式会社) 06.12.1990 (1990-12-06) 全文, 全図	1 - 6

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/JP2020/023962

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-29028	A	10.02.2011	(ファミリーなし)	
JP	5270688	B2	21.08.2013	US 2010/0290499 A1	
				段落 0 0 1 9	
				EP 2232945 B1	
JP	61-142685	A	30.06.1986	(ファミリーなし)	
JP	7-312278	A	28.11.1995	US 5543603 A	
				全文, 全図	
				EP 0627604 A1	
JP	59-26895	U1	20.02.1984	(ファミリーなし)	
JP	2-143795	U1	06.12.1990	(ファミリーなし)	