

(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8月15日(15.08.2024)



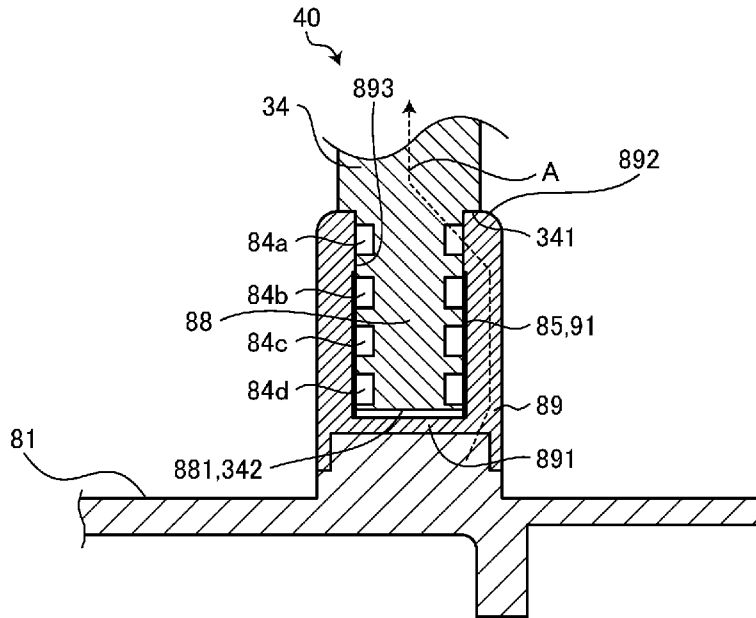
(10) 国際公開番号

WO 2024/166340 A1

- (51) 国際特許分類:  
*H02B 13/035* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/004485
- (22) 国際出願日: 2023年2月10日(10.02.2023)
- (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:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:上田 将司(UEDA, Masashi); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中内 慎一朗
- (74) 代理人:高村 順(TAKAMURA, Jun); 〒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 弁理士法人酒井国際特許事務所 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, (NAKAUCHI, Shinichiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 中村 泰規(NAKAMURA, Yasunori); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 吉瀬 幸司(KISE, Koji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(54) Title: GAS-INSULATED APPARATUS

(54) 発明の名称: ガス絶縁機器



(57) Abstract: In the present invention, a gas-insulated opening and closing device comprises: a heat-emitting portion that emits heat when electrified by a main electric current; and an electrical connection portion (40) that constitutes an electrical connection with a rod-shaped conductor and a cylindrical conductor that form an electrifying path for the main electric current, wherein the electrical connection portion (40) has a plurality of ring-shaped conductors (84a, 84b, 84c, 84d) that are arranged between the rod-shaped conductor (88) and the cylindrical conductor (89), the plurality of ring-shaped conductors (84a, 84b, 84c, 84d) comprising first ring-shaped conductors (84b, 84c, 84d) and a second ring-shaped con-



WO 2024/166340 A1

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.

- (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))

ductor (84a) that is positioned at a position that is farther away from the heat-emitting portion than the first ring-shaped conductors (84b, 84c, 84d), and an insulating layer (85) being provided between the first ring-shaped conductors (84b, 84c, 84d) and the cylindrical conductor (89), or between each of the first ring-shaped conductors (84b, 84c, 84d) and the rod-shaped conductor (88).

(57) 要約 : ガス絶縁開閉装置は、主電流の通電時に発熱する発熱部と、主電流の通電経路をなす棒状導体と筒状導体との電氣的接続部分である電氣的接続部 (40) とを備え、電氣的接続部 (40) は、棒状導体 (88) と筒状導体 (89) との間に設置される複数のリング状導体 (84a, 84b, 84c, 84d) とを有し、複数のリング状導体 (84a, 84b, 84c, 84d) は、第1のリング状導体 (84b, 84c, 84d) と、第1のリング状導体 (84b, 84c, 84d) よりも発熱部から離れた位置に配置された第2のリング状導体 (84a) とを備え、第1のリング状導体 (84b, 84c, 84d) と筒状導体 (89) との間、又は第1のリング状導体 (84b, 84c, 84d) の各々と棒状導体 (88) との間には、絶縁層 (85) が設けられている。

## 明 細 書

**発明の名称 : ガス絶縁機器**

### 技術分野

[0001] 本開示は、絶縁ガスが封入された密閉容器内に主電流の通電経路となる複数の導体を収容したガス絶縁機器に関するものである。

### 背景技術

[0002] 絶縁ガスが封入された密閉容器内に主電流の通電経路となる複数の導体を収容したガス絶縁機器において、棒状導体と筒状導体とを電気的に接続する電気的接続部には、通電コンタクトと称されるリング状導体を棒状導体と筒状導体との間に配置する手法が用いられ、棒状導体、筒状導体及びリング状導体が通電経路の一部をなす。ガス絶縁機器において、主電流の通電経路となる部分の温度が上昇すると、通電抵抗が大きくなってしまい、通電経路に流れる主電流が設計上の電流よりも小さくなってしまふことがある。このため、ガス絶縁機器は、機器の運用上問題とならないように、通電時に温度上昇が見込まれる部分の温度上昇を抑えるための放熱構造が必要となる。

[0003] 特許文献1には、発熱体である接点部の表面と、受熱体である金属シールドの表面とをアルマイト処理で黒色化することにより、発熱体から受熱体への伝熱性を高めたガス絶縁機器が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭61-227329号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 密閉容器の内部において、通電経路の一部をなすリング状導体は、上記のように通電経路に流れる電流の減少を防ぐために、予め設定される設計上の上限温度以下に抑える必要がある。

[0006] 特許文献1に開示されるガス絶縁機器は、アルマイト処理による黒色化に

より伝熱性を高めることができるものの、アルマイト処理により通電性が低下するため、導体同士を接続するリング状導体に適用する場合には、リング状導体の筒状導体との接触部の面積を大きくする必要がある。このため、電氣的接続部と密閉容器との絶縁距離を考慮すると、機器全体の大型化が避けられないという問題がある。

[0007] 本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、主電流の通電経路をなす棒状導体と筒状導体とを電氣的に接続するリング状導体の温度上昇を抑えつつ、機器サイズの小型化を実現したガス絶縁機器を得ることを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0008] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示に係るガス絶縁機器は、絶縁ガスが封入された密閉容器と、密閉容器の内部に配置され、主電流の通電時に発熱する発熱部と、主電流の通電経路をなす棒状導体と、棒状導体が挿入されて主電流の通電経路をなす筒状導体との電氣的接続部分であり、密閉容器の内部に配置された電氣的接続部とを備える。電氣的接続部は、棒状導体と筒状導体との間に設置される複数のリング状導体を有する。複数のリング状導体は、第1のリング状導体と、第1のリング状導体よりも発熱部から離れた位置に配置された第2のリング状導体とを少なくとも一つずつ備える。第1のリング状導体の各々と筒状導体との間、又は第1のリング状導体の各々と棒状導体との間には、絶縁層が設けられている。

### 発明の効果

[0009] 本開示によれば、主電流の通電経路をなす棒状導体と筒状導体とを電氣的に接続するリング状導体の温度上昇を抑えつつ、機器サイズの小型化を実現したガス絶縁機器を得られるという効果を奏する。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置の断面図

[図2]実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図

[図3]実施の形態2に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図

[図4]実施の形態3に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図

[図5]実施の形態4に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図

[図6]実施の形態5に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下に、実施の形態に係るガス絶縁機器を図面に基づいて詳細に説明する。

[0012] 実施の形態1.

図1は、実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置の断面図である。ガス絶縁機器の一種である実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50は、筒状の接地タンク1と、可動側接触子5a及び固定側接触子5bを備えており、接地タンク1内に絶縁支持された開閉部4と、接地タンク1の上方に延びた1対のブッシング22内に配置された可動側外部導体34及び固定側外部導体36とを備える。なお、実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50において、接地タンク1とブッシング22とは一体に形成されて、絶縁ガスが封入される密閉容器を構成している。ガス絶縁開閉装置50は、可動側接触子5aが移動可能となっており、可動側接触子5aが移動することによって開極状態と閉極状態とが切り替わる。接地タンク1の可動側の端部には、端板3aが設置されており、接地タンク1の固定側の端部には、端板3bが設置されている。端板3aは、中央に穴が形成された円盤状である。端板3aの穴は、キャップ3cによって塞がれている。端板3bは、穴の無い円盤状である。なお、可動側接触子5aと固定側接触子5bとの配列方向において、固定側接触子5bから可動側接触子5aに向かう方向を「可動側」といい、可動側接触子5aから固定側接触子5bに向かう方向を「固定側」という。また、可動側接触子5aと固定側接触子5bとが接触した状態を「閉極状態」といい、可動側接触子5aが固定側接触子5bから離れた状態を「開極状態」という。

[0013] 開閉部4は、通電時に発熱する発熱部である。開閉部4は、可動側接触子5a及び固定側接触子5bに加え、可動側接触子5aの周囲に配置されたノズル11と、可動側接触子5aに連結された導体ロッド14と、可動側外部

導体 34 の下端に接続されたコンタクトケース 8 と、固定側外部導体 36 の下端に接続された固定側サポート 16 と、固定側サポート 16 によって支持された固定側シールド 15 とを有する。導体ロッド 14 は、可動側接触子 5a を操作するために接地タンク 1 外に設置された不図示の操作装置のシャフト 6 に連結された絶縁ロッド 12 に連結されている。開閉部 4 は、可動側絶縁支持部材 17 及び固定側絶縁支持部材 10 によって、接地タンク 1 の内部で絶縁支持されている。

[0014] コンタクトケース 8 は導電性材料で形成された筒状である。コンタクトケース 8 は、コンタクト 33 を収容する本体部 81 と、本体部 81 から外周方向に突出する筒状導体 89 を備えている。筒状導体 89 は、底面 891 を有する筒状である。

[0015] 可動側外部導体 34 のうち筒状導体 89 に接続される側には、段差 341 が形成されており、先端部が小径の棒状導体 88 になっている。

[0016] 実施の形態 1 において、棒状導体 88 及び筒状導体 89 は、主電流の通電経路の一部をなす。このため、棒状導体 88 と筒状導体 89 との接続部分は、主電流の通電経路をなす棒状導体 88 と筒状導体 89 とを電氣的に接続する電氣的接続部 40 となっている。電氣的接続部 40 は、可動側外部導体 34 が有する棒状導体 88 及びコンタクトケース 8 が有する筒状導体 89 に加え、四つのリング状導体 84a, 84b, 84c, 84d を備える。

[0017] コンタクトケース 8 の筒内にはコンタクト 33 が設置されている。コンタクト 33 は、軸方向の中間部に中間板 331 が設けられた導電性の円筒であり、コンタクトケース 8 に接している。また、コンタクト 33 の中間板 331 には穴が形成されており、穴の内周面は、導体ロッド 14 に接している。導体ロッド 14 は、コンタクト 33 の中間板 331 に形成された穴を貫通して絶縁ロッド 12 に接続されている。可動側外部導体 34 は、コンタクトケース 8 及びコンタクト 33 を介して導体ロッド 14 と導通している。

[0018] 導体ロッド 14 には、可動側接触子 5a を接地タンク 1 の外周方向から囲む可動側シールド 35 が取り付けられている。可動側シールド 35 は、コン

タクトケース 8 とコンタクト 3 3 との隙間に配置されており、固定側シールド 1 5 と対向する端部 3 5 1 は、コンタクトケース 8 とコンタクト 3 3 との隙間から突出している。可動側接触子 5 a と固定側接触子 5 b とが接触した閉極状態において、可動側シールド 3 5 の端部 3 5 1 は固定側シールド 1 5 に接触する。

[0019] 可動側シールド 3 5 及びコンタクト 3 3 によって囲まれた空間は、ノズル 1 1 に繋がるパuffa室 3 2 になっている。閉極状態から開極状態に移行する開極動作の際には、可動側シールド 3 5 の可動側の一部分がコンタクトケース 8 とコンタクト 3 3 との隙間に収納されることにより、パuffa室 3 2 の容積が減少し、ノズル 1 1 から絶縁ガスが噴射される。開極動作時に可動側接触子 5 a と固定側接触子 5 b との間に形成されるアークは、ノズル 1 1 から絶縁ガスが吹き付けられることによって、冷却されて消弧される。

[0020] 図 2 は、実施の形態 1 に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図である。棒状導体 8 8 の軸方向の長さは、筒状導体 8 9 の軸方向の長さよりも短い。このため、可動側外部導体 3 4 の段差 3 4 1 は、筒状導体 8 9 の端部 8 9 2 に突き当たっており、棒状導体 8 8 の先端 8 8 1 は、筒状導体 8 9 の底面 8 9 1 とは非接触になっている。棒状導体 8 8 の先端 8 8 1 は、可動側外部導体 3 4 の先端 3 4 2 でもある。

[0021] 筒状導体 8 9 の内周面 8 9 3 のうち底面 8 9 1 寄りの一部分と棒状導体 8 8 との間には、絶縁層 8 5 が設けられている。絶縁層 8 5 は、筒状導体 8 9 の内周面 8 9 3 に形成された絶縁皮膜 9 1 である。図 1 に示したように、底面 8 9 1 は、筒状導体 8 9 よりも開閉部 4 の近くに位置しているため、絶縁層 8 5 は、筒状導体 8 9 の内周面 8 9 3 のうち、開閉部 4 寄りの一部分に設けられていると見なすことができる。

[0022] 棒状導体 8 8 には、溝が四つ形成されている。リング状導体 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c, 8 4 d は、棒状導体 8 8 の溝の各々に嵌め込まれている。なお、ここではリング状導体 8 4 a, 8 4 b, 8 4 c, 8 4 d が配置される溝が棒状導体 8 8 に設けられる構造を例としたが、リング状導体 8 4 a, 8 4 b

、 84 c、 84 d が配置される溝は、筒状導体 89 に設けられていても良い。四つのリング状導体 84 a、 84 b、 84 c、 84 d のうち、棒状導体 88 の先端 88 1 から最も遠いリング状導体 84 a は、筒状導体 89 と接触しており、リング状導体 84 a を除いたリング状導体 84 b、 84 c、 84 d は、絶縁層 85 と接触している。リング状導体 84 a、 84 b、 84 c、 84 d のうち、絶縁層 85 と接触するリング状導体 84 b、 84 c、 84 d は、第 1 のリング状導体であり、リング状導体 84 a は、第 1 のリング状導体であるリング状導体 84 b、 84 c、 84 d よりも発熱部である開閉部 4 から離れた位置に配置された第 2 のリング状導体である。

[0023] 実施の形態 1 に係るガス絶縁開閉装置 50 は、筒状導体 89 の内周面 89 3 のうち開閉部 4 寄りの一部分と棒状導体 88 との間に絶縁層 85 が設けられており、第 1 のリング状導体であるリング状導体 84 b、 84 c、 84 d には電流が流れないため、可動側接触子 5 a と可動側外部導体 34 との間的主電流の通電経路は、導体ロッド 14、コンタクト 33、本体部 81、筒状導体 89、第 2 のリング状導体であるリング状導体 84 a となる。すなわち、図 2 に矢印 A で示すように、主電流は、リング状導体 84 a のみを通り、リング状導体 84 b、 84 c、 84 d を通らない。

[0024] 実施の形態 1 に係るガス絶縁開閉装置 50 において、開閉部 4 において生じた熱は、導体ロッド 14、コンタクト 33、本体部 81、筒状導体 89 及びリング状導体 84 b、 84 c、 84 d の経路を経て棒状導体 88 に伝わる。四つのリング状導体 84 a、 84 b、 84 c、 84 d のうち、通電経路となるリング状導体 84 a は、発熱部である開閉部 4 から最も遠くに配置されているため、開閉部 4 からの熱の影響を最も受けにくい。

[0025] 実施の形態 1 に係るガス絶縁開閉装置 50 は、筒状導体 89 の内周面 89 3 のうち開閉部 4 寄りの一部分と棒状導体 88 との間に絶縁層 85 が設けられており、発熱部である開閉部 4 の近くに設置されたリング状導体 84 b、 84 c、 84 d は通電経路となっていない。したがって、発熱部である開閉部 4 の近くに設置されたリング状導体 84 b、 84 c、 84 d の温度が上昇

しても、通電経路に流れる主電流の大きさには影響を及ぼさない。

[0026] 実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50は、発熱源から最も遠くに設置されたリング状導体84aが主電流の通電経路となる。このため、通電経路となるリング状導体84aの温度は、より発熱源の近くに設置された近いリング状導体84b, 84c, 84dよりも低くなる。したがって、主電流の通電経路であるリング状導体84aを設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積は、主電流の通電経路とはならないリング状導体84b, 84c, 84dを、設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積よりも小さくなる。このため、実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50においては、コンタクトケース8を小型化できるため、電氣的絶縁のために必要となる接地タンク1の内径が小さくなり、機器サイズを小さくすることが可能となる。

[0027] 実施の形態2.

図3は、実施の形態2に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図である。実施の形態2に係るガス絶縁開閉装置50は、電氣的接続部40以外の部分は実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50と同様である。実施の形態2に係るガス絶縁開閉装置50の電氣的接続部40においては、筒状導体89の内周面893のうち図3には不図示の開閉部4寄りの一部分と棒状導体88との間に、絶縁性薄板92が配置されており、絶縁性薄板92が絶縁層85を形成している。この他の部分の構成は、実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50の電氣的接続部40と同様である。

[0028] 実施の形態2に係るガス絶縁開閉装置50は、筒状導体89の内周面893のうち図3には不図示の開閉部4寄りの一部分と棒状導体88との間に配置された絶縁性薄板92が絶縁層85を形成しており、第1のリング状導体であるリング状導体84b, 84c, 84dには電流が流れないため、可動側接触子5aと可動側外部導体34との間の主電流の通電経路は、導体ロッド14、コンタクト33、本体部81、筒状導体89、第2のリング状導体であるリング状導体84aとなる。すなわち、図3に矢印Aで示すように、

主電流は、リング状導体 84 a のみを通り、リング状導体 84 b, 84 c, 84 d を通らない。

[0029] 実施の形態 1 に係るガス絶縁開閉装置 50 と同様に、実施の形態 2 に係るガス絶縁開閉装置 50 において、通電時に発熱する発熱部は、開閉部 4 である。このため、開閉部 4 において生じた熱は、導体ロッド 14、コンタクト 33、本体部 81、筒状導体 89 及びリング状導体 84 b, 84 c, 84 d の経路を経て可動側外部導体 34 に伝わる。四つのリング状導体 84 a, 84 b, 84 c, 84 d のうち、通電経路となるリング状導体 84 a は、発熱部である開閉部 4 から最も遠くに配置されているため、開閉部 4 からの熱の影響を最も受けにくい。

[0030] 実施の形態 2 に係るガス絶縁開閉装置 50 は、筒状導体 89 の内周面 89 3 のうち図 3 には不図示の開閉部 4 寄りの一部分と棒状導体 88 との間に配置された絶縁性薄板 92 が絶縁層 85 を形成しており、発熱部である開閉部 4 の近くに設置されたリング状導体 84 b, 84 c, 84 d は通電経路となっていない。したがって、発熱部である開閉部 4 の近くに設置されたリング状導体 84 b, 84 c, 84 d の温度が上昇しても、通電経路に流れる主電流の大きさには影響を及ぼさない。

[0031] 実施の形態 2 に係るガス絶縁開閉装置 50 は、実施の形態 1 に係るガス絶縁開閉装置 50 と同様に、発熱源から最も遠くに設置されたリング状導体 84 a が主電流の通電経路となるため、主電流の通電経路であるリング状導体 84 a を設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積は、主電流の通電経路とはならないリング状導体 84 b, 84 c, 84 d を、設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積よりも小さくなる。このため、実施の形態 2 に係るガス絶縁開閉装置 50 においては、コンタクトケース 8 を小型化できるため、電氣的絶縁のために必要となる接地タンク 1 の内径が小さくなり、機器サイズを小さくすることが可能となる。

[0032] 実施の形態 3.

図 4 は、実施の形態 3 に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図で

ある。実施の形態3に係るガス絶縁開閉装置50は、電氣的接続部40以外の部分は実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50と同様である。実施の形態3に係るガス絶縁開閉装置50の電氣的接続部40においては、リング状導体84b, 84c, 84dのうち棒状導体88と接触する部分に設けられた絶縁皮膜94が絶縁層85を形成している。この他の部分の構成は、実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50の電氣的接続部40と同様である。

[0033] 実施の形態3に係るガス絶縁開閉装置50は、リング状導体84b, 84c, 84dのうち棒状導体88と接触する部分に設けられた絶縁皮膜94が絶縁層85を形成しており、第1のリング状導体であるリング状導体84b, 84c, 84dには電流が流れないため、可動側接触子5aと可動側外部導体34との間の主電流の通電経路は、導体ロッド14、コンタクト33、本体部81、筒状導体89、第2のリング状導体であるリング状導体84aとなる。すなわち、図4に矢印Aで示すように、主電流は、リング状導体84aのみを通り、リング状導体84b, 84c, 84dを通らない。

[0034] 実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50と同様に、実施の形態3に係るガス絶縁開閉装置50において通電時に発熱する発熱部は、開閉部4である。このため、開閉部4において生じた熱は、導体ロッド14、コンタクト33、本体部81、筒状導体89及びリング状導体84a, 84b, 84c, 84dの経路を経て可動側外部導体34に伝わる。四つのリング状導体84a, 84b, 84c, 84dのうち、通電経路となるリング状導体84aは、発熱部である開閉部4から最も遠くに配置されているため、開閉部4からの熱の影響を最も受けにくい。

[0035] 実施の形態3に係るガス絶縁開閉装置50は、リング状導体84b, 84c, 84dのうち可動側外部導体34と接触する部分に設けられた絶縁皮膜94が絶縁層85を形成しており、発熱部である開閉部4の近くに設置されたリング状導体84b, 84c, 84dは通電経路となっていない。したがって、発熱部である開閉部4の近くに設置されたリング状導体84b, 84c, 84dの温度が上昇しても、通電経路に流れる主電流の大きさには影響

を及ぼさない。

[0036] 実施の形態3に係るガス絶縁開閉装置50は、実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50と同様に、発熱源から最も遠くに設置されたリング状導体84aが主電流の通電経路となるため、主電流の通電経路であるリング状導体84aを設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積は、主電流の通電経路とはならないリング状導体84b, 84c, 84dを、設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積よりも小さくなる。このため、実施の形態3に係るガス絶縁開閉装置50においては、コンタクトケース8を小型化できるため、電氣的絶縁のために必要となる接地タンク1の内径が小さくなり、機器サイズを小さくすることが可能となる。

[0037] 実施の形態4.

図5は、実施の形態4に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図である。実施の形態4に係るガス絶縁開閉装置50は、電氣的接続部40以外の部分は実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50と同様である。実施の形態4に係るガス絶縁開閉装置50の電氣的接続部40においては、可動側外部導体34の先端342に軸方向に延びる穴が形成されており、可動側外部導体34の先端部が筒状導体89になっている。また、コンタクトケース8は、本体部81の外周方向に延びる棒状導体88と、棒状導体88を本体部81に固定する支持部87とを備えている。棒状導体88の軸方向の長さは、筒状導体89の軸方向の長さよりも長くなっている。このため、棒状導体88の先端881は、筒状導体89の底面891に突き当たっており、可動側外部導体34の先端342は、支持部87とは非接触になっている。

[0038] 筒状導体89の内周面893のうち通電により発熱する図5には不図示の開閉部4寄りの一部分と棒状導体88との間には、絶縁層85が設けられている。絶縁層85は、筒状導体89の内周面893に形成された絶縁皮膜91である。

[0039] 棒状導体88には、溝が四つ形成されている。リング状導体84a, 84b, 84c, 84dは、棒状導体88の溝の各々に嵌め込まれている。なお

、ここではリング状導体84 a, 84 b, 84 c, 84 dが配置される溝が棒状導体88に設けられる構造を例としたが、リング状導体84 a, 84 b, 84 c, 84 dが配置される溝は、筒状導体89に設けられていても良い。四つのリング状導体84 a, 84 b, 84 c, 84 dのうち、開閉部4から最も遠いリング状導体84 aは、筒状導体89と接触しており、リング状導体84 aを除いたリング状導体84 b, 84 c, 84 dは、絶縁層85と接触している。リング状導体84 a, 84 b, 84 c, 84 dのうち、絶縁層85と接触するリング状導体84 b, 84 c, 84 dは、第1のリング状導体であり、リング状導体84 aは、第1のリング状導体であるリング状導体84 b, 84 c, 84 dよりも発熱部である開閉部4から離れた位置に配置された第2のリング状導体である。

[0040] 実施の形態4に係るガス絶縁開閉装置50は、筒状導体89の内周面893のうち図5には不図示の開閉部4寄りの一部分と棒状導体88との間に絶縁層85が設けられており、開閉部4の近くに設置されたリング状導体84 b, 84 c, 84 dは通電経路となっていない。したがって、発熱部である開閉部4の近くに設置されたリング状導体84 b, 84 c, 84 dの温度が上昇しても、通電経路に流れる主電流の大きさには影響を及ぼさない。

[0041] 実施の形態4に係るガス絶縁開閉装置50は、発熱源から最も遠くに設置されたリング状導体84 aが主電流の通電経路となる。このため、通電経路となるリング状導体84 aの温度は、より発熱源の近くに設置された近いリング状導体84 b, 84 c, 84 dよりも低くなる。したがって、主電流の通電経路であるリング状導体84 aを設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積は、主電流の通電経路とはならないリング状導体84 b, 84 c, 84 dを、設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積よりも小さくなる。このため、実施の形態4に係るガス絶縁開閉装置50においては、コンタクトケース8を小型化できるため、電氣的絶縁のために必要となる接地タンク1の内径が小さくなり、機器サイズを小さくすることが可能となる。

## [0042] 実施の形態 5.

図 6 は、実施の形態 5 に係るガス絶縁開閉装置の電氣的接続部の拡大図である。実施の形態 5 に係るガス絶縁開閉装置 50 は、電氣的接続部 40 以外の部分は実施の形態 1 に係るガス絶縁開閉装置 50 と同様である。実施の形態 5 に係るガス絶縁開閉装置 50 の電氣的接続部 40 においては、筒状導体 89 の一部分である第 1 の筒状導体 95 と、筒状導体 89 の一部分である第 2 の筒状導体 96 とを備えている。第 2 の筒状導体 96 は、第 1 の筒状導体 95 よりも細くかつ短い筒状であり、第 1 の筒状導体 95 の筒内に、本体部 81 側に寄せて設置されている。なお、図 6 では不図示の開閉部 4 は、筒状導体 89 よりも本体部 81 側に設置されているため、第 2 の筒状導体 96 は、第 1 の筒状導体 95 の筒内において、開閉部 4 側に寄っている。第 1 の筒状導体 95 は、第 2 の筒状導体 96 が設置された部分よりも本体部 81 から離れた部分において内周面が露出している。第 1 の筒状導体 95 は本体部 81 に接触しているが、第 2 の筒状導体 96 は本体部 81 に接触していない。

[0043] 第 1 の筒状導体 95 と第 2 の筒状導体 96 との間には、絶縁層 85 が設けられている。絶縁層 85 は、第 1 の筒状導体 95 のうち第 2 の筒状導体 96 に接する部分と、第 2 の筒状導体 96 のうち第 1 の筒状導体 95 に接する部分との少なくとも一方に形成された絶縁皮膜 91 である。

[0044] 棒状導体である可動側外部導体 34 のうち筒状導体である第 1 の筒状導体 95 及び第 2 の筒状導体 96 に挿入される部分には、溝が四つ形成されている。リング状導体 84 a, 84 b, 84 c, 84 d は、可動側外部導体 34 の溝の各々に嵌め込まれている。なお、ここではリング状導体 84 a, 84 b, 84 c, 84 d が配置される溝が可動側外部導体 34 に設けられる構造を例としたが、リング状導体 84 a, 84 b, 84 c, 84 d が配置される溝は、第 1 の筒状導体 95 及び第 2 の筒状導体 96 に設けられていても良い。四つのリング状導体 84 a, 84 b, 84 c, 84 d のうち、可動側外部導体 34 の下端から最も遠いリング状導体 84 a は、第 1 の筒状導体 95 と接触しており、リング状導体 84 a を除いたリング状導体 84 b, 84 c,

84 dは、第2の筒状導体96と接触している。

[0045] 実施の形態5に係るガス絶縁開閉装置50は、第1の筒状導体95と第2の筒状導体96との間に絶縁層85が設けられており、第1の筒状導体95と第2の筒状導体96との間には電流が流れないため、可動側接触子5aと可動側外部導体34との間の主電流の通電経路は、導体ロッド14、コンタクト33、本体部81、第1の筒状導体95、リング状導体84aとなる。図6に矢印Aで示すように、主電流は、リング状導体84aのみを通り、リング状導体84b, 84c, 84dを通らない。

[0046] 実施の形態5に係るガス絶縁開閉装置50は、第1の筒状導体95と第2の筒状導体96との間に絶縁層85が設けられており、実施の形態1に係るガス絶縁開閉装置50と同様に、発熱部である開閉部4の近くに設置されたリング状導体84b, 84c, 84dは通電経路となっていない。したがって、発熱部である開閉部4の近くに設置されたリング状導体84b, 84c, 84dの温度が上昇しても、通電経路に流れる主電流の大きさには影響を及ぼさない。

[0047] 実施の形態5に係るガス絶縁開閉装置50は、発熱源から最も遠くに設置されたリング状導体84aが主電流の通電経路となる。このため、通電経路となるリング状導体84aの温度は、より発熱源の近くに設置されたリング状導体84b, 84c, 84dよりも低くなる。したがって、主電流の通電経路であるリング状導体84aを設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積は、主電流の通電経路とはならないリング状導体84b, 84c, 84dを、設計上の上限温度以下まで放熱するための放熱面積よりも小さくなる。このため、実施の形態5に係るガス絶縁開閉装置50においては、コンタクトケース8を小型化できるため、電氣的絶縁のために必要となる接地タンク1の内径が小さくなり、機器サイズを小さくすることが可能となる。

[0048] 以上の実施の形態に示した構成は、内容の一例を示すものであり、別の公知の技術と組み合わせることも可能であるし、要旨を逸脱しない範囲で、構成の一部を省略、変更することも可能である。

## 符号の説明

[0049] 1 接地タンク、3 a, 3 b 端板、3 c キャップ、4 開閉部、5 a 可動側接触子、5 b 固定側接触子、6 シャフト、8 コンタクトケース、10 固定側絶縁支持部材、11 ノズル、12 絶縁ロッド、14 導体ロッド、15 固定側シールド、16 固定側サポート、17 可動側絶縁支持部材、22 ブッシング、32 パuffa室、33 コンタクト、34 可動側外部導体、35 可動側シールド、36 固定側外部導体、40 電氣的接続部、50 ガス絶縁開閉装置、81 本体部、84 a, 84 b, 84 c, 84 d リング状導体、85 絶縁層、87 支持部、88 棒状導体、89 筒状導体、91, 94 絶縁皮膜、92 絶縁性薄板、95 第1の筒状導体、96 第2の筒状導体、331 中間板、341 段差、342, 881 先端、351, 892 端部、891 底面、893 内周面。

## 請求の範囲

- [請求項1] 絶縁ガスが封入された密閉容器と、  
前記密閉容器の内部に配置され、主電流の通電時に発熱する発熱部と、  
前記主電流の通電経路をなす棒状導体と、前記棒状導体が挿入されて前記主電流の通電経路をなす筒状導体との電気的接続部分であり、前記密閉容器の内部に配置された電気的接続部とを備え、  
前記電気的接続部は、  
前記棒状導体と前記筒状導体との間に設置される複数のリング状導体とを有し、  
前記複数のリング状導体は、第1のリング状導体と、前記第1のリング状導体よりも前記発熱部から離れた位置に配置された第2のリング状導体とを少なくとも一つずつ備え、  
前記第1のリング状導体の各々と前記筒状導体との間、又は前記第1のリング状導体の各々と前記棒状導体との間には、絶縁層が設けられていることを特徴とするガス絶縁機器。
- [請求項2] 前記絶縁層は、前記筒状導体のうち前記第1のリング状導体と接する部分及び前記棒状導体のうち前記第1のリング状導体に接する部分の少なくとも一方に形成された絶縁被膜であることを特徴とする請求項1に記載のガス絶縁機器。
- [請求項3] 前記絶縁層は、前記筒状導体と前記棒状導体との間に配置された絶縁板であることを特徴とする請求項1に記載のガス絶縁機器。
- [請求項4] 前記絶縁層は、前記第1のリング状導体のうち前記棒状導体と接する部分に形成された絶縁被膜であることを特徴とする請求項1に記載のガス絶縁機器。
- [請求項5] 絶縁ガスが封入された密閉容器と、  
前記密閉容器の内部に配置され、主電流の通電時に発熱する発熱部と、

前記主電流の通電経路をなす棒状導体と、前記棒状導体が挿入されて前記主電流の通電経路をなす筒状導体との電氣的接続部分であり、前記密閉容器の内部に配置された電氣的接続部とを備え、

前記電氣的接続部は、

前記棒状導体と前記筒状導体との間に設置される複数のリング状導体とを有し、

前記複数のリング状導体は、第1のリング状導体と、前記第1のリング状導体よりも前記発熱部から離れた位置に配置された第2のリング状導体とを少なくとも一つずつ備え、

前記筒状導体は、第1の筒状導体と、前記第1の筒状導体よりも細くかつ短い筒状であり、前記第1の筒状導体の筒内に、前記発熱部側に寄せて設置された第2の筒状導体とを含み、

前記第1の筒状導体と前記第2の筒状導体との間には、絶縁層が設けられていることを特徴とするガス絶縁機器。

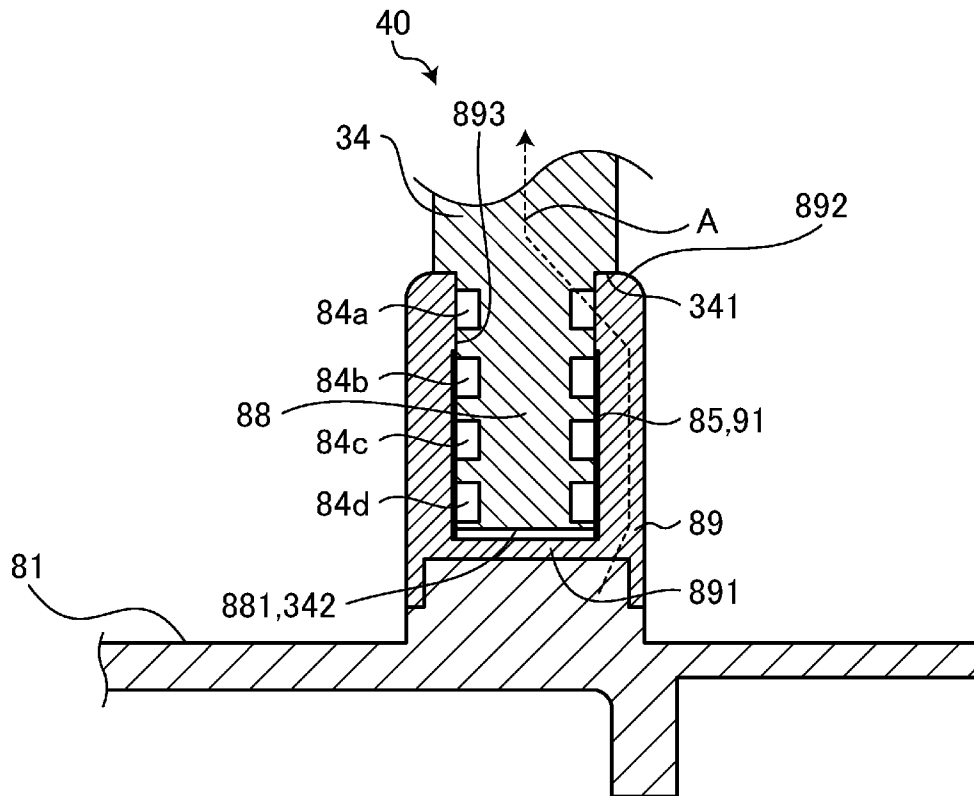
[請求項6] 前記絶縁層は、前記第1の筒状導体のうち前記第2の筒状導体に接する部分と、前記第2の筒状導体のうち前記第1の筒状導体に接する部分との少なくとも一方に形成された絶縁皮膜であることを特徴とする請求項5に記載のガス絶縁機器。

[請求項7] 前記棒状導体のうち、前記筒状導体に挿入される部分には複数の溝が形成されており、

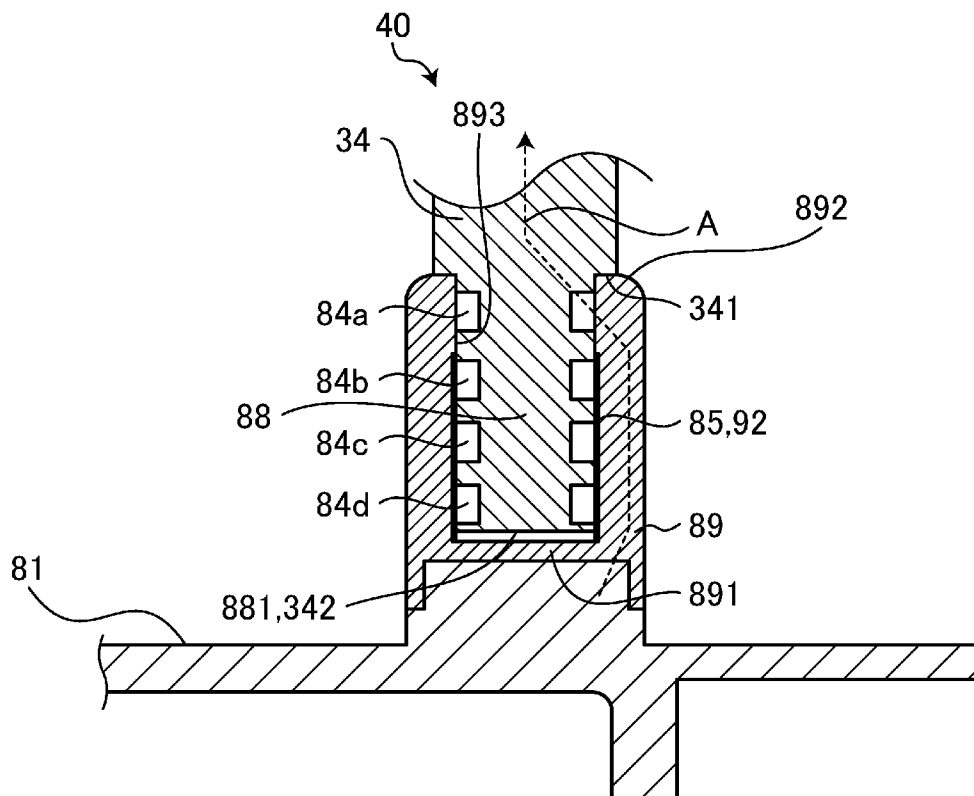
前記複数のリング状導体は、前記複数の溝の各々に配置されていることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項に記載のガス絶縁機器。



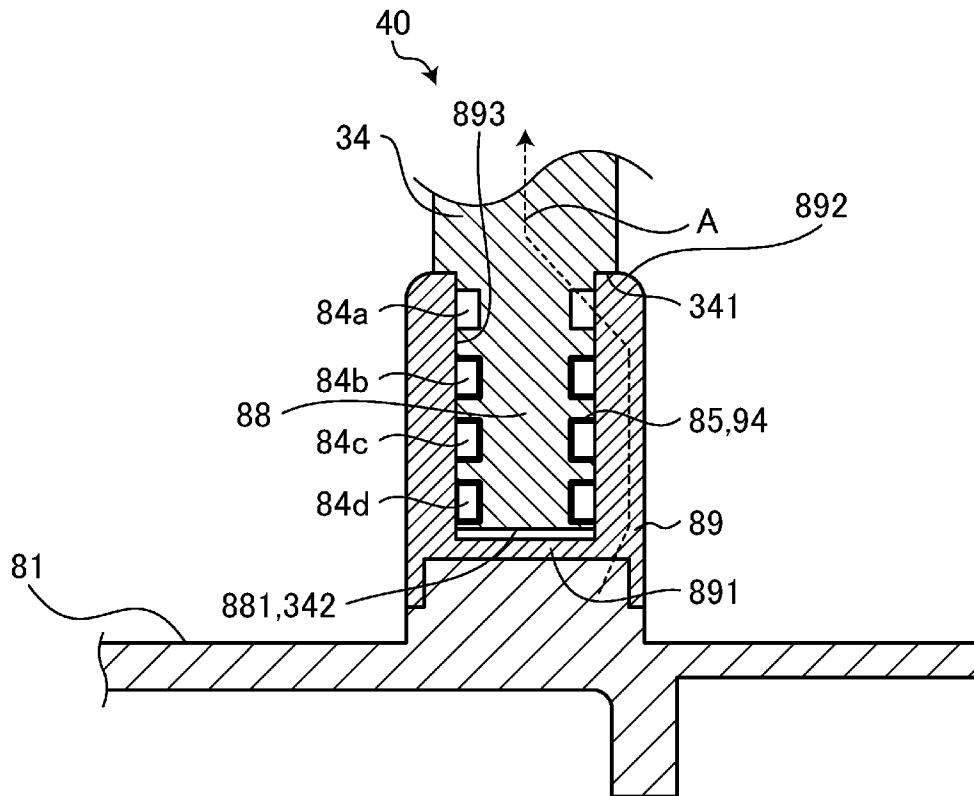
[図2]



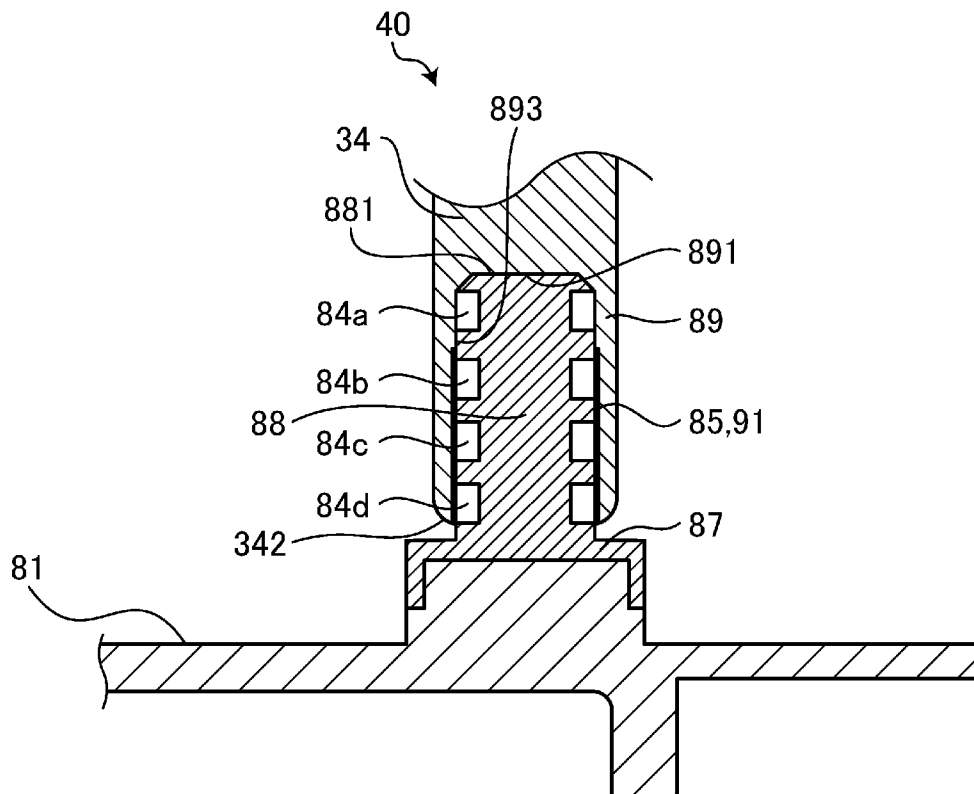
[図3]



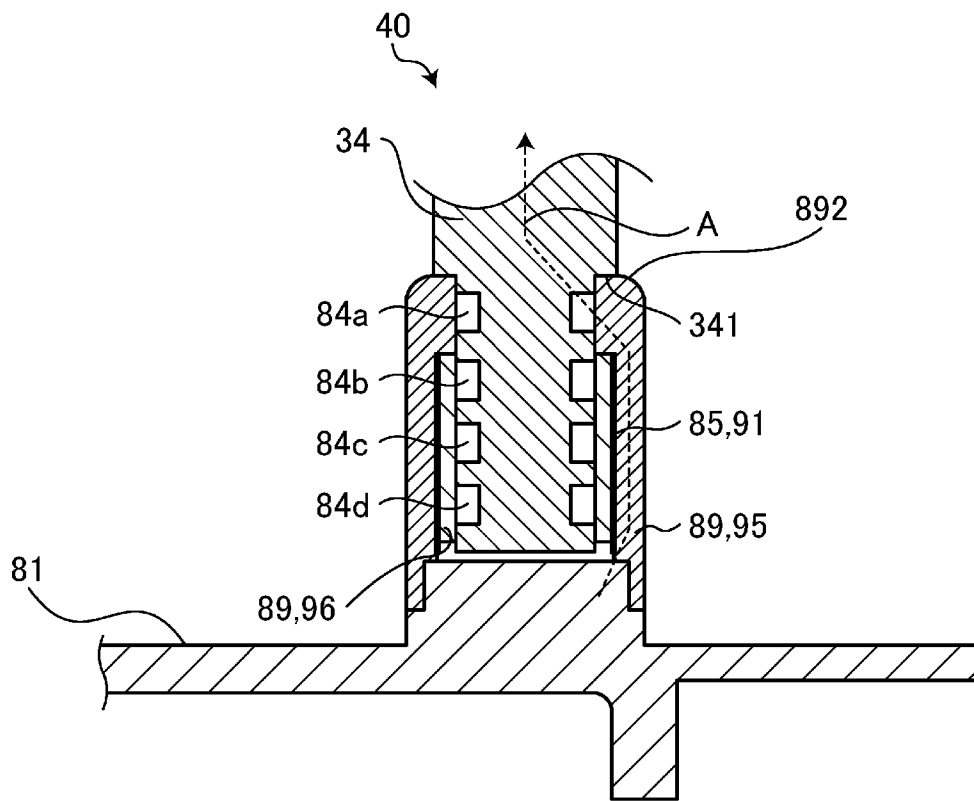
[図4]



[図5]



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/004485

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>H02B 13/035</i> (2006.01)i FI: H02B13/035 301C		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02B13/035		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7090825 B1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 24 June 2022 (2022-06-24)	1, 7
A	paragraphs [0012]-[0066], fig. 1-3	2, 3, 4, 5, 6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 057377/1990 (Laid-open No. 017607/1992) (MEIDENSHA CORPORATION) 13 February 1992 (1992-02-13), specification, pages 1-7, fig.1-3	1, 7
<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 "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 <b>07 April 2023</b>		Date of mailing of the international search report <b>25 April 2023</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/004485**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	7090825	B1	24 June 2022	(Family: none)	
JP	4-017607	U1	13 February 1992	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02B 13/035(2006.01)i FI: H02B13/035 301C		
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）） H02B13/035 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
Y A	JP 7090825 B1（三菱電機株式会社）24.06.2022（2022-06-24） 段落【0012】-【0066】，図1-3	1,7 2,3,4,5,6
Y	日本国実用新案登録出願2-057377号（日本国実用新案登録出願公開4-017607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（株式会社明電舎）13.02.1992（1992-02-13）明細書第1-7ページ，図1-3	1,7
<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 “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	07.04.2023	国際調査報告の発送日 25.04.2023
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）  関 信之 3T 9249  電話番号 03-3581-1101 内線 3368	

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/JP2023/004485

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 7090825 B1	24.06.2022	(ファミリーなし)	
JP 4-017607 U1	13.02.1992	(ファミリーなし)	