

(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
2017年8月31日(31.08.2017)

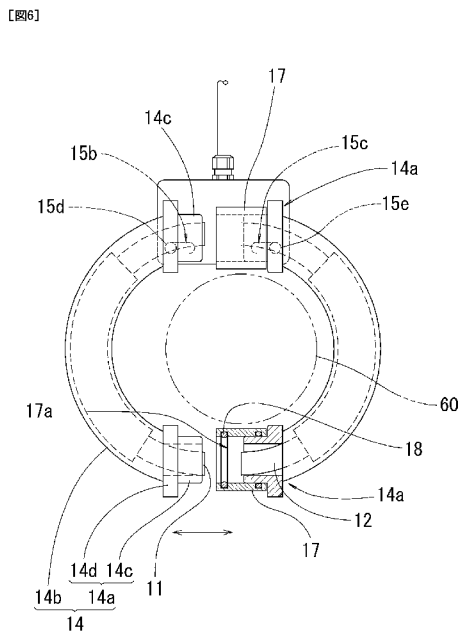


(10) 国際公開番号
WO 2017/146256 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 15/18 (2006.01) H01F 38/28 (2006.01)
G01R 1/22 (2006.01) H01F 38/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/007539
- (22) 国際出願日: 2017年2月27日(27.02.2017)
- (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 2016-035292 2016年2月26日(26.02.2016) JP
- (71) 出願人: 大電株式会社 (DYDEN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒8308511 福岡県久留米市南2丁目15番1号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 倉永 裕司(KURANAGA Yuji); 〒8308511 福岡県久留米市南2丁目15番1号 大電株式会社内 Fukuoka (JP). 小田 英範(ODA Hidenori); 〒8308511 福岡県久留米市南2丁目15番1号 大電株式会社内 Fukuoka (JP). 寺崎 康二(TERA-SAKI Koji); 〒8308511 福岡県久留米市南2丁目15番1号 大電株式会社内 Fukuoka (JP). 兒玉 青樹(KODAMA Seiju); 〒8308511 福岡県久留米市南2丁目15番1号 大電株式会社内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 平井 安雄(HIRAI Yasuo); 〒8120011 福岡県福岡市博多区博多駅前2丁目20-1 大博多ビル10階 Fukuoka (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, 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).

[続葉有]

(54) Title: CURRENT TRANSFORMER
(54) 発明の名称: カレントトランス



(57) Abstract: Provided is a current transformer in which an integrated connecting mechanism capable of opening/closing a core and waterproof performance are achieved through a simple structure, which can be given a reduced size and weight overall, and which can be smoothly installed around pre-installed wires or cables. One pair of split cores (11, 12) openably/closably connected at a hinge part (15) are configured to have a structure in which ends of the split cores are inserted into cylindrical connection parts (17) and closed to form an annular shape. In addition, columnar portions of an exterior body (14) at the ends of the split cores are removably inserted into the cylindrical connection parts (17), or the connection parts are removably inserted into the cylindrical portions of the exterior body at the ends of the split cores, so that sealing is performed between the mutually facing connection part (17) and the exterior body (14) by using an annular seal body (18). Accordingly, waterproof condition can be simply achieved by bringing the connection part (17) and the exterior body (14) into close contact with the seal body (18) while elastically deforming the seal body (18), and the structure of each waterproofing-related part is simplified to achieve the small size and weight of the transformer and thus to reduce manufacturing costs.

(57) 要約: コアを開閉可能な一体連結機構と防水性能とを簡略な構造で実現し、トランス全体の小型軽量化が図れ、既設の電線やケーブルの周囲にスムーズに設置できるカレントトランスである。ヒンジ部(15)で開閉可能に連結される一対の分割コア(11、12)を、筒状の接続部(17)に各分割コア端部を挿入して環状に閉じる構造とすると共に、分割コア端部の外装体(14)柱状部分を、筒状の接続部(17)の内側に挿脱可能とするか、分割コア端部の外装体筒状

部分の内側に接続部を挿脱可能として、向かい合う接続部(17)と外装体(14)との間で、環状のシール体(18)を用いて封止を行うことから、シール体(18)を弾性変形させつつ接続部(17)と外装体(14)に密着させて簡易に防水状態を確保でき、防水に係る各部構造を簡略化してトランスの小型軽量化が図れると共に製造コストを抑えられる。

WO 2017/146256 A1

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： カレントトランス

技術分野

[0001] 本発明は、一対の分割コアを開閉して既設の電線やケーブル周囲に設置して使用できるクランプ型のカレントトランスに関し、特に分割コア同士の接触する端面の防水性能を確保した構造を有するカレントトランスに関する。

背景技術

[0002] 送配電線等の交流電流が流れる導電線の電流を計測するために、環状の鉄心（コア）の周囲にコイルを巻回して構成され、コア中央の孔に通した電線の一次電流の値を低い値に適宜変換する形で二次側のコイルに一次電流に対応した電流を発生させる、カレントトランス又は変流器（C T : Current Transformer）が、従来から用いられている。

[0003] こうしたカレントトランスを、既設の送配電線に対し用いる場合、一対の分割コアを環状に組み合わせて接合する構造によって、敷設済みの送配電線であってもコア内に通した状態を容易に得られる、分割型のカレントトランスが一般的に用いられている。

[0004] ただし、送配電線は水分との接触が避けられない屋外又は地中環境で使用されることから、送配電線に対しカレントトランスを使用するには、カレントトランスのコア及びコイルを外側から封止する構造として、コア及びコイルと水分との接触を遮断し、鉄心及びコイルの劣化を防止すると共に、電気回路の絶縁を図る必要がある。

[0005] 分割型のカレントトランスで防水構造としたものは従来から提案されており、その一例として、特開2010-243312号公報に開示されるものがある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2010-243312号公報

特許文献2：特開2001-297921号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 前記各特許文献に示される従来の分割型のカレントトランスのうち、前記特許文献1に示されるものは、二つのコアの接合部を絶縁し、内部への水等の侵入を防止するために、コア端面部分に耐水性のあるフェライトの板材を配設して、外面からコアのケイ素鋼部分やコイル巻線部までの距離をとり、十分な防水性と絶縁性能を確保し、水分が付着しても不具合の発生を抑えられる構成となっている。
- [0008] しかしながら、接合部となるコア端面の材質を、低周波領域で飽和磁束密度が小さいフェライトとした場合、性能を確保しようとする、フェライト部分のコア断面積、すなわち、フェライトの端面（接合面）を大きくする必要があり、その分、カレントトランスの形状が大きくならざるを得ないという課題を有していた。
- [0009] 加えて、フェライトをカレントトランスのコアに使用した場合、フェライトは商用周波数領域における飽和磁束密度が小さいことから、トランスとして許容できる一次電流値が小さくなるなどの性能上の制限を受けてしまうという課題を有していた。
- [0010] また、こうした従来の防水構造の分割型カレントトランスは、対をなす二つのコアが完全に分割されたものとなっているが、このような分割型カレントトランスを送配電線等へ取り付け作業は、作業時に独立した二つのコアのうち一方のコアを落下させることのないよう、作業者が両手を使って独立した二つのコアをそれぞれ持ち、コア同士をその適正な位置関係を保ちながら接合及び固定させる作業とならざるを得ない。このため、作業者一人でカレントトランスの取り付け作業を行うことは事実上困難であり、作業に複数の作業者を要してしまうという課題を有していた。さらに、コイルからの引出線に張力が加わることを避けるため、一方のコアのみにコイルを巻線配置することが多く、その場合、コイル巻幅が確保できないために巻線層数が多

くなり、カレントトランスの形状が大きくなってしまいう課題も有していた。

[0011] 一方、前記特許文献2に示すような分割型のカレントトランスで、対をなすコアを開閉可能な一体連結構造とした開閉クランプタイプのものは、送配電線等への取付作業など作業しにくい状況でも二つのコアを支持しやすく、また各コアにコイルを巻線配置してコンパクト化も図れ、取扱い性に優れるが、端面同士を密着させる構造が複雑となることから、防水性を確保することが難しく、従来は屋外や地中など水分と接触する可能性の高い所への適用は困難であった。

[0012] 本発明は前記課題を解消するためになされたもので、コアを開閉可能な一体連結機構と防水性能とを簡略な構造で実現し、トランス全体の小型軽量化が図れ、既設の電線やケーブルの周囲にスムーズに設置できると共に、不要になったら取り外しも容易に実行できるカレントトランス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

[0013] 本発明に係るカレントトランスは、連続する略環状体を二つに分割した形状とされる一対の分割コアと、当該分割コアの一方又は両方に巻回配設されるコイルと、一対の分割コアを開閉可能に連結一体化するヒンジ部とを少なくとも有し、一対の分割コアを略環状に閉じて生じる中心の貫通孔部に電線又はケーブルが通るようにして、電線又はケーブルの周囲に着脱可能に設けられるカレントトランスにおいて、前記分割コアにおける、対をなす他の分割コアに面する両端面以外の外周面部分、及び、前記コイルを覆って外部から隔離する、防水性及び絶縁性のある材質製の外装体と、前記各分割コアの一端部同士、及び他端部同士をそれぞれ筒内側に挿脱可能とされる筒状部材である二つの接続部と、前記各分割コアの端部を前記接続部内に挿入した状態で、接続部の内周部分と当該接続部に挿入されて接続部内側に位置する外装体端部の外周部分との間、又は、接続部の外周部分と当該接続部端部を挿入させて接続部外側に位置する筒状の外装体端部の内周部分との間に位置す

るように、接続部又は外装体に取り付けられる環状弾性材製のシール体とを備え、前記外装体における分割コアの両端面近傍の端部が、挿入される前記接続部の筒内側貫通孔部の横断面形状と相似する外形の柱状とされ、又は、挿入させる接続部の筒外形の横断面形状と相似する開口形状の筒状とされ、当該外装体の柱状又は筒状とされる両端部同士が、柱状に連続する方向又は筒状に連続する方向を平行とする形状として形成され、前記ヒンジ部が、一对の分割コア同士が外装体の端部の連続方向を一致させて互いに接近及び離隔する直線的な相対移動を許容するように、各分割コアと連結され、前記各接続部に各分割コアの端部を挿入して、一对の分割コアを略環状に閉じる状態とされ、当該閉状態で、分割コア端面同士が当接すると共に、前記シール体が弾性変形を伴いつつ接続部及び外装体にそれぞれ隙間なく密着するものである。

[0014] このように本発明によれば、ヒンジ部で開閉可能に連結される一对の分割コアを、筒状の接続部に各分割コア端部を挿入して環状に閉じる構造とすると共に、分割コア端部の外装体柱状部分を、筒状の接続部の内側に挿脱可能とするか、分割コア端部の外装体筒状部分の内側に、接続部を挿脱可能として、向かい合う接続部の筒内面と外装体の柱状部分外面との間、又は向かい合う接続部の筒外面と外装体の筒状部分内面との間で、環状のシール体を用いて封止を行うことにより、シール体を弾性変形させつつ接続部と外装体に密着させて簡易に防水状態を確保でき、防水に係る各部構造を簡略化してトランスの小型軽量化が図れると共に製造コストを抑えられる。

[0015] また、接続部がコア端部を挿脱可能とされると共に、外装体柱状部分を接続部内に挿脱可能とするか、外装体筒状部分の内側に接続部を挿脱可能として、コア端部の接続部挿入状態では分割コアの直線状の移動のみ許容することで、接続部に対する分割コアの固定が緩んでも、分割コアが接続部に対し相対移動してシール体が接続部と外装体間に介在しなくなる位置までずれない限りは、シール体による水密保持状態は変わらず、防水性能を維持でき、水分によるコア劣化を防止でき、且つ電気回路の絶縁状態を確保できる。さ

らに、ヒンジ部で連結した一对の分割コアの直線的な移動と回転を許容することで、分割コアをスムーズに開閉して電線等の設置対象物に対し、その外側に速やかに配置でき、また取り外すこともでき、作業性を向上させられる。

[0016] また、本発明に係るカレントトランスは、連続する略環状体を二つに分割した形状とされる一对の分割コアと、当該分割コアの一方又は両方に巻回配設されるコイルと、一对の分割コアを開閉可能に連結一体化するヒンジ部とを少なくとも有し、一对の分割コアを略環状に閉じて生じる中心の貫通孔部に電線又はケーブルが通るようにして、電線又はケーブルの周囲に着脱可能に設けられるカレントトランスにおいて、前記分割コアにおける、対をなす他の分割コアに面する両端面以外の外周面部分、及び、前記コイルを覆って外部から隔離する、防水性及び絶縁性のある材質製の外装体と、前記分割コアの一方における両端部にそれぞれ配設され、一端部側に他方の分割コアの一端部を、他端部側に他方の分割コアの他端部をそれぞれ筒内側に挿脱可能とされる筒状部分を有する二つの接続部と、前記他方の分割コアの端部を前記接続部内に挿入した状態で、接続部の内周部分と当該接続部に挿入されて接続部内側に位置する外装体端部の外周部分との間、又は、接続部の外周部分と当該接続部端部を挿入させて接続部外側に位置する筒状の外装体端部の内周部分との間に位置するように、接続部又は外装体に取り付けられる環状弾性材製のシール体とを備え、前記二つの接続部が、筒内部に一方の分割コアの各端面をそれぞれ位置させつつ、互いに筒状に連続する方向を平行とする配置として配設され、前記他方の分割コアの外装体における分割コアの両端面近傍の端部が、挿入される前記接続部の筒内側貫通孔部の横断面形状と相似する外形の柱状とされ、又は、挿入させる接続部の筒外形の横断面形状と相似する開口形状の筒状とされ、当該他方の分割コアの外装体の柱状又は筒状とされる両端部同士が、柱状に連続する方向又は筒状に連続する方向を平行とする形状として形成され、前記ヒンジ部が、一对の分割コア同士が接続部の連続方向と外装体の端部の連続方向とを一致させて互いに接近及び離

隔する直線的な相対移動を許容するように、各分割コアと連結され、前記各接続部に他方の分割コアの各端部を挿入して、一对の分割コアを略環状に閉じる状態とされ、当該閉状態で、分割コア端面同士が当接すると共に、前記シール体が弾性変形を伴いつつ接続部及び外装体にそれぞれ隙間なく密着するものである。

[0017] このように本発明によれば、ヒンジ部で開閉可能に連結される一对の分割コアを、一の分割コア両端における接続部の筒状部分に他の分割コア端部を挿入して環状に閉じる構造とすると共に、他の分割コア端部の外装体柱状部分を、一の分割コア端部の接続部の筒状部分内側に挿脱可能とするか、他の分割コア端部の外装体筒状部分の内側に接続部を挿脱可能として、向かい合う接続部の筒内面と外装体の柱状部分外面との間、又は向かい合う接続部の筒外面と外装体の筒状部分内面との間で、環状のシール体を用いて封止を行うことにより、シール体を弾性変形させつつ接続部と外装体に密着させて簡易に防水状態を確保でき、防水に係る各部構造を簡略化してトランスの小型軽量化が図れると共に製造コストを抑えられる。

[0018] また、一の分割コア端部の接続部が他の分割コア端部を挿脱可能とされると共に、他の分割コアの外装体柱状部分を接続部内に挿脱可能とするか、外装体筒状部分の内側に接続部を挿脱可能として、コア端部の接続部挿入状態では分割コアの直線状の移動のみ許容することで、分割コア同士の固定が緩んでも、他の分割コア端部が一の分割コアの接続部に対しシール体が接続部と外装体間に介在しなくなる位置までずれない限りは、シール体による水密保持状態は変わらず、防水性能を維持でき、水分によるコア劣化を防止でき、且つ電気回路の絶縁状態を確保できる。

[0019] また、本発明に係るカレントトランスは、連続する略環状体を二つに分割した形状とされる一对の分割コアと、当該分割コアの一方又は両方に巻回配設されるコイルと、一对の分割コアを開閉可能に連結一体化するヒンジ部とを少なくとも有し、一对の分割コアを略環状に閉じて生じる中心の貫通孔部に電線又はケーブルが通るようにして、電線又はケーブルの周囲に着脱可能

に設けられるカレントトランスにおいて、前記分割コアにおける、対をなす他の分割コアに面する両端面以外の外周面部分、及び、前記コイルを覆って外部から隔離する、防水性及び絶縁性のある材質製の外装体と、一方の分割コアの一端部及び他方の分割コアの他端部にそれぞれ配設され、一方の分割コアの一端部で他方の分割コアの一端部を、他方の分割コアの他端部で一方の分割コアの他端部を、それぞれ筒内側に挿脱可能とされる筒状部分を有する二つの接続部と、前記各分割コアの端部を前記接続部内に挿入した状態で、接続部の内周部分と当該接続部に挿入されて接続部内側に位置する外装体端部の外周部分との間、又は、接続部の外周部分と当該接続部端部を挿入させて接続部外側に位置する筒状の外装体端部の内周部分との間に位置するように、接続部又は外装体に取り付けられる環状弾性材製のシール体とを備え、各分割コアの外装体における、接続部が配設されない側の分割コア端面近傍の端部が、挿入される接続部の筒内側貫通孔部の横断面形状と相似する外形の柱状とされ、又は、挿入させる接続部の筒外形の横断面形状と相似する開口形状の筒状とされ、当該分割コアの外装体の柱状又は筒状とされる端部が、柱状に連続する方向又は筒状に連続する方向を、同じ分割コアに配設される接続部の筒状に連続する方向に対し平行とする形状として形成され、前記ヒンジ部が、一对の分割コア同士が接続部の連続方向と外装体の端部の連続方向とを一致させて互いに接近及び離隔する直線的な相対移動を許容するように、各分割コアと連結され、各分割コア端部の接続部に別の分割コアの端部をそれぞれ挿入して、一对の分割コアを略環状に閉じる状態とされ、当該閉状態で、分割コア端面同士が当接すると共に、前記シール体が弾性変形を伴いつつ接続部及び外装体にそれぞれ隙間なく密着するものである。

[0020] このように本発明によれば、ヒンジ部で開閉可能に連結される一对の分割コアを、各分割コアの一方の端部における接続部の筒状部分に別の分割コア端部を挿入して環状に閉じる構造とすると共に、分割コア端部の外装体柱状部分を、筒状の接続部の内側に挿脱可能とするか、分割コア端部の外装体筒状部分の内側に接続部を挿脱可能として、向かい合う接続部の筒内面と外装

体の柱状部分外面との間、又は向かい合う接続部の筒外面と外装体の筒状部分内面との間で、環状のシール体を用いて封止を行うことにより、シール体を弾性変形させつつ接続部と外装体に密着させて簡易に防水状態を確保でき、防水に係る各部構造を簡略化してトランスの小型軽量化が図れると共に製造コストを抑えられる。

[0021] また、各分割コア端部の接続部が別の分割コア端部を挿脱可能とされると共に、外装体柱状部分を接続部内に挿脱可能とするか、外装体筒状部分の内側に接続部を挿脱可能として、コア端部の接続部挿入状態では分割コアの直線状の移動のみ許容することで、分割コア同士の固定が緩んでも、挿入された分割コア端部が接続部に対し相対移動してシール体が接続部と外装体間に介在しなくなる位置までずれない限りは、シール体による水密保持状態は変わらず、防水性能を維持でき、水分によるコア劣化を防止でき、且つ電気回路の絶縁状態を確保できる。

[0022] また、本発明に係るカレントトランスは必要に応じて、前記ヒンジ部が、所定長さの長孔である連結用孔部を穿設されるヒンジ部本体と、前記連結用孔部に対し孔長手方向に移動可能且つ回転可能に挿入される支持軸とを有し、前記ヒンジ部本体に対して前記連結用孔部と支持軸との組を一又は複数組設けてなり、一对の分割コアのうち少なくとも一方の分割コアと前記ヒンジ部とが、前記分割コアを覆う外装体の分割コア一端部寄りの所定箇所に前記ヒンジ部の一支持軸を連結固定し、当該支持軸と一体化した前記分割コアを前記ヒンジ部本体に対し移動可能且つ回転可能として、連結されるものである。

[0023] このように本発明によれば、ヒンジ部のヒンジ部本体に少なくとも一つの連結用孔部が穿設され、この連結用孔部に挿入される支持軸が、少なくとも一方の分割コアを覆う外装体の端部所定箇所に連結固定され、支持軸とこの分割コアとを一体化していることにより、各分割コアがヒンジ部を介して一体に連結されつつ、ヒンジ部の連結用孔部内で支持軸を回転させて一对の分割コアが互いに相対回転可能であり、分割コアが開いた状態から無理なく分

割コア端面同士を向かい合った正対状態に移行させられるなど、各分割コアの電線又はケーブル周囲への設置の際の開閉がスムーズに行える。加えて、ヒンジ部本体の長孔とされる連結用孔部内を支持軸が移動することで、分割コアの相対直線移動も許容され、一方の分割コアを他方に対し相対移動させて、分割コア端部を各接続部に対し無理なくスムーズに挿脱できる。

[0024] また、本発明に係るカレントトランスは必要に応じて、前記外装体が、両端に位置する柱状もしくは筒状の端部又は接続部と当該柱状もしくは筒状の端部又は接続部に挟まれた中間部分とを別個に形成され、分割コア両端に柱状もしくは筒状の端部又は接続部となる部材を装着後、中間部分を樹脂モールドで成形されてなるものである。

[0025] このように本発明によれば、外装体の端部又は接続部と中間部分とをそれぞれ別個に形成し、特に分割コアの中間部分とこれに巻回されたコイルとを覆う外装体中間部分として、この中間部分をなす樹脂材をモールド成形で被覆配置して形成することにより、外装体の中間部分を継ぎ目のない一体の被覆構造とすることができ、分割コアに対しその端面部分以外でも簡略な構造ながら外装体が密封状態として高い防水性能を確保でき、分割コア側への水の進入を防いで、分割コアについて耐水性に関わりなく磁気的特性に優れた材質を使用できると共に、トランスと水との接触が起り得る設置環境下においても絶縁性能を維持して、絶縁性確保のための防水構造を別途付加せずに済ませられることで、分割コアの小型軽量化が図れ、トランス全体の取扱性も向上する。

[0026] また、本発明に係るカレントトランスは必要に応じて、前記接続部に分割コアの端部を外装体ごと挿入して、一对の分割コアを略環状に閉じた状態で、一对の分割コアを互いに近づく向きに外側から押圧可能として分割コア近傍に着脱可能に配設され、一对の分割コアにおける一端面同士及び他端面同士を密着状態に保持する固定具を備えるものである。

[0027] このように本発明によれば、一对の分割コアに対し、着脱可能な固定具で分割コア同士を互いに近づく向きに外側から押圧して、一对の分割コアにお

ける端面同士を密着状態に保持しつつ、これら一对の分割コアを電線又はケーブル周囲に最終的に固定することにより、固定具で一对の分割コア同士が離れないようにしてコア端面部の防水性を継続的に確保できると共に、トランス不要となった場合は、固定具による保持を解除すれば電線等周囲からの分割コアの取外しが容易に行え、固定具と分割コアとの固着等もなく、取外した後の分割コアの再使用も問題なく可能となる。

[0028] また、本発明に係るカレントトランスは、連続する略環状体を二つに分割した形状とされる一对の分割コアと、当該分割コアの一方又は両方に巻回配設されるコイルと、一对の分割コアを開閉可能に支持するヒンジ部とを少なくとも有し、一对の分割コアを略環状に閉じて生じる中心の貫通孔部に電線又はケーブルが通るようにして、電線又はケーブルの周囲に着脱可能に設けられるカレントトランスにおいて、一对の分割コアを略環状に閉じた状態で、一对の分割コアを互いに近付く向きに外側から押圧可能として分割コア近傍に着脱可能に配設され、一对の分割コアにおける一端面同士及び他端面同士を密着状態に保持する固定具を備え、前記ヒンジ部が、一对の分割コアが一端面同士及び他端面同士をそれぞれ対向させて互いに接近又は離隔する相対直線移動を許容するように、各分割コアと連結されるものである。

[0029] このように本発明によれば、ヒンジ部で開閉可能に連結される一对の分割コアに対し、ヒンジ部がその連結を維持しつつ一对の分割コアを相対直線移動させて分割コア端面同士の接触を可能とすると共に、一对の分割コアに着脱可能に配設される固定具で分割コア同士を互いに近付く向きに外側から押圧して、分割コアの端面同士を密着状態に保持することにより、ヒンジ部で連結された一对の分割コアの直線的な相対移動と相対回転で、分割コアをスムーズに開閉して電線等の設置対象物に対し、その外側に速やかに配置でき、且つ取り外すことができ、作業性を向上させられる。さらに、固定具で一对の分割コア同士が離れないようにしてコア端面同士の接触を継続的に確保でき、トランスとしての磁気的特性を確実に維持できることに加え、トランス不要となった場合は、固定具による保持を解除すれば電線等周囲からの分

割コアの取外しが容易に行え、固定具と分割コアとの固着等もなく、取外した後の分割コアの再使用も問題なく可能となる。

図面の簡単な説明

- [0030] [図1]本発明の第1の実施形態に係るカレントトランスの正面図である。
- [図2]本発明の第1の実施形態に係るカレントトランスの背面図である。
- [図3]本発明の第1の実施形態に係るカレントトランスの平面図である。
- [図4]本発明の第1の実施形態に係るカレントトランスの一部切欠右側面図である。
- [図5]本発明の第1の実施形態に係るカレントトランスにおける分割コア開口状態説明図である。
- [図6]本発明の第1の実施形態に係るカレントトランスにおける一方の分割コア両端部の接続部挿入可能状態説明図である。
- [図7]本発明の第1の実施形態に係るカレントトランスにおける両分割コアの端面当接状態説明図である。
- [図8]本発明の第1の実施形態に係るカレントトランスにおける他の固定具による分割コア保持固定状態説明図である。
- [図9]本発明の第1の実施形態に係るカレントトランスにおける他のシール体配設構造説明図である。
- [図10]本発明の第2の実施形態に係るカレントトランスにおける一部切欠正面図である。
- [図11]本発明の第2の実施形態に係るカレントトランスにおける一方の分割コア両端部の接続部挿入可能状態説明図である。
- [図12]本発明の第3の実施形態に係るカレントトランスにおける一方の分割コア端部の接続部挿入可能状態説明図である。
- [図13]本発明の第3の実施形態に係るカレントトランスにおける両分割コアの端面当接状態説明図である。
- [図14]本発明の第4の実施形態に係るカレントトランスにおける一方の分割コア両端部の接続部挿入可能状態説明図である。

[図15]本発明の第4の実施形態に係るカレントトランスにおける各分割コア両端部の接続部への単純挿入状態説明図である。

[図16]本発明の第4の実施形態に係るカレントトランスにおける各分割コア両端部の接続部との螺合状態説明図である。

[図17]本発明の他の実施形態に係るカレントトランスにおける分割コア開口状態説明図である。

[図18]本発明の他の実施形態に係るカレントトランスにおける一方の分割コア端部の接続部挿入可能状態説明図である。

[図19]本発明の他の実施形態に係るカレントトランスにおける両分割コアの端面当接状態説明図である。

[図20]本発明のさらに他の実施形態に係るカレントトランスにおける接続部形状説明図である。

発明を実施するための形態

[0031] (本発明の第1の実施形態)

以下、本発明の第1の実施形態を前記図1ないし図7に基づいて説明する。

前記各図において本実施形態に係るカレントトランス1は、連続する円環状体を二つに分割した形状とされる一対の分割コア11、12と、各分割コア11、12の周りにそれぞれ巻回配設されるコイル13と、各分割コア11、12及びコイル13を覆う外装体14と、一対の分割コア11、12を開閉可能に連結一体化するヒンジ部15と、コイル13と電氣的に接続され、ヒンジ部15から引き出される引出線16と、各分割コア11、12の一端部同士、及び他端部同士をそれぞれ筒内側に挿脱可能とされる円筒状の二つの接続部17と、これら各接続部17の円筒内周側における所定の二箇所に配設される円環状弾性材製のシール体18と、各分割コア11、12両端部を各接続部17にそれぞれ挿入して環状に閉じた状態の分割コア11、12及び接続部17の外側に着脱可能に巻回配設される前記固定具としての締結体19とを備える構成である。

- [0032] 前記分割コア 1 1、1 2 は、飽和磁束密度及び透磁率の高い、例えばケイ素鋼などの磁性材で形成され、断面形状が略正方形となる円環状体を二つに等分割したような半円環形状とされる構成である。
- [0033] 各分割コア 1 1、1 2 には、コイル 1 3 が巻回配設され、この巻回されたコイルごと外面を外装体 1 4 で覆われた一对の分割コア 1 1、1 2 が、ヒンジ部 1 5 を介して連結され、一体として取り扱われる。
- [0034] これら分割コア 1 1、1 2 が、カレントランス 1 として電線又はケーブルの周囲に取り付けられる場合には、一对の分割コア 1 1、1 2 を環状に閉じて生じる中心の貫通孔部に電線又はケーブルが通るように、分割コア 1 1、1 2 を電線又はケーブルの周囲に配置することとなる。
- [0035] 前記外装体 1 4 は、防水性及び絶縁性のある材質製とされ、分割コア 1 1、1 2 における、対をなす他の分割コアに面する両端面以外の外周面部分、及び、巻回されたコイル 1 3 をそれぞれ覆って外部から隔離するものである。
- [0036] 詳細には、外装体 1 4 は、各分割コア 1 1、1 2 の両端面近傍所定範囲部分を覆う端カバー部 1 4 a と、この端カバー部 1 4 a 間の中間部分を覆う中間カバー部 1 4 b とを備える構成である。
- [0037] 端カバー部 1 4 a は、分割コア 1 1、1 2 の端面寄りに位置する円柱部 1 4 c と、この円柱部 1 4 c から鏝状に広がった形状とされて中間カバー部 1 4 b に隣接する鏝部 1 4 d とを有するものであり、分割コア 1 1、1 2 の両端部に円柱部 1 4 c の円柱状に連続する方向が互いに平行をなすようにそれぞれ固定配設される。
- [0038] また、中間カバー部 1 4 b は、端カバー部 1 4 a とは別途形成されて分割コア 1 1、1 2 の中間部分とこれに巻回されたコイル 1 3 とを覆うものであり、具体的には、分割コア 1 1、1 2 の両端に端カバー部 1 4 a を取り付けした後、露出したままのコア中間の部分及びコイル 1 3 に対し、中間カバー部をなす樹脂材（プラスチックやエラストマー）をモールド成形により被覆状態で配置して形成される構成である。

- [0039] このように、外装体 14 の中間カバー部 14 b をモールド成形により継ぎ目が生じない一体の防水性に優れた構造として形成する構成としているが、この他、複数部材の継ぎ目部における防水性能を十分確保できる構成であれば、複数のカバー部材を組み合わせて中間カバー部を形成する構成としてもかまわない。
- [0040] 前記ヒンジ部 15 は、所定長さの長孔である二つの連結用孔部 15 b、15 c を孔長手方向に並べて穿設されるヒンジ部本体 15 a と、連結用孔部 15 b、15 c に対し孔長手方向に移動可能且つ回転可能にそれぞれ挿入されて前記分割コア 11、12 を支持する二つの支持軸 15 d、15 e とを有する構成である。
- [0041] このヒンジ部 15 の支持軸 15 d、15 e が、各分割コア 11、12 を覆う外装体 14 の分割コア一端側の端カバー部 14 a における鏝部 14 d に連結固定され、支持軸 15 d、15 e と分割コア 11、12 とをそれぞれ一体化していることで、各分割コア 11、12 がヒンジ部 15 を介して一体に連結される構成である。
- [0042] そして、分割コア 11、12 と一体の支持軸 15 d、15 e をヒンジ部本体 15 a の連結用孔部 15 b、15 c に挿入して支持することで、各分割コア 11、12 がヒンジ部 15 のヒンジ部本体 15 a に対し直線移動可能且つ回転可能である。これに基づいて、ヒンジ部 15 は、一对の分割コア 11、12 をその一方の他方に対する相対回転により開閉可能とすると共に、一对の分割コア 11、12 同士が互いに接近及び離隔する直線的な相対移動を許容できる仕組みである。
- [0043] なお、このヒンジ部 15 におけるヒンジ部本体 15 a の二つの連結用孔部 15 b、15 c は、いずれも長孔として孔長手方向に並べた配置で穿設され、これら連結用孔部 15 b、15 c に対し各支持軸 15 d、15 e が孔長手方向に移動可能且つ回転可能に挿入配設される構成としているが、これに限られるものではなく、ヒンジ部本体の二つの連結用孔部がこれらの孔長手方向に並ばない配置とされる構成（例えば、図 12、図 13 参照）や、ヒンジ

部本体の二つの連結用孔部のいずれか一方のみを長孔とし、他方の連結用孔部はこれに挿入される支持軸を単に回転可能に支持するのみの孔とされる構成としてもかまわない。また、一对の分割コア同士の相対直線移動を許容するものであれば、ヒンジ部における長孔である連結用孔部とこれに挿入される支持軸の組合せ配置を一組のみとして、一对の分割コアのうち一方の分割コアについてのみ、この分割コアを覆う外装体の端部にヒンジ部の支持軸を連結固定するようにして、ヒンジ部と一方の分割コアを連結する一方、他方の分割コアはヒンジ部のヒンジ部本体に固定状態で連結する構成とすることもできる。この場合でも、一方の分割コアが連結用孔部に基づく支持軸の可動範囲でヒンジ部に固定された他方の分割コアに対し相対直線移動及び相対回転することで、一对の分割コアを開閉できると共に分割コア端部を各接続部に対し無理なく挿脱できる。

[0044] ヒンジ部15のヒンジ部本体15aには、コイル13に電氣的に接続されて外装体14内部を経由し、最終的に外装体14の鏝部14dから引出されるリード線13aが導入接続されている。このリード線13aは、ヒンジ部本体15aから別途引出されて外部機器と接続される引出線16と、ヒンジ部本体15a内部で電氣的に接続される。なお、リード線13aについては、カレントトランス外観に係る正面図等の主要図以外では、図示を省略している。

[0045] このヒンジ部15を介して連結する、一对の分割コア11、12の一方を他方に対し回転や直線移動など相対移動させる中、外装体鏝部14dとヒンジ部本体15a間のリード線13aは、鏝部14dとヒンジ部本体15a間の相対位置関係変化が小さいため、張力変化等の影響を受けることはほとんどない。このように分割コア11、12の双方にコイル13を巻回配置してヒンジ部15までリード線13aを接続しても問題が生じにくい構造であることから、コイル13を各分割コアに分散配置してコア磁路長を有効活用した広い巻幅が確保でき、その分コイルの巻線層数を減らせば、トランスにおけるコイル部分の厚さを低減でき、トランスの小型化に繋がられる。

- [0046] 前記接続部17は、各分割コア11、12を覆う外装体14の端カバー部14aにおける円柱部14cよりわずかに内径が大きい円筒状部材として形成される構成である。合わせて、接続部17は、各分割コア11、12の端部における外装体端カバー部14aの円柱部14cからコア端面に至る範囲の部分、すなわち、端カバー部14aの鏝部14dより端側に位置する部分を、接続部17をなす円筒両端の開口部から筒内側にそれぞれ挿入して、分割コア11、12の端面同士がちょうど当接可能となる長さとされる構成である。そして、各接続部17の円筒内周側における円筒連続方向両端近傍となる二箇所には、円環状のシール体18を挿入するための連続する溝17aが穿設される。
- [0047] こうした構造に基づいて、二つの接続部17は、分割コア11、12の一端部同士、及び他端部同士をそれぞれ円筒両端の開口部に対し挿脱可能とされ、これら各接続部17に各分割コア11、12の端部を外装体14ごと挿入すると、一对の分割コア11、12を環状に閉じる状態とすることができる仕組みである。
- [0048] この接続部17に対し、外装体端カバー部14aの鏝部14dは挿入できない大きさとされており、分割コアの端部が、端カバー部14aの円柱部14cを越えて接続部内に挿入されることはなく、接続部17への過剰な挿入を確実に防ぐことができる。
- [0049] 前記シール体18は、例えばリング等の、弾性材製の円環状体であり、各接続部17の円筒内周側における円筒連続方向両端近傍二箇所の溝17aにそれぞれ挿入されて、接続部17の内周面に沿って配設される構成である。シール体18は、各分割コア11、12の端部を外装体14ごと前記接続部17内に挿入した状態で、接続部17の内周部分と外装体円柱部14cの外周部分間に位置して、弾性変形を伴いつつ接続部17及び外装体円柱部14cにそれぞれ隙間なく密着するようにされ、接続部17内で分割コア11、12の端面側へ水が進入するのを防ぐこととなる。
- [0050] このシール体18と接続部17を用いた簡略な防水構造にできることで、

分割コア 11、12 をその端面まで一様な材質とすることができ、例えば飽和磁束密度及び透磁率の高いケイ素鋼などの材質とすれば、トランス全体として小型軽量化が図れ、また、分割コアとして、錆びやすいものの安価な材質（例えば、ケイ素鋼など）を採用でき、その場合、製品コストを抑えられる。

[0051] 前記締結体 19 は、弾性変形可能な金属材料等の帯状体を環状に連結すると共に、環状部分の長さを調整可能として、内側に位置させた対象物を締め付け可能としたものであり、接続部 17 に分割コア 11、12 の端部を外装体 14 ごと挿入して、一对の分割コア 11、12 を環状に閉じた状態で、分割コア 11、12 と接続部 17 の外側を取り囲んで配設され、これらを外側から締め付けて一对の分割コア 11、12 を互いに近づく向きに外側から押圧する構成である。この締結体 19 が、一对の分割コア 11、12 を外側から押圧することで、前記固定具として一对の分割コア 11、12 における端面同士を密着状態に保持できる。

[0052] 次に、前記構成に基づくカレントトランスの設置過程について、送電用の架空電線の周りに設置する例で説明する。前提として、あらかじめ接続部 17 に対し、一方の分割コア 11 の両端部は抜脱され、他方の分割コア 12 の両端部は挿入された状態にあり、さらに、必要に応じて一方の分割コアを他方に対し直線移動及び／又は回転させて、分割コア 11、12 間を開いた状態とされているものとする。

[0053] まず、開いた状態の一对の分割コア 11、12 間に電線 60 が位置するように、各分割コア 11、12 及びヒンジ部 15 を電線 60 の近くに配置する（図 5 参照）。そこから一方の分割コアを他方に対し回転させ、各接続部 17 の開口部に分割コア 11 の端部が正対する状態とする（図 6 参照）。その際、ヒンジ部 15 の連結用孔部 15b、15c 内でそれぞれ支持軸 15d、15e が回転することで、分割コア 11、12 の回転が許容されており、無理なく分割コア端面同士を向かい合った状態にできる。

[0054] そして、ヒンジ部 15 においては、ヒンジ部 15 の連結用孔部 15b、1

5 c 内を支持軸 1 5 d、1 5 e が移動することで、分割コア 1 1、1 2 の直線移動も許容されていることから、各分割コア 1 1、1 2 を支えたまま、一方の分割コア 1 1 を他方に対し直線移動させ、一方の分割コア 1 1 両端における円柱部 1 4 c から先を接続部 1 7 内に挿入する。各分割コア両端の外装体 1 4 における円柱部 1 4 c は、円柱状に連続する方向を平行としてそれぞれ形成されていることで、一方向への直線移動により、同じく平行配置となっている各接続部 1 7 に無理なくスムーズに挿入できる。

[0055] この挿入に伴い、シール体 1 8 が、接続部 1 7 の内周面と分割コア端部外側の外装体円柱部 1 4 c の外面にそれぞれ隙間なく密着して、水分がコア端面側に進入するのを防止することとなる。

[0056] 一方の分割コア 1 1 両端における円柱部 1 4 c の部分を全て接続部 1 7 に挿入すると、分割コア 1 1、1 2 の端面同士が当接した状態が得られる（図 7 参照）。分割コア 1 1 にさらに挿入方向に力が加わっても、外装体鏝部 1 4 d が接続部 1 7 の開口縁部に当接するため、過剰な挿入を確実に防止できる。

[0057] 一对の分割コア 1 1、1 2 が閉じて、中心の貫通孔部分に電線 6 0 を通した状態が得られたら、一对の分割コア 1 1、1 2 と二つの接続部 1 7 からなる環状部分の周囲に締結体 1 9 を配設し、これを緊締して、分割コア 1 1、1 2 が接続部 1 7 から抜ける側に動いて端面当接状態が解除されないように、締結体 1 9 で分割コアを押圧して保持する。締結体 1 9 を分割コア 1 1、1 2 と接続部 1 7 の外側から容易に外れないよう固定設置状態としたら（図 1、図 2 参照）、トランス設置完了となる。

[0058] このように、本実施形態に係るカレントトランスにおいては、ヒンジ部 1 5 で開閉可能に連結される一对の分割コア 1 1、1 2 を、円筒状の接続部 1 7 に分割コア端部を挿入して環状に閉じる構造とすると共に、分割コア 1 1、1 2 端部の外装体 1 4 を円柱形状とした円柱部 1 4 c を、接続部 1 7 の内側に挿脱可能とし、向かい合う接続部 1 7 の円筒内面と外装体 1 4 の円柱部 1 4 c 外面との間で円環状のシール体 1 8 を用いて封止を行うことから、シ

ール体 18 を弾性変形させつつ接続部 17 と外装体円柱部 14 c に密着させて簡易に防水状態を確保でき、防水に係る各部構造を簡略化してトランスの小型軽量化が図れると共に製造コストを抑えられる。

[0059] また、接続部 17 がコア端部及び外装体 14 を挿脱可能とされて、挿入状態では分割コア 11、12 の直線状の移動のみ許容することで、接続部 17 に対する分割コアの固定が緩んでも、分割コア 11、12 が接続部 17 のシール体 18 位置より外側に抜けない限りは、シール体 18 による水密保持状態は変わらず、防水性能を維持でき、水分によるコア劣化を防止でき、且つ電気回路の絶縁状態を確保できる。さらに、ヒンジ部 15 で連結した一对の分割コア 11、12 の直線的な移動と回転を許容することで、分割コア 11、12 をスムーズに開閉して電線等の設置対象物に対し、その外側に速やかに配置でき、また取り外すこともでき、作業性を向上させられる。

[0060] なお、前記実施形態に係るカレントトランスにおいて、固定具としての締結体 19 は、弾性変形可能な帯状体を環状に連結すると共に、この環状部分の長さを調整可能として、環状に閉じた状態の一对の分割コア 11、12 と接続部 17 を外側から締め付けるように配置され、一对の分割コア 11、12 を互いに近づく向きに外側から押圧する構成としているが、この他、一对の分割コア 11、12 における端面同士を密着状態に保持できるものであれば、ボルトとナットの組など、他の固定具を採用することもできる。例えば、図 8 に示すように、各分割コア 11、12 端部の鏝部 14 e を一部フランジ状に拡張形成し、一对の分割コアを環状に閉じた状態に対向状態となる二つの鏝部 14 e にボルト 19 a を通し、このボルト 19 a にナット 19 b を螺合させて締め付けることで一对の分割コア 11、12 を互いに近づく向きに押圧するような構成とすることができ、前記実施形態同様、分割コアを設置固定した後でも、不要となった場合は取り外しが容易に行え、分割コアの再使用も問題なく可能となる。

[0061] また、前記実施形態に係るカレントトランスにおいては、一对の分割コアの各端面同士を密着状態に保持する固定具として、一对の分割コア 11、1

2と接続部17を外側から締め付ける帯状の締結体19を用いる構成として
いるが、この他、こうした固定具に代えて、分割コア同士の互いに接近及び
離隔する直線的な相対移動を許容するヒンジ部で、直線移動により分割コア
端部が接続部内に挿入されてから、最終的に分割コアの端面同士が当接する
と、分割コア同士の相対移動を許容しない状態に可逆的に移行して、一對の
分割コアの各端面同士を密着状態に保持する構成とすることもできる。

[0062] 具体例としては、前記実施形態に係るヒンジ部構造の場合で、ヒンジ部1
5における分割コア11、12と一体化される支持軸15d、15eについ
て、分割コア11、12の端面同士が当接した状態で、支持軸15d、15
eの連結用孔部15b、15c内での孔長手方向への移動を規制可能となる
所定の機構を設ける構成とすることができる。この場合、分割コア11、1
2の端面同士が当接した時点での連結用孔部15b、15c内の支持軸位置
に、そのまま支持軸15d、15eを保持する機構であれば、支持軸15d
、15e側に設けられる所定の可動部をヒンジ部本体15a側に作用（摩擦
、係合など）させて支持軸15d、15eを動かさないようにする機構の他
に、連結用孔部15b、15cを一部閉塞するなど、ヒンジ部本体15a側
に設けられて支持軸15d、15eの移動を規制する機構を採用することも
できる。

[0063] こうした機構がヒンジ部本体15aに対する支持軸15d、15eの動き
を抑止する十分な機構的強度を有して、分割コア同士の相対移動を許容しな
いものであれば、分割コアを保持する固定具を不要とすることができ、固定
具の取付作業分の手間を削減できると共に、カレントトランスの設置に係る
コストを抑えられる。なお、前記ヒンジ部構造の場合で、支持軸15d、1
5eのヒンジ部本体15aに対する移動を規制する際に、同時に支持軸15
d、15eの回転も規制するようになれば、ヒンジ部各部の遊びや寸法誤差
等に基づく分割コアの閉状態におけるがたつきやずれなども抑えることがで
き、さらに好ましい。

[0064] また、前記実施形態に係るカレントトランスにおいては、一對の分割コア

11、12の各端部が挿入される各接続部17の円筒内周側における円筒連続方向両端近傍となる二箇所の溝17aに、円環状弾性材製のシール体18をそれぞれ配設する構成としているが、これに限らず、こうした接続部側への配設に代えて、図9に示すように、各分割コア11、12端部の外装体円柱部14c側にシール体18aを設ける構成とすることもできる。この場合、各分割コア11、12端部の外装体円柱部14cに周方向に連続する溝14fを設け、この溝14fに円環状弾性材製のシール体18aを挿入配設することで、前記実施形態同様、各分割コア11、12の端部を外装体14ごと接続部17内に挿入した状態で、シール体18aが接続部17の内周部分と外装体円柱部14cの外周部分間に位置して、弾性変形を伴いつつ接続部17及び外装体円柱部14cにそれぞれ隙間なく密着することとなり、接続部17内で分割コア11、12の端面側へ水が進入するのをシール体18aで確実に防止できる。

[0065] (本発明の第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態を前記図10及び図11に基づいて説明する。

前記各図において本実施形態に係るカレントランス2は、前記第1の実施形態同様、一对の分割コア21、22と、コイル23と、外装体24、27と、ヒンジ部25と、引出線26と、締結体29とを備える一方、異なる点として、円筒状の二つの接続部27aが、一方の分割コア21の両端部でこの分割コア21を覆う外装体27の一部として配設され、他方の分割コア22の一端部と他端部をそれぞれ筒内側に挿脱可能とされると共に、円環状弾性材製のシール体28が各接続部27aの円筒内周側における一箇所のみ配設される構成を有するものである。

[0066] なお、前記分割コア21、22と、コイル23と、外装体24と、ヒンジ部25と、引出線26と、締結体29については、前記第1の実施形態同様の構成であり、説明を省略する。また、外装体27についても、一方の分割コア21側での接続部27aが設けられる端部以外の構成については、前記第1の実施形態同様の構成であり、当該構成に係る詳細な説明を省略する。

[0067] 前記外装体 27 は、前記第 1 の実施形態同様、一方の分割コア 21 における、対をなす他方の分割コア 22 に面する両端面以外の外周面部分、及びコイル 23 をそれぞれ覆って外部から隔離するものである。ただし、異なる点として、前記第 1 の実施形態における外装体 14 の一部をなす端カバー部 14a に代えて、この端カバー部と円筒状部材の接続部とを組み合わせたものに相当する接続部 27a を備える構成を有するものである。

すなわち、外装体 27 は、分割コア 21 の両端面前後所定範囲部分をそれぞれ覆う接続部 27a と、この接続部 27a 間の中間部分を覆う中間カバー部 27b とを備える構成である。

[0068] 接続部 27a は、分割コア 21 の端面近傍所定範囲部分を覆いつつ中間カバー部 27b に隣接する基部 27c と、この基部 27c から分割コア 21 の端面前方に突出する円筒状部分として形成される円筒部 27d とを有するものであり、分割コア 21 の両端部に円筒部 27d の円筒状に連続する方向が互いに平行をなすようにそれぞれ固定配設される。この接続部 27a の円筒部 27d は、分割コア 21 の端部における外装体端カバー部 24a の円柱部 24c からコア端面に至る範囲の部分、すなわち、端カバー部 24a の鏝部 24d より端側に位置する部分を、円筒部 27d の開口部から筒内側に挿入して、分割コア 21、22 の端面同士がちょうど当接可能となる長さとなる構成である。

[0069] こうした構造に基づいて、分割コア 21 両端の接続部 27a は、他方の分割コア 22 の両端部をそれぞれ円筒部 27d の開口部に対し挿脱可能とされ、これら各接続部 27a に分割コア 22 の端部を外装体 24 ごと挿入すると、一对の分割コア 21、22 を環状に閉じる状態とすることができる仕組みである。

[0070] 一方、中間カバー部 27b は、接続部 27a とは別途形成されて分割コア 21 の中間部分とこれに巻回されたコイル 23 とを覆うものであり、具体的には、前記第 1 の実施形態における中間カバー部同様、分割コア 21 の両端に接続部 27a を取り付けた後、露出したままのコア中間の部分及びコイル

23に対し、中間カバー部をなす樹脂材をモールド成形により被覆状態で配置して形成される構成である。

[0071] 前記シール体28は、例えばOリング等の、弾性材製の円環状体であり、外装体27の各接続部27aの円筒部27d内周側における円筒連続方向端部近傍の所定箇所に設けられる溝27eに挿入されて、接続部27aの内周面に沿って配設される構成である。シール体28は、分割コア22の端部を外装体24ごと前記接続部27a内に挿入した状態で、接続部27aの円筒部27d内周部分と外装体円柱部24cの外周部分間に位置して、弾性変形を伴いつつ接続部円筒部27d及び外装体円柱部24cにそれぞれ隙間なく密着するようにされ、接続部27a内で分割コア21、22の端面側へ水が進入するのを防ぐこととなる。

[0072] 次に、前記構成に基づくカレントトランスの設置過程について、送電用の架空電線の周りに設置する例で説明する。前提として、あらかじめ分割コア21両端の接続部27aに対し、他の分割コア22の両端部は抜脱された状態にあり、さらに、必要に応じて一方の分割コアを他方に対し直線移動及び／又は回転させて、分割コア21、22間を開いた状態とされているものとする。

[0073] まず、開いた状態の一对の分割コア21、22間に電線60が位置するように、各分割コア21、22及びヒンジ部25を電線60の近くに配置する。そこから一方の分割コアを他方に対し回転させ、分割コア21の各接続部27aの開口部に分割コア22の端部が正対する状態とする（図11参照）。

[0074] そして、各分割コア21、22を支えたまま、一方の分割コアを他方に対し相対直線移動させ、分割コア22両端における円柱部24cから先を、分割コア21両端の接続部円筒部27d内に挿入する。分割コア22両端の外装体円柱部24cは、円柱状に連続する方向を平行としてそれぞれ形成されていることで、一方向への直線移動により、同じく平行配置となっている分割コア21両端の接続部円筒部27dに無理なくスムーズに挿入できる。

[0075] この挿入に伴い、シール体 28 が、分割コア 21 両端の接続部円筒部 27 d の内周面と分割コア 22 端部外側の外装体円柱部 24 c の外面にそれぞれ隙間なく密着して、水分がコア端面側に進入するのを防止することとなる。

分割コア 22 両端における円柱部 24 c の部分を全て分割コア 21 側の接続部円筒部 27 d に挿入すると、分割コア 21、22 の端面同士が当接した状態が得られる。

[0076] 一对の分割コア 21、22 が閉じて、中心の貫通孔部分に電線 60 を通した状態が得られたら、一对の分割コア 21、22 からなる環状部分の周囲に締結体 29 を配設し、これを緊締して、分割コア 22 が分割コア 21 側の接続部 27 a から抜ける側に動いて端面当接状態が解除されないように、締結体 29 で分割コアを押圧して保持する。締結体 29 を分割コア 21、22 の外側から容易に外れないよう固定設置状態としたら（図 10 参照）、トランス設置完了となる。

[0077] このように、本実施形態に係るカレントトランスにおいては、ヒンジ部 25 で開閉可能に連結される一对の分割コア 21、22 を、分割コア 21 両端の接続部円筒部 27 d に他の分割コア端部を挿入して環状に閉じる構造とすると共に、分割コア 22 端部の外装体円柱部 24 c を、分割コア端部の接続部円筒部 27 d の内側に挿脱可能とし、向かい合う接続部円筒部 27 d の内周面と外装体円柱部 24 c 外周面との間で円環状のシール体 28 を用いて封止を行うことから、シール体 28 を弾性変形させつつ接続部円筒部 27 d と外装体円柱部 24 c に密着させて簡易に防水状態を確保でき、防水に係る各部構造を簡略化してトランスの小型軽量化が図れると共に製造コストを抑えられる。

[0078] なお、前記実施形態に係るカレントトランスにおいては、一方の分割コア 21 の両端部に二つの接続部 27 a をこの分割コア 21 を覆う外装体 27 の一部として配設し、他方の分割コア 22 の一端部と他端部をそれぞれ各接続部 27 a の内側に挿脱可能として、各接続部 27 a に分割コア 22 の両端部をそれぞれ挿入すると、一对の分割コア 21、22 を環状に閉じた状態が得

られる構成としているが、これに限らず、一对の分割コアのそれぞれに接続部を設ける、すなわち、一方の分割コアの一端部及び他方の分割コアの他端部にそれぞれ接続部を配設し、一方の分割コアの接続部に対し他方の分割コアの一端部を、他方の分割コアの接続部に対し一方の分割コアの他端部を、それぞれ挿脱可能とし、各分割コア端部の接続部に別の分割コアの対応する端部をそれぞれ挿入して、一对の分割コアを環状に閉じる構成とすることもでき、前記実施形態同様、一对の分割コアの閉状態で、分割コア端面同士を当接させると共に、接続部と外装体間に位置するシール体を弾性変形させつつ接続部と外装体に密着させて簡易に防水状態を確保できる。

[0079] また、前記第1及び第2の各実施形態に係るカレントランスにおいては、筒状の接続部17、27a内に分割コア11、12、22端部の外装体円柱部14c、24cを挿入し、接続部17、27aの内周部分又は外装体円柱部14c、24cの外周部分に取り付けられたシール体18、28を、接続部17、27a及び外装体円柱部14c、24cにそれぞれ隙間なく密着させて、接続部17、27a内で分割コア11、12、21、22の端面側への水の進入を防止する構成としているが、これに限らず、分割コアの端部（両端面近傍所定範囲部分）を覆う外装体の端部を、接続部端部を挿入可能で且つ接続部の筒外形の横断面形状と相似する開口形状の筒状とし、分割コアの端部を接続部内に挿入した状態では、筒状の外装体端部に接続部端部を挿入させると共に、この接続部の外周部分とその外側に位置する外装体端部の筒内周部分との間にシール体が位置するようにして、このシール体で接続部と外装体間の水密状態を維持する構成とすることもできる。

[0080] この場合、接続部の外周部分に穿設される溝に環状のシール体を挿入配設するか、分割コア端部における外装体端部の筒内周部分に穿設される溝に環状のシール体を挿入配設して、シール体を接続部又は外装体に取り付けることにより、分割コアの端部を接続部内に挿入した状態で、接続部の外周部分と外装体端部の筒内周部分との間にシール体を位置させられ、このシール体を接続部及び外装体筒状部分にそれぞれ隙間なく密着させて、接続部内へ水

が進入するのを確実に防止できる。

[0081] この構成例における外装体の筒状とされる端部は、分割コアの別の端部側における外装体の端部が、同様に筒状（接続部が外装体の一部となる場合も含む）とされる場合には、その別の端部と筒状に連続する方向を互いに平行とするように形成され、逆にその別の端部が柱状とされる場合、別の端部の柱状に連続する方向と前記端部の筒状に連続する方向とを平行とするように形成される。

[0082] また、前記第1及び第2の各実施形態に係るカレントトランスにおいて、一对の分割コアは、円環状体を二つに等分割した形状としてそれぞれ形成する構成としているが、これに限られるものではなく、連続する略環状体を二つに分割した形状であれば、例えば、楕円形や長円形（例えば、図14ないし図16参照）の環状体を分割した形状のものとしたり、半円形や略U字形をなす一方の分割コアと、略I字形をなす他方の分割コアとの組合せなど、全く異なる形状の二つの分割コアを接合して、略環状に繋がって連続する状態が得られる形状として形成する構成とすることもできる。

[0083] （本発明の第3の実施形態）

前記第1及び第2の各実施形態に係るカレントトランスにおいては、ヒンジ部における二つの連結用孔部を、孔長手方向に並ぶ配置として穿設する構成としているが、この他、第3の実施形態として、図12及び図13に示すように、ヒンジ部35の連結用孔部35b、35cを倒立八の字状（上向きに末広がりとなる形状）に配置する構成とすることもでき、この場合、分割コア31端部の接続部37への挿入に係る各分割コア31、32の直線移動の際に、同時にヒンジ部本体35aも接続部37に対し前記直線移動の向きと異なる方向に相対移動するようになることを利用して、例えば、接続部37を挟んで分割コア31、32端部を正対させた状態（図12参照）で、ヒンジ部35を上方に押す力を加えてヒンジ部35と接続部37との間に上下方向の相対移動を生じさせると、正対させた分割コア31、32端部が互いに近付くように直線移動することとなり（図13参照）、分割コア31、3

2 端部を接続部 3 7 に挿入する動きを分割コア 3 1、3 2 の操作なしに簡易に生じさせることができる。

[0084] そして、カレントトランスを電線 6 0 の周りに設置した状態では、カレントトランスの荷重が電線 6 0 に加わることで、カレントトランスは電線 6 0 から相対的に上向きの力を受ける状態にある。このため、ヒンジ部 3 5 がカレントトランスの上部に位置して電線 6 0 の上側にある場合、ヒンジ部 3 5 は電線 6 0 から上向きの力を受けることとなり、接続部 3 7 に対し下方にずれにくく、ヒンジ部 3 5 の接続部 3 7 に対する相対移動で分割コア 3 1、3 2 同士互いに離れる向きの動きが生じる事態を防止して、一对の分割コア 3 1、3 2 がその端面同士を当接させつつ環状に閉じて電線 6 0 周囲に設置された状態を維持できる。なお、カレントトランスにおけるヒンジ部 3 5 位置が電線 6 0 の下側となった場合でも、ヒンジ部 3 5 にはそれ自体の荷重（自重）が加わることで、接続部 3 7 に対してずれにくく、分割コア 3 1、3 2 同士互いに離れる向きの動きを生じさせることはない。

[0085] なお、ヒンジ部 3 5 と接続部 3 7 との間の相対移動と、分割コア 3 1、3 2 同士互いに近づく向きの相対移動により、分割コア 3 1、3 2 の端面同士が当接する状態では、分割コア 3 1、3 2 と一体化している支持軸 3 5 d、3 5 e が、ヒンジ部本体 3 5 a の連結用孔部 3 5 b、3 5 c における下端部（連結用孔部同士が最も接近した位置）に位置する。これに基づき、この位置に支持軸 3 5 d、3 5 e が達した際に、支持軸 3 5 d、3 5 e に対しその連結用孔部 3 5 b、3 5 c 内での移動を自動的に規制して、支持軸 3 5 d、3 5 e の位置を保持する所定の機構を設けるようにしてもよい。この場合、連結用孔部 3 5 b、3 5 c の配置形状に伴ってトランス設置状況でのヒンジ部 3 5 の接続部 3 7 に対する不要なずれが生じにくい点と合わせて、支持軸 3 5 d、3 5 e と一体化している分割コア 3 1、3 2 に動く余地を与えず、分割コアの環状に閉じた状態をより強力で維持できる。また、カレントトランスの電線周りへの設置作業中に、一旦分割コアを閉じてコア端面当接状態とすれば、そのまま閉じた状態が維持されることとなり、作業者がトラン

スから手を離しても、閉じた分割コアの緩みは無く、落下の危険性を小さくすることができるなど、作業性の向上が図れる。

[0086] (本発明の第4の実施形態)

前記第1及び第2の各実施形態に係るカレントトランスにおいて、分割コア端部の外装体円柱部の外周面や接続部の内周面は、単純な円柱外周や円筒内周の曲面形状として形成する構成としているが、この他、第4の実施形態として、図14ないし図16に示すように、各分割コア41、42端部の外装体円柱部44cの一部外周面に、分割コア41、42同士で向きの異なる雄ねじ部44eを設けると共に、接続部47の円筒内周部の一部に、各分割コア側の雄ねじ部44eにそれぞれ螺合する、向きの異なる二つの雌ねじ部47bを設ける構成とすることもできる。この場合、例えば、一方の分割コア42端部の外側に接続部47が直線移動且つ回転可能に配置されている状態(図14参照)から、他方の分割コア41端部も接続部47に挿入し、各分割コア端部における外装体円柱部44cの雄ねじ部44eが雌ねじ部47b近傍に達するまで分割コア同士を近付け(図15参照)、さらに、接続部47を分割コア41、42端部に対し所定方向に回転させると、雄ねじ部44eと雌ねじ部47bの螺合に伴って、各分割コア41、42端部に接続部47内へ進む動きのみ許容する状態が生じて、コア端面を確実に突き合わせて当接させることができる(図16参照)。そして、接続部47を各分割コア41、42に対し前記と逆向きに回転させない限りは、螺合状態が継続して、分割コア41、42端部の接続部47から抜脱する向きの動きを抑えることができ、分割コア端面同士の接合状態をより確実に維持できる。

[0087] (他の実施形態)

また、前記第1の実施形態に係るカレントトランスにおいて、ヒンジ部15は、ヒンジ部本体15aに対し、各分割コア11、12と連結一体化される支持軸15d、15eをそれぞれ回転且つ直線移動可能に配設した構造であり、このヒンジ部支持軸15d、15eへの取付固定によって、一对の分割コア11、12は、その一方の他方に対する回転と、互いに接近及び離隔

する直線移動とを許容されつつ連結される構成としているが、これに限られるものではなく、例えば、図17ないし図19に示すように、ヒンジ部55のヒンジ部本体55aを、複数部材の組合せにより、その一部55bを他部55cに対し回転可能な可動構造とすると共に、ヒンジ部本体55aの前記一部55bに一方の分割コア51を、前記他部55cに他方の分割コア52を、それぞれ直接又は他の可動部材を介在させつつ、直線移動可能に連結する構成とすることもできる。この他、ヒンジ部本体の一部を他部に対し直線移動可能な可動構造とし、ヒンジ部本体の前記一部に対し分割コアの一方を、前記他部に対し分割コアの他方を、それぞれ直接又は他の可動部材を介在させつつ、回転可能に連結する構成とすることもできる。こうした各構成によっても、一对の分割コアを互いに対する回転と直線移動とが可能な連結状態にでき、前記実施形態同様、各分割コアの電線又はケーブル周囲への設置の際の開閉と端部の接続部への挿脱がスムーズに行える。

[0088] さらに、前記各実施形態に係るカレントトランスにおいては、接続部を円筒状とし、これに対応させて、シール体も円環状体とされ、また外装体の端部も円柱状に形成する構成としているが、これに限らず、接続部を円筒以外の筒形状、例えば、図20に示すように接続部57を角筒状に形成し、こうした接続部に合わせてシール体や外装体端部も他の形状を採用する構成とすることもできる。加えて、接続部の筒形状は、円筒体のように内側の貫通孔部分の断面形状と相似形の外形を有するものに限られず、接続部に分割コア端部を挿脱可能で、且つ、外装体の端部が筒状の場合に接続部端部を挿入できる、又は、外装体の端部が柱状の場合にこれを接続部内部に挿入できるものであれば、接続部は内部の貫通孔の断面形状と外形の断面形状が異なる筒形状、例えば、内部の貫通孔が円断面で外形が正方形断面となる形状、としてもかまわない。

符号の説明

[0089] 1、2 カレントトランス
11、12、21、22 分割コア

| | |
|-------------|--------|
| 13、23 | コイル |
| 13a | リード線 |
| 14、24、27 | 外装体 |
| 14a、24a | 端カバー部 |
| 14b、24b、27b | 中間カバー部 |
| 14c、24c | 円柱部 |
| 14d、14e、24d | 鏝部 |
| 14f | 溝 |
| 15、25 | ヒンジ部 |
| 15a | ヒンジ部本体 |
| 15b、15c | 連結用孔部 |
| 15d、15e | 支持軸 |
| 16、26 | 引出線 |
| 17、27a | 接続部 |
| 17a、27e | 溝 |
| 18、18a、28 | シール体 |
| 19、29 | 締結体 |
| 19a | ボルト |
| 19b | ナット |
| 27c | 基部 |
| 27d | 円筒部 |
| 31、32 | 分割コア |
| 35 | ヒンジ部 |
| 35a | ヒンジ部本体 |
| 35b、35c | 連結用孔部 |
| 37 | 接続部 |
| 41、42 | 分割コア |
| 44c | 円柱部 |

| | |
|---------|--------|
| 4 4 e | 雄ねじ部 |
| 4 7 | 接続部 |
| 4 7 b | 雌ねじ部 |
| 5 1、5 2 | 分割コア |
| 5 5 | ヒンジ部 |
| 5 5 a | ヒンジ部本体 |
| 5 5 b | 一部 |
| 5 5 c | 他部 |
| 6 0 | 電線 |

請求の範囲

[請求項1]

連続する略環状体を二つに分割した形状とされる一対の分割コアと、当該分割コアの一方又は両方に巻回配設されるコイルと、一対の分割コアを開閉可能に連結一体化するヒンジ部とを少なくとも有し、一対の分割コアを略環状に閉じて生じる中心の貫通孔部に電線又はケーブルが通るようにして、電線又はケーブルの周囲に着脱可能に設けられるカレントトランスにおいて、

前記分割コアにおける、対をなす他の分割コアに面する両端面以外の外周面部分、及び、前記コイルを覆って外部から隔離する、防水性及び絶縁性のある材質製の外装体と、

前記各分割コアの一端部同士、及び他端部同士をそれぞれ筒内側に挿脱可能とされる筒状部材である二つの接続部と、

前記各分割コアの端部を前記接続部内に挿入した状態で、接続部の内周部分と当該接続部に挿入されて接続部内側に位置する外装体端部の外周部分との間、又は、接続部の外周部分と当該接続部端部を挿入させて接続部外側に位置する筒状の外装体端部の内周部分との間に位置するように、接続部又は外装体に取り付けられる環状弾性材製のシール体とを備え、

前記外装体における分割コアの両端面近傍の端部が、挿入される前記接続部の筒内側貫通孔部の横断面形状と相似する外形の柱状とされ、又は、挿入させる接続部の筒外形の横断面形状と相似する開口形状の筒状とされ、

当該外装体の柱状又は筒状とされる両端部同士が、柱状に連続する方向又は筒状に連続する方向を平行とする形状として形成され、

前記ヒンジ部が、一対の分割コア同士が外装体の端部の連続方向を一致させて互いに接近及び離隔する直線的な相対移動を許容するように、各分割コアと連結され、

前記各接続部に各分割コアの端部を挿入して、一対の分割コアを略

環状に閉じる状態とされ、当該閉状態で、分割コア端面同士が当接すると共に、前記シール体が弾性変形を伴いつつ接続部及び外装体にそれぞれ隙間なく密着することを

特徴とするカレントトランス。

[請求項2]

連続する略環状体を二つに分割した形状とされる一对の分割コアと、当該分割コアの一方又は両方に巻回配設されるコイルと、一对の分割コアを開閉可能に連結一体化するヒンジ部とを少なくとも有し、一对の分割コアを略環状に閉じて生じる中心の貫通孔部に電線又はケーブルが通るようにして、電線又はケーブルの周囲に着脱可能に設けられるカレントトランスにおいて、

前記分割コアにおける、対をなす他の分割コアに面する両端面以外の外周面部分、及び、前記コイルを覆って外部から隔離する、防水性及び絶縁性のある材質製の外装体と、

前記分割コアの一方における両端部にそれぞれ配設され、一端部側に他方の分割コアの一端部を、他端部側に他方の分割コアの他端部をそれぞれ筒内側に挿脱可能とされる筒状部分を有する二つの接続部と、

前記他方の分割コアの端部を前記接続部内に挿入した状態で、接続部の内周部分と当該接続部に挿入されて接続部内側に位置する外装体端部の外周部分との間、又は、接続部の外周部分と当該接続部端部を挿入させて接続部外側に位置する筒状の外装体端部の内周部分との間に位置するように、接続部又は外装体に取り付けられる環状弾性材製のシール体とを備え、

前記二つの接続部が、筒内部に一方の分割コアの各端面をそれぞれ位置させつつ、互いに筒状に連続する方向を平行とする配置として配設され、

前記他方の分割コアの外装体における分割コアの両端面近傍の端部が、挿入される前記接続部の筒内側貫通孔部の横断面形状と相似する

外形の柱状とされ、又は、挿入させる接続部の筒外形の横断面形状と相似する開口形状の筒状とされ、

当該他方の分割コアの外装体の柱状又は筒状とされる両端部同士が、柱状に連続する方向又は筒状に連続する方向を平行とする形状として形成され、

前記ヒンジ部が、一对の分割コア同士が接続部の連続方向と外装体の端部の連続方向とを一致させて互いに接近及び離隔する直線的な相対移動を許容するように、各分割コアと連結され、

前記各接続部に他方の分割コアの各端部を挿入して、一对の分割コアを略環状に閉じる状態とされ、当該閉状態で、分割コア端面同士が当接すると共に、前記シール体が弾性変形を伴いつつ接続部及び外装体にそれぞれ隙間なく密着することを

特徴とするカレントトランス。

[請求項3]

連続する略環状体を二つに分割した形状とされる一对の分割コアと、当該分割コアの一方又は両方に巻回配設されるコイルと、一对の分割コアを開閉可能に連結一体化するヒンジ部とを少なくとも有し、一对の分割コアを略環状に閉じて生じる中心の貫通孔部に電線又はケーブルが通るようにして、電線又はケーブルの周囲に着脱可能に設けられるカレントトランスにおいて、

前記分割コアにおける、対をなす他の分割コアに面する両端面以外の外周面部分、及び、前記コイルを覆って外部から隔離する、防水性及び絶縁性のある材質製の外装体と、

一方の分割コアの一端部及び他方の分割コアの他端部にそれぞれ配設され、一方の分割コアの一端部で他方の分割コアの一端部を、他方の分割コアの他端部で一方の分割コアの他端部を、それぞれ筒内側に挿脱可能とされる筒状部分を有する二つの接続部と、

前記各分割コアの端部を前記接続部内に挿入した状態で、接続部の内周部分と当該接続部に挿入されて接続部内側に位置する外装体端部

の外周部分との間、又は、接続部の外周部分と当該接続部端部を挿入させて接続部外側に位置する筒状の外装体端部の内周部分との間に位置するように、接続部又は外装体に取り付けられる環状弾性材製のシール体とを備え、

各分割コアの外装体における、接続部が配設されない側の分割コア端面近傍の端部が、挿入される接続部の筒内側貫通孔部の横断面形状と相似する外形の柱状とされ、又は、挿入させる接続部の筒外形の横断面形状と相似する開口形状の筒状とされ、

当該分割コアの外装体の柱状又は筒状とされる端部が、柱状に連続する方向又は筒状に連続する方向を、同じ分割コアに配設される接続部の筒状に連続する方向に対し平行とする形状として形成され、

前記ヒンジ部が、一对の分割コア同士が接続部の連続方向と外装体の端部の連続方向とを一致させて互いに接近及び離隔する直線的な相対移動を許容するように、各分割コアと連結され、

各分割コア端部の接続部に別の分割コアの端部をそれぞれ挿入して、一对の分割コアを略環状に閉じる状態とされ、当該閉状態で、分割コア端面同士が当接すると共に、前記シール体が弾性変形を伴いつつ接続部及び外装体にそれぞれ隙間なく密着することを

特徴とするカレントトランス。

[請求項4]

前記請求項1ないし3のいずれかに記載のカレントトランスにおいて、

前記ヒンジ部が、所定長さの長孔である連結用孔部を穿設されるヒンジ部本体と、前記連結用孔部に対し孔長手方向に移動可能且つ回転可能に挿入される支持軸とを有し、前記ヒンジ部本体に対して前記連結用孔部と支持軸との組を一又は複数組設けてなり、

一对の分割コアのうち少なくとも一方の分割コアと前記ヒンジ部とが、前記分割コアを覆う外装体の分割コア一端部寄りの所定箇所前記ヒンジ部の一支持軸を連結固定し、当該支持軸と一体化した前記分

割コアを前記ヒンジ部本体に対し移動可能且つ回転可能として、連結されることを

特徴とするカレントトランス。

[請求項5] 前記請求項1ないし4のいずれかに記載のカレントトランスにおいて、

前記外装体が、両端に位置する柱状もしくは筒状の端部又は接続部と当該柱状もしくは筒状の端部又は接続部に挟まれた中間部分とを別個に形成され、分割コア両端に柱状もしくは筒状の端部又は接続部となる部材を装着後、中間部分を樹脂モールドで成形されてなることを特徴とするカレントトランス。

[請求項6] 前記請求項1ないし5のいずれかに記載のカレントトランスにおいて、

前記接続部に分割コアの端部を外装体ごと挿入して、一对の分割コアを略環状に閉じた状態で、一对の分割コアを互いに近づく向きに外側から押圧可能として分割コア近傍に着脱可能に配設され、一对の分割コアにおける一端面同士及び他端面同士を密着状態に保持する固定具を備えることを

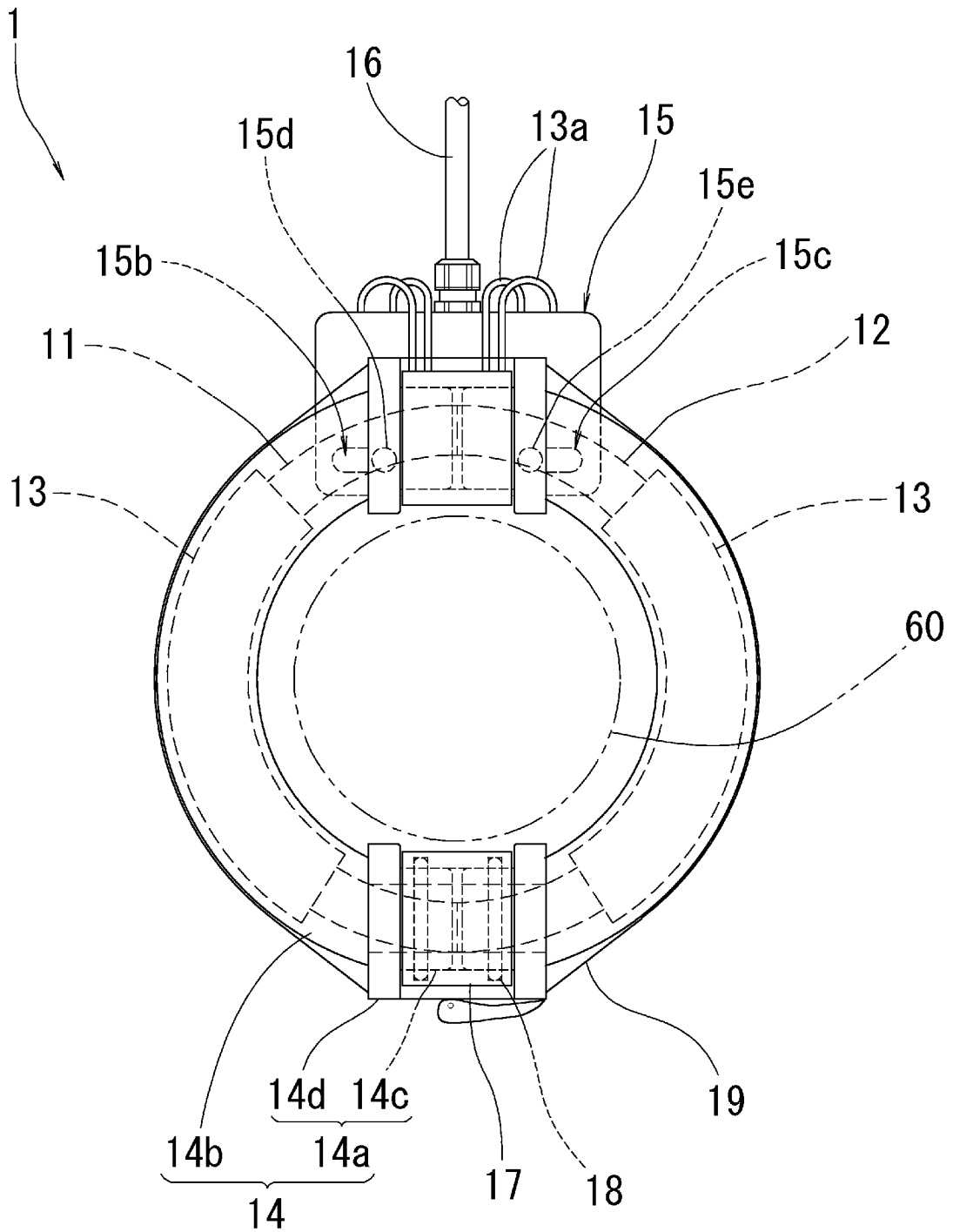
特徴とするカレントトランス。

[請求項7] 連続する略環状体を二つに分割した形状とされる一对の分割コアと、当該分割コアの一方又は両方に巻回配設されるコイルと、一对の分割コアを開閉可能に支持するヒンジ部とを少なくとも有し、一对の分割コアを略環状に閉じて生じる中心の貫通孔部に電線又はケーブルが通るようにして、電線又はケーブルの周囲に着脱可能に設けられるカレントトランスにおいて、

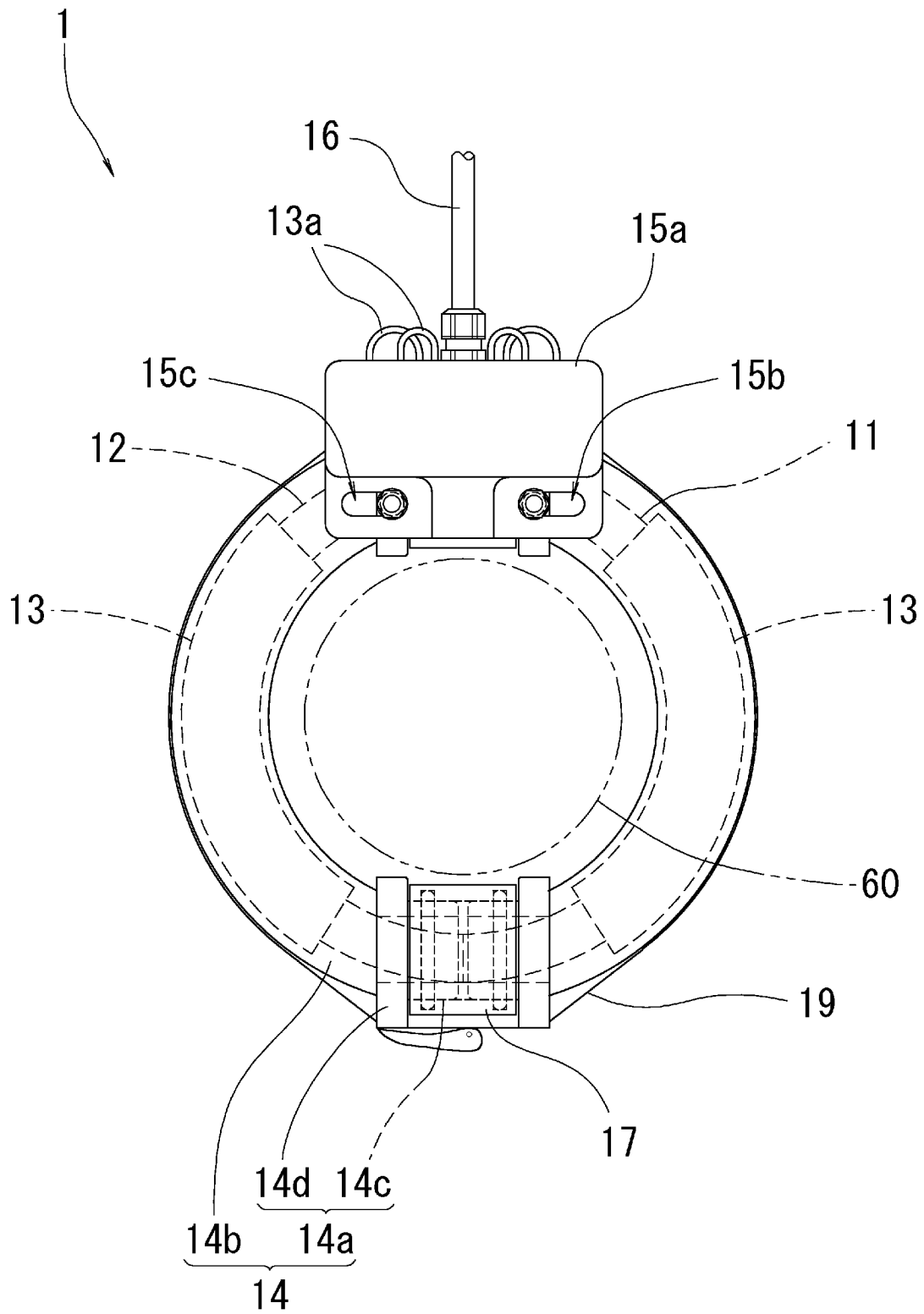
一对の分割コアを略環状に閉じた状態で、一对の分割コアを互いに近づく向きに外側から押圧可能として分割コア近傍に着脱可能に配設され、一对の分割コアにおける一端面同士及び他端面同士を密着状態に保持する固定具を備え、

前記ヒンジ部が、一对の分割コアが一端面同士及び他端面同士をそれぞれ対向させて互いに接近又は離隔する相対直線移動を許容するように、各分割コアと連結されることを特徴とするカレントトランス。

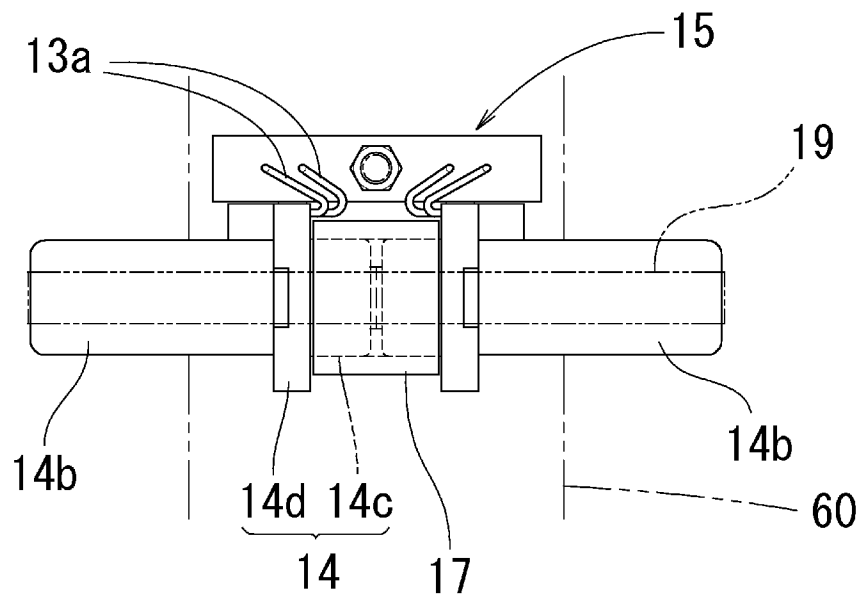
[図1]



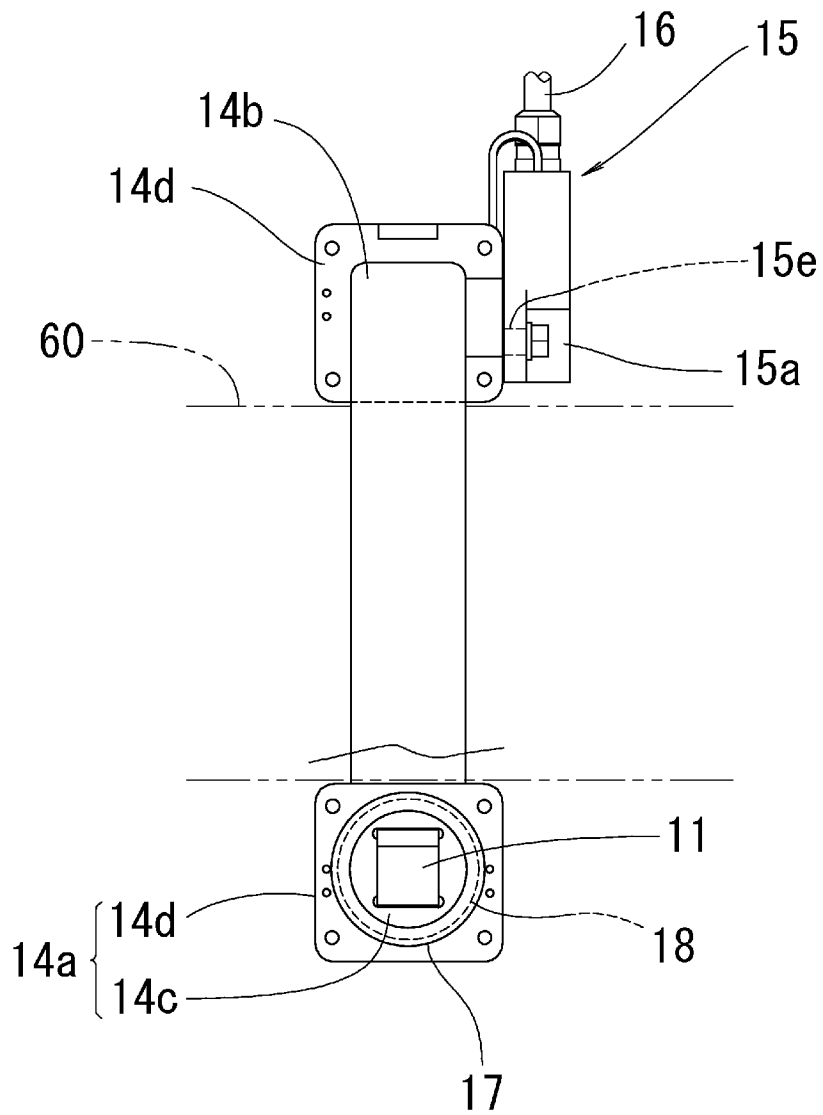
[図2]



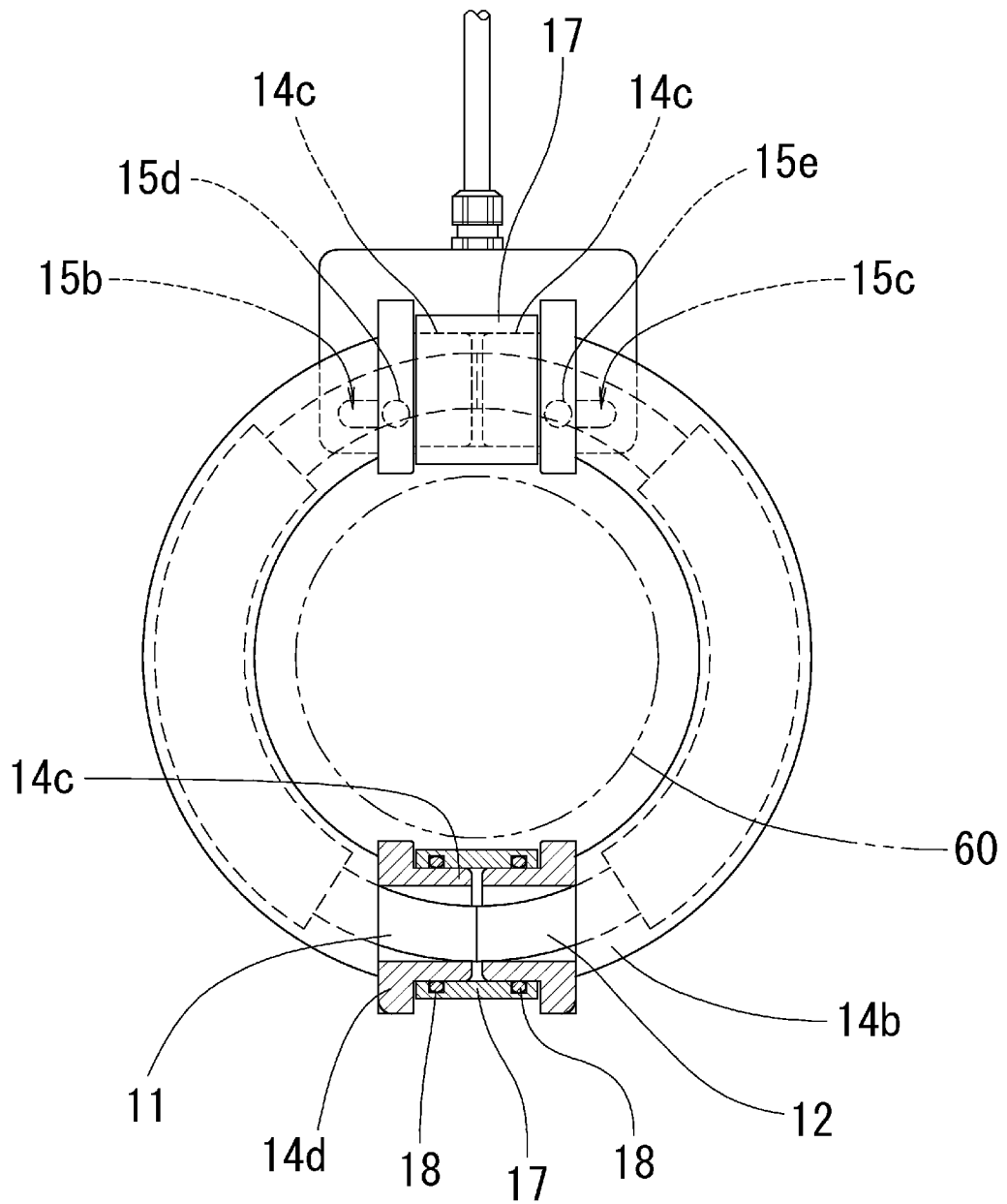
[図3]



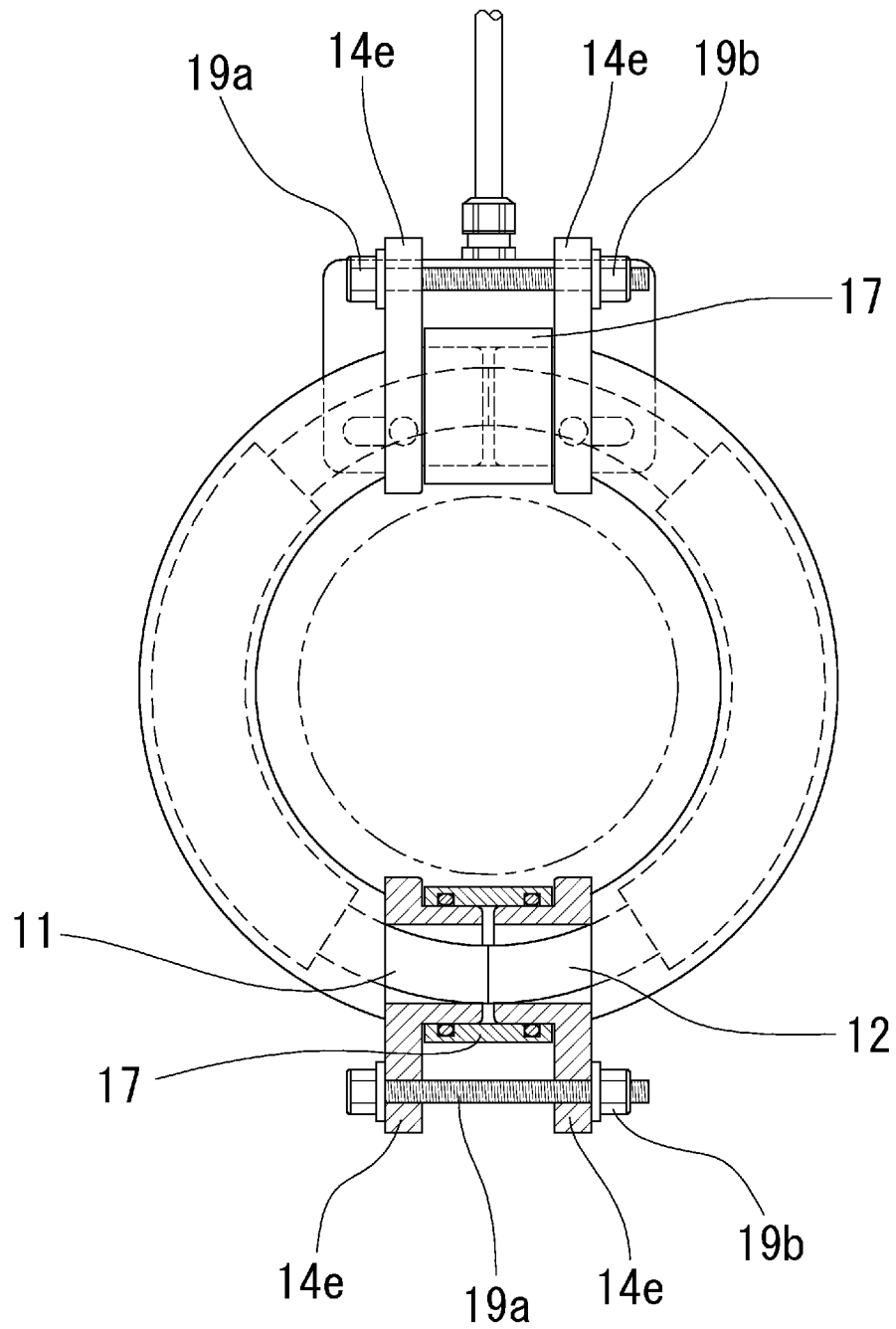
[図4]



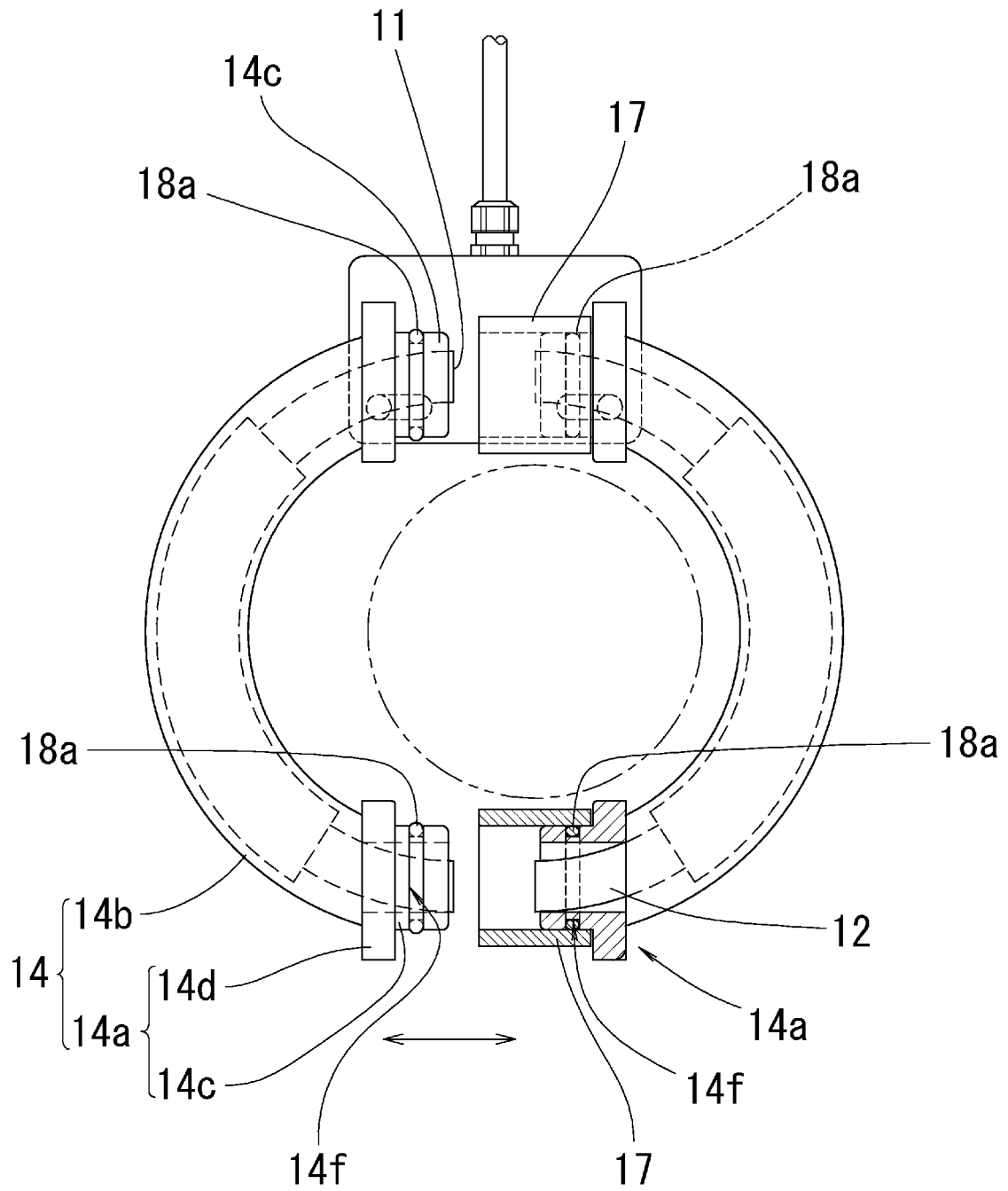
[図7]



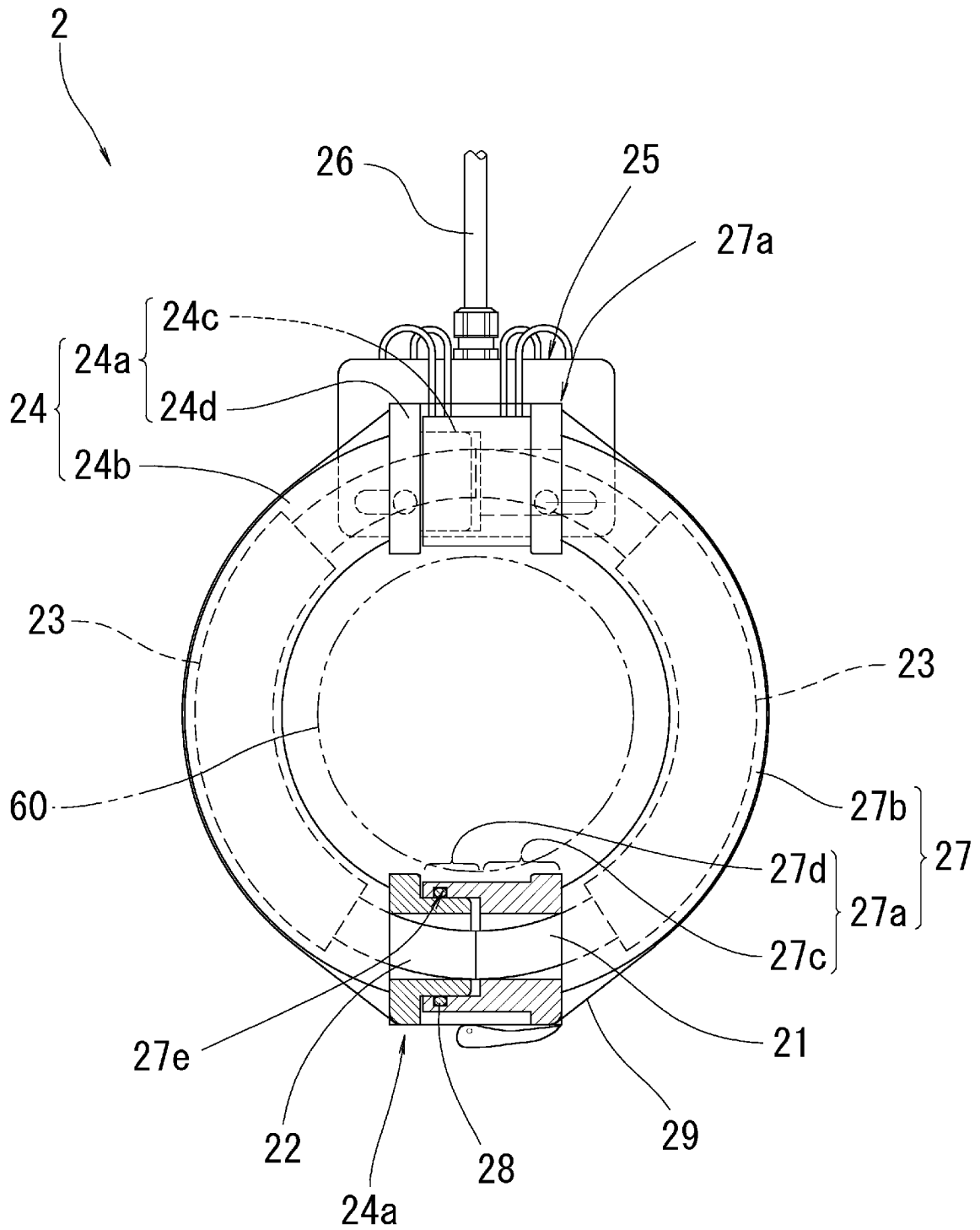
[図8]



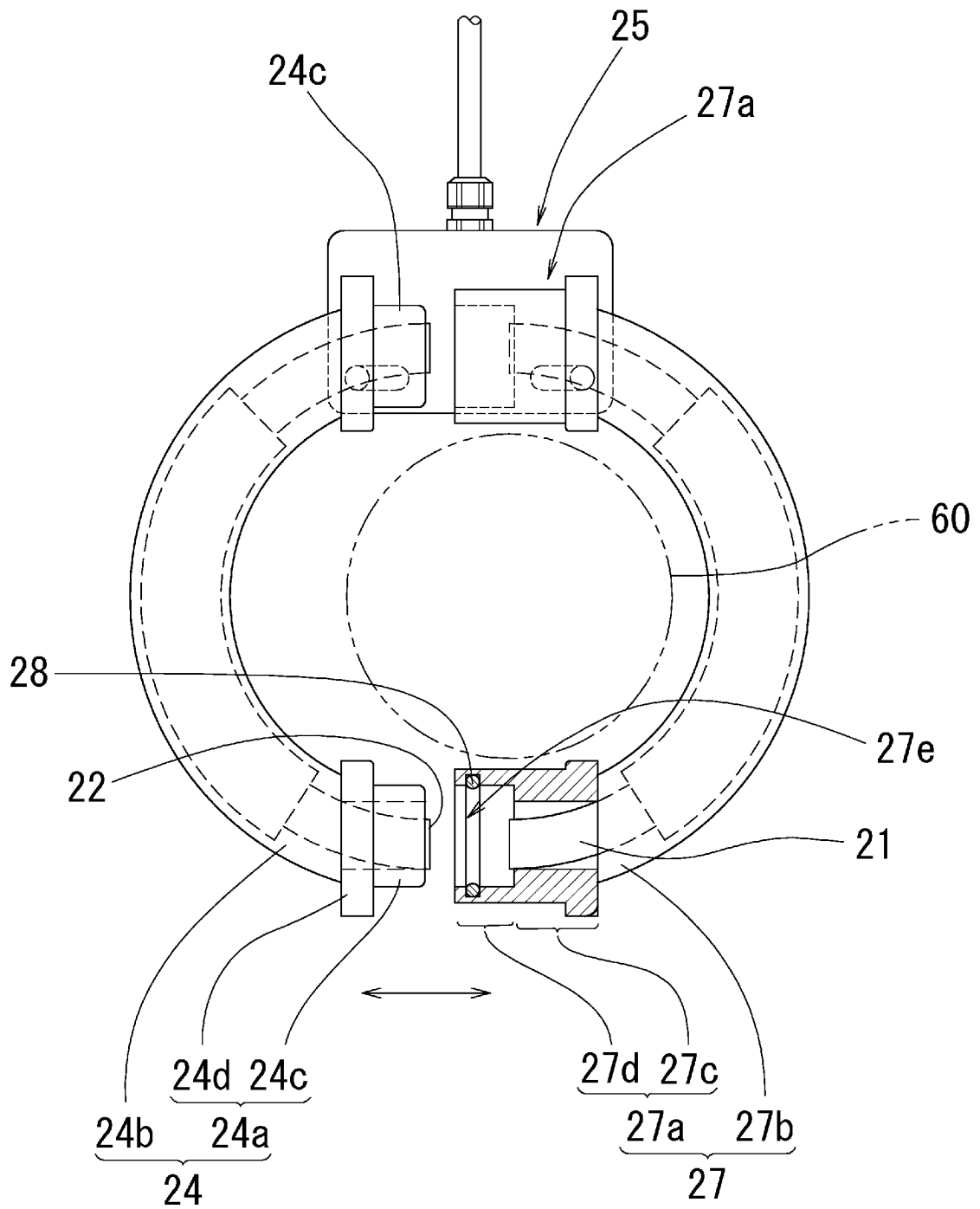
[図9]



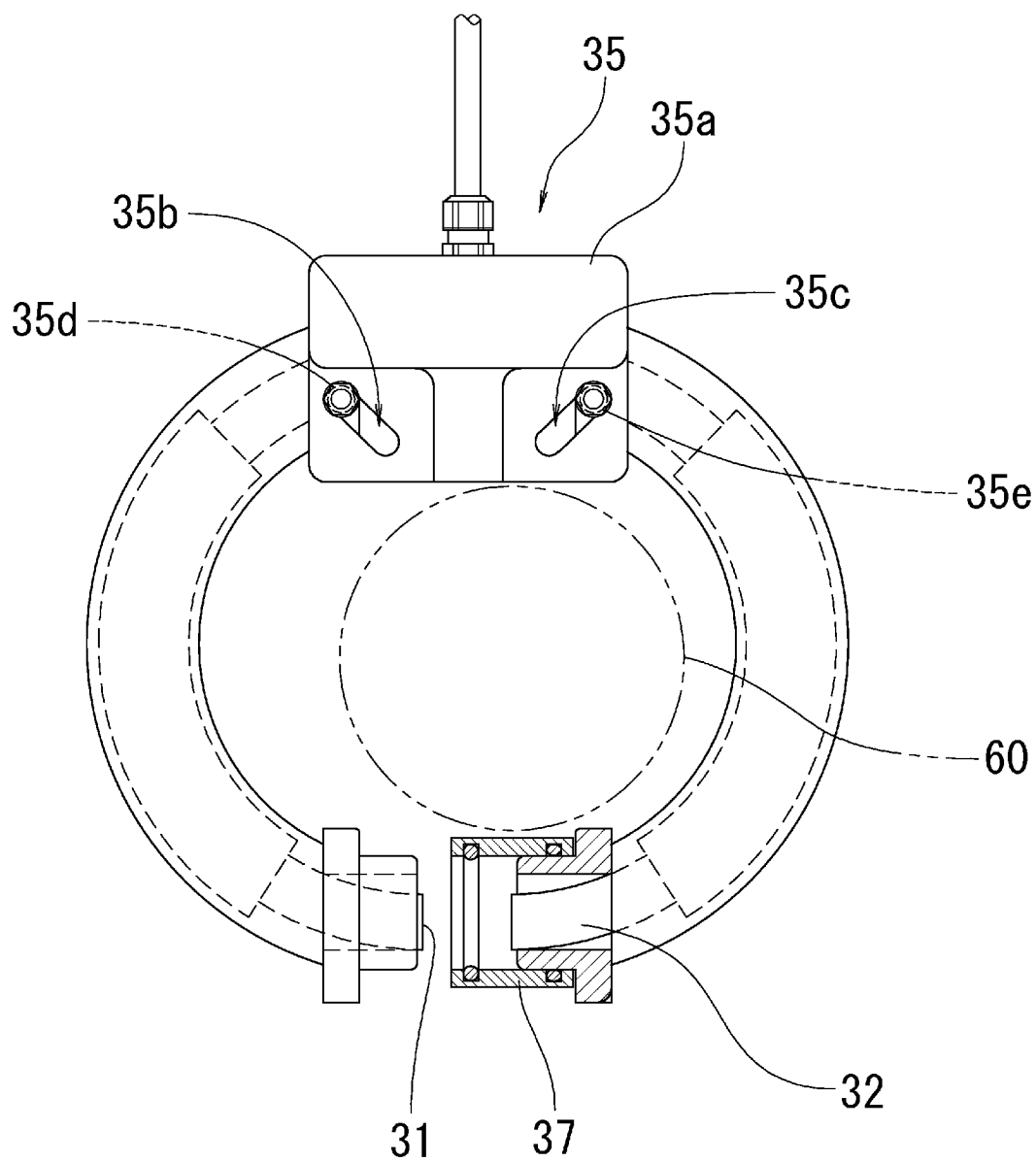
[図10]



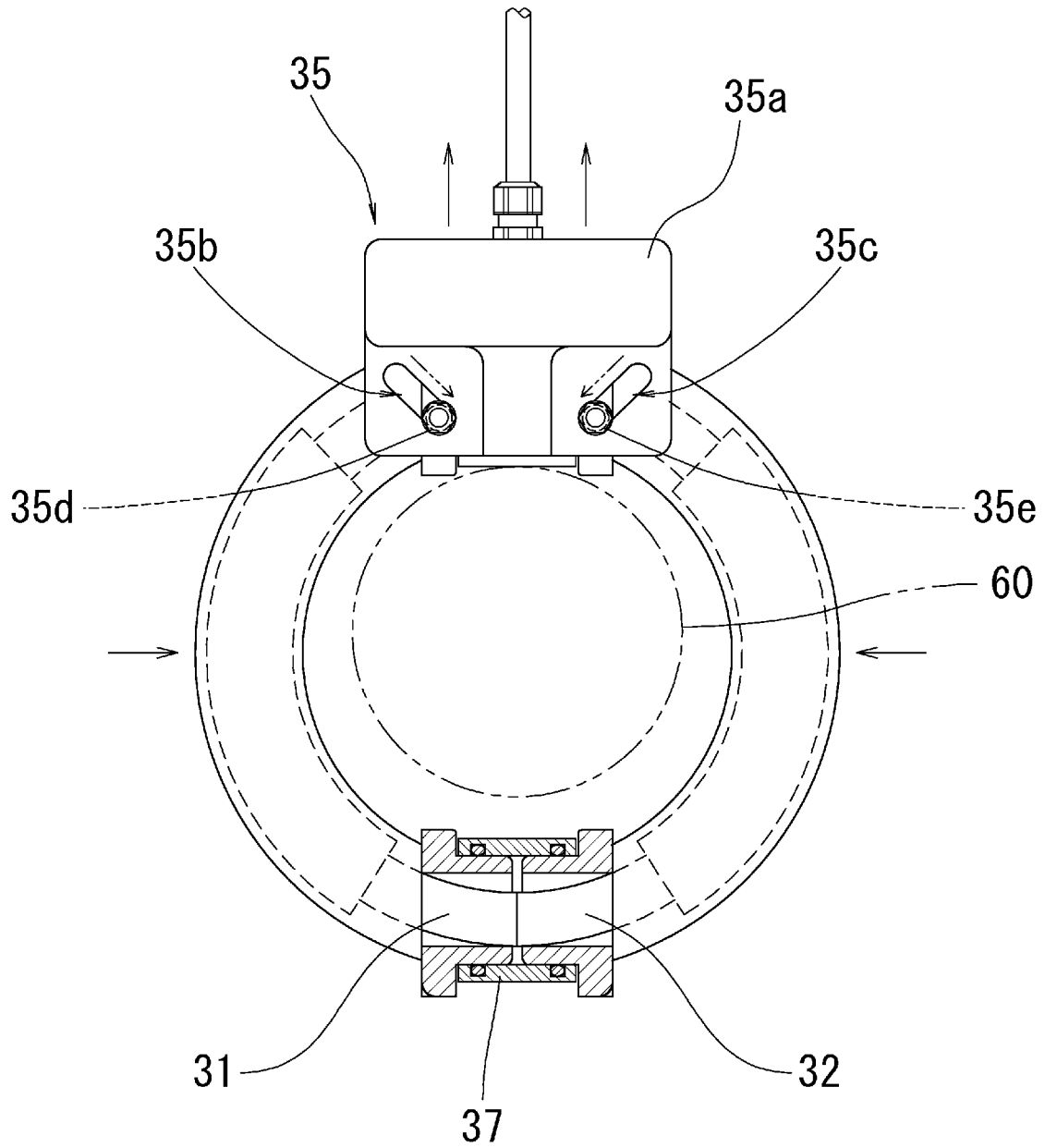
[図11]



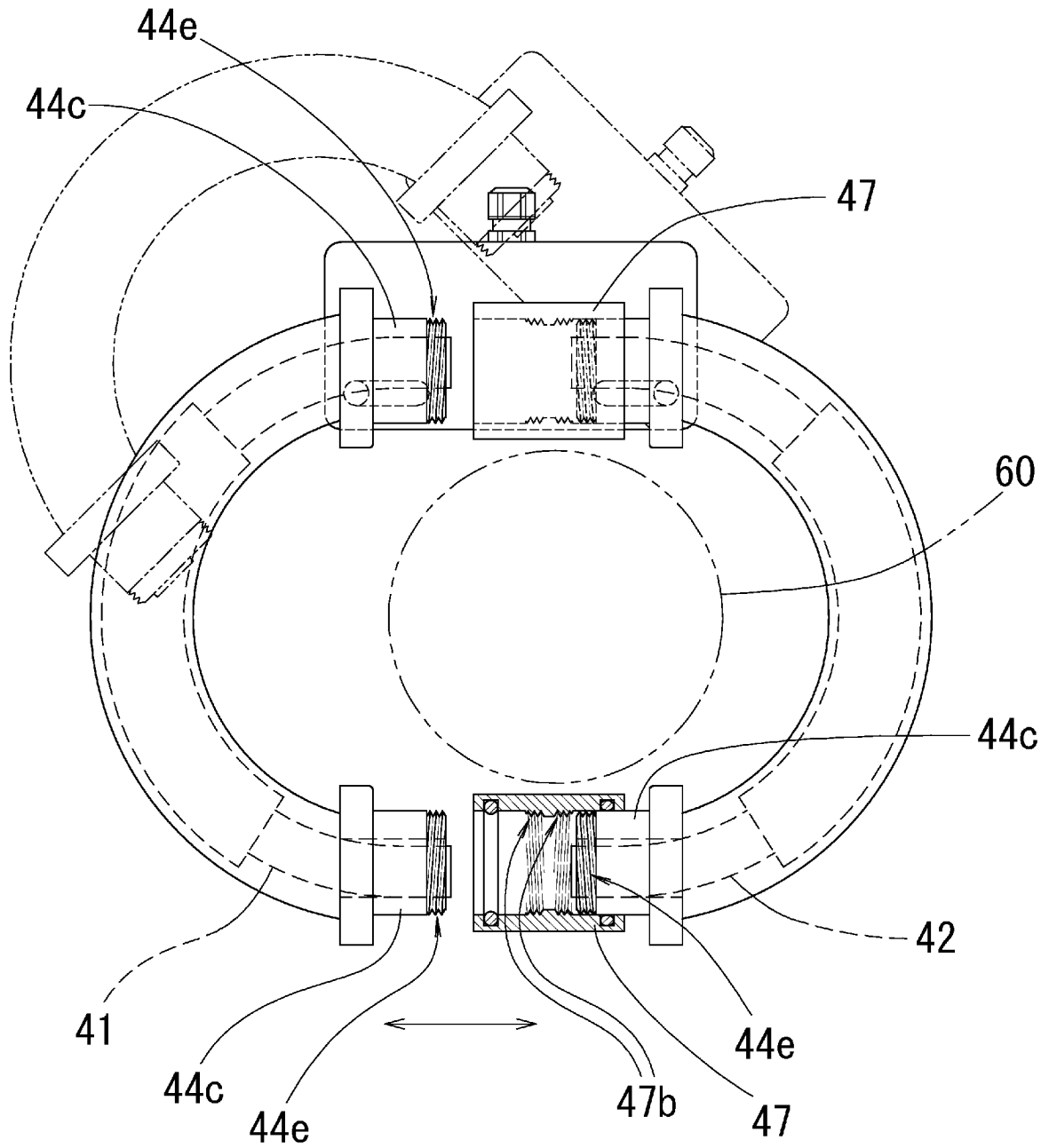
[図12]



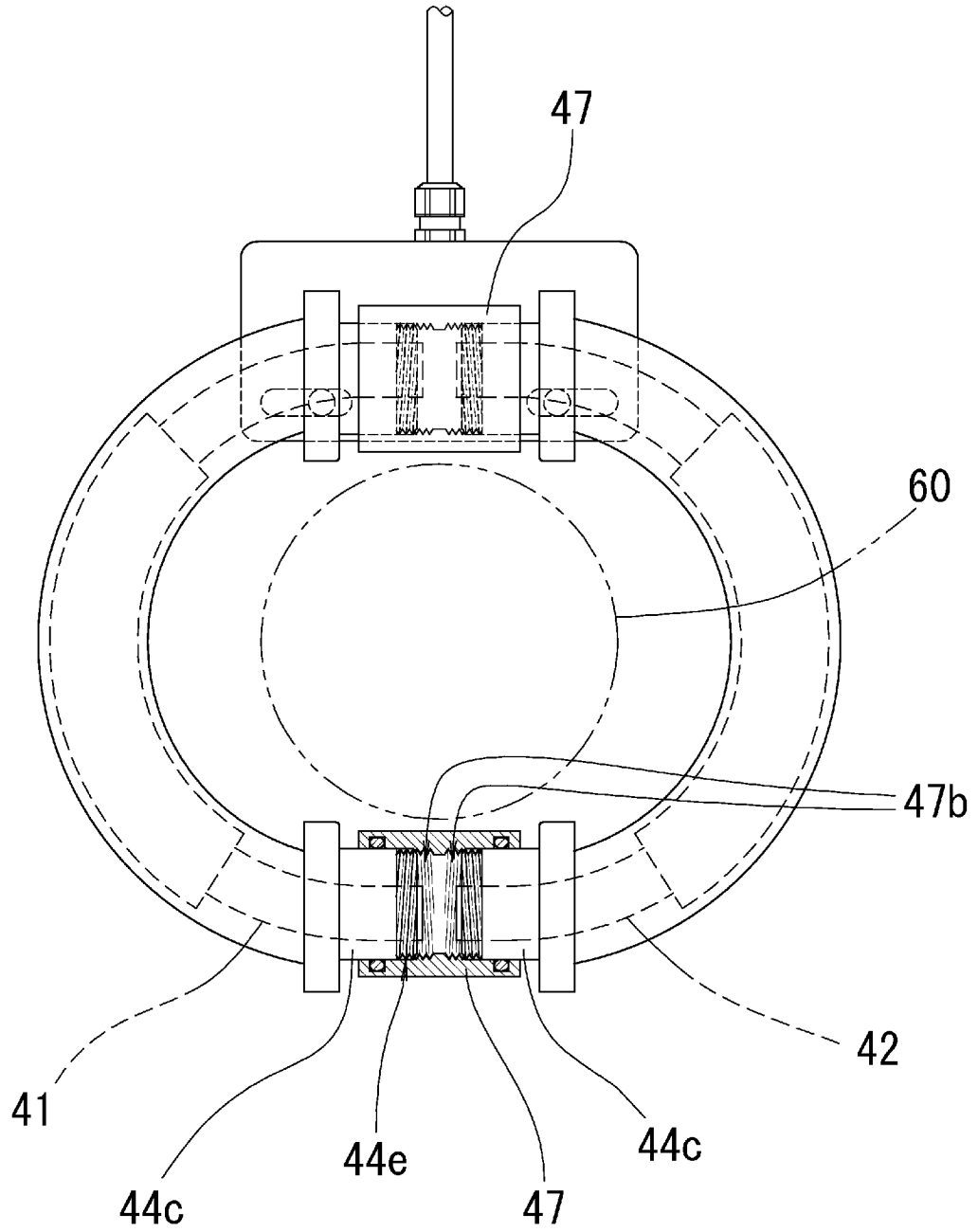
[図13]



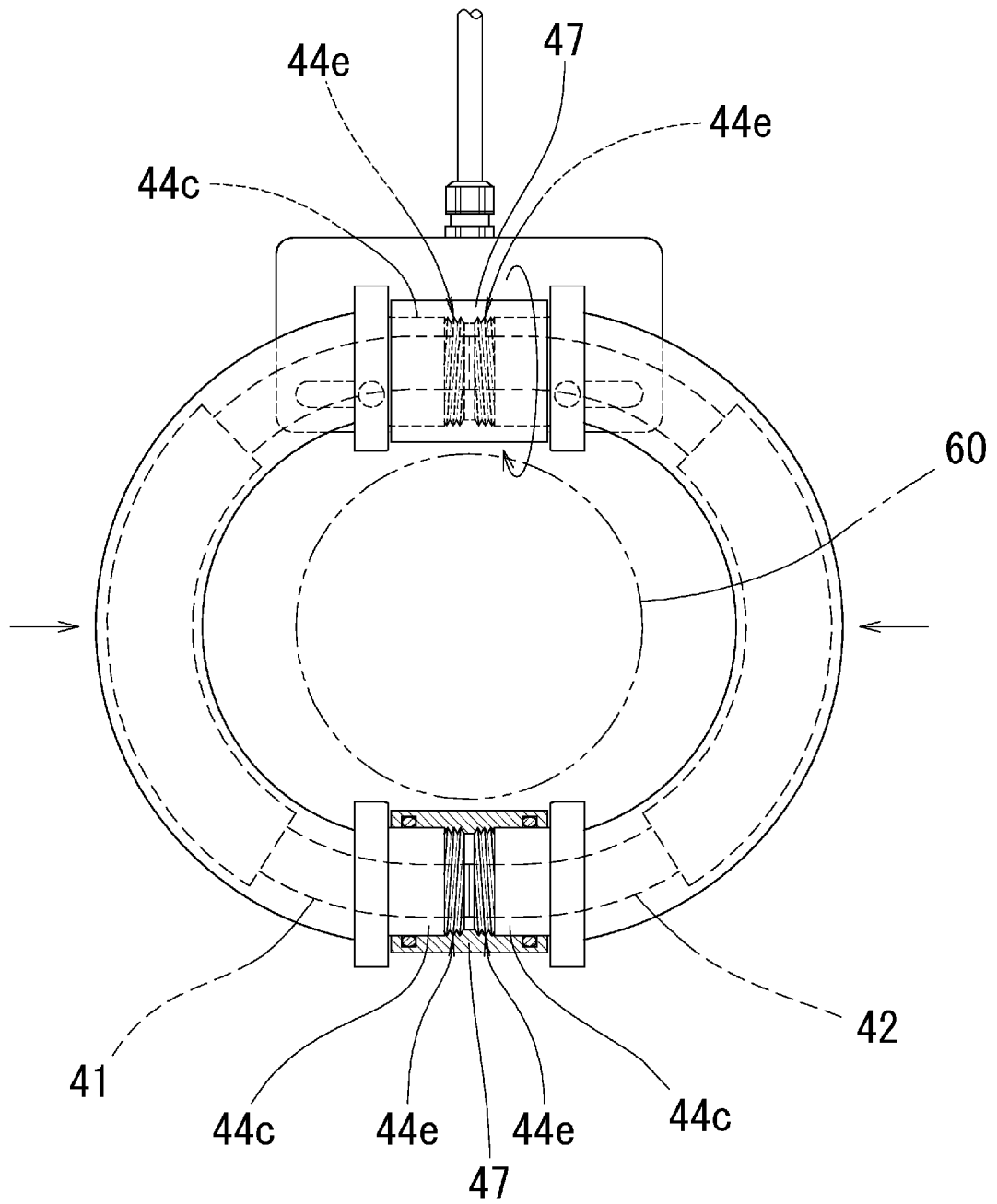
[図14]



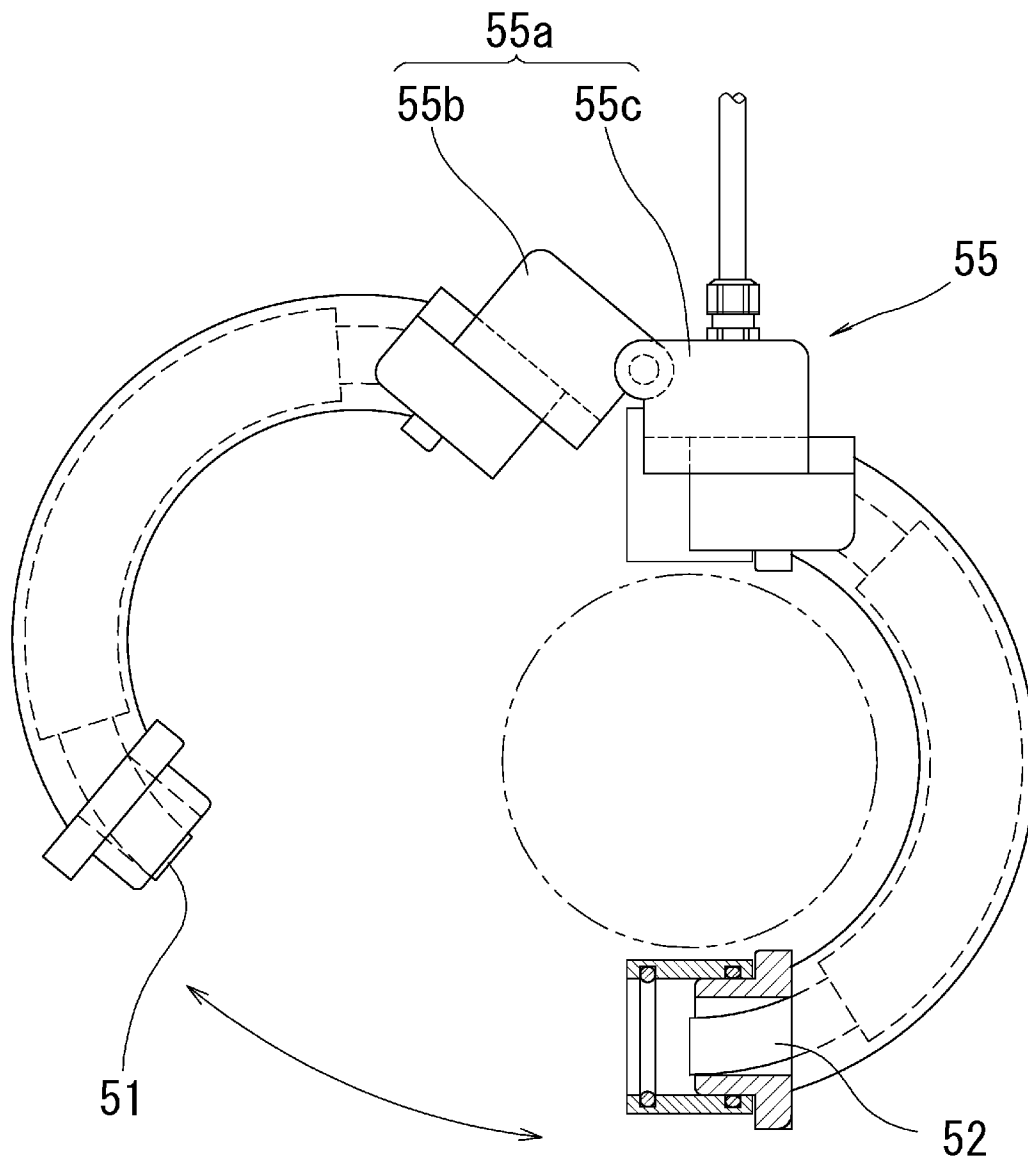
[図15]



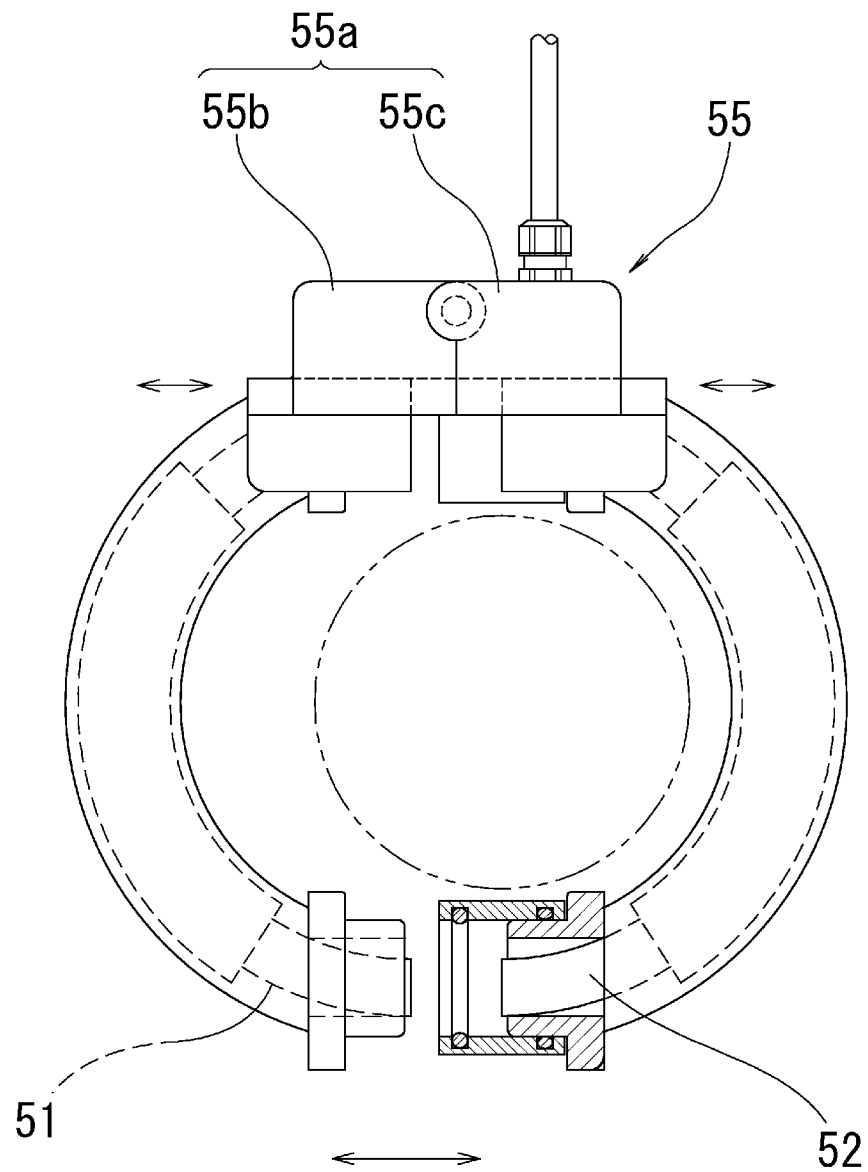
[図16]



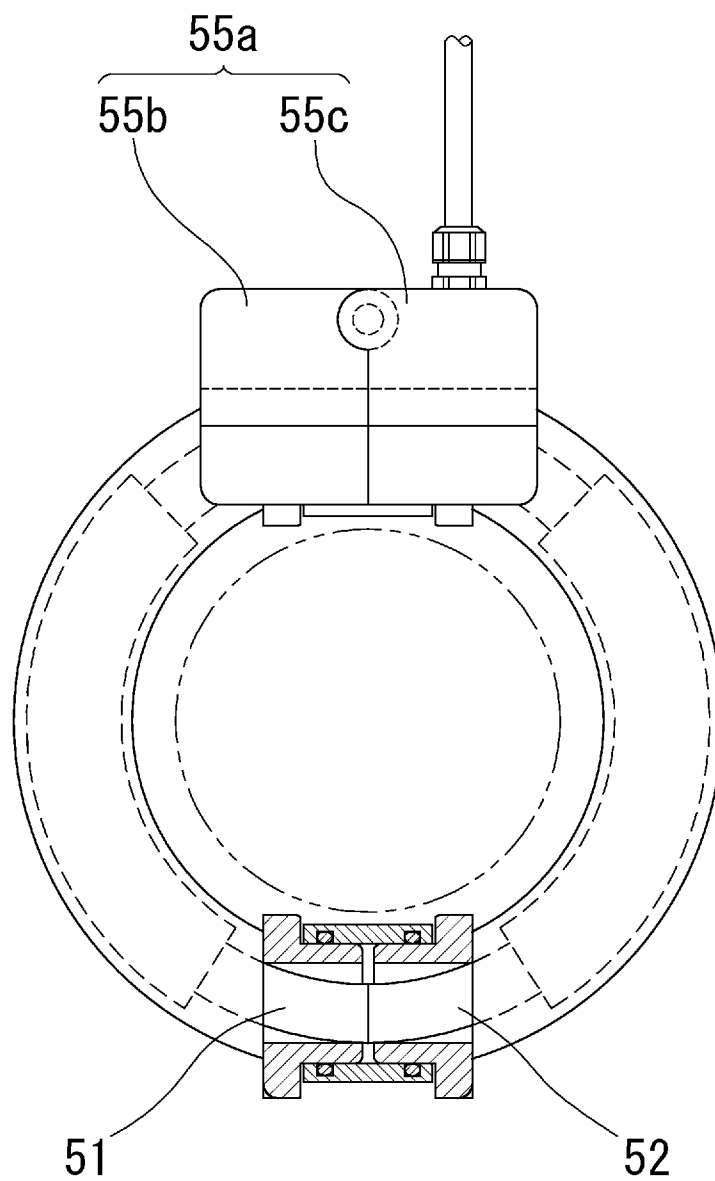
[図17]



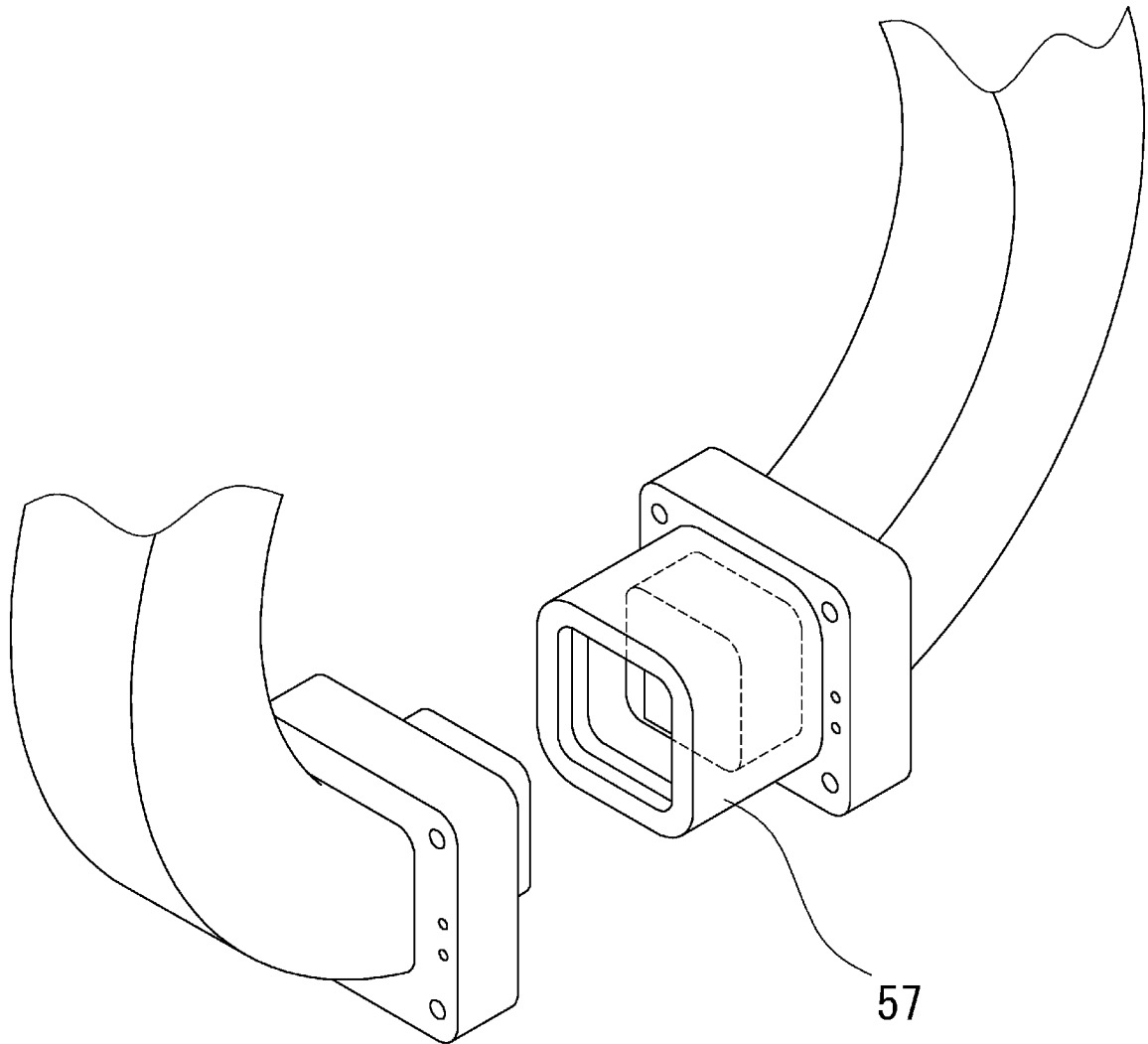
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/007539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01R15/18(2006.01)i, G01R1/22(2006.01)i, H01F38/28(2006.01)i, H01F38/30(2006.01)i

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)
G01R15/18, G01R1/22, H01F38/28, H01F38/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2017 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2017 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2017 |

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 A | JP 2011-158255 A (Hioki E.E. Corp.), 18 August 2011 (18.08.2011), paragraphs [0001], [0016] to [0023]; fig. 1, 2, 5 (Family: none) | 7 1-6 |
| Y A | WO 2016/024542 A1 (Alps Green Device Co., Ltd.), 18 February 2016 (18.02.2016), paragraphs [0001] to [0002], [0005], [0021] to [0026], [0032] to [0033]; fig. 1 to 2, 6 to 8 (Family: none) | 7 1-6 |

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | "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 |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "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 |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family |
| "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 | |

| | |
|---|--|
| Date of the actual completion of the international search 31 March 2017 (31.03.17) | Date of mailing of the international search report 11 April 2017 (11.04.17) |
|---|--|

| | |
|--|---|
| 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/JP2017/007539

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. 068450/1973 (Laid-open No. 16417/1975) (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 21 February 1975 (21.02.1975), specification, page 1, lines 15 to 16; page 2, line 13 to page 5, line 16; fig. 1, 2 (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 61-19114 A (Nippon Kinzoku Co., Ltd.), 28 January 1986 (28.01.1986), page 1, lower left column, line 17 to lower right column, line 2; page 2, upper right column, line 12 to page 3, lower left column, line 8; fig. 1 to 8 (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 2000-88889 A (Tokin Corp.), 31 March 2000 (31.03.2000), paragraphs [0001], [0007], [0019], [0026] to [0032]; fig. 1 to 4 (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 8-194014 A (NGK Insulators, Ltd.), 30 July 1996 (30.07.1996), paragraphs [0001] to [0003], [0012] to [0024]; fig. 1 to 4 (Family: none) | 1-7 |

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01R15/18(2006.01)i, G01R1/22(2006.01)i, H01F38/28(2006.01)i, H01F38/30(2006.01)i

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））

Int.Cl. G01R15/18, G01R1/22, H01F38/28, H01F38/30

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 | 1971-2017年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2017年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2017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 2011-158255 A（日置電機株式会社） 2011.08.18, 段落【0001】、【0016】－【0023】、【図1】、 【図2】、【図5】 （ファミリーなし） | 7 1-6 |
| Y A | WO 2016/024542 A1（アルプス・グリーンデバイス株式会社） 2016.02.18, 段落[0001]－[0002], [0005], [0021]－[0026], [0032] －[0033], [図1]－[図2], [図6]－[図8] （ファミリーなし） | 7 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 | の日の後に公表された文献 |
| 「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 | 「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矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの |
| 「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 | 「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 |
| 「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） | 「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 |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 | 「&」同一パテントファミリー文献 |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 | |

国際調査を完了した日

31.03.2017

国際調査報告の発送日

11.04.2017

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

永井 皓喜

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

2S

5701

| C (続き) . 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 48-068450 号(日本国実用新案登録出願公開 50-16417 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 (関西電力株式会社) 1975.02.21, 明細書 第1頁第15行-16行, 第2頁第13行-第5頁第16行, 第1図, 第2図 (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP 61-19114 A (日本金属株式会社) 1986.01.28, 第1頁左下欄第17行-右下欄第2行, 第2頁右上欄第12行-第3頁左下欄第8行, 第1図-第8図 (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP 2000-88889 A (株式会社トーキン) 2000.03.31, 段落【0001】, 【0007】, 【0019】, 【0026】-【0032】, 【図1】-【図4】 (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | JP 8-194014 A (日本碍子株式会社) 1996.07.30, 段落【0001】-【0003】, 【0012】- 【0024】, 【図1】-【図4】 (ファミリーなし) | 1-7 |