(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-141982
(P2007-141982A)
(43)公開日　平成19年6月7日(2007.6.7)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01F 27/04	(2006.01)	H01F	27/04	A	3K059
H05B 6/04	(2006.01)	H05B	6/04	321	5E050
H01F 27/16	(2006.01)	H01F	27/16		5E059

審査請求 未請求　請求項の数 3　OL　（全 11 頁）

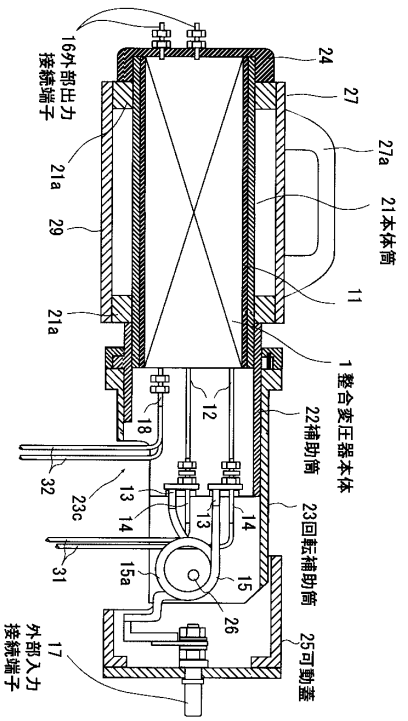
(21)出願番号　特願2005-330974 (P2005-330974)
(22)出願日　平成17年11月16日 (2005.11.16)

(71)出願人　501085142
名東産業株式会社
愛知県犬山市大字橋爪字上海９２－３
(71)出願人　597167748
財団法人新産業創造研究機構
兵庫県神戸市中央区港島南町１丁目５番２
(71)出願人　000208525
株式会社ダイア
愛知県犬山市字下榎島３３番地
(71)出願人　591083244
富士電機システムズ株式会社
東京都品川区大崎一丁目１１番２号
(74)代理人　100075166
弁理士　山口　巖

最終頁に続く

(54)【発明の名称】整合変圧器

(57)【要約】
【課題】鉄筋等の金属棒材の圧接接合装置に用いる高周波加熱装置用整合変圧器に適した、高周波ケーブルや冷却水供給用の給水ホースの取り回しがやりやすく、取り扱いの容易な高周波加熱装置用整合変圧器を提供する。
【解決手段】整合変圧器本体を収納した円筒状の本体筒と、この本体筒の前端開口を塞ぎ、前記整合変圧器本体の２次巻線に接続された外部出力接続端子が貫通して設けられた前蓋と、この本体筒の後端部において前記整合変圧器本体の１次巻線に電気的に接続された可撓性リード線を収容するリード線収容部と、前記本体筒後端部にその開口を塞ぎ、前記可撓性リード線に接続された外部入力接続端子が貫通して設けられ、かつその軸方向に直角な方向に回動可能に結合された可動蓋とを備え、前記外部出力接続端子に高周波加熱装置の誘導加熱コイルを接続するとともに外部入力接続端子に高周波電源に接続された高周波ケーブルを接続する。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
整合変圧器本体を収納した円筒状の本体筒と、この本体筒の前端開口を塞ぎ、前記整合変圧器本体の２次巻線に接続された外部出力接続端子が貫通して設けられた前蓋と、この本体筒の後端部において前記整合変圧器本体の１次巻線に電気的に接続された可撓性リード線を収容するリード線収容部と、前記本体筒後端部にその開口を塞ぎ、前記可撓性リード線に接続された外部入力接続端子が貫通して設けられ、かつその軸方向に直角な方向に回動可能に結合された可動蓋とを備え、前記外部出力接続端子に負荷を接続するとともに外部入力接続端子に高周波電源に接続された高周波ケーブルを接続することを特徴とする整合変圧器。
【請求項２】
請求項１記載のものにおいて、前記本体筒を分割構成し、この分割された筒体を互いに少なくとも９０度回動可能に結合したことを特徴とする整合変圧器。
【請求項３】
請求項１または２に記載のものにおいて、整合変圧器本体を水冷式として、この変圧器の冷却水路への給水口を前記リード線収容部に収容したことを特徴とする整合変圧器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、電源と負荷とを整合する整合変圧器に関し、特に被加熱物を誘導加熱する加熱装置と高周波電源との間に挿入される高周波加熱装置用整合変圧器に関する。
【背景技術】
【０００２】
高周波電源から高周波加熱装置に電力を効率的に供給するためには負荷整合（インピーダンスマッチング）を行う必要があり、その目的で一般に図１３に示すように、インバータ６５を備えた高周波電源６２から共振コンデンサ６６、高周波ケーブル６７および整合変圧器（マッチングトランス）６８を介して高周波誘導加熱コイル６１に高周波電力を供給するようにしている。このような整合変圧器６８は、小型軽量化のために、特許文献１に示されるような水冷構造のものが使用される。なお、６３は開閉器、６４はノイズフィルタである。また、整合用変圧器に誘導加熱コイルを結合して一体的に構成したものも、特許文献２に示されるように既に知られている。
【特許文献１】特開２０００－０１２３４０号公報
【特許文献２】特開２００４－２８１３６０号公報（図５）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
このような整合変圧器を、建築資材として使用される鉄筋などの金属棒材を突き合わせ接合する圧接装置の高周波加熱装置に用いる場合は、建築現場で使用されるため、この整合変圧器とこれに結合した誘導加熱コイルとを一体的に持ち運び可能に構成する必要がある。
しかし、この用途の整合変圧器の誘導加熱コイルの結合された端部と反対側の後端に、外部入力接続端子と、１次巻線および２次巻線に冷却水を供給するための冷却水接続口とが設けられ、外部入力接続端子に高周波インバータ等で構成された高周波電源に接続された可撓性の高周波ケーブルが接続され、そして冷却水接続口にそれぞれ給水ホース等の配管が接続されるため、従来のままでは、作業スペースの狭い建築現場では、これらの高周波ケーブルや給水ホースの取り回しがやりにくい問題がある。
さらに、整合変圧器の後端側に接続された電流容量の大きい大径の高周波ケーブルは、大きな曲率でしか曲げることができないので、整合変圧器の後端側に生じる高周波ケーブルの曲げ半径が作業の邪魔になることがあり、大きな作業スペースが必要となる問題がある。また、建築用の鉄筋は、垂直に設置される縦筋および水平に配置される横筋とがあり

、誘導加熱コイルの向きをこれらの鉄筋の向きに合うようにするためには、整合変圧器全体を水平配置または垂直配置になるように向きを変える必要があるが、建築現場ではこのような配置変更のための取り扱いが容易でないという問題もある。

【０００４】

そこで、この発明の課題は、前記のような問題点を解決して、鉄筋等の金属棒材の圧接接合装置に用いる高周波加熱装置用整合変圧器に適した、高周波ケーブルや冷却水供給用の給水ホースの取り回しがやりやすく、取り扱いの容易な整合変圧器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

上記課題を解決するために、請求項１の発明は、整合変圧器本体を収納した円筒状の本体筒と、この本体筒の前端開口を塞ぎ、前記整合変圧器本体の２次巻線に接続された外部出力接続端子が貫通して設けられた前蓋と、この本体筒の後端部において前記整合変圧器本体の１次巻線に電気的に接続された可撓性リード線を収容するリード線収容部と、前記本体筒後端部にその開口を塞ぎ、前記可撓性リード線に接続された外部入力接続端子が貫通して設けられ、かつその軸方向に直角な方向に回動可能に結合された可動蓋とを備え、前記外部出力接続端子に負荷を接続するとともに外部入力接続端子に高周波電源に接続された高周波ケーブルを接続するものである。

【０００６】

請求項２の発明は、請求項１の発明において、前記本体筒を分割構成し、この分割された筒体を互いに少なくとも９０度回動可能に結合したことを特徴とするものである。

請求項３の発明は、請求項１または２の発明において、整合変圧器本体を水冷式として、この変圧器の冷却水路への給水口を前記リード線収容部に収容したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【０００７】

この発明によれば、整合変圧器本体を収納した本体筒の後端に、高周波電源から引き出された高周波ケーブルの接続される外部入力接続端子の設けられた可動蓋を本体筒の軸方向に直角に回動可能に結合しているので、高周波ケーブルの引き回し方向を水平方向から垂直方向に変更する場合には、可動蓋を直角方向に折り曲げることにより、リード線収容部に収容された可撓性リード線の変形により高周波ケーブルを折り曲げることなく垂直方向に引き回すことができるので、整合変圧器の後端部側の高周波ケーブルの折り曲げスペースが不要となる。したがって、建築現場等において作業が阻害されることがなくなり作業効率が向上する。

【０００８】

また、本体筒を分割構成し、分割された筒を相互に少なくとも９０度回転可能に結合しているので、本体筒の誘導加熱コイルの結合された先端部分を後端部分に対して簡単に９０度回転させることができるので、圧接接合する鉄筋等の金属棒材の水平配置と垂直配置に対する対応が容易となり、かつ、高周波リード線等の引き回しの変更をしなくて良いのでこの作業を一層簡単に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

この発明の実施の形態を図に示す実施例について説明する。

【実施例】

【００１０】

図１～図８にこの発明の実施例を示す。

これらの図のうちで図１はこの発明の全体を示す縦断面図であるので、主としてこの図を参照して説明する。

【００１１】

１は、水冷構造の整合変圧器本体であり、全体が絶縁筒１１により絶縁されて、円筒状

の本体筒２１内に収められる。本体筒２１の前端の開口は前蓋２４により塞がれる。この前蓋２４には、整合変圧器本体１の図示しない２次巻線に接続された外部出力接続端子１６がこれを貫通し、かつ電気的に絶縁して設けられる。この端子１６は、これに接続される誘導加熱コイル７（図９参照）と電気的な接続を行うだけでなく、誘導加熱コイル７の冷却水路と流体的な接続が行えるように、その中空路が整合変圧器本体１の２次巻線の冷却水路に接続された中空導体により構成することができる。

【００１２】

本体筒２１の外周には、外形が正八角形の２個の支持リング２１ａ、２１ａが所定の間隔をあけて取付けられている。２つの支持リング２６の八角形の対向する二つの辺の間に渡して平板状の取付板２７を介して持ち運び用のハンドル２７ａが取付けられ、この辺から９０度および１８０度回転した位置の辺間に渡して本体筒２１を支持するための平板状の支持板２８および２９が取付けられている。

【００１３】

本体筒２１の後端部には補助筒２２が固定的に結合され、この補助筒２２に少なくとも９０度回転可能に回転補助筒２３が結合される。なお、１２は整合変圧器本体１の図示しない１次巻線から引き出された引き出し線、１３はこの引き出し線１２の端部が接続される中間端子、１４は１次巻線の冷却水路から引き出された１次冷却水接続口、１８は整合変圧器本体１の図示しない２次巻線および鉄心の冷却水路から引き出された２次冷却水接続口であり、これらは、補助筒２２および２３で構成した収容部２０内に収容される。収容部２０には、さらに１次巻線の引き出し線１２の接続された中間端子１３に銅の細線を編成してなるリッツ線等で構成した可撓性リード線１５も収容されており、この可撓性リード線１５にはこの収容部２０内でより変形しやすくするためにその中間部に１ターンのループ１５ａが形成される。

【００１４】

また、この収容部を形成する補助筒２２および２３の外周の一部に切欠き部２２ｃおよび２３ｃを設け、外部からこの切欠き部２２ｃ、２３ｃを通して、ホース等からなる冷却水配管３１および３２を引き込んで前記の１次および２次冷却水接続口１４および１８に接続し、整合変圧器本体１にて冷却水を供給する。

【００１５】

回転補助筒２３の後端の開口を塞ぐために、この補助筒２３の後端部にカップ状に形成された可動蓋２５を回転支持軸２６を介して９０度回転可能に結合する。可動蓋２５の後端面にこれを貫通して外部入力接続端子１７を設けている。可動蓋２５内でこの端子１７に整合変圧器本体１の１次巻線に接続された可撓性リード線１５の端部を接続する。

前蓋２４に設けられた２個の外部出力接続端子１６は、図２に示すように垂直に間隔を置いて配置され、可動蓋２５に設けられた２個の外部入力端子１７は、図３に示すように水平に間隔をおいて配置されている。

【００１６】

次に、このように構成されたこの発明の整合変圧器ＭＴにおいて、本体筒２１が補助筒２３に対して少なくとも９０度だけ捻回可能となっているがそのための構成を説明する。

図４に補助筒２２の構成を示す。補助筒２２は、円筒状をなし、その外周にリング状の突条２２ａが設けられ、本体筒２１と同軸上に固定されている。この突条２２ａは、図４（ｂ）に示すようにその全周のおよそ９０度の範囲の部分２２ｂが切り欠かれている。また補助筒２２の下方の一部に切欠部２２ｃが設けられている。

図５は、この補助筒２２に組み合わせられる回転補助筒２３の構成を示すものである。この補助筒２３は円筒状をなし、その一端側（図４において左端側）に図６に示すリング２３ｆを結合するためのフランジ２３ａが設けられている。このフランジ２３ａには、リング２３ｆを固定するためのねじ穴２３ｂが所要数設けられている。そして、補助筒２３の筒体の下方に切欠き２３ｃが、また右端側に斜めの切欠き部２３ｄおよび回転支持軸を通すための支持穴２３ｅが設けられている。なお、補助筒２２の外径と回転補助筒２３の内径は相互に回転可能に嵌合できるようにほぼ等しい大きさにしている。

【００１７】
リング２３ｆの内周には、段差２３ｈが設けられ、その内径の小さい部分の直径ｄ１は、補助筒２２が挿通できるようにほぼその外形と同じ大きさにしてあり、内径の大きい部分の直径ｄ２は、補助筒２２の突条２２ａが嵌り合うようにこの突条２２ａの最大外径ｄ０（図４（ｂ）参照）よりわずかに小さくしてある。このリング２３ｆの、補助筒２３のフランジ２３ａに設けられたねじ穴２３ｂに対応する位置に締め付けねじ２３ｊを挿通する貫通穴２３ｊが設けられるとともに、内周の段差部に位置決め用のピン２３ｐが設けられている。
【００１８】
このように構成された補助筒２２、回転補助筒２３およびリング２３ｆは、図７に示すように組み合わせられる。すなわち補助筒２２を回転補助筒２３内にフランジ２３ａ側から突条２２ａが
フランジ２３ａに当たるまで嵌入した上で、リング２３ｆを補助筒２２に嵌め合わせ突条２２ａに当たるまで押し込む。このときリング２３ｆに設けた位置決めピン２３ｐが突条２２ａの切欠き部２２ｂ内に入るような回転位置に置く。そして、図７（ｂ）に示すようにリング２３ｆをピン２３ｐが補助筒２２の突条２２ａの円周方向の一方の端面に当たる位置において、リング２３ｆの貫通穴２３ｊから締め付けねじ２３ｋを挿入して回転補助筒２３のフランジ２３ａのねじ穴２３ｂにねじ込んでリング２３ｆにより補助筒２２を突条２２ａを介して回転補助筒２３に締め付け固定する。これにより補助筒２２と回転補助筒２３が第１の回転位置で結合される。
この状態で、補助筒２２と回転補助筒２３の結合部分で相互に回転可能となる。そこで、補助筒２２を回転補助筒２３に対して図７（ｂ）において矢印のように時計方向に回転させると、（図７（ｂ）において水平位置にある端面）が位置決めピン２３ｐに当たるまで回転する。この補助筒２２の突条２２ａのもう一方の端面がピン２３ｐに当たった位置が突条２２ａの切欠き部の回転幅相当の９０度の回転位置となる。この位置が補助筒２２が回転補助筒２３に対して９０度回転した第２の回転位置である。
【００１９】
このように相互に回転可能に結合された補助筒２２と回転補助筒２３の組体は、図１に示すように、補助筒２２を整合変圧器本体１を収容した本体筒２１の後端側から嵌め合せてこれに固定的に結合することにより整合変圧器ＭＴに組み込むことができる。これにより本体筒２１が補助筒２２と一体となり、回転補助筒に２３に対して相対的に９０度だけ回転可能となる。
また、回転蓋２５は、図８に示すように構成されている。
【００２０】
このように構成された整合変圧器ＭＴの使用状態を図９～図１１を参照して説明する。ピン２３ｆが図７（ｂ）に示す第１の回転位置にある場合は、図９に示す位置に整合変圧器ＭＴを置いている状態となり、外部出力接続端子１６に電気的および機械的に結合された高周波加熱装置の誘導加熱コイル７は、その軸が水平すなわち紙面に垂直に向いている。外部入力接続端子１６に高周波電源に接続された高周波ケーブル６を結合することにより、高周波電源からの高周波電力がこの整合変圧器ＭＴを介して誘導加熱コイル７に供給される。加熱コイル７には水平に向いた鉄筋（横筋）などの金属棒材のワーク８が挿通される。
この状態では、可動蓋２５が水平に向いているので、高周波ケーブル６は、図示するように大きな曲率で垂直に曲げられ、整合変圧器ＭＴの可動蓋２５側の後端側に大きく張出す。この張り出しが狭い建築現場では作業の邪魔になることがある。
【００２１】
この場合には、この発明においては、高周波ケーブル６を支持する可動蓋２５が補助筒２３に対して９０度以上回転可能に結合されているので、この可動蓋２５を図１０に示すように時計方向に９０度回転させるようにする。これにより、可動蓋２５が９０度回転し、蓋の後端が下を向き、高周波ケーブル６が整合変圧器ＭＴの後端側で垂直に垂下し、整

合変圧器ＭＴの後端側への張り出しをなくすることができるので、狭い建築現場においても高周波ケーブルの取り回しが邪魔になることがなくなる。

【００２２】

次に、縦に走る縦筋のよう垂直に配置された金属棒材を加熱する場合は、従来であれば、加熱コイルの軸方向が紙面の上下方向になるように整合変圧器ＭＴ全体を９０度回転させるようにするので、高周波ケーブル６や冷却水配管３１、３２を同時に取り回すことが必要になり、この回転操作を簡単に行うことはできなかった。

【００２３】

この発明の場合は、整合変圧器１を収めた本体筒２１部分と可撓性リード線等を収容する補充筒２３部分が回転可能に結合した構成であるので、本体筒２１を補助筒２３に対して図９または図１０において手前側へ９０度回転させることにより、誘導加熱コイル７を本他筒部分とともに図１１に示すような第２の位置（ピン２３ｆが図７（ｂ）に示す第２の回転位置）に回転させることができる。

【００２４】

これにより、誘導加熱コイル７の軸方向が上下方向に向き、これに縦方向に走る金属棒材のワーク８を挿通し、加熱することができる。

この場合も、この発明においては、高周波ケーブル６を支持する可動蓋２５が補助筒２３に対して９０度以上回転可能に結合されているので、この可動蓋２５を図１２に示すように時計方向に９０度回転させるようにする。これにより、可動蓋２５が９０度回転し、蓋の後端が下を向き、高周波ケーブル６が整合変圧器ＭＴの後端側で垂直に垂下し、整合変圧器ＭＴの後端側への張り出しをなくすることができるので、狭い建築現場においても高周波ケーブルの取り回しが邪魔になることがなくなる。

【００２５】

この発明によれば、高周波ケーブル６などの引き回し部材に関係なく誘導加熱コイル７および整合変圧器本体１を収めた本体筒２１部分だけを回転することができるので、装置の配置位置の回転操作を極め簡単かつ容易に行うことができる。

この発明においては、本他筒２１部分と補助筒２３部分とを回転可能に結合する機構は、前記した実施例のものに限られものではなく、その他の適宜のものを使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２６】

【図１】この発明の実施例による整合変圧器の構成を示す縦断面図である。

【図２】図１に示す整合変圧器の左側面図である。

【図３】図１に示す整合変圧器の右側面図である。

【図４】この発明の実施例に使用する補助筒の構成図であり、（ａ）は正面図、（ｂ）は右側面図である。

【図５】この発明の実施例に使用する回転補助筒の構成図であり、（ａ）は正面図、（ｂ）は左側面図である。

【図６】この発明の実施例に使用するリングの構成図であり、（ａ）は正面断面図、（ｂ）は右側面図である。

【図７】この発明の実施例に使用する補助筒と回転補助筒との組み合わせ構成図であり、（ａ）は正面断面図、（ｂ）は（ａ）におけるｂ－ｂ線断面図である。

【図８】この発明の実施例に使用する可動蓋の構成図であり、（ａ）は正面図、（ｂ）は右側面図である。

【図９】この発明の整合変圧器の第１の位置での使用状態を示す構成図である。

【図１０】この発明の整合変圧器の第１の位置で可動蓋を回転させて使用する状態を示す構成図である。

【図１１】整合変圧器の第２の位置での使用状態を示す構成図である。

【図１２】この発明の整合変圧器の第２の位置で可動蓋を回転させて使用する状態を示す構成図である。

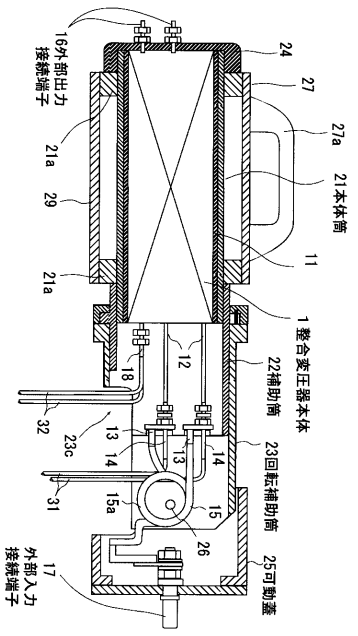
【図１３】高周波誘導加熱装置の一般的な構成を示すブロック回路図である。

【符号の説明】

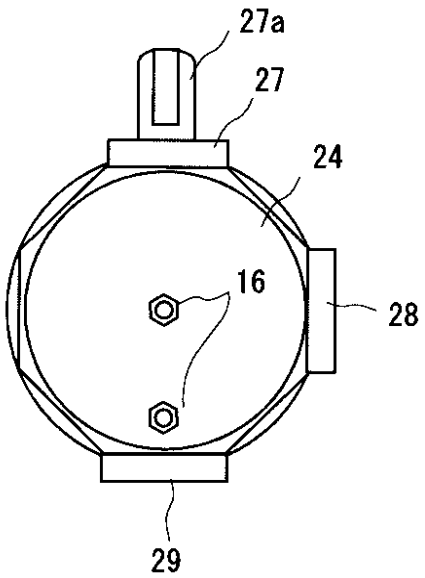
【００２７】

ＭＴ	整合変圧器
１	整合変圧器本体
１６	外部出力接続端子
１７	外部入力接続端子
２１	本体筒
２２	補助筒
２３	回転補助筒
２４	前蓋
２５	回動蓋
３１、３２	冷却水配管
６	高周波ケーブル
７	誘導加熱コイル
８	ワーク（金属棒材）

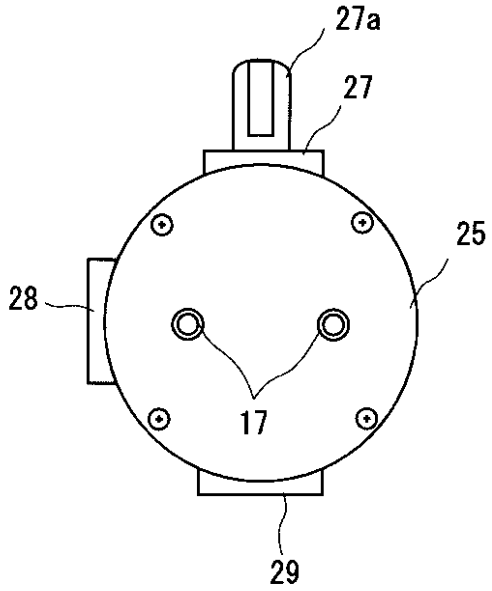
【図１】



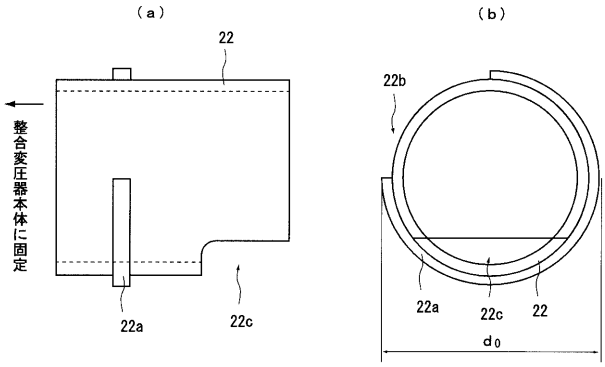
【図２】



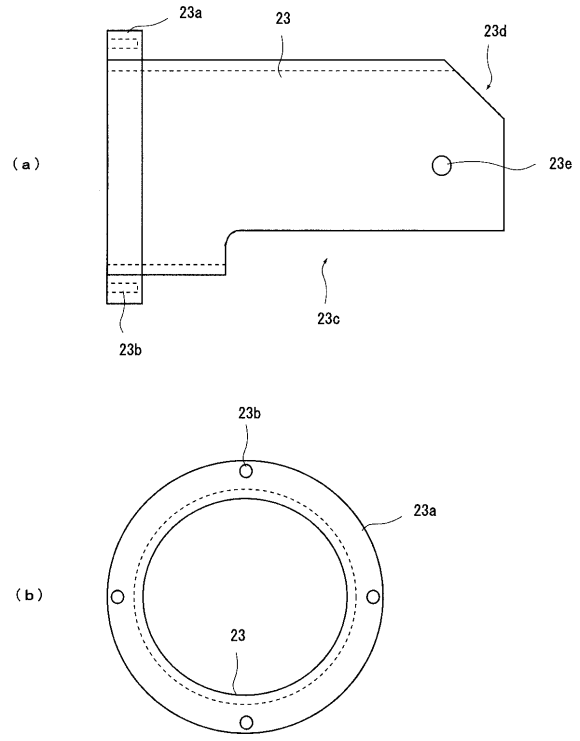
【図３】


27a
27
25
28
17
29

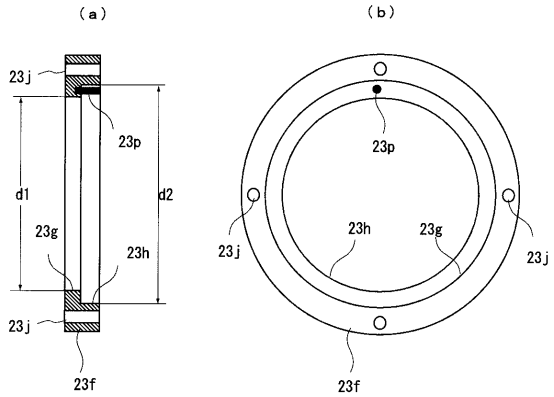
【図４】


(a)
22
整合変圧器本体に固定
22a
22c
(b)
22b
22a
22c
22
d0

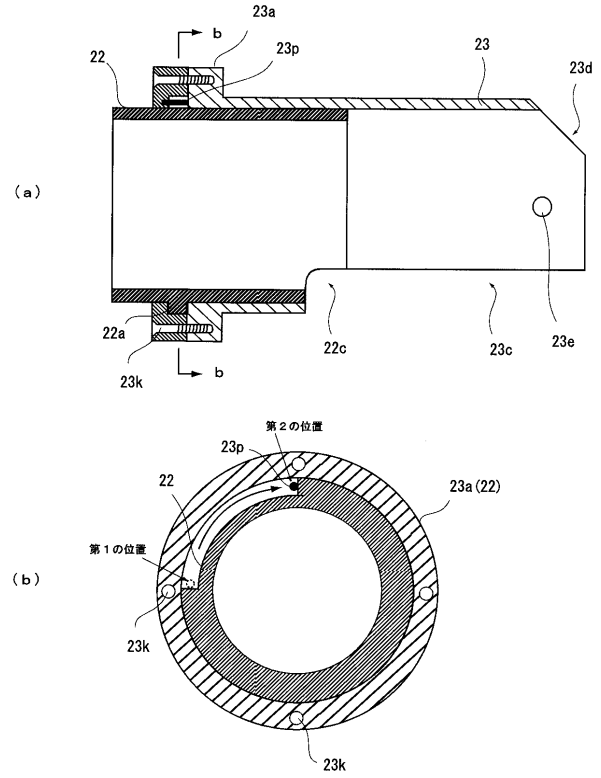
【図５】


(a)
23a
23
23d
23e
23c
23b
(b)
23b
23a
23

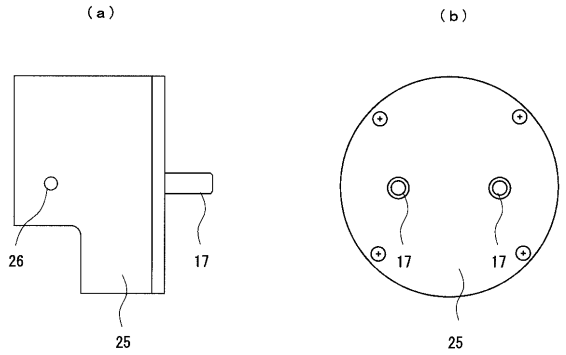
【図６】


(a)
23j
23p
d1
d2
23g
23h
23j
23f
(b)
23p
23j
23h
23g
23j
23f

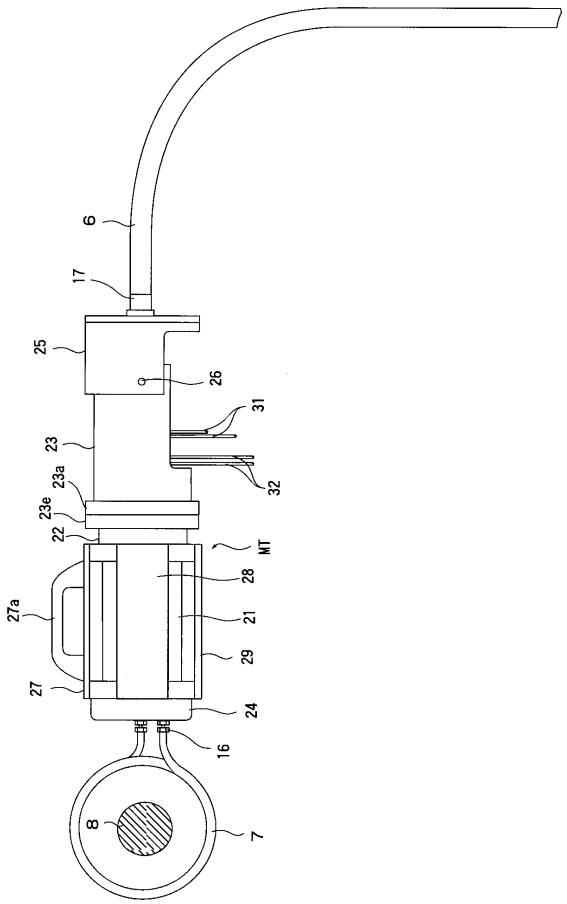
【図７】


(a)
23a
b
23p
22
23
23d
22a
22c
23c
23e
23k
b
(b)
第２の位置
23p
22
23a(22)
第１の位置
23k
23k

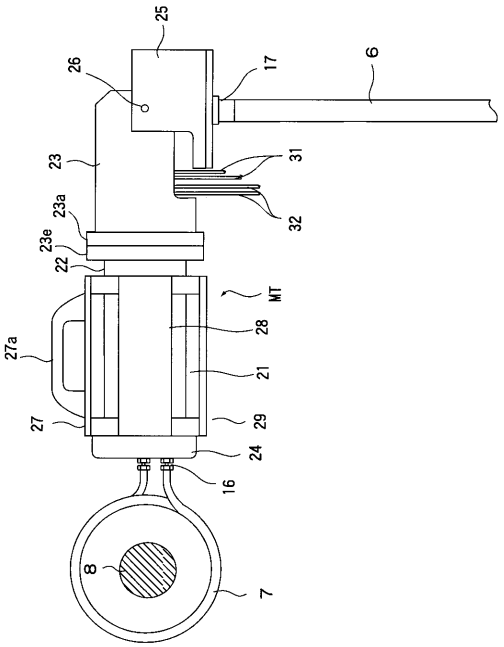
【図８】


(a)
(b)
26
17
25
17
17
25

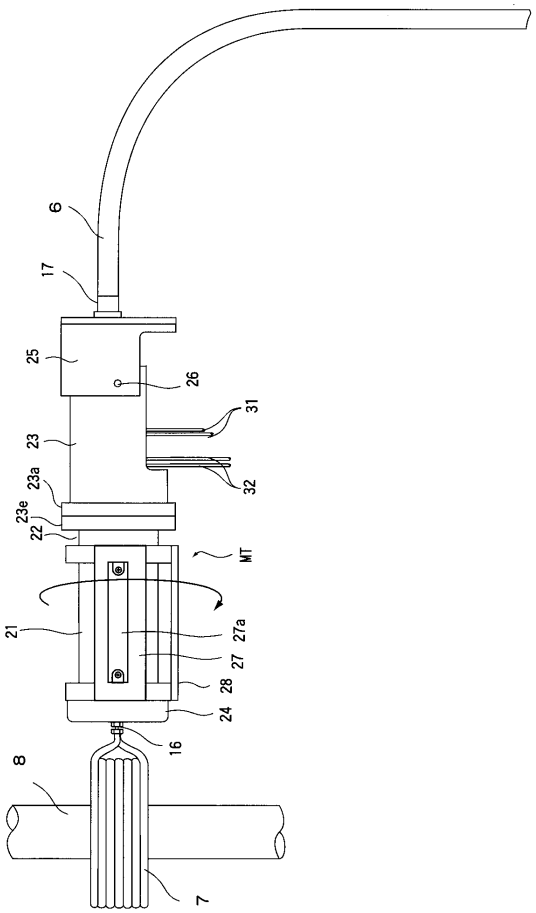
【図９】


6
17
25
26
31
23
32
23a
23e
22
MT
28
27a
21
29
27
24
16
8
7

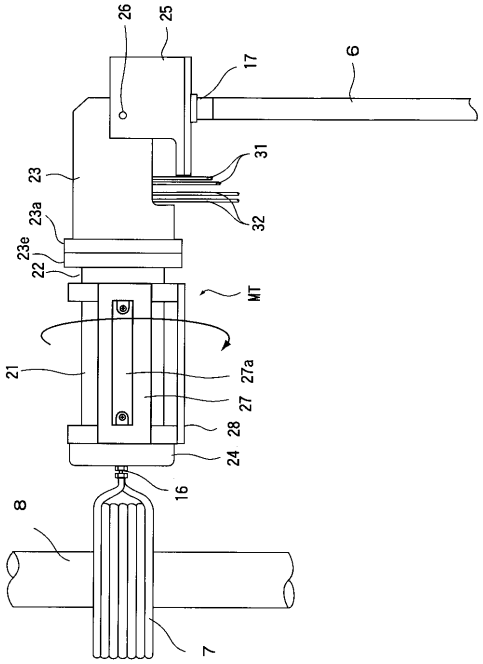
【図１０】


25
26
17
6
23
31
23a
32
23e
22
MT
28
27a
21
27
29
24
16
8
7

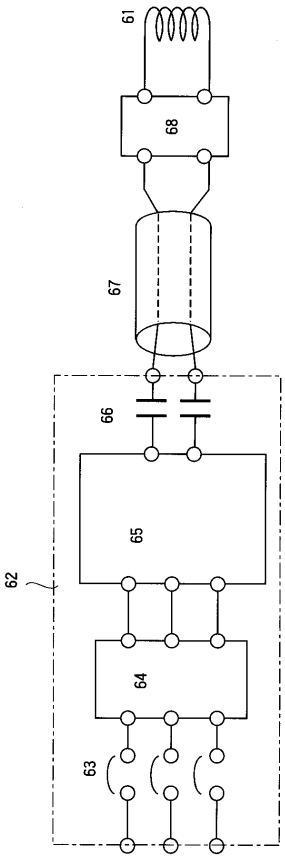
【図１１】


6
17
25
26
31
23
32
23a
23e
22
MT
21
27a
27
28
24
16
8
7

【図１２】


26
25
17
6
31
23
32
23a
23e
22
MT
21
27a
27
28
24
16
8
7

【図１３】


61
68
67
66
65
62
64
63

フロントページの続き

(74)代理人 100076853
弁理士 駒田 喜英
(74)代理人 100085833
弁理士 松崎 清
(72)発明者 東郷 元伸
愛知県小牧市小木東１丁目２０番地 名東産業株式会社内
(72)発明者 松井 繁朋
兵庫県神戸市中央区港島南町一丁目５番２号 財団法人新産業創造研究機構内
(72)発明者 落合 正光
愛知県犬山市字下榎島３３番地 株式会社ダイア内
(72)発明者 高野 敬
東京都千代田区三番町６番地１７ 富士電機システムズ株式会社内

Ｆターム(参考) 3K059 AA16 AD36 AD40 CD72 CD77
5E050 CA06
5E059 AA10 BB22 BB23 JJ09