(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6241134号
(P6241134)

(45)発行日　平成29年12月6日(2017.12.6)　(24)登録日　平成29年11月17日(2017.11.17)

(51)Int.Cl.		F I	
H01F 38/24	(2006.01)	H01F	38/24
H01F 38/38	(2006.01)	H01F	38/38
H02B 13/02	(2006.01)	H02B	13/02

請求項の数 4　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2013-173259(P2013-173259)
(22)出願日　平成25年8月23日(2013.8.23)
(65)公開番号　特開2015-41739(P2015-41739A)
(43)公開日　平成27年3月2日(2015.3.2)
審査請求日　平成28年8月17日(2016.8.17)

(73)特許権者　000003942
日新電機株式会社
京都府京都市右京区梅津高畝町４７番地
(74)代理人　100105957
弁理士　恩田　誠
(74)代理人　100068755
弁理士　恩田　博宣
(72)発明者　青柳　雅人
京都府京都市右京区梅津高畝町４７番地
日新電機　株式会社　内
(72)発明者　小島　広稔
京都府京都市右京区梅津高畝町４７番地
日新電機　株式会社　内

審査官　池田　安希子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ガス絶縁計器用変圧器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

容器内に配設される主電路導体と変圧器本体との接続・切離しを行う切離し装置付きのガス絶縁計器用変圧器であって、

前記切離し装置は、前記主電路導体側の接続端子と前記変圧器本体側の接続端子との少なくとも一方側を保持、若しくは前記主電路導体側の接続端子と前記変圧器本体側の接続端子との間に介在可能なコンタクトを保持するフレーム部材を操作軸に対して一体回転動作可能に設け、前記容器の外部からの前記操作軸を介した操作に基づいて前記接続端子間の直接的又は前記コンタクトを介した間接的な接離動作を周方向に行うように構成されるものであり、

前記容器又は前記容器内の不動部材に固定される支持部材を備え、前記操作軸の少なくとも前記容器内に突出する先端側が前記支持部材にて回転可能に支持されており、

前記主電路導体及び前記変圧器本体は三相対応であって、前記接続端子が三相分備えられるものであり、

前記切離し装置は、前記フレーム部材が三相分の前記接続端子又は前記コンタクトを保持し、１つの前記操作軸の操作にて三相一括で前記接離動作を行うように構成されていることを特徴とするガス絶縁計器用変圧器。

【請求項２】

請求項１に記載のガス絶縁計器用変圧器において、

前記変圧器本体は、三相分の変圧器要素が前記容器内に設置されるものであり、

前記操作軸及び前記支持部材は、三相の前記変圧器要素が集合した際にその中心に形成される空きスペースに配置されていることを特徴とするガス絶縁計器用変圧器。
【請求項３】
請求項１又は２に記載のガス絶縁計器用変圧器において、
前記支持部材は筒状の支持パイプを含み、前記操作軸は、前記支持パイプに対して軸受を介して挿通支持されていることを特徴とするガス絶縁計器用変圧器。
【請求項４】
請求項１～３のいずれか１項に記載のガス絶縁計器用変圧器において、
前記切離し装置は、前記コンタクトを用いて構成されるものであり、前記操作軸の回転動作に基づいて、前記コンタクトによる前記接続端子間の接離動作を行うように構成されていることを特徴とするガス絶縁計器用変圧器。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、切離し装置付きガス絶縁計器用変圧器に関する。
【背景技術】
【０００２】
ガス絶縁開閉装置（ＧＩＳ）の新設据付け時や定期点検時には、直流及び交流耐電圧試験が行われる。その際、ガス絶縁計器用変圧器（ガスＶＴ）が主電路と接続状態で行われると、変圧器の鉄心が磁気飽和してコイルを焼損させる虞がある。そのため、耐電圧試験時等においては、主電路から計器用変圧器を切離す必要があった。
【０００３】
例えば、特許文献１～５に開示の計器用変圧器では、主電路と変圧器本体との接続・切離し動作を行うための切離し装置が一体に備えられている。この切離し装置は、計器用変圧器の容器外側からの操作に基づいて主電路導体の接続端子と変圧器本体の接続端子とを直接的又は間接的に接離動作させ、またこの接離動作が三相分一括で行われるように構成されている。
【０００４】
因みに、特許文献１～３の切離し装置は、主電路導体の接続端子と変圧器本体の接続端子とがそれぞれ上下方向に対向配置され、容器底壁部を貫通させた操作軸を上下方向に操作することで主電路導体の接続端子と変圧器本体の接続端子とのいずれか一方側が一体動作し、互いの接続端子同士が直接的に接離するものである。
【０００５】
また、特許文献４，５の切離し装置は、上下方向に対向配置される主電路導体の接続端子と変圧器本体の接続端子との間にコンタクトが介在され、三相分のコンタクトを水平面上で一体的に回転動作させたり（特許文献４参照）、三相分のコンタクトを水平面上で一体的にスライド動作させる構成のものである（特許文献５参照）。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００６】
【特許文献１】特開２００２－３１３６５３号公報
【特許文献２】特開２００３－７５５３号公報
【特許文献３】特開２００９－９９６８２号公報
【特許文献４】特開２００７－２５０５９７号公報
【特許文献５】特開２０１２－１２９２６５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００７】
ところで、切離し装置の操作軸の先端部には、主電路導体側、変圧器本体側のいずれかの接続端子を可動させる構成のものでは、接続端子を保持するフレーム部材が一体に設け

られ、主電路導体側、変圧器本体側の両接続端子間にコンタクトを可動させる構成のものでは、コンタクトを保持するフレーム部材が一体に設けられる。一方、操作軸の基端部は容器の貫通部分で支持され、操作に係る自身の動作を許容しつつ片持ち支持がなされている。つまり、操作軸の支持部分には、軸自身の動作の許容と、軸自身及び軸先端部に設けられる重量物の支持との両機能が要求されることになる。

【０００８】

そのため、上記の支持構成においては、操作軸の動作を円滑とし操作性に重きを置くと、操作軸のがたつきや操作軸の傾斜といった問題が生じてしまう。反対に、操作軸による支持に重きを置くと、操作軸の動作が円滑でなくなり、操作性に支障を来すという問題が生じてしまう。つまり、上記の支持構成では、操作軸の動作の円滑さと操作軸による十分な支持とは相反事項であり、共に改善することが難しい。

【０００９】

また、操作軸ががたついたり、操作軸が傾斜したりするようでは、操作軸を垂直以外で例えば水平方向に向くように計器用変圧器を据え付ける場合を想定すると、操作軸のがたつきや傾斜の影響を大きく受け、切離し装置が正常に動作できない虞もある。これを踏まえると、操作軸のがたつきや傾斜の影響を受け難い垂直方向に向くように計器用変圧器の据付方向を制限する等、据付方向の自由度を小さくすることにもなる。

【００１０】

また上記した諸所の問題は、特に操作軸を容器内に長く挿入する構成であったり、操作軸の先端部に設けられる部材の重量が重くなったりする程顕著となるため、操作軸の支持構成の改善が検討されていた。

【００１１】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、その目的は、切離し装置の操作軸の動作の円滑さと、軸自身及び軸先端部に設けられる部材の十分な支持との両立を図ることができる切離し装置付きのガス絶縁計器用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】

【００１２】

上記課題を解決するガス絶縁計器用変圧器は、容器内に配設される主電路導体と変圧器本体との接続・切離しを行う切離し装置付きのガス絶縁計器用変圧器であって、前記切離し装置は、前記主電路導体側の接続端子と前記変圧器本体側の接続端子との少なくとも一方側を保持、若しくは前記主電路導体側の接続端子と前記変圧器本体側の接続端子との間に介在可能なコンタクトを保持するフレーム部材を操作軸に対して一体回転動作可能に設け、前記容器の外部からの前記操作軸を介した操作に基づいて前記接続端子間の直接的又は前記コンタクトを介した間接的な接離動作を周方向に行うように構成されるものであり、前記容器又は前記容器内の不動部材に固定される支持部材を備え、前記操作軸の少なくとも前記容器内に突出する先端側が前記支持部材にて回転可能に支持されている。

【００１３】

この構成によれば、別途設けた支持部材にて操作軸の少なくとも容器内に突出する先端側が支持されるため、操作軸は自身の動作を主とした構成とすればよく、操作軸の動作の円滑さを得ることができ、操作性向上等に寄与する。また、操作軸を支持する支持部材自身は不動なため、容器又は容器内の不動部材に対して強固に固定でき、軸自身及び軸先端部の部材の十分な支持が可能である。つまり、操作軸が垂直方向のみならず垂直方向以外に向くような状態であっても操作軸の動作の円滑さを維持でき、計器用変圧器の据付自由度の向上等に寄与する。

【００１４】

また上記のガス絶縁計器用変圧器において、前記主電路導体及び前記変圧器本体は三相対応であって、前記接続端子が三相分備えられるものであり、前記切離し装置は、前記フレーム部材が三相分の前記接続端子又は前記コンタクトを保持し、１つの前記操作軸の操作にて三相一括で前記接離動作を行うように構成されていることが好ましい。

【００１５】

この構成によれば、三相分の接続端子又はコンタクトをフレーム部材で一括保持する構成では、接続端子又はコンタクトを含めたフレーム部材の重量が重くなりがちであることから、操作軸と支持部材とで動作と支持との機能を分離する効果は大きい。

【００１６】

また上記のガス絶縁計器用変圧器において、前記支持部材は筒状の支持パイプを含み、前記操作軸は、前記支持パイプに対して軸受を介して挿通支持されていることが好ましい。

【００１７】

この構成によれば、操作軸の支持に支持パイプが用いられることで、操作軸の支持を簡易な構成で実現可能である。また、軸受を用いる支持にて操作軸の作動抵抗をより小さくでき、操作力の軽減や操作機構の小型化が期待できる。

【００１８】

また上記のガス絶縁計器用変圧器において、前記変圧器本体は三相対応であって、三相分の変圧器要素が前記容器内に設置されるものであり、前記操作軸及び前記支持部材は、三相の前記変圧器要素が集合した際にその中心に形成される空きスペースに配置されていることが好ましい。

【００１９】

この構成によれば、操作軸を支持する支持部材は、三相の変圧器要素が集合した際にその中心に形成される空きスペースに操作軸を挿通する態様で配置されることから、容器を大型化せずとも操作軸を支持する支持部材の設置が可能である。

【００２０】

また上記のガス絶縁計器用変圧器において、前記切離し装置は、前記コンタクトを用いて構成されるものであり、前記操作軸の回転動作に基づいて、前記コンタクトによる前記接続端子間の接離動作を行うように構成されていることが好ましい。

【００２１】

この構成によれば、接続端子間の接離動作を行うためにコンタクトを用いる構成では、コンタクトを含めたフレーム部材の重量が重くなりがちであることから、操作軸と支持部材とで機能を分離する効果は大きい。

【発明の効果】

【００２２】

本発明のガス絶縁計器用変圧器によれば、切離し装置の操作軸の動作の円滑さと、軸自身及び軸先端部に設けられる部材の十分な支持との両立を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】一実施形態における切離し装置付きのガス絶縁計器用変圧器の縦断面図。

【図２】切離し装置部分の構成及び動作（接続時）を説明するための拡大断面図。

【図３】切離し装置部分の構成及び動作（切離し時）を説明するための拡大断面図。

【図４】切離し装置付きのガス絶縁計器用変圧器の横断面図。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

以下、ガス絶縁計器用変圧器の一実施形態について説明する。

図１及び図４に示すように、ガス絶縁開閉装置に組み込まれるガス絶縁計器用変圧器１０は、絶縁ガスＧが充填される密閉容器１１内に、三相分の変圧器本体１２（図１では二相分のみ図示）と、三相分一括で動作する切離し装置１３とが一体に収容されてなる。容器１１の上壁部（絶縁スペーサ）１１ａには、三相分の主電路導体１４（図１では二相分のみ図示）が支持され、各相の主電路導体１４の下端部がそれぞれ接続端子１５として構成されている。

【００２５】

変圧器本体１２について、一次及び二次コイルが鉄心にそれぞれ巻回されてなる変圧器要素２１が三相分同一に構成され、各相の変圧器要素２１が容器１１の底壁部１１ｂに設

置されている。各相の変圧器要素２１は、容器１１の中心軸線Ｌ１周りに等間隔（１２０°間隔）に配置されている（図４参照）。各相の変圧器要素２１（コイル部）の上端部にはそれぞれ接続端子２２が備えられており、上下方向において各相の主電路導体１４の接続端子１５と互いに所定間隔を有して対向している。各相の主電路導体１４及び変圧器要素２１の接続端子１５，２２は、容器１１の中心軸線Ｌ１を中心としたそれぞれ同径の同心円上に位置している（図４参照）。

【００２６】

切離し装置１３は、各相の主電路導体１４及び変圧器要素２１の接続端子１５，２２間の接続・切離しを行う切離部３１と、該切離部３１の接続・切離し動作を操作する操作器３２とを備えている。

【００２７】

図２及び図３に示すように、切離部３１は、三相分のコンタクト３３（図２及び図３では二相分のみ図示）と、各コンタクト３３を保持する絶縁製のフレーム部材３４とを備えている。各コンタクト３３は、略円柱状をなし、その長さ（軸方向長さ）が主電路導体１４及び変圧器要素２１の接続端子１５，２２間の間隔と略同等に構成されている。つまり、接続端子１５，２２間にコンタクト３３が介在することで、接続端子１５，２２が互いにコンタクト３３を介して間接的に接続状態となる。

【００２８】

フレーム部材３４は、三相分のコンタクト３３を互いに絶縁状態で保持している。より詳しくは、フレーム部材３４は、例えば3つのアームが等間隔に放射状に延びる形状をなしている。フレーム部材３４は、各アームの先端部にてその上下面ともにコンタクト３３を突出させて上記の接続端子１５，２２間の上下位置で保持し、更にフレーム部材３４の中心（中心軸線Ｌ１）に対して接続端子１５，２２と同径の同心円上で等間隔（１２０°間隔）に保持している。そして、このフレーム部材３４は、中心部が操作軸４１の先端部に取着されている。

【００２９】

操作器３２は、操作軸４１、支持パイプ４２、軸受４３、操作機構４４、及び操作ハンドル４５を備えている。操作軸４１は、略円柱棒状をなし、自身の軸線が上記の中心軸線Ｌ１と一致するように配置、本実施形態では容器１１の底壁部１１ｂに基端部が固定された略円筒状の支持パイプ４２に挿通支持されている。支持パイプ４２の先端側は、変圧器本体１２（変圧器要素２１）の上端付近まで延びている。支持パイプ４２の軸方向両端部にはボール軸受や滑り軸受等よりなる軸受４３がそれぞれ設けられ、この一対の軸受４３にて操作軸４１が回転可能に支持されている。また、操作軸４１を挿通支持する支持パイプ４２は、各相の変圧器要素２１が集合した際にその中心に形成される空きスペースＳに設置されている（図４参照）。

【００３０】

操作軸４１の基端部は、容器１１の底壁部１１ｂを貫通し、該底壁部１１ｂの外側に設置される操作機構４４のケース４６内まで延びている。操作機構４４は、外部に備えられる操作ハンドル４５の作業者による回転操作を操作軸４１の回転動作に適した操作方向の変換及び操作力の変換を行うギヤ機構等にて構成されている。そして、操作ハンドル４５の回転操作にて操作軸４１を回転動作させることで、コンタクト３３を保持するフレーム部材３４が回転動作する。つまり、コンタクト３３が接続端子１５，２２間に介在して接続状態とする図２及び図４の位置Ｐ１と、周方向隣接の１２０°間隔の接続端子２２間の中間位置まで約６０°回転して接続を切り離す図３及び図４の位置Ｐ２との間でフレーム部材３４が回転動作し、切離部３１の接続・切離し動作が行われるようになっている。

【００３１】

次に、ガス絶縁計器用変圧器１０の動作（作用）を説明する。

切離し装置１３（切離部３１）が図２及び図４の位置Ｐ１にあるとき、三相ともに主電路導体１４及び変圧器要素２１の接続端子１５，２２間にコンタクト３３が介在し、主電路導体１４と変圧器本体１２とが接続状態である。つまり、主電路側に計器用変圧器１０

が接続された通常の使用状態である。

【００３２】

これに対し、ガス絶縁開閉装置の新設据付け時や定期点検時の直流及び交流耐電圧試験を行う場合においては、計器用変圧器１０を主電路側から切り離す必要がある。その際、作業者により操作ハンドル４５が操作され、操作機構４４及び操作軸４１を介してフレーム部材３４が図３及び図４の位置Ｐ２まで回転される。つまり、三相一括でコンタクト３３が主電路導体１４及び変圧器要素２１の接続端子１５，２２から周方向に離間し、主電路導体１４と変圧器本体１２とが切離し状態となる。これにより、計器用変圧器１０が主電路から切り離され、ガス絶縁開閉装置の耐電圧試験が行われる。試験後において計器用変圧器１０は、操作器３２（操作ハンドル４５）の操作にて上記の通常使用状態に切り替えられる。

【００３３】

また本実施形態では、別途設けた支持パイプ４２及び軸受４３にて切離し装置１３の操作軸４１を支持する構造を採用していることで、操作軸４１自身は動作を主とした構成とでき、操作軸４１の動作の円滑さが向上されている。従って、計器用変圧器１０の主電路との接続・切離し操作は容易に行われる。

【００３４】

また、操作軸４１自身及びその先端部に設けられる部材（コンタクト３３、フレーム部材３４）の支持を支持パイプ４２側が担っており、この支持パイプ４２自身は不動なため、容器１１に対して強固に固定可能である。つまり、操作軸４１自身及びその先端部の部材の十分な支持が可能で、操作軸４１が垂直方向のみならず垂直方向以外に向くような状態であっても操作軸４１の動作の円滑さは維持できる。従って、計器用変圧器１０の据付方向の自由度が大きく、ガス絶縁開閉装置への据付方向の自由度が大きいものとなっている。

【００３５】

次に、本実施形態の特徴的な効果を記載する。

（１）別途設けた支持パイプ４２及び軸受４３にて操作軸４１が支持されるため、操作軸４１は自身の動作を主とした構成とすればよく、操作軸４１の動作の円滑さを得ることができ、操作性向上や操作機構４４の小型化等に寄与することができる。また、操作軸４１を支持する支持パイプ４２自身は不動なため、容器１１に対して強固に固定でき、軸自身及び軸先端部に設けられる部材（コンタクト３３、フレーム部材３４）の十分な支持を行うことができる。つまり、操作軸４１が垂直方向のみならず垂直方向以外に向くような状態であっても操作軸４１の動作の円滑さを維持することができ、計器用変圧器１０の据付方向の自由度の向上等に寄与することができる。

【００３６】

（２）三相分のコンタクト３３をフレーム部材３４で一括保持する本実施形態の構成では、コンタクト３３を含めたフレーム部材３４の重量が重くなりがちであることから、操作軸４１と支持パイプ４２とで動作と支持との機能を分離する効果は大きい。

【００３７】

（３）操作軸４１の支持に支持パイプ４２が用いられることで、操作軸４１の支持を簡易な構成で実現できる。また、軸受４３を用いる支持にて操作軸４１の作動抵抗をより小さくでき、操作性向上や操作機構４４の小型化に寄与できる。

【００３８】

（４）操作軸４１を支持する支持パイプ４２は、三相の変圧器要素２１が集合した際にその中心に形成される空きスペースＳに操作軸４１を挿通する態様で配置されることから、容器１１を大型化せずとも操作軸４１を支持する支持部材を設置することができる。また、スペースＳは、各相の変圧器要素２１の鉄心に囲まれた空間であることから、操作軸４１や支持パイプ４２を金属製にでき、小径で高強度のものが使用できる。

【００３９】

（５）コンタクト３３を用いる本実施形態の構成では、コンタクト３３を含めたフレー

ム部材３４の重量が重くなりがちであることから、操作軸４１と支持パイプ４２とで機能を分離する効果は大きい。

【００４０】

尚、上記実施形態は、以下のように変更してもよい。

・接続端子１５，２２間に介在可能なコンタクト３３を保持したフレーム部材３４を１つの平面上で回転させて、接続端子１５，２２間の間接的な接離動作を行うようにしたが、コンタクト３３を保持したフレーム部材３４をその平面上でスライドさせて接離動作を行う態様としてもよい（特許文献５参照）。また、接続端子１５，２２の少なくとも一方側をフレーム部材にて直接保持し、接続端子１５，２２の対向方向に接離動作を行う態様としてもよい（特許文献１～３参照）。この場合、操作軸の支持パイプを用いた支持構造を各態様に合わせて適宜変更する。

【００４１】

・計器用変圧器１０の据付方向について、図１のように主電路導体１４を上、変圧器本体１２を下とした据付方向に限定されるものではない。

・操作軸４１を支持パイプ４２に挿通支持するその支持構造を適宜変更してもよい。例えば、パイプ状（筒状）以外の支持部材を用いるものとして、容器１１の側壁や容器１１内の不動部材である例えば変圧器本体１２（変圧器要素２１）に基端部を固定しその先端部で操作軸４１の先端部等を支持する支持部材を用いてもよい。また、支持部材を棒状、操作軸を筒状とし、操作軸を支持部材に対して外嵌支持する構造としてもよい。また、各種の支持構造に応じて、軸受４３の使用の有無を変更してもよい。

【００４２】

・三相の計器用変圧器１０への適用であったが、一相の計器用変圧器に適用してもよい。この場合、１つのフレーム部材に１つのコンタクトが保持され、１つの操作軸にて接離動作が行われる。

【００４３】

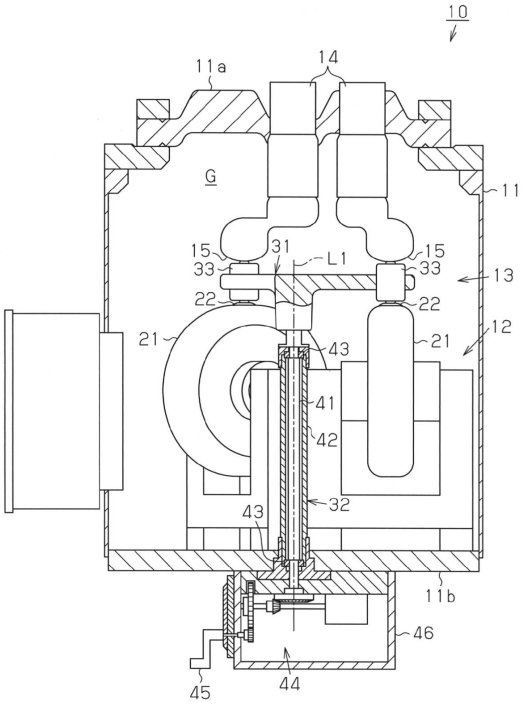
・上記の他、計器用変圧器１０の構成を適宜変更してもよい。

【符号の説明】

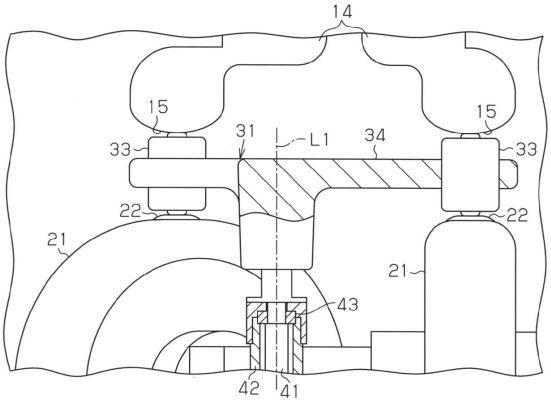
【００４４】

１０…ガス絶縁計器用変圧器、１１…密閉容器（容器）、１２…変圧器本体、１３…切離し装置、１４…主電路導体、１５，２２…接続端子、２１…変圧器要素、３３…コンタクト、３４…フレーム部材、４１…操作軸、４２…支持パイプ（支持部材）、４３…軸受（支持部材）、Ｓ…スペース。

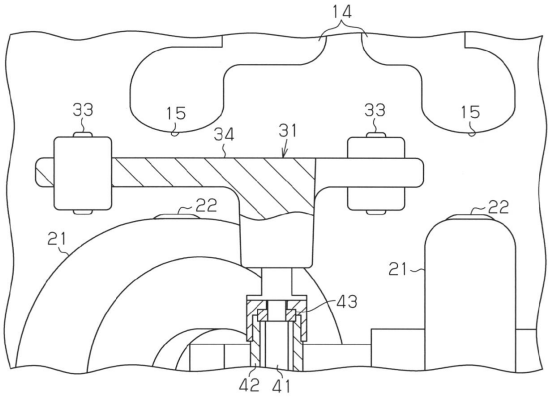
【図１】


10
11a
14
G
11
15
31
L1
15
33
33
13
22
22
21
43
21
12
41
42
32
43
11b
46
45
44

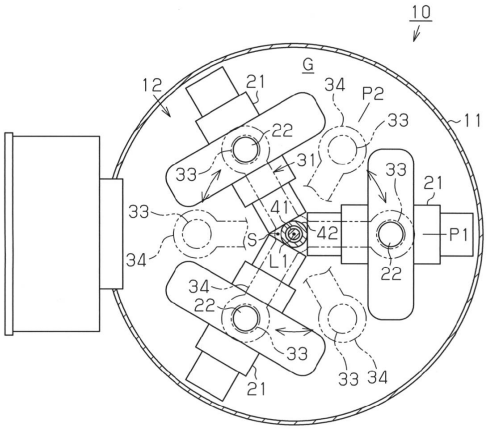
【図２】


14
15
15
31
L1
34
33
33
22
22
21
21
43
42
41

【図３】


14
33
15
33
15
34
31
22
22
21
21
43
42
41

【図４】


10
G
12
21
34
P2
33
11
22
31
33
33
21
33
41
42
P1
S
34
L1
22
34
22
33
33
34
21

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００８－１１２８３６（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２２７３２２（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－２７３８５７（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－２５０５９７（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０１６７６８（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－１４８８０９（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－１８３７７４（ＪＰ，Ａ）
特開２００１－２８４１４５（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－００７５５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｆ　３８／２４
Ｈ０１Ｆ　３８／３８
Ｈ０２Ｂ　１３／０２