

(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2019-32944
(P2019-32944A)

(43) 公開日 平成31年2月28日(2019.2.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 H 50/18 (2006.01)	HO 1 H 50/18	H
HO 1 H 50/54 (2006.01)	HO 1 H 50/54	R

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2017-151942 (P2017-151942)
(22) 出願日 平成29年8月4日 (2017.8.4)

(71) 出願人 000002945
オムロン株式会社
京都府京都市下京区堀小路通堀川東入南不
動堂町801番地
(74) 代理人 100101454
弁理士 山田 卓二
(74) 代理人 100091524
弁理士 和田 充夫
(74) 代理人 100172236
弁理士 岩木 宣憲
(72) 発明者 松島 弘一郎
熊本県山鹿市杉1110番地 オムロンリ
レーアンドデバイス株式会社内

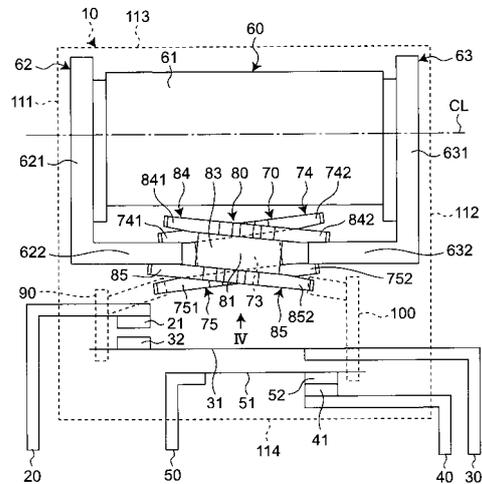
(54) 【発明の名称】 電磁継電器およびスマートメータ

(57) 【要約】

【課題】設計が容易な電磁継電器を提供すること。

【解決手段】電磁継電器が、第1固定接点部(21)を有する第1固定接点側端子(20)と、第1可動接点側端子(30)に接続されかつ第1可動接点部(32)を有する第1可動接触片(31)と、第2固定接点部(41)を有する第2固定接点側端子(40)と、第2可動接点側端子(50)に接続されかつ第2可動接点部(52)を有する第2可動接触片(51)と、電磁石部(60)と、第1回動ブロック配置空間(64)に配置された第1回動ブロック(70)と、第2回動ブロック配置空間(65)に配置された第2回動ブロック(80)と、第1可動接触片(31)と第1回動ブロック(70)とに接続された第1可動部材(90)と、第2可動接触片(51)と第2回動ブロック(80)とに接続された第2可動部材(100)とを備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に収容部を有する箱形の絶縁性のハウジングと、

前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記収容部まで延びていると共に、前記収容部に位置する第 1 固定接点部を有する板状の第 1 固定接点側端子と、

前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記収容部まで延びていると共に、前記第 1 固定接点側端子に対して電氣的に独立して配置されている板状の第 1 可動接点側端子と、

前記収容部に配置されかつ前記第 1 可動接点側端子と電氣的に接続されていると共に、前記第 1 固定接点部に対向する第 1 可動接点部を有し、前記第 1 可動接点部が前記第 1 固定接点部に接触および開離可能に弾性変形する第 1 可動接触片と、

前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記収容部まで延びかつ前記第 1 固定接点側端子および前記第 1 可動接点側端子に対して電氣的に独立して配置されていると共に、前記収容部に位置する第 2 固定接点部を有する板状の第 2 固定接点側端子と、

前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記収容部まで延びていると共に、前記第 1 固定接点側端子、前記第 1 可動接点側端子、および、前記第 2 固定接点側端子に対して電氣的に独立して配置されている板状の第 2 可動接点側端子と、

前記収容部に配置されかつ前記第 2 可動接点側端子と電氣的に接続されていると共に、前記第 2 固定接点部に対向する第 2 可動接点部を有し、前記第 2 可動接点部が前記第 2 固定接点部に接触および開離可能に弾性変形する第 2 可動接触片と、

前記収容部に配置されかつ異なる方向の電流を供給可能な電磁石部と、

前記ハウジングに対して回動軸周りに回動可能に前記収容部の第 1 回動ブロック配置空間に配置されて、前記電磁石部に供給された電流の方向に応じて前記ハウジングに対して異なる方向に回動する第 1 回動ブロックと、

前記ハウジングに対して回動軸周りに回動可能に前記収容部の第 2 回動ブロック配置空間に配置されて、前記電磁石部に供給された電流の方向に応じて前記ハウジングに対して異なる方向に回動する第 2 回動ブロックと、

前記収容部に配置されかつ前記第 1 可動接触片と前記第 1 回動ブロックとに接続されていると共に、前記第 1 回動ブロックの回動方向に応じて移動して前記第 1 可動接触片を弾性変形させて前記第 1 可動接点部を前記第 1 固定接点部に対して接触または開離させる第 1 可動部材と、

前記収容部に配置されかつ前記第 2 可動接触片と前記第 2 回動ブロックとに接続されていると共に、前記第 2 回動ブロックの回動方向に応じて移動して前記第 2 可動接触片を弾性変形させて前記第 2 可動接点部を前記第 2 固定接点部に対して接触または開離させる第 2 可動部材と、

を備え、

前記電磁石部が、

前記第 1 可動接触片および前記第 2 可動接触片と前記電磁石部との間に配置されかつ相互に対向しない第 1 対向面および第 2 対向面を有する第 1 ヨークと、

前記第 1 可動接触片および前記第 2 可動接触片と前記電磁石部との間に配置されかつ前記第 1 対向面に対向する第 3 対向面および前記第 2 対向面に対向する第 4 対向面を有する第 2 ヨークとを有し、

前記第 1 対向面と前記第 3 対向面との間に前記第 1 回動ブロック配置空間が設けられ、前記第 2 対向面と前記第 4 対向面との間に前記第 2 回動ブロック配置空間が設けられている、電磁継電器。

【請求項 2】

前記第 1 回動ブロックおよび第 2 回動ブロックの各々が、前記回動軸が配置された永久磁石と、前記回動軸の延在方向に交差する方向に延びかつ前記永久磁石を挟むように相互に対向して配置された第 1 鉄片および第 2 鉄片とを有し、

前記第 1 回動ブロックの前記永久磁石の極性と、前記第 2 回動ブロックの前記永久磁石

10

20

30

40

50

の極性とが、相互に異なっている、請求項 1 の電磁継電器。

【請求項 3】

前記第 1 可動接点部を前記第 1 固定接点部に対して接触または開離させるときの前記第 1 回動ブロックの回転可能な範囲と、前記第 2 可動接点部を前記第 2 固定接点部に対して接触または開離させるときの前記第 2 回動ブロックの回転可能な範囲とが、相互に異なっている、請求項 2 の電磁継電器。

【請求項 4】

前記第 1 鉄片および第 2 鉄片の各々が、前記永久磁石から前記第 1 ヨークに向かって突出する第 1 端部と、前記永久磁石から前記第 2 ヨークに向かって突出する第 2 端部とを有しており、

前記第 1 鉄片および前記第 2 鉄片の前記第 1 端部間には、前記第 1 ヨークが配置されて、前記第 1 鉄片および前記第 2 鉄片のいずれかの前記第 1 端部が、前記第 1 回動ブロックまたは前記第 2 回動ブロックの回動方向で前記第 1 ヨークに接触するように構成され、

前記第 1 鉄片および前記第 2 鉄片の前記第 2 端部間には、前記第 2 ヨークが配置されて、前記第 1 鉄片および前記第 2 鉄片のいずれかの前記第 2 端部が、前記第 1 回動ブロックまたは前記第 2 回動ブロックの回動方向で前記第 2 ヨークに接触するように構成されており、

前記第 1 回動ブロックの前記第 1 端部および前記第 1 ヨークの間の最短距離と、前記第 2 回動ブロックの前記第 1 端部および前記第 1 ヨークの間の最短距離とが、相互に異なっている、請求項 3 の電磁継電器。

【請求項 5】

前記第 1 回動ブロックの前記第 1 鉄片の前記第 1 ヨークに対向する面の面積と、前記第 2 回動ブロックの前記第 1 鉄片の前記第 1 ヨークに対向する面の面積とが、相互に異なっており、前記第 1 回動ブロックの前記第 2 鉄片の前記第 1 ヨークに対向する面の面積と、前記第 2 回動ブロックの前記第 2 鉄片の前記第 1 ヨークに対向する面の面積とが、相互に異なっている、請求項 2 から 4 のいずれか 1 つの電磁継電器。

【請求項 6】

前記第 1 回動ブロックの前記回動軸と、前記第 2 回動ブロックの前記回動軸とが、同軸上に配置されている、請求項 1 から 5 のいずれか 1 つの電磁継電器。

【請求項 7】

前記第 1 回動ブロックの前記回動軸と、前記第 2 回動ブロックの前記回動軸とが、非同軸上に配置されている、請求項 1 から 5 のいずれか 1 つの電磁継電器。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか 1 つの電磁継電器を備えたスマートメータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数極の電磁継電器およびこれを用いたスマートメータに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に開示されている電磁継電器は、内部に収容部を有する矩形箱形のハウジングと、このハウジングに固定された 2 つの固定接点側端子および 2 つの可動接点側端子とを備えている。この電磁継電器の収容部には、各固定接点側端子に設けられた 2 つの固定接点部と、各可動接点側端子に設けられた 2 つの可動接触片と、各可動接触片に設けられかつ各固定接点部に対向するように配置された 2 つの可動接点部と、供給された電流の方向により極性が反転する電磁石部と、電磁石部の極性に依り異なる方向に回動する 1 つの回動ブロックとを備えている。

【0003】

この電磁継電器では、回動ブロックが、永久磁石と、この永久磁石を挟むように配置された一对の矩形板状の鉄片とで構成され、一方の鉄片の長手方向の両端に各可動接触片に

10

20

30

40

50

接続された可動部材がそれぞれ設けられている。そして、回動ブロックを回動させることにより、各可動部材を移動させて各可動接触片を弾性変形させて、2つの可動接点部を対向する固定接点部に対して接触または開離させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】US 2009 / 0033446 A 1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、技術の進歩などに伴って、電磁継電器に要求される性能が高くなっている。しかし、前記電磁継電器では、1つの回動ブロックで2つの可動接触片を可動させるため、1つの回動ブロックで1つの可動接触片を可動させる電磁継電器と比べて設計が難しく、電磁継電器に要求されている性能を得ることができないおそれがある。

【0006】

そこで、本発明は、設計が容易な電磁継電器、および、これを用いたスマートメータを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様の電磁継電器は、
 内部に收容部を有する箱形の絶縁性のハウジングと、
 前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記收容部まで延びていると共に、前記收容部に位置する第1固定接点部を有する板状の第1固定接点側端子と、
 前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記收容部まで延びていると共に、前記第1固定接点側端子に対して電氣的に独立して配置されている板状の第1可動接点側端子と、
 前記收容部に配置されかつ前記第1可動接点側端子と電氣的に接続されていると共に、前記第1固定接点部に対向する第1可動接点部を有し、前記第1可動接点部が前記第1固定接点部に接触および開離可能に弾性変形する第1可動接触片と、
 前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記收容部まで延びかつ前記第1固定接点側端子および前記第1可動接点側端子に対して電氣的に独立して配置されていると共に、前記收容部に位置する第2固定接点部を有する板状の第2固定接点側端子と、
 前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記收容部まで延びていると共に、前記第1固定接点側端子、前記第1可動接点側端子、および、前記第2固定接点側端子に対して電氣的に独立して配置されている板状の第2可動接点側端子と、
 前記收容部に配置されかつ前記第2可動接点側端子と電氣的に接続されていると共に、前記第2固定接点部に対向する第2可動接点部を有し、前記第2可動接点部が前記第2固定接点部に接触および開離可能に弾性変形する第2可動接触片と、
 前記收容部に配置されかつ異なる方向の電流を供給可能な電磁石部と、
 前記ハウジングに対して回動軸周りに回動可能に前記收容部の第1回動ブロック配置空間に配置されて、前記電磁石部に供給された電流の方向に応じて前記ハウジングに対して異なる方向に回動する第1回動ブロックと、
 前記ハウジングに対して回動軸周りに回動可能に前記收容部の第2回動ブロック配置空間に配置されて、前記電磁石部に供給された電流の方向に応じて前記ハウジングに対して異なる方向に回動する第2回動ブロックと、
 前記收容部に配置されかつ前記第1可動接触片と前記第1回動ブロックとに接続されていると共に、前記第1回動ブロックの回動方向に応じて移動して前記第1可動接触片を弾性変形させて前記第1可動接点部を前記第1固定接点部に対して接触または開離させる第1可動部材と、
 前記收容部に配置されかつ前記第2可動接触片と前記第2回動ブロックとに接続されて

10

20

30

40

50

いると共に、前記第 2 回動ブロックの回動方向に応じて移動して前記第 2 可動接触片を弾性変形させて前記第 2 可動接点部を前記第 2 固定接点部に対して接触または開離させる第 2 可動部材と、
を備え、

前記電磁石部が、

前記可動接触片と前記電磁石部との間に配置されかつ相互に対向しない第 1 対向面および第 2 対向面を有する第 1 ヨークと、

前記可動接触片と前記電磁石部との間に配置されかつ前記第 1 対向面に対向する第 3 対向面および前記第 2 対向面に対向する第 4 対向面を有する第 2 ヨークとを有し、

前記第 1 対向面と前記第 3 対向面との間に前記第 1 回動ブロック配置空間が設けられ、前記第 2 対向面と前記第 4 対向面との間に前記第 2 回動ブロック配置空間が設けられている。

10

【0008】

また、本発明の一態様のスマートメータは、

前記電磁継電器を備える。

【発明の効果】

【0009】

前記態様の電磁継電器によれば、複数組の固定接点部および可動接点部と、複数の回動ブロックとを備え、各回動ブロックの回動により各可動接点部を対応する固定接点部に対して接触または開離させている。このため、回動ブロックを 1 つのみ備えた電磁継電器と比べて、1 つの回動ブロックで接離させる可動接点部の数を低減させることができるので、設計が容易な電磁継電器を実現できる。

20

【0010】

また、前記態様のスマートメータによれば、前記電磁継電器により、設計が容易で、要求されている性能を得やすいスマートメータを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図 1】本発明の一実施形態の電磁継電器の斜視図。

【図 2】図 1 の電磁継電器のカバーを取り外した状態の平面図。

【図 3】図 1 の電磁継電器の駆動ユニットを説明するための平面図。

30

【図 4】図 3 の IV 矢視図。

【図 5】図 1 の電磁継電器の第 1 の変形例を示す平面図。

【図 6】図 1 の電磁継電器の第 2 の変形例を示す平面図。

【図 7】図 1 の電磁継電器の第 3 の変形例を示す図 3 の IV 矢視図。

【図 8】図 1 の電磁継電器の第 4 の変形例を示す図 3 の IV 矢視図。

【図 9】図 1 の電磁継電器の第 5 の変形例を示す図 3 の IV 矢視図。

【図 10】図 1 の電磁継電器の第 6 の変形例を示す図 3 の IV 矢視図。

【図 11】図 1 の電磁継電器の第 7 の変形例を示す平面図。

【図 12】図 1 の電磁継電器の第 8 の変形例を示す平面図。

【図 13】図 12 の XIII 矢視図。

40

【図 14】図 1 の電磁継電器の第 9 の変形例を示す平面図。

【図 15】図 1 の電磁継電器の第 10 の変形例を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態を添付図面に従って説明する。なお、以下の説明では、必要に応じて特定の方向あるいは位置を示す用語（例えば、「上」、「下」、「右」、「左」を含む用語）を用いるが、それらの用語の使用は図面を参照した発明の理解を容易にするためであって、それらの用語の意味によって本発明の技術的範囲が限定されるものではない。また、以下の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物、あるいは、その用途を制限することを意図するものではない。さらに、図面は模式的なものであり、各寸

50

法の比率等は現実のものとは必ずしも合致していない。

【0013】

本発明の一実施形態の電磁継電器1は、図1に示すように、箱形の絶縁性のハウジング10と、このハウジング10にそれぞれ固定された第1固定接点側端子20、第1可動接点側端子30、第2固定接点側端子40、および、第2可動接点側端子50を備えている。第1固定接点側端子20、第1可動接点側端子30、第2固定接点側端子40、および、第2可動接点側端子50は、それぞれ長手方向の中間部が屈曲した略L字の矩形板状で導電性を有している。また、第1固定接点側端子20および第1可動接点側端子30の間に、第2固定接点側端子40および第2固定接点側端子50が配置されていると共に、第1固定接点側端子20、第1可動接点側端子30、第2固定接点側端子40、および、第2可動接点側端子50のハウジング10の外部側の端部が、略一直線に並んでいる。

10

【0014】

ハウジング10は、図1に示すように、略矩形箱状のベース11と略矩形板状のカバー12とで構成され、図2に示すように、その内部に収容部13を有している。すなわち、収容部13は、ベース11とカバー12とで覆われている。

【0015】

第1固定接点側端子20は、図2に示すように、ベース11の長手方向（すなわち、図2の左右方向）に対向する第1側壁111および第2側壁112のうちの第1側壁111に固定され、ハウジング10の外部から収容部13まで延びている。

【0016】

詳しくは、第1固定接点側端子20は、ハウジング10の外部をベース11の第1側壁111からベース11の短手方向に沿って第3側壁113から第4側壁114に向かう方向（すなわち、図2の下向き）に延びる外端子201と、外端子201の第1側壁111側の端部に接続され、ハウジング10の内部をベース11の第1側壁111からベース11の長手方向に沿って第2側壁112に向って延びる内端子202とで構成されている。内端子202の第4側壁114に対向する面には、第1固定接点部21が固定されている。第1固定接点部21は、ベース11の第1側壁111近傍に配置されている。

20

【0017】

第1可動接点側端子30は、図2に示すように、ベース11の第2側壁112の第1固定接点側端子20よりも第4側壁114側に固定され、第1固定接点側端子20に対して電氣的に独立した状態でハウジング10の外部から収容部13まで延びている。

30

【0018】

詳しくは、第1可動接点側端子30は、ハウジング10の外部をベース11の第2側壁112からベース11の短手方向に沿って第3側壁113から第4側壁114に向かう方向に延びる外端子301と、外端子301の第2側壁112側の端部に接続され、ハウジング10の内部をベース11の第2側壁112からベース11の長手方向に沿って第1側壁111に向って延びる内端子302とで構成されている。

【0019】

図2に示すように、第1可動接点側端子30の内端子302の第1側壁111側の端部303には、第1可動接触片31が設けられている。第1可動接触片31は、収容部13に配置され、第1可動接点側端子30の端部303から第1固定接点側端子20に向かって延びている。また、第1可動接触片31は、一例として3枚の導電性を有する弾性変形可能な矩形の板部材をその板厚方向に重ねた板状積層体で構成され、その長手方向の一端部が第1可動接点側端子30の端部303に固定されている。第1可動接触片31の長手方向の他端部のベース11の第3側壁113に対向する面には、第1可動接点部32が固定されている。この第1可動接点部32は、第1固定接点部21に対して対向するように配置され、第1可動接触片31が弾性変形することにより、第1固定接点部21に対してベース11の短手方向沿いに接触または開離するようになっている。

40

【0020】

なお、第1可動接触片31の第1可動接点部32と、第1可動接点側端子30の端部3

50

03との間には、ベース11の第3側壁113に向かってU字状に突出した湾曲部33が設けられている。この湾曲部33により、第1可動接触片31が弾性変形したときの第1可動接触片31の撓み量を吸収および緩和し、円滑な動作特性を確保することができる。

【0021】

第2固定接点側端子40は、図2に示すように、ベース11の第2側壁112の第1可動接点側端子30よりも第4側壁114側に固定され、第1固定接点側端子20および第1可動接点側端子30に対して電氣的に独立した状態でハウジング10の外部から収容部13まで延びている。

【0022】

詳しくは、第2固定接点側端子40は、ハウジング10の外部をベース11の第2側壁112からベース11の短手方向に沿って第3側壁113から第4側壁114に向かう方向に延びる外端子401と、外端子401の第2側壁112側の端部に接続され、ハウジング10の内部をベース11の第2側壁112からベース11の長手方向に沿って第1側壁111に向かって延びる内端子402とで構成されている。内端子402の第3側壁113に対向する面には、第2固定接点部41が固定されている。第2固定接点部41は、ベース11の第2側壁112近傍に配置されている。

10

【0023】

第2可動接点側端子50は、図2に示すように、ベース11の第4側壁114の第1側壁111側の端部に固定され、第1固定接点側端子20、第1可動接点側端子30、および、第2固定接点側端子40に対して電氣的に独立した状態でハウジング10の外部から収容部13まで延びている。

20

【0024】

詳しくは、第1可動接点側端子30は、ハウジング10の外部をベース11の第4側壁114からベース11の短手方向に沿って第3側壁113から離れる方向に延びる外端子501と、外端子501の第4側壁112側の端部に接続され、ハウジング10の内部を第4側壁114からベース11の長手方向に沿って第1側壁111から第2側壁112に向かう方向に延びる内端子502とで構成されている。

【0025】

図2に示すように、第2可動接点側端子50の内端子502の第2側壁111側の端部503には、第2可動接触片51が設けられている。第2可動接触片51は、第1可動接触片31の板厚方向(すなわち、ベース11の短手方向)で第1可動接触片31と隣接して収容部13に配置され、第2可動接点側端子50の端部503から第2固定接点側端子40に向かって延びている。また、第2可動接触片51は、一例として、第1可動接触片31と同様に、3枚の導電性を有する弾性変形可能な矩形の板部材をその板厚方向に重ねた板状積層体で構成され、その長手方向の一端部が第2可動接点側端子50の端部503に固定されている。第2可動接触片51の長手方向の他端部のベース11の第4側壁114に対向する面には、第2可動接点部52が固定されている。この第2可動接点部52は、第2固定接点部41に対して対向するように配置され、第2可動接触片51が弾性変形することにより、第2固定接点部41に対してベース11の短手方向沿いに接触または開離するようになっている。

30

40

【0026】

なお、第2可動接触片51の第2可動接点部52と、第2可動接点側端子50の端部503との間には、ベース11の第4側壁114に向かってU字状に突出した湾曲部53が設けられている。この湾曲部53により、第2可動接触片51が弾性変形したときの第2可動接触片51の撓み量を吸収および緩和し、円滑な動作特性を確保することができる。

【0027】

また、電磁継電器1は、図2に示すように、電磁石部60、第1回動ブロック70、第2回動ブロック80、絶縁性の第1可動部材90、および、絶縁性の第2可動部材100を有する駆動ユニット2を備えている。この駆動ユニット2は、ハウジング10の収容部13に収容されている。

50

【 0 0 2 8 】

電磁石部 6 0 は、図 2 に示すように、收容部 1 3 の第 2 側壁 1 1 2 に隣接する位置に配置されている。この電磁石部 6 0 は、ベース 1 1 の長手方向に延びる巻回中心軸 C L を中心に巻回されたコイル 6 1 と、巻回中心軸 C L が延びる電磁石部 6 0 の軸方向の両端からコイル 6 1 の外面に沿ってそれぞれ延びている板状の第 1 ヨーク 6 2 および板状の第 2 ヨーク 6 3 とを有している。第 1 ヨーク 6 2 および第 2 ヨーク 6 3 は、第 1 可動接触片 3 1 および第 2 可動接触片 5 1 と電磁石部 6 0 との間に配置されている。なお、図示していないが、電磁石部 6 0 にはコイル端子が設けられており、このコイル端子を介して、電磁石部 6 0 に 2 つの異なる方向の電流を選択的に供給可能になっている。

【 0 0 2 9 】

第 1 ヨーク 6 2 は、図 3 に示すように、電磁石部 6 0 の軸方向における第 1 側壁 1 1 1 側の端部からベース 1 1 の第 1 側壁 1 1 1 に沿って第 3 側壁 1 1 3 から第 4 側壁 1 1 4 に向かう方向（すなわち、図 3 の下向き）に延びる接続部 6 2 1 と、この接続部 6 2 1 の電磁石部 6 0 から遠い方の先端部から巻回中心軸 C L の延在方向に沿って第 1 側壁 1 1 1 から第 2 側壁 1 1 2 に向かう方向（すなわち、図 3 の右向き）に延びる吸着部 6 2 2 とで構成されている。

【 0 0 3 0 】

なお、図 3 では、説明の便宜のため、第 1 回動ブロック 7 0 を図 2 の状態から回動軸 7 1 の延在方向から見て時計回り回転させた状態を示している。

【 0 0 3 1 】

第 2 ヨーク 6 3 は、図 3 に示すように、電磁石部 6 0 の軸方向における第 2 側壁 1 1 2 側の端部からベース 1 1 の第 2 側壁 1 1 2 に沿って第 3 側壁 1 1 3 から第 4 側壁 1 1 4 に向かう方向に延びる接続部 6 3 1 と、この接続部 6 3 1 の電磁石部 6 0 から遠い方の先端部から巻回中心軸 C L の延在方向に沿って第 2 側壁 1 1 2 から第 1 側壁 1 1 1 に向かう方向（すなわち、図 3 の左向き）に延びる吸着部 6 3 2 とで構成されている。

【 0 0 3 2 】

第 1 ヨーク 6 2 の吸着部 6 2 2 と第 2 ヨーク 6 3 の吸着部 6 3 2 とは、ベース 1 1 の高さ方向（すなわち、図 3 の紙面貫通方向）に沿った平面視において、巻回中心軸 C L の延在方向に沿って延びる中心線が相互に一致するように配置されている。すなわち、第 1 ヨーク 6 2 の吸着部 6 2 2 の先端面と第 2 ヨーク 6 3 の吸着部 6 3 2 の先端面とは、相互に対向しており、図 4 に示すように、その間に第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 をそれぞれ配置可能な第 1 回動ブロック配置空間 6 4 および第 2 回動ブロック配置空間 6 5 が設けられている。

【 0 0 3 3 】

詳しくは、第 1 ヨーク 6 2 は、図 4 に示すように、相互に対向しない第 1 対向面 6 2 3 および第 2 対向面 6 2 4 を有し、第 2 ヨーク 6 3 は、相互に対向しない第 3 対向面 6 3 3 および第 4 対向面 6 3 4 を有している。第 1 対向面 6 2 3 および第 3 対向面 6 3 3 の間に第 1 回動ブロック配置空間 6 4 が設けられ、第 2 対向面 6 2 4 および第 4 対向面 6 3 4 の間に第 2 回動ブロック配置空間 6 5 が設けられている。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示すように、第 1 ヨーク 6 2 の吸着部 6 2 2 および第 2 ヨーク 6 3 の吸着部 6 3 2 には、ベース 1 1 の高さ方向に突出する突起部 6 2 5、6 3 5 がそれぞれ設けられている。各突起部 6 2 5、6 3 5 は、後述する固定板 6 6 の貫通孔 6 6 1、6 6 2 に嵌合可能になっている。

【 0 0 3 5 】

第 1 回動ブロック 7 0 は、図 3 に示すように、ハウジング 1 0 のベース 1 1 に対して、ベース 1 1 の高さ方向に延びる回動軸 7 1（図 4 に示す）周りに回動可能に收容部 1 3 の第 1 回動ブロック配置空間 6 4 に配置されて、電磁石部 6 0 に供給された電流の方向に応じてハウジング 1 0 のベース 1 1 に対して異なる方向に回動する。詳しくは、第 1 回動ブロック 7 0 は、ブロックハウジング 7 2（図 2 に示す）と、ブロックハウジング 7 2 の内

10

20

30

40

50

部に設けられた永久磁石 7 3 と、この永久磁石 7 3 を挟んで対向するようにブロックハウジング 7 2 にそれぞれ固定された板状の第 1 鉄片 7 4 および板状の第 2 鉄片 7 5 とを有している。また、ブロックハウジング 7 2 の第 4 側壁 1 1 4 側かつ第 1 側壁 1 1 1 側の端部には、ベース 1 1 の第 1 側壁 1 1 1 に向かって延びる腕部 7 2 1 が設けられている。

【 0 0 3 6 】

第 1 鉄片 7 4 は、永久磁石 7 3 から第 1 ヨーク 6 3 に向かって突出する第 1 端部 7 4 1 と、永久磁石 7 3 から第 2 ヨーク 6 3 に向かって突出する第 2 端部 7 4 2 とを有しており、第 1 ヨーク 6 2 の吸着部 6 2 2 および第 2 ヨーク 6 3 の吸着部 6 3 2 に対して第 3 側壁 1 1 3 側に配置されている。

【 0 0 3 7 】

第 2 鉄片 7 5 は、永久磁石 7 3 から第 1 ヨーク 6 3 に向かって突出する第 1 端部 7 5 1 と、永久磁石 7 3 から第 2 ヨーク 6 3 に向かって突出する第 2 端部 7 5 2 とを有しており、第 1 ヨーク 6 2 の吸着部 6 2 2 および第 2 ヨーク 6 3 の吸着部 6 3 2 に対して第 4 側壁 1 1 4 側に配置されている。

【 0 0 3 8 】

第 1 鉄片 7 4 および第 2 鉄片 7 5 の第 1 端部 7 4 1、7 5 1 間には、第 1 ヨーク 6 2 が配置されて、第 1 鉄片 7 4 および第 2 鉄片 7 5 のいずれかの第 1 端部 7 4 1、7 5 1 が、第 1 回動ブロック 7 0 の回動方向で第 1 ヨーク 6 2 に接触するように構成されている。また、第 1 鉄片 7 4 および第 2 鉄片 7 5 の第 2 端部 7 4 2、7 5 2 間には、第 2 ヨーク 6 3 が配置されて、第 1 鉄片 7 4 および第 2 鉄片 7 5 のいずれかの第 2 端部 7 4 2、7 5 2 が、第 1 回動ブロック 7 0 の回動方向で第 2 ヨーク 6 3 に接触するように構成されている。

【 0 0 3 9 】

第 2 回動ブロック 8 0 は、図 3 に示すように、ハウジング 1 0 のベース 1 1 に対して、ベース 1 1 の高さ方向に延びる回動軸 8 1 周りに回動可能に収容部 1 3 の第 2 回動ブロック配置空間 6 5 に配置されて、電磁石部 6 0 に供給された電流の方向に応じてハウジング 1 0 のベース 1 1 に対して異なる方向に回動する。詳しくは、第 2 回動ブロック 8 0 は、ブロックハウジング 8 2 (図 2 に示す) と、ブロックハウジング 8 2 の内部に設けられた永久磁石 8 3 と、この永久磁石 8 3 を挟んで対向するようにブロックハウジング 8 2 にそれぞれ固定された板状の第 1 鉄片 8 4 および板状の第 2 鉄片 8 5 とを有している。また、ブロックハウジング 8 2 の第 4 側壁 1 1 4 側かつ第 2 側壁 1 1 2 側の端部には、ベース 1 1 の第 2 側壁 1 1 2 に向かって延びる腕部 8 2 1 が設けられている。

【 0 0 4 0 】

第 1 鉄片 8 4 は、永久磁石 8 3 から第 1 ヨーク 6 3 に向かって突出する第 1 端部 8 4 1 と、永久磁石 8 3 から第 2 ヨーク 6 3 に向かって突出する第 2 端部 8 4 2 とを有しており、第 1 ヨーク 6 2 の吸着部 6 2 2 および第 2 ヨーク 6 3 の吸着部 6 3 2 に対して第 3 側壁 1 1 3 側に配置されている。

【 0 0 4 1 】

第 2 鉄片 8 5 は、永久磁石 8 3 から第 1 ヨーク 6 3 に向かって突出する第 1 端部 8 5 1 と、永久磁石 8 3 から第 2 ヨーク 6 3 に向かって突出する第 2 端部 8 5 2 とを有しており、第 1 ヨーク 6 2 の吸着部 6 2 2 および第 2 ヨーク 6 3 の吸着部 6 3 2 に対して第 4 側壁 1 1 4 側に配置されている。

【 0 0 4 2 】

第 1 鉄片 8 4 および第 2 鉄片 8 5 の第 1 端部 8 4 1、8 5 1 間には、第 1 ヨーク 6 2 が配置されて、第 1 鉄片 8 4 および第 2 鉄片 8 5 のいずれかの第 1 端部 8 4 1、8 5 1 が、第 2 回動ブロック 8 0 の回動方向で第 1 ヨーク 6 2 に接触するように構成されている。また、第 1 鉄片 8 4 および第 2 鉄片 8 5 の第 2 端部 8 4 2、8 5 2 間には、第 2 ヨーク 6 3 が配置されて、第 1 鉄片 8 4 および第 2 鉄片 8 5 のいずれかの第 2 端部 8 4 2、8 5 2 が、第 2 回動ブロック 8 0 の回動方向で第 2 ヨーク 6 3 に接触するように構成されている。

【 0 0 4 3 】

第 1 回動ブロック 7 0 と第 2 回動ブロック 8 0 とは、同軸上に配置されており、第 1 回

10

20

30

40

50

動ブロック70の回動軸71と第2回動ブロック80の回動軸81とは、同一直線上に位置している。第1回動ブロック70および第2回動ブロック80は、ハウジング10のベース11と、電磁石部60の第1ヨーク62および第2ヨーク63に固定された固定板66とに回動可能に支持されている。固定板66は、略矩形の板状で、長手方向の両端部にそれぞれ板厚方向に貫通する貫通孔661、662を有している。各貫通孔661、662は、それぞれ第1ヨーク62の突起部625および第2ヨーク63の突起部635に嵌合されている。また、固定板66の中央には、第2回動ブロック80の回動軸81を構成するブロックハウジング82の回動軸部86を挿入可能な軸孔部663が設けられている。

【0044】

第1可動部材90は、図2に示すように、第1可動接触片31と第1回動ブロック70の腕部721とに接続されていると共に、第1回動ブロック70の回動方向に応じて移動して第1可動接触片31を弾性変形させて第1可動接点部32を第1固定接点部21に対して接触または開離させる。詳しくは、第1可動部材90は、第1回動ブロック70の回動を第1可動接点部32が第1固定接点部21に対して接触または開離する接離方向（すなわち、図2の上下方向）の直線運動に変換可能であり、かつ、第1回動ブロック70の腕部721の先端部に第1回動ブロック70の回動を許容しつつ接続されていると共に、第1可動接触片31の延在方向における第1側壁111側の端部（すなわち、図2の左側の端部）に接続されている。すなわち、第1可動部材90は、第1回動ブロック70の回動により接離方向に移動して、第1可動接触片31の延在方向における第1側壁111側の端部を第1可動接点部32が第1固定接点部21に対して接触または開離する接離方向に移動させる。

【0045】

第2可動部材100は、図2に示すように、第2可動接触片51と第2回動ブロック80の腕部821とに接続されていると共に、第2回動ブロック80の回動方向に応じて移動して第2可動接触片51を弾性変形させて第2可動接点部52を第2固定接点部41に対して接触または開離させる。詳しくは、第2可動部材100は、第2回動ブロック80の回動を第2可動接点部52が第2固定接点部41に対して接触または開離する接離方向（すなわち、図2の上下方向）の直線運動に変換可能であり、かつ、第2回動ブロック80の腕部821の先端部に第2回動ブロック80の回動を許容しつつ接続されていると共に、第2可動接触片51の延在方向における第2側壁112側の端部（すなわち、図2の右側の端部）に接続されている。すなわち、第2可動部材100は、第2回動ブロック80の回動により接離方向に移動して、第2可動接触片51の延在方向における第2側壁112側の端部を第2可動接点部52が第2固定接点部41に対して接触または開離する接離方向に移動させる。

【0046】

前記電磁継電器1では、第1回動ブロック70の永久磁石と第2回動ブロック80の永久磁石とは、同じ極性を有している。すなわち、図2に示す動作状態（すなわち、第1回動ブロック70の第2鉄片75の第1端部751および第2回動ブロック80の第2鉄片85の第1端部851が、第1ヨーク62の吸着部622に接触し、第1回動ブロック70の第1鉄片74の第2端部742および第2回動ブロック80の第1鉄片84の第2端部842が、第2ヨーク63の吸着部632に接触して、第1可動接点部32と第1固定接点部21とが接触し、第2可動接点部52と第2固定接点部41とが接触した状態）の電磁継電器1の電磁石部60に所定方向（例えば、図2のA方向）の電流を供給して、第1回動ブロック70および第2回動ブロック80を第1回動ブロック70および第2回動ブロック80の回動軸71、81の延在方向から見て時計回りに回転させる。すると、第1回動ブロック70および第2回動ブロック80の回転に伴って、各腕部721、821も時計回りに回転し、第1可動部材90をベース11の第4側壁114に向かって移動させて、第1可動接点部32を第1固定接点部21から開離させると共に、第2可動部材100をベース11の第3側壁113に向かって移動させて、第2可動接点部52を第2固

10

20

30

40

50

定接点部 4 1 から開離させる。これにより、電磁継電器 1 は、動作状態から復帰状態（すなわち、第 1 回動ブロック 7 0 の第 1 鉄片 7 4 の第 1 端部 7 4 1 および第 2 回動ブロック 8 0 の第 1 鉄片 8 4 の第 1 端部 8 4 1 が、第 1 ヨーク 6 2 の吸着部 6 2 2 に接触し、第 1 回動ブロック 7 0 の第 2 鉄片 7 5 の第 2 端部 7 5 2 および第 2 回動ブロック 8 0 の第 2 鉄片 8 5 の第 2 端部 8 5 2 が、第 2 ヨーク 6 3 の吸着部 6 3 2 に接触して、第 1 可動接点部 3 2 が第 1 固定接点部 2 1 から開離し、第 2 可動接点部 5 2 が第 2 固定接点部 4 1 から開離接触した状態）になる。

【 0 0 4 7 】

動作状態の電磁継電器 1 では、第 1 可動接触片 3 1 に対して、接離方向に交差する第 1 可動接触片 3 1 の延在方向の一方側（例えば、図 2 の左側）に配置されている第 1 固定接点側端子 2 0 または第 1 可動接点側端子 3 0（ここでは、第 1 固定接点側端子 2 0）が、電流が供給される端子である。また、第 2 可動接触片 5 1 に対して、第 1 可動接触片 3 1 の延在方向の他方側（例えば、図 2 の右側）に配置されている第 2 固定接点側端子 4 0 または第 2 可動接点側端子 5 0（ここでは、第 2 固定接点側端子 4 0）が、電流が供給される端子である。すなわち、前記電磁継電器 1 では、通電時において、第 1 固定接点側端子 2 0、第 1 可動接点側端子 3 0、および、第 1 可動接触片 3 1 で構成される導通経路を流れる電流と、第 2 固定接点側端子 4 0、第 2 可動接点側端子 5 0、および、第 2 可動接触片 5 1 で構成される導通経路を流れる電流とが、相互に反対方向に流れる。

【 0 0 4 8 】

また、復帰状態の電磁継電器 1 の電磁石部 6 0 に所定方向とは異なる方向（例えば、図 2 の B 方向）の電流を供給して、第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 を第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 の回動軸 7 1、8 1 の延在方向から見て反時計回りに回転させる。すると、第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 の回転に伴って、各腕部 7 2 1、8 2 1 も反時計回りに回転し、第 1 可動部材 9 0 をベース 1 1 の第 3 側壁 1 1 3 に向かって移動させて、第 1 可動接点部 3 2 を第 1 固定接点部 2 1 に対して接触させると共に、第 2 可動部材 1 0 0 をベース 1 1 の第 4 側壁 1 1 4 に向かって移動させて、第 2 可動接点部 5 2 を第 2 固定接点部 4 1 に対して接触させる。

【 0 0 4 9 】

前記電磁継電器 1 では、複数組の固定接点部および可動接点部（すなわち、第 1 固定接点部 2 1、第 1 可動接点部 3 2、第 2 固定接点部 4 1 および第 2 可動接点部 5 2）と、複数の回動ブロック（すなわち、第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0）とを備え、各回動ブロックの回動により各可動接点部を対応する固定接点部に対して接触または開離させている。このため、回動ブロックを 1 つのみ備えた電磁継電器と比べて、1 つの回動ブロックで接離させる可動接点部の数を低減させることができるので、設計が容易な電磁継電器 1 を実現できる。

【 0 0 5 0 】

また、前記電磁継電器 1 をスマートメータに適用することで、設計が容易で、要求されている性能を得やすいスマートメータを実現できる。

【 0 0 5 1 】

また、第 1 回動ブロック 7 0 の回動軸 7 1 と、第 2 回動ブロック 8 0 の回動軸 8 1 とが、同軸上に配置されている。このため、各回動軸 7 1、8 1 に交差する方向において収容部 1 3 を省スペース化することができる。

【 0 0 5 2 】

なお、第 1 回動ブロック 7 0 の永久磁石 7 3 の極性と、第 2 回動ブロック 8 0 の永久磁石 8 3 の極性とは、同じ場合に限らず、相互に異なってもよい。この場合、例えば、図 5 に示すように、動作状態では、第 1 回動ブロック 7 0 の第 1 鉄片 7 4 の第 1 端部 7 4 1 および第 2 回動ブロック 8 0 の第 2 鉄片 8 5 の第 1 端部 8 5 1 が、第 1 ヨーク 6 2 の吸着部 6 2 2 に接触し、第 1 回動ブロック 7 0 の第 2 鉄片 7 5 の第 2 端部 7 5 2 および第 2 回動ブロック 8 0 の第 1 鉄片 8 4 の第 2 端部 8 4 2 が、第 2 ヨーク 6 3 の吸着部 6 3 2 に接触する。また、復帰状態では、第 1 回動ブロック 7 0 の第 2 鉄片 7 5 の第 1 端部 7 5 1

10

20

30

40

50

および第2回動ブロック80の第1鉄片84の第1端部841が、第1ヨーク62の吸着部622に接触し、第1回動ブロック70の第1鉄片74の第2端部742および第2回動ブロック80の第2鉄片85の第2端部852が、第2ヨーク63の吸着部632に接触する。

【0053】

このように、第1回動ブロック70の永久磁石73の極性と、第2回動ブロック80永久磁石83の極性とが相互に異なっているので、仮に、外部から強力な磁界（すなわち、外部磁界）が加えられ、第1回動ブロック70が強制的に回動させられることにより、第1固定接点部21および第1可動接点部32のオン/オフ状態が強制的に変更されたとしても、第2回動ブロック80は、外部磁界により強制的に回動することがない。すなわち、電磁継電器1に外部磁界が加えられたとしても、第1可動接点部32および第2可動接点部52のいずれか一方が、必ず第1固定接点部21または第2固定接点部41から開離した状態にすることができる。このため、例えば、前記電磁継電器1がスマートメータに適用された場合、強力な磁石を用いた不正な操作による盗電を防止できる。

10

【0054】

また、第1可動接点部32を第1固定接点部21に対して接触または開離させるときの第1回動ブロック70の回転可能な範囲と、第2可動接点部52を第2固定接点部41に対して接触または開離させるときの第2回動ブロック80の回転可能な範囲とが、相互に異なってもよい。

【0055】

例えば、図6に示すように、第1回動ブロック70の第1鉄片74および第2鉄片75の第1端部741、751と第1ヨーク62の吸着部622との間の最短距離D1と、第2回動ブロック80の第1鉄片84および第2鉄片85の第1端部841、851と第1ヨーク62の吸着部622との間の最短距離D2とが、相互に異なってもよい。

20

【0056】

また、第1回動ブロック70の第1鉄片74における第1ヨーク62の吸着部622または第2ヨーク63の吸着部632に対向する対向面積（すなわち、第1鉄片74の各端部741、742と各ヨーク62、63の吸着部622、632とが接触する部分の面積）と、第2回動ブロック80の第1鉄片84における第1ヨーク62の吸着部622または第2ヨーク63の吸着部632に対向する対向面積（すなわち、第1鉄片84の各端部841、842と各ヨーク62、63の吸着部622、632とが接触する部分の面積）とが、相互に異なってもよい。

30

【0057】

同様に、第1回動ブロック70の第2鉄片75における第1ヨーク62の吸着部622または第2ヨーク63の吸着部632に対向する対向面積（すなわち、第2鉄片75の各端部751、752と各ヨーク62、63の吸着部622、632とが接触する部分の面積）と、第2回動ブロック80の第2鉄片85における第1ヨーク62の吸着部622または第2ヨーク63の吸着部632に対向する対向面積（すなわち、第2鉄片85の各端部851、852と各ヨーク62、63の吸着部622、632とが接触する部分の面積）とが、相互に異なってもよい。

40

【0058】

例えば、図7では、第1回動ブロック70の第2鉄片75の第1端部751および第2回動ブロック80の第2鉄片85の第1端部851に、それぞれ幅広部753、853を設け、第1回動ブロック70の第1鉄片74の第2端部742および第2回動ブロック80の第1鉄片84の第2端部842に、それぞれ幅広部743、843を設けている。このように構成することで、電磁継電器1が復帰状態から動作状態になるときに各ヨーク62、63に吸引される第1回動ブロック70および第2回動ブロック80の各鉄片74、75、84、85の対向面積を大きくすることができる。

【0059】

また、図8では、第1回動ブロック70の第2鉄片75の第1端部751および第2回

50

動ブロック 80 の第 2 鉄片 85 の第 1 端部 851 に、それぞれ切欠部 754、854 を設け、第 1 回動ブロック 70 の第 1 鉄片 74 の第 2 端部 742 および第 2 回動ブロック 80 の第 1 鉄片 84 の第 2 端部 842 に、それぞれ切欠部 744、844 を設けている。このように構成することで、電磁継電器 1 が復帰状態から動作状態になるときに各ヨーク 62、63 に吸引される第 1 回動ブロック 70 および第 2 回動ブロック 80 の各鉄片 74、75、84、85 の対向面積を小さくすることができる。

【0060】

また、図 9 では、第 1 回動ブロック 70 の第 2 鉄片 75 の第 1 端部 751 の長さを第 2 端部 752 の長さよりも長くし、第 2 回動ブロック 80 の第 2 鉄片 85 の第 1 端部 851 の長さを第 2 端部 852 の長さよりも長くし、第 1 回動ブロック 70 の第 1 鉄片 74 の第 2 端部 742 の長さを第 1 端部 741 よりも長くし、第 2 回動ブロック 80 の第 1 鉄片 84 の第 2 端部 842 の長さを第 1 端部 841 の長さよりも長くしている。このように構成することで、電磁継電器 1 が復帰状態から動作状態になるときに各ヨーク 62、63 に吸引される第 1 回動ブロック 70 および第 2 回動ブロック 80 の各鉄片 74、75、84、85 の対向面積を大きくすることができる。この場合、図 10 に示すように、第 1 回動ブロック 70 の第 2 鉄片 75 および第 2 回動ブロック 80 の第 2 鉄片 85 の各第 1 端部 751、851 の長さのみを各第 2 端部 752、852 よりも長くすることができる。

10

【0061】

このように、第 1 回動ブロック 70 の第 1 鉄片 74 における第 1 ヨーク 62 の吸着部 622 または第 2 ヨーク 63 の吸着部 632 に対向する対向面積が、第 2 回動ブロック 80 の第 1 鉄片 84 における第 1 ヨーク 62 の吸着部 622 または第 2 ヨーク 63 の吸着部 632 に対向する対向面積と相互に異なるように構成する（あるいは、第 1 回動ブロック 70 の第 2 鉄片 75 における第 1 ヨーク 62 の吸着部 622 または第 2 ヨーク 63 の吸着部 632 に対向する対向面積が、第 2 回動ブロック 80 の第 2 鉄片 85 における第 1 ヨーク 62 の吸着部 622 または第 2 ヨーク 63 の吸着部 632 に対向する対向面積と相互に異なるように構成する）ことができる。これらのように構成することで、第 1 回動ブロック 70 および第 2 回動ブロック 80 の回動速度が相互に異なるようにすることができる。

20

【0062】

また、各回動ブロック 70、80 の回転可能な範囲を調整したり、各回動ブロック 70、80 の第 1 鉄片 74、84 および第 2 鉄片 75、85 の長さを調整したり、各回動ブロック 70、80 の第 1 鉄片 74、84 および第 2 鉄片 75、85 における第 1 ヨーク 62 または第 2 ヨーク 63 の対向面積を調整したりすることができる。このように構成することで、例えば、第 1 回動ブロック 70 の第 1 固定接点部 21 および第 1 可動接点部 32 と、第 2 回動ブロック 80 の第 2 固定接点部 41 および第 2 可動接点部 52 とが接触または開離するタイミングをずらしたり、一方の回動ブロックにより接離する固定接点部および可動接点部を主接点部とし、他方の回動ブロックの回動により接離する固定接点部および可動接点部を補助接点部とする構造にしたりすることができる。これにより、設計が容易な電磁継電器 1 を実現できる。

30

【0063】

なお、第 1 回動ブロック 70 の第 1 固定接点部 21 および第 1 可動接点部 32 と、第 2 回動ブロック 80 の第 2 固定接点部 41 および第 2 可動接点部 52 とが接触または開離するタイミングをずらすことで、例えば、一方の回動ブロックの回動により接離する固定接点部および可動接点部間のみにはアークが発生するように構成できる。

40

【0064】

また、各回動ブロック 70、80 の第 1 鉄片 74、84 および第 2 鉄片 75、85 における第 1 ヨーク 62 または第 2 ヨーク 63 の対向面積を調整することで、電磁継電器 1 を動作状態から復帰状態にするために必要な電磁石部 60 に供給される電流（すなわち、リセット電流）と、電磁継電器 1 を復帰状態から動作状態にするために必要な電磁石部 60 に供給される電流（すなわち、セット電流）とを調整することができる。これにより、例えば、各回動ブロック 70、80 の第 1 鉄片 74、84 と第 1 ヨーク 62 および第 2 ヨー

50

ク 6 3 と間の吸引力、および、第 2 鉄片 7 5、8 5 と第 1 ヨーク 6 2 および第 2 ヨーク 6 3 間との吸引力を可動接触片 3 1、5 1 のばね力に適合するように調整することができる。

【 0 0 6 5 】

また、第 1 回動ブロック 7 0 の回動軸 7 1 と第 2 回動ブロック 8 0 の回動軸 8 1 とは、同軸上に配置されている場合に限らない。例えば、図 1 1 および図 1 2 に示すように、第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 は、電磁石部 6 0 のコイル 6 1 の外面に沿って間隔を空けて配置してもよいし、図 1 4 に示すように、第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 は、電磁石部 6 0 の巻回中心軸 C L に対して対称に配置してもよい。すなわち、第 1 回動ブロック 7 0 の回動軸 7 1 と第 2 回動ブロック 8 0 の回動軸 8 1 とは、平行かつ非同軸上に配置されていてもよいし、非平行かつ非同軸上に配置されていてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

このように、回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 は、同軸上あるいは非同軸上に限らず配置できるので、設計が容易な電磁継電器 1 を実現できる。

【 0 0 6 7 】

なお、図 1 2 の電磁継電器 1 では、図 1 3 に示すように、第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 は、各回動軸 7 1、8 1 の中心を通りかつ巻回中心軸 C L に沿って延びる仮想直線 L 1、L 2 が、第 1 ヨーク 6 2 および第 2 ヨーク 6 3 の幅方向の中心を通りかつ巻回中心軸 C L に沿って延びる仮想直線 L 3 に対して間隔を空けて配置されている。

20

【 0 0 6 8 】

また、前記電磁継電器 1 は、第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 を備える場合に限らず、図 1 5 に示すように、第 1 回動ブロック 7 0 および第 2 回動ブロック 8 0 に加えて、第 3 回動ブロック 1 7 0 を備えてもよい。さらに、4 以上の回動ブロックを備えてもよい。この場合、各回動ブロックには、少なくとも 1 組の可動接点部および固定接点部が対応付けられて、各回動ブロックの回動に応じて、対応付けられた可動接点部を固定接点部に対して接触または開離させるようになっていなければならない。なお、第 3 回動ブロック 1 7 0 は、第 1 回動ブロック 7 0 または第 2 回動ブロック 8 0 と同一の構成を有している。

30

【 0 0 6 9 】

また、前記電磁継電器 1 では、第 1 固定接点側端子 2 0、第 1 可動接点側端子 3 0、および、第 1 可動接触片 3 1 で構成される導通経路 3 と、第 2 固定接点側端子 4 0、第 2 可動接点側端子 5 0、および、第 2 可動接触片 5 1 で構成される導通経路とに、相互に反対方向の電流が流れるように構成しているが、電磁継電器の設計等に応じて、同じ方向の電流が流れるように構成しても構わない。

【 0 0 7 0 】

以上、図面を参照して本発明における種々の実施形態を詳細に説明したが、最後に、本発明の種々の態様について説明する。

【 0 0 7 1 】

本発明の第 1 態様の電磁継電器は、
内部に收容部を有する箱形の絶縁性のハウジングと、
前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記收容部まで延びていると共に、前記收容部に位置する第 1 固定接点部を有する板状の第 1 固定接点側端子と、
前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記收容部まで延びていると共に、前記第 1 固定接点側端子に対して電氣的に独立して配置されている板状の第 1 可動接点側端子と、

40

前記收容部に配置されかつ前記第 1 可動接点側端子と電氣的に接続されていると共に、前記第 1 固定接点部に対向する第 1 可動接点部を有し、前記第 1 可動接点部が前記第 1 固定接点部に接触および開離可能に弾性変形する第 1 可動接触片と、

50

前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記収容部まで延びかつ前記第1固定接点側端子および前記第1可動接点側端子に対して電氣的に独立して配置されていると共に、前記収容部に位置する第2固定接点部を有する板状の第2固定接点側端子と、

前記ハウジングに固定され、前記ハウジングの外部から前記収容部まで延びていると共に、前記第1固定接点側端子、前記第1可動接点側端子、および、前記第2固定接点側端子に対して電氣的に独立して配置されている板状の第2可動接点側端子と、

前記収容部に配置されかつ前記第2可動接点側端子と電氣的に接続されていると共に、前記第2固定接点部に対向する第2可動接点部を有し、前記第2可動接点部が前記第2固定接点部に接触および開離可能に弾性変形する第2可動接触片と、

前記収容部に配置されかつ異なる方向の電流を供給可能な電磁石部と、

前記ハウジングに対して回動軸周りに回動可能に前記収容部の第1回動ブロック配置空間に配置されて、前記電磁石部に供給された電流の方向に応じて前記ハウジングに対して異なる方向に回動する第1回動ブロックと、

前記ハウジングに対して回動軸周りに回動可能に前記収容部の第2回動ブロック配置空間に配置されて、前記電磁石部に供給された電流の方向に応じて前記ハウジングに対して異なる方向に回動する第2回動ブロックと、

前記収容部に配置されかつ前記第1可動接触片と前記第1回動ブロックとに接続されていると共に、前記第1回動ブロックの回動方向に応じて移動して前記第1可動接触片を弾性変形させて前記第1可動接点部を前記第1固定接点部に対して接触または開離させる第1可動部材と、

前記収容部に配置されかつ前記第2可動接触片と前記第2回動ブロックとに接続されていると共に、前記第2回動ブロックの回動方向に応じて移動して前記第2可動接触片を弾性変形させて前記第2可動接点部を前記第2固定接点部に対して接触または開離させる第2可動部材と、

を備え、

前記電磁石部が、

前記第1可動接触片および前記第2可動接触片と前記電磁石部との間に配置されかつ相互に対向しない第1対向面および第2対向面を有する第1ヨークと、

前記第1可動接触片および前記第2可動接触片と前記電磁石部との間に配置されかつ前記第1対向面に対向する第3対向面および前記第2対向面に対向する第4対向面を有する第2ヨークとを有し、

前記第1対向面と前記第3対向面との間に前記第1回動ブロック配置空間が設けられ、前記第2対向面と前記第4対向面との間に前記第2回動ブロック配置空間が設けられている。

【0072】

第1態様の電磁継電器によれば、複数組の固定接点部および可動接点部と、複数の回動ブロックとを備え、各回動ブロックの回動により各可動接点部を対応する固定接点部に対して接触または開離させている。このため、回動ブロックを1つのみ備えた電磁継電器と比べて、1つの回動ブロックで接離させる可動接点部の数を低減させることができるので、設計が容易な電磁継電器を実現できる。

【0073】

本発明の第2態様の電磁継電器は、

前記第1回動ブロックおよび第2回動ブロックの各々が、前記回動軸が配置された永久磁石と、前記回動軸の延在方向に交差する方向に延びかつ前記永久磁石を挟むように相互に対向して配置された第1鉄片および第2鉄片とを有し、

前記第1回動ブロックの前記永久磁石の極性と、前記第2回動ブロックの前記永久磁石の極性とが、相互に異なっている。

【0074】

第2態様の電磁継電器によれば、仮に、外部から強力な磁界（すなわち、外部磁界）が加えられ、第1回動ブロックが強制的に回動させられることにより、第1固定接点部およ

10

20

30

40

50

び第1可動接点部のオン/オフ状態が強制的に変更されたとしても、第2回動ブロックは、外部磁界により強制的に回動することがない。このため、例えば、前記電磁継電器がスマートメータに適用された場合、強力な磁石を用いた不正な操作による盗電を防止できる。

【0075】

本発明の第3態様の電磁継電器は、

前記第1可動接点部を前記第1固定接点部に対して接触または開離させるときの前記第1回動ブロックの回転可能な範囲と、前記第2可動接点部を前記第2固定接点部に対して接触または開離させるときの前記第2回動ブロックの回転可能な範囲とが、相互に異なっている。

10

【0076】

第3態様の電磁継電器によれば、例えば、第1回動ブロックの第1固定接点部および第1可動接点部と、第2回動ブロックの第2固定接点部および第2可動接点部とが接触または開離するタイミングをずらしたり、一方の回動ブロックにより接離する固定接点部および可動接点部を主接点部とし、他方の回動ブロックの回動により接離する固定接点部および可動接点部を補助接点部とする構造にしたりすることができる。これにより、設計が容易な電磁継電器を実現できる。

【0077】

本発明の第4態様の電磁継電器は、

前記第1鉄片および第2鉄片の各々が、前記永久磁石から前記第1ヨークに向かって突出する第1端部と、前記永久磁石から前記第2ヨークに向かって突出する第2端部とを有しており、

20

前記第1鉄片および前記第2鉄片の前記第1端部間には、前記第1ヨークが配置されて、前記第1鉄片および前記第2鉄片のいずれかの前記第1端部が、前記第1回動ブロックまたは前記第2回動ブロックの回動方向で前記第1ヨークに接触するように構成され、

前記第1鉄片および前記第2鉄片の前記第2端部間には、前記第2ヨークが配置されて、前記第1鉄片および前記第2鉄片のいずれかの前記第2端部が、前記第1回動ブロックまたは前記第2回動ブロックの回動方向で前記第2ヨークに接触するように構成されており、

前記第1回動ブロックの前記第1端部および前記第1ヨークの間の最短距離と、前記第2回動ブロックの前記第1端部および前記第1ヨークの間の最短距離とが、相互に異なっている。

30

【0078】

第4態様の電磁継電器によれば、例えば、第1回動ブロックの第1固定接点部および第1可動接点部と、第2回動ブロックの第2固定接点部および第2可動接点部とが接触または開離するタイミングをずらしたり、一方の回動ブロックにより接離する固定接点部および可動接点部を主接点部とし、他方の回動ブロックの回動により接離する固定接点部および可動接点部を補助接点部とする構造にしたりすることができる。これにより、設計が容易な電磁継電器を実現できる。

【0079】

本発明の第5態様の電磁継電器は、

前記第1回動ブロックの前記第1鉄片の前記第1ヨークに対向する面の面積と、前記第2回動ブロックの前記第1鉄片の前記第1ヨークに対向する面の面積とが、相互に異なっており、前記第1回動ブロックの前記第2鉄片の前記第1ヨークに対向する面の面積と、前記第2回動ブロックの前記第2鉄片の前記第1ヨークに対向する面の面積とが、相互に異なっている。

40

【0080】

第5態様の電磁継電器によれば、例えば、第1回動ブロックの第1固定接点部および第1可動接点部と、第2回動ブロックの第2固定接点部および第2可動接点部とが接触または開離するタイミングをずらしたり、一方の回動ブロックにより接離する固定接点部およ

50

び可動接点部を主接点部とし、他方の回動ブロックの回動により接離する固定接点部および可動接点部を補助接点部とする構造にしたりすることができる。これにより、設計が容易な電磁継電器を実現できる。

【0081】

本発明の第6態様の電磁継電器は、

前記第1回動ブロックの前記回動軸と、前記第2回動ブロックの前記回動軸とが、同軸上に配置されている。

【0082】

第6態様の電磁継電器によれば、第1回動ブロックの回動軸と第2回動ブロックの回動軸とが同軸上に配置されているため、各回動軸に交差する方向において収容部を省スペース化することができる。

10

【0083】

本発明の第7態様の電磁継電器は、

前記第1回動ブロックの前記回動軸と、前記第2回動ブロックの前記回動軸とが、非同軸上に配置されている。

【0084】

第7態様の電磁継電器によれば、設計が容易な電磁継電器1を実現できる。

【0085】

本発明の第8態様のスマートメータは、

前記電磁継電器を備えた。

20

【0086】

第8態様のスマートメータによれば、前記態様の電磁継電器により、設計が容易で、要求されている性能を得やすいスマートメータを実現できる。

【0087】

なお、前記様々な実施形態または変形例のうちの任意の実施形態または変形例を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。また、実施形態同士の組み合わせまたは実施例同士の組み合わせまたは実施形態と実施例との組み合わせが可能であると共に、異なる実施形態または実施例の中の特徴同士の組み合わせも可能である。

【産業上の利用可能性】

30

【0088】

本発明の電磁継電器は、例えば、スマートメータに適用できる。

【符号の説明】

【0089】

- 1 電磁継電器
- 2 駆動ユニット
- 10ハウジング
- 11ベース
- 111第1側壁
- 112第2側壁
- 113第3側壁
- 114第4側壁
- 12カバー
- 13収容部
- 20第1固定接点側端子
- 201外端子
- 202内端子
- 21第1固定接点部
- 30第1可動接点側端子
- 301外端子

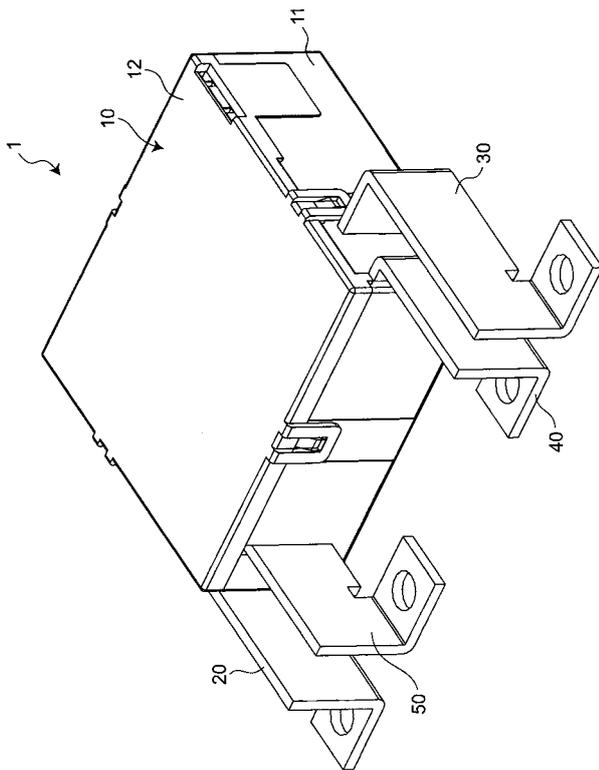
40

50

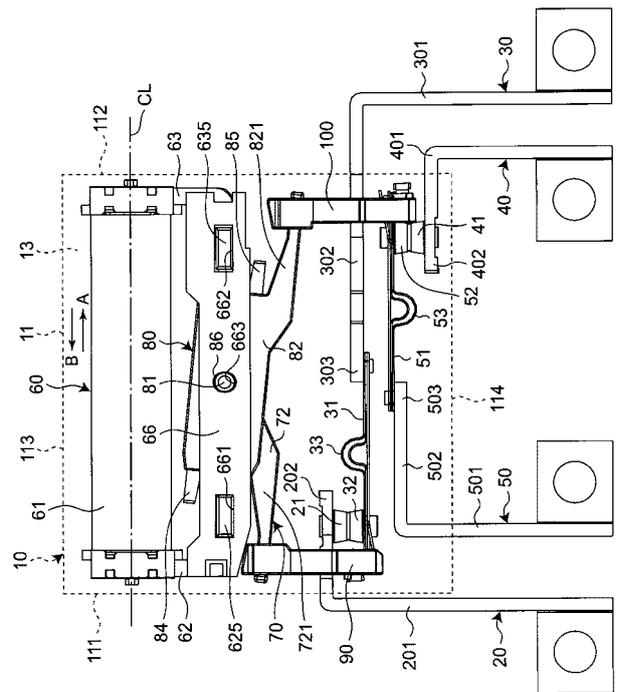
3 0 2	内端子	
3 0 3	端部	
3 1	第 1 可動接触片	
3 2	第 1 可動接点部	
3 3	湾曲部	
4 0	第 2 固定接点側端子	
4 0 1	外端子	
4 0 2	内端子	
4 1	第 2 固定接点部	
5 0	第 2 可動接点側端子	10
5 0 1	外端子	
5 0 2	内端子	
5 0 3	端部	
5 1	第 2 可動接触片	
5 2	第 2 可動接点部	
5 3	湾曲部	
6 0	電磁石部	
6 1	コイル	
6 2	第 1 ヨーク	
6 2 1	接続部	20
6 2 2	吸着部	
6 2 3	第 1 対向面	
6 2 4	第 2 対向面	
6 3	第 2 ヨーク	
6 3 1	接続部	
6 3 2	吸着部	
6 3 3	第 3 対向面	
6 3 4	第 4 対向面	
6 4	第 1 回動ブロック配置空間	
6 5	第 2 回動ブロック配置空間	30
6 6	固定板	
7 0	第 1 回動ブロック	
7 1	回動軸	
7 2	ブロックハウジング	
7 2 1	腕部	
7 3	永久磁石	
7 4	第 1 鉄片	
7 4 1	第 1 端部	
7 4 2	第 2 端部	
7 4 3	幅広部	40
7 4 4	切欠部	
7 5	第 2 鉄片	
7 5 1	第 1 端部	
7 5 2	第 2 端部	
7 5 3	幅広部	
7 5 4	切欠部	
8 0	第 2 回動ブロック	
8 1	回動軸	
8 2	ブロックハウジング	
8 2 1	腕部	50

- 8 3 永久磁石
- 8 4 第 1 鉄片
- 8 4 1 第 1 端部
- 8 4 2 第 2 端部
- 8 4 3 幅広部
- 8 4 4 切欠部
- 8 5 第 2 鉄片
- 8 5 1 第 1 端部
- 8 5 2 第 2 端部
- 8 5 3 幅広部
- 8 5 4 切欠部
- 9 0 第 1 可動部材
- 1 0 0 第 2 可動部材
- 1 7 0 第 3 回動ブロック
- C L 巻回中心軸
- L 1 ~ L 3 仮想直線
- D 1、D 2 最短距離

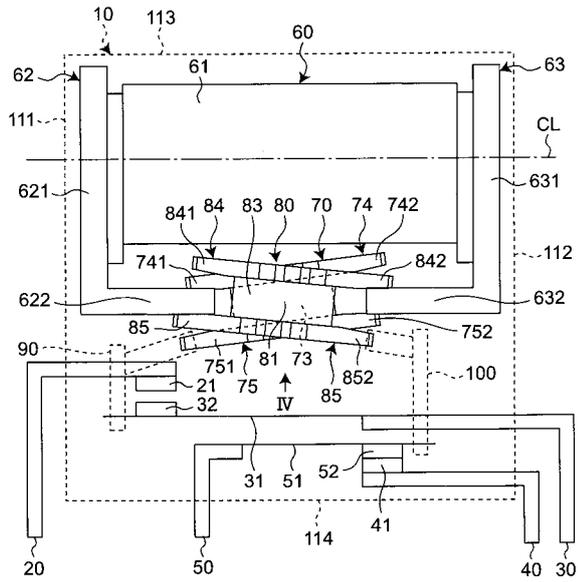
【 図 1 】



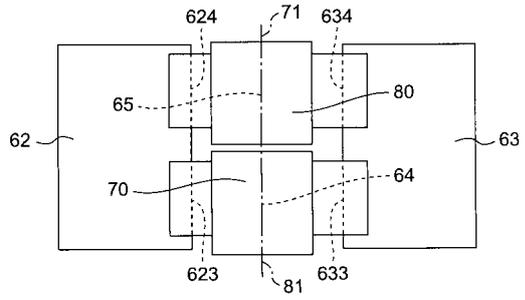
【 図 2 】



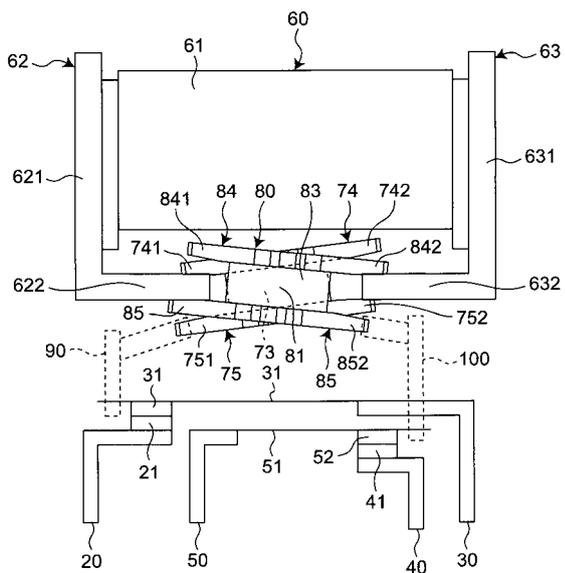
【 図 3 】



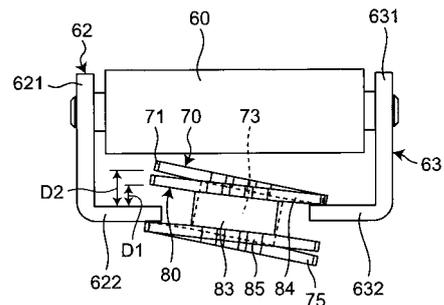
【 図 4 】



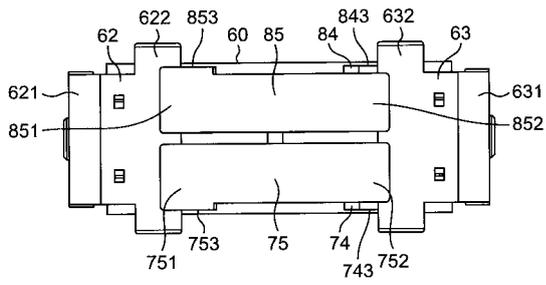
【 図 5 】



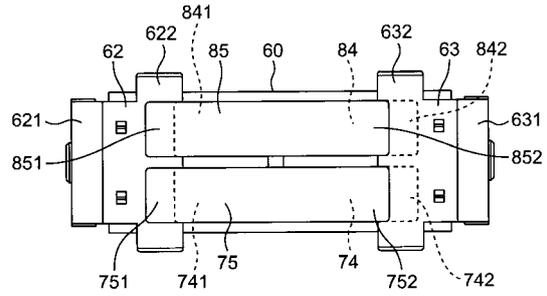
【 図 6 】



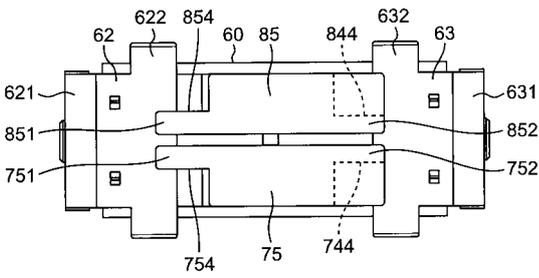
【 図 7 】



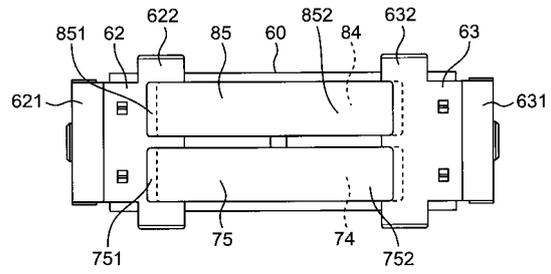
【 図 9 】



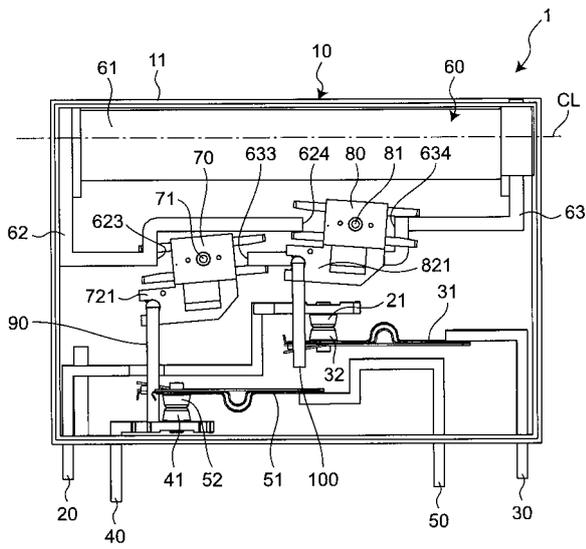
【 図 8 】



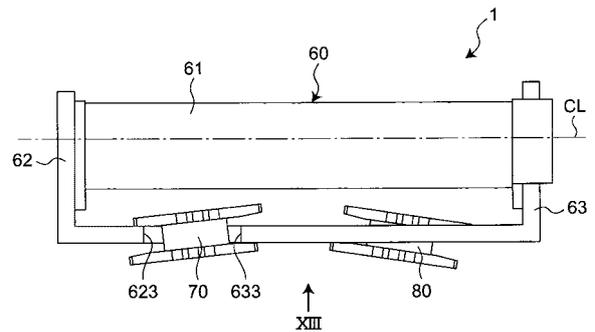
【 図 10 】



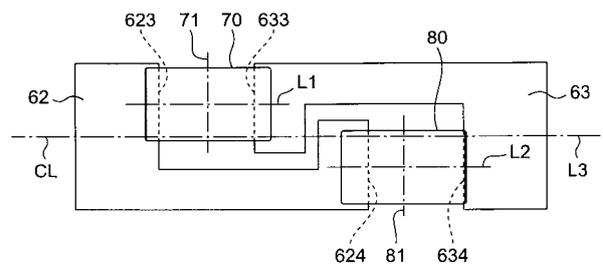
【 図 11 】



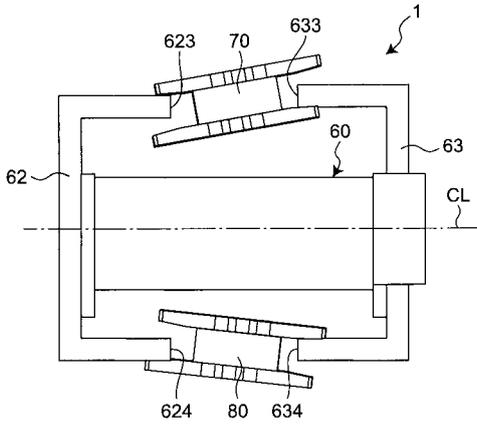
【 図 12 】



【 図 13 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

