

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5280792号
(P5280792)

(45) 発行日 平成25年9月4日 (2013.9.4)

(24) 登録日 平成25年5月31日 (2013.5.31)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 K 33/12 (2006.01)

H O 2 K 33/12

H O 1 H 50/16 (2006.01)

H O 1 H 50/16

Y

H O 1 H 50/20 (2006.01)

H O 1 H 50/16

W

H O 1 H 50/54 (2006.01)

H O 1 H 50/20

B

H O 1 H 50/20

X

請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-261674 (P2008-261674)
 (22) 出願日 平成20年10月8日 (2008.10.8)
 (65) 公開番号 特開2010-93948 (P2010-93948A)
 (43) 公開日 平成22年4月22日 (2010.4.22)
 審査請求日 平成23年6月9日 (2011.6.9)

(73) 特許権者 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100073759
 弁理士 大岩 増雄
 (74) 代理人 100093562
 弁理士 児玉 俊英
 (74) 代理人 100088199
 弁理士 竹中 岑生
 (74) 代理人 100094916
 弁理士 村上 啓吾
 (72) 発明者 小林 哲也
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁アクチュエータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

磁性材からなり相対向する一対の接極片を有する第1のヨークと、上記第1のヨークの上記一対の接極片間に配置されるボビンに巻装され励磁電流通電時には所望の電磁力を発生する励磁コイルと、上記ボビン内に貫挿され磁性材からなり上記励磁コイルの磁界により駆動されて往復動され上記接極片に接触して吸着される可動子と、上記第1のヨークと上記ボビンとの間に配置され上記第1のヨークに磁束を発生させるとともに上記可動子を吸引して保持する永久磁石と、上記永久磁石とともに磁気回路を構成する第2のヨークとを備え、上記接極片の上記可動子が接触される位置に形成され、上記永久磁石により吸引される方向と直交する方向に長い長孔からなる当接孔を設け、上記当接孔の上記長孔は、
 上記可動子の上記永久磁石により吸引される方向と直交する方向の値と上記可動子の上記永久磁石により吸引される方向と直交する方向の許容変位値の2倍を加算した長孔としたことを特徴とする電磁アクチュエータ。

【請求項 2】

上記励磁コイルは、上記可動子を上記接極片の一方側に駆動させて吸着させる第1の励磁コイルと、上記可動子を上記接極片の他方側に駆動させて吸着させる第2の励磁コイルとにより構成されたことを特徴とする請求項1に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項 3】

上記当接孔の長孔は、多角形長孔からなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項 4】

上記可動子の上記接極片との接触面形状は円形であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ。

【請求項 5】

上記可動子の上記接極片との接触面形状は多角形であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電磁アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、励磁コイルへの通電の断続により可動子の往復動を行う電磁アクチュエータに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来の例えば電磁リレーなどに使用される電磁アクチュエータは、磁性材からなり相対向する一対の接極片を有するヨークと、磁性材からなるとともに励磁コイルの通電により発生する磁界により駆動されて相対向する接極片に当接する可動子と、可動子に磁界を与える永久磁石と、励磁コイルに流す電流極性により可動子を所要の接極片方向に動作させて可動子を永久磁石により吸引して保持させるように構成されている。

(例えば、特許文献 1 第 1 図参照)

【0003】

20

【特許文献 1】実開昭 61 - 30209 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

以上のように構成された従来の電磁アクチュエータは、可動子と接極片との間の吸着力(または吸引力)を調整する(または低下させる)ため、可動子と接極片との間に非磁性体の部品を配設するか、または接極片に所望の大きさの切り欠き孔を配設しており、特に円筒状に形成された可動子に当接する接極片には可動子の断面積より小さい円形状の孔を配設していた。しかし、非磁性体の部品を追加することで部品数が増加するか、または加工上および構造上発生する寸法誤差(ガタ)等の変位により可動子と接極片の接触面積が不均一となり、吸着力(または吸引力)の安定性が保たれないという課題があった。

30

【0005】

この発明は、非磁性体の部品数を増すこともなく、可動子と接極片の周辺に発生する加工上および構造上発生する寸法誤差(ガタ)等の変位に対して、可動子と接極片の接触面積の均一化を図ることにより、吸着力の安定性を保つことができる電磁アクチュエータを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明の電磁アクチュエータは、磁性材からなり相対向する一対の接極片を有する第 1 のヨークと、第 1 のヨークの一対の接極片間に配置されるボビンに巻装され励磁電流通電時には所望の電磁力を発生する励磁コイルと、ボビン内に貫挿され磁性材からなり励磁コイルの磁界により駆動されて往復動され接極片に接触して吸着される可動子と、第 1 のヨークとボビンとの間に配置され第 1 のヨークに磁束を発生させるとともに可動子を吸引して保持する永久磁石と、永久磁石とともに磁気回路を構成する第 2 のヨークとを備え、接極片の可動子が接触される位置に形成され、永久磁石により吸引される方向と直交する方向に長い長孔からなる当接孔を設け、当接孔の長孔は、可動子の永久磁石により吸引される方向と直交する方向の値と可動子の永久磁石により吸引される方向と直交する方向の許容変位値の 2 倍を加算した長孔としたものである。

40

【発明の効果】

【0007】

50

この発明の電磁アクチュエータは、接極片の可動子が接触される位置に形成され、永久磁石により吸引される方向と直交する方向に長い孔からなる当接孔を設けたことにより、可動子と接極片の周辺に発生する変位に対して、可動子と接極片の接触面積の均一化を図ることにより、吸着力の安定性を保つことができる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

実施の形態 1 .

図 1 はこの発明の実施の形態 1 における電磁アクチュエータを内蔵した電磁リレーの内部構造を示す分解斜視図、図 2 は図 1 に示す電磁アクチュエータの外観斜視図、図 3 は図 2 に示す電磁アクチュエータの分解斜視図である。

10

【0009】

図 1 において、電磁リレー 100 は、電磁アクチュエータ 50 と、第 1 のケース 11 とこの第 1 のケース 11 に嵌挿される第 2 のケース 12 とカバー 13 で構成される筐体と、第 1 の固定接触子 1 とこの第 1 の固定接触子 1 と開閉回路を形成する第 1 の可動接触子 2 と、第 2 の固定接触子 3 とこの第 2 の固定接触子 3 と開閉回路を形成する第 2 の可動接触子 4 が電磁リレー 100 の外部端子として取り付けられて構成されている。なお、カバー 13 はカバーネジ 5 により取り付けられる。

【0010】

図 2 および図 3 において、50 は電磁アクチュエータ、51 は磁性材からなり相対向する一対の第 1 の接極片 51 a、第 2 の接極片 51 b を有する第 1 のヨーク、52 は第 1 のヨーク 51 の一対の第 1 の接極片 51 a、第 2 の接極片 51 b 間に配置されるボビンであり、後述する可動子 55 が貫挿される可動子挿入孔 52 a が形成されている。53 はボビン 52 に巻装され、制御信号ケーブル 54 による励磁電流通電時には所望の電磁力を発生する励磁コイルであり、励磁コイル 53 は第 1 の制御信号ケーブル 54 a を通じて制御信号である励磁電流が通電される第 1 の励磁コイル 53 a と、第 2 の制御信号ケーブル 54 b を通じて制御信号である励磁電流が通電される第 2 の励磁コイル 53 b とで構成されている。これら第 1 の励磁コイル 53 a、第 2 の励磁コイル 53 b によりいわゆる電磁石が形成される。55 はボビン 52 の可動子挿入孔 52 a 内に貫挿され、磁性材からなり励磁コイル 53 の磁界により駆動されて往復動され第 1 の接極片 51 a、第 2 の接極片 51 b に接触して吸着される可動子であり、例えば第 2 の接極片 51 b 側のネジ穴 55 a が形成されている。56 は第 1 のヨーク 51 とボビン 52 との間に配置され、第 1 のヨーク 51 に磁束を発生させるとともに可動子 55 を吸引して保持する永久磁石、57 は永久磁石 56 とともに磁気回路を構成する第 2 のヨークである。51 a 1, 51 b 1 は第 1 のヨーク 51 の第 1 の接極片 51 a、第 2 の接極片 51 b の可動子 55 が接触される位置に形成された当接孔であり、例えば第 1 の接極片 51 a に形成された当接孔 51 a 1 は永久磁石 56 により吸引される方向と直交する方向に長い孔からなり、図は一例として四角形の多角形状の長孔で構成されている。なお、可動子 55 は、励磁コイル 53 の励磁電流の方向に従って移動されるので、第 1 の励磁コイル 53 a による励磁電流の方向の場合は Z 軸正方向に移動し、第 2 の励磁コイル 53 b による励磁電流の方向の場合は Z 軸負方向に移動する。58 は第 1 のヨーク 51 の第 2 の接極片 51 b 側に配置されたクロスバー、59 は一方がクロスバー 58 に係合されかつ E リング固定溝 59 a が形成され、他方が第 1 のヨーク 51 の第 2 の接極片 51 b の当接孔 51 b 1 に係合されかつ可動子 55 のネジ穴 55 a に螺合されるロッドネジ部 59 b が形成されて構成されたロッドである。60 はロッド 59 とクロスバー 58 の間に配置され、可動子 55 が第 1 のヨーク 51 の第 2 の接極片 51 b に当接すると、第 1 の固定接触子 1 と第 1 の可動接触子 2 との接触圧力、第 2 の固定接触子 3 と第 2 の可動接触子 4 との接触圧力を発生させる接圧バネである。61 はクロスバー 58 がロッド 59 から外れないようにするために、ロッド 59 に設けられた E リング固定溝 59 a に係合された E リングである。

20

30

40

【0011】

次に、図 2、図 3 に基づいて、電磁アクチュエータ 50 の構成、動作について説明する

50

。第1の励磁コイル53aおよび第2の励磁コイル53bが巻装されたボビン52に設けられた可動子挿入孔52aにZ軸方向に摺動可能に形成された可動子55が挿入され、ボビン52は略コ字形に形成された第1のヨーク51間に第1のヨーク51に磁束を発生させる永久磁石56と、永久磁石56と共に磁気回路を構成する第2のヨーク57を介し、ボビン52と第1のヨーク51に係合させる。

【0012】

励磁コイル53からは可動子55を往復動させるために制御信号が入力可能なように制御信号ケーブル54が引出されている。ここで、可動子55は励磁コイル53から発生する電磁力によりZ軸方向に往復動する構造となっているが、励磁コイル53の励磁が解消された後も永久磁石56の発生する磁力により、第1のヨーク51の第1の接極片51aおよび第2の接極片51bに吸着されて保持されるようになっている。

10

【0013】

第1のヨーク51には相対向する一对の第1の接極片51aおよび第2の接極片51bが配設されており、可動子55との吸着力を所望の大きさにするように形成された当接孔51a1および51b1が配設されている。

【0014】

ボビン52に形成された可動子挿入孔52aは可動子55のスムーズな往復動を実現させるためにY軸方向に対してはクリアランスが設けられている。なお、可動子55は常に永久磁石56の発生する磁力によりX軸負方向に吸引されて引き付けられており、また、回転防止構造を備えているためZ軸を中心に回転することはない。

20

【0015】

可動子55はネジ穴55aが形成されており、クロスバー58と接圧バネ60を固定するロッド59に設けられたロッドネジ部59bを可動子55のネジ穴55aに螺合させることにより、可動子55とロッド59とは一体的に固着される。ロッド59とクロスバー58の間には接圧バネ60が配設されており、可動子55が第1のヨーク51の第2の接極片51bに当接すると、第1の固定接触子1と第1の可動接触子2との接触圧力、第2の固定接触子3と第2の可動接触子4との接触圧力を発生させる。クロスバー58はロッド59に設けられたEリング固定溝59bにEリング61に係合してロッド59から外れないようにしている。

【0016】

30

次に、この発明の実施の形態1における可動子55と第1のヨーク51の第1の接極片51aの当接孔51a1との関係について説明する。図4は可動子55が当接する第1のヨーク51の第1の接極片51aの当接孔51a1が円形である場合の可動子55と第1の接極片51aの当接孔51a1との関係を示す主要部拡大図である。図4の(A)は可動子55と第1の接極片51aの当接孔51a1の中心位置が一致しているとき、図4の(B)は可動子55周辺に加工上および構造上発生する寸法誤差(ガタ)等の変位が発生して、可動子55と第1の接極片51aの当接孔51a1の中心位置がY軸正方向に変位Δだけ偏心したときの接触面積および吸着力の導出を行った。

【0017】

ここで、可動子55と第1の接極片51aおよび第2の接極片51bとの接触部に発生する吸着力Fは $F = B^2 \times A / 2 \mu$ で示されるように、接触面積(または磁束通過面積)に比例している。式中、Bは磁束密度、Aは磁束通過面積、μは透磁率(真空中ではμ0)である。

40

【0018】

図4の(A)と(B)において、可動子55および第1のヨーク51の第1の接極片51aの当接孔51a1が共に円形である場合、図4の斜線部で示した可動子55と第1の接極片51aとの接触面積(吸着力)は変位Δが増加するにしたがって、可動子55のX軸方向の中心線を境として不均一となる。接触面積が不均一となる場合の影響として、所望の吸着力を得られないことに加え、両部品に加わる応力が不均一となることで応力集中部分が発生し、部品の磨耗を促進させることになる。特に接触面積が小さい場合において

50

応力集中はより顕著となり、変位 Δ が許容値（＝可動子55の半径－第1の接極片51aの当接孔51a1の半径）を超過した場合は接触面積が著しく増加することになり、可動子55と第1の接極片51aとの接触面積の均一化を図れなくなり、吸着力の安定性が保たれなくなる。

【0019】

図5はこの発明の実施の形態1における可動子55と第1のヨーク51の第1の接極片51aの当接孔51a1との関係を示す主要部拡大図である。図5の(A)は可動子55と第1の接極片51aの当接孔51a1の中心位置が一致しているとき、図5の(B)は可動子55周辺に加工上および構造上発生する寸法誤差（ガタ）等の変位が発生して、可動子55と第1の接極片51aの当接孔51a1の中心位置がY軸正方向に変位 Δ だけ偏心したときの接触面積および吸着力の導出を行った。

10

【0020】

図5の(A)と(B)において、可動子55が円形であり、第1のヨーク51の第1の接極片51aの当接孔51a1が例えば四角形からなる多角形の長孔である場合を示し、図5の斜線部で示した可動子55と第1の接極片51aとの接触面積（吸着力）は変位 Δ が増加するにもかかわらず、可動子55のX軸方向およびY軸方向の中心線を境として常に均一となる。また、第1の接極片51aの当接孔51a1のY軸に平行な辺、即ち、永久磁石56により吸引される方向と直交する方向に長い孔、図は一例として、可動子55の直径と許容変位 Δ の最大値の2倍を加算した長孔とすることにより、接触面積の増加を防止することが可能となり、可動子55と第1の接極片51aの周辺に発生する変位に対して、可動子55と第1の接極片51aの接触面積の均一化を図れ、吸着力の安定性を保つことができる。この実施の形態1の場合においては、Y軸正方向に変位 Δ だけでなく、Y軸負方向の変位 Δ に対しても対応できるように構成されている。なお、例えば永久磁石56により吸引される方向と直交する方向、即ち、Y軸正方向の変位 Δ だけを考慮すればよい場合には、可動子55の直径と許容変位 Δ の最大値を加算した長孔とすればよく、この場合の長孔の中心位置を許容変位 Δ だけ予めY軸負方向に位置させておくことにより、同様の効果を奏する。また、Y軸負方向の変位 Δ だけを考慮すればよい場合には、可動子55の直径と許容変位 Δ の最大値を加算した長孔とすればよく、この場合の長孔の中心位置を許容変位 Δ だけ予めY軸正方向に位置させておくことにより、同様の効果を奏する。

20

【0021】

図6はこの発明の実施の形態1における電磁アクチュエータを電磁リレーに装着した場合を示す正面概略断面図であり、この電磁リレーの動作原理の概略について説明する。第1の励磁コイル53aに第1の制御信号ケーブル54aを通じて制御信号である励磁電流が通電されると、第1の励磁コイル53aで電磁石が形成され、このとき可動子55は、励磁電流の方向に従って図6に示されるZ軸正方向に移動され、第1のヨーク51の第1の接極片51aに吸着され、第1の励磁コイル53aの励磁が解消された後も、可動子55は永久磁石56と第1のヨーク51と第2のヨーク57で構成される磁気回路によってその永久磁石56の発生する磁力により、可動子55と第1のヨーク51の第1の接極片51aとの吸着状態が保持される。同様に、第2の励磁コイル53bに第2の制御信号ケーブル54bを通じて制御信号である励磁電流が通電されると、第2の励磁コイル53bで電磁石が形成され、このとき可動子55は、励磁電流の方向に従って図6に示されるZ軸負方向に移動され、第1のヨーク51の第2の接極片51bに吸着され、第1の励磁コイル53bの励磁が解消された後も、可動子55は永久磁石56と第1のヨーク51と第2のヨーク57で構成される磁気回路によってその永久磁石56の発生する磁力により、可動子55と第1のヨーク51の第2の接極片51bとの吸着状態が保持される。そして、可動子55が第1のヨーク51の第2の接極片51bに当接すると、可動子55に螺合されたロッド59とこのロッド59と一体的に固定されたクロスバー58が矢印に示すようにZ軸負方向に移動し、第1の固定接触子1と第1の可動接触子2、第2の固定接触子3と第2の可動接触子4とをそれぞれ接触させる。

30

40

【0022】

50

実施の形態 2 .

図 7 はこの発明の実施の形態 2 における可動子 6 2 と第 1 のヨーク 5 1 の第 1 の接極片 5 1 a の当接孔 5 1 a 1 との関係を示す主要部拡大図であり、図から明らかなように可動子 6 2 の吸着面は例えば四角形からなる多角形で構成されている。図 7 の (A) は可動子 6 2 と第 1 の接極片 5 1 a の当接孔 5 1 a 1 の中心位置が一致しているとき、図 7 の (B) は可動子 6 2 周辺に加工上および構造上発生する寸法誤差 (ガタ) 等の変位が発生して、可動子 6 2 と第 1 の接極片 5 1 a の当接孔 5 1 a 1 の中心位置が Y 軸正方向に変位 Δ だけ偏心したときの接触面積および吸着力の導出を行った。

【 0 0 2 3 】

図 7 の (A) と (B) において、可動子 6 2 の吸着面は例えば四角形からなる多角形であり、第 1 のヨーク 5 1 の第 1 の接極片 5 1 a の当接孔 5 1 a 1 が例えば四角形からなる多角形の長孔である場合を示し、図 7 の斜線部で示した可動子 6 2 と第 1 の接極片 5 1 a との接触面積 (吸着力) は変位 Δ が増加するにもかかわらず、可動子 6 2 の X 軸方向および Y 軸方向の中心線を境として常に均一となる。また、第 1 の接極片 5 1 a の当接孔 5 1 a 1 の Y 軸に平行な辺、即ち、永久磁石 5 6 により吸引される方向と直交する方向に長い孔、図は一例として、可動子 6 2 の Y 軸方向の寸法値と許容変位 Δ の最大値の 2 倍を加算した長孔とすることにより、接触面積の増加を防止することが可能となり、可動子 6 2 と第 1 の接極片 5 1 a の周辺に発生する変位に対して、可動子 6 2 と第 1 の接極片 5 1 a の接触面積の均一化が図れ、吸着力の安定性を保つことができる。この実施の形態 2 の場合においては、Y 軸正方向に変位 Δ だけでなく、Y 軸負方向の変位 Δ に対しても対応できるように構成されている。なお、例えば永久磁石 5 6 により吸引される方向と直交する方向、即ち、Y 軸正方向の変位 Δ だけを考慮すればよい場合には、可動子 6 2 の Y 軸方向の寸法値と許容変位 Δ の最大値を加算した長孔とすればよく、この場合の長孔の中心位置を許容変位 Δ だけ予め Y 軸負方向に位置させておくことにより、同様の効果を奏する。また、Y 軸負方向の変位 Δ だけを考慮すればよい場合には、可動子 6 2 の Y 軸方向の寸法値と許容変位 Δ の最大値を加算した長孔とすればよく、この場合の長孔の中心位置を許容変位 Δ だけ予め Y 軸正方向に位置させておくことにより、同様の効果を奏する。

【 0 0 2 4 】

実施の形態 3 .

図 8 に励磁コイル 5 3 が 1 つの巻線で構成された場合の電磁アクチュエータの正面概略断面図である。上述した実施の形態 1 においては励磁コイル 5 3 を第 1 の励磁コイル 5 3 a と第 2 の励磁コイル 5 3 b で構成し、第 1 の制御信号ケーブル 5 4 a と第 2 の制御信号ケーブル 5 4 b にそれぞれ単方向に励磁電流を通電させることで所望の方向に可動子 5 5 を移動させる場合について述べたが、この実施の形態 3 においては励磁コイル 5 3 および制御信号ケーブル 5 4 が 1 つで構成された場合を示し、制御信号ケーブル 5 4 に図 8 に示す A 方向または B 方向に励磁電流を通電させることで所望の方向に可動子 5 5 を移動させることができる。

【 0 0 2 5 】

以上のように構成させたこの発明における電磁アクチュエータ 5 0 は、可動子 5 5 、 6 2 の第 1 のヨーク 5 1 の第 1 の接極片 5 1 a の当接孔 5 1 a 1 との吸着面形状を円形または多角形とし、該可動子 5 5 、 6 2 が吸着する第 1 のヨーク 5 1 の第 1 の接極片 5 1 a の当接孔 5 1 a 1 を Y 軸方向に長い多角形長孔としたので、可動子 5 5 、 6 2 周辺に加工上および構造上発生する寸法誤差 (ガタ) 等の変位に対して、可動子 5 5 、 6 2 と第 1 のヨーク 5 1 の第 1 の接極片 5 1 a との接触面積の均一化が図れ、吸着力の安定性を保つことができるという効果がある。なお、第 1 の接極片 5 1 a の当接孔 5 1 a 1 を Y 軸方向に長い多角形長孔としたが、Y 軸方向に長い楕円形長孔としても所期の目的を達成することができる。

【 0 0 2 6 】

また、上述した通り、Y 軸方向に長い長孔が第 1 のヨーク 5 1 のクロスバー 5 8 の固着される側 (即ち、第 2 の接極片 5 1 b の側) の反対側である第 1 の接極片 5 1 a に配設さ

れているので、可動子 5 5、6 2 と第 1 の接極片 5 1 a との吸着力に抗して可動子 5 5、6 2 を第 2 の接極片 5 1 b 側に吸着させる電磁力を低減する目的で可動子 5 5、6 2 と第 1 の接極片 5 1 a との接触面積（吸着力）が最小となるよう構成することで、第 2 の励磁コイル 5 3 b を小型化することができるとともに可動子 5 5、6 2 と第 1 の接極片 5 1 a との接触面積の均一化が図れ、吸着力の安定性を保つことができる。

【0027】

なお、上記各実施の形態においては第 1 のヨーク 5 1 の第 1 の接極片 5 1 a の当接孔 5 1 a 1 を Y 軸方向に長い長孔としたが、第 1 のヨーク 5 1 の第 2 の接極片 5 1 b の当接孔 5 1 b 1 にも Y 軸方向に長い長孔を配設させることにより、第 1 の励磁コイル 5 3 a に励磁電流を通電し、接圧バネ 6 0 の付勢力に抗して可動子 5 5、6 2 を第 1 の接極片 5 1 a 側に吸着させるときに接圧バネ 6 0 のバネ力にばらつきがあったとしても安定して可動子 5 5、6 2 を動作させることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】この発明の実施の形態 1 における電磁アクチュエータを内蔵した電磁リレーの内部構造を示す分解斜視図である。

【図 2】図 1 に示す電磁アクチュエータの外観斜視図である。

【図 3】図 2 に示す電磁アクチュエータの分解斜視図である。

【図 4】可動子と当接孔との関係を示す主要部拡大図である。

【図 5】この発明の実施の形態 1 における可動子と当接孔との関係を示す主要拡大図である。

20

【図 6】この発明の実施の形態 1 における電磁リレーの正面概略断面図である。

【図 7】この発明の実施の形態 2 における可動子と当接孔との関係を示す主要拡大図である。

【図 8】この発明の実施の形態 3 における電磁アクチュエータの正面概略断面図である。

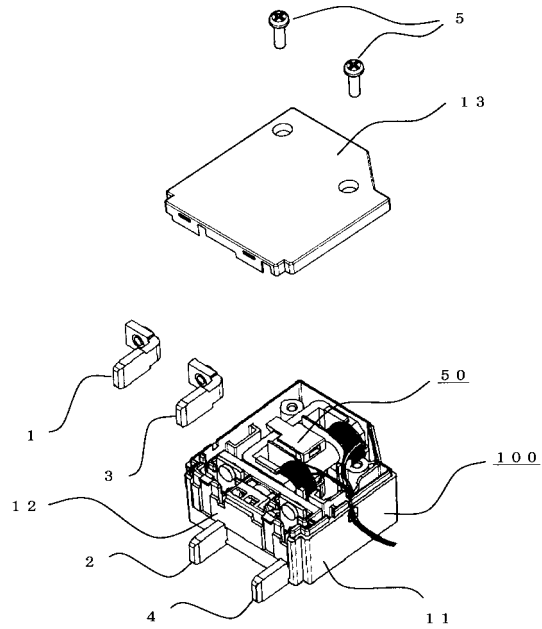
【符号の説明】

【0029】

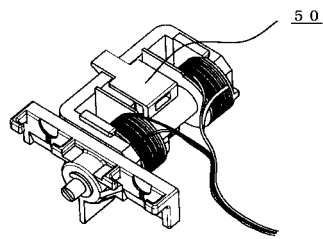
5 0：電磁アクチュエータ、5 1：第 1 のヨーク、5 1 a：第 1 の接極片、5 1 a 1：当接孔、5 1 b：第 2 の接極片、5 1 b 1：当接孔、5 2：ボビン、5 3：励磁コイル、5 3 a：第 1 の励磁コイル、5 3 b：第 2 の励磁コイル、5 4：制御信号ケーブル、5 4 a：第 1 の制御信号ケーブル、5 4 b：第 2 の制御信号ケーブル、5 5：可動子、5 6：永久磁石、5 7：第 2 のヨーク、6 2：可動子。

30

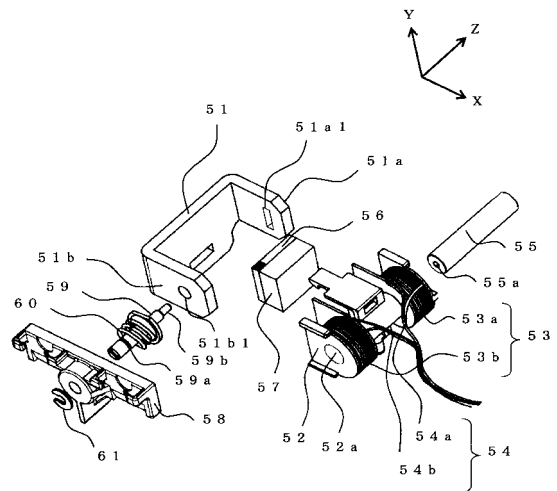
【図 1】



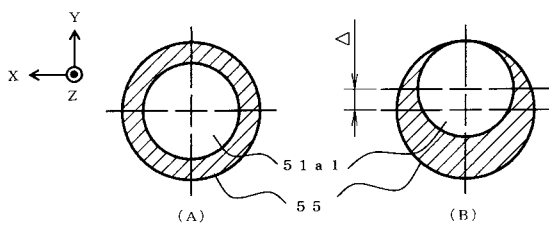
【図 2】



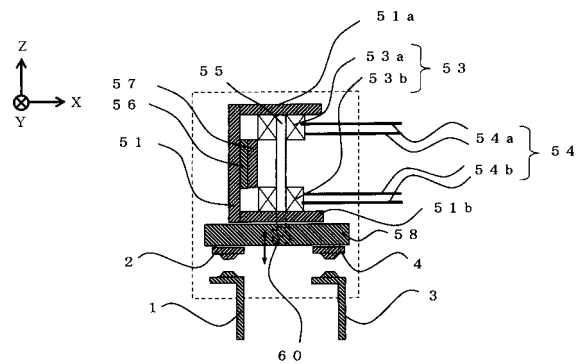
【図 3】



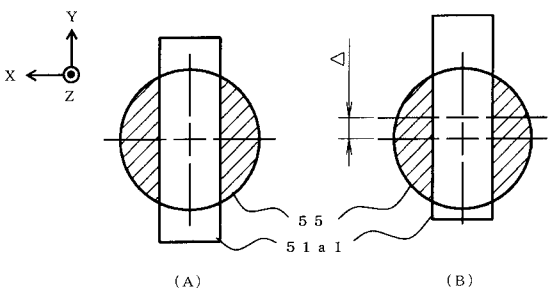
【図 4】



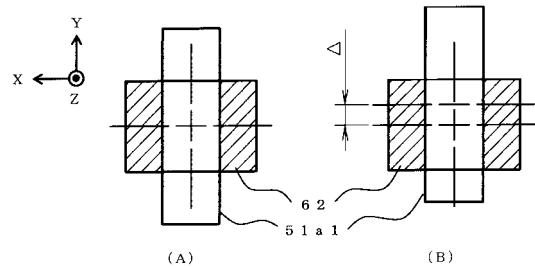
【図 6】



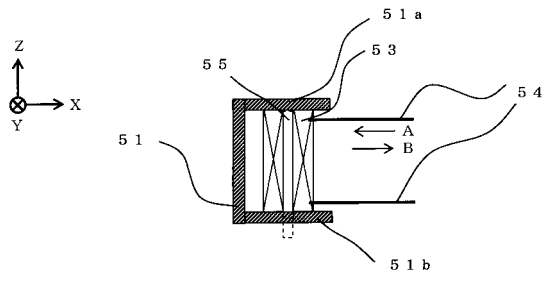
【図 5】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 H 50/54 G
H 0 1 H 50/54 B

(72)発明者 森永 千尋
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 外山 尚宏
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 牧田 陽
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 田村 耕作

(56)参考文献 特開2004-146336(JP,A)
特開昭55-110008(JP,A)
実公昭61-030209(JP,Y1)
特開2007-165346(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 2 K 3 3 / 1 2
H 0 1 H 5 0 / 1 6
H 0 1 H 5 0 / 2 0
H 0 1 H 5 0 / 5 4