

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5664432号
(P5664432)

(45) 発行日 平成27年2月4日(2015.2.4)

(24) 登録日 平成26年12月19日(2014.12.19)

(51) Int. Cl. F I
 H O 1 H 50/30 (2006.01) H O 1 H 50/30 B

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-96197 (P2011-96197)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成23年4月22日 (2011.4.22)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2012-28310 (P2012-28310A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成24年2月9日 (2012.2.9)	(72) 発明者	磯永 泰介
審査請求日	平成26年2月25日 (2014.2.25)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2010-140321 (P2010-140321)	審査官	関 信之
(32) 優先日	平成22年6月21日 (2010.6.21)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁リレー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

固定鉄芯と、

前記固定鉄芯と軸方向に接，離可能に対向配置した可動鉄芯と、

前記固定鉄芯と可動鉄芯とを内包し、通電により磁力を発生して、可動鉄芯を固定鉄芯に吸着させるコイルと、

前記可動鉄芯に連結された可動接点と、

前記可動接点と対向配置されて、可動鉄芯の移動に伴って該可動接点が接，離する固定接点と、

前記固定鉄芯と可動鉄芯との間に弾装され、前記コイルを消磁すると、固定鉄芯から可動鉄芯を開離させる復帰ばねと、を備え、

前記可動鉄芯は、前記復帰ばねのばね力が作用する基体部と、該基体部と非一体化された可動部と、を備え、

前記可動部は、前記コイルの励磁により前記基体部と一体に軸方向移動して前記固定鉄芯に吸着可能で、かつ、前記コイルを消磁すると該可動部が基体部に対して軸移動方向に遊動可能としたことを特徴とする電磁リレー。

【請求項 2】

前記基体部と前記固定鉄芯との最大離間寸法を L 1、

前記可動部の長さ寸法を L 2 とした場合に、

L 1 < L 2

10

20

として設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の電磁リレー。

【請求項 3】

前記可動部は、前記基体部に同心的に軸方向に摺動可能に嵌合配置され、該可動部と基体部との間には、前記固定鉄芯との吸着時に圧縮して蓄勢される補助ばねを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の電磁リレー。

【請求項 4】

前記基体部の前記固定鉄芯からの最大離間時に、前記補助ばねが伸び切ったときの自由長と前記可動部の長さとの和を L_3 、

そのときの前記基体部の補助ばね支持点から前記固定鉄芯までの寸法を L_4 とした場合に、

$$L_3 < L_4$$

として設定したことを特徴とする請求項 3 に記載の電磁リレー。

【請求項 5】

前記可動部は、前記基体部に同心的に軸方向に摺動可能に外嵌配置され、該可動部の外周と、これが摺接する鉄芯ケースとの間に、空気の流通を可能とする隙間を設定したことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 つに記載の電磁リレー。

【請求項 6】

前記可動部は、前記基体部に同心的に軸方向に摺動可能に外嵌配置され、これら可動部と基体部との摺接部分に、空気の流通を可能とする隙間を設定したことを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 つに記載の電磁リレー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気自動車におけるモータ駆動制御回路を始めとして、各種電気機器の制御回路に用いて有効な電磁リレーに関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電磁リレーの中には、例えば、特許文献 1 に示されているように、可動鉄芯に永久磁石を付設して、動作時の消費電力の低減化と、可動鉄芯の復帰動作の向上とを図った有極電磁リレーが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 10058 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

電磁リレーにあっては、そのオフ作動時に復帰ばねのばね力によって可動鉄芯を復帰動作させるため、可動鉄芯がヨーク端板に衝接して、不快な音・振動が不可避免的に生じる。

【0005】

従って、特許文献 1 の開示技術のように、可動鉄芯の復帰動作を俊敏にさせた場合、この傾向が顕著となってしまふことは否めない。

【0006】

そこで、本発明はオン、オフ時の作動特性に影響を及ぼすことなく、オフ時における音・振動を小さく抑制することが可能な電磁リレーを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の電磁リレーにあっては、固定接点に対する可動接点の接、離動作を司る可動鉄芯を、その復帰ばねのばね力が作用する基体部と、該基体部と非一体化された可動部とを備えた分割タイプとして構成している。そして、この可動部は、コイルの励磁により基体

10

20

30

40

50

部と一体に軸方向移動して固定鉄芯に吸着可能で、かつ、コイルを消磁すると可動部が基体部に対して軸移動方向に遊動可能に構成したことを主要な特徴としている。

【発明の効果】

【0008】

本発明の電磁リレーによれば、オフ時には、可動鉄芯の基体部は復帰ばねのばね力により固定鉄芯から速やかに開離移動して接点をオフにするが、可動部は自重で開離するため、分割した各鉄芯の移動タイミングに時間差が生じる。復帰ばねで開離移動する可動鉄芯は基体部のみとなって質量が軽くなるため、ヨーク端板との衝接による音・振動は小さく抑制される。

【0009】

一方、オン時には、コイルに発生する磁力によって、可動鉄芯の基体部と可動部が共に磁化されて固定鉄芯に吸着されるので、固定接点に対する可動接点の接点圧力が減少することはない。

【0010】

従って、オン、オフ時の作動特性に影響を及ぼすことなく、オフ時における音・振動を小さく抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明に係る電磁リレーの第1実施形態を、非作動状態(a)と、オン作動時(b)と、オフ作動時(c)とで示す略示的断面説明図。

【図2】本発明に係る電磁リレーの第2実施形態を示す略示的断面説明図。

【図3】本発明に係る電磁リレーの第3実施形態を、非作動状態(a)と、オン作動時(b)と、オフ作動時(c)とで示す略示的断面説明図。

【図4】本発明に係る電磁リレーの第4実施形態を示す略示的断面説明図。

【図5】本発明に係る電磁リレーの第5実施形態を示す略示的断面説明図。

【図6】本発明に係る電磁リレーの第6実施形態を示す略示的断面説明図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態を図面と共に詳述する。

【0013】

図1に示す第1実施形態の電磁リレー1は、コイル2、コイル2の励磁により磁化される固定鉄芯3と可動鉄芯4、可動鉄芯4に連結した可動接点5、可動接点5に対向する固定接点6、および固定鉄芯3と可動鉄芯4との間に弾装した復帰ばね7と、を備えている。

【0014】

コイル2は、ヨーク8に内装したボビン9に巻装され、ボビン9の内径側には鉄芯ケース10を嵌装配置してある。

【0015】

鉄芯ケース10は有底筒状に形成してあり、その上端部内に固定鉄芯3を配設してある。

【0016】

可動鉄芯4は、鉄芯ケース10内で固定鉄芯3の下方に上下方向に摺動可能に配置して、固定鉄芯3と軸方向に対向して接・離可能としてある。

【0017】

固定鉄芯3と可動鉄芯4の各対向面中央部に座ぐり部を形成してあって、復帰ばね7はこれらの座ぐり部間に弾装固定してある。

【0018】

可動鉄芯4の中心部にはロッド11を一体に立設してある。ロッド11は固定鉄芯3の中心部およびヨーク8の上部端板を貫通し、該上部端板に固設したシールドケース12内に突出している。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

固定接点 6 は、シールドケース 1 2 の上壁を上下方向に貫通して配設してある。一方、可動接点 5 は、シールドケース 1 2 内において、ロッド 1 1 の上端部に接点圧付加ばね 1 3 により弾性支持して配設してある。

【 0 0 2 0 】

具体的には、可動接点 5 は、ロッド 1 1 の上端末のストッパ 1 4 と、接点圧付加ばね 1 3 とにより上下方向に可動的に弾性挟持され、接点圧付加ばね 1 3 はロッド 1 1 に設けたスプリングシート 1 5 と可動接点 5 との間に弾装してある。

【 0 0 2 1 】

ここで、上述のように構成された電磁リレー 1 では、コイル 2 に通電してコイル 2 に磁力が発生すると、固定鉄芯 3 と可動鉄芯 4 が磁化され、互いに引き合うことで可動鉄芯 4 と一体に可動接点 5 が軸方向移動し、固定接点 6 と接触することで、所要の回路を接続する。

10

【 0 0 2 2 】

コイル 2 への通電を停止してコイル 2 が消磁すると、固定鉄芯 3 と可動鉄芯 4 の磁化が直ちに解消され、復帰ばね 7 のばね力によって、両鉄芯 3 , 4 が相互に開離することで可動鉄芯 4 と一体に可動接点 5 が軸方向移動し、固定接点 6 から開離して前記回路を切断する。

【 0 0 2 3 】

この接点 5 , 6 が接触状態にあるとき、外力によって仮に接点 5 , 6 が瞬間的に開離すると、接点 5 と 6 との間にアーク電流が発生することがあり、再び接触したときに接点 5 , 6 が溶着してしまうことがある。

20

【 0 0 2 4 】

また、通電状態から接点 5 , 6 を開離させて回路を切断したいとき、速やかに開離が行われないとやはり接点 5 , 6 間にアーク電流が発生することがあり、反応よく回路を切断できなくなる。

【 0 0 2 5 】

つまり、接点 5 , 6 がオン状態であれば、これを維持するために、固定鉄芯 3 と可動鉄芯 4 は強く引き合うことが求められ、そこから接点 5 , 6 をオフにするには、固定鉄芯 3 と可動鉄芯 4 は速やかに開離することが求められる。

30

【 0 0 2 6 】

一方、上述の接点 5 , 6 のオフ動作の際に、可動鉄芯 4 に付随したロッド 1 1 のスプリングシート 1 5 がヨーク 8 の上部端板と衝接し、振動が発生する。電磁リレー 1 が、例えば、電気自動車のモータ駆動制御回路に用いられている場合、この振動が車体に伝わり、大き過ぎると乗員が不快に感じる場合がある。ヨーク 8 の上部端板には、スプリングシート 1 5 が衝接する部位にゴムダンパ（緩衝体） 1 6 を設置しているが、衝撃を完全に吸収するほどではない。

【 0 0 2 7 】

この解決方法として、可動鉄芯 4 の磁化部分を小さくすることや、復帰ばね 7 のばね力を弱くすることなどが考えられる。しかし、可動鉄芯 4 を小形化すると、磁化された鉄芯の磁力が弱くなり、接点 5 , 6 のオン状態を維持するための接点圧力が不十分となる。また、復帰ばね 7 のばね力を弱くすると、接点 5 , 6 のオフ動作の際に可動鉄芯 4 を開離させる力が小さくなるため、速やかに開離させることができなくなる。

40

【 0 0 2 8 】

そこで、本実施形態にあっては、可動鉄芯 4 を、復帰ばね 7 のばね力が作用する基体部 4 A と、基体部 4 A と非一体化された可動部 4 B とに分割して構成している。そして、可動部 4 B は、コイル 2 の励磁により基体部 4 A と一体に軸方向移動して固定鉄芯 3 に吸着可能で、かつ、コイル 2 を消磁すると可動部 4 B が基体部 4 A に対して軸移動方向に遊動可能としている。

【 0 0 2 9 】

50

図 1 に示す例では、基体部 4 A を、可動鉄芯 4 の基本外径に対して、下端部にフランジ部 4 A₁ を残して小径に有段成形した段付きの円柱形状として、復帰ばね 7 のばね力を作用させている。一方、可動部 4 B は、復帰ばね 7 の径外位置で、基体部 4 A の小径部 4 A₂ に摺動可能に外嵌する円筒形状としてある。この可動部 4 B の肉厚と長さ寸法は、小径部 4 A₂ の段差と長さ寸法に相当している。

【 0 0 3 0 】

以上の構成からなる第 1 実施形態の電磁リレー 1 にあっては、非作動時には図 1 (a) に示すように可動鉄芯 4 の可動部 4 B は、自重により基体部 4 A のフランジ部 4 A₁ に係止したイニシャル位置にある。

【 0 0 3 1 】

この非作動状態からコイル 2 に通電してコイル 2 に磁力が発生すると、固定鉄芯 3 と可動鉄芯 4 が共に磁化され、可動鉄芯 4 が固定鉄芯 3 に引吸される。

【 0 0 3 2 】

このとき、可動鉄芯 4 の可動部 4 B は基体部 4 A のフランジ部 4 A₁ に係止しているため、該基体部 4 A と一体に固定鉄芯 3 側に軸方向移動する。

【 0 0 3 3 】

この可動鉄芯 4 が固定鉄芯 3 側に向けて所定量軸方向移動すると、可動接点 5 が固定接点 6 に接触する。そして、図 1 (b) に示すように可動鉄芯 4 の基体部 4 A と可動部 4 B は、共に固定鉄芯 3 に吸着され、接点圧付加ばね 1 3 を圧縮して可動接点 5 と固定接点 6 とに所定の接点圧力を付加する。このように、可動鉄芯 4 が分割構成されていても、電磁リレー 1 のオン時には、基体部 4 A , 可動部 4 B の両方の鉄芯が固定鉄芯 3 に吸着されるので、可動接点 5 と固定接点 6 の接点圧力が何等変わることがない。

【 0 0 3 4 】

図 1 (b) に示す電磁リレー 1 のオン状態から、コイル 2 への通電を停止して該コイル 2 を消磁すると、固定鉄芯 3 、および可動鉄芯 4 の基体部 4 A , 可動部 4 B の磁化が解消される。これにより、可動鉄芯 4 の基体部 4 A は復帰ばね 7 のばね力と、接点圧付加ばね 1 3 の助勢力により、速やかに下方に軸方向移動して固定鉄芯 3 から開離して、接点 5 , 6 の開離スピードに変化を来すことがない。一方、可動部 4 B は図 1 (c) に示すように自重落下して基体部 4 A と時間遅れをもって下方に軸方向移動して、固定鉄芯 3 から開離する。この結果、復帰ばね 7 のばね力で開離移動する可動鉄芯 4 の実質的な質量が基体部 4 A の質量のみとなって軽くなるため、スプリングシート 1 5 が緩衝材 1 6 に衝接する衝撃が小さくなる。

【 0 0 3 5 】

このように、本実施形態の電磁リレー 1 によれば、オフ時には、可動鉄芯 4 の基体部 4 A は復帰ばね 7 のばね力により固定鉄芯 3 から速やかに開離移動して接点 5 , 6 をオフにするが、可動部 4 B は自重で開離するため、分割した各鉄芯 4 A , 4 B の移動タイミングに時間差が生じる。この結果、復帰ばね 7 で開離移動する可動鉄芯 4 は、基体部 4 A のみとなって質量が軽くなるため、スプリングシート 1 5 とヨーク 8 の上端板との衝接による音・振動が小さく抑制される。

【 0 0 3 6 】

一方、オン時には、コイル 2 に発生する磁力によって、可動鉄芯 4 の基体部 4 A と可動部 4 B が共に磁化されて固定鉄芯 3 に吸着されるので、固定接点 6 に対する可動接点 5 の接点圧力が減少することはない。

【 0 0 3 7 】

従って、オン、オフ時の作動特性に些かも影響を及ぼすことなく、オフ時における音・振動を小さく抑制することができる。

【 0 0 3 8 】

図 2 は本発明の第 2 実施形態を示すもので、本実施形態にあっては、前記第 1 実施形態における可動鉄芯 4 の基体部 4 A と固定鉄芯 3 との最大離間寸法を L 1 とし、可動部 4 B の長さ寸法を L 2 とした場合に、L 1 < L 2 として設定している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 9 】

このような寸法設定とすることにより、基体部 4 A の最大離間時における可動部 4 B の抜け防止効果が得られて、品質感および信頼性を高めることができる。

【 0 0 4 0 】

図 3 は本発明の第 3 実施形態を示すもので、本実施形態にあつては、前記第 1 実施形態における可動鉄芯 4 の可動部 4 B と、基体部 4 A のフランジ部 4 A₁ との間に、固定鉄芯 3 との吸着時に圧縮して蓄勢される補助ばね 1 7 を設けてある。

【 0 0 4 1 】

この第 3 実施形態の構成では、電磁リレー 1 が非作動状態のときは、図 3 (a) に示すように可動鉄芯 4 の可動部 4 B は補助ばね 1 7 によって、基体部 4 A から上方に進出している。電磁リレー 1 のオン時には、図 3 (b) に示すように可動鉄芯 4 の基体部 4 A と可動部 4 B が共に固定鉄芯 3 に吸着することで、補助ばね 1 7 が圧縮されて蓄勢する。この状態からオフ作動すると、図 3 (c) に示すように可動鉄芯 4 の基体部 4 A は復帰ばね 7 のばね力で速やかに開離移動するが、可動部 4 B は補助ばね 1 7 が伸び切るまでは固定鉄芯 3 に押圧されるので、基体部 4 A との移動タイミングの時間差を確実に発生させることができる。この結果、基体部 4 A の固定鉄芯 3 からの開離移動に可動部 4 B の引き連れ現象を生じることがなく、オフ時における音・振動の抑制効果をより一層高めることができる。

10

【 0 0 4 2 】

図 4 は、本発明の第 4 実施形態を示している。本実施形態にあつては、前記第 3 実施形態における基体部 4 A の固定鉄芯 3 からの最大離間時に、補助ばね 1 7 が伸び切ったときの自由長と可動部 4 B の長さとの和を L₃ とし、そのときの基体部 4 A の補助ばね支持点から固定鉄芯 3 までの寸法を L₄ とした場合に、L₃ < L₄ として設定している。

20

【 0 0 4 3 】

このような寸法設定とすることにより、基体部 4 A の最大離間時 (図 4 に示す最下端到達時) に、補助ばね 1 7 による下方向への力の発生を防止することで、可動鉄芯 4 の本来の分割による質量低減による音・振動の抑制効果を高めることができる。

【 0 0 4 4 】

即ち、音・振動に影響を及ぼす下方への力は、可動鉄芯 4 の動荷重と復帰ばね 7 等のばね力によって求められる。ところが、基体部 4 A の最下端到達時に補助ばね 1 7 がまだ圧縮している状態では、質量による力は減るものの、補助ばね 1 7 による力が加勢してしまい、音・振動低減効果が妨げられてしまうが、本実施形態ではこの現象を回避することができる。

30

【 0 0 4 5 】

ここで、電磁リレー 1 のオフ時に、可動鉄芯 4 の基体部 4 A が可動部 4 B よりも先に開離作動することによって、可動部 4 B の下端周りに負圧が発生して、可動部 4 B の遊動が阻害される可能性がある。

【 0 0 4 6 】

図 5 , 図 6 に示す実施形態は、何れもこのような電磁リレー 1 のオフ時における可動部 4 B の下端周りでの負圧発生を回避するようにしたものである。

40

【 0 0 4 7 】

図 5 に示す第 5 実施形態にあつては、可動部 4 B の外周と鉄芯ケース 8 との間に、空気の流通を可能とする隙間 γ_1 を形成している。

【 0 0 4 8 】

図 5 に示す例では、可動鉄芯 4 の基本外径を鉄芯ケース 1 0 の内径よりも小さくすることによって隙間 γ_1 を形成しているが、可動鉄芯 4 の基本外径を変えないで、可動部 4 B の外周に軸方向に 1 つ以上の縦溝を設けて隙間 γ_1 を形成してもよい。

【 0 0 4 9 】

また、図 5 に示すように可動鉄芯 4 の基本外径の調整により、あるいは、可動部 4 B のみの外径調整によって、 γ_1 を設定する場合、基体部 4 A の小径部 4 A₂ と可動部 4 B と

50

の摺接部分の内，外径の関係寸法を、嵌め合い公差の範囲内で設定して、可動部 4 B のガタツキを防止する。

【 0 0 5 0 】

この第 5 実施形態の構成では、電磁リレー 1 のオフ時に、可動鉄芯 4 の基体部 4 A が固定鉄芯 3 から速やかに開離移動すると、その開離初期に、可動部 4 B の下端とフランジ部 4 A₁ との間に生じる空間が隙間₁によって、可動鉄芯 4 の上方空間およびまたは下方空間と連通して空気の流通が可能となる。

【 0 0 5 1 】

これにより、可動部 4 B の下端周りでの負圧発生を回避し、可動部 4 B の遅延動作を確実に行わせることが可能となる。

10

【 0 0 5 2 】

図 6 に示す第 6 実施形態にあつては、第 5 実施形態とは反対に、可動部 4 B と基体部 4 A の小径部 4 A₂ との間に、空気の流通を可能とする隙間₂を形成している。

【 0 0 5 3 】

図 6 に示す例では、基体部 4 A の小径部 4 A₂ を可動部 4 B の内径よりも小さくすることによって隙間₂を形成しているが、可動部 4 B の内周または基体部 4 A の小径部 4 A₂ の外周に軸方向に 1 つ以上の縦溝を設けて隙間₂を形成してもよい。

【 0 0 5 4 】

また、図 6 に示すように小径部 4 A₂ の外径調整によって₂を設定する場合、可動部 4 B と鉄芯ケース 1 0 との摺接部分の内，外径の関係寸法を、嵌め合い公差の範囲内で設定して、可動部 4 B のガタツキを防止する。

20

【 0 0 5 5 】

従つて、この第 6 実施形態の場合も、電磁リレー 1 のオフ時における基体部 4 A の初期動作で、可動部 4 B の下端とフランジ部 4 A₁ との間に生じる空間が隙間₂によって、可動鉄芯 4 の上方空間に連通して空気の流通が可能となる。

【 0 0 5 6 】

これにより、第 5 実施形態と同様に、可動部 4 B の下端周りでの負圧発生を回避し、可動部 4 B の遅延動作を確実に行わせることが可能となる。

【 0 0 5 7 】

図 5 ，図 6 に示す実施形態は、何れも図 1 に示した第 1 実施形態を基本構造としているが、図 3 ，図 4 に示した補助ばね 1 7 を用いた実施形態の構造に適用して、上述と同様の作用効果が得られることは勿論である。

30

【 0 0 5 8 】

なお、本発明は前記実施形態の構造に限定されるものではなく、オン時には可動鉄芯 4 の基体部 4 A と可動部 4 B とが一体となつて固定鉄芯 3 に吸着し、オフ時には基体部 4 A のみが復帰ばね 7 のばね力で開離移動する構成であればよい。従つて基体部 4 A と可動部 4 B の分割形態、および復帰ばね 7 の配設形態は如何ようにも変更することが可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

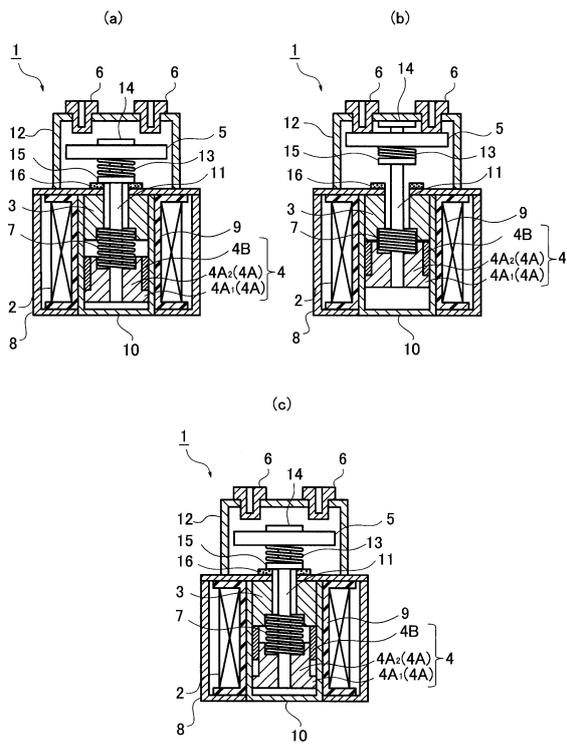
- 1 ... 電磁リレー
- 2 ... コイル
- 3 ... 固定鉄芯
- 4 ... 可動鉄芯
- 4 A ... 基体部
- 4 B ... 可動部
- 5 ... 可動接点
- 6 ... 固定接点
- 7 ... 復帰ばね
- 1 0 ... 鉄芯ケース

40

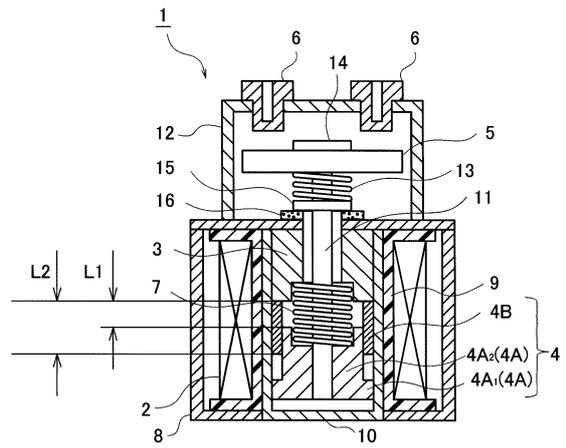
50

1 7 ... 補助ばね
1 , 2 ... 隙間

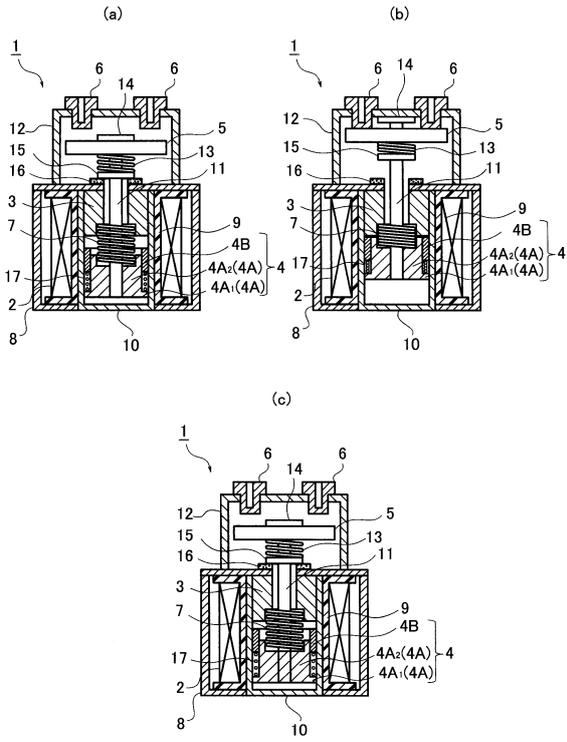
【図1】



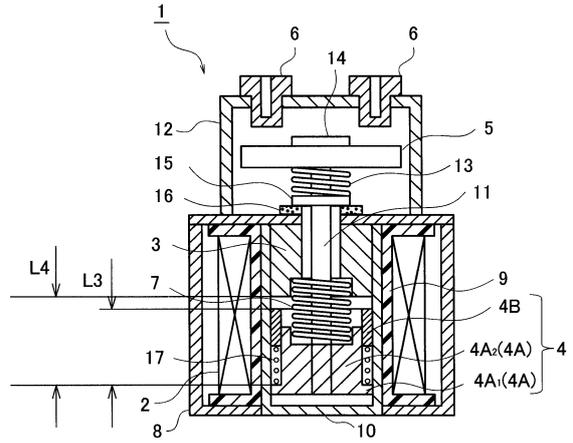
【図2】



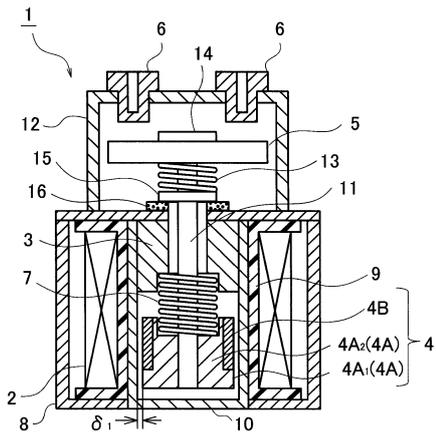
【 図 3 】



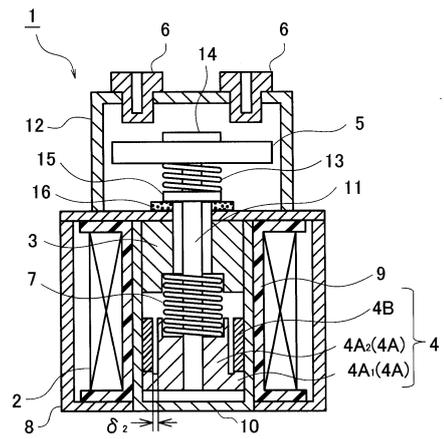
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2009-277654(JP,A)
特開2006-185816(JP,A)
国際公開第2007/060945(WO,A1)
特開2010-10058(JP,A)
特開2004-14265(JP,A)
特開2007-258150(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01H 50/30