

(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2006-332001

(P2006-332001A)

(43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)
H O 1 H 51/08	(2006.01)	H O 1 H 51/08	D	5 G O 3 O
H O 1 H 50/32	(2006.01)	H O 1 H 50/32	D	
H O 1 H 71/12	(2006.01)	H O 1 H 71/12		

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-157652 (P2005-157652)	(71) 出願人	000006013
(22) 出願日	平成17年5月30日 (2005.5.30)		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	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	坂本 朝和
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	大川 太
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	神山 知之
			東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

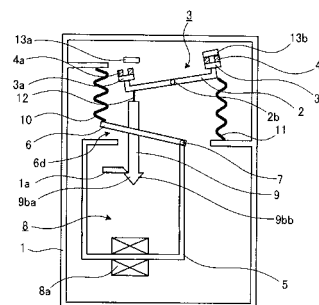
(54) 【発明の名称】 サーマルリレー

(57) 【要約】

【課題】 少ない部品点数で所要の機能を有するサーマルリレーを得ること。

【解決手段】 ハウジング内に設置された常開固定接点及び常閉固定接点と、ハウジング内で前記常閉固定接点を閉路する定常位置と、該常閉固定接点を開路するトリップ位置とに変位可能な可動接触子と、電磁石の励磁・非励磁により励磁位置と非励磁位置とに往復変位する可動鉄心と、ハウジング内に設置され、前記可動鉄心を前記非励磁位置に変位させるように付勢する第1の付勢手段と、ハウジング内に設置され、前記可動接触子を前記トリップ位置に変位させるように付勢する第2の付勢手段と、前記可動接触子及び前記可動鉄心に回動可能に係合され、前記可動鉄心の往復変異により回動され、ハウジングに設けられた係止部に係合して前記第2の付勢手段の付勢力に抗して前記可動接触子を定常位置に保持する係合位置と、前記係合部との係合を解く非係合位置とに回動するラッチと、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハウジング内に設置された常開固定接点及び常閉固定接点と、
前記ハウジング内で前記常閉固定接点を閉路する定常位置と、該常閉固定接点を開路するトリップ位置とに変位可能な可動接触子と、
電磁石の励磁・非励磁により励磁位置と非励磁位置とに往復変位する可動鉄心と、
前記ハウジング内に設置され、前記可動鉄心を前記非励磁位置に変位させるように付勢する第 1 の付勢手段と、
前記ハウジング内に設置され、前記可動接触子を前記トリップ位置に変位させるように付勢する第 2 の付勢手段と、
前記可動接触子及び前記可動鉄心に回動可能に係合され、前記可動鉄心の往復変位により回動され、前記ハウジングに設けられた係止部に係合して前記第 2 の付勢手段の付勢力に抗して前記可動接触子を定常位置に保持する係合位置と、前記係合部との係合を解く非係合位置とに回動するラッチと、
を備えることを特徴とするサーマルリレー。

10

【請求項 2】

前記可動鉄心の一端が、前記電磁石の一部が切り欠かれたリング状の固定鉄心の一端に揺動可能に支持され、他端が前記第 1 の付勢手段に接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載のサーマルリレー。

【請求項 3】

前記ラッチの上端部が、弾性線部材により、前記可動接触子に回動可能かつ近接・離隔可能に接続されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のサーマルリレー。

20

【請求項 4】

前記ラッチが、側面に波形のカム溝を有する円柱部を備え、該円柱部が前記可動鉄心に設けられた孔に挿通され、前記カム溝が前記孔に設けられたカムピンと係合し、前記可動鉄心の往復変位により前記カムピンが前記カム溝内を摺動することにより前記ラッチが回動することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載のサーマルリレー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モータの過負荷保護等の目的で使用する電子式のサーマルリレーに関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

一般的にサーマルリレーと呼ばれる過電流継電器は、モータ等の回路に過電流が流れると、内部接点機構がトリップ動作を行う機能と、トリップ動作後に手動リセットと呼ばれる手動で定常状態に復帰する機能と、自動リセットと呼ばれ、所定時間を経ると自動で定常状態に復帰する機能とを備えており、自動リセットと手動リセットとの切替えが可能となっている。

【0003】

図 10 は、自己給電式に分類される電子式サーマルリレーの概略構成を示す図である。主回路に貫通された CT により得られた電流は、整流部で整流され、電源部のコンデンサに電力が蓄えられる。演算部では、整流部より得られる電流情報を検出し、過電流等の異常が発生した場合には、電源部にトリップ信号を送り、電源部のトリップ用コンデンサの放電により、電磁石部を駆動し接点機構がトリップ動作を行う。

40

【0004】

このトリップ動作によって、常開接点（以下、a 接点という。）で表示灯を点灯させ、常閉接点（以下、b 接点という。）で主回路の電磁接触器のコイル励磁を解いて主回路を開路させることにより、モータ焼損等の事故を防ぐことができる。なお、動作電流調整部の可変抵抗値を変化させることにより、演算部が異常と判定する電流値を変更することが

50

可能となっており、様々な定格（整定電流）のモータに対応させることができる。トリップ動作後に所定時間を経ると、演算部は電源部にリセット信号を送り、電源部のリセット用コンデンサの放電によって電磁石部を駆動し接点機構がリセット動作を行う。

【0005】

この時、外部電源式のサーマルリレーでは、トリップ後に電磁接触器等によって主回路が遮断されても、主回路配線とは別に設けられた電源用配線から電力が供給されるので、定常状態の保持又はトリップ状態の保持、もしくは、定常状態及びトリップ状態両方の保持を電磁石の吸引力により行うことが可能である。

【0006】

一方、自己給電式では、トリップ後に電磁接触器等によって主回路が遮断されると、電力が供給されなくなるため、定常状態の保持又はトリップ状態の保持に用いることができるのは、コンデンサ等に蓄えられた僅かな電力のみとなる。そのため、電磁石による吸引力のみを用いて継続的に保持状態を維持することが難しく、永久磁石による吸引力又は機械的方法を用いて保持状態を維持する必要がある。

【0007】

従来の自己給電式の過負荷継電器（電子式サーマルリレー）として、過負荷継電器用のトリップ機構において、ハウジングと、前記ハウジング内で2つの位置間を移動するように取付けられた接極子（接触子）と、前記ハウジング内の固定接点と、前記固定接点に対し接近および離間の運動を行うように、前記接極子に担持された可動接点と、前記接極子と接続され、かつ前記接極子を前記2つの位置の少なくとも一方から前記2つの位置の他方へ移動させるべく操作可能な可動レバーと、前記レバーに対し接近および離間可能な部材を有する、前記レバー用の操作部材と、前記レバーと前記操作部材との一方により担持され、そこから前記レバーと前記操作部材とのうちの他方へ向かって鋭角をなして延びるばねフィンガと、前記レバーと前記操作部材のうちの他方に設けられたストッパ面とを含んでおり、該ストッパ面は、前記接極子が前記一方の位置を占め、かつ前記操作部材が前記レバーの方へ移動させられる場合には、前記ばねフィンガにより掛止され、また前記接極子が前記2つの位置の他方へ移動させられる場合には、前記ばねフィンガを脱掛止しかつ開放するように位置決めされ、前記接極子が、永久磁石をサンドイッチ状に挟み込んだ1対の間隔をおいた磁極片と、前記磁極片に配置された継鉄・コイル組立体とを有する磁気双安定接極子で成るものがある（例えば、特許文献1参照）。

【0008】

【特許文献1】特表2001-520795号公報（特許請求の範囲20、27）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記従来の過負荷継電器（電子式サーマルリレー）は、自己給電式のものであり、電磁コイルによる吸引力のほかに、永久磁石による吸引力を利用して、自動リセット動作と定常状態の保持とを行なう必要がある。そのため、永久磁石と2つのコイルが必要となり、部品点数が多く大形となるという問題があった。

【0010】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、少ない部品点数で所要の機能を有する電子式サーマルリレーを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、ハウジング内に設置された常開固定接点及び常閉固定接点と、前記ハウジング内で前記常閉固定接点を閉路する定常位置と、該常閉固定接点を開路するトリップ位置とに変位可能な可動接触子と、電磁石の励磁・非励磁により励磁位置と非励磁位置とに往復変位する可動鉄心と、前記ハウジング内に設置され、前記可動鉄心を前記非励磁位置に変位させるように付勢する第1の付勢手段と、前記ハウジング内に設置され、前記可動接触子を前記トリップ位置に変位させるよ

10

20

30

40

50

うに付勢する第2の付勢手段と、前記可動接触子及び前記可動鉄心に回動可能に係合され、前記可動鉄心の往復変異により回動され、前記ハウジングに設けられた係止部に係合して前記第2の付勢手段の付勢力に抗して前記可動接触子を定常位置に保持する係合位置と、前記係合部との係合を解く非係合位置とに回動するラッチと、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

この発明によれば、永久磁石を必要とせず、少ない部品点数で所要の機能を有するサーマルリレーが得られるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に、本発明にかかる電子式のサーマルリレーの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

【0014】

実施の形態

図1は、本発明にかかるサーマルリレーの実施の形態の自動リセット設定時の定常状態を示す断面図であり、図2は、同自動リセット設定時の定常状態からトリップ状態への移行過程を示す断面図であり、図3は、同自動リセット設定時のトリップ状態を示す断面図であり、図4は、同自動リセット設定時のトリップ状態から定常状態への移行過程を示す断面図であり、図5-1は、同可動鉄心とラッチの係合状態を示す斜視図であり、図5-2は、同可動鉄心とラッチの係合状態を示す断面図であり、図6は、同ラッチの下端部に設けられた係止部とハウジングに設けられた係合部の係合状態を示す斜視図であり、図7は、同可動接触子及びラッチと弾性線部材との係合状態を示す斜視図であり、図8は、同電磁石の磁束の流れを示す図であり、図9は、ラッチのカム溝を有する円柱部の側面展開図である。

【0015】

図1において、電子式のサーマルリレーは、ハウジング1に収容されている。絶縁性の可動接触子支え2は、ハウジング1の上部に設置されたヒンジピン2bに中央部を揺動可能に支持され、両端部にそれぞれ導電性のa接点可動接触子3a及びb接点可動接触子3bを保持している。a接点可動接触子3aには2つの可動a接点4aが固着され、b接点可動接触子3bには2つの可動b接点4bが固着されている。可動接触子支え2、a接点可動接触子3a、b接点可動接触子3b、可動a接点4a及び可動b接点4bは、可動接触子3を構成している。

【0016】

常開固定接点13a及び常閉固定接点13bが、それぞれa接点可動接触子3a及びb接点可動接触子3bの上方のハウジング1内に設置されている。常開固定接点13a及び常閉固定接点13bは、図示しないが、電気的に離隔されたそれぞれ2つの接点を有しており、それぞれ可動a接点4a及び可動b接点4bが接触すると、2つの接点間が閉路される。可動接触子3が、常閉固定接点13bと可動b接点4bが接触する位置のときを定常位置といい、常閉固定接点13bと可動b接点4bが離隔する位置のときをトリップ位置という。

【0017】

可動接触子支え2のb接点可動接触子3b側には、一端がハウジング1に接続された第2の付勢手段としての接触子ばね11の他端が接続され、b接点可動接触子側を下方に引っ張り、可動接触子3を定常位置からトリップ位置に変位させるように付勢している。

【0018】

固定鉄心5は、一辺の一部が切り欠かれた四角リング状に形成され、切り欠き部を上部に向けてハウジング1の中央部に設置されている。固定鉄心5の底辺にはコイル8aが装着され、固定鉄心5とコイル8aとで電磁石8を構成している。可動鉄心6は、一端がヒンジピン7により固定鉄心5の切り欠き部の一端に揺動可能に支持され、切り欠き部を塞

10

20

30

40

50

ぐように切り欠き部の他端側へ延在している。可動鉄心 6 の他端は、ハウジング 1 の上部に吊り下げられた第 1 の付勢手段としての鉄心ばね 10 に接続されている。

【0019】

図 8 に示すように、定常状態からトリップ状態への移行過程、及びトリップ状態から定常状態への移行過程においては、コイル 8 a が励磁されて磁束が発生すると、固定鉄心 5 と可動鉄心 6 との間のギャップ 6 d に生じる吸引力が鉄心ばね 10 の引っ張り力を上回るようにコイル 8 a の励磁強度が設定されており、可動鉄心 6 がヒンジピン 7 回りに回動し、可動鉄心 6 が固定鉄心 5 の切り欠き部の他端に吸着される。コイル 8 a の励磁が解かれると、鉄心ばね 10 の引っ張り力により、可動鉄心 6 の他端は固定鉄心 5 の切り欠き部の他端から離隔する。すなわち、可動鉄心 6 の他端は、電磁石 8 が励磁されると吸引され固定鉄心 5 の切り欠き部の他端に吸着されて励磁位置となり、電磁石 8 の励磁が解かれると、鉄心ばね 10 に引っ張られて切り欠き部の他端から離隔して非励磁位置に変位する。

10

【0020】

可動接触子支え 2 の a 接点可動接触子 3 a 側には、下端部両側に係止突起 9 b a、9 b b を有するラッチ 9 が、弾性線部材 12 により吊り下げられている。

【0021】

図 6 及び図 7 に示すように、ラッチ 9 の上端部に設けられた「コ」字状の鉤部 9 c の上片には、弾性線部材 12 の径よりも大きい径の縦孔 9 c a が設けられ、鉤部 9 c の下片は円柱部 9 e と接続されている。可動接触子支え 2 の a 接点可動接触子 3 a 側にも、弾性線部材 12 の径よりも径の大きい縦孔 2 a が設けられている。弾性線部材 12 は、縦孔 2 a 及び縦孔 9 c a に挿通され、挿通された弾性線部材 12 の両端部には、それぞれ係止円板 12 a a、12 a b が取付けられている。ラッチ 9 は、可動接触子 3 に対して回動可能であり、かつ、弾性線部材 12 の長さの範囲内で近接・離隔可能である。

20

【0022】

図 5 - 1 及び図 5 - 2 に示すように、可動鉄心 6 には矩形孔 6 a が設けられ、矩形孔 6 a 内にカムピン 6 b が突設されている。矩形孔 6 a にラッチ 9 の径の細い円柱部 9 e が挿通され、カムピン 6 b が円柱部 9 e の側面に設けられたカム溝 9 a に係合している。ラッチ 9 は弾性線部材 12 により可動接触子 3 に回動可能に係合し、円柱部 9 e で可動鉄心 6 に回動可能に係合している。

【0023】

図 9 に示すように、カム溝 9 a は、円柱部 9 e 全周で 4 山の波形形状に形成されており、円柱の軸に平行な平行部 9 a a と軸と傾斜する傾斜部 9 b b とを有している。可動鉄心 6 がヒンジピン 7 回りに励磁位置と非励磁位置とに往復揺動変位すると、カムピン 6 b がカム溝 9 a に沿って 1 山を上下摺動し、1 往復で、ラッチ 9 を軸回りに 90° 回動させる。

30

【0024】

図 6 に示すように、係止突起 9 b a、9 b b は、ラッチ 9 の下端部両側に設けられており、図 1 に示すサーマルリレーの定常状態において、ハウジング 1 に設けられた係止部 1 a と係合し、接触子ばね 11 の付勢力に抗して可動接触子 3 を定常位置に保持する。

【0025】

可動接触子 3 とラッチ 9 とが弾性線部材 12 の長さ以上離隔しようとする、弾性線部材 12 に張力が発生して弾性線部材 12 の長さ以上の離隔を規制し、可動接触子 3 とラッチ 9 とが接近しようとするときは、これを規制しない。また、ラッチ 9 が軸回りに回動しても、弾性線部材 12 が捩じれることはない。

40

【0026】

次に、図 1 ~ 図 4 を参照して、実施の形態のサーマルリレーの作用について説明する。図 1 に示す、サーマルリレーの自動リセット設定時の定常状態では、電磁石 8 が非励磁状態にあり、固定鉄心 5 と可動鉄心 6 とのギャップ 6 d に吸引力が発生せず、可動鉄心 6 は鉄心ばね 10 により非励磁位置に保持されている。

【0027】

50

また、可動鉄心 6 のカムピン 6 b は、図 9 に示す、カム溝 9 a の山の頂点に位置している。また、ラッチ 9 の下端部に設けられた係止突起 9 b a は、ハウジング 1 に設けられた係止部 1 a に係合する回動角度位置にある。

【 0 0 2 8 】

接触子ばね 1 1 により可動接触子 3 を介してラッチ 9 が上方へ引っ張られているが、ラッチ 9 の係止突起 9 b a が係止部 1 a に当接し、ラッチ 9 はこれ以上上昇することができず、可動接触子 3 も、これ以上時計回りに揺動することができない。可動接触子 3 の可動 b 接点 4 b が常閉固定接点 1 3 b に接触し、常閉固定接点 1 3 b を閉路している。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示す、サーマルリレーの定常状態からトリップ状態への移行過程では、電磁石 8 の励磁により、固定鉄心 5 と可動鉄心 6 とのギャップ 6 d に吸引力が発生し、鉄心ばね 1 0 の引張力を超える吸引力により、可動鉄心 6 はヒンジピン 7 を支点とし反時計回りに揺動する。 10

【 0 0 3 0 】

可動鉄心 6 の揺動に伴って、可動鉄心 6 のカムピン 6 b がラッチ 9 のカム溝 9 a の傾斜部 9 b a 内を下方へ移動し、ラッチ 9 は、接触子ばね 1 1 を伸長させながら 9 0 ° 回転し、ラッチ 9 の下端部の係止突起 9 b a は、ハウジング 1 に設けられた係止部 1 a から外れる。

【 0 0 3 1 】

図 3 に示す、サーマルリレーのトリップ状態では、図 2 に示す、定常状態からトリップ状態への移行過程で電磁石 8 の励磁が解かれ、固定鉄心 5 と可動鉄心 6 とのギャップ 6 d に吸引力が働かなくなり、可動鉄心 6 は鉄心ばね 1 0 の引張力によって非励磁位置に戻る。 20

【 0 0 3 2 】

このとき、可動鉄心 6 のカムピン 6 b は、カム溝 9 a の平行部 9 a a 内に移動する。ラッチ 9 の係止突起 9 b a がハウジング 1 の係止部 1 a から外れているので、接触子ばね 1 1 の引張力によって、可動接触子 3 がヒンジピン 2 b を支点として時計回りに揺動し、ラッチ 9 を上昇させ、a 接点可動接点 4 a が常開固定接点 1 3 a に当接して常開固定接点を閉路し、b 接点可動接点 4 b が常閉固定接点 1 3 b から離隔して常閉固定接点 1 3 b を開路し、サーマルリレーはトリップ状態となる。 30

【 0 0 3 3 】

図 4 に示す、サーマルリレーのトリップ状態から定常状態への移行過程では、図 3 に示すトリップ状態から所定時間を置いて、電磁石 8 が励磁され、固定鉄心 5 と可動鉄心 6 とのギャップ 6 d に、鉄心ばね 1 0 の引張力を超える吸引力が生じ、可動鉄心 6 がヒンジピン 7 を支点として反時計回りに揺動する。

【 0 0 3 4 】

可動鉄心 6 の揺動に伴って、可動鉄心 6 のカムピン 6 b がラッチ 9 のカム溝 9 a の傾斜部 9 b a を下方へ摺動し、ラッチ 9 は、接触子ばね 1 1 を伸長させながら 9 0 ° 回転し、ラッチ 9 の下端部の係止突起 9 b b が、ハウジング 1 に設けられた係止部 1 a と係合する角度位置に来る。 40

【 0 0 3 5 】

所定時間後、電磁石 8 の励磁が解かれ、接触子ばね 1 1 の引張力によってラッチ 9 の係止突起 9 b b とハウジング 1 の係止部 1 a が当接し、図 1 に示す状態と同様の定常状態へ復帰する。

【 0 0 3 6 】

以上説明した実施の形態のサーマルリレーによれば、永久磁石及び補助コイルを必要としないので、少ない部品点数で所要の機能を有し、小形の電子式サーマルリレーが得られるという効果を奏する。

【 0 0 3 7 】

なお、実施の形態では、自動リセット設定を行なう電子式サーマルリレーを示したが、 50

トリップ後に機械的に可動鉄心 6 を固定し、手動で可動鉄心 6 を揺動させる手動リセット機構を別途設けてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0038】

以上のように、本発明にかかるサーマルリレーは、信頼性の高い小形のサーマルリレーとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図1】本発明にかかるサーマルリレーの定常状態を示す断面図である。

【図2】定常状態からトリップ状態への移行過程を示す断面図である。

10

【図3】トリップ状態を示す断面図である。

【図4】トリップ状態から定常状態への移行過程を示す断面図である。

【図5 - 1】可動鉄心とラッチの係合状態を示す斜視図である。

【図5 - 2】可動鉄心とラッチの係合状態を示す断面図である。

【図6】ラッチの下端部に設けられた係止突起とハウジングに設けられた係止部の係合状態を示す斜視図である。

【図7】可動接触子及びラッチと弾性線部材との係合状態を示す斜視図である。

【図8】電磁石の磁束の流れを示す図である。

【図9】ラッチのカム溝を有する円柱部の側面展開図である。

【図10】自己給電式の電子式サーマルリレーの概略構成を示す図である。

20

【符号の説明】

【0040】

1 ハウジング

1 a 係止部

2 可動接触子支え

2 a 縦孔

2 b ヒンジピン

3 可動接触子

3 a a 接点可動接触子

3 b b 接点可動接触子

30

4 a 可動 a 接点

4 b 可動 b 接点

5 固定鉄心

6 可動鉄心

6 a 矩形孔

6 b カムピン

7 ヒンジピン

8 電磁石

8 a コイル

9 ラッチ

40

9 a カム溝

9 a a 平行部

9 a b 傾斜部

9 b a , 9 b b 係止突起

9 c 鉤部

9 c a 縦孔

10 鉄心ばね (第1の付勢手段)

11 接触子ばね (第2の付勢手段)

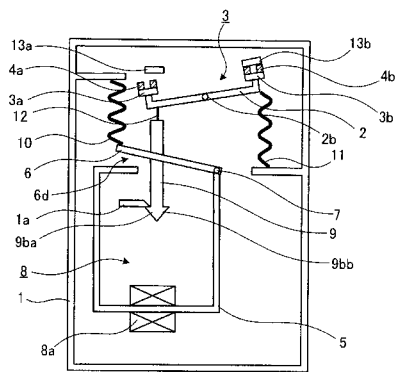
12 弾性線部材

12 a a , 12 a b 係止円板

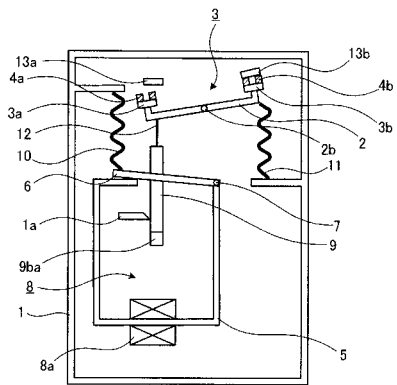
50

- 1 3 a 常開固定接点
1 3 b 常閉固定接点

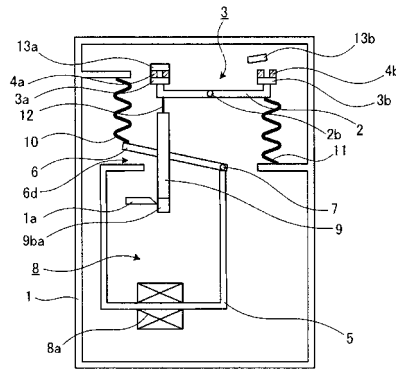
【図 1】



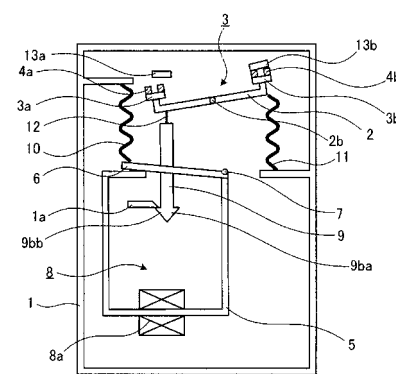
【図 2】



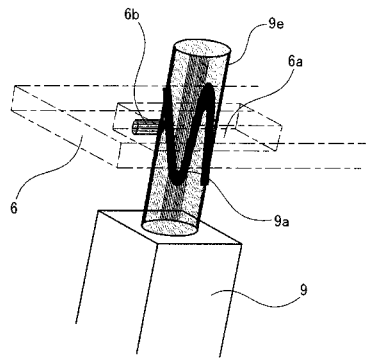
【図 3】



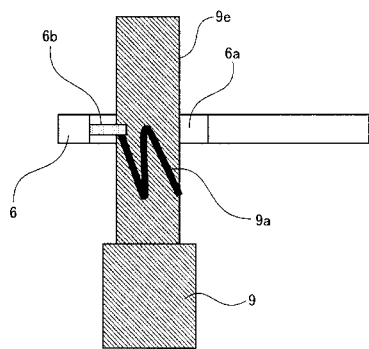
【図 4】



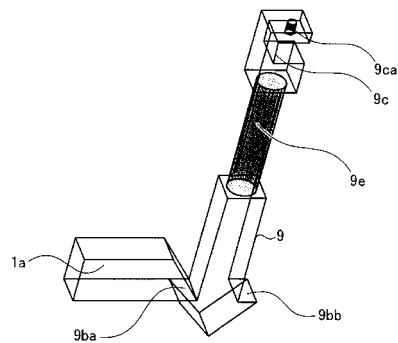
【図 5 - 1】



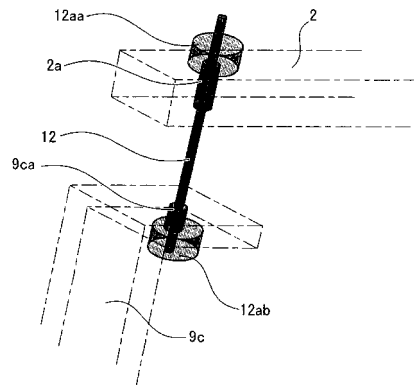
【図 5 - 2】



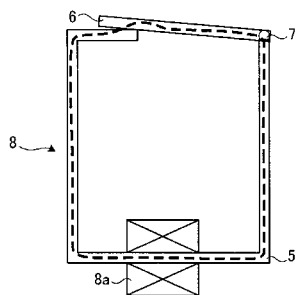
【図 6】



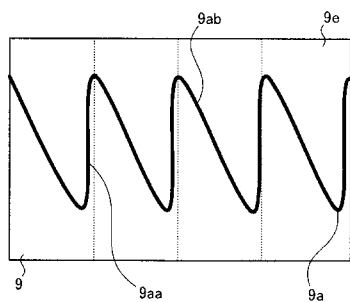
【図 7】



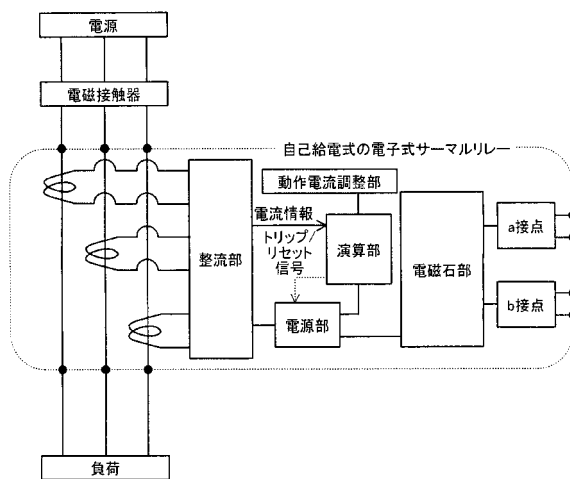
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 関口 剛

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内

F ターム(参考) 5G030 FC04 XX06