

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4363462号
(P4363462)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 H 50/10 (2006.01) HO 1 H 50/10 H
 HO 1 H 50/36 (2006.01) HO 1 H 50/36 N
 HO 1 H 50/36 HO 1 H 50/36 Q

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-161624 (P2007-161624)	(73) 特許権者	000005832
(22) 出願日	平成19年6月19日(2007.6.19)		パナソニック電気株式会社
(65) 公開番号	特開2009-4122 (P2009-4122A)		大阪府門真市大字門真1048番地
(43) 公開日	平成21年1月8日(2009.1.8)	(74) 代理人	100087767
審査請求日	平成20年2月5日(2008.2.5)		弁理士 西川 恵清
		(74) 代理人	100085604
			弁理士 森 厚夫
		(72) 発明者	荒谷 達生
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電気株式会社内
		(72) 発明者	星野 就俊
			大阪府門真市大字門真1048番地 松下
			電気株式会社内
		審査官	林 政道
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波リレー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コイルが外挿された鉄心並びに鉄心の一端に結合されるとともに鉄心の他端と離間したヨークを有する電磁石ブロックと、鉄心並びにヨークと対向配置された接極子並びに可動接触板を有し当該接極子が鉄心並びにヨークに吸引されることで可動接触板を移動させるカードブロックと、可動接触板と接離する固定端子を有する固定端子ブロックと、絶縁材料からなり電磁石ブロック並びに固定端子ブロックが取り付けられるベースと、鉄心とヨークを含む磁気回路を電氣的に短絡させる短絡手段とを備えたことを特徴とする高周波リレー。

【請求項2】

前記短絡手段は、導電性を有する非磁性体からなることを特徴とする請求項1記載の高周波リレー。

【請求項3】

前記短絡手段は、弾性を有する材料からなり鉄心並びにヨークに弾接して導通することを特徴とする請求項1又は2記載の高周波リレー。

【請求項4】

前記短絡手段は、板状の金属材料によって、ベースに固定される固定片と、鉄心に接触する第1の接触部と、ヨークに接触する第2の接触部とが一体に形成されてなることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の高周波リレー。

【請求項5】

鉄心は長手方向の一端がヨークに結合された棒状に形成され、前記短絡手段は、ヨークに結合されている端部から鉄心の全長の3分の2の長さの位置で鉄心とヨークを短絡させることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の高周波リレー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高周波リレーに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の高周波リレーとして特許文献1に記載されているようなものがある。この高周波リレーは、図11に示すように合成樹脂製のメインベース1に電磁石ブロック2および固定端子ブロック3およびカードブロック6を取り付け、一面が開口したケース4をメインベース1に結合して形成されている。

10

【0003】

電磁石ブロック2は、コイル31を巻装した筒状のコイルボビン32に挿通された鉄芯33を備えている。鉄芯33の一端部にはヨーク34の一端部が結合されている。ヨーク34は図11においてコイル31の手前側を通る第1ヨーク片34aと、図11においてコイル31の下側を通る第2ヨーク片34bとを有し、第1ヨーク片34aと第2ヨーク片34bとの他端部は、鉄芯33の他端部に離間して対向する位置まで延長されている。つまり、第1ヨーク片34aと第2ヨーク片34bとの上記他端部は対向し、その対向部

20

【0004】

カードブロック6は、平衡ばね41を介してメインベース1に取り付けられる可動基台40を備えている。可動基台40には永久磁石42および永久磁石42の各磁極に結合した一对の接極子43が保持されている。各接極子43はそれぞれ鉄芯33の上記他端部と第1ヨーク片34aまたは第2ヨーク片34bの上記他端部との間に挿入されている。つまり、コイル31の励磁極性に応じて、両接極子43が鉄芯33と第1ヨーク片34aと

30

【0005】

平衡ばね41は平衡ばね保持板44に固着され、平衡ばね保持板44は一部がメインベース1に設けた保持孔5に圧入されることによって、メインベース1に固定される。この平衡ばね41は口字状に形成された板ばねであって、可動基台40をメインベース1に対して揺動可能に保持する。平衡ばね41に撓みがない状態では両接極子43は、それぞれ鉄芯33と第1ヨーク片34aおよび第2ヨーク片34bの中間に位置する。

【0006】

しかして、コイル31を励磁すれば、上述のように励磁極性に応じて接極子43が鉄芯33および第1ヨーク片34aまたは第2ヨーク片34bに吸引されるから、接極子43の吸引される向きに可動基台40が移動することになる。この動作では、コイル31を励磁して接極子43が第1ヨーク片34aまたは第2ヨーク片34bに一旦吸引されると、次にコイル31が逆極性に励磁するまで可動基台40は移動しないから双安定動作になる。ただし、鉄芯33における第1ヨーク片34aとの対向面に非磁性体のレジジュアルプレート36を固着し、接極子43が第2ヨーク片34bに吸引されたときの永久磁石42による吸引力が平衡ばね41による復帰力よりも弱くなるように、吸引力を弱めて単安定動作になるように構成してある。つまり、接極子43を第2ヨーク片34bに吸引させるにはコイル31を励磁しなければならないが、コイル31の励磁を停止すれば平衡ばね41のばね力によって接極子43が第1ヨーク片34aに吸引されるようにしてある。その

40

50

結果、コイル 3 1 に電流を流す向きを切り換えることなくコイル 3 1 に通電するか否かによって可動基台 4 0 を往復運動させることができる。

【 0 0 0 7 】

可動基台 4 0 の一方の側部には絶縁材料の保持部材 4 5 を介して一对の可動接触板 1 3 a , 1 3 b が保持される。各可動接触板 1 3 a , 1 3 b はそれぞれ導電性のよい金属板よりなり、長手方向の中間部がそれぞれ保持部材 4 5 に保持されている。両可動接触板 1 3 a , 1 3 b は可動基台 4 0 の揺動方向において離間して配置され、両可動接触板 1 3 a , 1 3 b は一端部同士が互いに対向している。

【 0 0 0 8 】

固定端子ブロック 3 は、中間部が円柱状の絶縁部材 1 5 に貫通された 3 本の端子ピン 1 2 a ~ 1 2 c を備えている。絶縁部材 1 5 は金属製のベース 1 0 の端子用孔 1 7 に挿通された形で保持されて封着ガラスにより封着され、各端子ピン 1 2 a ~ 1 2 c はベース 1 0 に挿通されることになる。また、ベース 1 0 の上には端子ピン 1 2 a ~ 1 2 c をベース 1 0 とともに囲むシールド板 1 1 が配設される。さらに、ベース 1 0 には 4 本のアース端子 1 4 が孔 1 8 に挿通され固着されている。ベース 1 0 は下部がメインベース 1 の下面よりも下方へ突出する形でメインベース 1 の側部に固定される。

【 0 0 0 9 】

端子ピン 1 2 a ~ 1 2 c は、一直線上に配列され、中央の端子ピン 1 2 b と他の端子ピン 1 2 a , 1 2 c との間を可動接触板 1 3 a , 1 3 b で短絡する状態と開放する状態とを選択可能とすることによって接点装置 3 が構成される。例えば、コイル 3 1 を励磁していない状態で可動接触板 1 3 a が端子ピン 1 2 a , 1 2 b の間を短絡し、可動接触板 1 3 b が端子ピン 1 2 b , 1 2 c の間を開放するようになれば、端子ピン 1 2 a , 1 2 b と可動接触板 1 3 a とにより常閉接点が構成され、端子ピン 1 2 b , 1 2 c と可動接触板 1 3 b とにより常開接点が構成される。

【 0 0 1 0 】

シールド板 1 1 は、上方が開放された直方体状に形成されており、ベース 1 0 の上面の要所にクリームはんだを塗布した後にベース 1 0 に重ね合わせてシールド板 1 1 の底壁に穿孔された挿通孔（図示せず）に挿入されたアース端子 1 4 の先端部をかしめ、恒温槽を用いて上記クリームはんだを硬化させることによりベース 1 0 に結合される。なお、各端子ピン 1 2 a ~ 1 2 c の一端側は、シールド板 1 1 の底壁に設けられた挿通孔を通してシールド板 1 1 で囲まれる空間に収納される。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 8 2 4 9 9 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 1 】

ところで上記従来例においては、固定端ブロック 3 と電磁石ブロック 2 との間の高周波的な絶縁が充分でないため、固定端子ブロック 3 から入力する高周波信号に対して電磁石ブロック 2 の磁気回路に起因した共振が発生し、かかる共振によって、図 6 (b) に示すように高周波信号の周波数帯域（例えば、3 GHz 近傍）におけるインサクションロスにリップルが生じてしまい、高周波リレーとしての特性が劣化するという問題があった。

【 0 0 1 2 】

本発明は上記事情に鑑みて為されたものであり、その目的は、磁気回路に起因した共振による特性劣化を抑制することができる高周波リレーを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

請求項 1 の発明は、上記目的を達成するために、コイルが外挿された鉄心並びに鉄心の一端に結合されるとともに鉄心の他端と離間したヨークを有する電磁石ブロックと、鉄心並びにヨークと対向配置された接極子並びに可動接触板を有し当該接極子が鉄心並びにヨークに吸引されることで可動接触板を移動させるカードブロックと、可動接触板と接離する固定端子を有する固定端子ブロックと、絶縁材料からなり電磁石ブロック並びに固定端

10

20

30

40

50

子ブロックが取り付けられるベースと、鉄心とヨークを含む磁気回路を電氣的に短絡させる短絡手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】

請求項1の発明によれば、鉄心とヨークを含む磁気回路を短絡手段によって電氣的に短絡させるので、磁気回路に起因した共振の共振周波数を高周波側にシフトさせることができ、相対的に低い周波数帯域における特性劣化を抑制することができる。

【0015】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記短絡手段は、導電性を有する非磁性体からなることを特徴とする。

【0016】

請求項2の発明によれば、短絡手段が非磁性体からなるので、磁気回路の磁気抵抗が増加しないから動作特性を劣化させることがない。

【0017】

請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において、前記短絡手段は、弾性を有する材料からなり鉄心並びにヨークに弾接して導通することを特徴とする。

【0018】

請求項3の発明によれば、短絡手段が鉄心並びにヨークに弾接して導通するので、例えば、半田付けによって導通させる場合と比較して製造工程が簡素化できる。

【0019】

請求項4の発明は、請求項1～3の何れか1項の発明において、前記短絡手段は、板状の金属材料によって、ベースに固定される固定片と、鉄心に接触する第1の接触部と、ヨークに接触する第2の接触部とが一体に形成されてなることを特徴とする。

【0020】

請求項4の発明によれば、板状の金属材料を加工することで短絡手段を簡単に製造することができ、しかも、固定片によってベースに固定されるから別途固定手段を設ける必要が無く製造工程が簡素化できる。

【0021】

請求項5の発明は、請求項1～3の何れか1項の発明において、鉄心は長手方向の一端がヨークに結合された棒状に形成され、前記短絡手段は、ヨークに結合されている端部から鉄心の全長の3分の2の長さの位置で鉄心とヨークを短絡させることを特徴とする。

【0022】

請求項5の発明によれば、共振周波数を可能な範囲で最も高い周波数にシフトさせることができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、磁気回路に起因した共振の共振周波数を高周波側にシフトさせて相対的に低い周波数帯域における特性劣化を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

(実施形態1)

図1～図6を参照して本発明の実施形態1を説明する。但し、図2に示すように本実施形態の基本的な構成は図11に示した従来例と共通であるから、形状や寸法が若干異なっても同一の機能を有する構成要素については同一の符号を付して適宜説明を省略する。

【0025】

本実施形態の高周波リレーは、図1～図4に示すように合成樹脂製のベース1に電磁石ブロック2及び固定端子ブロック3を取り付けるとともに電磁石ブロック2のヨーク34にカードブロック6を取り付け、一面が開口したケース(図示せず)をベース1に結合して形成されている点は従来例と共通であるが、電磁石ブロック2の鉄心33とヨーク34を含む磁気回路を電氣的に短絡させる短絡手段を備えている点に特徴がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

電磁石ブロック 2 は、図 2 に示すようにコイル 3 1 を巻装した筒状のコイルボビン 3 2 に挿通された棒状の鉄芯 3 3 を備えている。鉄芯 3 3 の長手方向の一端部にはヨーク 3 4 の一端部が結合されている。ヨーク 3 4 は図 2 においてコイル 3 1 の下側を通る主片 3 4 A を有し、主片 3 4 A の先端部には図 2 において鉄心 3 3 の奥側に対向配置された第 1 ヨーク片 3 4 a と、図 2 において鉄心 3 3 の手前側に対向配置された第 2 ヨーク片 3 4 b とが全体として略コ字状に形成されている。つまり、第 1 及び第 2 のヨーク片 3 4 a , 3 4 b の間に鉄心 3 3 の他端部が位置している。

【 0 0 2 7 】

本実施形態における短絡手段は、ベース 1 に固定される一对の固定片 7 0 , 7 0 と、両固定片 7 0 , 7 0 を一端部で連結する連結片 7 1 と、一方の固定片 7 0 における連結片 7 1 側の端部より略直角に曲げ起こされた腕片 7 2 とを備える短絡板 7 からなる。この短絡板 7 は、図 2 及び図 5 に示すように弾性及び導電性を有する非磁性体からなる板状の金属材料を打ち抜き及び曲げ加工することで固定片 7 0 , 7 0 、連結片 7 1 、腕片 7 2 が一体に形成されてなる。また、各固定片 7 0 , 7 0 の中央部には連結片 7 1 に近づく向きに外側へ突出する圧入片 7 0 a がそれぞれ切り起こし形成されている。ベース 1 の長手方向に対向する側壁のうちで鉄心 3 3 の他端部と第 1 及び第 2 のヨーク片 3 4 a , 3 4 b とに対向する側の側壁には図 2 において上方並びに右方へ開口した圧入溝 1 a , 1 a が形成されており、圧入片 7 0 a , 7 0 a を撓めるようにして各固定片 7 0 , 7 0 をそれぞれ圧入溝 1 a , 1 a に圧入することで短絡板 7 がベース 1 に取り付けられる（図 3 参照）。但し、ベース 1 へ取り付けの際、腕片 7 2 の端縁が第 1 のヨーク片 3 4 a に当たって腕片 7 2 が変形するなどの不具合が生じないように、腕片 7 2 の先端部には図 2 における下側の端縁より下方へ突出し且つ下方に向かって手前から奥へ傾斜するガイド片 7 2 a が設けられており、このガイド片 7 2 a に第 1 のヨーク片 3 4 a が摺接して短絡板 7 をガイドしている。

【 0 0 2 8 】

また、短絡板 7 の連結片 7 1 中央には、ベース 1 に取り付けられたときに鉄心 3 3 と対向する向き（図 2 における右向き）に突出する切り起こし片が形成されており、当該切り起こし片が鉄心 3 3 の他端部と弾接（接触）する第 1 の接触部 7 3 となる。さらに、腕片 7 2 の先端部分には第 1 のヨーク片 3 4 a と対向する向き（図 2 における奥から手前に向かう向き）に突出するダボが形成されており、当該ダボが第 1 のヨーク片 3 4 a と弾接（接触）する第 2 の接触部 7 4 となる。

【 0 0 2 9 】

而して、ベース 1 に電磁石ブロック 2 を取り付けした後、短絡板 7 をベース 1 に取り付ければ、連結片 7 1 に設けられた第 1 の接触部 7 3 が鉄心 3 3 の他端部に弾接するとともに腕片 7 2 に設けられた第 2 の接触部 7 4 が第 1 のヨーク片 3 4 a に弾接することで鉄心 3 3 とヨーク 3 4 が短絡板 7 を介して電氣的に短絡（導通）させることができる（図 1 及び図 4 参照）。

【 0 0 3 0 】

従来技術で説明したように、固定端子ブロック 3 と電磁石ブロック 2 との間の高周波的な絶縁が充分でないために固定端子ブロック 3 から入力する高周波信号に対して電磁石ブロック 2 の磁気回路に起因した共振が発生し、かかる共振によってインサクションロスにリップル R_{ip}が生じてしまう。そして、鉄心 3 3 とヨーク 3 4 が電氣的に短絡されていない従来例では、図 6（b）に示すように高周波信号の周波数帯域（例えば、3 GHz 近傍）にリップル R_{ip}が生じていた。これに対して本実施形態では、短絡板 7 によって鉄心 3 3 とヨーク（第 1 のヨーク片 3 4 a）を電氣的に短絡したので、上記共振の共振周波数を高周波側にシフトさせることができる。その結果、図 6（a）に示すようにインサクションロスに生じるリップル R_{ip}も従来例に比べて高周波側（約 4 . 8 GHz 近傍）にシフトするため、相対的に低い周波数帯域（例えば、3 GHz 周辺）における特性劣化を抑制することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

また、本実施形態では短絡板 7 が非磁性体からなるので、磁気回路の磁気抵抗が増加しないから高周波リレーの動作特性を劣化させることがなく、また、短絡板 7 を鉄心 3 3 並びにヨーク 3 4 に弾接して導通させているので、例えば、半田付けによって導通させる場合と比較して製造工程が簡素化できるという利点がある。さらに、本実施形態の短絡板 7 は板状の金属材料を加工することで簡単に製造することができ、しかも、固定片 7 0 , 7 0 によってベース 1 に固定されるから別途固定手段を設ける必要が無く、高周波リレーの製造工程が簡素化できるという利点がある。

【 0 0 3 2 】

(実施形態 2)

本実施形態は、従来例において鉄心 3 3 における第 1 ヨーク片 3 4 a との対向面に固着されている非磁性体のレシジュアルプレート 3 6 を短絡手段とした点に特徴がある。具体的には、図 7 に示すようにレシジュアルプレート 3 6 の端部をヨーク 3 4 に当接させることでレシジュアルプレート 3 6 を介して鉄心 3 3 とヨーク 3 4 を短絡(導通)している。なお、これ以外の構成は従来例若しくは実施形態 1 と共通であるから、共通の構成要素に同一の符号を付して適宜図示並びに説明を省略する。

10

【 0 0 3 3 】

本実施形態の高周波リレーでは、他の用途を有するレシジュアルプレート 3 6 を短絡手段に兼用したので、実施形態 1 のように別部品(短絡板 7)を追加する必要が無く、部品点数並びに製造工程の増加によるコストアップを防ぐことができるという利点がある。

20

【 0 0 3 4 】

(実施形態 3)

本実施形態は、図 8 ~ 図 1 0 に示すように鉄心 3 3 とヨーク 3 4 の主片 3 4 A との間に配置される短絡ばね 8 を短絡手段とした点に特徴がある。なお、これ以外の構成は従来例若しくは実施形態 1 と共通であるから、共通の構成要素に同一の符号を付して適宜図示並びに説明を省略する。

【 0 0 3 5 】

短絡ばね 8 は、弾性及び導電性を有する非磁性材料の板材を加工することにより、帯状の主片 8 0 と、主片 8 0 の長手方向両端部が互いに主片 8 0 の厚み方向における逆向きに曲げられてなる一対の接触片 8 1 , 8 2 とが一体に形成されてなる。そして、一方の接触片(第 1 の接触部) 8 1 を鉄心 3 3 の端面に接触させ、他方の接触片(第 2 の接触部) 8 2 をヨーク 3 4 の主片 3 4 A に接触させることで短絡ばね 8 を介して鉄心 3 3 とヨーク 3 4 を短絡させている。なお、短絡ばね 8 の配設位置、つまり、鉄心 3 3 とヨーク 3 4 を短絡させる位置は図 8 に示すように鉄心 3 3 とヨーク 3 4 の結合部分の近傍、図 9 に示すように鉄心 3 3 の他端部(結合部分から最も離れた位置)、あるいは図 1 0 に示すようにその中間の位置の何れかが考えられる。

30

【 0 0 3 6 】

ここで、図 1 0 に示すように鉄心 3 3 の全長を L、鉄心 3 3 のヨーク 3 4 と結合されている側の端部から長手方向に沿った距離を x としたとき、距離 x の位置で鉄心 3 3 とヨーク 3 4 が短絡されるとすると、鉄心 3 3 とヨーク 3 4 が結合されている端部の位置と短絡位置が共振の節となり、L - x であれば鉄心 3 3 の他端部が共振の腹となるから、距離 x の間で生じる共振の共振周波数を f 1、距離 x よりも遠い位置で生じる共振の共振周波数を f 2 とすると、

$$f_1 = 2x, \quad f_2 = 4(L - x)$$

となる。そして、これらの共振周波数 f 1 , f 2 が等しいとおくと、

$$2x = 4(L - x)$$

$$x = 2L / 3$$

となる。すなわち、距離 x が鉄心 3 3 の全長 L の 3 分の 2 の値であるときに共振周波数 f 1 , f 2 が最も高くなることになるから、このような位置を短絡位置とすれば共振周波数のシフト量を可能な範囲(鉄心 3 3 の全長 L に基づく範囲)内で最大とすることができる

40

50

。そして、共振周波数のシフト量が最大になれば、インサージョンロスに生じるリップル Rip の高周波側へのシフト量も最大となり、相対的に低い周波数帯域における特性劣化を最大限に抑制することができる。故に、短絡ばね 8 の配設位置としては、図 10 に示すようにヨーク 34 に結合されている端部（図 10 における右端）から鉄心 33 の全長の 3分の2 の長さの位置とすることが望ましい。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明の実施形態1を示し、ケースを取り外した状態の平面図である。

【図2】同上の分解斜視図である。

【図3】同上のケースを取り外した状態の斜視図である。

10

【図4】同上のケースを取り外した状態の斜視図である。

【図5】同上における短絡板を示し、(a)は正面図、(b)は右側面図、(c)は背面図、(d)は上面図である。

【図6】(a)は同上のインサージョンロスを示す波形図、(b)は従来例のインサージョンロスを示す波形図である。

【図7】本発明の実施形態2における電磁石ブロックの斜視図である。

【図8】本発明の実施形態3における電磁石ブロックの一部破断した斜視図である。

【図9】同上における電磁石ブロックの一部破断した斜視図である。

【図10】同上における電磁石ブロックの一部破断した斜視図である。

【図11】従来例の分解斜視図である。

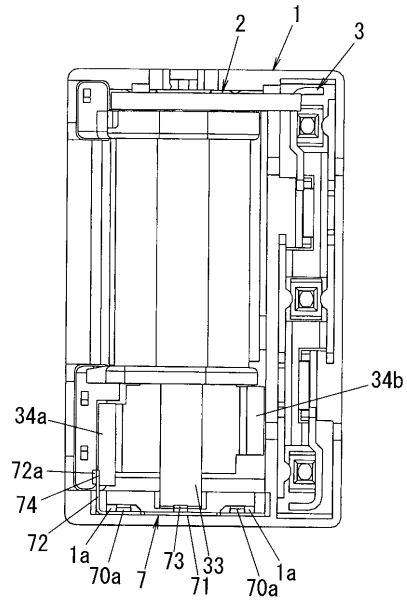
20

【符号の説明】

【0038】

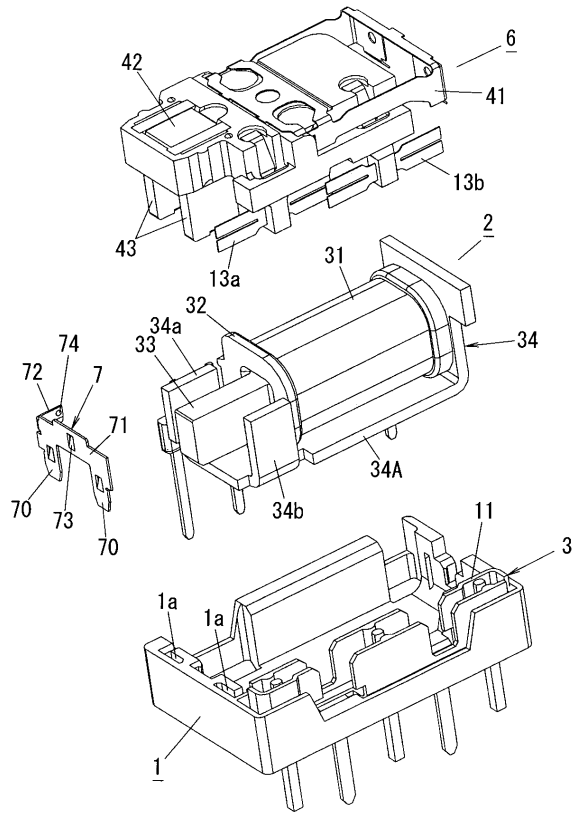
- 1 ベース
- 2 電磁石ブロック
- 3 固定端子ブロック
- 6 カードブロック
- 7 短絡板
- 33 鉄心
- 34 ヨーク

【図1】

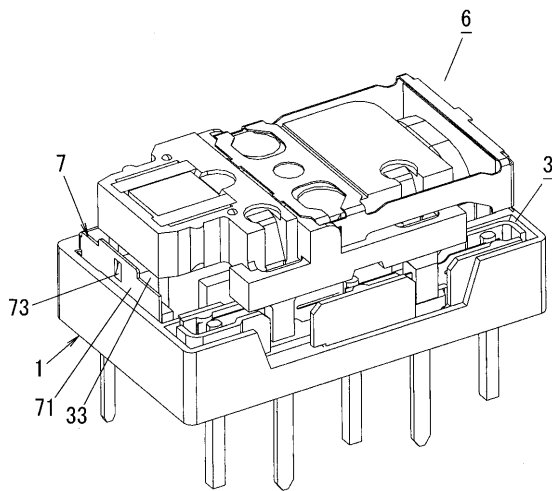


- 1 ベース
- 2 電磁石ブロック
- 3 固定端子ブロック
- 7 短絡板
- 33 鉄心
- 34 ヨーク

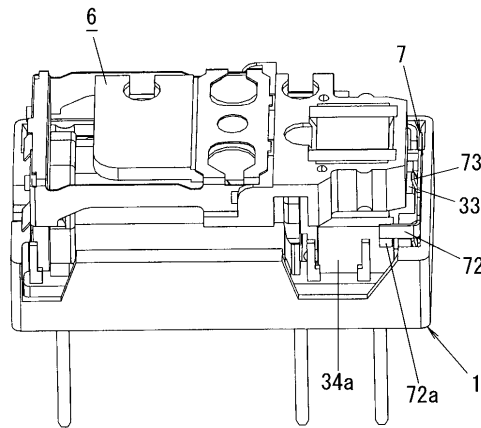
【図2】



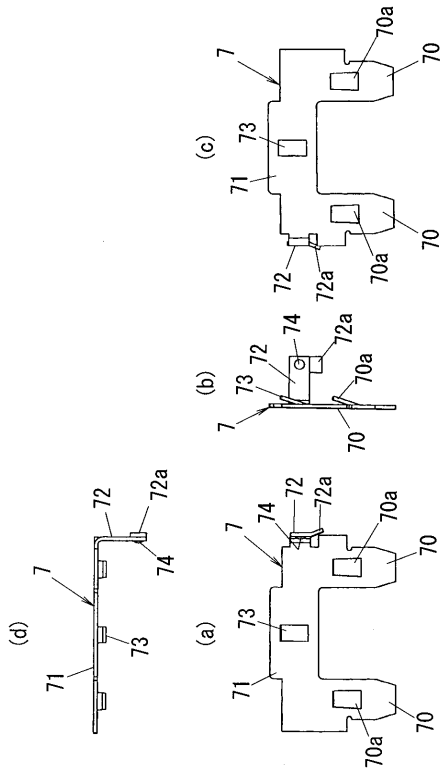
【図3】



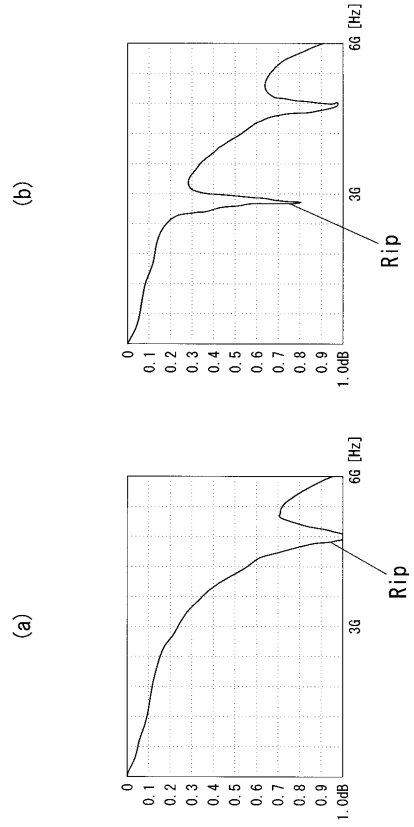
【図4】



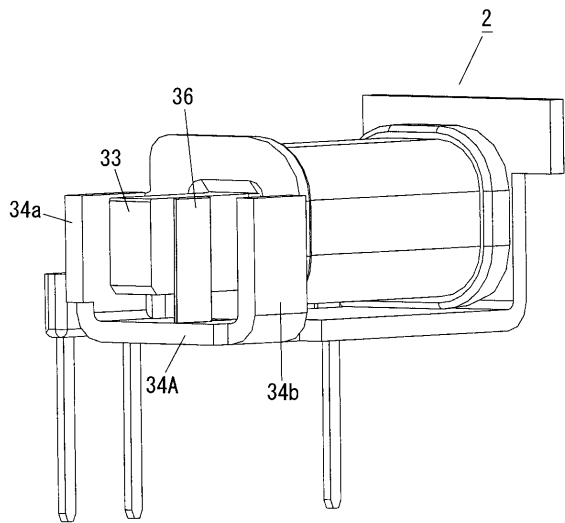
【 図 5 】



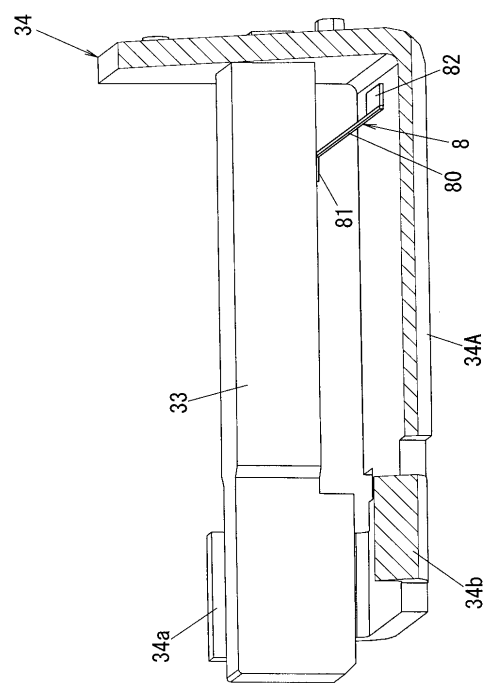
【 図 6 】



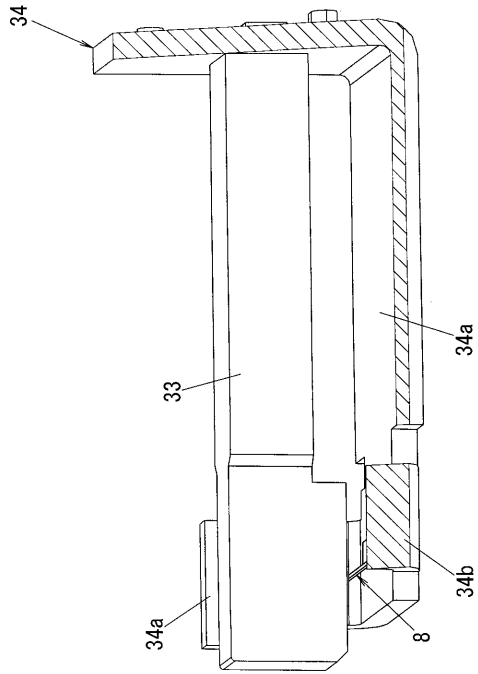
【 図 7 】



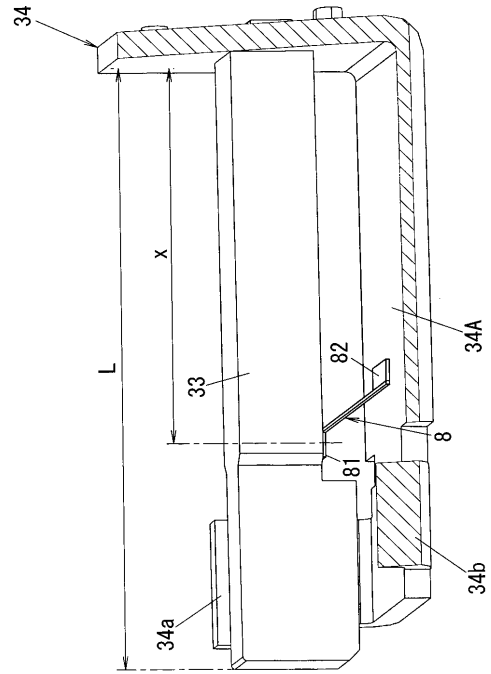
【 図 8 】



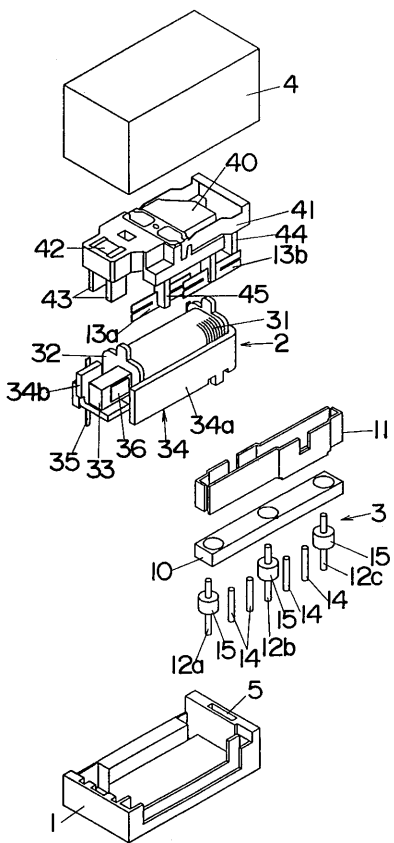
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-182499(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01H 50/00 - 59/00