

(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2016-201512

(P2016-201512A)

(43) 公開日 平成28年12月1日(2016.12.1)

(51) Int.Cl.
H01F 38/38 (2006.01)F I
H01F 40/10テーマコード (参考)
5E081

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-82558 (P2015-82558)
(22) 出願日 平成27年4月14日 (2015.4.14)(71) 出願人 508296738
富士電機機器制御株式会社
東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号
(74) 代理人 100105854
弁理士 廣瀬 一
(74) 代理人 100103850
弁理士 田中 秀▲てつ▼
(72) 発明者 細岡 洋平
東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号 富士電機機器制御株式会社内
(72) 発明者 森合 浩
東京都中央区日本橋大伝馬町5番7号 富士電機機器制御株式会社内
Fターム(参考) 5E081 AA06 BB03 CC07 DD01 DD14
DD23 EE01

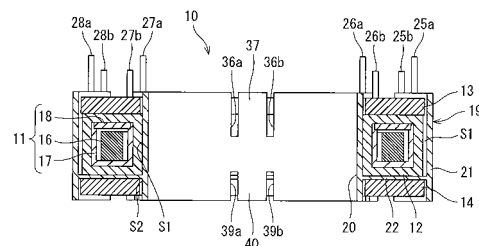
(54) 【発明の名称】 零相変流器

(57) 【要約】

【課題】振動や衝撃などの外力が作用しても、或いは、周囲温度の変化により熱が作用してもコイルの損傷を防止して耐久性を向上させることができる零相変流器を提供する。

【解決手段】零相変流器10の環状ケース19は、内側円筒壁20と、この内側円筒壁の外側に位置する外側円筒壁21と、これら内側円筒壁及び外側円筒壁の間を連結する環状連結板22とを備えた断面H型の部材である。環状連結板の一方の面、内側円筒壁及び外側円筒壁で囲んだ環状の第1収納空間S1に、コイル12及び第1シールド板13を重ねて収納し、環状連結板の他方の面、内側円筒壁及び外側円筒壁で囲んだ環状の第2収納空間S2に、第2シールド板14を収納している。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

環状のコア部の外周に巻線をトロイダル状に巻回して形成したコイルと、環状の第 1 シールド板及び環状の第 2 シールド板と、環状ケースとを備え、

前記環状ケースは、内側円筒壁と、この内側円筒壁の外側に位置する外側円筒壁と、これら内側円筒壁及び外側円筒壁の間を連結する環状連結板とを備えた断面 H 型の部材であり、

前記環状連結板の一方の面、前記内側円筒壁及び前記外側円筒壁で囲んだ環状の第 1 収納空間に、前記コイル及び前記第 1 シールド板を重ねて収納し、前記環状連結板の他方の面、前記内側円筒壁及び前記外側円筒壁で囲んだ環状の第 2 収納空間に、前記第 2 シールド板を収納し、

10

前記環状ケースに形成した押圧保持部で、前記コイル及び前記第 1 シールド板を前記環状連結板の一方の面に押圧して保持し、前記第 2 シールド板を前記環状連結板の他方の面に押圧して保持することを特徴とする零相変流器。

【請求項 2】

前記押圧保持部は、前記内側円筒壁の縁部に、周方向に 2 箇所以上離間して形成され、前記第 1 シールド板、或いは前記第 2 シールド板に係合する爪部を備えていることを特徴とする請求項 1 記載の零相変流器。

【請求項 3】

前記押圧保持部は、前記第 1 収納空間側の前記内側円筒壁の縁部に、周方向に 2 箇所以上離間して形成された第 1 押圧保持部と、前記第 2 収納空間側の前記内側円筒壁の縁部に、周方向に 2 箇所以上離間して形成された第 2 押圧保持部と、を備え、

20

これら第 1 及び第 2 押圧保持部は、前記内側円筒壁の径方向に弾性変形可能な弾性変形部と、この弾性変形部の先端に形成され、前記第 1 シールド板、或いは前記第 2 シールド板に係合する前記爪部と、を備えていることを特徴とする請求項 2 記載の零相変流器。

【請求項 4】

前記環状ケースを構成する前記外側円筒壁の一部に端子取付け部を形成し、

この端子取付け部に、前記コイルの巻線が接続するピン形状の第 1 接続部と、外部回路と接続するピン形状の第 2 接続部とを備えた端子が固定されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の零相変流器。

30

【請求項 5】

前記端子取付け部は、前記環状ケースが変形する程度の外力が加わった際に、前記巻線に緩みが生じるように変形し、或いは、前記第 1 シールド板との係合により変形が抑制されて前記第 1 接続部に接続している前記巻線に引張り力が作用しないようにすることを特徴とする請求項 4 記載の零相変流器。

【請求項 6】

前記端子は、前記第 1 接続部及び第 2 接続部が同一方向に延在する外観 U 字状をなし、前記第 1 接続部及び第 2 接続部が前記端子取付け部の軸方向の端面から突出していることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の零相変流器。

【請求項 7】

40

前記端子は、前記第 1 接続部及び第 2 接続部が互いに直交している外観 T 字状をなし、前記第 1 接続部及び第 2 接続部の一方が前記端子取付け部の軸方向の端面から突出し、他方が前記端子取付け部から径方向外方に突出していることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の零相変流器。

【請求項 8】

前記第 1 シールド板、或いは前記第 2 シールド板に係合する爪部の強度を増すために、前記内側円筒壁に沿って円形の内周シールドを配置しシールドの強化を両立したことを特徴とする請求項 2 乃至 7 の何れか 1 項に記載の零相変流器。

【請求項 9】

前記端子取付け部は、自身に外力が作用したときに前記第 1 接続部に接続している前記

50

巻線に引張り力が作用しないよう強度を付加する円形の外周シールドを配置しシールドの強化を両立したことを特徴とする請求項 4 乃至 8 の何れか一項に記載の零相変流器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、低圧電路の地絡保護に用いられる漏電遮断器及び漏電リレーに内蔵され、漏電を検知して 2 次巻線から信号を出力する零相変流器に関する。

【背景技術】

【0002】

零相変流器は、環状コアと、環状コアにトロイダル状に巻回したコイル(以後、コイルと記述する。)を有して構成され、環状コアの内側に複数本の電力線を貫通して電流を流したときに、所定の電力線で漏電や短絡が発生すると、各電力線の電流が不平衡となるので、漏電電流(零相電流)により発生する磁束によって環状コアの磁束状態が変化する。これにより、コイルに誘起電圧が発生し、漏電電流に相当する電圧がコイル両端で生じるので、この電圧を漏電検出出力として出力することで、漏電電流の検出が可能となっている。

10

【0003】

零相変流器の具体的な構造として、環状コアを収納するコアケースと、このコアケースに巻線を形成したコイルと出力ピン(又は、リード線)、さらにその外周に配置したシールド部材と、前記各部材を収納する、外装ケースを備え、外装ケースに収納した前記各部材は、充填樹脂(例えば、エポキシ系樹脂)により部材間の隙間を充填硬化され、各部材の保持を行う構造であった(例えば、特許文献 1 参照)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2005 - 49311 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、上述した特許文献 1 の零相変流器は、各部材の保持を充填樹脂で保持する構造であり、樹脂資材費、充填作業時間、硬化時間、硬化のための加熱電力エネルギーが必要となり、製造コストの面で問題があった。

30

また、特許文献 1 の零相変流器の外装ケース内に充填される樹脂は、線膨張係数がコイルの線材と異なる為、零相変流器の周囲の温度変化により樹脂の膨張、収縮が起きコイルの線材に負荷応力が加わる構造で有った。

【0006】

このように、樹脂に充填されたコイルの線材には、零相変流器の周囲温度変化による樹脂の膨張、収縮による負荷応力が加わり、この膨張収縮のサイクルが加わり続けるとコイルの線材の一部及び端末が疲労断線するおそれがあり問題となっている。変流器の小型化、貫通導体の小型化により、零相変流器の周囲の温度変化が大きくなる傾向が有り周囲の温度変化サイクル(ヒートサイクル)に耐えうる零相変流器が必要とされてきている。

40

そこで、本発明は、製造コストの低減を図り、周囲温度の変化によるコイルの線材の疲労断線を防止して耐久性を向上させるとともに、製造時に意図しない外力が加わったとしても、コイルの線材に外力によるダメージが加わらない構造を有する零相変流器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】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る零相変流器は、環状のコア部 11 とコイル 12、出力端子 25、26、27、28、環状の第 1 シールド板 13 及び環状の第 2 シールド板 14 と、環状ケース 19 を備えている。環状ケース 19 は、内側円筒壁 20

50

と、この内側円筒壁 20 の外側に位置する外側円筒壁 21 と、これら内側円筒壁及び外側円筒壁の間を連結する環状連結板 22 とを備えた断面 H 型の部材である。環状連結板 22 の一方の面、内側円筒壁及び外側円筒壁で囲んだ環状の第 1 収納空間 S1 に、コイル 12 及び前記第 1 シールド板 13 を重ねて収納し、環状連結板 22 の他方の面、内側円筒壁及び外側円筒壁で囲んだ環状の第 2 収納空間 S2 に、第 2 シールド板 14 を収納し、環状ケース 19 に形成した押圧保持部 35 で、コイル 12 及び第 1 シールド板 13 を環状連結板の一方の面に押圧して保持し、第 2 シールド板 14 を環状連結板 22 の他方の面に押圧保持部 40 で押圧して保持するようにした。

【発明の効果】

【0008】

10

本発明に係る零相変流器によれば、環状ケース 19 の第 1 収納空間 S1 に、樹脂を充填せずにコイル 12 及び第 1 シールド板 13 を収納して押圧保持し、第 2 収納空間 S2 に、樹脂を充填せずに第 2 シールド板 14 を収納して押圧保持しているので、従来のような充填樹脂は、不要となり充填樹脂の線膨張係数による膨張、収縮の負荷応力がコイル線材に作用せず、熱影響によるコイルの疲労断線を確実に防止することができる。また、充填樹脂の資材費、充填作業時間、硬化時間、硬化のための加熱電力エネルギー不要となるので、製造コストの削減を図ることができる。

さらに、本発明に係る零相変流器は、充填樹脂が無い事により弱体化する製造時に作用した意図しない外力によるコイル 12 の線材に作用する外力ダメージについても、H 構造の押圧保持部 35、40 を有する環状ケース 19 で、ダメージが作用しない対策が施されている。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】本発明に係る第 1 実施形態に係る零相変流器の構成を示すものであり、(a) は分解斜視図、(b) はコイルの等価回路図である。

【図 2】本発明に係る第 1 実施形態に係る零相変流器を示す斜視図である。

【図 3】本発明に係る第 1 実施形態に係る零相変流器を示す平面図である。

【図 4】図 3 の IV - IV 線矢視図である。

【図 5】図 3 の V - V 線矢視図である。

【図 6】本発明に係る第 1 実施形態に係る零相変流器を構成する環状ケース及び端子を示す図である。

30

【図 7】図 6 で示した第 1 実施形態に係る零相変流器を構成する環状ケースを反転して示した図である。

【図 8】本発明に係る第 1 実施形態に係る零相変流器を構成する環状ケースの端子取付け部に外力が作用した状態を示す図である。

【図 9】本発明に係る第 1 実施形態の環状ケースの変形例を示す斜視図である。

【図 10】本発明に係る第 2 実施形態の環状ケース及び端子を示す斜視図である。

【図 11】本発明に係る第 3 実施形態の環状ケース及び端子を示す斜視図である。

【図 12】本発明に係る第 4 実施形態の環状ケース及び端子を示す斜視図である。

【図 13】本発明に係る第 5 実施形態に係る零相変流器を示す斜視図である。

40

【図 14】第 5 実施形態に係る零相変流器の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態（以下、実施形態という。）を、図面を参照しながら詳細に説明する。

（第 1 実施形態）

図 1 から図 8 を参照して本発明に係る第 1 実施形態の零相変流器 10 について説明する。この第 1 実施形態の零相変流器 10 は、低圧電路の地絡保護に用いられる漏電遮断器又は、漏電リレー（不図示）に内蔵され、漏電を検知してコイル 12 から信号を出力する装置である。

50

【 0 0 1 1 】

図 1 (a) に示すように、零相変流器 1 0 は、環状のコア部 1 1 と、このコア部 1 1 の外周に巻線をトロイダル状に巻回して形成したコイル 1 2 と、環状の第 1 及び第 2 シールド板 1 3 , 1 4 及びコイル 1 2 を収納し、且つ、第 1 シールド板 1 3 をコア部 1 1 の軸方向の一端側に同軸に配置し、第 2 シールド板 1 4 をコア部 1 1 の軸方向の他端側に同軸に配置して固定する環状ケース 1 9 と、を備えている。

【 0 0 1 2 】

コア部 1 1 は、環状コア 1 6 と、この環状コア 1 6 を収納するコアケース 1 7 と、環状コア 1 6 を収納したコアケース 1 7 の上部開口部を閉塞するコア蓋 1 8 とで構成されている。環状コア 1 6 は、高透磁率材料、例えばパーマロイやフェライト、ナノ結晶材料で形成されており、コアケース 1 7、コア蓋 1 8 は、P B T、ポリカーボネイト、ナイロン等で形成されている、又、コア蓋 1 8 は、飽和磁束密度の高い材料、例えば高飽和密度パーマロイ、ケイ素鋼、純鉄などで形成される場合もある。

10

【 0 0 1 3 】

図 1 (b) に示すように、コア部 1 1 の周囲には、貫通導体の零相電流を検知する 2 次巻線と呼ばれるコイル 1 2 a (以下、2 次巻線 1 2 a と称する。) と 2 次巻線の動作テストを行うためのテスト巻線と呼ばれるコイル 1 2 b (以下、テスト巻線 1 2 b と称する。) が巻回されている。

第 1 及び第 2 シールド板 1 3 , 1 4 は、飽和磁束密度の高い材料、例えば高飽和密度パーマロイ、ケイ素鋼、純鉄などで形成されている。図 1 (a) においては、第 1 及び第 2 シールド板 1 3 , 1 4 は、1 枚で記されているが、高飽和密度パーマロイ、ケイ素鋼、純鉄などの積層材で形成される事もある。

20

【 0 0 1 4 】

環状ケース 1 9 は、図 1 (a) 及び図 4 に示すように、成型型を用いた P B T、A B S フェノール、ナイロン樹脂などを材料として樹脂成形により形成した断面 H 型となっており、内側円筒壁 2 0 と、この内側円筒壁 2 0 の外側に位置する外側円筒壁 2 1 と、これら内側円筒壁 2 0 及び外側円筒壁 2 1 の間に直交して連結している環状連結板 2 2 と、を備えている。

【 0 0 1 5 】

図 4 において環状連結板 2 2 の上面、内側円筒壁 2 0 及び外側円筒壁 2 1 で囲まれた空間を第 1 収納空間 S 1 と呼び、環状連結板 2 2 の下面、内側円筒壁 2 0 及び外側円筒壁 2 1 で囲まれた第 1 収納空間 S 1 より小さな空間を第 2 収納空間 S 2 と呼ぶ。

30

図 1 (a) に示すように、環状ケース 1 9 の外側円筒壁 2 1 の一部には、徐々に厚肉形状とした端子取付け部 2 3 , 2 4 が形成されており、一方の端子取付け部 2 3 に 2 次巻線 1 2 a の両端部に接続する 2 次巻線側端子 2 5 , 2 6 が装着され、他方の端子取付け部 2 4 にテスト巻線 1 2 b の両端部に接続するテスト巻線側端子 2 7 , 2 8 が装着されている。

【 0 0 1 6 】

図 6 に示すように、環状ケース 1 9 の一方の端子取付け部 2 3 は、環状ケース 1 9 の軸方向に沿って形成した引出し線スリット 2 9 を境として周方向に対称な形状の一对の 2 次巻線側端子取付け部 3 0 , 3 1 が形成されている。

40

2 次巻線側端子取付け部 3 0 , 3 1 には、符号 3 0 b、3 0 c、3 1 b、3 1 c の穴があり、U 字形状の 2 次巻線側端子 2 5、2 6 が通過している。

【 0 0 1 7 】

2 次巻線側端子取付け部 3 0 , 3 1 の引出し線スリット 2 9 は、2 次巻線 1 2 a の線材末端を通すスリットである。環状連結板 2 2 の外周との間に形成されている環状連結板スリット 3 2 は、2 次巻線 1 2 a の線材末端の引出位置で有り、且つ外力が作用する際に環状ケース 1 9 が弾性変形する時の支点の部位である。

2 次巻線側端子 2 5 の端部 2 5 a 及び 2 次巻線側端子 2 6 の端部 2 6 a は、外部回路に接続するための端子である。図 2 の 2 次巻線側端子 2 5 の端部 2 5 b、2 6 b は、図 5 の

50

様に２次巻線１２ａの線材端末にカラゲ半田をしている状態である。

【００１８】

テスト巻線側端子取付け部２７、２８には、符号２７ａ、２７ｂ、２８ａ、２８ｂの穴があり、Ｕ字形状のテスト巻線側端子２７、２８が通過している。

テスト巻線側端子取付け部２７、２８の引出し線スリットは、テスト巻線１２ｂの線材端末を通すスリットである。環状連結板２２の外周との間に形成されている環状連結板スリットは、テスト巻線１２ｂの線材端末の引出位置で有り、且つ外力が作用する際に環状ケース１９が弾性変形する時の支点の部位である。

【００１９】

図２のテスト巻線側端子２７の端部２７ａ及びテスト巻線側端子２８の端部２８ａは、外部回路に接続するための端子である。テスト巻線側端子２７、２８の端部２７ｂ、２８ｂは、テスト巻線１２ｂの線材端末にカラゲ半田をしている状態である。

図６に示すように、環状ケース１９の第１収納空間Ｓ１を形成している内側円筒壁２０の軸方向端部には、周方向に３分割した位置に、内側円筒壁２０に対して径方向外方に突出して第１爪部３５が形成されている。この第１爪部３５は、第１シールド板１３を固定するための爪である。

【００２０】

また、図７に示すように、環状ケース１９の第２収納空間Ｓ２を形成している内側円筒壁２０の軸方向端部には、周方向に３分割した位置に、内側円筒壁２０に対して径方向外方に突出して第２爪部３８が形成されている。この第２爪部３８は、第２シールド板１４を固定するための爪である。

次に、上記構成の第１実施形態の零相変流器１０において、図８（ａ）、（ｂ）は、２次巻線１２ａの端末部分のＶ－Ｖの断面図である。２次巻線側端子２５、２６の端部２５ａ、２６ａ、テスト巻線側端子２７、２８の端部２７ａ、２８ａに外部への出力線を付けた場合、端子２５、２６、２７、２８へ加わる外力は、横への引張Ｆ１、横への押し込みＦ２、出力線を引っ張った場合Ｆ３、出力線を押し込んだ場合Ｆ４の力が加わる。

【００２１】

Ｆ１の力が加わった場合、環状ケース１９がＨ型構造となっているため、環状連結板側スリット３２が支点となり、図８（ｂ）の様に変形する。

図８（ｂ）の様に変形した場合、２次巻線１２ａの端末については、必ず緩む方向となるため、コイル１２の線材には、Ｆ１方向の外力による線材へのダメージは伝わらない事となる。

【００２２】

また、Ｆ２の力が加わった場合、第一シールド板１３が有る為、変形はしない。

さらに、Ｆ３、Ｆ４の力が加わった場合は、環状連結板側スリット３２の支点には、せん断の方向に力が加わる為強い構造となっており、変形はしない。

このように、零相変流器１０の環状ケース１９は、第１収納空間Ｓ１に、樹脂を充填せずにコイル１２及び第１シールド板１３を収納して固定し、第２収納空間Ｓ２に、樹脂を充填せずに第２シールド板１４を収納して固定しているので、充填樹脂が無いことにより弱体化しているがＦ１方向、或いはＦ２方向のような製造時に意図しない外力が加わったとしても、コイル１２の線材に外力によるダメージが加わらない構造を有している。

【００２３】

さらに、充填樹脂が無いことにより、樹脂の膨張、収縮による負荷応力による、疲労断線を確実に防止することができる。

また、この第１実施形態は、環状ケース１９に、コイル１２、第１シールド板１３及び第２シールド板１４を固定するために、従来装置で行なっていた樹脂の充填作業など多くの手間や時間がかかる作業が不要となるので、製造コストの削減を図ることができる。

【００２４】

また、環状ケース１９の第１収納空間Ｓ１に収納されたコイル１２及び、第１シールド板１３は、第１収納空間Ｓ１側の内側円筒壁２０に設けた第１弾性変形部３７の弾性変形

10

20

30

40

50

により径方向に移動する第 1 爪部 3 5 で押圧保持され、第 2 収納空間 S 2 に収納された第 2 シールド板 1 4 は、第 2 収納空間 S 2 側の内側円筒壁 2 0 に設けた第 2 弾性変形部 4 0 の弾性変形により径方向に移動する第 2 爪部 3 8 で押圧保持されるので、環状ケース 1 9 へのコイル 1 2、第 1 シールド板 1 3 及び第 2 シールド板 1 4 の収納固定作業を容易に行なうことができる。

【 0 0 2 5 】

また、内側円筒壁 2 0、外側円筒壁 2 1 及び環状連結板 2 2 からなる断面 H 型の環状ケース 1 9 は剛構造であり、この断面 H 型の環状ケース 1 9 にコイル 1 2 が収納されていることで、コイル 1 2 には何ら影響を与えることがなく、耐久性が向上した零相変流器 1 0 を提供することができる。

10

また、外観 U 字状の 2 次巻線側端子 2 5、2 6 及びテスト巻線側端子 2 7、2 8 は、環状ケース 1 9 の内側円筒壁 2 0 に形成した端子取付け部 2 3、2 4 に挿通することで環状ケース 1 9 に簡単に装着されるので、さらに製造コストの低減化を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

また、図 8 (a)、(b) で示したように、外力が作用しても、H 構造としているため、コイル 1 2 には、引張り力が作用しない。したがって、製造時及び完成品でのコイル線材への断線へ通じる様なダメージを防止することができる。

なお、図 9 に示す環状ケース 1 9 は、端子取付け部 2 3 を周方向に分割せず、図 6 で示した引出し線スリット 2 9 を形成していないが、このような構造であっても、上述した効果を得ることができる。

20

次に、図 1 0 から図 1 2 は、零相変流器 1 0 を構成する環状ケース 1 9 の端子取付け部に装着される第 2 ~ 第 4 実施形態の 2 次巻線側端子及びテスト巻線側端子を示すものである。なお、図 1 から図 8 で示した構成と同一構成部分には、同一符号を付して説明は省略する。

【 0 0 2 7 】

(第 2 実施形態)

図 1 0 で示す第 2 実施形態は、環状ケース 1 9 の端子取付け部 2 3 に設けた一对の 2 次巻線側端子取付け部 3 0、3 1 に、L 字形状の 2 次巻線側端子 4 3、4 4 が装着され、端子取付け部 2 4 に設けた一对のテスト巻線側端子取付け部 3 3、3 4 に、L 字形状のテスト巻線側端子 4 5、4 6 が装着されている。

30

【 0 0 2 8 】

一方の L 字形状の 2 次巻線側端子 4 3 は、端子短尺部 4 3 a と、端子長尺部 4 3 b とを備えており、2 次巻線側端子取付け部 3 0 の短尺部 3 0 a に形成した端子挿通部 3 0 b に端子長尺部 4 3 b を下側から挿通することで装着されている。短尺部 3 0 a に装着された 2 次巻線側端子 4 3 は、短尺部 3 0 a の上端から端子長尺部 4 3 b が突出し、短尺部 3 0 a の下端から径方向外方に端子短尺部 4 3 a が突出している。

【 0 0 2 9 】

この 2 次巻線側端子 4 3 の短尺部 3 0 a の上端から突出している端子長尺部 4 3 b に、漏電検出回路 (不図示) を接続し、短尺部 3 0 a の下端から径方向外方に突出している端子短尺部 4 3 a に、第 1 リード線 4 1 が絡げられ、半田付けすることで接続されている。なお、第 1 リード線 4 1 には、コア部 1 1 の外周に巻回されているコイル 1 2 の 2 次巻線 1 2 a の一端が接続されている。

40

【 0 0 3 0 】

また、他方の L 字形状の 2 次巻線側端子 4 4 も、端子短尺部 4 4 a と、端子長尺部 4 4 b とを備え、2 次巻線側端子取付け部 3 1 の短尺部 3 1 a に形成した端子挿通部 3 1 b に端子長尺部 4 4 b を下側から挿通して装着されている。

そして、短尺部 3 1 a の上端から突出している 2 次巻線側端子 4 4 の端子長尺部 4 4 b に、漏電検出回路を接続し、短尺部 3 0 a の下端から径方向外方に突出している端子短尺部 4 4 a に、第 2 リード線 4 2 が絡げられ、半田付けすることで接続されている。なお、第 2 リード線 4 2 には、コア部 1 1 の外周に巻回されているコイル 1 2 の 2 次巻線 1 2 a

50

の他端が接続されている。

【0031】

さらに、L字形状のテスト巻線側端子45, 46も、端子短尺部45a, 46a及び端子長尺部45b, 46bを備えており、テスト巻線側端子45, 46の上部から突出する端子長尺部45b, 46bをテスト検出回路(不図示)に接続し、端子短尺部45a, 46aを、コア部11の外周に巻回されているコイル12のテスト巻線12bの一端及び他端に接続しているリード線(不図示)に接続する。

【0032】

なお、2次巻線側端子43の端子短尺部43aと第1リード線41との接続は、第1実施形態の第1リード線41と端部26bとの接続と同様の構造であり、2次巻線側端子44の端子短尺部44aと第2リード線42との接続は、第1実施形態の第2リード線42と端部25bとの接続と同様の構造であり、テスト巻線側端子45の端子短尺部45aとリード線との接続、テスト巻線側端子46の端子短尺部46aとリード線との接続も、第1実施形態のテスト巻線側端子27, 28と同様の構造である。

【0033】

この第2実施形態によると、第1実施形態の外観U字状の2次巻線側端子25, 26及びテスト巻線側端子27, 28とは異なる形状のL字形状の2次巻線側端子43, 44及びテスト巻線側端子45, 46を、第1実施形態と同一構造の環状ケース19の2次巻線側端子取付け部30, 31及びテスト巻線側端子取付け部33, 34に装着するだけで、第1実施形態とは異なるコイル12の2次巻線及びテスト巻線及び端子の接続位置とすることができる。

したがって、漏電遮断器に内蔵された漏電検出回路及びコイルの配置位置に応じて零相変流器10の端子の向きを変化させることで、配線作業を効率良く行なうことができる。

【0034】

(第3実施形態、第4実施形態)

図11で示す第3実施形態は、環状ケース19の端子取付け部23を形成している2次巻線側端子取付け部30, 31の短尺部30a, 31aに、径方向外方を向く下側が開口して端子挿通部30b, 31bに連通するスリット30d, 31dが形成されている。

【0035】

また、端子取付け部24を構成している2次巻線側端子取付け部33, 34も、同一形状とされている。

そして、端子取付け部23に2次巻線の両端部に接続する2次巻線側端子50, 51が装着され、端子取付け部24にテスト巻線の両端部に接続するテスト巻線側端子52, 53が装着されている。

【0036】

2次巻線側端子50, 51及びテスト巻線側端子52, 53は、端子短尺部50a~53aと、端子長尺部50b~53bとを備えた、略T字形状の部材である。

2次巻線側端子50は、端子長尺部50bを短尺部30aの端子挿通部30bに下側から挿通し、端子短尺部50aをスリット30dに沿ってスライド移動させて装着している。

【0037】

短尺部30aに装着された2次巻線側端子50は、短尺部30aの上端から端子長尺部50bが突出し、短尺部30aの側部から径方向外方に端子短尺部50aが突出している。

そして、短尺部30aの上端から突出している2次巻線側端子50の端子長尺部50bに、漏電検出回路を接続し、短尺部30aの側部から径方向外方に突出している端子短尺部50aに、第1リード線41が絡げられ、半田付けすることで接続されている。なお、第1リード線41には、コア部11の外周に巻回されているコイル12の2次巻線12aの一端が接続されている。

【0038】

10

20

30

40

50

また、２次巻線側端子５１も、端子短尺部５１ａと、端子長尺部５１ｂとを備え、端子長尺部５１ｂを短尺部３０ａの端子挿通部３０ｂに下側から挿通し、端子短尺部５１ａをスリット３０ｄに沿ってスライド移動させて装着している。そして、短尺部３１ａの上端から突出している２次巻線側端子５１の端子長尺部５１ｂに、漏電検出回路を接続し、短尺部３０ａの側部から径方向外方に突出している端子短尺部５１ａに、第２リード線４２が絡げられ、半田付けすることで接続されている。なお、第２リード線４２には、コア部１１の外周に巻回されているコイル１２の２次巻線１２ａの他端が接続されている。

【００３９】

さらに、テスト巻線側端子５２，５３も、端子長尺部５２ｂ，５３ｂがテスト検出回路（不図示）に接続され、端子短尺部５２ａ，５３ａが、コア部１１の外周に巻回されているコイル１２のテスト巻線１２ｂの一端及び他端に接続しているリード線（不図示）に接続される。

10

なお、２次巻線側端子５０の端子短尺部５０ａと第１リード線４１との接続は、第１実施形態の第１リード線４１と端部２６ｂとの接続と同様の構造であり、２次巻線側端子５１の端子短尺部５１ａと第２リード線４２との接続も、第１実施形態の第２リード線４２と端部２５ｂとの接続と同様の構造であり、テスト巻線側端子５２の端子短尺部５２ａとリード線との接続、テスト巻線側端子５３の端子短尺部５３ａとリード線との接続も、第１実施形態のテスト巻線側端子２７，２８と同様の構造である。

【００４０】

一方、図１２で示す第４実施形態は、図１１と同一構造（短尺部３０ａ，３１ａにスリット３０ｄ，３１ｄが形成されている）の端子取付け部２３を形成した環状ケース１９に、２次巻線の両端部に接続する２次巻線側端子５４，５５が装着されている。また、端子取付け部２４を構成している２次巻線側端子取付け部３３，３４も、図１１と同一形状とされており、端子取付け部２４にテスト巻線の両端部に接続するテスト巻線側端子５６，５７が装着されている。

20

【００４１】

２次巻線側端子５４は、端子短尺部５４ａと、端子長尺部５４ｂとを備えた略Ｔ字形の部材であり、端子短尺部５４ａが端子長尺部５４ｂの上部側で連結されている。また、２次巻線側端子５５及びテスト巻線側端子５６，５７も、同一構造の端子短尺部５５ａ～５７ａと、端子長尺部５５ｂ～５７ｂとを備えた略Ｔ字形の部材である。

30

２次巻線側端子５４は、短尺部３０ａの端子挿通部３０ｂに端子長尺部５４ｂを下側から挿通し、端子短尺部５４ａをスリット３０ｄに沿ってスライド移動させて装着している。

【００４２】

短尺部３０ａに装着された２次巻線側端子５４は、短尺部３０ａの下端から端子長尺部５４ｂが突出し、短尺部３０ａの側部から径方向外方に端子短尺部５４ａが突出している。

そして、短尺部３０ａの下端から突出している２次巻線側端子５４の端子長尺部５４ｂに、漏電検出回路（不図示）を接続し、短尺部３０ａの側部から径方向外方に突出している端子短尺部５４ａに、第１リード線４１が絡げられ、半田付けすることで接続されている。

40

【００４３】

また、２次巻線側端子５５も、端子長尺部５５ｂを短尺部３１ａの端子挿通部３１ｂに下側から挿通し、端子短尺部５５ａをスリット３１ｄに沿ってスライド移動させて装着している。そして、短尺部３１ａの下端から突出している２次巻線側端子５５の端子長尺部５５ｂに、漏電検出を接続し、短尺部３０ａの側部から径方向外方に突出している端子短尺部５５ａに、第２リード線４２が絡げられ、半田付けすることで接続されている。なお、第２リード線４２には、コア部１１の外周に巻回されているコイル１２の２次巻線の他端が接続されている。

【００４４】

50

さらに、テスト巻線側端子 5 6 , 5 7 も、端子長尺部 5 6 b , 5 7 b がテスト検出回路 (不図示) に接続され、端子短尺部 5 6 a , 5 7 a が、コア部 1 1 の外周に巻回されているコイル 1 2 のテスト巻線の一端及び他端に接続しているリード線 (不図示) に接続される。

なお、2 次巻線側端子 5 4 の端子短尺部 5 4 a と第 1 リード線 4 1 との接続は、第 1 実施形態の第 1 リード線 4 1 と端部 2 6 b との接続と同様の構造であり、2 次巻線側端子 5 5 の端子短尺部 5 5 a と第 2 リード線 4 2 との接続も、第 1 実施形態の第 2 リード線 4 2 と端部 2 5 b との接続と同様の構造であり、テスト巻線側端子 5 6 の端子短尺部 5 6 a とリード線との接続、テスト巻線側端子 5 7 の端子短尺部 5 7 a とリード線との接続も、第 1 実施形態のテスト巻線側端子 2 7 , 2 8 と同様の構造である。

10

【 0 0 4 5 】

(第 5 実施形態)

図 1 3 及び図 1 4 で示す第 5 実施形態は、円形の内周シールド 5 8、円形の外周シールド 5 9 を入れた場合の構造である。内周シールド 5 8 を入れることで、第 1 シールド板 1 3、第 2 シールド板 1 4 を保持する第 1 爪部 3 5、第 2 爪部 3 8 が強固となり、シールド板の固定強度、コイル 1 2 の保持強度を上げることができる。

【 0 0 4 6 】

また、零相変流器のシールドの強化が可能であるとともに、さらに、外周シールド 5 9 を入れることで、端子取付け部 2 3 , 2 4 の強度が増大することと同時にシールドの強化が可能となる。

20

内周シールド 5 8、外周シールド 5 9 は、パイプの様な形状であり。帯状の高飽和密度パーマロイ、ケイ素鋼、純鉄をバームクーヘン状に巻いたもの、リング形状の物を積層した物、溶接にてパイプ状にした物である。

【 0 0 4 7 】

ここで、本発明に係る弾性変形部が第 1 弾性変形部 3 7 及び第 2 弾性変形部 4 0 に対応し、本発明に係る爪部が第 1 爪部 3 5 及び第 2 爪部 3 8 に対応し、本発明に係る端子が 2 次巻線側端子 2 5 , 2 6 , 4 3 , 4 4 , 5 0 , 5 1 , 5 4 , 5 5 と、テスト巻線側端子 2 7 , 2 8 , 4 5 , 4 6 , 2 , 5 3 , 5 6 , 5 7 に対応し、本発明に係る第 1 接続部が端部 2 5 b , 2 6 b、端子短尺部 4 3 a , 4 4 a , 4 5 a , 4 6 a , 5 0 a , 5 1 a , 5 2 a , 5 3 a , 5 4 a , 5 5 a , 5 6 a , 5 7 a に対応し、本発明に係る第 2 接続部が端部 2 5 a , 2 6 a、端子長尺部 4 3 b , 4 4 b , 4 5 b , 4 6 b , 5 0 b , 5 1 b , 5 2 b , 5 3 b , 5 4 b , 5 5 b , 5 6 b , 5 7 b に対応している。

30

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

1 0 零相変流器

1 1 コア部

1 2 コイル

1 2 a 2 次巻線

1 2 b テスト巻線

1 3 第 1 シールド板

1 4 第 2 シールド板

1 6 環状コア

1 7 コアケース

1 8 コア蓋

1 9 環状ケース

2 0 内側円筒壁

2 1 外側円筒壁

2 2 環状連結板

S 1 第 1 収納空間

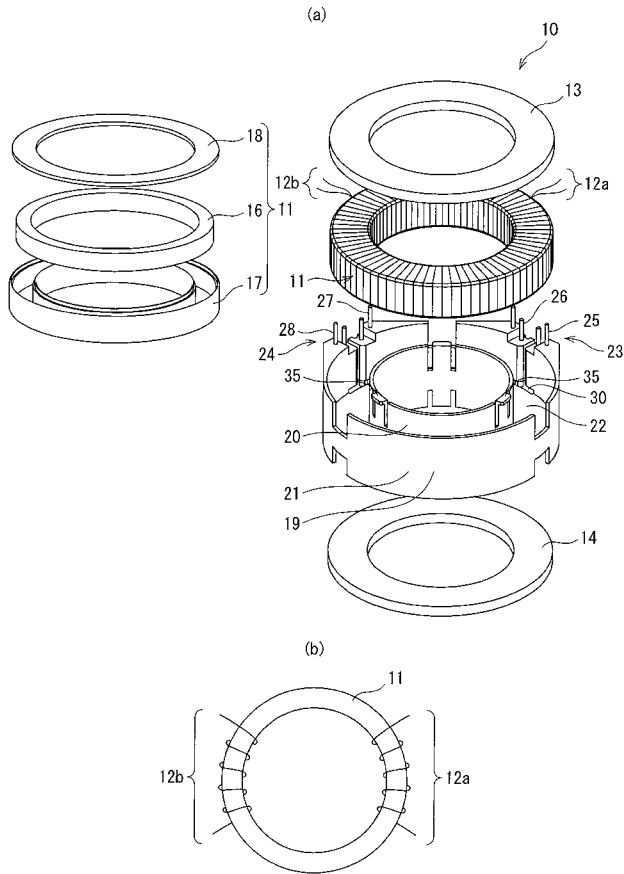
S 2 第 2 収納空間

40

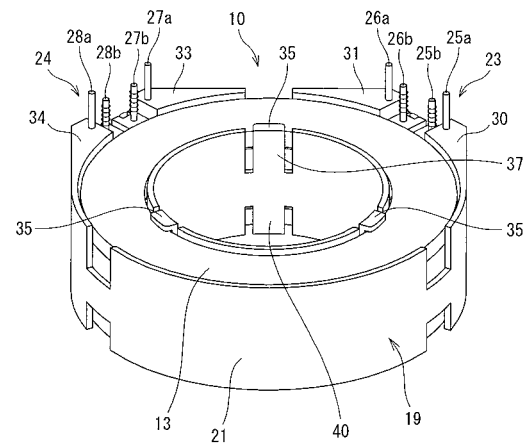
50

2 3 , 2 4	端子取付け部	
2 5 , 2 6	2 次巻線側端子	
2 7 , 2 8	テスト巻線側端子	
2 9	引出し線スリット	
3 0 , 3 1	2 次巻線側端子取付け部	
3 0 a , 3 1 a	短尺部	
3 2	環状連結板側スリット	
3 0 b , 3 1 b	端子挿通部	
3 0 c , 3 1 c	端子挿通部	
3 0 d , 3 1 d	スリット	10
3 2	環状連結板側スリット、支点	
3 3 , 3 4	テスト巻線側端子取付け部	
3 5	第 1 爪部	
3 8	第 2 爪部	
3 7	第 1 弾性変形部	
4 0	第 2 弾性変形部	
4 3 , 4 4	2 次巻線側端子	
4 5 , 4 6	テスト巻線側端子	
4 3 a , 4 4 a	端子短尺部	
4 3 b , 4 4 b	端子長尺部	20
4 5 a , 4 6 a	端子短尺部	
4 5 b , 4 6 b	端子長尺部	
5 0 , 5 1	2 次巻線側端子	
5 2 , 5 3	テスト巻線側端子	
5 0 a ~ 5 3 a	端子短尺部	
5 0 b ~ 5 3 b	端子長尺部	
5 4 , 5 5	2 次巻線側端子	
5 6 , 5 7	テスト巻線側端子	
5 4 a ~ 5 7 a	端子短尺部	
5 4 b ~ 5 7 b	端子長尺部	30
5 8	内周シールド	
5 9	外周シールド	

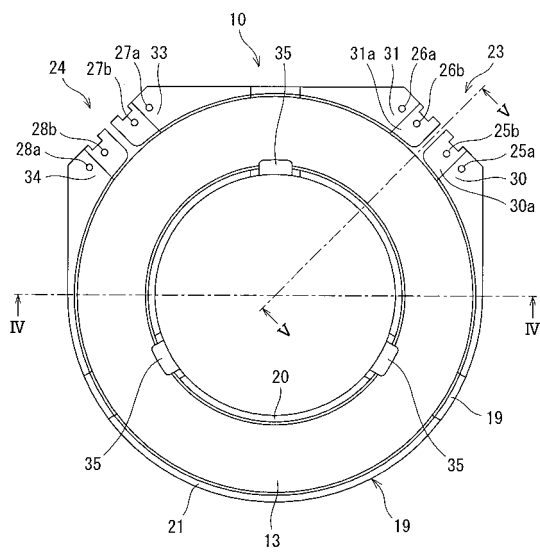
【 図 1 】



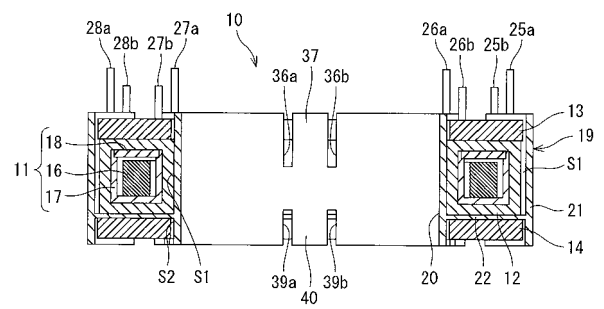
【 図 2 】



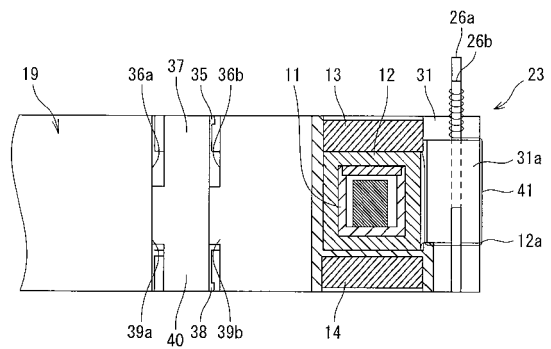
【 図 3 】



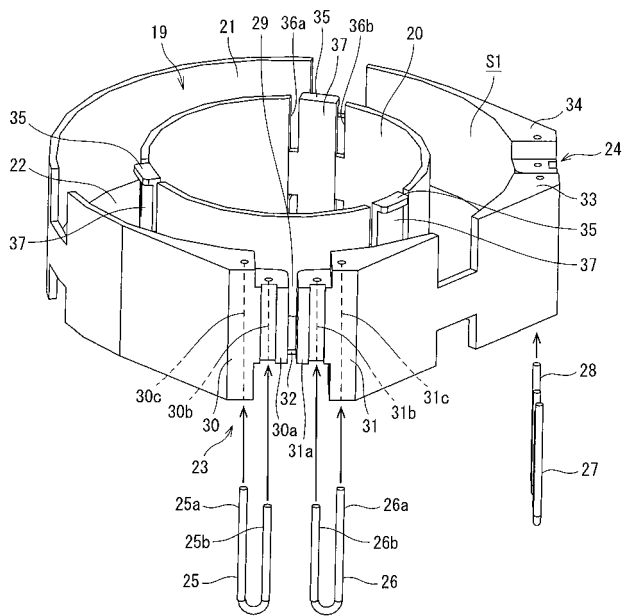
【 図 4 】



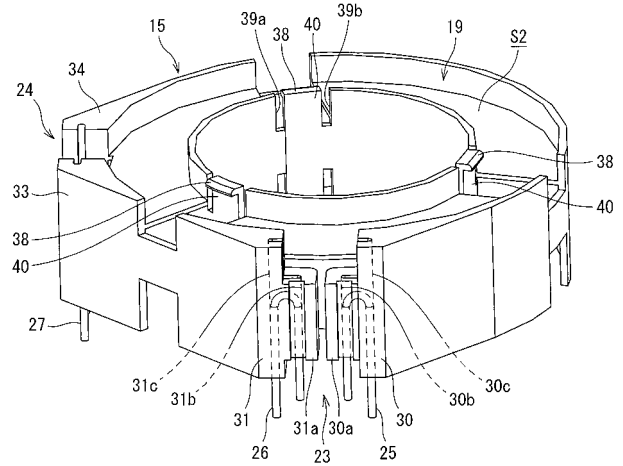
【 図 5 】



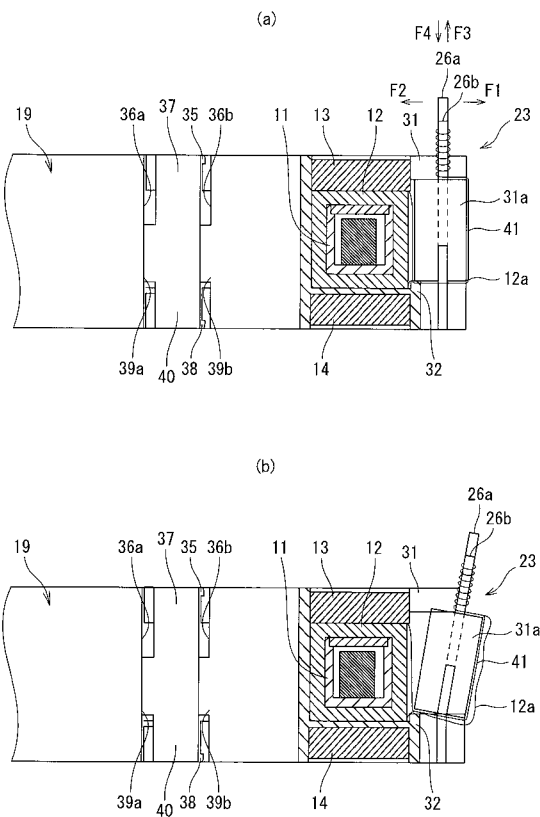
【図 6】



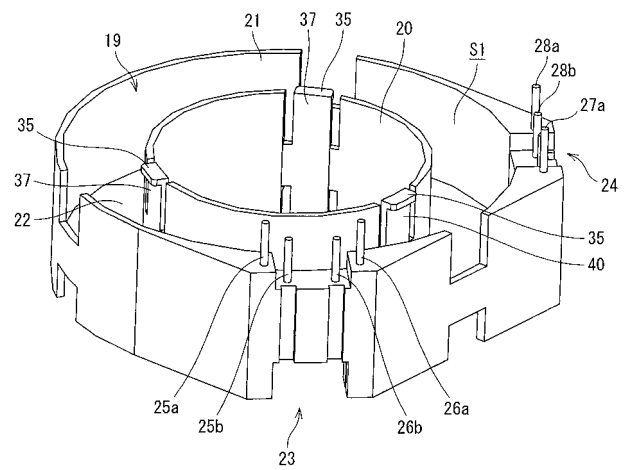
【図 7】



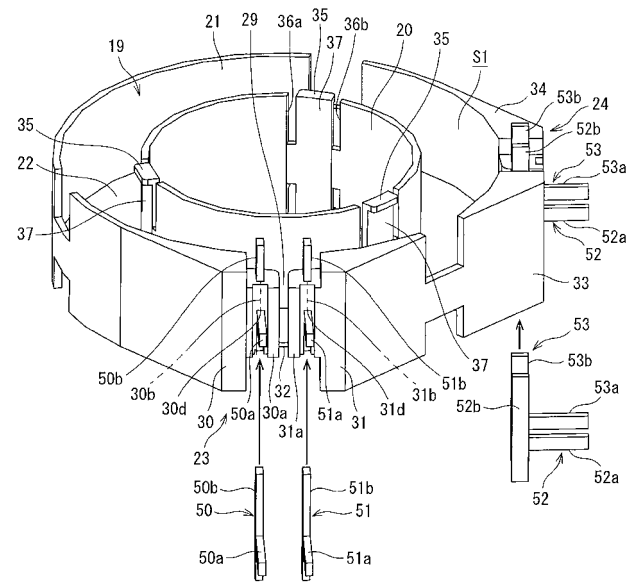
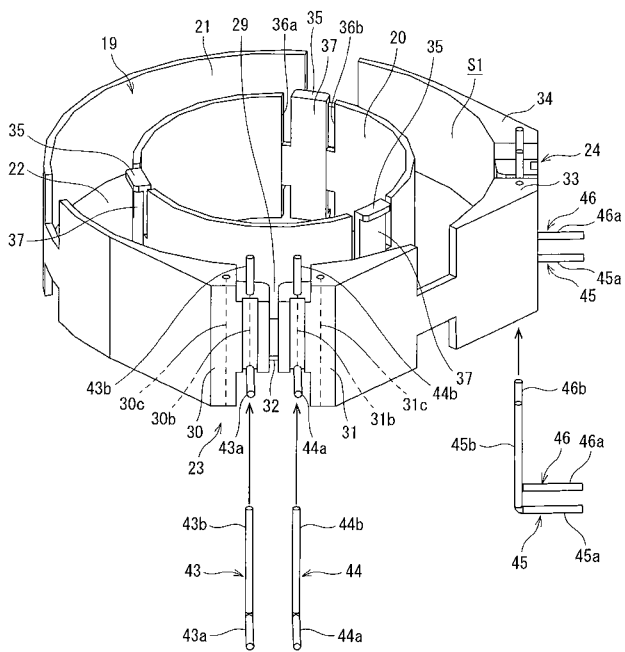
【図 8】



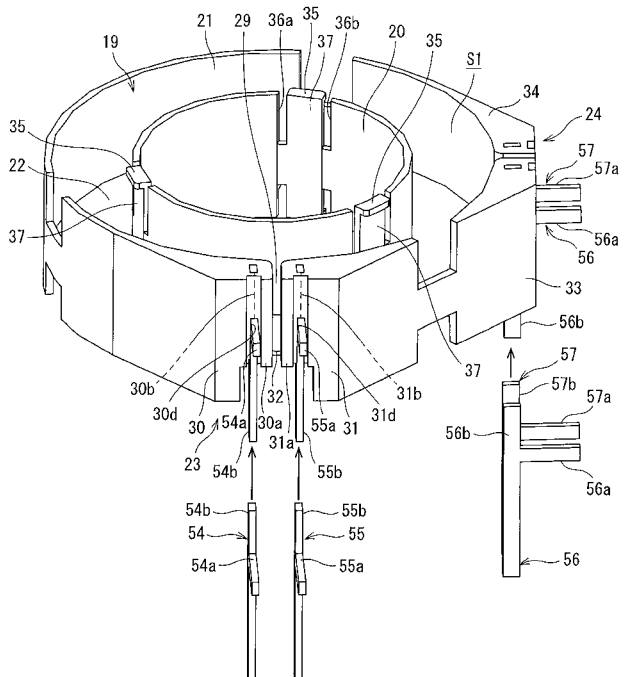
【図 9】



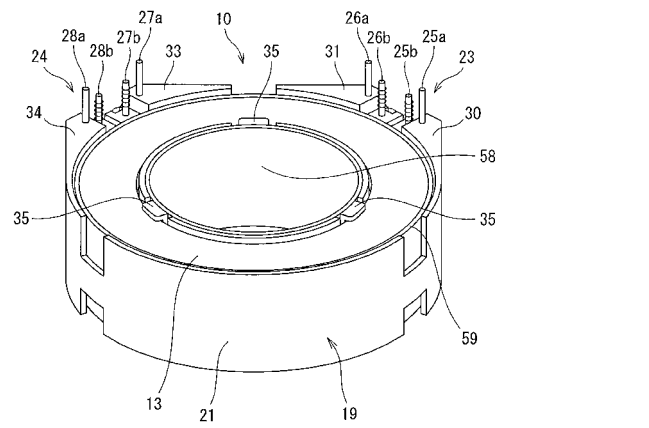
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

