

(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2010-91550

(P2010-91550A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.
G 0 1 R 15/20 (2006.01)F I
G O 1 R 15/02テーマコード (参考)
2 G O 2 5

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-144255 (P2009-144255)
 (22) 出願日 平成21年6月17日 (2009. 6. 17)
 (62) 分割の表示 特願2006-502358 (P2006-502358)
 の分割
 原出願日 平成16年1月20日 (2004. 1. 20)
 (31) 優先権主張番号 03004186.7
 (32) 優先日 平成15年2月27日 (2003. 2. 27)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 395021491
 リエゾン、エレクトロニクメカニク、エ
 ルウエム、ソシエテ、アノニム
 スイス国、1 2 2 8 プラン-レーズアト
 、シュマン、デ、ゾール、8
 (74) 代理人 100102048
 弁理士 北村 光司
 (74) 代理人 100146503
 弁理士 高尾 俊雄
 (72) 発明者 レピーヌ、ジェラルド
 フランス国、F-7 4 2 5 0、ペロネ、レ
 ジデンス、ドゥ、シャトー
 (72) 発明者 デロリオ、オリヴィエ
 フランス国、F-0 1 1 7 0、ジェックス
 、3 8 5、シュマン、ドゥ、ロベラ
 最終頁に続く

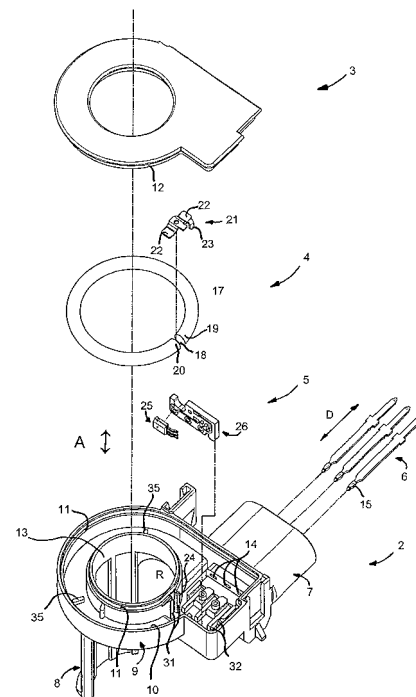
(54) 【発明の名称】 電流センサー

(57) 【要約】

【課題】 構造が堅固で、精度が高く、製造コストが低い電流センサーを提供すること。

【解決手段】 電流センサーは、外枠部 2 と、磁気コア、および、その磁気コアの両端 1 9、2 0 間に形成されたエアギャップ 1 8 内に検知セル 2 5 を載置した磁界検知器 5 を備える磁気回路 4 とを具備する。磁気コア 1 7 が、非ラミネート形状磁性材からなる。磁気回路が、さらに、コアのエアギャップの片側端に溶接または接合された非磁性材のブラケット 2 1 を備える。

【選択図】 図 1 a



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電流センサーであって、外枠部（２）と、磁気コア、および、その磁気コアの両端（１９、２０）間に形成されたエアギャップ（１８）内に検知セル（２５）を載置した磁界検知器（５）を備える磁気回路（４）とを具備し、前記磁気コア（１７）が、非ラミネート形状磁性材からなり、前記磁気回路が、さらに、前記コアのエアギャップの片側端に溶接または接合された非磁性材のブラケット（２１）を備えることを特徴とする電流センサー。

【請求項 2】

前記ブラケット（２１）が、プレス成形された金属シート材からなることを特徴とする請求項 1 記載の電流センサー。

10

【請求項 3】

前記ブラケットが、回転防止部材（２３）を備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の電流センサー。

【請求項 4】

前記磁気回路が、前記ブラケットを溶接した後に、アニール処理されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の電流センサー。

【請求項 5】

さらに、前記外枠部の凹部内に、前記磁気回路を気密状態に取り囲むよう、前記外枠部に超音波で密閉または接合取り付けされたカバーを具備することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の電流センサー。

20

【請求項 6】

前記カバーが、組立工程後に前記外枠部内に配置できるよう、前記磁気回路に対して接触する突起を備えることを特徴とする請求項 5 記載の電流センサー。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電流センサーに関し、特に、開ループ式電流センサーに関する。

【背景技術】**【0002】**

磁気回路を貫通配置された導電体を流れる電流により発生する磁界を測定するための、エアギャップを有する磁気回路と、エアギャップ内に配備されたホール素子とを備える開ループ式電流センサーには、数多くのタイプが存在する。一般的に、磁気回路は、ラミネート状であり、「磁性材」などの磁束を伝導する材料からなる。ホール素子は、プリント回路上の鉛直に実装されたピン形状の端子を備えている。

30

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

上記で説明したような従来の開ループ式電流センサーは、精度の高い計測値を得るために、エアギャップの寸法や許容値や、ホール素子の位置を考慮しつつ、ラミネート状磁気回路を製造するコスト、および、特に、ホール素子や磁気回路などの部品を組み立てるコストにより比較的が高価となる。

40

【0004】

また、従来の開ループ式電流センサーの別の課題として、例えば、自動車分野において、定精度を失うことなく、各品が衝撃や振動に耐性が必要な場合など、所定の適用例に対しては構造が堅固でないことが挙げられる。また、電流センサーが環境に対して耐性を持ち、気密性が必要な場合には、磁気回路やホール素子を樹脂材で保護する。しかしながら、磁気回路、樹脂材、および／または外枠部はそれぞれ、温度および／または湿気に対する膨脹係数が異なるため、磁気回路に対する機械応力が上昇し、その結果、測定精度にばらつきが生まれる。つまり、機械応力に起因するエアギャップの変動により、磁気誘導、ひいては、電流測定における誤差が発生する。

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の課題を鑑みて、本発明の目的は、構造が堅固で、精度が高く、製造コストが低い電流センサーを提供することにある。

【0006】

また、構造が比較的単純で、自動化工程に適応できる組立作業にて組立可能な複数の部品で構成される電流センサーを提供することも有益である。

【0007】

さらに、環境に対する耐性をもち、精度を下げることなく温度変化にも対応できる電流センサーを提供することも有益である。

【0008】

そして、所定の目的のため、断面積の大きなケーブルや導体内の電流を測定することが可能な電流センサーを提供することも有益である。

【0009】

本発明のその他の目的は、請求項1に記載の電流センサーにより達成することができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明の適用例における電流センサーは、外枠部と、磁気コア、および、その磁気コアの両端の間に形成されたエアギャップ内に検知セルを載置した磁界検知器を備える磁気回路とを具備する。前記のセンサーは、さらに、前記の磁界検知器から出力される測定信号を処理するための外部プロセッサへセンサーを接続する接続端子をもつ接続部を備える。また、前記のセンサーに、測定する電流を伝送する電気ケーブルなどの導電体が前記の磁気回路を貫通することができるよう、前記の磁気回路の開口に対応する中央孔を設けても構わない。さらに、前記の外枠部は、センサーを電気ケーブルや導電体に固定する目的で、前記の中央孔から伸長する支持壁を備えることも可能である。

【0011】

本発明の第1の特徴として、前記のセンサーの磁気回路が、前記の磁気コアのエアギャップの片側端に、好ましくは溶接、または、別の接合技法により、堅固に固定されたブラケットを備え、そのブラケットは、磁気コアの磁性材よりも強固な材料で形成されている。前記の磁気コアは、FeNi合金などの非ラミネート形状の軟磁性材で形成することも可能である。前記の磁気回路に、磁気回路の磁気特性を最適にする目的で、ブラケットを溶接または接合した後で、アニール処理を行っても構わない。前記のブラケットは、特に、前記の外枠部を気密状態にするため外枠部にカバーを取り付けるための、超音波による密閉作業または溶接作業に起因する、センサーの使用や製造中に発生する振動のせいで、前記の磁気回路が外枠部内で回転するのを防止するため、さらに、肩片や下片の形状の回転防止部材を備えることもできる。この結果、前記の磁気検知セルが、前記の磁気回路から過剰な応力を付勢されずにすむことを、保証することができる。

【0012】

前記のブラケットにより、前記のエアギャップの幅が所定の一定値に維持され、前記の磁気コアとその磁気コアに接触する部品、例えば、外枠部、とのあいだの相対的な熱膨脹に起因する不要な応力や衝撃に対するセンサーの抵抗力が増す。この解決策の結果、前記の磁気コアを形成する磁性材の選択の自由度を大きくでき、かつ、使用する磁性材の量を少なくすることも可能となる。

【0013】

前記のブラケットを磁気コアに溶接または接合で取り付けの方法は、その溶接や接合工程が自動化でき、前記の磁気コアの切断工程を排除できる点で有益である。

【0014】

前記のブラケットは、プレス成形された金属シート材で作成しても構わない。

【0015】

前記の磁気コアは、材料の無駄を増やすことなく、簡単に自動化ができる比較的単純な工程である切断や折り曲げ作業により形成できる、個体フィラメント形状の磁性材で作成することも可能である。

【 0 0 1 6 】

本発明の別の特徴として、前記の磁界検知器が、プリント回路基板などの支持基板上に表面実装された検知セルを備え、その支持基板には、前記の検知セルのみをエアギャップ内に挿入できるよう、前記の磁気回路のコアの片方の端を受容する切り込み部が形成されている。表面実装装置（SMD）を利用した表面実装操作により、前記の検知セルと支持基板との自動化組立が可能となり、検知セルを支持基板上の所定位置に正確に設置することができ、同時に、エアギャップ内にも正確に設置することができる。前記の切り込み部は、前記の検知セルに対する磁気回路の位置決めのさいの基準面としても作用する。この構成のおかげで、特に、磁界検知器、磁気回路、カバー、外枠部を中心とする様々な部品の、軸方向の取り付け、つまり、磁気回路の中央面にほぼ直交する方向の取り付けが簡単に行える。

10

【 0 0 1 7 】

前記のカバーの外枠部への超音波による密閉または接合取り付けにより、外枠部内の部品への、熱応力および/または湿気による応力などの、物理的応力による弊害を与えるような外枠部への樹脂の充填の必要がなく、センサーの気密性を高めることができる。さらに、それにより、組立工程を簡略化でき、大量生産をより実現可能にする。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

図面に示されているとおり、電流センサー 1 は、外枠部 2 と、カバー 3 と、磁気回路 4 と、磁界検知器 5 と、接続端子 6 とを備える。

【 0 0 1 9 】

前記の外枠部 2 は、接続部 7 と、固定部または支持部 8 と、前記の磁気回路 4 と磁界検知器 5 とが配置された凹部 10 をもつ本体 9 とで構成されている。カバー 3 は、本体 9 の開放側 11 を閉止できる形状であり、その本体 9 には、カバー 3 の補助縁部 12 を受容する縁部 11 が備わっている。

【 0 0 2 0 】

前記の本体 9 には、測定する電流が流れる導電体を貫通配置するための中央開孔 13 が設けられている。図示の例では、導電体が自動車用バッテリーの電力線などのケーブル線であって、電流センサーから、バッテリーを制御情報およびモニター情報がシステムへ送られる。前記の支持部または固定部 8 は、磁気回路の中央面にほぼ直角の方向である軸方向へ延びる曲線壁形状に構成され、ケーブル線と固定部 8 をクランプする把持片により、電流センサーをケーブル線に固定する役目をする。外枠部 2 の固定部 8、本体 9、接続部 7 は、例えば、プラスチック注入型成形により一体形成することも可能である。接続端子 6 は、軸方向 A にほぼ直角な方向 D に、外枠部に設けられたオリフィスまたは通路 14 に挿入できる接続片状に形成しても構わない。接続端子 6 の両端部はピン形状 15 に構成され、磁界検知器の金属メッキ孔 16 に締嵌式で挿入可能となっている。それゆえ、接続端子 6 は、測定信号を処理するための外部プロセッサへ電流センサーを接続する役目をする。

30

40

【 0 0 2 1 】

本実施例における磁気回路 4 のコアは、その両自由端 19、20 の間に形成されたエアギャップ 18 を備える円環状コア 17 である。好ましくは、コア 17 は、低ヒステレシスで磁束を伝導できる FeNi などの固体で非ラミネート状の磁性材からなり、渦電流による損失を最小限にするため、導電性の低いほうがよい。

【 0 0 2 2 】

前記のコア 17 は、そのほぼ円形の断面形状および非ラミネート形状のため、フィラメント材を所定の長さに切断して形成することが可能となり、そのため、製造工程が比較的簡単で、材料ロスをなくすることができる。

50

【 0 0 2 3 】

前記の磁気回路 4 は、さらに、コア磁性材よりも強固な非磁性材からなるブラケット 2 1 を備えている。ブラケット 2 1 は、ステンレス鋼板（または、非磁性金属板材）をプレス成形して簡単に製作できる。ブラケット 2 1 の固定部 2 2 は、エアギャップ 1 8 の片方でコア 1 7 を溶接または接合できるようなタブ形状となっている。その溶接または接合の作業中には、コア 1 7 の両端 1 9、2 0 を、エアギャップ 1 8 の所定幅に対応する厚さをもつ基準シム板に対して押圧する。溶接作業または接合作業の後、磁気コア 1 7 の磁気特性が好適となるような温度で、磁気回路をアニール処理する。そのブラケット 2 1 の存在により、作業中のエアギャップの寸法を保持できる。

【 0 0 2 4 】

前記のブラケット 2 1 は、磁気回路が支持基板に対して回転するのを防止する役目をもつ、凸片 2 3 である回転防止部を備える。防止する動作として、凸片 2 3 が支持基板 2 6 に衝突する。特に、カバーを外枠部に超音波で密閉取り付けするさいの、超音波の接合作業または密閉作業中に、磁気回路が回転する恐れがある。カバーを外枠部に超音波で密閉取り付けすることにより、カバーと外枠部との接合部 1 1、1 2 における気密状態を達成することができる。

【 0 0 2 5 】

前記の磁界検知器 5 は、検知セル 2 5 と、その検知セルが取り付けられた支持基板 2 6 とを備える。支持基板 2 6 は、前記の接続部の接続端子 6 と検知セルとを相互接続する導電パターン 2 7 をもつプリント配線基板でよい。その支持基板には、その他の電子部品 2 8 も実装されている。特に、検知セル 2 5 には、表面実装（SMD）技術を使った接続を可能にする接続タブ片 2 9 が設けられている。そのような表面実装技術を使えば、支持基板への検知セルの取り付けを自動化でき、支持基板に対する検知セルの取付精度や位置精度を高めることが可能となる。また支持基板 2 6 には、磁気回路の片方の端 1 9 を受容するための切り込み部 3 0 が設けられており、それにより、検知セル 2 5 をエアギャップ 1 7 内へ挿入することができる。切り込み部 3 0 には位置決め面 3 7、3 8、3 9 が設けられており、磁界検知器 5 に対する、特に、検知セル 2 5 に対する磁気回路の位置決め用の基準面としての役割を有する。

【 0 0 2 6 】

前記の支持基板 2 6 は、磁気コアの中央面にほぼ直角の軸方向に配置され取り付けられている。外枠部 2 内に磁界検知器 5 をガイドおよび保持できるよう、外枠部 2 は軸方向レール 3 1、3 2 を備えており、支持基板 2 6 の対向する両端 3 3、3 4 がその中間に挿入保持されている。外枠部 2 内に磁界検知器 5 を取り付けした後、外枠部の対応オリフィス 1 4 内に接続端子 6 を接続し、それらのピン 1 5 を金属メッキ孔 1 6 に圧入する。続いて、磁気回路 4 とカバー 1 2 を外枠部 2 に軸方向に取り付ければ、電流センサーの組立作業を簡単に行うことができる。

【 0 0 2 7 】

外枠部本体の凹部 1 0 の外面とカバー 3 の内側面には突起 3 5、3 6 がそれぞれ設けられており、カバーと外枠部との間で磁気回路 4 のコアを確実に保持できるよう、突起 3 5、3 6 は磁気回路のコアに接触するようになっている。前記の超音波式の密閉作業に、接触する突起の表面が、コア 1 7 の丸い形状の表面に係合する。そのため、磁気回路を外枠部 2 に確実に固定することができる。

【 0 0 2 8 】

上記で説明した固定手段の長所の 1 つが、支持基板 2 6 に対応した外枠部 2 内の所定位置に磁気回路 4 を確実に設置できることであり、特に、磁気回路の片方の端を切り込み部 3 0 に整合させることができる。磁気回路 4 を、支持基板 2 6 の基準面 3 7、3 8、3 9 に対して、外枠部 2 の底面の突起 3 5 間に配置すれば、磁気回路 4 は、カバー 3 の突起 3 6 により、外枠部の底面の突起 3 5 に対して、軸方向に押圧される。そして、超音波での接合作業または密閉作業に磁気コアに対して接触する突起表面の丸い形状のせいで、軸方向 A や径方向 R を含む全方向に磁気回路 4 を固定することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

さらに、自動工程において、磁気回路のコアのエアギャップの片側へ、ブラケットが接合または密閉取り付けされるため、熱応力や物理応力が働いても、エアギャップの幅をほぼ一定の値に確実に維持することができる。そのため、電流センサーは、ブラケットが存在しない場合のコアの継続的変形を起こすような衝撃力や慣性力に対する耐性をもつ。結果として、磁気回路を、バルク状態などバラで自在に格納および運搬することが可能となる。

【 0 0 3 0 】

しかも、前記のブラケットを利用するため、コア強度に特別の注意を払うことなく、磁気特性を最大にできる材料を使ってコアを係止することが可能となる。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 1 】

本発明によれば、製造が比較的安価で、材料浪費のない個体（ラミネート状でない）のフィラメント形状のコアの利用が可能となる。また、その磁気コアに対する別途の切断作業の必要なく、自動化できる作業行程により、磁気コアに、ブラケットを簡単に溶着または接合することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1 a】本発明による電流センサーの分解斜視図である。

【図 1 b】カバーの一部を除去した、本発明による電流センサーの平面図である。

20

【図 1 c】本発明による電流センサーの斜視図である。

【図 1 d】図 1 b の I d - I d 線に沿った、電流センサーの断面斜視図である。

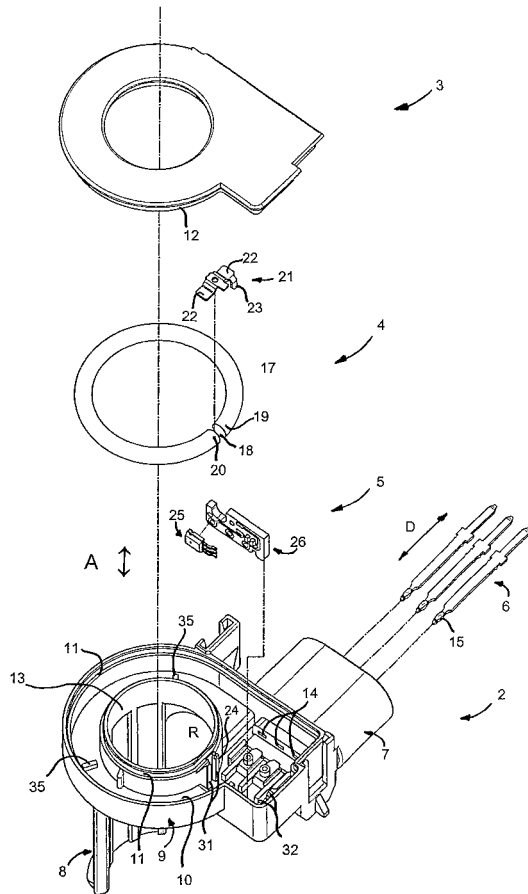
【図 2 a】本発明による電流センサーの、磁気回路と磁気回路のブラケットとを示す図である。

【図 2 b】図 2 a の矢印 II b に示す方向からみた図である。

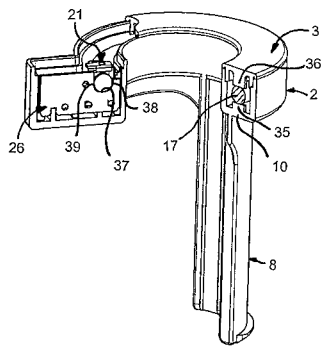
【図 3 a】本発明によるセンサーの磁界検知器の図である。

【図 3 b】図 3 a の矢印 III b に示す方向からみた図である。

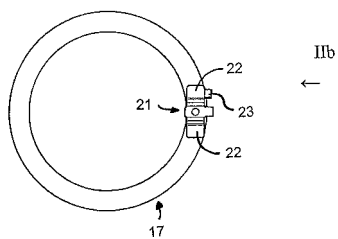
【図 1 a】



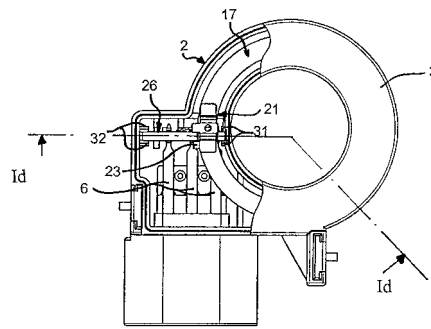
【図 1 d】



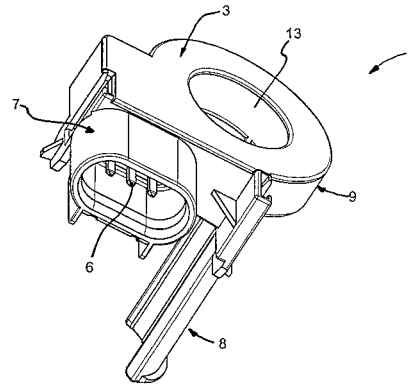
【図 2 a】



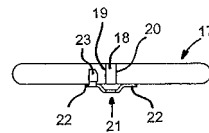
【図 1 b】



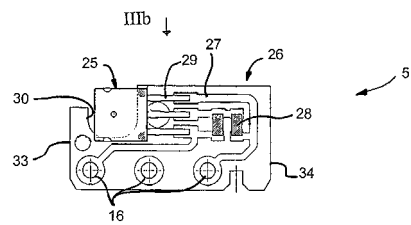
【図 1 c】



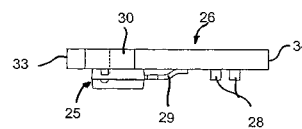
【図 2 b】



【図 3 a】



【図 3 b】



フロントページの続き

(72)発明者 モレ、ジル

フランス国、F - 7 4 8 9 0、フェッシー、レジエ

(72)発明者 シナバー、ティエリー

フランス国、F - 7 4 9 3 0、リニエー、1 0 9、リュ、ドゥ、ラバンディエー

Fターム(参考) 2G025 AA00 AB01 AC01