

(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2004-117064

(P2004-117064A)

(43) 公開日 平成16年4月15日(2004.4.15)

(51) Int. Cl.⁷

G01R 15/20

G01R 33/02

F I

G01R 15/02

G01R 33/02

A

D

テーマコード(参考)

2G017

2G025

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2002-277978(P2002-277978)

(22) 出願日

平成14年9月24日(2002.9.24)

(71) 出願人 591083244

富士電機システムズ株式会社

東京都千代田区三番町6番地17

(74) 代理人 100088339

弁理士 篠部 正治

(72) 発明者 岩井田 武

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

富士電機株式会社内

Fターム(参考) 2G017 AA01 AD51

2G025 AA01 AB01 AC01

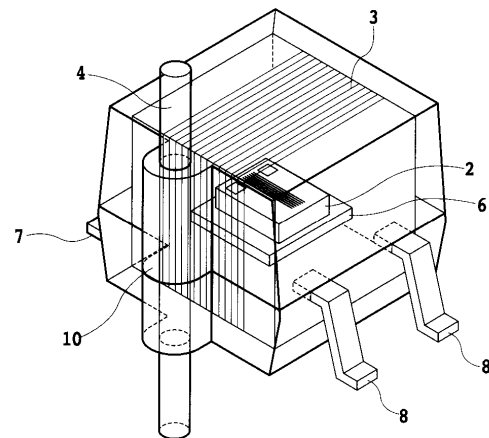
(54) 【発明の名称】 電流センサ

(57) 【要約】

【課題】電流センサの装置組み込み時に電流センサと計測電流用の導体との間の位置関係を高い精度で設定すること。

【解決手段】電流センサ1は、磁界の強度を検出する検出素子2と、この素子2の搭載部6と、この素子2にバイアス磁界をかけるバイアスコイル3と、計測電流を流す導体4とを内蔵して、樹脂のインサート成形で形作るケース10で一体になっている。導体4と検出素子2との間の位置精度は、樹脂のインサート成形の精度にほぼ依存しているので、標記の課題が達成される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

計測電流を流す導体と、当該電流により形成される磁界の強さを検出する検出素子とを同一の構造体に具備したことを特徴とする電流センサ。

【請求項 2】

計測電流を流す導体を位置決めする溝または突起構造と、前記溝または突起構造によって位置決め固定された前記導体に流れる電流により形成される磁界の強さを検出する検出素子とを同一の構造体に具備したことを特徴とする電流センサ。

【請求項 3】

請求項 1 において、

前記導体と、前記検出素子を搭載する部分と、入出力端子とをリードフレーム構造で一体に形成し、前記導体、前記検出素子を搭載する部分および入出力端子を同一の構造体に具備したことを特徴とする電流センサ。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかにおいて、

前記 1 つの導体に対し 2 つの前記検出素子が搭載され、前記 2 つの検出素子が前記導体に対して同一距離で対象の位置関係もしくは並列の位置関係にあることを特徴とする電流センサ。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかにおいて、

前記検出素子が磁気インピーダンス素子であることを特徴とする電流センサ。

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記磁気インピーダンス素子がバイアスコイルを内蔵していることを特徴とする電流センサ。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は電流値を計測する電流センサに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

図 12 の (a) または (b) に示すように、電流センサ 1 と計測しようとする電流を流す導体 4 とを、図示の位置関係を保持するように適当な手段を介して図示されていない装置に搭載していた。その一例としては、電流センサ用光ファイバの固定構造体が提案されている。この固定構造体は、取付台が取付部を有しており、この取付部が枠体の外周側面に固定される台部と、台部の上面側に固定される固定板とを有しており、固定板を台部に固設すると、枠体の外周に周回された光ファイバセンサの入射端近傍が上下方向から挟持固定されると言うものである (例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】**【特許文献 1】**

特開平 9 - 43279 号公報 (第 0011 段落 ~ 第 0020 段落、図 1)

【0004】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、導体を流れる電流が作る磁界の強さは、導体からの距離に反比例するため、磁界の強さを検出して電流を計測する方式の電流センサにおいては、計測電流を流す導体とセンサとの位置関係は、測定精度に影響する重要な項目の 1 つである。装置等に電流センサと計測電流用の導体とを搭載するときに、搭載距離にばらつきが生じることがあり、測定誤差の原因の 1 つになっていた。

【0005】

もしくは、電流センサの搭載において許容される測定誤差を達成する高い搭載精度が、電

10

20

30

40

50

流センサのユーザー側に要求されていて、電流センサのユーザー側に不便を強いていた。

【0006】

上記特許文献1に構造体では、単に光ファイバセンサが固定される構造が提示されるだけであり、本願発明において解決すべき課題である、導体と、検出手段との間の位置関係については全く記載も示唆もされていない。まして、高精度に両者の位置関係を設定することに関しては示唆すらされていない。

【0007】

そこで本発明の目的は、以上のような問題を解消した電流センサを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1の発明は、計測電流を流す導体と、当該電流により形成される磁界の強さを検出する検出素子とを同一の構造体に具備したことを特徴とする。

【0009】

請求項2の発明は、計測電流を流す導体を位置決めする溝または突起構造と、前記溝または突起構造によって位置決め固定された前記導体に流れる電流により形成される磁界の強さを検出する検出素子とを同一の構造体に具備したことを特徴とする。

【0010】

請求項3の発明は、請求項1において、前記導体と、前記検出素子を搭載する部分と、入出力端子とをリードフレーム構造で一体に形成し、前記導体、前記検出素子を搭載する部分および入出力端子を同一の構造体に具備したことを特徴とする。

【0011】

請求項4の発明は、請求項1～3のいずれかにおいて、前記1つの導体に対し2つの前記検出素子が搭載され、前記2つの検出素子が前記導体に対して同一距離で対象の位置関係もしくは並列の位置関係にあることを特徴とする。

【0012】

請求項5の発明は、請求項1～4のいずれかにおいて、前記検出素子が磁気インピーダンス素子であることを特徴とする。

【0013】

請求項6の発明は、請求項5において、前記磁気インピーダンス素子がバイアスコイルを内蔵していることを特徴とする。

【0014】

本発明によれば、電流センサ側に計測用の導体もしくはその位置を決める構造を用意することによって、ユーザー側の取扱いを容易にすることができる。また、電流センサにおいては、計測用の導体と検出素子の搭載部とを一体のリードフレームで形成することによって、高い位置精度を容易に達成することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

図1と図2は本発明の第1の実施例を示すものである。電流センサ1は、磁界の強度を検出する検出素子(磁気インピーダンス(Magneto Impedance)素子)2と、この素子2の搭載部6と、この素子2にバイアス磁界をかけるバイアスコイル3と、計測電流を流す導体4とを内蔵して、樹脂のインサート成形で形作るケース10で一体になっている。計測電流用の導体4と検出素子2との間の位置精度は、樹脂のインサート成形の精度にほぼ依存している。

【0016】

図1は、電流センサ1を実装する回路基板(図示せず)に対して、計測用の導体4を垂直方向にして電流センサと一体にしたものである。図2は電流センサ1を実装する回路基板(図示せず)に対して、計測用の導体4を水平方向にして電流センサと一体にしたものである。

【0017】

図3は本発明の第2の実施例を示すものである。計測電流用の導体4と検出素子2の搭載

10

20

30

40

50

部 6 と検出素子 2 の出力信号用リード 7 と検出素子にバイアス磁界をかけるバイアスコイル 3 の電流端子用リード 8 とを一体のリードフレームで形成し、これらを樹脂のインサート成形で形作るケース 10 によって一体にする。図 4 にこのリードフレームの様子を示す。リードフレーム 5 は、素子搭載部 6、計測電流用の導体 4、出力信号用のリード 7、バイアスコイル用のリード 8、および、これらを一体に接合する周囲のタイバー 5 a からなる。リードフレームで一体に形成することで、計測電流用の導体 4 と検出素子 2 との間の位置関係を比較的容易に高精度に達成できる。

【0018】

図 5 は本発明の第 3 の実施例を示すものである。リードフレーム構造で計測電流用の導体を検出素子と一体にしたのは第 2 の実施例と同様であるが、検出素子の搭載位置を計測電流用の導体 4 の真上にして、計測電流用の導体 4 と検出素子 2 との間の距離を最小にしている。図 6 にこのリードフレームの様子を示す。計測電流用の導体 4 と検出素子 2 との間の距離が最小になるため、より微小な電流の検出も可能になる。

10

【0019】

図 7 は本発明の第 4 の実施例を示すものである。リードフレーム構造で計測電流用の導体を検出素子と一体にしたのは第 2 と第 3 の実施例と同様であるが、2 個の検出素子を（デュアル）搭載したものである。しかも、検出素子は、たとえば日本応用磁気学会誌、Vol 121 No 4 . 2 1997 p 649 にあるようなコイル内蔵タイプのものであり、2 つの検出素子の搭載位置関係は、計測電流用の導体に対して同一側に横並びにしたものである。検出素子を 2 個搭載して外乱ノイズをキャンセルする回路構成でも、リードフレームで計測電流用の導体と検出素子搭載部とを一体に形成することで、計測電流用の導体 4 と検出素子 2 との間の位置関係を比較的容易に高精度に達成できる。図 8 にこの構造のリードフレームの様子を示す。

20

【0020】

図 9 は本発明の第 5 の実施例を示すものである。リードフレーム構造で計測電流用の導体を検出素子と一体に、かつ、2 個の検出素子を搭載したのは第 3 の実施例と同様であるが、検出素子はコイルを内蔵しないもの、つまり、バイアスコイルを別に用意する場合で、かつ、2 つの検出素子の搭載位置関係が、計測電流用の導体に対して向い合うようにしたものである。図 10 にこの構造のリードフレームの様子を示す。

【0021】

図 11 は本発明の第 6 の実施例を示すものである。電流センサ側に計測電流用の導体の位置を決める V 溝（スリット）12 を用意している。導体 4 はケース 10 の V 溝 12 とケース上部 11 との間にはさみこまれ、ケース 10 とケース上部 11 とをねじ 13 で締め付けることで位置決めされ固定される。センサ内部には検出素子 2、バイアスコイル 3、これらの入出力端子 7、8 が具備されている。

30

【0022】**【発明の効果】**

以上説明したように、本発明によれば、電流センサに計測電流用の導体を一体にしたことで、電流センサの装置組み込み時に電流センサと計測電流用の導体との間の位置関係を高い精度で設定することができ、高精度の電流センサを提供することができる。また、電流センサの装置組み込み時に電流センサと計測電流用の導体との間の位置精度を気にすることなく、電流センサをユーザー側で使用できる。また、計測電流用の導体と検出素子搭載部とをリードフレーム構造で一体に形成したことで、計測電流用の導体と検出素子との間の高い位置精度を容易に達成できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施例を示す斜視図である。

【図 2】同第 1 の実施例を示す斜視図である。

【図 3】この発明の第 2 の実施例を示す斜視図である。

【図 4】同第 2 の実施例におけるリードフレームを示す図である。

【図 5】この発明の第 3 の実施例を示す斜視図である。

50

【図6】同第3の実施例におけるリードフレームを示す図である。

【図7】この発明の第4の実施例を示す斜視図である。

【図8】同第4の実施例におけるリードフレームを示す図である。

【図9】この発明の第5の実施例を示す斜視図である。

【図10】同第5の実施例におけるリードフレームを示す図である。

【図11】この発明の第6の実施例を示す断面図である。

【図12】従来技術を説明する斜視図である。

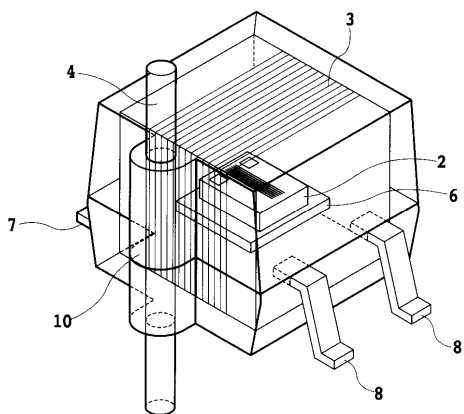
【符号の説明】

- 1 電流センサ
- 2 検出素子
- 3 バイアスコイル
- 4 導体
- 5 リードフレーム
- 6 素子搭載部
- 7 出力信号用リード
- 8 バイアスコイル用リード
- 10 ケース
- 11 ケース上部
- 12 V溝
- 13 ねじ

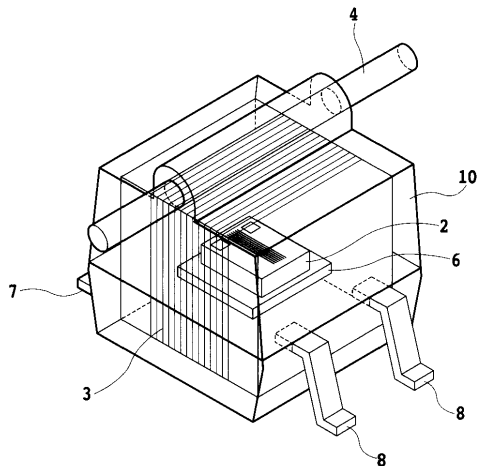
10

20

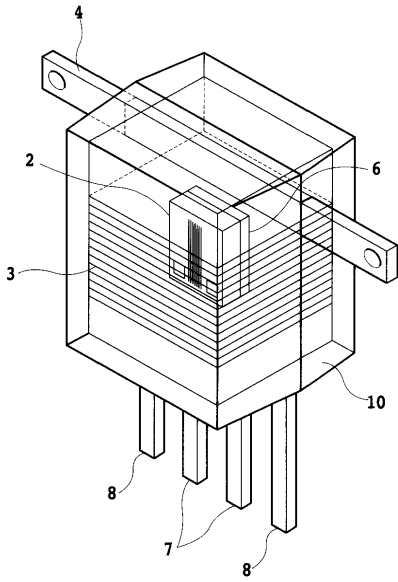
【図1】



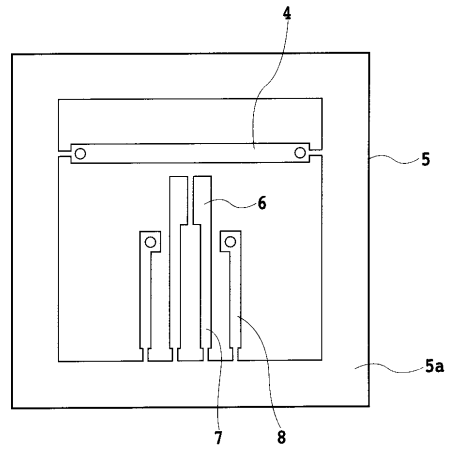
【図2】



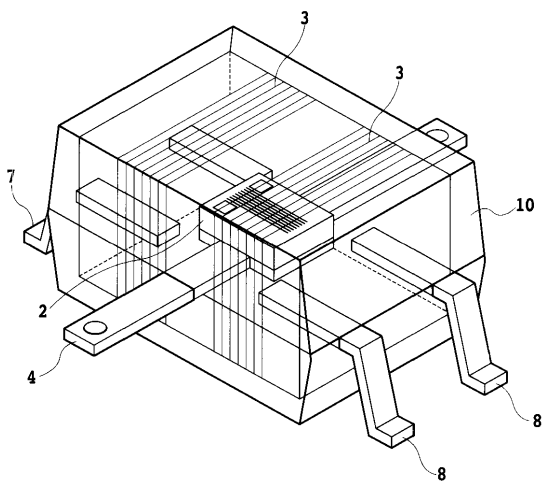
【 図 3 】



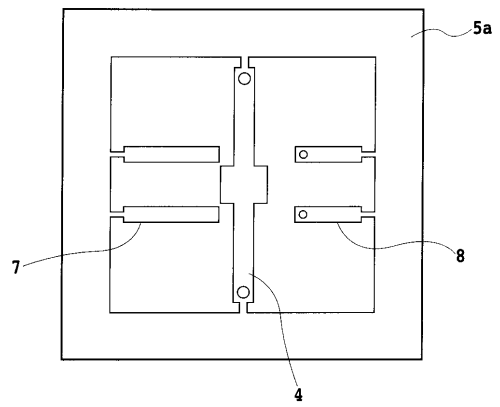
【 図 4 】



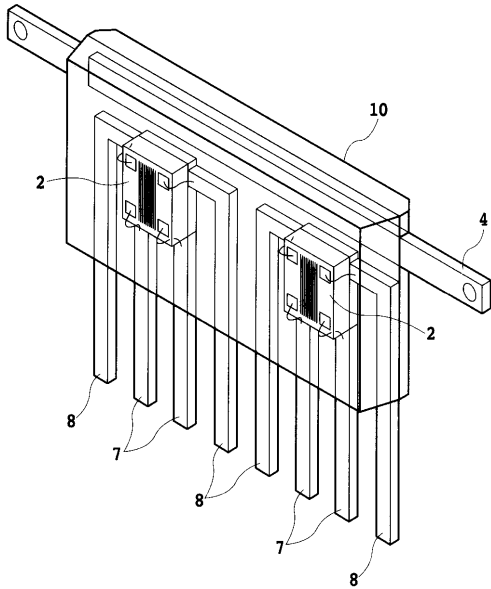
【 図 5 】



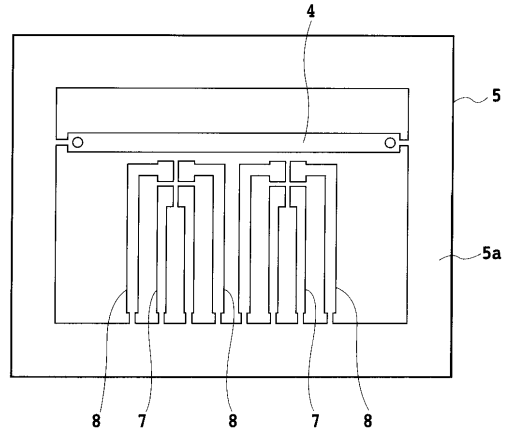
【 図 6 】



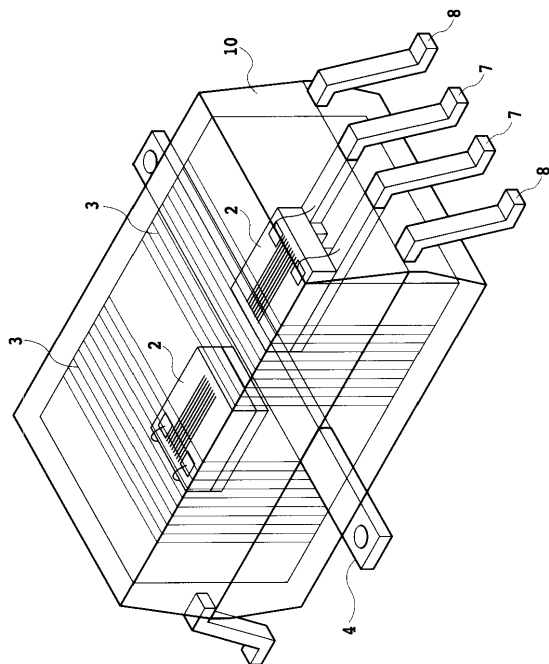
【 図 7 】



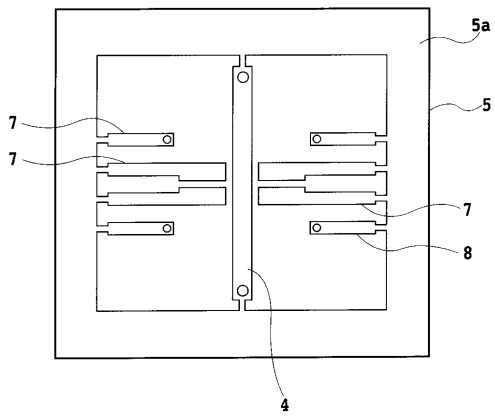
【 図 8 】



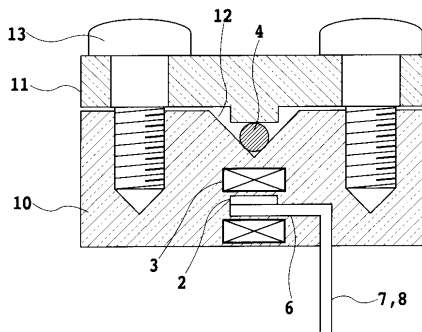
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【図 12】

