

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】令和 1 年 8 月 15 日 (2019.8.15)

【公表番号】特表 2017-510818 (P2017-510818A)

【公表日】平成 29 年 4 月 13 日 (2017.4.13)

【年通号数】公開・登録公報 2017-015

【出願番号】特願 2016-575607 (P2016-575607)

【国際特許分類】

G 0 1 R 15/14 (2006.01)

G 0 1 R 33/02 (2006.01)

H 0 1 L 41/06 (2006.01)

H 0 1 L 41/12 (2006.01)

H 0 1 L 41/20 (2006.01)

H 0 1 L 41/47 (2013.01)

【F I】

G 0 1 R 15/14 B

G 0 1 R 33/02 H

H 0 1 L 41/06

H 0 1 L 41/12

H 0 1 L 41/20

H 0 1 L 41/47

【誤訳訂正書】

【提出日】令和 1 年 7 月 8 日 (2019.7.8)

【誤訳訂正 1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通電導体を取り囲み、第 1 及び第 2 取付部の間に配置されたギャップを含み、前記第 1 取付部が磁場の方向に減少する断面積を有し、前記第 2 取付部が磁場の方向に増加する断面積を有し、前記各取付部は略平面の取付面を含む磁性コアと、

前記通電導体によって発生した磁場の経路に配置され、前記取付面に機械的に結合した磁歪要素と、

前記磁歪要素に機械的に結合した歪みゲージと、を有する磁歪電流センサ。

【請求項 2】

前記磁歪要素は、前記磁性コアの前記第 1 及び第 2 取付部の前記略平面の取付面に機械的に結合している請求項 1 の磁歪電流センサ。

【請求項 3】

前記磁歪要素は、前記取付面の表面部分を略覆うのに十分なサイズである請求項 2 の磁歪電流センサ。

【請求項 4】

前記磁歪要素は、接着剤で前記取付面に接着されている請求項 1 ~ 3 のいずれかの磁歪電流センサ。

【請求項 5】

前記歪みゲージは、前記磁歪要素に強固に固定されている請求項 1 ~ 3 のいずれかの磁歪電流センサ。

## 【請求項 6】

前記磁歪要素は、鉄ガリウム合金で構成される請求項 1 ~ 3 のいずれかの磁歪電流センサ。

## 【請求項 7】

前記磁歪要素は、鉄テルビウムジスプロシウム合金で構成される請求項 1 ~ 3 のいずれかの磁歪電流センサ。

## 【請求項 8】

前記磁歪要素は、Terfenol-D を含有する請求項 1 ~ 3 のいずれかの磁歪電流センサ。

## 【請求項 9】

中空磁性コアを選択することと、

前記中空磁性コアにギャップを形成することと、

前記磁性コアに第 1 及び第 2 取付部を形成し、前記第 1 取付部は、誘導された磁場の方向に減少する断面積を有し、前記第 2 取付部は、誘導された磁場の方向に増加する断面積を有することと、

磁歪要素を前記第 1 及び第 2 取付部に固定することと、

歪みゲージを前記磁歪要素に接着することと、を含む磁歪電流センサを製造するための方法。

## 【請求項 10】

前記磁歪要素を固定することは、前記磁歪要素を接着剤を用いることにより前記磁性コアに固定することを含む請求項 9 の方法。

## 【請求項 11】

通電導体を取り囲み、第 1 及び第 2 台形取付部の間に配置されたギャップを含み、前記各取付部は略平面の取付面を含む磁性コアと、

前記通電導体によって発生した磁場の経路に配置され、前記第 1 及び第 2 台形部の前記取付面に機械的に接合しており、前記磁場が前記磁性コア及び磁歪要素の中の 1 つの連続した経路を進むように前記第 1 及び第 2 台形取付部の前記取付面の全表面を実質的に覆うのに十分なサイズである前記磁歪要素と、

前記磁歪要素と共に存在する歪みに比例する抵抗の変化を示す前記磁歪要素の前記取付面に強固に接着した歪みゲージと、を有する磁歪電流センサ。

## 【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0002

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0002】

本発明は、磁歪要素を用いる非接触電流感知のための方法および装置に関する。

## 【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0006

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0006】

本発明者等に知られた 1 つのアプローチは、磁歪要素の特性を利用することである。磁歪要素は、磁氣的及び電氣的挙動を結びつける材料である。特に、当該材料は磁場に晒される際に形状を変える。このような材料としては、テルフェロール (Terfenol) やガルフェノール (Galfenol) がある。通電コンジットに隣接した磁歪要素を配置することによって、電流によって引き起こされた磁場が、歪み ( $L/L$ ) を誘導すべく磁歪要素と相互に作用する。図 1 は、自由端が通電ケーブル 1 に近接して配置され、それに付随した磁歪要素 2 を有する剛性支持部 5 を伴うカンチレバー梁 4 の装置である。圧

電要素 3 は、磁歪要素 2 の片側に固定されている。電流 19 が流れる際、マクスウェル方程式は、電流 19 が、磁歪要素 2 で生じる軸方向歪みを引き起こす磁場を誘導することを述べている。そして、この歪みは、圧電性であり、電位を生み出す結合した圧電要素に移送される。この電圧は、監視されている電流 19 の強度に比例するが、磁歪要素の歪みを誘導する電流は非常に小さい。圧電材料の直接効果誘電率は低いことが知られているため、磁歪挿入の歪みを圧電材料に結合させることは、無視可能でノイズやその他の測定阻害問題を解決しなければならない場所への既に非常に小さな信号を大幅に減少させる。

統計学的に十分な電流の範囲の測定を許容するために、電流のアンペア毎に磁歪要素の十分な大きさの歪みを誘導する磁歪に基づいた電流検知装置へのニーズは残る。磁歪要素の誘導された歪みの変換において、最小の信号損失を示す磁歪に基づいた電流検知装置へのニーズもある。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0007

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0007】

本発明は、監視される電気ケーブル又は装置において、アンペア流れ毎の抵抗出力信号に格段に大きな変化を規定し、かつ、この増加した信号強度が温度に依存しないことを保証する直流及び交流の両方の測定を可能とする新規な電流センサを提供する。当該発明は、ケーブル又は装置内を流れる電流と電気抵抗の変化との間の比例関係を提供すべく、磁氣的、磁歪的、抵抗式歪みゲージ材料の組み合わせを利用している。

ある態様において、磁歪電流センサは、通電導体を取り囲む磁気コアを含む。当該磁気コアは、第 1 及び第 2 取付部の間に配置されたギャップを含む。前記第 1 取付部は、前記導体によって誘導された磁場の方向に減少する断面積を有し、前記第 2 取付部は、当該磁場の方向に増加する断面積を有する。磁歪要素は、磁場の経路に配置され、前記取付部の取付面に機械的に結合している。歪みゲージは、前記磁場によって誘導された前記磁歪要素の変位を測定すべく、前記磁歪要素に機械的に結合している。

別の態様において、磁歪電流センサを製造する方法は、中空磁気コアを選択することと、当該コアにギャップを形成することと、を含む。そして、第 1 及び第 2 取付部が、前記磁気コアに形成される。前記第 1 取付部は、前記誘導された磁場の方向に減少する断面積を有し、前記第 2 取付部は、前記誘導された磁場の方向に増加する断面積を有する。そして、磁歪要素は、前記第 1 及び第 2 取付部に接着され、歪みゲージが当該磁歪要素に固定される。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0009

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0009】

本発明は、導体を流れる電流の変化から生じる磁歪要素の歪みの変化を測定する磁歪に基づいた電流センサに関する。通電導体内の電流は、「右手の法則」に従って磁場を誘導する。当該磁場は、閉磁路を形成するために、導体を取り囲むフェライトなどの任意の磁性材料によって閉じ込められる。また、当業者に知られるように、磁気エネルギーと機械的歪みとの結合が生じる場合の材料は磁歪であり、当該結合現象は双方向的である。このように、前記磁場は、方向に前記磁歪要素内に発生する歪みを引き起こす。また、略線形である磁歪要素における歪み対磁場の反応の有効な部分がある。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0017

## 【訂正方法】変更

## 【訂正の内容】

## 【0017】

本発明は、電流センサに基づいた磁歪要素を構成するための方法を実現している。エアギャップは、磁性コア10のギャップ14のような閉じた磁性コアに加工される。第1及び第2取付部は、磁性コアに形成され、各取付部は、略平面な取付面を具備する。小さな磁歪要素は、磁性コアのエアギャップのサイズより若干大きい寸法に加工される。磁歪要素が形成された後に、いくつかの態様において、装置の全体的な性能（磁場対歪み特性）を向上させるために、歪みはアニールされる。また、磁歪要素とゲージとの十分な接合を確保するために、磁歪要素が受けた範囲で歪みを測定することができるフォイル型又はホイートストンブリッジの歪みゲージが選択され、高強度な接着剤又はその他の固定方式を用いることにより磁歪要素に接合される。磁歪要素及び接合された歪みゲージは、図2の装置にあるように、接着剤を用いることにより磁性コアに固定される。当該接着剤は、磁歪要素の動作を厳しく制限することなく装置が構造的に保持されることを可能にする。電氣的接続が歪みゲージになされ、通電導体は磁性コアを通過する。導体内の電流は振幅を変化させるので、出力で測定される抵抗は比例的な変化を示し、そのため非接触検知性能が提供される。取付部15及び16は台形として図3A～3C及び図4A～Cに描写されているが、本発明の態様に応じて、取付部15及び16は多くの異なる形状構造を有してもよい。同様に、磁歪要素2は、適度な磁束密度が、接合された歪みゲージで正確に測定される磁歪要素に現れるのであれば、様々なサイズかつ形状であってよい。磁性コアは、様々な考えられる磁性材料又は磁性複合物で製造されてよい。前述された磁性コアは、トロイダルであってよいが、コアが実質的に導体を取り囲んでいれば、大部分が正方形又は卵形などのその他の形状を選択することもできる。