

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6591438号
(P6591438)

(45) 発行日 令和1年10月16日 (2019. 10. 16)

(24) 登録日 令和1年9月27日 (2019. 9. 27)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 R 15/20 (2006.01) GO 1 R 15/20 A

請求項の数 16 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2016-558599 (P2016-558599)	(73) 特許権者	513002474
(86) (22) 出願日	平成27年3月20日 (2015. 3. 20)		レム・インテレクチュアル・プロパティ・
(65) 公表番号	特表2017-510802 (P2017-510802A)		エスエイ
(43) 公表日	平成29年4月13日 (2017. 4. 13)		LEM INTELLECTUAL PR
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/055973		OPERTY SA
(87) 国際公開番号	W02015/144592		スイス国、シーエイチー１７００ フリブ
(87) 国際公開日	平成27年10月1日 (2015. 10. 1)		ール、アベニュー・ボールガール 1
審査請求日	平成30年1月17日 (2018. 1. 17)	(74) 代理人	100101890
(31) 優先権主張番号	14161252.3		弁理士 押野 宏
(32) 優先日	平成26年3月24日 (2014. 3. 24)	(74) 代理人	100098268
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		弁理士 永田 豊
前置審査		(72) 発明者	モレル・パスカル
			フランス国、エフー７４８００ サン・ピ
			エール・アン・フォシニー、リュ・デ・ク
			レ 1145
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電流変換器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一次導体の電流を測定するための電流変換器において、
ハウジング（４）と、

前記一次導体が内部を延びる矩形の中央開口部（９）を囲む矩形の磁気コア（６）と、
接続端子（１８）を含む磁場感知装置（８）と、
を含み、

前記ハウジング（４）は、前記磁気コア（６）が収容される磁気コア受容キャビティ（２２）、および前記磁場感知装置（８）が収容される接続インターフェース部分（２５）を含み、

前記接続インターフェース部分（２５）は、前記磁気コア受容キャビティ（２２）から外側に突出し、ラッチ素子を含み、前記ラッチ素子は、前記接続インターフェース部分（２５）に選択的に取り付け可能な別個のコネクタインターフェース素子（１１）のラッチ素子に相補的であり、

前記コネクタインターフェース素子（１１）は、コネクタシュラウド（１４）が着脱可能に構成され、

前記コネクタシュラウド（１４）が前記接続インターフェース部分（２５）上で組み立てられるように構成されており、

前記コネクタインターフェース素子（１１）は、

前記コネクタシュラウド（１４）が前記コネクタインターフェース素子（１１）に装

10

20

着されている場合は、外部のプラグ着脱可能なコネクタにプラグ着脱可能に接続される、プラグ着脱可能なコネクタインターフェースを、前記接続端子（１８）と共に形成し、

前記コネクタシュラウド（１４）が前記コネクタインターフェース素子（１１）に装着されていない場合は、前記電流変換器が外部回路基板に取り付けられるように構成された、コネクタインターフェースを形成する、電流変換器。

【請求項２】

請求項１に記載の電流変換器において、

Ｕ字型の導体コイル部分（３）が収容される絶縁支持体（１２）を含む導体モジュール（５）をさらに含み、

前記絶縁支持体（１２）は、前記電流変換器の枝部の周りに前記導体モジュール（５）を固定するために前記ハウジング（４）上に設けられた相補的なラッチショルダー（２８ｂ）に係合するように構成された、ラッチ素子（２８ａ）をさらに含む、電流変換器。

10

【請求項３】

請求項２に記載の電流変換器において、

前記絶縁支持体（１２）は、導体取り付けチャネルを含み、前記導体取り付けチャネルは、前記Ｕ字型の導体コイル部分（３）を前記導体取り付けチャネル内で留めるように構成されたクラスプ突出部（２７）を含み、可変の数の導体コイル部分が、前記絶縁支持体（１２）に挿入可能に取り付け可能であり、前記数は、前記電流変換器の動作範囲にしたがって選択されている、電流変換器。

20

【請求項４】

一次導体の電流を測定するための電流変換器において、

ハウジング（４）と、

前記一次導体が内部を延びる矩形の中央開口部（９）を囲む矩形の磁気コア（６）と、
接続端子（１８）を含む磁場感知装置（８）と、
を含み、

前記ハウジング（４）は、前記磁気コア（６）が収容される磁気コア受容キャビティ（２２）、および前記磁場感知装置が収容される接続インターフェース部分（２５）を含み、

前記変換器は、Ｕ字型の導体コイル部分（３）が収容される絶縁支持体（１２）を含む導体モジュール（５）をさらに含み、

30

前記絶縁支持体（１２）は、前記導体モジュール（５）を前記電流変換器の枝部の周りに固定するために前記ハウジング（４）上に設けられた相補的なラッチショルダー（２８ｂ）に係合するように構成された、ラッチ素子（２８ａ）をさらに含み、

導体取り付けチャネルは、前記Ｕ字型の導体コイル部分（３）を前記導体取り付けチャネル内に留めるように構成された、クラスプ突出部（２７）を含み、可変の数のＵ字型導体コイル部分（３）が、前記絶縁支持体（１２）に挿入可能に取り付け可能であり、前記数は、前記電流変換器の動作範囲にしたがって選択されており、

前記接続インターフェース部分（２５）は、前記磁気コア受容キャビティ（２２）から外側に突出し、ラッチ素子を含み、前記ラッチ素子は、前記接続インターフェース部分（２５）に選択的に取り付け可能な別個のコネクタインターフェース素子（１１）のラッチ素子に相補的であり、

40

前記コネクタインターフェース素子（１１）は、コネクタシュラウド（１４）が着脱可能に構成され、

前記コネクタシュラウド（１４）が前記接続インターフェース部分（２５）上で組み立てられるように構成されており、

前記コネクタインターフェース素子（１１）は、

前記コネクタシュラウド（１４）が前記コネクタインターフェース素子（１１）に装着されている場合は、外部のプラグ着脱可能なコネクタにプラグ着脱可能に接続される、プラグ着脱可能なコネクタインターフェースを、前記接続端子（１８）と共に形成し、

前記コネクタシュラウド（１４）が前記コネクタインターフェース素子（１１）に装

50

着されていない場合は、前記電流変換器が外部回路基板に取り付けられるように構成された、コネクタインターフェースを形成する、電流変換器。

【請求項 5】

請求項 1、2、3、または 4 のいずれか 1 項に記載の電流変換器において、

前記コネクタシュラウド (14) は、前記接続端子を囲んで保護するシュラウド壁部分 (49) を提供し、

前記コネクタシュラウド (14) は、前記接続端子を受容しガイドするように構成された孔 (46) を備えた内側支持壁部分 (45) をさらに含む、電流変換器。

【請求項 6】

請求項 2 または 4 のいずれか 1 項に記載の電流変換器において、

前記導体モジュール (5) の前記ラッチ素子は、前記導体モジュール (5) の向かい合った平行な枝部上に設けられていて、前記ハウジング (4) の向かい合った側面上に設けられた相補的なラッチ素子に係合し、

前記導体モジュール (5) は、前記中央開口部 (9) を通って前記磁気コアの枝部の周りに回転可能に挿入されるように構成されている、電流変換器。

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の電流変換器において、

前記磁気コア (6) は、前記中央開口部 (9) を囲む概ね矩形の形状を有し、前記磁気コアの枝部 (6a、6b) を接合する角領域に位置付けられた磁場回路ギャップ (16) を含む、電流変換器。

【請求項 8】

請求項 2 または 4 のいずれか 1 項に記載の電流変換器において、

前記導体モジュール (5) の前記ラッチ素子は、前記導体モジュール (5) の向かい合った平行な枝部上に設けられていて、前記ハウジング (4) の向かい合った側面上に設けられた相補的なラッチ素子に係合し、

前記導体モジュール (5) は、前記中央開口部 (9) を通って前記磁気コアの枝部の周りに回転可能に挿入されるように構成されており、

前記コネクタシュラウド (14) は、前記枝部のうちの 1 つに対して $20 \sim 45^\circ$ の角度 (β) で前記角領域から外側に突出している、電流変換器。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の電流変換器において、

前記磁場回路ギャップ (16) は、前記枝部のうちの 1 つに対して $20 \sim 45^\circ$ の角度 (β) で前記磁場感知装置の磁場検出器 (10) を中に受容するように構成されている、電流変換器。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の電流変換器において、

前記接続端子 (18) は、回路基板の回路トレースに接続されるように構成された、屈曲端部分 (34) を有する、電流変換器。

【請求項 11】

請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の電流変換器において、

前記ハウジング (4) の前記接続インターフェース部分 (25) は、前記別個のコネクタインターフェース素子上の相補的な分極素子 (44) と協働可能な分極素子を含む、電流変換器。

【請求項 12】

請求項 1～11 のいずれか 1 項に記載の電流変換器において、

前記ハウジング (4) とは別個の支持素子 (7) をさらに含み、

前記支持素子 (7) は、ベースプレート (38) を含み、前記電流変換器のハウジング (4) の向かい合った側面間の高さ ($H2$) に本質的に対応する距離 ($H1$) だけ離間した一对の位置付け壁 (40) が、前記ベースプレート (38) から横方向に延びており、前記位置付け壁 (40) は、前記電流変換器のハウジング (4) が前記支持素子の前記位

10

20

30

40

50

置付け壁間に挿入されるのを可能にするように構成され、

前記位置付け壁は、前記ハウジング (4) の前記側面上に設けられた相補的なラッチ素子 (4 2 b) に係合するように構成されたラッチ素子 (4 2 a) を含み、

前記ハウジングは、前記電流変換器の枝部に沿った複数の位置に複数の前記ラッチ素子 (4 2 b) を含み、前記支持素子 (7) は、種々の位置で前記ハウジング (4) 上に固定され得る、電流変換器。

【請求項 1 3】

一次導体の電流を測定するための電流変換器において、
ハウジング (4) と、

前記一次導体が内部を延びる矩形の中央開口部 (9) を囲む矩形の磁気コア (6) と、
接続端子 (1 8) を含む磁場感知装置 (8) と、
を含み、

前記ハウジング (4) は、前記磁気コア (6) が収容される磁気コア受容キャビティ (2 2)、および前記磁場感知装置 (8) が収容される接続インターフェース部分 (2 5) を含み、

前記電流変換器は、前記ハウジング (4) とは別個である支持素子 (7) をさらに含み、

前記支持素子 (7) は、ベースプレート (3 8) を含み、前記電流変換器のハウジング (4) の向かい合った側面間の高さ (H 2) に本質的に対応する距離 (H 1) だけ離間した一对の位置付け壁 (4 0) が、前記ベースプレート (3 8) から横方向に延びており、
前記位置付け壁 (4 0) は、前記電流変換器のハウジング (4) が前記支持素子 (7) の前記位置付け壁間に挿入されるのを可能にするように構成され、

前記位置付け壁 (4 0) は、前記ハウジング (4) の前記側面上に設けられた相補的なラッチ素子 (4 2 b) に係合するように構成されたラッチ素子 (4 2 a) を含み、

前記ハウジング (4) は、前記変換器の枝部に沿った複数の位置に複数の前記ラッチ素子 (4 2 b) を含み、前記支持素子 (7) は、種々の位置で前記ハウジング (4) 上に固定され得る、電流変換器。

【請求項 1 4】

請求項 1 2 または 1 3 に記載の電流変換器において、

前記支持素子 (7) は、前記支持素子 (7) が磁気回路開口部に挿入されるのを可能にするように構成された幅 (W) を有し、前記ベースプレート (3 8) は、前記磁気回路開口部の内面に載る、電流変換器。

【請求項 1 5】

請求項 1 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の電流変換器において、

前記中央開口部 (9) を通って延びる一体化した導体バー (1) をさらに含む、電流変換器。

【請求項 1 6】

請求項 1 2 ~ 1 4 のいずれか 1 項に記載の電流変換器において、

前記中央開口部 (9) を通って延びる一体化した導体バー (1) をさらに含み、

前記支持素子 (7) は、前記導体バー (1) を前記中央開口部 (9) 内に固定するために用いられている、電流変換器。

【発明の詳細な説明】

【開示の内容】

【0 0 0 1】

本発明は、一次導体内の電流を測定するため、一次導体が内部を延びることができる中央開口部を囲む磁気回路を含む電流変換器に関する。

【0 0 0 2】

電流感知適用のための電流変換器モジュールは、典型的には、高透磁率材料で作られ、かつ中央開口部を取り囲む磁気コアを含み、測定されるべき電流を運ぶ一次導体が中央開口部を通り抜ける。磁気コアは、典型的には、概ね矩形または円形の形状を有してよく、

10

20

30

40

50

構成によっては、エアギャップを備えていてよく、エアギャップの中に、A S I Cの形態をしたホール効果センサー、またはフラックスゲートセンサーなどの磁場検出器が位置付けられる。一次導体の中を流れる電流により生じる磁束が、磁気コアにより集められ、一次電流を表している。閉ループ型の電流センサーでは、磁場センサーが、フィードバックループにおいて、一般的には二次コイルとも呼ばれる補償コイルに接続され、この補償コイルは、典型的には、一次導体により生成される磁場を相殺する傾向のある補流を生成するために、磁気コアの一部に巻き付けられたものである。よって、補流は、測定されるべき電流のイメージを表す。二次コイルは、開ループ型の電流変換器でも用いられるが、これは、変圧器効果で磁気コアに集められた磁場を測定するピックアップコイルとしてである。

10

【0003】

本明細書における一般的な用語「電流変換器」を参照すると、特定の形態の電流変換器と考えられ得る、変流器を含むことも意図されている。変流器は、電子機器のない閉ループ電流変換器であると考えられ得る。

【0004】

電流センサーは、電気装置およびシステムをモニタリングまたは制御するために、広範な適用および装置で用いられる。多くの適用では、このような構成要素の製造コスト、また、それらの構成要素を電気回路で実行および使用するコストを減らす上で、重要な利点がある。小型の構成要素を提供して、それらの構成要素が取り付けられる装置を小型化し、かつ／または装置の重量を低減する上でも、しばしば重要な利点がある。

20

【0005】

電流変換器を使用し得る、さまざまな特定の適用および装置を鑑みると、多用途の接続および取り付け構成を提供することが有利である。

【0006】

本発明の目的は、多用途で、据え付けるのが容易な電流変換器を提供することである。

【0007】

製造、据え付け、および使用するのに経済的な電流変換器を提供することが有利である。

【0008】

正確な測定および確実な動作を保証する電流変換器を提供することが有利である。

30

【0009】

小型かつ頑丈で安定した電流変換器を提供することが有利である。

【0010】

本発明の目的は、請求項1に記載の電流変換器を提供することにより、達成されている。

【0011】

本発明の目的は、請求項4に記載の電流変換器を提供することにより、達成されている。

【0012】

本発明の目的は、請求項13に記載の電流変換器を提供することにより、達成されている。

40

【0013】

従属請求項は、本発明の実施形態の、さまざまな有利な特徴を示している。

【0014】

本明細書には、一次導体の中の電流を測定する電流変換器が開示され、この電流変換器は、ハウジングと、一次導体が内部を延びる中央開口部を囲む磁気コアと、接続端子を含む磁場感知装置と、を含み、ハウジングは、磁気コアが収容される磁気コア受容キャビティと、磁場感知装置が収容される接続インターフェース部分と、を含む。

【0015】

本発明の第1の態様では、接続インターフェースは、磁気コア受容キャビティから外側

50

に突出していて、ラッチ素子を含み、このラッチ素子は、接続インターフェース部分に選択的に取り付け可能な別個のコネクタインターフェース素子のラッチ素子に相補的である。このコネクタインターフェース素子は、コネクタシュラウドを含み、コネクタシュラウドは、外部のプラグ着脱可能なコネクタにプラグ着脱可能に接続されるプラグ着脱可能なコネクタインターフェースを、接続端子と共に形成する。よって、電流変換器は、コネクタシュラウドなしで外部回路基板に取り付けられるように構成されてもよく、また、コネクタインターフェース素子がハウジングの接続インターフェース部分の上にラッチされると、外部コネクタに取り外し可能かつプラグ着脱可能に接続されるように構成されてもよい。

【0016】

10

本発明の第2の態様では、変換器は、U字型の導体コイル部分が収容される絶縁支持体を含む導体モジュールをさらに含み、絶縁支持体は、導体モジュールを電流変換器の枝部の周りに固定するためにハウジング上に設けられた相補的なラッチショルダーに係合するように構成された、ラッチ素子をさらに含む。導体取り付けチャンネルが、U字型の導体コイル部分を導体取り付けチャンネルの中に留めるように構成されたクランプ突出部を含み、可変の数の導体コイル部分が、絶縁支持体に挿入可能に取り付け可能であり、この数は、電流変換器の動作範囲に従って選択される。

【0017】

本発明の第3の態様では、変換器は、ハウジングとは別個である支持素子をさらに含み、支持素子は、ベースプレートを含み、電流変換器のハウジングの向かい合った側面間の高さに本質的に対応する距離だけ離間した一对の位置付け壁が、このベースプレートから横方向に延びており、一对の位置付け壁は、電流変換器のハウジングが支持体の位置付け壁間に挿入されることを可能にするように構成されており、位置付け壁は、ハウジングの側面に設けられた相補的なラッチ素子に係合するように構成された、ラッチ素子を含んでいる。

20

【0018】

ある実施形態では、ラッチ素子は、導体モジュールの向かい合った平行な枝部上に設けられてよく、また、ハウジングの向かい合った側面上に設けられた相補的なラッチ素子に係合することができ、導体モジュールは、中央開口部を通して磁気コアの枝部の周りに回転可能に挿入されるように構成されている。

30

【0019】

ある実施形態では、コネクタシュラウドは、有利には、接続端子を囲んで保護するシュラウド壁部分を提供し、コネクタシュラウドは、磁場感知装置の接続端子を受容しガイドするように構成された孔を備える、内側支持壁部分をさらに含む。

【0020】

ある実施形態では、磁気コアは、中央開口部を囲む、概して矩形の形状を有してよく、磁気コアの枝部を接合する角領域に位置付けられた磁場回路ギャップを含む。

【0021】

ある実施形態では、磁気回路ギャップは、枝部のうちの1つに対して $20 \sim 45^\circ$ の角度(β)で磁場装置の磁場検出器を内部に受容するように構成され得る。

40

【0022】

ある実施形態では、接続端子は、回路基板の回路トレースに接続されるように構成された、屈曲端部分を有する。

【0023】

ある実施形態では、ハウジングの接続インターフェース部分は、有利には、別個のコネクタインターフェース素子上の相補的な分極素子と協働可能な(cooperable)分極素子を含む。

【0024】

ある実施形態では、ハウジングは、有利には、変換器の枝部に沿った複数の位置に複数のラッチ素子を含むことができ、支持素子は、種々の位置においてハウジング上に固定さ

50

れ得る。

【0025】

ある実施形態では、支持素子は、有利には、支持体が磁気回路の開口部に挿入されることを可能にするように構成された幅を含み、ベースプレートは、磁気回路の開口部の内面に載る。

【0026】

ある実施形態では、支持素子は、一次導体バーを中央開口部内に固定するために用いられ得る。

【0027】

本発明のさらなる目的および有利な特徴は、特許請求の範囲、詳細な説明、および図面から明らかとなるであろう。

【0028】

図面を参照すると、より具体的には図2aおよび図2bを参照すると、本発明のある実施形態による電流変換器2は、ハウジング4と、ハウジングに取り付けられた磁気コア6と、磁場感知装置8と、を含む。

【0029】

変形体では、電流変換器は、開ループ型のものであってよく、磁場感知装置は、軟質の磁気コア6に形成された磁気回路ギャップ16に設置され得る、ホール素子などの磁束密度センサーを含み得る。

【0030】

別の変形体では、電流変換器は、低周波数およびDC電流を測定するために、一次導体を流れる電流により生成された、磁気コア内を循環する磁場信号を受信するピックアップコイルとして作用する二次巻き線を含む、開ループ型のものであってよい。

【0031】

さらに別の変形体では、変換器は、軟質の磁気コア6と、その磁気コアの枝部または一部の周りの変流器コイルと、を備えた、受動的な変流器型のものであってよい。

【0032】

さらに別の変形体では、電流変換器は、閉ループ型のものであってよく、磁気コアの枝部に巻き付けられた二次コイルが、一次導体を流れる電流により生成された、磁気コア内を循環する磁場信号を相殺するように駆動される、補償コイルとして作用する。この変形体では、磁場感知装置8は、磁気コア6の磁気回路ギャップ16に取り付けられてよい。閉ループ型の電流変換器の動作原理は、当技術分野では、それ自体が周知であり、測定されるべき電流を運ぶ一次導体により生成される磁場は、磁場感知装置8によって受信され、磁場感知装置の信号は、一次導体により生成された磁場を相殺する反対磁場を生じようとする二次コイルに電流を生成するように処理される。よって、磁気コア内の磁場を相殺するために二次コイルを駆動するのに必要な電流は、一次電流のイメージを表す（すなわち、測定されるべき一次電流に比例する）。

【0033】

電流変換器は、ハウジング内に取り付けられた回路基板上に、またはハウジングの外側に形成された、信号処理回路をさらに含んでよく、信号処理回路の上に電流変換器が取り付けられる。

【0034】

電流変換器は、測定信号を受信する外部回路に接続され、変形体によっては、電力を電流変換器に供給する、電気的コネクタまたは電気的接続リード線もしくはケーブルを含んでよい。

【0035】

軟質の磁気コアは、フェライト、または積層した軟鉄、もしくは、高い透磁率および低い保磁力を有する他の材料で作られてよい。

【0036】

電流変換器2は、変換器の中央を通過する磁気回路開口部9を含み、磁気回路開口部9

10

20

30

40

50

は、電流導体 1、3 がその中を通して延びることを可能にするように構成されている。電流導体のうちの少なくとも 1 つは、測定されるべき一次電流を運ぶことが意図されている。電流導体は、変形体によっては、閉ループセンサー構成において、一次導体により生成される磁場を相殺するように構成された補流であってよい二次電流を運ぶための二次電流導体を含み得る。二次導体は、変圧器効果で高周波電流を測定するためにピックアップコイルの一部を形成することもできる。電流導体は、異なる電流を測定するために 2 つの一次導体部分をさらに含み得る。

【0037】

変形体では、電流導体は、測定されるべき電流を運ぶ外部導体に接続される接続端部を呈するように、磁気回路開口部を通して延びる一次導体バー 1 を含み得る。

10

【0038】

特定の実施形態では、電流変換器は、変換器に事前に据え付けられた一次導体部分無しで提供されてよく、測定されるべき電流を運ぶ導体は、動作部位において、磁気回路開口部 9 を通って挿入される。

【0039】

電流導体はまた、特定の実施形態では、磁気コア 6 の枝部の周りに取り付けられ、磁気回路開口部 9 を通って延びる、導体コイル部分 3 を含んでよく、導体コイル部分 3 は、概ね U 字型の形状を有する。

【0040】

導体コイル部分 3 は、有利には、導体コイル部分 3 が収容される導体取り付けチャンネル 26 を備えた絶縁支持体 12 を含む導体モジュール 5 の一部を形成することができる。導体取り付けチャンネル 26 は、U 字型の導体コイル部分 3 を導体取り付けチャンネル 26 に留めるように構成された、クラスプまたはつまみ突出部 27 を備えていてよい。クラスプ突出部を備える、事前に形成された導体取り付けチャンネルは、1 個から、利用可能なすべての位置を占める複数個までの、選択された量の U 字型の導体コイル部分 3 が、絶縁支持体内で組み立てられることを可能にする。これにより、絶縁支持体 12 もハウジング 4 も修正または再設計する必要なしに、磁気コアの周りの巻き線の数容易に構成することができる。絶縁支持体 12 は、導体モジュールを電流変換器の枝部の周りに固定するためにハウジング 4 に設けられた相補的なラッチショルダー 28b に係合するように構成された、ラッチ突出部またはショルダー 29 を備えるラッチ素子 28a をさらに含む。しかしながら、変形体では、導体コイル部分が絶縁支持体によりオーバーモールドされている導体モジュールを提供することも可能である。

20

30

【0041】

図 7a および図 7b で最もよく分かるように、導体モジュール 5 の U 字型の導体コイル部分の端部は、磁気回路開口部 9 を通じて挿入されてよく、モジュール 5 は、ハウジング 4 の周りで回転して、ハウジング 4 上にクリップ留めされる。ラッチ素子 28a は、導体モジュール 5 の向かい合った平行な枝部に設けられており、ハウジングの向かい合った側面上に設けられた相補的なラッチ素子 28b に係合する。

【0042】

ハウジング 4 は、変換器の枝部のいずれかの上に、または複数の枝部の上に、ラッチ素子 28b を備えてよく、導体モジュール 5 は、変換器の異なる枝部の周りでクリップ留めされ得る。

40

【0043】

変形体（不図示）では、複数の導体モジュールが、電流変換器にクリップ留めされ得る。例えば、導体モジュール 5 は、電流変換器の向かい合った平行な枝部にクリップ留めされ得る。これにより、電流変換器の磁気回路の周りに据え付けられた複数のコイルを提供することができる。例えば、1 つのコイルが、二次コイルとして役立つことができ、残りのコイルが一次コイルとして役立つことができるか、あるいは、両方のコイルが差動電流測定構成において一次導体を有する (carry) か、あるいは、両方のコイルが、同じ一次電流導体の一部であってよく、追加のコイルが、例えば、電流測定の感度を増大させるこ

50

とを意図されている。

【0044】

電流変換器の枝部の周りにある、別個に取り付け可能な導体モジュール5の利点は、変換器が、適用に応じて、導体コイル部分3を備えていても、備えていなくてもよく、さらには、電流変換器の測定範囲を、単純で費用効率の高い形で変えるために、導体取り付けチャンネル26に所望の数の導体コイル部分3を据え付けることにより、導体コイル部分の数を容易に修正し得ることである。また、異なる導体モジュールが、例えば、電流変換器のハウジングの再設計または修正を必要とせず、より多い数の導体チャンネルを備えていてもよい。本発明による電流変換器のさまざまな変形体を示す図1a～図1eでも分かるように、変換器は、

10

磁気回路開口部9を通して延びる電流導体なしで供給されてよく（図1a、図1b）、または、

電流変換器は、磁気回路開口部9を通して延び、支持素子7により変換器に固定されている、事前に組み立てられた一次導体バー1を備えることができ（図1cを参照）、または、

導体モジュール5は、電流変換器のハウジングに対して事前に組み立てられてよく（図1d）、または、

導体バー1および導体モジュール5の両方は、電流変換器のハウジングと共に事前に組み立てられてよく（図1e）、または、

電流変換器は、事前に据え付けられた2つまたは3つ以上の導体モジュールを備えていてよい（不図示）。

20

【0045】

電流変換器は、ハウジング4とは別個であり、かつハウジング4から分離可能である、支持素子7をさらに含んでよく、支持素子は、ベースプレート38を含み、電流変換器のハウジング4の向かい合った側面間の高さH2に本質的に対応する距離H1だけ離間した一对の位置付け素子または壁40が、ベースプレートから横方向に延びている。これにより、電流変換器のハウジングは、支持体の位置付け壁40間に挿入されることができ、位置付け壁は、ハウジング4の外側壁に設けられた相補的な固定もしくはラッチ素子42bに係合するように構成された、固定もしくはラッチ素子42aを備えることができる。ハウジング上のラッチ素子42bは、変換器の枝部のいずれかまたはそれぞれに沿ったさまざまな位置に設けられてよく、支持素子7は、図9に示すような種々の位置でハウジング上に固定され得る。ほんの一例として、図1aに示すように、支持素子7は、変換器のハウジングの長い枝部のうちの1つに取り付けられており、図1bでは、短い枝部のうちの1つに取り付けられており、変換器は、外部支持体上、または装置内部においてさまざまな向きで取り付けられ得る。

30

【0046】

支持素子7は、有利には、支持体が磁気回路開口部9に挿入されることを可能にするように構成された幅Wを備えることができ、ベースプレート38は、磁気回路開口部の内面に載る。この構成では、支持素子7は、例えば、図1cに示すように、一次導体、特に一次導体バー1を、中央開口部内部に固定するために用いられ得る。しかしながら、支持素子7は、中央導体バーを支持する代わりに、中央開口部を通して延びるバーの形態の支持素子に変換器を固定するように構成されてもよいことが、注目され得る。

40

【0047】

支持素子7は、電流変換器を外部支持体に取り付けるため、または、中央開口部9の中に導体バー1を固定的に組み立てるための、さまざまな固定インターフェースを備えることができる。例示した実施形態では、固定手段は、ボルト、ネジ、もしくはリベットを中に受容する、1つの孔もしくは複数の孔41の形態である。当業者は、当技術分野でそれ自体が周知である、多くの他の固定手段が、支持体7を外部装置に固定するためにベースプレート38において一体化され得ることを理解する。

【0048】

50

次に図 2 a～図 5 b を参照すると、例示された実施形態では、磁気コア 6 は、磁場感知装置 8 が挿入される磁気回路ギャップ 1 6 (「エアギャップ」としても一般的に知られている) を備える。

【0049】

例示された実施形態では、磁場感知装置は、接続端子 1 8 に接続された、例えば、ASIC (特定用途向け集積回路) におけるホール効果センサーであってよい、磁場検出器 1 0 を含み、磁場検出器および接続端子は、誘電性支持本体 2 0 により支持されている。誘電性支持本体に取り付けられ、磁場検出器および接続端子に、または磁場検出器と接続端子との間に接続された、他の回路構成要素 2 1 があってもよい。これらの回路構成要素は、例えば、コンデンサ、インダクタンス、または抵抗器であってよく、これらは、例えば、測定信号の前処理用のフィルタとして使用され得る。接続端子 1 8 は、さまざまな構成のものであってよく、例示された実施例では、接続端子は、誘電性支持本体 2 0 によりオーバーモールドされている、打ち抜かれて形成されたリードフレーム 3 0 の一部を形成する。誘電性支持本体は、外側位置付け素子 3 0 a を含んでよく、これは、磁場感知装置をハウジング内部でしっかりと位置付けて固定するためにハウジング 4 に設けられた相補的な位置付け素子 3 0 b 内で係合する。これらの固定素子は、例えば、変換器を外部回路基板に取り付ける間、または外部のプラグ着脱可能なコネクタを電流変換器に連結する間に、端子 1 8 に加えられた接続力が、磁場感知装置により支持されると共に、ある量の弾力性 (give) が、永続的な変形もしくは破裂を防ぐことを可能にし、またハウジング構成要素間の熱膨張を可能にすることを保証する。相補的な位置付け素子 3 0 a、3 0 b はまた、磁場検出器 1 0 が磁気回路ギャップ 1 6 内部に正確に位置付けられることも保証する。

【0050】

図 2 a、図 2 b、図 5 a、図 5 b、および図 1 0 a～図 1 0 c を参照すると、磁場感知装置 8 と外部回路 (不図示) との間の接続インターフェースの 2 つの異なる実施形態が例示されている。図 2 a、図 4 a、図 5 a、図 5 b の実施形態では、磁場感知装置の接続端子 1 8 は、外部回路基板 (不図示) に接続されること、特にはんだづけで接続されることが、意図されている。例示された実施形態では、接続端子は、ピン端子の形態である。第 1 の実施形態では、ピン端子は、プリント回路基板のめっきした貫通孔を通じて挿入される、屈曲端部分 3 4 を有する。しかしながら、屈曲端部分 3 4 は、例えば、回路基板上の回路トレースに表面実装はんだづけ接続 (surface mount solder connection) されるように構成された、他の構成を有することができる。表面実装およびめっきした貫通孔タイプの回路基板接続は、当技術分野では、それ自体が周知である。

【0051】

外部回路基板上に取り付け、かつ外部回路基板に接続するための実施形態は、図 1 d、図 1 e に示すように、やはり回路基板に取り付けられるように構成された接続端部を呈する導体コイル部分 3 を含む変換器構成に十分適応されている。例示された導体コイル部分 3 の接続端部は、ピン端子の形態であるが、表面実装接続端部を備えていてもよい。

【0052】

外部回路基板に接続される電流変換器の変形体では、磁気コア 6 は、有利には、磁気コアの枝部 6 a、6 b を接合する角領域に位置付けられた磁気回路ギャップ 1 6 を含む。例示された実施形態では、磁気コアは、向かい合った第 1 の枝部 6 a および第 2 の枝部 6 b を備えた、概ね矩形の形状を有し、第 1 の枝部 6 a および第 2 の枝部 6 b は、向かい合った第 3 の枝部 6 c および第 4 の枝部 6 d より長い。この特定の例示的な構成では、磁気回路ギャップ 1 6 は、第 1 の枝部 6 a に対して角度 β で設けられ得るので、磁場感知装置 8 を、導体コイル部分 3 が周囲に取り付けられる第 1 の枝部 6 a に対して $20 \sim 40^\circ$ の角度 β に向けることができる。この特定の実施例では、この角度 β は、例えば、図 3 に示すように約 30° であってよい。この構成により、接続端子 1 8 の屈曲端部分 3 4 は、一次導体コイル部分 3 からできる限り離間することができ、よって、一次導体と磁場感知装置 8 の端子との間に、大きい電氣的沿面距離をもたらす。また、接続端子 1 8 の端部分の屈

曲構成は、ある可撓性をもたらし、外部回路基板の平面におけるいくつかの転置を可能にして、例えば、電流変換器と回路基板との間のいくつかの熱膨張差を吸収し、また、回路基板に対する電流変換器のより容易な組み立ておよび接続を可能にする。

【0053】

第2の実施形態では、図2bおよび図10a～図10cに最もよく例示されるように、磁場感知装置の接続端子18は、信号処理もしくは制御装置の外部コネクタ（不図示）に、取り外し可能かつプラグ着脱可能に接続されるように構成され得る。例示した実施形態では、接続端子18は、ピン端子の形態であるが、これらは、プラグ着脱可能なコネクタの端子として使用されるように、当技術分野でそれ自体が知られている、他の形状を有することもできる。この実施形態では、電流変換器2は、ハウジング4の接続インターフェース部分25上で組み立てられるように構成されたコネクタシュラウド14を含むコネクタインターフェース素子11をさらに備えていてよい。別個に取り付け可能なコネクタシュラウド14により、電流変換器は、プラグ着脱可能に接続されるように、または、ハウジング4を再設計もしくは修正する必要なく、回路基板取り付けされるように、容易に構成されることができる。

10

【0054】

コネクタシュラウド14は、有利には、相補的な外部コネクタに接続されるように構成された、特定の接続インターフェースを提供し、また、接続端子18を取り囲むことで接続端子18を保護するシュラウド壁部分49を提供する。コネクタシュラウドは、接続端子18を受容しガイドするように構成された孔46を備えた、内側支持壁部分45をさらに含み得る。これにより、プラグ着脱可能に接続されるようによりよく構成された接続端子ピンを支持する、より剛性の構造が提供されるが、回路基板接続については、支持壁部分45がないことにより、端子と回路基板との間の接続の確実性を改善する、より大きな可撓性が可能となる。コネクタシュラウド14は、ハウジング上の、例えばリブもしくは突出部の形態の相補的な分極素子と協働する、例えばスロットの形態の分極素子44を備えていてよく、これは、シュラウドがハウジングのコネクタインターフェース部分25上に正しい向きで取り付けられることを保証する。コネクタシュラウド上およびハウジング上の相補的なラッチもしくは固定素子48a、48bは、組み立て中にシュラウドをハウジングにロックするために設けられ得る。

20

【0055】

次に図2a、図2b、および図3を参照すると、ハウジング4は、有利な実施形態では、第1のハウジング部4aおよび第2のハウジング部4bとして設けられ、第1のハウジング部4aおよび第2のハウジング部4bは、磁気コアおよび磁場感知装置の組み立て後に互いに固定されてよく、磁気コアおよび磁場感知装置、ならびにハウジング部すべての組立は、費用対効果が高い、容易な組み立てのために、軸方向Aにおいて行われる。第1のハウジング部4aは、コア受容キャビティ22、および感知装置受容キャビティ24を含む。感知装置受容キャビティは、有利には、ハウジングの2つの枝部を接合する角に位置付けられ得る。コア受容キャビティ22は、軸方向に向けられたリブの形態の、位置付け突出部32を備えていてよく、これは、磁気コアの内面51とのわずかな締め込みをもたらして、組み立て中にハウジング内部における磁気コアの、遊びのない固定を保証する。

30

40

【0056】

第2のハウジング部4bは、組み立てられた磁気コア6および磁場感知装置8を中に備えた第1のハウジング部4bを受容する、相補的なキャビティを備えている。第1のハウジング部4aおよび第2のハウジング部4b上の相補的なラッチ53a、53bにより、組み立て中にハウジング部が互いにしっかりとクリップ留めされ得る。ハウジング部間の他の固定手段が、クリップ留め手段に加えて、またはその代わりとして用いられてもよく、それは、例えば、超音波溶接、接着剤による接着、またはハウジング部の周囲に機械的クランプを提供すること、または、2つのハウジング部を互いにねじ留めもしくはリベット留めすること、である。

50

【0057】

変形体に応じて、また適用に応じて、注封材料が、磁場感知装置 8 および磁気コア 6 の組み立て後、第 1 のハウジング部のキャビティ 2 2 に満たされてもよく、あるいは、注封材料が提供されなくてもよい。

【0058】

感知装置を受容するハウジングのコネクタインターフェース部分 2 5 は、有利には、ハウジングの隣接している直交する枝部により形成された、ハウジングのおおよその周辺部を越えて突出することができる。このため、有利には、一方では、コネクタインターフェース素子が、突出しているコネクタインターフェース部分 2 5 上にプラグ接続されるか、もしくは取り付けられることができ、他方では、磁場感知装置 8 の接続端子 1 8 が、外部回路基板の表面まで延びると共に、一次導体と感知装置の端子との間の沿面距離を増大させる。

10

【0059】

〔図中で使用した参照符号のリスト〕

電流変換器 2

磁気回路開口部を通して延びる電流導体 1、3

一次導体バー 1

導体コイル部分 3（一次および／または二次）

一次導体

一次導体バー 1（変形体による）

20

導体コイル部分 3（変形体による）

二次コイル（変形体による）

導体コイル部分 3

導体モジュール 5

絶縁支持体 1 2

導体取り付けチャネル 2 6

つまみ突出部

ラッチ素子 2 8

ラッチ突出部／ショルダー

導体コイル部分 3（変形体に応じて一次および／または二次）

30

ハウジング 4

第 1 のハウジング部 4 a

固定（ラッチ）素子 5 3 a

コア受容キャビティ 2 2

位置付け突出部 3 2

→リブ

感知装置受容キャビティ 2 4

第 2 のハウジング部 4 b

固定（ラッチ）素子 5 3 b

導体モジュールラッチ素子 2 8 b

40

支持素子ラッチ素子 4 2 b

コネクタインターフェース部分 2 5

固定（ラッチ）素子 4 8 b

支持素子 7

ベースプレート 3 8

固定手段（例えば、ねじ穴）

位置付け／壁 4 0

固定（ラッチ）素子 4 2 a

コネクタインターフェース素子 1 1

コネクタシュラウド 1 4

50

シュラウド壁部分 4 9	
分極素子 4 4	
接続端子ガイド壁 4 5	
接続端子ガイド孔 4 6	
固定（ラッチ）素子 4 8 a	
磁気コア 6	
第 1 の枝部 6 a	
第 2 の枝部 6 b	
第 3 の枝部 6 c	
第 4 の枝部 6 d	10
内面 5 1	
磁気回路ギャップ 1 6	
磁気回路開口部 9	
磁場感知装置 8	
磁場検出器 1 0	
A S I C → ホール効果センサー	
リードフレーム（打ち抜かれ形成された） 3 0	
固定素子 3 1	
接続端子 1 8	
ピン端子	20
屈曲端部分 3 4（回路基板接続用）（変形体）	
誘電性支持本体 2 0 → オーバーモールドされている	
位置付け素子 3 0	
回路構成要素 2 1	
→ 例えば、コンデンサ、インダクタンス、抵抗器	
回路基板（不図示）（いくつかの変形体）	
【0060】	
〔実施の態様〕	
（１） 一次導体の電流を測定するための電流変換器において、	
ハウジング（４）と、	30
前記一次導体が内部を延びる中央開口部（９）を囲む磁気コア（６）と、	
接続端子（１８）を含む磁場感知装置（８）と、	
を含み、	
前記ハウジングは、前記磁気コアが収容される磁気コア受容キャビティ（２２）、および前記磁場感知装置が収容される接続インターフェース部分（２５）を含み、	
前記接続インターフェースは、前記磁気コア受容キャビティから外側に突出し、ラッチ素子を含み、前記ラッチ素子は、前記接続インターフェース部分に選択的に取り付け可能な別個のコネクタインターフェース素子（１１）のラッチ素子に相補的であり、	
前記コネクタインターフェース素子は、コネクタシュラウド（１４）を含み、前記コネクタシュラウド（１４）は、外部のプラグ着脱可能なコネクタにプラグ着脱可能に接続される、プラグ着脱可能なコネクタインターフェースを、前記接続端子と共に形成し、	40
前記電流変換器は、外部回路基板に取り付けられるようにコネクタシュラウドなしで構成可能である、電流変換器。	
（２） 実施態様１に記載の電流変換器において、	
Ｕ字型の導体コイル部分（３）が収容される絶縁支持体（１２）を含む導体モジュール（５）をさらに含み、	
前記絶縁支持体は、前記電流変換器の枝部の周りに前記導体モジュールを固定するために前記ハウジング上に設けられた相補的なラッチショルダー（２８ｂ）に係合するように構成された、ラッチ素子（２８ａ）をさらに含む、電流変換器。	
（３） 実施態様２に記載の電流変換器において、	50

前記絶縁支持体は、導体取り付けチャネルを含み、前記導体取り付けチャネルは、前記U字型の導体コイル部分を前記導体取り付けチャネル内で留めるように構成されたクラスプ突出部（27）を含み、可変の数の導体コイル部分が、前記絶縁支持体に挿入可能に取り付け可能であり、前記数は、前記電流変換器の動作範囲にしたがって選択されている、電流変換器。

（4） 一次導体の電流を測定するための電流変換器において、

ハウジング（4）と、

前記一次導体が内部を延びる中央開口部（9）を囲む磁気コア（6）と、

接続端子（18）を含む磁場感知装置（8）と、

を含み、

前記ハウジングは、前記磁気コアが収容される磁気コア受容キャビティ（22）、および前記磁場感知装置が収容される接続インターフェース部分（25）を含み、

前記変換器は、U字型の導体コイル部分（3）が収容される絶縁支持体（12）を含む導体モジュール（5）をさらに含み、

前記絶縁支持体は、前記導体モジュールを前記電流変換器の枝部の周りに固定するために前記ハウジング上に設けられた相補的なラッチショルダー（28b）に係合するように構成された、ラッチ素子（28a）をさらに含み、

導体取り付けチャネルは、前記U字型の導体コイル部分を前記導体取り付けチャネル内に留めるように構成された、クラスプ突出部（27）を含み、可変の数の導体コイル部分が、前記絶縁支持体に挿入可能に取り付け可能であり、前記数は、前記電流変換器の動作範囲にしたがって選択されている、電流変換器。

（5） 実施態様4に記載の電流変換器において、

前記接続インターフェースは、前記磁気コア受容キャビティから外側に突出しており、ラッチ素子を含み、前記ラッチ素子は、前記接続インターフェース部分に選択的に取り付け可能な別個のコンネクタインターフェース素子（11）のラッチ素子に相補的であり、

前記コンネクタインターフェース素子は、コンネクタシュラウド（14）を含み、前記コンネクタシュラウド（14）は、外部のプラグ着脱可能なコンネクタにプラグ着脱可能に接続される、プラグ着脱可能なコンネクタインターフェースを、前記接続端子と共に形成し、

前記電流変換器は、コンネクタシュラウドなしで外部回路基板に取り付けられるように構成可能である、電流変換器。

【0061】

（6） 実施態様1、2、3、または5に記載の電流変換器において、

前記コンネクタシュラウドは、前記接続端子を囲んで保護するシュラウド壁部分（49）を提供し、

前記コンネクタシュラウドは、前記接続端子を受容しガイドするように構成された孔（46）を備えた内側支持壁部分（45）をさらに含む、電流変換器。

（7） 実施態様2～6のいずれかに記載の電流変換器において、

前記導体モジュールの前記ラッチ素子は、前記導体モジュールの向かい合った平行な枝部上に設けられていて、前記ハウジングの向かい合った側面上に設けられた相補的なラッチ素子に係合し、

前記導体モジュールは、前記中央開口部を通して前記磁気コアの枝部の周りに回転可能に挿入されるように構成されている、電流変換器。

（8） 実施態様1～7のいずれかに記載の電流変換器において、

前記磁気コアは、前記中央開口部を囲む概ね矩形の形状を有し、前記磁気コアの枝部（6a、6b）を接合する角領域に位置付けられた磁場回路ギャップ（16）を含む、電流変換器。

（9） 実施態様1、2、3、5、または6のいずれかと関連した、実施態様8に記載の電流変換器において、

前記コンネクタシュラウドは、前記枝部のうちの1つに対して20～45°の角度（β）で前記角領域から外側に突出している、電流変換器。

(10) 実施態様1～9のいずれかに記載の電流変換器において、

前記磁気回路ギャップは、前記枝部のうちの1つに対して20～45°の角度(β)で前記磁場装置の磁場検出器(10)を中に受容するように構成されている、電流変換器。

【0062】

(11) 実施態様10に記載の電流変換器において、

前記接続端子は、回路基板の回路トレースに接続されるように構成された、屈曲端部分(34)を有する、電流変換器。

(12) 実施態様1～11のいずれかに記載の電流変換器において、

前記ハウジングの接続インターフェース部分は、前記別個のコンネクタインターフェース素子上の相補的な分極素子(44)と協働可能な分極素子を含む、電流変換器。

10

(13) 実施態様1～12のいずれかに記載の電流変換器において、

前記ハウジングとは別個の支持素子(7)をさらに含み、

前記支持素子は、ベースプレート(38)を含み、前記電流変換器のハウジングの向かい合った側面間の高さ(H2)に本質的に対応する距離(H1)だけ離間した一对の位置付け壁(40)が、前記ベースプレートから横方向に延びており、前記位置付け壁(40)は、前記電流変換器のハウジングが前記支持体の前記位置付け壁間に挿入されるのを可能にするように構成され、

前記位置付け壁は、前記ハウジングの前記側面上に設けられた相補的なラッチ素子(42b)に係合するように構成されたラッチ素子(42a)を含み、

前記ハウジングは、前記変換器の枝部に沿った複数の位置に複数の前記ラッチ素子(42b)を含み、前記支持素子は、種々の位置で前記ハウジング上に固定され得る、電流変換器。

20

(14) 一次導体の電流を測定するための電流変換器において、

ハウジング(4)と、

前記一次導体が内部を延びる中央開口部(9)を囲む磁気コア(6)と、

接続端子(18)を含む磁場感知装置(8)と、

を含み、

前記ハウジングは、前記磁気コアが収容される磁気コア受容キャビティ(22)、および前記磁場感知装置が収容される接続インターフェース部分(25)を含み、

前記変換器は、前記ハウジングとは別個である支持素子(7)をさらに含み、

30

前記支持素子は、ベースプレート(38)を含み、前記電流変換器のハウジングの向かい合った側面間の高さ(H2)に本質的に対応する距離(H1)だけ離間した一对の位置付け壁(40)が、前記ベースプレートから横方向に延びており、前記位置付け壁(40)は、前記電流変換器のハウジングが前記支持体の前記位置付け壁間に挿入されるのを可能にするように構成され、

前記位置付け壁は、前記ハウジングの前記側面上に設けられた相補的なラッチ素子(42b)に係合するように構成されたラッチ素子(42a)を含み、

前記ハウジングは、前記変換器の枝部に沿った複数の位置に複数の前記ラッチ素子(42b)を含み、前記支持素子は、種々の位置で前記ハウジング上に固定され得る、電流変換器。

40

(15) 実施態様13または14に記載の電流変換器において、

前記支持素子は、前記支持体が磁気回路開口部に挿入されるのを可能にするように構成された幅(W)を有し、前記ベースプレートは、前記磁気回路開口部の内面に載る、電流変換器。

【0063】

(16) 実施態様1～15のいずれかに記載の電流変換器において、

前記中央開口部を通して延びる一体化した導体バー(1)をさらに含む、電流変換器。

(17) 実施態様13～15のいずれかと関連した、実施態様16に記載の電流変換器において、

前記支持素子は、前記一次導体バーを前記中央開口部内に固定するために用いられてい

50

る、電流変換器。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1a】本発明の実施形態による電流変換器の斜視図である。

【図1b】本発明の別の実施形態による電流変換器の斜視図である。

【図1c】本発明の別の実施形態による電流変換器の斜視図である。

【図1d】本発明の別の実施形態による電流変換器の斜視図である。

【図1e】本発明の別の実施形態による電流変換器の斜視図である。

【図2a】本発明のある実施形態による電流変換器の分解組立斜視図である。

【図2b】本発明の別の実施形態による電流変換器の分解組立斜視図である。

【図3】本発明のある実施形態による電流変換器のハウジング部分の図である。

【図4a】図3に示したハウジング部分の一部、およびハウジング部分に取り付けられた磁気回路の一部の図である。

【図4b】図4aと同様であるが、磁場感知装置がハウジング部分に取り付けられている図である。

【図5a】本発明のある実施形態による磁場感知装置の斜視図である。

【図5b】本発明のある実施形態による磁場感知装置の斜視図である。

【図6a】本発明のある実施形態による電流変換器の中央開口部に取り付け可能な導体モジュール、特に一次導体モジュールの斜視図である。

【図6b】本発明のある実施形態による電流変換器の中央開口部に取り付け可能な導体モジュール、特に一次導体モジュールの斜視図である。

【図7a】中央開口部に取り付けられている導体モジュールの断面図である。

【図7b】中央開口部に取り付けられている導体モジュールの断面図である。

【図8】本発明のある実施形態による電流変換器の支持素子の斜視図である。

【図9】異なる可能な組み立て位置における支持素子を示す、本発明のある実施形態による電流変換器の斜視図である。

【図10a】本発明のある実施形態による電流変換器の接続インターフェース部分の斜視図である。

【図10b】本発明のある実施形態による電流変換器の接続インターフェース部分シュラウドの斜視図である。

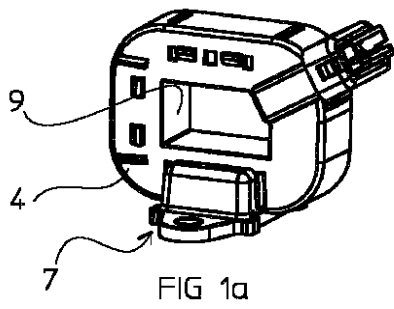
【図10c】本発明のある実施形態による電流変換器の接続インターフェース部分の断面図である。

10

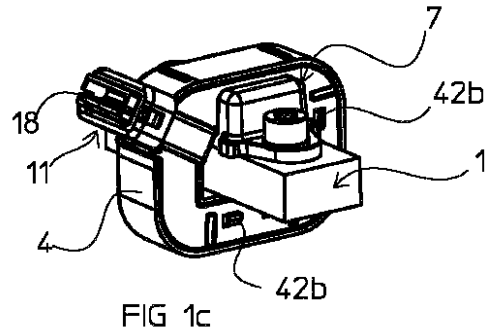
20

30

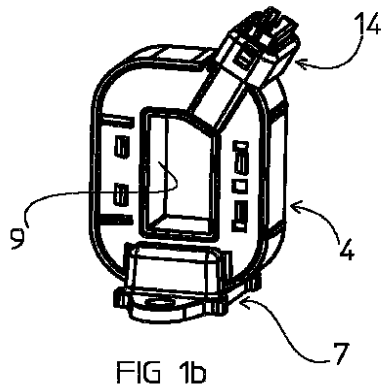
【図 1 a】



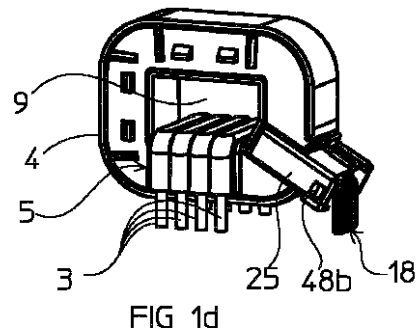
【図 1 c】



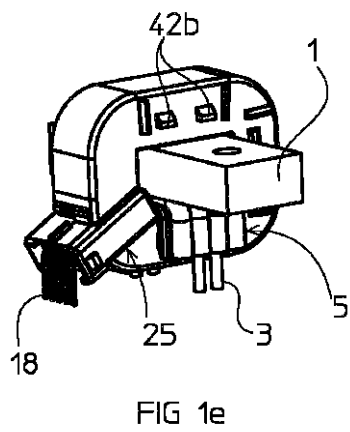
【図 1 b】



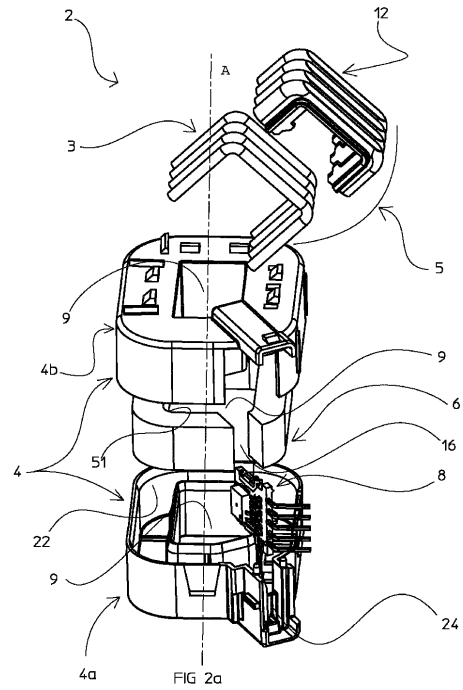
【図 1 d】



【図 1 e】



【図 2 a】



【図 2 b】

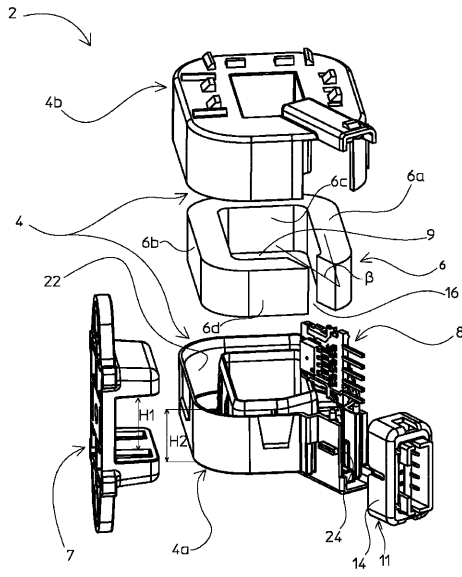


FIG 2b

【図 3】

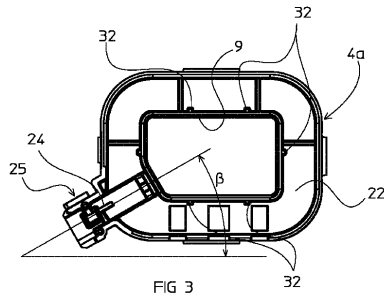


FIG 3

【図 4 a】

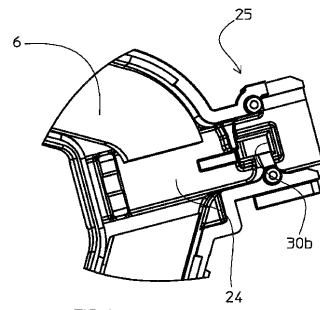


FIG 4a

【図 4 b】

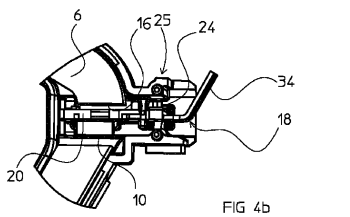


FIG 4b

【図 5 a】

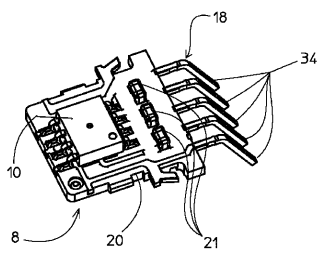


FIG 5a

【図 5 b】

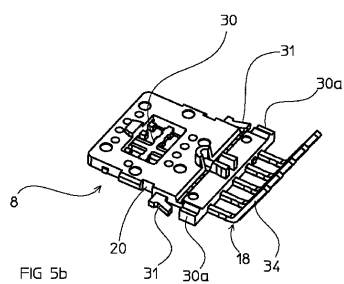


FIG 5b

【図 6 a】

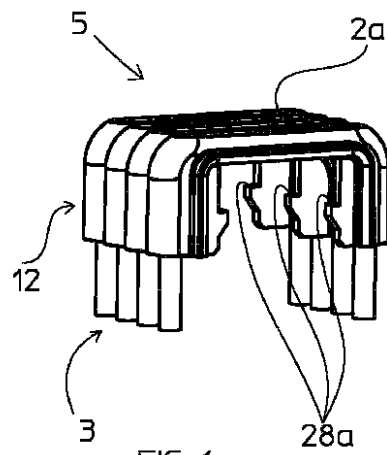
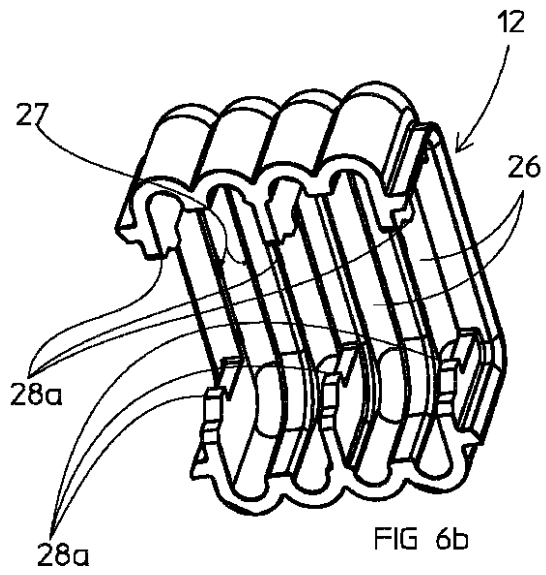
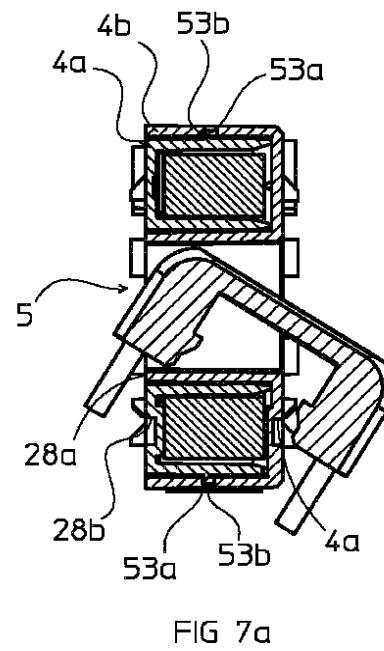


FIG 6a

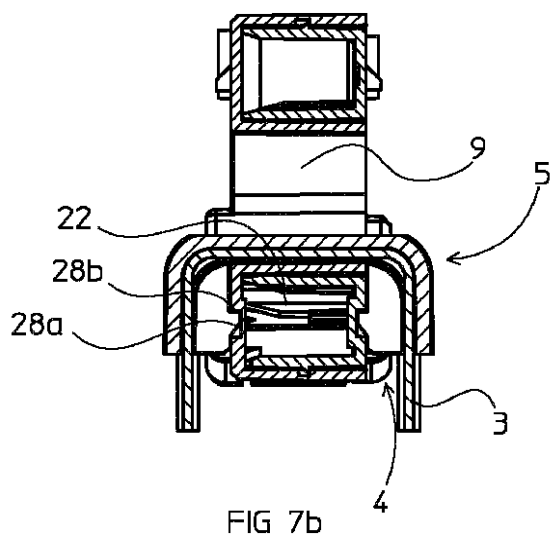
【図 6 b】



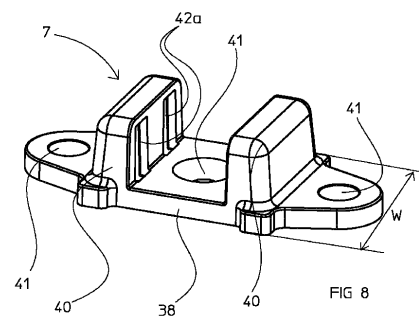
【図 7 a】



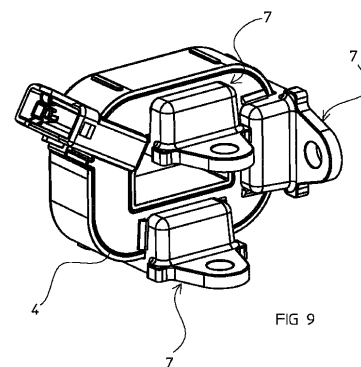
【図 7 b】



【図 8】



【図 9】



【図 10 a】

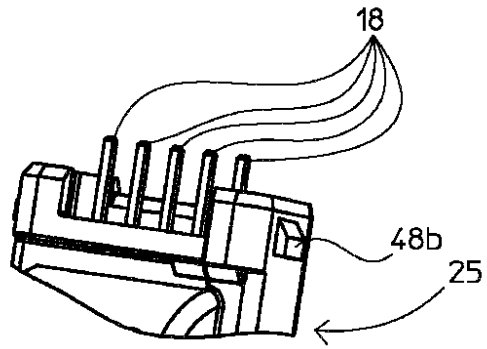


FIG 10a

【図 10 c】

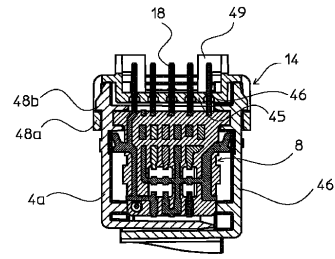


FIG 10c

【図 10 b】

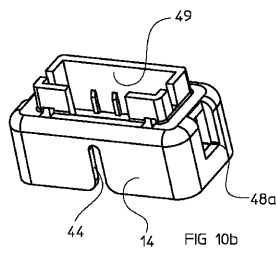


FIG 10b

フロントページの続き

- (72)発明者 バードン・ジャンーマリー
フランス国、エフー74800 アマンシー、シェマン・デ・トランシェ 256
- (72)発明者 シド・サリーム
フランス国、エフー74100 アンヌマス、リュ・クロード・ルイ・ベルトレ 6

審査官 永井 皓喜

- (56)参考文献 特開2005-308526 (JP, A)
特開2010-91550 (JP, A)
特開平8-88058 (JP, A)
米国特許出願公開第2003/0003786 (US, A1)
特表2013-539538 (JP, A)
国際公開第2011/090167 (WO, A1)
特開2012-47564 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| G01R | 15/20 |
| G01R | 1/04 |
| H01R | 13/506 |