

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年6月27日(27.06.2019)



(10) 国際公開番号

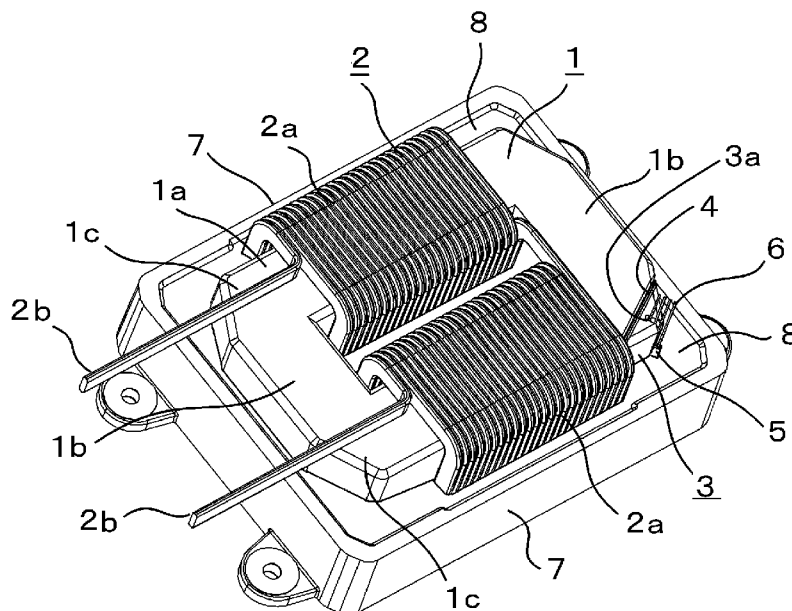
WO 2019/123790 A1

- (51) 国際特許分類:
H01F 37/00 (2006.01) *H01F 27/24* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/037946
- (22) 国際出願日: 2018年10月11日(11.10.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-242044 2017年12月18日(18.12.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社タムラ製作所 (**TAMURA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1788511 東京都練馬区東大泉 1 丁目 1 9 番 4 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 青木 弘利(**AOKI, Hirotoshi**); 〒3500214 埼玉県坂戸市千代田 5 丁目 5 番 3 0 号 株式会社タムラ製作所埼玉事業所内 Saitama (JP).
稲田 憲弘(**INADA, Norihiro**); 〒3500214 埼玉県坂戸市千代田 5 丁目 5 番 3 0 号 株式会社タムラ製作所埼玉事業所内 Saitama (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) **Title:** REACTOR EQUIPPED WITH CURRENT SENSOR

(54) 発明の名称: 電流センサ付きリアクトル

【図1】



(57) **Abstract:** Provided is a reactor equipped with a current sensor in which linearity can be maintained in the relationship between magnetic flux density and input electromotive force. An annular core 11 has: two leg parts 1a disposed in parallel; and two yoke parts 1b disposed to connect end sections of the two leg parts 1a. A coil 2 is mounted on at least one of the leg parts 1a. In a corner section between the leg parts 1a and yoke parts 1b, a sensor core 3 protrudes further toward the outside of the annular core 11 than the outer circumferential surface of the annular core 11. A notch 3a is provided in the



WO 2019/123790 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

sensor core 3. A magnetic field detection element 5 of the current sensor is mounted inside the notch 3a.

(57) 要約: 磁束密度と入力起電力の関係について直線性が維持できる電流センサ付きリアクトルを提供する。環状コア11は、平行に配置された2本の脚部1aと、これら2本の脚部1aの端部同士を連結するように配置された2本のヨーク部1bとを有する。コイル2は脚部1aの少なくとも一方に装着される。センサコア3は脚部1aとヨーク部1bとのコーナー部において、環状コア11の外周面よりも環状コア11の外側に向かって突出する。切欠部3aはセンサコア3に設けられる。電流センサの磁界検出素子5は切欠部3a内に装着される。

明 細 書

発明の名称：電流センサ付きリアクトル

技術分野

[0001] 本発明は、コイルに流れる電流を検出する機能を備えた電流センサ付きリアクトルに関する。

背景技術

[0002] 近年、環境対応によりEV、HEV等の環境対応車の開発が進んでいる。これらの車は電気によりモーターを駆動させるシステムであり、高圧バッテリー、コントロールユニット、モーターが組み合わされる。コントロールユニット内にはリアクトルが含まれており、リアクトルに印加される電流を検知するため、電流センサが用いられる。環境対応車の更なる高効率化に対応するには、ユニットの小型軽量化が不可欠だがリアクトルと電流センサは一般的に別体であり、要求に対し不利である。

[0003] このような問題点を解決するため、例えば特許文献1に示すような電流センサ付きのリアクトルが提案されている。特許文献1のリアクトルでは、リアクトルを構成するコアの1部にスリットを設けておき、その内部に電流センサの磁界検出素子を配置し、その外側にコイルを巻き付けている。特許文献1には、スリットの代わりにコアに穴を開けたり、コアの外周面に磁界検出素子を配置する構成も記載されている。このような従来技術では、リアクトルの動作時においてコイルに流れる電流によりコアに磁束が発生するので、この磁束を磁界検出素子が検出することによって電流センサはコイルに流れる電流の値を検出することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5252207号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1 に記載のリアクトルは、コアの両端が円弧状に湾曲している U コアと呼ばれるものであることから、コアを通る磁束の方向とコアの湾曲した形状とがほとんど一致している。一般的に、磁束はその発生源（リアクトルの場合はコイル）に対してループ状に形成され、磁気抵抗が最も小さく且つ最短の経路を通過しようとする。特許文献 1 の構造では、U コアが作る概略 O 型の磁路に主たる磁界が形成されるが、上記理由によりコアの最内側に磁束が集まり、その部分の磁束密度が高くなり、外周部に近づくにつれて徐々に磁束密度が低下する傾向にある。しかし、U コアは、その外周部が円弧状をしていることから、コアの外周部であっても磁束密度が高く、コイルに流れる電流が大きくなると飽和しやすい。

[0006] そのため、特許文献 1 のように U コアの一部やコアの外周面に磁界検出素子を設けた従来技術では、図 9 左側のグラフに示すように、コイルに流れる電流が増加して磁界検出素子への入力起磁力が大きくなるにつれて、磁束密度と入力起磁力との関係が直線的な比例関係を示すことがなくなる。その結果、電流センサの検出値の精度が低下する問題が生じる。

[0007] 本発明は、上記のような従来技術の問題点を解消するために提案されたものである。本発明の目的は、電流センサ装着用のコア（以下、特許請求の範囲も含めてセンサコアと呼ぶ）を、リアクトル運転時における脚部の磁束密度よりも磁束密度の低い部分に設けることにより、磁束密度と入力起磁力との直線性を確保してコイル通電電流の検出精度を向上させた電流センサ付きリアクトルを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の電流センサ付きリアクトルは、次のような構成を有することを特徴とする。

- （１）平行に配置された 2 本の脚部と、これら 2 本の脚部の端部同士を連結するように配置された 2 本のヨーク部とを有する環状コア。
- （２）前記脚部の少なくとも一方に装着されたコイル。
- （３）前記脚部とヨーク部とのコーナー部において、前記脚部の磁束密度よ

りも磁束密度が低い部分に設けられたセンサコア。

(4) 前記センサコアに設けられた切欠部。

(5) 前記切欠部内に装着された電流センサの磁界検出素子。

[0009] 本発明は、次のような態様も包含する。

(6) 前記センサコアは、前記2本の脚部の最外周面と前記ヨーク部の最外周面を結ぶ円弧面よりも環状コアの外周に向かって膨らんだ位置に設けられる。

(7) 前記切欠部は、前記環状コアを通る磁束の方向に対して交差するように設けられる。

(8) 前記センサコアは、前記環状コアとは別体に設けられ、断熱シートを介して環状コアの表面に固定される。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、センサコアが環状コアのコーナー部における磁束密度の低い部分に設けられているので、コイルの通電電流が大きくなってもセンサコアにおける飽和が発生し難く、磁束密度と入力起磁力との直線性が確保され、センサコア部分に設けた磁界検出素子によるコアの通電電流の検出精度が向上する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第1実施形態を示す斜視図である。

[図2]第1実施形態におけるセンサコア部分を上方から見た拡大斜視図である。

[図3]第1実施形態におけるセンサコア部分を下方から見た拡大斜視図である。

[図4]第1実施形態を示す平面図である。

[図5]第1実施形態におけるコアの磁束密度を示す平面図である。

[図6]第2実施形態を示す平面図である。

[図7]第3実施形態を示す平面図である。

[図8]第4実施形態を示す平面図である。

[図9]本発明と従来技術の電流検出特性を比較するグラフである。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施形態を、図面に従って具体的に説明する。

[1. 第1実施形態]

(1) 構成

本実施形態のリアクトルは、中央に四角形の開口部を有する環状コア1と、この環状コア1に装着されたコイル2を備える。環状コア1は、平行に配置された2本の脚部1aと、これら2本の脚部1aの端部同士を連結するように配置された2本のヨーク部1bを有し、2本の脚部1aの外周にコイル2が装着される。

[0013] 本実施形態において、環状コア1は、1本のヨーク部1bの両側に2分の1の長さの脚部1aをそれぞれ設けた2個のU字形コアを、センターギャップを介して両者の脚部1a同士を突き合わせることで形成される。コイル2は、1本の平角導体を途中で折り返すように巻回することで、2本の脚部1aに対する装着部2aを形成し、2つのU字形コアを突き合わせる際に装着部2aの内側に環状コア1の脚部1aを挿入する。コイル2の両端には、コイル2を外部の電源に接続する引出部2bが設けられる。

[0014] 脚部1aとヨーク部1bとのコーナー部において、脚部1aのコイル2が装着されていない部分の中で最も高い磁束密度よりも磁束密度が低い部分にセンサコア3が設けられる。例えば、センサコア3は、2本の脚部1aの最外周面A、Bとヨーク部1bの最外周面Cを結ぶ円弧面よりも環状コア1の外周に向かって膨らんだ位置に設けられる。

[0015] 本実施形態においては、環状コア1は、四角形に形成された脚部1aとヨーク部1bのコーナー部を斜めに面取りしたものであることから、前記の円弧面よりも外周に向かって膨らんだエッジコア1c部分が形成されている。すなわち、図5に示すように、環状コア1によって形成される概略O型の磁路はコーナー部においてその内側に集中するため、エッジコア1c部分は磁路にとって外側となり、相対的に磁束密度が小さくなる。そこで、センサコ

ア3は、円弧状に形成される磁束密度が高い磁路の外側に位置するエッジコア1c部分に設けられる。

[0016] センサコア3は、環状コア1のエッジコア1c部分を切断するようにして、脚部1aやヨーク部1bとは別体に設けられ、断熱シート4を挟みこんだギャップを介して環状コア1の外周に固定される。この場合、ギャップによってセンサコア3を環状コア1と完全に別体とすることなく、ギャップを環状コア1の断面の途中まで設けることにより、センサコア3と環状コア1をその一部において繋がった形状とすることも可能である。

[0017] センサコア3には、環状コア1を通る磁束の方向に対して交差するように切欠部3aが設けられる。切欠部3aは、センサコア3の上面から下方に向かって垂直に形成されたスリットである。切欠部3a内に、ホール素子等の磁界検出素子5が装着される。磁界検出素子5から伸びるリード線6は、切欠部3aを通してセンサコア3の表面に突出している。

[0018] 電流センサはリード線6と接続されて磁界検出素子5を支持する基板（図示せず）と、この基板と一体に設けられたコネクタ（図示せず）を備える。基板には磁界検出素子5からの信号を処理するASICなどの電子部品が設けられ、この電子部品の出力部がコネクタを経由して外部機器に接続される。

[0019] 環状コア1、センサコア3及びコイル2は、アルミニウム等の金属製或いは樹脂製のケース7内に收容される。ケース7と環状コア1及びコイル2の間の空隙部には、樹脂等の充填材8が充填される。ケース7の上縁部におけるセンサコア3に対向する位置に、電流センサがねじ止め、接着または嵌合等の手段により固定される。

[0020] (2) 作用・効果

本実施形態においては、コイル2に通電するとその電流により環状コア1部分に磁界が発生して、リアクトルとしての機能が発揮される。同時に、環状コア1のコーナ一部に設けられたセンサコア3に対しても、コイル2の通電電流の影響により漏れ磁束が生ずることにより、センサコア3の切欠部3

aに設けられた磁界検出素子5がその漏れ磁束を検出する。センサコア3部分の漏れ磁束はコイル2の通電電流に比例することから、磁界検出素子5はコイル2の通電電流の大きさを計測することが可能となり、電流センサとして機能する。

[0021] この場合、脚部1aとヨーク部1bとのコーナー部において、脚部1aの磁束密度よりも磁束密度が低い部分にセンサコア3が設けられていることから、リアクトルの運転時においてセンサコア3が飽和することがなく、その部分における入力起磁力と磁束密度が、図9右側のグラフに示すように、直線的な比例関係を示すことになり、磁界検出素子5によるコイル2の通電電流の検出を高精度で行うことが可能となる。また、センサコア3が、2本の脚部1aの最外周面とヨーク部1bの最外周面を結ぶ円弧面よりも環状コア1の外周に向かって膨らんだ位置に設けられているため、センサコア3自体は磁束密度が低いものの、脚部1aからコア部に掛けての磁路は円弧面の内側に充分確保されることになるので、リアクトルの運転特性に悪影響を与えることがない。

[0022] また、センサコア3は、断熱シート4を介して環状コア1に設けられているので、通電時に発生するコイル2からの熱が環状コア1を経由して伝わることもなく、磁界検出素子5の熱破壊や検出精度の低下の恐れがなく、磁界検出素子5のデバイス選択肢が広がる。

[0023] [2. 他の実施形態]

本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、例えば、次のような他の実施形態も包含する。

[0024] (1) 環状コア1の脚部1aやヨーク部1bに対して別体に形成する代わりに、図6に示す第2実施形態のように、ギャップや切り込みを設けることなく、環状コア1のコーナー部と一体に設けることも可能である。

[0025] (2) 第1実施形態では、環状コア1の4カ所のコーナー部を同じ形状としたが、1カ所又は2カ所のコーナー部分のみを外周側に膨らませて、その部分にセンサコア3を設けても良い。また、特許文献1に記載された円弧状の

ヨーク部 1 b を有する環状コア 1 などにおいては、環状コア 1 のコーナー部を膨らませる代わりに、図 7 に示す第 3 実施形態のように、環状コア 1 の外周面に別体としたセンサコア 3 を固定することも可能である。

[0026] (3) 磁界検出素子 5 を配置する切欠部 3 a は、環状コア 1 の上面側からコア内部に向かって形成する以外に、環状コア 1 の外周側からコア内部に向かって形成しても良い。また、切欠部 3 a はセンサコア 3 を通る磁束の方向に対して直角に設けることが望ましいが、磁束検出素子の特性によっては必ずしも直角である必要はなく、図示のスリット状以外に丸穴などであっても良い。また、切欠部 3 a や磁束検出素子は図 4 に示す円弧の完全に外側に位置する必要はなく、切欠部 3 a や磁束検出素子の一部が円弧の内側に入り込んでいても良い。

[0027] (4) センサコア 3 は、リアクトルの性能に影響を与えないように主磁路について最低限の断面積が維持されていれば、必ずしもコーナー部の最も外周部分に設けなくても良い。図 8 に示す第 4 実施形態のように、コーナー部の最も外周部分よりも脚部 1 a 或いはヨーク部 1 b 側にずれた位置に設けることもできる。

[0028] (5) 環状コア 1 は、2 つの U 字形コアを組み合わせる以外に、脚部 1 a とヨーク部 1 b を構成する 4 本のコア材を環状に組み合わせてもよい。また、脚部 1 a やヨーク部 1 b はそれぞれ 1 部材である必要はなく、ギャップを介して接続された複数本のコア材から構成されていても良い。

[0029] (6) 脚部 1 a とヨーク部 1 b の断面積が異なる環状コア 1 にあっては、環状コア 1 のコーナー部において、断面積の小さい部材、すなわち脚部 1 a またはヨーク部 1 b の断面積と略等しい断面積が残されるように、切欠部 3 a の位置を決定しても良い。このようにすると、コーナー部に残された断面積部分を主たる磁束が通ることになるので、切欠部 3 a を設けたセンサコア 3 部分が飽和することなく、センサコア 3 a 部分における入力起磁力の直線性が確保できる。

産業上の利用可能性

[0030] センサコアが環状コアのコーナー部における磁束密度の低い部分に設けられているので、コイルの通電電流が大きくなってもセンサコアにおける飽和が発生し難く、磁束密度と入力起磁力との直線性が確保され、センサコア部分に設けた磁界検出素子によるコアの通電電流の検出精度が向上する。

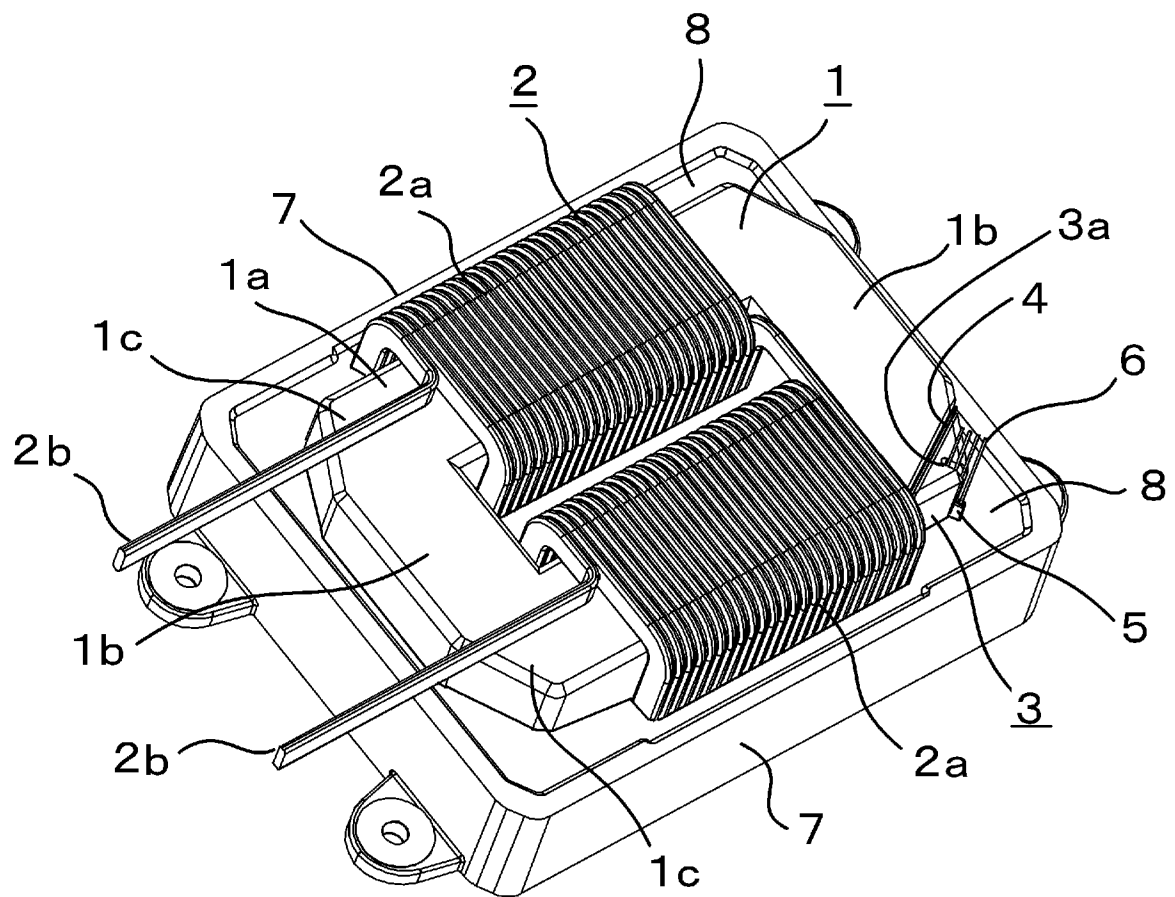
符号の説明

- [0031] 1 …環状コア
- 1 a …脚部
 - 1 b …ヨーク部
 - 1 c …エッジコア
- 2 …コイル
- 2 a …装着部
 - 2 b …引出部
- 3 …センサコア
- 3 a …切欠部
- 4 …断熱シート
- 5 …磁界検出素子
- 6 …リード線
- 7 …ケース
- 8 …充填材

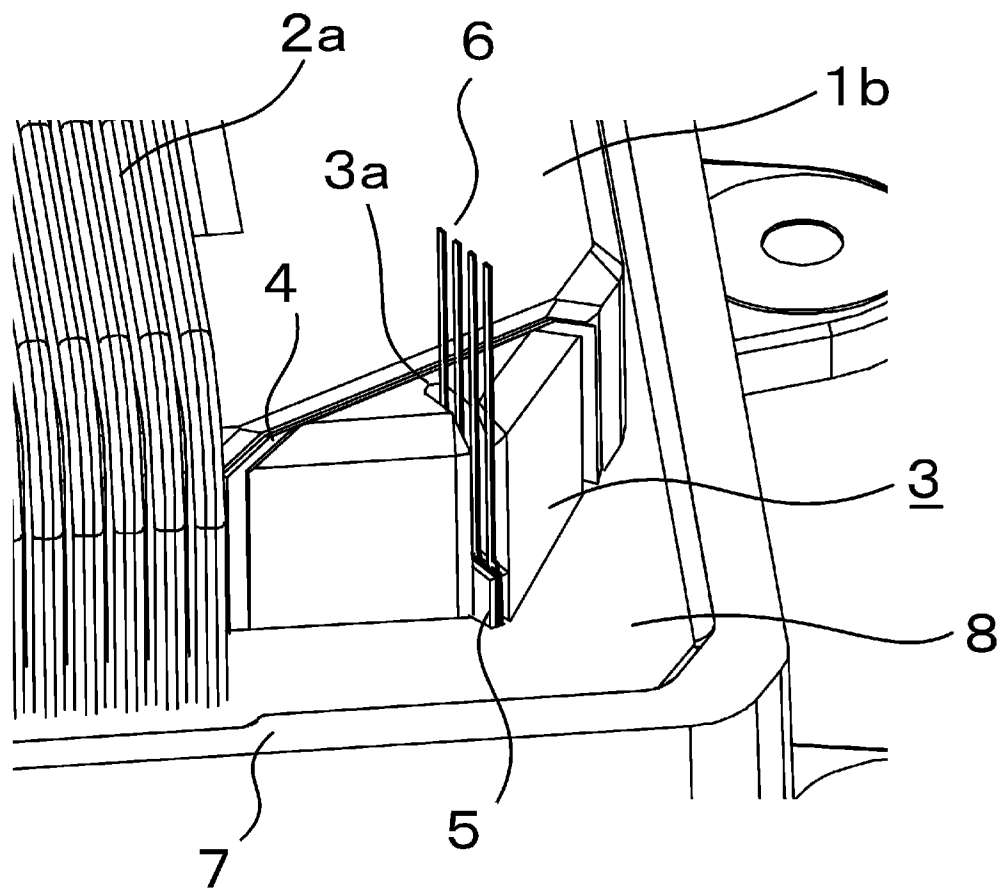
請求の範囲

- [請求項1] 平行に配置された2本の脚部と、これら2本の脚部の端部同士を連結するように配置された2本のヨーク部とを有する環状コアと、
前記脚部の少なくとも一方に装着されたコイルと、
前記脚部とヨーク部とのコーナー部において、前記脚部の磁束密度よりも磁束密度が低い部分に設けられたセンサコアと、
前記センサコアに設けられた切欠部と、
前記切欠部内に装着された電流センサの磁界検出素子と、
を備えている電流センサ付きリアクトル。
- [請求項2] 前記センサコアは、前記2本の脚部の最外周面と前記ヨーク部の最外周面を結ぶ円弧面よりも環状コアの外周に向かって膨らんだ位置に設けられる請求項1又は2に記載の電流センサ付きリアクトル。
- [請求項3] 前記切欠部は、前記環状コアを通る磁束の方向に対して交差するように設けられる請求項1に記載の電流センサ付きリアクトル。
- [請求項4] 前記センサコアは、前記環状コアとは別体に設けられ、断熱シートを介して環状コアの表面に固定される請求項1又は2に記載の電流センサ付きリアクトル。

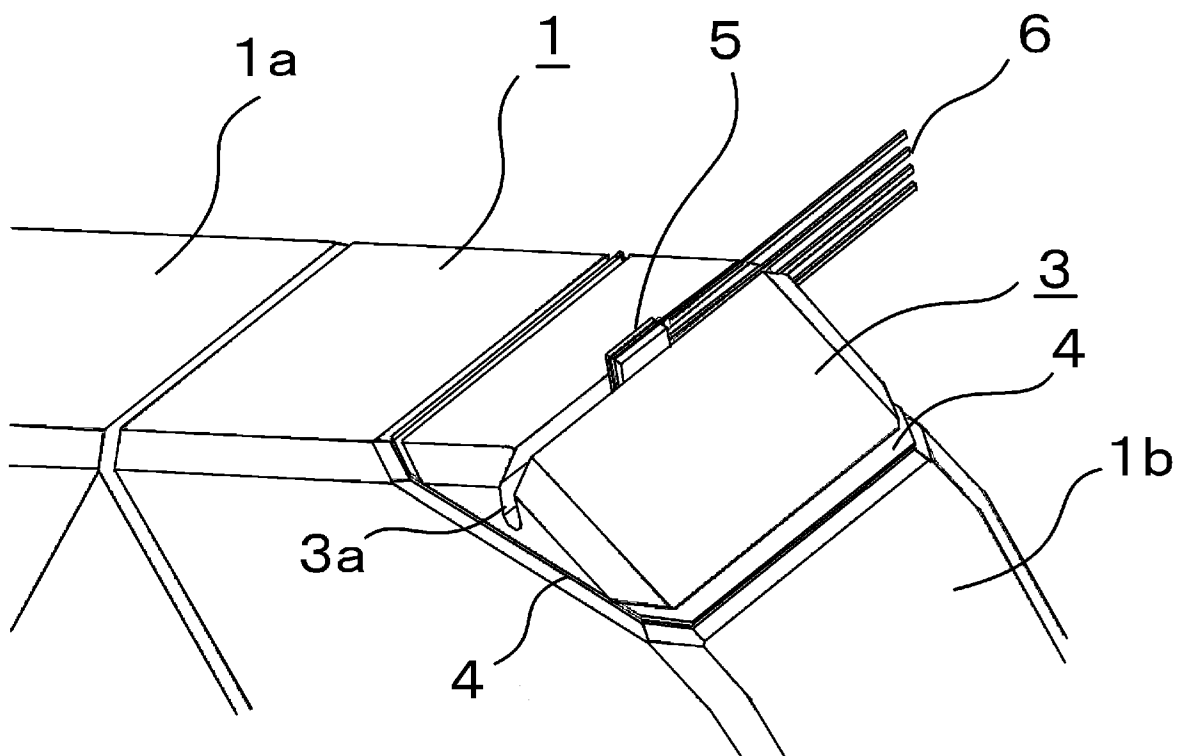
[図1]



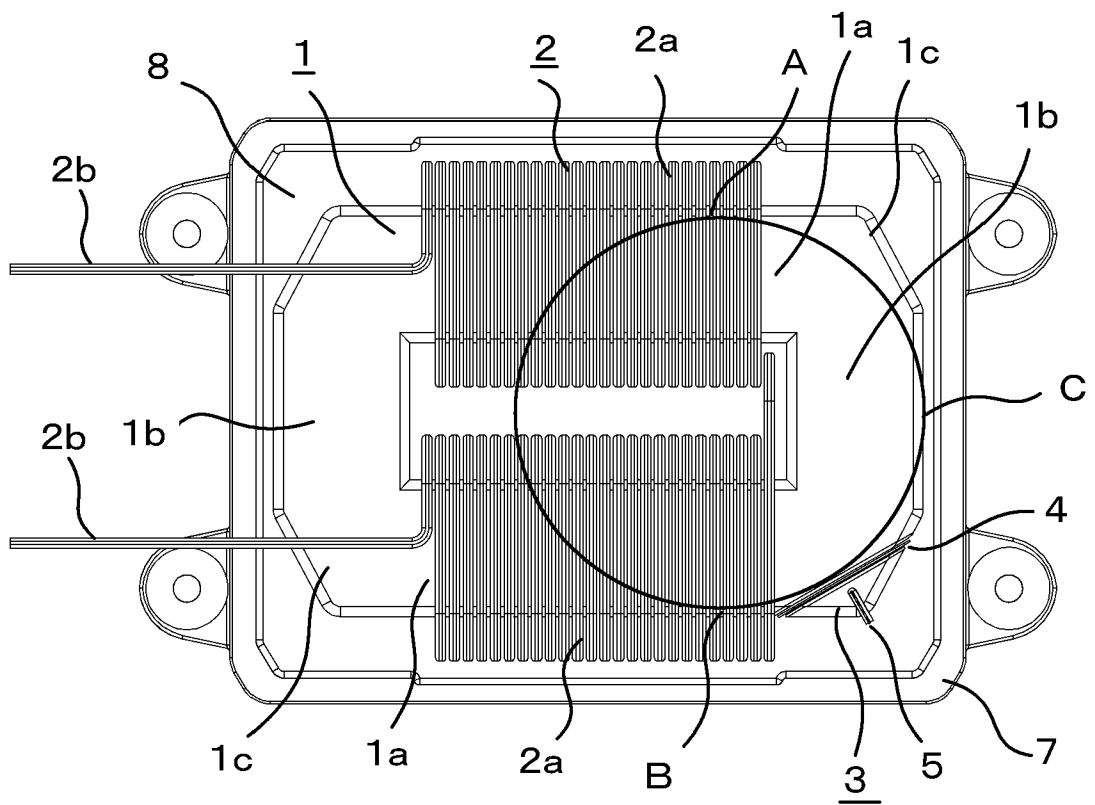
[図2]



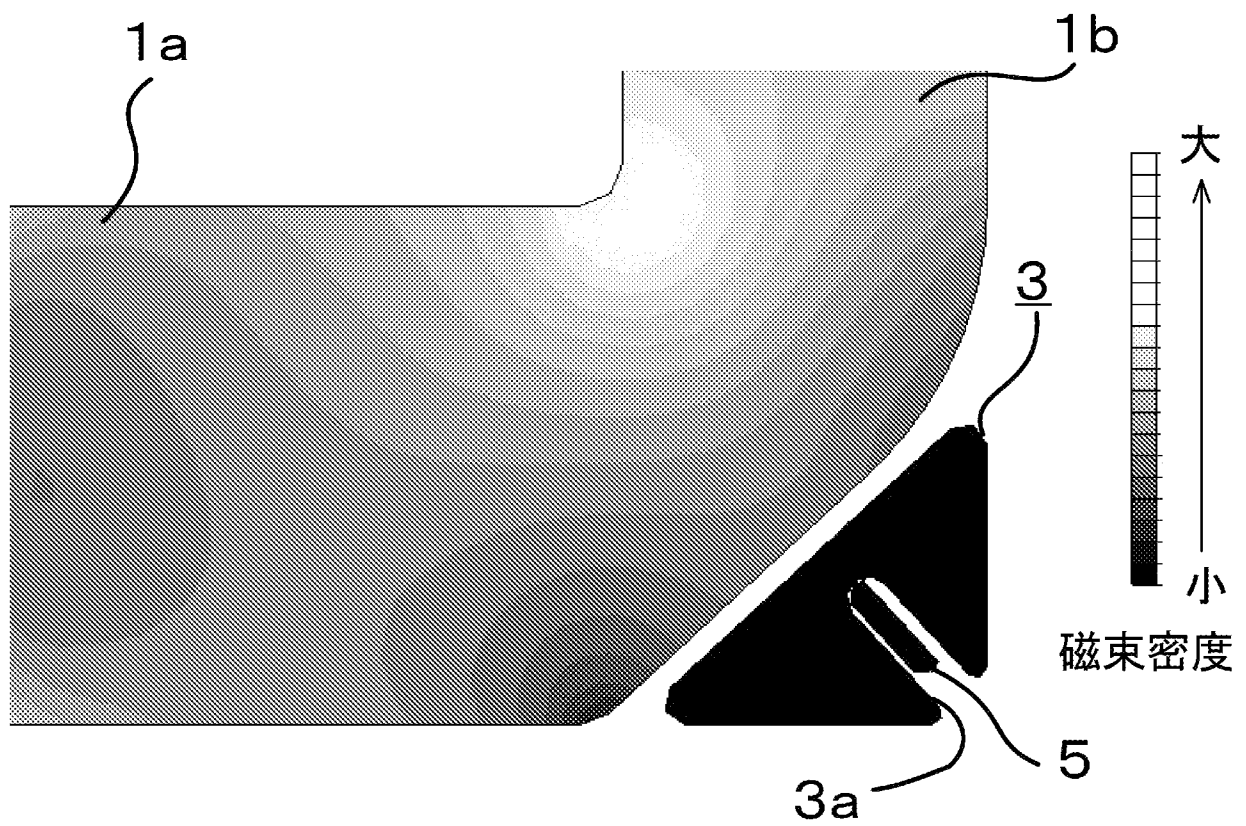
[図3]



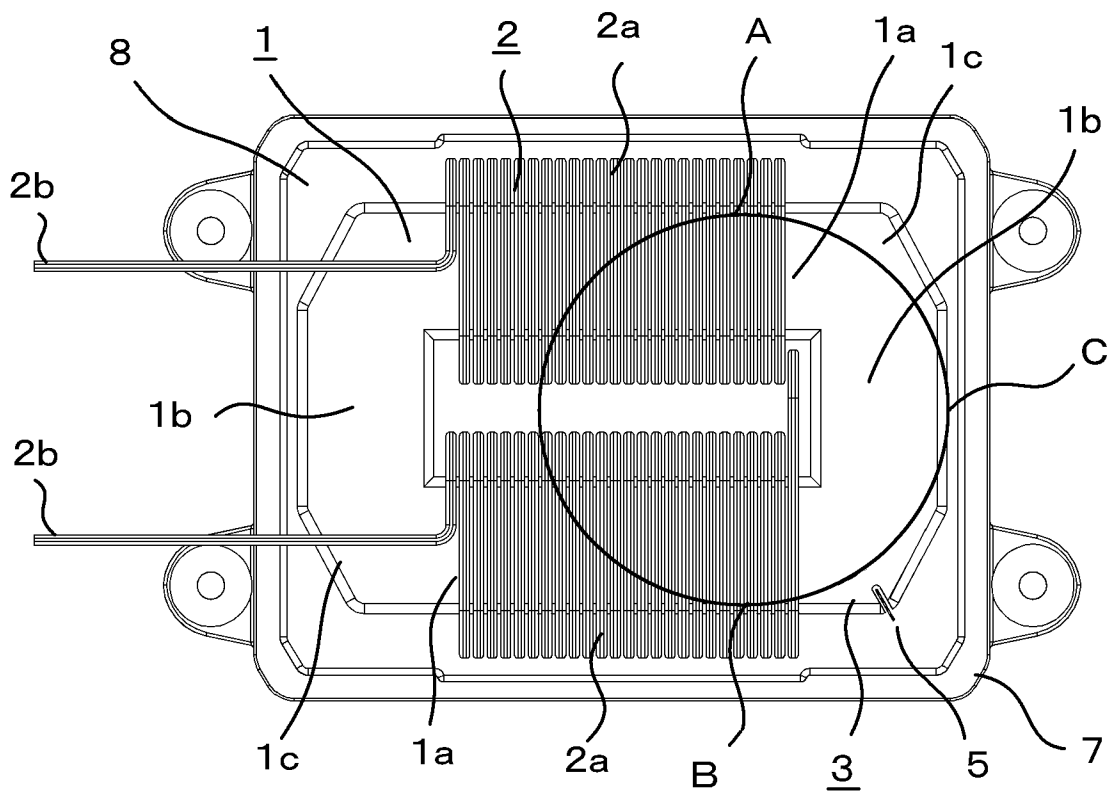
[図4]



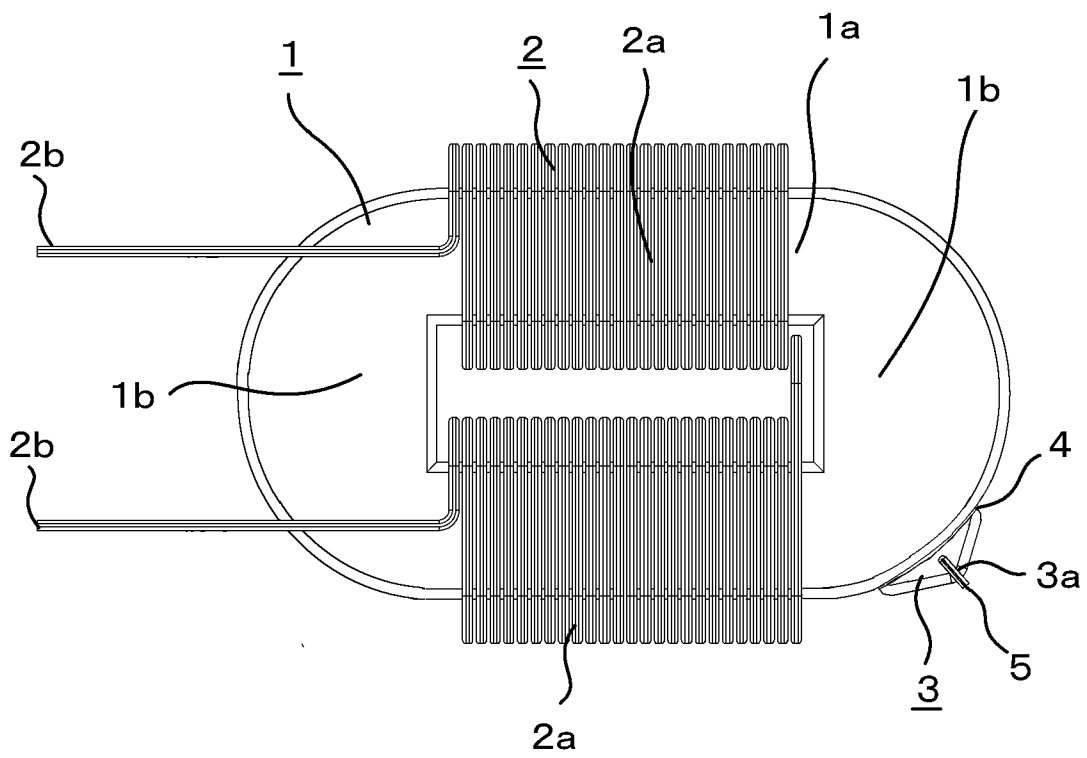
[図5]



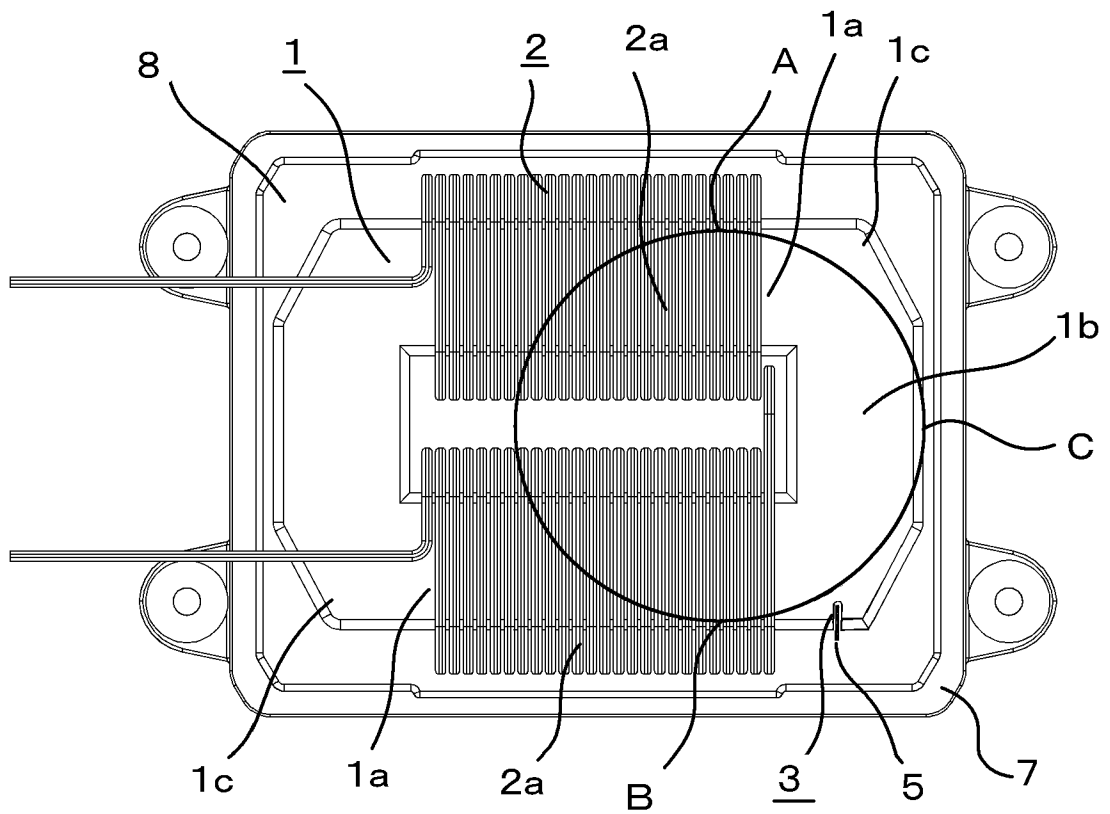
[図6]



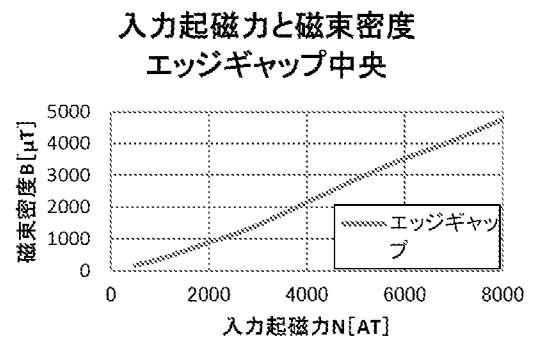
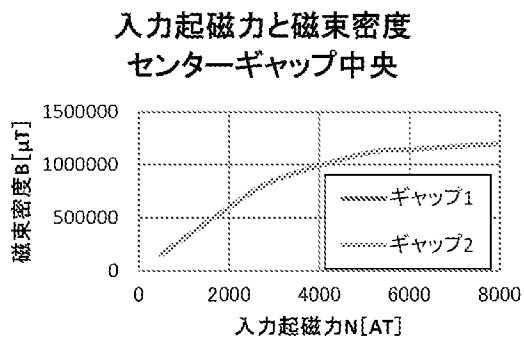
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/037946

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01F37/00 (2006.01) i, H01F27/24 (2006.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. H01F37/00, H01F27/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 5252207 B2 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 31 July 2013, paragraphs [0048]-[0058], fig. 4(II), 5 (Family: none)	1-3 4
Y A	JP 2017-139397 A (SUMIDA CORPORATION) 10 August 2017, paragraph [0029], fig. 4 & DE 102016014899 A & CN 107045927 A & KR 10-2017- 0093689 A	1-3 4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
14.12.2018

Date of mailing of the international search report
08.01.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/037946

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2009-26995 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 05 February 2009, paragraph [0004], fig. 16 (Family: none)	1, 3 2, 4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F37/00(2006.01)i, H01F27/24(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01F37/00, H01F27/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 5252207 B2（住友電気工業株式会社）2013.07.31, [0048] - [0058], 図4(II)、図5（ファミリーなし）	1-3 4
Y A	JP 2017-139397 A（スミダコーポレーション株式会社）2017.08.10, [0029], 図4 & DE 102016014899 A & CN 107045927 A & KR 10-2017-0093689 A	1-3 4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

14.12.2018

国際調査報告の発送日

08.01.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

井上 健一

5D

9373

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2009-26995 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.02.05, [0004], 図16 (ファミリーなし)	1, 3 2, 4