

(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20日(20.06.2019)

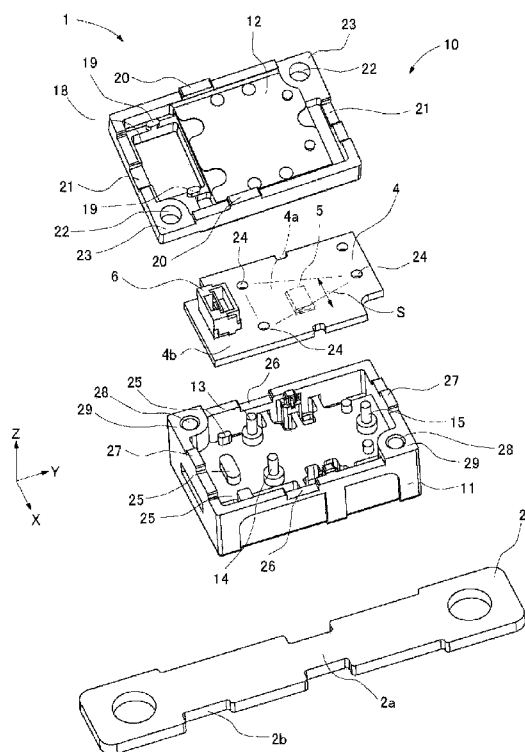


(10) 国際公開番号  
**WO 2019/117174 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*G01R 15/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/045575
- (22) 国際出願日: 2018年12月11日(11.12.2018)
- (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 2017-238494 2017年12月13日(13.12.2017) JP
- (71) 出願人: アルプスアルパイン株式会社 (ALPS ALPINE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 田村学 (TAMURA, Manabu); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 山本直紀 (YAMAMOTO, Naoki); 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大窪 克之 (OKUBO, Katsuyuki); 〒1020073 東京都千代田区九段北4丁目3-2 6政文堂ビル7F Tokyo (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, JP, 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, 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,

(54) Title: CURRENT SENSOR

(54) 発明の名称: 電流センサ



(57) Abstract: A current sensor 1 that: outputs externally via a connector; has sensor accuracy that is unaffected even when the connector is inserted or removed; and comprises a bus bar 2 and a case 10 that houses part thereof. The case 10 comprises: a box-shaped case main body 11 having the upper surface thereof open; and a lid 12 that covers the upper surface. A substrate 4 is fixed to the case main body 11 by three caulking sections 13-15. In the substrate 4, a region surrounded by the three caulking sections 13-15 is a fixed region 4a and a region that protrudes from the caulking sections 13, 14 is an extension section 4b. The lid 12 has two lid-side stoppers 19 provided therein. There are main body-side stoppers 25 provided at three locations on the inside of the case main body 11. When a connector from another device is inserted into or removed from the connector 6, deflection occurs in the extension section 4b. This deflection is suppressed, however, by the main body-side stoppers 25 and the lid-side stoppers 19.

WO 2019/117174 A1

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：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

---

(57) 要約：出力をコネクタを介して外部に出力する電流センサであって、コネクタを挿抜してもセンサの精度に影響を与えることのない電流センサ1は、バスバ2とその一部を収容するケース10を備える。ケース10は、上面が開放された箱状のケース本体11と、その上面を覆う蓋部12とからなる。ケース本体11には基板4が3箇所のカシメ部13～15で固定される。基板4は、3箇所のカシメ部13～15で囲まれる領域が固定領域4aであり、カシメ部13, 14から突出する領域が延設部4bである。蓋部12は、蓋側ストッパ19が2個設けられる。ケース本体11の内側には、本体側ストッパ25が3箇所に設けられる。コネクタ6に他の機器のコネクタを挿抜する場合、延設部4bに撓みが生じるが、本体側ストッパ25及び蓋側ストッパ19により撓みが抑えられる。

## 明 細 書

**発明の名称 : 電流センサ**

### 技術分野

[0001] 本発明は、被測定電流によって生じる磁界に基づいて電流値を算出する電流センサに関する。

### 背景技術

[0002] 電流によって生じる磁界に基づいて電流値を算出する電流センサとしては、特許文献1に記載のものが知られている。特許文献1に記載の電流センサは、被測定電流が流れる導体と、被測定電流が発生する誘導磁界を測定する磁気センサとを、蓋を有するケースに収納するものであって、ケースの底部及び蓋部に一体成形により固定された磁気シールドを備えている。

[0003] 特許文献1の電流センサでは、磁気センサの信号は、基板に実装されたコネクタをケースの側壁に設けられた開口部で露出させ、外部からコネクタを接続することで、外部への出力が可能となっている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-102022号公報

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1に記載の電流センサでは、基板の端部にコネクタが設けられており、接続される相手側のコネクタの着脱方向は、基板の面に対して平行となるように形成されている。このため、相手側のコネクタを挿抜する場合であっても基板の面と垂直方向にはさほど力がかからない。

[0006] 一方で、電流センサにおいては、接続される機器の位置関係等の理由により、基板の面に対して垂直方向に向けてコネクタを実装する場合がある。この場合、基板側のコネクタに対して相手側のコネクタを挿抜する際に、基板の面と垂直方向に直接力が加わるため、基板に歪みが生じるおそれがある。

[0007] このように基板に歪みが生じると、基板に実装された磁気センサと導体とのクリアランス、及び磁気センサと磁気シールドとのクリアランスに変動が生じて磁気センサの精度が低下するおそれがある。

[0008] 本発明は、上記課題を解決するために、電流センサでセンサの出力をコネクタを介して外部に出力するものにおいて、コネクタを挿抜する場合であってもセンサの精度に影響を与えない電流センサを提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するために、本発明の電流センサは、電流が流れるバスバと、前記バスバに流れる電流によって生じる誘導磁界を検出する磁気センサと、前記磁気センサが実装される絶縁性の基板と、前記基板に実装され、前記基板を介して前記磁気センサに接続され、前記磁気センサからの信号を外部に出力可能なコネクタと、前記バスバの一部と前記基板とを収容し、ケース本体及び蓋部を有するケースとを備えた電流センサであって、前記基板は前記ケース本体に対して複数の固定部で固定され、前記磁気センサは前記複数の固定部で囲まれる固定領域内に設けられ、前記コネクタは、前記固定領域から延びる延設部に設けられ、前記ケース本体及び前記蓋部に、前記延設部の表面及び裏面に対して間隔を介して対向するストッパを備えていることを特徴とする電流センサ。

[0010] 本発明の電流センサによれば、磁気センサは、複数の固定部で囲まれる固定領域内に設けられ、コネクタは固定領域から延びる延設部に設けられている。また、延設部の表面及び裏面には、間隔を介して対向するストッパが設けられている。従って、コネクタに対して相手側のコネクタを挿抜した場合、延設部はストッパとの間隔のみ板厚方向に撓むことができ、固定領域は複数の固定部で囲まれているため撓みは抑制される。このため、バスバと磁気センサとの位置関係に変動が生じないので、電流センサの精度を確保することができる。

[0011] 本発明の電流センサにおいては、前記磁気センサは、XY平面において前

記誘導磁界の感度方向がX方向となるように配置され、前記複数の固定部のうち、前記磁気センサと前記コネクタとの間に配置される第1固定部が、X方向に向けて2箇所配置されており、前記コネクタが設けられる前記延設部は、前記第1固定部を挟んで前記固定領域と隣り合うことが好ましい。

[0012] 本発明の電流センサによれば、磁気センサとコネクタとの間に、第1固定部としてX方向に2箇所配置されている。従って、コネクタの挿抜が行われた際にコネクタが固定されている延設部に撓みが生じた場合、X方向の撓みは2箇所の第1固定部によって抑制される。このため、固定領域においてもX方向の撓みが抑制され、磁気センサの感度方向には影響が及ばないため、電流センサの精度を確保することができる。

[0013] また、本発明の電流センサにおいては、前記固定部は、前記磁気センサを挟んで前記第1固定部とはY方向の反対位置に1箇所に形成された第2固定部を備えていることが好ましい。当該構成によれば、固定領域はX方向の2箇所の固定部と、Y方向の1箇所の固定部に囲まれて三角形となるので、延設部に撓みが生じた場合でも固定領域内の撓みは最小限に抑制される。

[0014] また、本発明の電流センサにおいて、前記蓋部に磁気シールドが設けられているときは、磁気シールドと磁気センサとの位置関係に変動が生じないことになるため、磁気シールドを有する電流センサの精度を確保することができる。

### 発明の効果

[0015] 本発明によれば、電流センサでセンサの出力をコネクタを介して外部に出力するものにおいて、コネクタを挿抜する場合であってもセンサの精度に影響を与えることのない電流センサを提供することができる。

### 図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施形態の一例である電流センサの外観を示す斜視図。

[図2]図1の電流センサの蓋部を取り外した状態を示す説明図。

[図3]図2の電流センサをさらに分解して蓋部を反転させた状態を示す斜視図

。

[図4]図1の電流センサのI-V-I線断面図。

[図5]図1の電流センサのV-V線断面図。

[図6]図1の電流センサを裏面から見た状態を示す斜視図。

### 発明を実施するための最良の形態

[0017] 次に、本発明の実施形態の一例である電流センサについて、図1～図6を参照して説明する。本実施形態の電流センサ1は、例えばハイブリッド車両や電気自動車に用いられる制御装置等の大電流を必要とする機器に用いることができるセンサである。

[0018] 図1は、本発明の実施形態の一例である電流センサ1の外観を示す斜視図である。図2は、電流センサ1の蓋部12を取り外した状態であり、蓋部12に設けられた蓋部磁気シールド17と、基板4に設けられた磁気センサ5を点線で示している。図3は、電流センサ1の分解図であり、バスバ2をケース本体11から分離し、基板4をケース本体11から分離し、蓋部12を反転させた状態を示している。

[0019] 図1に示すように、本実施形態の電流センサ1は、内部に電流が流れるバスバ2と、バスバ2の一部を収容するケース10を備えている。図2に示すように、ケース10は、上面が開放された箱状のケース本体11と、ケース本体11の上面を覆う蓋部12とからなる。このケース本体11及び蓋部12は、共に絶縁性の合成樹脂で形成されており、2本の固定ビス3で互いに固定されている。

[0020] また、図2に示すように、ケース本体11には絶縁性の基板4が3箇所のカシメ部13、14、15で固定されて収容されている。このカシメ部13、14、15は、ケース本体11の一部を円柱状に突出させ、後述するカシメ穴24に円柱状部分を挿通させて上方から加熱変形させたものであり、本発明における複数の固定部に相当する。

[0021] 本実施形態では、カシメ部13、14、15は、図2においてX方向に向けて併設されたカシメ部13及び14と、これらのカシメ部13、14からY方向の右側に離れて1箇所に設けられたカシメ部15とから構成される。

本実施形態では、カシメ部 1 3, 1 4 が本発明における第 1 固定部に相当し、カシメ部 1 5 が本発明における第 2 固定部に相当する。

[0022] この第 2 固定部であるカシメ部 1 5 は、磁気センサ 5 を挟んで第 1 固定部であるカシメ部 1 3, 1 4 とは Y 方向の反対位置に設けられている。なお、ケース本体 1 1 の内部には、本体側磁気シールド 1 6 が樹脂と一体成形されて設けられている（図 4～図 6 参照）。

[0023] 本実施形態においては、基板 4 の領域のうち、3箇所のカシメ部 1 3, 1 4, 1 5 で囲まれる領域が固定領域 4 a となっている。また、基板 4 のうち、カシメ部 1 3, 1 4 から、図 2 において Y 方向の左側の領域が、固定領域 4 a から延びる延設部 4 b となっている。即ち、第 1 固定部に相当するカシメ部 1 3, 1 4 を挟んで延設部 4 b が設けられる。延設部 4 b には、後述するコネクタ 6 が実装される。よって、コネクタ 6 は、固定領域 4 a と、誘導磁界の方向である X 方向と重ならない位置に実装される。また、カシメ部 1 3, 1 4 は、基板 4 の短辺と平行な方向に並んでいるので、コネクタ 6 が実装される延設部 4 b は、曲がりやすくなっている。

[0024] 基板 4 の固定領域 4 a の裏面には磁気センサ 5 が実装されている。磁気センサ 5 は、バスバ 2 に流れる電流によって生じる誘導磁界を検出するセンサである。本実施形態においては、磁気センサ 5 の誘導磁界の感度方向が、図 2 における矢印 S で示す X Y 平面の X 方向となるように基板 4 に固定されている。

[0025] 基板 4 の延設部 4 b の表面には、コネクタ 6 が実装されている。コネクタ 6 は、内部に設けられた導電性の端子（図示省略）が、基板 4 に設けられた回路パターン（図示省略）に接続され、基板 4 を介して磁気センサ 5 に接続されている。また、コネクタ 6 は、他の機器のコネクタ（図示省略、以下同様。）に接続されて、磁気センサ 5 の信号をケース 1 0 の外部に出力可能となっている。

[0026] 図 2 に示すように、蓋部 1 2 には金属製の蓋部磁気シールド 1 7 が設けられている。本実施形態では、蓋部磁気シールド 1 7 は、蓋部 1 2 を成形する

際に、射出成形金型（図示省略、以下同様。）の内部に配置されて原料の樹脂と共に一体に成形されている。また、蓋部12には、コネクタ6を外部に露出させるコネクタ開口18が設けられている。

[0027] 図3に示すように、蓋部12は、裏面側のコネクタ開口18の近傍に、蓋側ストッパ19（ストッパ）が2個設けられている。また、蓋部12の裏面側の周囲を囲む外壁には、ケース本体11に対してY方向の位置決めを行うY方向位置決め突起20が2箇所設けられている。

[0028] 同様に、外壁のX方向には、X方向の位置決めを行うX方向位置決め凹部21が2箇所設けられている。また、蓋部12の裏面側において、固定ビス3が挿通される挿通穴22の近傍は、Z方向の位置決めを行う蓋側Z方向位置決め部23となっている。

[0029] 図3に示すように、基板4は、略四角形状の絶縁性の板材であり、ケース本体11に設けられたカシメ部13、14、15が挿通されるカシメ穴24が3箇所に形成されている。

[0030] ケース本体11の内側には、基板4の裏面に対向する本体側ストッパ25（ストッパ）が3箇所に設けられている。また、図3においては、カシメ部13、14、15は基板4にかしめる前の状態を示しており、基板4のカシメ穴24に挿通可能なように円柱状となっている。

[0031] ケース本体11の外壁部分には、Y方向の位置決めを行うY方向位置決め凹部26と、X方向の位置決めを行うX方向位置決め突起27がそれぞれ2箇所に形成されている。また、固定ビス3がネジ止めされるネジ穴28の近傍には、Z方向の位置決めを行う本体側Z方向位置決め部29が形成されている。

[0032] バスバ2は、Y方向に延びる板状の部材であり、磁気センサ5に対向する被検出部2aは他の部分に比べてX方向の幅が狭くなるように形成されている。また、バスバ2の一方の側辺には切り欠き部2bが形成されている。この切り欠き部2bは、バスバ2をケース本体11に一体成形する際に、射出成形金型の位置決め凸部（図示省略）で位置決めするためのものである。こ

れにより、バスバ2がケース本体11に対して逆方向に取り付けられることが防止される。

[0033] 次に、図4及び図5を参照して、本実施形態の電流センサ1の内部構造について説明する。図4は、電流センサ1のX方向の中心位置における図1のI-V-I V線断面図である。図5は、図4よりも手前側で外壁に近い箇所を切断したV-V線断面図である。

[0034] 図4に示すように、基板4は、ケース本体11に対してカシメ部13及び15で位置決め固定されている。基板4の裏面側には固定領域4aに磁気センサ5が実装され、表面側の延設部4bにはコネクタ6が実装されている。基板4の延設部4bの裏面側には、本体側ストッパ25が間隔Gを介して対向するように配置されている。

[0035] 図5に示すように、基板4の延設部4bの表面側には、蓋側ストッパ19が間隔Gを介して基板4に対向するように配置されている。また、基板4の延設部4bの裏面側には、本体側ストッパ25が間隔Gを介して対向するように配置されている。

[0036] 本実施形態においては、この間隔Gの最小値は、蓋側ストッパ19、本体側ストッパ25及び基板4のそれぞれの寸法公差を考慮し、ストッパ側と基板4が最も接近する場合であってもゼロより小さくなることのないように設定されている。

[0037] また、間隔Gの最大値は、基板4上におけるコネクタ6、磁気センサ5及びカシメ部13、14、15の位置関係から、延設部4bを撓ませた場合であっても、磁気センサ5の出力に変化が出ない大きさに設定している。本実施形態では、間隔Gは、0mm~0.1mmの間となるように設定されている。

[0038] また、蓋部12とケース本体11の外壁部は、図5に示すように、蓋側Z方向位置決め部23と本体側Z方向位置決め部29が当接して蓋部12とケース本体11とがZ方向に位置決めされている。その他の箇所においては、蓋部12とケース本体11の外壁部の間には間隔gが形成されている。

- [0039] また、図1に示すように、蓋部12とケース本体11とは、X方向の位置決めは、蓋部12に設けられたX方向位置決め凹部21とケース本体11に設けられたX方向位置決め突起27に嵌合することによって行われている。同様に、Y方向の位置決めは、蓋部12に設けられたY方向位置決め突起20と、ケース本体11に設けられたY方向位置決め凹部26に嵌合することによって行われている。
- [0040] 図6は、本実施形態の電流センサ1を裏面側から見た斜視図である。ケース本体11の裏面には、本体側磁気シールド16をケース本体11と一体成形する際に、射出成形金型に設けられたシールド押さえ部（図示省略）によって形成された凹部30が形成されている。この凹部30は、本実施形態では、本体側磁気シールド16の4辺に2個ずつ、合計8個設けられている。
- [0041] ここで、図6において、ケース本体11の側面において点線で示す円形の箇所は、射出成形金型のゲート位置31である。また、図6において、本体側磁気シールド16の中央にY方向に延びている一点鎖線は、いわゆる樹脂のウエルドライン32である。なお、このウエルドライン32は、製品としては表面に表れていない。
- [0042] 本実施形態においては、本体側磁気シールド16を射出成形金型内で支持する際に生じる凹部30を、このウエルドライン32からX方向にずらして2箇所に設けている。これにより、ケース本体11に歪みが生じてウエルドライン32に応力が発生した場合であっても、ウエルドライン32から亀裂が生じにくい構造となっている。
- [0043] 本実施形態の電流センサ1は、上記構成となっているので、コネクタ6に他の機器のコネクタが差し込まれた場合、コネクタ6が基板4に対してZ方向に押されることになる。このとき、基板4は、延設部4bが第1固定部であるカシメ部13及び14を結ぶ線を境としてZ方向の下方に撓む。
- [0044] 延設部4bの裏面側には、図3に示すように、3個の本体側ストッパ25が設けられているので、このように延設部4bが撓んだ場合であっても本体側ストッパ25によって間隔Gの分だけ撓む。他の機器のコネクタが装着さ

れた後は、延設部4 bは自己の弾性により元の位置に戻り、基板4の撓みは解消される。

[0045] このとき、カシメ部1 3, 1 4, 1 5によって囲まれている基板4の固定領域4 aは、延設部4 bの撓みによってわずかに影響を受けるが、他の機器のコネクタが装着された後は、延設部4 bの撓みが解消するので、固定領域4 aに実装されている磁気センサ5とバスバ2の被検出部2 aとの位置関係には影響が残らない。

[0046] また、カシメ部1 3及び1 4は、X方向に配列されており、この配列方向は磁気センサ5の感度方向Sと同一となっている。よって、仮にコネクタ6に生じる影響によって磁気センサ5が実装されている固定領域4 aに若干の位置変動が生じた場合であっても、磁気センサ5の感度方向Sは変化しないので、磁気センサ5の感度には実質的な影響はない。

[0047] このように、本実施形態の電流センサ1によれば、コネクタ6に対する他の機器のコネクタの挿抜による磁気センサ5への影響は生じないか、生じた場合でも実質的に影響を与えるものではないため、安定して電流センサ1の精度を保つことができる。

[0048] 上記実施形態において、蓋側ストッパ1 9及び本体側ストッパ2 5と基板4との間隔Gは、延設部4 bの撓みを抑えるために小さい方がよいが、各部材の寸法公差で間隔Gが最小になった場合でもゼロより小さくならないようにする必要がある。間隔Gがマイナスになると、蓋側ストッパ1 9又は本体側ストッパ2 5と基板4が常に当接し、基板4を変形状態とすることになるため、延設部4 bに撓みが生じて固定領域4 aの磁気センサ5の位置にも影響が及ぶためである。

[0049] また、本実施形態においては、基板4をケース本体1 1に固定する固定部を、第1固定部としてカシメ部1 3及び1 4を設け、第2固定部としてカシメ部1 5を設けている。このように3個のカシメ部1 3, 1 4, 1 5で固定領域4 aを形成する場合、固定領域4 aは三角形となるため、外部からの影響を受けにくくなる。

- [0050] なお、上記実施形態においては、カシメ部 13, 14, 15 を 3 箇所を設定しているが、これに限らず、4 箇所以上としてもよい。また、上記実施形態では、基板 4 と蓋側ストッパ 19 との間隔 G と、基板 4 と本体側ストッパ 25 との間隔 G を共通の大きさとしているが、これに限らず、それぞれ寸法を設定してもよい。
- [0051] また、ケース 10 は、蓋部 12 及びケース本体 11 の 2 部材で形成しており、蓋部 12 がケース本体 11 よりも厚さが薄く形成されているが、上記実施形態の形状に限らず、蓋部 12 の厚さをケース本体 11 の厚さよりも厚く形成してもよい。
- [0052] また、上記実施形態では、基板 4 とケース本体 11 とを固定する固定部をカシメ部 13, 14, 15 としているが、これに限らず、カシメ穴 24 をケース本体 11 に設けた円柱部に圧入するようにしてもよく、ビス止めやリベット止め等の他の固定手段を用いてもよい。
- [0053] また、上記実施形態では、各ストッパは、楕円状の突起により形成しているが、これに限らず、円柱状や角柱状等、基板 4 の撓みを最小限に抑えることができる形状であればよい。
- [0054] また、上記実施形態では、蓋部磁気シールド 17 及び本体側磁気シールド 16 を、蓋部 12 及びケース本体 11 に一体成形で固定しているが、これに限らず、基板 4 と同様にカシメ部によりかしめ止めしてもよく、他の固定方法で固定してもよい。

### 符号の説明

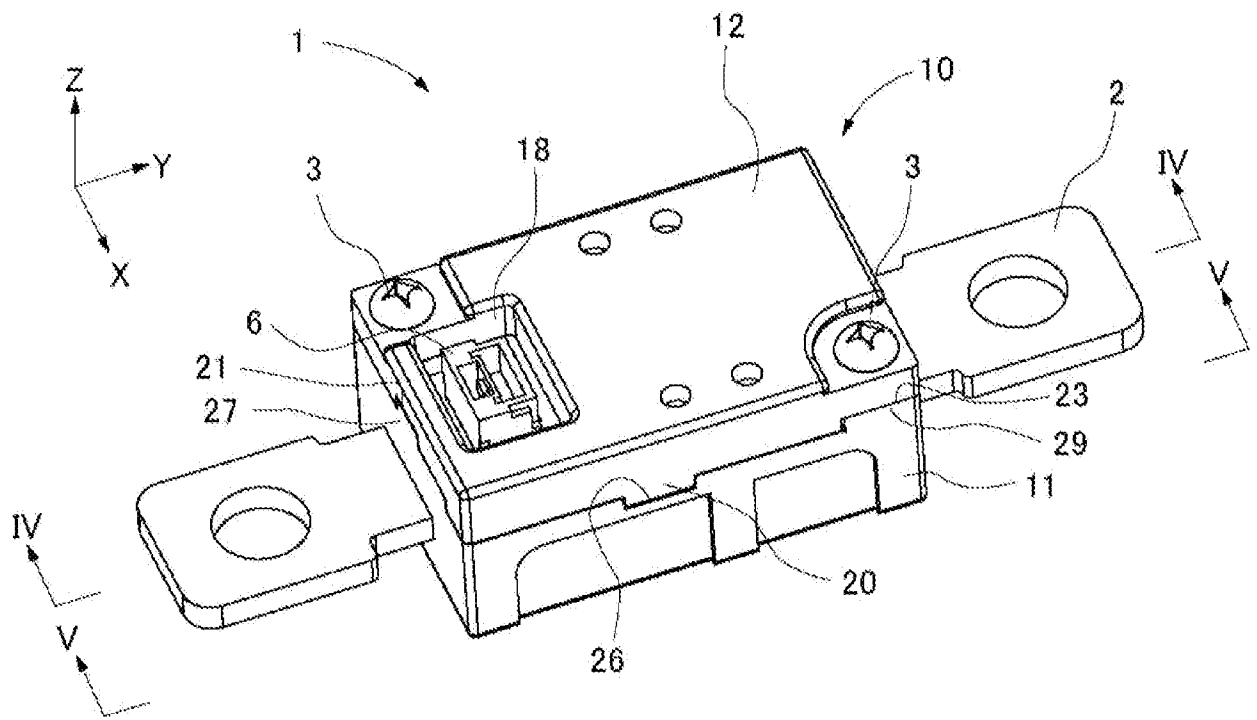
- [0055] 1 … 電流センサ  
2 … バスバ  
4 … 基板  
4 a … 固定領域  
4 b … 延設部  
5 … 磁気センサ  
6 … コネクタ

- 10…ケース
- 11…ケース本体
- 12…蓋部
- 13～15…カシメ部
- 16…本体側磁気シールド
- 17…蓋部磁気シールド
- 18…コネクタ開口
- 19…蓋側ストッパ
- 25…本体側ストッパ

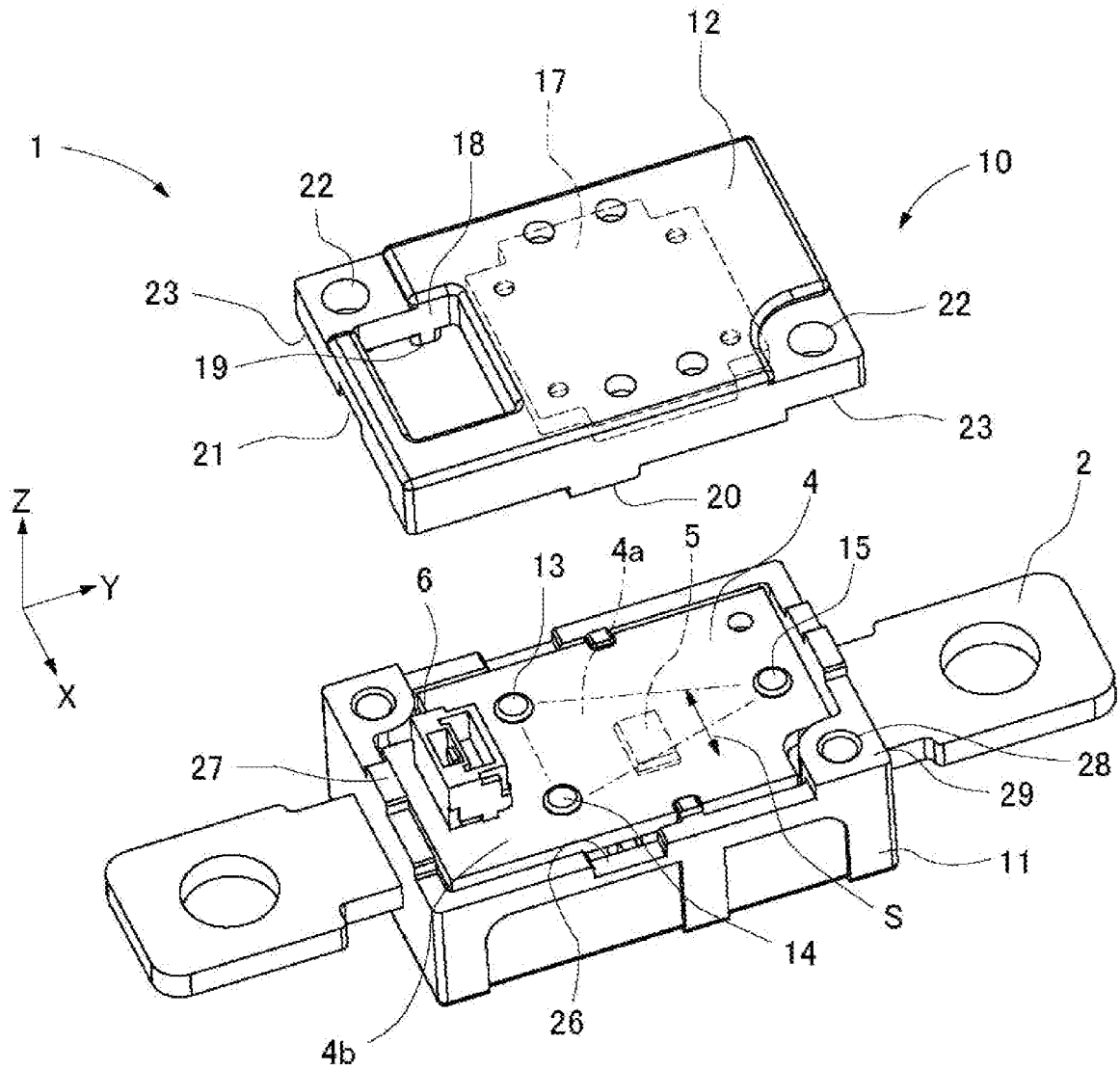
## 請求の範囲

- [請求項1] 電流が流れるバスバと、  
前記バスバに流れる電流によって生じる誘導磁界を検出する磁気センサと、  
前記磁気センサが実装される絶縁性の基板と、  
前記基板に実装され、前記基板を介して前記磁気センサに接続され、前記磁気センサからの信号を外部に出力可能なコネクタと、  
前記バスバの一部と前記基板とを收容し、ケース本体及び蓋部を有するケースとを備えた電流センサであって、  
前記基板は前記ケース本体に対して複数の固定部で固定され、前記磁気センサは前記複数の固定部で囲まれる固定領域内に設けられ、  
前記コネクタは、前記固定領域から延びる延設部に設けられ、  
前記ケース本体及び前記蓋部に、前記延設部の表面及び裏面に対して間隔を介して対向するストッパを備えていることを特徴とする電流センサ。
- [請求項2] 前記磁気センサは、 $XY$ 平面において前記誘導磁界の感度方向が $X$ 方向となるように配置され、  
前記複数の固定部のうち、前記磁気センサと前記コネクタとの間に配置される第1固定部が、 $X$ 方向に向けて2箇所配置されており、  
前記コネクタが設けられる前記延設部は、前記第1固定部を挟んで前記固定領域と隣り合うことを特徴とする請求項1に記載の電流センサ。
- [請求項3] 前記固定部は、前記磁気センサを挟んで前記第1固定部とは $Y$ 方向の反対位置に1箇所に形成された第2固定部を備えていることを特徴とする請求項2に記載の電流センサ。
- [請求項4] 前記蓋部に磁気シールドが設けられていることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の電流センサ。

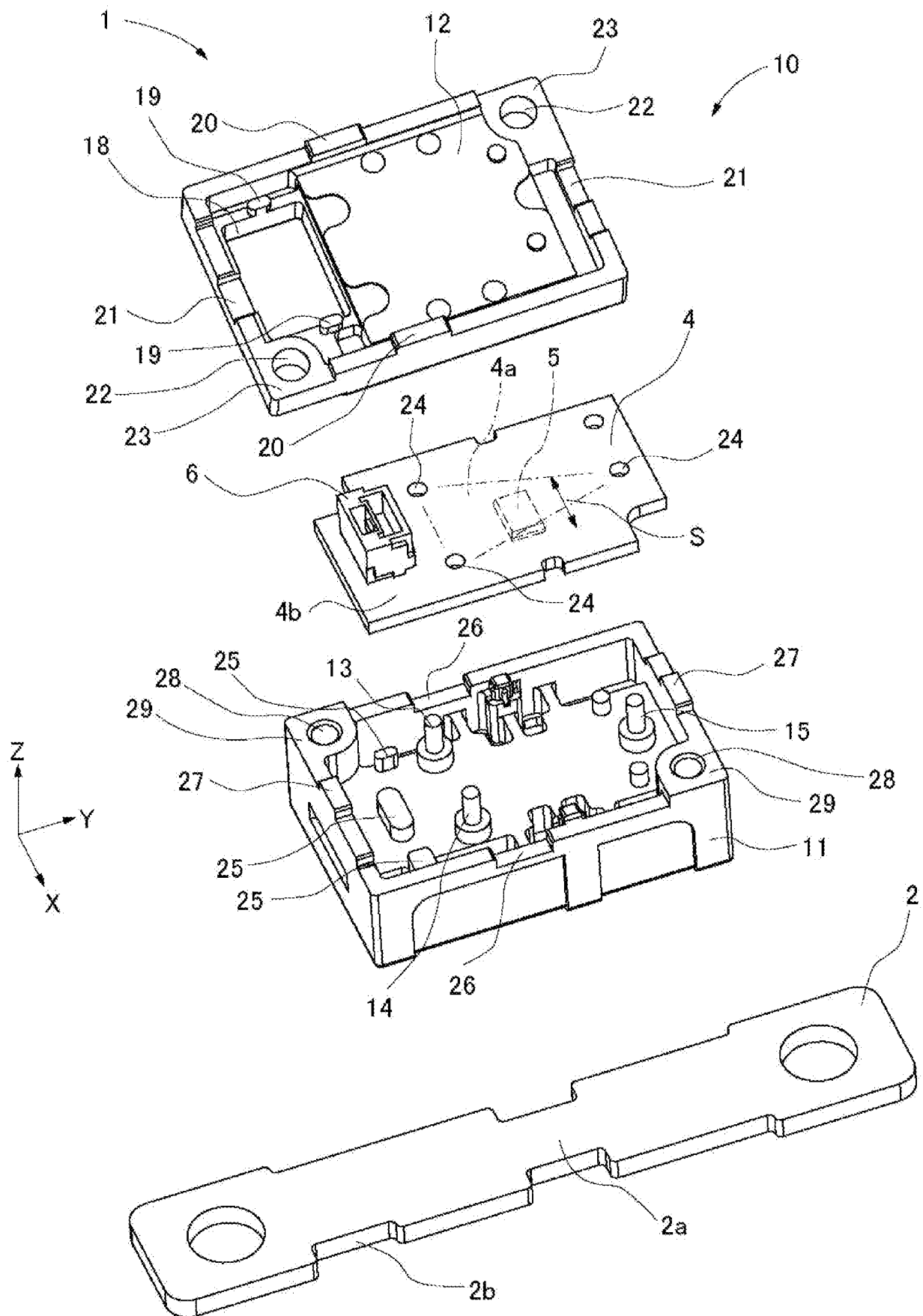
[図1]



[図2]

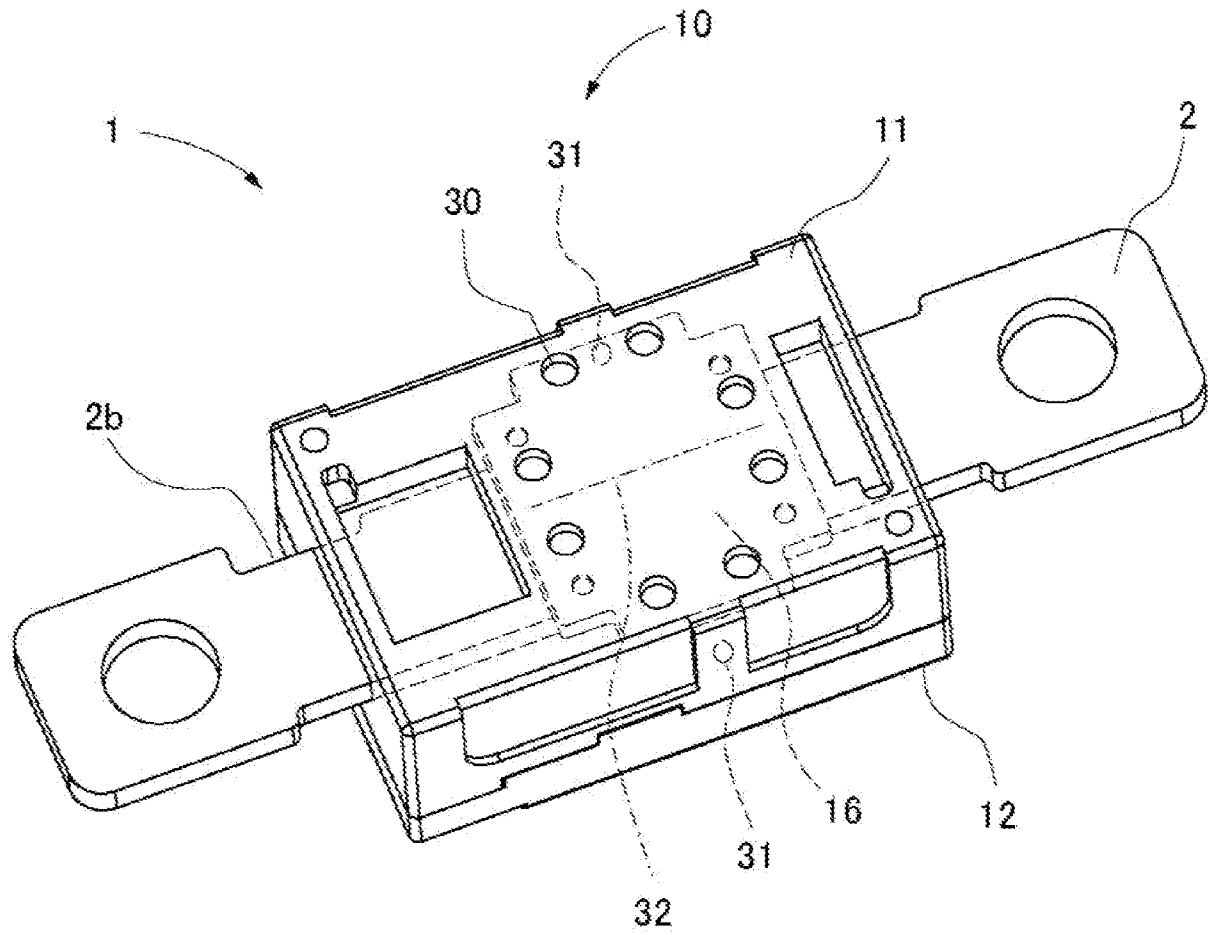


[図3]





[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/045575

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                  Int.Cl. G01R15/20 (2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  Int.Cl. G01R15/20</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:70%;">Published examined utility model applications of Japan</td> <td style="width:30%;">1922-1996</td> </tr> <tr> <td>Published unexamined utility model applications of Japan</td> <td>1971-2019</td> </tr> <tr> <td>Registered utility model specifications of Japan</td> <td>1996-2019</td> </tr> <tr> <td>Published registered utility model applications of Japan</td> <td>1994-2019</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>			Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019	Registered utility model specifications of Japan	1996-2019	Published registered utility model applications of Japan	1994-2019	
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996										
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019										
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019										
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019										
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td align="center">A</td> <td>JP2015-145839A (FUJIKURA LTD.) 13 August 2015, entire text, all drawings (Family: none)</td> <td align="center">1-4</td> </tr> <tr> <td align="center">A</td> <td>CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7580/1992 (Laid-open No. 67072/1993) (YAZAKI CORPORATION) 03 September 1993, entire text, all drawings (Family: none)</td> <td align="center">1-4</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	A	JP2015-145839A (FUJIKURA LTD.) 13 August 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-4	A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7580/1992 (Laid-open No. 67072/1993) (YAZAKI CORPORATION) 03 September 1993, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
A	JP2015-145839A (FUJIKURA LTD.) 13 August 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-4									
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7580/1992 (Laid-open No. 67072/1993) (YAZAKI CORPORATION) 03 September 1993, entire text, all drawings (Family: none)	1-4									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; border:none;">                 * 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             </td> <td style="width:50%; border:none;">                 "I" 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                  "&amp;" document member of the same patent family             </td> </tr> </table>			* 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	"I" 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							
* 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	"I" 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 01 March 2019 (01.03.2019)		Date of mailing of the international search report 12 March 2019 (12.03.2019)									
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/JP2018/045575

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-113631 A (YAZAKI CORPORATION) 10 June 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2010-230329 A (PANASONIC ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 14 October 2010, entire text, all drawings & WO 2010/110294 A1	1-4
P,A	WO 2018/012034 A1 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) 18 January 2018, entire text, all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G01R15/20(2006.01)i

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. G01R15/20

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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
A	JP 2015-145839 A (株式会社フジクラ) 2015.08.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	日本国実用新案登録出願 4-7580 号 (日本国実用新案登録出願公開 5-67072 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (矢崎総業株式会社) 1993.09.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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 01.03.2019	国際調査報告の発送日 12.03.2019
--------------------------	--------------------------

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) 山崎 仁之 電話番号 03-3581-1101 内線 3216	2 S	3 0 1 5
--	--	-----	---------

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
A	JP 2013-113631 A (矢崎総業株式会社) 2013.06.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2010-230329 A (パナソニック電気株式会社) 2010.10.14, 全文, 全図 & WO 2010/110294 A1	1-4
P, A	WO 2018/012034 A1 (アルプス電気株式会社) 2018.01.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4