

EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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, SC, 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))

明 細 書

発明の名称 : 磁気検知装置

技術分野

[0001] 本開示は、磁気検知装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、磁気検知を利用した電流検出装置が開示されている。この電流検出装置は、互いに隣り合って配置された複数の導体を流れる電流を検出する。この電流検出装置は、複数の導体のうち検出対象の導体を流れる電流を、当該電流に起因して生じた磁界を介して検出するための検出素子を備える。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2021-515194号公報

特許文献2：特開2013-90474号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の装置のように、複数の導体が隣り合って配置される構成では、検出対象の導体と検出対象外の導体との間隔を狭くすると、検出素子が、検出対象外の導体を流れる電流に起因して生じた磁界の影響を受けてしまう。その対策として、検出素子と検出対象外の導体との位置関係に基づいて補正するための補正值を予め設定しておき、その補正值を用いて検出値を補正することが考えられる。しかし、実際に導体を設置したとき、検出素子と検出対象外の導体との位置関係が想定とずれることもあり、この場合、位置ずれに起因した検知誤差が生じうる。

[0005] 本開示は、磁気検知部が検知対象外の導体部を流れる電流に起因して生じた磁界の影響を受ける構成において、磁気検知部と検知対象外の導体部との位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の磁気検知装置は、

車両に設置され、バッテリーと負荷との間に設けられる磁気検知装置であつて、

筐体と、

前記筐体内に設けられ、前記バッテリーから供給される電力を前記負荷側に供給する導電路と、

自身を通る磁束の磁束密度に応じた信号を出力する磁気検知部と、を備え、

前記導電路は、

前記磁気検知部の検知対象とされ、Z方向に沿って延びる第1導体部と、

前記第1導体部に対し前記Z方向に直交する方向に間隔をあけて配置され、前記Z方向に沿って延びる第2導体部と、を有し、

前記第1導体部を流れる電流に起因した前記磁気検知部における磁束密度をN1とし、

前記第2導体部を流れる電流に起因した前記磁気検知部における磁束密度をN2とし、

前記第2導体部を前記Z方向に直交するX方向及びY方向に1.5mmずつずれた4カ所に移動させたと仮定したときにN2との誤差が最大となる磁束密度をN3とした場合に、

以下の式(1)によって求められる影響度が、以下の式(2)の条件を満たす。

$$\text{影響度} [\%] = \left(\left(\frac{N1 + N3}{N1 + N2} \right) - 1 \right) \times 100 \quad \dots \text{式(1)}$$

$$-7.00 [\%] < \text{影響度} [\%] < 7.00 [\%] \quad \dots \text{式(2)}$$

発明の効果

[0007] 本開示に係る技術は、磁気検知部が検知対象外の導体部を流れる電流に起因して生じた磁界の影響を受ける構成において、磁気検知部と検知対象外の

導体部との位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、第1実施形態に係る磁気検知装置を概略的に例示する構成図である。

[図2]図2は、図1のA－A線断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下では、本開示の実施形態が列記されて例示される。

[0010] [1]車両に設置され、バッテリーと負荷との間に設けられる磁気検知装置であって、

筐体と、

前記筐体内に設けられ、前記バッテリーから供給される電力を前記負荷側に供給する導電路と、

自身を通る磁束の磁束密度に応じた信号を出力する磁気検知部と、を備え、

前記導電路は、

前記磁気検知部の検知対象とされ、Z方向に沿って延びる第1導体部と、

前記第1導体部に対し前記Z方向に直交する方向に間隔をあけて配置され、前記Z方向に沿って延びる第2導体部と、を有し、

前記第1導体部を流れる電流に起因した前記磁気検知部における磁束密度をN1とし、

前記第2導体部を流れる電流に起因した前記磁気検知部における磁束密度をN2とし、

前記第2導体部を前記Z方向に直交するX方向及びY方向に1.5mmずつずれた4カ所に移動させたと仮定したときにN2との誤差が最大となる磁束密度をN3とした場合に、

以下の式(1)によって求められる影響度が、以下の式(2)の条件を満たす磁気検知装置。

$$\text{影響度} [\%] = ((N1 + N3) / (N1 + N2)) - 1 \times 10$$

0 . . . 式 (1)

$-7.00 [\%] < \text{影響度} [\%] < 7.00 [\%]$. . . 式 (2)

[0011] この磁気検知装置は、磁気検知部と第2導体部とのX方向及びY方向の位置関係がそれぞれ想定位置よりも1.5mmずれていたとしても、想定位置と比較した影響度が、 -7.00% よりも大きく且つ 7.00% よりも小さい範囲内に収まる。したがって、この構成によれば、磁気検知部を、第2導体部を流れる電流に起因して生じる磁束の影響を受ける位置に置きつつも、磁気検知部と第2導体部との位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

[0012] [2] 前記第2導体部は、複数設けられ、

N2は、複数の前記第2導体部の各々に起因した磁束密度の合算値であり、

N3は、複数の前記第2導体部の各々を前記X方向及び前記Y方向に1.5mmずつずれた4カ所に移動させたと仮定したときにN2との誤差が最大となる磁束密度の合算値である[1]に記載の磁気検知装置。

[0013] この構成によれば、第2導体部が複数存在する構成においても、磁気検知部と第2導体部との位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

[0014] [3] 前記磁気検知部とは前記Z方向に間隔をあけて配置され、前記第1導体部と前記第2導体部とをつなぐ連結導体部を備える[1]又は[2]に記載の磁気検知装置。

[0015] この構成によれば、第1導体部と第2導体部とが連結導体部によって繋がれる構成において、磁気検知部と第2導体部との位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

[0016] [4] 前記連結導体部を介して、前記第1導体部と前記第2導体部とに同じ電流が流れる[3]に記載の磁気検知装置。

[0017] この構成によれば、連結導体部を介して第1導体部と第2導体部とに同じ電流が流れる構成において、磁気検知部と第2導体部との位置関係のずれに

起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

[0018] <第1実施形態>

1. 磁気検知装置10の構成

図1に示す磁気検知装置10は、車両1に設置される。磁気検知装置10は、バッテリー2と負荷3との間に設けられ、バッテリー2と負荷3とに電氣的に接続される。磁気検知装置10は、いわゆるジャンクションボックスである。磁気検知装置10は、バッテリー2から供給される電力を負荷3側に供給する。磁気検知装置10は、筐体11と、導電路12と、磁気検知部13と、制御部14と、を備えている。

[0019] 導電路12は、筐体11内に設けられる。導電路12は、第1導体部21と、第2導体部22と、第1連結導体部24と、第2連結導体部25と、を有している。

[0020] 第1導体部21、第2導体部22、第1連結導体部24、及び第2連結導体部25は、互いに異なる部材によって構成されている。第1導体部21、第2導体部22、第1連結導体部24、及び第2連結導体部25は、バスバーとして構成されている。

[0021] 第1導体部21は、Z方向に沿って延びている。第1導体部21は、直方体状をなしている。第1導体部21のX方向の長さは、Y方向の長さよりも長い。X方向は、Z方向に直交する方向である。Y方向は、Z方向及びX方向に直交する方向である。

[0022] 第2導体部22は、Z方向に沿って延びている。第2導体部22は、直方体状をなしている。第2導体部22のX方向の長さは、Y方向の長さよりも長い。第2導体部22は、第1導体部21に対しZ方向に直交する方向に間隔をあけて配置されている。

[0023] 第2導体部22は、複数設けられている。複数の第2導体部22は、第2導体部22A、22Bを含む。第2導体部22Aは、第1導体部21よりもX方向の一方側に配置されており、第1導体部21よりもY方向の一方側に配置されている（図2参照）。第2導体部22Bは、第1導体部21よりも

X方向の他方側に配置されており、第1導体部21よりもY方向の一方側に配置されている。第2導体部22Bは、第2導体部22AよりもY方向の他方側に配置されている（図2参照）。

[0024] 第1連結導体部24は、第1導体部21と第2導体部22Aとを連結している。第1連結導体部24は、例えばボルト30によって第1導体部21と第2導体部22Aとに連結されている。第1連結導体部24は、第1導体部21と第2導体部22Aとに電氣的に接続されている。第1連結導体部24は、X方向に沿って延びている。第1連結導体部24は、直方体状をなしている。

[0025] 第1連結導体部24は、第1導体部21に連結される第1連結部24Aと、第2導体部22Aに連結される第2連結部24Bと、を有している。第1連結部24Aは、第1連結導体部24の一端側に設けられている。第1連結部24Aは、第1導体部21の一端側に連結されている。第1連結部24Aは、例えばボルト30によって第1導体部21に連結されている。第2連結部24Bは、第1連結導体部24の他端側に設けられている。第2連結部24Bは、第2導体部22Aの一端側に連結されている。第2連結部24Bは、例えばボルト30によって第2導体部22Aに連結されている。

[0026] 第1連結導体部24は、第1連結部24Aと第2連結部24Bとの間に設けられた第1段差部24Cを有している。第1段差部24Cは、Y方向に段差を形成している。

[0027] 第2連結導体部25は、第1導体部21と第2導体部22Bとを連結している。第2連結導体部25は、例えばボルト30によって第1導体部21と第2導体部22Bとに連結されている。第2連結導体部25は、第1導体部21と第2導体部22Bとに電氣的に接続されている。第2連結導体部25は、X方向に沿って延びている。第2連結導体部25は、直方体状をなしている。

[0028] 第2連結導体部25は、第1導体部21に連結される第3連結部25Aと、第2導体部22Bに連結される第4連結部25Bと、を有している。第3

連結部 25 A は、第 2 連結導体部 25 の一端側に設けられている。第 3 連結部 25 A は、第 1 導体部 21 の他端側に連結されている。第 3 連結部 25 A は、例えばボルト 30 によって第 1 導体部 21 に連結されている。第 4 連結部 25 B は、第 2 連結導体部 25 の他端側に設けられている。第 4 連結部 25 B は、第 2 導体部 22 B の一端側に連結されている。第 4 連結部 25 B は、例えばボルト 30 によって第 2 導体部 22 B に連結されている。

[0029] 第 2 連結導体部 25 は、第 3 連結部 25 A と第 4 連結部 25 B との間に設けられた第 2 段差部 25 C を有している。第 2 段差部 25 C は、Y 方向に段差を形成している。

[0030] 図 1 に示す実線の矢印は、バッテリー 2 側から負荷 3 側に電流が流れるときの電流が流れる向きを示している。具体的には、バッテリー 2 側から第 2 導体部 22 B に電流が流れ、第 2 連結導体部 25、第 1 導体部 21、第 1 連結導体部 24、第 2 導体部 22 A の順に電流が流れる。第 2 導体部 22 B において、電流は、Z 方向の一方側から他方側に流れる。第 2 連結導体部 25 において、電流は、X 方向の他方側から一方側に流れる。第 1 導体部 21 において、電流は、Z 方向の他方側から一方側に流れる。第 1 連結導体部 24 において、電流は、X 方向の他方側から一方側に流れる。第 2 導体部 22 A において、電流は、Z 方向の一方側から他方側に流れる。第 2 導体部 22 B、第 2 連結導体部 25、第 1 導体部 21、第 1 連結導体部 24、第 2 導体部 22 A には、同じ電流が流れる。第 2 導体部 22 A、22 B を流れる電流の向きは、第 1 導体部 21 を流れる電流の向きと逆向きである。つまり、第 1 導体部 21 を流れる電流に起因した磁気検知部 13 における磁束密度を正とした場合、第 2 導体部 22 A、22 B を流れる電流に起因した磁気検知部 13 における磁束密度は負となる。

[0031] 磁気検知部 13 は、第 1 導体部 21 を流れる電流を検出するための電流センサとして機能する。磁気検知部 13 は、第 1 導体部 21 に設けられている。磁気検知部 13 は、Z 方向において、第 1 連結導体部 24 と第 2 連結導体部 25 との間に設けられている。磁気検知部 13 は、第 1 導体部 21 の Y 方

向の他方側の面に設置されている。磁気検知部 13 は、例えば接着剤によって第 1 導体部 21 に固定されている。第 1 導体部 21 は、例えば基板（図示省略）を介して第 1 導体部 21 に固定されている。基板は、絶縁性を有し、例えば樹脂製である。

[0032] 磁気検知部 13 は、例えばホール素子である。磁気検知部 13 は、自身を Y 方向に通る磁束の磁束密度に応じて信号を出力する。この信号は、制御部 14 に入力される。

[0033] 制御部 14 は、例えば MCU (Micro Controller Unit) として構成されている。制御部 14 は、磁気検知部 13 から出力された信号に基づいて、第 1 導体部 21 を流れる電流値を特定する。磁気検知部 13 の出力値は、第 1 導体部 21 を流れる電流だけでなく、第 2 導体部 22 を流れる電流にも影響される。このため、制御部 14 は、磁気検知部 13 と第 2 導体部 22 との位置関係を考慮した補正値を予め記憶しており、この補正値を用いて磁気検知部 13 の出力値を補正する。補正値は、例えば、第 2 導体部 22 を流れる電流に起因した磁気検知部 13 における磁束密度の理論値である。制御部 14 は、磁気検知部 13 の出力値から補正値を差し引くことで、補正する。

[0034] 磁気検知部 13 における磁束密度の理論値は、例えば以下のように算出される。

以下では、第 1 導体部 21 を流れる電流に起因した磁気検知部 13 における磁束密度を例に説明する。まず、式 (A) によって係数 α が算出される。

$$\alpha = (\mu_0 \times I) / (8 \pi \times A \times B) \quad \cdots \text{式 (A)}$$

μ_0 は、真空の透磁率である。

I [A] は、第 1 導体部 21 を流れる想定電流値である。

A [m] は、第 1 導体部 21 の断面の X 方向を長さの半分の値である。なお、本明細書において、断面積とは、磁気検知部 13 の検知位置を通り且つ Z 方向に直交する仮想平面で切断した断面のことを意味する。

B [m] は、第 1 導体部 21 の断面の Y 方向を長さの半分の値である。

[0035] 続いて、第1導体部21の断面の中心から磁気検知部13の検知位置までのX方向の長さをX[m]とし、Y方向の長さをY[m]とする。なお、X[m]は、X方向の一方側を正とし、他方側を負とする。また、Y[m]は、Y方向の他方側を正とし、一方側を負とする。

[0036] 以下の式(B)(C)(D)(E)によって、C1～C4が算出される。

$$C1 = A + X \quad \dots \text{式(B)}$$

$$C2 = A - X \quad \dots \text{式(C)}$$

$$C3 = B + Y \quad \dots \text{式(D)}$$

$$C4 = B - Y \quad \dots \text{式(E)}$$

[0037] 以下の式(F1)(F2)(F3)(F4)(F5)(F6)(F7)(F8)によって、F1～F8が算出される。式(F7)のF71、F72は、以下の式(F71)、(F72)によって算出される。式(F8)のF81、F82は、以下の式(F81)、(F82)によって算出される。

$$F1 = C2 \times (- (2 \times C4^2) / (C2^2 + C4^2) - \log(C2^2 + C4^2)) \quad \dots \text{式(F1)}$$

$$F2 = C1 \times (- (2 \times C4^2) / (C1^2 + C4^2) - \log(C1^2 + C4^2)) \quad \dots \text{式(F2)}$$

$$F3 = C1 \times (- (2 \times C3^2) / (C1^2 + C3^2) - \log(C1^2 + C3^2)) \quad \dots \text{式(F3)}$$

$$F4 = C2 \times (- (2 \times C3^2) / (C2^2 + C3^2) - \log(C2^2 + C3^2)) \quad \dots \text{式(F4)}$$

$$F5 = (4 \times B \times Y \times C2^3) / (A^2 - 2 \times A \times X + B^2 - 2 \times B \times Y + X^2 + Y^2) \times (A^2 - 2 \times A \times X + B^2 + 2 \times B \times Y + X^2 + Y^2) \quad \dots \text{式(F5)}$$

$$F6 = (4 \times B \times Y \times C1^3) / (A^2 + 2 \times A \times X + B^2 - 2 \times B \times Y + X^2 + Y^2) \times (A^2 + 2 \times A \times X + B^2 + 2 \times B \times Y + X^2 + Y^2) \quad \dots \text{式(F6)}$$

$$F7 = C4 \times (F71 - F72) \quad \dots \text{式(F7)}$$

$$F71 = ((C2 / (C2^2 / C4^2 + 1)) + (C1 / (C1^2 / C4^2 + 1))) / C4 \quad \dots \text{式 (F71)}$$

$$F72 = 2 \times (\arctan(C2 / C4) + \arctan(C1 / C4)) \quad \dots \text{式 (F72)}$$

$$F8 = C3 \times (F82 - F81) \quad \dots \text{式 (F8)}$$

$$F71 = ((C2 / (C2^2 / C3^2 + 1)) + (C1 / (C1^2 / C3^2 + 1))) / C3 \quad \dots \text{式 (F81)}$$

$$F72 = 2 \times (\arctan(C2 / C3) + \arctan(C1 / C3)) \quad \dots \text{式 (F82)}$$

[0038] 以下の式 (G) によって磁束密度の理論値が算出される。

$$\text{磁束密度} = \alpha \times (F1 + F2 + F3 + F4 + F5 + F6 + F7 + F8) / 2 \quad \dots \text{式 (G)}$$

[0039] 第1導体部21と第2導体部22とは互いに別部材として構成されている。このため、第1導体部21に設けられる磁気検知部13と第2導体部22との位置関係は、想定とずれるおそれがある。また、磁気検知部13の設置位置が、想定的位置からずれる可能性もある。これらの場合、位置ずれに起因した検知誤差が生じうる。磁気検知装置10は、こうした検知誤差の影響を抑えるべく、以下のように構成されている。

[0040] 磁気検知装置10は、以下の式 (1) によって求められる影響度が、以下の式 (2) の条件を満たすように構成されている。

$$\text{影響度} [\%] = ((N1 + N3) / (N1 + N2)) - 1) \times 100 \quad \dots \text{式 (1)}$$

$$-7.00 [\%] < \text{影響度} [\%] < 7.00 [\%] \quad \dots \text{式 (2)}$$

[0041] N1は、第1導体部21を流れる電流に起因した磁気検知部13における磁束密度である。N2は、第2導体部22を流れる電流に起因した磁気検知部13における磁束密度である。N3は、第2導体部22をX方向及びY方向に1.5mmずつずれた4カ所に移動させたと仮定したときにN2との誤差が最大となる磁束密度である。上記4カ所は、具体的には、第2導体部2

2をX方向の一方側に1.5mm、Y方向の一方側に1.5mmずらした位置と、第2導体部22をX方向の一方側に1.5mm、Y方向の他方側に1.5mmずらした位置と、第2導体部22をX方向の他方側に1.5mm、Y方向の一方側に1.5mmずらした位置と、第2導体部22をX方向の他方側に1.5mm、Y方向の他方側に1.5mmずらした位置である。磁束密度の算出方法は、上述した通りである。

[0042] 本実施形態では、複数の第2導体部22A、22Bが設けられている。このため、N2は、第2導体部22A、22Bの各々に起因した磁束密度の合算値である。N3は、第2導体部22A、22Bの各々をX方向及びY方向に1.5mmずつずれた4カ所に移動させたと仮定したときにN2との誤差が最大となる磁束密度の合算値である。換言すると、N3は、合算したときの誤差が最大となる組み合わせでの磁束密度の合算値である。

[0043] この磁気検知装置10は、磁気検知部13と第2導体部22とのX方向及びY方向の位置関係がそれぞれ想定位置よりも1.5mmずれていたとしても、想定位置と比較した影響度が、-7.00%よりも大きく且つ7.00%よりも小さい範囲内に収まる。したがって、この構成によれば、磁気検知部13を、第2導体部22を流れる電流に起因して生じる磁束の影響を受ける位置に置きつつも、磁気検知部13と第2導体部22との位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

[0044] 更に、この磁気検知装置10は、第2導体部22A、22Bが複数存在する構成においても適用可能である。

[0045] 更に、磁気検知装置10は、磁気検知部13とはZ方向に間隔をあけて配置され、第1導体部21と第2導体部22Aとをつなぐ第1連結導体部24を備えている。この構成によれば、第1導体部21と第2導体部22Aとが第1連結導体部24によって繋がれる構成において、磁気検知部13と第2導体部22Aとの位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

[0046] また、磁気検知装置10は、磁気検知部13とはZ方向に間隔をあけて配置され、第1導体部21と第2導体部22Bとをつなぐ第2連結導体部25

を備えている。この構成によれば、第1導体部21と第2導体部22Bとが第2連結導体部25によって繋がれる構成において、磁気検知部13と第2導体部22Bとの位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

[0047] 更に、磁気検知装置10は、第1連結導体部24を介して、第1導体部21と第2導体部22Aとに同じ電流が流れる。この構成によれば、第1連結導体部24を介して第1導体部21と第2導体部22Aとに同じ電流が流れる構成において、磁気検知部13と第2導体部22Aとの位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

[0048] また、磁気検知装置10は、第2連結導体部25を介して、第1導体部21と第2導体部22Bとに同じ電流が流れる。この構成によれば、第2連結導体部25を介して第1導体部21と第2導体部22Bとに同じ電流が流れる構成において、磁気検知部13と第2導体部22Bとの位置関係のずれに起因した検知誤差の影響を抑えやすい。

[0049] <他の実施形態>

本開示は、上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではない。例えば、上述又は後述の実施形態の特徴は、矛盾しない範囲であらゆる組み合わせが可能である。また、上述又は後述の実施形態のいずれの特徴も、必須のものとして明示されていなければ省略することもできる。更に、上述した実施形態は、次のように変更されてもよい。

[0050] 上記実施形態では、第2導体部が、2つ設けられる構成であったが、1つのみ設けられる構成であってもよいし、3つ以上設けられる構成であってもよい。

[0051] 上記実施形態では、第1導体部と第2導体部とが繋がれた構成であったが、つながっていない構成であってもよい。

[0052] 上記実施形態では、第1導体部と第2導体部とに同じ電流が流れる構成であったが、異なる電流が流れる構成であってもよい。

[0053] なお、今回開示された実施の形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、今回開示された実施の

形態に限定されるものではなく、請求の範囲によって示された範囲内又は請求の範囲と均等の範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0054]	1	: 車両
	2	: バッテリ
	3	: 負荷
	1 0	: 磁気検知装置
	1 1	: 筐体
	1 2	: 導電路
	1 3	: 磁気検知部
	1 4	: 制御部
	2 1	: 第 1 導体部
	2 2	: 第 2 導体部
	2 2 A	: 第 2 導体部
	2 2 B	: 第 2 導体部
	2 4	: 第 1 連結導体部 (連結導体部)
	2 4 A	: 第 1 連結部
	2 4 B	: 第 2 連結部
	2 4 C	: 第 1 段差部
	2 5	: 第 2 連結導体部 (連結導体部)
	2 5 A	: 第 3 連結部
	2 5 B	: 第 4 連結部
	2 5 C	: 第 2 段差部
	3 0	: ボルト

請求の範囲

- [請求項1] 車両に設置され、バッテリーと負荷との間に設けられる磁気検知装置であって、
- 筐体と、
- 前記筐体内に設けられ、前記バッテリーから供給される電力を前記負荷側に供給する導電路と、
- 自身を通る磁束の磁束密度に応じた信号を出力する磁気検知部と、
- を備え、
- 前記導電路は、
- 前記磁気検知部の検知対象とされ、Z方向に沿って延びる第1導体部と、
- 前記第1導体部に対し前記Z方向に直交する方向に間隔をあけて配置され、前記Z方向に沿って延びる第2導体部と、を有し、
- 前記第1導体部を流れる電流に起因した前記磁気検知部における磁束密度をN1とし、
- 前記第2導体部を流れる電流に起因した前記磁気検知部における磁束密度をN2とし、
- 前記第2導体部を前記Z方向に直交するX方向及びY方向に1.5mmずつずれた4カ所に移動させたと仮定したときにN2との誤差が最大となる磁束密度をN3とした場合に、
- 以下の式(1)によって求められる影響度が、以下の式(2)の条件を満たす磁気検知装置。
- $$\text{影響度} [\%] = \left(\left(\frac{N1 + N3}{N1 + N2} \right) - 1 \right) \times 100 \quad \dots \text{式(1)}$$
- $$-7.00 [\%] < \text{影響度} [\%] < 7.00 [\%] \quad \dots \text{式(2)}$$
- [請求項2] 前記第2導体部は、複数設けられ、
- N2は、複数の前記第2導体部の各々に起因した磁束密度の合算値

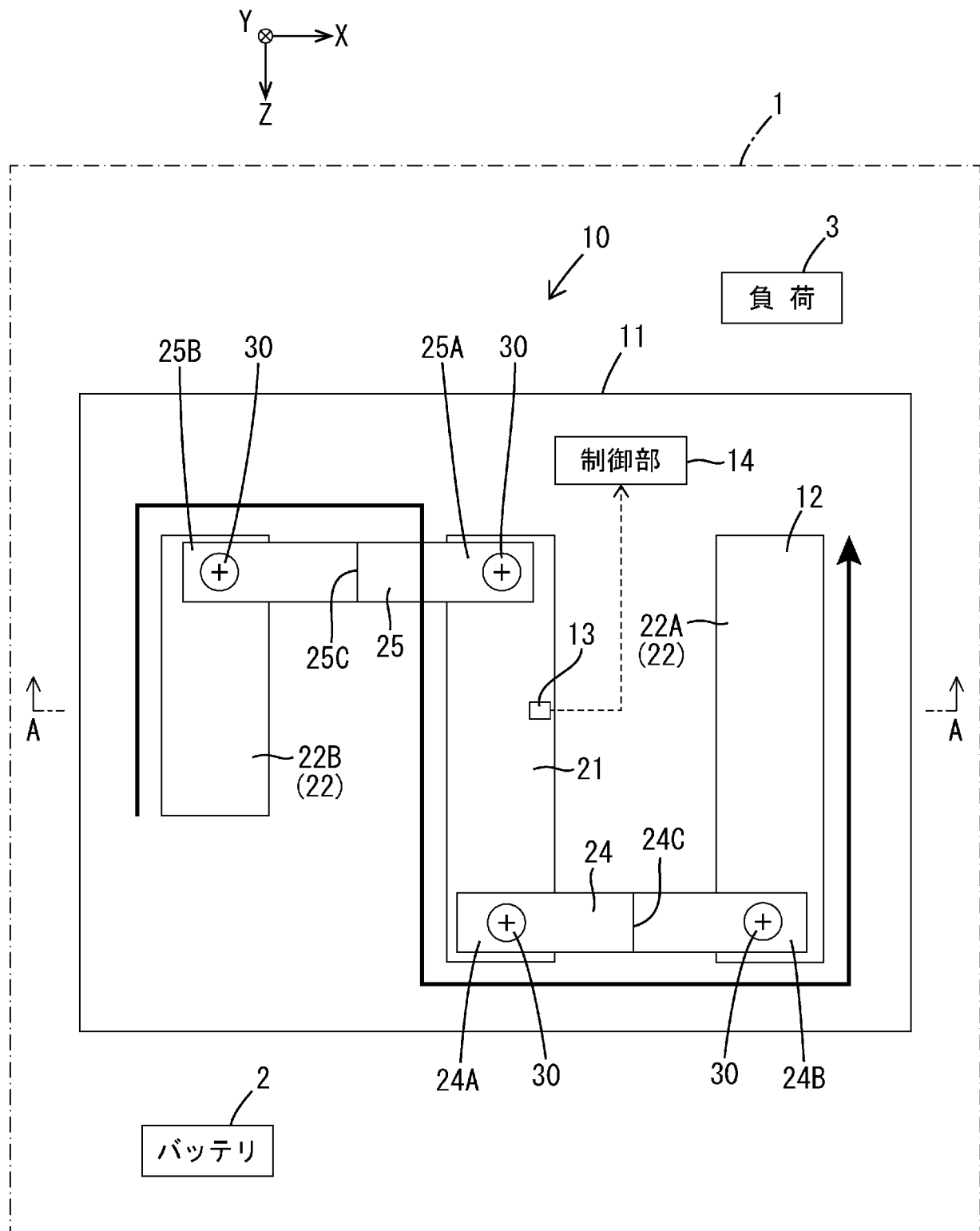
であり、

N 3 は、複数の前記第 2 導体部の各々を前記 X 方向及び前記 Y 方向に 1.5 mm ずつずれた 4 カ所に移動させたと仮定したときに N 2 との誤差が最大となる磁束密度の合算値である請求項 1 に記載の磁気検知装置。

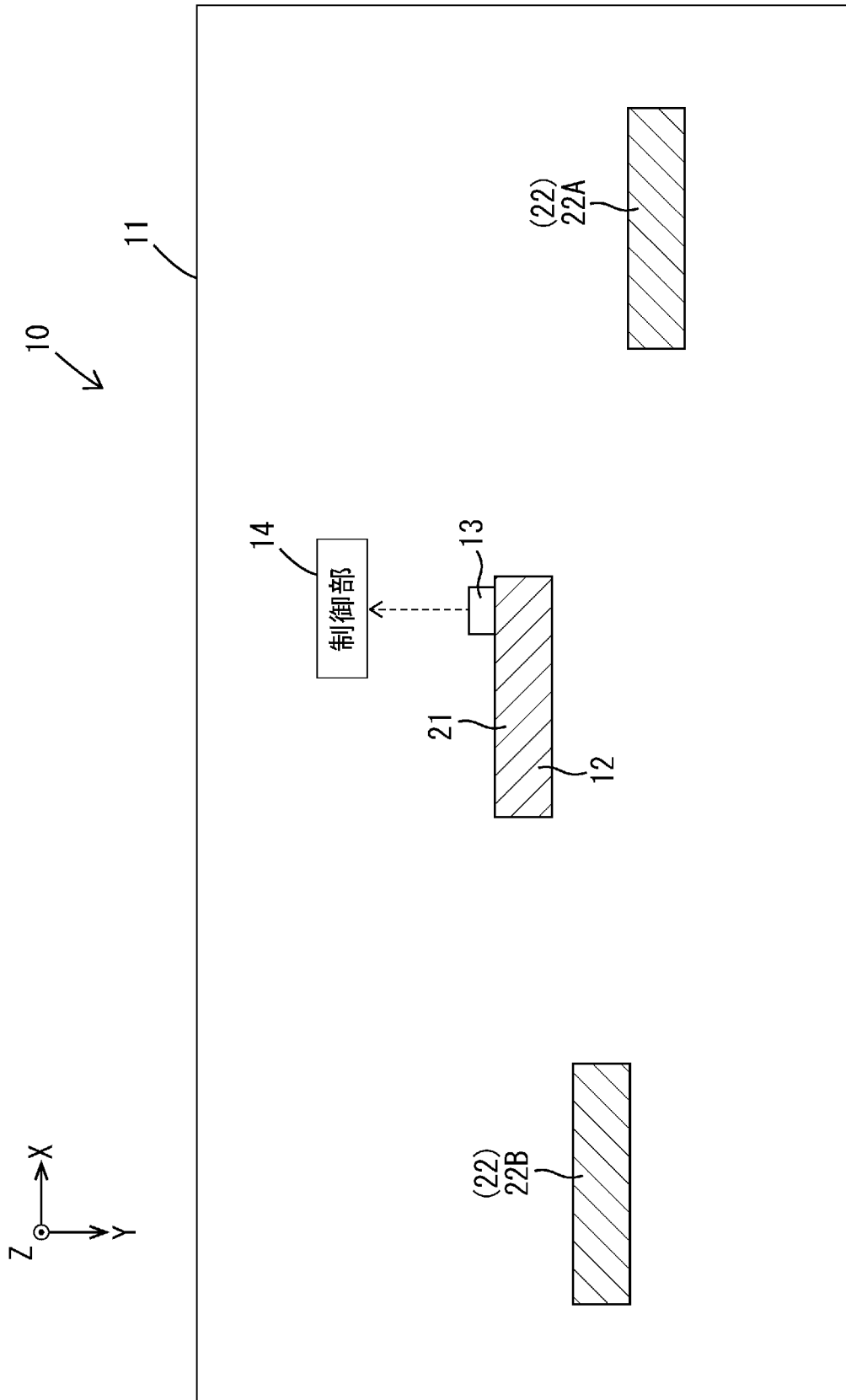
[請求項 3] 前記磁気検知部とは前記 Z 方向に間隔をあけて配置され、前記第 1 導体部と前記第 2 導体部とをつなぐ連結導体部を備える請求項 1 又は請求項 2 に記載の磁気検知装置。

[請求項 4] 前記連結導体部を介して、前記第 1 導体部と前記第 2 導体部とに同じ電流が流れる請求項 3 に記載の磁気検知装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/020164

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01R 33/02**(2006.01)i; **G01R 35/00**(2006.01)i

FI: G01R33/02 X; G01R35/00 M

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)

G01R33/02; G01R35/00

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 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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.
X	JP 2009-276359 A (TOYOTA MOTOR CORP) 26 November 2009 (2009-11-26) paragraphs [0001]-[0081], fig. 1-16	1-2
Y		3-4
Y	JP 2013-24571 A (SUMITOMO WIRING SYST LTD) 04 February 2013 (2013-02-04) fig. 1-7	3-4
Y	JP 2020-173152 A (TDK CORP) 22 October 2020 (2020-10-22) paragraphs [0001]-[0046], fig. 1-9	3-4
A	JP 11-51976 A (TOYO COMMUN EQUIP CO LTD) 26 February 1999 (1999-02-26) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2005-61940 A (JFE STEEL KK) 10 March 2005 (2005-03-10) entire text, all drawings	1-4



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

20 July 2022

Date of mailing of the international search report

02 August 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/020164

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2009-276359	A	26 November 2009	(Family: none)	
JP	2013-24571	A	04 February 2013	(Family: none)	
JP	2020-173152	A	22 October 2020	(Family: none)	
JP	11-51976	A	26 February 1999	(Family: none)	
JP	2005-61940	A	10 March 2005	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G01R 33/02(2006.01)i; G01R 35/00(2006.01)i FI: G01R33/02 X; G01R35/00 M										
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）） G01R33/02; G01R35/00										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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								
X	JP 2009-276359 A（トヨタ自動車株式会社）26.11.2009（2009 - 11 - 26） [0001]-[0081], 図1-16	1-2								
Y		3-4								
Y	JP 2013-24571 A（住友電装株式会社）04.02.2013（2013 - 02 - 04） 図1-7	3-4								
Y	JP 2020-173152 A（TDK株式会社）22.10.2020（2020 - 10 - 22） [0001]-[0046], 図1-9	3-4								
A	JP 11-51976 A（東洋通信機株式会社）26.02.1999（1999 - 02 - 26） 全文全図	1-4								
A	JP 2005-61940 A（JFEスチール株式会社）10.03.2005（2005 - 03 - 10） 全文全図	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 </td> <td> “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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 “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） “O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 “P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 “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 “&” 同一パテントファミリー文献									
国際調査を完了した日 20.07.2022	国際調査報告の発送日 02.08.2022									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 越川 康弘 2S 9605 電話番号 03-3581-1101 内線 3216									

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/020164

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2009-276359	A	26.11.2009	(ファミリーなし)	
JP	2013-24571	A	04.02.2013	(ファミリーなし)	
JP	2020-173152	A	22.10.2020	(ファミリーなし)	
JP	11-51976	A	26.02.1999	(ファミリーなし)	
JP	2005-61940	A	10.03.2005	(ファミリーなし)	