

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5590699号
(P5590699)

(45) 発行日 平成26年9月17日 (2014. 9. 17)

(24) 登録日 平成26年8月8日 (2014. 8. 8)

(51) Int. Cl.

G O 1 R 15/20 (2006.01)

F I

G O 1 R 15/02

B

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2009-73627 (P2009-73627)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成21年3月25日 (2009. 3. 25)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2010-223868 (P2010-223868A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成22年10月7日 (2010. 10. 7)	(74) 代理人	100105474
審査請求日	平成24年1月30日 (2012. 1. 30)		弁理士 本多 弘徳
		(74) 代理人	100108589
			弁理士 市川 利光
		(72) 発明者	橋尾 真一
			静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内
		(72) 発明者	望月 利朗
			静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電流検出装置の組付け構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バスバーと、

前記バスバーから発生する磁気を検出する磁気検出素子を有し、その検出した磁気に基づいて前記バスバーに流れる電流の値を算出するセンサ本体と、

前記センサ本体を収容するセンサ室を有し、前記バスバーの一方の面に下面が臨むハウジングと、

前記センサ本体および前記バスバーが内部に位置するように前記ハウジングに装着される磁気シールド体と、

を備え、

前記ハウジングには、該ハウジングの下面から下方に向かって突出する固定台から、下方に向かって突出する第1の凸部が形成され、

前記バスバーには、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた際の前記固定台に対向する箇所切欠きが形成され、

前記磁気シールドには、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた際に前記第1の凸部によって貫通される孔が形成され、

前記第1の凸部は、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた際に、前記バスバーの切欠きを通過して、前記磁気シールドの孔を貫通し、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた後に熱溶融されて、該第1の凸部の先端が前記磁気シールドの孔に熱溶着し、その後固化したときに、前記固定台によって支

10

20

持された前記磁気シールドが前記ハウジングから抜け出ることを妨げる、
ことを特徴とする電流検出装置の組付け構造。

【請求項 2】

前記ハウジングには、該ハウジングの下面から下方に向かって突出する第 2 の凸部が突設され、

前記バスバーには、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた際に前記第 2 の凸部によって貫通される孔が形成され、

前記バスバーの前記孔を貫通した前記第 2 の凸部の先端が、該孔に熱溶着する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の電流検出装置の組付け構造。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、精度を犠牲にすることなくバスバーに取り付けることができ、しかも量産性の高い電流検出装置の組付け構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、バッテリーのターミナルに接続されたハーネスに流れる電流から発生する磁束を検出することにより、バッテリーと車輛電装品との間を流れる電流値を検出するための電流検出装置が知られている。この電流検出装置は、ブラケット等の治具を用いて車輛の一部に取り付けられている。そして、この電流検出器の検出孔に前記ハーネスを挿通し、その部分で磁束が検出される。

20

【0003】

しかしながら、従来の電流検出装置においては、電流検出器を車輛に取り付けるために、ブラケット等の別体の部品を用いる必要があるため、部品点数が増加し構成が複雑であった。さらに、可撓性を有するハーネスを検出孔に通す必要があるため、作業性の問題から検出孔を大きくする必要がある。このため、電流検出装置の小型化を図ることが難しかった。

【0004】

そこで、小型化を図るとともに、組立作業性を向上させ、しかも構成が簡単な車輛用電流検出装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。この電流検出装置は、図 7 に示すように、バッテリーのターミナル 101 に、バスバー 200 の一端 201 をネジ 102 で締付けて接続させているとともに、電流検出器 300 をバスバー 200 に支持させている。また、バスバー 200 の他端 202 は、車輛電装品（図示しない）と接続されているハーネス 400 の端部をかみ締めているターミナル 401 とネジ 402 により連結される。

30

【0005】

また、電流検出器 300 には、図 8 に示すように、合成樹脂製の検出器本体 301 内において、バスバー 200 が貫通する検出孔 304 を包囲するようにコア 302 が固定されており、そのコア 302 の両端間に位置するようにホール素子 303 が実装されている。これにより、車輛用電流検出装置を簡単に構成できるとともに、小型化を実現でき、さらに組立作業性の向上を図ることもできる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2001-272422 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来の電流検出装置は、下記のような不都合を生じていた。すなわち、前述したように、磁束を集めるための磁性体コアを設置するため、バスバーが挿通する孔

50

を開口したコアを設け、その孔にバスバーを挿通させる必要があった。また、バスバーの形状が複雑であると、上記孔にバスバーを挿通させるのが難しいので、孔を大きめに形成する必要から、磁性体コアが大型化してしまう。

【0008】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、簡易な構成であるとともに、組付けが容易で、しかも電流検出装置の小型化に好適な電流検出装置の組付け構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前述した目的を達成するために、本発明に係る電流検出装置の組付け構造は、下記（１）～（２）を特徴としている。

（１） バスバーと、

前記バスバーから発生する磁気を検出する磁気検出素子を有し、その検出した磁気に基づいて前記バスバーに流れる電流の値を算出するセンサ本体と、

前記センサ本体を収容するセンサ室を有し、前記バスバーの一方の面に下面が臨むハウジングと、

前記センサ本体および前記バスバーが内部に位置するように前記ハウジングに装着される磁気シールド体と、

を備え、

前記ハウジングには、該ハウジングの下面から下方に向かって突出する固定台から、下方に向かって突出する第１の凸部が形成され、

前記バスバーには、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた際の前記固定台に対向する箇所に切欠きが形成され、

前記磁気シールドには、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた際に前記第１の凸部によって貫通される孔が形成され、

前記第１の凸部は、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた際に、前記バスバーの切欠きを通過して、前記磁気シールドの孔を貫通し、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた後に熱溶解されて、該第１の凸部の先端が前記磁気シールドの孔に熱溶着し、その後固化したときに、前記固定台によって支持された前記磁気シールドが前記ハウジングから抜け出ることを妨げる、

こと。

（２） 上記（１）の構成の電流検出装置の組付け構造において、

前記ハウジングには、該ハウジングの下面から下方に向かって突出する第２の凸部が突設され、

前記バスバーには、前記ハウジングに前記バスバーおよび前記磁気シールドを組付けた際に前記第２の凸部によって貫通される孔が形成され、

前記バスバーの前記孔を貫通した前記第２の凸部の先端が、該孔に熱溶着する、こと。

【0010】

上記（１）～（２）の構成の電流検出装置の組付け構造によれば、センサ本体とバスバーとの一体化を簡易な構成で図ることができるとともに、電流検出装置の組付けが容易で、しかも電流検出装置の小型化に好適な電流検出装置の組付け構造を提供することができる。また、磁気シールドやバスバーをハウジングに固定するのに金属部材による加締部を用いないので、この加締部の形状が不揃いであったり、折損したりすること等による磁気ヒステリシス特性の不均一または劣化を招くといった問題がなくなり、磁気検出および電流検出の感度劣化を未然に回避することができる。

【0011】

以上、本発明について簡潔に説明した。さらに、以下に説明される発明を実施するための形態を添付の図面を参照して通読することにより、本発明の詳細はさらに明確化されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る電流検出装置の構成を示す断面図である。

【図2】その分解斜視図である。

【図3】その組付け方法を示す説明図である。

【図4】本発明の第2の実施形態に係る電流検出装置の構成を示す断面図である。

【図5】その分解斜視図である。

【図6】その組付け方法を示す説明図である。

【図7】従来の電流検出装置を示す正面図である。

【図8】その側面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明に係る好適な実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

(第1の実施形態)

図1は本発明に係る電流検出装置の組付け構造を適用して製造された第1の実施形態に係る電流検出装置10Aを示すものであり、この電流検出装置10Aは、車両内に設置されており、ハウジング20と、センサ本体30と、バスバー40と、磁気シールド50と、を備えている。

【0014】

本実施形態のハウジング20は、適宜の合成樹脂材料などの非磁性および非導電性の材料で一体成形したものであって、バッテリー寄り（図1では右側）の端部側から、順に、固定部γ、コネクタ連結部α、検出部β、固定部γの順で構成されている。

20

【0015】

コネクタ連結部αは、図示外の信号線に取り付けてある図示外のコネクタを連結させるためのものであり、本実施形態では周囲四方向が立壁で囲まれた部屋（以下、コネクタ室21）がコネクタを構成している。なお、この信号線は、後述する検出部βの磁気検出素子32で検出する磁界の強さに応じた電気信号を図示外の制御IC部などへ伝達させるためのものである。

【0016】

検出部βは、周囲四方向を壁で囲まれたセンサ室22内に基板31を設置しており、この基板31上に磁気検出素子32を実装している。また、ハウジング20の検出部βの下面には、下方に向かって突出する固定台23と、その固定台23から下方に向かって突出する第1の凸部26、27が突設されている。詳細は後述するが、ハウジング20にバスバー40を組付ける際に固定台23が切欠き45、46を貫通し、バスバー40が組付けられたハウジング20に磁気シールドを組付ける際に第1の凸部26、27が孔53を貫通することになる。

30

【0017】

固定部γは、ハウジング20にバスバー40を組付けた際に、磁気シールド50に設けた孔から突出させたハウジング20下面の第2の凸部24、25を溶融することによって、ハウジング20にバスバー40を固定するものである。このため、ハウジング20の固定部γの下面には、下方に向かって突出する第2の凸部24、25が突設されている。

40

【0018】

センサ本体30は、バスバー40から発生する磁界を検出する前述の磁気検出素子32を有しており、その検出した磁界の強さに基づいてバスバー40に流れる電流（I）の値を算出する。本実施形態のセンサ本体30は、上述したように、センサ室22内に基板31を設置しており、この基板31上に磁気検出素子32を実装している。

【0019】

この磁気検出素子32は、図1に示すバスバー40での電流（I）の流れに対して、この電流（I）の周囲に回るように発生する磁束を検出させるものである。即ち、本実施形態の磁気検出素子32は、バスバー40に流れる電流（I）の磁束密度を検出する平面方

50

向（X－Y面）に配置してあり、バスバー４０の平面に垂直なＺ方向の磁束は検出しない。このように、バスバー４０のX－Y平面に垂直なＺ方向については、磁気検出素子３２が磁束を検出しない方向である。このような事情から、磁気検出素子３２は形状的に上部が開いているが、これによって正確な磁気検出を行う際に悪影響をもたらすことはない。

【００２０】

なお、この磁気検出素子３２には、ホール効果を利用したホール素子を用いており、例えば（バスバー４０を流れる電流Ｉの強さに応じて発生する）磁界密度に比例した出力電圧が出力される。

【００２１】

バスバー４０は、一方の端部（図１では左端部）が、車両電装品とバッテリー（いずれも図示せず）とを連結させるためのハーネス（図示せず）の一端部に一体に取り付けられているとともに、他方の端部（図１では右端部）がバッテリーのターミナルに一体に取り付けられている。また、本実施形態のバスバー４０では、図３に示すように、第２の凸部２４、２５を挿通させるための孔４３、４４が開口されている。

【００２２】

さらに、これらの孔４３、４４に挿入された第２の凸部２４、２５のうち、バスバー４０の背面から突出した部分を溶融すると、その溶融部がその背面に折り返されるように孔４３、４４に溶着した後、固化する。このためバスバー４０は背面側（下面側）からハウジング２０に保持される。また、バスバー４０の孔４３、４４間には、幅方向の両側に、該幅方向の外側から内側に向かって切り込まれた切欠き４５、４６（バスバー４０の他の箇所よりも幅が狭くなっている箇所）が設けられている。この切欠き４５、４６は、ハウジング２０にバスバー４０を組付ける際に、固定台２３によって貫通される。この切欠き４５、４６は、固定台２３を貫通させるために設けられた孔であるが、かならずしも、矩形形状に限るものではない。

【００２３】

磁気シールド５０は、適宜の磁性材料、例えば本実施形態の場合には、ばね性を備えた磁性体などで形成されており、ハウジング２０の検出部βおよびバスバー４０の周囲を外から覆うような状態でハウジング２０に外装され、該磁気シールド５０外部からの磁気の伝搬をシールドするとともに、該磁気シールド５０内部を伝搬する磁界の強度を増幅する。

【００２４】

本実施形態の磁気シールド５０は、上面および対向する２側面が開口した略箱型形状を呈するものであり、ハウジング２０の検出部βをバスバー２０の下方（外側）から包持させハウジング２０の検出部βに一体に固定させるため、ハウジング２０内の係止爪２８、２９に係止される係止切欠き５１、５２が設けられている。また、磁気シールド５０の一对の立ち上がり片５０ａによって挟まれる底片５０ｂには、第１の凸部２６、２７が挿入される各一の孔５３が設けられている。

【００２５】

次に、本実施形態に係る電流検出装置１０Ａの組付け方法について、図２および図３を参照しながら説明する。

（１）初めに、基板３１に磁気検出素子３２を実装させる。

（２）次に、磁気検出素子３２が下面になるように基板３１の上下を反転させてから、ハウジング２０のセンサ室２２に上方から基板３１を組み付ける。

（３）その後、ハウジング２０を逆さまにしてから、バスバー４０を載置する。このとき、第２の凸部２４、２５を孔４３、４４に挿入する。また、固定台２３を切欠き４５、４６に挿入する。こうして、バスバー４０の一方の面にハウジング２０の下面が臨むことになる。

（４）次に、ハウジング２０の両側を挟みこむような状態で磁気シールド５０を取り付ける。このとき、ハウジング２０内の係止爪２８、２９に磁気シールド５０の係止切欠き５１、５２を嵌合させるとともに、第１の凸部２６、２７を孔５３に挿通させる。第１の凸

10

20

30

40

50

部 2 6、2 7 が孔 5 3 を挿通したハウジング 2 0 は、図 1 に示すように、固定台 2 3 が磁気シールド 5 0 の底片 5 0 b に接触し、該底片 5 0 b を支持する。

(5) 最後に、前記磁気シールド 5 0 の孔 5 3 から突出する第 1 の凸部 2 6、2 7 を熱溶融させ、磁気シールド 5 0 の下面に折り返すように溶着させ、自然冷却させる。同様に、バスバー 4 0 の孔 4 3、4 4 から突出する第 2 の凸部 2 4、2 5 を熱溶融させ、バスバー 4 0 の下面に折り返すように溶着させ、自然冷却させる。これによりバスバー 4 0 および磁気シールド 5 0 は樹脂の溶着によってハウジング 2 0 に一体結合される。

【0026】

従って、本実施形態に係る車両内の電流検出装置 1 0 A によれば、磁気シールド 5 0 が設けられており、外部の電磁氣的な悪影響を抑えることができ、正確な電流検出が行える。

10

例えば、本実施形態に係る車両内の電流検出装置 1 0 A を適用する車両システムによっては、磁気検出素子 3 2 として用いているホール素子の周囲に磁界が発生する場合や、近くにリレーやモーターが設置されているような場合には、そこで発生する磁界が原因となって正確な磁気検出が行えない可能性がある。また、車両走行時の環境の影響として、地磁気や高压電線の影響なども考えられる。しかしながら、本実施形態に係る電流検出装置 1 0 A によれば、磁気シールド 5 0 が設けられており、この磁気シールド 5 0 はこれらの影響でセンサ出力が大きく変動するのを効果的に防止している。

【0027】

ところで、例えば、仮に磁気シールド 5 0 を加締めなどの手段で止め付けることによって製造された電流検出装置（電流センサ）の場合には、磁気歪が発生し易いといった大きな問題が発生している。しかし、合成樹脂製のハウジングの一部となる第 1 の凸部 2 6、2 7 や第 2 の凸部 2 4、2 5 を溶融して固化させ、その凸部が貫通する孔に固着させることで、この第 1 の実施形態に係る電流検出装置 1 0 A では、そのような磁気歪みの発生がなく（若しくは可及的に減少され）、信頼度の高い電流センサが実現できる。

20

【0028】

従って、本実施形態に係る車両内の電流検出装置 1 0 A の組付け構造によれば、磁気シールド 5 0 およびバスバー 4 0 のハウジング 2 0 への固定に金属材料（磁性材料）を用いないため、従来の加締めによる磁気歪の発生がなくなり、磁気検出および電流検出の精度向上、延いては信頼度の高い電流検出装置が形成される。

30

また、本実施形態では、ハウジング 2 0 の第 1 の凸部 2 6、2 7 および第 2 の凸部 2 4、2 5 はそれぞれバスバー 4 0 の孔 4 3、4 4 および切欠き 4 5、4 6、磁気シールド 5 0 の孔 5 3 が一致するように、これらの孔を介して、各部材の位置決めを行っておくことができるので、組み付け作業が迅速に行える。この結果、簡易な構成で、組付けが容易となり、電流検出装置の小型化が可能になる。また、磁気歪の発生を防止できる。

【0029】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態について図 4 乃至図 6 を参照しながら説明する。なお、本実施形態において、第 1 の実施形態と同一部分には同一符号を付して重複説明を避ける。

40

【0030】

本実施形態の電流検出装置 1 0 B が第 1 の実施形態の電流検出装置 1 0 A と異なるところは、主に、第 1 の実施形態の第 1 の凸部に相当する部材が、ハウジング 2 0 の両端に下方に向かって延設された突起片 2 0 A である点、その突起片 2 0 A がハウジング 2 0 に装着された際の磁気シールド 5 0 の底片 5 0 b よりも外側に位置している点である。さらに、磁気センサ室 6 0 が、ハウジング 2 0 の下面において開口されていることと、そのセンサ室 6 0 の開口を覆うスペーサ 7 0 によって、センサ本体 3 0 がセンサ室 6 0 内において固定されている点である。スペーサ 7 0 を利用した構成については、第 1 の実施形態に適用することができる。

【0031】

50

スペーサ 70 は、基部 71 の一面に支承突起 72 および位置決め突起 73 を設けており、ハウジング 20 とバスバー 40 によって挟持されることによって、支承突起 72 が基板 31 の下面を線接触状態で支持するとともに、位置決め突起 73 が基板 31 の側面に当接して位置のずれおよび基板 31 の振動を阻止している。

【0032】

次に、本実施形態に係る電流検出装置 10B の組付け方法について、図 5 および図 6 を参照しながら説明する。

(1) 初めに、基板 31 に磁気検出素子 32 を実装させる。

(2) 次に、ハウジング 20 を反転させてセンサ室 22 に磁気検出素子 32 が下面になるようにして、スペーサ 70 を介して、基板 31 をハウジング 20 のセンサ室 60 に組み付ける。

10

(3) その後、ハウジング 20 を逆さまにしたまま、バスバー 40 を載置する。このとき孔 43、44 をハウジング 20 の第 2 の凸部 24、25 に嵌め込む。

(4) 次に、ハウジング 20 の両側を挟みこむような状態で磁気シールド 50 を取り付け。このとき、磁気シールド 50 に形成された係止切欠 51、52 はハウジング 20 内の係止爪 28、29 に係合させる。

(5) 最後に、バスバー 40 の孔 43、44 から突出する第 2 の凸部 24、25 を熱溶融してそのバスバー 40 の下面に折り返すように溶着させるとともに、ハウジング 20 の両端に下方に向かって延設された突起片 20A を溶融して、磁気シールド 50 の底片 50b と 2 つの立ち上がり片 50a が連続する角部付近の外側面を覆わせるように、該底片 50 に向けて折り曲げる。これにより、溶融した突起片 20A が固化することにより、突起片 20A が磁気シールド 50 がハウジング 20 から抜け出ることを妨げる形状となっているため、バスバー 40 および磁気シールド 50 はハウジング 20 に対し一体結合される。

20

【0033】

従って、本実施形態に係る車両内の電流検出装置 10C の組付け構造によれば、磁気シールド 50 およびバスバー 40 のハウジング 20 への固定に金属材料（磁性材料）を用いないため、従来の加締めによる磁気歪の発生がなくなり、磁気検出および電流検出の精度向上、延いては信頼度の高い電流検出装置が形成される。

【0034】

また、スペーサ 70 を利用した本実施形態によれば、車両が大きな衝撃を受けてバッテリーのターミナルに接続されたバスバー 40 などが振動しても、センサ本体 30 はバスバー 40 上であってスペーサ 70 で固定され、バスバー 40 に対しズレや変位を発生することはない。従って、前記衝撃が電流センサの電流検出精度に影響を与えることはない。

30

【0035】

また、この実施形態でも、ハウジング 20 の第 2 の凸部 24、25 および孔 43、44 が一致するようにこれらの孔を介して、各部材の位置決めを行っておくことができるので、組み付け作業が迅速に行える。この結果、簡易な構成で、組付けが容易となり、電流検出装置の小型化が可能になる。また、磁気歪の発生も生じない。

【0036】

なお、本発明の電流検出装置は、これらの実施形態のような車両内のシステムの一部としての適用に限定されるものではなく、バスバーを備えたものであれば、各種分野での電流検出装置としての適用が可能である。

40

【符号の説明】

【0037】

10A、10B、10C 電流検出装置

20 ハウジング

21 コネクタ室

22、60 センサ室

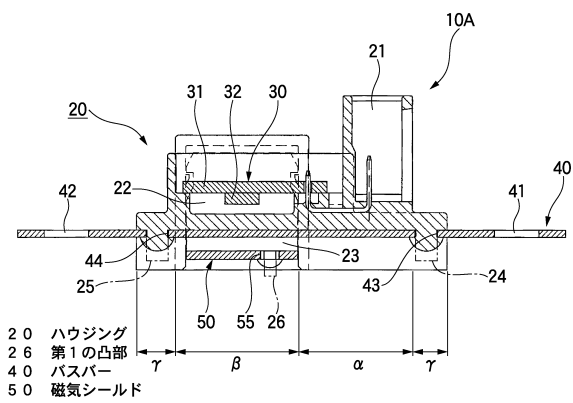
23 固定台

24、25 第 2 の凸部

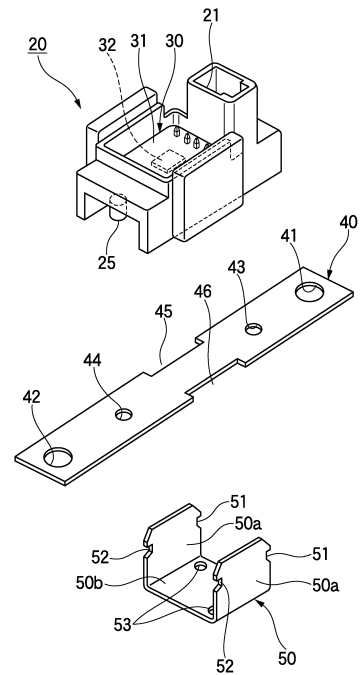
50

- 26、27 第1の凸部
- 30 センサ本体
- 31 基板
- 32 磁気検出素子
- 40 バスバー
- 41、42、43、44、53 孔
- 45、46 切欠き
- 50 磁気シールド
- α コネクタ連結部
- β 検出部
- γ 固定部

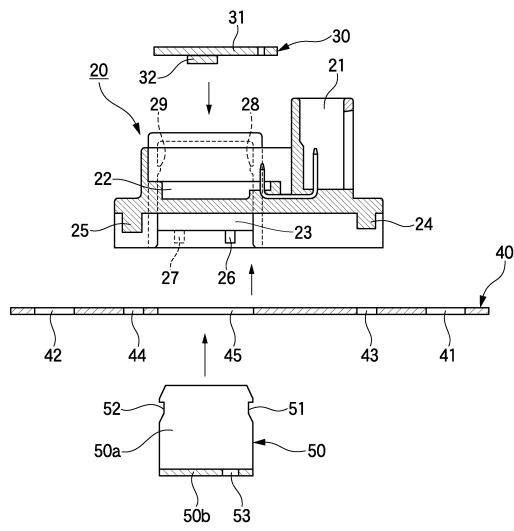
【図1】



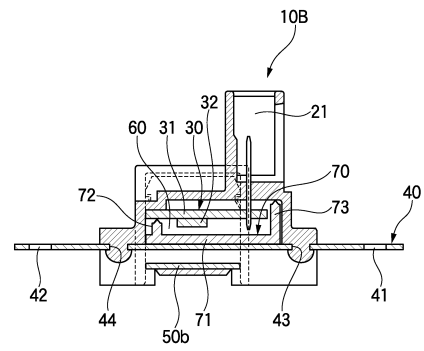
【図2】



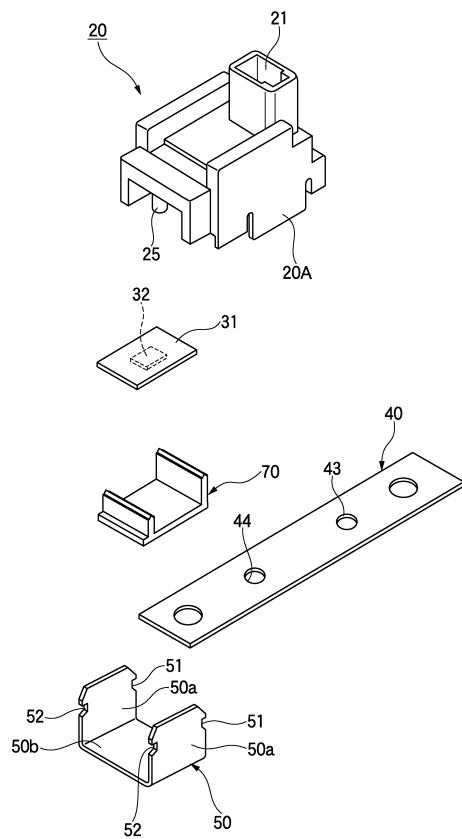
【図 3】



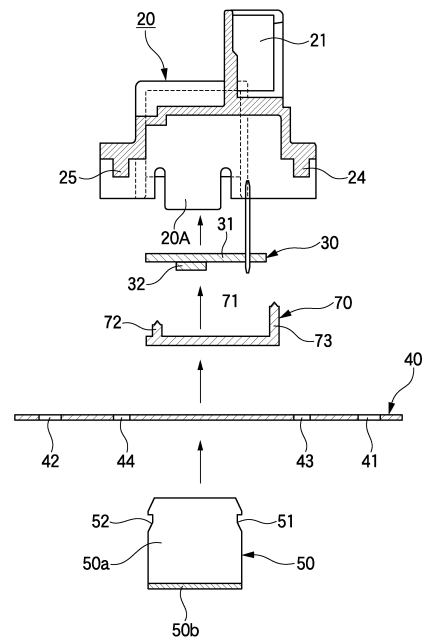
【図 4】



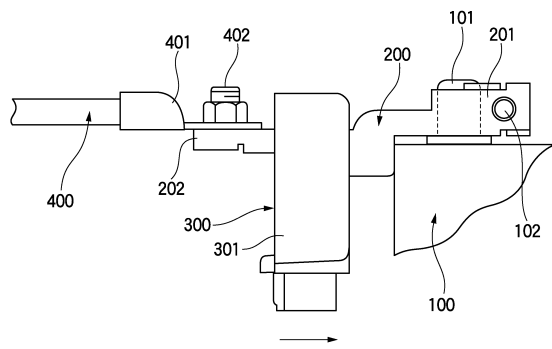
【図 5】



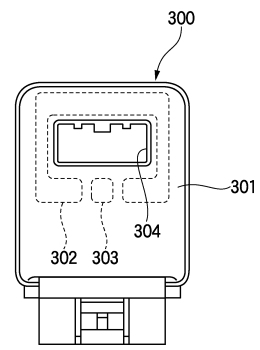
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 川口 泰典
静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内
(72)発明者 杉森 康弘
静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

審査官 越川 康弘

- (56)参考文献 特開2008-275321 (JP, A)
特開2004-101384 (JP, A)
特開平06-118102 (JP, A)
特開昭55-144710 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G01R 15/20