

(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
2015年4月30日(30.04.2015)



(10) 国際公開番号

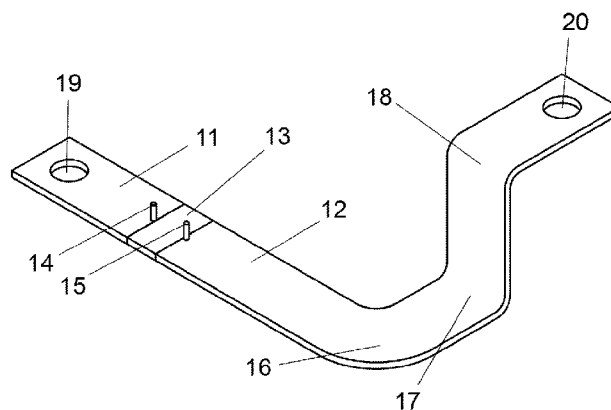
WO 2015/060102 A1

- (51) 国際特許分類:
G01R 15/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/076535
- (22) 国際出願日: 2014年10月3日(03.10.2014)
- (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 2013-222556 2013年10月25日(25.10.2013) JP
- (71) 出願人: コーア株式会社(KOA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3960025 長野県伊那市荒井3672番地 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 仲村 圭史(NAKAMURA, Keishi); 〒3960025 長野県伊那市荒井3672番地 コーア株式会社内 Nagano (JP). 伊藤 雅一(ITO, Masakazu); 〒3960025 長野県伊那市荒井3672番地 コーア株式会社内 Nagano (JP). 亀子 健司(KAMEKO, Kenji); 〒3960025 長野県伊那市荒井3672番地 コーア株式会社内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 堀田 信太郎(HOTTA, Shintaro); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番8号 GOWA西新宿4階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (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))

(54) Title: CURRENT DETECTOR

(54) 発明の名称: 電流検出装置

[図1]



(57) Abstract: A current detector is provided that is capable of measuring a large current with a high degree of accuracy and high reliability. The current detector is provided with a first wiring member (11) comprising a highly conductive material, a second wiring member (12) comprising a highly conductive material, and a resistor (13) comprising a metal material having a smaller temperature coefficient of resistance than the highly conductive materials used in the wiring members. The first wiring member and second wiring member are welded to the resistor, and the second wiring member is longer than the first wiring member. The second wiring member (12) has a plurality of bent portions (16, 17, 18). The plurality of bent portions include portions bent horizontally and portions bent vertically. Voltage detection terminals (14, 15) are formed on the first and second wiring members (11, 12) in the vicinity of the resistor (13).

(57) 要約:

[続葉有]



大電流を高精度且つ高信頼性で測定することができる電流検出装置を提供する。高導電材料からなる第1の配線部材（11）と、高導電材料からなる第2の配線部材（12）と、これらの配線部材に用いられる高導電材料よりも抵抗温度係数の小さい金属材料からなる抵抗体（13）とを備え、該抵抗体に、第1の配線部材と第2の配線部材が溶接され、第2の配線部材は第1の配線部材よりも長尺である。第2の配線部材（12）に複数の曲げ部（16，17，18）を有する。複数の曲げ部は、水平方向および垂直方向への曲げ部を含む。第1および第2の配線部材（11，12）における抵抗体（13）の近傍に、電圧検出端子（14，15）が形成されている。

明 細 書

発明の名称：電流検出装置

技術分野

[0001] 本発明は、電流配線として用いながら精度の高い電流測定が可能な電流検出装置に関する。

背景技術

[0002] バッテリーの充放電電流の検出、電気自動車やハイブリッド自動車などを駆動するモータ電流の検出、エアコン等の電気機器、太陽電池等による発電設備などの電流検出において、シャント抵抗器を用いて、抵抗体への通電によって生じる電位差を計測することにより、電流が検出されている。

[0003] 特に、バッテリー等の電源から各種電装機器に電流を流すための経路としてバスバー（Bus bar）が使用され、バスバーにシャント抵抗器を接続して電流検出を行うことがある。このような場合、電流配線であるバスバーとシャント抵抗器は、シャント抵抗器の電極とバスバーをネジ止めにより固定するか、半田実装等の方法により接続することが行われている（特開2011-3694号公報、特開平6-224014号公報、参照）。

[0004] しかしながら、このようなバスバーとシャント抵抗器の接続方法では、接続部分が増えることになるため、発熱の要因となり、また、接続信頼性の確保において問題がある。そこで、大電流を検出する用途に高い信頼性で利用できる電流検出装置が望まれている。

[0005] なお、バスバーの一部に長孔を形成することによって、バスバーの一部にシャント抵抗を構成することが提案されている（特開2001-349907号公報参照）。しかしながら、バスバーは一般にCuなどの体積抵抗率は低い抵抗温度係数が高い金属が用いられる。このため、バスバーの一部に、その材質（Cu）を変えることなく抵抗部を構成しても、高精度の電流検出は困難である。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、上述の事情に基づいてなされたもので、バスバーに流れる電流を高精度且つ高信頼性で測定することができる電流検出装置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

[0007] 本発明の電流検出装置は、高導電材料からなる第1の配線部材と、高導電材料からなる第2の配線部材と、これらの配線部材に用いられる高導電材料よりも抵抗温度係数の小さい金属材料からなる抵抗体を備え、該抵抗体に、第1の配線部材と第2の配線部材が溶接され、第2の配線部材は第1の配線部材よりも長尺であることを特徴とする。

[0008] これにより、抵抗体の両端は配線部材に強固に固定されるので、バスバーの機能とシャント抵抗の機能を一体にすることができ、接続が不要となることから、部品点数を減らすことができ且つ接続信頼性を高めることができる。そして、バスバーに抵抗温度係数の小さい金属材料からなる抵抗体が組み込まれるので、シャント抵抗器と同様に高い精度での大電流の検出が可能となり、上記課題が解決される。

[0009] そして、第2の配線部材を長尺とすることで、配線部材を複雑な曲げ形状に対応することが可能となり、ユーザーの仕様に合わせた構造とすることができる。第1の配線部材は短尺であり、第1の配線部材と抵抗体の部分を半製品として規格化し、第2の配線部材を主にユーザーの仕様に合わせた構造にすることで、量産性とカスタム性の両立が可能となる。さらに、第2の配線部材に複数箇所の曲げ部を形成することで、抵抗体と配線部材の溶接部分への応力集中を緩和することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の第1実施例の電流検出装置の斜視図である。

[図2]上段は図1の平面図であり、下段左図は図1の正面図であり、下段右図は図1の側面図である。

[図3]本発明の第2実施例の電流検出装置の斜視図である。

[図4]上段は図3の平面図であり、下段は図3の正面図である。

[図5]本発明の第3実施例の電流検出装置の斜視図である。

[図6]本発明の第4実施例の電流検出装置の斜視図である。

[図7]本発明の第5実施例の電流検出装置の斜視図である。

[図8]電圧検出端子の他の実施例の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について、図1乃至図8を参照して説明する。なお、各図中、同一または相当する部材または要素には、同一の符号を付して説明する。

[0012] 図1乃至図2はバスバーに流れる電流を測定する第1実施例の電流検出装置を示す。第1の配線部材11と第2の配線部材12の間に抵抗体13を溶接した構造であり、第2の配線部材12は第1の配線部材11よりも長尺としている。すなわち、この電流検出装置は、配線部材11と12の間にシャント抵抗13を組み込み、全体がバスバーを構成した構造である。

[0013] 第1の配線部材11と第2の配線部材12はCu、Cu系合金、Al等の高導電性の金属材である高導電材料で構成された、帯状の材料である。高導電とは金属一般において導電性が高いこと、また、抵抗体13よりも導電性が高いことを意味する。抵抗体13はCu-Mn系、Cu-Ni系、Ni-Cr系等の抵抗温度係数がCu等の金属材よりも格段に小さい抵抗合金材からなる金属材で構成されている。そして、抵抗体13の両端面は配線部材11の端面と配線部材12の端面に、端面同士を突き合わせて溶接され、強固な接合面が形成されている。溶接には、電子ビーム溶接、レーザービーム溶接、ろう接、等が用いられる。なお、抵抗体の端部と配線部材を重ねて、圧接する等の構造でもよい。

[0014] 抵抗体13の両側の配線部材11，12には、抵抗体13の近傍に電圧検出端子14，15が設けられている。配線部材11，12に流れる電流は、抵抗体13を通過し、その両端の電位差が電圧検出端子14，15で検出される。従って、この電流検出装置の抵抗体13とその周辺の構造はシャント

抵抗器と同様であり（例えば、特開平６－２２４０１４号公報参照）、同等の高い電流検出精度が得られる。そして、配線部材が電極の機能を果たし、バスバーの機能とシャント抵抗の機能を一体にすることで、大電流が流れる接続部分が不要となり、部品点数を減らすことができ、バスバーに流れる電流を高精度且つ高信頼性で測定することが可能となる。

[0015] 第２の配線部材１２は第１の配線部材１１よりも長尺である。そして、第２の配線部材に複数の曲げ部を有する。この実施例では、曲げ部１６は面方向（水平方向）への曲げ部であり、曲げ部１７は面方向（水平方向）から垂直方向への曲げ部であり、曲げ部１８は垂直方向から面方向（水平方向）への曲げ部である。

[0016] 長尺の配線部材１２に複数の曲げ部１６，１７，１８を備えることで、ユーザーの仕様に対応したカスタムデザインの曲げ形状とすることができ、装着する機器の小型コンパクト化が可能となる。また、複数の曲げ部を備えることで、バスバーに印加される応力を分散させることができ、抵抗体１３と配線部材１１，１２の接合面に印加される応力を低減することができる。

[0017] 配線部材１１，１２の両端部には、孔１９，２０を備え、ボルト締め等により、シャント抵抗機能を備えたバスバーを対象機器間に接続することができる。なお、孔１９，２０を設けず、溶接等により対象機器間に接続することもできる。

[0018] 第１の配線部材１１を短尺とすることで、抵抗体１３の部分を含めて規格化することができ、量産化が容易である。そして、第２の配線部材１２を長尺とすることで、複雑な曲げ形状に対応することが可能で、この部分をユーザーの仕様に合わせた構造とすることができ、量産性とカスタム性を兼ね備えた電流検出装置とすることができる。

[0019] 図３乃至図４はバスバーに流れる電流を測定する第２実施例の電流検出装置を示す。この例も、第１の配線部材１１と長尺の第２の配線部材１２の間に抵抗体１３を溶接した構造である点で、第１実施例と共通する。この例では、孔１９から孔２０まで、直線的な配線部材でも接続可能であるが、ユー

ザーの仕様に対応させ、曲げ部 2 1, 2 2, 2 3, 2 4 を設けて配線部材 1 2 を下側に迂回させている。これにより、ユーザー側で機器の小型コンパクト化が可能となり、且つ部品点数を削減できる。

[0020] 図 5 はバスバーに流れる電流を測定する第 3 実施例の電流検出装置を示す。この例も、ユーザーの仕様に対応させ、曲げ部 2 5, 2 6, 2 7, 2 8 を設けて、配線部材 1 2 を水平面内で横側に迂回させている。これにより、ユーザー側で機器の小型コンパクト化が可能となり、且つ部品点数を削減できる。

[0021] 図 6 はバスバーに流れる電流を測定する第 4 実施例の電流検出装置を示す。この例も、ユーザーの仕様に対応させ、曲げ部 2 9, 3 0, 3 1, 3 2, 3 3 を設けて、配線部材 1 2 を抵抗体 1 3 側から垂直方向に下方に曲げ（曲げ部 2 9）、下側に迂回させ、水平方向に曲げ（曲げ部 3 0）、水平面内で垂直方向に曲げ（曲げ部 3 1）、横側に迂回させ、さらに垂直方向に曲げ（曲げ部 3 2）、さらに水平方向に曲げている（曲げ部 3 3）。これにより、ユーザー側で機器の小型コンパクト化が可能となり、部品点数を削減できる。

[0022] 図 7 はバスバーに流れる電流を測定する第 5 実施例の電流検出装置を示す。この構造例では、孔 1 9, 2 0 の周辺を除き配線部材 1 1, 1 2 および抵抗体 1 3 の全面を保護膜 3 5 で被覆し、電圧検出端子 1 4, 1 5 のみが保護膜 3 5 から突出している。また、保護膜に被覆されていない孔 1 9, 2 0 の周辺は S n、N i 等のメッキ膜 3 6, 3 7 で表面処理されている。保護膜 3 5 およびメッキ膜 3 6, 3 7 を被覆することで、バスバー全体の酸化を防ぐことが出来る。保護膜 3 5 としては、ガラス、セラミック等の無機材料によるコート、アルマイト処理により形成された不導体酸化膜等が用いられる。

[0023] 電圧検出端子 1 4, 1 5 は上記実施例では、配線部材の表面に垂直方向に立設されている。しかしながら、電圧検出端子 1 4, 1 5 は配線部材の抵抗体との接合面近傍に設ければ良いのであり、図 8 に示す構成も可能である。すなわち、図 8 左図は、電圧検出端子 1 4 a, 1 5 a を配線部材の側面に水

平方向に立設している。また、図 8 右図は、配線部材の抵抗体との接合面近傍に切込み 38、39 を設け、該切込みと接合面の間を電圧検出端子 14b、15b として用いている。

[0024] これまで本発明の実施例について説明してきたが、本発明は上述の実施例に限定されず、その技術的思想の範囲内において種々異なる形態にて実施されてよいことは言うまでもない。

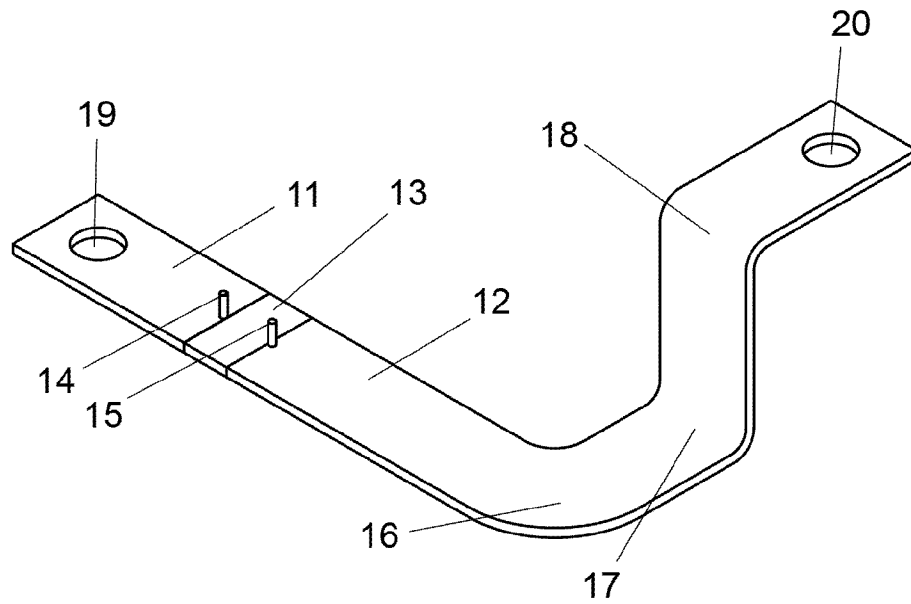
産業上の利用可能性

[0025] 本発明は、大電流配線において電流を測定する電流検出装置に好適に利用可能である。

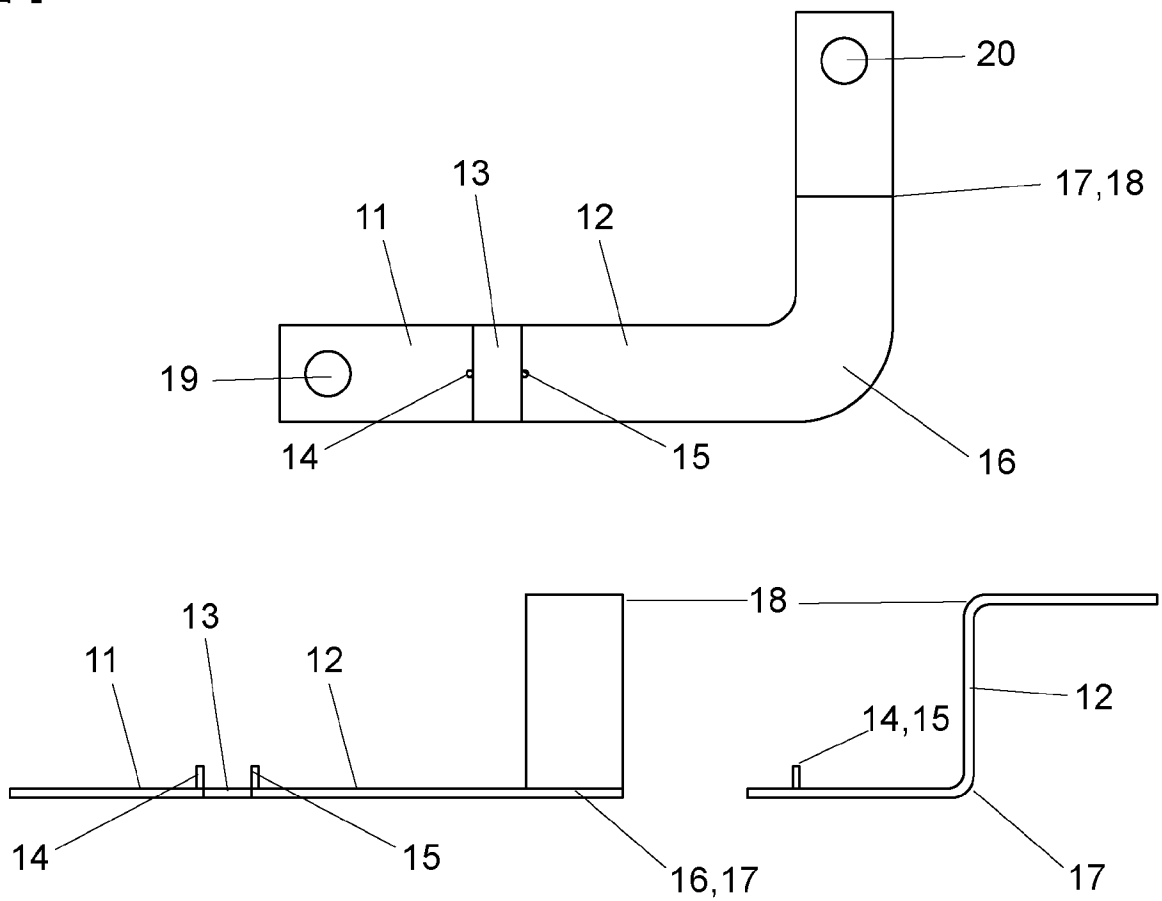
請求の範囲

- [請求項1] 高導電材料からなる第1の配線部材と、
 高導電材料からなる第2の配線部材と、
 これらの配線部材に用いられる高導電材料よりも抵抗温度係数の小さい金属材からなる抵抗体を備え、
 該抵抗体に、第1の配線部材と第2の配線部材が溶接され、第2の配線部材は第1の配線部材よりも長尺であることを特徴とする電流検出装置。
- [請求項2] 前記第2の配線部材に複数の曲げ部を有することを特徴とする請求項1に記載の電流検出装置。
- [請求項3] 前記複数の曲げ部は、水平方向および垂直方向への曲げ部を含むことを特徴とする請求項2に記載の電流検出装置。
- [請求項4] 第1および第2の配線部材における前記抵抗体の近傍に、電圧検出端子が形成されていることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載の電流検出装置。

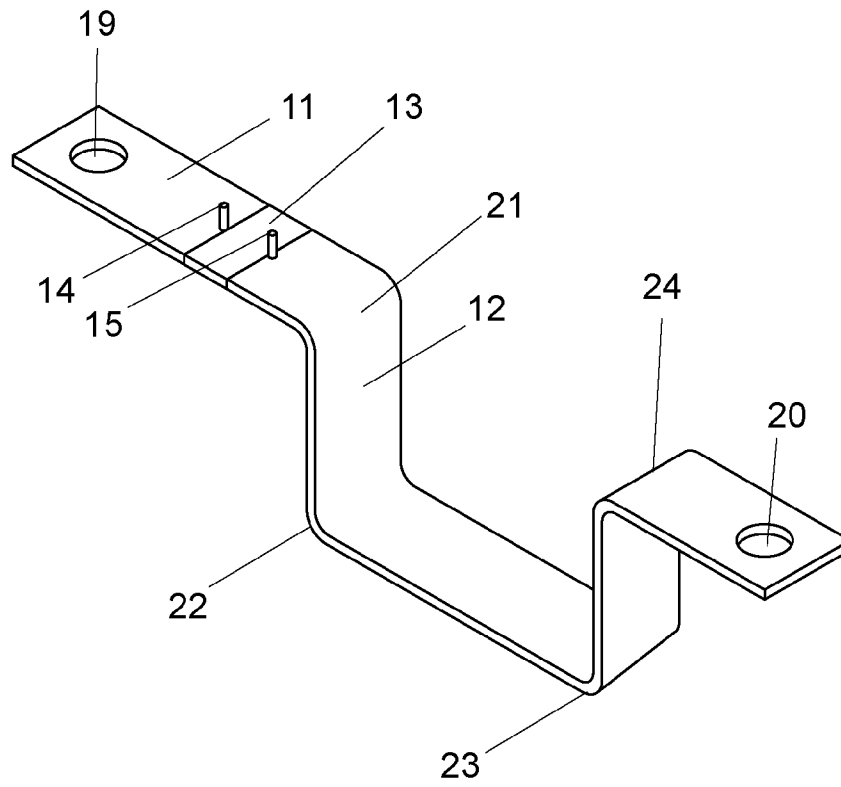
[図1]



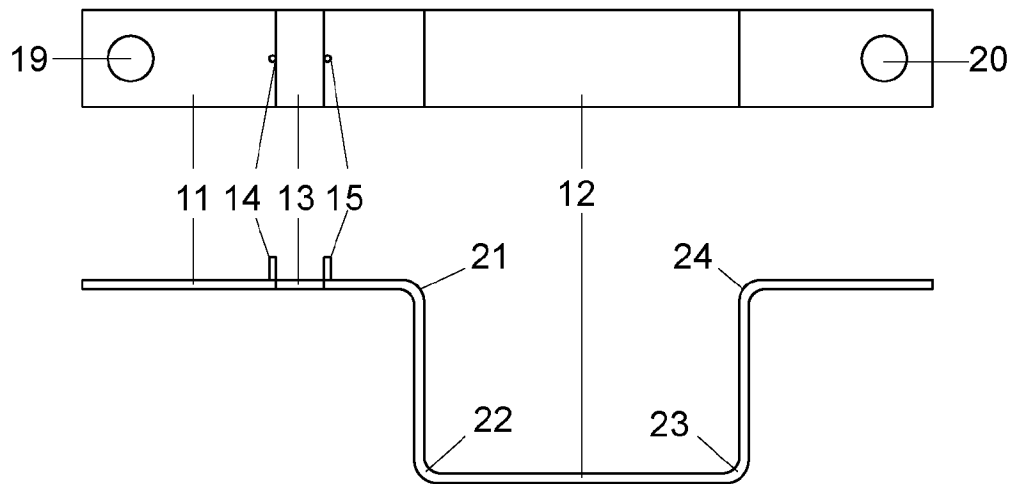
[図2]



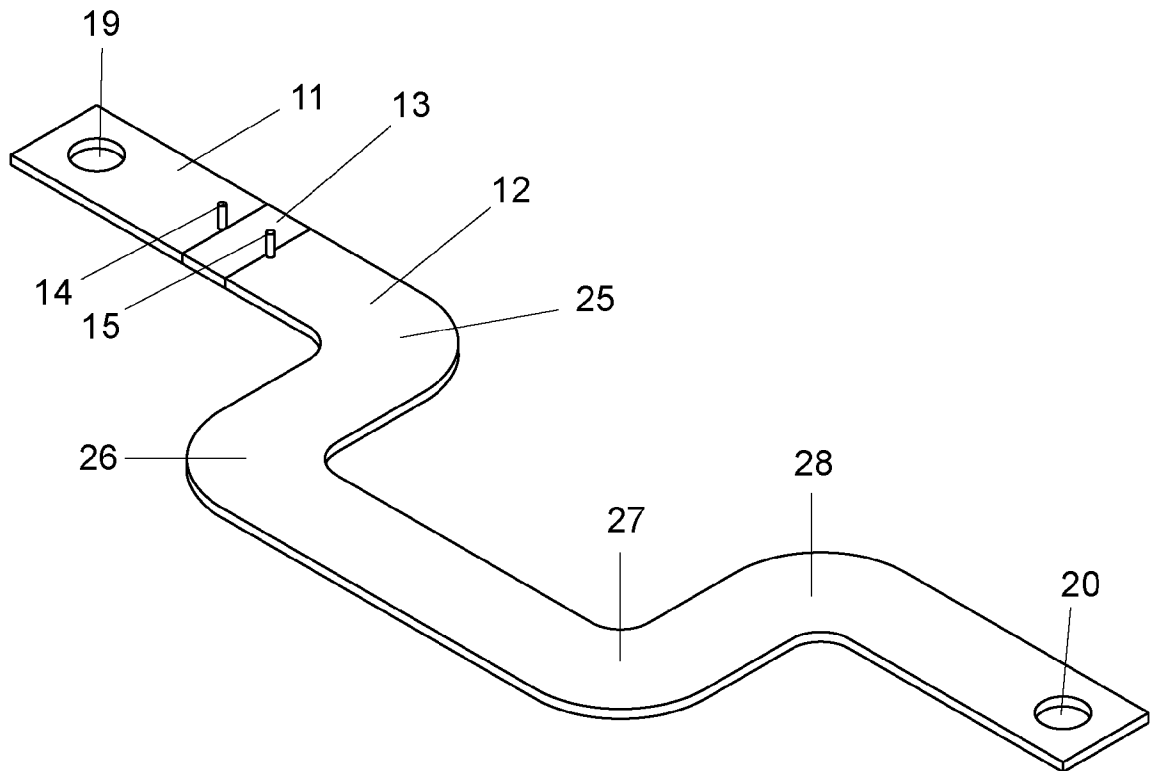
[図3]



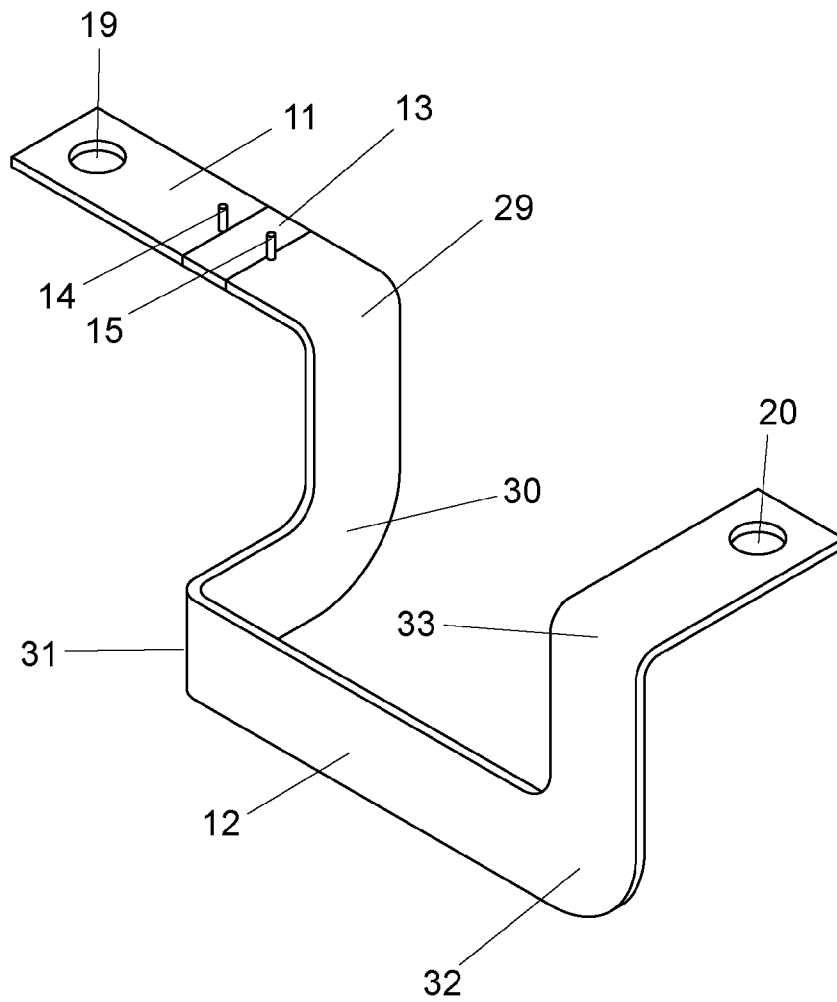
[図4]



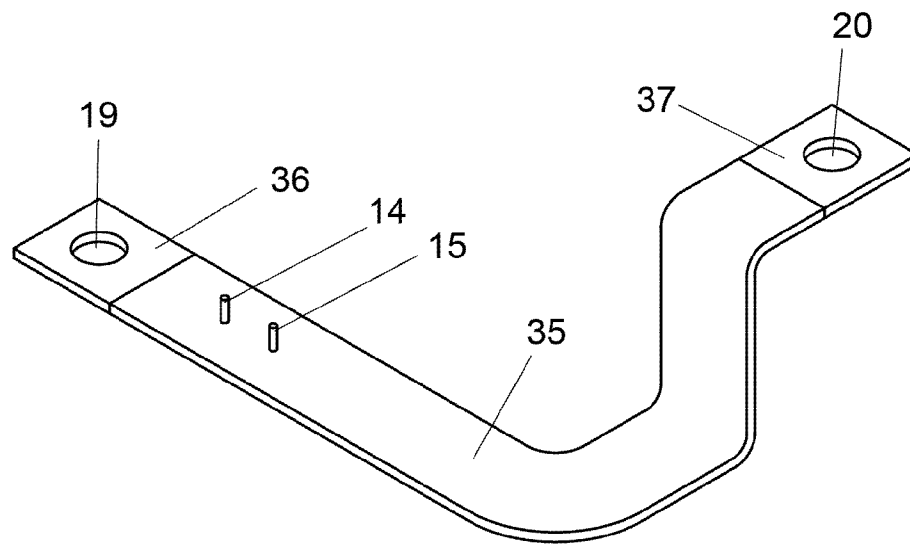
[図5]



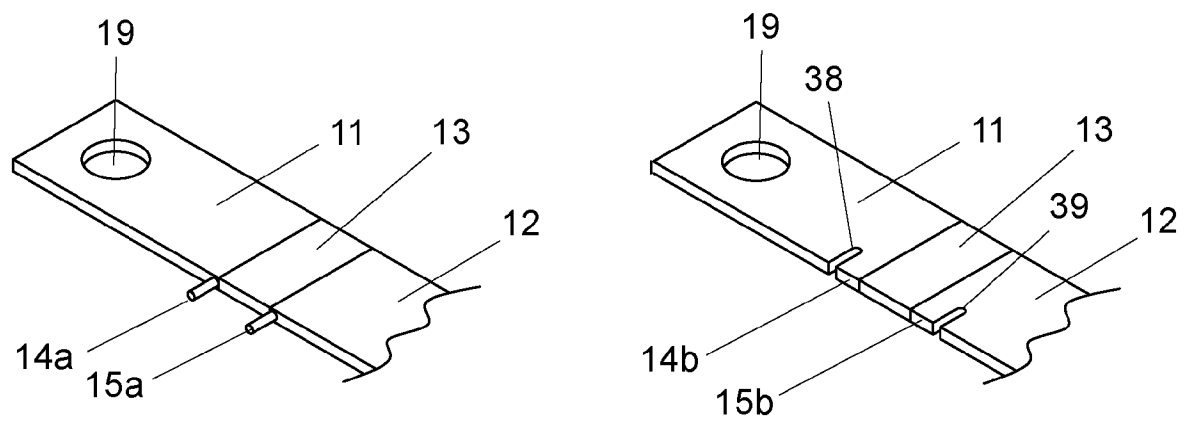
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/076535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R15/00(2006.01) i

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)

G01R15/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2008-39571 A (Denso Corp.), 21 February 2008 (21.02.2008), entire text; all drawings & US 2008/0030208 A1 & DE 102007034757 A	1-4
A	JP 2013-96881 A (Denso Corp.), 20 May 2013 (20.05.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2011-174909 A (Denso Corp.), 08 September 2011 (08.09.2011), entire text; all drawings & US 2011/0187346 A1 & DE 102011000396 A	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
15 December 2014 (15.12.14)

Date of mailing of the international search report
06 January 2015 (06.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01R15/00(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（I P C））

Int.Cl. G01R15/00

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2008-39571 A（株式会社デンソー）2008.02.21, 全文, 全図 & US 2008/0030208 A1 & DE 102007034757 A	1-4
A	JP 2013-96881 A（株式会社デンソー）2013.05.20, 全文, 全図（ファミリー なし）	1-4
A	JP 2011-174909 A（株式会社デンソー）2011.09.08, 全文, 全図 & US 2011/0187346 A1 & DE 102011000396 A	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

「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
「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
「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

1 5 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 6 . 0 1 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

越川 康弘

2 S

9 6 0 5

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 5 8