

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-536424

(P2013-536424A)

(43) 公表日 平成25年9月19日(2013.9.19)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G O 1 R 15/14 (2006.01) G O 1 R 15/02 F 2 G O 2 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-525182 (P2013-525182)	(71) 出願人	593116434 イザベレンヒュッテ ホイスラー ゲー・ エム・ベー・ハー ウント コンパニー コマンデイトゲゼルシャフト ドイツ連邦共和国 デー 3 5 6 8 3 デ イーレンブルク アイバツハ・ベーク 3 ー 5
(86) (22) 出願日	平成23年8月24日 (2011. 8. 24)	(74) 代理人	100104949 弁理士 豊栖 康司
(85) 翻訳文提出日	平成25年4月22日 (2013. 4. 22)	(74) 代理人	100074354 弁理士 豊栖 康弘
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/004245	(72) 発明者	ヘッツラー, ウルリッヒ ドイツ連邦共和国, 3 5 6 8 8 ディレン ブルク-オーバーシェルト, ベルクシュト ラーセ 9 a
(87) 国際公開番号	W02012/019784		
(87) 国際公開日	平成24年2月16日 (2012. 2. 16)		
(31) 優先権主張番号	102010035485.6		
(32) 優先日	平成22年8月26日 (2010. 8. 26)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電流検出抵抗器

(57) 【要約】

【課題手段】本発明は、電流を測定する、特に車両電源においてバッテリー電流を測定するための電流検出抵抗器 1 を提供する。電流検出抵抗器は、板状第一接続部 3 と、板状第二接続部 2 と、板状抵抗素子 4 とを備える。板状第一接続部 3 は、導電材料から形成される。測定される電流は板状第一接続部 3 に流入する。板状第二接続部 2 は、導電材料から形成される。測定される電流は板状第二接続部 2 から流出する。板状抵抗素子 4 は、比較的高いインピーダンスの抵抗材料から形成され、二つの接続部間の電流経路に接続される。測定される電流は板状抵抗素子 4 を流れる。本発明では、切り欠き部分 1 0、1 1 が板状第一接続部 3 及び / 又は板状第二接続部 2 に形成され、これにより測定の温度依存性を低減し、板状接続部 (通常銅又はアルミニウム) の影響を排除する。

【選択図】図 1

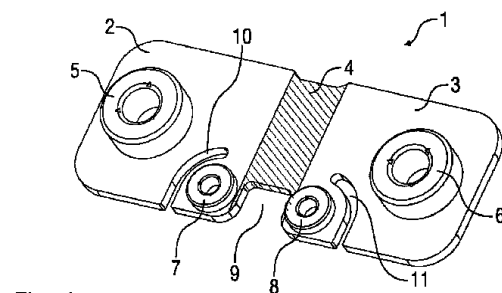


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

- a) 導電材料で形成され、測定される電流(1)を流入させるための板状第一接続部(3)と、
b) 導電材料で形成され、測定される電流(1)を流出させるための板状第二接続部(2)と、
c) 低オーム抵抗材料から形成され、両方の前記接続部間の電流経路に接続され、測定される電流(1)が流れる板状抵抗素子(4)と、
を備える、電流(1)を測定するための電流検出抵抗器(1)において、
d) 切り欠き部分(10,11)を前記板状第一接続部(3)及び/又は板状第二接続部(2)に形成することで、測定の温度依存性を低減してなることを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 測定される電流(1)は、両方の前記接続部(2,3)間で主要な電流方向(12)に沿って流れ、
b) 前記切り欠き部分(10,11)は、少なくともその長さの一部が前記主要な電流方向(12)に対して横方向に延設されてなることを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 第一電圧接点(8)が、前記板状第一接続部(3)と電気的かつ機械的に接続されており、
b) 第一切り欠き部分(11)が、前記板状第一接続部(3)に配置されており、
c) 第二電圧接点(7)が、前記板状第二接続部(2)と電気的かつ機械的に接続されており、
d) 第二切り欠き部分(10)が、前記板状第二接続部(2)に配置されてなることを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 前記第一板状接続部(3)において、第一等電位線(13)が前記第一電圧接点(7)から前記抵抗素子(4)との接続点へ延びており、これにより前記第一電圧接点(7)は前記抵抗素子(4)との前記接続点と同じ電位となり、
b) 前記第二板状接続部(2)において、第二等電位線(13)が前記第二電圧接点(8)から前記抵抗素子(4)との接続点へ延びており、これにより前記第二電圧接点(8)は前記抵抗素子(4)との前記接続点と同じ電位となることを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 に記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 前記第一接続部(3)における前記第一切り欠き部分(11)が、前記第一電圧接点(8)の前記抵抗素子(4)から離間している側に配置され、
b) 前記板状第二接続部(2)における前記第二切り欠き部分(10)が、前記第二電圧接点(7)の前記抵抗素子(4)から離間している側に配置されてなることを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 6】

請求項 3 ~ 5 のいずれかーに記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 前記板状第一接続部(3)における前記第一切り欠き部分(11)が、前記第一電圧接点(8)の周囲において円弧状に又は角度を付けて延設されており、
b) 前記板状第二接続部(2)における前記第二切り欠き部分(10)が、前記第二電圧接点(7)の周囲において円弧状に又は角度を付けて延設されてなることを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれかーに記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 前記切り欠き部分(10,11)が、円弧状に湾曲されており、かつ/又は
b) 前記切り欠き部分(10,11)は、30°、40°、50°、60°又は70°を超える円弧角()で延設されてなることを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかーに記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 第一電圧接点(6)が、前記板状第一接続部(3)と電気的かつ機械的に接続されており、前記第一電流接点(6)は測定される電流(1)を流入させるよう機能し、
- b) 第二電圧接点(5)が、前記板状第二接続部(2)と電気的かつ機械的に接続されており、前記第二電流接点(5)は測定される電流(1)を流出させるよう機能してなることを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の電流検出抵抗器(1)において、前記板状接続部(2,3)における前記切り欠き部分(10,11)が、それぞれ前記抵抗素子(4)に向かって前記電流接点(5,6)から離間する方向に湾曲されてなる、又は角度が付けられてなることを特徴とする電流検出抵抗器。

10

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれかーに記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 前記切り欠き部分(10,11)が、その全長にわたって実質的に一定の幅(b)であり、かつ / 又は
- b) 前記切り欠き部分(10,11)が、前記第一接続部及び / 又は前記板状第二接続部(2)の縁部から内側へと延設され、かつ / 又は
- c) 前記少なくとも一の切り欠き部分(10,11)は、前記抵抗素子(4)には達せず、これにより前記電圧接点(7,8)は、前記板状接続部(2,3)を介して前記抵抗素子(4)とその全幅にわたって接触できることを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 11】

20

請求項 1 ~ 10 のいずれかーに記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 前記電流検出抵抗器(1)の抵抗値は、所定の温度係数を有する所定の抵抗値であり、
- b) 前記抵抗値の温度係数は、前記板状接続部(2,3)において切り欠き部分(10,11)を有しない他の同一の構造を有する前記電流検出抵抗器(1)よりも、少なくとも 30%、40%、50%又は60%小さいことを特徴とする電流検出抵抗器。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれかーに記載の電流検出抵抗器(1)において、

- a) 前記導電材料は銅又は銅合金であり、かつ / 又は
- b) 前記抵抗材料は銅合金特に銅マンガンニッケル合金、特に Cu84Ni4Mn12 であり、かつ / 又は
- c) 前記抵抗素子(4)は、両方の前記接続部(2,3)と電気的かつ機械的に、特に溶接によって接続され、かつ / 又は
- d) 両方の前記接続部(2,3)は、前記抵抗素子(4)の対向する側部に配置され、かつ / 又は
- e) 前記板状接続部(2,3)及び / 又は前記板状抵抗素子(4)は、平面状である又は湾曲されてなることを特徴とする電流検出抵抗器。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電流を測定する電流検出抵抗器に関し、特に自動車用車載電気システムにおいてバッテリー電流を測定するための電流検出抵抗器に関する。

40

【背景技術】

【0002】

欧州特許公開第 0605800A1 号(特許文献 1)は、このタイプの電流検出抵抗器を開示している。この電流検出抵抗器は、二つの板状銅接続部と、抵抗性合金(例えば Cu84Ni4Mn12)から形成される板状の低オーム抵抗素子とで構成される。抵抗素子は、接続部間に配置され、接続部に溶接されている。このような電流検出抵抗器は、既知の 4 線式技術により電流を測定するよう用いられる。測定される電流は、板状接続部を介して抵抗素子を通れる。そして、抵抗素子の電圧降下によって、電流の測定がオームの法則に基づいて行われる。したがって、既知の電流検出抵抗器は、両方の板状接続部上に二つの電圧接点を有する。電圧接点が、抵抗素子の近傍に配置されることで、抵抗素子の

50

電圧降下を測定できる。用いられる抵抗材料（例えばCu84Ni4Mn12）は、一般に非常に低い温度係数を有するので、このような電流検出抵抗器の測定の温度依存性は比較的低い。しかしながら、このような電流検出抵抗器の温度不変性に対する要求は、さらに高まっている。

【0003】

また米国特許第5999085号（特許文献2）は、それぞれの接続部に切り欠き部分を有する低オーム電流検出抵抗器を開示している。切り欠き部分は、接続部を電圧接点及び電流接点に分割する。両方の電流接点は、測定される電流を電流検出抵抗器に流入させるよう、又は電流検出抵抗器から流出させるように用いられる。一方、両方の電圧接点は、既知の4線式技術により電流検出抵抗器において低下する電圧を測定するよう機能する。ここでは、接続部における切り欠き部分は、両方の接続部間の電流が流れる方向と平行に延設されているため、電流測定の温度安定性に対して特に好ましい効果を呈さない。ここでは、特に切り欠き部分の接続部における電流の経路に対する効果は、非常に限定的である。それは、切り欠き部分が主要な電流方向と平行に配置されているからである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】欧州特許公開第0605800A1号明細書

【特許文献2】米国特許第5999085号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって本発明の目的は、このような電流検出抵抗器の温度不変性を改良することにある。

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

【0006】

上記目的は、主たる請求項に記載される発明に係る電流検出抵抗器によって達成できる。

【0007】

本発明は、板状接続部の導電材料（例えば銅）の温度係数が、板状抵抗素子の抵抗材料（例えばCu84Ni4Mn12）よりも相当高いという技術的かつ物理的な知見に基づく。しかしながら、両方の電圧接点間の抵抗素子にわたって低下する電流を測定する際には、接続部の材料によっても測定に影響を生じる。電圧測定の温度依存性は、抵抗材料の温度係数だけでなく、導電材料の温度係数にも依存する。ここで、銅の温度係数は、例えば $= 3.9 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ であり、したがって $= 0.02 \times 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ であるCu84Ni4Mn12（マンガニン（登録商標））の温度係数よりも195倍大きいことを考慮することが重要である。銅の温度係数がかなり大きいため、たとえ電圧接点間の電圧降下の接続部における電圧降下の部分が僅かであっても、板状接続部は、測定全体の温度依存性に実際に影響を及ぼす。

【0008】

したがって本発明は、測定の温度依存性を低減するため、板状接続部の少なくとも一方に切り欠き部分を備えるという技術的な教示を含むものである。

【0009】

切り欠き部分は、好ましくは両方の接続部間の電流が流れる方向に対して、少なくとも部分的に横方向に（例えば直角に）延設される。したがって切り欠き部分は、両方の接続部間の接続線に対して、少なくとも部分的に横方向に（例えば直角に）延びている。つまり切り欠き部分は、好ましくは、少なくともその長さの一部で抵抗素子と隣接接続部との間の接続線と平行に延びている。このように、本発明に係る電流検出抵抗器は、上述した切り欠き部分が電流方向と平行に延設されている米国特許5999085号（特許文献2）に開示される既知の電流検出抵抗器とは異なるものである。

【 0 0 1 0 】

好ましい例示的な態様について、本発明に係る電流検出抵抗器は、欧州特許公開第 0 6 0 5 8 0 0 A 1 号（特許文献 1）において説明されている電流検出抵抗器と相当対応しており、したがって該文献の全体を電流検出抵抗器の設計に関して本願発明の説明に援用する。この点に関しては、本発明に係る電流検出抵抗器は、導電材料（例えば銅）から形成され、測定される電流を流入又は流出させるために用いられる、二つの板状接続部を有することのみを説明しておく。さらに本発明に係る電流検出抵抗器は、両方の接続部間の電流経路において接続され、測定された電流が流れる板状抵抗素子を有する。抵抗素子は、絶対的には低いオーム抵抗であるが、導電材料より大きな抵抗率を有する低オーム抵抗材料（例えば Cu 8 4 Ni 4 Mn 1 2）から形成されている。

10

【 0 0 1 1 】

本発明に係る電流検出抵抗器は、好ましくはオームの法則に基づいて、測定すべき電流を測定するために抵抗素子による電圧降下を測定する二つの電圧接点を有する。電圧接点は、両方の板状接続部と電気的かつ機械的に接続されている。両方の電圧接点は、好ましくは板状接続部上で抵抗素子に可能な限り近接して配置される。

【 0 0 1 2 】

また電圧接点を、例えばドイツ特許公開第 1 0 2 0 0 9 0 3 1 4 0 8 号明細書に記載されているエンボスとすることもできる。したがって、該明細書の全体を電圧接点の構造的設計に関して本願発明の説明に援用する。

【 0 0 1 3 】

あるいは他の選択肢として、電圧接点を、例えば欧州特許公開第 0 6 0 5 8 0 0 A 1 号（特許文献 1）において説明された接触面とすることもできる。したがって、該明細書の全体を、電圧接点の構造的設計に関して本願発明の説明に援用する。

20

【 0 0 1 4 】

さらに本発明の構成において、電圧接点の構造的設計に関しては、更に異なる選択肢が利用できる。

【 0 0 1 5 】

二つの電圧接点を有する本発明に係る電流検出抵抗器の設計においては、測定の温度依存性を低減するために、両方の関連する板状接続部のそれぞれに、少なくとも一の切り欠き部分を設けることが好ましい。

30

【 0 0 1 6 】

ここで、好ましくは板状接続部において電流ライン及び等電位線が湾曲するよう、そして電圧接点を通して延びる板状接続部における等電位線が、抵抗素子との接触点（連結点）に、つまり通常では板状接続部と抵抗素子との間の溶接継ぎ目に直接達するよう、両方の板状接続部における両方の切り欠き部分が配置される。この利点は、この場合、電圧接点が抵抗素子の縁部と同じ電位にあり、したがって電圧測定は板状接続部の導電材料によって少しも悪影響を受けないことにある。

【 0 0 1 7 】

したがって、両方の板状接続部における両方の切り欠き部分は、好ましくはそれぞれの板状接続部の抵抗素子から離間している側に配置される。このように、両方の切り欠き部分は、好ましくは電圧接点とそれぞれの電流接点との間に延設される。それぞれの電流接点は、測定される電流を流入させる又は流出させるよう機能すると共に、それぞれの板状接続部に電気的かつ機械的に接続されている。

40

【 0 0 1 8 】

電流接点の構造的設計に関する本発明の内容において、幾つかの選択肢がある。その例の幾つかが欧州特許公開第 0 6 0 5 8 0 0 A 1 号（特許文献 1）及びドイツ特許公開第 1 0 2 0 0 9 0 3 1 4 0 8 号明細書に記載されている。したがって、これら特許出願の内容全体を電流接点の構造的設計に関して本願発明の説明に援用する。

【 0 0 1 9 】

なお、切り欠き部分は好ましくは円弧状であり、この切り欠き部分は、30°、40°

50

、50°、60°又は70°を超える円弧角で延設されている。

【0020】

なお、好ましい例示的な態様においては、板状接続部における切り欠き部分はそれぞれ、電流接点から離間する方向にかつ抵抗素子に向かって湾曲され、又は角度が付けられている。

【0021】

切り欠き部分の幅は、好ましくは切り欠き部分の全長にわたって実質的に一定である。このように、切り欠き部分は好ましくはスリット状である。ただ、他の形状とすることも可能である。

【0022】

切り欠き部分は、好ましくはそれぞれの接続部の縁部から内側に向かって延設される。両方の接続部における切り欠き部分は、好ましくは同じ側の縁部から延設される。

【0023】

なお、切り欠き部分は、好ましくは抵抗素子の位置、すなわちそれぞれの板状接続部の対向する縁部には達せず、したがって、切り欠き部分があっても、電圧接点は板状接続部において抵抗素子とその全幅で接触できる。

【0024】

板状接続部における切り欠き部分の本発明に係る配置構造によって、本発明の構成においては、電流検出抵抗器全体の抵抗の温度係数は、このような切り欠き部分がない他の同一の構造を有する電流検出抵抗器よりも、少なくとも30%、40%、50%又は60%小さい

【0025】

本発明の好ましい例示的な態様では、銅又は銅合金が板状接続部の導電材料として用いられる。ただ、本発明で用いられる導電材料は、これらの例に限定されない。

【0026】

なお、抵抗素子の抵抗材料は、好ましくは銅合金、特にCu84Ni4Mn12（マンガニン（登録商標））などの銅マンガンニッケル合金である。ただ、本発明において抵抗素子に用いられる抵抗材料は、これらの例に限定されない。抵抗素子の抵抗材料は、好ましくは、板状接続部の導電材料よりも低い導電率であり、すなわち大きな抵抗率である。

【0027】

なお、抵抗素子は、好ましくは両方の接続部に電気的かつ機械的に特に溶接によって接続される。欧州特許公開第0605800A1号（特許文献1）に記載されるように、特に電子ビーム溶接が適当である。したがって、この特許出願の内容全体を、本発明に係る電流検出抵抗器の設計及び製造法に関して本願発明の説明に援用する。

【0028】

なお、両方の接続部を、好ましくは抵抗素子の対向する側部に配置する。これにより、抵抗素子は両方の接続部間に配置される。ただ、抵抗素子の同じ側部に両方の接続部を配置するといった他の選択肢も利用できる。

【0029】

本発明の他の有用な態様は、従属請求項において特徴付けられ、あるいは図面を参照して好ましい例示的な実施形態の説明を用いて、より詳細に説明する。以下に図面を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明に係る電流検出抵抗器の斜視図である。

【図2】図1の電流検出抵抗器の平面図である。

【図3】図1及び図2の電流検出抵抗器の側面図である。

【図4】図2の電流検出抵抗器の詳細図である。

【図5】図5Aは、電圧接点間の電流線及び等電位線の分布が示された従来の電流検出抵抗器の平面図であり、図5Bは、比較のための、本発明に係る電流検出抵抗器の平面図で

10

20

30

40

50

ある。

【図 6】従来の電流検出抵抗器と比較した、本発明に係る電流検出抵抗器の抵抗値の温度依存性を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0031】

図 1 ~ 図 4 及び図 5 B は、本発明に係る電流検出抵抗器 1 の好ましい例示的な実施形態を示す。電流検出抵抗器は、例えば自動車用車載電気システムにおいて既知の 4 線式技術に基づいて、電流を測定するために用いることができる。

【0032】

本発明に係る電流検出抵抗器 1 は、例えば欧州特許公開第 0 6 0 5 8 0 0 A 1 号（特許文献 1）において説明される従来の電流検出抵抗器と大きな部分で対応しており、したがって、さらなる説明をこの特許出願から参照できる。

【0033】

本発明に係る電流検出抵抗器 1 は、基本的に、導電材料（例えば銅）から形成される二つの板状接続部 2、3 と、両方の板状接続部 2、3 の間に挿入される低オーム抵抗材料（例えば $Cu_84Ni_4Mn_{12}$ ）から形成される板状抵抗素子 4 とで構成される。ここで、両方の板状接続部 2、3 は、板状抵抗素子 4 の対向する側部に配置されると共に、板状抵抗素子 4 に溶接される。

【0034】

本発明に係る電流検出抵抗器 1 は、両方の板状接続部 2、3 と電気的かつ機械的に接続される二つの電流の接点 5、6 を有する。特に図 3 における側面図から判るように、電流接点 6 は測定される電流 I を流入させるよう用いられ、また電流接点 5 は測定される電流を流出させるよう機能する。

【0035】

さらに、本発明に係る電流検出抵抗器 1 は二つの電圧接点 7、8 を有する。二つの電圧接点は、電気的かつ機械的に両方の板状接続部 2、3 と接続され、抵抗素子 4 において低下する電圧を測定するよう機能する。したがって、接続部 2、3 における電圧降下による電圧測定の悪影響を回避するために、両方の電圧接点 7、8 は、板状接続部 2、3 において抵抗素子 4 に非常に近接して配置される。

【0036】

なお、本発明に係る電流検出抵抗器 1 は、抵抗素子 4 の領域の一方の側部に、切り欠き部分 9 を有する。製造時に切り欠き部分 9 を大きく又は小さくすることによって、電流検出抵抗器 1 を所望の抵抗値に校正、すなわち調整できる。このために切り欠き部分が用いられる。

【0037】

ただ、本発明の機能では、測定の温度依存性を低減するためには、切り欠き部分 10、11 がそれぞれ両方の板状接続部 2、3 に一つ形成されることが重要である。ここで、両方の切り欠き部分 10、11 は、板状接続部 2 又は 3 の同じ側の縁部から横方向に内側に向かって延長され、さらにそれぞれの電圧接点 7 又は 8 の周りに円弧状に延設される。特に図 4 の詳細な図から判るように、両方の切り欠き部分 10、11 は、円弧角 70° で延設されている。

【0038】

図 4 の詳細な図は、両方の切り欠き部分 10、11 がスリット状であり、その幅が切り欠き部分 10、11 の全長にわたって実質的に一定の幅 b であることを示している。

【0039】

図 5 A 及び図 5 B の比較から、両方の切り欠き部分 10、11 の機能は明らかである。図 5 A は、従来の電流検出抵抗器 1 における電流線 12 及び等電位線 13 の経路を示しており、図 5 B は本発明に係る電流検出抵抗器における電流線 12 及び等電位線 13 の経路を示している。ここで、電流線 12 は主要な電流方向として定義されている。切り欠き部分 10、11 は、電流の経路に影響を与えるよう、この主要な電流方向に対して横方向に

10

20

30

40

50

延びている。

【 0 0 4 0 】

この比較から、図 5 A に係る従来の電流検出抵抗器 1 においては、電圧接点 7、8 を通って延びる等電位線 1 3 が、抵抗素子 4 の外側縁部と正確に同じ電位ではないことを示している。このことは、電圧接点 7、8 の間で測定される電圧は、板状接続部 2、3 において低下する電圧を部分的に含んでいるのであって、一致していないことを意味する。したがって、測定される電圧も、接続部 2、3 の導電材料の比較的高い温度依存性の影響を受ける。

【 0 0 4 1 】

対照的に、図 5 B に係る本発明の電流検出抵抗器 1 においては、電圧接点 7、8 を通って延びる等電位線が、抵抗素子 4 の外側縁部に達するよう、したがって同じ電位となるよう、切り欠き部分 1 0、1 1 が電流経路 1 2 及び等電位線 1 3 を湾曲させている。こうして、電圧測定の際には、抵抗素子 4 において低下する電圧のみが測定される。これには利点がある。板状接続部 2、3 の導電材料（例えば銅）の抵抗率に関する温度依存性が、抵抗素子 4 の抵抗材料（例えばマンガン（登録商標））よりも、通常はかなり大きいからである。ここでは、等電位線 1 3 は、板状接続部 2、3 と抵抗素子 4 との間の溶接縁部に漸近的に接近していく。

10

【 0 0 4 2 】

温度 T の関数としての抵抗値 R の温度依存性を示す図 6 のグラフから判るように、切り欠き部分 1 0、1 1 を有する本発明に係る電流検出抵抗器 1 の設計により、電流測定の際の温度依存性を大きく低減できる。

20

【 0 0 4 3 】

本発明は、上述の好ましい例示的な実施形態に限定されない。むしろ、本発明の概念を用いた複数の変形及び変更が可能であり、したがって、それらは保護される範囲内である。さらに、本発明は引用している請求項の特徴を含んでいる従属請求項の主題の保護も主張するものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

- 1 ... 電流検出抵抗器
- 2 ... 接続部
- 3 ... 接続部
- 4 ... 抵抗素子
- 5 ... 電流接点
- 6 ... 電流接点
- 7 ... 電圧接点
- 8 ... 電圧接点
- 9 ... 切り欠き部分
- 1 0 ... 切り欠き部分
- 1 1 ... 切り欠き部分
- 1 2 ... 電流線
- 1 3 ... 等電位線

30

40

【 図 1 】

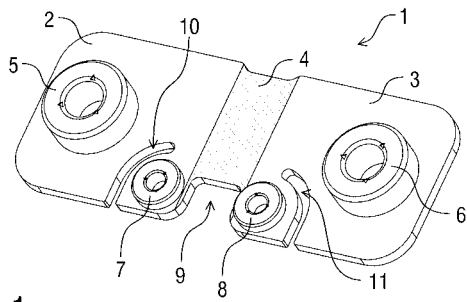


Fig. 1

【 図 2 】

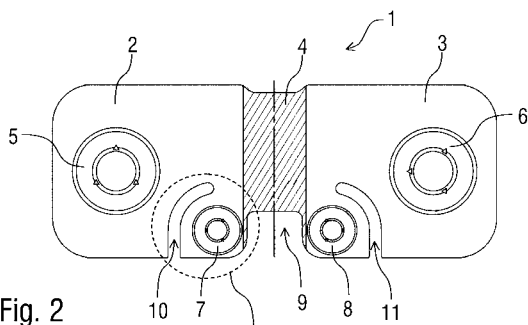


Fig. 2

Fig. 3

【 図 3 】

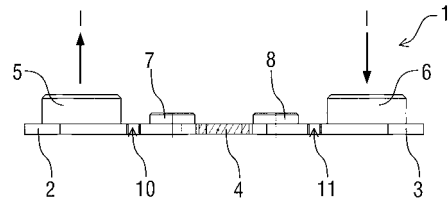


Fig. 3

【 図 4 】

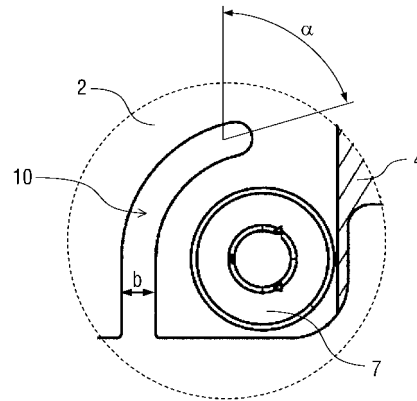


Fig. 4

【 図 5 】

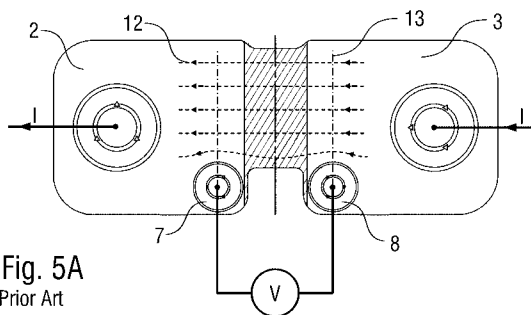
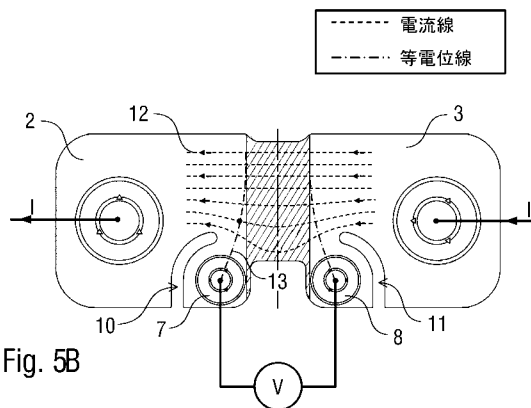
Fig. 5A
Prior Art

Fig. 5B

【 図 6 】

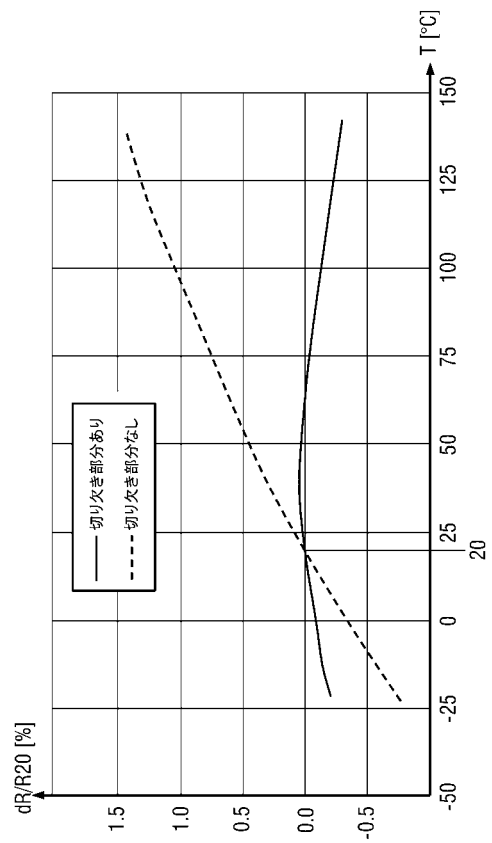


Fig. 6

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/004245

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01C7/00 G01R19/00
ADD.

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)

H01C G01R

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

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

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 29 39 594 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9 April 1981 (1981-04-09) figures 1-3 -----	1-12

☐ 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 document 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

23 December 2011

Date of mailing of the international search report

06/01/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Plützer, Stefan

Information on patent family members

PCT/EP2011/004245

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/004245

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H01C7/00 G01R19/00
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01C G01R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 29 39 594 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9. April 1981 (1981-04-09) Abbildungen 1-3 -----	1-12

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen
 ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Dezember 2011

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

06/01/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Plützer, Stefan

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2011/004245

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, 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

Fターム(参考) 2G025 AA09 AB05