

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5953253号
(P5953253)

(45) 発行日 平成28年7月20日 (2016. 7. 20)

(24) 登録日 平成28年6月17日 (2016. 6. 17)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 F 23/38 (2006. 01) GO 1 F 23/38
GO 1 D 21/00 (2006. 01) GO 1 D 21/00 G

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-51939 (P2013-51939)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成25年3月14日 (2013. 3. 14)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2014-178185 (P2014-178185A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成26年9月25日 (2014. 9. 25)	(74) 代理人	100145908
審査請求日	平成28年2月18日 (2016. 2. 18)		弁理士 中村 信雄
		(74) 代理人	100136711
			弁理士 益頭 正一
		(72) 発明者	福原 聡明
			静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社社内
		(72) 発明者	廣瀬 涼
			静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサ及びセンサの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

検出対象に関する物理量又は検出対象の変化量に応じた電気信号を出力する検出素子と、
 前記検出素子とともに用いられる電子部品と、
 導電線が接続される端子部及び前記検出素子のリードが接続されるベース部を備える複数のリードフレームと、
 前記複数のリードフレームを保持するインナー部材と、を有し、
 前記インナー部材は、凹状に窪んだ空間部を備え、当該空間部に前記検出素子を収容し、
 前記検出素子は、当該検出素子自身が備える複数のリードを前記空間部から延出させて前記複数のリードフレームのベース部にそれぞれ接続させ、かつ、前記空間部に存在する一対のリード間に前記電子部品を実装することを特徴とするセンサ。

【請求項2】

前記空間部は、空間内に充填された樹脂材によってモールドされていることを特徴とする請求項1に記載されたセンサ。

【請求項3】

前記複数のリードフレーム及び前記インナー部材をインサート部品とし、前記リードフレームの端子部を露出させて残部を収容するようにインサート成形したセンサハウジングをさらに有することを特徴とする請求項2に記載されたセンサ。

【請求項 4】

検出対象に関する物理量又は検出対象の変化量に応じた電気信号を出力する検出素子をセンサハウジングの内部に収容するセンサの製造方法において、

先端に導電線を接続する端子部を備える複数のリードフレームを作成する工程と、

複数のリードフレームをインサート部品としてインサート成形して、前記複数のリードフレームの基端側を保持するとともに凹状に窪んだ空間部を備えるインナー部材を形成する工程と、

前記インナー部材の空間部に前記検出素子を収容するとともに、前記検出素子が備える複数のリードを前記空間部から延出させて前記複数のリードフレームとそれぞれ接続する工程と、

前記検出素子とともに用いられる電子部品を、前記空間部に存在する一対のリード間に実装する工程と、

前記空間部に樹脂材を充填し、当該空間部の空間内をモールドする工程と、

前記リードフレームの端子部を露出させて残部を収容するようにセンサハウジングを形成する工程と、

を有することを特徴とするセンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、センサ及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、検出対象に関する物理量又は検出対象の変化量を検出する各種のセンサが知られており、温度、圧力、流量などが検出対象として挙げられる。このようなセンサの中の一つに、液面レベルを検出対象とする液面レベルセンサがある。液面レベルセンサは、液面レベルの変化によって上下移動するフロートの挙動に応じて当該液面レベルの検出を行う。例えば、フロートの挙動はアームへ伝達されて、当該アームが回転することで、センサハウジングに回転自在に装着された円環状のマグネットを回転させる。そして、マグネットの周囲に生じる磁束密度の変化をセンサハウジング内に配設された検出回路により検出して、液面レベルの検出を行う。

【0003】

例えば特許文献1には、タンク内の液面を検出する液面検出装置が開示されている。この液面検出装置は、ハウジングである本体部を備えており、この本体部は、フロートの挙動に応じて回転する回転部の回転角度を検出する検出素子であるホール集積回路（ホールIC）と、ホールICを外部と電気的に接続するためのターミナルとを備える。ホールICは、ホール素子と前置増幅器等を内蔵する。ホール素子は、これに電圧が印加された状態で外部から磁界が加えられると、これを通過するその磁界の磁束密度に比例したホール電圧を発生する。このホール電圧は、前置増幅器等で増幅等されて上位装置である外部回路へ伝達される。ターミナルは、導電性金属板から形成され、ホールICの測定信号用の信号ターミナルと、ホールICの接地用の接地ターミナルと、ホールICの電源用の電源ターミナルとを備えている。信号ターミナルがホールICの信号リードに接続され、接地ターミナルがホールICの接地リードに接続され、電源ターミナルがホールICの電源リードに接続される。

【0004】

この液面検出装置において、静電気等の高電圧のパルスが信号ターミナルや電源ターミナルに印加されると、ホールICの前置増幅器等が電気的に損傷する恐れがある。そこで、ホールICを電気的に保護する第1チップコンデンサと第2チップコンデンサが、ターミナルの取り付け座にはんだ付けで固定されて、ターミナルと電気的に接続されている。具体的には、一方のチップコンデンサは、その一端が接地ターミナルと電気的に接続され、その他端が信号ターミナルと電気的に接続される。また、他方のチップコンデンサは、

10

20

30

40

50

その一端が接地ターミナルと電氣的に接続され、その他端が電源ターミナルと電氣的に接続される。これにより、高電圧のパルスが入力された場合であっても、チップコンデンサを介して接地ターミナルへ流出するため、ホールICの前置増幅器等へ印加されない。その結果、ホールICの前置増幅器等が電氣的に損傷することを防止できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-14917号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかしながら、特許文献1に開示された手法によれば、コンデンサと検出素子とが離れた位置に配置されているため、ノイズ除去の効果が低くなってしまう可能性がある。また、コンデンサと検出素子とを離して配置するため、構造の小型化の妨げとなっていた。

【0007】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、構造の小型化及びノイズ除去の効率に優れるセンサ及びその製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

かかる課題を解決するために、第1の発明は、検出対象に関する物理量又は検出対象の変化量に応じた電気信号を出力する検出素子と、検出素子とともに用いられる電子部品と、導電線が接続される端子部及び検出素子のリードが接続されるベース部を備える複数のリードフレームと、複数のリードフレームを保持するインナー部材と、を有するセンサを提供する。この場合、インナー部材は、凹状に窪んだ空間部を備え、当該空間部に検出素子を收容し、検出素子は、検出素子が備える複数のリードを空間部から延出させて複数のリードフレームのベース部にそれぞれ接続させ、かつ、空間部に存在する一対のリード間に電子部品を実装する。

20

【0009】

ここで、第1の発明において、空間部は、空間内に充填された樹脂材によってモールドされていることが好ましい。

30

【0010】

また、第1の発明は、複数のリードフレーム及びインナー部材をインサート部品とし、リードフレームの端子部を露出させて残部を收容するようにインサート成形したセンサハウジングをさらに有することが好ましい。

【0011】

また、第2の発明は、検出対象に関する物理量又は検出対象の変化量に応じた電気信号を出力する検出素子をセンサハウジングの内部に收容するセンサの製造方法を提供する。この製造方法は、先端に導電線を接続する端子部を備える複数のリードフレームを作成する工程と、複数のリードフレームをインサート部品としてインサート成形して、複数のリードフレームの基端側を保持するとともに凹状に窪んだ空間部を備えるインナー部材を形成する工程と、インナー部材の空間部に検出素子を收容するとともに、検出素子が備える複数のリードを空間部から延出させて複数のリードフレームとそれぞれ接続する工程と、検出素子とともに用いられる電子部品を、空間部に存在する一対のリード間に実装する工程と、空間部に樹脂材を充填し、当該空間部の空間内をモールドする工程と、リードフレームの端子部を露出させて残部を收容するようにセンサハウジングを形成する工程と、を有する。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、検出素子と電子部品とを空間部に收容することで、これらの部品を1箇所に集約することができるので、構造の小型化を図ることができる。また、電子部品

50

を検出素子のリードに直接実装し、かつ、同一空間内に収容することで、電子部品と検出素子とを近い距離で配置することができる。これにより、ノイズ除去の効率が低くなるといった事態を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本実施形態にかかる液面レベルセンサを模式的に示す斜視図

【図2】リードフレームアッシーの説明図

【図3】インナー部材に形成された空間部を拡大して示す斜視図

【図4】液面レベルセンサの製造工程を示す説明図

【図5】液面レベルセンサの製造工程を示す説明図

【図6】液面レベルセンサの製造工程を示す説明図

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1は、本実施形態にかかる液面レベルセンサ10を模式的に示す斜視図であり、図2は、リードフレームアッシー40の説明図である。液面レベルセンサ10は、自動車の燃料タンク内に貯留される燃料の液面レベルを検出対象とするセンサであり、フロート12と、アーム14と、ホルダ16と、センサハウジング20とを備えている。

【0015】

フロート12は、燃料タンク内の液面レベルの変動に伴い上下動するものである。アーム14は、一端がフロート12に接続され、他端がホルダ16に接続されている。ホルダ16は、センサハウジング20の所定位置に回動可能に取り付けられており、ホルダ16の内側にはリング状のマグネット（図示せず）が配設されている。

【0016】

センサハウジング20は、後述するリードフレーム30やホールIC45（図3参照）などが組み合わされたリードフレームアッシー40をインサート部品とし、インサート成形されている。本実施形態において、センサハウジング20は、リードフレーム30の端子部31のみを外部に露出させた状態で、その残部を内部に収容している。センサハウジング20としては、ポリアセタール樹脂や、PPS樹脂などを利用することができる。

【0017】

センサハウジング20は、左右の側面部に、片部21と、上下方向に向かって延設されて弾性変形可能なフック部22とをそれぞれ備えている。ここで、燃料タンクは、燃料を外部に送出するポンプ（不図示）を有し、液面レベルセンサ10は、例えば、ポンプのポンプホルダに取り付けられる。これらの片部21及びフック部22は、ポンプホルダ側の係合部材と係合することにより、液面レベルセンサ10をがたつき無くポンプホルダに固定することができる。

【0018】

また、センサハウジング20は、後述するリードフレーム30の端子部31が露出する上縁部に、端子部31の周囲を囲むように形成された周壁部23が形成されている。このように端子部31の周囲を周壁部23で覆うことにより、端子部31の間に発生するリーク電流を抑制することができる。

【0019】

また、この周壁部23には、周壁部23をセンサハウジング20の奥行き方向に切欠することにより、リード線挿通部24が形成されている。当該リード線挿通部24は、端子部31に接続されるリード線（導電線）を固定して保持するためのものである。

【0020】

図2及び後述する図3に示すように、リードフレームアッシー40は、リードフレーム30と、インナー部材41と、ホールIC45と、コンデンサ50と、で構成されている。

【0021】

リードフレーム30は、ホールIC45を外部回路と電氣的に接続するための金属板製

10

20

30

40

50

の回路部材であり、例えば黄銅に錫メッキを施した金属板、あるいはステンレス鋼や鉄などで形成することができる。リードフレーム30は、ホールIC45が備えるリード45aの数に対応して用意されており、本実施形態では、3つのリードフレーム30が用意されている。個々のリードフレーム30は、1枚の板状部材で構成されており、先端側に端子部31が構成され、基端側にベース部32が構成される。端子部31には、その中央部にリード線を挿通するための通し穴が形成されている。

【0022】

インナー部材41は、リードフレーム30の基端側であるベース部32を包含し、これを保持している。また、このインナー部材41には、奥行き方向、すなわち、センサハウジング20の厚み方向に向かって凹状に窪んだ空間部41aが形成されている。この空間部41aは、空間内に充填された樹脂材60によってモールドされている。

10

【0023】

図3は、インナー部材41に形成された空間部41aを拡大して示す斜視図である。なお、同図では、空間部41aに充填される樹脂材60の記載を省略している。検出素子であるホールIC45は、ホール素子や増幅回路などで構成されており、インナー部材41の空間部41aの内部に收容されている。また、このホールIC45は、信号、接地、電源に対応した3つのリード45aを備えている。これらのリード45aは、空間部41aの内部を平行に延在したのち、当該空間部41aから外部へと延出し、対応するリードフレーム30(ベース部32)とそれぞれ接続している。

【0024】

ホールIC45は、アーム14の回動位置を磁氣的に検出して、この回動位置に応じた電気信号を液面レベル信号として出力する。具体的には、燃料タンク内の液面レベルが変化した場合、フロート12の上下位置が変動するため、アーム14を通じてホルダ16及びこれに配設されたマグネットが回転させられる。この際、ホール素子を通過する磁界の磁束密度が変化することとなり、ホールIC45(ホール素子)より出力される出力電圧が変化することとなる。そのため、このホールIC45の出力電圧である液面レベル信号を検出することにより、アーム14の回動位置、すなわち、液面レベルを検出することができる。

20

【0025】

コンデンサ50は、ホールIC45とともに用いられる電子部品であり、本実施形態では、両端に電極が形成されたチップコンデンサである。このコンデンサ50は、静電気等の高電圧からホールIC45を電氣的に保護するものであり、ホールIC45のリード45aに直接実装されている。具体的には、コンデンサ50は、接地及び信号に対応した一対のリード45a間に実装されるとともに、接地及び電源に対応した一対のリード45a間に実装される。個々のコンデンサ50は、空間部41aの範囲内に位置するよう設けられている。

30

【0026】

上述したように、インナー部材41の空間部41aは、図2に示すように、空間内に充填された樹脂材60によってモールドされている。これにより、ホールIC45や、一対のコンデンサ50も樹脂材60によってモールドされた状態となっている。

40

【0027】

以下、図4乃至図6を参照し、本実施形態にかかる液面レベルセンサ10の製造方法について説明する。

【0028】

図4に示すように、第1の工程において、基材となる板金に打ち抜き加工が施され、3つのリードフレーム30が作成される。個々のリードフレーム30は、端子部31及びベース部32といった必要な形状に沿って形成されており、带状連結部3で一体的に接続されている。

【0029】

図5に示すように、第2の工程において、これらのリードフレーム30をインサート部

50

品としてインサート成形して、インナー部材 4 1 を形成する。このインナー部材 4 1 は、所定の金型形状に応じて凹状に形成される空間部 4 1 a を備え、また、3 つのリードフレーム 3 0 のベース部 3 2 側を保持するように形成される。また、前述の帯状連結部 3 は、必要なタイミングで切断除去される。

【 0 0 3 0 】

第 3 の工程において、インナー部材 4 1 の空間部 4 1 a にホール I C 4 5 を收容する。ホール I C 4 5 が備える 3 つのリード 4 5 a は、空間部 4 1 a から延出され、3 つのリードフレーム 3 0 のベース部 3 2 にそれぞれ接続される。個々のリード 4 5 a は、リードフレーム 3 0 との接続を考慮して、所定の折り曲げ形状に予め加工されている。また、リード 4 5 a と、リードフレーム 3 0 との接続は、例えば溶接を利用することができる。

10

【 0 0 3 1 】

第 4 の工程において、ホール I C 4 5 のリード 4 5 a にコンデンサ 5 0 を実装する。具体的には、3 つのリード 4 5 a は、空間部 4 1 a の内部において互いに平行に延在しており、接地に対応するリード 4 5 a を中心に、その両側に電源及び信号に対応したリード 4 5 a がそれぞれ並んでいる。これにより、図 6 に示すように、隣り合う一対のリード 4 5 a 間にコンデンサ 5 0 をそれぞれ実装する。コンデンサ 5 0 の実装方法としては、例えばはんだ付けを用いることができる。

【 0 0 3 2 】

第 5 の工程において、図 2 に示したように、空間部 4 1 a に樹脂材 6 0 を充填し、空間部 4 1 a の空間内をモールドする。この第 5 の工程までのプロセスにより、リードフレーム 3 0 やホール I C 4 5 などが組み合わされたリードフレームアッシー 4 0 が作成される。

20

【 0 0 3 3 】

第 6 の工程において、リードフレームアッシー 4 0 をインサート部品として、インサート成形することにより、センサハウジング 2 0 が形成される。このセンサハウジング 2 0 は、図 1 に示すように、リードフレーム 3 0 の端子部 3 1 のみを外部に露出させ、リードフレームアッシー 4 0 の残部がセンサハウジング 2 0 内に收容されるように形成される。また、このセンサハウジング 2 0 は、外部に露出した端子部 3 1 を周壁部 2 3 によって囲むように形成される。

【 0 0 3 4 】

第 7 の工程において、アーム 1 4 の一端にフロート 1 2 を接続し、他端をホルダ 1 6 と嵌合させる。そして、ホルダ 1 6 の内側にはリング状のマグネットを配設し、当該ホルダ 1 6 をセンサハウジング 2 0 の所定位置に取り付ける。この際、ホルダ 1 6 の内側にはベアリングなどの部材が配設されており、センサハウジング 2 0 に対してホルダ 1 6 が回動可能な状態に形成されている。

30

【 0 0 3 5 】

このような一連の工程を経て、図 1 から図 3 に示すような本実施形態にかかる液面レベルセンサ 1 0 が製造される。

【 0 0 3 6 】

本実施形態において、リードフレーム 3 0 を保持するインナー部材 4 1 は、凹状に窪んだ空間部 4 1 a が形成され、この空間部 4 1 a にホール I C 4 5 を收容している。そして、ホール I C 4 5 は、当該ホール I C 4 5 が備える複数のリード 4 5 a を空間部 4 1 a から延出させて複数のリードフレーム 3 0 のベース部 3 2 とそれぞれ接続され、空間部 4 1 a に存在する一対のリード 4 5 a 間にコンデンサ 5 0 を実装している。

40

【 0 0 3 7 】

かかる構成によれば、ホール I C 4 5 とコンデンサ 5 0 とを空間部 4 1 a 内に收容することで、これらの部品を 1 箇所に集約することができるので、構造の小型化を図ることができる。また、コンデンサ 5 0 をホール I C 4 5 のリード 4 5 a に直接実装し、かつ、同一空間内に收容することで、ホール I C 4 5 とコンデンサ 5 0 とを近い距離で配置することができる。これにより、ノイズ除去の効率が低くなるといった事態を抑制することがで

50

きる。また、リードフレーム 30 にコンデンサ 50 を実装した場合には、リードフレーム 30 の膨張や収縮による影響を直接的に受けることとなるが、リード 45 a にコンデンサ 50 を直接実装する場合には、リード 45 a の曲げによる吸収緩和が得られるので、リードフレーム 30 の膨張や収縮による影響が少ないという効果がある。

【0038】

また、本実施形態において、空間部 41 a は、空間内に充填された樹脂材 60 によってモールドされている。

【0039】

かかる構成によれば、空間部 41 a に樹脂材 60 を充填することで、ホール IC 45 やコンデンサ 50 を保護することができる。また、前述のように、ホール IC 45 とコンデンサ 50 とが 1 箇所に集約されているので、樹脂材 60 の塗布作業を効率的に行うことができるとともに、その塗布量を抑制することができる。

【0040】

また、本実施形態に係る液面レベルセンサ 10 の製造工程では、第 3 の工程に示すように、インナー部材 41 の空間部 41 a にホール IC 45 を収容し、複数のリード 45 a を空間部 41 a から延出させて複数のリードフレーム 30 とそれぞれ接続する。そして、第 4 の工程において、コンデンサ 50 を一対のリード 45 a 間に実装する。

【0041】

例えば、ホール IC 45 のリード 45 a にコンデンサ 50 を実装した上で、これを空間部 41 a に収容し、複数のリード 45 a を複数のリードフレーム 30 とそれぞれ接続することもできる。この手法を本実施形態に適用してもよいことは言うまでもないが、コンデンサ 50 を搭載した状態でリード 45 a とリードフレーム 30 との接続を行う際に、リード 45 a の変形などに起因して接続部に応力が作用する可能性がある。この点では、前述のように、空間部 41 a に収容した後にコンデンサ 50 を搭載した方が、このような可能性を低減することができる。

【0042】

以上、本実施形態にかかる液面レベルセンサについて説明したが、本発明はこの実施形態に限定されることなく、その発明の範囲において種々の変更が可能である。また、液面レベルセンサのみならず、当該液面レベルセンサの製造方法も本発明の一部として機能する。

【0043】

例えば、上述した実施形態では車両用の燃料レベルを検出する液面レベルセンサを説明したが、本発明は車両用に限らず、他の用途に用いられてもよい。また、上述した実施形態では、非接触式液面レベルセンサを説明したが、本発明は非接触式に限らず、接触式といった他の形式であってもよい。また、検出素子であるホール IC とともに用いられる電子部品としてコンデンサを例示したが、これ以外ののものであってもよい。

【0044】

また、本発明は、液面レベルセンサ以外のセンサにも広く適用することができる。すなわち、本発明に係るセンサは、検出対象を液面レベルに限定するものではなく、検出素子が検出対象に関する物理量又は検出対象の変化量に応じた電気信号を出力するような構成を備えていれば足りるものである。

【符号の説明】

【0045】

- 10 液面レベルセンサ
- 12 フロート
- 14 アーム
- 16 ホルダ
- 20 センサハウジング
- 21 片部
- 22 フック部

10

20

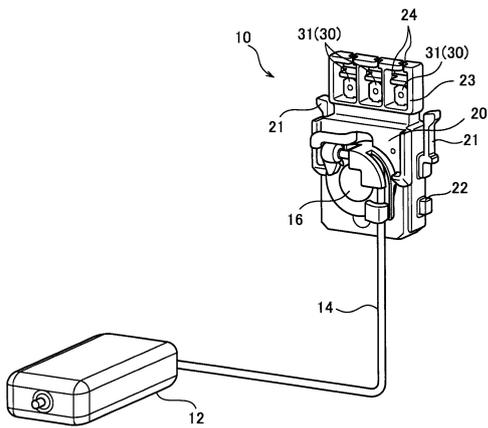
30

40

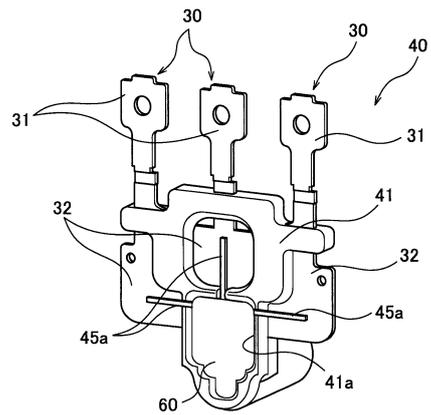
50

- 2 3 周壁部
- 2 4 リード線挿通部
- 3 0 リードフレーム
- 3 1 端子部
- 3 2 ベース部
- 4 0 リードフレームアッシー
- 4 1 インナー部材
- 4 1 a 空間部
- 4 5 ホール I C
- 4 5 a リード
- 5 0 コンデンサ
- 6 0 樹脂材

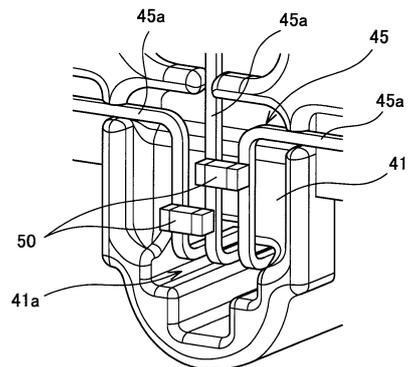
【図 1】



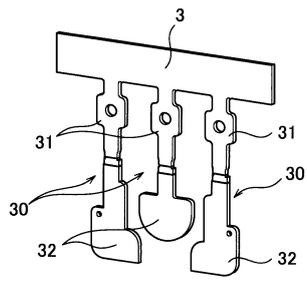
【図 2】



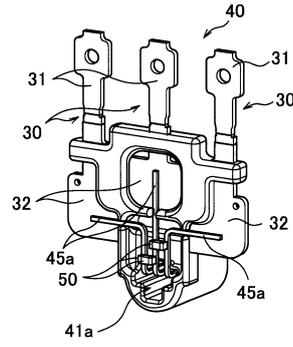
【図 3】



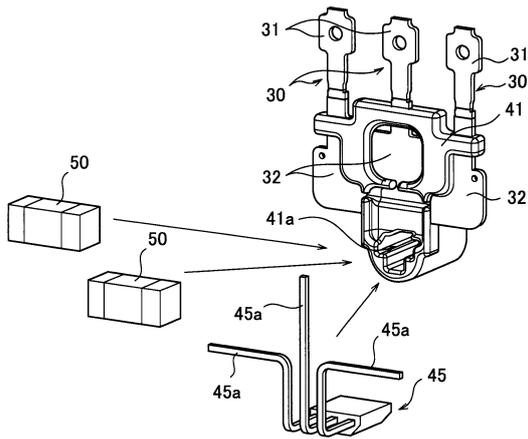
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 慎平
静岡県島田市横井1-7-1 矢崎計器株式会社内

審査官 森 雅之

(56)参考文献 特許第4923822(JP, B2)
特許第4127396(JP, B2)
特許第3752444(JP, B2)
特許第4270312(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
本件出願を優先基礎とする国際特許出願PCT/JP2014/056120
の調査結果が利用された。