

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6200962号
(P6200962)

(45) 発行日 平成29年9月20日(2017.9.20)

(24) 登録日 平成29年9月1日(2017.9.1)

(51) Int.Cl.		F I			
GO 1 F	1/696	(2006.01)	GO 1 F	1/696	Z
GO 1 F	1/68	(2006.01)	GO 1 F	1/68	A

請求項の数 8 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-544852 (P2015-544852)	(73) 特許権者	509186579 日立オートモティブシステムズ株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(86) (22) 出願日	平成26年9月5日(2014.9.5)	(74) 代理人	110000350 ポレール特許業務法人
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/073427	(72) 発明者	余語 孝之 日本国茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社 社内
(87) 国際公開番号	W02015/064213	(72) 発明者	星加 浩昭 日本国茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社 社内
(87) 国際公開日	平成27年5月7日(2015.5.7)		
審査請求日	平成28年3月25日(2016.3.25)		
(31) 優先権主張番号	特願2013-226132 (P2013-226132)		
(32) 優先日	平成25年10月31日(2013.10.31)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気流量測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空気の流量を検出する流量検出素子と、湿度あるいは圧力の少なくとも1つの物理量を検出する物理量検出素子と、前記流量検出素子あるいは前記物理量検出素子の出力信号を処理する回路を内部に有する回路パッケージと、を有する空気流量測定装置であって、

前記流量検出素子と前記物理量検出素子とは、前記流量検出素子がベアチップの状態で、前記物理量検出素子がプラスチックパッケージ部品の状態で、かつ前記流量検出素子の検出部と前記物理量検出素子の検出部とが空気中に露出した状態で、同一の前記回路パッケージ内に配置されることを特徴とする空気流量測定装置。

【請求項 2】

前記流量検出素子と前記物理量検出素子とは、主通路を流れる空気の流れ方向に対し垂直方向となるように前記回路パッケージ内に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 3】

前記物理量検出素子は、前記流量検出素子よりコネクタ側に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 4】

前記物理量検出素子は、前記流量検出素子と同一線上にならぶように配置されていることを特徴とする請求項 2 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 5】

10

20

前記回路パッケージは、前記物理量検出素子の近傍にヒーター素子が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 6】

前記ヒーター素子は、チップ抵抗あるいはサーミスタからなることを特徴とする請求項 5 に記載の空気流量測定装置。

【請求項 7】

前記物理量検出素子と前記ヒーター素子との距離を L_1 、前記流量検出素子と前記ヒーター素子との距離を L_2 とすると、

$$L_1 < L_2$$

の関係を満たしていることを特徴とする請求項 5 に記載の空気流量測定装置。

10

【請求項 8】

前記回路パッケージは、前記物理量検出素子の空気流れの上下流側の少なくとも一方側に突起あるいは溝を有することを特徴とする請求項 1 に記載の空気流量測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は物理量を計測する測定装置に係り、特に、内燃機関内を流れる空気の物理量を計測する空気流量測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関内を流れる空気の物理量を計測する空気物理量センサの構造として、例えば特許文献 1 に記載の技術が挙げられる。特許文献 1 には、空気流量を計測するための流量センサ素子と、圧力及び湿度のいずれかを計測するための環境センサ素子と、を備えており、環境センサ素子を収納する計測室を流量センサが配置される副通路よりも主通路の通路壁から離反した通路中央側に配置することが記載されている。

20

【0003】

また、特許文献 2 には、半導体基板上に少なくとも発熱体が形成されて、流体の流量を検出する流量検出部が構成された半導体装置であって、半導体の同一面側に、流量検出部と流体の湿度を検出する湿度検出部とが、湿度検出部が流量検出部よりも上流側となるように、流体の流れ方向に沿って並んで形成される構成が記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 151795 号公報

【特許文献 2】特開 2008 - 157742 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

流量検出素子、湿度検出素子、圧力検出素子は検出部が通路内に露出して配置されており、吸入空気に含まれるオイルやカーボン、水滴等の汚損物が付着すると検出精度が悪化するおそれがある。特に、湿度検出素子は水滴が付着すると結露するおそれがあり検出精度に影響を及ぼすおそれがある。そのため、湿度検出素子は主空気通路内の流速の遅い位置に配置することが望ましい。しかし、流量検出素子は低流量での検出精度向上のためには、吸入空気流速の速い主空気流の中央付近に配置することが望ましい。そのため、これらの物理量を計測するにあたっては検討すべき事項に関して背反事項があり両立するのが困難であるという課題があった。

40

【0006】

本発明の目的は、湿度あるいは圧力の少なくとも 1 つの物理量を検出する物理量検出素子の耐汚損性を向上しつつ、高精度な流量検出を実現した空気流量測定装置を提供することにある。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、その一例を挙げるならば、空気の流量を検出する流量検出素子と、湿度あるいは圧力の少なくとも1つの物理量を検出する物理量検出素子と、前記流量検出素子あるいは前記物理量検出素子の出力信号を処理する回路を内部に有する回路パッケージと、を有する空気流量測定装置であって、前記流量検出素子と前記物理量検出素子とは、前記流量検出素子がベアチップの状態、前記物理量検出素子がプラスチックパッケージ部品の状態で、かつ前記流量検出素子の検出部と前記物理量検出素子の検出部とが空气中に露出した状態で、同一の前記回路パッケージ内に配置される空気流量測定装置である。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、湿度あるいは圧力の少なくとも1つの物理量を検出する物理量検出素子の耐汚損性を向上しつつ、高精度な流量検出を実現した空気流量測定装置を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1(A)】本発明の一実施例を示す外観図

【図1(B)】本発明の一実施例を示す断面図

【図2(A)】本発明の一実施例を示す回路パッケージ外観図

20

【図2(B)】本発明の一実施例を示す回路パッケージ外観図

【図3(A)】本発明の一実施例を示す回路パッケージ外観図

【図3(B)】本発明の一実施例を示す回路パッケージ外観図

【図4】本発明の一実施例を示す回路パッケージ外観図

【図5】本発明の一実施例を示す回路パッケージ外観図

【図6(A)】本発明の一実施例を示す回路パッケージ外観図

【図6(B)】本発明の一実施例を示す回路パッケージ外観図

【図7】本発明の一実施例を示す回路パッケージ外観図

【図8(A)】本発明の一実施例を示す外観図及び断面図

【図8(B)】本発明の一実施例を示す外観図及び断面図

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

【0011】

図1(A)は本発明の一実施例を示す外観図、図1(B)は一実施例を示す断面図である。

【0012】

図1(A)に示されるように、空気流量測定装置3は、ハウジング部材1とカバー部材2を備えている。ハウジング部材1は、空気流量測定装置3を主通路4を構成する吸気管構成部材5に固定するためのフランジ6と、外部機器との電気的な接続を行うための端子を有するコネクタ7と、流量等の物理量を計測するための計測部8を備えている。計測部8の内部には、副通路9が設けられている。さらに計測部8の内部には主通路4を流れる空気10の流量を計測するための流量検出素子11や、空気の湿度、圧力の内少なくとも1つを検出する物理量検出素子12、コンデンサ等の電子部品を備え、エポキシ樹脂にて樹脂封止された回路パッケージ13が設けられている。回路パッケージ13内には、流量検出素子からの出力信号を処理する集積回路(図示せず。)が設けられている。

40

【0013】

物理量検出素子12はエンジンルーム内の熱影響による検出精度悪化を避けるため、通路内に配置する必要があり、流量検出素子11とともに、副通路9内で、空气中に露出されている。

50

【 0 0 1 4 】

流量検出素子 1 1 は、精度良く流量を検出するためには、周囲に空気の流れを乱す大きな段差等が無い方が好ましい。そのため、流量検出素子 1 1 と物理量検出素子 1 2 を同一の回路パッケージ 1 3 内に配置し、物理量検出素子 1 2 を樹脂封止する際、回路パッケージ 1 3 の表面に平らな面、もしくは、製造上必要な小さな段差で実装することで、周囲に空気の流れを乱す大きな段差等の影響を無くすあるいは低減でき、その結果、流量検出精度を向上することが出来る。

【 0 0 1 5 】

更には、同一の回路パッケージ 1 3 内に配置することで、流量検出素子 1 1 と物理量検出素子 1 2、コンデンサ等の電子部品を搭載するフレームや基板を 1 つの部品で構成出来るため、小型化、部品数低減が可能となる。

10

【 0 0 1 6 】

次に、回路パッケージ 1 3 の構成について図 2 (A)、図 2 (B) を用いて詳細に説明する。

【 0 0 1 7 】

回路パッケージ 1 3 に配置された流量検出素子 1 1 は半導体素子のベアチップで配置され、物理量検出素子 1 2 はプラスチックパッケージ部品が実装されている。また、双方の検出素子の検出部は空気中に露出している。

【 0 0 1 8 】

半導体素子のベアチップは、回路パッケージ 1 3 の樹脂成形時に成形型が当たる際の応力が大きいとひび割れ等が生じるおそれがある。特に、複数の検出素子が配置されている場合、回路パッケージ 1 3 の寸法、形状により各検出素子がひび割れに至る応力が異なり、樹脂封止成形時の製造管理値が狭くなってしまう問題がある。そこで、物理量検出素子 1 2 をプラスチック部品とすることで、回路パッケージ 1 3 の樹脂成形時のひび割れの発生率を低減することができ、安価な空気流量測定装置を提供出来る。

20

【 0 0 1 9 】

流量検出素子 1 1 の流量特性は副通路構造に影響されるため、副通路と組み合わせた状態で特性調整するケースが多いが、物理量検出素子 1 2 の出力特性は単体で特性調整することができ、単体で調整した後に回路パッケージ 1 3 内に配置することで、生産効率を高くできる利点がある。

30

【 0 0 2 0 】

図 3 (A)、図 3 (B) に示されるように、流量検出素子 1 1 と物理量検出素子 1 2 の回路パッケージ 1 3 内での互いの配置関係は、主通路を流れる空気 1 0 の流れ方向に対し、垂直方向となるように配置されている。流量検出素子 1 1 は空気の流量を高流量から底流量まで検出する必要がある。特に、低流量域を計測する際には流量検出素子 1 1 の流量に対する感度の問題から流速の速い位置に流量検出素子 1 1 を配置することが好ましい。一方、物理量検出素子 1 2 は、吸入空気に含まれる粉塵やカーボン等の汚損物から検出部を保護する必要があり流速の遅い位置に配置することが好ましい。流量検出素子 1 1 と物理量検出素子 1 2 とを空気 1 0 の流れ方向に対し、垂直方向に配置することで各検出素子での流速差を設けることが可能となる。言い換えると、流量検出素子 1 1 と、湿度、圧力の少なくとも 1 つを検出する物理量検出素子 1 2 を同一回路パッケージ内に配置することで、流量検出素子 1 1 を主空気通路内の流速の速い位置に配置し、物理量検出素子 1 2 を主空気通路内の流速の遅い位置に配置することが出来る。これにより、物理量検出素子 1 2 は、主空気通路内に配置することで、エンジンルーム内の熱による特性変動影響を低減することができ、また、流速の遅い位置に配置することで吸入空気に含まれる、粉塵、オイル、カーボン等の汚損物質による特性変化影響を低減出来るため検出精度を向上し、耐汚損性能を向上することが出来る。その上で、流量検出素子 1 1 は、流速の速い位置に配置することで低流量から高流量まで、精度良く検出することが出来る。

40

【 0 0 2 1 】

回路パッケージ 1 3 に配置された物理量検出素子 1 2 は、図 2 (A)、図 2 (B) と比

50

較して流量検出素子 1 1 よりもコネクタ 7 側に配置している。コネクタ 7 が、主通路 4 の管壁に近い流速の遅い位置に配置されるため、物理量検出素子 1 2 をコネクタ 7 側に配置することで、流量検出素子 1 1 を流速の速い位置に、物理量検出素子 1 2 を流速のさらに遅い位置に配置することが可能となる。

【 0 0 2 2 】

次に、図 5 を用いて本発明のその他の一実施例について説明する。図 5 に示されるように、本実施例では、先の実施例と異なり回路パッケージ 1 3 に配置された流量検出素子 1 1 と物理量検出素子 1 2 とを直線上に配置している。前述した様に双方の検出素子の検出部は空気中に露出しているため、樹脂成形時は複数箇所を開口する必要がある。樹脂成形時には開口部を固定型あるいは可動型に関わらず、開口部に型を押し当てなければならない。このため、型の当たりによっては検出素子に過大な押圧力がかかり検出素子にダメージを与える可能性がある。開口が複数ある場合、型の押し当て圧力等の成形条件の管理がさらに困難となる。そこで、本実施例のように流量検出素子 1 1 と物理量検出素子 1 2 とを直線上に配置することで、成形型の押し当てを均等化することができ、成形性を向上することが可能となる。

10

【 0 0 2 3 】

次に、図 6 (A)、図 6 (B) を用いて更なる本発明の他の一実施例について説明する。

【 0 0 2 4 】

回路パッケージ 1 3 には、流量検出素子 1 1 と、物理量検出素子 1 2 と、コンデンサ等の電子部品と、加熱部品としてチップ抵抗やサーミスタ等のヒーター素子 1 4 とが配置されている。特に、物理量検出素子 1 2 が湿度検出素子である場合、湿度検出部が結露してしまうと乾燥するまでの間は相対湿度 1 0 0 % に近い値を出力し続けてしまう。そして、結露は回路パッケージ 1 3 の温度が低い方が起こりやすく結露を防止するためには回路パッケージの温度を高くすることが必要となる。このため、回路パッケージ 1 3 内にヒーター素子 1 4 を配置することで結露を防止でき、高精度な空気流量測定装置を提供出来る。

20

【 0 0 2 5 】

結露を防止する方法として湿度検出部のみをヒーター素子 1 4 を用いて加熱する方法もあるが、回路パッケージ 1 3 が結露した場合、水滴となって回路パッケージ 1 3 を伝わって湿度検出部に到達した場合でも、乾燥するまでの間はほぼ 1 0 0 % の相対湿度を検出した状態を続けてしまう。そのため、回路パッケージ 1 3 自体も加熱した方がより高精度な検出が可能となる。

30

【 0 0 2 6 】

次に、図 7 を用いて本発明の他の一実施例について説明する。

【 0 0 2 7 】

本実施例では、物理量検出素子 1 2 とヒーター素子 1 4 の距離 1 6 < 流量検出素子 1 1 とヒーター素子 1 4 の距離 1 5 となる様に各素子を回路パッケージ 1 3 内に配置した。特に、物理量検出素子 1 2 が湿度検出素子の場合、前述した様に、湿度検出素子は結露すると乾燥するまでの間はほぼ 1 0 0 % の相対湿度を検出した状態を続けてしまうため、ヒーター素子 1 4 で湿度検出素子近傍を加熱して回路パッケージの温度を高くすることが有効となるが、流量検出素子 1 1 はヒーター素子 1 4 の発熱が伝わることにより熱影響による流量検出の誤差が生じてしまう。そこで、物理量検出素子 1 2 とヒーター素子 1 4 の距離 1 6 < 流量検出素子 1 1 とヒーター素子 1 4 の距離 1 6 となる様に各素子を配置することで、物理量検出素子 1 2 とヒーター素子 1 4 との距離は保ちつつ、流量検出素子 1 1 とヒーター素子 1 4 との距離を離すことで、湿度等の物理量検出精度を保ちつつ、熱影響による流量検出誤差の低減を図り高精度な空気流量測定装置を提供できる。

40

【 0 0 2 8 】

次に、図 8 (A)、図 8 (B) を用いて本発明の他の一実施例について説明する。

【 0 0 2 9 】

本実施例では、物理量検出素子 1 1 の空気の流れ方向の上流側に突起 1 7 または溝 1 8

50

を形成した。これにより、吸入空気の中には水分も含まれるため、突起 17 または溝 18 によって検出部に吸入空気に含まれる粉塵、オイル、水分等の汚損物質が付着するのを防止することができる。

【0030】

以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、前記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。例えば、前記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。さらに、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

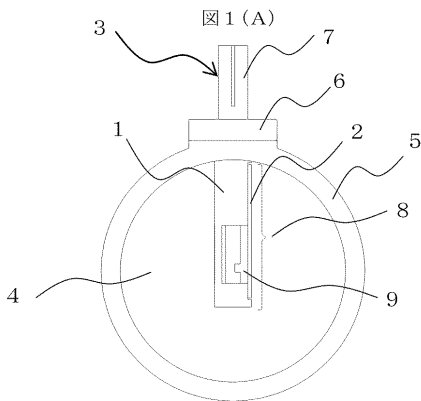
10

【符号の説明】

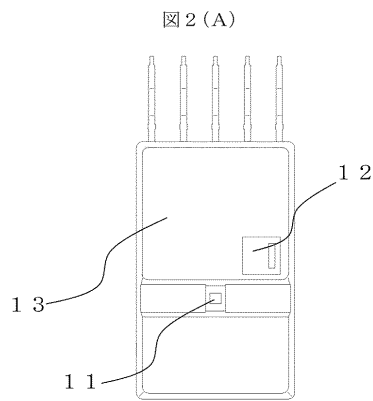
【0031】

1 ...ハウジング部材、2 ...カバー部材、3 ...空気流量測定装置、4 ...主通路、5 ...吸気管構成部材、6 ...フランジ、7 ...コネクタ、8 ...計測部、9 ...副通路、10 ...空気、11 ...流量検出素子、12 ...物理量検出素子、13 ...回路パッケージ、14 ...ヒーター素子、15 ...流量検出素子とヒーター素子の距離、16 ...物理量検出素子とヒーター素子の距離、17 ...突起、18 ...溝

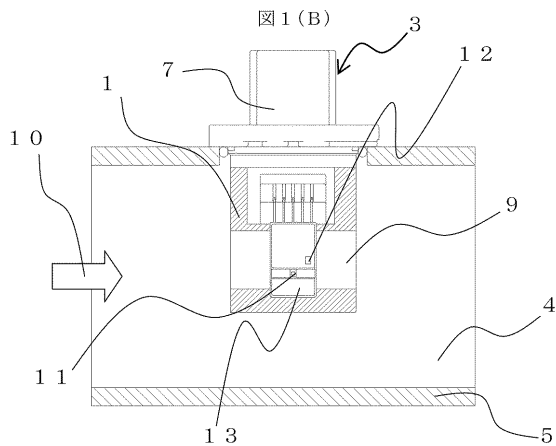
【図1(A)】



【図2(A)】

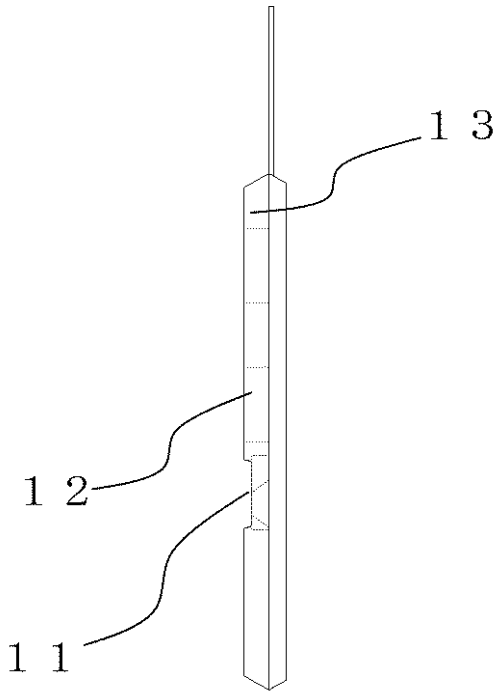


【図1(B)】



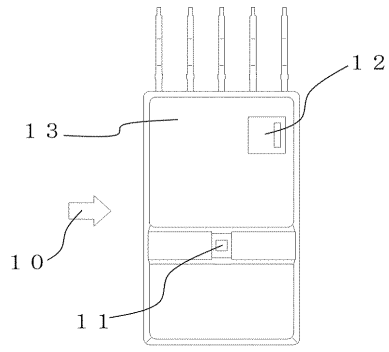
【図2(B)】

図2(B)



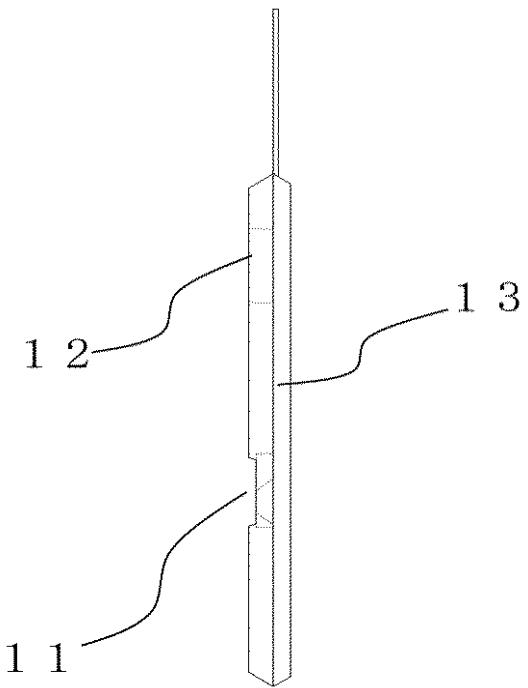
【図3(A)】

図3(A)



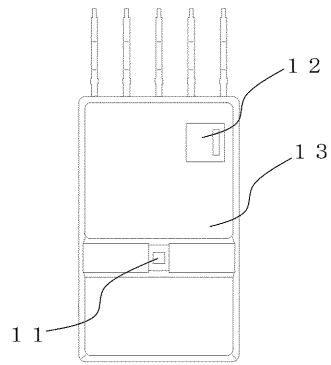
【図3(B)】

図3(B)



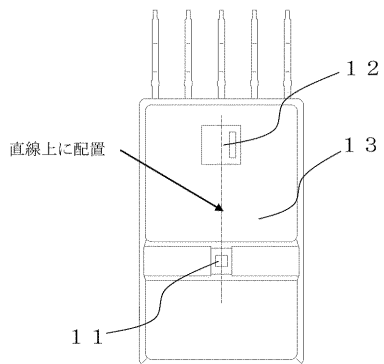
【図4】

図4



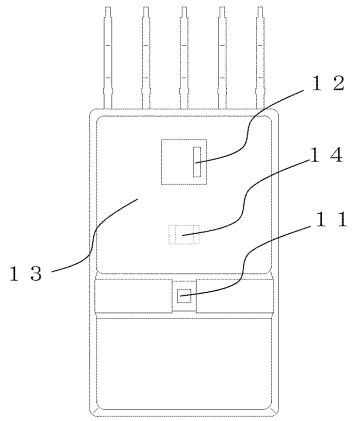
【図5】

図5



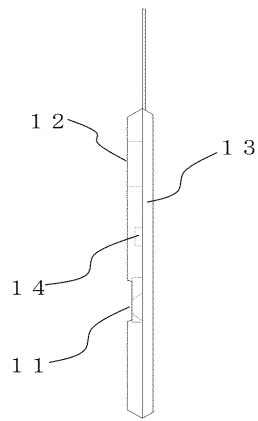
【図6(A)】

図6(A)



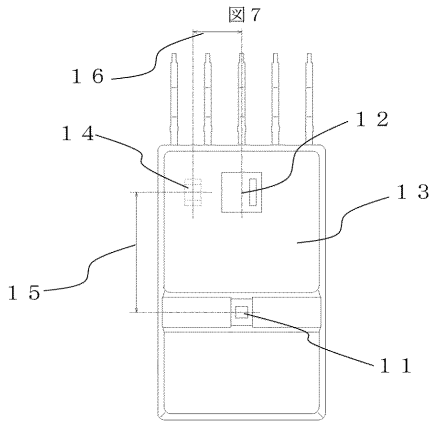
【図6(B)】

図6(B)



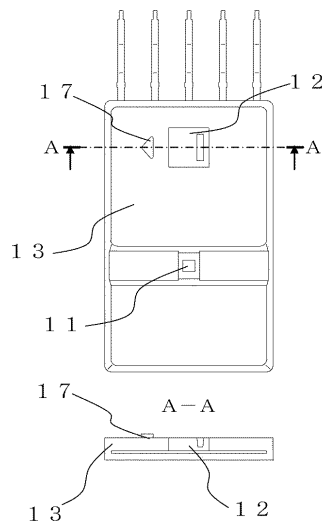
【図7】

図7



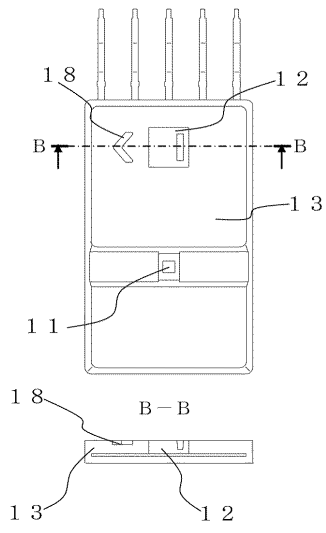
【図8(A)】

図8(A)



【図8(B)】

図8(B)



フロントページの続き

(72)発明者 三木 崇裕

日本国茨城県ひたちなか市高場2520番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内

審査官 岡田 卓弥

(56)参考文献 特開2008-157742(JP,A)

特開2002-368183(JP,A)

実開平2-103263(JP,U)

国際公開第2013/108289(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01F 1/68 - 1/699