

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6893285号  
(P6893285)

(45) 発行日 令和3年6月23日(2021.6.23)

(24) 登録日 令和3年6月2日(2021.6.2)

(51) Int.Cl. F I  
**GO1F 1/684 (2006.01)** GO1F 1/684 Z

請求項の数 13 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2020-528779 (P2020-528779)	(73) 特許権者	509186579 日立Astemo株式会社 茨城県ひたちなか市高場2520番地
(86) (22) 出願日	令和1年6月19日(2019.6.19)	(74) 代理人	110002572 特許業務法人平木国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2019/024211	(72) 発明者	上ノ段 暁 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
(87) 国際公開番号	W02020/008875	(72) 発明者	三木 崇裕 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
(87) 国際公開日	令和2年1月9日(2020.1.9)	(72) 発明者	河野 務 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
審査請求日	令和2年11月4日(2020.11.4)		
(31) 優先権主張番号	特願2018-129128 (P2018-129128)		
(32) 優先日	平成30年7月6日(2018.7.6)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物理量検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

主通路の座面に固定されるフランジと、該フランジから突出して前記主通路の取り付け孔から前記主通路内に挿入して配置される計測部とを有する物理量検出装置であって、

前記フランジには、前記主通路の座面から突出する突起部が圧入される圧入部が設けられていることを特徴とする物理量検出装置。

【請求項2】

前記フランジには、複数のネジ穴が設けられており、前記フランジが前記座面に固定ネジでネジ止めされて固定されており、前記圧入部は、前記複数のネジ穴を互いに結ぶ線と交差する方向に離れて配置されていることを特徴とする請求項1に記載の物理量検出装置

10

【請求項3】

前記圧入部は、塑性変形されて固定されることを特徴とする請求項1に記載の物理量検出装置。

【請求項4】

前記圧入部は、前記突起部に接触して潰されるクラッシュリブ構造を有することを特徴とする請求項2に記載の物理量検出装置。

【請求項5】

前記圧入部は、前記フランジに形成された溝の側面のうち、前記固定ネジの回転と反対方向の側面に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の物理量検出装置。

20

## 【請求項 6】

前記圧入部は、前記固定ネジを締結する回転方向と反対方向に当接するように配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の物理量検出装置。

## 【請求項 7】

前記圧入部を複数備えることを特徴とする請求項 6 に記載の物理量検出装置。

## 【請求項 8】

前記圧入部は、前記計測部の挿入方向に対してかえり形状を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の物理量検出装置。

## 【請求項 9】

前記圧入部の形状は、金型の離脱方向にて一体で成型されることを特徴とする請求項 8 に記載の物理量検出装置。

10

## 【請求項 10】

前記フランジは、前記座面に対して溶着されることを特徴とする請求項 1 に記載の物理量検出装置。

## 【請求項 11】

前記フランジは、前記座面に対してスナップフィットにより固定されることを特徴とする請求項 1 に記載の物理量検出装置。

## 【請求項 12】

前記圧入部は、センサの製造時に使用する第二の圧入部を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の物理量検出装置。

20

## 【請求項 13】

前記第二の圧入部は、前記圧入部の嵌め合い公差より小さいことを特徴とする請求項 12 に記載の物理量検出装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば内燃機関の吸入空気の物理量を検出する物理量検出装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば特許文献 1 には、吸気通路の内壁から通路中心に向かって計測部が突出し、吸気管(主通路)の取り付け座面に、物理量検出装置のフランジを介してネジ締め固定され、その計測部内に、流れを取り込むための副通路が配置され、前記屈曲した副通路を跨ぐように回路基板が配置された物理量検出装置の構成が示されている。

30

## 【0003】

更に加えて近年では、副通路の流れを排出口と副通路に分岐した構成を有し、副通路に侵入した汚損物を分離して排出口から排出することで、センシング部へ汚損物の到達数を低減し、センサの耐汚損性を向上させることを目的とした物理量検出装置が提案されている。

## 【0004】

また特許文献 2 には、吸気管(主通路)の取り付け座面に突起形状を設け、フランジには前記突起形状との干渉を避けた凹み形状を設けた物理量検出装置の構成が示されている。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2016 - 186499 号公報

【特許文献 2】特開 2013 - 205582 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

上記した特許文献 1 に記載の装置の場合、副通路内で分岐する構成を有しているので、

50

装置を吸気通路に取り付ける取り付け位置のばらつきに影響を受けやすくなり、結果として検出部を通過する空気流量の変化を受けやすい構成となっている。したがって、取り付け位置によっては、センサ検出精度が悪化するおそれがある。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、副通路を有した物理量検出装置の取り付け位置のばらつきを低減させることで、流量検出精度を高精度化することができる物理量検出装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決する本発明の物理量検出装置は、主通路内部に挿入されて配置される物理量検出装置において、前記主通路の座面に固定するためのフランジと、前記主通路を流れる被計測気体を一部取り込む副通路と、前記副通路を流れる前記被計測気体の流量を計測する流量検出部と、前記流量検出部を制御する電子部品と、前記流量検出部及び前記電子部品と実装する基板と、を有し、前記フランジには、前記主通路の座面側との位置決めを行うための圧入部を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、主通路の座面に物理量検出装置を一定方向に固定することで、取り付け位置のばらつきを抑制して、流量検出精度を高精度化することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明に関連する更なる特徴は、本明細書の記述、添付図面から明らかになるものである。また、上記した以外の、課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】内燃機関制御システムに本発明に係る物理量検出装置を使用した一実施例を示すシステム図。

【図 2 A】物理量検出装置の正面図。

【図 2 B】物理量検出装置の背面図。

【図 2 C】物理量検出装置の左側面図。

【図 2 D】物理量検出装置の右側面図。

【図 2 E】物理量検出装置の平面図。

【図 2 F】物理量検出装置の下面図。

【図 2 G】図 2 F の別実施形態を説明する図。

【図 3 A】物理量検出装置のカバーが取り外された状態を示す正面図。

【図 3 B】図 3 A の I I I B - I I I B 線断面図。

【図 4 A】物理量検出ユニットの全体斜視図。

【図 4 B】物理量検出ユニットの分解斜視図。

【図 5 A】物理量検出ユニットの正面図。

【図 5 B】図 5 A の V B - V B 線断面図。

【図 6 A】主通路の正面図。

【図 6 B】主通路の平面図。

【図 7】図 5 A の V I I - V I I 線断面図。

【図 8】図 7 の V I I I - V I I I 線断面図。

【図 9 A】圧入部の一例を説明する図 8 の I X 部拡大図。

【図 9 B】圧入部の一例を説明する図 8 の I X 部拡大図。

【図 1 0 A】図 2 D の X - X 線断面図。

【図 1 0 B】図 2 D の X - X 線断面に対応する他の実施例を説明する図。

【図 1 0 C】図 2 D の X - X 線断面に対応する他の実施例を説明する図。

【図 1 0 D】図 2 D の X - X 線断面に対応する他の実施例を説明する図。

10

20

30

40

50

【図 1 1】図 5 A に対応する他の実施例を説明する図。

【図 1 2】図 5 A に対応する他の実施例を説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下に説明する、発明を実施するための形態（以下、実施例）は、実際の製品として要望されている種々の課題を解決しており、特に車両の吸入空気の物理量を検出する検出装置として使用するために望ましい色々な課題を解決し、種々の効果を奏している。下記実施例が解決している色々な課題の一つが、上述した発明が解決しようとする課題の欄に記載した内容であり、また下記実施例が奏する種々の効果のうちの一つが、発明の効果の欄に記載された効果である。下記実施例が解決している色々な課題について、さらに下記実施例により奏される種々の効果について、下記実施例の説明の中で述べる。従って、下記実施例の中で述べる、実施例が解決している課題や効果は、発明が解決しようとする課題の欄や発明の効果の欄の内容以外の内容についても記載されている。

10

【0013】

以下の実施例で、同一の参照符号は、図番が異なっても同一の構成を示しており、同じ作用効果を成す。既に説明済みの構成について、図に参照符号のみを付し、説明を省略する場合がある。

【0014】

図 1 は、電子燃料噴射方式の内燃機関制御システム 1 に、本発明に係る物理量検出装置を使用した一実施例を示す、システム図である。エンジンシリンダ 1 1 とエンジンピストン 1 2 を備える内燃機関 1 0 の動作に基づき、吸入空気が被計測気体 2 としてエアクリーナ 2 1 から吸入され、主通路 2 2 である例えば吸気ボディと、スロットルボディ 2 3 と、吸気マニホールド 2 4 を介してエンジンシリンダ 1 1 の燃焼室に導かれる。燃焼室に導かれる吸入空気である被計測気体 2 の物理量は、本発明に係る物理量検出装置 2 0 で検出され、その検出された物理量に基づいて燃料噴射弁 1 4 より燃料が供給され、被計測気体 2 と共に混合気の状態燃焼室に導かれる。なお、本実施例では、燃料噴射弁 1 4 は内燃機関の吸気ポートに設けられ、吸気ポートに噴射された燃料が被計測気体 2 と共に混合気を成形し、吸気弁 1 5 を介して燃焼室に導かれ、燃焼して機械エネルギーを発生する。

20

【0015】

燃焼室に導かれた燃料および空気は、燃料と空気の混合状態を成しており、点火プラグ 1 3 の火花着火により、爆発的に燃焼し、機械エネルギーを発生する。燃焼後の気体は排気弁 1 6 から排気管に導かれ、排気ガス 3 として排気管から車外に排出される。前記燃焼室に導かれる吸入空気である被計測気体 2 の流量は、アクセルペダルの操作に基づいてその開度が変化するスロットルバルブ 2 5 により制御される。前記燃焼室に導かれる吸入空気の流量に基づいて燃料供給量が制御され、運転者はスロットルバルブ 2 5 の開度を制御して前記燃焼室に導かれる吸入空気の流量を制御することにより、内燃機関が発生する機械エネルギーを制御することができる。

30

【0016】

< 内燃機関制御システムの制御の概要 >

エアクリーナ 2 1 から取り込まれ主通路 2 2 を流れる吸入空気である被計測気体 2 の流量、温度、湿度、圧力などの物理量が物理量検出装置 2 0 により検出され、物理量検出装置 2 0 から吸入空気の物理量を表す電気信号が制御装置 4 に入力される。また、スロットルバルブ 2 5 の開度を計測するスロットル角度センサ 2 6 の出力が制御装置 4 に入力され、さらに内燃機関のエンジンピストン 1 2 や吸気弁 1 5 や排気弁 1 6 の位置や状態、さらに内燃機関の回転速度を計測するために、回転角度センサ 1 7 の出力が、制御装置 4 に入力される。排気ガス 3 の状態から燃料量と空気量との混合比の状態を計測するために、酸素センサ 2 8 の出力が制御装置 4 に入力される。

40

【0017】

制御装置 4 は、物理量検出装置 2 0 の出力である吸入空気の物理量と、回転角度センサ 1 7 の出力に基づき計測された内燃機関の回転速度とに基づいて、燃料噴射量や点火時期

50

を演算する。これら演算結果に基づいて、燃料噴射弁 14 から供給される燃料量、また点火プラグ 13 により点火される点火時期が制御される。燃料供給量や点火時期は、実際にはさらに物理量検出装置 20 で検出される温度やスロットル角度の変化状態、エンジン回転速度の変化状態、酸素センサ 28 で計測された空燃比の状態に基づいて、きめ細かく制御されている。制御装置 4 は、さらに内燃機関のアイドル運転状態において、スロットルバルブ 25 をバイパスする空気量をアイドルエアコントロールバルブ 27 により制御し、アイドル運転状態での内燃機関の回転速度を制御する。

#### 【0018】

内燃機関の主要な制御量である燃料供給量や点火時期はいずれも物理量検出装置 20 の出力を主パラメータとして演算される。従って、物理量検出装置 20 の検出精度の向上や、経時変化の抑制、信頼性の向上が、車両の制御精度の向上や信頼性の確保に関して重要である。

10

#### 【0019】

特に近年、車両の省燃費に関する要望が非常に高く、また排気ガス浄化に関する要望が非常に高い。これらの要望に応えるには、物理量検出装置 20 により検出される吸入空気の物理量の検出精度の向上が極めて重要である。また、物理量検出装置 20 が高い信頼性を維持していることも大切である。

物理量検出装置 20 が搭載される車両は、温度や湿度の変化が大きい環境で使用される。物理量検出装置 20 は、その使用環境における温度や湿度の変化への対応や、塵埃や汚染物質などへの対応も、考慮されていることが望ましい。

20

#### 【0020】

また、物理量検出装置 20 は、内燃機関からの発熱の影響を受ける吸気管に装着される。このため、内燃機関の発熱が吸気管を介して物理量検出装置 20 に伝わる。物理量検出装置 20 は、被計測気体と熱伝達を行うことにより被計測気体の流量を検出するので、外部からの熱の影響をできるだけ抑制することが重要である。

#### 【0021】

車に搭載される物理量検出装置 20 は、以下で説明するように、単に発明が解決しようとする課題の欄に記載された課題を解決し、発明の効果の欄に記載された効果を奏するのみでなく、以下で説明するように、上述した色々な課題を十分に考慮し、製品として求められている色々な課題を解決し、色々な効果を奏している。物理量検出装置 20 が解決する具体的な課題や奏する具体的な効果は、以下の実施例の記載の中で説明する。

30

#### 【0022】

< 物理量検出装置の外観構造 >

図 2A から図 2G は、物理量検出装置の外観を示す図である。なお、以下の説明では、主通路 22 の中心軸に沿って被計測気体が流れるものとする。

#### 【0023】

物理量検出装置 20 は、ハウジング 201 と、ハウジング 201 に取り付けられるカバー 202 とを備えている。ハウジング 201 は、合成樹脂製材料を射出成形することによって構成されており、カバー 202 は、例えばアルミニウム合金などの導電性材料からなる板状部材によって構成されている。カバー 202 は、薄い板状に形成されて、広い平坦な冷却面を有している。

40

#### 【0024】

ハウジング 201 は、物理量検出装置 20 を主通路 22 に固定するためのフランジ 211 と、フランジ 211 から突出して外部機器との電気的な接続を行うために吸気ボディから外部に露出するコネクタ 212 と、フランジ 211 から主通路 22 の中心に向かって突出するように延びる計測部 213 を有している。

#### 【0025】

計測部 213 は、フランジ 211 から主通路 22 の中心に向かって延びる薄くて長い形状を成し、幅広な正面 221 と背面 222、及び幅狭な一対の側面 223、224 を有している。計測部 213 は、物理量検出装置 20 を主通路 22 に取り付けられた状態で、主通路

50

22の内壁から主通路22の通路中心に向かって突出する。そして、正面221と背面222が主通路22の中心軸に沿って平行に配置され、計測部213の幅狭な側面223、224のうち計測部213の短手方向一方側の側面223が主通路22の上流側に対向配置され、計測部213の短手方向他方側の側面224が主通路22の下流側に対向配置される。

【0026】

計測部213は、図2Fに示すように、計測部213の正面221が、短手方向に沿って一方側の側面223から他方側の側面224まで平坦であるのに対し、計測部213の背面222は、角部が面取りされており、かつ、短手方向中間位置から他方側の側面224まで移行するにしたがって正面221に漸次接近する方向に傾斜しており、断面形状がいわゆる流線型となっている。したがって、主通路22の上流から流れてきた被計測気体2を正面221及び背面222に沿って円滑に下流に導くことができ、被計測気体2に対する流体抵抗を小さくすることができる。

10

【0027】

計測部213の先端部は、図2A及び図2Bに示すように、計測部213の下面が段差状に形成されており、物理量検出装置20を主通路22に取り付けた状態で、主通路22の上流側に配置される一方側の下面226と、主通路22の下流側に配置される他方側の下面227とを有し、一方側の下面226よりも他方側の下面227の方がさらに突出し、一方側の下面226と他方側の下面227との間を結ぶ段差面228が主通路22の上流側に向かって対向配置されるようになっている。そして、計測部213の段差面228には、吸入空気などの被計測気体2の一部を計測部213内の副通路に取り込むための入口231が開口して設けられている。そして、計測部213の短手方向他方側の側面224でかつ段差面228に対向する位置には、計測部213内の副通路に取り込んだ被計測気体2を主通路22に戻すための第1出口232及び第2出口233が開口して設けられている。

20

【0028】

つまり、計測部213は、主通路22における被計測気体2の流れ方向上流側に向かって対向配置される第1壁部（一方側の側面223）と、第1壁部よりも計測部213の先端部側でかつ主通路22における被計測気体2の流れ方向下流側の位置において被計測気体2の流れ方向上流側に向かって対向配置されて副通路の入口231が開口する第2壁部（段差面228）とを有する。

30

【0029】

物理量検出装置20は、副通路の入口231が、フランジ211から主通路22の中心方向に向かって延びる計測部213の先端部に設けられているので、主通路22の内壁面近傍ではなく、内壁面から離れた中心に近い部分の気体を副通路に取り込むことができる。このため、物理量検出装置20は、主通路22の内壁面から離れた部分の気体の流量を測定することができ、熱などの影響による計測精度の低下を抑制できる。

【0030】

主通路22の内壁面近傍では、主通路22の温度の影響を受け易く、気体の本来の温度に対して被計測気体2の温度が異なる状態となり、主通路22内の主気体の平均的な状態と異なることになる。特に主通路22がエンジンの吸気ボディである場合は、エンジンからの熱の影響を受け、高温に維持されていることが多い。このため主通路22の内壁面近傍の気体は、主通路22の本来の気温に対して高いことが多く、計測精度を低下させる要因となる。また、主通路22の内壁面近傍では流体抵抗が大きく、主通路22の平均的な流速に比べ、流速が低くなる。このため、主通路22の内壁面近傍の気体を被計測気体2として副通路に取り込むと、主通路22の平均的な流速に対する流速の低下が計測誤差につながるおそれがある。

40

【0031】

物理量検出装置20は、フランジ211から主通路22の中心に向かって延びる薄くて長い計測部213の先端部に入口231が設けられているので、内壁面近傍の流速低下に

50

関係する計測誤差を低減できる。また、物理量検出装置 20 は、フランジ 211 から主通路 22 の中心に向かって伸びる計測部 213 の先端部に入口 231 が設けられているだけでなく、副通路の第 1 出口 232 及び第 2 出口 233 も計測部 213 の先端部に設けられているので、さらに計測誤差を低減することができる。

#### 【0032】

物理量検出装置 20 は、計測部 213 が主通路 22 の内壁から中心に向かう軸に沿って長く伸びる形状を成しているが、側面 223、224 の幅は、図 2C および図 2D に示すように、狭い形状を成している。これにより、物理量検出装置 20 は、被計測気体 2 に対しては流体抵抗を小さい値に抑えることができる。

#### 【0033】

<温度検出部の構造>

物理量検出装置 20 は、図 2B に示すように、計測部 213 の先端部に、温度検出部である吸気温度センサ 203 が設けられている。吸気温度センサ 203 は、計測部 213 の外に露出して設けられている。吸気温度センサ 203 は、計測部 213 の側面 223 と段差面 228 の間の位置に設けられており、被計測気体 2 の流れ方向において、計測部 213 の一方側の側面 223 よりも下流側の位置でかつ計測部 213 の段差面 228 よりも上流側の位置に配置されるようになっている。計測部 213 の段差面 228 には、副通路の入口 231 が開口して設けられており、吸気温度センサ 203 は、副通路の入口 231 よりも被計測気体の流れ方向上流側に配置されるようになっている。

#### 【0034】

吸気温度センサ 203 は、計測部 213 の外に露出して設けられており、副通路の入口 231 よりも上流側に配置されているので、吸気温度センサ 203 を計測部 213 の副通路内に配置した場合と比較して、副通路内に設けられている流量センサ 205 の流量計測に影響を与えるおそれがない。

#### 【0035】

吸気温度センサ 203 は、図 2F に示すように、円柱状のセンサ本体 203a と、センサ本体 203a の軸方向両端部から互いに離間する方向に向かって突出する一对のリード 203b とを有するアキシアルリード部品によって構成されている。吸気温度センサ 203 は、計測部 213 内の回路基板 207 にリード 203b を介して実装されており、計測部 213 の一方側の下面 226 から一对のリード 203b が突出して、計測部 213 の段差面 228 に対向する位置にセンサ本体 203a が配置されている。吸気温度センサ 203 は、計測部 213 の一方側の下面 226 に沿って平行でかつ被計測気体 2 の流れ方向に沿う向きとなるように配置されている。

#### 【0036】

吸気温度センサ 203 は、一对のリード 203b によってセンサ本体 203a が支持された状態で計測部 213 の外に露出しているため、計測部 213 には、吸気温度センサ 203 を保護するためのプロテクタ 202a が設けられている。プロテクタ 202a は、計測部 213 の一方側の下面 226 から突出して吸気温度センサ 203 よりも計測部 213 の正面側に対向配置されている。本実施例では、カバー 202 の一部を計測部 213 の下面 226 よりも突出させることによって構成されている。吸気温度センサ 203 は、計測部 213 の外に露出しているので、そのままでは例えば物理量検出装置 20 の搬送時や物理量検出装置 20 を主通路 22 に取り付ける作業時に他の物体と接触させて、その検出性能に影響を与えてしまうおそれがある。物理量検出装置 20 は、プロテクタ 202a を計測部 213 の正面側において吸気温度センサ 203 に対向配置させているので、搬送時や作業時等において吸気温度センサ 203 が他の物体に直接接触するのを未然に防ぐことができる。

#### 【0037】

プロテクタ 202a の突出長さは任意に選択できる。例えば、吸気温度センサ 203 が計測部 213 の一方側の下面 226 から大きく離間した位置に配置されている場合には、少なくとも吸気温度センサ 203 と同じ位置までプロテクタ 202a の先端が配置される

10

20

30

40

50

ように、その突出長さが設定される。また、吸気温度センサ 203 が計測部 213 の一方側の下面 226 近傍位置に配置されている場合には、下面 226 から大きく離間した位置に配置されている場合と比較して、他の物体に接触する可能性も低くなるので、プロテクタを設けなくてもよい。

#### 【0038】

本実施形態の物理量検出装置 20 によれば、吸気温度センサ 203 が、計測部 213 の一方側の側面 223 よりも上流側の位置ではなく、計測部 213 の一方側の側面 223 よりも下流側でかつ計測部 213 の段差面 228 よりも上流側の位置に配置されるので、吸気温度センサ 203 に対して、上流から真っ直ぐ流れてくる被計測気体 2 と、それに加えて剥離流も当てることができる。したがって、吸気温度センサ 203 の放熱性を向上させることができる。

10

#### 【0039】

##### <フランジの構造>

物理量検出装置 20 は、主通路 22 に設けられた取り付け孔 31 から円筒体 30 の内部に計測部 213 が挿入され、フランジ 211 が座面 103 に当接され、ねじで主通路 22 の取付台座 102 に固定される(図 4 参照)。フランジ 211 は、所定の板厚からなる平面視略矩形状を有しており、図 2 E 及び図 2 F に示すように、対角線上の角部には固定部 241 が対をなして設けられている。固定部 241 は、フランジ 211 を貫通する貫通孔 242 を有している。フランジ 211 は、固定部 241 の貫通孔 242 に、不図示の固定ネジが挿通されて主通路 22 のネジ穴 104 に螺入されることにより主通路 22 の取り付け台座 102 に固定される。また、フランジ 211 には、凹み形状を有した凹部溝 90、凹部溝 91、凹部溝 92 を有している。実施例については後述にて説明する。

20

#### 【0040】

図 2 E に示すように、フランジ 211 の上面には複数のリブが設けられている。リブは、固定部 241 とコネクタ 212 との間を直線的に接続する第 1 リブ 243 と、固定部 241 の貫通孔 242 の周囲を囲む断面テーパ状の第 2 リブ 244 と、フランジ 211 の外周部に沿って設けられている第 3 リブ 245 と、フランジ 211 の対角線上でかつ第 1 リブ 243 に交差する方向に延在する第 4 リブ 246 とを有している。

#### 【0041】

第 1 リブ 243 は、主通路 22 へのネジ固定力が作用する固定部 241 と、立体形状により剛性が比較的高いコネクタ 212 との間に亘って直線的に設けられているので、フランジの剛性を補強するフランジ補強効果が高い。したがって、第 1 リブ 243 を有していないものと比較して、フランジ 211 の厚さを薄くすることができ、ハウジング全体の軽量化を図ることができ、また、ハウジング 201 の成形時にフランジ 211 を構成する樹脂の収縮の影響を低減することができる。

30

#### 【0042】

図 2 G は、図 2 F の他の実施例を説明する図を示し、貫通孔 242 に金属製のプッシュ 280 を設置した一例を示している。前記記載のように、フランジ 211 の貫通孔 242 に、固定ネジが挿通されて主通路 22 の取付台座 102 のネジ穴 104 に螺入されることにより物理量検出装置 20 が固定される。しかしながら、フランジ 211 は樹脂材料を使用しているため、ネジ止めした場合にクリープ現象が発生し、ネジの緩みが発生する場合がある。そのため、プッシュ 280 を設置し、ネジ止めすることでネジの緩みを低減することができる。尚、ネジについては、ボルトねじ、タッピングねじであってもよい。

40

#### 【0043】

##### <フランジの固定構造>

図 4 A は、物理量検出ユニットの外観斜視図、図 4 B は、図 4 A に示す物理量検出ユニットの分解斜視図、図 5 A は、物理量検出ユニットの正面図、図 5 B は、図 5 A の V B - V B 線断面図である。

#### 【0044】

物理量検出ユニットは、物理量検出装置 20 と主通路 22 によって構成される。物理量

50

検出装置 20 は、主通路 22 に設けられた取り付け孔 31 から主通路 22 の内部に物理量検出装置 20 の計測部 213 が挿入された状態で主通路 22 に取り付けられる。

【0045】

図 6A は、主通路の正面図、図 6B は、主通路の平面図である。なお、以下の説明では、円筒体 30 の中心軸を X 軸と称し、X 軸に直交して取り付け孔 31 を通過する円筒体 30 の径方向の軸を Z 軸と称し、X 軸と Y 軸に直交する円筒体 30 の径方向の軸を Y 軸と称する場合がある。

【0046】

主通路 22 は、例えば合成樹脂製の円筒体 30 からなる。取り付け孔 31 は、円筒体 30 の筒壁に開口形成されている。取り付け孔 31 は、円筒体 30 の X 軸に沿う方向の長辺と、円筒体 30 の Y 軸に沿う方向の短辺とからなる平面視略矩形を有している。取り付け孔 31 の周囲には、物理量検出装置 20 のフランジ 211 を固定するための取付台座 102 が設けられている。

10

【0047】

取付台座 102 は、円筒体 30 と一体に形成されており、取付台座 102 の Z 軸方向先端には、物理量検出装置 20 のフランジ 211 の下面と対向する座面 103 が設けられている。取付台座 102 の座面 103 には、不図示の固定ネジが螺入されるネジ穴 104 と、フランジ 211 の下面の凹部溝 90 に挿入される突起部 105 がそれぞれ対をなして設けられている。

【0048】

20

一对のネジ穴 104 は、取り付け孔 31 を間に介して互いに円筒体 30 の Y 軸方向に分かれた位置でかつ円筒体 30 の X 軸方向に互いに離間した位置に形成されている。そして、一对の突起部 105 は、取り付け孔 31 を間に介して一对のネジ穴 104 を互いに結ぶ直線から Y 軸方向に互いに離間した位置に形成されている。突起部 105 は、本実施例では、取り付け孔 31 を間に介してネジ穴 104 と対向する位置に形成されている。突起部 105 は、図 7 に示すように、X 軸方向に沿う長壁面と、Y 軸方向に沿う短壁面とを有している。また、取付台座 102 の座面 103 には、さらにもう一对の突起部 106 が設けられている。突起部 106 は、ネジ穴 104 と突起部 105 との間の中間位置に形成されている。

【0049】

30

取付台座 102 及び突起部 105 は、フランジ 211 に配置される凹部溝 90、凹部溝 92 と長手方向に面接触することで固定箇所数を確保し、物理量検出装置 20 の共振点を向上させ、耐振動性能を向上させることができる。

【0050】

また、突起部 106 は、物理量検出装置 20 を取り付けの際の位置決め用に補助的に用いられるものであり、フランジ 211 に配置される凹部溝 91 と長手方向に面接触はしていないものの、貫通孔 242 の公差及び取り付け位置のばらつき内の範囲で、凹部溝 91 の側壁と接触するように配置される。これにより、物理量検出装置 20 を座面 103 に取り付けの際のばらつきを低減することができる。但し、突起部 106 は、設置に必須の構成要素ではないため、図 7 以降は図面から割愛する。

40

【0051】

図 7 は、図 5A の V I I - V I I 線断面図、図 8 は、図 7 の V I I I - V I I I 線断面図であり、フランジ 211 と座面 103 との位置関係を示す。

【0052】

フランジ 211 の下面には、凹部溝 90、凹部溝 91、凹部溝 92 が設けられている。凹部溝 90、凹部溝 91、凹部溝 92 は、取付台座 102 の突起部 105、突起部 106、固定部 241 に対応する位置に配置されている。

【0053】

凹部溝 90 は、フランジ 211 の側面に開口する溝形状を有している。凹部溝 90 は、計測部 213 の短手方向に互いに離間して対向する一对の溝側壁面と、計測部 213 の短

50

手方向に沿ってこれら一対の溝側壁面の間を亘る溝底壁面とを有している。凹部溝 90 は、物理量検出装置 20 を主通路 22 に取り付けの際に、フランジ 211 の下面から上面に向かって突起部 105 が挿入されて、突起部 105 の短壁面と長壁面に対して溝側壁面と溝底壁面がそれぞれ対向した状態に保持されるようになっている。

#### 【0054】

凹部溝 90 の溝底壁面には、突起部 105 が圧入される圧入部 281 が設けられている。圧入部 281 は、凹部溝 90 の溝底壁面から突出している。突起部 105 は、計測部 213 を取り付け孔 31 に挿入してフランジ 211 の下面が座面 103 に接触するまでハウジング 201 を主通路 22 の取付台座 102 に押し込む（図 9 A 及び図 9 B に示す挿入方向）ことによって、凹部溝 90 に挿入される。圧入部 281 は、凹部溝 90 に挿入された突起部 105 の長壁面と接触し、潰れる方向に塑性変形され、突起部 105 が圧入された状態とし、突起部 105 を固定する。圧入部 281 は、物理量検出装置 20 を主通路 22 に取り付けの際に、突起部 105 に接触して潰されるクラッシュリブ構造を持つ。圧入部 281 は、あくまでも圧入されて潰されることを前提とするため、圧入の度合いは軽圧入でも可として、塑性変形され使用される。

10

#### 【0055】

前記記載の固定効果により、物理量検出装置 20 を主通路 22 に取り付けの際に取り付け台座 102 に拘束することができ、取り付け位置のばらつきを大幅に低減することができる。このように物理量検出装置 20 の取り付け位置のばらつきを低減させることで、結果として、流量検出精度を向上させることができる。

20

#### 【0056】

また、物理量検出装置 20 が主通路 22 に面接触する箇所として、凹部溝 90 の溝側壁面と突起部 105 の短壁面との間、及び、座面 103 と固定部 241 との間に加えて、圧入部 281 と突起部 105 の長壁面との間を面接触させることができる。そのため、固定箇所数を更に確保し、物理量検出装置 20 の共振点を向上させ、耐振動性能を向上させることができる。

#### 【0057】

図 9 A 及び図 9 B は、圧入部の一例を説明する図 8 の I X 部拡大図である。

圧入部 281 は、物理量検出装置 20 を主通路 22 に取り付けの挿入方向に対して、アンダーカットが入った、かえり形状を有する。圧入部 281 は、図 9 A に示す例では、フランジ 211 の下面から上面に向かって移行するにしたがって凹部溝 90 の溝底壁面から漸次突出する第 1 傾斜面 281 a と、第 1 傾斜面 281 a の頂点からさらにフランジ 211 の上面に向かって移行するにしたがって凹部溝 90 の溝底壁面に向かって漸次引っ込む第 2 傾斜面 281 b とを有している。そして、突起部 105 が挿入されることによって、第 1 傾斜面 281 a と第 2 傾斜面 281 b との間の頂点箇所が潰れる方向に塑性変形して圧入される。

30

#### 【0058】

また、図 9 B に示す例では、フランジ 211 の下面から上面に向かって移行するにしたがって漸次引っ込むアンダーカット面 281 c を有している。そして、突起部 105 が挿入されることによって、アンダーカット面 281 c の頂点箇所が潰れる方向に塑性変形して圧入される。これにより、圧入時に効率良く突起部 105 を潰すことができ、かつ抜けにくくすることができる。

40

#### 【0059】

例えば、主通路 22 の樹脂材料には、GF30 が使用され、物理量検出装置 20 のフランジ 211 の樹脂材料には、GF40 が使用される。このように、物理量検出装置 20 と主通路 22 との間で樹脂強度の違いがあっても、圧入部 281 の方が凹部溝 90 よりも形状的に弱い部位を利用した形状設計となっているので、樹脂材料の組み合わせによらず、圧入部 281 は突起部 105 を圧入させて固定することができる。

#### 【0060】

また、突起部 105 は、金型の離脱方向にて一体で成型されており、スライド駒等の複

50

雑な金型構造を必要としない。本実施例では、フランジ 2 1 1 を形成する部分の金型は、計測部 2 1 3 の幅方向（X 軸方向）にスライドして開閉するようになっている。したがって、スライド駒等を用いることなく、アンダーカット形状の圧入部 2 8 1 を有する凹部溝 9 0 を金型成形することができる。これにより、金型のコストを低減させることができる。また、摩耗やメンテナンス性を考慮して、入れ駒で対応してもよい。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 A は、図 2 D の X - X 線断面であり、図 1 0 B から図 1 0 D は、図 1 0 A に対応する他の実施例を説明する図である。

【 0 0 6 2 】

圧入部 2 8 1 は、図 1 0 A に示すように、フランジ 2 1 1 の貫通孔 2 4 2 間を直線で結んだ線と交差する方向に離れて配置されることが好ましい。これにより、ひし形形状を有したフランジ 2 1 1 を取付台座 1 0 2 に取り付けの際に、物理量検出装置 2 0 が主通路 2 2 の X 軸と Y 軸を含む平面に沿って回転するのを防ぎ、回転ばらつきを効率よく拘束することができる。

10

【 0 0 6 3 】

本実施例では、ひし形形状のフランジ 2 1 1 の一例を示すが、フランジ 2 1 1 の形状は、正方形、長方形、円形、楕円形状であってもよい。例えば、フランジ 2 1 1 が円形の場合は、圧入部 2 8 1 を 1 個だけ設けることで、物理量検出装置 2 0 の主通路 2 2 に対する回転方向の位置ずれを拘束することができる。そのため、フランジ 2 1 1 の形状を問わず、固定効果を得ることができる。

20

【 0 0 6 4 】

また、本実施例では、図 1 0 A に示すように、圧入部 2 8 1 を凹部溝 9 0 の溝底壁面に配置しているが、この構成に限定されるものではない。例えば、図 1 0 B や図 1 0 C に示すように、凹部溝 9 0 の溝底面ではなく、凹部溝 9 0 の一对の溝側壁面のうちのいずれか一方の溝側壁面に圧入部 2 8 2、2 8 3 を設けてもよい。そして、特に図示していないが、凹部溝 9 0 の溝底面ではなく、凹部溝 9 0 の一对の溝側壁面の両方に圧入部を設けてもよい。また、図 1 0 D に示すように、凹部溝 9 0 の溝底面に圧入部 2 8 5 を設けるとともに、凹部溝 9 0 の一对の溝側壁面の両方に圧入部 2 8 3、2 8 4 を設けてもよい。

【 0 0 6 5 】

フランジ 2 1 1 を取付台座 1 0 2 に固定するために取付台座 1 0 2 のネジ穴 1 0 4 にネジが右回りに螺入されると仮定した場合、ネジ止め時のトルクで物理量検出装置 2 0 も同様に主通路 2 2 に対して右回りに回転する方向に付勢されて、主通路 2 2 に取り付けられる場合がある。その場合は、図 1 0 B に示すように、ネジを締結する回転方向と反対方向に圧入部 2 8 2 を配置することで、回転方向の取り付け位置のばらつきを効率よく低減することができる。

30

【 0 0 6 6 】

また、本実施例では、凹部溝 9 0 の溝底壁面や溝側壁面に圧入部を配置しているが、例えば、凹部溝 9 0 に加えて、或いは、凹部溝 9 0 の代わりに、他の凹部溝である凹部溝 9 1 の溝側壁面や、凹部溝 9 2 の溝側壁面に設置してもよく、凹部溝 9 0 の場合と同様に、物理量検出装置 2 0 を主通路 2 2 に取り付けるときのばらつき低減効果が得られる。そのため、圧入部の設置位置は、フランジ 2 1 1 内に配置していればよく、設置数量についても一か所以上であればよい。

40

【 0 0 6 7 】

例えば、物理量検出装置 2 0 の製造時に、凹部溝 9 1 の溝底壁面や溝側壁面に、第二の圧入部を配置して位置決めを実施した場合、出力特性時の取り付け位置のばらつきをさらに低減でき、より高精度な流量調整を実施することができる。また、凹部溝 9 0 に設けられる第一の圧入部の公差よりも、凹部溝 9 1 に設けられる第二の圧入部の嵌め合い公差を小さくすることで、物理量検出装置 2 0 の製造時の製造ばらつき向上と、車両側の主通路 2 2 への取り付け性を両立させることもできる。

【 0 0 6 8 】

50

図 1 1 は、図 5 A に対応する他の実施例を説明する図、図 1 2 は、図 5 A に対応する他の実施例を説明する図であり、物理量検出装置 2 0 が主通路 2 2 にねじ固定されていないケースを示す。

【 0 0 6 9 】

例えば、図 1 1 に示す実施例は、フランジ 2 1 1 と取付台座 1 0 2 を溶着 1 0 9 で接合した場合を示す。溶着 1 0 9 を使用する場合においても、物理量検出装置 2 0 を主通路 2 2 に位置決めする際は、取り付け位置のばらつきが存在する。そのため、圧入部によってフランジ 2 1 1 を取付台座 1 0 2 の座面 1 0 3 に位置決め固定した状態で、溶着 1 0 9 により固定してもよい。尚、溶着 1 0 9 は、振動溶着、レーザ溶着等の樹脂同士を溶融させて接合するものとする。

10

【 0 0 7 0 】

例えば、図 1 2 に示す実施例は、フランジ 2 1 1 と取付台座 1 0 2 をスナップフィット 1 1 0 で固定した場合を示す。スナップフィット 1 1 0 を使用する場合においても、物理量検出装置 2 0 を主通路 2 2 に位置決めする際は、取り付け位置のばらつきが存在する。そのため、圧入部によってフランジ 2 1 1 を取付台座 1 0 2 の座面 1 0 3 に位置決め固定した状態で、スナップフィット 1 1 0 により固定してもよい。

【 0 0 7 1 】

尚、物理量検出装置 2 0 を主通路 2 2 に固定する方法では、ねじ止め箇所を一点とし、それ以外の固定手段である、溶着 1 0 9、スナップフィット 1 1 0、その他の圧入ピン等を組み合わせてもよい。本実施形態によれば、圧入部により物理量検出装置 2 0 のフランジ 2 1 1 を取付台座 1 0 2 の座面 1 0 3 に位置決めした後、物理量検出装置 2 0 を主通路 2 2 に固定することができればよく、種々の固定方法を組み合わせてもよい。

20

【 0 0 7 2 】

< コネクタの構造 >

コネクタ 2 1 2 は、図 2 E に示すように、その内部に 4 本の外部端子 2 4 7 と補正用端子 2 4 8 が設けられている。外部端子 2 4 7 は、物理量検出装置 2 0 の計測結果である流量や温度などの物理量を出力するための端子および物理量検出装置 2 0 が動作するための直流電力を供給するための電源端子である。補正用端子 2 4 8 は、生産された物理量検出装置 2 0 の計測を行い、それぞれの物理量検出装置 2 0 に関する補正值を求めて、物理量検出装置 2 0 内部のメモリに補正值を記憶するのに使用する端子であり、その後の物理量検出装置 2 0 の計測動作では上述のメモリに記憶された補正值を表す補正データが使用され、この補正用端子 2 4 8 は使用されない。従って、外部端子 2 4 7 が他の外部機器との接続において、補正用端子 2 4 8 が邪魔にならないように、補正用端子 2 4 8 は、外部端子 2 4 7 とは異なる形状をしている。この実施例では外部端子 2 4 7 より補正用端子 2 4 8 が短い形状をしており、外部端子 2 4 7 に接続される外部機器への接続端子がコネクタ 2 1 2 に挿入されても、接続の障害にならないようになっている。

30

【 0 0 7 3 】

<ハウジングの構造 >

図 3 A は、カバーが取り外された状態のハウジングの正面図、図 3 B は、図 3 A の I I I B - I I I B 線断面図である。なお、図 3 A 及び図 3 B では、回路基板 2 0 7 を封止しているホットメルトを省略している。

40

【 0 0 7 4 】

ハウジング 2 0 1 には、計測部 2 1 3 内に副通路 2 3 4 を形成するための副通路溝 2 5 0 と、回路基板 2 0 7 を收容するための回路室 2 3 5 が設けられている。回路室 2 3 5 と副通路溝 2 5 0 は、計測部 2 1 3 の正面に凹設されており、計測部 2 1 3 の短手方向一方側と他方側に分かれて配置されている。回路室 2 3 5 は、主通路 2 2 における被計測気体 2 の流れ方向上流側の位置に配置され、副通路 2 3 4 は、回路室 2 3 5 よりも主通路 2 2 における被計測気体 2 の流れ方向下流側の位置に配置される。

【 0 0 7 5 】

ハウジング 2 0 1 には、主通路 2 2 を流れる被計測気体 2 の流量を計測するための流量

50

センサを備えるチップパッケージ208が回路基板207に実装された状態で収容されている。チップパッケージ208は、チップパッケージ208の一部が回路基板207の端部から側方に突出した状態で回路基板207の基板面に固定されている。チップパッケージ208は、副通路234と回路室235との間に亘って配置されている。

【0076】

副通路溝250は、カバー202との協働により副通路234を形成する。副通路234は、計測部の突出方向（長手方向）に沿って延在して設けられている。副通路234を形成する副通路溝250は、第1副通路溝251と、第1副通路溝251の途中で分岐する第2副通路溝252とを有している。第1副通路溝251は、計測部213の段差面228に開口する入口231と、計測部213の他方側の側面であつ段差面228に対向する位置に開口する第1出口232との間に亘って、計測部213の短手方向に沿って延在するように形成されている。入口231は、主通路22における被計測気体2の流れ方向上流側に向かって対向配置されている。第1副通路溝251は、主通路22内を流れる被計測気体2を入口231から取り込み、その取り込んだ被計測気体2を第1出口232から主通路22に戻す第1副通路を構成する。第1副通路は、入口231から主通路22内における被計測気体2の流れ方向に沿って延在し、第1出口232までつながる。

10

【0077】

第2副通路溝252は、第1副通路溝251の途中位置で分岐して計測部213の長手方向に沿って計測部213の基端部側（フランジ側）に向かって延在する。そして、計測部213の基端部で計測部213の短手方向他方側に向かって折れ曲がり、Uターンして再び計測部213の長手方向に沿って計測部213の先端部に向かって延在する。そして、第1出口232の手前で計測部213の短手方向他方側に向かって折曲され、計測部213の他方側の側面224に開口する第2出口233に連続するように設けられている。第2出口233は、主通路22における被計測気体2の流れ方向下流側に向かって対向配置される。第2出口233は、第1出口232とほぼ同等若しくは若干大きい開口面積を有しており、第1出口232よりも計測部213の長手方向基端部側に隣接した位置に形成されている。

20

【0078】

第2副通路溝252は、第1副通路から分岐されて流れ込んだ被計測気体2を通過させて第2出口233から主通路22に戻す第2副通路を構成する。第2副通路は、計測部213の長手方向に沿って往復する経路を有する。つまり、第2副通路は、第1副通路の途中で分岐して、計測部213の基端部側に向かって延在し、計測部213の基端部側で折り返されて計測部213の先端部側に向かって延在し、入口231よりも主通路22内における被計測気体2の流れ方向下流側で被計測気体2の流れ方向下流側に向かって対向配置される第2出口233につながる経路を有する。第2副通路溝252は、その途中位置に流量センサ205が配置されている。第2副通路溝252は、第2副通路の通路長さをより長く確保することができ、主通路内に脈動が生じた場合に、流量センサ205への影響を小さくすることができる。

30

【0079】

上記構成によれば、計測部213の延びる方向に沿って副通路234を形成することができ、副通路234の長さを十分に長く確保できる。これにより、物理量検出装置20は、十分な長さの副通路234を備えることができる。したがって、物理量検出装置20は、流体抵抗を小さい値に抑えられると共に高い精度で被計測気体2の物理量を計測することが可能である。

40

【0080】

第1副通路溝251は、入口231から第1出口232まで計測部213の短手方向に沿って延在して設けられているので、入口231から第1副通路内に侵入した塵埃などの異物をそのまま第1出口232から排出させることができ、異物が第2副通路に侵入するのを防ぎ、第2副通路内の流量センサ205に影響を与えるのを防ぐことができる。

【0081】

50

第1副通路溝251の入口231と第1出口232は、入口231の方が第1出口232よりも大きな開口面積を有している。入口231の開口面積を第1出口232よりも大きくすることによって、第1副通路に流入した被計測気体2を、第1副通路の途中で分岐している第2副通路にも確実に導くことができる。

【0082】

第1副通路溝251の入口231には、長手方向中央位置に突起部253が設けられている。突起部253は、入口231の大きさを長手方向に2等分して、それぞれの開口面積を第1出口232及び第2出口233よりも小さくしている。突起部253は、入口231から第1副通路に侵入可能な異物の大きさを第1出口232及び第2出口233よりも小さいものだけに規制し、異物によって第1出口232や第2出口233が塞がれるのを防ぐことができる。

10

【0083】

<各センサの配置位置>

図3Aに示すように、回路室235は、計測部213の短手方向一方側に設けられており、回路基板207が収容されている。回路基板207は、計測部の長手方向に沿って延在する長形状を有しており、その表面には、チップパッケージ208と、圧力センサ204と、温湿度センサ206が実装されている。

【0084】

チップパッケージ208は、回路基板207に実装されている。チップパッケージ208には、流量センサ205と、流量センサ205を駆動する電子部品であるLSIとが実装されている。チップパッケージ208は、第2副通路溝252内に流量センサ205が配置されるように、回路基板207の長手方向中央位置で回路基板207から短手方向他方側にチップパッケージ208の一部が突出した状態で実装されている。

20

【0085】

圧力センサ204は、チップパッケージ208よりも回路基板207の長手方向基端側に実装されており、温湿度センサ206は、チップパッケージ208よりも回路基板207の長手方向先端側に実装されている。そして、回路基板207の表面には、吸気温度センサ203のリードが接続されている。吸気温度センサ203は、温湿度センサ206よりも回路基板207の長手方向先端側の位置にリード203bが接続され、センサ本体203aが回路基板207から長手方向にはみ出して計測部213の外部に露出した位置に配置されるように実装されている。

30

【0086】

計測部213には、その長手方向に沿って基端部側から先端部側に向かって（計測部213の突出方向に向かって）、（1）圧力センサ204、（2）流量センサ205、（3）温湿度センサ206、（4）吸気温度センサ203が順番に配置されている。圧力センサ204は、被計測気体2の圧力を検出し、流量センサ205は、被計測気体2の流量を検出する。温湿度センサ206は、被計測気体2の湿度を検出し、吸気温度センサ203は、被計測気体の温度を検出する。

【0087】

本実施形態によれば、回路基板207を計測部213の長手方向に沿って延在するように配置しているので、フランジ211からの熱伝導距離を主通路22の中心軸近傍まで確保できる。そして、（1）～（4）の各センサを、計測部213の基端部から先端部に向かって熱影響の小さい順に並べて配置しているので、各センサのセンサ性能を確保することができる。また、回路基板207を、計測部213の短手方向一方側に配置することで空気への熱伝導率を促進させることができる。

40

【0088】

<カバーの構造>

カバー202は、例えばアルミニウム合金やステンレス合金などの金属製の導電性材料によって構成されている。カバー202は、計測部213の正面を覆う平板形状を有しており、接着剤によって計測部213に固定される。カバー202は、計測部213の回路

50

室 2 3 5 を覆い、また、計測部 2 1 3 の副通路溝 2 5 0 との協働により副通路 2 3 4 を構成する。カバー 2 0 2 は、所定のコネクタターミナル 2 1 4 との間に導電性の中間部材を介在させることによってグラウンドに電氣的に接続されており、除電機能を有している。

【 0 0 8 9 】

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】

【 0 0 9 0 】

- 1 内燃機関制御システム
- 2 被計測気体
- 20 物理量検出装置
- 22 主通路
- 90 凹部溝
- 91 凹部溝
- 92 凹部溝
- 100 ブッシュ
- 102 取付台座
- 103 座面
- 104 ネジ穴
- 105 突起部
- 106 突起部
- 107 側壁
- 108 側壁
- 109 溶着
- 110 スナップフィット
- 201ハウジング
- 202 カバー
- 203 吸気温度センサ
- 204 圧力センサ
- 205 流量センサ
- 206 温湿度センサ
- 207 回路基板
- 208 チップパッケージ
- 211 フランジ
- 212 コネクタ
- 213 計測部
- 214 コネクタターミナル
- 215 リブ(回路室底面)
- 221 正面
- 222 背面
- 223 一方側の側面
- 224 他方側の側面
- 226 一方側の下面
- 227 他方側の下面

20

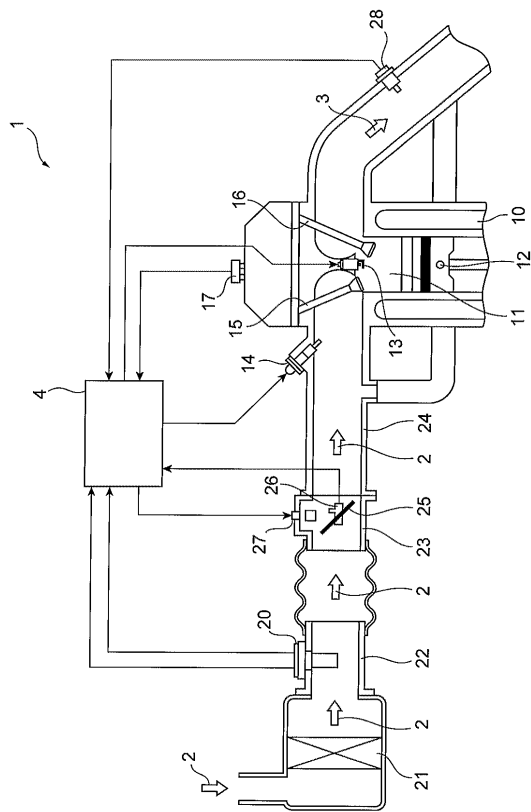
30

40

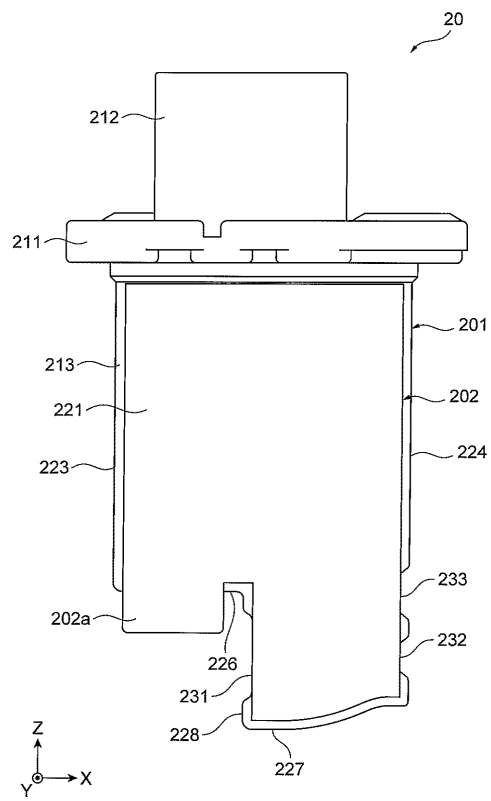
50

- 228 段差面
- 231 入口
- 232 第1出口
- 233 第2出口
- 234 副通路
- 235 回路室
- 237 リブ(回路室底面)
- 238 位置決め用の凹溝
- 241 固定部
- 242 貫通孔
- 243 第1リブ
- 244 第2リブ
- 245 第3リブ
- 246 第4リブ
- 247 外部端子
- 248 補正用端子
- 281 ~ 285 圧入部

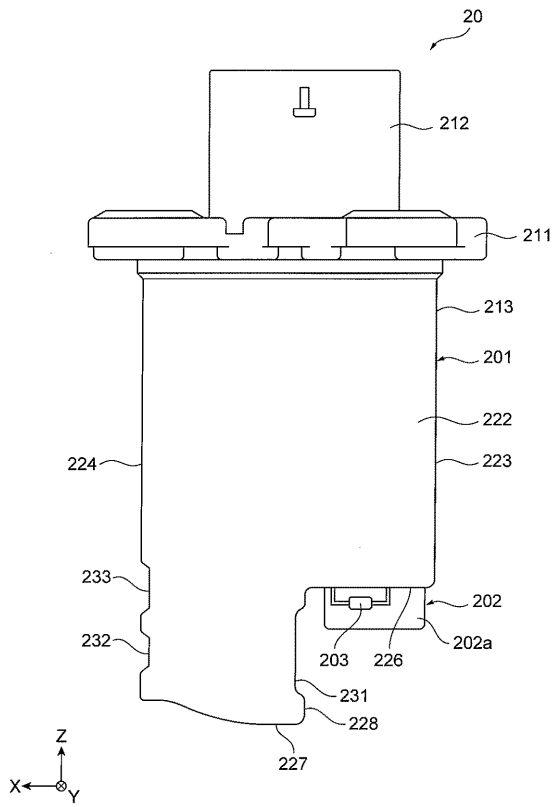
【図1】



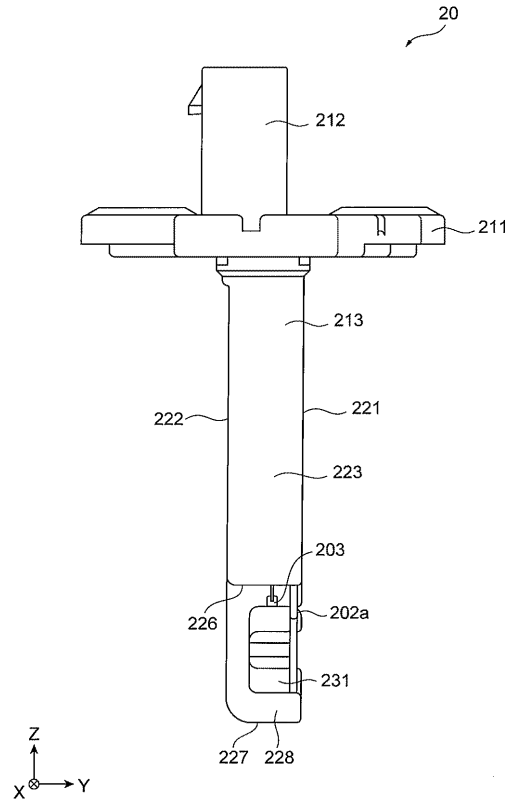
【図2A】



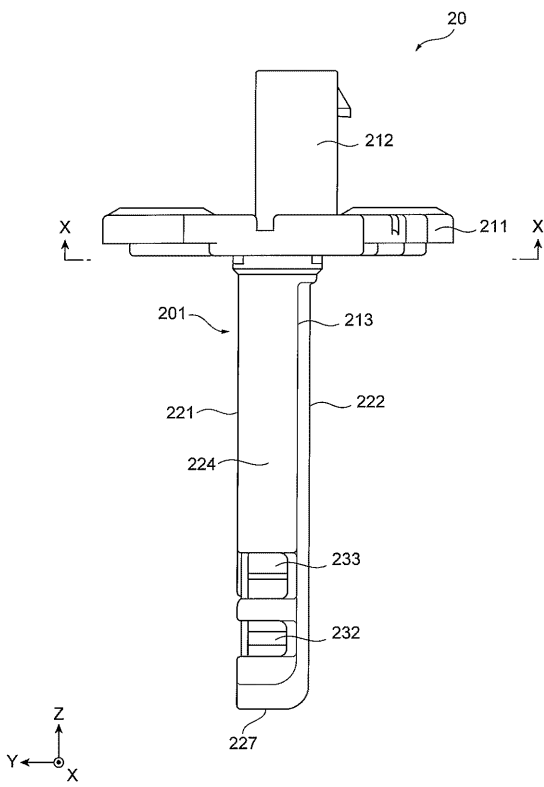
【図 2 B】



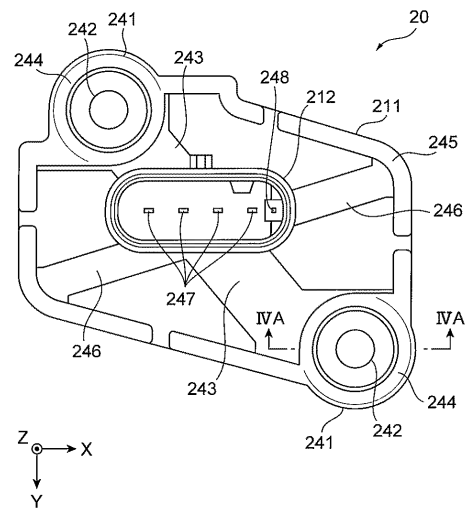
【図 2 C】



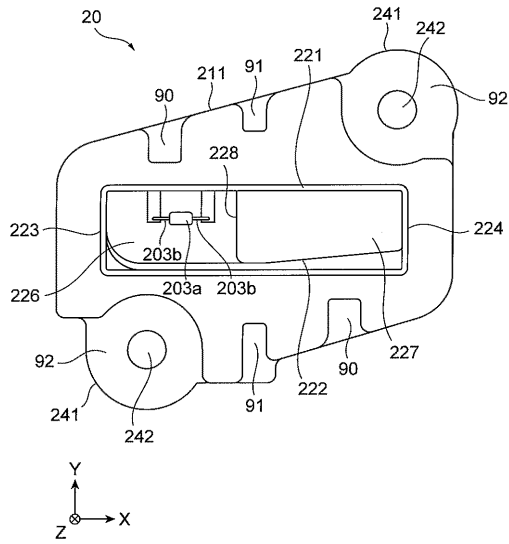
【図 2 D】



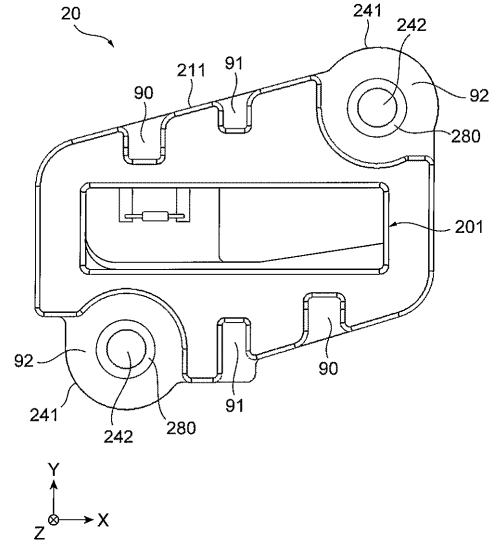
【図 2 E】



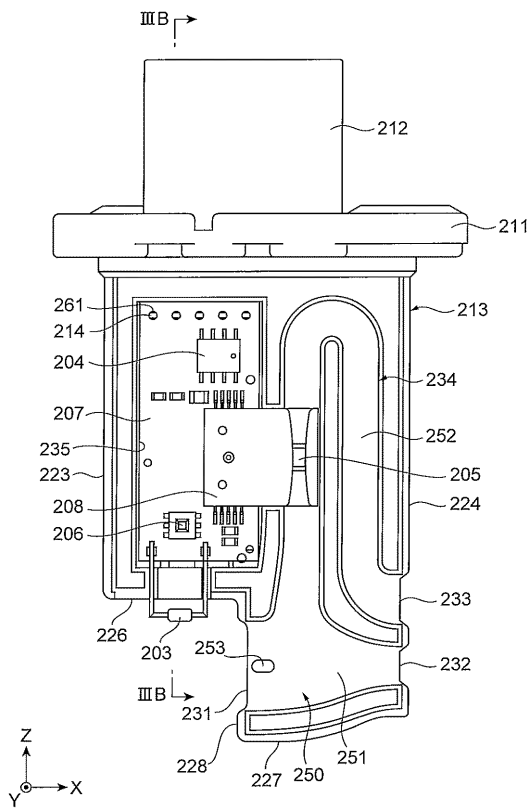
【図 2 F】



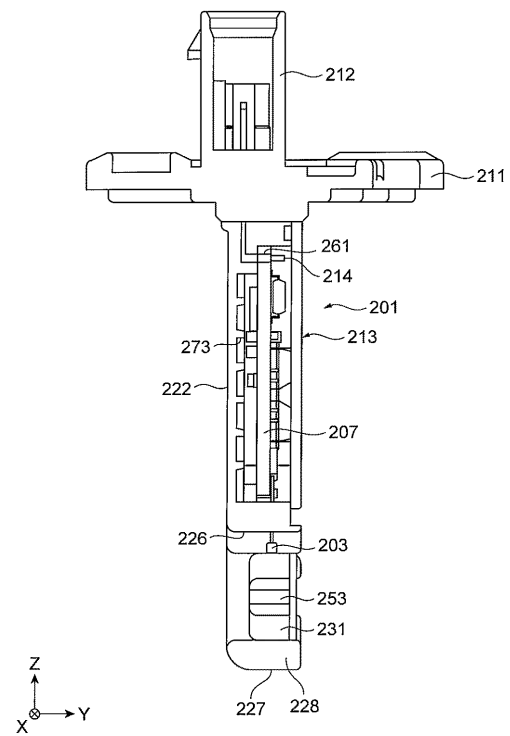
【図 2 G】



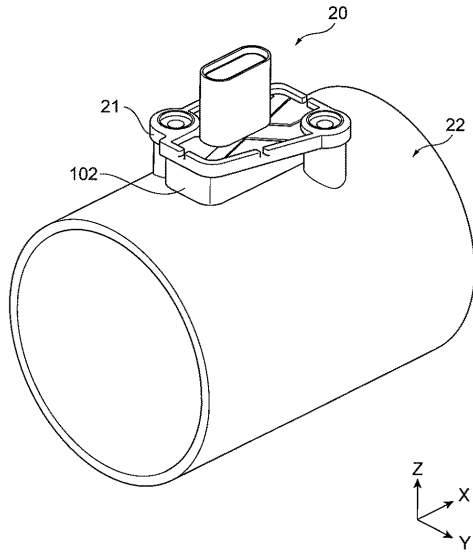
【図 3 A】



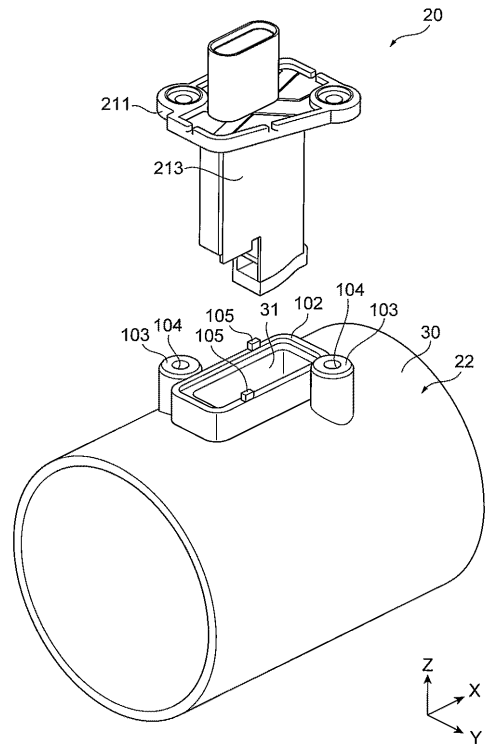
【図 3 B】



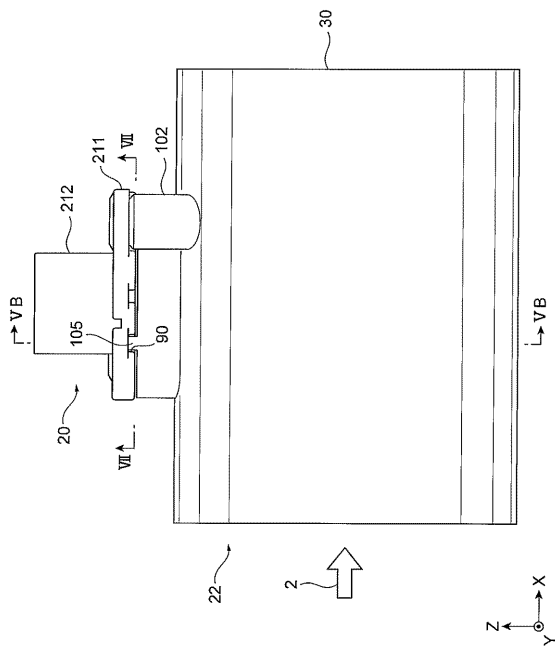
【図 4 A】



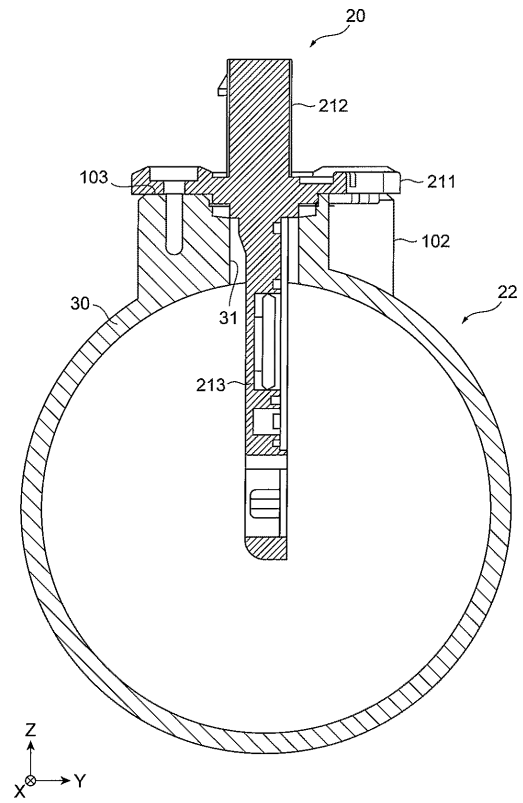
【図 4 B】



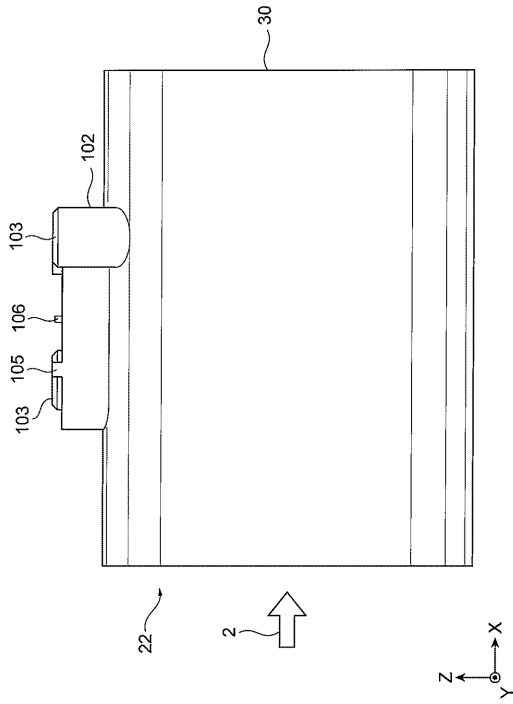
【図 5 A】



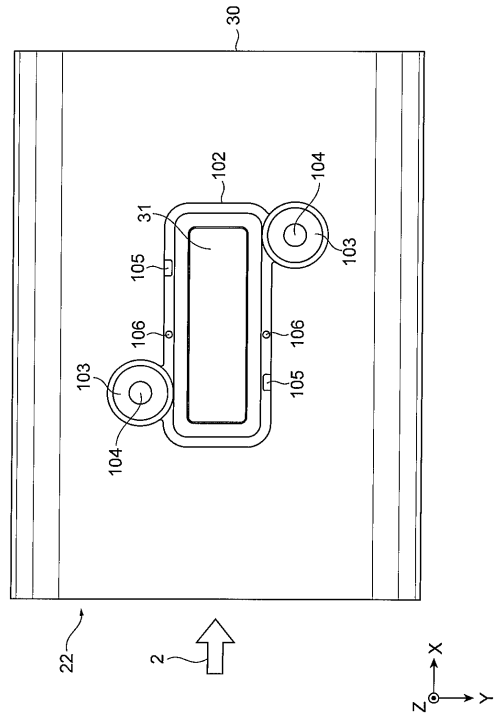
【図 5 B】



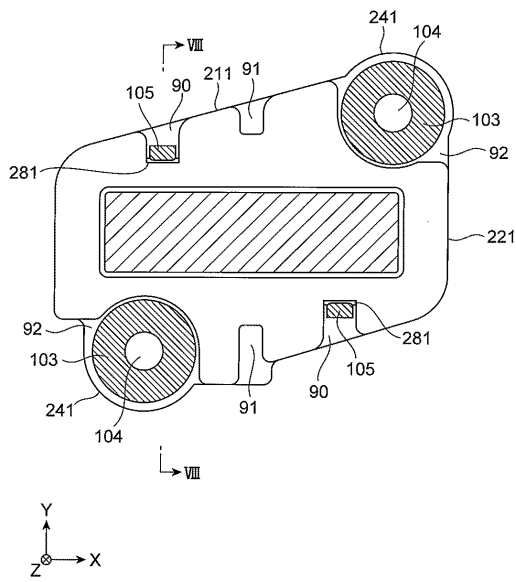
【図 6 A】



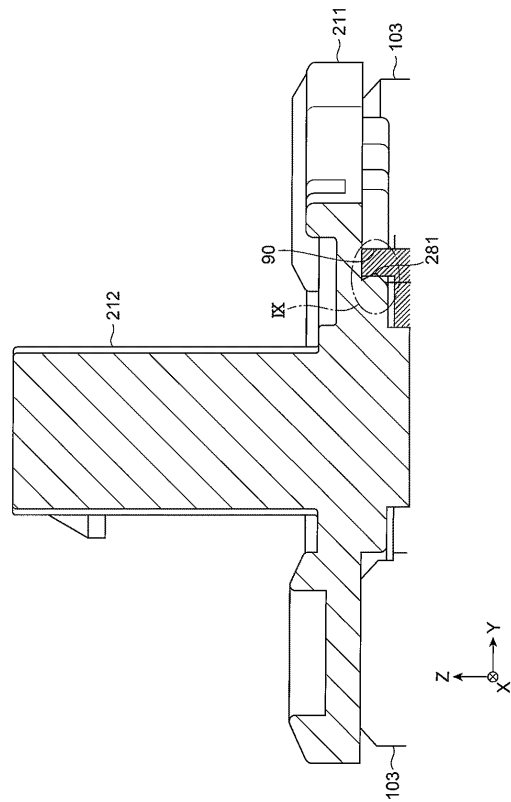
【図 6 B】



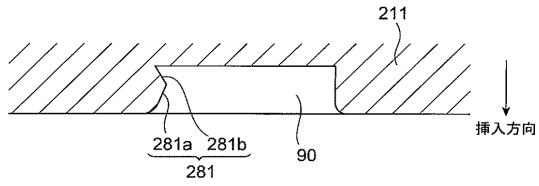
【図 7】



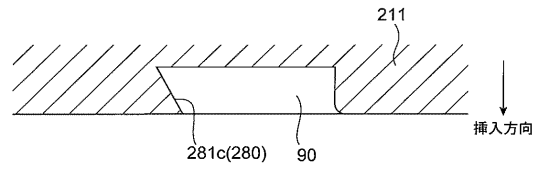
【図 8】



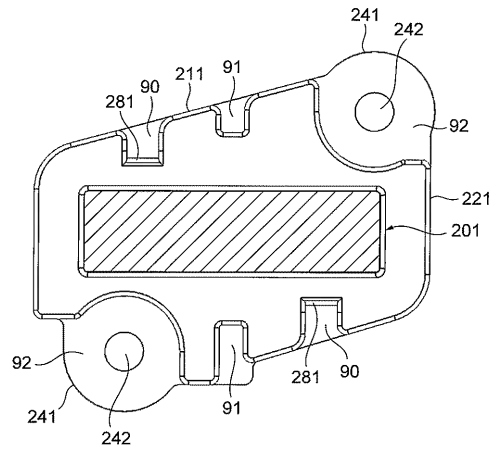
【図9A】



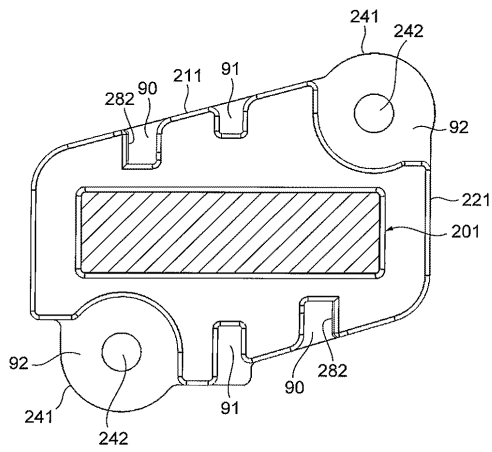
【図9B】



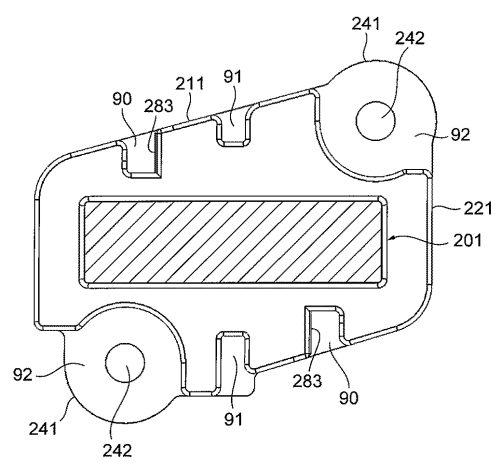
【図10A】



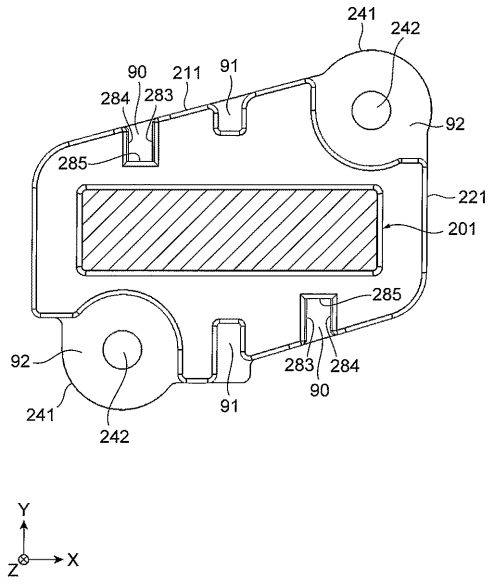
【図10B】



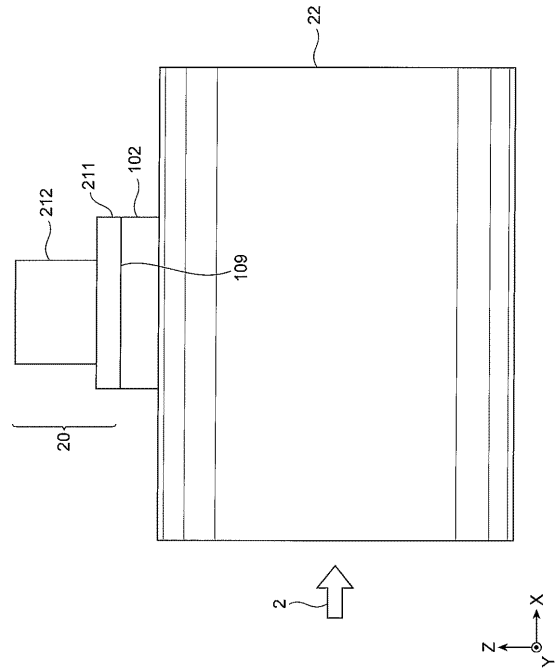
【図10C】



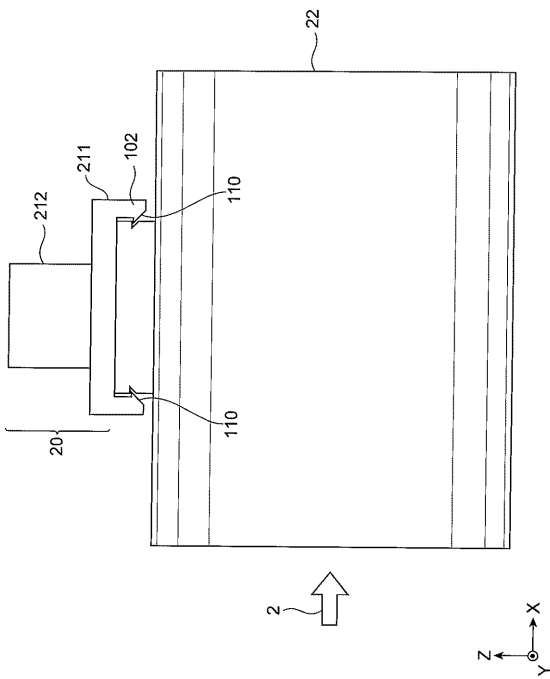
【図10D】



【図11】



【図12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 矢口 昭弘

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 特表2009-528548(JP,A)

特開2014-1932(JP,A)

特開2009-300184(JP,A)

米国特許出願公開第2007/0107511(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01F 1/68 - 1/699