

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6337076号
(P6337076)

(45) 発行日 平成30年6月6日 (2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月11日 (2018.5.11)

(51) Int.Cl.	F I
FO2M 53/02 (2006.01)	FO2M 53/02
FO2M 55/02 (2006.01)	FO2M 55/02 33OB
FO2M 31/125 (2006.01)	FO2M 55/02 35OG
	FO2M 55/02 36OA
	FO2M 31/125 E

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2016-248969 (P2016-248969)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成28年12月22日 (2016.12.22)		株式会社デンソー
(62) 分割の表示	特願2013-194892 (P2013-194892) の分割		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
原出願日	平成25年9月20日 (2013.9.20)	(73) 特許権者	000113942
(65) 公開番号	特開2017-75610 (P2017-75610A)		マルヤス工業株式会社
(43) 公開日	平成29年4月20日 (2017.4.20)		愛知県名古屋市昭和区白金2丁目7番11号
審査請求日	平成28年12月22日 (2016.12.22)	(74) 代理人	100093779
			弁理士 服部 雅紀
		(72) 発明者	小倉 隼太
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	若松 良尚
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料加熱システム、および、これを用いた燃料レール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関（2）に燃料を供給する燃料噴射弁（10）とともに前記内燃機関または前記
内燃機関近傍に取り付けられ、燃料供給源（7）からの燃料を加熱して前記燃料噴射弁に
導く燃料加熱システム（100）であって、

内側に加熱室（300）を形成する加熱室形成部（30）と、
前記燃料供給源からの燃料を前記加熱室内に導く入口開口部（33）と、
前記加熱室内の燃料を前記燃料噴射弁に導く出口開口部（34）と、
発熱可能な発熱部（62）を有し、当該発熱部が前記加熱室内に位置するよう前記加熱
室形成部に設けられ、前記加熱室内の燃料を前記発熱部により加熱可能な加熱装置（60
）と、

前記加熱室内に設けられ、前記入口開口部から前記加熱室に流入した燃料を前記発熱部
側へ案内可能な第1案内部（70）と、を備え、

前記第1案内部は、板状の本体（71）を有し、

前記本体は、前記入口開口部側の面が平面状に形成され、前記入口開口部側の面が前記
入口開口部の軸に対し傾斜して交差し、かつ、前記入口開口部側の面に沿って延びる第1
仮想平面が前記発熱部の一部を通るよう設けられている燃料加熱システム。

【請求項2】

内燃機関（2）に燃料を供給する燃料噴射弁（10）とともに前記内燃機関または前記
内燃機関近傍に取り付けられ、燃料供給源（7）からの燃料を加熱して前記燃料噴射弁に

導く燃料加熱システム（１００）であって、

内側に加熱室（３００）を形成する加熱室形成部（３０）と、

前記燃料供給源からの燃料を前記加熱室内に導く入口開口部（３３）と、

前記加熱室内の燃料を前記燃料噴射弁に導く出口開口部（３４）と、

発熱可能な発熱部（６２）を有し、当該発熱部が前記加熱室内に位置するよう前記加熱室形成部に設けられ、前記加熱室内の燃料を前記発熱部により加熱可能な加熱装置（６０）と、

前記加熱室内に設けられ、前記入口開口部から前記加熱室に流入した燃料を前記発熱部側へ案内可能な第１案内部（７０）と、を備え、

前記第１案内部は、前記燃料加熱システムが前記内燃機関または前記内燃機関近傍に取り付けられた状態において、前記加熱室を形成する壁面のうち鉛直方向上側の壁面（３０１）に固定された固定部（７３）、および、前記入口開口部と前記出口開口部との間において前記固定部から鉛直方向下側へ延びる板状の遮蔽部（７２）を有し、

前記遮蔽部は、前記入口開口部側の面が平面状に形成され、前記入口開口部側の面が前記入口開口部の軸に対し平行となるよう設けられている燃料加熱システム。

【請求項３】

前記入口開口部は、前記加熱室を形成する壁面のうち前記固定部が固定された壁面（３０１）に形成されている請求項２に記載の燃料加熱システム。

【請求項４】

前記遮蔽部は、前記入口開口部側の面に沿って延びる第２仮想平面が前記発熱部の一部を通るよう設けられている請求項２または３に記載の燃料加熱システム。

【請求項５】

前記固定部は、平板状に形成され、面方向が前記遮蔽部の面方向と直交するよう前記遮蔽部に接続し、前記加熱室を形成する壁面に接合されている請求項２～４のいずれか一項に記載の燃料加熱システム。

【請求項６】

前記第１案内部は、前記遮蔽部の前記固定部とは反対側に接続された板状の本体（７１）を有し、

前記本体は、前記入口開口部側の面が平面状に形成され、前記入口開口部側の面が前記入口開口部の軸に対し傾斜して交差し、かつ、前記入口開口部側の面に沿って延びる第１仮想平面が前記発熱部の一部を通るよう設けられている請求項２～５のいずれか一項に記載の燃料加熱システム。

【請求項７】

前記本体は、前記第１仮想平面が前記発熱部の軸に対し傾斜して交差するよう設けられている請求項１または６に記載の燃料加熱システム。

【請求項８】

前記第１案内部は、前記本体を板厚方向に貫く穴部（７４）を有することを特徴とする請求項１、６、７のいずれか一項に記載の燃料加熱システム。

【請求項９】

前記第１案内部は、前記燃料加熱システムが前記内燃機関または前記内燃機関近傍に取り付けられた状態において、少なくとも一部が前記発熱部に対し鉛直方向上側に位置するよう設けられている請求項１～８のいずれか一項に記載の燃料加熱システム。

【請求項１０】

前記第１案内部は、少なくとも一部（７２）が前記入口開口部と前記出口開口部との間に位置するよう設けられていることを特徴とする請求項１～９のいずれか一項に記載の燃料加熱システム。

【請求項１１】

前記発熱部は、棒状に形成され、

前記第１案内部により案内された燃料を前記発熱部の長手方向に沿って流れるよう案内可能な第２案内部（３０５）をさらに備えることを特徴とする請求項１～１０のいずれか

10

20

30

40

50

一項に記載の燃料加熱システム。

【請求項 1 2】

前記第 2 案内部は、前記加熱室を形成する壁面のうち、前記第 1 案内部により案内される燃料が衝突する曲面状の壁面（305）であることを特徴とする請求項 1 1 に記載の燃料加熱システム。

【請求項 1 3】

前記入口開口部は、前記燃料加熱システムが前記内燃機関または前記内燃機関近傍に取り付けられた状態において、前記加熱室を形成する壁面のうち、鉛直方向上側の壁面（301）に形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の燃料加熱システム。

10

【請求項 1 4】

請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の燃料加熱システムと、

前記入口開口部に接続し前記燃料供給源からの燃料が流れる燃料流路（200）を有する長尺状のレール部（20）と、を備え、

前記燃料加熱システムは、前記レール部の長手方向に沿って複数設けられ、

前記燃料噴射弁は、複数の前記燃料加熱システムのそれぞれに対応するよう複数取り付けられることを特徴とする燃料レール（1）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、燃料を加熱する燃料加熱システム、および、これを用いた燃料レールに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、加熱した燃料を燃料噴射弁から噴射し内燃機関に供給する燃料供給システムが知られている。例えば特許文献 1 に記載された燃料レールでは、加熱室で加熱した燃料を内燃機関に供給することにより、燃料の着火性の向上を図っている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

30

【特許文献 1】特許第 4 8 3 4 7 2 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

一般に、エタノール等のアルコール燃料、または、アルコールとガソリンとの混合燃料を内燃機関に用いる場合、アルコールの濃度が高く、かつ、環境温度が低いとき、燃料の着火性が低下し、内燃機関が始動不可となることがある。そこで、上述のように加熱した燃料を内燃機関に供給することにより、アルコール燃料またはアルコール濃度の高い混合燃料であっても、環境温度にかかわらず内燃機関を始動させることができる。

【0005】

40

また、ガソリンを内燃機関に用いる場合、環境温度が低いとき、燃料の粘度が増大し、燃料噴霧の粒度が増大することがある。燃料噴霧の粒度が増大すると、燃料の着火性が低下し、内燃機関の出力低下およびエミッション悪化を引き起こすおそれがある。そこで、上述のように加熱した燃料を内燃機関に供給することにより燃料噴霧の粒度を小さくし、環境温度が低い場合でも、内燃機関の出力低下およびエミッション悪化を抑制することができる。

【0006】

ところで、特許文献 1 には、円筒状の加熱室の中心軸に沿うよう棒状の発熱部を設けた燃料加熱システムおよび燃料レールが開示されている（特許文献 1 の図 20 参照）。ここで、燃料加熱システムが内燃機関に取り付けられた状態において、燃料を加熱室内へ導く

50

入口開口部は、加熱室を形成する壁面のうち発熱部に対し鉛直方向上側の壁面に形成され、発熱部に対向している。また、燃料を加熱室内から燃料噴射弁へ導く出口開口部は、入口開口部が形成された壁面（発熱部に対し鉛直方向上側の壁面）に対向する壁面（発熱部に対し鉛直方向下側の壁面）に形成されている。

【0007】

この燃料加熱システムでは、入口開口部を経由して加熱室に流入した燃料は、一旦発熱部に接触するものの、発熱部により加熱されて重量が変化し、発熱部に対し鉛直方向上側の壁面に沿って加熱室の上部へ移動し滞留する。一方、温度の低い燃料は、発熱部に対し鉛直方向下側の壁面に沿って加熱室の下部に滞留する。よって、発熱部に対し鉛直方向下側の壁面に形成された出口開口部を経由して、温度の低い燃料が燃料噴射弁に導かれるおそれがある。また、特許文献1の燃料加熱システムでは、燃料と発熱部との接触の機会が少ないため、発熱部による燃料の加熱の効率が低下するおそれがある。また、特許文献1の燃料加熱システムでは、入口開口部から加熱室に流入した燃料の一部は発熱部に接触することなく出口開口部に向かうため、加熱されていない低温の燃料が燃料噴射弁に導かれるおそれがある。

10

【0008】

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、燃料の加熱効率が高い燃料加熱システム、および、燃料レールを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

20

本発明は、内燃機関に燃料を供給する燃料噴射弁とともに内燃機関または内燃機関近傍に取り付けられ、燃料供給源からの燃料を加熱して燃料噴射弁に導く燃料加熱システムであって、加熱室形成部と入口開口部と出口開口部と加熱装置と第1案内部とを備えている。

加熱室形成部は、内側に加熱室を形成している。入口開口部は、燃料供給源からの燃料を加熱室内に導く。出口開口部は、加熱室内の燃料を燃料噴射弁に導く。

【0010】

加熱装置は、発熱可能な発熱部を有し、当該発熱部が加熱室内に位置するよう加熱室形成部に設けられ、加熱室内の燃料を発熱部により加熱可能である。

第1案内部は、加熱室内に設けられ、入口開口部から加熱室に流入した燃料を発熱部側へ案内可能である。そのため、入口開口部から加熱室に流入した低温の燃料を、発熱部に積極的に接触させることができる。したがって、発熱部による燃料の加熱効率を向上することができる。

30

また、本発明では、第1案内部は、板状の本体を有している。本体は、入口開口部側の面が平面状に形成され、入口開口部側の面が入口開口部の軸に対し傾斜して交差し、かつ、入口開口部側の面に沿って延びる第1仮想平面が発熱部の一部を通るよう設けられている。

また、本発明の別の態様では、第1案内部は、燃料加熱システムが内燃機関または内燃機関近傍に取り付けられた状態において、加熱室を形成する壁面のうち鉛直方向上側の壁面に固定された固定部、および、入口開口部と出口開口部との間において固定部から鉛直方向下側へ延びる板状の遮蔽部を有している。遮蔽部は、入口開口部側の面が平面状に形成され、入口開口部側の面が入口開口部の軸に対し平行となるよう設けられている。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1実施形態による燃料加熱システムおよび燃料レールを示す斜視図。

【図2】本発明の第1実施形態による燃料加熱システムおよび燃料レールを示す斜視図であって、図1とは別の方向から見た図。

【図3】本発明の第1実施形態による燃料加熱システムを示す断面図。

【図4】図3のI V-I V線断面図。

【図5】本発明の第1実施形態による燃料加熱システムを内燃機関近傍に取り付けた状態

50

の断面図であって、図 3 の V－V 線断面図。

【図 6】本発明の第 1 実施形態による燃料加熱システムの加熱室形成部を示す分解斜視図。

【図 7】本発明の第 1 実施形態による燃料加熱システムの加熱室形成部の下部材を示す断面図。

【図 8】本発明の第 2 実施形態による燃料加熱システムを示す断面図。

【図 9】図 8 の I X－I X 線断面図。

【図 10】本発明の第 2 実施形態による燃料加熱システムを内燃機関近傍に取り付けた状態の断面図であって、図 8 の X－X 線断面図。

【発明を実施するための形態】

10

【0012】

以下、本発明の複数の実施形態による燃料加熱システムおよび燃料レールを図面に基づき説明する。なお、複数の実施形態において実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。また、図面の記載が煩雑になることを避けるため、1つの図面において、実質的に同一の複数の部材または部位には、複数のうち1つのみに符号を付す場合がある。

【0013】

(第 1 実施形態)

本発明の第 1 実施形態による燃料加熱システム、これを用いた燃料レール、および、その一部を図 1～7 に示す。

20

【0014】

図 1 に示すように、第 1 実施形態の燃料レール 1 は、内燃機関（以下、「エンジン」という）2 の近傍に取り付けられる。エンジン 2 は、4 つの気筒 3 を有する 4 気筒エンジンである。各気筒 3 には、燃焼室 4 が形成されている。エンジン 2 は、例えばエタノール等のアルコール燃料、または、アルコールとガソリンとの混合燃料を燃料として駆動する。各燃焼室 4 には、吸気ポート 5 が接続されており、当該吸気ポート 5 を経由して燃焼室 4 に吸気が導入される。吸気ポート 5 は、インテークマニホールド 6 に形成されている。

【0015】

吸気ポート 5 のそれぞれに燃料噴射弁 10 が設けられる。すなわち、燃料噴射弁 10 は、4 つ設けられる。燃料噴射弁 10 は、噴孔 11 が吸気ポート 5 内に露出するように設けられる。燃料噴射弁 10 の噴孔 11 から吸気ポート 5 内に噴射される燃料は、霧状となって吸気とともに燃焼室 4 に導入され、燃焼室 4 で燃焼する。

30

本実施形態では、燃料レール 1 は、燃料噴射弁 10 とともに、エンジン 2 近傍のインテークマニホールド 6 に取り付けられ、燃料供給源としての燃料タンク 7 からの燃料を燃料噴射弁 10 に分配する。

【0016】

燃料レール 1 は、レール部 20、および、燃料加熱システム 100 等を備えている。

図 1、2 に示すように、レール部 20 は、上部材 21 および下部材 22 からなる。

上部材 21 および下部材 22 は、例えば、所定の板厚の金属板をプレス加工等の塑性変形加工をすることにより形成されている。上部材 21 および下部材 22 は、長尺状に形成されている。ここで、上部材 21 と下部材 22 との長手方向の長さ、および、短手方向の長さは、概ね同じである。

40

【0017】

上部材 21 は、一方の面側から他方の面側へ凹む凹部を有している。また、下部材 22 も、一方の面側から他方の面側へ凹む凹部を有している。

下部材 22 は、上部材 21 に対し長手方向および短手方向が対応するよう、かつ、凹部が上部材 21 の凹部に対向するよう上部材 21 に接合している。これにより、上部材 21 の凹部と下部材 22 の凹部との間に燃料流路 200 が形成されている（図 1、2 参照）。

【0018】

また、図 1、2 に示すように、レール部 20 には、長手方向に略等間隔で凸部 23 が形

50

成されている。凸部 23 は、レール部 20 の長手方向に対し垂直な方向に突出するよう形成されている。凸部 23 は、取り付けられる燃料噴射弁 10 に対応するよう 4 つ形成されている。

【0019】

上部材 21 には、長手方向の一端に燃料入口 24 が形成されている（図 1、2 参照）。燃料入口 24 は、上部材 21 の一方の面と他方の面とを接続するよう、すなわち、上部材 21 を板厚方向に貫くよう形成されている。

【0020】

図 1、2 に示すように、レール部 20（上部材 21）の燃料入口 24 には、インレットパイプ 25 の一端が接続される。インレットパイプ 25 の他端には、燃料タンク 7 から延びる燃料供給路 8 が接続される（図 1 参照）。燃料供給路 8 の燃料タンク 7 とインレットパイプ 25 との間には、燃料ポンプ 9 が設けられている。燃料ポンプ 9 は、燃料タンク 7 内の燃料を吸引し吐出する。燃料ポンプ 9 が作動すると、燃料タンク 7 内の燃料が燃料供給路 8 を経由してインレットパイプ 25 へ圧送される。これにより、燃料タンク 7 からの燃料が燃料流路 200 に流入する。

10

【0021】

燃料加熱システム 100 は、加熱室形成部 30、入口開口部 33、出口開口部 34、加熱装置 60 および案内部材 70 等を備えている。本実施形態では、燃料加熱システム 100 は、レール部 20 の凸部 23 に取り付けられるよう、レール部 20 の長手方向に沿って複数が略等間隔で設けられている（図 1、2 参照）。燃料加熱システム 100 は、取り付けられる燃料噴射弁 10 に対応するよう 4 つ設けられている。

20

【0022】

加熱室形成部 30 は、上部材 40 および下部材 50 からなる（図 3～6 参照）。

上部材 40 および下部材 50 は、例えば、所定の板厚の金属板をプレス加工や深絞り加工等の塑性変形加工をすることにより形成されている。

上部材 40 は、一方の面側から他方の面側へ凹む上凹部 41 を有している。下部材 50 は、一方の面側から他方の面側へ凹む下凹部 51 を有している。

【0023】

加熱室形成部 30 は、上部材 40 の上凹部 41 と下部材 50 の下凹部 51 とが対向するよう、上部材 40 と下部材 50 とを接合することにより形成されている。図 3、5 に示すように、上部材 40 と下部材 50 との接合面は筒状に形成されている。本実施形態では、上部材 40 と下部材 50 とは、例えばろう付けにより接合されている。これにより、加熱室形成部 30 の上凹部 41 と下凹部 51 との間に、所定の容積の加熱室 300 が形成されている。

30

【0024】

加熱室形成部 30 は、加熱室 300 を形成する平面状の壁面として、第 1 壁面 301、第 2 壁面 302、第 3 壁面 303 および第 4 壁面 304 等を有している。

第 1 壁面 301、第 2 壁面 302 および第 3 壁面 303 は、上部材 40 の上凹部 41 に形成されている。第 4 壁面 304 は、第 1 壁面 301 に対向するよう、下部材 50 の下凹部 51 に形成されている。

40

【0025】

図 5 に示すように、第 2 壁面 302 は、第 1 壁面 301 に対し概ね直角に交わるよう形成されている。これにより、第 1 壁面 301 と第 2 壁面 302 との間に角部 310 が形成されている。ここで、加熱室 300 は、角部 310 を含むよう形成されている。

第 3 壁面 303 は、第 1 壁面 301 と第 2 壁面 302 とを接続するよう角部 310 に形成されている。

【0026】

図 4 に示すように、本実施形態では、加熱室形成部 30 は、加熱室 300 を形成する曲面状の壁面として、第 5 壁面 305 を有している。第 5 壁面 305 は、加熱室 300 内の特定の点 P を中心とする円弧に沿うよう形成されている。なお、第 5 壁面 305 は、第 1

50

壁面 301 および第 4 壁面 304 に対し略垂直となるよう形成されている。

【0027】

本実施形態では、第 1 筒部 31 および第 2 筒部 32 をさらに備えている。

第 1 筒部 31 は、上部材 40 と同じ材料により筒状に形成されている。第 1 筒部 31 は、加熱室 300 外に位置し、一端が上部材 40 に接続するよう上部材 40 と一体に形成されている。

入口開口部 33 は、上部材 40 の上凹部 41 の第 1 筒部 31 の一端に対応する位置に形成されている。入口開口部 33 は、第 1 壁面 301 上に位置している（図 3、5 参照）。

【0028】

第 2 筒部 32 は、下部材 50 と同じ材料により有底筒状に形成されている。第 2 筒部 32 は、加熱室 300 内に位置し、底部とは反対側の端部が下部材 50 に接続するよう下部材 50 と一体に形成されている（図 7 参照）。本実施形態では、第 2 筒部 32 は、例えば深絞り加工により下部材 50 と一体に形成されている。

出口開口部 34 は、第 2 筒部 32 の底部に形成されている（図 3～7 参照）。第 2 筒部 32 は、底部とは反対側の端部が、下部材 50 の下凹部 51 とは反対側の面に開口している（図 6、7 参照）。

【0029】

図 4、5、7 に示すように、出口開口部 34 は、第 2 筒部 32 の軸 Ax2 に対し角部 310 側に位置するよう形成されている。すなわち、出口開口部 34 は、角部 310 および第 3 壁面 303 の近傍に形成されている。

なお、入口開口部 33 および出口開口部 34 は、互いに所定距離以上離れるよう形成されている。

【0030】

図 3、5 に示すように、加熱室形成部 30 は、第 1 筒部 31 の他端側がレール部 20 の燃料流路 200 内に位置するよう、上部材 40 がレール部 20 の凸部 23（下部材 22）に接合されている。これにより、レール部 20 の燃料流路 200 内の燃料は、第 1 筒部 31 の他端側の開口部、内側、および、入口開口部 33 を経由して加熱室 300 内に流入する。本実施形態では、加熱室形成部 30（上部材 40）とレール部 20（下部材 22）とは、例えばろう付けにより接合されている。

【0031】

図 3、5 に示すように、第 2 筒部 32 の内側には、燃料噴射弁 10 の噴孔 11 とは反対側の端部が接続される。そのため、加熱室 300 内の燃料は、出口開口部 34 を経由して燃料噴射弁 10 に導かれる。

【0032】

図 3 に示すように、加熱装置 60 は、本体 61、発熱部 62 およびホルダ 63 を有している。

本体 61 は、略円筒状に形成されている。発熱部 62 は、例えば金属により棒状、より具体的には長い円柱状に形成されている。発熱部 62 は、本体 61 と同軸となるよう本体 61 に設けられている。発熱部 62 は、電力を供給されることにより発熱する。これにより、発熱部 62 は、周囲の媒体（気体または液体等）を加熱することができる。

【0033】

ホルダ 63 は、例えば金属により略円筒状に形成され、加熱室形成部 30 の上部材 40 に形成された開口部に一端が接続するよう上部材 40 に設けられている。ホルダ 63 と上部材 40 とは、例えばろう付けにより接続されている。

【0034】

本体 61 は、発熱部 62 が加熱室 300 内に位置するようホルダ 63 の内側に設けられている。すなわち、加熱装置 60 は、発熱部 62 が加熱室 300 内に位置するよう加熱室形成部 30 に設けられている。これにより、加熱装置 60 は、加熱室 300 内の燃料を発熱部 62 により加熱可能である。

【0035】

10

20

30

40

50

ここで、上述の特定の点Pは、発熱部62と出口開口部34との間に位置している（図4参照）。また、加熱装置60は、発熱部62の軸が第1壁面301および第4壁面304に対し傾斜するよう加熱室形成部30に設けられている（図3参照）。また、本体61とホルダ63との間は、液密に保持されている。

【0036】

本実施形態では、4つの加熱装置60は、それぞれ、長手方向が、「レール部20の長手方向および凸部23の突出方向を含む仮想平面」に対し傾斜するよう設けられている（図1、2参照）。すなわち、加熱装置60は、本体61の軸が前記仮想平面に対し傾斜するよう設けられている。また、4つの加熱装置60は、それぞれの本体61の軸が互いに略平行になるよう、加熱室形成部30に設けられている（図1、2参照）。 10

【0037】

案内部材70は、例えば、所定の板厚の金属板を折り曲げ加工等の塑性変形加工することにより形成されている。

図3、4に示すように、案内部材70は、本体71、遮蔽部72および固定部73を有している。

【0038】

本体71は、略矩形板状に形成されている（図4参照）。遮蔽部72は、略三角板状に形成され（図5参照）、一辺が本体71の一辺に接続するとともに本体71に対し直交するよう本体71と一体に形成されている。固定部73は、略矩形板状に形成され（図4参照）、一辺が遮蔽部72の一辺に接続するとともに遮蔽部72に対し直交するよう遮蔽部72と一体に形成されている。そのため、本体71は、固定部73を含む仮想平面に対し傾斜するよう形成されている。 20

【0039】

案内部材70は、固定部73が上部材40の第1壁面301の入口開口部33近傍に接合および固定されるようにして加熱室300内に位置するよう設けられている（図3参照）。固定部73と上部材40（第1壁面301）とは、例えばろう付けにより接合されている。ここで、案内部材70は、第1筒部31の軸Ax1が本体71を通るよう設けられている。また、本体71は、本体71を含む仮想平面が発熱部62の一部を通るよう、第1壁面301に対し傾斜している（図5参照）。これにより、第1筒部31を経由して入口開口部33から加熱室300に流入した燃料は、第1筒部31の軸Ax1に沿って流れ、本体71に衝突する。本体71に衝突した燃料は、本体71に沿って発熱部62側へ流れる。このように、本体71は、入口開口部33から加熱室300に流入した燃料を発熱部62側へ案内可能である。ここで、案内部材70は、特許請求の範囲における「第1案内内部」に対応している。 30

【0040】

また、案内部材70は、入口開口部33と出口開口部34との間に遮蔽部72が位置するよう設けられている。すなわち、案内部材70は、少なくとも一部が入口開口部33と出口開口部34との間に位置するよう設けられている。そのため、入口開口部33から加熱室300に流入した燃料の出口開口部34側への流れを遮蔽部72により遮ることができる。 40

【0041】

また、本実施形態では、第1筒部31を経由して入口開口部33から加熱室300に流入した燃料は、第1筒部31の軸Ax1に沿って流れ、案内部材70の本体71に衝突し、本体71に沿って発熱部62側へ流れる。そして、本体71に沿って発熱部62側へ流れた燃料は、曲面状の第5壁面305に衝突し、第5壁面305に沿って流れ、発熱部62に接触しながら発熱部62の長手方向に沿って流れる。すなわち、第5壁面305は、案内部材70により案内された燃料を、発熱部62の長手方向に沿って流れるよう案内する。ここで、第5壁面305は、特許請求の範囲における「第2案内内部」に対応している。 50

【0042】

本実施形態では、燃料レール 1 は、取付部材 9 0 をさらに備えている。

取付部材 9 0 は、本体 9 1 および取付部 9 2 を有している。

本体 9 1 は、例えば金属により長尺の板状に形成されている。取付部 9 2 は、本体 9 1 の長手方向の 2 箇所形成されている（図 2 参照）。

【0043】

取付部材 9 0 は、本体 9 1 が、4 つの加熱室形成部 3 0 の下部材 5 0 に接合するよう設けられている。取付部材 9 0 と加熱室形成部 3 0（下部材 5 0）とは、例えばろう付けにより接合されている。

燃料レール 1 は、取付部 9 2 の穴部に例えばボルト等の締結部材を通し、取付部 9 2 をインテークマニホールド 6 に固定することにより、インテークマニホールド 6 に取り付けられる。

10

【0044】

図 5 に示すように、本実施形態では、燃料加熱システム 1 0 0（燃料レール 1）は、角部 3 1 0、入口開口部 3 3 および出口開口部 3 4 が加熱室 3 0 0 の鉛直方向上側に位置するよう、エンジン 2 近傍のインテークマニホールド 6 に取り付けられる。このとき、発熱部 6 2 は、角部 3 1 0、入口開口部 3 3 および出口開口部 3 4 に対し鉛直方向下側に位置している。すなわち、本実施形態では、角部 3 1 0、入口開口部 3 3 および出口開口部 3 4 は、燃料加熱システム 1 0 0（燃料レール 1）がインテークマニホールド 6 に取り付けられた状態において、発熱部 6 2 に対し鉛直方向上側に位置するよう形成されている。

20

【0045】

ここで、入口開口部 3 3 は、燃料加熱システム 1 0 0（燃料レール 1）がインテークマニホールド 6 に取り付けられた状態において、加熱室 3 0 0 の鉛直方向上側に形成されている。より具体的には、入口開口部 3 3 は、加熱室 3 0 0 を形成する壁面のうち、鉛直方向上側の壁面（第 1 壁面 3 0 1）に形成されている。

【0046】

また、第 3 壁面 3 0 3 は、燃料加熱システム 1 0 0（燃料レール 1）がインテークマニホールド 6 に取り付けられた状態において、外縁部のうち出口開口部 3 4 側の部位が鉛直方向上側になるよう、水平面（鉛直方向に直交する平面）に対し傾斜するよう形成されている（図 5 参照）。

【0047】

30

図 1 に示すように、本実施形態では、電子制御ユニット（以下、「ECU」という）1 2 をさらに備えている。ECU 1 2 は、演算手段としての CPU、記憶手段としての ROM、RAM、および、入出力手段等を有する小型のコンピュータである。ECU 1 2 は、車両の各部に取り付けられたセンサ類からの信号等に基づき、ROM に格納されたプログラムに従って処理を行い、車両各部の装置等を制御する。

【0048】

本実施形態では、ECU 1 2 は、エンジン 2 の始動時、燃料のアルコール濃度が所定値以上で、かつ、環境温度が所定値以下の場合、燃料噴射弁 1 0 から燃料の噴射を開始する前に、燃料のプレヒート（予熱）を行う。このとき、加熱室 3 0 0 には、レール部 2 0 の燃料流路 2 0 0 および入口開口部 3 3 を経由して、燃料タンク 7 からの燃料が流入しているものとする。

40

【0049】

ECU 1 2 は、プレヒートにおいて、加熱装置 6 0 に電力を供給し、発熱部 6 2 を発熱させる。これにより、加熱室 3 0 0 内の発熱部 6 2 近傍の燃料が加熱される。発熱部 6 2 により加熱された燃料は、重量が変化し鉛直方向上側、すなわち、角部 3 1 0 側に移動し、角部 3 1 0（第 3 壁面 3 0 3 近傍）に滞留する。発熱部 6 2 により加熱室 3 0 0 内の燃料が十分に加熱されると、プレヒートが完了する。

【0050】

ECU 1 2 は、プレヒートの完了後、燃料噴射弁 1 0 に燃料の噴射を指示する。これにより、加熱室 3 0 0 の角部 3 1 0 に滞留した温度の高い燃料が出口開口部 3 4 を経由して

50

燃料噴射弁 10 に導かれ、噴孔 11 から吸気ポート 5 内に噴射され、エンジン 2 の燃焼室 4 に供給される。このとき噴射される燃料は、温度が高いため、着火性が向上している。よって、燃料のアルコール濃度が所定値以上で、かつ、環境温度が所定値以下であっても、エンジン 2 を始動させることができる。

【0051】

ECU 12 は、エンジン 2 の始動後も、燃料のアルコール濃度が所定値以上で、かつ、環境温度が所定値以下の場合、加熱装置 60 に継続的に電力を供給し、加熱室 300 内の燃料を加熱する。そのため、発熱部 62 により加熱された温度の高い燃料が燃料噴射弁 10 から噴射される。

【0052】

以上説明したように、本実施形態では、(1) 加熱室形成部 30 は、内側に加熱室 300 を形成している。入口開口部 33 は、燃料タンク 7 からの燃料を加熱室 300 内に導く。出口開口部 34 は、および、加熱室 300 内の燃料を燃料噴射弁 10 に導く。

加熱装置 60 は、発熱可能な発熱部 62 を有し、当該発熱部 62 が加熱室 300 内に位置するように加熱室形成部 30 に設けられ、加熱室 300 内の燃料を発熱部 62 により加熱可能である。

【0053】

案内部材 70 は、加熱室 300 内の入口開口部 33 近傍に設けられ、入口開口部 33 から加熱室 300 に流入した燃料を発熱部 62 側へ案内可能である。そのため、入口開口部 33 から加熱室 300 に流入した低温の燃料を、発熱部 62 に積極的に接触させることができる。したがって、発熱部 62 による燃料の加熱効率を向上することができる。

【0054】

また、本実施形態では、(2) 案内部材 70 は、少なくとも一部(遮蔽部 72)が入口開口部 33 と出口開口部 34 との間に位置するように設けられている。そのため、入口開口部 33 から加熱室 300 に流入した燃料の出口開口部 34 側への流れを遮蔽部 72 により遮ることができる。これにより、「入口開口部 33 から加熱室 300 に流入した燃料が発熱部 62 により加熱されることなく出口開口部 34 に導かれる」のを確実に抑制することができる。よって、温度の低い燃料が燃料噴射弁 10 から噴射されるのを確実に抑制することができる。

【0055】

また、本実施形態では、(3) 発熱部 62 は、棒状に形成されている。また、案内部材 70 により案内された燃料を発熱部 62 の長手方向に沿って流れるよう案内する第 5 壁面 305 をさらに備えている。本実施形態では、第 1 筒部 31 を経由して入口開口部 33 から加熱室 300 に流入した燃料は、第 1 筒部 31 の軸 Ax1 に沿って流れ、案内部材 70 の本体 71 に衝突し、本体 71 に沿って発熱部 62 側へ流れる。そして、本体 71 に沿って発熱部 62 側へ流れた燃料は、曲面状の第 5 壁面 305 に衝突し、第 5 壁面 305 に沿って流れ、発熱部 62 に接触しながら発熱部 62 の長手方向に沿って流れる。これにより、燃料と発熱部 62 との接触の機会をさらに増大させることができ、燃料の加熱効率をさらに向上することができる。

【0056】

また、本実施形態では、(4) 第 5 壁面 305 は、加熱室 300 を形成する壁面のうち、案内部材 70 により案内される燃料が衝突する曲面状の壁面である。よって、加熱室 300 内に「第 2 案内部」を別途設ける場合と比べ、部材点数を削減することができる。なお、第 5 壁面 305 は、加熱室 300 内の特定の点 P を中心とする円弧に沿うよう形成されている。

【0057】

また、本実施形態では、(6) 入口開口部 33 は、燃料加熱システム 100 (燃料レール 1) がエンジン 2 近傍のインテークマニホールド 6 に取り付けられた状態において、加熱室 300 を形成する壁面のうち、鉛直方向上側の壁面(第 1 壁面 301)に形成されている。

10

20

30

40

50

【0058】

本実施形態では、発熱部62により加熱された加熱室300内の燃料は、重量が変化し、加熱室300の鉛直方向上側に移動し滞留する。入口開口部33が加熱室300を形成する壁面のうち、鉛直方向上側の壁面（第1壁面301）に形成されているため、入口開口部33から加熱室300に流入する燃料により、加熱室300の鉛直方向上側（角部310）に滞留した高温の燃料を攪拌することができる。また、入口開口部33から加熱室300に流入する低温の燃料により、加熱室300の鉛直方向上側（角部310）において、燃料の沸騰および気泡の発生を抑制することができる。また、入口開口部33から加熱室300に流入する低温の燃料を加熱室300の鉛直方向上側（角部310）の高温の燃料と混合することにより、入口開口部33から流入する燃料の早期加熱を図ることができる。さらに、加熱室300の鉛直方向上側において燃料が沸騰し気泡が生じたとしても、当該気泡を、入口開口部33を経由して加熱室300の外部（燃料流路200）へ逃がすことができる。したがって、加熱室300内の燃料の加熱効率を向上することができる。

10

【0059】

また、本実施形態では、（7）燃料レール1は、レール部20と、4つの燃料加熱システム100と、を備えている。

レール部20は、長尺状に形成され、入口開口部33に接続し燃料タンク7からの燃料が流れる燃料流路200を有している。燃料加熱システム100は、レール部20の長手方向に沿って略等間隔で4つ設けられている。燃料噴射弁10は、4つの燃料加熱システム100のそれぞれに対応するよう4つ取り付けられる。

20

【0060】

本実施形態では、エンジン2の4つの気筒3のそれぞれに対応するよう、4つの加熱室300が設けられるため、気筒3の燃焼室4に供給される燃料の温度に関する気筒間差を抑制しつつ、燃料タンク7からの燃料を効率的に加熱して各燃料噴射弁10に分配することができる。

【0061】

なお、本実施形態では、角部310、入口開口部33および出口開口部34は、燃料加熱システム100（燃料レール1）がインテークマニホールド6（エンジン2近傍）に取り付けられた状態において、発熱部62に対し鉛直方向上側に位置するよう形成されている。

30

【0062】

本実施形態では、角部310が発熱部62に対し鉛直方向上側に位置するよう形成されているため、発熱部62により加熱された加熱室300内の燃料は、重量が変化し角部310側に移動し、角部310に滞留する。出口開口部34が発熱部62に対し鉛直方向上側に位置するよう形成されているため、角部310または角部310近傍の高温の燃料を、出口開口部34を経由して燃料噴射弁10に効率的に導くことができる。

【0063】

また、本実施形態では、加熱室形成部30は、第1壁面301と第2壁面302とを接続するよう角部310に形成される第3壁面303を有している。これにより、角部310に面する壁面（第3壁面303）と出口開口部34との距離がより近くなり、角部310または角部310近傍の高温の燃料を、出口開口部34を経由して燃料噴射弁10により効率的に導くことができる。

40

【0064】

また、本実施形態では、第3壁面303は、燃料加熱システム100（燃料レール1）がインテークマニホールド6に取り付けられた状態において、外縁部のうち出口開口部34側の部位が鉛直方向上側になるよう、水平面に対し傾斜するよう形成されている。これにより、発熱部62により加熱された燃料は、重量が変化し、第3壁面303に沿って出口開口部34側へ流れる。そのため、発熱部62により加熱された高温の燃料を、出口開口部34を経由して燃料噴射弁10に効率的に導くことができる。

50

【0065】

また、本実施形態では、加熱室300内に設けられ、一端に出口開口部34が形成される第2筒部32をさらに備えている。出口開口部34は、第2筒部32の軸Ax2に対し角部310側に位置するように形成されている。これにより、角部310または角部310近傍の高温の燃料を、出口開口部34を経由して燃料噴射弁10に効率的に導くことができる。

【0066】

また、本実施形態では、第2筒部32は、内側に燃料噴射弁10を接続可能なよう加熱室形成部30と一体に形成されている。そのため、燃料噴射弁10を加熱室形成部30に接続するための部材を別途設ける場合と比べ、部材点数および製造コストを削減することができる。なお、第2筒部32は加熱室300内に位置するように設けられているため、出口開口部34を角部310に近づけることができ、角部310または角部310近傍の高温の燃料を、出口開口部34を経由して燃料噴射弁10に効率的に導くことができる。また、第2筒部32を含む燃料加熱システム100全体の体格を小さくすることができる。

10

【0067】

また、本実施形態では、第1筒部31をさらに備えている。そのため、第1筒部31を経由して入口開口部33から加熱室300に流入した燃料は、第1筒部31の軸Ax1に沿って流れ、案内部材70の本体71に衝突する。本体71に衝突した燃料は、本体71に沿って発熱部62側へ流れる。これにより、燃料と発熱部62との接触の機会を増大させることができ、燃料の加熱効率を向上することができる。

20

【0068】

また、本実施形態では、所定の板厚の上部材40と下部材50とを接合することにより加熱室300が形成されている。そのため、燃料噴射弁10から燃料を断続的に噴射するとき、上部材40または下部材50が弾性変形することにより、加熱室300内の燃料の脈動を低減することができる。これにより、燃料噴射弁10からの燃料の噴射を安定させることができる。

また、上部材40および下部材50は、所定の板厚の材料により形成されているため、質量を低減でき、耐振動性に優れる。

【0069】

また、上部材40および下部材50が所定の板厚の材料により形成されているため、上凹部41または下凹部51の形状が複雑であったとしても、上部材40および下部材50をプレス加工や深絞り加工等の塑性変形加工により容易に形成することができる。そのため、加熱室300を形成する上部材40および下部材50を例えば切削加工等により形成する場合と比べ、製造コストを低減することができる。

30

【0070】

また、本実施形態では、所定の板厚の上部材21と下部材22とを接合させることにより燃料流路200が形成されている。よって、燃料流路200内の燃料の脈動を低減できるとともに、レール部20の加工コストを低減することができる。

【0071】

また、本実施形態では、入口開口部33および出口開口部34は、互いに所定距離以上離れるよう形成されている。そのため、「入口開口部33から加熱室300に流入した燃料が発熱部62により加熱されることなく出口開口部34に導かれる」のをさらに抑制することができる。よって、温度の低い燃料が燃料噴射弁10から噴射されるのをさらに抑制することができる。

40

【0072】

また、本実施形態では、4つの加熱装置60は、それぞれ、本体61の軸が、レール部20の長手方向および凸部23の突出方向を含む仮想平面に対し傾斜するよう設けられている。また、4つの加熱装置60は、それぞれの本体61の軸が互いに略平行になるよう、加熱室形成部30に設けられている。そのため、本体61をホルダ63の内側に嵌合させるとき、本体61が隣の加熱室形成部30等に干渉するのを抑制することができる。こ

50

れにより、加熱装置 60 を容易に組み付けでき、加熱装置 60 の組み付けに関する作業効率を向上することができる。

【0073】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態による燃料加熱システムを図8～10に示す。第2実施形態は、案内部材70の構成が第1実施形態と異なる。

【0074】

第2実施形態では、案内部材70は、穴部74をさらに有している。穴部74は、本体71を板厚方向に貫くよう形成されている。

図8～10に示すように、穴部74は、第1筒部31の軸Ax1の近傍に形成されている。ここで、第1筒部31の軸Ax1は、本体71の穴部74以外の部位を通る。また、図9に示すように、入口開口部33を第1筒部31の軸Ax1方向、本体71に投影すると、穴部74の一部に重なる。

【0075】

以上説明したように、本実施形態では、(5)案内部材70は、板状の本体71、および、本体71を板厚方向に貫く穴部74を有している。

上記構成により、第1筒部31を経由して入口開口部33から加熱室300に流入した燃料の多くは、本体71に衝突し本体71に沿って発熱部62側へ流れる。そのため、発熱部62による燃料の加熱効率を向上することができる。また、第1筒部31を経由して入口開口部33から加熱室300に流入した燃料の一部は、穴部74を経由して本体71の遮蔽部72とは反対側へ流れる。そのため、本体71の遮蔽部72とは反対側、すなわち、角部310に滞留した高温の燃料を、入口開口部33から流入する燃料により攪拌することができ、加熱室300内の燃料の加熱効率を向上することができる。また、入口開口部33から流入する低温の燃料を、穴部74を経由して角部310側へ導き高温の燃料と混合することにより、角部310における燃料の沸騰および気泡の発生を抑制するとともに、入口開口部33から流入する燃料の早期加熱を図ることができる。

【0076】

(他の実施形態)

本発明の他の実施形態では、第1案内部(案内部材70)は、入口開口部から加熱室に流入した燃料を発熱部側へ案内可能であれば、どのような形状に形成されてもよく、加熱室内のどの位置に設けられていてもよい。また、第1案内部は、加熱室形成部と一体に形成されていてもよい。

【0077】

また、本発明の他の実施形態では、第1案内部は、少なくとも一部(遮蔽部72)が入口開口部と出口開口部との間に位置していなくてもよい。

また、本発明の他の実施形態では、第2案内部(第5壁面305)は、第1案内部により案内された燃料を発熱部の長手方向に沿って流れるよう案内可能であれば、どのような形状に形成されていてもよい。また、第2案内部は、加熱室形成部とは別体に形成されていてもよい。また、本発明の他の実施形態では、第2案内部を備えないこととしてもよい。

【0078】

また、本発明の他の実施形態では、第1案内部の穴部は、本体のどの位置にどのような形状で形成されていてもよい。

また、本発明の他の実施形態では、入口開口部は、加熱室を形成する壁面のうち、どの壁面に形成されていてもよい。

また、本発明の他の実施形態では、第1筒部31および筒部(第2筒部32)を備えないこととしてもよい。

【0079】

また、本発明の他の実施形態では、加熱室形成部は、上部材と下部材とが一体に形成されることにより形成されていてもよい。また、加熱室形成部は、例えば切削加工等、プレ

ス加工以外の方法により形成されていてもよい。また、加熱室形成部は、どのような形状に形成されていてもよい。

【0080】

また、上述の実施形態では、取付部材を加熱室形成部の下部材に接合し、燃料加熱システム（燃料レール）をインテークマニホールドに取り付ける例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、取付部材を、例えば加熱室形成部の上部材等、下部材以外の部位に接合することとしてもよい。また、本発明の他の実施形態では、取付部材を備えず、燃料加熱システム（燃料レール）を、内燃機関または内燃機関近傍に直接取り付けることとしてもよい。

【0081】

また、本発明の他の実施形態では、加熱装置の本体、発熱部およびホルダは、どのような形状に形成されていてもよい。また、ホルダは、加熱室形成部と一体に形成されていてもよい。また、加熱装置は、本体およびホルダを備えていなくてもよい。

【0082】

また、本発明の他の実施形態では、レール部は、上部材と下部材とが一体に形成されることで形成されていてもよい。また、レール部は、例えば切削加工等、プレス加工以外の方法により形成されていてもよい。また、レール部は、内側に燃料流路を有し、長尺状に形成されるのであれば、例えばパイプ状の部材等、どのような部材により形成されていてもよい。

また、上述の実施形態では、各部材同士をろう付けにより接合する例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、各部材同士を、例えば溶接等、ろう付け以外の方法により接合することとしてもよい。

【0083】

また、上述の実施形態では、燃料レールを、燃料噴射弁の噴孔が吸気ポート内に露出するようにインテークマニホールドに取り付ける例を示した。これに対し、本発明の他の実施形態では、燃料レールを、例えば燃料噴射弁の噴孔が内燃機関の燃焼室に露出するように、すなわち、直噴式の内燃機関に取り付けることとしてもよい。

【0084】

また、本発明の他の実施形態では、加熱室形成部および加熱装置は、内燃機関に取り付けられる燃料噴射弁の数に応じて、任意の数設けることができる。すなわち、本発明は、任意の気筒数の内燃機関に適用することができる。例えば、本発明の燃料加熱システムを単気筒の内燃機関に適用することもできる。この場合、加熱室形成部および加熱装置はそれぞれ1つ設けられ、レール部は不要である。

【0085】

また、本発明は、エタノール等のアルコール燃料、または、アルコールとガソリンとの混合燃料を燃料とする内燃機関に限らず、ガソリンを燃料とする内燃機関にも適用することができる。この場合、環境温度が低くても、加熱装置による燃料の加熱により、燃料の粘度が低下し、噴霧の粒度を小さくできる。よって、燃焼室での燃料の着火性を向上できる。

このように、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

【符号の説明】

【0086】

100・・・燃料加熱システム
30・・・加熱室形成部
33・・・入口開口部
34・・・出口開口部
300・・・加熱室
60・・・加熱装置
62・・・発熱部

10

20

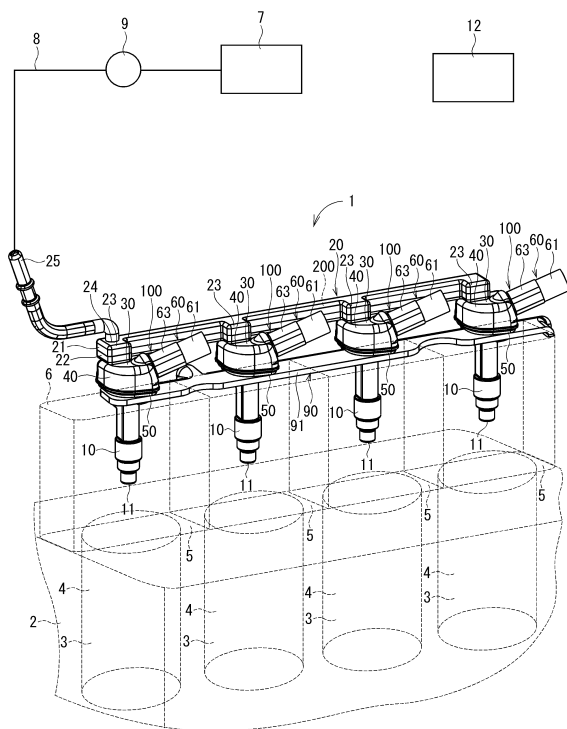
30

40

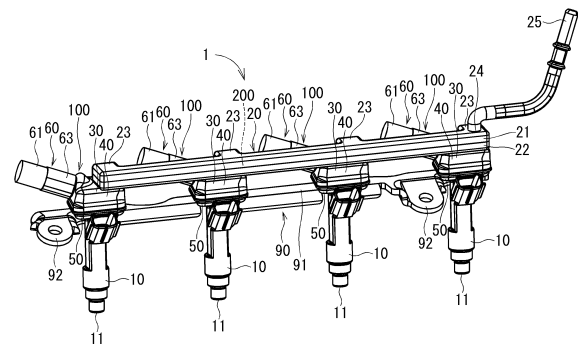
50

7 0 . . . 案内部材（第 1 案内部）

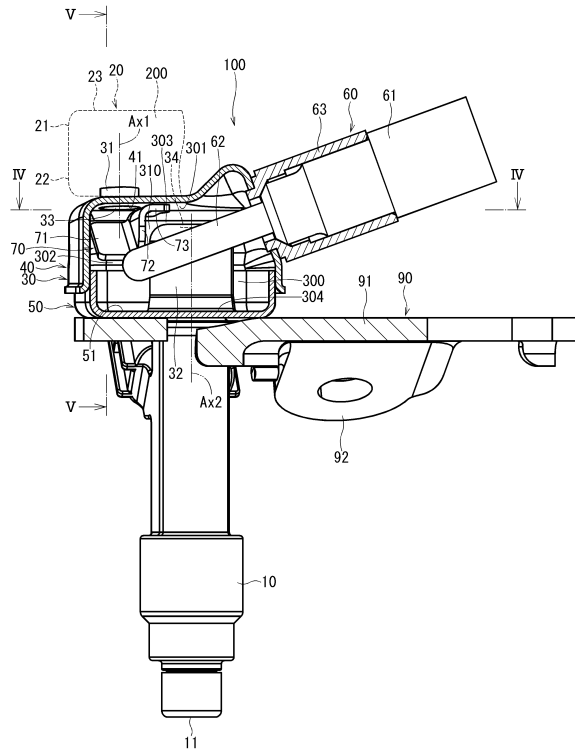
【図 1】



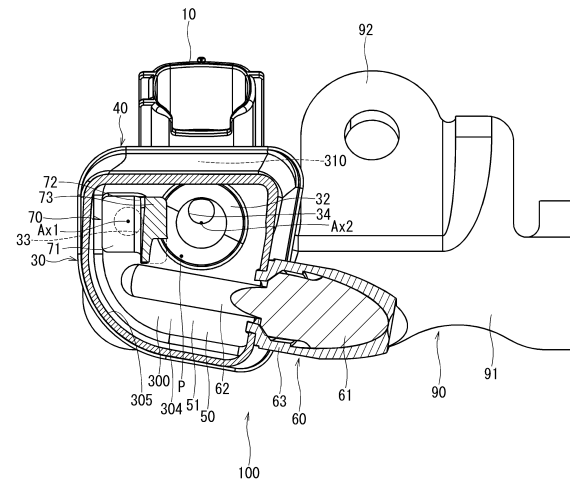
【図 2】



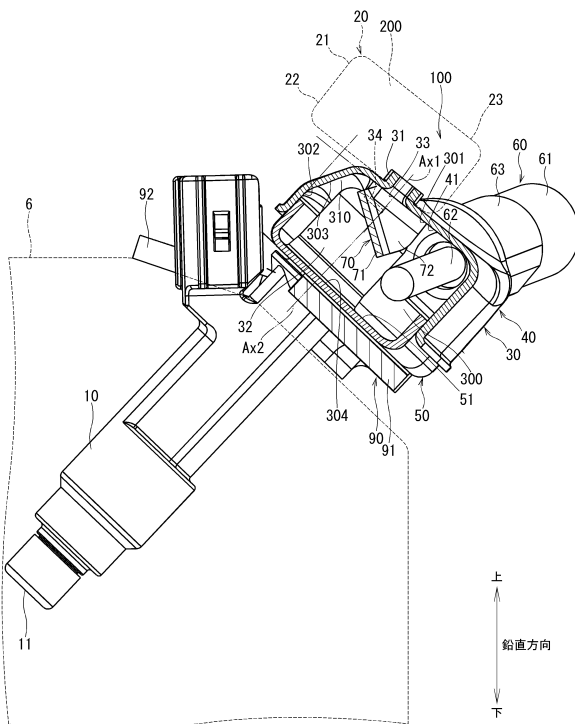
【図 3】



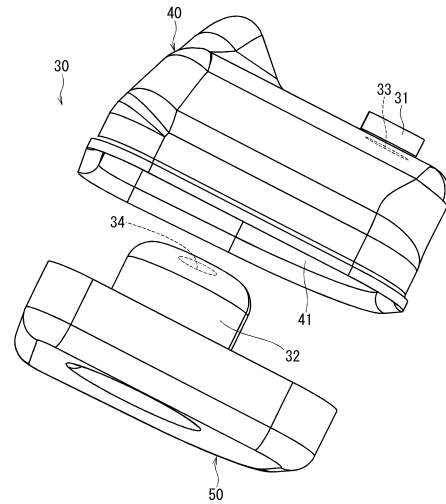
【図 4】



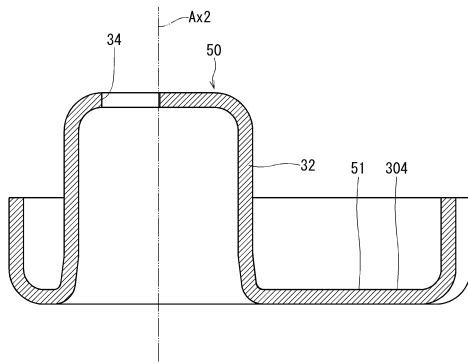
【図 5】



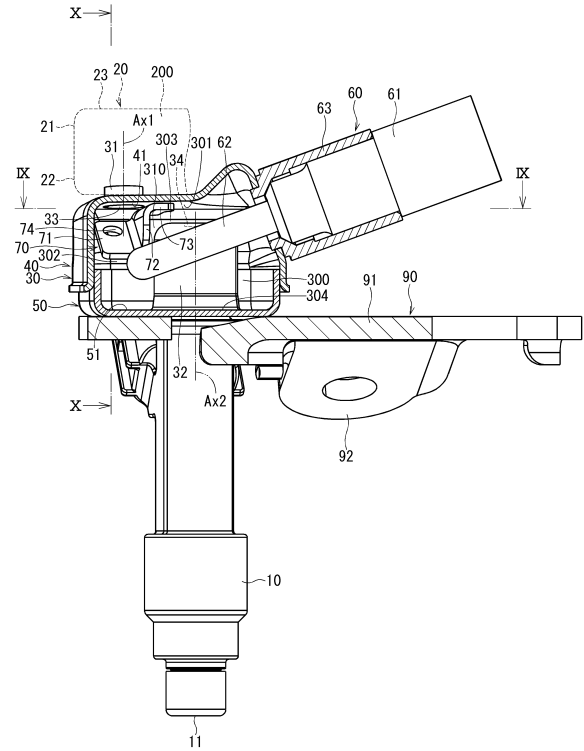
【図 6】



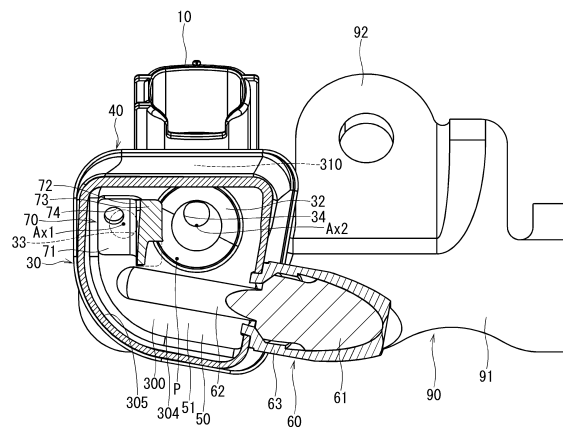
【図 7】



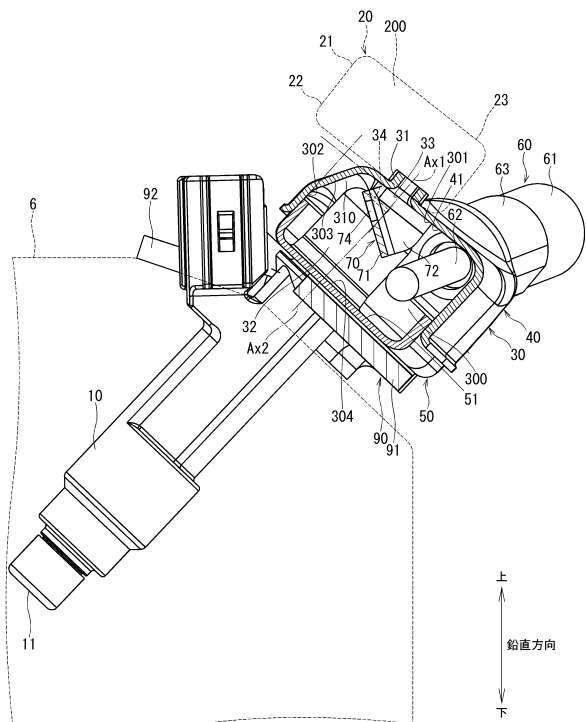
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 原田 成樹
愛知県名古屋市昭和区白金2丁目7番11号 マルヤス工業株式会社内
- (72)発明者 中根 民之
愛知県名古屋市昭和区白金2丁目7番11号 マルヤス工業株式会社内

審査官 櫻田 正紀

- (56)参考文献 国際公開第2012/071637 (WO, A1)
国際公開第2009/009846 (WO, A1)
特許第4834728 (JP, B2)
米国特許出願公開第2009/0199822 (US, A1)
特開2011-064090 (JP, A)
特開2011-080378 (JP, A)
特開2013-108508 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------|
| F02M | 53/02 |
| F02M | 55/02 |
| F02M | 31/125 |