

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6526473号  
(P6526473)

(45) 発行日 令和1年6月5日(2019.6.5)

(24) 登録日 令和1年5月17日(2019.5.17)

(51) Int.Cl. F I  
**FO2M 55/02 (2006.01)**  
 FO2M 55/02 32OP  
 FO2M 55/02 32OW  
 FO2M 55/02 35OF

請求項の数 3 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-90651 (P2015-90651)                  (22) 出願日 平成27年4月27日 (2015.4.27)                  (65) 公開番号 特開2016-205318 (P2016-205318A)                  (43) 公開日 平成28年12月8日 (2016.12.8)                  審査請求日 平成30年3月23日 (2018.3.23)</p>	<p>(73) 特許権者 000120249                  白井国際産業株式会社                  静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2                  (74) 代理人 100123869                  弁理士 押田 良隆                  (72) 発明者 鈴木 秀司                  静岡県駿東郡清水町長沢131番地の2                  白井国際産業株式会社内                  審査官 村山 禎恒</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

管体からなる燃料レール本体の一端又は両端をねじ締結方式のエンドキャップにて閉塞する構造の燃料レールにおけるガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造であって、

前記燃料レール本体の開口端部外周に、内壁面の一部に設けたねじ締結部が当該開口端部より突出するごとくろう付けしたカラーと、前記カラーのねじ締結部と螺合する凸形エンドキャップと、前記凸形エンドキャップと前記燃料レール本体との間に介在する金属製のガスケットとで構成され、

前記凸形エンドキャップの締め付けにより発生する軸力により前記ガスケットが締め付けられて前記燃料レール本体の開口端部がシールされる構造となしたことを特徴とするガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造。

【請求項2】

前記燃料レール本体及び凸形エンドキャップが、ステンレス鋼製、又は、各種鋼材にNi又はNi基合金の表面処理を施した表面処理材料製であることを特徴とする請求項1に記載のガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造。

【請求項3】

前記ガスケットが、銅製又は真鍮製あるいはこれらの材料にメッキ等の表面処理が施された表面処理材料製であることを特徴とする請求項1又は2に記載のガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造。

10

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子燃料噴射式自動車エンジン等の燃料加圧ポンプから送給された高圧燃料を、エンジンのシリンダー内に直接噴射する燃料インジェクター（噴射ノズル）を介して供給するための燃料レール（デリバリーパイプ）の末端シール構造に係り、より詳しくはレールからインジェクターへ直接燃料を供給するタイプにおける噴射圧20～100MPa程度のガソリン直噴エンジン用燃料レールの末端シール構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、この種のガソリン直噴エンジン用燃料レールとしては、例えば、主管と、複数の分岐管とを備えた燃料レールにおいて、主管の外壁に各分岐管を受け入れるための貫通孔が形成され、各貫通孔は主管の外側および内側に向けてそれぞれ突出する環状壁を有しており、各分岐管は前記環状壁に固定された構造となしたものの、分岐枝管を蓄圧容器である胴体部に直接又は分岐継手金具（ニップル）を介して接続した構成となしたものの、パイプ等の管体からなるレール本体にインジェクター接続用ソケットが直に取付けられた構造の燃料レール等がある。

## 【0003】

さらに、パイプ等の管体からなるレール本体にインジェクター接続用ソケットが直に取付けられた構造の燃料レールとしては、例えば、高圧燃料ポンプからの加圧された燃料が供給されるパイプ等の管体からなるレール本体にインジェクターホルダー及び固定用ブラケットが直に取付けられた構造の燃料レール（特許文献1参照）や、高圧燃料ポンプからの加圧された燃料が供給される円筒状の本体パイプと、この本体パイプに連結されコントロールユニットにより開閉制御される燃料噴射弁が連結される複数のソケットと、前記本体パイプをエンジンに取付けるために同本体パイプに一体的に固着された複数の取付け用ステイよりなる直噴エンジン用高圧燃料デリバリーパイプ（特許文献2参照）等がある。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2010-7651号公報

【特許文献2】特開2011-144768号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、前記した従来のガソリン直噴エンジン用燃料レールは、以下に記載する問題を有している。

即ち、上記従来の各種のガソリン直噴エンジン用燃料レールにおいて、パイプ等の管体からなるレール本体は一端又は両端が閉じられた構造となっており、その末端レール構造は、例えば図2、図3に拡大して示すように、円筒状の本体パイプ111の開口端部にエンドキャップ112A、112Bを、それぞれろう付けにて接合する構造のものが一般的である。

## 【0006】

一方、最近では、ガソリン直噴システムにおける高圧化により、本体パイプ111の両端部を閉塞するエンドキャップ112A、112B部の強度が問題となっている。即ち、図2、図3に示す本体パイプ111にエンドキャップ112A、112Bを、それぞれろう付けにて接合して構成される末端シール構造の場合は、レール本体である本体パイプ111内に内圧が付加された場合に、本体パイプ111が半径方向に変形する（管体外側に膨らむ）際に発生する力をそれぞれろう付け部113A、113Bで受ける構造となっているため、このろう付け部113A、113Bが強度的に最も弱い部位となってしまうことから、ガソリン直噴システムにおける高圧化に対応することが困難となるという問題があ

10

20

30

40

50

る。

さらに、ろう付け部 113A、113B が直接燃料（圧力媒体）に接することから、当該ろう付け部に形状の不均一部分が存在した場合には、応力集中による当該ろう付け部の破損の要因となり易いこと、等の問題がある。

【0007】

本発明は、前記した従来の燃料レールの有する問題に鑑みてなされたものであり、特にパイプ等の管体からなるレール本体の一端又は両端をエンドキャップにて閉塞する構造の燃料レールにおいて、構造簡易にしてエンドキャップ部の高圧化対応が可能なガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造は、エンドキャップを直接レール本体にろう付けする従来の方式に替えて、カラーを用いたろう付け方式とねじ締結方式を採用して、レール本体に内圧が付加された場合に当該レール本体の半径方向に発生する力をレール本体とカラーとのろう付け部で圧縮応力として受ける構造とするとともに、そのシール手段にガスケットを使用しねじ締結部が燃料（圧力媒体）に接しない構造とするもので、その要旨は、管体からなる燃料レール本体の一端又は両端をねじ締結方式のエンドキャップにて閉塞する構造のガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造であって、前記燃料レール本体の開口端部外周に、内周壁面の一部に設けたねじ締結部が当該開口端部より突出するごとくろう付けしたカラーと、前記カラーのねじ締結部と螺合する凸形エンドキャップと、前記凸形エンドキャップと前記燃料レール本体との間に介在する金属製のガスケットとで構成され、前記凸形エンドキャップの締め付けにより発生する軸力により前記ガスケットが締め付けられて前記燃料レール本体の開口端部がシールされる構造となしたことを特徴とするものである。

【0009】

又、本発明は、上記構造のガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造において、燃料レール本体及び凸形エンドキャップが、ステンレス鋼製、又は、各種鋼材にNi又はNi基合金の表面処理を施した表面処理材料製であること、さらに、前記ガスケットが、銅製又は真鍮製あるいはこれらの材料にメッキ等の表面処理が施された表面処理材料製であることを好ましい態様とするものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係るガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造は、レール本体に対するエンドキャップの取着方式として、燃料レール本体の開口端部外周にろう付けしたカラーと凸形エンドキャップとによるねじ締結方式を採用するとともに、シール方式にガスケットシール方式を採用し、レール本体に螺合して締結される凸形エンドキャップの締め付けにより発生する軸力により、金属製のガスケットが締付けられてシールされる構成となして、レール本体に内圧が付加された場合に当該レール本体が半径方向に変形する（管体外側に膨らむ）際に発生する力を燃料レール本体とカラーとのろう付け部で圧縮応力として受ける構造としたことにより、燃料レール本体とカラーとのろう付け部は疲労破壊に対して有利となり、システムの高圧化に十分に対応可能となる。さらに、本発明は、燃料レール本体とエンドキャップとをカラーを介してねじ締結する方式を採用したことにより、燃料レール本体にねじ加工を施す必要がなく、燃料レール本体の肉厚を必要最小限に抑えることができる。

【0011】

又、ろう付け部が燃料（圧力媒体）に接しない構造となっていることにより、当該ろう付け部に形状の不均一部分が存在しても応力集中による破損の要因となることが皆無であること、さらにガスケットシール方式を採用したことにより、レール本体端部のシールの安定性、信頼性を確保し得る効果を奏する。

【0012】

10

20

30

40

50

さらに、燃料レール本体及び凸形エンドキャップをステンレス鋼製、又は、各種鋼材にNi又はNi基合金の表面処理を施した表面処理材料製とした場合には耐食性、耐圧性が高められ、前記ガスケットを銅製又は真鍮製あるいはこれらの材料にメッキ等の表面処理が施された表面処理材料製とした場合には、シール性や耐食性が高められる、等の効果を奏する。

【0013】

なお、燃料レール本体に他の部品（インジェクター用ソケット、ブラケット等）をろう付けする際、燃料レール本体の両端部が開放状態となることによりろう付け炉内での燃料レール本体内の雰囲気ガスの置換がスムーズに進むため、良好なろう付けができるという効果も奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係るガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造の一実施例を示す断面図である。

【図2】従来ガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造の一例を示す断面図である。

【図3】同じく従来ガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造の他の例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

20

本発明に係るガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造を、図面を参照して説明する。

本発明におけるガソリン直噴エンジン用燃料レールは、一端もしくは管壁面に燃料導入管（図示せず）が接続され、その燃料導入管は配管（図示せず）を介して燃料タンク（図示せず）に連結されており、この燃料タンクの燃料が配管及び燃料ポンプを介して燃料導入管に移送され、燃料導入管から本管レールへと流動し、インジェクター（図示せず）からシリンダー（図示せず）内に噴射される。

この本管レールは、ガソリン直噴エンジン用燃料レール本体であって、周壁部に前記インジェクターを接続可能とするソケット（図示せず）等が複数設けられている。例えば4気筒エンジンの場合には4個のソケットが、直列6気筒エンジンの場合には6個のソケットが、それぞれ所望の間隔で設けられている。

30

【0016】

図1は本発明に係るガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造の一実施例を示す断面図で、図1において、1は燃料レール本体、1-1は流路、1-1aは内周壁面、1-1bはエンドキャップ側開口端面（受圧面）、2はカラー、2-1はねじ締結部、3は燃料レール本体1とカラー2とを結合するろう付け部、4は凸形エンドキャップ、4-1は前記カラー2に設けたねじ締結部2-1と螺合するねじ締結部、4-2は凸形エンドキャップの燃料レール本体開口端面との対向面に設けられる押圧面、5はガスケットである。

【0017】

40

即ち、図1に示す実施例のガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造は、内部を流路1-1となした円筒状の内周壁面1-1aを有する燃料レール本体1の管端部外周に、ねじ締結部が当該管端部より突出するごとくろう付けしたカラー2と、前記カラー2のねじ締結部に螺合して取着される凸形エンドキャップ4と、前記燃料レール本体1の開口端部と前記凸形エンドキャップ4との間に介在する金属製のガスケット5とで構成されている。前記カラー2は、その内壁面の一部に前記凸形エンドキャップ4のねじ締結部4-1と螺合するねじ締結部2-1が形成され、このねじ締結部2-1が形成された部分が燃料レール本体1の開口端部から突出するごとくその突出部以外の部位が燃料レール本体1の開口端部外周にろう付け部3にてろう付けされている。又、燃料レール本体1の開口端面1-1bと、該開口端面1-1bと対向する凸形エンドキャップ4の押圧面4-

50

2との間に前記ガスケット5が介在されている。

【0018】

ここで、前記燃料レール本体1及び凸形エンドキャップ4は耐食性、耐圧性を考慮してステンレス鋼製、又は各種鋼材、例えば低炭素鋼にNi又はNi基合金の表面処理を施した表面処理材料製とすることが好ましい。さらに、ガスケット5は、シール性や耐食性を考慮して銅製や真鍮製あるいはこれらの材料にメッキ等の表面処理が施された表面処理材料製とするのが好ましい。

【0019】

上記構造のガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造において、燃料レール本体1の端部をシールする際は、カラー2の内部にガスケット5を嵌入して凸形エンドキャップ4のねじ締結部4-1をカラー2のねじ締結部2-1に螺合し、ガスケット5を燃料レール本体1の開口端面(受圧面)1-1bに当接させた状態で凸形エンドキャップ4を締め付ける。この時、凸形エンドキャップ4の締め付けにより発生する軸力により前記ガスケット5が締め付けられてシールされる。

【0020】

即ち、上記構造のガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造は、燃料レール本体1の開口端部にろう付けに固着されたカラー2に螺着されている凸形エンドキャップ4の締め付けにより発生する軸力により、燃料レール本体1の開口端面(受圧面)1-1bと凸形エンドキャップ4側の押圧面4-2との間に介在するガスケット5が締め付けられることにより燃料レール本体1の開口端部がシールされ、燃料レール本体1の流路1-1と前記ろう付け部3及び前記ねじ締結部2-1、4-1が、それぞれ完全に遮断される。

【0021】

従って、このガソリン直噴エンジン用燃料レールの端末シール構造の場合、燃料レール本体1の流路1-1に内圧が付加された場合に発生する当該燃料レール本体1の半径方向の変形(管体外側への膨らみ)に対する力(圧縮応力)が作用する部位は、燃料レール本体1とカラー2とのろう付け部3となるため、耐疲労特性に優れ、燃料レール本体1の流路1-1に付加される内圧の高圧化に対応可能となる。

又、燃料レール本体1とカラー2とのろう付け部3は、ガスケット5の作用により燃料レール本体1内の燃料(圧力媒体)に接しない構造となっているので、該ろう付け部に形状の不均一部分が存在しても応力集中による破損の要因となることが皆無となるのみならず、凸形エンドキャップ4の締め付けにより発生する軸力により燃料レール本体1の開口端面(受圧面)1-1bにガスケット5を圧接させてシールするメタルシール方式であるから、燃料レール本体1端部のシールの安定性、信頼性も確保される。

【0022】

なお、本発明において、燃料レール本体1及び凸形エンドキャップ4をステンレス鋼製、又は、各種鋼材にNi又はNi基合金の表面処理を施した表面処理材料製とした場合は、耐食性、耐圧性が高められて高寿命が得られる。又、ガスケット5を銅製や真鍮製あるいはこれらの材料にメッキ等の表面処理が施された表面処理材料製とした場合は、シール性及び耐食性が高められ、よりいっそうシールの安定性、信頼性が確保される。又、ここではシール方式としてガスケットによるメタルシール方式を示したが、シール材としては必ずしも金属製に限るものではなく、他の材質のものを採用することも可能であることはいうまでもない。

【符号の説明】

【0023】

- 1 燃料レール本体
- 1-1 流路
- 1-1a 内周壁面
- 1-1b 開口端面
- 2 カラー

10

20

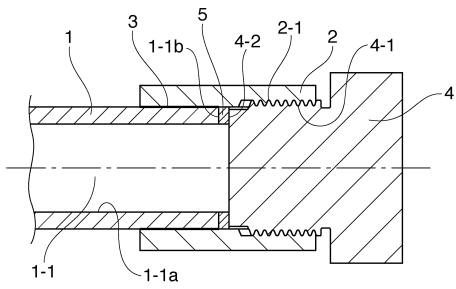
30

40

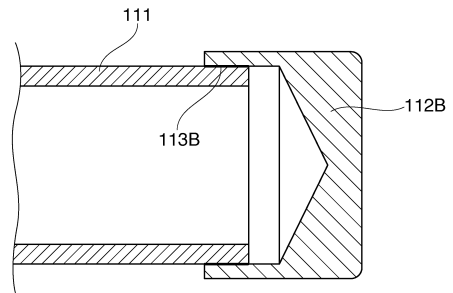
50

- 2 - 1、4 - 1 ねじ締結部
- 3 ろう付け部
- 4 凸形エンドキャップ
- 4 - 2 押圧面
- 5 ガスケット

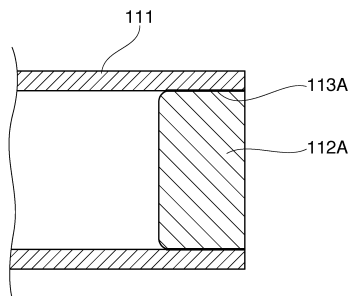
【図1】



【図3】



【図2】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-146976(JP,A)  
特開2007-056819(JP,A)  
特開2010-007651(JP,A)  
特開2012-177395(JP,A)  
特開2008-297947(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 39/00-71/04