

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4432014号
(P4432014)

(45) 発行日 平成22年3月17日(2010.3.17)

(24) 登録日 平成22年1月8日(2010.1.8)

| | |
|----------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 |
| FO2M 55/02 (2006.01) | FO2M 55/02 350D |
| FO2M 37/00 (2006.01) | FO2M 55/02 350A |
| | FO2M 55/02 340B |
| | FO2M 37/00 321A |

請求項の数 1 (全 6 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2001-94467 (P2001-94467) | (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 |
| (22) 出願日 | 平成13年3月29日(2001.3.29) | (74) 代理人 | 100082854 弁理士 二宮 正孝 |
| (65) 公開番号 | 特開2002-295338 (P2002-295338A) | (72) 発明者 | 白井 正一郎 宮城県仙台市青葉区北山1-1-18 |
| (43) 公開日 | 平成14年10月9日(2002.10.9) | 審査官 | 佐々木 芳枝 |
| 審査請求日 | 平成20年3月25日(2008.3.25) | (56) 参考文献 | 特開2000-329031(JP,A) 特開昭60-240867(JP,A) |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フューエルデリバリパイプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

直線状に延びる燃料通路を内部に有する連通管と、この連通管の端部又は側部に固定された燃料導入管と、前記連通管に交差して突設され一部が前記燃料通路に連通し開放端部が燃料噴射ノズル先端を受け入れる複数のソケットとを備えて成るフューエルデリバリパイプにおいて、

前記連通管の断面形状が略三角形でかつ3辺のうち最も長い辺を底面としたときの縦横比が2分の1以下の偏平な略三角形に作られ、

前記略三角形の各頂部の内側は半径1mm以上のRが付けられた滑らかな形状に作られ、

前記3辺のうち最も長い1辺が可撓性の第1アブゾーブ面を形成し、

前記3辺のうち最も短い1辺に前記ソケットが取り付けられ、

前記略三角形が不等辺三角形から成り、2番目に長い1辺が第2アブゾーブ面を形成しており、

これにより、ソケットに流入する燃料の脈動圧と衝撃波を前記第1と第2のアブゾーブ面の撓みで低減させるようになっていることを特徴とするフューエルデリバリパイプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子燃料噴射式自動車用エンジンの燃料加圧ポンプから送給された燃料をエン

ジンの各吸気通路に燃料インジェクタ（噴射ノズル）を介して供給するためのフューエルデリバリパイプの改良に関し、特に燃料通路を有する連通管の断面構造及び連通管と燃料インジェクタを受け入れるソケット（ホルダー）部分の接続構造に係るものである。

【0002】

【従来の技術】

フューエルデリバリパイプは、ガソリンエンジンの電子燃料噴射システムに広く使用されており、燃料通路を有する連通管から複数個の円筒状ソケットを介して燃料インジェクタに燃料を送った後、燃料タンク側へと戻るための戻り通路を有するタイプと、戻り通路を持たないタイプ（リターンレス）とがある。最近では高温の戻り燃料による蒸散ガス低減対策やコストダウンのため戻り通路を持たないタイプが増加してきたが、それに伴い、燃料ポンプ（プランジャポンプ）による脈動圧や、インジェクタから噴射させるために弁を開閉させるスプールの往復運動に起因する反射波（衝撃波）や脈動圧による燃料噴射脈動によって、フューエルデリバリパイプや関連部品が振動し耳ざわりな異音を発するという問題が発生するようになってきた。

10

【0003】

特開昭60-240867号「内燃機関用燃料噴射装置の燃料供給導管」では、燃料供給導管の壁の少なくとも1つが燃料の脈動を減衰させるように弾性的に構成され、剛性の壁に固定されている。また正三角形に近い断面形状が提案されている。しかしながら、弾性の壁が剛性の壁に固定されているため、その撓みが充分でなく、燃料の脈動を減衰させる効果は微少なものである。

20

特公平3-62904号「内燃機関用燃料レイル」は、インジェクタラップ騒音を防止するために、ダイヤフラムを用いて連通管内部をソケット側と管壁側とに仕切り、ダイヤフラムの可撓性によって脈動及びインジェクタの残留反応を吸収するようにしている。しかしながら、連通管の長手方向に可撓性のダイヤフラムを配置するにはシール部材が必要になる等、構造が複雑化し、全体の形状が限定されることになって多種多様なエンジンの仕様に対応できないという欠点がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、燃料噴射に伴う燃料流路内での圧力変動を抑制し、燃料の反射波や脈動圧に起因する振動を抑制して、燃料配管系の振動による車内異音（騒音）の発生や、燃料噴射量の不均一による空燃比のばらつきの増加など各種の不具合を防止することが可能なフューエルデリバリパイプの構造を提供することにある。

30

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明の前述した目的は、連通管の断面形状が略三角形でかつ3辺のうち最も長い辺を底面としたときの縦横比が2分の1以下の偏平な略三角形に作られ、前記略三角形の各頂部の内側は半径1mm以上のRが付けられた滑らかな形状に作られ、前記3辺のうち最も長い1辺が可撓性の第1アブゾーブ面を形成し、前記3辺のうち最も短い1辺に前記ソケットが取り付けられ、前記略三角形が不等辺三角形から成り、2番目に長い1辺が第2アブゾーブ面を形成しており、これにより、ソケットに流入する燃料の脈動圧と衝撃波を前記第1と第2のアブゾーブ面の撓みで低減させるようになっているフューエルデリバリパイプによって達成される。

40

縦横比が2分の1を超える略三角形では、撓みが小さくなり、予期した衝撃吸収能力が得られない。正三角形は縦横比が2分の1を超えるため本発明では除外する。

【0006】

【作用】

かかる構造を採用することにより、鋼又はステンレス鋼製の管やプレス成形で作られた連通管を有するフューエルデリバリパイプにおいて、インジェクタの反射波や連通管の減衰能に起因する振動や脈動による異音の発生を防止できることが判明した。理論的な根拠としては、燃料インジェクタの開閉時に発生する衝撃波が、ソケットの燃料流入口へと流入

50

あるいは瞬間的な逆流によって流出する際に、可撓性のアブゾーブ面が追隨して撓むこと
によって衝撃や脈動が吸収されることと、バネ定数の比較的小さい薄肉の部材が撓んで変
形することにより容積も変化し燃料の圧力変動を吸収するものと理解される。

【 0 0 0 7 】

本発明において、アブゾーブ面の肉厚は他の面の肉厚と同じか又はそれ以下であることが
望ましい。

本発明において、連通管の各辺の板厚・縦横の比率・ソケットの燃料流入口と対向する面
との隙間の範囲などは、特にエンジンのアイドル時において振動や脈動が最も小さい
値になるように実験や解析によって定めることができる。

本発明は基本的に連通管の断面構造及び連通管とソケットの接続構造に係るものであるか
ら、ブラケットの取り付け寸法を維持することにより、従来のフューエルデリバリパイ
プに対して互換性を維持することができる。本発明の他の特徴及び利点は、添付図面の実施
例を参照した以下の記載により明らかとなろう。

【 0 0 0 8 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施例によるフューエルデリバリパイプ（トップフィードタイプ）
10 の全体を表わしており、偏平な略三角形断面の鋼管から成る連通管 11 がクランク
軸方向に沿って延伸し、連通管 11 の底面にコネクタ 5 を介して燃料導入管 2 がろう付け
や溶接で固定されている。連通管 11 の端部には燃料タンクに戻るための戻り管を設ける
ことができるが、エンジンルームからリターンされた高温の燃料による燃料タンク内燃料
の温度上昇に伴う燃料ペーパーの蒸散対策の施されたリターンレスタイプのフューエルデ
リバリパイプでは、戻り管は設けられていない。

【 0 0 0 9 】

連通管 11 の底面には、噴射ノズルの先端を受け入れるためのソケット 3 が、例えば 3 気
筒エンジンであれば 3 個が所定の間隔と角度で取り付けられている。連通管 11 には、さ
らにフューエルデリバリパイプ 10 をエンジン本体に取り付けるための厚肉で堅固なブラ
ケット 4 が 2 個横方向に架け渡されている。燃料は矢印の方向へと流れ、ソケット 3 の燃
料吸入口 6（図 2 A 参照）から燃料インジェクタ（図示せず）を介して各吸気通路へと噴
射される。

【 0 0 1 0 】

図 2 A, B, C は図 1 のフューエルデリバリパイプ 10 のソケット部分及び連通管の断面
を表しており、この例では略三角形が不等辺三角形に作られている。連通管 11 の断面形
状は図 2 B に示すような略三角形をしており、図 2 B において、一例として最も長い辺 1
2 a の直線部分長さ S が 32 mm、この長辺 12 a を底辺と考えたときの高さ H が 10 .
2 mm で縦横比約 0 . 32 の偏平な略三角形に作られている。図 2 A に示される略三角形
の各頂部の内側 13, 14, 15 は半径 1 mm 以上の R が付けられた滑らかな形状に作ら
れている。本発明に基づき、略三角形の 3 辺のうち最も長い 1 辺 12 a が薄肉で可撓性の
第 1 アブゾーブ面を形成している。この実施例ではさらに略三角形の 3 辺のうち 2 番目に
長い辺 12 b も薄肉で可撓性の第 2 アブゾーブ面を形成している。

また、略三角形の 3 辺のうち最も短い 1 辺 12 c にソケット 3 が取り付けられている。こ
の短辺 12 c の直線部分長さ W は一例として 13 mm である。

【 0 0 1 1 】

図 2 C は、ソケット 3 に流入する燃料の脈動圧と衝撃波を受けて、第 1, 第 2 のアブゾー
ブ面 12 a, 12 b が湾曲して撓んだ状態を破線でやや誇張して描いている。かくして、
ソケットに流入する燃料の脈動圧と衝撃波がアブゾーブ面の撓みで低減させられるよう
になっている。

【 0 0 1 2 】

図 3 A, B, C は本発明の第 2 実施例によるフューエルデリバリパイプ 20 のソケット部
分及び連通管の断面を表しており、この例では略三角形が二等辺三角形に作られている。
連通管 21 の断面形状は図 3 B に示すような略三角形をしており、図 3 B において、一例

10

20

30

40

50

として最も長い辺 2 2 a の直線部分長さ L が 3 2 mm、この長辺 2 2 a を底辺と考えたときの高さ N が 1 0 . 2 mm で縦横比約 0 . 3 2 の偏平な略三角形に作られている。図 3 A に示される略三角形の各頂部の内側 2 3 , 2 4 , 2 5 は半径 1 mm 以上の R が付けられた滑らかな形状に作られている。本発明に基づき、略三角形の 3 辺のうち最も長い 1 辺 2 2 a が薄肉で可撓性の第 1 アブゾーブ面を形成している。この実施例ではさらに略三角形の 3 辺のうち 2 番目に長い辺の一方である 2 2 b も薄肉で可撓性の第 2 アブゾーブ面を形成している。

また、略三角形の 3 辺のうち最も短い辺の一方である 2 2 c にソケット 3 が取り付けられている。これら短辺 2 2 b , 2 2 c の直線部分長さ M は一例として約 1 7 mm である。

【 0 0 1 3 】

図 3 C は、ソケット 3 に流入する燃料の脈動圧と衝撃波を受けて、第 1 , 第 2 のアブゾーブ面 2 2 a , 2 2 b が湾曲して撓んだ状態を破線でやや誇張して描いている。かくして、ソケットに流入する燃料の脈動圧と衝撃波がアブゾーブ面の撓みで低減させられるようになっている。

【 0 0 1 4 】

図 3 D は、本発明との比較のために従来略四角形断面の連通管（全幅 3 4 mm、直線部長さ 2 4 . 8 mm、高さ 1 0 . 2 mm）の形状を表している。管の周長を一定、板厚、パイプ高さを一定とし、従来形・第 1 実施例・第 2 実施例の 3 種類の連通管にインタンク燃料ポンプにより 3 . 5 k g f / c m² の圧力を加えた場合の内容積変化の実験データは以下ようになった。

【 0 0 1 5 】

【表 1】

| 形状 | 従来形四角形 | 二等辺三角形 | 不等辺三角形 |
|-----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 変形前容積 | 6 9 . 5 5 c m ³ | 4 9 . 8 4 c m ³ | 4 9 . 8 8 c m ³ |
| 変形後容積 | 6 9 . 7 7 c m ³ | 5 0 . 2 3 c m ³ | 5 0 . 2 8 c m ³ |
| 容積変化量 | 0 . 2 2 c m ³ | 0 . 3 9 c m ³ | 0 . 4 0 c m ³ |
| 容積変化率 | 0 . 3 2 % | 0 . 7 8 % | 0 . 8 0 % |
| 従来形四角形に対する容積変化率 | 1 0 0 % | 1 7 7 % | 1 8 2 % |

【 0 0 1 6 】

圧力の変化によりアブゾーブ面が撓んで容積が増大するが、上記の表から、連通管の断面形状を偏平な略三角形とすることにより、容積変化率は 0 . 3 2 % から 0 . 7 8 %、0 . 8 0 % と向上して撓みやすくなっていることが判明した。また、不等辺三角形の形状が最も脈動低減効果に優れた形状であることも判った。

【 0 0 1 7 】

【発明の効果】

以上詳細に説明した如く、本発明によれば、燃料インジェクタの開閉時に発生する衝撃波が、ソケットの燃料流入口へと流入あるいは瞬間的な逆流によって流出する際に、略三角形の 1 辺又は 2 辺からなるアブゾーブ面の撓みによって衝撃や脈動が吸収され、可撓性の部材が撓んで変形することにより容積も変化し、燃料の圧力変動を吸収することになる。かくして、インジェクタによる反射波や脈動圧に起因する振動などにより引き起こされる異音の発生や各種不具合の発生を防止することができ、その技術的效果には極めて顕著なものがある。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図1】本発明によるフューエルデリバリパイプの全体を表わす正面図である。

【図2】図1のデリバリパイプのソケット部分の断面図である。

【図3】他の実施例によるデリバリパイプのソケット部分の断面図である。

【符号の説明】

3 ソケット

10 フューエルデリバリパイプ

11, 21 連通管

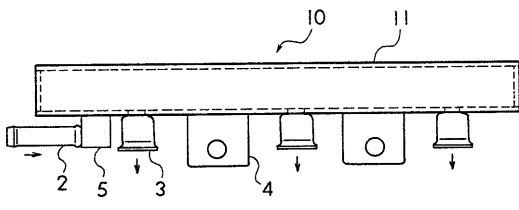
13, 14, 15 頂部内側

12a, 22a 第1アブゾープ面

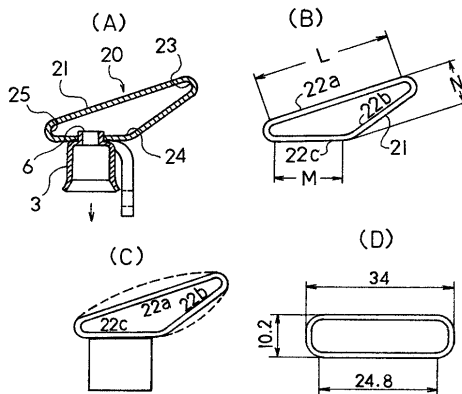
12b, 22b 第2アブゾープ面

12c, 22c, 短辺

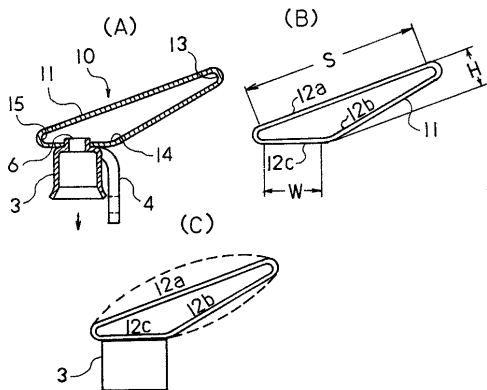
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F02M 55/02

F02M 37/00