

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5325306号
(P5325306)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int.Cl. F I
FO2M 55/02 (2006.01) F O 2 M 55/02 3 5 O E
 F O 2 M 55/02 3 5 O A

請求項の数 9 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2011-542781 (P2011-542781)	(73) 特許権者	510119821
(86) (22) 出願日	平成21年12月17日(2009.12.17)		デルファイ・テクノロジーズ・ホールディング・エス.アー.エール.エル.
(65) 公表番号	特表2012-513562 (P2012-513562A)		ルクセンブルク国 4940 パシヤラー
(43) 公表日	平成24年6月14日(2012.6.14)		ジュ, アヴニユ・ドゥ・ルクセンブルク
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/067439	(74) 代理人	100140109
(87) 国際公開番号	W02010/072651		弁理士 小野 新次郎
(87) 国際公開日	平成22年7月1日(2010.7.1)	(74) 代理人	100075270
審査請求日	平成23年8月12日(2011.8.12)		弁理士 小林 泰
(31) 優先権主張番号	08172800.8	(74) 代理人	100080137
(32) 優先日	平成20年12月23日(2008.12.23)		弁理士 千葉 昭男
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行
		(74) 代理人	100137039
			弁理士 田上 靖子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料噴射システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中央ボアと、前記中央ボアと流体連通し、各燃料インジェクタと連通する一つ又はそれ以上の出口ボアとを含むコモンレール本体を備えるコモンレール燃料噴射システムであって、

前記レール本体の外周は実質的に楕円形断面であり、前記本体の壁は、前記出口ボアの軸線に対して実質的に垂直方向での断面が、前記出口ボア軸線に対して実質的に平行な断面での壁厚と比較して厚く、

前記レール本体の前記外周は、楕円形の短軸の周囲の外周が実質的に直線状である、平らな楕円形形状を有する、コモンレール燃料噴射システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のコモンレール燃料噴射システムにおいて、前記中央ボアは、実質的に円形断面である、コモンレール燃料噴射システム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のコモンレール燃料噴射システムにおいて、前記出口ボアに対して実質的に垂直方向での前記レール本体の壁厚は、前記出口ボアに対して実質的に平行な方向での前記レール本体の壁厚の 1 . 2 倍乃至 1 . 9 倍の範囲である、コモンレール燃料噴射システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のコモンレール燃料噴射システムにおいて、

20

前記出口ボアに対して実質的に垂直方向での前記レール本体の壁厚は、前記出口ボアに対して実質的に平行な方向での前記レール本体の壁厚の1.3倍乃至1.8倍の範囲である、コモンレール燃料噴射システム。

【請求項5】

請求項4に記載のコモンレール燃料噴射システムにおいて、

前記出口ボアに対して実質的に垂直方向での前記レール本体の壁厚は、前記出口ボアに対して実質的に平行な方向での前記レール本体の壁厚の約1.3倍である、コモンレール燃料噴射システム。

【請求項6】

請求項4に記載のコモンレール燃料噴射システムにおいて、

前記出口ボアに対して実質的に垂直方向での前記レール本体の壁厚は、前記出口ボアに対して実質的に平行な方向での前記レール本体の壁厚の約1.8倍である、コモンレール燃料噴射システム。

【請求項7】

請求項1乃至6のうちのいずれか一項に記載のコモンレール燃料噴射システムに用いられるレール本体において、

前記レール本体の外周は実質的に楕円形断面であり、前記本体の壁は、前記出口ボアの軸線に対して実質的に垂直方向での断面が、前記出口ボア軸線に対して実質的に平行な断面での壁厚と比較して厚く、

前記レール本体の前記外周は、楕円形の短軸の周囲の外周が実質的に直線状である、平らな楕円形形状を有する、レール本体。

【請求項8】

請求項7に記載のレール本体において、

前記中央ボアは、実質的に円形断面である、レール本体。

【請求項9】

請求項8に記載のレール本体において、

前記中央ボアは、ガンドリル加工によって形成されている、レール本体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高圧燃料を内燃エンジンの燃焼空間に供給するのに使用するための燃料供給システムに関する。詳細には、本発明は、コモンレール型の燃料噴射システムに関する。

【背景技術】

【0002】

コモンレール燃料システムは、代表的には、適当な高圧燃料ポンプによって高圧が加えられる高圧配管の形態のコモンレール本体を含む。配管の分枝穴即ち出口を介して複数の連結ラインがコモンレール本体に連結されている。各連結ラインは、夫々の燃料インジェクタに連結されている。従って、配管の中央ボアは圧力蓄積チャンバとして作用し、ここから加圧燃料がインジェクタに向かって分配される。

【0003】

各燃料送出サイクル中、コモンレールには高い燃料圧力により大きな応力が加わる。詳細には、レールの内部圧力により、配管のボアが分枝穴と出会う開口部の周縁に高い引張応力が加わる。こうした応力により、開口部の周囲に亀裂が経時的に発生し、及び従って、燃料漏れを生じ易い。

【0004】

従って、応力疲労に対するコモンレールの耐性の改善に努力が傾注されてきた。コモンレールの強度を増大することにより、燃料供給システムの受容可能な繰り返し作用圧力を増大できる。

【0005】

周知の燃料供給システムの大部分において、コモンレール本体は、代表的には、円形断

10

20

30

40

50

面を備えている。このようなレールの耐久性を向上するための最も簡単な方法は、本体の直径を増大することである。これは、簡単に行うことができるけれども、耐久性の向上に関して得られた利点が、比較的肉厚のレールを製造する上で必要な鋼の量の増大による材料費の増大によって相殺されてしまう。

【 0 0 0 6 】

疲労強度を改善するための別の方法は、JP 1 0 1 6 9 5 2 7に記載されているように、コモンレールに楕円形断面の配管を使用することである。このような楕円形配管は、例えばプレス加工や圧延形成によって円形の配管を塑性変形することによって形成される。しかしながら、変形プロセス自体がコモンレール本体に残留応力を発生する。従って、分枝開口部が圧力蓄積ボアと出会う交差部のところに常に応力が残っている。圧力蓄積チャンバ内の高圧燃料の内圧によって交差部のところに発生した引張応力が減少しても、残留応力及び内圧による応力の和は、交差部での強度を低下するのに十分に大きくなりがちである。

10

【 0 0 0 7 】

上述の構成では、製造プロセスのため、配管及び中央ボアが形成する圧力蓄積チャンバの両方が楕円形断面であり、配管の厚さは全体に亘ってほぼ均等なままである。これとは対照的に、US - A 1 - 2 0 0 1 / 0 0 2 9 9 2 9には、実質的に円形の外断面を持ち且つほぼ楕円形又は平らな楕円形の断面の内ボアを持つコモンレール配管が記載されている。この場合、内ボアの形成に円形配管を変形する工程が含まれていないため残留応力は避けられるが、二工程製造プロセスを必要とする。このプロセスの第1工程は、ドリル加工により円形のボアを形成する工程であり、第2工程は円形ボアの内壁の両側をブローチ加工又は放電機械加工によって除去する工程であり、これにより楕円形断面を形成する。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 JP 1 0 1 6 9 5 2 7

【 特許文献 2 】 US - A 1 - 2 0 0 1 / 0 0 2 9 9 2 9

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

従って、従来技術に従って製造されたコモンレール本体には幾つかの欠点があるということが理解されよう。従って、本発明の目的は、耐久性が向上した製造が容易なコモンレール本体を持つ燃料噴射システムを提供することである。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

以上に鑑み、本発明は、中央ボアと、中央ボアと流体連通し、各燃料インジェクタと連通する一つ又はそれ以上の出口ボアとを含むコモンレール本体を備える燃料噴射システムであって、本体の外周は実質的に楕円形断面であり、本体の壁は、出口ボアの軸線に対して実質的に垂直方向での断面が、出口ボア軸線に対して実質的に平行な断面での壁厚と比較して厚い、システムを提供する。

40

【 0 0 1 1 】

驚くべきことに、本出願人は、レール本体の壁厚を、出口ボアと実質的に平行な方向での本体の壁厚の増大を伴わずに出口ボア軸線に対して実質的に垂直方向で増大することによって、ドリル穴の交差部（即ち、中央ボアと出口穴との交差部）での応力を最大10%又はそれ以上減少できるということを発見した。従って、本発明によれば、レール本体の疲労強度を従来の円形断面の本体以上に改善できるばかりでなく、円形断面の配管本体の変形によって生じる残留応力を回避できるのである。更に、レール本体の厚さを出口ボアと実質的に平行な方向で増大しても疲労強度には大幅な改善がなされないため、追加の材料費を最小に抑えることができるのである。

【 0 0 1 2 】

50

別の態様では、本発明は、コモンレール燃料供給システム用レール本体であって、本体は中央ボアと、中央ボアと流体連通し、各燃料インジェクタと連通する一つ又はそれ以上の出口ボアとを含み、レール本体の外周は実質的に楕円形断面であり、本体の壁は、出口ボアの軸線に対して実質的に垂直方向での断面が、出口ボア軸線と実質的に平行な断面での壁厚と比較して厚い、レール本体を提供する。

【0013】

わかるように、各燃料インジェクタと連通する複数の出口ボアがレール本体に設けられている場合、各出口ボアは、他のこのようなボアと実質的に平行であり、従って、「出口ボアと平行な方向」は、各ボアについて同じである。周知のレール本体と共通して、出口ボアは、代表的には、中央ボアと互いに実質的に垂直に交差する。

10

【0014】

好ましくは、中央ボアは実質的に円形の断面を備えている。このようにして、レール本体の中央ボアは、例えばガンドリル加工によって、何ら追加の形成工程なしに形成できる。

【0015】

レール本体の外周は、例えば、正楕円形形状であってもよく、又は楕円形の短軸の周囲の外周を実質的に直線状にした平らな楕円形形状であってもよい。

有利には、出口ボアに対して実質的に垂直方向でのレール本体の壁厚は、出口ボアと実質的に平行な方向でのレール本体の壁厚の1.2倍乃至1.9倍である。更に好ましくは、この厚さ範囲は、1.3倍乃至1.8倍である。

20

【0016】

周知のレール本体は、代表的には、約8.5mmの均等な壁厚を有する。かくして、本発明の好ましい態様では、出口ボアと実質的に平行な方向でのレール本体の壁厚が約8.5mmに維持されるのに対し、出口ボアに対して実質的に垂直方向での壁厚は、約10.2mm乃至16.2mmの範囲、更に好ましくは、約11.75mm乃至15mmの範囲まで増大する。

【0017】

別の態様では、別の好ましいレール本体は、出口ボアと実質的に平行な方向でのレール本体の壁厚が約11.75mmであり、出口ボアに対して実質的に垂直方向での壁厚を約15mmまで増大したレール本体である。

30

【0018】

次に、添付図面を参照して本発明を単なる例として説明する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、従来技術によるコモンレールシステムの図である。

【図2】図2aは、従来技術のレール本体の斜視図であり、図2bは、図2aのA-A線での断面図である。

【図3】図3aは、本発明の第1の態様によるレール本体の斜視図であり、図3bは、図3aのB-B線での断面図である。

【図4】図4は、レール本体の厚さの変化が応力に及ぼす効果を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0020】

図1に示すように、コモンレールシステムは、代表的には、四つの出口ボア4a、4b、4c、4d（図示せず）を持つ管状コモンレール本体2を含む。これらの出口ボアは、高圧配管16a、16b、16c、16dを介して燃料インジェクタ6a、6b、6c、6dに各々連結されている。燃料は、粒子状汚染物を高圧ポンプ10に通過する前に除去する燃料フィルタ8を通してシステムに入る。燃料は高圧ポンプ10で加圧され、供給配管12を介してコモンレール本体2に装入される。電子式制御ユニット（ECU）14をインジェクタ6a、6b、6c、6dに関して校正し、車輛エンジンに対して所望の噴射特性を提供する。

50

【 0 0 2 1 】

図 2 a は、図 1 のシステムで使用される代表的なコモンレール本体 2 の斜視図である。本体 2 は管状であり、断面が実質的に円形であり、これと対応する円形の中央ボア 2 2 を有する。中央ボア 2 2 と連通した四つの出口ボア 4 a、4 b、4 c、4 d が本体 2 に沿って整列している。これは、夫々の圧力配管（図示せず）を介して燃料インジェクタに連結するためである。

【 0 0 2 2 】

中央ボア 2 2 は、最も一般的には、中実の鋳造物からガンドリル加工によって形成される。同様に、出口ボア 4 a、4 b、4 c、4 d もまた、一般的には、ドリル加工法を使用して形成される。コモンレール本体の研究によれば、応力は、特に、ドリル穴間の交差部、即ち、中央ボア 2 2 と各出口ボア 4 a、4 b、4 c、4 d との間の交差部で生じる。図 2 b は、図 2 a の A - A 線に沿った断面であり、中央ボア 2 2 と出口ボア 4 c との間の交差部 3 0 のところに高応力領域 3 2 が示してある。

10

【 0 0 2 3 】

図 3 a は、本発明の一態様による楕円形断面の外周を持つレール本体 4 2 の斜視図であり、図 3 b は、本体 4 2 を通る断面を示す。図 2 a 及び図 2 b のレール本体 2 と同様に、本体 4 2 もまた円形断面の中央ボア 2 2 及び複数の実質的に平行な出口ボアを有する。これらの複数の出口ボアのうち、出口ボア 4 c だけを示す。本体 4 2 の中央ボア 2 2 の周囲の、出口ボア 4 c の軸線に対して実質的に垂直方向の壁厚「A」及び出口ボア 4 c の軸線と実質的に平行な方向の壁厚「B」は、以下の表 1 に示す寸法に従って変化する。

20

【 0 0 2 4 】

【表 1】

A (mm)	B (mm)	σ (1400バール)
15	8.5	441,538
15	11.75	440,975
15	15	443,772
11.75	8.5	460,610
11.75	11.75	464,687
11.75	15	463,626
8.5	8.5	499,129
8.5	11.75	500,684
8.5	15	499,129

30

【 0 0 2 5 】

図 4 は、厚さパラメータ A 及び B の変化により応力に及ぼされる効果を、8.5 mm の公称壁厚に基づいて示す。このグラフからわかるように、厚さ B（出口ボアと平行な厚さ）を 8.5 mm から 15 mm まで増大しても、交差部の応力に及ぼされる効果がほとんどないのに対し、厚さ A（出口ボアに対して垂直方向の厚さ）を 8.5 mm から 15 mm まで増大した場合、応力を約 12% 減少できる。更に、厚さ A 及び厚さ B の両方を等しく増大した（これによって、楕円形形状でなくほぼ円形の断面を保持する）場合、応力に対する抵抗が予想通り改善されるが、この改善は、A > B とした場合の改善程顕著ではない。

40

【 0 0 2 6 】

上述の実施例に対し、特許請求の範囲に定義された本発明の範囲を逸脱することなく、様々な変更を行うことができるということは理解されよう。例えば、本体の壁を、出口ボア軸線に対して垂直方向で、出口ボア軸線と平行な方向での壁厚と比較して厚い状態に維持した状態で、レール本体の中央ボアの断面を楕円形にしてもよい。

【符号の説明】

50

【 0 0 2 7 】

- 2 コモンレール本体
- 4 a、4 b、4 c、4 d 出口ボア
- 6 a、6 b、6 c、6 d 燃料インジェクタ
- 8 燃料フィルタ
- 10 高圧ポンプ
- 12 供給配管
- 14 電子式制御ユニット (E C U)
- 16 a、16 b、16 c、16 d 高圧配管
- 22 中央ボア
- 30 交差部
- 32 高応力領域
- 42 レール

【 図 1 】

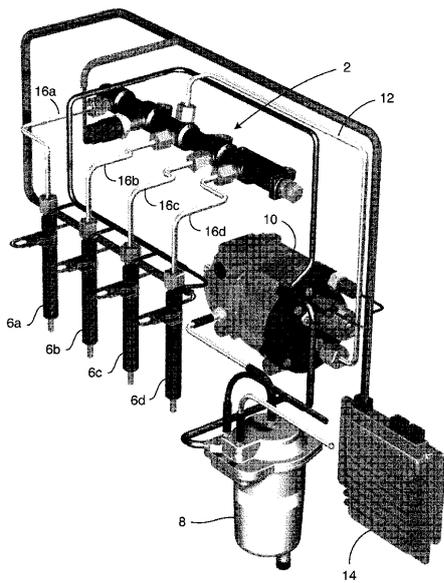


FIG. 1

【 図 2 】

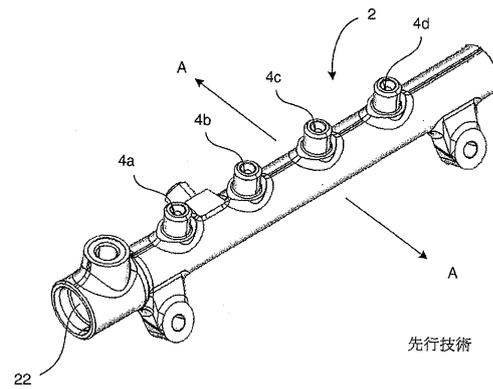


FIG. 2A

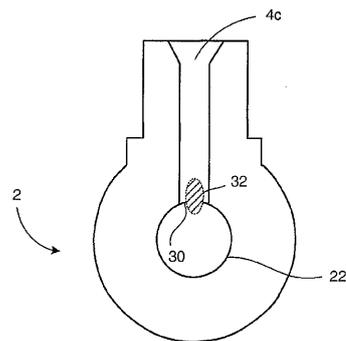
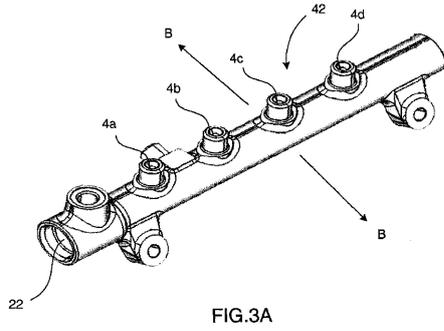
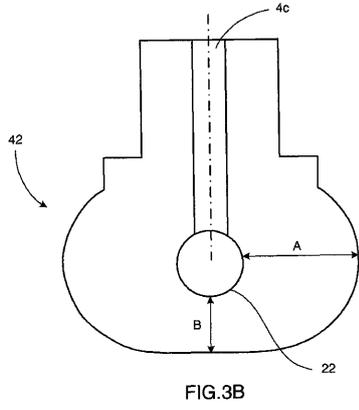


FIG. 2B

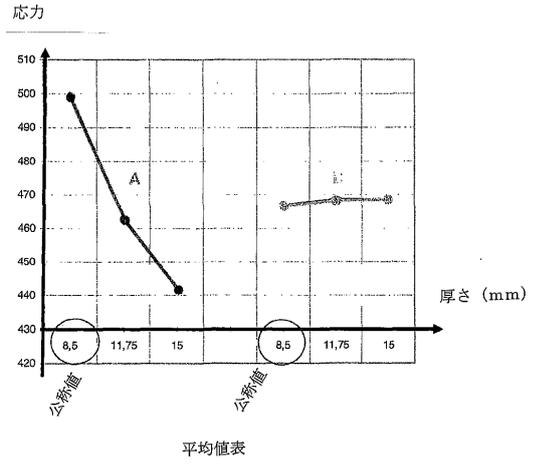
【図3A】



【図3B】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 ボノー, ダヴィッド

フランス国 4 1 0 0 0 プロワ, リュ・イヴ・ジュネ 5 8

(72)発明者 トレナド, ギヨーム

フランス国 4 1 1 2 0 レ・モンティ, リュ・ドゥ・ラ・クロワ・ヴェルト 8

審査官 神山 茂樹

(56)参考文献 特開2002-168158(JP, A)

特表2003-511605(JP, A)

特開2004-239212(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 M 5 5 / 0 2

F 0 1 L 4 1 / 0 2、4 1 / 0 8