

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-214179

(P2005-214179A)

(43) 公開日 平成17年8月11日(2005.8.11)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F02M 55/02

F I

F O 2 M 55/02 3 3 0 D

F O 2 M 55/02 3 3 0 C

F O 2 M 55/02 3 3 0 Z

F O 2 M 55/02 3 5 0 H

テーマコード(参考)

3 G 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-25840 (P2004-25840)

(22) 出願日 平成16年2月2日(2004.2.2)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(74) 代理人 100080045

弁理士 石黒 健二

(72) 発明者 近藤 淳

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AC09 AD05 BA46

BA54 BA55 BA61 CB03 CD04

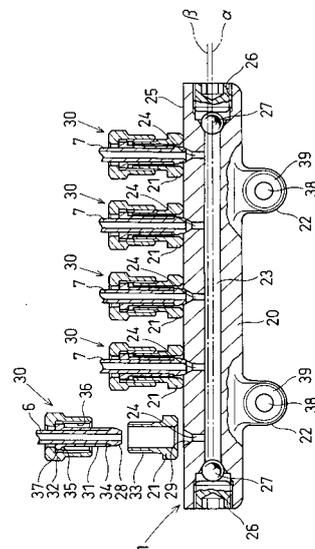
(54) 【発明の名称】 コモンレール

(57) 【要約】

【課題】 配管コネクタ21のネジ加工性に優れ、且つレール本体20とステー22の高い接合強度を容易に保証できるコモンレール1を提供する。

【解決手段】 レール本体20に配管コネクタ21を接合技術によって接合する。これによって、配管コネクタ21に雄ネジ33の加工を施してからレール本体20に接合することができるため、配管コネクタ21のネジ加工効率が優れ、配管コネクタ21に雄ネジ33を形成する加工コストを下げるができる。一方、レール本体20とステー22の接合部には、大きな荷重や応力が作用するが、レール本体20とステー22を鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって一体に形成することで、レール本体20とステー22の接合強度を高め、高い強度保証を容易に得ることができる。即ち、コモンレール1の加工性と強度を両立させることができる。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内部に高圧燃料を蓄圧する内部通路が長手方向に形成され、その内部通路と外部とを連通させる内外連通孔が形成され、略筒形状を呈したレール本体と、

外周あるいは内周に配管締結具を螺合するネジが形成され、前記内外連通孔の周りを囲む状態で前記レール本体に接合技術によって接合された配管コネクタと、

鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって前記レール本体と一体に設けられ、固定部材に固定されるステータ、を備えた共通レール。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の共通レールにおいて、

前記レール本体は、前記配管コネクタ以外の部材が接合技術を用いずに鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって一体に設けられることを特徴とする共通レール。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の共通レールにおいて、

前記レール本体と前記配管コネクタを接合する接合技術は、少なくともレーザ溶接、抵抗溶接、摩擦圧接、あるいはろう付けのいずれかを含むことを特徴とする共通レール。

## 【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の共通レールにおいて、

前記配管コネクタは、前記レール本体において前記内外連通孔の外側の周りに形成されたコネクタ接合面に接合技術によって接合されていることを特徴とする共通レール。

20

## 【請求項 5】

請求項 4 に記載の共通レールにおいて、

前記内部通路の軸芯は、前記レール本体の筒の中心より、前記コネクタ接合面とは異なった側に所定量オフセットして設けられていることを特徴とする共通レール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ディーゼルエンジンに燃料を噴射する蓄圧式燃料噴射装置に搭載されて高圧燃料を蓄圧する共通レールに関するものである。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

(従来の技術)

高圧燃料を蓄える共通レールとして、図 5、図 6 に示すものが知られている。

(1) 図 5 に示す共通レール J1 は、レール本体 J2 と、複数の配管接続用の配管コネクタ J3 と、エンジン(固定部材の一例)取り付け用のステータ J4 とを、鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって一体成形したものである(特許文献等なし)。

(2) 図 6 に示す共通レール J1 は、レール本体 J2 と、複数の配管接続用の配管コネクタ J3 と、エンジン取り付け用のステータ J4 とを、抵抗溶接によって接合して設けたものである(特許文献等なし)。

## 【0003】

40

(従来の技術の不具合)

(1) レール本体 J2、配管コネクタ J3、ステータ J4 の三者を鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって一体成形した共通レール J1 (図 5 参照) は、各接合部において高い強度が得られるため、強度保証が容易である。

一方、配管コネクタ J3 には、鍛造後において配管締結具 J5 を螺合するためのネジ J6 を形成する必要があるが、このネジ J6 には高い精度のネジ加工が要求される。しかし、レール本体 J2 と一体になった配管コネクタ J3 は、加工性が悪いためにネジ J6 の加工効率が非効率となり、加工コストが高くなってしまふ。

## 【0004】

(2) レール本体 J2、配管コネクタ J3、ステータ J4 の三者を溶接等の接合技術によ

50

って接合したコモンレール J1 ( 図 6 参照 ) は、配管コネクタ J3 にネジ J6 を形成してからレール本体 J2 に接合することができるため、ネジ J6 の加工効率に優れ、加工コストを下げることができる。

また、レール本体 J2 は、肉厚中空のパイプ材を用いることができる。あるいは、丸材、角材に、高圧燃料を蓄圧する内部通路 ( 蓄圧室 ) となる中心孔を加工したものであり、レール本体 J2 のコストを抑えることも可能になる。

#### 【 0 0 0 5 】

ステー J4 がエンジン等の固定部材に固定されると、エンジンの振動や、車両の振動がステー J4 を介して質量の大きいレール本体 J2 に伝わるため、レール本体 J2 とステー J4 の接合部には、コモンレール J1 において最も大きな荷重や応力が作用する。このため、レール本体 J2 とステー J4 との接合部には、高い接合強度と、高い溶接品質が求められる。

10

しかし、レール本体 J2 とステー J4 との接合部に、高い接合強度と、高い溶接品質を保証すると、大きな工数をついやす必要があり、コモンレール J1 を鍛造技術で一体に設けた場合よりもコスト高になる懸念がある。

#### 【 発明の開示 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 6 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、配管コネクタのネジの加工性に優れ、且つレール本体とステーの高い接合強度を容易に保証できるコモンレールの提供にある。

20

#### 【 課題を解決するための手段 】

#### 【 0 0 0 7 】

#### 〔 請求項 1 の手段 〕

請求項 1 のコモンレールは、レール本体に配管コネクタを接合技術によって接合するものであるため、配管コネクタにネジ加工を施してからレール本体に接合することができる。これによって、配管コネクタにおけるネジ加工の効率が優れ、配管コネクタにネジ加工を施す加工コストを下げることができる。また、レール本体とステーが鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって一体に設けられているため、レール本体とステーの接合強度が高く、高い強度保証を容易に得ることができる。

30

#### 【 0 0 0 8 】

#### 〔 請求項 2 の手段 〕

請求項 2 のコモンレールは、配管コネクタ以外の部材が接合技術を用いずに鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによってレール本体と一体に設けられるものである。

#### 【 0 0 0 9 】

#### 〔 請求項 3 の手段 〕

請求項 3 のコモンレールは、レール本体と配管コネクタを接合する接合技術として、少なくともレーザ溶接、抵抗溶接、摩擦圧接、あるいはろう付けのいずれかを含むものである。

#### 【 0 0 1 0 】

#### 〔 請求項 4 の手段 〕

ステーを含むレール本体が鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって製造されるため、レール本体の形状の自由度を高めることができる。このため、請求項 4 を採用して、レール本体の内外連通孔の外側の周りに、配管コネクタを接合するためのコネクタ接合面を容易に形成することができる。

40

#### 【 0 0 1 1 】

#### 〔 請求項 5 の手段 〕

ステーを含むレール本体が鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって製造されるため、レール本体の形状の自由度を高めることができる。このため、請求項 5 を採用して、内部通路の軸芯をレール本体の筒の中心よりコネクタ接合面とは異なった側に所定量オ

50

フセットした場合、強度的に不要な肉厚を削除した形状にレール本体の形状を容易に形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

最良の形態1のコモンレールは、内部に高圧燃料を蓄圧する内部通路が長手方向に形成され、その内部通路と外部とを連通させる内外連通孔が形成され、略筒形状を呈したレール本体と、外周あるいは内周に配管締結具を螺合するネジが形成され、内外連通孔の周りを囲む状態でレール本体に接合技術によって接合された配管コネクタと、鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによってレール本体と一体に設けられ、固定部材に固定されるステートを備える。

10

【実施例1】

【0013】

この実施例1では、まず、蓄圧式燃料噴射装置のシステム構成を図3を参照して説明し、その後でコモンレールの構造を図1、図2を参照して説明する。

【0014】

(蓄圧式燃料噴射装置の説明)

図3に示す蓄圧式燃料噴射装置は、ディーゼルエンジン(図示しない)の各気筒に燃料噴射を行うシステムであり、コモンレール1、インジェクタ2、サプライポンプ3、ECU4(エンジン制御ユニット)、EDU5(駆動ユニット)等から構成される。

【0015】

コモンレール1は、インジェクタ2に供給する高圧燃料を蓄圧する蓄圧容器であり、燃料噴射圧に相当するコモンレール圧が蓄圧されるように高圧ポンプ配管6を介して高圧燃料を圧送するサプライポンプ3の吐出口と接続されるとともに、各インジェクタ2へ高圧燃料を供給する複数のインジェクタ配管7が接続されている。なお、コモンレール1と高圧ポンプ配管6の接続構造、およびコモンレール1とインジェクタ配管7の接続構造は後述する。

20

【0016】

コモンレール1から燃料タンク8へ燃料を戻すリリーフ配管9には、プレッシャリミッタ10が取り付けられている。このプレッシャリミッタ10は圧力安全弁であり、コモンレール1内の燃料圧が限界設定圧を超えた際に開弁して、コモンレール1の燃料圧を限界設定圧以下に抑える。

30

また、コモンレール1には、減圧弁11が取り付けられている。この減圧弁11は、ECU4から与えられる開弁指示信号によって開弁してリリーフ配管9を介してコモンレール圧を急速に減圧するものである。このように、コモンレール1に減圧弁11を搭載することによって、ECU4はコモンレール圧を車両走行状態に応じた圧力へ素早く低減制御できる。なお、コモンレール1から減圧弁11を廃止したタイプもある。

【0017】

インジェクタ2は、エンジンの各気筒毎に搭載されて燃料を各気筒内に噴射供給するものであり、コモンレール1より分岐する複数のインジェクタ配管7の下流端に接続されて、コモンレール1に蓄圧された高圧燃料を各気筒内に噴射供給する燃料噴射ノズル、およびこの燃料噴射ノズル内に収容されたニードルのリフト制御を行う電磁弁等を搭載している。

40

なお、インジェクタ2からのリーク燃料も、リリーフ配管9を経て燃料タンク8に戻される。

【0018】

サプライポンプ3は、コモンレール1へ高圧燃料を圧送する高圧燃料ポンプであり、燃料タンク8内の燃料をフィルタ12を介してサプライポンプ3へ吸引するフィードポンプを搭載し、このフィードポンプによって吸い上げられた燃料を高圧に圧縮してコモンレール1へ圧送する。フィードポンプおよびサプライポンプ3は共通のカムシャフト13によって駆動される。なお、このカムシャフト13は、エンジンによって回転駆動されるもの

50

である。

【0019】

サプライポンプ3は、燃料を高圧に加圧する加圧室内に燃料を導く燃料流路に、その燃料流路の開度割合を調整するためのSCV14（吸入調量弁）が取り付けられている。このSCV14は、ECU4からのポンプ駆動信号によって制御されることにより、加圧室内に吸入される燃料の吸入量を調整し、コモンレール1へ圧送する燃料の吐出量を変更するバルブであり、コモンレール1へ圧送する燃料の吐出量を調整することにより、コモンレール圧を調整するものである。即ち、ECU4はSCV14を制御することにより、コモンレール圧を車両走行状態に応じた圧力に制御できる。

【0020】

ECU4は、CPU、RAM、ROM等（図示しない）を搭載しており、ROMに記憶されたプログラムと、RAMに読み込まれたセンサ類の信号（車両の運転状態）とに基づいて各種の演算処理を行う。

具体的な演算の一例を示すと、ECU4は、燃料の噴射毎に、ROMに記憶されたプログラムと、RAMに読み込まれたセンサ類の信号（車両の運転状態）とに基づいて、各気筒毎の目標噴射量、噴射形態、インジェクタ2の開弁閉弁時期を決定するように設けられている。

【0021】

EDU5は、ECU4から与えられるインジェクタ開弁信号に基づいてインジェクタ2の電磁弁へ開弁駆動電流を与える駆動回路であり、開弁駆動電流を電磁弁に与えることにより高圧燃料が気筒内に噴射供給され、開弁駆動電流を停止することで燃料噴射が停止するものである。

【0022】

なお、ECU4には、車両の運転状態等を検出する手段として、コモンレール圧を検出する圧力センサ15の他に、アクセル開度を検出するアクセルセンサ、エンジン回転数を検出する回転数センサ、エンジンの冷却水温度を検出する水温センサ等のセンサ類が接続されている。

【0023】

（コモンレール1の説明）

コモンレール1は、図1に示すように、内部に超高圧の燃料を蓄える略筒形状を呈するレール本体20に、高圧ポンプ配管6およびインジェクタ配管7等を接続するための配管コネクタ21と、レール本体20をエンジン等の固定部材に装着するためのステー22とを設けたものである。

【0024】

レール本体20は、図1、図2に示すように、配管コネクタ21以外の部材が接合技術を用いずに鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって一体に設けられたものであり、この実施例1では配管コネクタ21以外の部材がステー22のみであるため、レール本体20とステー22とが鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって一体に設けられている。

ステー22を含むレール本体20は、鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって形成された後、内部通路23および複数の内外連通孔24が切削加工される。なお、コネクタ接合面25は鍛造技術で形成するだけでも良いが、仕上げのためにコネクタ接合面25に切削加工を施しても良い。

【0025】

レール本体20には、高圧燃料の蓄圧室となる内部通路23が軸方向に貫通するように形成されている。内部通路23の軸芯は、レール本体20の筒の中心よりも、コネクタ接合面25とは異なった側に所定量オフセットして設けられている。

レール本体20の両端部には、プレッシャリミッタ10、圧力センサ15等を取り付け可能なネジ穴26が形成されており、この実施例1ではネジ穴26に封止ボールを用いた封止栓27を取り付けて内部通路23の両端を閉塞している。

10

20

30

40

50

## 【0026】

レール本体20には、径方向に複数の内外連通孔24が形成されている。この複数の内外連通孔24は、レール本体20の軸方向に適切な間隔を隔てて穴空け加工されたものである。各内外連通孔24の内側は、内部通路23に連通するものであり、各内外連通孔24の外側は、レール本体20の側面に形成されたコネクタ接合面25の略中心において開口する。

また、内外連通孔24の外開口（外側の開口部）には、配管6、7の先端に形成された先細テーパ部28（後述する）が差し込まれる略円錐テーパ形状を呈する受圧座面29が形成されている。

## 【0027】

次に、配管コネクタ21を用いて配管6、7をレール本体20に接続するための配管継手30を説明する。

配管継手30は、配管コネクタ21、押圧スリーブ31、配管締結ナット32（配管締結具に相当する）からなり、配管6、7の先端に形成された略円錐形状（あるいは略球面形状）を呈する先細テーパ部28を、内外連通孔24の外開口の受圧座面29に押し付けた状態で固定するものである。

## 【0028】

配管コネクタ21は、外周面に配管締結ナット32と螺合する雄ネジ33が形成された略筒形状を呈する。この配管コネクタ21は、内外連通孔24の周りを同芯状に囲む状態でコネクタ接合面25に抵抗溶接（接合技術の一例）によって強固に接合されたものである。

押圧スリーブ31は、配管6、7の周囲に装着されて配管コネクタ21の内側に挿入されるものであり、下端は配管6、7の先端背部の段差34に係止するようになっている。また、押圧スリーブ31の上端には、配管コネクタ21の内部には挿入されずに配管締結ナット32に係止する大径部35が設けられている。

配管締結ナット32は、配管コネクタ21の雄ネジ33に螺合する雌ネジ36を備えるとともに、押圧スリーブ31の大径部35に係止する段差部37を備え、この配管締結ナット32をレール本体20に接合された配管コネクタ21の雄ネジ33に螺合することで、配管6、7の先細テーパ部28が、レール本体20の受圧座面29に強く押し付けられてシール部（油密面）を形成する。

## 【0029】

ステー22は、レール本体20をエンジン等の固定部材に装着するための連結手段であり、図1、図2ではレール本体20にステー22を2つ設けた例を示す。このステー22は、上述したように、レール本体20と鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって一体に設けられたものである。具体的には、精密鍛造技術を用いれば鍛造のみにも可能であるが、多くの場合においては、鍛造の後に切削加工を行って形成されるものである。また、ステー22には、エンジン等の固定部材にステー22を固定するためのボルト挿通穴38が形成されている。このボルト挿通穴38およびその周囲の平面部39は切削加工によって形成しても良いし、鍛造時に鍛造成形しても良い。

## 【0030】

（実施例1の効果）

上記実施例1で示したコモンレール1は、レール本体20に配管コネクタ21を接合技術によって接合するものであるため、配管コネクタ21に雄ネジ33の加工を施してからレール本体20に接合することができる。これによって、配管コネクタ21における雄ネジ33の加工効率が優れ、配管コネクタ21に雄ネジ33を形成する加工コストを下げることができる。

コモンレール1が、ステー22を介してエンジン等の固定部材に固定された状態では、エンジンの振動や、車両の振動がステー22を介して質量の大きいレール本体20に伝わるため、ステー22とレール本体20の接合部には、コモンレール1において最も大きな荷重や応力が作用する。このため、レール本体20とステー22との接合部には、高い接

10

20

30

40

50

合強度と、高い溶接品質が求められる。この実施例 1 では、レール本体 20 とステータ 22 を鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって一体に設けているため、レール本体 20 とステータ 22 の接合強度が高く、高い強度保証を容易に得ることができる。

即ち、実施例 1 のコモンレール 1 は、加工性と強度を両立することができるため、安価で高い強度保証のコモンレール 1 を提供できる。

#### 【0031】

レール本体 20 と配管コネクタ 21 の接合技術として抵抗溶接を用いるため、接合技術としてレーザ溶接などを用いる場合に比較して配管コネクタ 21 の接合コストを抑えることが可能となり、コモンレール 1 のコストを抑えることができる。

ステータ 22 を含むレール本体 20 が鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって製造されるため、レール本体 20 の形状の自由度を高めることができる。このため、配管コネクタ 21 が接合されるコネクタ接合面 25 を容易に形成することができる。

同様に、ステータ 22 を含むレール本体 20 が鍛造もしくは切削の少なくともいずれかによって製造されるため、レール本体 20 の形状の自由度を高めることができる。このため、内部通路 23 の軸芯をレール本体 20 の筒の中心よりコネクタ接合面 25 とは異なった側に所定量オフセットする場合、強度確保に不要な肉厚を削除した形状にレール本体 20 の形状を容易にできる（図 2、図 4 参照）。

#### 【実施例 2】

#### 【0032】

図 4 に示すコモンレール 1 の断面図を参照して実施例 2 を説明する。なお、実施例 2 中において上記実施例 1 と同一符号は同一機能物を示すものである。

この実施例 2 は、実施例 1 における押圧スリーブ 31、配管締結ナット 32 を 1 つの配管締結ボルト 41（配管締結具に相当する）にしたものである。この配管締結ボルト 41 は、配管コネクタ 21 の内部に螺合可能に設けられており、実施例 2 の配管締結ボルト 41 の周囲には雄ネジ（図示しない）が形成され、配管コネクタ 21 の内側に配管締結用の雌ネジ（図示しない）が形成されたものである。

#### 【0033】

#### （変形例）

上記の実施例では、配管継手 30 の一例として、配管 6、7 の先端が直接レール本体 20 に押圧されてレール本体 20 と配管 6、7 の先端との間に液密なシール面を形成する例を示したが、配管 6、7 とレール本体 20 の間に継手部材を介在させ、この継手部材を介して配管 6、7 とレール本体 20 とを接続するように設けても良い。その場合、レール本体 20 に設けたコネクタ接合面 25 に、継手部材の端面の平面部を押し付けて液密なシール面を形成しても良いし、継手部材に略円錐形状のテーパ部を形成して、レール本体 20 の受圧座面 29 に強く押し付けて液密なシール面を形成しても良い。

#### 【0034】

上記の実施例では、レール本体 20 と配管コネクタ 21 の接合技術として抵抗溶接を用いる例を示したが、抵抗溶接以外のレーザ溶接、摩擦圧接、ろう付けなど、他の接合技術を用いても良いし、レーザ溶接、抵抗溶接、摩擦圧接、ろう付け等の接合技術を組み合わせ用いても良い。

上記の実施例では、レール本体 20 とステータ 22 を精密鍛造技術を用いて鍛造のみにて形成する例、および鍛造の後に切削加工を行って形成する例を示したが、無垢の金属材料から削出加工によってレール本体 20 とステータ 22 を一体に削り出しても良い。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0035】

【図 1】コモンレールの軸方向に沿う断面図である（実施例 1）。

【図 2】ステータと一体に設けられたレール本体の概略斜視図である（実施例 1）。

【図 3】蓄圧式燃料噴射装置のシステム構成図である（実施例 1）。

【図 4】コモンレールの軸方向に直交した方向の断面図である（実施例 2）。

【図 5】コモンレールの軸方向に沿う断面図である（従来例）。

10

20

30

40

50

【図6】コモンレールの軸方向に沿う断面図である（従来例）。

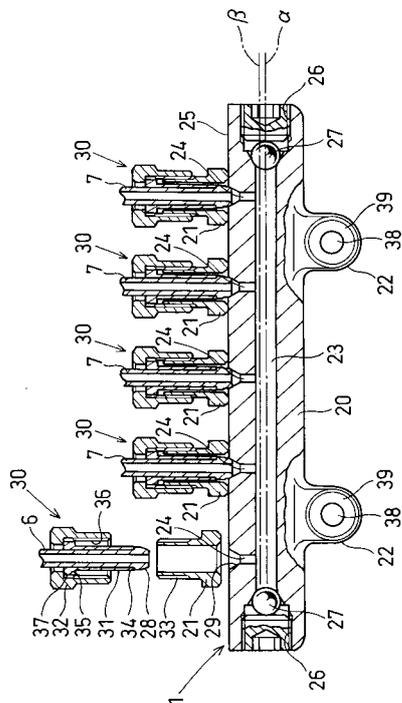
【符号の説明】

【0036】

- 1 コモンレール
- 20 レール本体
- 21 配管コネクタ
- 22 ステー
- 23 内部通路
- 24 内外連通孔
- 25 コネクタ接合面
- 32 配管締結ナット（配管締結具）
- 33 雄ネジ（配管締結具が螺合するネジ）
- 41 配管締結ボルト（配管締結具）
- 内部通路の軸芯
- レール本体の筒の中心

10

【図1】



【図2】

