

(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2004-19541

(P2004-19541A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

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

F 0 2 M 55/02

F 1 6 L 19/00

F I

F O 2 M 55/02 3 3 O A

F O 2 M 55/02 3 3 O B

F 1 6 L 19/00

テーマコード(参考)

3 G O 6 6

3 H O 1 4

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2002-175269(P2002-175269)

(22) 出願日

平成14年6月17日(2002.6.17)

(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 100106149

弁理士 矢作 和行

(72) 発明者 桐木 康典

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 AD04 BA36 CB04 CB05

3H014 BA06 CA05

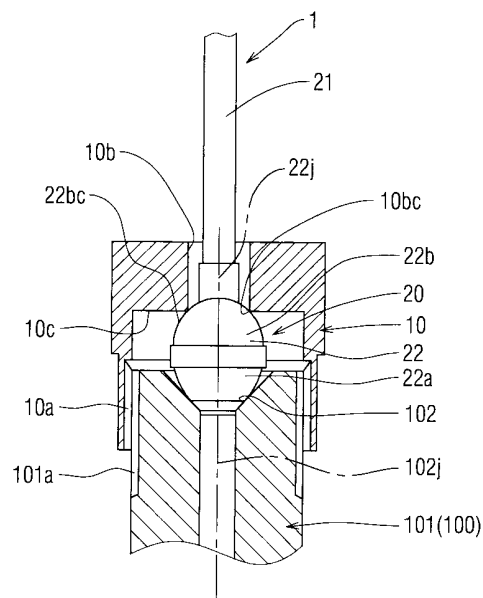
(54) 【発明の名称】 高圧燃料噴射管

(57) 【要約】

【課題】 軸ずれによる曲げ応力発生を抑制でき、高圧化にためのシール性向上が効率的に図れる継手構造を備えた高圧燃料噴射管を提供する。

【解決手段】 内燃機関の燃料噴射装置100に高圧燃料を導くための継手構造を有する高圧燃料噴射管1であって、燃料噴射装置100に螺合可能な袋ナット10と、袋ナット10内に係止可能に挿通され、燃料噴射装置100の円錐面状の接続対象102に接続可能な先端部22とを備え、先端部22には、袋ナット10内に当接自在な略球面22bcを有する係止部22bが設けられている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内燃機関の燃料噴射装置に高圧燃料を導くための継手構造を有する高圧燃料噴射管であって、

前記燃料噴射装置に螺合可能な袋ナットと、前記袋ナット内に係止可能に挿通され、前記燃料噴射装置の円錐面状の接続対象に接続可能な先端部とを備え、

前記先端部には、前記袋ナット内に当接自在な略球面を有する係止部が設けられていることを特徴とする高圧燃料噴射管。

## 【請求項 2】

前記先端部は、前記接続対象に当接可能な略半球体部と、前記係止部とを備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の高圧燃料噴射管。 10

## 【請求項 3】

前記略半球体部と前記係止部は、一体的に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の高圧燃料噴射管。

## 【請求項 4】

内燃機関の燃料噴射装置に高圧燃料を導くための継手構造を有する高圧燃料噴射管であって、前記燃料噴射装置に螺合可能な袋ナットと、前記袋ナット内に係止可能に挿通され、前記燃料噴射装置の円錐面状の接続対象に接続可能な先端部とを備え、

前記先端部は、前記接続対象に当接可能な略球体部と、前記略球体部に嵌合可能な座金部を有しており、前記座金部は、前記袋ナット内に当接自在な略半球面が設けられていることを特徴とする高圧燃料噴射管。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、車両用ディーゼル機関等の高圧燃料系を繋ぐ高圧燃料噴射管に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

高圧燃料噴射管としては、例えばディーゼル機関の各気筒に設けられ、その気筒の燃焼室に高圧燃料を噴射供給する燃料噴射弁と、燃料を圧送する高圧ポンプとに嵌装され、高圧燃料を導くための燃料経路を形成するものが知られている。この種の高圧燃料噴射管は、燃料噴射弁あるいは高圧ポンプ等の燃料噴射装置に螺着可能な袋ナット 310 と、袋ナットの内部に挿通され、袋ナットの螺合により接続対象に接続する先端部 322 を有する噴射鋼管とからなる。この袋ナットと先端部の構造、つまり接続対象に気密に連結するための継手構造は、JIS 規格 (JIS D 3607) 等により推奨される部材構造を備えている (図 3 参照)。 30

## 【0003】

図 3 に示すように、先端部 322 としては、円錐面状の接続対象 102 に気密に接触可能なシール部 322a と、螺合による締付軸力によってシール部 322a を接続対象 102 へ押圧するように、袋ナット 310 と連結可能な座金部 322b とからなる。このシール部 322a の形状は、略半球体に形成される。また、座金部 322b は、袋ナット 310 内と略面接触可能になっており、平面を有する段差部を有する。 40

## 【0004】

なお、噴射鋼管は、内部にある高圧燃料に耐えられるように高剛性を備えている。このため、噴射鋼管として、燃料噴射装置の接続要素間の配置位置に応じて直管を曲げ加工したものが、一般的にこの継手構造に用いられる。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来技術による継手構造では、噴射鋼管の両先端部のうち、一方の先端部が接続要素側に袋ナットのねじ締付によって固定された状態において、他方の先端部の中心軸と、その他方の先端部に対応する接続要素側の接続対象の円錐面の中心軸とが、袋ナットのねじ遊び 50

以上に軸ずれ（軸ずれを例えば角度で表すと、図3（a）のずれ角度）を生じてしまう場合がある。このとき、他方の先端部および接続要素側を袋ナットのねじ締付によって結合させようとする、袋ナットと面接触する座金面に倣う形で軸ずれの矯正がなされ、結果として、噴射鋼管に曲げ応力を生じさせ、接続要素側つまり燃料噴射装置の部品に、偏荷重を及ぼす恐れがある。

【0006】

なお、両先端部をそれぞれ接続要素側に袋ナットのねじ仮組みを行なう場合であっても、最終的には例えば他方の先端部のねじ固定を行なう直前では、一方の先端部のねじ固定を済ませておく必要がある、同様の軸ずれを生じる可能性がある。

【0007】

また、先端部の中心軸と接続対象の中心軸の軸ずれが、袋ナットのねじ遊び以上の軸ずれがある状態で、袋ナットを接続要素側にねじ固定しようとする、袋ナットのネジ遊びの範囲で袋ナットが傾いた姿勢（図3（b）のずれ角）で接続要素側にねじ締付けされる。この結果、締付けにより生じる軸力の方向と、接続対象の円錐面の中心軸とにずれ（図3（b）のずれ角）が生じる。このため、先端部と円錐面とが接触するシール面の面圧が周方向に沿って不均一となる可能性がある。

【0008】

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、したがってその目的は、軸ずれによる曲げ応力発生を抑制でき、高圧化のためのシール性向上が効率的に図れる継手構造を備えた高圧燃料噴射管を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1によれば、内燃機関の燃料噴射装置に高圧燃料を導くための継手構造を有する高圧燃料噴射管であって、燃料噴射装置に螺合可能な袋ナットと、袋ナット内に係止可能に挿通され、燃料噴射装置の円錐面状の接続対象に接続可能な先端部とを備え、先端部には、袋ナット内に当接自在な略球面を有する係止部が設けられている。

【0010】

これにより、袋ナット内に係止する先端部の係止部の形状が略球面となっているので、先端部の中心軸の傾きを維持したまま、袋ナットとの係止姿勢を自在にでき、従って袋ナットを燃料噴射装置へ螺合することが容易である。したがって、接続対象と先端部の軸ずれによって生じる曲げ応力発生が抑制が可能である。

【0011】

さらに、従来構成では、先端部の中心軸と接続対象の中心軸の軸ずれが、螺合の際に許容される袋ナットの傾き、いわゆるねじ遊び以上の軸ずれがある状態である場合、袋ナットのネジ遊びの範囲で袋ナットが傾いた姿勢で接続要素にねじ締付けされていた。これに対して、本発明の高圧燃料噴射管では、先端部の中心軸の傾きに関係なく、先端部の係止部の略球面の形状に沿って、袋ナットの姿勢、つまり締付けにより生じる軸力の方向を、接続対象の円錐面の中心軸にずれなく、締付けることが可能である。その結果、先端部と接続対象とが接触するシール面の面圧を均一にすることが可能である。

【0012】

本発明の請求項2によれば、先端部は、接続対象に当接可能な略半球体部と、係止部とを備えている。これにより、係止部は、少なくとも一部に略球面を有する場合に限らず、略半球面を有するものとして構成することができる。

【0013】

本発明の請求項3によれば、略半球体部と係止部は、一体的に形成されている。これにより、例えば略半球体部の球面と係止部の球面を同一寸法にすることで同時加工を行なって、製造工程の短縮を図ることが可能である。

【0014】

本発明の請求項4によれば、内燃機関の燃料噴射装置に高圧燃料を導くための継手構造を有する高圧燃料噴射管であって、燃料噴射装置に螺合可能な袋ナットと、袋ナット内に係

10

20

30

40

50

止可能に挿通され、燃料噴射装置の円錐面状の接続対象に接続可能な先端部とを備え、先端部は、接続対象に当接可能な略球体部と、略球体部に嵌合可能な座金部を有しており、座金部には、袋ナット内に当接自在な略半球面が設けられている。

【0015】

これにより、接続対象に接触するシール部である略球体部と、袋ナットとの係止姿勢を自在にする略球面を備えた座金部とを別部材とするので、それぞれの機能に合せた加工方法で製造することが容易となる。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明の高圧燃料噴射管を、内燃機関の燃料噴射装置に高圧燃料を導く高圧燃料噴射管に適用して、具体化した実施形態を図面に従って説明する。図1は、本実施形態の高圧燃料噴射管の構成を表す部分的断面図である。

【0017】

高圧燃料噴射管1は、図1に示すように、袋ナット10と、袋ナット10に係止可能に挿通される高圧パイプ20とを含んで構成されている。高圧燃料噴射管1は、燃料噴射装置と燃料噴射装置の間を繋いで、内燃機関の燃料噴射装置に高圧燃料を導くための高圧燃料経路を形成する。なお、燃料噴射装置100としては、図示しないディーゼル機関等の内燃機関の燃焼室に燃料を噴射する燃料噴射弁、燃料タンクから汲み上げた燃料を吐出する燃料噴射ポンプ等の高圧ポンプ、あるいは高圧ポンプから吐出された高圧燃料を蓄圧するコモンレール等であって、内燃機関へ高圧燃料を供給するものであれば、いずれの装置であってもよい。

【0018】

以下、本実施形態では、高圧燃料噴射管1により高圧燃料を導く燃料噴射装置としては、一方を燃料噴射弁、他方を高圧ポンプとして説明する。

【0019】

袋ナット10は、燃料噴射装置100に螺合可能なねじ部10aと、高圧パイプ20を挿通可能な孔10bとを含んで構成される周知の袋ナットである。

【0020】

高圧パイプ(以下、噴射鋼管と呼ぶ)20は、内部に高圧燃料を導く燃料通路を有する鋼管21と、その鋼管21の両端には先端部22とからなる。先端部22は、燃料噴射装置(図1では、燃料噴射弁)100の燃料入口部(以下、接続要素)101の接続対象102に当接し、高圧シール可能なものであれば、いずれのものでもよい。この先端部22と袋ナット10は、燃料噴射弁100に高圧燃料を導くための継手構造を構成する。なお、先端部22と袋ナット10の継手構造について後述する。

【0021】

鋼管21は、燃料噴射装置100(詳しくは、接続要素101)間を繋ぐ直管に限らず、接続要素101間の配置に応じて曲がったものでもよい。なお、燃料噴射弁100は内燃機関の各気筒に設けられているため、それぞれの気筒に取付けられる燃料噴射弁100の接続要素101の位置と、高圧ポンプ100の接続要素(詳しくは、燃料出口部)101の位置との配置関係に応じて、予め直管を曲げ加工したものが、一般的に用いられる。

【0022】

次に、本発明の特徴である先端部22と袋ナット10の継手構造、特に先端部22に係わる構造について、以下図1および図2に従って説明する。図2は、本実施形態の高圧燃料噴射管の継手構造を示す部分的断面図であって、図2(a)は接続対象に螺合によって連結する前の状態、図2(b)は接続対象に螺合によって連結した連結状態を示す図である。

【0023】

先端部22は、図1および図2に示すように、接続要素101の内部に形成された接続対象(図1、図2では、円錐面)102に当接可能な略半球体部22aと、袋ナット10内に挿通され、袋ナット10の底面10cと係合可能な係止部22bとを含んで構成されて

10

20

30

40

50

いる。

【0024】

略半球体部22aは、袋ナット10と接続要素101の螺合によって接続対象102に気密に当接可能な曲面を有するものであればよく、円錐面状の接続対象102に当接可能な略球面に限らず、接続対象102に当接可能な略球面に近似した曲面形状を有するものであってもよい。なお、略半球体部22aは、袋ナット10による螺合前において、接続対象102と気密に当接可能な曲面形状を有しなくとも、その螺合による締付軸力によって変形することで、接続対象と気密可能となる曲面形状であってもよい。

【0025】

係止部22bは、袋ナット10の底面10cと係合可能な略球面22bcを有している。詳しくは、略球面を備えた係止部22bは、袋ナット10の底面10cと孔10bとで形成される稜線10bcに接触することで、袋ナット10に係合する。すなわち、略半球面22bcと稜線10bcの線接触によって、先端部22と袋ナット10は係合する。その結果、先端部22の中心軸22jが傾いていても、その傾いた略半球面22bcは、略半球面であるので、先端部22の中心軸22jの傾きを維持したまま、袋ナット10の係止姿勢を自在にすることが可能である。 10

【0026】

上述した継手構造を備えた高圧燃料噴射管1の組付方法を以下図2に従って説明する。図2(a)および図2(b)は、高圧燃料噴射管1の両端に設けられた二つの袋ナットのうち、他方を高圧ポンプ100の接続要素101に組付け固定した後、一方の袋ナット10を燃料噴射弁100の接続要素に組付ける過程を示すものである。なお、他方を高圧ポンプ100の接続要素101にねじ組みの状態で固定されている場合であってもよい。なお、図3は、図2の本実施形態の継手構造と比較する比較例であって、従来の継手構造を示す模式的部分断面図である。 20

【0027】

図2(a)に示す袋ナット10による螺合前の状態において、燃料噴射装置(詳しくは、燃料噴射弁と高圧ポンプ)100間の配置位置に応じて予め曲げ加工された鋼管21の曲げ形状と、実際に取付ける燃料噴射装置100間の配置位置による曲げ経路にずれが生じる場合がある。その結果、本実施形態では、従来の継手構造の螺合前の状態(図3(a)参照)と同様に、先端部22の中心軸22jと接続対象(詳しくは、円錐面)102の中心軸102jとで軸ずれ(図2(a)に示すずれ角)を生じる。 30

【0028】

さらに袋ナット10を接続要素(詳しくは、燃料入口部)102を螺合組付けすると、図2(b)のように、袋ナット10と先端部22は、係止部22bの略球面22bcと稜線10bcの線接触によって係合する。この結果、先端部22の中心軸22jを傾けた状態(ずれ角)のままにして、袋ナット10の係止姿勢を自在にしつつ、袋ナット10を接続要素101に螺合することが可能である。

【0029】

なお、本実施形態では、袋ナット10の孔10bの径が、袋ナット10の螺合の際に許容される袋ナット10の傾き(図3(b)のずれ角)より大きいずれ角となる先端部22つまり鋼管21を挿通可能な径を有する。これにより、袋ナット10を接続要素101に螺合する際、従来の継手構造のように鋼管21に曲げ応力が発生することを防止できる。なお、なお許容される袋ナット10の傾きとは、袋ナット10のねじ部10aと接続要素101のねじ部101aのねじ嵌合によるねじ遊びの範囲で生じる傾きである。 40

【0030】

ここで、従来構造の継手構造では、図3(b)に示すように、係止部322bと底面310cが略面接触する。このため、先端部322の中心軸322jを傾けた状態(ずれ角)のまま袋ナット310を接続要素101に組付けようとすると、袋ナット310の係止姿勢は、先端部322(詳しくは、座金部322bの平面状の段差部)の傾きに倣って、先端部322の中心軸322jの傾き方向と略同じになる。ここまま組付けを続けるに 50

は、先端部 3 2 2 の中心軸 3 2 2 j を傾き（ずれ角）を修正するように、鋼管 3 2 1 を曲げながら、螺合させる必要がある。結果として、鋼管 3 2 1 には、中心軸 3 2 2 j の傾き（ずれ角）の修正に伴って曲げ応力が発生する。また、鋼管 3 2 1 の曲げによって修正された先端部 3 2 2 の中心軸 3 2 2 j の傾き（ずれ角）は、ねじ遊び範囲内のいずれかの傾き（ずれ角）となる。その結果、袋ナット 1 0 は、ねじ遊び範囲で傾いて接続要素 1 0 1 に螺合固定される。結果として、締付けにより生じる軸力の方向と、接続対象の円錐面の中心軸とにずれ（図 3（b）のずれ角）が生じる。このため、先端部 3 2 2 と円錐面 1 0 2 とが接触するシール面の面圧が周方向に沿って不均一となる可能性がある。

#### 【0031】

これに対して、本実施形態では、袋ナット 1 0 は先端部 2 2 との係止姿勢を自在にできるので、袋ナット 1 0 の上記ねじ遊び範囲で生じる傾きを抑えながら、袋ナット 1 0 を接続要素 1 0 1 に組付けることが容易にできる。したがって、先端部 2 2 の中心軸の傾きに関係なく、係止部 2 2 b の略球面の形状に沿って、袋ナット 1 0 の姿勢、つまり締付けにより生じる軸力の方向を、円錐面 1 0 2 の中心軸にずれなく、締付けることが可能である。その結果、先端部 2 2 と円錐面 1 0 2 とが接触するシール面の面圧を均一にすることが可能である。したがって、高圧化のためシール性向上を図りたい場合、締付けによる軸力のアップによって効率的に面圧の向上が図れる。

#### 【0032】

以上本実施形態では、先端部 2 2 は、接続対象 1 0 2 に当接可能な略半球体部 2 2 a と、袋ナット 1 0 内に当接自在な略球面 2 2 b c を有する係止部 2 2 b とを備えるとして説明したが、接続対象 1 0 2 に当接可能な略球体部 2 2 a と、この略球体部 2 2 a に嵌合可能で、上記係止部 2 2 b c を有する座金部を備える構成であってもよい。前者であれば、略半球体部 2 2 a と係止部 2 2 b を一体的に形成する。これにより、例えば略半球体部 2 2 a の球面と係止部 2 2 b の略球面 2 2 b c を同一寸法にすることで、同時加工を行なって、製造工程の短縮を図ることが可能である。後者であれば、略球体部 2 2 a と座金部とは別体に形成される。これにより、接続対象 1 0 2 に接触するシール部である略半球体部 2 2 a と、袋ナット 1 0 との係止姿勢を自在にする略球面 2 2 b c を有する座金部とを、それぞれの機能に応じた別部材で、その機能に合せた加工方法で製造することが容易となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態の高圧燃料噴射管の構成を表す部分的断面図である。

【図 2】本実施形態の高圧燃料噴射管の継手構造を示す部分的断面図であって、図 2（a）は接続対象に螺合によって連結する前の状態、図 2（b）は接続対象に螺合によって連結した連結状態を示す図である。

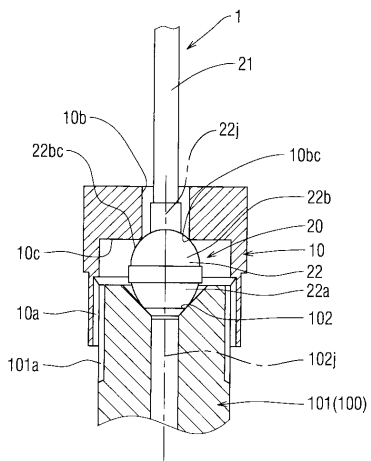
【図 3】従来の高圧燃料噴射管の継手構造を示す部分的断面図であって、図 3（a）は接続対象に螺合によって連結する前の状態、図 3（b）は接続対象に螺合によって連結した連結状態を示す図である。

#### 【符号の説明】

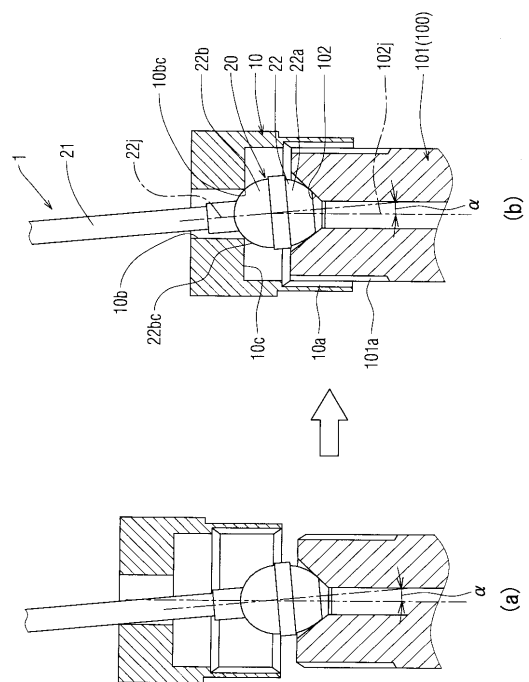
- 1 高圧燃料噴射管
- 1 0 袋ナット
- 1 0 a ねじ部
- 1 0 b 孔
- 1 0 c 底面
- 2 0 噴射鋼管（高圧パイプ）
- 2 1 鋼管
- 2 2 先端部
- 2 2 a 略半球体部
- 2 2 b 係止部
- 2 2 b c 略球面
- 2 2 j 先端部 2 2 の中心軸

- 1 0 0 燃料噴射装置
- 1 0 1 接続要素 (燃料入口部、燃料出口部)
- 1 0 2 接続対象 (円錐面)
- 1 0 2 j 接続対象の中心軸

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

