(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3765132号

(P3765132)

(45)発行日　平成18年4月12日(2006.4.12)　(24)登録日　平成18年2月3日(2006.2.3)

(51)Int.Cl.		F I		
F02M 61/14	(2006.01)	F02M	61/14	320A
F02F 1/24	(2006.01)	F02F	1/24	J
F02M 61/16	(2006.01)	F02M	61/16	J
		F02M	61/16	L
		F02M	61/16	M

請求項の数 5　(全 10 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平8-236924
(22)出願日　平成8年9月6日(1996.9.6)
(65)公開番号　特開平10-82355
(43)公開日　平成10年3月31日(1998.3.31)
審査請求日　平成12年12月22日(2000.12.22)

(73)特許権者　000003997
日産自動車株式会社
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地
(74)代理人　100078330
弁理士　笹島　富二雄
(72)発明者　佐藤　達雄
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内
(72)発明者　白木　正人
神奈川県横浜市神奈川区宝町２番地　日産自動車株式会社内

審査官　小林　正和

最終頁に続く

(54)【発明の名称】直噴式ディーゼル機関における燃料噴射ノズル固定装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

シリンダヘッドに形成した取付孔に燃料噴射ノズルを配置し、

一端部に二股状に形成した押さえ部を有し、他端部に支持部を有するノズル押さえアームの前記押さえ部を前記燃料噴射ノズルの端部に当接させ、前記押さえ部と前記支持部との間の取付部に形成した挿通孔に固定ボルトを挿通して該固定ボルトを前記シリンダヘッドにねじ嵌合することで、前記燃料噴射ノズルを前記シリンダヘッドに固定するようにした直噴式ディーゼル機関における燃料噴射ノズル固定装置において、

上端面に球面凸部を形成した支点ピンの下部を前記シリンダヘッドに形成した孔で保持すると共に、前記ノズル押さえアームの前記支持部に形成した球面凹部を前記支点ピンの球面凸部に当接させて該当接部を前記ノズル押さえアームの支点としたことを特徴とする直噴式ディーゼル機関における燃料噴射ノズル固定装置。

【請求項２】

２つの吸気弁及び２つの排気弁により開閉される４つのポートの略中央部に前記燃料噴射ノズルの前記取付孔を形成したことを特徴とする請求項１記載の直噴式ディーゼル機関における燃料噴射ノズル固定装置。

【請求項３】

前記シリンダヘッドはアルミニウム系金属からなり、前記燃料噴射ノズルの本体、ノズル押さえアーム及び固定ボルトが夫々鉄系金属から構成されたことを特徴とする請求項１又は請求項２記載の直噴式ディーゼル機関における燃料噴射ノズル固定装置。

【請求項４】
前記支点の位置における前記シリンダヘッド分の熱膨張量が前記固定ボルトの位置における前記シリンダヘッド分の熱膨張量より大きくなるように前記支持ピンの長さを設定したことを特徴とする請求項３記載の直噴式ディーゼル機関における燃料噴射ノズル固定装置。
【請求項５】
前記直噴式ディーゼル機関はオーバヘッドカム式機関であり、
前記ノズル押さえアームは、シリンダヘッド上部においてカムシャフトに跨って配設されたことを特徴とする請求項１～４のうちいずれか１つに記載の直噴式ディーゼル機関における燃料噴射ノズル固定装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は直噴式ディーゼル機関に関し、特に、燃料噴射ノズルをシリンダヘッドに固定する装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、シリンダヘッドの吸気と排気の４つのポートの略中央部に対応する部位に燃料噴射ノズルを備えるようにした直噴式ディーゼル機関が知られている。
かかる直噴式ディーゼル機関において、燃料噴射ノズルは、シリンダヘッドに設けられた取付孔に取り付けられる。
【０００３】
このようにしてシリンダヘッドに取り付けられた燃料噴射ノズルは、シリンダヘッドの上部に設けられたノズル押さえアームにより該シリンダヘッドに固定される（実開平６－６９３６０号公報、実開昭６０－５７７７５号公報、特開平４－７６２０８号公報、特開平６－２２１２４８号公報及び実開平４－４３２４２号公報参照）。
【０００４】
図７はノズル押さえアームにより燃料噴射ノズルを固定する装置の従来例を示しており、ノズル押さえアーム１の先端部側には、燃料噴射ノズル２の噴孔２Ａ形成側端部と反対側の端部に当接される押さえ部１Ａが形成され、後端部側には、シリンダヘッドボルト３頭部に当接される支持部１Ｂが形成され、前記押さえ部１Ａと支持部１Ｂとの間の略中間部には、シリンダヘッド４にねじ嵌合される固定ボルト５の挿通孔１ａが形成された取付部１Ｃが形成されている。
【０００５】
つまり、ノズル押さえアーム１の押さえ部１Ａを燃料噴射ノズル２に当接し、支持部１Ｂをシリンダヘッドボルト３頭部に当接し、かつ取付部１Ｃを固定ボルト５でシリンダヘッド４に固定することによって、燃料噴射ノズル２をシリンダヘッド４に固定するようにしている。この場合、シリンダヘッドボルト３頭部と支持部１Ｂとの当接部が、ノズル押さえアームの支点Ｘとなる。
【０００６】
尚、図８に示すように、ノズル押さえアーム１の支持部１Ｂをシリンダヘッド４上面にスペーサ６を介して当接したものもある。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
ところで、図７及び図８の従来例のＯＨＣエンジンのように、シリンダヘッド４上部にカムシャフト７が位置しているような場合には、ノズル押さえアーム１をカムシャフト７を跨ぐような構成とせざるを得ず、このような場合には、ノズル押さえアーム１の押さえ部１Ａによる燃料噴射ノズル２の押さえ位置が高くなり、この結果、取付部１Ｃと支持部１Ｂとの距離が長くなり、ノズル押さえアーム１全体の長さが長くなる。
【０００８】

このため、ノズル押さえアーム１の剛性の低下を来し、又、支点Ｘの位置が低いため、固定ボルト５の締め付け時に、ノズル押さえアーム１が支持部１Ｂ側に倒れ易く、押さえ部１Ａによる燃料噴射ノズル２の押さえ力が低下する可能性がある。
一方、上記のようなＯＨＣエンジンにおけるノズル押さえアーム構造において、燃料噴射ノズル２の本体、ノズル押さえアーム１及び固定ボルト５が夫々鉄系金属で、シリンダヘッド４がアルミニューム系金属の場合には、高温時に、燃料噴射ノズル２位置と固定ボルト５位置と支点Ｘ位置夫々における熱膨張の度合いの相違により、次のような問題点がある。

【０００９】

即ち、ノズル位置では、鉄系金属の燃料噴射ノズル２本体の熱膨張分とアルミニューム系金属のシリンダヘッド４の熱膨張分とにより、全体として図９のＡの熱膨張となる。
固定ボルト位置では、鉄系金属の固定ボルト５の熱膨張分とアルミニューム系金属のシリンダヘッド４の熱膨張分とにより、全体として図９のＢの熱膨張となる。

【００１０】

支点位置では、鉄系金属のノズル押さえアーム１の熱膨張分とアルミニューム系金属のシリンダヘッド４の熱膨張分とにより、全体として図のＣの熱膨張となる。
従って、燃料噴射ノズル位置とその他の位置との間には図９のＤの熱膨張差が生じ、この結果、高温時には、ノズル押さえアーム１の押さえ部１Ａによる燃料噴射ノズル２の押さえ状態に弛みが発生し、この押さえ力が低下し、燃料噴射ノズル２とシリンダヘッド４間のシール部材のシール面圧の低下を来す虞がある。

【００１１】

本発明は以上のような従来の課題を解決するためなされたものであり、燃料噴射ノズルの押さえ力の向上等を図ることのできる直噴式ディーゼル機関における燃料噴射ノズル固定装置を提供することを目的とする。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

このため、請求項１に係る発明は、シリンダヘッドに形成した取付孔に燃料噴射ノズルを配置し、一端部に二股状に形成した押さえ部を有し、他端部に支持部を有するノズル押さえアームの前記押さえ部を前記燃料噴射ノズルの端部に当接させ、前記押さえ部と前記支持部との間の取付部に形成した挿通孔に固定ボルトを挿通して該固定ボルトを前記シリンダヘッドにねじ嵌合することで、前記燃料噴射ノズルを前記シリンダヘッドに固定するようにした直噴式ディーゼル機関における燃料噴射ノズル固定装置において、上端面に球面凸部を形成した支点ピンの下部を前記シリンダヘッドに形成した孔で保持すると共に、前記ノズル押さえアームの前記支持部に形成した球面凹部を前記支点ピンの球面凸部に当接させて該当接部を前記ノズル押さえアームの支点としたことを特徴とする。

【００１３】

かかる請求項１に係る発明において、取付部と支持部との距離を短くでき、ノズル押さえアーム全体の長さを短縮化できる。このため、ノズル押さえアームの剛性を高めることができ、又、支点の位置が高いため、固定ボルトの締め付け時に、ノズル押さえアームが支持部側に倒れ難くなる。また、ノズル押さえアームを締め付け固定する際に該アームの動きが許容される。

【００１４】

請求項２に係る発明は、２つの吸気弁及び２つの排気弁により開閉される４つのポートの略中央部に前記燃料噴射ノズルの前記取付孔を形成したことを特徴とする。

【００１５】

請求項３に係る発明は、前記シリンダヘッドはアルミニウム系金属からなり、前記燃料噴射ノズルの本体、ノズル押さえアーム及び固定ボルトが夫々鉄系金属から構成されたことを特徴とする。

【００１６】

請求項４に係る発明は、前記支点の位置における前記シリンダヘッド分の熱膨張量が前

記固定ボルトの位置における前記シリンダヘッド分の熱膨張量より大きくなるように前記支持ピンの長さを設定したことを特徴とする。

【００２１】

請求項５に係る発明は、直噴式ディーゼル機関はオーバヘッドカム式機関であり、前記ノズル押さえアームは、シリンダヘッド上部においてカムシャフトに跨がって配設されたことを特徴とする。

【００２２】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項１及び２に係る発明によれば、ノズル押さえアームの剛性を高めることができ、又、支点の位置を高くできるため、固定ボルトの締め付け時に、ノズル押さえアームが支持部側に倒れ難く、押さえ部による燃料噴射ノズルの押さえ力を高めることができ、特に、請求項５に係る発明のように、シリンダヘッド上部にカムシャフトが位置しているＯＨＣエンジンでは、ノズル押さえアームをカムシャフトを跨ぐような構成となり、ノズル押さえアームの押さえ部による燃料噴射ノズルの押さえ位置が高くなるので有効的である。また、ノズル押さえアームの位置、姿勢を適切に調整することができる。

【００２３】

特に、請求項３に係る発明のように、シリンダヘッドがアルミニウム系金属からなり、前記燃料噴射ノズルの本体、ノズル押さえアーム及び固定ボルトが夫々鉄系金属から構成されている場合には、各部の熱膨張の度合いが顕著に生じるので有効的である。

【００２４】

請求項４に係る発明によれば、ノズル押さえアームによる燃料噴射ノズルの押さえ状態に弛みが発生するのが防止される。

【００２６】

【発明の実施の形態】

以下、添付された図面を参照して本発明を詳述する。

図１及び図２において、オーバヘッドカム（ＯＨＣ）式の直噴式ディーゼル機関のシリンダヘッド１１には、夫々直動式の２つの吸気弁及び２つの排気弁（図示せず）が備えられ、この４つの弁により開閉されるポート（図示せず）が夫々形成されている。

【００２７】

そして、シリンダヘッド１１の４つのポートの略中央部に対応する部位に形成された取付孔１２に燃料噴射ノズル１３が取り付けられている。

かかる構成の直噴式ディーゼル機関において、燃料噴射ノズル１３は、シリンダヘッド１１の上部に設けられたノズル押さえアーム１４により該シリンダヘッド１１に固定される。

【００２８】

かかるノズル押さえアーム１４は、その一端部に、燃料噴射ノズル１３の噴孔１３Ａ形成側端部と反対側の端部に当接される押さえ部１４Ａが、他端部に、後述するスペーサに当接される支持部１４Ｂが、前記押さえ部１４Ａと支持部１４Ｂとの間の略中間部に、シリンダヘッド１１にねじ嵌合される固定ボルト１５の挿通孔１４ａが形成された取付部１４Ｃが、夫々形成された構成となっている。

【００２９】

前記押さえ部１４Ａは幅小に形成されて二股に分岐されて延び、燃料噴射ノズル１３との当接面は曲面に形成されている。

前記支持部１４Ｂと取付部１４Ｃは夫々幅大に形成されている。

かかるノズル押さえアーム１４は、シリンダヘッド１１上部においてカムシャフト１６に跨がって配設されている。

【００３０】

ここで、シリンダヘッド１１には、該シリンダヘッド１１上面位置から突出するスペーサ１７が設けられており、このスペーサ１７とノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂとの

当接部がノズル押さえアーム１４の支点Ｘとなるように構成されている。
前記スペーサ１７の構成について説明すると、本実施形態において、スペーサ１７は、シリンダヘッド１１と別体の部材から構成されており、シリンダヘッドボルト１８によりシリンダヘッド１１に締結される。
【００３１】
この場合、スペーサ１７は、図３に示すように、横断面形状が略長円形状の円柱体から構成されており、その長手方向の一端部には、シリンダヘッドボルト１８の挿通孔１７Ａが形成された締結部１７Ｂが形成され、他端部には、ノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂが当接される当接部１７Ｃが形成される。
前記挿通孔１７Ａは、上部の大径孔部１７ａと下部の小径孔部１７ｂとから構成される。
【００３２】
かかるスペーサ１７は、シリンダヘッド１１上面に形成された陥凹部１１Ａに落とし込まれて配設され、締結部１７Ｂの挿通孔１７Ａに挿通されたシリンダヘッドボルト１８によってシリンダヘッド１１に締結される。この場合、当接部１７Ｃは、ノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂ下面に対応する位置に位置される。
【００３３】
固定ボルト１５によってシリンダヘッド１１に固定されたノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂは、スペーサ１７の当接部１７Ｃ上面に当接されるが、この当接面は曲面に形成されてピボットとして構成され、固定ボルト１５を締め付ける際に支点Ｘの動きが許容されるようになっている。
又、スペーサ１７の当接部１７Ｃ上面に形成された孔１７ｃには、位置決め用のピン１９が上面から突出して圧入固定されており、この位置決め用のピン１９は、ノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂに形成された孔１４ｂに挿入される。この孔１４ｂは、ノズル押さえアーム１４の延びる方向に長い長孔とされる。
【００３４】
尚、上記のスペーサ１７の締結部１７Ｂは、図４に示すように、シリンダヘッドボルト１８の挿通孔のうち小径孔１７ｂのみを設けたものでも良い。この場合、横断面形状が略長円形状の円柱体の長手方向の一端部側の下端部側のみを板状部１７Ｄとして残して他部を欠落させた形状とし、板状部１７Ｄに小径孔１７ｂを形成し、この小径孔１７ｂの上部の延長線状にある部位にシリンダヘッドボルト１８の頭部が挿通位置される半円形状の溝部１７ｄを形成すれば良い。
【００３５】
以上の構成の燃料噴射ノズルの固定構造によれば、次の（１）～（６）の作用・効果を奏する。
（１）シリンダヘッド１１に、該シリンダヘッド１１上面位置から突出するスペーサ１７を設け、このスペーサ１７にノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂを当接させて、この当接部を、ノズル押さえアーム１４の支点Ｘとするようにしたから、取付部１４Ｃと支持部１４Ｂとの距離を短くでき、ノズル押さえアーム１４全体の長さを短縮化できる。
【００３６】
このため、ノズル押さえアーム１４の剛性を高めることができ、又、支点Ｘの位置が高いため、固定ボルト１５の締め付け時に、ノズル押さえアーム１４が支持部１４Ｂ側に倒れ難く、押さえ部１４Ａによる燃料噴射ノズル１３の押さえ力を高めることができる。
特に、実施形態のＯＨＣエンジンのように、シリンダヘッド１１上部にカムシャフト１６が位置しているような場合で、ノズル押さえアーム１４をカムシャフト１６を跨ぐような構成となり、ノズル押さえアーム１４の押さえ部１４Ａによる燃料噴射ノズル１３の押さえ位置が高くなる場合においてより効果的である。
（２）スペーサ１７を、シリンダヘッド１１と別体の部材から構成して、シリンダヘッドボルト１８によりシリンダヘッド１１に締結するようにしたから、スペーサ１７の取付剛性を高めることができ、スペーサ１７によるノズル押さえアーム１４の支持を確実に行うことができる。

（３）スペーサ１７を、一端部にシリンダヘッドボルト１８が挿通されて締結される締結部１７Ｂを、他端部にノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂが当接される当接部１７Ｃを、夫々備えた構成としたから、シリンダヘッド１１への締結を容易に行える構成としつつ、ノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂが当接される当接部１７Ｃを容易に形成できる。
（４）スペーサ１７は、シリンダヘッド１１の鋳造時にシリンダヘッド１１に一体に鋳込むようにしても良く、この場合には、スペーサ１７の締結作業が不要となり、製作性の向上を図れる。
（５）ノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂのスペーサ１７との当接面を曲面に形成して、ピボットとして構成するようにしたから、ノズル押さえアーム１４を締め付け固定する際に該アーム１４の動きが許容され、ノズル押さえアーム１４の位置、姿勢を適切に調整することができる。
（６）スペーサ１７にノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂに形成された孔１４ｂに挿入される位置決め用のピン１９を上面から突出して設けるようにしたから、スペーサ１７の当接部１７Ｃとノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂとの位置決めを確実に行うことができ、ノズル押さえアーム１４を適正にセットできる。

【００３７】

次に、本発明の他の実施形態を図５に基づいて説明する。
この実施形態は、シリンダヘッド１１の側壁部の上端部に土台部２０を設け、この土台部２０に、その上面から突出する支点ピン２１を設け、ノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂを、支点ピン２１に支持させるようにしたもので、支点ピン２１と支持部１４Ｂとの当接部を、ノズル押さえアーム１４の支点Ｘとしている。

【００３８】

前記土台部２０は、シリンダヘッド１１の側壁部の上端部のフランジ部分を内側に拡張して形成した所定面積かつ所定肉厚の幅大部から構成され、その上面に形成された孔２０ａに支点ピン２１が圧入固定される。
ここで、ノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂの下面には球面凹部１４ｃが形成されると共に、支点ピン２１の上端面には、前記球面凹部１４ｃと合致する球面凸部２１ａが形成されており、ピボットとして構成される。

【００３９】

かかる実施形態においても、ノズル押さえアーム１４の取付部１４Ｃと支持部１４Ｂとの距離を短くでき、ノズル押さえアーム１４全体の長さを短縮化でき、ノズル押さえアーム１４の剛性を高めることができ、又、支点Ｘの位置が高いため、固定ボルト１５の締め付け時に、ノズル押さえアーム１４が支持部１４Ｂ側に倒れ難く、押さえ部１４Ａによる燃料噴射ノズル１３の押さえ力を高めることができる。

【００４０】

又、前記ノズル押さえアーム１４の支持部１４Ｂと支持ピン２１との当接部には、ピボットが形成されるため、ノズル押さえアーム１４を締め付け固定する際に該アーム１４の動きが許容され、ノズル押さえアーム１４の位置、姿勢を適切に調整することができる。
更に、かかる実施形態においては、次のような利点を有する。

【００４１】

燃料噴射ノズル１３の本体が鉄系金属で、シリンダヘッド１１がアルミニューム系金属の場合には、燃料噴射ノズル１３の位置と固定ボルト１５の位置と支点Ｘの位置夫々における熱膨張の度合いは次のようになる。
即ち、燃料噴射ノズル１３位置では、鉄系金属の燃料噴射ノズル１３の本体の熱膨張分とアルミニューム系金属のシリンダヘッド１１の熱膨張分とにより全体で、図６のＡの熱膨張となる。

【００４２】

固定ボルト１５の位置では、鉄系金属の固定ボルト１５の熱膨張分とアルミニューム系金属のシリンダヘッド１１の熱膨張分とにより全体で、図６のＢの熱膨張となる。

支点Ｘ位置では、鉄系金属のノズル押さえアーム１４の熱膨張分とアルミニューム系金属のシリンダヘッド１１の熱膨張分とにより全体で、図６のＣの熱膨張となる。

【００４３】

従って、燃料噴射ノズル１３の位置と固定ボルト１５の位置との間には図６のＤの熱膨張差が生じる一方、固定ボルト１５の位置と支点Ｘ位置との間には図６のＥの熱膨張差が生じる。

このＥの熱膨張差が生じるのは、支点Ｘ位置をシリンダヘッド１１の上方位置に移動したことにより、シリンダヘッド１１分の熱膨張量が従来よりも大となるからである。

【００４４】

この結果、燃料噴射ノズル１３の位置と固定ボルト１５の位置との間のＤの熱膨張差と固定ボルト１５の位置と支点Ｘ位置との間のＥの熱膨張差とがバランスし、即ち、燃料噴射ノズル１３の位置が熱膨張により固定ボルト１５の位置よりも下がった分と支点Ｘ位置が固定ボルト１５の位置よりも上がった分とがバランスし、ノズル押さえアーム１４の押さえ部１４Ａによる燃料噴射ノズル１３の押さえ状態に弛みが発生するのが防止される。

【００４５】

従って、押さえ力の低下を防止でき、燃料噴射ノズル１３とシリンダヘッド１１間のシール部材のシール面圧の低下を防止することができ、シール性の向上を図ることができる。

尚、支点ピン２１の長さを調整することによって、支点Ｘ位置の熱膨張分の調整が行え、上述した燃料噴射ノズル１３とシリンダヘッド１１間のシール部材のシール力の調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の一実施形態を示すシリンダヘッドの燃料噴射ノズルの取付部の縦断面図で、図２中Ａ－Ａ矢視断面図

【図２】　同上の取付部の平面図

【図３】　同上の実施形態におけるスペーサの一例を示す斜視図

【図４】　同上のスペーサの他の例を示す斜視図

【図５】　他の実施形態の縦断面図

【図６】　同上の実施形態の効果を説明するグラフ

【図７】　従来技術の一例を示すシリンダヘッドの燃料噴射ノズルの取付部の縦断面図

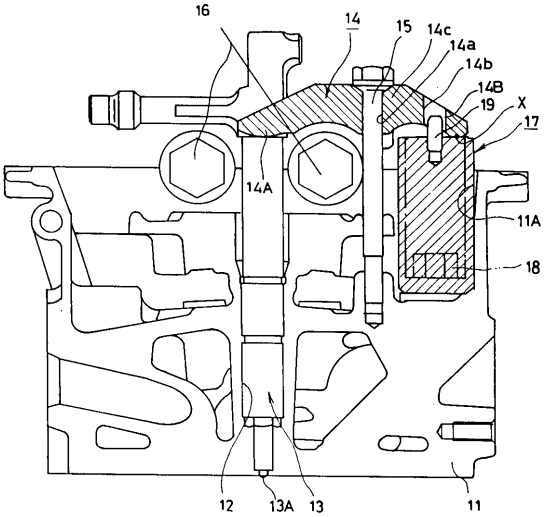
【図８】　従来技術の他の例を示すシリンダヘッドの燃料噴射ノズルの取付部の縦断面図

【図９】　従来技術の問題点を説明するグラフ

【符号の説明】

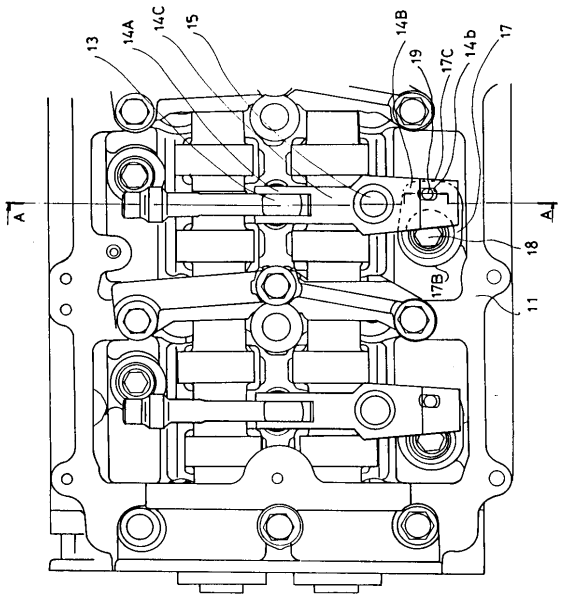
１１　シリンダヘッド
１３　燃料噴射ノズル
１４　ノズル押さえアーム
１４Ａ　押さえ部
１４Ｂ　支持部
１４Ｃ　取付部
１４ｂ　孔
１５　固定ボルト
１６　カムシャフト
１７　スペーサ
１７Ｂ　締結部
１７Ｃ　当接部
１８　シリンダヘッドボルト
１９　位置決め用のピン
２０　土台部
２１　支点ピン
Ｘ　支点

【図１】

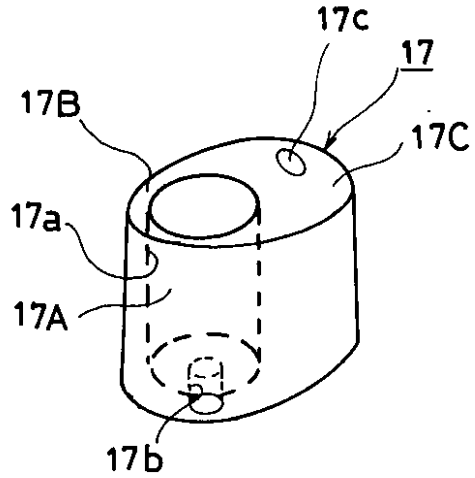


１１　シリンダヘッド
１３　燃料噴射ノズル
１４　ノズル押さえアーム
１５　固定ボルト
１６　カムシャフト
１７　スペーサ
１８　シリンダヘッドボルト
Ｘ　支点

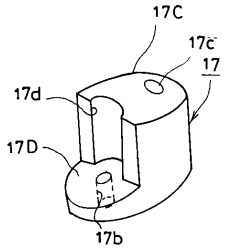
【図２】



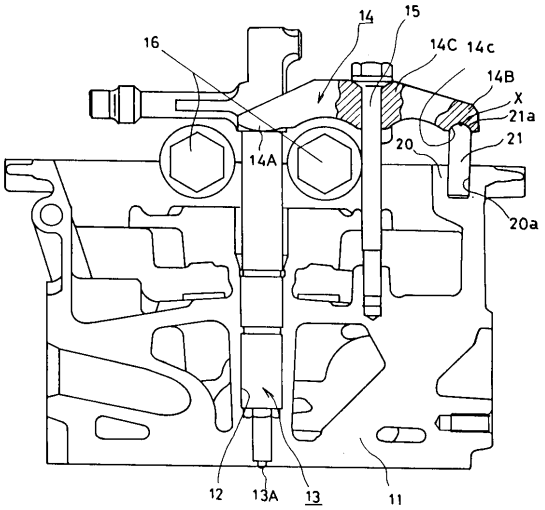
【図３】



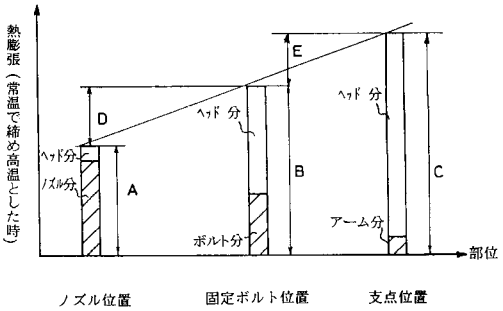
【図４】



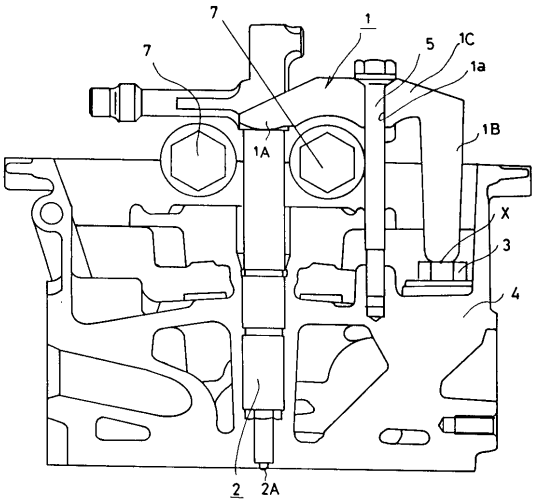
【図５】



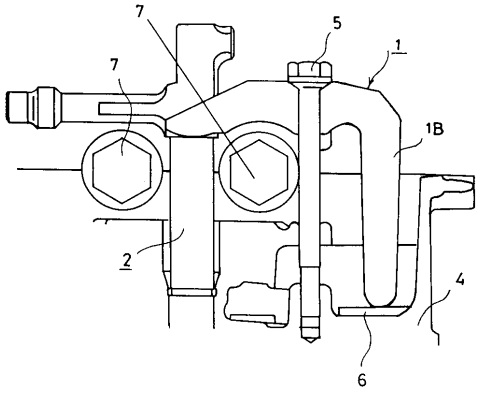
【図６】


熱膨張（常温で締め高温とした時）
D
E
ヘッド分
ヘッド分
ヘッド分
ノズル分
A
B
C
ボルト分
アーム分
部位
ノズル位置
固定ボルト位置
支点位置

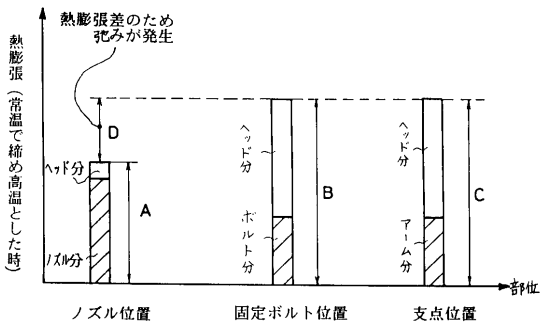
【図７】


7
7
1
5
1C
1a
1B
1A
X
3
4
2
2A

【図８】


7
7
5
1
1B
2
4
6

【図９】


熱膨張差のため
弛みが発生
熱膨張（常温で締め高温とした時）
D
ヘッド分
ノズル分
A
ヘッド分
ボルト分
B
ヘッド分
アーム分
C
部位
ノズル位置
固定ボルト位置
支点位置

フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
F02M 61/16 Q

(56)参考文献 特開昭６０－２１９４５２（ＪＰ，Ａ）
米国特許第０３９４５３５３（ＵＳ，Ａ）
独国特許発明第１９５２１３６３（ＤＥ，Ｃ２）
特開昭５１－０１７７２２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２００１７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F02M 39/00-71/04
F02F 1/24