

(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2007-285236
(P2007-285236A)

(43) 公開日 平成19年11月1日(2007.11.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2B 67/06 (2006.01)	FO2B 67/06 F	3G024
FO2B 67/00 (2006.01)	FO2B 67/00 C	3G066
FO2F 1/24 (2006.01)	FO2B 67/00 N	
FO2F 1/36 (2006.01)	FO2F 1/24 F	
FO2M 59/10 (2006.01)	FO2F 1/36 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-114971 (P2006-114971)	(71) 出願人	000005326 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山二丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年4月18日 (2006.4.18)	(74) 代理人	100067840 弁理士 江原 望
		(74) 代理人	100098176 弁理士 中村 訓
		(74) 代理人	100112298 弁理士 小田 光春
		(72) 発明者	今里 有利 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
		(72) 発明者	下山 和明 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

最終頁に続く

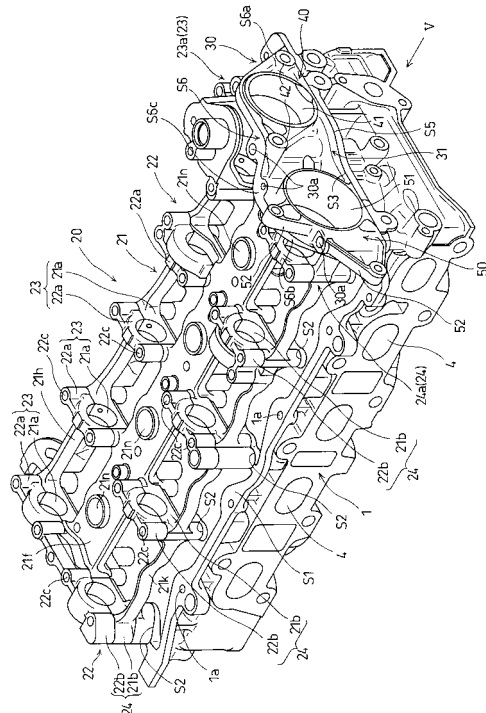
(54) 【発明の名称】 カム軸により回転駆動される補機を備える内燃機関

(57) 【要約】

【課題】 シリンダヘッドの小型軽量化を図り、かつ補機が取り付けられる補機ホルダを大型化することなくその剛性を向上させる。

【解決手段】 内燃機関は、動弁装置の1対のカム軸を回転可能に支持するカムホルダ20が取り付けられたシリンダヘッド1と、該カム軸により回転駆動される駆動軸を有する高圧燃料ポンプとを備える。高圧燃料ポンプが取り付けられる取付座40を有する補機ホルダ30は、カムホルダ20を構成する一体型のロアカムホルダ21に一体成形される。取付座40は、補機ホルダ30に一体成形され、かつ前記駆動軸が挿入される貫通孔41を形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機関弁を開閉する動弁装置のカム軸を回転可能に支持するカムホルダが取り付けられたシリンダヘッドと、前記カム軸により回転駆動される補機とを備える内燃機関において、

前記補機は前記カム軸に連結される駆動軸部を備え、前記カムホルダには前記補機が取り付けられる取付座を有する補機ホルダが設けられ、前記取付座は、前記補機ホルダに一体成形されて前記カム軸および前記駆動軸部の少なくとも一方が挿入される貫通孔を形成することを特徴とする内燃機関。

【請求項 2】

前記補機ホルダは、前記シリンダヘッドにおけるヘッドカバーとの結合面と同一平面上の取付面に取り付けられることを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関。 10

【請求項 3】

前記補機ホルダは、前記カム軸の複数の軸受部が一体成形された前記カムホルダに一体成形されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の内燃機関。

【請求項 4】

前記カム軸は第 1 カム軸および第 2 カム軸から構成され、前記補機は、第 1 補機および第 2 補機から構成され、前記駆動軸部は、前記第 1 カム軸に連結される第 1 駆動軸部および前記第 2 カム軸に連結される第 2 駆動軸部から構成され、前記取付座は、前記第 1 補機が取り付けられる第 1 取付座および前記第 2 補機が取り付けられる第 2 取付座から構成され、前記貫通孔は、前記第 1 カム軸および前記第 1 駆動軸部の少なくとも一方が収容される第 1 貫通孔および前記第 2 カム軸および前記第 2 駆動軸部の少なくとも一方が収容される第 2 貫通孔から構成されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の内燃機関。 20

【請求項 5】

前記補機は燃料ポンプであり、前記カム軸の一回転毎において、前記燃料ポンプが燃料を吐出する吐出動作の回数は前記動弁装置が前記機関弁を開弁する開弁動作の回数と同じであり、前記カム軸および前記駆動軸部は、前記開弁動作により前記カム軸に発生するトルク変動のピークと前記吐出動作により前記カム軸に発生するトルク変動のピークとが位相差を生じるように連結されることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の内燃機関。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリンダヘッドに取り付けられて機関弁を開閉する動弁装置のカム軸を回転可能に支持するカムホルダと、カム軸により回転駆動される補機とを備える内燃機関に関し、詳細には、該カムホルダに設けられて補機が取り付けられる補機ホルダの構造に関する。

【背景技術】

【0002】

動弁装置のカム軸により回転駆動される補機を備える内燃機関において、該補機はカム軸を回転可能に支持するシリンダヘッドに設けられた取付座に取り付けられ、カム軸に連結された補機の駆動軸部が、取付座により形成される貫通孔に挿入されるものは知られている（例えば特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開 2000 - 80968 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

カム軸を支持する軸受部が一体成形されたシリンダヘッドに、カム軸により駆動される補機の取付座がさらに設けられると、該軸受部および取付座のためにシリンダヘッドの大 40 50

型化し、また鋳造されるシリンダヘッドに駄肉が付きやすくなって重量増を招来する。また、取付座がシリンダヘッドに一体成形されると、該取付座がシリンダヘッドにおけるヘッドカバーとの結合面から上方に突出するため、該結合面の精度を確保するために手間がかかって、コストが高くなる。

さらに、補機の動作に起因してカム軸にトルク変動が生じる場合には、動弁装置による機関弁の開弁動作に起因するトルク変動を助長しないようにすることが望ましい。

【0004】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、請求項1～5記載の発明は、シリンダヘッドの小型軽量化を図り、かつ補機が取り付けられる補機ホルダを大型化することなくその剛性を向上させることを目的とする。そして、請求項2記載の発明は、さら

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

請求項1記載の発明は、機関弁を開閉する動弁装置のカム軸を回転可能に支持するカムホルダが取り付けられたシリンダヘッドと、前記カム軸により回転駆動される補機とを備える内燃機関において、前記補機は前記カム軸に連結される駆動軸部を備え、前記カムホルダには前記補機が取り付けられる取付座を有する補機ホルダが設けられ、前記取付座は

20

、前記補機ホルダに一体成形されて前記カム軸および前記駆動軸部の少なくとも一方が挿入される貫通孔を形成する内燃機関である。

請求項2記載の発明は、請求項1記載の内燃機関において、前記補機ホルダは、前記シリンダヘッドにおけるヘッドカバーとの結合面と同一平面上の取付面に取り付けられるものである。

請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の内燃機関において、前記補機ホルダは、前記カム軸の複数の軸受部が一体成形された前記カムホルダに一体成形されているものである。

30

請求項4記載の発明は、請求項1から3のいずれか1項記載の内燃機関において、前記カム軸は第1カム軸および第2カム軸から構成され、前記補機は、第1補機および第2補機から構成され、前記駆動軸部は、前記第1カム軸に連結される第1駆動軸部および前記第2カム軸に連結される第2駆動軸部から構成され、前記取付座は、前記第1補機が取り付けられる第1取付座および前記第2補機が取り付けられる第2取付座から構成され、前記貫通孔は、前記第1カム軸および前記第1駆動軸部の少なくとも一方が収容される第1貫通孔および前記第2カム軸および前記第2駆動軸部の少なくとも一方が収容される第2貫通孔から構成されるものである。

40

請求項5記載の発明は、請求項1から3のいずれか1項記載の内燃機関において、前記補機は燃料ポンプであり、前記カム軸の一回転毎において、前記燃料ポンプが燃料を吐出する吐出動作の回数は前記動弁装置が前記機関弁を開弁する開弁動作の回数と同じであり、前記カム軸および前記駆動軸部は、前記開弁動作により前記カム軸に発生するトルク変動のピークと前記吐出動作により前記カム軸に発生するトルク変動のピークとが位相差を生じるように連結されるものである。

【発明の効果】

【0006】

請求項1記載の発明によれば、補機の取付座が一体成形される補機ホルダは、シリンダヘッドとは別体のカムホルダに設けられるので、シリンダヘッドが小型軽量化される。補機ホルダは、カムホルダを介してシリンダヘッドに支持されるので、補機ホルダの剛性を高めるために補機ホルダを大型化することなく、その剛性を向上させることができ、補機を安定して支持することができる。さらに、貫通孔は補機ホルダに一体成形される取付座により形成されるので、貫通孔が半割構造などの分割構造の取付座により形成される場合

50

に比べて、貫通孔に対するシール性の確保が容易になる。

請求項 2 記載の事項によれば、補機ホルダが設けられるにも拘わらず、シリンダヘッドにおけるヘッドカバーとの結合面を一平面上に形成することができるので、結合面を高精度に容易に加工することができ、低コストで結合面でのシール性を確保できる。

請求項 3 記載の事項によれば、補機ホルダはカムホルダに一体成形されるので、補機ホルダの剛性が向上して、補機ホルダの小型軽量化ができる。

請求項 4 記載の事項によれば、2 つの補機が取り付けられる 2 つの取付座が 1 つの補機ホルダに一体成形されるので、両取付座が別個の部材に設けられる場合に比べて、補機ホルダの剛性が向上する。

請求項 5 記載の事項によれば、燃料ポンプの吐出動作によりカム軸に発生するトルク変動のピークと動弁装置の開弁動作によりカム軸に発生するトルク変動のピークが重なることがないので、カム軸に作用するトルク変動の変動幅（絶対値）の最大値を低減することができる。この結果、カム軸の所要の剛性を確保したうえで、軽量化できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の実施形態を図 1 ~ 図 7 を参照して説明する。

図 1 ~ 図 3 を参照すると、本発明が適用された内燃機関は、クランク軸が車幅方向を指向する横置き配置で車両に搭載される圧縮点火式の多気筒 4 ストローク内燃機関である。直噴型の内燃機関は、燃焼室が設けられたピストン（図示されず）が往復運動可能に嵌合する 4 つのシリンダが一行に配列されたシリンダブロック（図示されず）と、該シリンダブロックの上端面に結合されるシリンダヘッド 1 と、シリンダヘッド 1 の上端面に結合されるヘッドカバー 2（図 5 も参照）とを備える。

なお、実施形態において、上下方向は、シリンダのシリンダ軸線に平行な方向（シリンダ軸線方向）であり、また、軸方向は、後述するカム軸の回転中心線に平行な方向である。

【0008】

シリンダヘッド 1 には、シリンダ毎に、シリンダ軸線方向で前記ピストンとシリンダヘッド 1 との間に形成される燃焼空間に開口する 1 対の吸気口 3 a を有する吸気ポート 3 と、燃焼空間に開口する 1 対の排気口 4 a を有する排気ポート 4 とが形成され、燃焼空間に臨んで前記燃焼室内に燃料を噴射する燃料噴射弁 9（図 2 参照）が装着される。さらに、シリンダヘッド 1 には、シリンダ毎に、1 対の吸気口 3 a をそれぞれ開閉する 1 対の吸気弁 5 および 1 対の排気口 4 a をそれぞれ開閉する 1 対の排気弁 6 が、シリンダ軸線方向に摺動可能に支持され、圧縮コイルバネからなる弁バネ 7 により閉弁方向に常時付勢されている。

【0009】

吸気弁 5 および排気弁 6 を開閉動作させる動弁装置 10 は、シリンダヘッド 1 に着脱可能に取り付けられるカムホルダ 20 に回転可能に支持されるカム軸を構成する第 1 カム軸としての吸気カム軸 11 および第 2 カム軸としての排気カム軸 12 と、吸気および排気カム軸 11, 12 にそれぞれ設けられる動弁カムとしての吸気カム 13 および排気カム 14 と、シリンダヘッド 1 にピボット 15 を介して支持されて吸気カム 13 および排気カム 14 によりそれぞれ駆動されて揺動する吸気ロッカアーム 16 および排気ロッカアーム 17 とを備える。

【0010】

互いに平行に配置される両カム軸 11, 12 は、軸方向でのシリンダヘッド 1 の端部に配置されて伝動室カバーとしてのチェーンカバー 19 により側方から覆われる伝動機構 18 を介して伝達されるクランク軸の動力により回転駆動される。伝動機構 18 は、クランク軸の動力を吸気カム軸 11 に伝達する第 1 伝動機構 18 a と、吸気カム軸 11 と排気カム軸 12 との間で動力の伝達を行う第 2 伝動機構 18 b とからなる。第 1 伝動機構 18 a は、クランク軸に設けられる駆動スプロケットと吸気カム軸 11 の端部に設けられるカムスプロケット 18 a1 とに巻き掛けられるタイミングチェーン 18 a2 とから構成される。第 2 伝動機構 18 b は、カムスプロケット 18 a1 に隣接して吸気カム軸 11 に設けられる駆動ギヤ 18 b1 と、排気カム軸 12 に設けら

れて駆動ギヤ18b1と噛合する被動ギヤ18b2とから構成される。そして、吸気カム軸11が第1伝動機構18aを介してクランク軸の1/2の回転速度で回転駆動され、排気カム軸12が第2伝動機構18bを介して吸気カム軸11と等速で回転駆動されることで、吸気カム13および排気カム14が吸気および排気ロッカアーム16, 17を介して吸気弁5および排気弁6をクランク軸に同期して開閉動作させる。

【0011】

内燃機関に備えられる動弁装置10およびカムホルダ20は、シリンダヘッド1とヘッドカバー2とにより形成される動弁室R内に配置される。そのために、シリンダヘッド1には、ネジ孔1aに螺合するボルトにより締結されるヘッドカバー2が環状のシール部材8(図5も参照)を介して結合される結合面S1と、カムホルダ20の取付面S2および後述する補機ホルダ30の取付面S3とが、同一平面上に位置するように形成されている。結合面S1および取付面S3は、チェーンカバー19に結合面S1と同一平面上に形成されてヘッドカバー2がシール部材8を介して取り付けられる結合面S4と共に、動弁室Rを密封するシール面である。

10

【0012】

図4を併せて参照すると、両カム軸11, 12をそれぞれ回転可能に支持する複数の吸気側軸受部23および排気側軸受部24を備えるカムホルダ20は、シリンダヘッド1の取付面S2に取り付けられるロアカムホルダ21と、ロアカムホルダ21に着脱可能に取り付けられるアッパーカムホルダ22とから構成される。ロアカムホルダ21は、複数の軸受部23, 24、この実施形態ではすべての軸受部23, 24のロア軸受部21a, 21bが一体成形された枠構造を有する一体型のカムホルダであり、アッパーカムホルダ22は、各ロア軸受部21a, 21bに別々に着脱可能なカムキャップからなる複数のアッパー軸受部22a, 22bの集合体である。なお、軸方向に間隔をおいて配置された軸受部23, 24において、端部に位置する軸受部23, 24のアッパー軸受部22a, 22bは一体成形により一体化されている。そして、各アッパー軸受部22a, 22bおよび各ロア軸受部21a, 21bの挿通孔22c, 21cに挿入されてシリンダヘッド1にねじ込まれるボルトにより、アッパー軸受部22a, 22bがロア軸受部21a, 21bに締結されると共にロアカムホルダ21がシリンダヘッド1に締結されて、カムホルダ20がシリンダヘッド1に取り付けられる。

20

【0013】

ロアカムホルダ21は、平面視で軸方向に直交する方向(以下、「直交方向」という。)での両カム軸11, 12の間に配置される中央枠部21fと、直交方向で吸気カム軸11を挟んで中央枠部21fと対向して配置される吸気側枠部21hと、直交方向で排気カム軸12を挟んで中央枠部21fと対向して配置される排気側枠部21kと備える。これら枠部21f, 21h, 21kは、軸方向に沿って延びる軸方向枠部である。なお、中央枠部21fには、ヘッドカバー2がシール部材8を介して結合される。

30

そして、各吸気側軸受部23は、直交方向での両端部で中央枠部21fおよび吸気側枠部21hに連結され、各排気側軸受部24は、直交方向での両端部で中央枠部21fおよび排気側枠部21kに連結される。また、中央枠部21fには、シリンダ毎に、シリンダ軸線と交差する位置にシリンダ軸線とほぼ平行にシリンダヘッド1に取り付けられる燃料噴射弁9が挿入される挿入孔21nが設けられる。

40

【0014】

図2, 図5を参照すると、軸方向でのシリンダヘッド1またはロアカムホルダ21の端部には、内燃機関に備えられて各カム軸11, 12により回転駆動される補機を構成する第1補機としての高圧燃料ポンプ60および第2補機としてのバキュームポンプ70が配置される。

図6を併せて参照すると、燃料噴射弁9に供給される高圧の燃料が蓄圧される燃料蓄圧容器としてのコモンレールに燃料を圧送する容積型の高圧燃料ポンプ60は、ポンプハウジング61と、吸気カム軸11に軸継手62を介して同軸に連結される駆動軸63と、駆動軸63に設けられるポンプカム64により駆動されるプランジャ65aおよび該プランジャ65aを往復運動可能に収容するパレル65bからなる1以上、この実施形態では2つのポンプ部65と、を備える。両ポンプ部65は90°の位相差で配置され、ポンプカム64は180°の位相差を

50

もつ2つのカム山64aから構成される。また、吸気カム軸11と等速で回転する軸継手62および駆動軸63は、第1駆動軸部として、高圧燃料ポンプ60の駆動軸部を構成する。

【0015】

吸気カム軸11の1回転毎において、高圧燃料ポンプ60が燃料を吸入する吸入動作および燃料を吐出する吐出動作の回数は、それぞれ吸気カム軸11の1回転毎に動弁装置10が吸気弁5（図3参照）を開弁する開弁動作（または動弁装置10が吸気弁5を閉弁する閉弁動作）の回数と同じ回数であり、ここでは4回である。

そして、吸気カム軸11および駆動軸63は、図7に示されるように、開弁動作により吸気カム軸11に発生する動弁トルク変動の正のピークと吐出動作により吸気カム軸11に発生するポンプトルク変動の正のピークとが位相差を生じるように、かつ動弁装置10の閉弁動作により吸気カム軸11に発生する動弁トルク変動の負のピークと高圧燃料ポンプ60の吸入動作により吸気カム軸11に発生するポンプトルク変動の負のピークとが位相差を生じるよう連結される。これにより、動弁トルク変動およびポンプトルク変動の正のピーク同士および負のピーク同士が重なる場合に比べて変動幅（絶対値）が低減する。

さらに、動弁トルク変動の正のピークとポンプトルク変動の負のピークとが重なるように、そして動弁トルク変動の負のピークとポンプトルク変動の正のピークとが重なるように、すなわち動弁トルク変動とポンプトルク変動とが相殺するように吸気カム軸11と駆動軸63とを連結することにより、吸気カム軸11に発生するトルク変動の変動幅を大幅に低減できる。

吸気カム軸11の1回転360°で動弁トルクピークおよびポンプトルクピークをそれぞれ4山ずつ生じる本実施形態においては、吸気カム13のいずれかとポンプカム64の位相が一致している状態を0°として、吸気カム13とポンプカム64の位相差を45°（ $= (360^\circ / 4) \times 50\%$ ）に設定する。なお、この状態から $\pm 22.5^\circ$ （ $= 45^\circ \times 50\%$ ）の範囲であってもピークの重なりを回避することによる効果を得ることができる。

【0016】

図2、図5を参照すると、回転型ポンプからなるバキュームポンプ70は、ポンプハウジング71と、排気カム軸12に軸継手72を介して同軸に連結される駆動軸73とを備える。排気カム軸12と等速で回転する軸継手72および駆動軸73は、第2駆動軸部として、バキュームポンプ70の駆動軸部を構成する。

【0017】

図1、図2、図4、図5を参照すると、高圧燃料ポンプ60およびバキュームポンプ70は、軸方向でのシリンダヘッド1の端部またはロアカムホルダ21の端部に配置される補機ホルダ30に取り付けられる。

【0018】

内燃機関に備えられる補機ホルダ30は、端部の軸受部23a、24aよりも軸方向で両ポンプ60、70寄りの位置で、ロアカムホルダ21の端部に一体成形されて連結されている。それゆえ、ロアカムホルダ21および補機ホルダ30は、一体成形された単一のホルダ部材である。そして、ロアカムホルダ21に設けられる補機ホルダ30は、シリンダヘッド1に固定されるロアカムホルダ21を介してシリンダヘッド1に取り付けられる。

補機ホルダ30は、結合面S1と同一平面上の取付面S3に面接触する取付面S5を有する取付部31と、取付部31から上方に隆起して取付座を構成する複数の取付座である第1、第2取付座40、50と、ヘッドカバー2がシール部材8を介して結合される結合面S6とが一体成形された部材である。

【0019】

取付面S1から上方に平板状に突出する補機ホルダ30は、各枠部21f、21h、21kの軸方向での延長上に設けられる複数の連結部29f、29h、29kでロアカムホルダ21と連結される。各連結部29f、29h、29kの上下方向での幅は、上下方向での各枠部21f、21h、21kの幅よりも大きくされ、ロアカムホルダ21の最大幅の部分であるロア軸受部21a、21bとほぼ同じ幅を有し、剛性が高められている。

【0020】

10

20

30

40

50

第1取付座40は、吸気カム軸11の回転中心線L1を中心として軸方向に貫通する第1貫通孔としての貫通孔41を形成すると共に、貫通孔41を挟んで配置される締結部を構成する1対のボス部42を有する。高圧燃料ポンプ60は、貫通孔41にポンプハウジング61の円筒状の嵌合部61aが嵌合された状態で、高圧燃料ポンプ60を取付座40に結合するボルトが各ボス部42にねじ込まれることで、取付座40に取り付けられる。

第2取付座50は、排気カム軸12の回転中心線L2を中心とする軸方向に貫通する第2貫通孔としての貫通孔51を形成すると共に、貫通孔51の周囲に配置される締結部を構成する1対のボス部52を有する。バキュームポンプ70は、貫通孔51にポンプハウジング71の円筒状の嵌合部71aが嵌合された状態で、バキュームポンプ70を取付座50に結合するボルト53が各ボス部52にねじ込まれ、さらにシリンダヘッド1に設けられた締結部であるボス部1bにボルト53がねじ込まれることで、取付座50に取り付けられる。

10

【0021】

両取付面S3, S5には接着性を有する液体パッキンが塗布されて、両取付面S3, S5でシリンダヘッド1と補機ホルダ30とが密封される。一方、結合面S6は、直交方向での両端部で結合面S1に連なると共に、該端部から上方に傾斜しつつ延びている傾斜面S6a, S6bと、両貫通孔41, 51よりも上方で両取付座40, 50の天井部で結合面S1に平行に延びている頂面S6cとから構成される。そして、補機ホルダ30には、ヘッドカバー2を結合するためのボルトがねじ込まれるネジ孔30aが設けられる。それゆえ、補機ホルダ30は、シリンダヘッド1およびヘッドカバー2と協働して動弁室R(図3参照)を形成し、該動弁室Rの室壁を構成する。そして、シリンダヘッド1および補機ホルダ30によりヘッド

20

カバー2がシール部材8を介して結合される結合面S1, S6が形成される。
また、両貫通孔41, 51の全体は、シリンダヘッド1の結合面S1および取付面S3よりも上方に位置する。そして、嵌合部61a内を軸方向に延びている駆動軸63はそれぞれ貫通孔41内に挿入されて収容されており、該駆動軸63と吸気カム軸11とは、動弁室R内において、軸方向で端部軸受部23aと取付座40との間で軸継手62を介して連結される。同様に、嵌合部71a内を軸方向に延びている駆動軸73は貫通孔51内に挿入されて収容されており、該駆動軸73と排気カム軸12とは、貫通孔51内で軸継手72を介して連結される。

【0022】

次に、前述のように構成された実施形態の作用および効果について説明する。

内燃機関の補機である高圧燃料ポンプ60およびバキュームポンプ70はそれぞれカム軸11, 12に連結される駆動軸63, 73を備え、シリンダヘッド1に取り付けられるカムホルダ20には高圧燃料ポンプ60およびバキュームポンプ70が取り付けられる取付座40, 50を有する補機ホルダ30が設けられ、取付座40, 50は、補機ホルダ30に一体成形されて駆動軸63, 73が挿入される貫通孔41, 51を形成することにより、取付座40, 50が一体成形される補機ホルダ30は、シリンダヘッド1とは別体のカムホルダ20に設けられるので、シリンダヘッド1が小型軽量化される。また、補機ホルダ30は、カムホルダ20を介してシリンダヘッド1に支持されるので、補機ホルダ30の剛性を高めるために補機ホルダ30を大型化することなく、その剛性を向上させることができ、高圧燃料ポンプ60およびバキュームポンプ70を安定して支持することができる。さらに、貫通孔41, 51は補機ホルダ30に一体成形される取付座40, 50により形成されるので、貫通孔が半割構造などの分割構造の取付座により形成

30

40

される場合に比べて、貫通孔41, 51に対するシール性の確保が容易になる。
2つの取付座40, 50が1つの補機ホルダ30に一体成形されるので、両取付座40, 50が別個の部材に設けられる場合に比べて、補機ホルダ30の剛性が向上する。

【0023】

補機ホルダ30は、シリンダヘッド1におけるヘッドカバー2との結合面S1と同一平面上の取付面S3に取り付けられることにより、補機ホルダ30が設けられるにも拘わらず、シリンダヘッド1におけるヘッドカバー2との結合面S1を一平面上に形成することができるので、結合面S1を高精度に容易に加工することができ、低コストで結合面S1でのシール性を確保できる。さらに、取付面S3のほか、カムホルダ20が取り付けられる取付面S2も結合面S1と同一平面上に位置するので、シリンダヘッド1における結合面S

50

1の加工が一層容易になる。

補機ホルダ30は、カム軸11, 12の複数の軸受部23, 24が一体成形された一体型のロアカムホルダ21に一体成形されていることにより、補機ホルダ30の剛性が向上して、補機ホルダ30の小型軽量化ができる。

【0024】

吸気カム軸11の一回転毎において、高圧燃料ポンプ60が燃料を吐出する吐出動作の回数は動弁装置10が機関弁を開弁する開弁動作の回数と同じであり、吸気カム軸11および駆動軸63は、開弁動作により吸気カム軸11に発生するトルク変動のピークと吐出動作により吸気カム軸11に発生するトルク変動のピークとが位相差を生じるように連結されることにより、高圧燃料ポンプ60の吐出動作により吸気カム軸11に発生するトルク変動のピークと動弁装置10の開弁動作により吸気カム軸11に発生するトルク変動のピークが重なることがないので、吸気カム軸11に作用するトルク変動の変動幅の最大値を低減することができる。この結果、吸気カム軸11の所要の剛性を確保したうえで、軽量化できる。

10

【0025】

シリンダヘッド1および補機ホルダ30によりヘッドカバー2がシール部材8を介して結合される結合面S1, S6が形成されるので、シリンダヘッド1におけるヘッドカバー2との結合面の外側に補機ホルダが設けられる場合に比べて、補機ホルダ30が設けられたシリンダヘッド1が軸方向で小型化される。

【0026】

以下、前述した実施形態の一部の構成を変更した実施形態について、変更した構成に関して説明する。

20

補機ホルダは、カムホルダとは別個の部材により構成され、カムホルダにボルトなどにより結合されてカムホルダと一体化されてもよい。高圧燃料ポンプはコモンレールを介することなく燃料噴射弁に直接燃料を圧送してもよい。

内燃機関の補機は、高圧燃料ポンプおよびバキュームポンプのいずれか1つであってもよく、それらポンプ以外の補機であってもよい。高圧燃料ポンプは排気カム軸に同軸に連結されて回転駆動されてもよい。

各貫通孔41, 51内には、カム軸11, 12または軸継手63, 73が挿入されて収容されてもよい。

動弁装置は、1つのカム軸により吸気弁および排気弁を開閉するSOHC型のものであってもよい。

30

内燃機関は、火花点火式内燃機関であってもよく、また鉛直方向を指向するクランク軸を備える船外機等の船舶推進装置など、車両以外の機械に使用されるものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明が適用された内燃機関のシリンダヘッドの斜視図である。

【図2】図1の内燃機関において、シリンダヘッドにロアカムホルダおよび高圧燃料ポンプおよびバキュームポンプが取り付けられたときの平面図である。

【図3】図2のIII-III線断面図である。

40

【図4】図2のIV矢視でのロアカムホルダの図である。

【図5】図1のV矢視図である。

【図6】図2の高圧燃料ポンプの模式図である。

【図7】図1の内燃機関において、カム軸の回転角度と、カム軸に発生する動弁トルクおよびポンプトルクとの関係を示すグラフである。

【符号の説明】

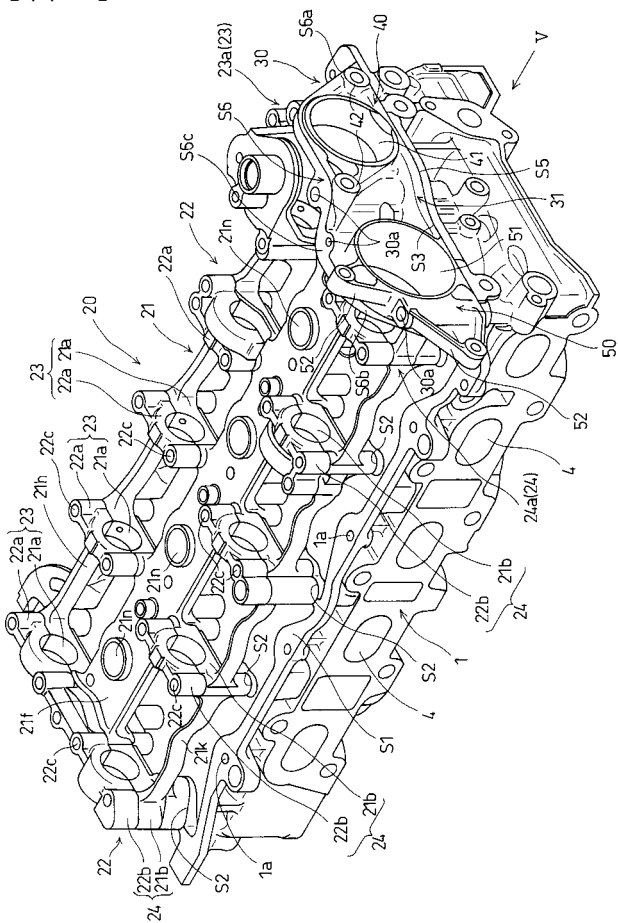
【0028】

1...シリンダヘッド、2...ヘッドカバー、8...シール部材、9...燃料噴射弁、10...動弁装置、11, 12...カム軸、20...カムホルダ、21...ロアカムホルダ、30...補機ホルダ、40, 50...取付座、41, 51...貫通孔、60...高圧燃料ポンプ、63...駆動軸、70...バキュームポンプ、

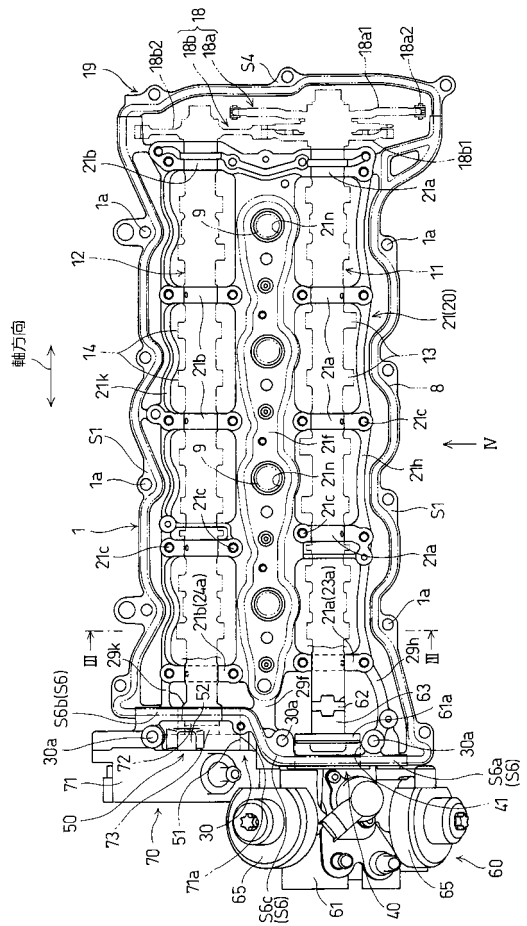
50

73... 駆動軸、R ... 動弁室、S 1 , S 4 , S 6 ... 結合面、S 2 , S 3 , S 5 ... 取付面。

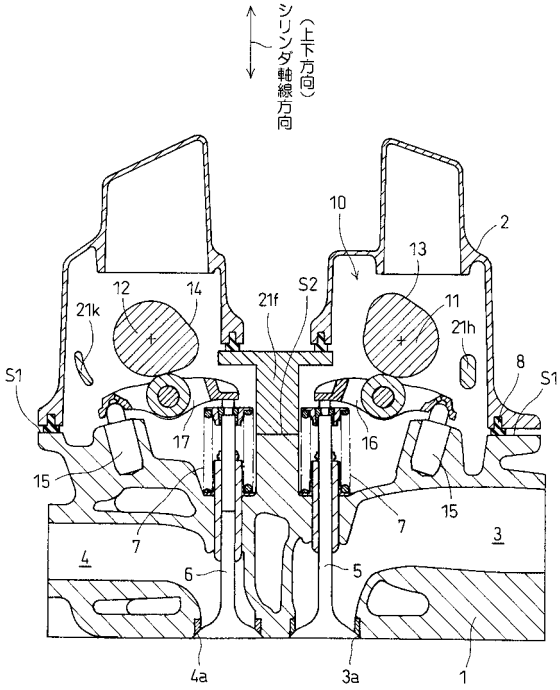
【 図 1 】



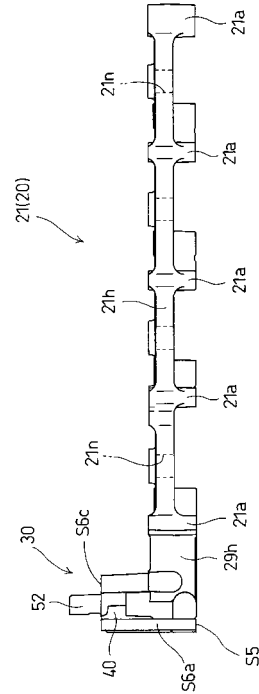
【 図 2 】



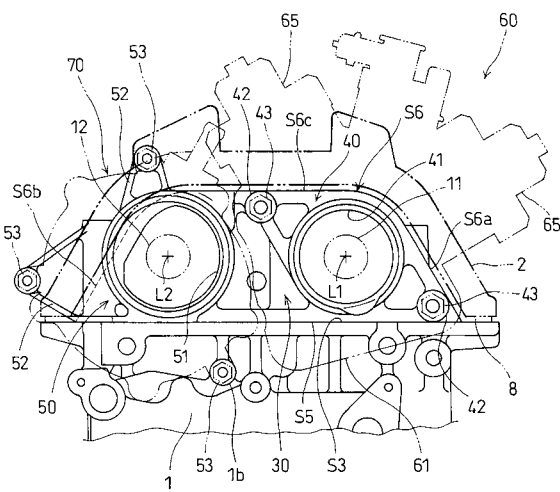
【 図 3 】



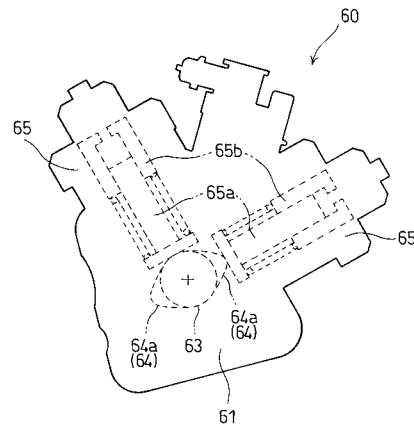
【 図 4 】



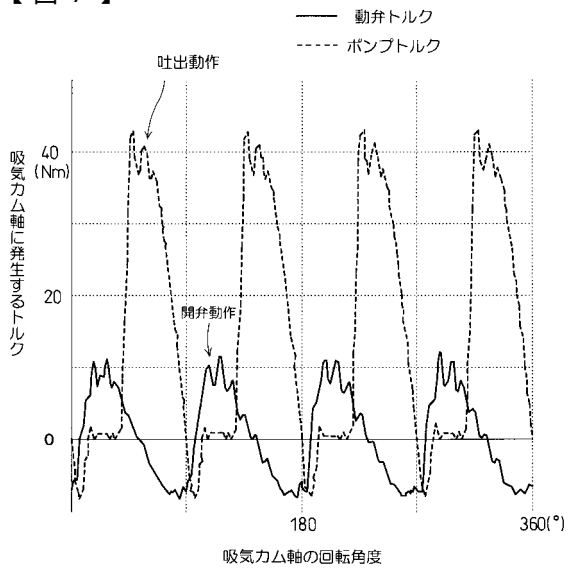
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 M 59/10

Z

Fターム(参考) 3G024 AA08 AA13 AA19 BA18 BA29 FA13

3G066 AC09 AD02 BA46 CA01S CD04 CE02 CE13 CE37