

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3821366号  
(P3821366)

(45) 発行日 平成18年9月13日(2006.9.13)

(24) 登録日 平成18年6月30日(2006.6.30)

(51) Int. Cl.

F I

FO2F 1/24 (2006.01)  
FO1L 1/04 (2006.01)  
FO1L 1/34 (2006.01)  
FO1M 1/06 (2006.01)

FO2F 1/24 G  
FO2F 1/24 R  
FO1L 1/04 D  
FO1L 1/34 Z  
FO1M 1/06 D

請求項の数 5 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-367102 (P2001-367102)  
(22) 出願日 平成13年11月30日(2001.11.30)  
(65) 公開番号 特開2003-166441 (P2003-166441A)  
(43) 公開日 平成15年6月13日(2003.6.13)  
審査請求日 平成16年8月2日(2004.8.2)

(73) 特許権者 000010076  
ヤマハ発動機株式会社  
静岡県磐田市新貝2500番地  
(74) 代理人 100084272  
弁理士 澤田 忠雄  
(72) 発明者 内田 雅博  
静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発  
動機株式会社内

審査官 小林 正和

(56) 参考文献 特開平11-148426 (JP, A)  
特開2001-304038 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の動弁機構における油供給装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダヘッドが、シリンダブロックに取り付けられるシリンダヘッド本体と、このシリンダヘッド本体の外面に締結具により締結されるカムキャップとを備え、これらシリンダヘッド本体とカムキャップとの合い面に、カム軸を嵌入させるカム軸孔を形成し、軸方向の一端部が上記シリンダヘッドの外方に向けて開口する嵌入孔をこのシリンダヘッドに形成し、一部分が上記嵌入孔に嵌入されて上記シリンダヘッドに支持される油圧制御弁を設け、上記カム軸孔内と嵌入孔内とを互いに連通させる油路を上記シリンダヘッドに形成した内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

上記嵌入孔の軸心を上記合い面に直交させると共に、上記嵌入孔を上記シリンダヘッド本体とカムキャップとに跨るよう形成し、

上記油路の少なくとも一部分を上記合い面に形成し、

上記合い面に形成した上記油路の一部分の上記嵌入孔側の端部における深さが、上記嵌入孔側に向うに従い浅くなるようにした内燃機関の動弁機構における油供給装置。

【請求項2】

上記油圧制御弁の一部分に、この一部分の内外を連通させる油入口部と油出口部とを形成した内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

上記油入口部と油出口部のうち、少なくとも一部を上記シリンダヘッド本体に形成された上記嵌入孔の一部分の内部に位置させた請求項1に記載の内燃機関の動弁機構における油供給装置。

10

20

**【請求項 3】**

上記締結具により、上記油圧制御弁を上記シリンダヘッドに締結させた請求項 1、もしくは 2 に記載の内燃機関の動弁機構における油供給装置。

**【請求項 4】**

上記合い面を仮想延長した仮想平面のほぼ面上に上記カム軸の軸心を位置させた内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

上記カム軸孔内と嵌入孔内とを互いに連通させる油路を 2 つ形成し、これら油路のうち一方の油路の少なくとも一部分を上記合い面に形成し、

他方の油路を断面円形とし、この油路の上記カム軸孔内への開口を上記合い面の近傍に位置させた請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 つに記載の内燃機関の動弁機構における油供給装置。

10

**【請求項 5】**

上記油圧制御弁の一部分に、この一部分の内外を連通させる 2 つの油出口部を形成し、これら両油出口部のうち、一部を上記シリンダヘッド本体に形成された上記嵌入孔の一部分の内部に位置させ、他部を上記カムキャップに形成された上記嵌入孔の他部分の内部に位置させた請求項 4 に記載の内燃機関の動弁機構における油供給装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【発明が属する技術分野】**

本発明は、シリンダヘッドに支持された油圧制御弁側から、油圧式バルブタイミング可変装置などの油の被供給部に向けて延びる油路を上記シリンダヘッドに形成し、上記油路を通して上記被供給部に油を供給するようにした内燃機関の動弁機構における油供給装置に関するものである。

20

**【0002】****【従来の技術】**

上記内燃機関の動弁機構における油供給装置には、従来、次のように構成されたものがある。

**【0003】**

即ち、内燃機関におけるシリンダヘッドが、シリンダブロックに取り付けられるシリンダヘッド本体と、このシリンダヘッド本体の外面に締結具により締結されるカムキャップとを備え、これらシリンダヘッド本体とカムキャップとの合い面に、吸、排気弁とカム係合するカム軸を嵌入させるカム軸孔が形成されている。

30

**【0004】**

軸方向の一端部が上記シリンダヘッドの外方に向けて開口する嵌入孔が上記カムキャップに形成され、一部分が上記シリンダヘッドの外方から上記嵌入孔に嵌入されて上記シリンダヘッドに支持される油圧制御弁が設けられ、上記カム軸孔内と嵌入孔内とを互いに連通させる油路が上記カムキャップに形成されている。

**【0005】**

また、上記カム軸の一端部には油圧バルブタイミング可変装置の可変装置本体が設けられており、上記カム軸孔内にまで延びてきた上記油路の開口を上記可変装置本体に連通させる他の油路が上記カム軸に形成されている。

40

**【0006】**

そして、上記油圧制御弁から上記各油路を通して上記可変装置本体に圧油が供給されると、この可変装置本体が作動し、上記カム軸とカム係合して開閉弁動作している吸、排気弁の上記開閉弁動作のタイミングが進角、もしくは遅角させられ、もって、エンジン性能が向上させられるようになっている。

**【0007】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上記従来の技術では、カムキャップに形成された嵌入孔に油圧制御弁の一部分が嵌入されていて、この油圧制御弁の他部分は上記シリンダヘッドの外方に向けて大き

50

く突出させられている。

【0008】

このため、特に、上記内燃機関が自動二輪車や自動車などの車両に搭載される場合など、内燃機関と、この内燃機関に関連する吸気系部材や補機類などの周辺機器とが互いにコンパクトに配置されていて、上記内燃機関の周辺に限られた狭い余剰空間しか存在しない場合には、上記したように、油圧制御弁の他部分が上記シリンダヘッドの外方に向けて大きく突出させられると、上記余剰空間が狭められることとなり、これは、上記周辺機器の配置の自由度を狭めると共に、内燃機関への作業性を低下させる原因となっており、好ましくない。

【0009】

本発明は、上記のような事情に注目してなされたもので、内燃機関のシリンダヘッドに支持される油圧制御弁が、上記シリンダヘッドから外方に向けて大きくは突出しないようにして、上記内燃機関の周辺機器の配置の自由度を向上させると共に、内燃機関への作業性を向上させるようにすることを課題とする。

【0010】

また、上記のように課題を達成する場合に、内燃機関の動弁機構における油供給装置の成形が容易にできるようにすることを課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための本発明の内燃機関の動弁機構における油供給装置は、次の如くである。なお、この項において各用語に付記した符号は、本発明の技術的範囲を後述の「発明の実施の形態」の項の内容に限定解釈するものではない。

【0012】

請求項1の発明は、シリンダヘッド2が、シリンダブロックに取り付けられるシリンダヘッド本体19と、このシリンダヘッド本体19の外面に締結具20により締結されるカムキャップ21とを備え、これらシリンダヘッド本体19とカムキャップ21との合い面22、22に、カム軸9を嵌入させるカム軸孔23を形成し、軸方向の一端部が上記シリンダヘッド2の外方に向けて開口する嵌入孔30をこのシリンダヘッド2に形成し、一部分33が上記嵌入孔30に嵌入されて上記シリンダヘッド2に支持される油圧制御弁34を設け、上記カム軸孔23内と嵌入孔30内とを互いに連通させる油路47、48を上記シリンダヘッド2に形成した内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

【0013】

上記嵌入孔30の軸心31を上記合い面22、22に直交させると共に、上記嵌入孔30を上記シリンダヘッド本体19とカムキャップ21とに跨るよう形成し、

【0014】

上記油路47の少なくとも一部分47aを上記合い面22に形成し、

【0015】

上記合い面22に形成した上記油路47の一部分47aの上記嵌入孔30側の端部における深さが、上記嵌入孔30側に向うに従い浅くなるようにしたものである。

【0016】

請求項2の発明は、請求項1の発明に加えて、上記油圧制御弁34の一部分33に、この一部分33の内外を連通させる油入口部38と油出口部39、40とを形成した内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

【0017】

上記油入口部38と油出口部39、40のうち、少なくとも一部を上記シリンダヘッド本体19に形成された上記嵌入孔30の一部分の内部に位置させたものである。

【0018】

請求項3の発明は、請求項1、もしくは2の発明に加えて、上記締結具20により、上記油圧制御弁34を上記シリンダヘッド2に締結させたものである。

【0019】

10

20

30

40

50

請求項 4 の発明は、請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 つの発明に加えて、上記合い面 2 2 を仮想延長した仮想平面 2 4 のほぼ面上に上記カム軸 9 の軸心 1 0 を位置させた内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

【 0 0 2 0 】

上記カム軸孔 2 3 内と嵌入孔 3 0 内とを互いに連通させる油路 4 7 , 4 8 を 2 つ形成し、これら油路 4 7 , 4 8 のうち一方の油路 4 7 の少なくとも一部分 4 7 a を上記合い面 2 2 に形成し、

【 0 0 2 1 】

他方の油路 4 8 を断面円形とし、この油路 4 8 の上記カム軸孔 2 3 内への開口を上記合い面 2 2 の近傍に位置させたものである。

【 0 0 2 2 】

請求項 5 の発明は、請求項 4 の発明に加えて、上記油圧制御弁 3 4 の一部分 3 3 に、この一部分 3 3 の内外を連通させる 2 つの油出口部 3 9 , 4 0 を形成し、これら両油出口部 3 9 , 4 0 のうち、一部を上記シリンダヘッド本体 1 9 に形成された上記嵌入孔 3 0 の一部分の内部に位置させ、他部を上記カムキャップ 2 1 に形成された上記嵌入孔 3 0 の他部分の内部に位置させたものである。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面により説明する。

【 0 0 2 4 】

図において、符号 1 は 4 サイクル V 型多気筒 ( 8 気筒 ) の内燃機関で、この内燃機関 1 は自動二輪車や自動車などの車両に搭載される。

【 0 0 2 5 】

上記内燃機関 1 は、不図示のクランク軸を支承するクランクケースから上方に向かって突出するシリンダブロックと、このシリンダブロックの突出端部に締結されるアルミなど鋳造製のシリンダヘッド 2 と、上記シリンダブロックの突出方向の上記シリンダヘッド 2 の端部外面をその外方から開閉自在に覆うアルミなど鋳造製のシリンダヘッドカバー 3 とを備え、このシリンダヘッドカバー 3 は上記シリンダヘッド 2 に締結具 4 により着脱自在に締結されている。

【 0 0 2 6 】

上記シリンダヘッド 2 とシリンダヘッドカバー 3 との間には空間 7 が形成され、この空間 7 に動弁機構 8 が収容されている。この動弁機構 8 は、上記クランク軸に連動して、上記シリンダヘッド 2 に支承された不図示の吸、排気弁を適時開閉弁動作させるものであり、上記シリンダヘッド 2 の外面に沿って互いに平行に延びる吸、排気カム軸 9 , 9 と、これら各カム軸 9 を、その軸心 1 0 回りに回転自在となるよう上記シリンダヘッド 2 に支承させる複数の軸受部 1 1 と、上記量カム軸 9 , 9 のうちの一方の ( 吸気 ) カム軸 9 を上記クランク軸に連動連結させるチェーン巻掛式の連動手段 1 2 と、この連動手段 1 2 に他方の ( 排気 ) カム軸 9 を連動連結させるチェーン巻掛式の他の連動手段 1 3 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

上記各カム軸 9 は、上記軸心 1 0 上に位置して上記各軸受部 1 1 に支承されるカム軸本体 1 6 と、このカム軸本体 1 6 に一体成形されて上記各吸、排気弁にリフター 1 7 を介しカム係合するカムノーズ 1 8 とを備えている。

【 0 0 2 8 】

上記シリンダヘッド 2 は、上記シリンダブロックに取り付けられるシリンダヘッド本体 1 9 と、上記シリンダブロックの突出方向の上記シリンダヘッド本体 1 9 の端部外面に締結具 2 0 により着脱自在に締結されるカムキャップ 2 1 とを備えている。また、上記各軸受部 1 1 は、上記シリンダヘッド 2 のシリンダヘッド本体 1 9 の一部分と、このシリンダヘッド本体 1 9 の一部分の外面に上記した締結具 2 0 により着脱自在に締結されるカムキャップ 2 1 とで構成されている。これらシリンダヘッド 2 のシリンダヘッド本体 1 9 とカ

10

20

30

40

50

ムキャップ 21 との互いの合い面 22, 22 の間に、上記カム軸 9 のカム軸本体 16 を嵌入させるカム軸孔 23 が形成され、このカム軸孔 23 の内周面に上記各カム軸 9 が支承されている。これら各カム軸 9 の軸心 10 は、上記合い面 22, 22 を仮想延長した仮想平面 24 のほぼ面上(面上含む)に位置させられている。

【0029】

上記動弁機構 8 は、油圧式のバルブタイミング可変装置 25 を備え、このバルブタイミング可変装置 25 は、上記一方のカム軸 9 と連動手段 12 との間に介設されて上記カム軸 9 の一端部に支承される油圧式の可変装置本体 26 と、上記他方のカム軸 9 と他の連動手段 13 との間に介設されて上記他方のカム軸 9 の一端部に支承される油圧式の他の可変装置本体 27 とを備えている。

10

【0030】

上記シリンダヘッド 2 には、軸方向の一端部がこのシリンダヘッド 2 の外方に向って開口する断面円形の嵌入孔 30 が形成されている。この嵌入孔 30 はその軸心 31 が上記合い面 22 に直交すると共に、上記シリンダヘッド 2 のシリンダヘッド本体 19 とカムキャップ 21 とに跨るよう形成されている。

【0031】

上記シリンダヘッド 2 の外方から一部分 33 のみが嵌入される油圧制御弁 34 が設けられ、この油圧制御弁 34 は、上記シリンダヘッド 2 のカムキャップ 21 に対し上記締結具 20 により締結されて支持されている。上記油圧制御弁 34 はソレノイド開閉式のもので、上記一部分 33 は上記軸心 31 上に位置する円筒形状の弁ケース 35 と、上記軸心 31 上に位置して上記弁ケース 35 に軸方向に摺動自在に嵌入されるスプール弁 36 とを備えている。一方、上記シリンダヘッド 2 から外方に向って突出している上記油圧制御弁 34 の他部分 37 は、上記弁ケース 35 の一端部に連結されて上記スプール弁 36 を作動させるソレノイドとされている。

20

【0032】

上記油圧制御弁 34 の一部分 33 である上記弁ケース 35 には、この弁ケース 35 の内外を連通させる 1 つの油入口部 38、複数である 2 つの油出口部 39, 40、および不図示のドレン口が形成されている。そして、上記油圧制御弁 34 の他部分 37 におけるソレノイドのオン、オフで、上記油入口部 38 が、2 つの油出口部 39, 40 のうちのいずれか 1 つの油出口部に選択的に連通可能とされ、連通しない油出口部は上記ドレン口に連通することとされている。

30

【0033】

上記油入口部 38 と油出口部 39, 40 のうち、少なくとも一部である油出口部 39 が上記シリンダヘッド本体 19 に形成された上記嵌入孔 30 の一部分の内部に位置させられている。この場合、上記油入口部 38、および/油出口部 40 も、上記シリンダヘッド本体 19 に形成された上記嵌入孔 30 の一部分の内部に位置させてもよい。

【0034】

上記各油圧制御弁 34 の他部分 37 の突出端部は上記シリンダヘッドカバー 3 に形成された貫通孔 42 と嵌脱自在に嵌合して、シリンダヘッドカバー 3 の外方に突出させられている。

40

【0035】

上記シリンダヘッド 2 の外部を上記各油圧制御弁 34 の油入口部 38 に連通させる油供給油路 44 が、上記シリンダヘッド 2 のシリンダヘッド本体 19 とカムキャップ 21 とに跨るよう形成され、上記クランク軸に連動して駆動しオイルパンから上記油供給油路 44 に圧油 45 を供給する油圧ポンプ 46 が設けられている。

【0036】

上記カム軸孔 23 内と嵌入孔 30 内とを互いに連通させる油路 47, 48 が上記シリンダヘッド 2 に形成されている。また、上記各油路 47, 48 の上記各カム軸 9 側の各開口を上記各可変装置本体 26, 27 に連通させる他の油路 49, 50 が上記各カム軸 9 に形成されている。上記両油路 47, 48 と、上記両他の油路 49, 50 のうちのそれぞれ一

50

方の油路 47, 49 は、上記油圧制御弁 34 の両油出口部 39, 40 のうちの一方の油出口部 39 を上記各可変装置本体 26, 27 の進角促進部に連通させている。また、他方の油路 48, 50 は、他方の油出口部 40 を上記各可変装置本体 26, 27 の遅角促進部に連通させている。

**【0037】**

上記シリンダヘッド 2 に形成される両油路 47, 48 のうち、一方の油路 47 の少なくとも一部分 47a は、上記カムキャップ 21 の鑄造時に、その合い面 22 に沿って溝形状のように延びるようこの合い面 22 に形成され、上記カム軸孔 23 側の一端部が上記油路 49 に連通させられている。一方、上記油路 47 の他部分 47b は上記シリンダヘッド本体 19 の合い面 22 に直交するよう機械穿設により形成され、上記他部分 47b は上記油出口部 39 に連通させられている。

10

**【0038】**

上記油路 47 の一部分 47a の上記嵌入孔 30 側の他端部における深さは、上記一部分 47a の長手方向に沿って上記嵌入孔 30 側に向うに従い浅くなるよう円弧凹面状に形成され、上記油路 47 の一部分 47a の上記嵌入孔 30 側の他端部は、上記シリンダヘッド本体 19 側に向うよう開口し、この開口は上記他部分 47b の他端部の開口と互いに連通し、つまり、上記一部分 47a は上記他部分 47b を通し、上記嵌入孔 30 と連通している。この場合、油路 47 の一部分 47a は、上記シリンダヘッド 2 のシリンダヘッド本体 19 の合い面 22 に形成してもよい。

**【0039】**

上記両油路 47, 48 のうち、他方の油路 48 は、ドリルで機械穿孔されたものであって断面円形をなし、上記合い面 22 の近傍で、この合い面 22 にほぼ平行に延び、かつ、上記油路 48 のカム軸孔 23 側の開口が上記合い面 22 の近傍に位置するよう上記カムキャップ 21 に形成されている。この場合、上記油路 48 は、上記カム軸孔 23 の径方向に延びるよう形成してもよく、上記シリンダヘッド 2 のシリンダヘッド本体 19 に形成してもよい。

20

**【0040】**

上記合い面 22 近傍の油供給油路 44 の部分には、上記圧油 45 の浄化用の油フィルタ 51 が内嵌されている。上記シリンダヘッド 2 に対しカムキャップ 21 を取り外せば、上記油供給油路 44 の部分が上記シリンダヘッド 2 の外方に開口されて、上記油供給油路 44 の部分に対し上記油フィルタ 51 が嵌脱自在とされ、これにより、上記油フィルタ 51 を新しいものに交換できるなど、この油フィルタ 51 の保守点検が可能とされている。

30

**【0041】**

上記内燃機関 1 が運転されるとき、上記クランク軸から出力される駆動力の一部は、上記各連動手段 12, 13 と各可変装置本体 26, 27 とを介して上記各カム軸 9 に伝達され、これら各カム軸 9 が上記軸心 10 回りに回転する。すると、これら各カム軸 9 にカム係合して吸、排気カム弁が開閉弁動作し、もって、内燃機関 1 の運転が続けられ、駆動力が出力される。

**【0042】**

上記内燃機関 1 の運転時において、そのときの運転状態に基づき、上記各油圧制御弁 34 が電子的に制御される。この制御により、上記各油圧制御弁 34 の油入口部 38 と、両油出口部 39, 40 のうちの一方の油出口部 39 (もしくは他方の油出口部 40) とが連通させられると、特に、図 4 中一点鎖線矢印 (もしくは実線矢印) で示すように、上記油圧ポンプ 46 により油供給油路 44 に供給されていた圧油 45 が上記両油路 47, 48 のうちの一方の油路 47 (もしくは他方の油路 48) と、上記カム軸 9 に形成された両油路 49, 50 のうちの一方の油路 49 (もしくは他方の油路 50) とを通して上記各可変装置本体 26, 27 の前記進角促進部 (もしくは遅角促進部) に導入される。

40

**【0043】**

すると、上記各可変装置本体 26, 27 の進角 (もしくは遅角) 動作が上記圧油 45 により自動的に促進させられる。即ち、上記各連動手段 12, 13 に対し吸、排気カム軸 9

50

が相対回動させられ、これら吸、排気カム軸 9 にカム係合している上記吸、排気弁が進角（もしくは遅角）させられ、もって、エンジン性能が向上させられるようになっている。なお、上記したように、一方の油出口部 39（もしくは他方の油出口部 40）と一方の油路 47（もしくは他方の油路 48）とを通して上記各可変装置本体 26, 27 の進角促進部（もしくは遅角促進部）に圧油 45 が導入されるとき、上記各可変装置本体 26, 27 の遅角促進部（もしくは進角促進部）からの戻り油は、上記他方の油路 48（もしくは一方の油路 47）と他方の油出口部 40（もしくは一方の油出口部 39）とを通して上記ドレン口を通しオイルパン側に向かって排出される。

**【0044】**

上記構成によれば、嵌入孔 30 の軸心 31 を上記合い面 22, 22 に直交させると共に、上記嵌入孔 30 を上記シリンダヘッド本体 19 とカムキャップ 21 とに跨るよう形成してある。

10

**【0045】**

このため、上記したように嵌入孔 30 の一部分を上記シリンダヘッド本体 19 に形成したことから、嵌入孔をカムキャップ 21 にのみ形成していた従来の技術に比べて、一部分 33 が上記嵌入孔 30 に嵌入される油圧制御弁 34 の他部分 37 が、上記シリンダヘッド 2 から外方に突出する突出量は小さく抑制される。

**【0046】**

よって、上記したように油圧制御弁 34 の他部分 37 の突出量が小さく抑制される分、上記内燃機関 1 の周辺の余剰空間を広くでき、このため、この内燃機関 1 の周辺機器の配置の自由度が向上すると共に、内燃機関 1 に対する保守、点検などの作業性が向上し、しかも、車両が衝突したときの車両変形の許容量を大きくできて、衝撃力の緩和がより効果的となる。

20

**【0047】**

また、前記したように、油圧制御弁 34 の一部分 33 に、この一部分 33 の内外を連通させる油入口部 38 と油出口部 39, 40 とを形成した内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

**【0048】**

上記油入口部 38 と油出口部 39, 40 のうち、少なくとも一部を上記シリンダヘッド本体 19 に形成された上記嵌入孔 30 の一部分の内部に位置させてある。

30

**【0049】**

このため、上記油圧制御弁 34 の一部分 33 が、その油入口部 38 や油出口部 39, 40 を伴って、より確実に上記シリンダヘッド本体 19 の内部側に嵌入されることとなり、その分、上記油圧制御弁 34 の他部分 37 がシリンダヘッド 2 から外方に突出する突出量は更に小さく抑制される。

**【0050】**

また、上記の場合、両油出口部 39, 40 のうち、少なくとも一部（である油出口部 39）を上記シリンダヘッド本体 19 に形成された上記嵌入孔 30 の一部分の内部に位置させ、他部（である油出口部 40）を上記カムキャップ 21 に形成された上記嵌入孔 30 の他部分の内部に位置させてある。

40

**【0051】**

このため、上記両油出口部 39, 40 に連通する各油路 47, 48 のそれぞれ少なくとも一部は上記シリンダヘッド本体 19 とカムキャップ 21 とに振り分けられて形成されることとなる。

**【0052】**

よって、上記各油路 47, 48 が上記シリンダヘッド本体 19 とカムキャップ 21 のうちのいずれか一方に集中的に形成されるということが防止されて、上記各油路 47, 48 の成形が容易にでき、つまり、上記動弁機構 8 のバルブタイミング可変装置 25 における各油路 47, 48 を備える油供給装置の成形が容易にできる。

**【0053】**

50

また、前記したように、油路 47 の少なくとも一部分 47 a を上記合い面 22 に形成してある。

【0054】

このため、上記油路 47 の一部分 47 a が仮に屈曲しているとしても、エンドミルなどの機械加工による成形が容易にでき、また、シリンダヘッド本体 19 が鋳造製であれば、この鋳造時に同時に成形できる。

【0055】

よって、上記動弁機構 8 のバルブタイミング可変装置 25 における上記した油路 47 を備える油供給装置の成形がより容易にできる。

【0056】

また、前記したように、合い面 22 に形成した上記油路 47 の一部分 47 a の上記嵌入孔 30 側の端部における深さが、上記嵌入孔 30 側に向うに従い浅くなるようにしてある。

【0057】

このため、上記シリンダヘッド本体 19 と上記カムキャップ 21 のうちのいずれか一方の合い面 22 に上記油路 47 の一部分 47 a が形成されていることに加えて、上記シリンダヘッド本体 19 とカムキャップ 21 のうちの上記した一方に他の油路 48 が穿設されている場合に、これら両油路 47, 48 が互いに接近しているとしても、上記したように、油路 47 の端部の深さを浅くした分、これら両油路 47, 48 の上記嵌入孔 30 側の各端部が互いにあまりに接近するという事は防止される。

【0058】

よって、上記両油路 47, 48 の上記嵌入孔 30 側の各端部の周りにおける強度低下が抑制されて、所定強度に保たれる。

【0059】

また、特に、上記油路 47 の一部分 47 a が形成されるシリンダヘッド本体 19、もしくはカムキャップ 21 を鋳造製にすれば、上記したように、油路 47 の一部分 47 a の端部を嵌入孔 30 側に向うに従い浅くなるよう形成することは容易にできる。

【0060】

また、前記したように、合い面 22 を仮想延長した仮想平面 24 のほぼ面上に上記カム軸 9 の軸心 10 を位置させた場合において、油路 48 を断面円形とし、この油路 48 の上記カム軸孔 23 内への開口を上記合い面 22 の近傍に位置させている。

【0061】

このため、上記シリンダヘッド本体 19 とカムキャップ 21 とを互いに離脱させた状態では、上記油路 48 の上記カム軸孔 23 側の開口は、断面が半円形状の上記カム軸孔 23 の周方向の一端部に位置することとなる。

【0062】

よって、上記油路 48 の上記カム軸孔 23 側の開口側からドリルにより機械穿孔しようとするとき、この穿孔作業に、上記カム軸孔 23 の周方向の他端部側が邪魔になる、ということは防止されて、この成形が容易にでき、その分、上記動弁機構 8 のバルブタイミング可変装置 25 における上記した油路 48 を備える油供給装置の成形が更に容易にできることとなる。

【0063】

また、前記したように、締結具 20 により、上記油圧制御弁 34 を上記シリンダヘッド 2 に締結させてある。

【0064】

このため、上記締結具 20 によれば、上記シリンダヘッド本体 19 に対し上記カムキャップ 21 と油圧制御弁 34 とが共締めされることから、これらカムキャップ 21 と油圧制御弁 34 の組み付けが容易となり、その分、上記動弁機構 8 のバルブタイミング可変装置 25 における上記した油圧制御弁 34 を備える油供給装置の成形がより容易にできることとなる。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 6 5 】

また、上記シリンダヘッド本体 1 9 に対しカムキャップ 2 1 と油圧制御弁 3 4 とを個別に締結することに比べて、締結具 2 0 の部品点数が少なくて足り、その分、上記バルブタイミング可変装置 2 5 における油供給装置の構成がより簡単になる。

## 【 0 0 6 6 】

なお、以上は図示の例によるが、内燃機関 1 は単気筒であってもよい。

## 【 0 0 6 7 】

## 【 発明の効果 】

本発明による効果は、次の如くである。

## 【 0 0 6 8 】

請求項 1 の発明は、シリンダヘッドが、シリンダブロックに取り付けられるシリンダヘッド本体と、このシリンダヘッド本体の外面に締結具により締結されるカムキャップとを備え、これらシリンダヘッド本体とカムキャップとの合い面に、カム軸を嵌入させるカム軸孔を形成し、軸方向の一端部が上記シリンダヘッドの外方に向けて開口する嵌入孔をこのシリンダヘッドに形成し、一部分が上記嵌入孔に嵌入されて上記シリンダヘッドに支持される油圧制御弁を設け、上記カム軸孔内と嵌入孔内とを互いに連通させる油路を上記シリンダヘッドに形成した内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

## 【 0 0 6 9 】

上記嵌入孔の軸心を上記合い面に直交させると共に、上記嵌入孔を上記シリンダヘッド本体とカムキャップとに跨るよう形成してある。

## 【 0 0 7 0 】

このため、上記したように嵌入孔の一部分を上記シリンダヘッド本体に形成したことから、嵌入孔をカムキャップにのみ形成していた従来の技術に比べて、一部分が上記嵌入孔に嵌入される油圧制御弁の他部分が、上記シリンダヘッドから外方に突出する突出量は小さく抑制される。

## 【 0 0 7 1 】

よって、上記したように油圧制御弁の他部分の突出量が小さく抑制される分、上記内燃機関の周辺の余剰空間を広くでき、このため、この内燃機関の周辺機器の配置の自由度が向上すると共に、内燃機関に対する保守、点検などの作業性が向上する。

## 【 0 0 7 2 】

また、上記油路の少なくとも一部分を上記合い面に形成してある。

## 【 0 0 7 3 】

このため、上記油路の一部分が仮に屈曲しているとしても、エンドミルなどの機械加工による成形が容易にでき、また、シリンダヘッド本体が鋳造製であれば、この鋳造時に同時に成形できる。

## 【 0 0 7 4 】

よって、上記動弁機構における上記した油路を備える油供給装置の成形がより容易にできる。

## 【 0 0 7 5 】

また、上記合い面に形成した上記油路の一部分の上記嵌入孔側の端部における深さが、上記嵌入孔側に向うに従い浅くなるようにしてある。

## 【 0 0 7 6 】

このため、上記シリンダヘッド本体と上記カムキャップのうちのいずれか一方の合い面に上記油路の一部分が形成されていることに加えて、上記シリンダヘッド本体とカムキャップのうちの上記した一方に他の油路が穿設されている場合に、これら両油路が互いに接近しているとしても、上記したように、油路の端部の深さを浅くした分、これら両油路の上記嵌入孔側の各端部が互いにあまりに接近するという事は防止される。

## 【 0 0 7 7 】

よって、上記両油路の上記嵌入孔側の各端部の周りにおける強度低下が抑制されて、所定強度に保たれる。

10

20

30

40

50

## 【0078】

また、特に、上記油路の一部が形成されるシリンダヘッド本体、もしくはカムキャップを鋳造製にすれば、上記したように、油路の一部の端部を嵌入孔側に向うに従い浅くなるよう形成することは容易にできる。

## 【0079】

請求項2の発明は、上記油圧制御弁の一部分に、この一部分の内外を連通させる油入口部と油出口部とを形成した内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

## 【0080】

上記油入口部と油出口部のうち、少なくとも一部を上記シリンダヘッド本体に形成された上記嵌入孔の一部分の内部に位置させてある。

10

## 【0081】

このため、上記油圧制御弁の一部分が、その油入口部や油出口部を伴って、より確実に上記シリンダヘッド本体の内部側に嵌入されることとなり、その分、上記油圧制御弁の他部分がシリンダヘッドから外方に突出する突出量は更に小さく抑制され、上記請求項1の効果が、より顕著となる。

## 【0082】

請求項3の発明は、上記締結具により、上記油圧制御弁を上記シリンダヘッドに締結させてある。

## 【0083】

このため、上記締結具によれば、上記シリンダヘッド本体に対し上記カムキャップと油圧制御弁とが共締めされることから、これらカムキャップと油圧制御弁の組み付けが容易となり、その分、上記動弁機構における上記した油圧制御弁を備える油供給装置の成形がより容易にできることとなる。

20

## 【0084】

また、上記シリンダヘッド本体に対しカムキャップと油圧制御弁とを個別に締結することに比べて、締結具の部品点数が少なくて足り、その分、上記油供給装置の構成がより簡単になる。

## 【0085】

請求項4の発明は、上記合い面を仮想延長した仮想平面のほぼ面上に上記カム軸の軸心を位置させた内燃機関の動弁機構における油供給装置において、

30

## 【0086】

上記カム軸孔内と嵌入孔内とを互いに連通させる油路を2つ形成し、これら油路のうち一方の油路の少なくとも一部分を上記合い面に形成してある。

## 【0087】

このため、上記油路の一部が仮に屈曲しているとしても、エンドミルなどの機械加工による成形が容易にでき、また、シリンダヘッド本体が鋳造製であれば、この鋳造時に同時に成形できる。

## 【0088】

よって、上記動弁機構における上記した油路を備える油供給装置の成形がより容易にできる。

40

## 【0089】

また、上記両油路のうち他方の油路を断面円形とし、この油路の上記カム軸孔内への開口を上記合い面の近傍に位置させている。

## 【0090】

このため、上記シリンダヘッド本体とカムキャップとを互いに離脱させた状態では、上記油路の上記カム軸孔側の開口は、断面が半円形状の上記カム軸孔の周方向の一端部に位置することとなる。

## 【0091】

よって、上記油路の上記カム軸孔側の開口側からドリルにより機械穿孔しようとするとき、この穿孔作業に、上記カム軸孔の周方向の他端部側が邪魔になる、ということは防止

50

されて、この成形が容易にでき、その分、上記動弁機構における上記した油路を備える油供給装置の成形が更に容易にできることとなる。

【0092】

請求項5の発明は、上記油圧制御弁34の一部分33に、この一部分33の内外を連通させる2つの油出口部39、40を形成し、これら両油出口部39、40のうち、一部を上記シリンダヘッド本体19に形成された上記嵌入孔30の一部分の内部に位置させ、他部を上記カムキャップ21に形成された上記嵌入孔30の他部分の内部に位置させてある。

【0093】

このため、上記両油出口部に連通する各油路のそれぞれ少なくとも一部は上記シリンダヘッド本体とカムキャップとに振り分けられて形成されることとなる。

10

【0094】

よって、上記各油路が上記シリンダヘッド本体とカムキャップのうちのいずれか一方に集中的に形成されるということが防止されて、上記各油路の成形が容易にでき、つまり、上記動弁機構における上記した各油路を備える油供給装置の成形が容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図2の1-1線矢視断面図である。

【図2】 内燃機関の部分平面図である。

【図3】 カムキャップの底面図である。

【図4】 図1の部分拡大図である。

20

【符号の説明】

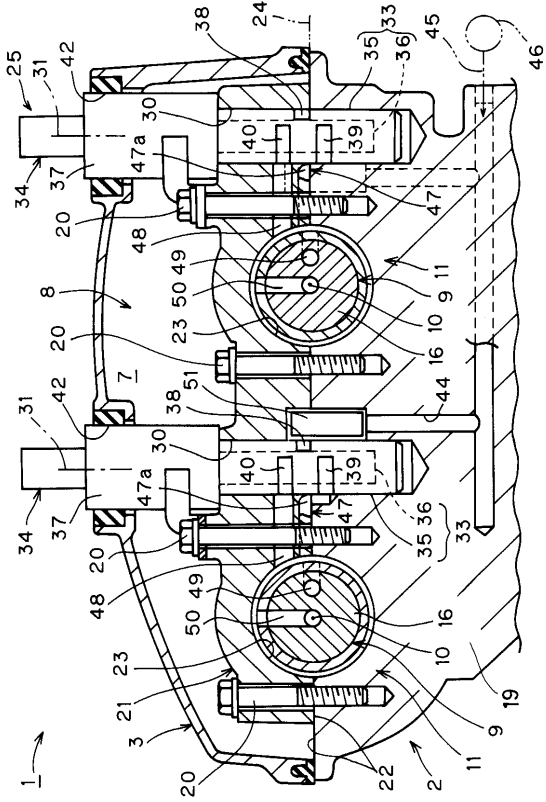
- 1 内燃機関
- 2 シリンダヘッド
- 3 シリンダヘッドカバー
- 8 動弁機構
- 9 カム軸
- 10 軸心
- 11 軸受部
- 19 シリンダヘッド本体
- 20 締結具
- 21 カムキャップ
- 22 合い面
- 23 カム軸孔
- 24 仮想平面
- 25 バルブタイミング可変装置
- 26 可変装置本体
- 27 可変装置本体
- 30 嵌入孔
- 31 軸心
- 33 一部分
- 34 油圧制御弁
- 37 他部分
- 38 油入口部
- 39 油出口部
- 40 油出口部
- 45 圧油
- 47 油路
- 47 a 一部分
- 47 b 他部分
- 48 油路

30

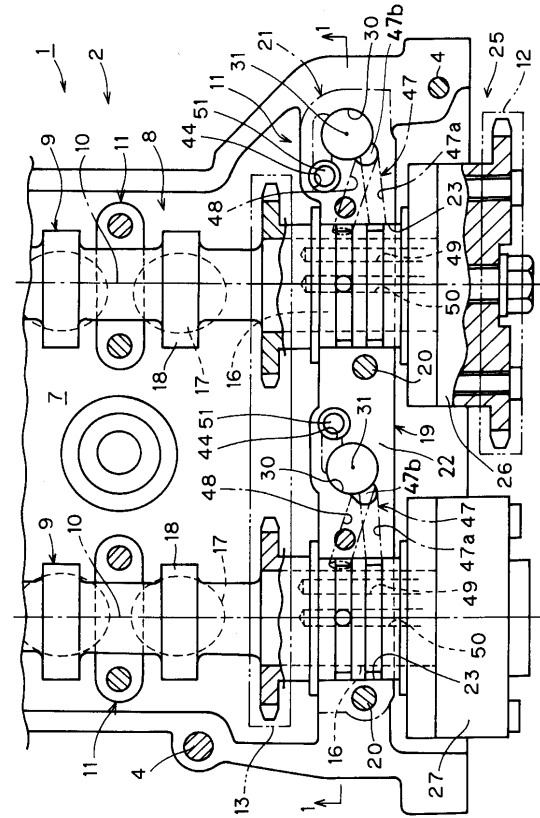
40

50

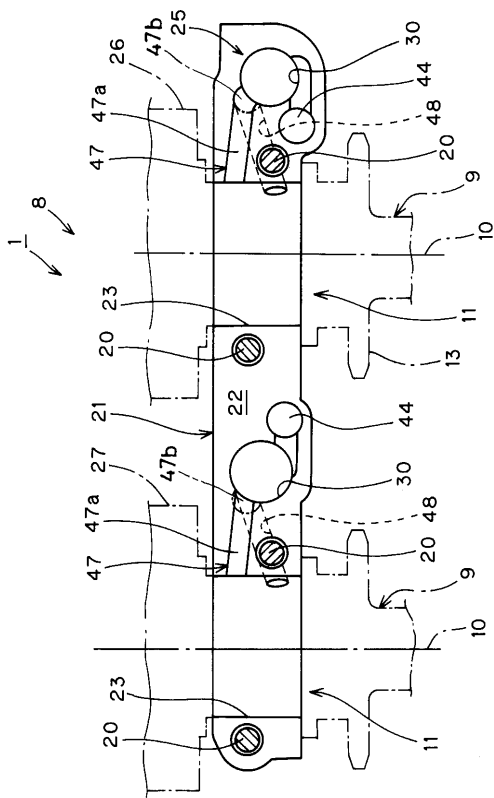
【 図 1 】



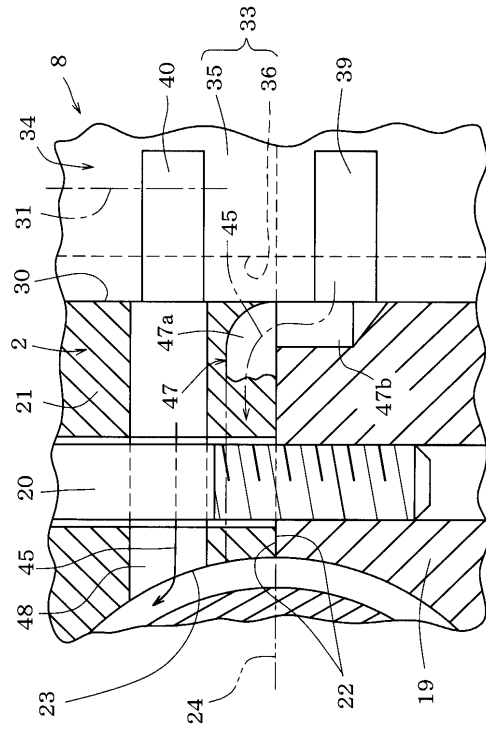
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

F 0 1 M 1/06

K

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F02F 1/00-11/00

F01L 1/04

F01L 1/34

F01M 1/06