

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4727600号
(P4727600)

(45) 発行日 平成23年7月20日(2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日(2011.4.22)

(51) Int. Cl.		F 1			
FO2F	1/24	(2006.01)	FO2F	1/24	F
FO1M	1/06	(2006.01)	FO1M	1/06	Q

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2007-21224 (P2007-21224)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成19年1月31日(2007.1.31)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-185007 (P2008-185007A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成20年8月14日(2008.8.14)	(74) 代理人	100067840
審査請求日	平成21年11月26日(2009.11.26)		弁理士 江原 望
		(74) 代理人	100098176
			弁理士 中村 訓
		(72) 発明者	落合 修一
			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	森 英道
			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
		審査官	二之湯 正俊
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 頭上弁式内燃機関

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クランク軸(22)が配置されるクランク室(11)を形成するクランクケース(1)と、1以上のシリンダを有するシリンダブロック(2)と、前記クランクケース(1)または前記シリンダブロック(2)にヘッドボルト(B1)により締結されるシリンダヘッド(3)と、前記シリンダヘッド(3)に結合されるシリンダヘッドカバー(4)と、前記シリンダヘッド(3)に設けられた吸気弁(28)および排気弁(29)を開閉駆動するカム軸(41)を備える動弁装置(40)とを備え、前記カム軸(41)は、前記動弁室(14)内に配置されて前記シリンダヘッド(3)に回転可能に支持され、前記動弁装置(40)が前記シリンダヘッド(3)および前記シリンダヘッドカバー(4)により形成される動弁室(14)内で潤滑油により潤滑される頭上弁式内燃機関において、

前記シリンダヘッド(3)には、前記ヘッドボルト(B1)が挿入されると共に前記動弁室(14)外に配置されて動弁室内に開口しないボルト孔(17h)と、前記動弁室(14)内に開口する潤滑油入口(P13a)および前記ボルト孔(17h)に開口する潤滑油出口(P13b)を有する排出油路(P13)とが設けられ、

前記動弁室(14)には、前記クランク軸(22)の動力を前記カム軸(41)に伝達する伝達部(46c)が配置される伝達部収納室(15)の開口部(15a)が開口し、前記潤滑油入口(P13a)は前記カム軸(41)の方向で前記動弁室(14)の一方の端部に配置され、前記開口部(15a)は前記カム軸(41)の方向で前記動弁室(14)の他方の端部に配置される

ことを特徴とする頭上弁式内燃機関。

【請求項2】

10

20

前記シリンダのシリンダ軸線(Ly)は、鉛直線に対して所定方向に傾斜し、前記シリンダ軸線(Ly)に対して前記所定方向側の領域に、前記潤滑油入口(P13a)が配置されることを特徴とする請求項1記載の頭上弁式内燃機関。

【請求項3】

前記内燃機関は車両に搭載される機関であって、前記所定方向は車両の前方であることを特徴とする請求項2記載の頭上弁式内燃機関。

【請求項4】

前記カム軸(41)は、前記シリンダヘッド(3)に回転可能に支持されて前記動弁装置(40)に備えられる単一のカム軸であり、前記ボルト孔(17h)は、シリンダ軸線(Ly)方向から見て、前記カム軸(41)の回転中心線(La)に直交する方向(A1)において、前記回転中心線(La)および前記吸気弁(28)に対して、前記排気弁(29)が位置する側で、前記動弁室(14)の外側に配置されることを特徴とする請求項2または3のいずれか1項記載の頭上弁式内燃機関。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シリンダヘッドおよびシリンダヘッドカバーにより形成される動弁室内で潤滑油により潤滑される動弁装置を備える頭上弁式内燃機関に関し、詳細にはシリンダヘッドおよび油路構造に関する。そして、該内燃機関は例えば車両に搭載される。

【背景技術】

20

【0002】

シリンダヘッドおよびシリンダヘッドカバーにより形成される動弁室内に配置される動弁装置がシリンダヘッドに設けられた吸気弁および排気弁を開閉駆動する頭上弁式内燃機関において、シリンダヘッドとシリンダブロックとを結合する複数のヘッドボルトのうちの一部のヘッドボルトが動弁室外に配置されたものは知られている。(特許文献1参照)

【特許文献1】特許第3547382号公報(図2, 図4)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

頭上弁式内燃機関において、動弁室と動弁室外の空間(例えばクランク室)とは、動弁装置における伝達部が配置される伝達部収納室を通じて連通している。なお、この伝達部には、頭上カム軸式の動弁装置におけるカム軸にクランク軸の動力を伝達するチェーン機構などの伝達部が、またプッシュロッド式の動弁装置における該プッシュロッドが含まれる。

30

このため、動弁室内において、動弁装置の潤滑箇所や他の部材の潤滑箇所を潤滑した後の潤滑油は、この伝達部収納室を流れて動弁室から動弁室外に排出される。しかしながら、動弁室において、該伝達部収納室が開口している部位付近以外の部位では、潤滑油は動弁室から容易には排出されない。そして、4輪車のように、2輪車に比べて車体が車幅方向に傾斜する頻度が少ない車両においては、動弁室内に溜まった潤滑油が前記伝達部収納室を通じて排出されにくい状態にある。

40

そして、溜まった潤滑油は、オイルポンプおよび油路構造などから構成される潤滑油の循環系を円滑に循環しにくくなる。このため、溜まった潤滑油が燃焼熱により加熱されて潤滑油の劣化を早める原因になり、また潤滑油が滞留することに起因してシリンダヘッドとの間での熱交換量が減少することから、潤滑油による冷却効果の低下を招来する。

また、ヘッドボルトが動弁室外に配置されて動弁室が小型化されたシリンダヘッドに、前記伝達部収納室以外に排出油路を設けようとする場合、該排出油路を吸気弁や排気弁などシリンダヘッドに設けられる部材やシリンダヘッドに形成される空間(例えば、吸気ポートおよび排気ポート、さらには水ジャケット)との干渉を回避する位置に設けなければならない。そのスペースを確保する必要性から、動弁室、ひいてはシリンダヘッドやシリンダヘッドカバーが大型化して、それらの小型化が徹底されない。

50

【 0 0 0 4 】

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 ~ 4 記載の発明は、動弁室内で潤滑される動弁装置を備える頭上弁式内燃機関において、動弁室およびシリンダヘッドの小型化と、動弁室からの潤滑油の排出性の向上との両立を図ることを目的とする。そして、請求項 3 記載の発明は、さらに、内燃機関が車両に搭載される場合に、車幅方向での動弁室の両端部における潤滑油の排出性の向上を図ることを目的とし、請求項 4 記載の発明は、さらに、動弁室およびシリンダヘッドの一層の小型化を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

請求項 1 記載の発明は、クランク軸が配置されるクランク室を形成するクランクケースと、1 以上のシリンダを有するシリンダブロックと、前記クランクケースまたは前記シリンダブロックにヘッドボルトにより締結されるシリンダヘッドと、前記シリンダヘッドに結合されるシリンダヘッドカバーと、前記シリンダヘッドに設けられた吸気弁および排気弁を開閉駆動するカム軸を備える動弁装置とを備え、前記カム軸は、前記動弁室内に配置されて前記シリンダヘッドに回転可能に支持され、前記動弁装置が前記シリンダヘッドおよび前記シリンダヘッドカバーにより形成される動弁室内で潤滑油により潤滑される頭上弁式内燃機関において、前記シリンダヘッドには、前記ヘッドボルトが挿入されると共に前記動弁室外に配置されて動弁室内に開口しないボルト孔と、前記動弁室内に開口する潤滑油入口および前記ボルト孔に開口する潤滑油出口を有する排出油路とが設けられ、前記動弁室内には、前記クランク軸の動力を前記カム軸に伝達する伝達部が配置される伝達部収納室の開口部が開口し、前記潤滑油入口は前記カム軸の方向で前記動弁室の一方の端部に配置され、前記開口部は前記カム軸の方向で前記動弁室の他方の端部に配置されることを特徴とする頭上弁式内燃機関である。

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の頭上弁式内燃機関において、前記シリンダのシリンダ軸線は、鉛直線に対して所定方向に傾斜し、前記シリンダ軸線に対して前記所定方向側の領域に、前記潤滑油入口が配置されることを特徴とする。

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の頭上弁式内燃機関において、前記内燃機関は車両に搭載される機関であって、前記所定方向は車両の前方であることを特徴とする。

請求項 4 記載の発明は、請求項 2 または 3 のいずれか 1 項記載の頭上弁式内燃機関において、前記カム軸は、前記シリンダヘッドに回転可能に支持されて前記動弁装置に備えられる単一のカム軸であり、前記ボルト孔は、シリンダ軸線方向から見て、前記カム軸の回転中心線に直交する方向において、前記回転中心線および前記吸気弁に対して、前記排気弁が位置する側で、前記動弁室の外側に配置されることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 6 】

請求項 1 記載の発明によれば、シリンダヘッドに設けられてヘッドボルトが挿入されると共に動弁室外に配置されて動弁室内に開口しないボルト孔を利用して、該ボルト孔に連通するように排出油路がシリンダヘッドに設けられるので、シリンダヘッドにある吸気ポート、吸気弁、排気ポート、排気弁、水ジャケット等から離れた部分を通して、動弁室外のヘッドボルト孔へ向かって排出油路を延ばすことができ、排出油路の通路長が短くなって、該排出油路を設けるためにシリンダヘッドに大きなスペースを確保する必要がないため、排出油路を動弁室内で潤滑油が溜まる部位に容易に設けることができる。この結果、該ヘッドボルトが動弁室内に配置されないことにより動弁室、シリンダヘッドおよびシリンダヘッドカバーを小型化しながら、排出油路により動弁室内の潤滑油の排出性を向上させることができ、動弁室内に潤滑油が溜まることが防止される。

請求項 2 記載の事項によれば、排出油路の入口は、シリンダ軸線が鉛直線に対して所定方向に傾斜しているために、シリンダ軸線が鉛直線に平行である場合に比べて、より下方に位置することになる前記所定方向側の領域に配置されるので、動弁室内の潤滑油が排出油路に流入しやすくなる。この結果、シリンダ軸線が鉛直線に対して所定方向に傾斜する

10

20

30

40

50

ようにシリンダブロックを配置することにより、動弁室の底面を成形する室壁の形状を複雑化することなく、簡単な構造で、動弁室内の潤滑油の排出性を一層向上させることができる。

請求項3記載の事項によれば、4輪車両のように車幅方向に傾斜することが少ない車両においても、動弁室内の前記両端部において潤滑油の排出性が向上する。

請求項4記載の事項によれば、動弁室の外側に配置されるボルト孔は、シリンダ軸線方向から見て、回転中心線に対して、排気弁が配置される側に配置されるので、カム軸に制約されることなく、また、排気弁の弁径または排気ポートの排気口の径は、吸気弁の弁径または吸気ポートの吸気口の径に比べて小さいことにより、排気弁付近において動弁室を小さくできるので、動弁室、シリンダヘッドおよびシリンダヘッドカバーを一層小型化することができる。

10

【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17を参照して説明する。

図1，図2を参照すると、本発明が適用された頭上弁式内燃機関Eは、車両としての小型4輪車または鞍乗り型車両、例えば不整地走行用車両に搭載される。内燃機関Eは、クラッチCおよび変速機Mを備える動力伝達装置と共に、車両の動力装置を構成する。

【0008】

そして、内燃機関Eが発生する動力は、内燃機関Eのクランク軸22から、クラッチCおよび変速機Mを介して、駆動輪に連結された駆動軸（図示されず）に伝達される。

20

具体的には、ミッションケース10および各種カバー7，8，9により形成される伝動室12内に配置される前記動力伝達装置は、クランク軸22の動力をクラッチCに伝達する1次減速機構70、多板摩擦式のクラッチC、常時噛合い式の歯車式の変速機M、前記駆動軸、および変速機Mの出力を前記駆動軸に伝達するギヤ機構78を備える。クラッチ室12b内に配置される1次減速機構70は、クランク軸22に設けられる駆動ギヤ70aとクラッチCに設けられる被動ギヤ70bとを備える。クランク軸22の後方でミッション室12a内に配置される変速機Mは、メインギヤ群73およびカウンタギヤ群74がそれぞれ設けられたメイン軸71およびカウンタ軸72と、変速操作機構により操作されるシフトドラム75を有する変速切換機構とを備える。メイン軸71の軸端部に設けられてクラッチ室12b内に配置されるクラッチCは、多数のクラッチ板76を備え、クラッチ操作機構77により操作されて変速機Mへのクランク軸22の動力の伝達および遮断を行う。

30

それゆえ、内燃機関Eの動力は、クランク軸22から、1次減速機構70およびクラッチCを介して変速機Mに伝達され、変速機Mにおいて変速された出力が、カウンタ軸72からギヤ機構78を介して前記駆動軸に伝達され、さらに2次減速機構（図示されず）を介して駆動輪に伝達される。

【0009】

内燃機関Eは、水冷式の単気筒4ストローク内燃機関であり、車両の車幅方向でもある左右方向を指向する回転中心線Lcを有するクランク軸22が配置されるクランク室11を形成するクランクケース1と、1つのシリンダ2aを有するシリンダブロック2と、シリンダブロック2の上部にガスケット5を介してヘッドボルトB1，B2により結合されるシリンダヘッド3と、シリンダヘッド3の上部に結合されるシリンダヘッドカバー4とから構成される機関本体を備える。

40

【0010】

この実施形態において、前後左右は、車両を基準としたときの前後左右に一致し、クランク軸22の回転中心線方向またはカム軸41の回転中心線方向を軸方向という。そして、この実施形態では、車幅方向は、軸方向および左右方向に一致し、また、左および右の一方を軸方向での一方とするとき、左および右の他方は軸方向での他方である。

【0011】

シリンダブロック2の下部に結合されるクランクケース1は、シリンダ軸線Lyを含む

50

と共に回転中心線 L c に直交する平面で軸方向に 2 分割された 1 対のケースである左ケース 1 a と右ケース 1 b とが、その結合面 1 a1 , 1 b1 (図 6 , 図 1 4 も参照) が合わせられた状態で、ボルトにより結合されて構成される。左ケース 1 a と該左ケース 1 a の左方にボルトにより結合される左クランクケースカバー 6 とにより補機室 13 が、そして右ケース 1 b と、該右ケース 1 b および後述する右ケース 10 b とにボルトにより結合される右クランクケースカバー 7 と、該右クランクケースカバー 7 に結合されるクラッチカバー 8 とによりクラッチ室 12 b が、いずれもクランク室 11 外の空間として形成される。

【 0 0 1 2 】

変速機 M が配置されるミッション室 12 a を形成するミッションケース 10 は、左ケース 1 a および右ケース 1 b にそれぞれ一体成形された左ケース 10 a および右ケース 10 b が、その結合面 10 a1 , 10 b1 で合わせられた状態で、ボルトにより結合されて構成される。結合面 1 a1 , 10 a1 同士および結合面 1 b1 , 10 b1 同士は同一平面上にある。また、左ケース 10 a と該左ケース 10 a に結合されるカバー 9 とによりギヤ室 12 c が形成される。

そして、ミッション室 12 a 、クラッチ室 12 b およびギヤ室 12 c により、前記動力伝達装置が配置される伝動室 12 が構成される。クランク室 11 と伝動室 12 とは互いに独立した室であり、クランク室 11 と伝動室 12 との間での潤滑油の流通は遮断されている。

【 0 0 1 3 】

シリンダ 2 a は、上方に向かって、かつ鉛直線に対して、水平方向のうちの所定方向としての前方に所定角度 でやや傾斜したシリンダ軸線 L y を有する。該シリンダ 2 a のシリンダ孔 2 b に往復動可能に摺動自在に嵌合されるピストン 20 は、左ケース 1 a および右ケース 1 b にそれぞれ保持される 1 対の主軸受 23 を介してクランクケース 1 に回転可能に支持されるクランク軸 22 に、コンロッド 21 を介して連結される。

【 0 0 1 4 】

図 1 , 図 3 ~ 図 6 を参照すると、シリンダヘッド 3 は、スタッドボルトからなる複数の、ここではシリンダ孔 2 b の周囲に周方向でほぼ等間隔に配置される 4 つのヘッドボルト B 1 , B 2 により、クランクケース 1 にシリンダブロック 2 と共に締結される。したがって、シリンダヘッド 3 は、ヘッドボルト B 1 , B 2 により、シリンダブロック 2 に締結され、ひいては該シリンダブロック 2 を介してクランクケース 1 に締結される。

【 0 0 1 5 】

下端部および上端部にネジ部 B 1 a , B 1 b , B 2 a , B 2 b が設けられた各ヘッドボルト B 1 , B 2 は、クランクケース 1 に設けられたネジ孔 17 c , 18 c にネジ部 B 1 a , B 2 a が螺合し、シリンダブロック 2 およびシリンダヘッド 3 に形成された挿通孔 17 b , 18 b , 17 h , 18 h に挿通される。ここで、ネジ孔 17 c , 18 c および挿通孔 17 b , 18 b , 17 h , 18 h はヘッドボルト B 1 , B 2 がそれぞれ挿入されるボルト孔 17 , 18 を構成する。

このため、クランクケース 1 、シリンダブロック 2 およびシリンダヘッド 3 が一体に結合された状態で、各ヘッドボルト B 1 , B 2 は、ネジ孔 17 c , 18 c , 17 b , 18 b , 17 h , 18 h および各挿通孔 17 c , 18 c , 17 b , 18 b , 17 h , 18 h に挿入されている。ここで、1 つのヘッドボルト B 1 , B 2 および該ヘッドボルト B 1 , B 2 のネジ部 B 1 b , B 2 b に螺合する 1 つのナット N 1 , N 2 の組合せにより、1 つのヘッド結合具が構成される。

【 0 0 1 6 】

すべてのヘッドボルト B 1 , B 2 およびナット N 1 , N 2 のうちで、一部のヘッドボルトである外側ヘッドボルトとしてのヘッドボルト B 1 の全体および一部のナットである外側ナットとしての袋ナットからなるナット N 1 の全体は、後述する動弁室 14 外に配置され、残りのヘッドボルトである内側ヘッドボルトとしてのヘッドボルト B 2 の一部であるネジ部 B 2 b と残りのナットである内側ナットとしてのナット N 2 の全体とは、動弁室 14 内に配置される。それゆえ、ヘッドボルト B 1 およびナット N 1 からなる外側ヘッド結合具の全体は動弁室 14 外に配置され、ヘッドボルト B 2 およびナット N 2 からなる内側ヘッド結合具の一部は、動弁室 14 内に配置される。そして、挿通孔 17 h は動弁室 14 外でシリンダヘッド 3 を貫通し、挿通孔 18 h は動弁室 14 内に開口するようにシリンダヘッド 3 を貫通している。このため、挿通孔 17 h は動弁室 14 内で開口していない。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

図 1 , 図 2 , 図 4 を参照すると、シリンダヘッド 3 には、シリンダ 2 a に対応して、シリンダ軸線方向でピストン 20 に対向する燃焼室 25 と、燃焼室 25 に開口する 1 対の吸気口 26 a を有する吸気ポート 26 と、燃焼室 25 に開口する 1 対の排気口 27 a を有する排気ポート 27 と、1 対の吸気口 26 a をそれぞれ開閉する 1 対の機関弁としての吸気弁 28 と、1 対の排気口 27 a をそれぞれ開閉する 1 対の機関弁としての排気弁 29 と、取付孔 30 に取り付けられて燃焼室 25 に臨む点火栓 31 (図 1 7 参照) と、シリンダブロック 2 に設けられたブロック側水ジャケット J b (図 5 も参照) に連通するヘッド側水ジャケット J h がと設けられる。そして、シリンダヘッド 3 に一体に設けられた弁スリーブ 32 i , 32 e にそれぞれ摺動可能に支持される吸気弁 28 および排気弁 29 は、内燃機関 E に備えられる動弁装置 40 により駆動されて、吸気ポート 26 および排気ポート 27 をクランク軸 22 の回転に同期して開閉する。点火栓 31 は、シリンダヘッド 3 に固定されると共にシリンダヘッドカバー 4 に設けられた挿入孔 19 (図 1 5 も参照) を気密状態で貫通して設けられる収容筒 33 内に収容される。

10

【 0 0 1 8 】

図 1 ~ 図 6 を参照すると、動弁装置 40 は、シリンダヘッド 3 およびシリンダヘッドカバー 4 により形成される動弁室 14 内と、シリンダヘッド 3、シリンダブロック 2 およびクランクケース 1 に渡って形成されるチェーン室 15 内とに配置される。シリンダヘッド 3 は、シリンダヘッド 3 のアッパーデッキにより構成される底壁 3 b と、底壁 3 b から立ち上がって形成されると共にシリンダヘッドカバー 4 がシール部材 34 を介して結合される結合面 3d を有する周壁 3 c とから構成される動弁室 14 のヘッド側室壁を構成する。また、シリンダヘッドカバー 4 は動弁室 14 のカバー側室壁を構成する。

20

【 0 0 1 9 】

動弁室 14 内で底壁 3 b により形成される底面 3 s に開口部 15 a にて開口することにより動弁室 14 に連通するチェーン室 15 は、シリンダヘッド 3、シリンダブロック 2 および左ケース 1 a に設けられる空洞からなる空間 15 h , 15 b , 15 c (図 5 , 図 6 も参照) と、補機室 13 とにより構成される。なお、チェーン室 15 は、シリンダヘッド 3、シリンダブロック 2 および左ケース 1 a の少なくとも一部に取り付けられるカバーと、シリンダヘッド 3、シリンダブロック 2 および左ケース 1 a とにより形成されてもよい。

【 0 0 2 0 】

S O H C 型の動弁装置 40 は、クランク軸 22 に同期して回転駆動されて吸気弁 28 および排気弁 29 を開閉駆動する単一のカム軸 41 を備える弁駆動機構と、カム軸 41 に設けられる動弁カムとしての吸気カム 41 i および排気カム 41 e によりそれぞれ駆動されるカムフォロアとしてのバルブリフタ 42 およびロッカアーム 43 と、吸気弁 28 および排気弁 29 を常時閉弁方向に付勢する弁バネ 44 とを備える。

30

【 0 0 2 1 】

前記弁駆動機構は、カムホルダ 35 の軸受部 35 a , 35 b に保持される軸受 36 を介してシリンダヘッド 3 に回転可能に支持されるカム軸 41 と、クランク軸 22 の動力をカム軸 41 に伝達する動弁用伝動機構 46 とを備える。動弁室 14 内に配置されるカムホルダ 35 は、単一の部材からなる一体型のカムホルダ 35 であり、シリンダヘッド 3 に複数のボルト B 3 により結合されて設けられる。また、各軸受部 35 a , 35 b には、シリンダヘッドカバー 4 をカムホルダ 35 に対して締め付けるための 1 対のボルト B 4 (図 1 参照) がねじ込まれるネジ孔 35 c が設けられる。したがって、シリンダヘッドカバー 4 は、その挿通孔 4 a (図 1 5 , 図 1 6 参照) に挿通されるボルト B 4 により、カムホルダ 35 を介してシリンダヘッド 3 に結合される。

40

【 0 0 2 2 】

動弁室 14 内に配置されるカム軸 41 は、伝動機構 46 を介して伝達されるクランク軸 22 の動力により回転駆動され、クランク軸 22 の回転中心線 L c に平行な回転中心線 L a を有する。吸気カム 41 i はバルブリフタ 42 に摺接し、排気カム 41 e はロッカアーム 43 に摺接する。

【 0 0 2 3 】

伝動機構 46 は、クランク軸 22 においてクランク室 11 から左方に突出して補機室 13 内に位

50

置する軸端部22 a に設けられる駆動回転体としての駆動スプロケット46 a と、カム軸41において軸受36よりも左方に位置する軸端部41 a に設けられる被動回転体としての被動スプロケット46 b と、両スプロケット46 a , 46 b に掛け渡される無端伝動帯としてのチェーン46 c とから構成される。被動スプロケット46 b は動弁室14内に配置され、チェーン46 c の大部分および駆動スプロケット46 a はチェーン室15内に配置される。

それゆえ、動弁装置40を構成する前記弁駆動機構の構成部材であるチェーン46 c を含む伝動機構46は、伝達部として、動弁室14に開口部15 a にて開口する伝達部収納室としてのチェーン室15内に配置される。そして、カム軸41、バルブリフタ42、ロッカアーム43および弁バネ44は動弁室14内に配置されることから、動弁装置40は動弁室14とチェーン室15とに跨って配置される。

10

【 0 0 2 4 】

円筒状の各バルブリフタ42は、カムホルダ35に一体成形されて設けられる保持部35 d に摺動可能に支持され、吸気カム41 i により駆動されて摺動し、吸気弁28を開閉駆動する。一方、各ロッカアーム43は、カムホルダ35に保持されるロッカ軸45に揺動中心線 L r を中心に揺動可能に支持され、排気カム41 e により駆動されて揺動し、排気弁29を開閉駆動する。

【 0 0 2 5 】

排気弁29の弁頭29 a の外径および該弁頭29 a が着座する弁座39により規定される排気口27 a の径は、吸気弁28の弁頭28 a の外径および該弁頭28 a が着座する弁座38により規定される吸気口26 a の径よりも小さい。両排気口27 a および弁頭29 a は、両吸気口26 a および弁頭28 a と同様に、軸方向に沿って並んでいる。

20

【 0 0 2 6 】

そして、吸気ポート26の入口が開口するシリンダヘッド3の側部3 i に取り付けられる吸気管を有する吸気装置(図示されず)を通る吸入空気は、気化器などの混合気形成装置から供給された燃料と混合して混合気を形成し、吸気行程において吸気ポート26を通して燃焼室25に吸入される。吸入空気と燃料との混合気は、ピストン20が上昇する圧縮行程において圧縮され、圧縮行程の終期に点火栓31により点火されて燃焼し、ピストン20が下降する膨張行程において燃焼ガスの圧力により駆動されるピストン20がクランク軸22を回転駆動する。燃焼ガスは、ピストン20が上昇する排気行程において排気ガスとして燃焼室25から排気ポート27を通った後、排気ポート27の出口が開口するシリンダヘッド3の側部3 e に取り付けられる排気管を有する排気装置(図示されず)を通して内燃機関Eの外部に排出される。

30

ここで、前記吸気装置により形成されて吸入空気が流通する通路および吸気ポート26により吸気通路が構成され、前記排気装置により形成されて排気ガスが流通する通路および排気ポート27により排気通路が構成される。

【 0 0 2 7 】

図2を参照すると、補機室13内には補機としての交流発電機37が配置され、軸端部22 a には交流発電機37のロータ37 a が設けられる。

図7, 図14を併せて参照すると、クランク軸22においてクランク室11から右方に突出してクラッチ室12 b 内に配置される軸端部22 b には、クランク室11寄りからバランス駆動ギヤ50 a および駆動ギヤ70 a が設けられる。バランス駆動ギヤ50 a は、左ケース1 a および右ケース1 b に1対の軸受52(図14には左方の軸受52が示されている。)を介して回転可能に支持される回転軸であるバランス軸51の右軸端部に設けられるバランス被動ギヤ50 b に噛合する。バランスウエイト51 a を有するバランス軸51は、バランス駆動ギヤ50 a およびバランス被動ギヤ50 b からなるバランス駆動機構50を介してクランク軸22により該クランク軸22と等速で逆方向に回転駆動されて、ピストン20の往復運動により発生する1次振動を低減する。

40

【 0 0 2 8 】

図1を参照すると、内燃機関Eに備えられて潤滑油が循環する潤滑系は、クランクケース1の底部に設けられて潤滑油が溜められる油貯留部60と、該油貯留部60から吸入した潤

50

滑油を吐出するオイルポンプ63と、潤滑油が流通する後述する多数の油路からなる油路構造とから構成される。

【0029】

油貯留部60は、左ケース1 aを挟んで右ケース1 bおよび左クランクケースカバー6に渡ってそれらの底部(図1には右ケース1 bの底部1 b6が示されている。)により構成され、クランク室11および補機室13に渡って潤滑油が溜められる。油貯留部60は、クランク室11内で潤滑油が貯留する第1油貯留部60 aと、補機室13内で潤滑油が貯留すると共に第1油貯留部60 aに連通する第2油貯留部(図示されず)とから構成される。第1油貯留部60 a内には左ケース1 aおよび右ケース1 bに保持される第1オイルストレナ61 aが配置され、前記第2油貯留部内には左ケース1 aおよび左クランクケースカバー6に保持される第2オイルストレナ(図示されず)が配置される。

10

【0030】

補機としてのオイルポンプ63は、トロコイドポンプであり、ポンプボディとなる左ケース1 aおよびポンプカバーとなる右ケース1 bにより形成される収容室63 a(図9も参照)に収容されてポンプ室を形成するポンプロータ(図示されず)と、左ケース1 aに回転可能に支持されて該ポンプロータを回転駆動するポンプ軸63 bとを備える。ポンプ軸63 bはバラサ軸51の左軸端部に設けられる駆動ギヤ64 a(図14参照)およびポンプ軸63 bに設けられる被動ギヤ64 b(図14参照)により構成される補機駆動機構64を介してクランク軸22の動力により回転駆動される。オイルポンプ63の吸入ポート65および吐出ポート66は右ケース1 bの結合面1 b1に設けられる。左ケース1 aには、オイルポンプ63に吸入される潤滑油を第1油貯留部60 aから吸入ポート65に導く吸入油路P1と、吐出ポート66から吐出された潤滑油が導かれる吐出油路P2とが設けられる。

20

【0031】

図3, 図4, 図12を参照すると、シリンダヘッド3には、動弁室14内で底面3 sに開口する入口P13aと、動弁室14内に開口しない挿通孔17 hに開口する出口P13bとを有する排出油路P13が設けられる。排出油路P13は、入口P13aから前方斜め下方に向かって一直線状に延びて、2つのヘッドボルトB1がそれぞれ挿入される2つ挿通孔17 hのうちで入口P13aにより近い位置にある挿通孔17 h1(図12参照)に開口する。シリンダ軸線方向から見て、排出油路P13は、後述する特定直線L1に直交する方向A1である前後方向に平行に延びている。また、入口P13aは底面3 sに形成された凹部3 mに開口し、開口部15 aには前方に屈曲して延びて底面3 sに設けられた溝3 nが連通している。

30

【0032】

シリンダ軸線方向から見て、動弁室14は、軸方向での幅がヘッドボルトB1同士またはヘッドボルトB2同士の軸方向での間隔よりも大きい幅広部14 wと、幅広部14 wよりも前方(直交方向A1での一方である。)に位置して軸方向での幅がヘッドボルトB1同士またはヘッドボルトB2同士の軸方向での間隔よりも小さい幅狭部14 nとを有する(図16も参照)。幅広部14 wと幅狭部14 nとは直交方向A1に並んでいる。

【0033】

幅広部14 wには、入口P13a、開口部15 a、カム軸41およびロッカ軸45が配置され、軸方向で両ヘッドボルトB1の間に位置する幅狭部14 nには、各排気弁29の弁ステム29 b(図1参照)と排気弁29の弁バネ44とが配置される。また、開口部15 aおよび入口P13aは、軸方向での幅広部14 wの左端部14 aおよび右端部14 bにおける底面3 sにそれぞれ開口する。そして、シリンダ軸線方向から見て、シリンダ軸線Lyを通ると共に特定直線L1に直交する直線を中心線L2とすると、入口P13aは、軸方向で軸受部35 bおよび幅狭部14 nよりも中心線L2から遠方にあり、開口部15 aは、軸方向で軸受部35 aおよび幅狭部14 nよりも中心線L2から遠方にある。

40

【0034】

シリンダ軸線方向から見て、シリンダ軸線Lyを通ると共に前記所定方向としての前方に平行な方向(この実施形態では、前後方向であり、直交方向Aでもある。)に直交する特定直線L1により、動弁室14が前記平行な方向(すなわち前後方向)において第1領域

50

14 f と第 2 領域 14 r とに二分されるとき、特定直線 L 1 に対して前方側の領域である第 1 領域 14 f に、したがってシリンダ軸線 L y に対して前方側の領域に、入口 P13a、凹部 3 m、開口部 15 a の少なくとも一部および溝 3 n が配置される。この実施形態において特定直線 L 1、またはシリンダ軸線 L y および鉛直線に直交する直線は、車幅方向に平行である。また、第 2 領域 14 r に、カム軸 41、バルブリフタ 42 および揺動中心線 L r が配置される。そして、第 2 領域 14 r よりも前方に位置する第 1 領域 14 f は、シリンダ軸線 L y が鉛直線に平行である場合に比べて、より下方に位置することになるため、第 1 領域 14 f に配置される入口 P13a および開口部 15 a には、動弁装置 40 などの動弁室 14 内の潤滑箇所を潤滑した後の潤滑油が、底面 3 s 上を流れて流入しやすくなる。

【 0 0 3 5 】

シリンダ 2 a に関して、カム軸 41 上に配置される 1 対の吸気カム 41 i および 1 対の排気カム 41 e と、1 対のバルブリフタ 42 と、1 対のロッカアーム 43 とは、軸方向で隣接する 1 対の軸受部 35 a、35 b の間、すなわち軸方向で 1 対の軸受部 35 a、35 b の内側に配置される。一方、排出油路 P 13 の全体と開口部 15 a のほぼ全体とは、軸方向で、1 対の軸受部 35 a、35 b の外側、すなわちシリンダ軸線方向から見て、排出油路 P 13 の全体は軸受部 35 b よりも中心線 L 2 から遠方に配置され、開口部 15 a のほぼ全体は軸受部 35 a よりも中心線 L 2 から遠方に配置される。そして、軸方向において、入口 P13a は軸受部 35 b よりも周壁 3 c 寄りに配置され、開口部 15 a は軸受部 35 a よりも周壁 3 c 寄りに配置される。

【 0 0 3 6 】

各ヘッドボルト B 1 は、シリンダ軸線方向から見て、カム軸 41 の回転中心線 L a に直交する方向である直交方向 A 1 において、両回転中心線 L c、L a、吸気弁 28、バルブリフタ 42 および揺動中心線 L r に対して、直交方向 A 1 の一方である前方に配置される排気弁 29 が位置する側で、動弁室 14 の外側に配置される。それゆえ、各ヘッドボルト B 1 は、直交方向 A 1 で、両回転中心線 L c、L a、吸気弁 28、バルブリフタ 42 および揺動中心線 L r よりも排気弁 29 に近い位置にある。

【 0 0 3 7 】

一方、前記動力伝達装置の潤滑系は、内燃機関 E の潤滑系から独立した潤滑系を構成する。

図 1、図 2 を参照すると、伝動室 12 には、オイルパンへの潤滑油の給油口とは別の給油口から潤滑油が注入される。そして、ミッション室 12 a 内において、潤滑油は変速機 M の各ギヤ群 73、74 の一部分が漬かる程度の油面レベルを形成し、ギヤ群 73、74 が潤滑油を掻き上げることにより変速機 M の潤滑がなされる。また、クラッチ室 12 b 内において、潤滑油は、クラッチ C のクラッチ板 76 の一部分が漬かる程度の油面レベルを形成し、クラッチ C の冷却および潤滑がなされる。ここで、クラッチ室 12 b 内の油面レベルは、ミッション室 12 a 内の油面レベルよりも上方に位置する。

【 0 0 3 8 】

次に、図 1 ~ 図 1 4 を参照して、潤滑油の流れを説明する。

図 1 を参照すると、内燃機関 E が運転されてオイルポンプ 63 が作動することにより、第 1 オイルストレーナ 61 a および前記第 2 オイルストレーナにより浄化された油貯留部 60 の潤滑油は、吸入油路 P 1 を経て、吸入ポート 65 からオイルポンプ 63 の前記ポンプ室に吸入される。該ポンプ室から吐出ポート 66 を経て吐出された潤滑油は、図 9、図 1 0 に示されるように、吐出油路 P 2 を経て、左クランクケースカバー 6 (図 2 参照) に設けられて途中にオイルフィルタが配置された油路 (図示されず) に流入する。該オイルフィルタを通過した潤滑油は、左クランクケースカバー 6 において、クランク軸 22 に設けられたクランク室用油路 P 3 (図 2 参照) に連通する油路と左ケース 1 a に設けられた動弁室用油路 P 4 (図 6 参照) に連通する油路とに分流する。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示されるように、クランク室用油路 P 3 の潤滑油は、コンロッド 21 を枢支する軸受 24 を潤滑した後、クランク室 11 内に噴出して主軸受 23 などのクランク室 11 内の潤滑箇所へ供給される。そして、該潤滑箇所を潤滑した後の潤滑油は、クランク室 11 内で流下また

10

20

30

40

50

は落下して、油貯留部60の第1油貯留部60a(図1参照)に戻る。

【0040】

図6を参照すると、動弁室用油路P4の潤滑油は、シリンダヘッド3により形成される動弁室14内の動弁装置40(図1~図3参照)などの潤滑箇所へ供給される。そのために、動弁室用油路P4は、左ケース1aのシリンダブロック2との結合面1a2に設けられた油路P5に流入する。なお、動弁室用油路P4の潤滑油の一部は、動弁室用油路P4から分岐した油路P6に装着されるオイルジェット(図示されず)からピストン20の裏面に向けて噴射される。

油路P5の潤滑油は、図5,図11に示されるように、シリンダブロック2に設けられた油路P7を経て、挿通孔18bにより構成されるシリンダ油路P8に流入して、シリンダブロック2とヘッドボルトB2との間を流通し、ガスケット5に設けられた油孔を経てシリンダヘッド3に設けられたヘッド油路P9(図4も参照)に流入する。

10

【0041】

図3,図4,図11に示されるように、ヘッド油路P9の潤滑油は、シリンダヘッド3に設けられた取付座3hに結合されるカムホルダ35に設けられた油路P10を経てホルダ油路P11に流入する。カムホルダ35をシリンダヘッド3に結合するボルトB3が挿通される挿通孔により構成されるホルダ油路P11の潤滑油は、カムホルダ35に設けられた噴出口P12から動弁室14内に噴出する。ホルダ油路P11および噴出口P12は、端部14a寄り、シリンダ軸線方向から見て、第2領域14rにおいて、前後方向でカム軸41を挟んで入口P13aとは反対側でカム軸41よりも周壁3c寄り、軸受部35a付近に設けられ、噴出口P12は、シリンダ軸線方向から見て、ほぼ入口P13aを指向する方向に潤滑油を噴出する。

20

【0042】

噴出口P12から噴出した潤滑油は、吸気カム41iとバルブリフタ42との摺動部、排気カム41eとロッカアーム43との摺動部、軸受36(図2参照)、バルブリフタ42と保持部35dとの摺動部、さらにはロッカアーム43に設けられた油孔43cから流入した潤滑油によるロッカアーム43とロッカ軸45との摺動部、チェーン46cと被動スプロケット46bとの噛合部などの動弁装置40の各潤滑箇所を含む動弁室14内の各潤滑箇所へ供給される。

【0043】

動弁装置40をはじめとして動弁室14内の各潤滑箇所を潤滑した後の動弁室14内の潤滑油は、底面3s上を流れて、図3,図4,図12に示されるように、軸方向(この実施形態では車幅方向でもある。)での動弁室14の両端部14a,14bにそれぞれ配置されるチェーン室15および排出油路P13に流入する。

30

【0044】

チェーン室15内の潤滑油は、チェーン室15を通じて油貯留部60の前記第2油貯留部に戻る途中で、チェーン46cに付着してチェーン46c(図2参照)の摺動部を潤滑し、またチェーン46cと駆動スプロケット46aとの噛合部を潤滑するなどして伝動機構46の潤滑に供された後、補機室13内で前記第2油貯留部に戻り、次いで第1油貯留部60aに流入する。

【0045】

一方、排出油路P13の潤滑油は、その出口P13bから挿通孔17h1により構成される油路P14に流入してシリンダヘッド3内を流下し、図5,図13に示されるように挿通孔17bおよび右ケース1bとの結合面2cに開口する溝2dにより構成される油路P15に流入した後、図6,図8,図14に示されるように、右ケース1bに設けられてシリンダブロック2との結合面1b2にて開口する油路P16に流入する。

40

【0046】

図6,図8~図10,図14を参照すると、油路P16の潤滑油は、各結合面1a1,1b1に開口する1対の凹部1a3,1b3により油路P16の容積および通路面積よりも拡大された容積および通路面積を有する油室に形成されて水平方向に延びる拡大油路P17に流入し、拡大油路P17の潤滑油は、左ケース1aに設けられた油孔P18を経て補機室13に開放する凹部1a4に流入し、該凹部1a4から流出した潤滑油は、補機室13内に配置されたオイルポンプ63のギヤ機構からなる補機駆動機構64を潤滑した後、補機室13内を流下または落下し

50

て油貯留部60の前記第2油貯留部に戻る(図14には潤滑油の流れが矢印で示されている。)

【0047】

一方、図7～図10、図14を参照するとクラッチ室12bにおいて、クラッチ室12b内に貯留している潤滑油はバランス軸51を駆動するバランス駆動機構50の被動ギヤ50bにより掻き上げられた潤滑油の一部は、右ケース1bに設けられて被動ギヤ50bの回転方向に対向する方向に開口する樋状の凹部1b4により形成される油溜りP20に溜まる。油溜りP20の潤滑油は、右ケース1bに設けられた油孔P21を通じて、左ケース1aおよび右ケース1bに設けられて結合面1a1、1b1に開口する1対の凹部1a5、1b5により形成される油室P22に流入し、該油室P22の底壁に設けられた油孔P23を通じてバランス軸51が収容される収容室53に流入する(図14には潤滑油の流れが矢印で示されている。)。左ケース1aおよび右ケース1bに渡って設けられた収容室53の潤滑油は、バランス軸51を支持する左右1対の軸受52(図14には左側の軸受52が示されている。)に供給され、該軸受52を潤滑した後の潤滑油は、収容室53の左側で収容室53と補機室13との間がシール部材54により密封されているため、収容室53の右側からクラッチ室12b内に戻る。

10

【0048】

図1、図2、図15、図16を参照すると、内燃機関Eは、シリンダヘッドカバー4に設けられるブリーザ室81を通じてブローバイガスを内燃機関Eの前記吸気通路に還流させるブローバイガス還元装置80を備える。ブリーザ室81は、シリンダヘッドカバー4に一体成形されて設けられるブリーザケース82と、ブリーザケース82にボルトB5により結合されて動弁室14からブリーザ室81を仕切る板状の仕切部材83とにより形成される。ブリーザ室81は、ブローバイガスの入口81aおよび出口81b、そして分離された潤滑油の排出口81cを有し、入口81aから出口81bに至るまでのブリーザ室81の内部は、ブリーザケース82に一体成形されて設けられた多数の邪魔板84により迷路状の通路に形成される。

20

【0049】

このブローバイガス還元装置80により、クランク室11内のブローバイガスは、チェーン室15を通じて動弁室14に流入した後、入口81aからブリーザ室81に流入する。ブリーザ室81内では、ブローバイガスが邪魔板84に衝突しながら出口81bに向かって流れることにより、ブローバイガスに混入している潤滑油が分離される。次いで、潤滑油が分離されたブローバイガスが出口81bを形成する接続部85に接続されるホース86により形成される還流通路を通過して、吸気系に還流して、吸気と共に燃焼室25に吸入される。また、分離された潤滑油は、排出口81cから動弁室14内に落下して、動弁室14内の潤滑箇所へ供給される。

30

【0050】

図1、図4、図15～図17を参照すると、内燃機関Eは、排気ガス中のHC、COなどの未燃成分を酸化して排気ガスを浄化するために排気ガス中に浄化用空気を供給する2次空気供給装置90を備える。2次空気供給装置90は、シリンダヘッドカバー4に取り付けられて排気ガスに供給される空気量を制御する制御弁としてのリード弁91と、リード弁91を収容する弁収容部92と、エアクリーナからの空気をリード弁91に導く空気導入路を形成する導入管95と、排気ポート27の排気ガスの圧力に応じて開閉するリード弁91を通過した浄化用空気を排気ポート27に導く空気供給路96とから構成される。

40

【0051】

弁収容部92は、シリンダヘッドカバー4に一体成形された弁ケース93と、弁ケース93に設けられた1対のネジ孔93aにねじ込まれるボルトB6により弁ケース93に結合されて弁ケース93との間でリード弁91を挟持する弁カバー94とから構成される。弁ケース93は、シリンダヘッドカバー4において動弁室14の幅狭部14nを形成する部分により構成されるので、弁収容部92およびリード弁91が軸方向で両ヘッドボルトB1の間にコンパクトに配置される。弁カバー94は導入管95が接続される接続部94aを有する。空気供給路96は、弁ケース93でもあるシリンダヘッドカバー4に設けられた孔96aと、シリンダヘッド3において幅狭部14nを形成する部分に設けられた孔96bと、96a孔に圧入されてシリンダヘッド3に対するシリンダヘッドカバー4の位置を定める位置決め部を兼ねる導管96cにより形

50

成される通路とから構成される。

【 0 0 5 2 】

直線状の空気供給路96は、シリンダ軸線方向から見て、その全体が排気ポート27と重なる位置にあり、しかもシリンダ軸線 L y とほぼ平行に延びている。このため、空気供給路96の通路長を短くすることができて、浄化用空気の圧力損失が減少して、2次空気供給装置90による排気ガスの浄化性能が向上する。

【 0 0 5 3 】

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。

動弁装置40が動弁室14内で潤滑油により潤滑される内燃機関Eのシリンダヘッド3には、ヘッドボルトB1が挿入されると共に動弁室14内に開口しない挿通孔17h1と、動弁室14内に開口する入口P13aおよび挿通孔17h1に開口する出口P13bを有する排出油路P13とが設けられることにより、ヘッドボルトB1が挿入されると共に動弁室14内に開口しない挿通孔17h1を利用して、該挿通孔17h1に連通するように排出油路P13がシリンダヘッド3に設けられるので、排出油路P13の通路長が短くなって、該排出油路P13を設けるためにシリンダヘッド3に大きなスペースを確保する必要がないため、排出油路P13を動弁室14内で潤滑油が溜まる部位、例えば動弁室14の端部14bに容易に設けることができる。そして、排出油路P13の潤滑油は、最終的に、内燃機関Eの潤滑系を構成する油貯留部60に戻る。この結果、該ヘッドボルトB1が動弁室14内に配置されないことにより動弁室14、シリンダヘッド3およびシリンダヘッドカバー4を小型化しながら、排出油路P13により動弁室14内の潤滑油の排出性を向上させることができ、動弁室14内に潤滑油が溜まることが防

【 0 0 5 4 】

シリンダ軸線 L y は鉛直線に対して所定方向である前方に傾斜し、シリンダ軸線方向から見て、シリンダ軸線 L y を通ると共に前後方向に直交する特定直線 L 1 により、動弁室14が前後方向において第1領域14fと第2領域14rとに二分されるとき、特定直線 L 1 に対して前方側の第1領域14fに、入口P13aが配置されることにより、入口P13aは、シリンダ軸線 L y が鉛直線に対して前方に傾斜しているために、シリンダ軸線 L y が鉛直線に平行である場合に比べて、より下方に位置することになる第1領域14fに配置されるので、動弁室14内の底面3s上の潤滑油が排出油路P13に流入しやすくなる。この結果、シリンダ軸線 L y が鉛直線に対して所定方向に傾斜するようにシリンダブロック2を配置することにより、動弁室14の底面3sを成形するヘッド側室壁の底壁3bの形状を複雑化することなく、簡単な構造で、動弁室14内の潤滑油の排出性を一層向上させることができる。

【 0 0 5 5 】

カム軸41は動弁室14内に配置され、動弁室14にはクランク軸22の動力をカム軸41に伝達するチェーン46cが配置されるチェーン室15の開口部15aが開口し、特定直線 L 1 は車幅方向に平行であり、入口P13aは車幅方向で動弁室14の一方の端部14bに配置され、開口部15aは車幅方向で動弁室14の他方の端部14aに配置されることにより、車幅方向での動弁室14の両端部14a, 14bに、それぞれ排出油路P13の入口P13aおよびチェーン室15の開口部15aが配置されるので、4輪車両のように2輪車に比べて車幅方向に傾斜することが少ない車両においても、動弁室14内の前記両端部14a, 14bにおいて潤滑油の排出性が向上する。

【 0 0 5 6 】

入口P13aは、底面3sに形成された凹部3mに開口し、開口部15aには底面3sに設けられた溝3nが連通していることにより、凹部3mに流入した潤滑油は、車両走行中の内燃機関Eの傾斜や振動によっても、凹部3mから底面3s上に流出しにくくなるので、排出油路P13を通じての潤滑油の排出性が向上する。また、開口部15aには底面3sに設けられた溝3nが連通していることにより、底面3s上の潤滑油は、溝3nを流れてチェーン室15に流入しやすくなるので、チェーン室15を通じての潤滑油の排出性が向上する。

【 0 0 5 7 】

カム軸41は動弁装置40に備えられる単一のカム軸41であり、動弁室14の外側に配置され

る両ボルト孔17の挿通孔17hまたは両ヘッドボルトB1は、シリンダ軸線方向から見て、カム軸41の回転中心線Laに直交する方向A1である前後方向において、回転中心線La、吸気弁28に対して排気弁29が位置する側で、動弁室14の外側に配置されるので、カム軸41に制約されることがないこと、および、排気弁29の弁径または排気ポート27の排気口27aの径は、吸気弁28の弁径または吸気ポート26の吸気口26aの径に比べて小さいことにより、排気弁29付近において動弁室14を小さくできるので、動弁室14、シリンダヘッド3およびシリンダヘッドカバー4を一層小型化することができる。

【0058】

また、各挿通孔17hまたは各ヘッドボルトB1に近い位置にある排気弁29が、ロッカアーム43により開閉駆動されることにより、排気弁29が円筒状のバルブリフタにより駆動される場合に比べて、幅狭部14nの軸方向での幅を小さくできるので、動弁室14、シリンダヘッド3およびシリンダヘッドカバー4の小型化に寄与する。

10

【0059】

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。

内燃機関Eは、複数のシリンダを有するシリンダブロック2を備える多気筒内燃機関であってもよい。内燃機関Eの搭載形態によっては、カム軸41の回転中心線Laが前後方向に一致していてもよい。

内燃機関Eは、シリンダヘッド3とシリンダブロック2とが一体成形されたもの、またはシリンダブロック2とクランクケース1の少なくとも一部とが一体成形されたものであってもよい。

20

吸気弁28を開閉作動させるカムフォロアはロッカアームであってもよい。

動弁装置40は、その弁駆動機構が、クランク室11内に配置されるカム軸と、該カム軸の動弁カムにより駆動されてカムフォロアを駆動するプッシュロッドなどの伝達ロッドを備え、動弁カムの弁駆動力をカムフォロアに伝達する該伝達ロッドが、前記伝達部収納室内に配置される型式のものであってもよい。その場合、動弁装置40の前記弁駆動機構の一部分である伝達ロッドが、伝達部として、動弁室14に開口する伝達部収納室に配置されることになる。

潤滑油が、内燃機関Eの潤滑系および前記動力伝達装置の潤滑系で共有される場合には、油路P17と油路P22とを連通する連通孔を設けることにより、排出油路P13からの潤滑油の一部が、油路P17から該連通孔を経て油室P22に流入し、さらに油孔P23を通過して収容室53に流入して、バラサ軸51の潤滑に利用されてもよい。

30

前記所定方向は、前方以外の水平方向、例えば左右方向での一方であってもよい。

動弁室14の底面3sは、入口P13a近傍および開口部15a近傍で最下部となるように形成されていてよい。このようにすることで、シリンダ軸線Lyが鉛直線に平行な場合にも、動弁室14内の底壁3b上の潤滑油が入口P13aまたは開口部15aに流入しやすくなる。

内燃機関Eは、クランク軸22の回転中心線Lcが車幅方向（または左右方向）以外の方向を指向するように車両に搭載されてもよく、さらに車両用以外の用途に使用されてもよい。

【図面の簡単な説明】

40

【0060】

【図1】本発明が適用された頭上弁式内燃機関を備える動力装置の、概略、クランクケースの結合面を含むクランク軸の回転中心線Lcに直交する平面での部分断面図であり、シリンダヘッドカバーについては、概略、図15のI-I線断面図である。

【図2】図1の動力装置の、概略、吸気弁、シリンダ軸線、クランク軸の回転中心線、変速機のメイン軸およびカウンタ軸の回転中心線を通る面での断面図である。

【図3】図1の内燃機関のシリンダヘッドカバーを外した状態で、シリンダヘッドおよび動弁装置の要部の図である。

【図4】図1のIV-IV矢視で、シリンダ軸線方向から見たシリンダヘッドの図である。

50

- 【図5】図1のV - V矢視でのシリンダブロックの図である。
- 【図6】図1のV I - V I矢視でのクランクケースの要部の図である。
- 【図7】図1の内燃機関のクランクケースの右ケースの要部右側面図である。
- 【図8】図1の内燃機関のクランクケースの右ケースの要部左側面図である。
- 【図9】図1の内燃機関のクランクケースの左ケースの要部右側面図である。
- 【図10】図1の内燃機関のクランクケースの左ケースの要部左側面図である。
- 【図11】図4, 図5のX I - X I線断面図である。
- 【図12】図4のX I I - X I I線断面図である。
- 【図13】図5のX I I I - X I I I線断面図である。
- 【図14】図8のX I V - X I V線断面図である。
- 【図15】図1のX V矢視で、シリンダ軸線方向から見たシリンダヘッドカバーの図である。
- 【図16】図1のX V I - X V I矢視で、シリンダ軸線方向から見たシリンダヘッドカバーの図である。
- 【図17】図4のX V I I - X V I I線断面図である。

10

【符号の説明】

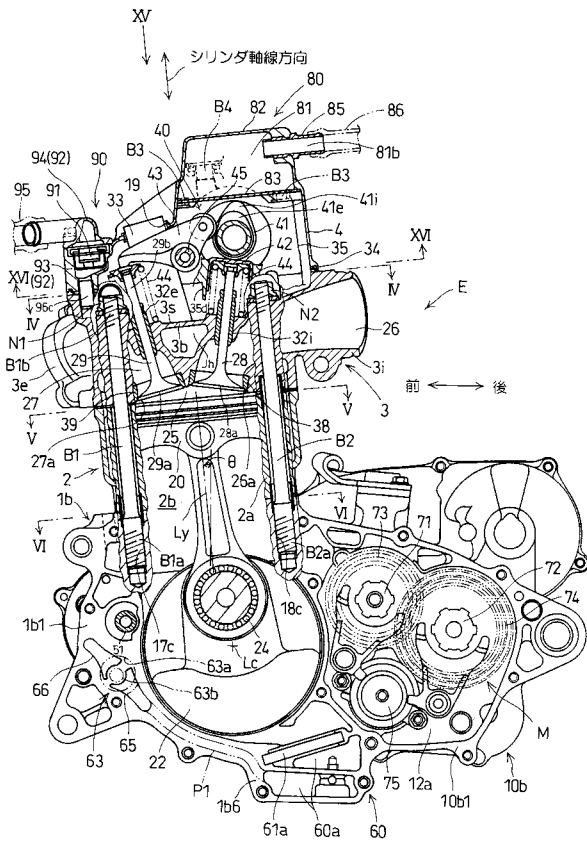
【0061】

1...クランクケース、2...シリンダブロック、3...シリンダヘッド、4...シリンダヘッドカバー、11...クランク室、14...動弁室、15...チェーン室、15a...開口部、17, 18...ボルト孔、40...動弁装置、41...カム軸、42...バルブリフタ、43...ロッカアーム、46c...チェーン、60...油貯留部、80...ブローバイガス還元装置、81...ブリーザ室、90...2次空気供給装置、91...リード弁、

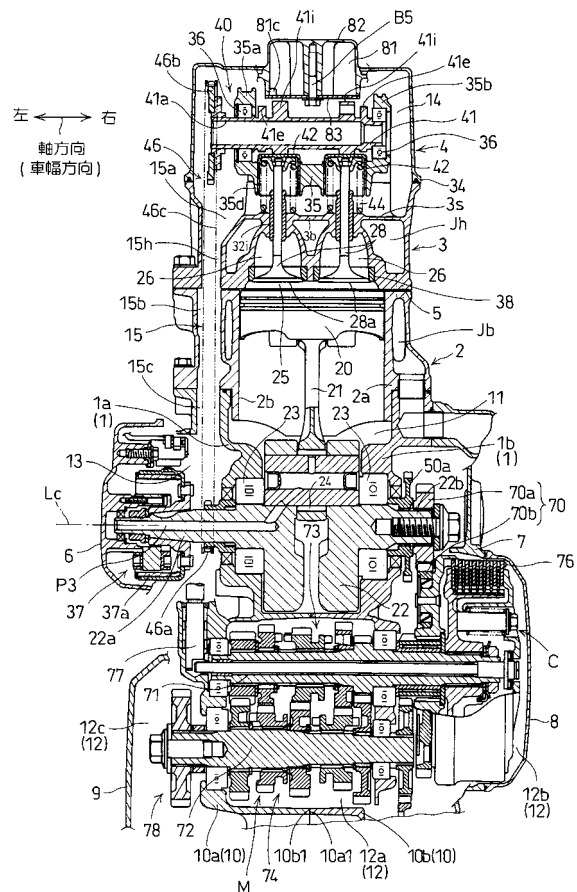
E...内燃機関、L y...シリンダ軸線、L 1...特定直線、...所定角度、B 1, B 2...ヘッドボルト、P 13...排出油路。

20

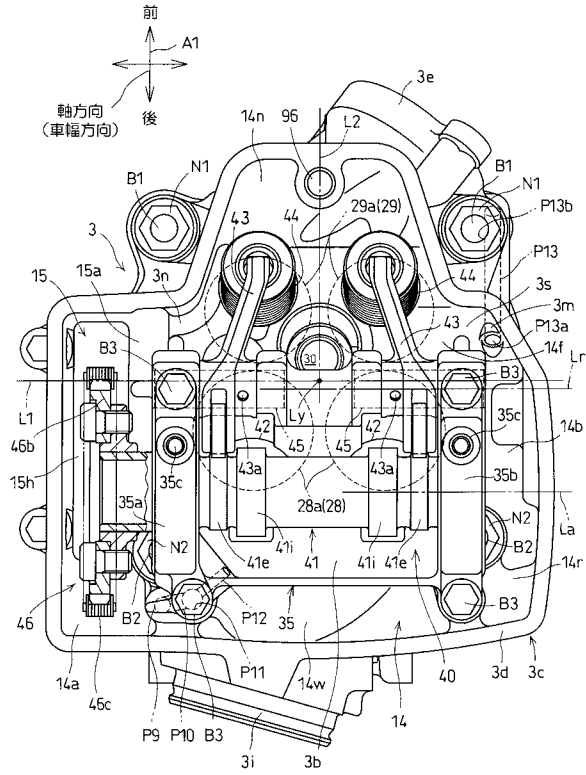
【図1】



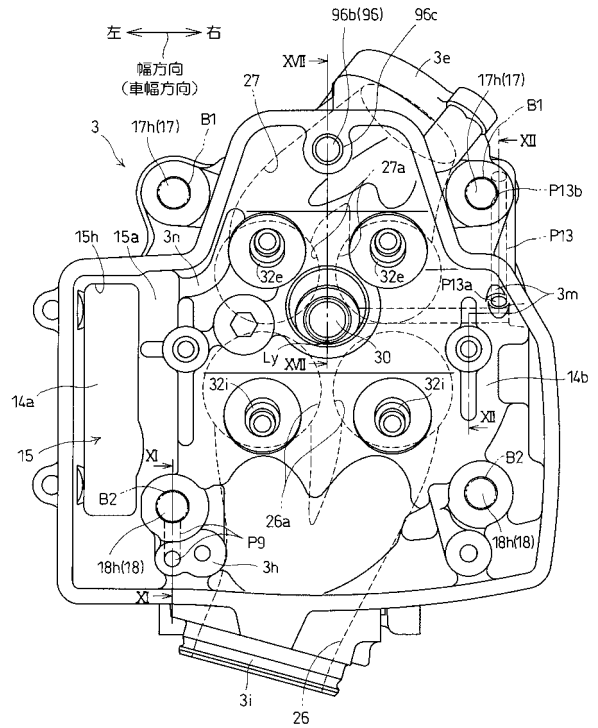
【図2】



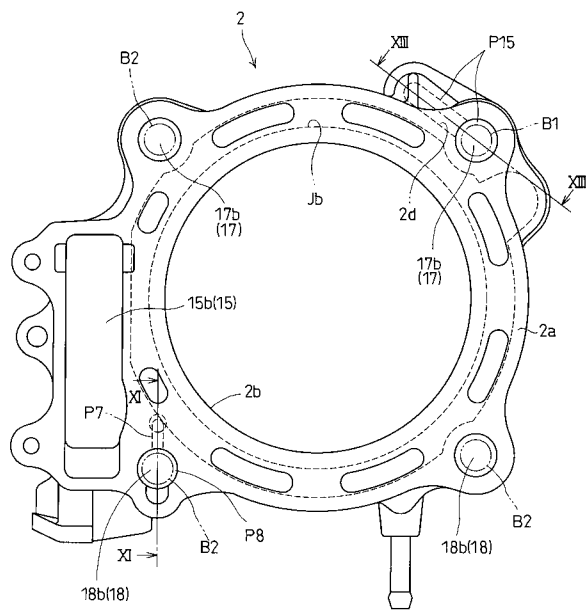
【図3】



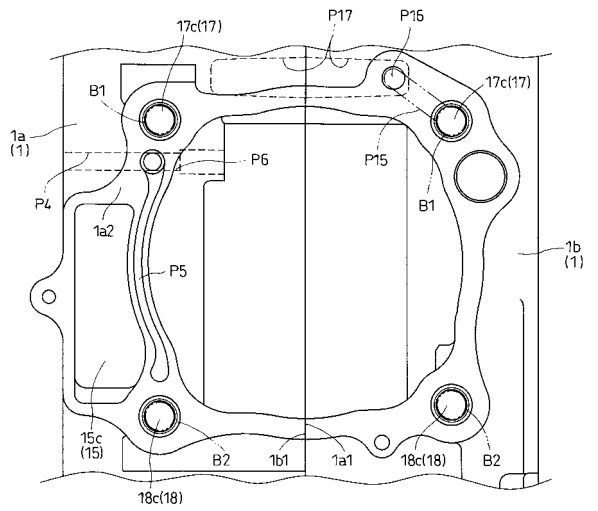
【図4】



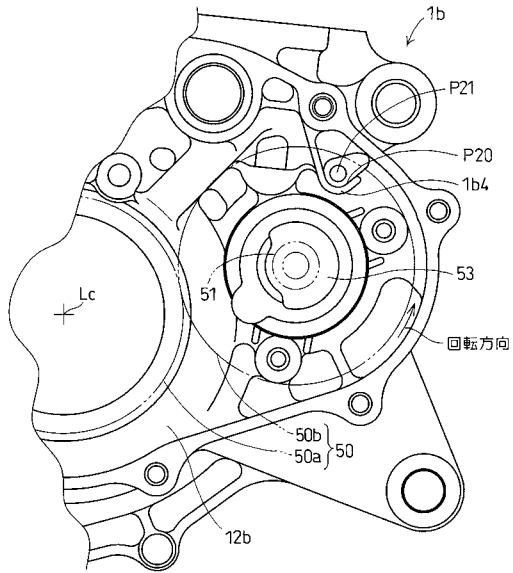
【図5】



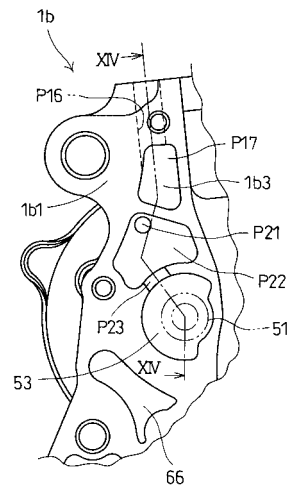
【図6】



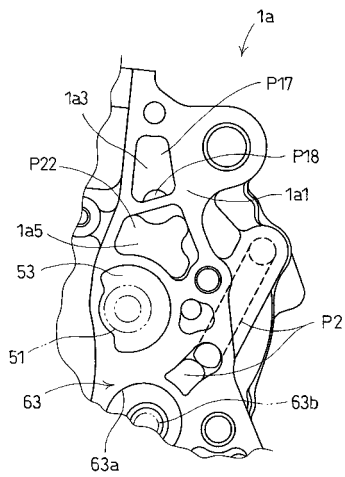
【図7】



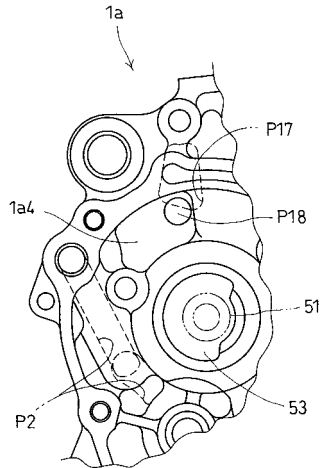
【図8】



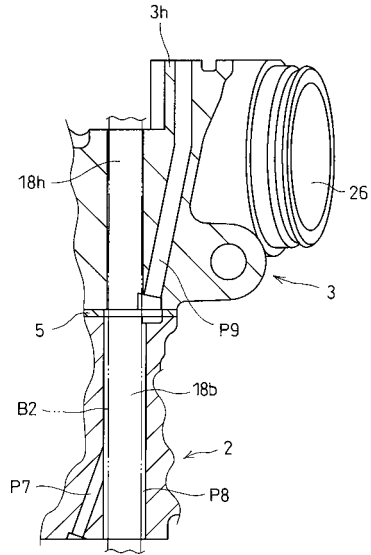
【図9】



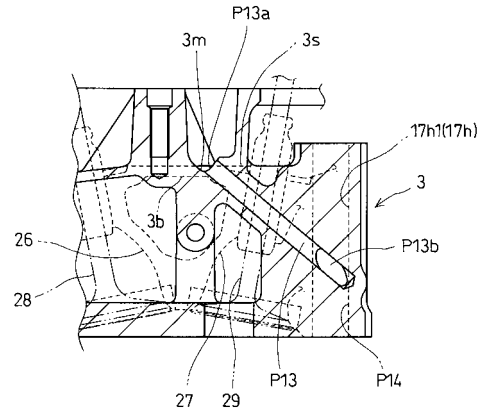
【図10】



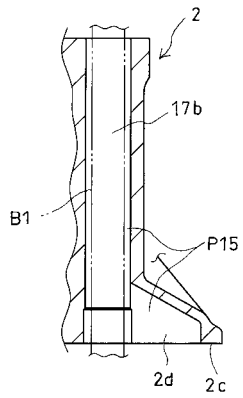
【 図 1 1 】



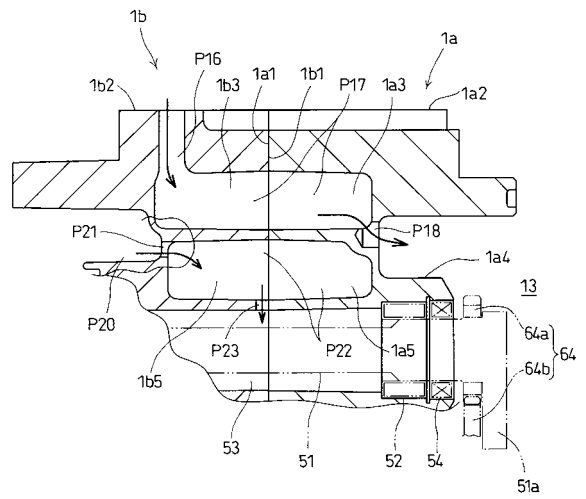
【 図 1 2 】



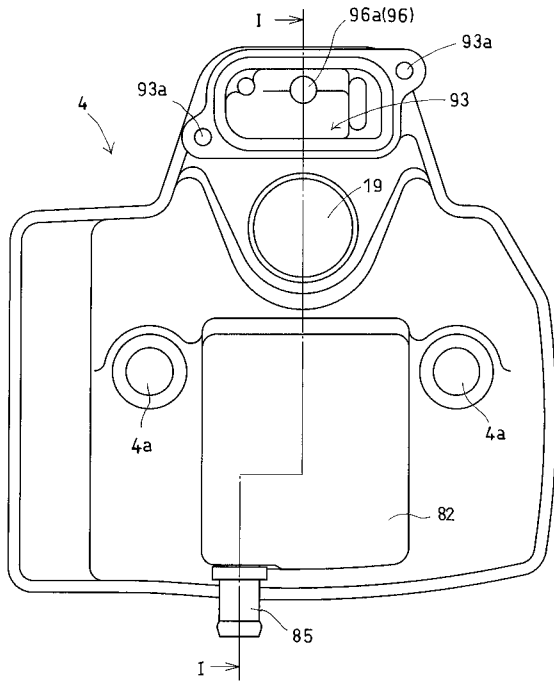
【 図 1 3 】



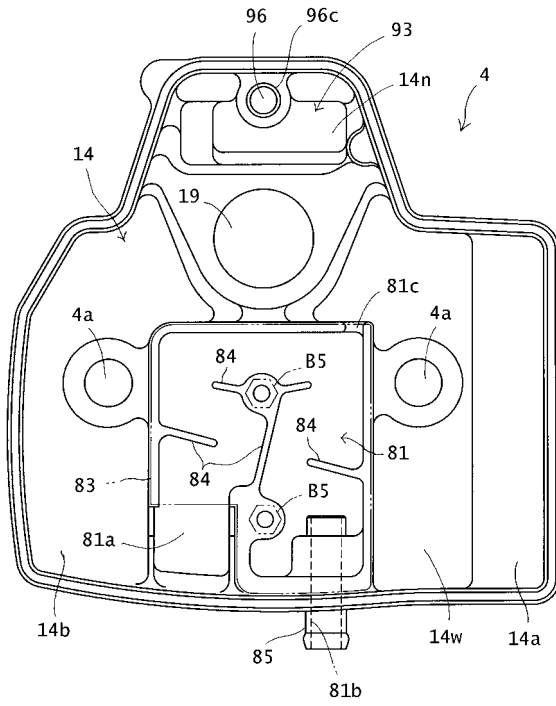
【 図 1 4 】



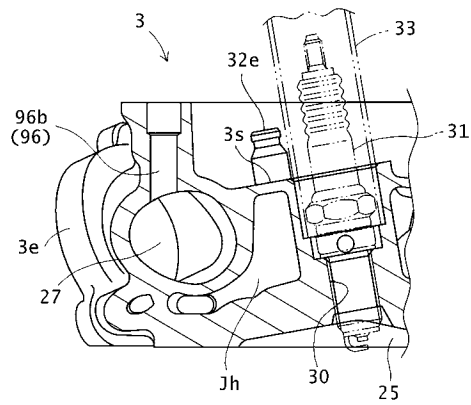
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04 - 292511 (JP, A)
実開昭58 - 066106 (JP, U)
特開平07 - 174044 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02F 1/00 - 1/42
F02F 7/00
F01M 1/00 - 9/12