

(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2004-124792

(P2004-124792A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.Cl.⁷

F01M 1/06

F01M 1/08

F02F 7/00

F I

F01M 1/06

F01M 1/08

F02F 7/00

テーマコード (参考)

3G013

3G024

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願2002-288917 (P2002-288917)

(22) 出願日

平成14年10月1日(2002.10.1)

(71) 出願人 000000974

川崎重工業株式会社

兵庫県神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔

(74) 代理人 100086405

弁理士 河宮 治

(74) 代理人 100065259

弁理士 大森 忠孝

(72) 発明者 中原 浩

兵庫県明石市川崎町1-1 川崎重工業株式会社明石工場内

Fターム(参考) 3G013 AA02 AA16 BA02 BC03 BD02
3G024 AA51 BA23 DA03 DA16 FA07

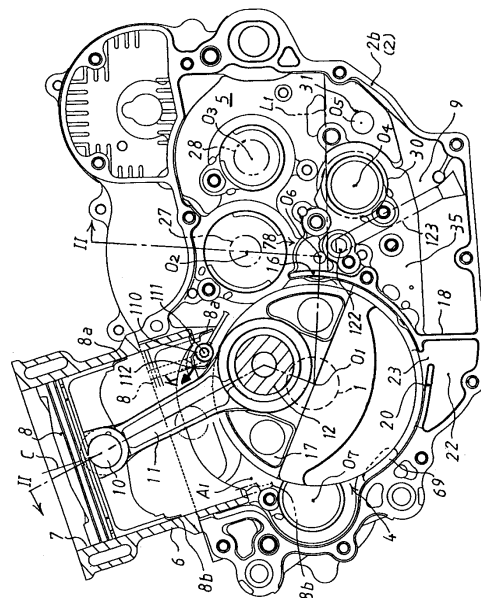
(54) 【発明の名称】 4サイクルエンジンのオイル供給経路

(57) 【要約】

【課題】 クランクケース内のデッドスペースを有効に利用して、クランクケースをクランク軸芯方向に横断するオイル通路を形成することにより、クランクケースのコンパクト性を維持し、かつ、製造及び組付の容易性を確保する。

【解決手段】 エンジン内の各注油個所にオイルを圧送する4サイクルエンジンのオイル供給経路において、クランク軸芯O1方向に見て、コンロッド11の軌跡とクランクウェブ17の軌跡と下死点のスカート後端部8aで囲まれると共に、シリンダ中心方向に見てシリンダのボア6範囲内に、クランクケース2内をクランク軸O1芯方向と略平行に横断するオイル通路管110を設ける。オイル通路管110の途中には、ピストン8の頂壁の下面に向けて開口するオイル噴出口112を形成する。噴出口は一個でも複数個でもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エンジン内の各注油個所にオイルを圧送する 4 サイクルエンジンのオイル供給経路において、

クランク軸芯方向に見て、コンロッド軌跡とクランクウエブ軌跡と下死点のピストンのスカート後端部又はスカート前端部で囲まれた範囲内に位置すると共に、シリンダ中心線方向に見てボア範囲内を通過するように、クランクケース内をクランク軸芯方向と略平行に横断する筒状のオイル通路形成部材を配置していることを特徴とする 4 サイクルエンジンのオイル供給経路。

【請求項 2】

10

オイル通路形成部材の途中には、ピストンの頂壁の下面に向いて開口するオイル噴出口を形成してあること特徴とする請求項 1 記載の 4 サイクルエンジンのオイル供給経路。

【請求項 3】

オイル通路形成部材は、左右割り構造のクランクケースの左右各クランクケース部材に分割形成し、左右のクランクケース部材の結合により、左右の両オイル通路形成部材の先端面同士を突き合わせて接続していることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の 4 サイクルエンジンのオイル供給経路。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

20

本願発明は、オートバイあるいは騎乗型の不整地走行用四輪車等の車輛に適した 4 サイクルエンジンのオイル供給経路に関する。

【0002】**【従来の技術】**

4 サイクルエンジンには、通常、オイルポンプが備えられると共に該オイルポンプから各注油個所に至るオイル供給経路が設けられており、注油個所としては、クランク軸周り、コンロッド、ピストン周り、シリンダヘッド上の動弁カム機構、ミッションギヤ及びクラッチ等が該当する（たとえば特許文献 1 参照）。

【0003】

エンジン内に分布する上記各注油個所に対して、1 個所のオイルポンプから効率良くオイルを供給するために、オイル供給経路中に、クランクケースのクランク軸芯方向の一方側から他方側に亘るオイル通路を設ける場合がある。

30

【0004】

このようにクランクケースのクランク軸芯方向の一方側と他方側を連通するオイル通路の構造としては、従来、パイプやチューブ等をエンジンの外部に配管してなる外部配管構造、あるいはクランクケースの壁内に直接オイル通路を形成する構造等が採用されている。

【0005】

クランクケース壁内に直接オイル通路を形成する構造の例として、たとえば図 12 に示すように、クランク軸芯 01 方向に見て、クラッチカバー合面上のクラッチ 200 と重ならない位置に、シリンダ 201 から離れたミッション上方までオイル通路 202 を形成し、
該オイル通路 202 に、クラッチ室からミッション室を貫通する横断型オイル通路 203
を形成しているエンジンがある。

40

【0006】

なお、本件特許出願人は、本願発明に関連するクランクケース横断型のオイル通路について特許文献を調査したが、関連の深いと思われる特許文献は発見できなかった。

【0007】

【特許文献 1】 実公平 2 - 48657 号公報。

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

前者の外部配管構造では、チューブや継手管等の配管部品が増加して、コストが高くなる

50

と共に組立工数も増加する。

【 0 0 0 9 】

図 1 2 に対応するクランクケース壁内形成構造では、クランクケースが大型化し、重量も増加する。

【 0 0 1 0 】

【 発明の目的 】

本願発明の目的は、クランクケース内のデッドスペースを有効に利用して、クランクケースをクランク軸芯方向に横断する横断型のオイル通路を形成することにより、クランクケースのコンパクト性を維持し、かつ、製造及び組付の容易性を確保できる 4 サイクルエンジンのオイル供給経路を提供することである。

10

【 0 0 1 1 】

また、ピストンの内面を、専用配管を施すことなく、強制冷却できるようにすることも目的としている。

【 0 0 1 2 】

【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決するために本願請求項 1 記載の発明は、エンジン内の各注油個所にオイルを圧送する 4 サイクルエンジンのオイル供給経路において、クランク軸芯方向に見て、コンロッド軌跡とクランクウェブ軌跡と下死点のピストンのスカート後端部又はスカート前端部で囲まれた範囲内に位置すると共に、シリンダ中心線方向に見てボア範囲内を通過するように、クランクケース内をクランク軸芯方向と略平行に横断する筒状のオイル通路形成部材を配置していることを特徴としている。

20

【 0 0 1 3 】

上記構成によると、クランクケース内のデッドスペースを有効に利用してクランクケース横断型オイル通路形成部材を配置しているので、クランクケースの大型化を防ぐことができる。また、オイル通路形成部材はクランクケースの左右側壁の補強リブの役目を果たし、剛性も向上する。

【 0 0 1 4 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の 4 サイクルエンジンのオイル供給経路において、オイル通路形成部材の途中には、ピストンの頂壁の下面に向いて開口するオイル噴出口を形成してあること特徴としている。

30

【 0 0 1 5 】

上記構成によると、ピストンの内面冷却専用の配管あるいはオイル通路を形成することなく、ピストンの内面を冷却でき、低コストでピストンの冷却効果を向上させることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の 4 サイクルエンジンのオイル供給経路において、オイル通路形成部材は、左右割り構造のクランクケースの左右各クランクケース部材に分割形成し、左右のクランクケース部材の結合により、左右の両オイル通路形成部材の先端面同士を突き合わせ接続していることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

上記構成によると、クランクケース横断型オイル通路形成部材の製造及び組付が簡単である。

40

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 ~ 図 1 0 は、本願発明が適用されたドライサンプ式単気筒 4 サイクルエンジンであり、たとえばモトクロス用オートバイに搭載されており、これら図面に基づいて本願発明の一実施の形態を説明する。なお、説明の都合上、クランク軸芯方向を左右方向として説明する。

【 0 0 1 9 】

[クランク室、ミッション室及びオイルタンク室]

50

図 1 はクランク軸芯 O 1 と直角で、シリンダ中心線 C を含む面で切断したクランクケース 2 の右半分の内部を示す縦断側面図である。この図 1 において、クランクケース 2 内は、前部にクランク軸 1 を収納するクランク室 4 が形成され、後部がギヤ式ミッションを収納するミッション室 5 が形成され、ミッション室 5 の下部はオイルタンク室 9 となっている。

【 0 0 2 0 】

クランク室 4 の上面にはシリンダ 6 が締着され、該シリンダ 6 の上側には図示しないが周知のようにシリンダヘッド及びヘッドカバー（ロッカーアームカバー）等が順次締着されており、シリンダ 6 のボア 7 に嵌合するピストン 8 は、ピストンピン 1 0 及びコンロッド 1 1 を介してクランク軸 1 のクランクピン 1 2 に連結している。

10

【 0 0 2 1 】

クランク室 4 とミッション室 5 の間には、一定高さの仕切り壁 1 6 がクランクケース 2 と一体に形成されており、該仕切り壁 1 6 により、オイルタンク室 9 をクランク室 4 から隔離している。

【 0 0 2 2 】

上記仕切り壁 1 6 は、クランク軸芯 O 1 より若干高く形成されると共に、クランクウエブ 1 7 の回転軌跡に沿って円弧状に前下方に延び、クランクウエブ 1 7 の回転軌跡の下側で、下方に延びる隔壁 1 8 に繋がっており、これによりオイルタンク室 9 をクランク室 4 の後半部の下方位置まで拡張している。

【 0 0 2 3 】

クランク室 4 の下側にはクランクウエブ 1 7 の回転軌跡に沿って底壁 2 0 が形成されており、この底壁 2 0 と、前記隔壁 1 8 と、クランクケース 2 の下端壁により、スカベンジングポンプ用のオイル吸込室 2 2 を形成している。上記底壁 2 0 の後端部には、クランク室 4 のオイルをオイル吸込室 2 2 に排出するために、後下方に向いて開口する排出孔 2 3 が形成されている。

20

【 0 0 2 4 】

ミッション室 5 内には、クランク軸芯 O 1 よりも上方位置に変速入力軸 2 7 と変速出力軸 2 8 が前後に間隔を置いて並行配置され、クランク軸芯 O 1 よりも下方位置であって、前記変速入力軸 2 7 と変速出力軸 2 8 との前後方向間にチェンジドラム 3 0 が配置され、チェンジドラム 3 0 の後下方にチェンジペダルに連結するチェンジ軸 3 1 が配置されている。

30

【 0 0 2 5 】

オイルタンク室 9 にはエンジン運転時において油面 L 1 までオイルが貯留されており、この油面 L 1 の高さは、概ねクランク軸 O 1 程度の高さであって、変速ギヤ群がオイルに漬からない高さに維持されている。

【 0 0 2 6 】

[クランク軸]

図 2 は図 1 の I I - I I 断面展開図であり、クランクケース 2 は左右 2 つ割り構造となっており、シリンダ中心線 C を含みクランク軸芯 O 1 と直角な面を合わせ面として、左右のクランクケース部材 2 a , 2 b を結合することにより構成されている。

40

【 0 0 2 7 】

クランクケース 2 の左右の側壁 3 4 , 3 5 には、それぞれクランク軸支持孔 4 1 , 4 2 が形成され、各クランク軸支持孔 4 1 , 4 2 にはそれぞれ主軸受 3 7 , 3 8 が嵌着され、両主軸受 3 7 , 3 8 によりクランク軸 1 を両持ち支持している。

【 0 0 2 8 】

クランク軸 1 の右端部は右側主軸受 3 8 を貫通して右側のクラッチ室 4 4 内に突出し、該突出部分には右側から車輪駆動用の一次ギヤ（クランクギヤ）4 6 が固定されると共にポンプ駆動用のチェンスプロケット 4 7 がクランク軸 1 と一体に形成されている。

50

【 0 0 2 9 】

クランク軸 1 の左端部は左側主軸受 3 7 を貫通して左側のジェネレータ室 4 5 に突出し、先端テーパ部にはジェネレータのロータ部 4 8 が固定され、該ロータ部 4 8 と左側主軸受 3 7 の間には、カムチェーン sprocket 5 0 が一体に形成されると共に、バランス駆動ギヤ 5 1 が固定されている。上記カムチェーン sprocket 5 0 に巻き掛けられたカムチェーン 4 9 は、カムチェーン トンネル 7 4 を通って図示しないシリンダヘッドに至り、弁駆動用カム軸の sprocket に連動連結している。

【 0 0 3 0 】

クランク軸 1 内には、右端からクランクピン 1 2 まで至るオイル通路 5 2 が形成されている。

【 0 0 3 1 】

[ミッション]

ミッション室 5 内の変速入力軸 2 7 は、左右のクランクケース側壁 3 4 , 3 5 の軸支持孔に嵌着された軸受 5 5 , 5 6 により両持ち支持されており、変速入力軸 2 7 上には、左から順に 2 速用ギヤ 5 8 、 4 速用ギヤ 5 9 、 3 速用ギヤ 6 0 、 5 速用ギヤ 6 1 及び 1 速用ギヤ 6 2 が設けられており、これらの変速ギヤ群は図示しないが変速出力軸側の変速ギヤに噛み合っている。変速入力軸 2 7 の右端部はクラッチ室 4 4 に突出し、該突出部には多板式摩擦クラッチ 6 5 が装着され、該摩擦クラッチ 6 5 のクラッチギヤ 6 6 は前記クランク軸 1 の一次ギヤ 4 6 に噛み合っている。また、クラッチギヤ 6 6 には始動用ギヤ 6 7 が一体成形されている。

【 0 0 3 2 】

変速入力軸 2 7 内には左端のオイル室 7 0 に連通するオイル通路 7 1 が形成され、該オイル通路 7 1 は、たとえば 4 速用 5 9 ギヤ及び 5 速ギヤ 6 1 の嵌合部並びにクラッチギヤ 6 6 の嵌合部等に連通している。

【 0 0 3 3 】

[ポンプ構造]

図 2 において、該エンジンは、各注油個所からの戻りオイルをオイルタンク室側へ汲み上げるスカベンジングポンプ 7 7 と、エンジン内の各注油個所にオイルを圧送するフィードポンプ 7 8 との 2 つのオイルポンプを備えており、両ポンプ 7 7 , 7 8 はクランク軸芯 O 1 方向の両側、すなわち左右両側に振分け配置され、クランクケース左側壁 3 4 内と、クランクケース右側壁 3 5 内にそれぞれ設けられている。該実施の形態では、ジェネレータ配置側のクランクケース左側壁 3 4 にスカベンジングポンプ 7 7 を、クラッチ配置側のクランクケース右側壁 3 5 にフィードポンプ 7 8 を配置してある。

【 0 0 3 4 】

いずれのポンプ 7 7 , 7 8 も、ポンプハウジング 7 7 a , 7 8 a 内に内外一対のロータ 7 7 b , 7 8 b を噛み合い状態で回転可能に収納してなるトロコイド型ポンプであり、各ポンプハウジング 7 7 a , 7 8 a は各クランクケース側壁 3 4 , 3 5 にそれぞれ一体成形されており、各ポンプハウジング 7 7 a , 7 8 a の前端縁は、クランクウエブ 1 7 の回転軌跡の後端に概ね対応する位置に形成されている。すなわち、各ポンプ 7 7 , 7 8 は、クランクウエブ 1 7 の回転軌跡の範囲外であって、その直後に位置している。

【 0 0 3 5 】

各ポンプハウジング 7 7 a , 7 8 a のクランク軸芯方向の端面には、それぞれポンプカバー 8 0 , 8 1 が締着されている。左側のスカベンジングポンプ 7 7 は右側のフィードポンプ 7 8 よりも吐出容量の大きいポンプであり、そのため、スカベンジングポンプ 7 7 のロータ 7 7 b の左右幅 (軸方向幅) は、フィードポンプ 7 8 のロータ 7 8 b の左右幅よりも大きく、略 2 倍程度となっている。また、スカベンジングポンプ 7 7 は、変速入力軸 2 7 上で、2 番目に径の小さい 2 速用ギヤ 5 8 に対応する位置に位置し、フィードポンプ 7 8 は最も径の小さい 1 速用ギヤ 6 2 に対応する位置に配置しており、これらにより、ポンプ軸 O 6 と変速入力軸芯 O 2 の間隔を無駄に広く採る必要がなく、径方向のコンパクト性も保つことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

各ロータ 7 7 b , 7 8 b が固定されたポンプ軸 8 2 , 8 3 は、クランク軸芯 O 1 と平行で仕切り壁 1 6 の直後に位置すると共に、同一のポンプ軸芯 O 6 上に揃えられ、オルダム継手 9 1 を介して連動連結している。

【 0 0 3 7 】

右側のフィードポンプ軸 8 3 は右側のクラッチ室 4 4 内に突出しており、該突出部分には、ポンプカバー 8 1 とクラッチギヤ 6 6 の間に位置するチェンスプロケット 8 5 が固着され、該チェンスプロケット 8 5 はチェーン 8 6 によりクランク軸 1 のポンプ駆動用チェンスプロケット 4 7 に連動連結している。

【 0 0 3 8 】

[クラッチ室等]

図 3 は右側クランクケース部材 2 b の外面（右側面）であって、クラッチ室 4 4 内を示しており、フィードポンプ 7 8 はそのポンプカバー 8 1（図 2）を取り外した状態で示してある。クランクケース 2 の下端部は車輻フレームのロアパイプ P 間に位置するように配置されている。フィードポンプ 7 8 のポンプ軸芯 O 6 は、変速入力軸芯（クラッチ軸芯）O 2 の略直下位置であって、クランク軸芯 O 1 と概ね同じ高さに位置しており、フィードポンプ 7 8 のハウジング部 7 8 a は、クランク軸芯 O 1 方向）に見て、摩擦クラッチ 6 5 の範囲内に納められている。すなわち、側方から見て摩擦クラッチ 6 5 と重なっている。

【 0 0 3 9 】

フィードポンプ 7 8 の吸込口 1 2 2 には、図 1 に仮想線で示すようにミッション室 5 内を後下方に延びてオイルタンク室 9 の下端部に至る吸込管 1 2 3 が接続しており、該吸込管 1 2 3 には二次フィルタが内蔵されている。

【 0 0 4 0 】

図 3 において、フィードポンプ 7 8 の下端吐出口 1 2 9 には、前下方に延びる吐出側オイル通路 8 9 が連通しており、該吐出側オイル通路 8 9 はクランクケース右側壁 3 5 及びポンプカバー 8 1（図 2）により形成されている。吐出側オイル通路 8 9 は、途中でリリーフ用オイル通路 9 0 が分岐し、該リリーフ用オイル通路 9 0 は、ポンプカバー 8 1（図 2）に設けられたリリーフ弁 9 2 を介してクラッチ室 4 4 内に連通し、リリーフされたオイルをクラッチ室 4 4 内に排出するようになっている。

【 0 0 4 1 】

クラッチ室 4 4 の前部であって、クランク軸芯 O 1 とバルンサ軸芯 O 7 との前後方向間に対応する位置には、クラッチ室下端面から一定高さ H 2 のオーバーフロー孔 6 9 が形成されており、該オーバーフロー孔 6 9 は図 1 のようにクランク室 4 の底面に連通している。該オーバーフロー孔 6 9 からクランク室 4 へオイルを溢出させることにより、図 3 のクラッチ室 4 4 内のオイルを油面 L 2 に維持するようになっている。油面 L 2 は、具体的にはクラッチ 6 5 が漬からない程度に設定されている。したがって、前記のようにクラッチ 6 5 と側方から見て重なる位置にフィードポンプ 7 8 等を配置している場合には、図 2 のポンプ駆動用のチェンスプロケット 8 5 並びにクランク軸 1 のポンプ駆動用チェンスプロケット 4 7 は、クラッチ室 4 4 内でオイルに漬からない高さに位置している。

【 0 0 4 2 】

図 4 はクラッチカバー 1 4 をクランクケース 2 の右側面に締着した状態を示す側面図であり、クラッチカバー 1 4 の後半部には、クラッチの外形に対応した大きな円形の窓孔が形成され、該窓孔には円形の点検カバー 9 3 が着脱自在に締着され、点検カバー 9 3 の前側には三次フィルタ収納凹部 9 4 が形成され、該三次フィルタ収納凹部 9 4 の前側には水ポンプのハウジング 9 5 が一体に形成されている。

【 0 0 4 3 】

[オイル供給及び横断型オイル通路に関する構造]

クラッチカバー 1 4 の下端部には、前記フィードポンプ吐出側オイル通路 8 9 の下端部に連通するオイル通路 9 7 が形成され、該オイル通路 9 7 は前上方に延びると共に略垂直上方に折れ曲がり、前記三次フィルタ収納凹部 9 4 のフィルタ入口に至っている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

図 7 は図 4 の V I I - V I I 断面拡大図であり、三次フィルタ収納凹部 9 4 には三次フィルタ 9 8 が収納されると共に凹部カバー 9 9 が着脱自在に取り付けられており、該凹部カバー 9 9 内には、三次フィルタ 9 8 の出口に連通して上下に分岐するオイル通路 1 0 1 , 1 0 2 が形成されている。

【 0 0 4 5 】

上方に延びるオイル通路 1 0 1 は、再びクラッチカバー 1 4 のオイル通路 1 0 3 に連通し、該オイル通路 1 0 3 はクランクケース右側壁 3 5 に形成されたオイル通路 1 0 4 に連通している。

【 0 0 4 6 】

図 8 は図 4 の V I I I - V I I I 断面拡大図であり、前記三次フィルタ 9 8 から下方に延びるオイル通路 1 0 2 は、クランク軸 1 の右端部まで至り、クランクケース右側壁 3 5 に形成されたオイル室 1 0 5 を介してクランク軸 1 内のオイル通路 5 2 に連通している。

【 0 0 4 7 】

図 9 はクランク室 4 を上方から見た平面図であり、前記クラッチカバー 1 4 のオイル通路 1 0 3 に連通するクランクケース右側壁 3 5 内のオイル通路 1 0 4 は、クランク室 4 を左右（クランク軸芯方向）に貫通する横断型のオイル通路管（オイル通路形成部材）1 1 0 内のオイル通路 1 1 1 に連通している。

【 0 0 4 8 】

上記オイル通路管 1 1 0 は、クランク軸芯 0 1 と平行に延びると共にシリンダ 6 のボア 7 の範囲内を通過しており、左右のクランクケース部材 2 a , 2 b の合わせ面を境として、左右に分割形成されている。すなわち、オイル通路管 1 1 0 の左側半分はクランクケース左側壁 3 4 に一体成形され、オイル通路管 1 1 0 の右側半分はクランクケース右側壁 3 5 に一体成形され、左右のオイル通路管 1 1 0 は突き合せ状態で接続している。

【 0 0 4 9 】

図 1 0 は図 9 の X - X 断面拡大図であり、右側のオイル通路管 1 1 0 の途中には、前上方に向いて開口するオイル噴出口 1 1 2 が形成されている。上記オイル通路管 1 1 0 は、図 1 において、クランク軸芯方向に見て、クランクウエブ 1 7 の軌跡と、コンロッド 1 1 の軌跡と、仮想線で示すように下死点位置におけるピストン 8 のスカート後端部 8 a とで囲まれた空間（範囲）に配置されている。さらに、オイル噴出口 1 1 2 は、矢印 K のように、下死点位置のピストン 8 に対してはピストンピン 1 0 より後方部位に向いているが、上死点位置のピストン 8 に対してはピストンピン 1 0 よりも前方部位に向く角度で形成されている。

【 0 0 5 0 】

図 5 は左側クランクケース部材 2 a の内面（右側面）図であり、前記オイル通路管 1 1 0 のオイル通路 1 1 1 は、クランクケース左側壁 3 4 内を上方に延びるシリンダヘッド周用のオイル通路 1 2 0 と、後方に延びるミッション用のオイル通路 1 2 1 に分岐している。

【 0 0 5 1 】

上方に延びるオイル通路 1 2 0 は、図示しないがシリンダ 6 内のオイル通路及びシリンダヘッド内のオイル通路を経て、弁駆動用のカム機構に至っている。後方に延びるミッション用のオイル通路 1 2 1 は、クランクケース左側壁 3 4 に形成された変速入力軸用のオイル室 7 0 及び変速出力軸用のオイル室 7 2 に至っている。

【 0 0 5 2 】

[オイルの戻りに関する構造]

図 6 は左側クランクケース部材 2 a の外面（左側面）であって、ジェネレータ室 4 5 内を示しており、スカベンジングポンプ 7 7 はポンプカバー 8 0（図 2）を取り外して示してある。スカベンジングポンプ 7 7 のハウジング部 7 7 a の前下端に吸込口 1 2 4 が形成され、該吸込口 1 2 4 には、前下方に延びる吸込側オイル通路 1 3 1 が連通し、該吸込側オイル通路 1 3 1 は、クランクケース左側壁 3 4 及びポンプカバー 8 0（図 2）により形成

10

20

30

40

50

されており、板状の一次フィルタ 1 3 2 を介してジェネレータ室下端のスカベンジング用吸込通路 1 2 5 に連通している。この吸込通路 1 2 5 は、ジェネレータ室 4 5 とは隔離されており、スカベンジングポンプ 7 7 の吸込圧が作用する状態となっている。

【 0 0 5 3 】

上記スカベンジング用吸込通路 1 2 5 の前側には、ジェネレータ室 4 5 からオイルを排出するための排出孔 1 2 6 が形成されており、該排出孔 1 2 6 と上記スカベンジング用吸込通路 1 2 5 は、図 5 に示すようにクランク室 4 の下側に形成された前記オイル吸込室 2 2 に連通している。

【 0 0 5 4 】

すなわち、オイル吸込室 2 2 には、ジェネレータ室側から排出孔 1 2 6 を経て流入するオイルと、クランク室 4 から後端排出孔 2 3 を経て流入するオイルが集まり、スカベンジングポンプ用吸込通路 1 2 5 からスカベンジングポンプ 7 7 に吸い込まれるようになっている。また、図 6 のジェネレータ室 4 5 の一部のオイルは、排出孔 2 5 を通って一旦図 5 のクランク室 4 に入り、上記同様にクランク室 4 の後端排出孔 2 3 からオイル吸込室 2 2 に排出されるようになっている。

【 0 0 5 5 】

スカベンジングポンプ 7 7 の吐出口 1 3 6 は、仕切り壁 1 6 の上端部の直後に形成され、ミッション室 5 内に向いて開口している。該吐出口 1 3 6 の上側には、変速ギヤ群にオイルがかからないように円弧状の庇 1 3 7 が一体に形成されている。

【 0 0 5 6 】

【作用】

[ポンプの駆動]

図 2 において、クランク軸 1 の回転は、クランク軸 1 のポンプ駆動用チェンスプロケット 4 7、チェーン 8 6 及びチェンスプロケット 8 5 を介してフィードポンプ軸 8 3 に伝達され、フィードポンプ 7 8 を駆動する。

【 0 0 5 7 】

さらにフィードポンプ軸 8 3 から直接スカベンジングポンプ軸 8 2 に伝達され、スカベンジングポンプ 7 7 を駆動する。

【 0 0 5 8 】

前記両チェンスプロケット 4 7、8 5 はクラッチ室 4 4 内に配置されているが、図 3 に示すクラッチ室 4 4 の油面 L 2 よりも高く配置されているため、オイルの抵抗による動力損失が発生せず、高い動力伝達効率が保たれる。

【 0 0 5 9 】

[各注油個所へのオイルの流れ]

(1) 図 1 1 はエンジン内のオイル循環を簡単にまとめたブロック図であり、該図 1 1 により、エンジン運転中のオイル循環を説明する。オイルタンク室 9 から二次フィルタを介してフィードポンプ 7 8 に吸い込まれたオイルは、クランクケース右側壁内のオイル通路 8 9 及びクラッチカバー内のオイル通路 9 7 等を経て三次フィルタ 9 8 内に入る。上記オイル通路 8 9 の途中において、一部のオイルはリリーフ用オイル通路 9 0 及びリリーフバルブ 9 2 を経てクラッチ室 4 4 に逃がされる。

【 0 0 6 0 】

(2) 上記三次フィルタ 9 8 でろ過されたオイルは 2 つのオイル通路 1 0 1、1 0 2 に分かれ、一方のオイル通路 1 0 2 に供給されたオイルはクランク軸 1 に至り、クランクピン等のクランク軸周りを潤滑する。

【 0 0 6 1 】

(3) 他方のオイル通路 1 0 1 に供給されたオイルは、クランク室内を横切る横断型のオイル通路 1 1 1 を経てクランクケース左側壁内に至るが、上記オイル通路 1 1 1 の途中でオイル噴出口 1 1 2 からピストン内面に向かってオイルの一部が噴出され、ピストン内面を強制冷却する。この場合、図 1 において、オイル噴出口 1 1 2 から前上方 (K 方向) に向いてオイルが噴出され、該噴出オイルは、ピストン 8 が下死点まで下降した状態では、ピ

10

20

30

40

50

ストン 8 の頂壁の後半部（ピストンピンより後側）に吹きつけられ、ピストン内面の後半部を主に冷却する。そして、ピストン 8 が上昇するに従い、吹付け個所は前方に移動し、ピストン内面の略全面を冷却する。

【 0 0 6 2 】

（ 4 ）オイル通路 1 1 1 内を通過してクランクケース左側壁に至ったオイルは、ここでさらに 2 つのオイル通路 1 2 0 , 1 2 1 に分けて供給され、一方のオイル通路 1 2 1 に供給されたオイルは、変速入力軸 2 7 及び変速出力軸 2 8 並びにクラッチ 6 5 に至り、各変速ギヤの嵌合部分並びにクラッチ 6 5 を潤滑する。他方のオイル通路 1 2 0 に供給されたオイルは、シリンダヘッド周りのカム軸等に至る。

【 0 0 6 3 】

[各注油個所からのオイルの戻り]

（ 1 ）変速入力軸 2 7 及び変速出力軸 2 8 の潤滑に利用されたオイルは、ミッション室 5 を介して下方のオイルタンク室 9 に直接落下又は流下する。クラッチ 6 5 の潤滑及び冷却に利用されたオイルは、クラッチ室 4 4 に落下又は流下する。

【 0 0 6 4 】

（ 2 ）クラッチ室 4 4 のオーバーフロー孔 6 9 から溢出したオイルはクランク室 4 に流れる。

【 0 0 6 5 】

（ 3 ）クランク軸 1 周りの潤滑に利用されたオイルと、ピストン 8 の内面の冷却に利用されたオイルは、クランク室 4 の底面に落下あるいは流下し、クランク室 4 内で前記クラッチ室 4 4 等からのオイルと合流し、底壁後端排出孔 2 3 からオイル吸込室 2 2 に排出される。

【 0 0 6 6 】

（ 4 ）シリンダヘッド周り及びカム軸等の潤滑に利用されたオイルは、カムチェーントンネル 7 4 を通ってジェネレータ室 4 5 に落下又は流下し、下端排出孔 1 2 6 を通ってオイル吸込室 2 2 に排出されるが、ジェネレータ室 4 5 内の一部のオイルは、排出孔 2 5 、クランク室 4 及び後端排出孔 2 3 を通ってオイル吸込室 2 2 に排出される。したがってジェネレータ室 4 5 にはオイルは殆ど溜まることはない。

【 0 0 6 7 】

（ 5 ）上記のようにシリンダヘッド周り、カム軸、クランク軸 1 、ピストン 8 からの戻りオイルはオイル吸込室 2 2 に集められ、スカベンジング用吸込通路 1 2 5 から一次フィルタ 1 3 2 及び吸込側オイル通路 1 3 1 を経てスカベンジングポンプ 7 7 に吸い込まれ、吐出口 1 3 6 からミッション室 5 に放出され、オイルタンク室 9 に戻される。

【 0 0 6 8 】

【その他の発明の実施の形態】

（ 1 ）前記実施の形態では、横断型オイル通路 1 1 1 の噴出口 1 1 2 は一箇所のみ形成してあるが、複数個所に形成することも可能であり、その場合には、水平に対する傾斜角度を異ならせることにより、ピストンに対して広範囲にオイルを吹き付けるようにすることができる。

【 0 0 6 9 】

（ 2 ）横断型オイル通路形成部材の配置位置としては、前記実施の形態では、図 1 においてコンロッドの軌跡とクランクウェブの軌跡の後側で、下死点位置のピストン 8 のスカート後端部 8 a で囲まれた位置であるが、図 1 のコンロッド 1 1 の軌跡とクランクウェブ 1 7 の軌跡の前側であって、上記両軌跡と下死点位置のピストン 8 のスカート前端部 8 b で囲まれる位置（たとえば A 1 ）に形成することも可能である。

【 0 0 7 0 】

（ 3 ）横断型オイル通路形成部材を、クランクケースとは別体のパイプ部材で構成することも可能である。

【 0 0 7 1 】

【発明の効果】

10

20

30

40

50

以上説明したように本願発明によると、(1) クランク軸芯方向に見て、コンロッド軌跡とクランクウェブ軌跡と下死点のピストンのスカート後端部又はスカート前端部で囲まれた範囲内に位置すると共に、シリンダ中心線方向に見てボア範囲内を通過するように、クランクケース内をクランク軸芯方向と略平行に横断する筒状のオイル通路形成部材を配置しているので、クランクケース内のデッドスペースをオイル通路配置用に有効に利用することができ、クランクケースの大型化を防ぐことができる。また、オイル通路形成部材は、クランクケースの左右側壁の補強リブの役目を果たし、クランクケースの剛性が向上する。

【0072】

(2) オイル通路形成部材の途中に、ピストンの頂壁の下面に向いて開口するオイル噴出口を形成してあると、ピストンの内面冷却専用の配管あるいはオイル通路を形成することなく、ピストンの内面を冷却でき、低コストでピストンの冷却効果を向上させることができる。

【0073】

(3) オイル通路形成部材を、左右割り構造のクランクケースの左右各クランクケース部材に分割形成し、左右のクランクケース部材の結合により、左右の両オイル通路形成部材の先端面同士を突き合わせ接続していると、横断型オイル通路の製造及び組付が簡単である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明を適用したドライサンプ式4サイクルエンジンの右側クランクケース部材の内面図(左側面図)である。

【図2】図1のII-II断面展開図である。

【図3】右側クランクケース部材の外面図(右側面図)である。

【図4】クラッチカバーを取り付けた状態を示す右側クランクケース部材内の外面図(右側面図)である。

【図5】左側クランクケース部材の内面図(右側面図)である。

【図6】左側クランクケース部材の外面図(左側面図)である。

【図7】図4のVII-VII断面拡大図である。

【図8】図4のVIII-VIII断面拡大図である。

【図9】クランクケースの前部の平面図である。

【図10】図9のX-X断面拡大図である。

【図11】エンジン内のオイル全体の流れを示すブロック図である。

【図12】従来例の右側クランクケース部材の外面図である。

【符号の説明】

- 1 クランク軸
- 2 クランクケース
- 2 a 左側クランクケース部材
- 2 b 右側クランクケース部材
- 4 クランク室
- 5 ミッション室
- 8 ピストン
- 8 a ピストン後端部
- 8 b ピストン前端部
- 9 オイルタンク室
- 11 コンロッド
- 17 クランクウェブ
- 110 横断型オイル通路管(横断型オイル通路形成部材)
- 111 横断型オイル通路
- 112 噴出口

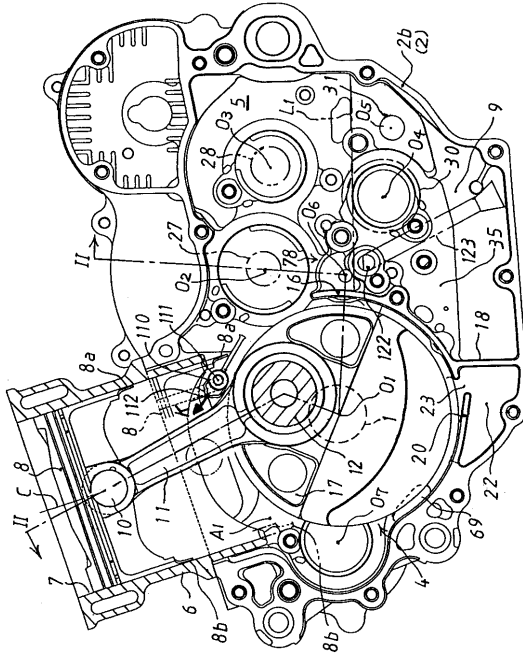
10

20

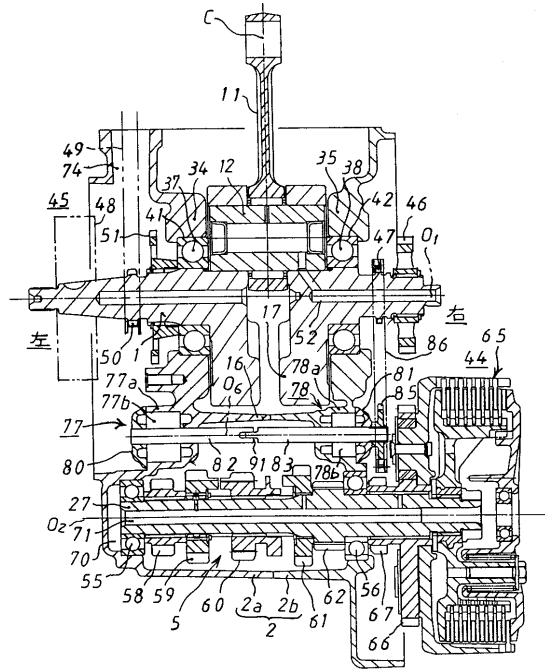
30

40

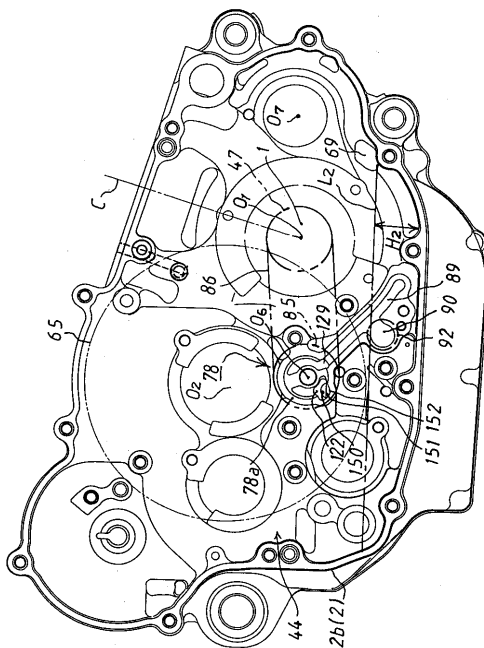
【図 1】



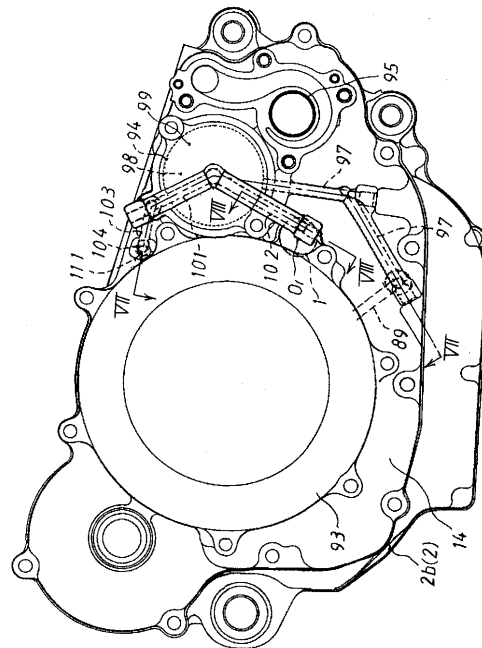
【図 2】



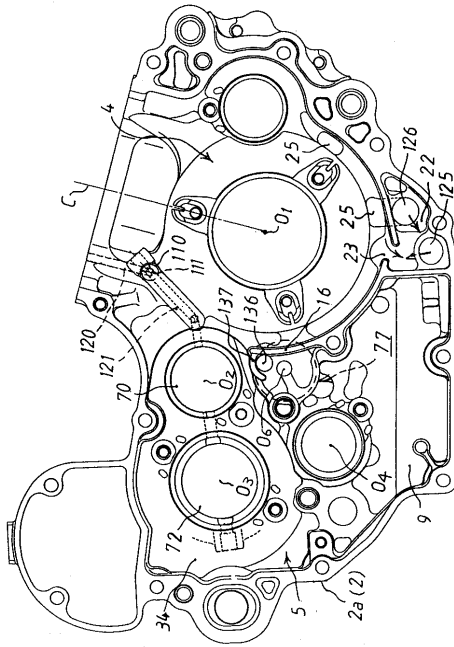
【図 3】



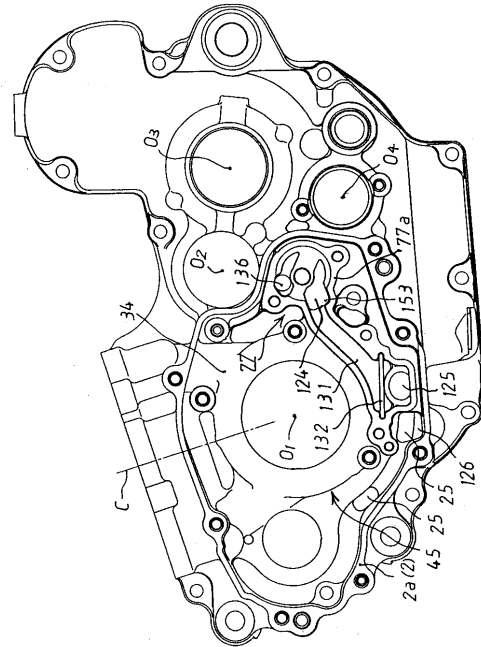
【図 4】



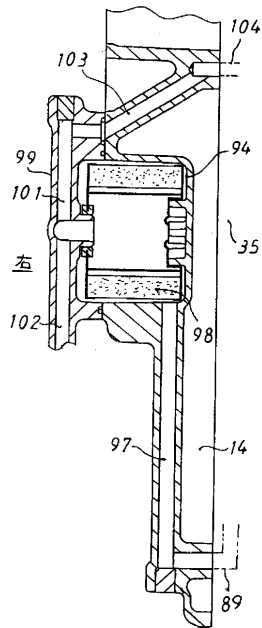
【図 5】



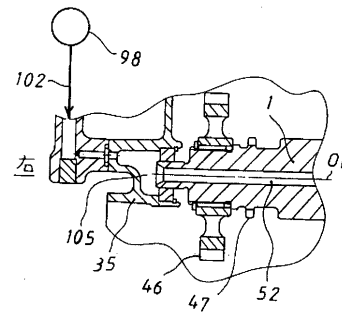
【図 6】



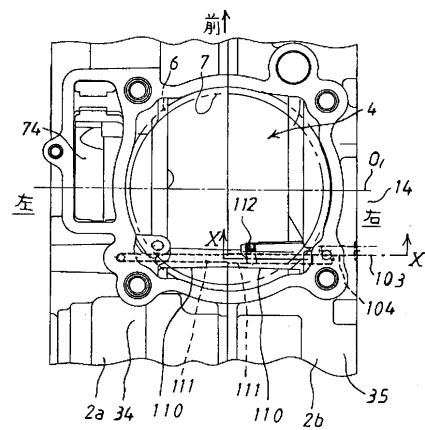
【図 7】



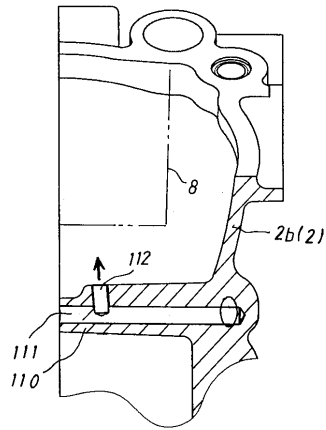
【図 8】



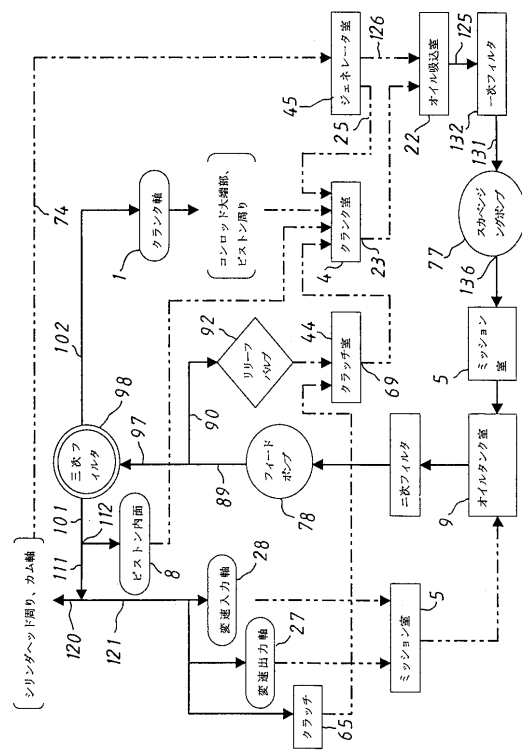
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

