

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5667366号
(P5667366)

(45) 発行日 平成27年2月12日 (2015. 2. 12)

(24) 登録日 平成26年12月19日 (2014. 12. 19)

(51) Int. Cl.	F 1	
FO2F 7/00 (2006.01)	FO2F 7/00	302A
FO2B 61/06 (2006.01)	FO2F 7/00	301Z
FO2B 61/02 (2006.01)	FO2B 61/06	B
FO1M 1/06 (2006.01)	FO2B 61/06	E
FO1M 11/00 (2006.01)	FO2B 61/06	G
請求項の数 8 (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-28384 (P2010-28384)
 (22) 出願日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)
 (65) 公開番号 特開2011-163249 (P2011-163249A)
 (43) 公開日 平成23年8月25日 (2011. 8. 25)
 審査請求日 平成24年11月27日 (2012. 11. 27)

(73) 特許権者 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
 (74) 代理人 100067840
 弁理士 江原 望
 (74) 代理人 100098176
 弁理士 中村 訓
 (72) 発明者 原田 誠
 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 小野 豊
 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】 内燃機関のクランクケース構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

相対向する一対の鉛直軸受壁(2Lv, 2Rv)に両側部を軸支されてクランク軸(10)が架設され、前記一対の鉛直軸受壁(2Lv, 2Rv)とケース外周壁(2Ls, 2Rs)とで囲まれたケース内空間にカウンタウエイトを備えるクランクウエブ(10w)とともに歯車列を備えた変速機(M)が配設されるクランクケース(2)の下方にオイルパン(2p)を備えた内燃機関のクランクケース構造において、

前記オイルパン(2p)に適正量貯留されるオイルの機関停止時のオイル面(S)の下方を上下に仕切る下側隔壁(61L, 61R; 62L, 62R)が、前記ケース外周壁(2Ls, 2Rs)から前記ケース内空間に向けて延出して形成され、

前記下側隔壁(61L, 61R; 62L, 62R)と所定の間隔を空けた上方であって前記クランク軸(10)および前記変速機(M)の下方を上下に仕切る上側隔壁(65L, 65R; 66L, 66R)が、前記ケース外周壁(2Ls, 2Rs)から前記ケース内空間に向けて延出して形成され、

前記オイルパン(2p)内に貯留されたオイルを汲み上げるオイル汲上げ機構のオイル吸入口(53)が、前記オイルパン(2p)の底面に沿って形成され、前記クランクケース(2)の前記一対の鉛直軸受壁(2Lv, 2Rv)の外側にそれぞれケースカバー(6, 7)が被せられ、

前記クランク軸(10)の下方に形成されるクランク軸側上側隔壁(65L, 65R)およびその下方のクランク軸側下側隔壁(61L, 61R)は、ともに前記一対の鉛直軸受壁(2Lv, 2Rv)に連結され、

前記クランク軸側上側隔壁(65L, 65R)は、前記クランクウエブ(10w)の回転軌跡の外周縁

に沿って下方に湾曲して形成され、

前記鉛直軸受壁(2Lv,2Rv)の前記クランク軸側上側隔壁(65L,65R)の上面に沿った部分に、前記クランク軸側上側隔壁(65L,65R)の上方のケース内空間(2C)と前記ケースカバー(6,7)のカバー内空間(6G,7C)とを連通する上部連通口(71l,71r)が形成され、

前記鉛直軸受壁(2Lv,2Rv)の前記クランク軸側下側隔壁(61L,61R)の上面に沿った部分に、前記クランク軸側下側隔壁(61L,61R)の上方のケース内空間(67)と前記ケースカバー(6,7)のカバー内空間(6G,7C)とを連通する下部連通口(72l,72r)が形成され、

前記鉛直軸受壁(2Lv,2Rv)の前記クランク軸側下側隔壁(61L,61R)より下側に前記ケースカバー(6,7)のカバー内空間(7C)に流入したオイルを前記オイルパン(2p)に戻すオイル戻し口(73)が形成されたことを特徴とする内燃機関のクランクケース構造。

10

【請求項2】

前記ケース内空間の前記変速機(M)が配設される側の前記変速機(M)の上方にブリーザ室(82)が形成され、

前記ブリーザ室(82)の下部に該ブリーザ室(82)と前記ケース内空間とを連通する連通口(83,84)が形成されることを特徴とする請求項1記載の内燃機関のクランクケース構造。

【請求項3】

前記ケース外周壁(2Ls,2Rs)から前記ケース内空間に向けて延出した前記クランク軸側上側隔壁(65L,65R)の延出先端と前記変速機(M)の下方に形成される変速機側上側隔壁(66L,66R)の延出先端との間にシフトドラム(14)が配置されることを特徴とする請求項1または請求項2記載の内燃機関のクランクケース構造。

20

【請求項4】

前記変速機側上側隔壁(66L,66R)の延出先端と前記変速機側上側隔壁(66L,66R)の下方にある下側隔壁(62L,62R)の延出先端とを結ぶ線分(T)上に前記シフトドラム(14)が配置されることを特徴とする請求項3記載の内燃機関のクランクケース構造。

【請求項5】

前記クランク軸(10)と平行な前記変速機(M)のメイン軸(12)とカウンタ軸(13)が、この順に前記クランク軸(10)から水平方向に離れて配設され、

前記カウンタ軸(13)は前記クランク軸(10)より上方に配置され、

前記変速機(M)の下方に形成される変速機側上側隔壁(66L,66R)は、前記カウンタ軸(13)側の前記ケース外周壁(2Ls,2Rs)から斜め下向きに延出して形成されることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか記載の内燃機関のクランクケース構造。

30

【請求項6】

前記ケース外周壁(2Ls,2Rs)より延出する前記クランク軸側下側隔壁(61L,61R)は、少なくとも車体搭載時に、延出先端より延出基端の方が低い位置にあることを特徴とする請求項1ないし請求項5のいずれか記載の内燃機関のクランクケース構造。

【請求項7】

前記クランク軸側上側隔壁(65L,65R)は、前記クランク軸側下側隔壁(61L,61R)と上下方向で重なる部分に欠損部(92)が形成されていることを特徴とする請求項1記載の内燃機関のクランクケース構造。

【請求項8】

40

相対向する一对の鉛直軸受壁(2Lv,2Rv)に両側部を軸支されてクランク軸(10)が架設され、前記一对の鉛直軸受壁(2Lv,2Rv)とケース外周壁(2Ls,2Rs)とで囲まれたケース内空間にカウンタウエイトを備えるクランクウエブ(10w)とともに歯車列を備えた変速機(M)が配設されるクランクケース(2)の下方にオイルパン(2p)を備えた内燃機関のクランクケース構造において、

前記オイルパン(2p)に適正量貯留されるオイルの機関停止時のオイル面(S)の下方を上下に仕切る下側隔壁(61L,61R;62L,62R)が、前記ケース外周壁(2Ls,2Rs)から前記ケース内空間に向けて延出して形成され、

前記下側隔壁(61L,61R;62L,62R)と所定の間隔を空けた上方であって前記クランク軸(10)および前記変速機(M)の下方を上下に仕切る上側隔壁(65L,65R;66L,66R)が、前記ケース

50

外周壁(2Ls,2Rs)から前記ケース内空間に向けて延出して形成され、

前記クランク軸(10)と平行な前記変速機(M)のメイン軸(12)とカウンタ軸(13)が、この順に前記クランク軸(10)から水平方向に離れて配設され、

前記カウンタ軸(13)は前記クランク軸(10)より上方に配置され、

前記変速機(M)の下方に形成される変速機側上側隔壁(66L,66R)は、前記カウンタ軸(13)側の前記ケース外周壁(2Ls,2Rs)から斜め下向きに延出して形成され、

前記クランク軸(10)の下方に形成されるクランク軸側上側隔壁(65L,65R)およびその下方のクランク軸側下側隔壁(61L,61R)は、ともに前記一对の鉛直軸受壁(2Lv,2Rv)に連結され、

前記クランク軸側上側隔壁(65L,65R)は、前記クランクウエブ(10w)の回転軌跡の外周縁に沿って下方に湾曲して形成され、

前記クランク軸側上側隔壁(65L,65R)は、前記クランク軸側下側隔壁(61L,61R)と上下方向で重なる部分に欠損部(92)が形成され、

前記オイルパン(2p)内に貯留されたオイルを汲み上げるオイル汲上げ機構のオイル吸入口(53)が、前記オイルパン(2p)の底面に沿って形成され、前記クランクケース(2)の前記一对の鉛直軸受壁(2Lv,2Rv)の外側にそれぞれケースカバー(6,7)が被せられ、

前記鉛直軸受壁(2Lv,2Rv)の前記クランク軸側下側隔壁(61L,61R)の上面に沿った部分に前記クランク軸側下側隔壁(61L,61R)の上方の前記ケース内空間(67)と前記ケースカバー(6,7)のカバー内空間(6G,7C)とを連通する下部連通口(72l,72r)が形成され、

前記鉛直軸受壁(2Lv,2Rv)の前記クランク軸側下側隔壁(61L,61R)より下側に前記ケースカバー(6,7)のカバー内空間(6G,7C)に流入したオイルを前記オイルパン(2p)に戻すオイル戻し口(73)が形成されたことを特徴とする内燃機関のクランクケース構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、クランクケース下方にオイルパンを備えた内燃機関のクランクケース構造に関する。

【背景技術】

【0002】

クランクケース下方にオイルパンを備えた内燃機関は、オイルパンに貯留されたオイルを汲み上げて潤滑を必要とする所要潤滑部位に供給する潤滑系を備えており、この潤滑系のオイルポンプによるオイル汲上げ機構は、そのオイル吸入口をオイルパンの底面に近接して設け、オイルパンに貯留されたオイルの量に影響されずに常にオイル吸入口がオイルに完全に浸るようにして空気を吸い込まないようにしている。

空気を吸い込んでしまうと、エア噛みによりオイルポンプの吐出油圧が変動して安定した油圧でオイルを潤滑部位に供給することができなくなる。

【0003】

そこで、オイル吸入口をオイルパンの底面に近接させているとともに、特に自動二輪車に搭載された内燃機関で車体とともに内燃機関が傾いても、オイル吸入口がオイル面から露出しない程度に十分オイルはオイルパン内に貯留されているが、車体とともに内燃機関が急激に揺動したり、加速・減速が作用する場合は、オイルパン内のオイルのオイル面が変動し、変動が大きいと、瞬間的でもオイル吸入口が露出するおそれがあるので、これを防止しようとする、オイルを大量に貯留させることになる。

【0004】

そのため、重量が嵩むとともに、クランク室までオイルが溢れると、クランク軸のクランクウエブがオイルに浸ることで、クランク軸の回転に伴うフリクションが増大するなどの問題が生じる。

そこで、オイルパン内に略水平に隔壁を形成することで、オイルパンに貯留されたオイルのオイル面の変動を抑えるようにした例が提案されている(例えば、特許文献1参照)

。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-223880号公報

【0006】

該特許文献1に開示された内燃機関は、クランク軸を收容するクランクケース内にクランク軸より後方に変速機を配設した1気筒の4ストローク内燃機関であり、クランクケースの下方にオイルパンを備えている。

【0007】

そして、前後のケース外周壁からオイルパンの内側に向けて上下を仕切る下側隔壁がそれぞれ延出して形成されている。

10

また、その前側の下側隔壁の上方であってクランクウエブの回転軌跡に沿って下方に湾曲した上側隔壁が形成されている。

前後の下側隔壁および上側隔壁によりオイルパンに貯留されたオイルのオイル面の変動を抑制することができる。

【0008】

前後の下側隔壁は、オイルパンの底面から略同じ高さで、互いに近づく方向に延出しており、両者の延出先端間に大きな開口部が上下の空間を連通して形成されている。

この開口部にオイル吸入ダクトが挿入されて、その下端にオイル吸入口がオイルパンの底面に近接して設けられている。

20

【0009】

クランク軸の下方の上側隔壁は、クランク軸を軸支する一对の鉛直軸受壁間に架設されるように形成され、前側のケース外周壁との間に空隙部を有するとともに、途中の下方に湾曲した最低部より若干後方に吐出口部が形成されている。

したがって、上側隔壁の上に溜まるオイルは、専ら吐出口部から丁度前後の下側隔壁間の開口部に向かって流出して、回転するクランクウエブがオイルに浸ることによるクランク軸のフリクションを低減するようにしている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

30

しかし、上側隔壁の吐出口部は比較的高い位置にあるとともに、クランクウエブの回転に伴って上側隔壁上のオイルは吐出口部から掻き出されるように流出するので、前後の下側隔壁間の開口部で泡が発生し易く、その開口部の下方に位置するオイル吸入口に泡が吸入される可能性が高く、エア噛みによりオイルポンプの吐出油圧が不安定になり易い。

また、上側隔壁はケース外周壁の前側壁との間に空隙部を有するので、特に内燃機関が前後に揺動したような場合に、前側の下側隔壁の上に溜まったオイルがケース外周壁の前側壁の内面に沿って遡って空隙部を上方に流動し上側隔壁上に大量に供給されることがあり、クランク軸のフリクションの増大を招くことがある。

【0011】

40

本発明は、かかる点に鑑みなされたもので、その目的とする処は、オイル面の変動を抑制するとともに、クランク軸または変速機のフリクションの増大を抑制しながらオイルポンプのエア噛みの発生を防止することができる内燃機関のクランクケース構造を供する点にある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、相対向する一对の鉛直軸受壁に両側部を軸支されてクランク軸が架設され、前記一对の鉛直軸受壁とケース外周壁とで囲まれたケース内空間にカウンタウエイトを備えるクランクウエブとともに歯車列を備えた変速機が配設されるクランクケースの下方にオイルパンを備えた内燃機関のクランクケース構造において、前記オイルパンに適正量貯留されるオイルの機関停止時のオイル面の下方

50

を上下に仕切る下側隔壁が、前記ケース外周壁から前記ケース内空間に向けて延出して形成され、前記下側隔壁と所定の間隔を空けた上方であって前記クランク軸および前記変速機の下方を上下に仕切る上側隔壁が、前記ケース外周壁から前記ケース内空間に向けて延出して形成され、前記オイルパン内に貯留されたオイルを汲み上げるオイル汲上げ機構のオイル吸入口が、前記オイルパンの底面に沿って形成され、前記クランクケースの前記一对の鉛直軸受壁の外側にそれぞれケースカバーが被せられ、前記クランク軸の下方に形成されるクランク軸側上側隔壁およびその下方のクランク軸側下側隔壁は、ともに前記一对の鉛直軸受壁に連結され、前記クランク軸側上側隔壁は、前記クランクウエブの回転軌跡の外周縁に沿って下方に湾曲して形成され、前記鉛直軸受壁の前記クランク軸側上側隔壁の上面に沿った部分に、前記クランク軸側上側隔壁の上方のケース内空間と前記ケースカバーのカバー内空間とを連通する上部連通口が形成され、前記鉛直軸受壁の前記クランク軸側下側隔壁の上面に沿った部分に、前記クランク軸側下側隔壁の上方のケース内空間と前記ケースカバーのカバー内空間とを連通する下部連通口(72l,72r)が形成され、前記鉛直軸受壁の前記クランク軸側下側隔壁より下側に前記ケースカバーのカバー内空間に流入したオイルを前記オイルパンに戻すオイル戻し口が形成されたことを特徴とする内燃機関のクランクケース構造である。

10

【0013】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の内燃機関のクランクケース構造において、前記ケース内空間の前記変速機が配設される側の前記変速機の上方にブリーザ室が形成され、前記ブリーザ室の下部に該ブリーザ室と前記ケース内空間とを連通する連通口が形成されることを特徴とする。

20

【0014】

請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載の内燃機関のクランクケース構造において、前記ケース外周壁から前記ケース内空間に向けて延出した前記クランク軸側上側隔壁の延出先端と前記変速機の下方に形成される変速機側上側隔壁の延出先端との間にシフトドラムが配置されることを特徴とする。

【0015】

請求項4記載の発明は、請求項3記載の内燃機関のクランクケース構造において、前記変速機側上側隔壁の延出先端と前記変速機側上側隔壁の下方にある下側隔壁の延出先端とを結ぶ線分上に前記シフトドラムが配置されることを特徴とする。

30

【0016】

請求項5記載の発明は、請求項1ないし請求項4のいずれか記載の内燃機関のクランクケース構造において、前記クランク軸と平行な前記変速機のメイン軸とカウンタ軸が、この順に前記クランク軸から水平方向に離れて配設され、前記カウンタ軸は前記クランク軸より上方に配置され、前記変速機の下方に形成される変速機側上側隔壁は前記カウンタ軸側の前記ケース外周壁から斜め下向きに延出して形成されることを特徴とする。

【0017】

請求項6記載の発明は、請求項1ないし請求項5のいずれか記載の内燃機関のクランクケース構造において、前記ケース外周壁より延出する前記クランク軸側下側隔壁は、少なくとも車体搭載時に、延出先端より延出基端の方が低い位置にあることを特徴とする。

40

【0018】

請求項7記載の発明は、請求項1記載の内燃機関のクランクケース構造において、前記クランク軸側上側隔壁は、前記クランク軸側下側隔壁と上下方向で重なる部分に欠損部が形成されていることを特徴とする。

【0019】

請求項8記載の発明は、相対向する一对の鉛直軸受壁に両側部を軸支されてクランク軸が架設され、前記一对の鉛直軸受壁とケース外周壁とで囲まれたケース内空間にカウンタウエイトを備えるクランクウエブとともに歯車列を備えた変速機が配設されるクランクケースの下方にオイルパンを備えた内燃機関のクランクケース構造において、前記オイルパンに適正量貯留されるオイルの機関停止時のオイル面の下方を上下に仕切る下側隔壁が、

50

前記ケース外周壁から前記ケース内空間に向けて延出して形成され、前記下側隔壁と所定の間隔を空けた上方であって前記クランク軸および前記変速機の下方を上下に仕切る上側隔壁が、前記ケース外周壁から前記ケース内空間に向けて延出して形成され、前記クランク軸と平行な前記変速機のメイン軸とカウンタ軸が、この順に前記クランク軸から水平方向に離れて配設され、前記カウンタ軸は前記クランク軸より上方に配置され、前記変速機の下方に形成される変速機側上側隔壁は、前記カウンタ軸側の前記ケース外周壁から斜め下向きに延出して形成され、前記クランク軸の下方に形成されるクランク軸側上側隔壁およびその下方のクランク軸側下側隔壁は、ともに前記一对の鉛直軸受壁に連結され、前記クランク軸側上側隔壁は、前記クランクウエブの回転軌跡の外周縁に沿って下方に湾曲して形成され、前記クランク軸側上側隔壁は、前記クランク軸側下側隔壁と上下方向で重なる部分に欠損部が形成され、前記オイルパン内に貯留されたオイルを汲み上げるオイル汲上げ機構のオイル吸入口が、前記オイルパンの底面に沿って形成され、前記クランクケースの前記一对の鉛直軸受壁の外側にそれぞれケースカバーが被せられ、前記鉛直軸受壁の前記クランク軸側下側隔壁の上面に沿った部分に前記クランク軸側下側隔壁の上方の前記ケース内空間と前記ケースカバーのカバー内空間とを連通する下部連通口が形成され、前記鉛直軸受壁の前記クランク軸側下側隔壁より下側に前記ケースカバーのカバー内空間に流入したオイルを前記オイルパンに戻すオイル戻し口が形成されたことを特徴とする内燃機関のクランクケース構造である。

10

【発明の効果】

【0021】

20

請求項1記載の内燃機関のクランクケース構造によれば、オイルパンに適正量貯留されるオイルの機関停止時のオイル面の下方を上下に仕切る下側隔壁が、ケース外周壁からケース内空間に向けて延出して形成され、下側隔壁と所定の間隔を空けた上方であってクランク軸および変速機の下方を上下に仕切る上側隔壁が、ケース外周壁からケース内空間に向けて延出して形成されているので、クランクケース下方のオイルパンに貯留されたオイルが揺れて流動するような場合、下側隔壁と上側隔壁の2重の隔壁によりオイルの流動が効果的に抑制されるとともに、特に加減速時に前後に揺れる場合、下側隔壁の上に溜まったオイルがケース外周壁の内面に沿って遡ってクランク軸または変速機が配設される上側隔壁の上に流動するのをケース外周壁から延出する上側隔壁の延出基端部が防止することができるので、上側隔壁上にオイルが供給されることによるクランク軸または変速機のフリクションの増大を可及的に抑制することができる。

30

オイルパン内のオイルのオイル面が大きく変動することが確実に抑えられているので、オイルパン内のオイル吸入口が露出することがなく、オイルポンプのエア噛みによる吐出油圧の変動を防止することができる。

また、鉛直軸受壁のクランク軸側上側隔壁の上面に沿った部分に形成された上部連通口によりクランクウエブの回転軌跡の外周縁に沿って下方に湾曲して形成されたクランク軸側上側隔壁の上に溜まったオイルがケースカバーのカバー内空間に流出され、鉛直軸受壁の前記クランク軸側下側隔壁の上面に沿った部分に形成された下部連通口によりクランク軸側下側隔壁の上に溜まったオイルがケースカバーのカバー内空間に流出され、鉛直軸受壁のクランク軸側下側隔壁より下側に形成されたオイル戻し口によりケースカバーのカバー内空間に流入したオイルがオイルパンに戻されるので、一对の鉛直軸受壁から略等距離の中央にオイルパンの底面に沿って形成されたオイル吸入口から離れたオイル戻し口の低い位置からオイルの戻りの流れがあって、この低い位置からのオイルの戻りの流れにより泡は発生し難く、発生したとしても鉛直軸受壁側で生じた泡は離れた中央のオイル吸入口から吸入されることはなく、オイルポンプのエア噛みを防止して油圧変動を抑えることができる。

40

また、上部連通口から側方のカバー内空間にオイルが流出することで、クランク軸側上側隔壁の比較的高い位置となる延出先端からのオイルの流下が抑えられているので、この点からも泡の発生は可及的に抑制されている。

なお、下部連通口からも側方のカバー内空間にオイルが流出し、クランク軸側下側隔壁

50

の延出先端からのオイルの流下も抑制されている。

【 0 0 2 2 】

請求項 2 記載の内燃機関のクランクケース構造によれば、クランクケースの前記変速機
の上方にブリーザ室が形成され、ブリーザ室の下部に該ブリーザ室とケース内空間とを連
通する連通口が形成されるので、ブローバイガスを抜き易く気液分離されたオイルをオイ
ルパンに戻し易くしているとともに、ケース外周壁から延出する上側隔壁によりオイルが
ケース外周壁の内面を遡るのを阻止することで、変速機の上方の連通口からブリーザ室へ
オイルが侵入するのを防止することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 3 記載の内燃機関のクランクケース構造によれば、ケース外周壁からケース内空
間に向けて延出したクランク軸側上側隔壁の延出先端と変速機の下方に形成される変速機
側上側隔壁の延出先端との間にシフトドラムが配置されるので、上側隔壁とシフトドラム
が協働して上側隔壁より下方のオイルが飛散または流動してクランク軸または変速機が配
設される上側隔壁の上のケース内空間に移動するのを可及的に防止することができる。

10

【 0 0 2 4 】

請求項 4 記載の内燃機関のクランクケース構造によれば、変速機側上側隔壁の延出先端
と変速機側上側隔壁の下方にある下側隔壁の延出先端とを結ぶ線分上に前記シフトドラム
が配置されるので、下側隔壁と上側隔壁との間の空間のクランク室内側の開口の上部が上
側隔壁の延出先端に隣接したシフトドラムで塞がれることになり、同空間に溜まったオイ
ルが上方に飛散または流出するのが妨げられ、上側隔壁の上に移動するのを益々抑制する
ことができる。

20

【 0 0 2 5 】

請求項 5 記載の内燃機関のクランクケース構造によれば、変速機の下方に形成される変
速機側上側隔壁はクランク軸より上方に配置されるカウンタ軸側のケース外周壁から斜め
下向きに延出して形成されるので、変速機側上側隔壁をカウンタ歯車列との干渉を避けな
がら高い位置に形成して下方の下側隔壁との間の空間を大きく確保することができ、同空
間にオイルを溜めて変速機側上側隔壁の上にオイルが移動する量を減らすことができると
ともに、ケース外周壁から斜め下向きに延出した変速機側上側隔壁の上のオイルは傾斜面
を流れて延出先端から下方に流下してオイルパンに容易に戻る。

30

【 0 0 2 6 】

請求項 6 記載の内燃機関のクランクケース構造によれば、ケース外周壁より延出するク
ランク軸側下側隔壁は、少なくとも車体搭載時に、延出先端より延出基端の方が低い位置
にあるので、クランク軸側下側隔壁の上のオイルは延出基端側に溜り、殆どが鉛直軸受壁
の下部連通口からカバー内空間に流出するため、クランク軸側下側隔壁の延出先端からオ
イルパン中央のオイル吸入口の上へ流下するオイルの量をより一層減らすことができ、泡
の発生を抑えオイル吸入口から泡が吸入されることを極力防止することができる。

30

【 0 0 2 8 】

請求項 7 記載の内燃機関のクランクケース構造によれば、クランク軸側上側隔壁は、ク
ランク軸側下側隔壁と上下方向で重なる部分に欠損部が形成されているので、クランク軸
側上側隔壁の上のオイルは欠損部から下方のクランク軸側下側隔壁の上に流下してクラン
ク軸の回転に伴うフリクションの増大を抑制するとともに、クランク軸側下側隔壁により
オイルパン内のオイルがクランク軸のある上方に移動することを防止し、オイルパン内の
オイル量を確保することができる。

40

【 0 0 2 9 】

請求項 8 記載の内燃機関のクランクケース構造によれば、オイルパンに適正量貯留され
るオイルの機関停止時のオイル面の下方を上下に仕切る下側隔壁が、ケース外周壁からケ
ース内空間に向けて延出して形成され、下側隔壁と所定の間隔を空けた上方であってク
ランク軸および変速機の下方を上下に仕切る上側隔壁が、ケース外周壁からケース内空間
に向けて延出して形成されているので、クランクケース下方のオイルパンに貯留されたオイ
ルが揺れて流動するような場合、下側隔壁と上側隔壁の 2 重の隔壁によりオイルの流動が

50

効果的に抑制されるとともに、特に加減速時に前後に揺れる場合、下側隔壁の上に溜まったオイルがケース外周壁の内面に沿って遡ってクランク軸または変速機が配設される上側隔壁の上に流動するのをケース外周壁から延出する上側隔壁の延出基端部が防止することができるので、上側隔壁上にオイルが供給されることによるクランク軸または変速機のフリクションの増大を可及的に抑制することができる。

また、オイルパン内のオイルのオイル面が大きく変動することが確実に抑えられているので、オイルパン内のオイル吸入口が露出することがなく、オイルポンプのエア噛みによる吐出油圧の変動を防止することができる。

また、変速機の下方に形成される変速機側上側隔壁はクランク軸より上方に配置されるカウンタ軸側のケース外周壁から斜め下向きに延出して形成されるので、変速機側上側隔壁をカウンタ歯車列との干渉を避けながら高い位置に形成して下方の下側隔壁との間の空間を大きく確保することができ、同空間にオイルを溜めて変速機側上側隔壁の上にオイルが移動する量を減らすことができるとともに、ケース外周壁から斜め下向きに延出した変速機側上側隔壁の上のオイルは傾斜面を流れて延出先端から下方に流下してオイルパンに容易に戻る。

そして、クランク軸の下方に形成されるクランク軸側上側隔壁は、その下方のクランク軸側下側隔壁と上下方向で重なる部分に欠損部が形成されているので、クランク軸側上側隔壁の上のオイルは欠損部から下方のクランク軸側下側隔壁の上に流下してクランク軸の回転に伴うフリクションの増大を抑制するとともに、クランク軸側下側隔壁によりオイルパン内のオイルがクランク軸のある上方に移動することを防止し、オイルパン内のオイル量を確保することができる。

さらに、クランク軸側上側隔壁の欠損部などから流下してクランク軸側下側隔壁の上に溜まったオイルは、鉛直軸受壁のクランク軸側下側隔壁の上面に沿った部分に形成された下部連通口によりケースカバーのカバー内空間に流出され、鉛直軸受壁のクランク軸側下側隔壁より下側に形成されたオイル戻し口によりケースカバーのカバー内空間に流入したオイルがオイルパンに戻されるので、一对の鉛直軸受壁から略等距離の中央にオイルパンの底面に沿って形成されたオイル吸入口から離れたオイル戻し口の低い位置からオイルの戻りの流れがあって、この低い位置からのオイルの戻りの流れにより泡は発生し難く、発生したとしても鉛直軸受壁側で生じた泡は離れた中央のオイル吸入口から吸入されることはなく、オイルポンプのエア噛みを防止して油圧変動を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明の一実施形態に係る自動二輪車用内燃機関の右側面図である。

【図2】図1に示された内燃機関のII-II線断面図である。

【図3】図1に示された内燃機関のIII-III線断面図である。

【図4】同内燃機関の右クランクケースカバーを取外した状態の右側面図である。

【図5】左クランクケースを省略して右クランクケースを内側から見た一部断面とした同内燃機関の左側面図である。

【図6】右クランクケースを省略して左クランクケースを内側から見た一部断面とした同内燃機関の右側面図である。

【図7】左クランクケースを外側から見た左側面図である。

【図8】図4ないし図7に示された内燃機関のVIII-VIII線断面図である。

【図9】図4ないし図7に示された内燃機関のIX-IX線断面図である。

【図10】別実施形態に係る自動二輪車用内燃機関の左クランクケースを省略して右クランクケースを内側から見た一部断面とした左側面図である。

【図11】右クランクケースを省略して左クランクケースを内側から見た一部断面とした同内燃機関の右側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、本発明に係る一実施の形態について図1ないし図9に基づいて説明する。

10

20

30

40

50

本実施の形態に係る内燃機関 1 は、単気筒の 4 ストローク内燃機関であり、自動二輪車にクランク軸 10 を車体幅方向に指向させて横置きに搭載される。

なお、本明細書中では、自動二輪車の車体を基準に前後左右を決めておく。

【 0 0 3 3 】

図 1 は、内燃機関 1 の右側面図であり、同図 1 を参照して、左右方向に指向したクランク軸 10 を回転自在に軸支するクランクケース 2 の斜め上方にはシリンダブロック 3 およびシリンダヘッド 4 が順次重ねられて一体に締結され、シリンダヘッド 4 の上にはシリンダヘッドカバー 5 が被せられ、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 5 はクランクケース 2 から僅かに前方に前傾して突設している。

【 0 0 3 4 】

クランクケース 2 から斜め上方に突出したシリンダブロック 3 にはピストン 18 が摺動可能に嵌装され、コンロッド 19 を介してクランク軸 10 のクランクウエブ 10w、10w 間に架設されるクランクピン 10p に接続され、ピストン 18 の動きに応じてクランク軸 10 を回転駆動する(図 2、図 5、図 6 参照)。

【 0 0 3 5 】

シリンダヘッド 4 の下部、ピストン 18 の上部には、燃焼室 20 が形成されている。

この燃焼室 20 には、吸気ポート 21、排気ポート 22 が連なり、これらの内端を開閉する吸気弁 23 および排気弁 24 が設けられている。

吸気ポート 22 には、スロットルボディ 25 および燃料噴射弁 26 が接続されている。

クランクケース 2 の後部上面にスタータモータ 27 とスピードセンサ 28 が設置されている。

【 0 0 3 6 】

図 1 に示された内燃機関の II - II 線断面図である図 2 を参照して、クランクケース 2 は、左右半割りに構成され、左クランクケース 2L と右クランクケース 2R の間にケース内空間が形成されている。

ケース内空間は、後記する互いに対面する左右鉛直軸受壁 2Lv、2Rv 間にケース外周壁 2Ls、2Rs に囲まれて形成される空間であり、クランク軸 10 のカウンタウエイトを構成するクランクウエブ 10w が收容されるクランク室 2C と常時噛合い式歯車変速機 M が收容されるミッション室 2M とが互いに前後に位置して連通して 1 つの空間を構成している。

【 0 0 3 7 】

この左クランクケース 2L と右クランクケース 2R のさらに左右外側方を左クランクケースカバー 6 と右クランクケースカバー 7 が覆い、左クランクケースカバー 6 内のジェネレータ室 6G に AC ジェネレータ G が收容され、右クランクケースカバー 7 内のクラッチ室 7C に多板摩擦クラッチ C が收容される。

【 0 0 3 8 】

クランク軸 10 のクランクウエブ 10w の外側部付け根が、左クランクケース 2L と右クランクケース 2R の互いに対面する左右鉛直軸受壁 2Lv、2Rv にメタルベアリング 11、11 を介して軸支される。

この左側のメタルベアリング 11 より左方に突出したクランク軸 10 の左側部に AC ジェネレータ G が設けられ、同 AC ジェネレータ G は左クランクケースカバー 6 により覆われる。

【 0 0 3 9 】

図 3 に示すように、左右のメタルベアリング 11、11 は、左右鉛直軸受壁 2Lv、2Rv の軸受円孔部に嵌着されたメタル保持部材 11h、11h に一体に保持され、同メタル保持部材 11h、11h はメタルベアリング 11、11 を保持するとともに、圧油をクランク軸 10 のジャーナル部とメタルベアリング 11 との隙間(オイルクリアランス)に供給し、メタルベアリング 11、11 は回転するクランク軸 10 をオイルクリアランスを介して支持する。

【 0 0 4 0 】

図 2 を参照して、左右クランクケース 2L、2R の左右鉛直軸受壁 2Lv、2Rv の後方に延長した左右側壁間に常時噛合い式歯車変速機 M のメイン軸 12 とカウンタ軸 13 がベアリン

10

20

30

40

50

グ12b, 12b、13b, 13bを介して軸支され、メイン軸12に支持された駆動歯車列12gとカウンタ軸13に支持された被動歯車列13gとが各対応する歯車を常時噛み合わせてミッション室2Mに収容されている。

【0041】

メイン軸12の右鉛直軸受壁2Rvを右方に貫通しクラッチ室7Cに突出した右側部に多板摩擦クラッチCが設けられる。

カウンタ軸13は、左鉛直軸受壁2Lvを左方に貫通して外部に突出した左端部に出力スプロケット16が嵌着されている。

出力スプロケット16には後輪駆動用チェーン17が巻き掛けられている。

【0042】

図1および図5を参照して、クランク軸10に対してメイン軸12とカウンタ軸13は平行であり、クランク軸10の後方斜め上にメイン軸12が位置し、メイン軸12のさらに後方で若干斜め下にカウンタ軸13が位置し、カウンタ軸13はクランク軸10より上方に位置している。

メイン軸12の略真下でカウンタ軸13より低い位置にシフトドラム14が配置される(図5参照)。

【0043】

図3は、図1に示された内燃機関のIII-III線断面図であり、同図3を図1とともに参照して、クランク軸10の前方には、バランスウエイト15wを備えたバランス軸15が左右鉛直軸受壁2Lv, 2Rvにボールベアリング15b, 15bを介して回転自在に架設されている。

クランク軸10の右鉛直軸受壁2Rvのメタルベアリング11に軸支されて右方に突出した右側部には、左から右へ順にバランス駆動ギヤ35a, カムチェーン駆動スプロケット30, プライマリ駆動ギヤ36aがともにクランク軸10と一体に回転するように嵌合されている。

【0044】

バランス駆動ギヤ35aは前記バランス軸15に嵌着されたバランス被動ギヤ35bと噛み合せて動力伝達される。

プライマリ駆動ギヤ36aは前記メイン軸12の右側部に設けられた多板摩擦クラッチCのクラッチアウトC0に支持されたプライマリ被動ギヤ36bに噛み合せて動力伝達される(図2参照)。

【0045】

図3を参照して、クランク軸10の右側部の下方には、右鉛直軸受壁2Rvの右壁面にオイルポンプ40が設けられている。

オイルポンプ40は、ポンプハウジング41内でインナロータ42iとアウトロータ42oが噛み合うトロコイドポンプであり、インナロータ42iが嵌着されるオイルポンプ軸43がポンプハウジング41から右方に突出する右端部にポンプ被動ギヤ44が嵌着され、同ポンプ被動ギヤ44が前記プライマリ駆動ギヤ36aに噛み合せて動力が伝達されてオイルポンプ40が駆動される。

なお、オイルポンプ40の斜め下方にリリーフ弁45が右鉛直軸受壁2Rvとポンプハウジング41に挟まれて設けられている。

【0046】

右クランクケースカバー7には、バランス軸15と同軸に水ポンプ軸46aを備えて水ポンプ46が配設される。

水ポンプ軸46aはバランス軸15と連結されてバランス軸15とともに回転する。

また、右クランクケースカバー7には、オイルポンプ40に近接して対応する部分にオイルフィルタ47が配設される。

【0047】

図4は、上記内燃機関1の右クランクケースカバー7を取外した状態の右側面図であり、右クランクケース2Rには、右鉛直軸受壁2Rvとともに右側面に突出形成された環状枠壁2Rtの端面である右クランクケースカバー7との環状の合わせ面2Rg(格子ハッチで示す部分)が示されている。

この右クランクケース2Rの右側を覆う右クランクケースカバー7は、外周壁の端面が

10

20

30

40

50

合わせ面で、右クランクケース 2 R の環状枠壁 2 Rt の合わせ面 2 Rg と突き合わせて、内部にクラッチ室 7 C を形成する。

【 0 0 4 8 】

クランク軸 10 の右鉛直軸受壁 2 Rv に軸支されて右方に突出した右側部に嵌着された前記カムチェーン駆動スプロケット 30 とシリンダヘッド 4 の上部に軸支された動弁機構のカムシャフト 31, 32 に嵌着されたカムチェーン被動スプロケット 31 s, 32 s とにカムチェーン 33 が架渡されて動弁機構に動力が伝達される。

【 0 0 4 9 】

カウンタ軸 13 の下方に変速操作のためのシフトスピンドル 37 が左外方から貫通して回動自在に支持されており、シフトスピンドル 37 の回動がメイン軸 12 の設けられるギヤチェンジ機構 38 を作動して前記シフトドラム 14 を回動し、シフトドラム 14 の回動はシフトフォーク 39 a, 39 b (図 5 参照) を移動して、前記常時噛合い式歯車変速機 M の駆動歯車列 12 g と被動歯車列 13 g の各噛合う歯車対のうち有効に動力伝達する歯車対を選択して変速を行う。

クランク軸 10 の右側部の下方には、前記オイルポンプ 40 が設けられている。

【 0 0 5 0 】

図 5 は、左クランクケース 2 L を省略して右クランクケース 2 R を内側から見た一部断面とした内燃機関 1 の左側面図であり、右クランクケース 2 R の左クランクケース 2 L との合わせ面 2 Rf (格子ハッチで示す部分) が環状 (一部シリンダ部分が切り欠かれている) に示されている。

図 6 は、右クランクケース 2 R を省略して左クランクケース 2 L を内側から見た一部断面とした内燃機関 1 の右側面図であり、左クランクケース 2 L の右クランクケース 2 R との合わせ面 2 Lf (格子ハッチで示す部分) が環状 (一部シリンダ部分が切り欠かれている) に示されている。

右クランクケース 2 R の外側から見た右側面図は図 4 に示され、左クランクケース 2 L の外側から見た左側面図は図 7 に示されている。

【 0 0 5 1 】

以上の図 4 ないし図 7 を参照して、左右クランクケース 2 L, 2 R のクランク室 2 C とミッション室 2 M を左右鉛直軸受壁 2 Lv, 2 Rv とともに形成するケース外周壁 2 Ls, 2 Rs が、バラサ軸 15 の前方からクランク軸 10 の下方および常時噛合い式歯車変速機 M の下方に回り込んで後方に向かい、常時噛合い式歯車変速機 M の後方を上方に回り込んで、さらに常時噛合い式歯車変速機 M の上方に至るようにして外周を覆う。

ケース外周壁 2 Ls, 2 Rs の互いの内側端面が合わせ面 2 Lf, 2 Rf である。

【 0 0 5 2 】

この左右クランクケース 2 L, 2 R は、左右鉛直軸受壁 2 Lv, 2 Rv およびケース外周壁 2 Ls, 2 Rs が下方に延出するようにしてクランク室 2 C およびミッション室 2 M の下方に凹出してオイルを貯留するオイルパン 2 p を形成している。

【 0 0 5 3 】

オイルパン 2 p には、常に適正量のオイルが貯留されいる必要があり、適正量の貯留オイルの機関停止時の平均的なオイル面 S を図 4 ないし図 7 に 1 点鎖線で示す。

内燃機関 1 が停止しているときに、このオイル面 S の上下近傍幅内にオイル面があればオイルは適正量である。

内燃機関 1 が稼動すると、オイルポンプ 40 の駆動でオイルパン 2 p 内のオイルが汲み上げられて各潤滑部位に供給されるので、オイル面 S は図 4 ないし図 7 に示す高さよりずっと低い位置となる。

【 0 0 5 4 】

図 5 を参照して、右クランクケース 2 R の内面には、オイルパン 2 p の底面の前半部の上方にケース外周壁 2 Rs の前側壁から後方に鉛直軸受壁 2 Rv に一体に連結されながら延出してオイル吸入通路上壁 51 R が底面に沿って形成され、左クランクケース 2 L に対称的に形成されたオイル吸入通路上壁 51 L (図 6 参照) とオイル吸入通路上壁 51 R が当接されて

オイルパン 2 p の底面との間にオイル吸入通路54が形成される。

その際、オイル吸入通路上壁51 L , 51 R の後端がオイルパン 2 p の底面との間で形成する扁平矩形開口はオイル吸入通路後壁52 L , 52 R で左右が塞がれ、中央にオイル吸入口53が形成される（図 9 参照）。

【 0 0 5 5 】

図 8 を参照して、右クランクケース 2 R の右鉛直軸受壁 2 Rv にオイル吸入通路54に開口するオイル通路55が上方に向かって穿孔されており、そのオイル通路55は途中で環状枠壁 2 Rt 内を扁平矩形に穿孔した矩形孔56に連通しており、同矩形孔56にオイルストレーナ57が介装されてオイル通路55を上流側（下側）と下流側（上側）とを仕切っている。

なお、矩形孔56の右端開口は右クランクケースカバー 7 の合わせ面で閉塞される。

オイル通路55の下流端（上端）は、右方に屈曲してクラッチ室 7 C 内に設けられる前記オイルポンプ40の吸入ポートに連通する。

【 0 0 5 6 】

したがって、内燃機関 1 が稼動してオイルポンプ40が駆動されると、オイルパン 2 p に貯留されたオイルは、オイルパン 2 p の底面中央に形成されたオイル吸入口53からオイル吸入通路54に吸入されてオイル吸入通路54から右鉛直軸受壁 2 Rv のオイル通路55を上昇し、その途中でオイルストレーナ57によりろ過されてオイルポンプ40の吸入ポートに汲み上げられる。

そして、オイルポンプ40の吐出ポートから吐出した圧油がオイル通路を通過して前記クランク軸10を軸支するメタルベアリング11等の各潤滑部位に供給される。

【 0 0 5 7 】

右クランクケース 2 R の内面には、図 5 に示すように、機関停止時の前記オイル面 S の下方を上下に仕切る高さで、ケース外周壁 2 Rs の前側壁から後方に向けて前下側隔壁（クランク軸側下側隔壁）61 R が延出するとともに、後側壁から前方に同前下側隔壁61 R に向けて後下側隔壁（変速機側下側隔壁）62 R が延出している。

前下側隔壁61 R と後下側隔壁62 R は、オイル面 S に対して前方に僅かに下向きに傾斜した同一平面上にあって、右端は右鉛直軸受壁 2 Rv に一体に連結し、左端面は合わせ面 2 Rf と同一の合わせ面をなしており、前下側隔壁61 R の後端と後下側隔壁62 R の前端とは、所定間隔離れている。

【 0 0 5 8 】

左クランクケース 2 L の内面には、右クランクケース 2 R の内面の前下側隔壁61 R と後下側隔壁62 R に対称的に前下側隔壁61 L と後下側隔壁62 L が形成されており（図 6 参照）、左クランクケース 2 L と右クランクケース 2 R が合体すると、前下側隔壁61 L と前下側隔壁61 R が互いの合わせ面を当接して同一平面をなす前下側隔壁61 L , 61 R を構成し、後下側隔壁62 L と後下側隔壁62 R が互いの合わせ面を当接して同一平面をなす後下側隔壁62 L , 62 R を構成する。

【 0 0 5 9 】

すなわち、前下側隔壁（クランク軸側下側隔壁）61 L , 61 R と後下側隔壁（変速機側下側隔壁）62 L , 62 R は、オイルパン 2 p 内の前後で機関停止時のオイル面 S の下方を上下に仕切ってオイルパン 2 p の下層空間63を画成し、前下側隔壁61 L , 61 R の後端と後下側隔壁62 L , 62 R の前端との間に下層空間63に連通する矩形開口64を形成する。

この矩形開口64は、前記オイル吸入口53の上方に位置する。

【 0 0 6 0 】

さらに、図 5 に示すように、右クランクケース 2 R の内面には、前記前下側隔壁61 R と所定の間隔を空けた上方であってクランク軸10のカウンタウエイトを備えたクランクウエーブ10wの下方を上下に仕切る高さで、ケース外周壁 2 Rs の前側壁から後方に向けてバラサ軸15の下方を経てクランクウエーブ10wの回転軌跡の外周縁に沿って下方に湾曲しながら前上側隔壁（クランク軸側上側隔壁）65 R が延出するとともに、後側壁から前方に向けて変速機 M の被動歯車列13 g に沿って下方を後上側隔壁（変速機側上側隔壁）66 R が延出している。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 1 】

前上側隔壁65 Rは、下部がオイル面 S に若干浸る程度であり、後上側隔壁66 Rは、オイル面 S の上方にあってオイル面 S に対して前方下向きに傾斜しており、前上側隔壁65 R と後上側隔壁66 Rは、右端は右鉛直軸受壁 2 Rvに一体に連結し、左端面は合わせ面 2 Rfと同一の合わせ面をなしており、前上側隔壁65 Rの後端と後上側隔壁66 Rの前端とは、所定間隔離れていて、この間にシフトドラム14が配置される。

【 0 0 6 2 】

左クランクケース 2 Lの内面には、右クランクケース 2 Rの内面の前上側隔壁65 Rと後上側隔壁66 Rに対称的に前上側隔壁65 Lと後上側隔壁66 Lが形成されており（図 6 参照）、左クランクケース 2 Lと右クランクケース 2 Rが合体すると、前上側隔壁65 Lと前上側隔壁65 Rが互いの合わせ面を当接して同一湾曲面をなす前上側隔壁65 L, 65 Rを構成し、後上側隔壁66 Lと後上側隔壁66 Rが互いの合わせ面を当接して同一平面をなす後上側隔壁66 L, 66 Rを構成する。

10

【 0 0 6 3 】

すなわち、前上側隔壁（クランク軸側上側隔壁）65 L, 65 Rと後上側隔壁（変速機側上側隔壁）66 L, 66 Rは、クランクウエブ10wの回転軌跡と被動歯車列13gに沿った下方を上下に仕切って、下方の前下側隔壁61 L, 61 Rおよび後下側隔壁62 L, 62 Rとの間にオイルパン 2 pの上層空間67を画成し、前上側隔壁65 L, 65 Rの後端と後上側隔壁66 L, 66 Rの前端との間に上層空間67に連通する矩形開口68を形成する。

【 0 0 6 4 】

矩形開口68にはシフトドラム14が矩形開口68を塞ぐような状態で配置される（図 5 参照）。

20

また、図 5 に示すように、シフトドラム14は、後上側隔壁66 L, 66 Rの前端（延出先端）と後下側隔壁62 L, 62 Rの前端（延出先端）とを結ぶ線分 T 上に配置され、後上側隔壁66 L, 66 Rと後下側隔壁62 L, 62 Rとの間の後方上層空間67の前方に向いた開口が部分的に塞がれることになる。

【 0 0 6 5 】

さらに、前記シフトスピンドル37が後上側隔壁66 L, 66 Rの前端の下方で後下側隔壁62 L, 62 Rの上方に左右方向に貫通支持されて、シフトスピンドル37は上層空間67のケース外周壁 2 Ls, 2 Rsの後側壁に沿った後奥空間を前方空間から仕切るような位置にある。

30

【 0 0 6 6 】

以上のように、本クランクケース 2 の内部は、前上側隔壁65 L, 65 Rと後上側隔壁66 L, 66 Rによりその上方にクランク室 2 Cとミッション室 2 Mが画成され、その下方のオイルパン 2 pの内部は前下側隔壁61 L, 61 Rと後下側隔壁62 L, 62 Rにより上層空間67と下層空間63に仕切られており、前上側隔壁65 L, 65 Rと後上側隔壁66 L, 66 Rの間に矩形開口68が形成され、前下側隔壁61 L, 61 Rと後下側隔壁62 L, 62 Rに矩形開口64が形成されており、機関停止時のオイル面 S は前下側隔壁61 L, 61 Rおよび後下側隔壁62 L, 62 Rより上方で、前上側隔壁65 L, 65 Rの最下部に浸る程度の高さ位置にある。

【 0 0 6 7 】

図 5 を参照して、右クランクケース 2 Rの右鉛直軸受壁 2 Rvにおいて下方に湾曲した前上側隔壁65 Rの上面に沿った最も低い部分に前後に 4 つ上部連通口71 r（散点を施した部分）が穿設されており、同上部連通口71 rは、クランク室 2 Cと右クランクケースカバー 7内のクラッチ室 7 Cとを連通する（図 8 参照）。

40

また、右鉛直軸受壁 2 Rvにおいて前上側隔壁65 Rと前下側隔壁61 Rとの間の前側部分に下部連通口72 r（散点を施した部分）が 1 つ穿設されており、同下部連通口72 rは上層空間67とクラッチ室 7 Cとを連通する。

【 0 0 6 8 】

さらに、右鉛直軸受壁 2 Rvにおいて前下側隔壁61 Rと後下側隔壁62 Rとの間の矩形開口64の若干下方部分にオイル戻し口73（散点を施した部分）が穿設されている。

オイル戻し口73は、下部連通口72 rよりも低い位置にあるが、右クランクケース 2 Rを

50

外側（右側）から見た図4に示されるように、環状枠壁2 Rtの下側部分の上面に沿って形成されているので、クラッチ室7 Cに開口してクラッチ室7 Cとオイルパン2 pの下層空間63とを連通する（図9参照）。

【0069】

図6を参照して、左クランクケース2 Lの左鉛直軸受壁2 Lvにおいて下方に湾曲した前上側隔壁65 Lの上面に沿った最も低い部分に前後に4つ上部連通口71 l（散点を施した部分）が穿設されており、同上部連通口71 lは、クランク室2 Cと左クランクケースカバー6内のジェネレータ室6 Gとを連通する。

また、左鉛直軸受壁2 Lvにおいて前上側隔壁65 Lと前下側隔壁61 Lとの間で前下側隔壁61 Lの上面に沿った部分に下部連通口72 l（散点を施した部分）が1つ穿設されている。

【0070】

左クランクケース2 Lを外側（左側）から見た図7には、左鉛直軸受壁2 Lvとともに左側面に突出形成された環状枠壁2 Ltの端面である左クランクケースカバー6との環状の合わせ面2 Lg（格子ハッチで示す部分）が示されている。

図7に示すように、上記下部連通口72 lは、環状枠壁2 Ltの最も下側の部分の上面に沿って形成されているので、ジェネレータ室6 Gに開口してジェネレータ室6 Gの最下部とオイルパン2 pの上層空間67とを連通する（図8参照）。

【0071】

以上のような構造により、クランク室2 Cにおいてクランクウェブ10wの回転軌跡の外周に沿って下方に湾曲した前上側隔壁65 L, 65 Rの上に溜まったオイルは、図8で破線矢印で示すように、左右の鉛直軸受壁2 Lv, 2 Rvに前上側隔壁65 L, 65 Rの上面に沿って穿設された左右の上部連通口71 l, 71 rから左クランクケースカバー6で覆われたジェネレータ室6 Gと右クランクケースカバー7で覆われたクラッチ室7 Cに左右に分かれて流出される。

【0072】

クランク室2 Cからジェネレータ室6 Gに流入するなどしてジェネレータ室6 Gに溜まったオイルは、左鉛直軸受壁2 Lvの下部連通口72 lから前下側隔壁61 L, 61 Rの上の前上層空間67に流出する（図8参照）。

さらに、前下側隔壁61 L, 61 Rの上に溜まったオイルは、右鉛直軸受壁2 Rvの下部連通口72 r（図8において一部別断面図で示している）からクラッチ室7 Cに流出される。

【0073】

したがって、右クランクケースカバー7で覆われた右側のクラッチ室7 Cには、クランク室2 Cの前上側隔壁65 L, 65 Rの上に溜まったオイルが右側上部連通口71 lから直接流入するとともに、左側のジェネレータ室6 Gに溜まったオイルもオイルパン2 pの前側上層空間67を通過して右側下部連通口72 rから流出し、右側のクラッチ室7 Cにオイルが集められる。

【0074】

そして、右側のクラッチ室7 Cに集められたオイルは、図9に示すように、右鉛直軸受壁2 Rvに環状枠壁2 Rtの下側部分の上面に沿って穿設された右側寄りのオイル戻し口73からオイルパン2 pの下層空間63に流出してオイルパン2 pに貯留される。

【0075】

また、クランクケース2は、左右クランクケース2 L, 2 Rのケース外周壁2 Ls, 2 Rsにおけるミッション室2 Mの上壁部が左右のクランクケース2 L, 2 Rに亘って上方に膨出してブリーザ膨出壁80が形成され、同ブリーザ膨出壁80の内部にブリーザ室底壁81によりミッション室2 Mと仕切ってブリーザ室82が形成されている。

【0076】

ブリーザ室82内は複数の内壁によりラビリンス構造が形成されていて、被動歯車列13gの上方を被動歯車列13gに沿って形成されたブリーザ室底壁81の前部にブリーザ室入口83が形成され、ブリーザ室82の最下部となるブリーザ室底壁81の後部でケース外周壁2 Ls, 2 Rsの後側壁の上部にオイル戻し孔84が前方に開口を向けて形成されている。

10

20

30

40

50

左クランクケース 2 L のブリーザ膨出壁 80 の天井壁にブリーザ室出口となるガス排出管 85 が突出して設けられており、ガス排出管 85 にはエアクリーナから延出されるガス管（図示せず）が接続される。

【 0 0 7 7 】

したがって、クランク室 2 C およびミッション室 2 M の内部のフローバイガスは、ミッション室 2 M 上方のブリーザ室 82 にブリーザ室入口 83 から流入し、ブリーザ室 82 内のラビリンス構造により気液分離され、分離されたガスはガス排出管 85 から排出されてエアクリーナに送られ、分離されたオイルはオイル戻し孔 84 からミッション室 2 M に流出され、結局オイルパン 2 p に回収される。

【 0 0 7 8 】

本実施の形態に係るクランクケース構造は、以上のように構成されているので、以下のような効果を奏する。

図 5 および図 6 において、内燃機関 1 の停止時における平均的なオイル面 S が示されているが、内燃機関 1 が稼動中は、各潤滑部位にオイルが供給されて、オイル面 S は相当程度低くなり、例えば、前下側隔壁 61 L , 61 R および後下側隔壁 62 L , 62 R より低い下層空間 63 にオイル面 S が位置することになり、このようにオイルパン 2 p の下層空間 63 に貯留されたオイルが車体とともに内燃機関 1 の揺れで流動しても、下側隔壁 61 L , 61 R , 62 L , 62 R と上側隔壁 65 L , 65 R , 66 L , 66 R の上下の 2 重の隔壁によりオイル面 S が抑えられて、オイルの流動が効果的に抑制される。

【 0 0 7 9 】

特に加減速時にオイルパン 2 p 内のオイルが前後に大きく揺れる場合、前下側隔壁 61 L , 61 R の上に溜まったオイルがケース外周壁 2 Ls , 2 Rs の前側壁内面に沿って遡ってクランク軸 10 が配設される前上側隔壁 65 L , 65 R の上に移動するのを、ケース外周壁 2 Ls , 2 Rs の前側壁から延出する前上側隔壁 65 L , 65 R の延出基端部が阻止することができ、また後下側隔壁 62 L , 62 R の上に溜まったオイルがケース外周壁 2 Ls , 2 Rs の後側壁内面に沿って遡って変速機 M が配設される後上側隔壁 66 L , 66 R の上に移動するのを、ケース外周壁 2 Ls , 2 Rs の後側壁から延出する後上側隔壁 66 L , 66 R の延出基端部が阻止することができるので、上側隔壁 65 L , 65 R , 66 L , 66 R の上にオイルが供給されることによるクランク軸 10 および変速機 M のフリクションの増大を可及的に抑制することができる。

【 0 0 8 0 】

さらに、下側隔壁 61 L , 61 R , 62 L , 62 R と上側隔壁 65 L , 65 R , 66 L , 66 R の上下の 2 重の隔壁によりオイル面 S が抑えられることで、オイルパン 2 p の底面に沿ったオイル吸入口 53 が瞬間的でも露出するようなことはなく、オイルポンプ 40 がオイル吸入口 53 から空気を吸ってエア噛を生じるのを防止することができる。

【 0 0 8 1 】

図 5 および図 6 に示すように、本クランクケース 2 は、フローバイガスを抜き易くするために変速機 M の上方にブリーザ室 82 が形成され、このブリーザ室 82 から気液分離されたオイルをオイルパンに戻すオイル戻し孔 84 がブリーザ室底壁 81 の後部でケース外周壁 2 Ls , 2 Rs の後側壁の上部に穿孔されているが、後上側隔壁 66 L , 66 R の延出基端部により後下側隔壁 62 L , 62 R の上に溜まったオイルがケース外周壁 2 Ls , 2 Rs の後側壁内面に沿って遡ることが阻止されているので、オイル戻し孔 84 までオイルが遡ることはなく、オイル戻し孔 84 からブリーザ室 82 へオイルが侵入することは防止されている。

【 0 0 8 2 】

図 5 も示すように、ケース外周壁 2 Ls , 2 Rs の前側壁から後方へ延出する前上側隔壁 65 L , 65 R の延出先端と、ケース外周壁 2 Ls , 2 Rs の後側壁から前方へ延出する後上側隔壁 66 L , 66 R の延出先端との間の矩形開口 68 を、シフトドラム 14 が塞ぐように配置されるので、前後の上側隔壁 65 L , 65 R , 66 L , 66 R とシフトドラム 14 が協働して上側隔壁 65 L , 65 R , 66 L , 66 R より下方のオイルが飛散または流動してクランク軸 10 または変速機 M が配設される上側隔壁 65 L , 65 R , 66 L , 66 R の上に移動するのを極力防止することがで

10

20

30

40

50

き、クランク軸10および変速機Mのフリクシヨンの増大を抑制することができる。

【0083】

特に、ケース外周壁2Ls, 2Rsの後側壁から前方へ延出する後上側隔壁66L, 66Rの延出先端と後下側隔壁62L, 62Rの延出先端とを結ぶ線分T上に、シフトドラム14が配置されるので、後下側隔壁62L, 62Rと後上側隔壁66L, 66Rとの間の後上層空間67の前側開口の上部がシフトドラム14で塞がれることになり(図5参照)、同後上層空間67に溜まったオイルが上方に飛散または流出するのが効果的に妨げられ、上側隔壁65L, 65R、66L, 66Rの上に移動するのを益々抑制することができる。

また、同後上層空間67内をシフトスピンドル37が貫通していることも、後上層空間67内のオイルの流動を抑制し、上側隔壁65L, 65R、66L, 66Rの上にオイルが移動することを極力抑制している。

10

【0084】

以上のように、上側隔壁65L, 65R、66L, 66Rの上にオイルパン2p内のオイルが移動することは抑制されているが、上側隔壁65L, 65R、66L, 66Rの上のクランク軸10には変速機Mを潤滑したオイルが集まってきて溜まる。

図5および図6に示すように、ミッション室2Mにおける変速機Mの下方の後上側隔壁66L, 66Rは、クランク軸10より上方に配置されるカウンタ軸13側のケース外周壁2Ls, 2Rsの後側壁から前方斜め下向きに延出して形成されるので、後上側隔壁66L, 66Rをカウンタ歯車列13gとの干渉を避けながら高い位置に形成して、その下方の後側上層空間67を大きく確保することができ、同後側上層空間67にオイルを溜めて後上側隔壁66L, 66Rの上にオイルが移動する量を減らすことができるとともに、ケース外周壁2Ls, 2Rsの後側壁から前方斜め下向きに延出した後上側隔壁66L, 66Rの上のオイルは傾斜面を流れて延出先端から下方に流下してオイルパン2pに容易に戻る。

20

【0085】

なお、図5および図6に示すように、後上側隔壁66L, 66Rより後下側隔壁62L, 62Rの方が、前方に大きく延出しているので、後上側隔壁66L, 66Rの延出先端から流下したオイルはまず後下側隔壁62L, 62Rにより受け止められ、直接オイルパン2pの下層空間63の貯留オイルのオイル面Sに落下しないので、泡の発生は抑制され、後下側隔壁62L, 62Rに仕切られた下層空間63のオイルパン2pの底面に沿って設けられているオイル吸入口53から泡が吸入される可能性は極めて低い。

30

【0086】

クランク室2Cにおいてクランクウエブ10wの回転軌跡の外周に沿って下方に湾曲した前上側隔壁65L, 65Rの上に溜まったオイルは、前記したように、左右の上部連通口71l, 71rから左側のジェネレータ室6Gと右側のクラッチ室7Cに左右に分かれて流出されるので、クランクウエブ10wの回転に伴うオイルによるフリクシヨンの増大を可及的に抑制することができる。

【0087】

また、前上側隔壁65L, 65Rの上のオイルは、左右の上部連通口71l, 71rから流出されるので、前上側隔壁65L, 65Rの後端に開口した矩形開口68から下方に流下するオイルは抑えられる。

40

比較的の高い位置にある矩形開口68から流下するオイルは、その下方の矩形開口64に向かって流下するので、オイル面で泡を発生する可能性があり、泡が発生すると、この泡をオイル吸入口53から吸い込みオイルポンプ40がエア噛みが発生するおそれがあるが、矩形開口68から流下するオイルが抑制されることで、泡の発生が抑制されエア噛みを極力防止することができる。

【0088】

また、図5および図6に示すように、前下側隔壁61L, 61Rはケース外周壁2Ls, 2Rsの前側壁から後方の斜め上向きに延出していて、延出先端より延出基端の方が低い位置にあるので、前下側隔壁61L, 61Rの上のオイルは延出基端側に溜り、殆どが右鉛直軸受壁2Rvの下部連通口72rから右側のクラッチ室7Cに流出する。

50

そのため、前下側隔壁61 L , 61 R の延出先端の矩形開口64からオイルパン 2 p の中央のオイル吸入口53の上へ流下するオイルの量をより一層減らすことができ、泡の発生を抑えオイル吸入口53から泡が吸入されることを極力防止することができる。

【 0 0 8 9 】

図 9 に示すように、オイルパン 2 p の下層空間63には、右側のクラッチ室 7 C に集められたオイルが右鉛直軸受壁 2 Rv のオイル戻し口73から流入される。

オイル戻し口73はオイルパン 2 p の底面に比較的によく低い位置にあり、オイルの流下で泡が発生する可能性は低いとともに、オイル戻し口73は、右寄りにあり、左右方向中央にあるオイル吸入口53から離れているので、仮にオイル戻し口73からのオイルの流入により泡が発生したとしても、オイル吸入口53に泡が吸入される可能性は極めて低い。

10

【 0 0 9 0 】

以上のように、オイル吸入口53から空気が吸入されるのをできる限り防止し、オイルポンプ40がエア噛みが発生するのを回避し、オイルポンプ40の吐出油圧の変動を抑え安定させているので、クランク軸10等の軸受に安定した供給油圧が要求されるメタルベアリング 11を採用することを可能としている。

【 0 0 9 1 】

次に、別の実施の形態に係る内燃機関のクランクケース構造について図 1 0 および図 1 1 に基づいて説明する。

なお、本実施の形態の内燃機関90は、前記実施の形態の内燃機関 1 と左右クランクケース 2 L , 2 R のクランク軸10側の前上側隔壁65 L , 65 R が異なる以外は全て同じであるので、前上側隔壁65 L , 65 R 以外は同じ符号を用いる。

20

【 0 0 9 2 】

本内燃機関90の左右クランクケース 2 L , 2 R におけるクランク軸10側の前上側隔壁91 L , 91 R は、クランクウエブ10w の回転軌跡の外周縁に沿って下方に湾曲して形成され、その下方のクランク軸10側の前下側隔壁61 L , 61 R と上下方向で重なる部分に欠損部92が形成されている。

【 0 0 9 3 】

クランクウエブ10w の回転軌跡の外周縁に沿って下方に湾曲して形成された前上側隔壁 91 L , 91 R の上のオイルは欠損部92から下方の前下側隔壁61 L , 61 R の上に流下して前上側隔壁91 L , 91 R 上に溜まり難いので、クランク軸10の回転に伴うフリクションの増大を抑制するとともに、前下側隔壁61 L , 61 R によりオイルパン 2 p 内のオイルがクランク軸 10のある上方に移動することを防止し、オイルパン 2 p 内のオイル量を容易に確保することができる。

30

【 0 0 9 4 】

クランク軸10側の前上側隔壁91 L , 91 R の欠損部92などから流下してクランク軸10側の前下側隔壁61 L , 61 R の上に溜まったオイルは、鉛直軸受壁 2 Lv , 2 Rv の前下側隔壁61 R の上面に沿った部分に形成された下部連通口72 r によりケースカバー 7 のカバー内空間であるクラッチ室 7 C に流出され、図 9 を参照して、ケースカバー 7 のクラッチ室 7 C に流入したオイルが右鉛直軸受壁 2 Rv の前下側隔壁61 R より下側に形成されたオイル戻し口73によりオイルパン 2 p に戻されるので、一对の左右鉛直軸受壁 2 Lv , 2 Rv から略等距離の中央にオイルパン 2 p の底面に沿って形成されたオイル吸入口53から離れたオイル戻し口 73の低い位置からオイルの戻りの流れがあって、この低い位置からのオイルの戻りの流れにより泡は発生し難く、発生したとしても右鉛直軸受壁 2 Rv 側で生じた泡は離れた中央のオイル吸入口53から吸入されることはなく、オイルポンプ40のエア噛みを防止して油圧変動を抑えることができる。

40

【符号の説明】

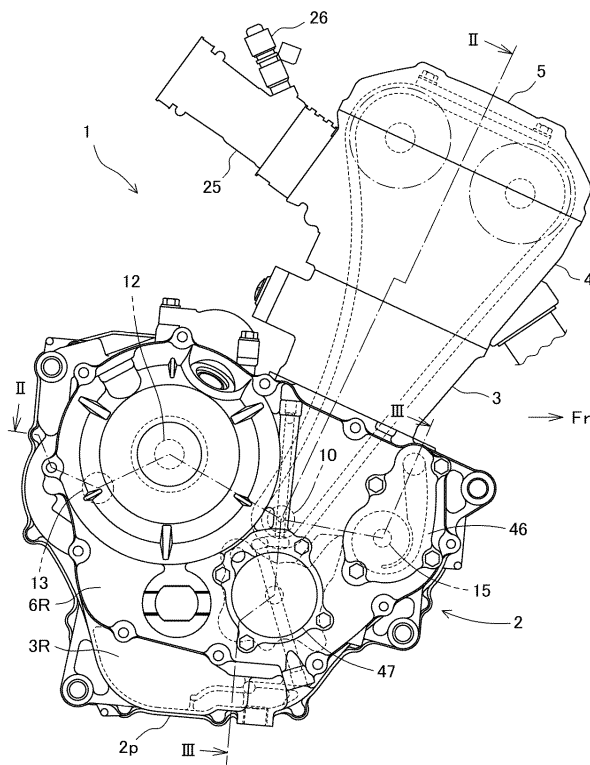
【 0 0 9 5 】

1 ... 内燃機関、 2 , 2 L , 2 R ... クランクケース、 2 Lv , 2 Rv ... 鉛直軸受壁、 2 Ls , 2 Rs ... ケース外周壁、 2 C ... クランク室、 2 M ... ミッション室、 3 ... シリンダブロック、 4 ... シリンダヘッド、 5 ... シリンダヘッドカバー、 6 ... 左クランクケースカバー、 6 G ... ジ

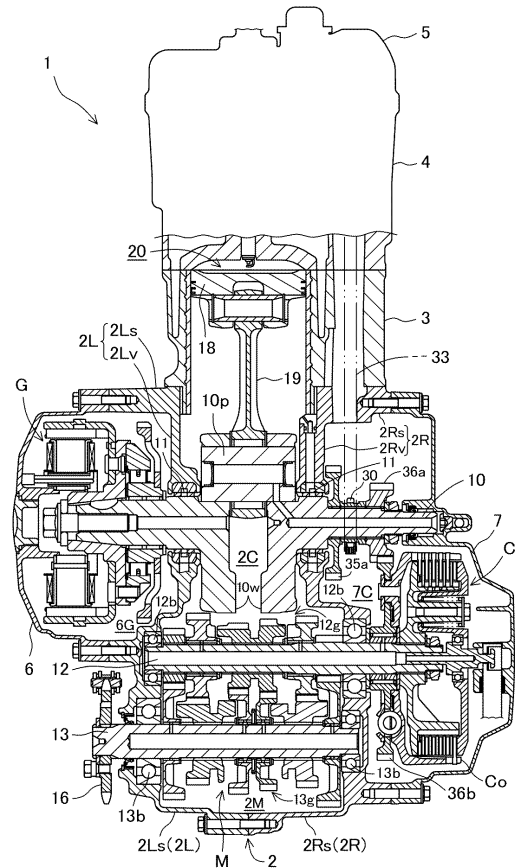
50

エネレータ室、7...右クランクケースカバー、7C...クラッチ室、
 M...常時噛合い式歯車変速機、G...ACジェネレータ、C...多板摩擦クラッチ、
 10...クランク軸、11...メタルベアリング、12...メイン軸、13...カウンタ軸、14...シフト
 ドラム、37...シフトスピンドル、
 40...オイルポンプ、51L, 51R...オイル吸入通路上壁、53...オイル吸入口、
 61L, 61R...前下側隔壁、62L, 62R...後下側隔壁、63...下層空間、64...矩形開口、65
 L, 65R...前上側隔壁、66L, 66R...後上側隔壁、67...上層空間、68...矩形開口、
 71l, 71r...上部連通口、72l, 72r...下部連通口、73...オイル戻し口、
 80...ブリーザ膨出壁、81...ブリーザ室底壁、82...ブリーザ室、83...ブリーザ室入口、84
 ...オイル戻し孔、85...ガス排出管、
 90...内燃機関、91L, 91R...前上側隔壁、92...欠損部。

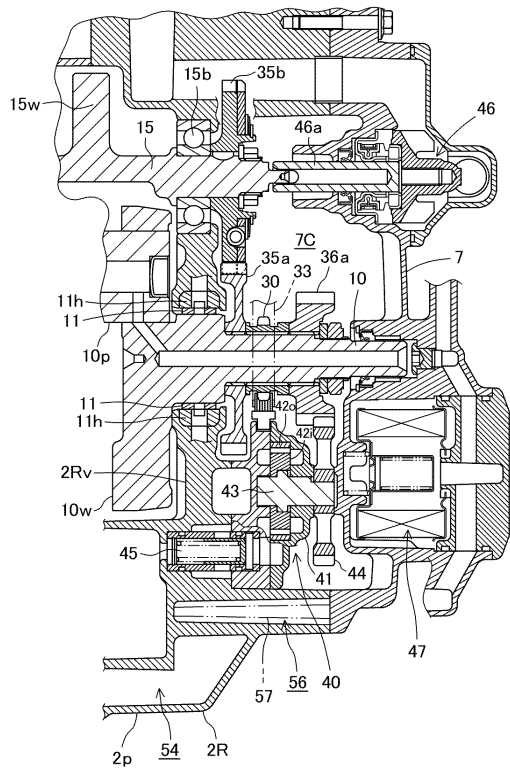
【図1】



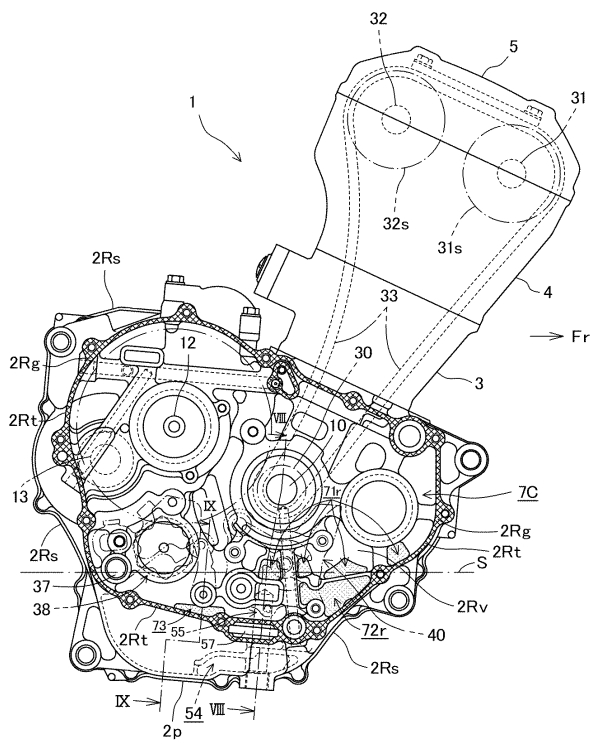
【図2】



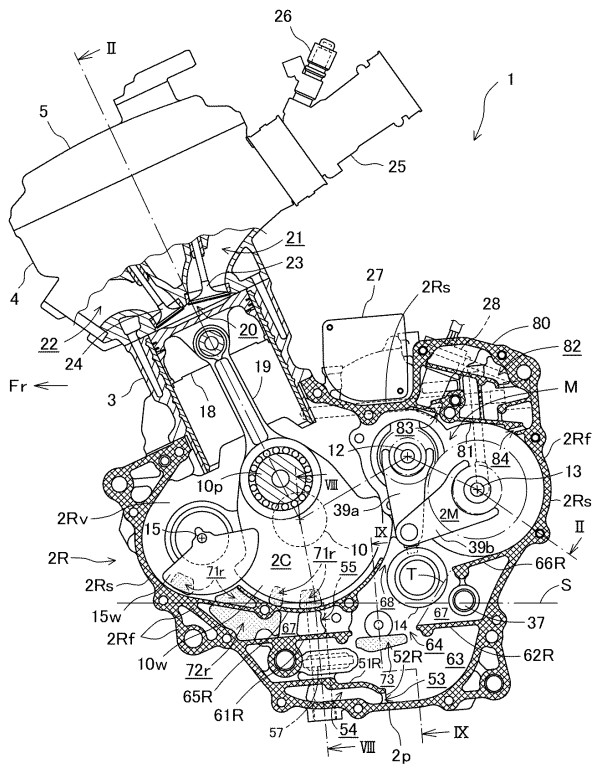
【図3】



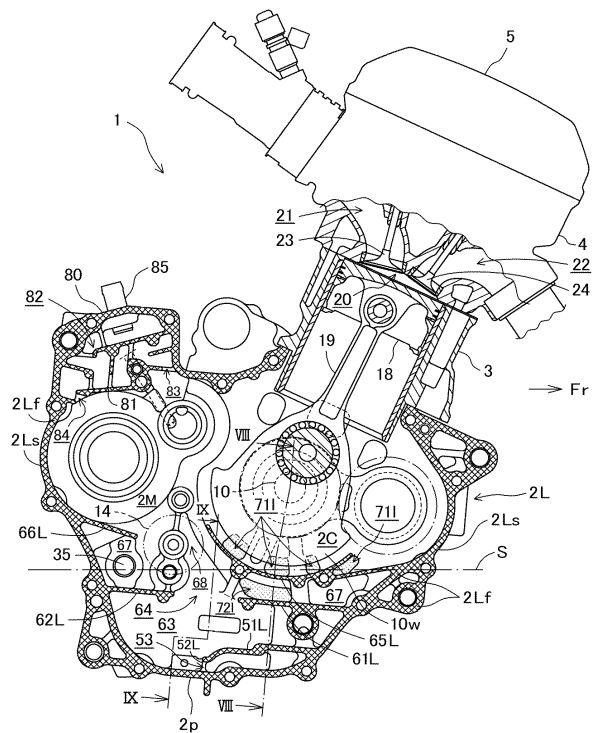
【図4】



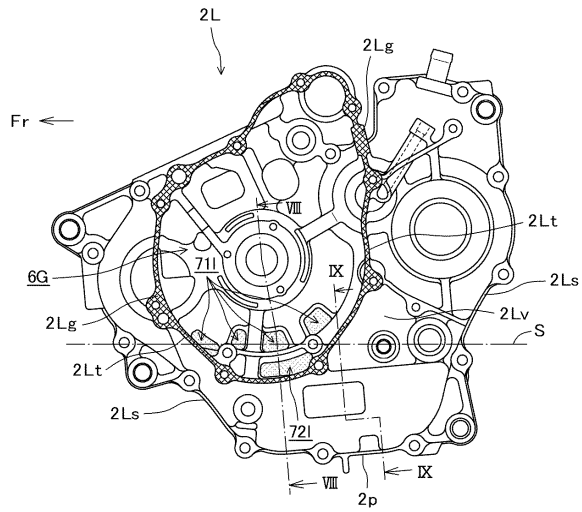
【図5】



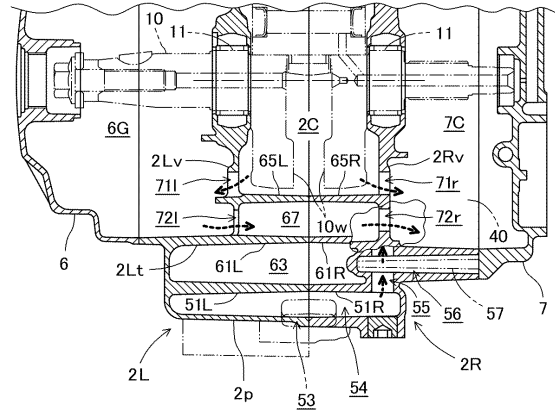
【図6】



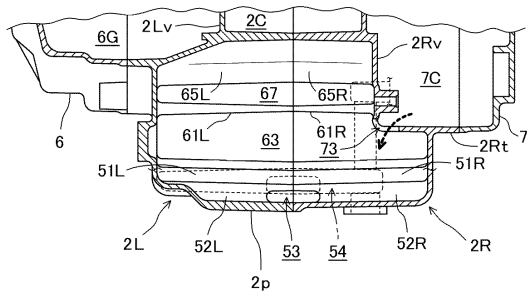
【 図 7 】



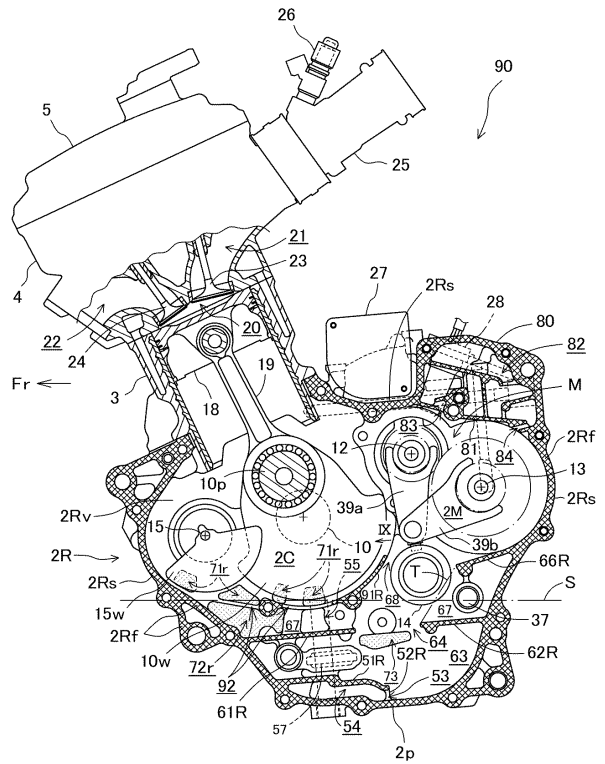
【 図 8 】



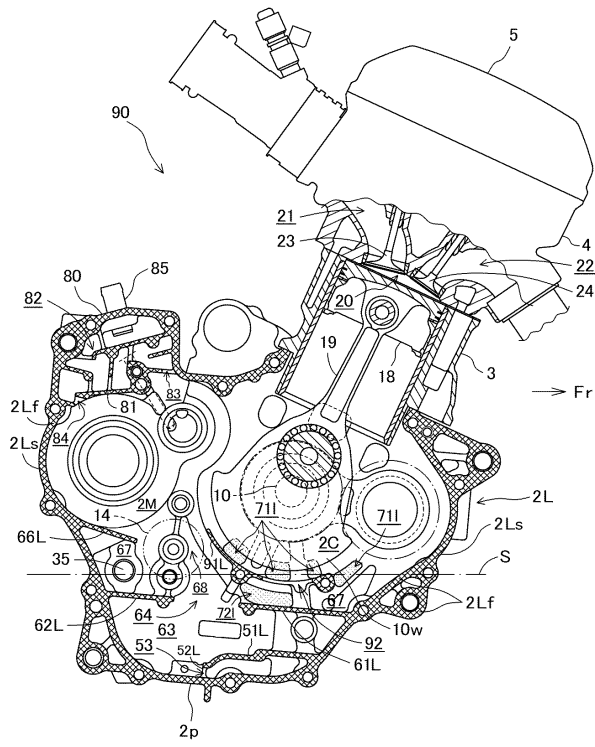
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
<i>F 0 1 M</i>	<i>13/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 B</i>	<i>61/02</i>	<i>C</i>
			<i>F 0 1 M</i>	<i>1/06</i>	<i>D</i>
			<i>F 0 1 M</i>	<i>11/00</i>	<i>H</i>
			<i>F 0 1 M</i>	<i>13/04</i>	<i>F</i>

(72)発明者 井元 豊
 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 三木 敏弘
 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 小池 大
 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 山田 由希子

(56)参考文献 特開2008-223880(JP,A)
 実開昭57-003813(JP,U)
 特開2009-067336(JP,A)
 特開2008-082237(JP,A)
 実開平05-007917(JP,U)
 特開2006-002710(JP,A)
 特開2003-049623(JP,A)
 特開平02-211312(JP,A)
 特開2007-303371(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

<i>F 0 2 F</i>	<i>7 / 0 0</i>
<i>F 0 1 M</i>	<i>1 / 0 6</i>
<i>F 0 1 M</i>	<i>1 1 / 0 0</i>
<i>F 0 1 M</i>	<i>1 3 / 0 4</i>
<i>F 0 2 B</i>	<i>6 1 / 0 2</i>
<i>F 0 2 B</i>	<i>6 1 / 0 6</i>