

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4594373号
(P4594373)

(45) 発行日 平成22年12月8日(2010.12.8)

(24) 登録日 平成22年9月24日(2010.9.24)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 F 15/26 (2006.01)

F 1 6 F 15/26

L

F 0 2 B 77/00 (2006.01)

F 0 2 B 77/00

L

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-322952 (P2007-322952)
 (22) 出願日 平成19年12月14日(2007.12.14)
 (62) 分割の表示 特願平10-228150の分割
 原出願日 平成10年8月12日(1998.8.12)
 (65) 公開番号 特開2008-144971 (P2008-144971A)
 (43) 公開日 平成20年6月26日(2008.6.26)
 審査請求日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(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) 復代理人 100135345
 弁理士 木村 政彦
 (74) 復代理人 100142457
 弁理士 立川 幸男
 (74) 代理人 100089266
 弁理士 大島 陽一
 (72) 発明者 新里 智則
 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 岩田 和之
 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】 エンジンのバランサシャフト支持構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダブロックの下方に一对のバランサシャフトを受容してなるケーシングが配置されたエンジンに於いて、

前記ケーシングが上下に割れる上側ケーシング及び下側ケーシングからなり、

前記上側ケーシングにおける前記バランサシャフトの直上部分には、該上側ケーシングの上面と連通して前記バランサシャフトへオイルを供給するオイル通路が設けられ、

前記上側ケーシングの外面には、バランサシャフト軸方向に延在するリブが前記オイル通路の周囲を覆うように形成されることを特徴とするエンジンのバランサシャフト支持構造。

【請求項2】

前記一对のバランサシャフトと前記ケーシングとを備える二次バランサ装置には、バランサシャフト軸方向の一端側にオイルポンプが一体的に設けられ、

前記オイルポンプのオイルポンプボディに前記バランサシャフトの一端が挿入されると共に支持され、

前記オイルポンプを駆動するバランサシャフトの上方に前記リブ及び前記オイル通路が設けられることを特徴とする、請求項1に記載のエンジンのバランサシャフト支持構造。

【請求項3】

前記一对のバランサシャフトは互いをギヤ接続するギヤおよびバランサウェイトをそれぞれ有し、

前記上側ケーシングにおける前記ギヤを覆う部分及びバランサウェイトを覆う部分は、それぞれ上方に膨出して形成され、

前記リブは前記膨出部同士をつなぐようにして設けられることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載のエンジンのバランサシャフト支持構造。

【請求項 4】

前記下側ケーシングの下部には、オイルストレーナと、該オイルストレーナと前記オイルポンプをつなぐオイル導入通路が設けられ、

前記オイル導入通路は、前記バランサシャフトの軸線方向と略平行に延在することを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のエンジンのバランサシャフト支持構造。

【請求項 5】

前記オイル導入通路の一部は、前記両バランサシャフトのバランサウェイトの回転軌跡に対する共通の接線よりもバランサシャフト軸心側に配置されていることを特徴とする、請求項 4 に記載のエンジンのバランサシャフト支持構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はシリンダブロックの下方にバランサシャフトを配置してなるエンジンに関し、特にそのバランサシャフトの支持構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、シリンダブロックの下方にバランサを配置してなるエンジンがある（例えば、特許文献 1 参照）。このようなエンジンに於いて、上記バランサはシリンダブロック下方のオイルパン内に設けられたケーシングに支持された一対のバランサシャフトからなり、各バランサシャフトは互いにギヤ接続されると共に一方のバランサシャフトにチェーン等を介してクランクシャフトから駆動力が伝達され、各バランサシャフトがクランクシャフトの 2 倍の回転数で互いに逆方向に回転するようになっている。

【0003】

一方、上記構造ではエンジンを小型化するべくオイルポンプもエンジン下方にてバランサに近接配置されている。そこで、上記バランサのケーシングとオイルポンプボディとを一体化すると良い。

【特許文献 1】特開昭 63 106443 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記バランサシャフトは複数箇所で支持されるのが一般的であるが、バランサシャフトの軸受に軸支されるジャーナル部を大径とすると、回転時にその摺接速度が速くなり該軸受及びジャーナル部が摩耗し易くなることから、ジャーナル部はその強度を確保し得る範囲でできる限り小径にすることが好ましい。

【0005】

しかしながら、例えば特開平 9 - 210135 号公報に開示されているように、バランサシャフトをその軸線方向から挿入する構造とすると、少なくともジャーナル部を最も大径とする必要がある。

【0006】

そこで、例えば上記ケーシング及びバランサシャフトの軸受を上下 2 つ割にすることが考えられるが、全体を 2 つ割にするとオイルポンプボディをケーシングと一体成形できないことから後付けしなければならず、部品点数及び組み付け工数が増加する問題がある。

一方、オイルポンプボディを含む両ケーシングやオイルポンプキャップ等の各部品を組み付けてサブアッセンブリ化した後、シリンダブロックへの取り付け面を加工するとその作業性が低下することから、各部品毎にシリンダブロックへの取り付け面を加工することが望ましいが、加工誤差が生じ易く、場合によってはバランサシャフトが傾き、偏摩耗の

10

20

30

40

50

原因となる。

【 0 0 0 7 】

本発明は上述の如き従来技術の問題点に鑑みなされたものであり、組み付け作業性の低下を伴うことなくバランスシャフトの偏摩耗を防止し得るエンジンのバランスシャフト支持構造を提供することを第 1 の目的とし、エンジンの大型化及び部品点数の増加を伴うことなくバランスの耐久性及び設計自由度を向上することが可能なエンジンのバランスシャフト支持構造を提供することを第 2 の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

第 1 の発明は、シリンダブロックの下方に一对のバランスシャフトを受容してなるケーシングが配置されたエンジンに於いて、前記ケーシングが上下に割れる上側ケーシング及び下側ケーシングからなり、前記上側ケーシングにおける前記バランスシャフトの直上部分には、該上側ケーシングの上面と連通して前記バランスシャフトへオイルを供給するオイル通路が設けられ、前記上側ケーシングの外面には、バランスシャフト軸方向に延在するリブが前記オイル通路の周囲を覆うように形成されることを特徴とするエンジンのバランスシャフト支持構造を提供する。

【 0 0 0 9 】

第 2 の発明は、第 1 の発明にかかるエンジンのバランスシャフト支持構造において、前記一对のバランスシャフトと前記ケーシングとを備える二次バランス装置には、バランスシャフト軸方向の一端側にオイルポンプが一体的に設けられ、前記オイルポンプのオイルポンプボディに前記バランスシャフトの一端が挿入されると共に支持され、前記オイルポンプを駆動するバランスシャフトの上方に前記リブ及び前記オイル通路が設けられることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明によるエンジンのバランスシャフト支持構造によれば、シリンダブロックの下方に一对のバランスシャフトを受容してなるケーシングが上下に割れる上側ケーシング及び下側ケーシングからなり、上側ケーシングにおけるバランスシャフトの直上部分には、上側ケーシングの上面と連通してバランスシャフトへオイルを供給するオイル通路が設けられ、上側ケーシングの外面には、バランスシャフト軸方向に延在するリブがオイル通路の周囲を覆うように形成される構造とすることで、エンジンから飛来または滴下してリブ間に入ってきたオイルをオイル通路に導き、好適にバランスシャフトの摺接部に供給することができる。また、リブにより上側ケーシングの剛性を向上させることができる。一方、一对のバランスシャフトとケーシングとを備える二次バランス装置には、ケーシングにおけるバランスシャフト軸方向の一端側にオイルポンプボディが一体成形されたオイルポンプが一体的に設けられ、オイルポンプボディにバランスシャフトの一端が挿入されると共に支持されことで、オイルポンプボディをケーシングと一体成形でき、部品点数及び組み付け工数を削減できると共に一方の軸受が 2 つ割なので他の部分に比較して、強度を確保できる範囲でジャーナル部を細くすることができ、摺動抵抗を小さくすることができると共に、ケーシングの小型化及び軽量化も可能になる。しかもバランスシャフトの設計自由度も向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明の好適な実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 はエンジンの要部縦断面図であり、図 2 は図 1 の I I - I I 線について見た断面図である。エンジン E は、4 本のシリンダが略鉛直方向に配置され、クランクシャフト 1 が水平方向に配置された直列 4 気筒エンジンである。エンジン本体はシリンダヘッド 2 と、該シリンダヘッド 2 の下面に結合されたシリンダブロック 3 と、シリンダブロック 3 の下面に結合されたロアブロック 4 と、ロアブロック 4 の下面に結合されたオイルパン 5 とを

備えている。クランクシャフト１のジャーナル部は、シリンダブロック３とロアブロック４との間に形成された２つ割の軸受にて回転自在に軸支されている。

【００１３】

ロアブロック４の下面には、エンジンＥの二次振動を低減するための二次バランサ装置６と、トロコイドポンプからなるオイルポンプ７とが一体的に設けられている。

【００１４】

二次バランサ装置６は、一对のバランサシャフト８、９と、これらバランサシャフト８、９を支持、受容する上側ケーシング１０ａ及び下側ケーシング１０ｂとを備えている。バランサシャフト８、９は、ギヤ１１ａ、１１ｂにより互いにギヤ接続されると共に一方のバランサシャフト８の一端に設けられたスプロケット１２、無端チェーン１３及びクランクシャフト１の一端に設けられたスプロケット１４を介してクランクシャフト１から駆動力が伝達され、各バランサシャフト８、９がクランクシャフト１の２倍の回転数で互いに逆方向に回転するようになっている。

【００１５】

各バランサシャフト８、９には、その一端近傍と、他端近傍とに比較的小径の第１ジャーナル部８ａ、９ａ及び第２ジャーナル部８ｂ、９ｂが設けられている。また、各バランサシャフト８、９の他端側には第２ジャーナル部８ｂ、９ｂにより軸線方向前後に２分割されたバランサウエイト８ｃ、８ｄ、９ｃ、９ｄが設けられている。

【００１６】

ここで、第１ジャーナル部８ａ、９ａの軸受１６、１７は下側ケーシング１０ｂと一体をなす後記するオイルポンプボディ７ａに孔状に形成されている。また、各バランサシャフト８、９の中間部に設けられた第２ジャーナル部８ｂ、９ｂの軸受１８、１９は、上側ケーシング１０ａと下側ケーシング１０ｂとを整合させることにより形成される２つ割のメタル軸受となっている。これにより、各バランサシャフト８、９を上側ケーシング１０ａと下側ケーシング１０ｂとに受容する際に、各バランサシャフト８、９の一端側を下側ケーシング１０ｂの軸受１６、１７に挿入すると共に軸受１８、１９の下側ケーシング１０ｂ側半割部分に載置し、上側ケーシング１０ａを整合させ組み付ければ良いことから、各ジャーナル部８ａ、９ａ、８ｂ、９ｂをその強度の確保できる範囲で細くでき、各ジャーナル部８ａ、９ａ、８ｂ、９ｂと各軸受１６～１９との摺動抵抗を小さくすることができると共に、ケーシングの小型化及び軽量化も可能になる。尚、第２ジャーナル部８ｂ、

【００１７】

図３に示すように、互いに組み付けた上側ケーシング１０ａ及び下側ケーシング１０ｂは第１の締結手段としての通しボルト２０、２１によりロアブロック４に締結される。このとき、図４に示すように、上側ケーシング１０ａ及び下側ケーシング１０ｂを通しボルト２０、２１によりロアブロック４に直接共締めすれば、部品点数及び組み付け工数を削減できる。

【００１８】

図５、その要部を拡大した図７、図７のⅠⅠⅩ-ⅠⅠⅩ線について見た図８及び図７のⅠⅩ-ⅠⅩ線について見た図９に示すように、上側ケーシング１０ａのギヤ１１ａ、１１ｂを覆う部分はスラスト軸受２２、２３をなしており、バランサシャフト８と一体をなすギヤ１１ａの軸線方向両端面に当接している。この上側ケーシング１０ａのギヤ１１ａ、１１ｂを覆う部分は外方、特に上方に膨出し、この膨出部分の前後面に上側ケーシング１０ａの上面（外面）と連通するオイル通路２４、２５が設けられている。このオイル通路２４、２５が連通する上側ケーシング１０ａの外面には前後方向に延在するリブ１０ｃがその周囲を覆うように形成されており、エンジンＥから飛来または滴下してリブ１０ｃ間、即ち油溜まりに入ってきたオイルをオイル通路２４、２５に導き、好適にギヤ１１ａ、１１ｂ及びスラスト軸受２２、２３に供給するようになっている。また、上記リブ１０ｃにより上側ケーシング１０ａの剛性が向上しているのは云うまでもなく、特に、図５に示すように、上側ケーシング１０ａのギヤ１１ａ、１１ｂを覆う膨出部分と、バランサウエ

イト 8 c、8 d、9 c、9 d を覆う膨出部分との間にリブ 10 c が設けられていることにより、その剛性が著しく向上している。

【0019】

一方、図 7 に良く示すように、後記するオイルポンプボディ 7 a の上面にも上記同様なリブ 7 f が形成されている。従って、リブ 7 f 間、即ち油溜まりに入ってきたオイルをも上側ケーシング 10 a の上面及びオイル通路 24 を介してスラスト軸受 22、23 に供給するようになっている。ここで、オイルポンプボディ 7 a の上面、即ち油溜まりの底面は、これと隣接する上側ケーシング 10 a の上面、即ち油溜まりの底面よりも H だけ高くなっている。そのため多少の組付誤差があっても十分にスラスト軸受 22、23 にオイルを供給することが可能となっている。

10

【0020】

また、図 5、図 6 及び図 10 に良く示すように、下側ケーシング 10 b にはオイルポンプ 7 のオイルポンプボディ 7 a が一体成形されている。このオイルポンプボディ 7 a のポンプ室 7 b に他方のバランサシャフト 9 の一端部が突入し、トロコイドポンプのインナロータ 7 c が取り付けられている。このインナロータ 7 c とアウトロータ 7 d とを組み合わせ、ポンプキャップ 7 e を整合させ、組み付けることによりポンプ室 7 b 及びオイル通路の一部が画定されることとなる。そして、このポンプキャップ 7 e を図示されない第 2 の締結手段としてのボルトでロアブロック 4 に締結する。これで、上記第 1 の締結手段としての通しボルト 20、21 と共に二次バランサ装置 6 及びオイルポンプ 7 がロアブロック 4 に固定されることとなる。これにより、二次バランサ装置 6 のケーシングでのみ締結する場合に比較して締結部位同士を離反させることができ、ロアブロック 4 (シリンダブロック) への取り付け面の加工精度の誤差が、両バランサシャフト 8、9 に影響を及ぼさない程度に吸収し得るようになっている。

20

【0021】

この状態で、実際にインナロータ 7 c がアウトロータ 7 d と協働して下側ケーシング 10 b の下部に設けられたオイルストレーナ 27 からオイル導入通路 28 を介してオイルパン 5 内のオイルを吸い上げ、エンジン各部へ供給するようになる。

【0022】

ここで、図 6、図 8 ~ 図 10 に良く示すように、オイルストレーナ 27 からポンプ室 7 b に至るオイル導入通路 28 が、下側ケーシング 10 b と一体的にその下端に形成され、これにより下側ケーシング 10 b が補強されている。また、オイル導入通路 28 はバランサシャフト 8 とバランサシャフト 9 との間にその軸線方向と略平行に延在しており、両バランサシャフト 8、9 間に入り込むことにより、下方に膨出せず、小型化されている。

30

【0023】

尚、上記したバランサシャフト 8 とバランサシャフト 9 との間、即ち両バランサシャフト 8、9 間とは、両バランサシャフト 8、9 の最も大径な部分、即ち、バランサウェイト 8 c、8 d、9 c、9 d の回転軌跡に対する共通の接線 L h よりも、上方側、即ちバランサシャフト 8、9 の軸心側にオイル導入通路 28 の一部が配置されていることを意味する。ギヤ 11 a、11 b 間も同様である。

【0024】

また、図 8 に示すように、オイル導入通路 28 は、下側ケーシング 10 b の底壁を両バランサシャフト 8、9 間側及びオイルパン 5 の底面側に膨出させて画定されている。そのため、下方への膨出が抑えられているばかりでなく、下側の膨出部分がオイルパン 5 の油面 L o に触れることにより、油面 L o のあばれを防止することができる。

40

【0025】

一方、図 11 に良く示すように、バランサウェイト 8 c、8 d、9 c、9 d の位置する部分では、上側ケーシング 10 a と下側ケーシング 10 b との間に上向きの開口 30、31 が設けられている。従って、両バランサシャフト 8、9 の回転に伴いバランサウェイト 8 c、8 d、9 c、9 d が下側ケーシング 10 b の底部に溜まったオイルを開口 30、31 から外部に掻き出すようになっている。また、この開口 30、31 の上部は補強リブを

50

兼ねる突条 3 2、3 3 に間隙をもって覆われており、エンジン E 本体側からの不必要なオイルの進入を防止している。

【 0 0 2 6 】

以上の説明により明らかなように、本発明によるエンジンのバランサシャフト支持構造によれば、シリンダブロックの下方に一对のバランサシャフトを受容してなるケーシングが上下に割れる上側ケーシング及び下側ケーシングからなり、これら上側または下側ケーシングのいずれかにオイルポンプボディが一体成形され、このオイルポンプボディに両バランサシャフトの一端を挿入すると共に支持し、両ケーシング間に設けられた 2 つ割の軸受に両バランサシャフトの中間部または他端部を支持する構造とすることで、オイルポンプボディをケーシングと一体成形でき、部品点数及び組み付け工数を削減できると共に一方の軸受が 2 つ割なので他の部分に比較して、強度を確保できる範囲でジャーナル部を細くすることができ、摺動抵抗を小さくすることができると共に、ケーシングの小型化及び軽量化も可能になる。しかもバランサシャフトの設計自由度も向上する。また、下側ケーシングにオイルポンプボディを一体成形し、上側ケーシング及び下側ケーシングを第 1 の締結手段でシリンダブロックに締結すると共にオイルポンプボディに於ける上側ケーシングと相反する側より取り付けられたオイルポンプキャップを第 2 の締結手段でシリンダブロックに締結することで、第 1 及び第 2 の締結手段間の距離を極力長くすることが可能となり、上側ケーシング及びオイルポンプキャップのシリンダブロックへの各取付面の加工誤差を吸収し易くなる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】エンジンの要部縦断面図。

【図 2】図 1 の I I - I I 線について見た断面図。

【図 3】図 2 の I I I - I I I 線について見た断面図。

【図 4】本実施形態の変形例を示す図 3 と同様な図。

【図 5】図 1 の V - V 線について見た断面図。

【図 6】本発明が適用された二次バランサ装置の底面図。

【図 7】図 5 の要部拡大図。

【図 8】図 5 の I I X - I I X 線について見た断面図。

【図 9】図 5 の I X - I X 線について見た断面図。

【図 1 0】図 2 の X - X 線について見た断面図。

【図 1 1】図 2 の X I - X I 線について見た断面図。

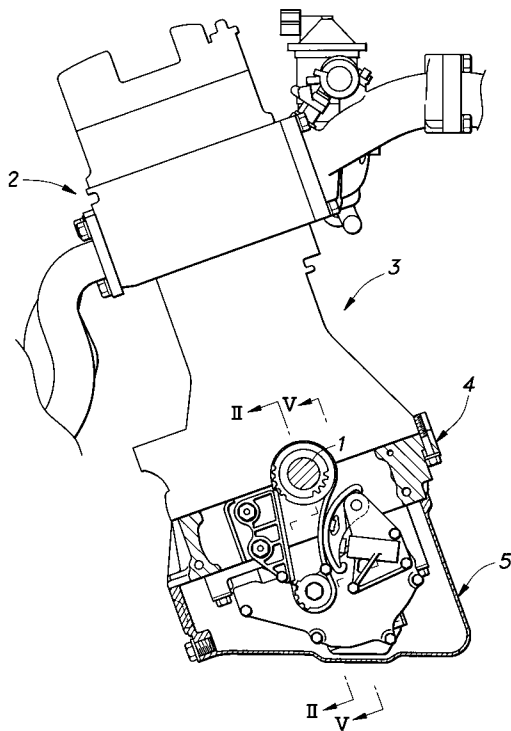
【符号の説明】

【 0 0 2 8 】

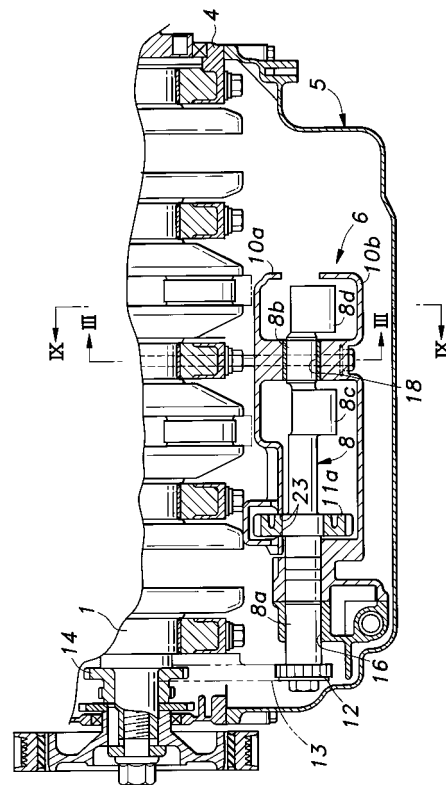
- 1 クランクシャフト
- 2 シリンダヘッド
- 3 シリンダブロック
- 4 ロアブロック
- 5 オイルパン
- 6 二次バランサ装置
- 7 オイルポンプ
- 7 a オイルポンプボディ
- 7 b ポンプ室
- 7 c インナロータ
- 7 d アウタロータ
- 7 e ポンプキャップ
- 7 f リブ
- 8、9 バランサシャフト
- 8 a、9 a 第 1 ジャーナル部
- 8 b、9 b 第 2 ジャーナル部

- 8 c、8 d、9 c、9 d バランサウェイト
 10 a 上側ケーシング
 10 b 下側ケーシング
 10 c リブ
 11 a、11 b ギヤ
 12 スプロケット
 13 無端チェーン
 14 スプロケット
 16、17 軸受
 18、19 軸受
 20、21 通しボルト
 22、23 スラスト軸受
 24、25 オイル通路
 27 オイルストレーナ
 28 オイル導入通路
 30、31 開口
 32、33 突条
 E エンジン

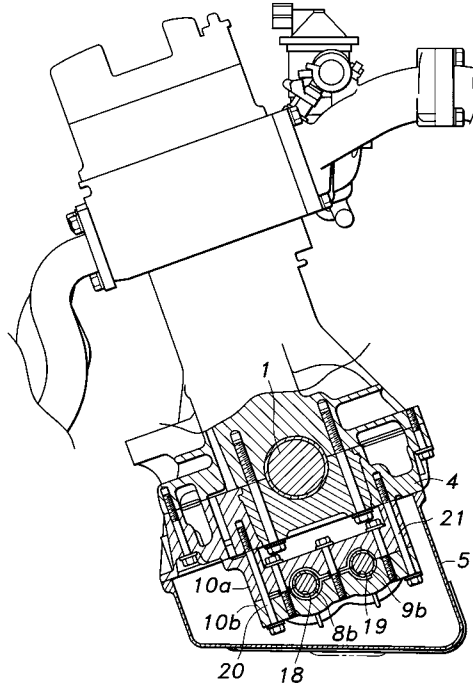
【図 1】



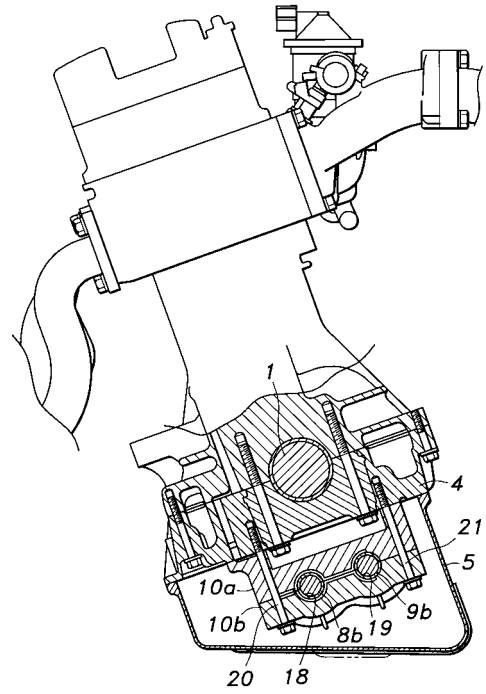
【図 2】



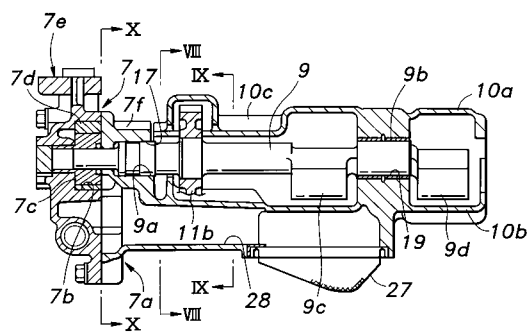
【 図 3 】



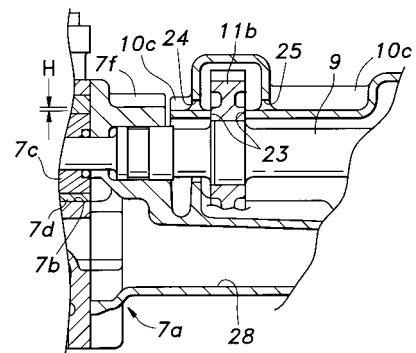
【 図 4 】



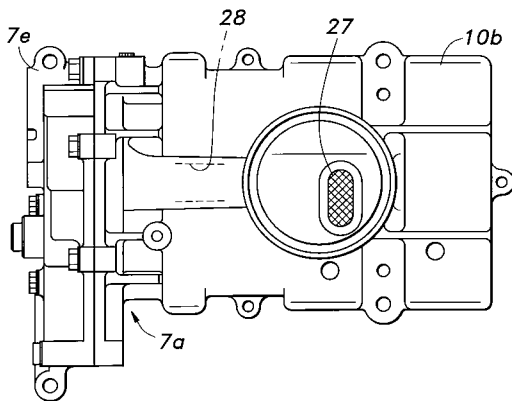
【 図 5 】



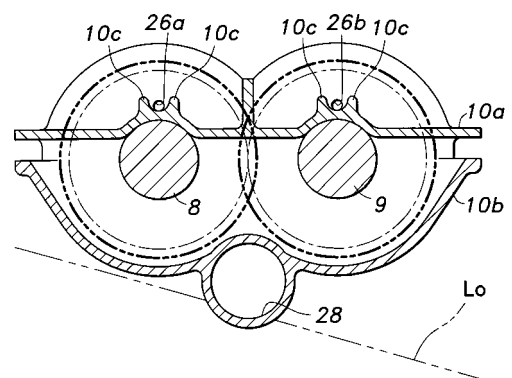
【 図 7 】



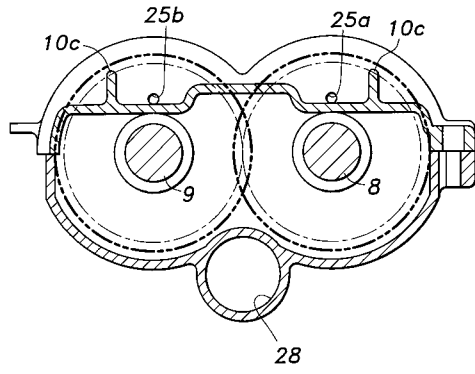
【 図 6 】



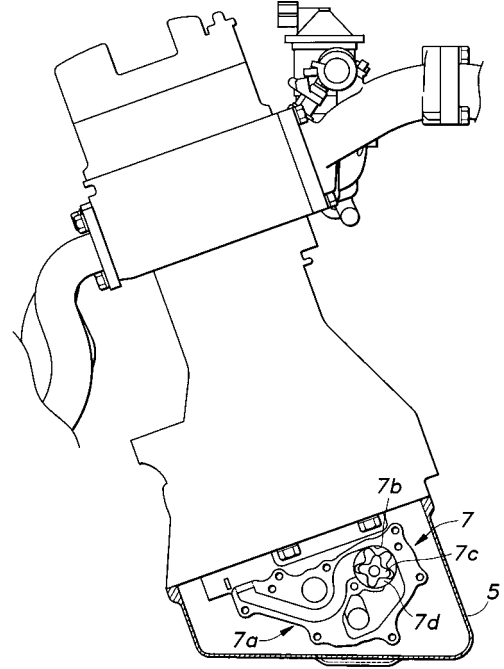
【 図 8 】



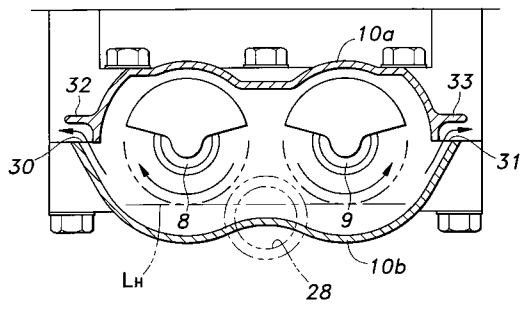
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 所村 陽一

(56)参考文献 特開平07-083017(JP,A)
特開平09-210135(JP,A)
特開平07-091494(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16F 15/26
F02B 77/00