

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4225327号  
(P4225327)

(45) 発行日 平成21年2月18日(2009.2.18)

(24) 登録日 平成20年12月5日(2008.12.5)

(51) Int.Cl.		F I		
<b>FO1M 11/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO1M 11/00		G
<b>FO1M 1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	FO1M 11/00		L
<b>FO1M 13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO1M 1/06		Q
		FO1M 13/00		H

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2006-190637 (P2006-190637)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成18年7月11日(2006.7.11)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2008-19743 (P2008-19743A)	(74) 代理人	100075502 弁理士 倉内 義朗
(43) 公開日	平成20年1月31日(2008.1.31)	(74) 代理人	100122024 弁理士 國富 豪
審査請求日	平成19年6月7日(2007.6.7)	(72) 発明者	川村 博 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	池田 晃浩 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関のオイル戻し構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内燃機関のクランクケースの下部に配置されるオイルパンと、内燃機関の上部からのオイルを前記オイルパン内に戻すために前記クランクケース内に設けられたオイル戻し通路と、前記オイルパン上部に形成されるオイル溜まりとを備え、前記オイル戻し通路の下流側の端部が前記オイル溜まり内部に配置された内燃機関のオイル戻し構造であって、

前記オイル溜まりがオイルパン下部の内壁面に対して内方に向けて突出され、その内方に突出した部分の底面にオイル排出孔が形成されており、このオイル排出孔を介してオイル溜まりが前記オイルパン下部の空間に連通されていることを特徴とする内燃機関のオイル戻し構造。

【請求項2】

前記オイル戻し通路が内燃機関の上部に設けられたブローバイガス還元装置のオイルセパレータから延びるオイル排出パイプであることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関のオイル戻し構造。

【請求項3】

前記内燃機関の停止時、オイル溜まりの油面がオイル戻し通路の下流端よりも高くなるような位置関係に設定されるとともに、

前記内燃機関の駆動時、オイルパンの油面がオイル溜まりの底面よりも低くなり、かつ、オイル溜まりの油面がオイル戻し通路の下流端よりも高くなるような位置関係に設定されていることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関のオイル戻し構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、内燃機関のオイル戻し構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、内燃機関（エンジン）のクランクケースの下部に配置されるオイルパンには、エンジンの各部（摺動各部）の潤滑、冷却等を行うためのオイル（潤滑油）が貯溜されている。オイルパンに貯溜されたオイルは、エンジンの駆動時、オイルポンプによってエンジンの各部に供給される。そして、エンジンの各部の潤滑等を行った後、オイルは、オイル

10

## 【0003】

エンジンのシリンダヘッドおよびシリンダブロックにオイル戻し孔を形成し、このオイル戻し孔を通じてシリンダヘッドに供給されて動弁系を潤滑した後のオイルをオイルパンに戻すようにした技術が知られている。オイル戻し孔は、エンジン上部のカム室とエンジン下部のクランク室とを連通するオイル戻し通路となっている。

## 【0004】

また、エンジンに備えられたブローバイガス還元装置（以下、PCV（Positive Crankcase Ventilation）装置という）のオイルセパレータによって分離されたオイルをオイル排出パイプを通じてオイルパンに戻すようにした技術が知られている。オイルセパレータによって、ブローバイガス中に含まれているオイルミストが分離され、このオイルがオイル排出パイプを流れてオイルパン等のオイル溜まり部へ戻される一方、オイルミストが分離除去された後のブローバイガスがエンジンの吸気系に還流されるようになっている。

20

## 【0005】

上述のPCV装置のオイルセパレータには、クランク室から回収したブローバイガスを吸気系に戻すための吸入負圧が作用しており、このオイルセパレータの内部はクランク室やカム室に比べて低圧になっている。このため、オイル排出パイプを経由してオイルセパレータ内に流れ込むといった気流が発生し、その結果、オイルミストを多く含んだブローバイガスがオイルセパレータ内部に備えられるオイル分離機構を通過せずに吸気系に流入する可能性がある。したがって、そのようなブローバイガスの逆流を防ぐには、オイル排出パイプの下流端が常にオイル中に浸されるようにしておくことが好ましい。

30

## 【0006】

ところで、従来のオイルパンの構造として、図9に示すようなものが知られている。図9は、エンジンのクランクケース下部に配置されるオイルパン111の一部を示す断面図であり、オイルパン111は、アッパケース112とロアケース113との2分割構造になっている。アッパケース112の一端部には、オイル溜まり114が形成されている。このオイル溜まり114には、エンジン上部からのオイルをオイルパン111内に戻すためにクランクケース内に設けられたオイル排出パイプ115の下流側の端部が配置されている。そして、オイル排出パイプ115の下流端115aが常にオイル溜まり114のオイル中に浸されるようになっている。さらに、オイル溜まり114の側面114bには、オールドレン孔114aが形成されており、このオールドレン孔114aを通過してオイル溜まり114内のオイルがオイルパン111に流出されるようになっている。

40

## 【0007】

また、ブローバイガスの逆流を防止しつつ、オイル排出パイプの外れによるオイルパン内のオイル流出を防止するようにしたオイル戻し構造が、例えば、特許文献1に示されている。具体的には、ブローバイガスから分離されたオイルをオイル戻し通路（オイル排出パイプ）を介してオイルパンに戻すようにしたオイル戻し構造が開示されており、そのオ

50

イル戻し通路の下方部を、オイルパン内に開口する開口端が上方に指向するU字状に形成し、その開口端の高さを、オイルパンのオイルレベルにおける最低油量を確保するローレベルと、最大油量を確保するフルレベルに各潤滑部に吸収される油量を加算したハイレベルとの範囲内に位置させるとともに、U字状の最下方部からその開口端までの高さをクランク室内圧上昇時にブローバイガスがその最下方部を超えない所定高さ以上に設定したことが示されている。

【特許文献1】実開平01-134714号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、図9に示すオイルパンの構造では、オイル溜まり114の側面114bがロアケース113の内壁面（オイルパン111下部の内壁面）113aよりも外方に位置している。このため、オールドレン孔114aを設ける箇所がオイル溜まり114の側面114bに限られており、オイル溜まり114の側面114bにオールドレン孔114aを形成するには、ドリル加工を斜め上方から行うしかない。また、ドリル加工のため、オールドレン孔114aの孔形状が断面円形のものに限られる。そして、ドリル加工が必要な分、加工コストの増加を招くという問題点がある。さらに、オイル溜まり114の底部のオイルがオールドレン孔114aから流出されにくく、その結果、スラッジがオイル溜まり114内に滞留するという問題点がある。

【0009】

また、上記特許文献1記載のエンジンのオイル戻し構造には、次のような問題点がある。オイル戻し通路の下方部に形成されたU字状の開口端が上方に指向されているため、エンジンの駆動時、オイル戻し通路からのオイルは、U字状の開口部からオイルパンに戻されるが、オイル戻し通路内のスラッジは、その開口端まで上昇せずにU字状の最下方部に堆積してしまうという問題点がある。また、エンジン上部からオイルパン内までオイル戻し通路を設ける場合、オイル戻し通路を長くする必要がある。この場合、オイル戻し通路がクランクケース内の構造物に干渉する可能性があり、その干渉を避けるには、オイル戻し通路をクランクケースの外部に設ける必要がある。

【0010】

本発明は、上述したような問題点を鑑みてなされたものであり、ブローバイガスの逆流を防止しつつ、オイルパンのオイル溜まりの底部のオイルをオールドレン孔から確実に流出させることができ、オイル溜まり内にスラッジが滞留することを防止できるような内燃機関のオイル戻し構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上述の課題を解決するための手段を以下のように構成している。すなわち、本発明は、内燃機関のクランクケースの下部に配置されるオイルパンと、内燃機関の上部からのオイルを前記オイルパン内に戻すために前記クランクケース内に設けられたオイル戻し通路と、前記オイルパン上部に形成されるオイル溜まりとを備え、前記オイル戻し通路の下流側の端部が前記オイル溜まり内部に配置された内燃機関のオイル戻し構造であって、前記オイル溜まりがオイルパン下部（オイル溜まりよりも下方の部分）の内壁面に対して内方に向けて突出され、その内方に突出した部分の底面にオイル排出孔が形成されており、このオイル排出孔を介してオイル溜まりが前記オイルパン下部の空間に連通されていることを特徴としている。なお、オイル戻し通路としては、例えば、内燃機関の上部に設けられるブローバイガス還元装置のオイルセパレータから延びるオイル排出パイプが挙げられる。

【0012】

上記構成によれば、オイル溜まりの内方に向けて突出された突出部分の底面にオイル排出孔を設けているので、オイル排出孔をオイルパンを成形（鋳造）する際の型抜き方向に沿ってオイル溜まりの底面を貫通する貫通孔とすることができるため、オイル排出孔を型

10

20

30

40

50

抜きによって形成できる。したがって、オイル排出孔を形成するために、別途ドリル加工等を施す必要がなくなり、コストダウンを図れる。また、型で抜く場合には、ドリル加工の場合とは異なって、オイル排出孔の孔形状が断面円形のものに限られることがなくなり、孔形状の自由度が高くなる。

【0013】

しかも、オイル溜まりの底部のオイルが滞留することなく確実にオイル排出孔からオイル溜まりの外部に流出され、これにより、着実なオイルの循環が可能になる。そして、オイルに加えてスラッジ等もオイル排出孔からオイル溜まりの外部に流出され、これにともない、スラッジ等がオイル溜まり内に滞留することを防止できる。

【0014】

ここで、オイルパンにおけるオイル溜まりの内外の油面のレベル、言い換えれば、オイルパンの油面のレベルとオイル溜まりの油面のレベルとを次のような位置関係に設定することが好ましい。内燃機関の停止時、オイル溜まりの油面がオイル戻し通路の下流端よりも高くなるような位置関係に設定し、内燃機関の駆動時、オイルパンの油面がオイル溜まりの底面よりも低くなり、かつ、オイル溜まりの油面がオイル戻し通路の下流端よりも高くなるような位置関係に設定する。なお、オイル排出孔の開口面積は、上記のようなオイル溜まりの内外の油面のレベルの位置関係を満たすように、オイル溜まりへ戻されるオイルの量およびオイル排出孔から流出されるオイルの量に基づいて設定される。

【0015】

こうすると、内燃機関の停止時、オイル戻し通路の下流端がオイル溜まりのオイル中に浸され、オイル溜まりのオイルによってオイル戻し通路の下流端が塞がれる。これにより、内燃機関の始動時にブローバイガスがオイル戻し通路から逆流することを防止できる。また、内燃機関の駆動時、オイルパンの油面が下降しても、オイル戻し通路の下流端がオイル溜まりのオイル中に浸されるようになっているので、このときにも、ブローバイガスがオイル戻し通路から逆流することを防止できる。そして、オイル溜まりをオイルパンの上部に設けることができるようになり、オイル戻し通路を内燃機関のクランクケース内の構造物に干渉することなく配置することができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、ブローバイガスの逆流を防止しつつ、オイルパンのオイル溜まりの底部のオイルをオールドレン孔から確実に流出させることができ、オイル溜まり内にスラッジが滞留することを防止できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明を実施するための最良の形態について添付図面を参照しながら説明する。

【0018】

以下では、本発明のオイル戻し構造を自動車用V型エンジン（内燃機関）に適用した場合について説明する。

【0019】

まず、V型エンジン（以下、エンジンともいう）Eの全体構成について、図1～図3を用いて説明する。図1は、クランク軸Cの軸心に沿った方向から見たV型エンジンE内部の概略構成を示す図、図2は、V型エンジンEおよび吸・排気系の概略を示すシステム構成図である。図3は、PCV装置のオイルセパレータのセパレータケースがV型エンジンEの各バンク間に設置された状態を示しており（エンジンEの外形およびクランク室等の形状を仮想線で示している）、図3(a)はエンジンEを後方から見た図、図3(b)はエンジンEを前方から見た図である。

【0020】

エンジンEは、シリンダブロック1の上部にV型に突出した一対のバンク2L, 2Rを有している。各バンク2L, 2Rは、シリンダブロック1の上端部に設置されたシリンダヘッド3L, 3Rと、その上端に取り付けられたヘッドカバー4L, 4Rとをそれぞれ備

10

20

30

40

50

えている。シリンダブロック 1 には、複数のシリンダ 5 L , 5 R , . . . (例えば、各バンク 2 L , 2 R に 3 つずつ) が所定の挟み角 (例えば、90°) をもって配設されている。これらシリンダ 5 L , 5 R , . . . の内部には、ピストン 5 1 L , 5 1 R , . . . が往復移動可能に収容されている。また、各ピストン 5 1 L , 5 1 R , . . . はコネクティングロッド 5 2 L , 5 2 R , . . . を介してクランク軸 C に動力伝達可能に連結されている。

【 0 0 2 1 】

シリンダブロック 1 の下側には、クランクケース 6 が取り付けられている。シリンダブロック 1 内の下部からクランクケース 6 の内部に亘る空間がクランク室 6 1 となっている。クランクケース 6 のさらに下側には、エンジン E の各部 (摺動各部) の潤滑、冷却等を行うためのオイルを貯溜するオイルパン 1 1 が配設されている。エンジン E におけるオイルパン 1 1 へのオイル戻し構造については後述する。

10

【 0 0 2 2 】

シリンダヘッド 3 L , 3 R には、吸気ポート 3 1 L , 3 1 R を開閉するための吸気バルブ 3 2 L , 3 2 R および排気ポート 3 3 L , 3 3 R を開閉するための排気バルブ 3 4 L , 3 4 R がそれぞれ組み付けられている。そして、シリンダヘッド 3 L , 3 R とヘッドカバー 4 L , 4 R との間に形成されたカム室 4 1 L , 4 1 R に配置されたカムシャフト 3 5 L , 3 5 R , 3 6 L , 3 6 R の回転によって、各バルブ 3 2 L , 3 2 R , 3 4 L , 3 4 R の開閉動作が行われるようになっている。

【 0 0 2 3 】

20

エンジン E の片側のバンク (この例では左バンク 2 L ) には、エンジン E の動弁系を潤滑した後のオイルをオイルパン 1 1 に戻す (回収する) ためのオイル戻し孔 1 b が形成されている。オイル戻し孔 1 b は、シリンダヘッド 2 L とシリンダブロック 1 の上部に亘って形成されている。そして、オイル戻し孔 1 b は、上端がカム室 4 1 L に、下端がクランク室 6 1 にそれぞれ開口している。このため、カム室 4 1 L 内に供給されて動弁系を潤滑した後のオイルが、そのオイル戻し孔 1 b 内をオイルパン 1 1 に向けて流下する。そして、オイル戻し孔 1 b の下端から流出したオイルが、クランク室 6 1 内をオイルパン 1 1 に向けて流下するようになっている。オイル戻し孔 1 b の内部には、後述する P C V 装置 9 のオイル排出パイプ 9 4 が挿通されている。

【 0 0 2 4 】

30

一方、各バンク 2 L , 2 R の内側 (バンク間側) の上部には、各バンク 2 L , 2 R に対応する吸気マニホールド 7 L , 7 R が配設されており、各吸気マニホールド 7 L , 7 R の下流端が各吸気ポート 3 1 L , 3 1 R , . . . に連通している。吸気マニホールド 7 L , 7 R は、各バンク共通のサージタンク 7 2 およびスロットルバルブ 7 3 を備えた吸気管 7 4 に連通されており、吸気管 7 4 の上流側にはエアクリーナ 7 5 が設けられている。エアクリーナ 7 5 から吸気管 7 4 内に導入された空気は、サージタンク 7 2 を通じて吸気マニホールド 7 L , 7 R に導入される。

【 0 0 2 5 】

また、吸気マニホールド 7 L , 7 R には、インジェクタ (燃料噴射弁) 7 6 L , 7 6 R がそれぞれ設けられている。吸気マニホールド 7 L , 7 R 内に導入された空気は、インジェクタ 7 6 L , 7 6 R から噴射された燃料と混合されて混合気となり、吸気バルブ 3 2 L , 3 2 R の開弁にともなって燃焼室 7 7 L , 7 7 R へと導入される。燃焼室 7 7 L , 7 7 R の頂部には、点火プラグ 7 8 L , 7 8 R が配設されている。

40

【 0 0 2 6 】

燃焼室 7 7 L , 7 7 R において、点火プラグ 7 8 L , 7 8 R の点火にともなう混合気の燃焼により生じた燃焼ガスは、排気バルブ 3 4 L , 3 4 R の開弁にともない排気ガスとして排気マニホールド 8 L , 8 R に排出される。排気マニホールド 8 L , 8 R には、排気管 8 1 L , 8 1 R がそれぞれ接続され、さらに、排気管 8 1 L , 8 1 R には、共通の集合排気管 8 2 に接続されている。この集合排気管 8 2 には、三元触媒を内蔵した触媒コンバータ 8 3 が設けられている。排気マニホールド 8 L , 8 R に排出された排気ガスは、排気管

50

8 1 L , 8 1 R および集合排気管 8 2 を通過して外部に排出される。この際、触媒コンバータ 8 3 を排気ガスが通過することにより、排気ガス中に含まれる炭化水素 ( H C ) 、一酸化炭素 ( C O ) 、および、酸化窒素成分 ( N O x ) が浄化されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

また、エンジン E には P C V 装置 9 が備えられている。この P C V 装置 9 は、シリンダ 5 L , 5 R の内面とピストン 5 1 L , 5 1 R の外面との隙間からクランク室 6 1 内に吹き抜けたブローバイガスを上述した吸気系に導くためのものである。

【 0 0 2 8 】

P C V 装置 9 は、シリンダブロック 1 上の各バンク 2 L , 2 R 間に配置されたオイルセパレータ 9 1 を備えている。オイルセパレータ 9 1 は、セパレータケース 9 2 、このセパレータケース 9 2 にそれぞれ接続されるブローバイガス導入パイプ 9 3 、オイル排出パイプ 9 4 、ブローバイガス排出パイプ 9 5 を備えている。

10

【 0 0 2 9 】

セパレータケース 9 2 は、ブローバイガス導入パイプ 9 3 によってクランク室 6 1 より抜き出されたブローバイガスからオイルミストを分離するためのものであって、シリンダブロック 1 上の各バンク 2 L , 2 R 間に形成された水平部の上面にボルト止め等の手段によって取り付けられている。セパレータケース 9 2 の内部には、パンチングプレートやバップルプレートが配置されており、ブローバイガス流路が形成されている。セパレータケース 9 2 の内部では、いわゆる慣性衝突作用によってオイルミストが捕捉されるようになっている。

20

【 0 0 3 0 】

ブローバイガス導入パイプ 9 3 は、クランク室 6 1 内に吹き抜けたブローバイガスを抜き出して、このブローバイガスをセパレータケース 9 2 内に導入するための配管である。このブローバイガス導入パイプ 9 3 の上流端がシリンダブロック 1 のバンク間の上面に接続されている。具体的には、シリンダブロック 1 には、一端がクランク室 6 1 に、他端がバンク間の上面に開口するブローバイガス回収通路 1 a が形成されており、ブローバイガス導入パイプ 9 3 の上流端がそのブローバイガス回収通路 1 a に連通している。このため、クランク室 6 1 のブローバイガスは、ブローバイガス回収通路 1 a からブローバイガス導入パイプ 9 3 を経てセパレータケース 9 2 内に導入される。

【 0 0 3 1 】

30

ブローバイガス排出パイプ 9 5 は、セパレータケース 9 2 においてオイルが分離除去された後のブローバイガスをエンジン E の吸気系に導くための配管である。このブローバイガス排出パイプ 9 5 の下流端がサージタンク 7 2 に接続されており、ブローバイガスをサージタンク 7 2 を介して吸気系に戻すようにしている。また、ブローバイガス排出パイプ 9 5 の上流端部には、P C V バルブ 9 8 が設けられている。この P C V バルブ 9 8 が吸気負圧等によって開弁することによりセパレータケース 9 2 内のブローバイガスがブローバイガス排出パイプ 9 5 に流出されてサージタンク 7 2 に導入されるようになっている。

【 0 0 3 2 】

オイル排出パイプ 9 4 は、セパレータケース 9 2 内でオイルミストが分離除去されたオイルをオイルパン 1 1 に戻す ( 回収する ) ための配管である。このオイル排出パイプ 9 4 は、後述するように、オイルパン 1 1 のオイル溜まり 1 4 にオイルを戻すためのオイル戻し通路 ( オイル回収通路 ) となっている。オイル排出パイプ 9 4 は、エンジン E の内外に跨って配設されている。具体的には、エンジン E の左バンク 2 L の後方側の面に形成された貫通孔 1 c を介して、オイル排出パイプ 9 4 がエンジン E の外部から内部へ導入されている。エンジン E の外部では、オイル排出パイプ 9 4 は、セパレータケース 9 2 の側面に形成されたオイル排出口からその貫通孔 1 c まで延びている。この貫通孔 1 c には、オイル排出パイプ 9 4 の中間部がシール性を確保した状態で接続されている。一方、エンジン E の内部では、オイル排出パイプ 9 4 は、その貫通孔 1 c からオイルパン 1 1 のオイル溜まり 1 4 まで延びている。このうち、オイル排出パイプ 9 4 の左バンク 2 L に配置される部分は、オイル戻し孔 1 b の内部に挿通されており、それよりも下流側の部分は、オイル

40

50

戻し孔 1 b の下端からクランク室 6 1 内へ延出されている。オイル排出パイプ 9 4 のクランク室 6 1 に配置される部分は、クランクケース 6 内の構造物に干渉しないように、クランクケース 6 の内壁に沿って配置されている。そして、オイル排出パイプ 9 4 の下流側の端部が後述するオイルパン 1 1 のオイル溜まり 1 4 内に配置されている。

【 0 0 3 3 】

このように、オイル排出パイプ 9 4 は、セパレータケース 9 2 のオイル排出口、エンジン E の外部、貫通孔 1 c、オイル戻し孔 1 b、クランク室 6 1、オイル溜まり 1 4 に亘って配設されている。そのようなオイル排出パイプ 9 4 を経てセパレータケース 9 2 内で分離されたオイルがオイルパン 1 1 に回収される。なお、エンジン E の内部では、オイル戻し孔 1 b 内に別部材であるオイル排出パイプ 9 4 が挿通された二重管構造となっているため、シリンダヘッド 3 L (カム室 4 1 L) に供給されて動弁系を潤滑した後にオイル戻し孔 1 b 内を戻されるオイルと、セパレータケース 9 2 内で分離された後にオイル排出パイプ 9 4 内を戻されるオイルとが合流しないようになっている。

10

【 0 0 3 4 】

なお、エンジン E には、クランク室 6 1 内に新気を導入するための新気導入路が形成されており、上述したようなブローバイガス還元動作にともなって、この新気導入路からクランク室 6 1 内に新気が導入されてクランク室 6 1 の換気が行われる。

【 0 0 3 5 】

次に、エンジン E におけるオイルパン 1 1 へのオイル戻し構造 (オイル回収構造) について詳しく説明する。

20

【 0 0 3 6 】

オイルパン 1 1 は、図 4、図 5 に示すように、例えば、アルミニウム合金等で鋳造 (アルミダイキャスト) によって成形されたアップケース 1 2 と、例えば、鉄等からなるロアケース 1 3 との上下 2 分割構造になっている。アップケース 1 2 は、クランクケース 6 の下面にシール性を確保した状態でボルト 1 5 によって取り付けられている。ロアケース 1 3 は、アップケース 1 2 の下面にシール性を確保した状態でボルト 1 6 によって取り付けられている。そして、上述したクランク室 6 1 の下側の空間がアップケース 1 2 によって形成されたアップ室 1 7 となっており、その下側の空間がロアケース 1 3 によって形成されたロア室 1 8 となっている。

【 0 0 3 7 】

30

オイルパン 1 1 には、エンジン E の各部の潤滑、冷却等を行うためのオイルが貯溜されている。オイルパン 1 1 に貯溜されたオイルは、エンジン E の駆動時、オイルポンプ (図示略) によってエンジン E の各部に供給される。そして、エンジン E の各部の潤滑等を行った後、オイルは、オイルパン 1 1 に戻され、再びオイルパン 1 1 に貯溜される。例えば、エンジン E のシリンダヘッド 3 L, 3 R (カム室 4 1 L, 4 1 R) に供給されて動弁系を潤滑した後のオイルは、オイルパン 1 1 に向けて流下してオイルパン 1 1 に戻される。このうち、シリンダヘッド 3 L に供給されて動弁系を潤滑した後のオイルの一部がオイル戻し孔 1 b を通ってオイルパン 1 1 に戻されるようになっている。他方、PCV 装置 9 のオイルセパレータ 9 1 のセパレータケース 9 2 内でブローバイガスから分離されたオイルも、オイル排出パイプ 9 4 を通ってオイルパン 1 1 に戻される。

40

【 0 0 3 8 】

アップケース 1 2 の一隅部には、オイル溜まり 1 4 が形成されている。オイル溜まり 1 4 は、上述のようにしてオイルパン 1 1 に戻されるオイルを一時的に貯溜しておくために設けられている。オイル溜まり 1 4 は、アップ室 1 7 に隣接して設けられている。具体的には、オイル溜まり 1 4 は、その内方 (アップ室 1 7 側、図 4 では右側) の部分がロアケース 1 3 の内壁面 (オイルパン 1 1 下部の内壁面) 1 3 a よりも内方に突出して設けられている。つまり、オイル溜まり 1 4 の外壁面 1 4 b がロアケース 1 3 の内壁面 1 3 a よりも内方に位置している。言い換えれば、オイル溜まり 1 4 は、ロア室 1 8 の上方においてアップ室 1 7 側に張り出した状態で設けられている。

【 0 0 3 9 】

50

また、オイル溜まり 14 のその内方に突出した部分の底面 14 c には、オールドレン孔（オイル排出孔）14 a が形成されている。このオールドレン孔 14 a を介して、オイル溜まり 14 がロア室 18 に連通されている。このように、オイル溜まり 14 が内方に向けて突出し、その突出部分の底面 14 c にオールドレン孔 14 a を設ける構造であるため、オールドレン孔 14 a をオイルパンを成形（鋳造）する際の型抜き方向に沿ってオイル溜まり 14 の底面 14 c を貫通する貫通孔とすることができるので、オールドレン孔 14 a を型抜きによって形成できる。したがって、オールドレン孔 14 a を形成するために、別途ドリル加工等を施す必要がなくなり、コストダウンを図れる。また、型で抜く場合には、ドリル加工の場合とは異なって、オールドレン孔 14 a の孔形状が断面円形のものに限られることがなくなり、孔形状の自由度が高くなる。なお、オールドレン孔 14 a の開口面積は、後述するオイル溜まり 14 の内外の油面のレベルの位置関係を満たすように、オイル溜まり 14 へ戻されるオイルの量およびオールドレン孔 14 a から流出されるオイルの量に基づいて設定されている。

10

**【0040】**

オイル溜まり 14 には、上述した P C V 装置 9 のオイルセパレータ 9 1 のセパレータケース 9 2 から延びるオイル排出パイプ 9 4 の下流側の端部が挿入されている。このため、オイル溜まり 14 には、オイル排出パイプ 9 4 を通って戻されるセパレータケース 9 2 からのオイルが貯溜される。なお、オイル溜まり 14 は、オイル戻し孔 1 b の下方に設けられているため、オイル戻し孔 1 b を通って戻されるオイルがクランク室 6 1 内を流下してオイル溜まり 14 に貯溜される場合がある。また、それ以外に、オイルパン 1 1 に向けて流下するオイルがオイル溜まり 14 に貯溜される場合もある。

20

**【0041】**

そして、上述のように構成されるオイルパン 1 1 におけるオイル溜まり 14 の内外の油面のレベルは、次のような位置関係に設定されている。以下では、オイルパン 1 1 におけるオイル溜まり 14 内に貯溜されたオイルの油面のレベルを「オイル溜まりの油面」と言い、オイルパン 1 1 におけるオイル溜まり 14 外に貯溜されたオイルの油面のレベルを「オイルパンの油面」と言う。

**【0042】**

エンジン E の停止時には、図 6 ( a ) に示すように、オイルパン 1 1 内のオイルの量が最大になり、オイルパン 1 1 の油面 F 1 およびオイル溜まり 14 の油面 F 2 がエンジン E の駆動時（図 6 ( b )）よりも高くなる。このとき、オイルパン 1 1 の油面 F 1 とオイル溜まり 14 の油面 F 2 とが同じ高さになっている。そして、オイル溜まり 14 の油面 F 2 がオイル排出パイプ 9 4 の下流端 9 4 a よりも高くなるような位置関係に設定されている。言い換えれば、エンジン E の停止時に、オイル排出パイプ 9 4 の下流端 9 4 a がオイル溜まり 14 のオイル中に浸されるようになっている。これにより、オイル溜まり 14 のオイルによってオイル排出パイプ 9 4 の下流端 9 4 a が塞がれるので、エンジン E の始動時にブローバイガスがオイル排出パイプ 9 4 からセパレータケース 9 2 へ向けて逆流することを防止できる。その結果、大量のオイルミストを含んだブローバイガスが吸気系に流入することを防止できる。

30

**【0043】**

エンジン E の駆動時には、図 6 ( b ) に示すように、オイルパン 1 1 内のオイルの量が減少し、オイルパン 1 1 の油面 F 1 が下降する。また、オイル排出パイプ 9 4 を通って戻されるオイルや、オイル戻し孔 1 b を通って戻されるオイルが、オイル溜まり 14 に貯溜される。このとき、オイルパン 1 1 の油面 F 1 がオイル溜まり 14 の底面 14 c よりも低くなるような位置関係に設定されている。これにより、オイル溜まり 14 のオールドレン孔 14 a を通ってオイル溜まり 14 内のオイルがオイルパン 1 1 のロア室 18 に流出される。ここで、上述したように、オイル溜まり 14 が内方に向けて突出され、その底面 14 c にオールドレン孔 14 a を設けた構造であるため、オイル溜まり 14 の底部のオイルが滞留することなく確実にオールドレン孔 14 a からオイル溜まり 14 の外部（ロア室 18）に流出され、これにより、着実なオイルの循環が可能になる。そして、オイルに加えて

40

50



スラッジ等もオールドレン孔 1 4 a からオイル溜まり 1 4 の外部に流出され、これにともない、スラッジ等がオイル溜まり 1 4 内に滞留することを防止できる。

【 0 0 4 4 】

また、エンジン E の駆動時には、オイル溜まり 1 4 の油面 F 2 がオイル排出パイプ 9 4 の下流端 9 4 a よりも高くなるような位置関係に設定されている。つまり、エンジン E の駆動時に、オイルパン 1 1 の油面 F 1 が下降しても、オイル排出パイプ 9 4 の下流端 9 4 a がオイル溜まり 1 4 のオイル中に浸されるようになっている。これにより、オイル排出パイプ 9 4 からオイル溜まり 1 4 に戻されるオイルによってオイル排出パイプ 9 4 の下流端 9 4 a が塞がれるので、エンジン E の駆動時にも、ブローパイガスがオイル排出パイプ 9 4 からセパレータケース 9 2 へ向けて逆流することを防止できる。その結果、大量のオイルミストを含んだブローパイガスが吸気系に流入することを防止できる。そして、オイル溜まり 1 4 をオイルパン 1 1 の上部に設けることができるようになり、オイル排出パイプ 9 4 をエンジン E のクランクケース 6 内の構造物に干渉することなく配置することができる。

10

【 0 0 4 5 】

次に、変形例について説明する。

【 0 0 4 6 】

上述した例では、オイルパン 1 1 がアップケース 1 2 とロアケース 1 3 との上下 2 分割構造になっている場合について説明したが、オイルパンの構造はそれ以外（例えば、一体成形された構造等）であってもよい。また、オイル溜まり 1 4 がオイルパン 1 1 のアップケース 1 2 の一隅部に設けられている場合について説明したが、オイル溜まりをオイルパンのそれ以外の箇所（例えば、アップケース 1 2 の一側部等）に設ける構成としてもよい。

20

【 0 0 4 7 】

上述した例では、P C V 装置 9 のオイル排出パイプ 9 4 がオイル戻し孔 1 b 内に配置されている場合について説明したが、オイル排出パイプ 9 4 をオイル戻し孔 1 b の外部に配置する構成としてもよい。また、オイル戻し孔 1 b がシリンダヘッド 2 L とシリンダブロック 1 の上部に亘って形成されている場合について説明したが、オイル戻し孔 1 b を設ける箇所は、特に限定されない。例えば、オイル戻し孔 1 b をシリンダヘッド 2 L とシリンダブロック 1 とクランクケース 6 に亘って形成する構成としてもよい。なお、オイル戻し孔を設けない構成としてもよい。

30

【 0 0 4 8 】

上述した例では、エンジン E の上部からのオイルをオイルパン 1 1 のオイル溜まり 1 4 に戻すためのオイル戻し通路が、P C V 装置 9 のオイルセパレータ 9 1 からオイルを戻すオイル排出パイプ 9 4 である場合について説明したが、オイル戻し通路は、そのようなオイル排出パイプ以外であってもよい。また、オイル戻し通路を通じてエンジン E の上部からオイルパン 1 1 のオイル溜まり 1 4 に戻されるオイルは、P C V 装置 9 のオイルセパレータ 9 1 から戻されるオイル以外であってもよい。

【 0 0 4 9 】

例えば、エンジン E の上部からオイル溜まり 1 4 に戻されるオイルとしては、エンジン E のシリンダヘッドに供給されて動弁系を潤滑した後のオイル等のようなシリンダヘッドから戻されるオイルが挙げられる。この場合、シリンダヘッドから戻されるオイルを、図 7 に示すように、P C V 装置 9 のオイルセパレータ 9 1 から戻されるオイルと合流させた後、オイル戻しパイプ 1 0 1 を通じてオイル溜まり 1 4 に戻してもよい。つまり、シリンダヘッドから戻されるオイルを P C V 装置 9 のオイルセパレータ 9 1 から戻されるオイルと同一の通路でオイル溜まり 1 4 に戻してもよい。また、シリンダヘッドから戻されるオイルを P C V 装置 9 のオイルセパレータ 9 1 から戻されるオイルとは異なる通路でオイル溜まり 1 4 に戻してもよい。

40

【 0 0 5 0 】

図 7 に示す例について簡単に説明すると、オイルパン 1 1 のオイル溜まり 1 4 にオイル

50

を戻すためのオイル戻し通路が上述した例（図1参照）とは異なっており、それ以外の構成は上述した例とほぼ同様になっている。この例では、オイルパン11のオイル溜まり14にオイルを戻すためのオイル戻し通路として、エンジンEの片側のバンク（この例では左バンク2L）に形成されたオイル戻し孔1bと、PCV装置9のオイルセパレータ91から延びるオイル排出パイプ94'と、後述するオイル戻しパイプ101が設けられている。そして、オイル戻しパイプ101がクランクケース6内に設けられたオイル戻し通路になっている。この図7に示す例においても、上述した例と同様のオイル戻し構造が採用されている。

【0051】

オイル戻し孔1bは、上端がカム室41Lに開口され、下端がオイル戻しパイプ101の上流端に接続されている。オイル戻しパイプ101は、そのオイル戻し孔1bの下端からオイルパン11のオイル溜まり14まで延びており、このオイル戻しパイプ101の下流端101aがオイル溜まり14のオイル中に浸されている。オイル排出パイプ94'は、上述した例のオイル排出パイプ94とは異なり、オイルセパレータ91のオイル排出口からオイル戻し孔1bとの合流箇所1dまで延びている。合流箇所1dにおいて、オイル排出パイプ94'がオイル戻し孔1bに連通されている。これにより、PCV装置9のオイルセパレータ91からオイル排出パイプ94'を通過して戻されるオイルと、シリンダヘッド3Lに供給されて動弁系を潤滑した後にオイル戻し孔1bを通過して戻されるオイルとが合流箇所1dにおいて合流される。合流後、オイルは、オイル戻し孔1bを通り、さらに、オイル戻しパイプ101を通過してオイルパン11のオイル溜まり14に貯溜されるようになっている。

【0052】

以上では、エンジンの型式がV型である場合について説明したが、それ以外の型式のエンジン（例えば、直列型エンジン等）であってもよい。また、エンジンがPCV装置を設けないものであってもよい。また、PCV装置のオイルセパレータのセパレータケースがエンジンの外部に設けられている場合について説明したが、PCV装置のオイルセパレータのセパレータケースをエンジンの内部に設ける構成としてもよい。V型エンジンの場合、図8に示すように、左右の各バンク2L, 2Rのヘッドカバー4L, 4Rの内部にそれぞれPCV装置9L, 9Rのオイルセパレータ91L, 91Rのセパレータケース92L, 92Rを設ける構成とすることができる。

【0053】

また、オイルパンにオイル溜まりが1つだけ設けられている場合について説明したが、複数のオイル溜まりをオイルパンに設ける構成としてもよい。例えば、上述したように、シリンダヘッドから戻されるオイルとPCV装置から戻されるオイルとを異なる通路で戻す場合、それぞれ異なるオイル溜まりに戻す構成とすることができる。また、上述したように、V型エンジンの左右の各バンクにそれぞれPCV装置のオイルセパレータのセパレータケースを設ける場合、図8に示すように、各PCV装置9L, 9Rのオイルセパレータ91L, 91Rのセパレータケース92L, 92Rから戻されるオイルをそれぞれ異なるオイル溜まり14L, 14Rに戻す構成とすることができる。

【0054】

図8に示す例では、次に述べる点が上述した例（図1参照）とは異なっており、それ以外の構成は上述した例とほぼ同様になっている。この図8に示す例においても、上述した例と同様のオイル戻し構造が採用されている。

【0055】

エンジンEの各バンク2L, 2Rには、エンジンEの動弁系を潤滑した後のオイルをオイルパン11に戻すためのオイル戻し孔1bL, 1bRが形成されている。各オイル戻し孔1bL, 1bR、上端がカム室41L, 41Rに、下端がクランク室61にそれぞれ開口している。このため、カム室41L, 41R内に供給されて動弁系を潤滑した後のオイルが、オイル戻し孔1bL, 1bR内をオイルパン11に向けて流下する。そして、オイル戻し孔1bL, 1bRの下端から流出したオイルが、クランク室61内をオイルパン1

1 に向けて流下するようになっている。

【0056】

また、エンジンEの各バンク2L, 2Rには、それぞれPCV装置9L, 9Rのオイルセパレータ91L, 91Rのセパレータケース92L, 92Rが設けられている。具体的には、各セパレータケース92L, 92Rは、それぞれヘッドカバー4L, 4Rの内面(下側の面)に取り付けられている。そして、各セパレータケース92L, 92Rには、セパレータケース92L, 92R内で分離されたオイルをオイルパン11に戻すためのオイル排出パイプ94L, 94Rが接続されている。なお、各セパレータケース92L, 92Rには、オイルが分離除去された後のブローバイガスをエンジンEの吸気系に導くためのブローバイガス排出パイプ95L, 95Rが接続されており、ブローバイガス排出パイプ95L, 95Rの上流端部には、PCVバルブ98L, 98Rが設けられている。また、各セパレータケース92L, 92Rには、クランク室61内に吹き抜けたブローバイガスを抜き出してこのブローバイガスをセパレータケース92L, 92R内に導入するためのブローバイガス導入孔(図示略)が形成されている。

10

【0057】

そして、オイルパン11のアップケース12の左右両端部には、オイル溜まり14L, 14Rが形成されている。各オイル溜まり14L, 14Rは、上述した例のオイル溜まり14(図4参照)と同様の構成となっており、オイル溜まり14L, 14Rの底面には、オールドレン孔(図示略)が形成されている。

20

【0058】

オイル排出パイプ94L, 94Rは、エンジンEの内部に配置されている。各オイル排出パイプ94L, 94Rは、セパレータケース92L, 92Rのオイル排出口からオイルパン11のオイル溜まり14L, 14Rまで延びている。各オイル排出パイプ94L, 94Rのバンク2L, 2Rに配置される部分は、オイル戻し孔1bL, 1bRの内部に挿通されており、それよりも下流側の部分は、オイル戻し孔1bL, 1bRの下端からクランク室61内へ延出されている。各オイル排出パイプ94L, 94Rのクランク室61に配置される部分は、クランクケース6内の構造物に干渉しないように、クランクケース6の内壁に沿って配置されている。そして、各オイル排出パイプ94L, 94Rの下流側の端部がオイルパン11のオイル溜まり14L, 14Rに導入されている。

30

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明を適用する一実施形態に係るV型エンジンの内部の概略構成を示す図である。

【図2】エンジンおよび吸・排気系の概略を示すシステム構成図である。

【図3】PCV装置のオイルセパレータのセパレータケースの設置状態を示し、(a)はエンジンを後方から見た図であり、(b)はエンジンを前方から見た図である。

【図4】オイルパンのオイル溜まりを示す断面図である。

【図5】図4におけるX-X断面図である。

【図6】オイルパンの油面およびオイル溜まりの油面の位置関係を示し、(a)はエンジン停止時の位置関係を示す図であり、(b)はエンジン駆動時の位置関係を示す図である

40

【図7】オイル戻し通路の変形例を示す図である。

【図8】PCV装置がエンジンの内部に設けられた変形例を示す図である。

【図9】従来のオイルパンの構造を示す断面図である。

【符号の説明】

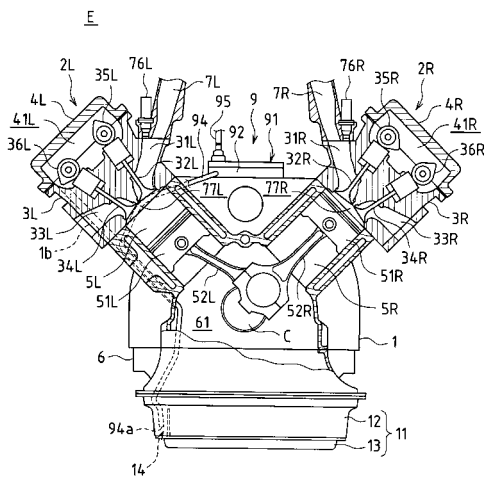
【0060】

- 1 シリンダブロック
- 1b オイル戻し孔
- 11 オイルパン
- 12 アップケース

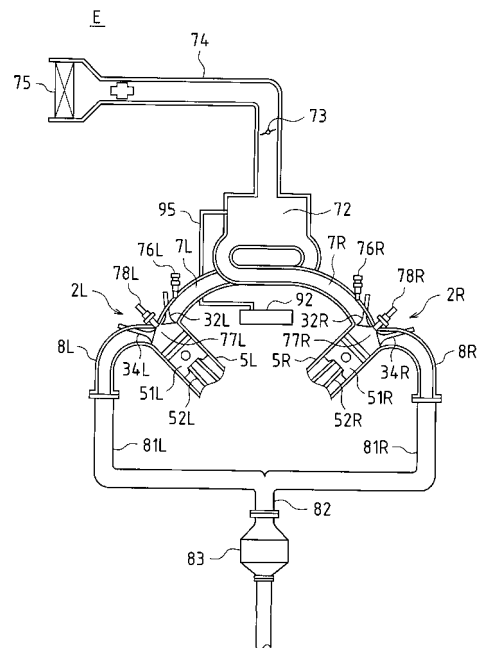
50

- 1 3     ロアケース
- 1 4     オイル溜まり
- 1 4 a    オイルドレン孔
- 1 4 c    底面
- 2 L , 2 R   バンク
- 3 L , 3 R   シリンダヘッド
- 6     クランクケース
- 6 1    クランク室
- 9     P C V 装置
- 9 1    オイルセパレータ
- 9 2    セパレータケース
- 9 4    オイル排出パイプ
- 9 4 a   下流端
- E     エンジン

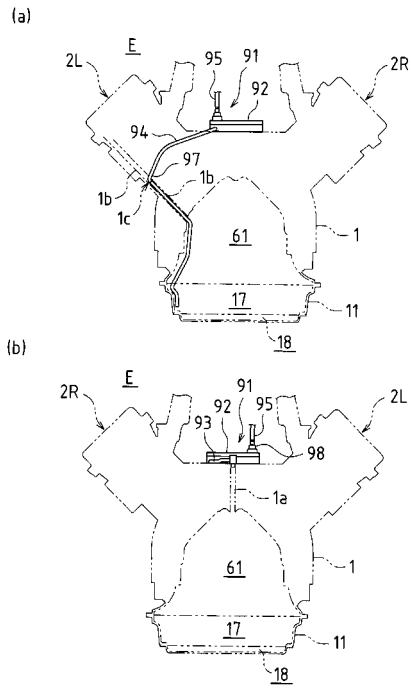
【 図 1 】



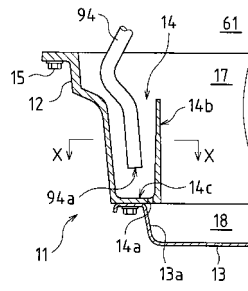
【 図 2 】



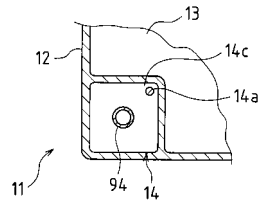
【 図 3 】



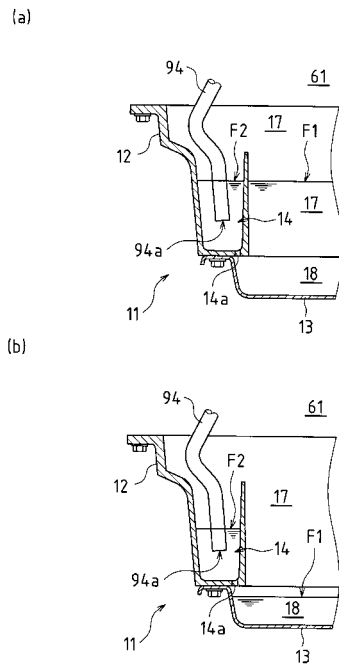
【 図 4 】



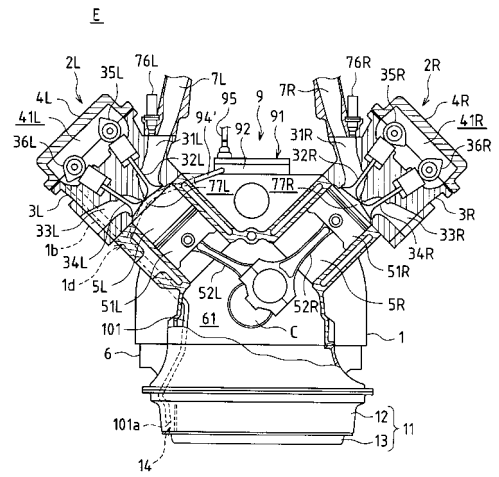
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】





---

フロントページの続き

(72)発明者 テッド ハラデナ

アメリカ合衆国ケンタッキー州アーランガー市アトランティックアベニュー25 トヨタ・モーター・エンジニアリング・アンド・マニュファクチャリング・ノース・アメリカ内

審査官 橋本 しのぶ

(56)参考文献 実開昭47-006239(JP,U)

特開昭62-182414(JP,A)

特開2006-152951(JP,A)

特開平11-315709(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01M 11/00

F01M 1/06

F01M 13/00