

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4478323号
(P4478323)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int.Cl.

F I

FO1M 9/06 (2006.01)

FO1M 1/06 (2006.01)

FO1M 9/06 Z

FO1M 1/06 A

FO1M 1/06 D

FO1M 1/06 Q

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2000-383486 (P2000-383486)	(73) 特許権者	509264132
(22) 出願日	平成12年12月18日 (2000.12.18)		株式会社やまびこ
(65) 公開番号	特開2002-188423 (P2002-188423A)		東京都青梅市末広町一丁目7番地2
(43) 公開日	平成14年7月5日 (2002.7.5)	(74) 代理人	100059959
審査請求日	平成19年10月23日 (2007.10.23)		弁理士 中村 稔
		(74) 代理人	100067013
			弁理士 大塚 文昭
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
		(74) 代理人	100065189
			弁理士 穴戸 嘉一
		(74) 代理人	100096194
			弁理士 竹内 英人
		(74) 代理人	100074228
			弁理士 今城 俊夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 4サイクル内燃エンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クランクシャフト(6)が収容されたクランク室(18)の下方に、潤滑オイルを収容するオイル溜め部(20)が設けられており、該オイル溜め部(20)において生成されたオイルミストによって、前記クランク室(18)の内部を潤滑するとともに、前記オイル溜め部(20)と動弁室(11)とに連通するオイルミスト通路(32)を介して前記動弁室(11)を潤滑する4サイクル内燃エンジン(2)であって、
前記オイルミスト通路(32)は、前記クランクシャフト(6)に形成され、一端(34a)が、前記オイル溜め部(20)に連通し、他端(34b)が、前記クランクシャフト(6)の半径方向外方に開放する未分離ミスト通路部分(34)と、前記他端(34b)部分において前記クランクシャフト(6)の周囲を取囲む円筒状の遠心分離室(36)と、該遠心分離室(36)から前記クランクシャフト(6)の回転方向(R)に対して反対方向に延び、かつ、前記動弁室(11)と連通する分離後ミスト通路部分(38)と、を有し、更に、前記遠心分離室(36)と前記オイル溜め部(20)と連通するオイル戻し通路(42, 42')を有し、該オイル戻し通路(42, 42')は、前記遠心分離室(36)から前記クランクシャフト(6)の回転方向(R)と同方向に延びている、ことを特徴とする4サイクル内燃エンジン。

【請求項2】

前記オイル戻し通路(42, 42')は、前記遠心分離室(36)の内周面に対する接線(T2, T3)上に延びている、ことを特徴とする請求項1に記載の4サイクル内燃エン

ジン。

【請求項 3】

前記分離後ミスト通路部分（38）は、前記遠心分離室（36）の内周面（36a）に対して接線方向（T1 - T1）上に延びている、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の 4 サイクル内燃エンジン。

【請求項 4】

前記オイル戻し通路（42, 42'）の下流端が前記クランク室（18）に連通している、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の 4 サイクル内燃エンジン。

【請求項 5】

前記遠心分離室（36）、前記分離後ミスト通路部分（38）、および、前記オイル戻し通路（42, 42'）が、シリンダブロック（10）内、又はブロック本体（14）内に形成されている、ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の 4 サイクル内燃エンジン。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、4 サイクル内燃エンジンに関し、より詳細には、例えば、刈払機などの手持式作業機に使用される小型の 4 サイクル内燃エンジンに関する。

【従来技術】

従来から、クランクシャフトが収容されたクランク室の下方に、潤滑オイルを収容するオイル溜め室が設けられており、該オイル溜め室において生成されたオイルミストがオイル溜め室とクランク室の間の開口部を通して、前記クランク室内を潤滑するとともに、前記オイル溜め室と動弁室とに連通するオイルミスト通路を介して前記動弁室を潤滑する 4 サイクル内燃エンジンが知られている。

20

【0002】

例えば、特開 2000 - 73729 号公報に開示された 4 サイクル内燃エンジンは、ピストンと、該ピストンに対して小端部が連結されたコンロッドと、該コンロッドの大端部に対して連結されたクランクシャフトと、を有する。該クランクシャフトおよび前記コンロッドが収容されたクランク室の下方には、潤滑オイルを収容するためのオイル溜め室が設けられている。前記クランク室と前記オイル溜め室との間は、仕切壁によって仕切られている。前記コンロッドの大端部には、下方に真っ直ぐに延びる、潤滑オイルをかきあげてミスト状にするためのオイル・ディッパが設けられている。また、前記仕切壁には、前記コンロッドの揺動運動に伴って揺動運動する前記オイル・ディッパの通過を許容する開口部が形成されている。更に、シリンダブロックには、前記オイル溜め室と前記動弁室との間に延びるオイルミスト通路が形成されている。更に、前記動弁室の上方に設けられた、該動弁室を潤滑した後の残余のオイルを分離するためのオイル分離室と、前記シリンダブロックに形成された、前記動弁室から前記クランク室に連通する垂直管路と、が設けられている。

30

【0003】

前記コンロッドの運動に伴って、前記オイル・ディッパが揺動運動し、前記開口部を介して前記オイル溜め室に対して出沒して、潤滑オイルをかきあげる。これによって、オイルミストが生成される。生成されたオイルミストは、前記ピストンの昇降運動によって生じる前記クランク室内の圧力変動によって、前記オイル溜め室から前記クランク室へ、また、前記オイル溜め室から前記オイルミスト通路を介して前記動弁室に押し出される。前記クランク室内および前記動弁室内の各部がオイルミストによって潤滑され、残余のオイルミストは、前記オイル分離室に送られ、オイルミストは液状の潤滑オイルとされ、前記垂直管路を通り、前記クランク室を介して前記オイル溜め室に戻される。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

前記 4 サイクル内燃エンジンの高速回転時には、高温となるために潤滑オイルの粘度が低

50

下する。したがって、正常に作動させるためには、前記クランク室に高濃度のオイルミストを供給し、前記ピストン、前記コンロッド、前記クランクシャフトなどを十分に潤滑する必要がある。

【0005】

しかし、前記クランク室に供給された高濃度のオイルミストは、前記オイルミスト通路を介して前記動弁室まで送出されるが、該動弁室内のカムなどの部品は、前記クランク室内ほど熱くならないので、潤滑オイルをそれほど必要としない。前記公報に開示された4サイクル内燃エンジンにおいては、特に、前記オイル分離室が設けられており、余剰の高濃度のオイルミストに含有されたオイルは、前記オイル分離室によって分離されて前記オイル溜め室に戻されるが、4サイクル内燃エンジンの構造は、製造コスト上、また、保守上の理由により、できるだけ簡易であることが望ましい。また、他の4サイクル内燃エンジンにおいては、前記動弁室にブリーザが設けられ、余剰のオイルミストは、前記ブリーザからフィルターを通して、大気に放出される。オイルミストが多量のオイルを含有していると、前記フィルターは短時間で飽和状態になり、オイルを十分に除去できなくなり、オイルミストが大気に放出され、オイルの消費量が大きくなる。また、前記フィルターを頻繁に取替えなければならず、手間がかかる。

そこで、本発明は、クランク室と動弁室のそれぞれに、適量の潤滑オイルを供給することができる4サイクル内燃エンジンを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は、クランクシャフトが収容されたクランク室の下方に、潤滑オイルを収容するオイル溜め部が設けられており、該オイル溜め部において生成されたオイルミストによって、前記クランク室内を潤滑するとともに、前記オイル溜め部と動弁室とに連通するオイルミスト通路を介して前記動弁室を潤滑する4サイクル内燃エンジンであって、前記オイルミスト通路は、前記クランクシャフトに形成され、一端が、前記オイル溜め部に連通し、他端が、前記クランクシャフトの半径方向外方に開放する未分離ミスト通路部分と、前記他端部分において前記クランクシャフトの周囲を取囲む円筒状の遠心分離室と、該遠心分離室から前記クランクシャフトの回転方向に対して反対方向に延び、かつ、前記動弁室と連通する分離後ミスト通路部分と、を有し、更に、前記遠心分離室と前記オイル溜め部と連通するオイル戻し通路を有し、該オイル戻し通路は、前記遠心分離室から前記クランクシャフトの回転方向と同方向に延びている、ことを特徴とする4サイクル内燃エンジンによって達成することができる。

【0007】

本発明においては、前記オイル溜め部において生成されたオイルミストは、ピストンが下降するときの前記クランク室内の正圧によって、前記未分離ミスト通路部分を通り、前記遠心分離室に送出される。オイルミストは、前記クランクシャフトの前記開口部から前記遠心分離室の中に吐出され、前記クランクシャフトの回転によって方向づけられて、該クランクシャフトの回転方向と同じ方向に流れる。オイルミストは、前記遠心分離室の中で円筒状の前記遠心分離室の周面に沿って、前記クランクシャフトの周りを流れる。その過程で、作用する遠心力の差によって、前記オイルミストに含有されている油粒のうち比較的小さくて軽い油粒は、比較的大きくて重い油粒から分離される。すなわち、比較的小さくて軽い油粒は、前記遠心分離室内における慣性力が小さく、前記クランク室の正圧が与えられると、正圧による押し出し力が慣性力にうちかって、前記遠心分離室から前記分離後ミスト通路部分の中に押し出される。したがって比較的小さい油粒は、前記分離後ミスト通路部分を介して前記動弁室に供給されることになる。

【0008】

一方、分離された比較的大きい油粒のオイルミストは、比較的重いため慣性力が大きい。そのため、前記クランク室の正圧が与えられても、正圧による押し出し力よりも慣性力の方が打ち勝って、前記分離後ミスト通路部分の中にはほとんど送出されず、前記遠心分離室の中に残る。したがって、比較的大きい油粒のオイルミストは、前記遠心分離室内で移

10

20

30

40

50

動する過程で、慣性力によって前記遠心分離室の周面に沿って移動し、前記遠心分離室から前記クランクシャフトの回転方向と同方向に延びる前記オイル戻し通路の中に流入し、前記オイル溜め部の方へ戻される。

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、オイルミストが前記動弁室に供給される前の段階で、前記遠心分離室によって、前記オイルミストに含有されている油粒のうち、比較的小さくて軽い油粒は、比較的大きくて重い油粒から分離されるので、前記クランク室内には比較的多量の潤滑オイルを、また、前記動弁室内には、比較的小量の潤滑オイルを供給でき、それぞれを適量の潤滑オイルによって潤滑することができる。また、遠心分離室の遠心力を既存の部品である前記クランクシャフトの回転を利用して生じさせるので、構造を簡易なものとするこ

10

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照しつつ、本発明にかかる４サイクル内燃エンジンの種々の実施の形態について説明する。

図１は、本実施形態にかかる４サイクル内燃エンジンの縦断面図である。また、図２は、図１に示すII-II線に沿った断面図である。更に、図３は、遠心分離室およびその近傍を示す部分詳細図である。

図１および図２を参照しつつ、本実施形態にかかる４サイクル内燃エンジンの構造について説明する。本実施形態にかかる４サイクル内燃エンジン２は、例えば、携帯型刈払機などの動力源として使用され、図１および図２に示す直立姿勢や、更に、傾倒姿勢や、倒立姿勢などで使用されることがある。

20

【 0 0 1 1 】

前記４サイクル内燃エンジン２は、上下方向に往復運動するピストン４と、該ピストン４の昇降運動によって回転駆動されるクランクシャフト６と、上端の小端部８aが前記ピストン４に連結され、下端の大端部８bが前記クランクシャフト６に連結されたコンロッド８と、を有する。前記４サイクル内燃エンジン２は、前記ピストン４が往復運動するシリンダボア１０aが形成されたシリンダブロック１０と、該シリンダブロック１０の上方に設けられ、内部に動弁室１１が形成されるシリンダヘッド１２と、前記クランクシャフト６の周りを取り囲むブロック本体１４とを有する。該ブロック本体１４は、前記クランクシャフト６の周りを取り囲む、互いに一体的に形成された左右両側壁１４a、１４bと底壁１４cとを有する。前記ブロック本体１４の内側は、前記ブロック本体１４の前記壁部１４a、１４b、１４cと間隔を隔て、かつ、前記クランクシャフト６の左右両側および下方を取り囲んで延びる仕切壁１６によって、二つの部屋に分割されている。

30

【 0 0 1 2 】

より詳細には、前記仕切壁１６の内側には、前記クランクシャフト６および前記コンロッド８を収容するクランク室１８が形成され、また、外側には、全体的にＵ字形の、潤滑オイルを収容するためのオイル溜め部としてオイル溜め室２０が形成されている。

【 0 0 1 3 】

40

前記仕切壁１６には、前記コンロッド８及び前記シリンダボア１０の中心軸線X-Xを中心として、スリット状の開口部２２が形成されており、前記オイル溜め室２０において生成されたオイルミストが、前記クランク室１８へ流入可能となっている。一方、前記４サイクル内燃エンジン２が、傾倒姿勢や倒立姿勢において使用される場合には、前記仕切壁１６及び前記開口部２２の適切な形状によって、前記オイル溜め室２０内に収容されている潤滑オイルが、前記クランク室１８内に流入してしまうのが防止される。なお、前記オイル溜め室２０の中には、オイルミスト生成手段としてコイルばね部材２４が設けられている。該コイルばね部材２４の両端２４a、２４bは、前記オイル溜め室２０の左右上端に取付けられ、Ｕ字形の前記オイル溜め室２０の形状に沿って、その全域にわたってＵ字形をなして、宙吊りにされた状態で設けられている。前記コイルばね部材２４の下部は、

50

図 1 および図 2 に示すように、前記 4 サイクル内燃エンジン 2 の図示の直立姿勢において、前記オイル溜め室 20 内に收容された潤滑オイルに浸漬されている。

前記ブロック本体 14 の下方には、燃料タンク 26 が設けられている。また、前記シリンダヘッド 12 の吸入弁 50 側の側方には、気化器 28 およびエアクリーナ 30 が設けられており、排気弁 60 側の側方には、マフラー 61 が設けられている。

【0014】

本実施形態にかかる前記 4 サイクル内燃エンジン 2 には、前記クランク室 18 と前記動弁室 11 とに連通するオイルミスト通路 32 が形成されている。該オイルミスト通路 32 は、前記オイル溜め室 20 内に生成されたオイルミストを、前記動弁室 11 に送出するためのものである。より詳細には、前記オイルミスト通路 32 は、前記クランクシャフト 6 の内部に形成された未分離ミスト通路部分 34 と、該未分離ミスト通路部分 34 と連通し、かつ、前記クランクシャフト 6 の周りに設けられた遠心分離室 36 と、該遠心分離室 36 と前記動弁室 11 とに連通する分離後ミスト通路部分 38 と、を有する。

【0015】

前記未分離ミスト通路部分 34 は、一端側において前記クランク室 18 に開放する第一孔 34a と、他端側において前記クランクシャフト 6 の半径方向外方に開放する第二孔 34b と、を有し、前記第一孔 34a から前記クランクシャフト 6 の中心軸線 Y-Y に沿って延び、更に、前記第二孔 34b の近傍で前記クランクシャフト 6 の半径方向外方に、前記第二孔 34b まで延び、全体的に L 字形をなしている。前記クランクシャフト 6 には、互いに離間し、かつ、対向して設けられた二つのカウンタウエイト 40、40 が設けられている。前記第一孔 34a は、図 2 に示すように、前記カウンタウエイト 40、40 の間に形成されたクランク室 18 内の空間に向けて開放している。また、図 2 および図 3 を参照すると分かるように、前記遠心分離室 36 は、前記第二孔 34b の形成された部分において、前記クランクシャフト 6 の周囲を取囲む、前記中心軸線 Y-Y に沿った円筒状をなしている。更に、前記分離後ミスト通路部分 38 は、前記クランクシャフト 6 の側方において、前記遠心分離室 36 の前記内周面に対する接線 T1 上に延びている。より詳細には、前記分離後ミスト通路部分 38 は、前記遠心分離室 36 の内周面 36a に対して接線方向 T1-T1、かつ、前記クランクシャフト 6 の回転方向 R に対して反対方向に、前記動弁室 11 へと上方に真っ直ぐに延びている。

【0016】

更に、前記 4 サイクル内燃エンジン 2 は、前記遠心分離室 36 と前記クランク室 18 及び前記オイル溜め室 20 と連通するオイル戻し通路 42 を有する。該オイル戻し通路 42 は、前記遠心分離室 36 の前記内周面 36a に対する接線 T2 上に延びている。より詳細には、前記オイル戻し通路 42 は、前記クランクシャフト 6 に対して前記分離後ミスト通路部分 38 の反対の側に位置しており、前記遠心分離室 36 の前記内周面 36a に対して接線方向 T2-T2、かつ、前記クランクシャフト 6 の回転方向 R と同方向に、上方に延びている。更に、前記オイル戻し通路 42 は、前記クランク室 18 まで横方向に延びて、全体として逆 L 字形をなしている。

前記遠心分離室 36、前記分離後ミスト通路部分 38 および前記オイル戻し通路 42 は、前記シリンダブロック 10 および / または前記ブロック本体 14 内に形成されている。

【0017】

本実施形態にかかる 4 サイクル内燃エンジン 2 は、以下のように作動する。

前記 4 サイクル内燃エンジン 2 が起動されると、前記ピストン 4 が昇降運動する。該ピストン 4 の昇降運動によって、振動が生じ、前記オイル溜め室 20 内の潤滑オイルは、その油面が全面にわたって波立つ。また、この油面の波立ちは、前記 4 サイクル内燃エンジン 2 の振動によって誘発される、前記コイルばね部材 24 の振動によって助長される。該コイルばね部材 24 が、前記オイル溜め室 20 の全領域にわたってまたがって配置されているため、前記 4 サイクル内燃エンジン 2 が、例えば、横向きあるいは倒立状態になったとしても、前記 4 サイクル内燃エンジン 2 の振動によって加振される前記コイルばね部材 24 の振動によって、前記オイル溜め室 20 内の潤滑オイルを細粒化して、ミスト状にする

ことができる。

【0018】

このようにしてミスト状にされたオイルミストは、前記ピストン4が上昇運動するとき前記クランク室18内に生じる負圧によって、前記仕切壁16に形成された前記スリット状の開口部22を介して前記クランク室18に流入する。引き続き、前記ピストン4が下降すると、前記クランク室18内に正圧が生じる。この正圧によって、前記クランク室18内のオイルミストが、前記第一孔34aの中に流入し、前記未分離ミスト通路部分34を介して前記第二孔34bの外に、前記遠心分離室36へと押し出される。該遠心分離室36内に押し出されたオイルミストは、前記クランクシャフト6の回転によって方向づけられて、前記遠心分離室36内で前記内周面36aに沿って、前記クランクシャフト6の回転方向Rと同方向に、前記クランクシャフト6の周りを流れる。その過程で、遠心力によって、前記オイルミストに含有されている油粒のうち比較的小さくて軽い油粒は、比較的大きくて重い油粒から分離される。

10

【0019】

すなわち、比較的小さくて軽い油粒は、前記遠心分離室36内における慣性力が小さく、前記クランク室18内が正圧になると、この正圧による押し出し力が前記慣性力にうちかって、前記分離後ミスト通路部分38の中に押し出される。この比較的軽い油粒は、前記分離後ミスト通路部分38を介して前記動弁室11に供給される。一方、分離された比較的大きい油粒のオイルミストは、比較的重いので慣性力が大きい。そのため、前記クランク室18の正圧が与えられても、正圧による押し出し力よりも慣性力の方が打ち勝って、前記分離後ミスト通路部分38の中にはほとんど送出されずに、前記遠心分離室36の中を前記内周面36aに沿って移動しつつづける。この比較的大きい油粒のオイルミストは、前記遠心分離室36内で移動する過程で、慣性力によって、前記遠心分離室36の前記内周面36aに沿って移動し、前記オイル戻し通路42の中に流入し、適量が上方へ移動して前記クランク室18へ戻される。前記クランク室18内は、前記オイル溜め室20内で新たに生成されたオイルミストのみならず、戻されたオイルミストによっても潤滑される。

20

【0020】

次いで、前記ピストン4が上昇し、前記クランク室18内が負圧になると、前記比較的軽いミストは、負圧によって、前記分離後ミスト通路部分38内で上流側に戻される。しかし、前記比較的重いミストは、慣性力が大きいので、負圧が与えられても上流側に戻されることなく、慣性力によって前記オイル戻し通路42内を下流側に流れ、前記クランク室18へ戻る。

30

なお、前記4サイクル内燃エンジン2は、排気量は30mL程度で、アイドル時において回転数が約3,000r/minである。本実施形態にかかる前記4サイクル内燃エンジン2は、アイドル時の低速回転帯域においても、また、高速回転帯域(10,000r/min程度)においても、上記のように作動する。

図4は、別の実施形態にかかる遠心分離室およびその近傍を示す部分詳細図である。

図4に示す別実施形態においては、遠心分離室から分離後のオイルを戻すためのオイル戻し通路42'の構成が、図1乃至図3に示す4サイクル内燃エンジン2のオイル戻し通路42と異なる点を除き、同様に構成されている。したがって、同様な構成部分については、同じ符号で示し、オイル戻し通路42'についてのみ説明する。

40

【0021】

図4に示すように、別実施形態においては、オイル戻し通路42'は、前記クランクシャフト6の下方、すなわち、前記遠心分離室36の下端部の位置において、前記内周面36aに対する接線T3上に延びている。より詳細には、前記オイル戻し通路42'は、前記遠心分離室36底部の前記内周面36aに対して接線方向T3-T3、かつ、前記クランクシャフト6の回転方向Rと同方向に、前記クランク室18まで横方向に真っ直ぐ延びている。図4に示す、前記4サイクル内燃エンジン2も、すでに説明した図1乃至図3に示す4サイクル内燃エンジン2と同様に作動するので、作動については省略する。

50

【 0 0 2 2 】

本発明は、以上の実施の形態に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内 3 6 a に包含されるものであることはいうまでもない。

例えば、図 1 乃至図 4 に示す、前記 4 サイクル内燃エンジン 2 においては、前記分離後ミスト通路部分 3 8 は、前記遠心分離室 3 6 の前記内周面 3 6 a に対する接線 T 1 上に延びているので、前記遠心分離室 3 6 内で分離された比較的軽いミストを、より多く前記分離後ミスト通路部分 3 8 内に流入させることができる。しかし、前記分離後ミスト通路部分 3 8 は、前記クランクシャフト 6 の回転方向 R と反対方向に延びていればよく、必ずしも前記遠心分離室 3 6 の前記内周面 3 6 a に対する接線 T 1 上（接線位置）に設けられていなくてもよい。したがって、例えば、図 3 および図 4 において、前記分離後ミスト通路部分 3 8 を、前記クランクシャフト 6 に向かって、該クランクシャフト 6 の周面の位置を偏位の限度として、半径方向内方へ並進移動させた位置に設けてもよい。前記接線 T 1 の位置よりも半径方向内方の位置においては、前記分離後ミスト通路部分 3 8 の中に流入するミストの量が少なくなる。したがって、前記動弁室 1 1 において必要な潤滑オイルの量によって、前記分離後ミスト通路部分 3 8 の位置を決定してもよい。

10

【 0 0 2 3 】

また、前記 4 サイクル内燃エンジン 2 においては、前記オイル戻し通路部分 4 2、4 2' は、前記遠心分離室 3 6 の前記内周面 3 6 a に対する接線 T 2、T 3 上に延びているので、前記遠心分離室 3 6 内で分離された比較的重いミストを、より多く前記オイル戻し通路部分 4 2、4 2' 内に流入させることができる点で好ましい。しかし、前記オイル戻し通路部分 4 2、4 2' は、前記クランクシャフト 6 の回転方向 R と同方向に延びていればよく、必ずしも前記遠心分離室 3 6 の前記内周面に対する接線 T 2、T 3 上に（接線位置）に設けられていなくてもよい。したがって、例えば、図 3 および図 4 において、前記オイル戻し通路部分 4 2、4 2' を、前記クランクシャフト 6 に向かって半径方向内方に、前記クランクシャフト 6 の周面の位置を偏位の限度として、図 3 においては横方向、また、図 4 においては上方に並進移動させた位置に偏位させてもよい。

20

更に、図 1 乃至図 4 に示すように、前記分離後ミスト通路部分 3 8 は、前記遠心分離室 3 6 から上方に延び、上方に位置する前記動弁室 1 1 まで最短距離で形成されている。しかし、前記分離後ミスト通路部分 3 8 は、前記クランクシャフト 6 の回転方向 R と 反対方向 に延びていれば、前記遠心分離室 3 6 から上下左右のいずれの方向に延びていてもよい。また、前記オイル戻し通路部分 4 2、4 2' も、同様に、前記クランクシャフト 6 の回転方向 R と 同方向 に延びていれば、前記遠心分離室 3 6 から上下左右のいずれの方向に延びていてもよい。

30

【 0 0 2 4 】

また、図 1 乃至図 4 に示す前記オイル戻し通路 4 2、4 2' は、端部が、前記クランク室 1 8 に開口しているので、戻した潤滑オイルによっても前記クランク室 1 8 内を潤滑できる点で有利であるが、前記端部は、前記オイル溜め室 2 0 に開口していてもよい。

更に、図 1 乃至図 4 に示す 4 サイクル内燃エンジン 2 においては、前記遠心分離室 3 6、および、前記分離後ミスト通路部分 3 8 が、前記シリンダブロック 1 0 および / 前記ブロック本体 1 4 内に形成されており、構造を簡素化でき、また、組立てが簡単であり、更に、全体の大きさを既存のものより大型としない点で有利である。しかし、これらは別部品で構成されていてもよい。

40

更に、図 1 乃至図 4 に示す 4 サイクル内燃エンジン 2 においては、前記分離前ミスト通路部分 3 4 は、前記クランクシャフト 6 の前記中心軸線 Y - Y に沿って延びているが、前記分離前ミスト通路部分 3 4 は、前記遠心分離室 3 6 に連通する一端が前記クランクシャフト 6 の半径方向外方に開放し、また、他端が前記クランク室 1 8 または前記オイル溜め室 2 0 のいずれかに連通していれば、前記クランクシャフト 6 のどの部分に形成されていてもよい。

【 0 0 2 5 】

50

更に、図 1 乃至図 4 に示す 4 サイクル内燃エンジン 2 においては、前記コイルばね部材 24 によって、前記オイル溜め領域 20 内の潤滑オイルをミスト状にしているが、それに替えて、前記コンロッド 8 の前記大端部 8b から下方に真っ直ぐに垂下する、周知のオイル・ディッパーによってミスト化するようにしてもよい。

なお、本発明を、仕切壁 16 のない一般的な 4 サイクルエンジンに適用しても、同一の作用・効果を奏することはいうまでもない。

【発明の効果】

本発明によれば、クランク室には高濃度のオイルミストを、また、動弁室には低濃度のオイルミストを供給することができる 4 サイクル内燃エンジンを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【図 1】本実施形態にかかる 4 サイクル内燃エンジンの縦断面図である。

【図 2】図 1 に示す II - II 線に沿った断面図である。

【図 3】遠心分離室およびその近傍を示す部分詳細図である。

【図 4】別の実施形態にかかる遠心分離室およびその近傍を示す部分詳細図である。

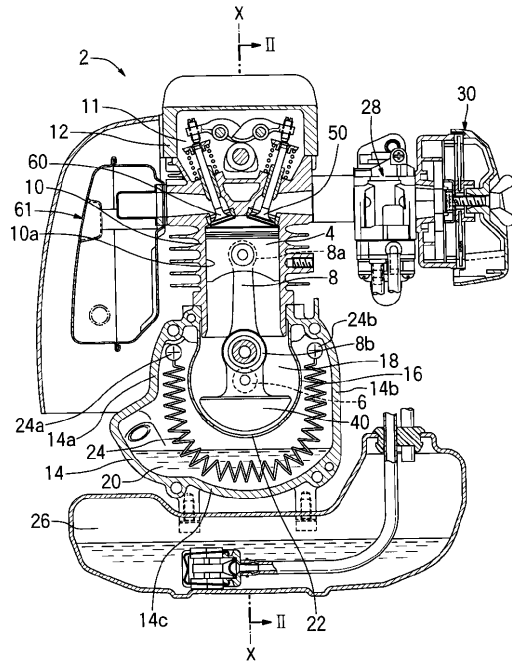
【符号の説明】

- 2 4 サイクル内燃エンジン
- 6 クランクシャフト
- 10 シリンダブロック
- 11 動弁室
- 18 クランク室
- 20 オイル溜め部（オイル溜め室）
- 32 オイルミスト通路
- 34 未分離ミスト通路部分
- 34a 一端（第一孔）
- 34b 他端（第二孔）
- 36 遠心分離室
- 36a 内周面
- 38 分離後ミスト通路部分
- 42 オイル戻し通路
- 42' オイル戻し通路
- R クランクシャフトの回転方向
- T1 接線
- T2 接線
- T3 接線
- T1 - T1 接線方向

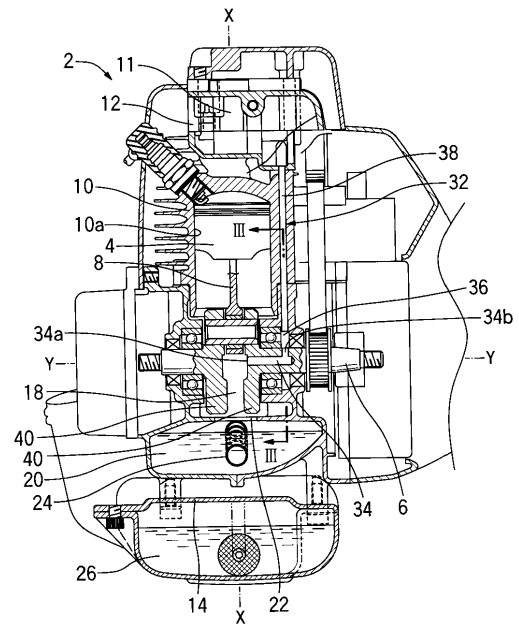
20

30

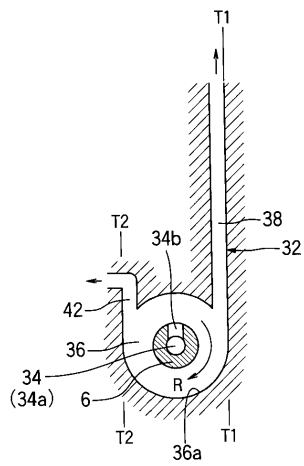
【図 1】



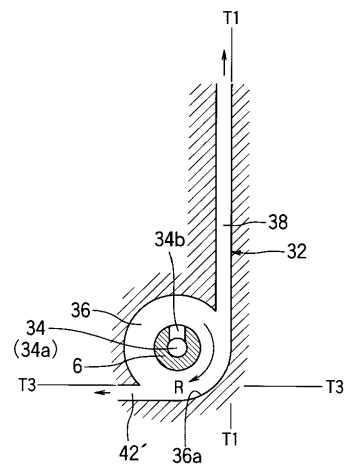
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
- (74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
- (74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
- (74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
- (74)代理人 100103609
弁理士 井野 砂里
- (72)発明者 劉 育民
東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社 共立内
- (72)発明者 永井 昇
東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社 共立内

審査官 橋本 しのぶ

- (56)参考文献 特開2000-303814(JP,A)
特開平08-177450(JP,A)
特開2000-054821(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01M 9/06
F01M 1/06