

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5413107号
(P5413107)

(45) 発行日 平成26年2月12日(2014.2.12)

(24) 登録日 平成25年11月22日(2013.11.22)

(51) Int.Cl.		F I		
FO1M 11/00	(2006.01)	FO1M 11/00		H
FO1M 11/06	(2006.01)	FO1M 11/00		G
FO2F 7/00	(2006.01)	FO1M 11/06		Z
		FO2F 7/00	3O2A	

請求項の数 7 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2009-229137 (P2009-229137)	(73) 特許権者	000005094
(22) 出願日	平成21年9月30日 (2009.9.30)		日立工機株式会社
(65) 公開番号	特開2011-74877 (P2011-74877A)		東京都港区港南二丁目15番1号
(43) 公開日	平成23年4月14日 (2011.4.14)	(74) 代理人	100095407
審査請求日	平成24年3月29日 (2012.3.29)		弁理士 木村 満
		(74) 代理人	100123342
			弁理士 中村 承平
		(72) 発明者	武田 岳史
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内
		(72) 発明者	堀内 貴幹
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 4サイクルエンジンおよびそれを備える刈払機ならびにエンジン工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

往復動するピストンを收容するシリンダボアを有するシリンダブロックと、
クランクシャフトを回動可能に支持するクランク室と、該クランク室の外側に隣接して設けられるオイル室と、前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、前記クランクシャフトの軸線を通り前記シリンダボアの軸線を含む平面より左側に、前記クランク室と前記オイル室とを連通する連通路とを有し、前記シリンダブロックに取り付けられるクランクケースと、を備え、

前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、

前記クランク室と前記オイル室とは、前記クランクシャフトの下方で、前記クランクケースの右側の内壁から左方向に延びる第1区画壁と、前記クランクシャフトの左側で、前記クランクケースの上側の内壁から下方に、前記クランクシャフトの軸線を通り前記シリンダボアの軸線を含む平面に沿って延びる第2区画壁と、により区画され、

前記連通路は、前記クランク室の下方の端部に位置し、前記第1区画壁の左側端部と前記第2区画壁の下側端部が離間することにより構成される、

ことを特徴とする4サイクルエンジン。

【請求項2】

前記第1区画壁は、前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランク

10

20

シャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、前記左側端部が最も下側になるように傾斜する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の 4 サイクルエンジン。

【請求項 3】

前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、

前記第 1 区画壁の左側の端部は、前記第 2 区画壁の下方の端部より、左側に位置する、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の 4 サイクルエンジン。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の 4 サイクルエンジンを搭載した刈払機であって

10

、
該刈払機の刈刃を駆動するため前記 4 サイクルエンジンの出力軸が、前記クランクシャフトから、前記 4 サイクルエンジンの前記クランクシャフトと同方向に右ネジが回転して進む方向に延び、

前記刈払機の刈刃を、使用状態における前記刈刃の上面視において反時計回りに回転するように構成する、

ことを特徴とする刈払機。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の 4 サイクルエンジンを備える、

ことを特徴とするエンジン工具。

20

【請求項 6】

往復動するピストンを収容するシリンダボアを有するシリンダブロックと、

クランクシャフトを回動可能に支持するクランク室と、該クランク室の外側に隣接して設けられるオイル室と、前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、前記クランクシャフトの軸線を通り前記シリンダボアの軸線を含む平面より左側に、前記クランク室と前記オイル室とを連通する連通路とを有し、前記シリンダブロックに取り付けられるクランクケースと、を備え、

前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、

30

前記クランク室と前記オイル室とは、前記クランクシャフトの下方で、前記クランクケースの右側の内壁から左方向に延びる第 1 区画壁と、前記クランクシャフトの左側で、前記クランクケースの上側の内壁から下方に延びる第 2 区画壁と、により区画され、

前記連通路は、前記クランク室の下方の端部に位置し、前記第 1 区画壁の左側端部と前記第 2 区画壁の下側端部が離間することにより構成され、

前記第 1 区画壁と前記第 2 区画壁とから構成される区画壁の断面が前記連通路を頂点とする略 V 形状となるように、前記第 1 区画壁と前記第 2 区画壁とが配置されている、

ことを特徴とする 4 サイクルエンジン。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の 4 サイクルエンジンを備える、

40

ことを特徴とするエンジン工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、4 サイクルエンジン、特に刈払い機、チェーンソーおよびプロア等の携帯型エンジン工具に好適な 4 サイクルエンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

刈払機やチェーンソー等の携帯エンジン工具では、作業者がエンジン工具を様々な方向に傾けて作業を行うことが多い。このため、エンジンは傾けた状態でも安定して作動する必

50

要がある。特に、4サイクルエンジンでは、エンジンに設けられたオイルタンク内のオイルをエンジン各部に供給することによりエンジン内部の潤滑を行っているので、エンジンが傾いた状態であってもエンジン内部のオイルの供給が行われる必要がある。このため、例えば、特許文献1では、クランクケース内にクランク室とは別にオイル室を設けるとともに、オイル室内のオイルがクランク室内に逆流を防ぐ構造を採用している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特許第3713125号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、特許文献1のエンジンでは、オイル室からクランク室へのオイルの逆流を防ぐとともにオイル室からクランク室へオイルを戻すために、クランク室内の圧力がオイル室の圧力より高い状態になった場合に開放される一方弁を設けている。このため、エンジンの内部構造が複雑となり、部品点数の増加や組立て工数の増大によりエンジンの製造コストが増大するという課題がある。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、簡単な構造で、傾斜状態に影響されることなくエンジン内部のオイルを適切に循環させることのできる4サイクルエンジンを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の第1の観点にかかる4サイクルエンジンは、往復動するピストンを収容するシリンダボアを有するシリンダブロックと、クランクシャフトを回動可能に支持するクランク室と、該クランク室の外側に隣接して設けられるオイル室と、前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、前記クランクシャフトの軸線を通り前記シリンダボアの軸線を含む平面より左側に、前記クランク室と前記オイル室とを連通する連通路とを有し、前記シリンダブロックに取り付けられるクランクケースと、を備え、

30

前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、

前記クランク室と前記オイル室とは、前記クランクシャフトの下方で、前記クランクケースの右側の内壁から左方向に延びる第1区画壁と、前記クランクシャフトの左側で、前記クランクケースの上側の内壁から下方に、前記クランクシャフトの軸線を通り前記シリンダボアの軸線を含む平面に沿って延びる第2区画壁と、により区画され、

前記連通路は、前記クランク室の下方の端部に位置し、前記第1区画壁の左側端部と前記第2区画壁の下側端部が離間することにより構成される、

ことを特徴とする。

40

【0009】

また、前記第1区画壁は、前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、前記左側端部が最も下側になるように傾斜してもよい。

【0011】

また、前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、前記第1区画壁の左側の端部は、前記第2区画壁の下方の端部より、左側に位置してもよい。

【0012】

さらに、本発明の第2の観点にかかる上述の4サイクルエンジンを搭載した刈払機は、

50

該刈払機の刈刃を駆動するため前記４サイクルエンジンの出力軸が、前記クランクシャフトから、前記４サイクルエンジンの前記クランクシャフトと同方向に右ネジが回転して進む方向に延び、

前記刈払機の刈刃を、使用状態における前記刈刃の上面視において反時計回りに回転するように構成する、

ことを特徴とする。

【００１３】

また、本発明の第３の観点にかかるエンジン工具は、上述の４サイクルエンジンを備えることを特徴とする。

さらに、本発明の第４の観点にかかる４サイクルエンジンは、

往復動するピストンを収容するシリンダボアを有するシリンダブロックと、

クランクシャフトを回動可能に支持するクランク室と、該クランク室の外側に隣接して設けられるオイル室と、前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、前記クランクシャフトの軸線を通り前記シリンダボアの軸線を含む平面より左側に、前記クランク室と前記オイル室とを連通する連通路とを有し、前記シリンダブロックに取り付けられるクランクケースと、を備え、

前記クランクシャフトが時計回りに回転する方向から前記クランクシャフトの軸方向に見て、前記ピストンが下死点から上死点に向かう方向を上方とした場合に、

前記クランク室と前記オイル室とは、前記クランクシャフトの下方で、前記クランクケースの右側の内壁から左方向に延びる第１区画壁と、前記クランクシャフトの左側で、前記クランクケースの上側の内壁から下方に延びる第２区画壁と、により区画され、

前記連通路は、前記クランク室の下方の端部に位置し、前記第１区画壁の左側端部と前記第２区画壁の下側端部が離間することにより構成され、

前記第１区画壁と前記第２区画壁とから構成される区画壁の断面が前記連通路を頂点とする略Ｖ字形状となるように、前記第１区画壁と前記第２区画壁とが配置されている、

ことを特徴とする。

また、本発明の第５の観点にかかるエンジン工具は、上述の第４の観点にかかる４サイクルエンジンを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１４】

本発明によれば、傾斜状態に影響されることなく簡単な構造により低コストでエンジン内部のオイルを適切に循環させることのできる４サイクルエンジンを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１５】

【図１】本発明に係る４サイクルエンジンを搭載した刈払機を示す図。

【図２】図１のエンジン部分の拡大断面図。

【図３】図２のⅠⅠⅠ-ⅠⅠⅠ線断面図。

【図４】図３のⅠⅤ-ⅠⅤ線断面図。

【図５】図４のⅤ-Ⅴ線断面図。

【図６】図５のクランク室部分の拡大断面図。

【図７】図６のⅤⅠⅠ-ⅤⅠⅠ線断面図。

【図８】図４におけるⅤⅠⅠⅠ-ⅤⅠⅠⅠ線断面図。

【図９】図２のⅠⅩ-ⅠⅩ線断面図。

【図１０】図９のマフラ部分のⅩ-Ⅹ線断面図。

【図１１】図９のキャブレター部分の拡大図。

【図１２】エンジンとキャブレター間の部品の分解組み立て図。

【図１３】キャブレターのエンジン側から見た正面図。

【図１４】本発明のガスケットのエンジン側から見た正面図。

【図15】図11のX V - X V線断面図。

【図16】本発明に係る頭上弁式エンジンの変形例の図6に対応する図。

【図17】本発明に係るガasketの変形例の図15に対応する図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態を添付図面に沿って説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る4サイクルエンジン1（以下エンジン）を搭載した刈払機1001を示す。刈払機1001は、操作桿1002の先端に回転刃1003が取り付けられ、操作桿1002の後端には、エンジン1が取り付けられている。エンジン1の出力は、操作桿1002内に挿通させたドライブシャフトを介して回転刃1003に供給される。作業者は操作桿1002に取り付けられたハンドル1004を把持して刈払機1001を操作する。作業者が刈払機1001を把持する通常の正立状態では、エンジン1のシリンダ（図示せず）の軸線方向が鉛直方向を向くように、エンジン1は操作桿1002に取り付けられている。また、作業中の回転刃1003は、矢印1010で示すように、上面視において半時計回りに回転するように構成されている。そして、作業者は操作桿1002が作業者の体の右側に位置するように刈払機1001を把持し、矢印1020で示すように左方に回転刃1003を動かす場合に、地面に生えた枝や草等の切断を行う。

【0017】

図2に示すように、エンジン1は空冷OHVエンジンであり、シリンダヘッド2がシリンダブロック3の上部に一体に形成され、シリンダブロック3の下部にはクランクケース4が取り付けられている。シリンダブロック3の周囲にはエンジン1を冷却するための冷却フィン31が形成され、シリンダブロック3のシリンダ（シリンダボア）5内では、図2中で上死点に位置しているピストン6がシリンダ軸線7の方向（図2中の上下方向）に上下動する。ピストン6はピストンピン8、コンロッド9を介してクランクケース4のクランク室41に回転可能に支持されたクランクウエイト101を有するクランクシャフト10に接続される。クランクケース4の内部はクランク室41と、クランク室41の下部に隣接して設けられるオイル室42とに区画されている。オイル室42にはオイル吸入口47が設けられ、オイル吸入口47は、オイルポンプ（図示せず）に接続されている。オイルポンプはオイル室42に溜まったオイルをオイル吸入口47から吸い上げて、カムシャフト（図示せず）に形成されたオイル突出孔（図示せず）からクランク室41内にオイルを吐出し、吐出したオイルはオイルミストとなってクランク室内を飛散する。

【0018】

クランクシャフト10の一方の端部には、エンジン1を始動するためのスタータ機構11が取り付けられ、他方の端部にはフライホイールマグネット12が取り付けられている。フライホイールマグネット12にはエンジン1を冷却するための冷却ファン32が一体に形成されている。また、フライホイールマグネット12にはクラッチ機構13が接続されている。クラッチ機構13はエンジン1の出力をドライブシャフト（出力軸）14に伝達して回転刃1003を駆動する。また、クランクシャフト10には、カムシャフト（図示せず）を駆動するためのカム駆動ギヤ15が取り付けられている。

【0019】

シリンダヘッド2には燃焼室20に混合気を供給する吸気ポート21と燃焼室20から燃焼ガスを排出する排気ポート22とが形成され、吸気ポート21は吸気弁18により開閉され、排気ポート22は排気弁19により開閉される。シリンダヘッド2の上部には動弁機構室50が設けられ、動弁機構室50には吸気弁18、排気弁19をそれぞれ開閉駆動する吸気用ロッカーアーム16および排気用ロッカーアーム17が収容される。

【0020】

図3に示すように、シリンダヘッド2の左側の側部には、吸気ポート21に接続するインシュレータ23を介してエンジン1に混合気を供給するキャブレター24が取付けられている。キャブレター24の上流（図3中の左側）にはエアクリーナ70が取付けられる。エアクリーナ70と動弁機構室50との間には、動弁機構室50に流入したブローバイ

10

20

30

40

50

ガスをエアクリーナ 70 に還流させるための接続通路 52 が設けられている。また、シリンダヘッド 2 の右側の側部には排気ポート 22 に接続されるマフラ 25 が取付けられる。さらに、シリンダヘッド 2 には点火プラグ 53 が取付けられる。

【0021】

クランクケース 4 のクランク室 41 には、クランクシャフト 10 のカム駆動ギヤ 15 に噛合する被動ギヤ 61 を有するカムシャフト 60 が設けられる。カムシャフト 60 には吸気用カム（図示せず）と排気用カム（図示せず）とが形成されている。吸気用カムと排気用カムはそれぞれ、タペット（図示せず）を介して吸気用プッシュロッド（図示せず）と排気用プッシュロッド 51 を駆動する。そして、吸気用プッシュロッドと排気用プッシュロッド 51 はそれぞれ、動弁機構室 50 内に設けられた吸気用ロッカーアーム 16 と排気用ロッカーアーム 17 を駆動し、吸気用ロッカーアーム 16 と排気用ロッカーアーム 17 は吸気弁 18、排気弁 19 をそれぞれ開閉駆動する。

【0022】

図 3 に示すように、クランクケース 4 のクランク室 41 とオイル室 42 とは、左右方向に伸びる水平方向区画壁（第 1 区画壁）43 と上下方向に伸びる垂直方向区画壁（第 2 区画壁）44 とにより区画される。垂直方向区画壁 44 は、図 3 において、クランクシャフト 10 の左側に位置し、クランクケース 4 の上方左側の内壁から下方に向かって、クランクシャフト 10 の軸線 26 を越えて伸びる。また、水平方向区画壁 43 は、クランクシャフト 10 の下側に位置し、クランクケース 4 の下方右側の内壁から左方向に向かって、クランクシャフト 10 の軸線 26 を越えて伸びる。水平方向区画壁 43 の左側端部 431 は、図 3 の左右方向において、垂直方向区画壁 44 の下方端部 441 の下側又は下方端部 441 より左側に位置する。また、水平方向区画壁 43 は、左に向かうにつれて水平面から徐々に下方に下がっており、左側端部 431 が最下方に位置する。垂直方向区画壁 44 の下方端部 441 と水平方向区画壁 43 の左側端部 431 とは離間しており、この離間部分によりクランク室 41 とオイル室 42 とを連通する連通路 45 を形成している。そして、垂直方向区画壁 44 と水平方向区画壁 43 とは、図 3 に示すように断面において略 V 字形状を成し、クランクシャフト 10 の左側下方に位置する略 V 字形状の頂部に連通路 45 が形成されている。また、オイル室 42 は、水平方向区画壁 43 とクランクケース 4 の外壁とで形成される第 1 オイル室 421 と、垂直方向区画壁 44 とクランクケース 4 の外壁とで形成される第 2 オイル室 422 とから構成されている。

【0023】

シリンダブロック 3 には、動弁機構室 50 からシリンダ軸線 7 方向に沿ってクランクケース 4 に向かって伸びる第 1 プリーザ通路（第 2 の通路）54 が設けられ、第 1 プリーザ通路 54 は動弁機構室 50 に設けられる動弁機構室側開口 541 を有している。吸気用プッシュロッドと排気用プッシュロッド 51 とは第 1 プリーザ通路 54 を貫通している。図 4 に示すように、第 1 プリーザ通路 54 は、クランクケース 4 のクランク室 41 に連通する第 2 プリーザ通路（第 1 の通路）55 に、シリンダブロック 3 とクランクケース 4 との接続部分に形成される第 3 プリーザ通路（第 3 の通路）56 を介して接続する。なお、シリンダ軸線 7 方向視において、第 1 プリーザ通路 54 と第 2 プリーザ通路 55 とは、第 3 プリーザ通路 56 におけるそれぞれの開口位置がオフセットして配置されている。また、第 3 プリーザ通路 56 にはシリンダ軸線 7 方向に伸び、シリンダ軸線 7 方向視において、第 2 プリーザ通路 55 の周囲を図 4 中の上方を残して囲む区画壁 561 が設けられている。また、図 5 に示すように、第 3 プリーザ通路 56 は、上方に向かって凹となるシリンダ側凹所 564 を有し、第 2 プリーザ通路 55 のシリンダ軸線 7 方向の上方には天井壁 562 が設けられている。さらに、第 3 プリーザ通路 56 のクランクケース 4 側には凹部（凹所）563 が形成され、凹部 563 は、図 4 に示すように、シリンダ軸線 7 方向視において、第 1 プリーザ通路 54 の一部と重なるように配置されている。

【0024】

図 5 に示すように、第 2 プリーザ通路 55 は、第 3 プリーザ通路 56 からシリンダ軸線 7 方向に沿って、クランク室 41 に向かって伸びる。第 2 プリーザ通路 55 は、クランク

室 4 1 内のカムシャフト 6 0 の被動ギヤ 6 1 の右側の回転面 6 1 1 に対向して設けられるクランク室側開口 5 5 1 で、クランク室 4 1 に連通する。

【 0 0 2 5 】

図 6 に示すように、被動ギヤ 6 1 の回転面 6 1 1 には環状の凹部 6 1 2 が形成されている。また、クランク室側開口 5 5 1 は被動ギヤ 6 1 の凹部 6 1 2 に向かって突出する筒状の突出壁 5 5 2 の図 5、図 6 中の左側の端部に形成されている。クランク室側開口 5 5 1 は、カムシャフト 6 0 の軸線 6 2 方向において、凹部 6 1 2 内に、つまり、クランク室側開口 5 5 1 を形成する突出壁 5 5 2 の左側の端部が被動ギヤ 6 1 の回転面 6 1 1 の最も右側に位置する側面より左側に位置する。そして、図 7 に示すように、カムシャフト 6 0 の軸線 6 2 方向視において、クランク室側開口 5 5 1 は被動ギヤ 6 1 の歯底円 6 1 3 より内側に位置する環状の凹部 6 1 2 の内側に位置する。

10

【 0 0 2 6 】

図 8 に示すように、カムシャフト 6 0 の左側の端部にはオイルポンプ 6 3 が接続されている。オイルポンプ 6 3 はトロコイドポンプであり、アウトロータ 6 3 1 とインナロータ 6 3 2 を有している。オイルポンプ 6 3 の吸入口（図示せず）には、オイル室 4 2 のオイル吸入口 4 7 がオイル吸入通路 4 7 1 を通じて接続されるとともに、第 3 ブリーザ通路 5 6 の凹部 5 6 3 がオイル戻し通路 5 6 4（第 4 の通路）を通じて接続される。また、オイルポンプ 6 3 の吐出口はカムシャフト 6 0 の内部に形成されてカムシャフト軸 2 6 方向に延びるオイル供給通路 6 0 1 に接続され、オイル供給通路 6 0 1 はカムシャフト 6 0 の外周面に形成された複数のオイル吐出孔 6 0 2 に接続され、クランク室 4 1 内に通じている。

20

そして、オイルポンプ 6 3 は、エンジン 1 回転中、オイル室 4 2 および第 3 ブリーザ通路 5 6 の凹部 5 6 3 に溜まっているオイルを吸入し、回転するカムシャフト 6 0 のオイル吐出孔 6 0 2 からクランク室 4 1 内にオイルを吐出し、吐出したオイルの一部はオイルミストとなってクランク室 4 1 内を飛散する。

【 0 0 2 7 】

図 9 に示すように、シリンダヘッド 2 はシリンダ軸線 7 方向視において、略四角形の外周形状を有している。シリンダヘッド 2 の吸気ポート 2 1 の燃焼室 2 0 側の開口 2 7（燃焼室側吸気開口）と排気ポート 2 2 の燃焼室 2 0 側の開口 2 8（燃焼室側排気開口）は、シリンダ軸線 7 方向視において、クランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 と略平行に、燃焼室側吸気開口 2 7 がフライホイールマグネット 1 2 側に位置するように、並んで配置されている。

30

また、燃焼室側吸気開口 2 7、燃焼室側排気開口 2 8 をそれぞれ開閉する吸気弁 1 8、排気弁 1 9 も同様にクランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 と略平行に並んで配置されている。シリンダヘッド 2 のクランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 と略平行な図 9 中の上方の側面（一方の辺）には導風板 2 9 を介してマフラ 2 5 が取り付けられ、同様に下方の側面（他方の辺）には導風板 3 0 とインシュレータ 2 3 を介してキャブレター 2 4 が取付けられている。

【 0 0 2 8 】

図 9 に示すように、シリンダ軸線 7 方向視において、吸気ポート 2 1 は、燃焼室側吸気開口 2 7 からクランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 から離れる方向であってインシュレータ 2 3 を介してキャブレター 2 4 が取り付けられた下方の側面に向かう方向（第 1 の方向）に、フライホイールマグネット 1 2 に対向するシリンダヘッド 2 の外周面（第 1 の辺）に近づくように、つまり、図 9 中で左斜め下に向かって延びる。そして、吸気ポート 2 1 は、シリンダヘッド 2 の図 9 中の下方の側面に開口する吸入側開口 2 1 1 でインシュレータ 2 3 に接続される。インシュレータ 2 3 にはキャブレター 2 4 が接続され、キャブレター 2 4 から混合気がインシュレータ 2 3 の連通孔 2 3 1 を通じて吸気ポート 2 1 に供給される。

40

【 0 0 2 9 】

また、図 9 に示すように、シリンダ軸線 7 方向視において、排気ポート 2 2 は、燃焼室側排気開口 2 8 からクランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 から離れる方向であってマフラ 2 5 に向かう方向（第 2 の方向）に、クランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 方向における燃焼室側排気開口 2 8 からの距離が燃焼室側排気開口 2 8 から離れるにつれて増大する（フライホ

50

イールマグネット12に対向するシリンダヘッド2の外周面から離れる)ように、つまり、図9中で右斜め上に向かって延びる。そして、排気ポート22は、シリンダヘッド2の上方の側面のフライホイールマグネット12から離れた側の端部に位置する排出側開口221でマフラ25に接続される。

【0030】

マフラ25は略扁平直方体形状を有し、マフラ25の最大面積を有する面がシリンダヘッド2の排出側開口221が設けられた上方の側面に対向するように配置される。図10に示すように、マフラ25のシリンダヘッド2に対向する面の左上端部近傍には、シリンダヘッド2の排出側開口221に対応する位置に、排気流入口251が設けられる。排気流入口251は図示しないガスケットと導風板29を挟んで排出側開口221に接続される。図9に示すように、マフラ25の内部は、シリンダヘッド2に対向する面と略平行に設けられた仕切壁252によって第1室253と第2室254とに区切られる。仕切壁252には、第1室253と第2室254とを接続する複数の接続通路255が設けられる。図10に示すように、接続通路255は、排気流入口251からの距離が大きくなるように、仕切壁252の右下端部近傍に設けられている。そして、第2室254には外部と連通する排気流出口256が設けられる。図9に示すように、排気流出口256は、マフラ25のシリンダヘッド2への対向面に隣接し、シリンダ軸線7方向に延びる排気流入口251側の側面、図9中の右側面に設けられ、図10に示すようにシリンダ軸線7方向には、接続通路255と略同じ位置であって、側面の下端近傍に設けられている。

【0031】

図9に示すように、シリンダヘッド2には、クランクシャフト10の軸線26方向において燃焼室側吸気開口27と燃焼室側排気開口28との間であって、クランクシャフト10の軸線26と直角方向においては燃焼室側吸気開口27あるいは燃焼室側排気開口28よりキャブレター24側に、つまり、図9中の吸気ポート21の右側に、図示しない点火プラグを設けるための点火プラグ取付孔33が形成されている。

【0032】

図11、図12に示すように、キャブレター24とシリンダヘッド2との間には、キャブレター24側から、第1ガスケット126(ダイヤフラム式キャブレター用ガスケット)、ワイヤガイド127、第2ガスケット128、インシュレータ23、第3ガスケット130、導風板131、第4ガスケット132が設けられる。第1ガスケット126の材質はノンアスベストシートであり、厚さは約0.8mmである。また、第2ガスケット128、第3ガスケット130、第4ガスケット132の材質はいずれも第1ガスケット126と同様ノンアスベストシートであるが、厚さはいずれも0.3mmで、第1ガスケット126よりも薄くなっている。なお、各ガスケットはノンアスベストシートに限られるものではなく、メタルガスケットであってもよい。

【0033】

インシュレータ23は取付ねじ129により、第3ガスケット130、導風板131、第4ガスケット132とともにシリンダヘッド2に取付けられる。また、キャブレター24は図示しない取付ねじにより、第1ガスケット126、ワイヤガイド127、第2ガスケット128とともにインシュレータ23に取付けられる。

【0034】

図13に示すように、キャブレター24の第1ガスケット126が取付けられる面には、混合気の流れる断面略円形の吸気通路241と、図13において吸気通路241の右斜め下に位置してキャブレター24に燃料を送るダイヤフラム(図示せず)を駆動するためにダイヤフラムに圧力変動を伝達するパルス孔242と、キャブレター24をインシュレータ23に取付ける取付ねじが貫通する取付孔243とが形成されている。エンジン1にキャブレター24を取付けた状態においては、シリンダ軸線方向の下死点から上死点に向かう方向を上とすると、パルス孔242は吸気通路241より下方に位置する。

【0035】

また、図14に示すように、キャブレター24に取付けられる第1ガスケット126に

10

20

30

40

50

は、取付け時にキャブレター 24 の吸気通路 241 に対応するように位置して混合気が流れる断面略円形の吸気通路用開口 261 と、キャブレター 24 をインシュレータ 23 に取付ける取付ねじが貫通する取付孔 263 と、吸気通路用開口 261 に第 1 の接続部 264 で接続するとともに取付け時にキャブレター 24 のパルス孔 242 に対応する位置に設けられるパルス連絡孔 (第 2 の接続部) 262 で終端して吸気通路用開口 261 とパルス連絡孔 262 とを連絡するパルス圧連絡通路 267 とが形成されている。パルス圧連絡通路 267 の第 1 の接続部 264 は図 14 において吸気通路用開口 261 の上側、具体的には上端に接続する。そして、パルス圧連絡通路 267 は、第 1 の接続部 264 から吸気通路用開口 261 の半径方向外側に向かって伸びる延出部 265 と、延出部 265 に接続して図 14 における上方に伸びたパルス圧連絡通路 267 の延出方向を右側下方に向かって湾曲させる方向変換部 266 とから構成されている。なお、図 14、図 15 に示すように、第 1 ガスケット 126 の吸気通路用開口 261、取付孔 263、パルス連絡孔 262、パルス圧連絡通路 267 はいずれも第 1 ガスケット 126 の厚さ方向に貫通して形成されている。方向変換部 266 は、吸気通路 241 に対して所定の距離を維持してパルス連絡孔 262 に連結されており、吸気通路 241 との絶縁を維持している。吸気通路 241 には、図 15 に示すように、燃料タンク 70 から吸気通路 241 内に燃料を供給するための燃料供給部 241A が位置している。従って、吸気通路 241 内に供給された燃料は、燃料供給部 241A が位置する吸気通路 241 の下側が濃く、上側が薄くなって供給される。更に、パルス圧連絡通路 267 の第 1 の接続部 264 は、吸気通路 241 の径方向において、燃料供給部 241A の反対側に位置するため、第 1 の接続部 264 に燃料が詰まり難い構成となっている。

【0036】

このように構成されたエンジン 1 によれば、刈払機 1001 が正立状態でエンジン 1 が動作している状態では、オイルポンプによりクランク室 41 内に飛散しているオイル (オイルミスト) のうち、クランクシャフト 10 やクランクウエイト 101 に付着したオイルは、クランクシャフト 10 の回転による遠心力により、径方向に飛散する。図 3 中で上方に飛散するオイルは、シリンダ 5 内やピストン 6 に供給される。一方、エンジン 1 は矢印 100 で示すように時計回りに回転し、垂直方向区画壁 44 はクランクシャフト 10 から水平方向に飛散するオイルが付着しやすいクランクシャフト 10 の左側に位置している。このため、図 3 中で左方向に飛散するオイルは、垂直方向区画壁 44 に付着した後、垂直方向区画壁 44 に沿って自重により下方に落下する。また、下方に飛散するオイルや重力により落下するオイルは、水平方向区画壁 43 に付着することになる。そして、水平方向区画壁 43 は左下に向かって傾斜しているため、水平方向区画壁 43 に付着したオイルは左下の左側端部 431 に向かって移動する。そして、垂直方向区画壁 44 および水平方向区画壁 43 に沿って移動したオイルは連通路 45 に達し、連通路 45 からオイル室 42 に戻ることになる。このため、余分なオイルをクランク室 41 から速やかにオイル室 42 に戻すことが可能となり、クランクウエイト 101 でオイルをかき上げることを抑制でき、クランク室 41 内に余分なオイルが留まることを抑制し、エンジン 1 内のオイルを適切に循環させることが可能となる。したがって、クランク室 41 内に過剰なオイルが留まることにより動弁機構室 50 内にオイルミストが過剰に供給されることも抑制することができる。そして、動弁機構室 50 内に過剰に供給されたオイルミストが、ブローバイガスとともに接続通路 52 からエアクリーナ 70 に戻されることが抑制され、エアクリーナ 70 にオイルが付着して吸気抵抗となることや、オイルが燃焼してオイル消費の増大や燃焼室内のカーボン堆積、排気ガス特性値の悪化を抑制することが可能となる。また、クランクケース 4 内に水平方向区画壁 43 と垂直方向区画壁 44 とを設けるといった簡単な構造であるため、エンジン 1 の製造コストを抑えながら上述の効果を得ることができる。

【0037】

また、刈払機 1001 を作業中に図 3 の正立状態から傾けてエンジン 1 を時計回りに例えば 90 度程度回転した場合であっても、オイル室 42 内のオイルは水平方向区画壁 43 により第 1 オイル室 421 内に留めることができる。また、エンジン 1 が図 3 中で反時計

10

20

30

40

50

回りに例えば90度程度まで回転した場合であっても、オイル室42内のオイルは垂直方向区画壁44により第2オイル室421内に留めることができる。このため、クランクケース4内に水平方向区画壁43と垂直方向区画壁44とを設けるといって簡単で製造コストを抑えながら、刈払機1001の作業中に想定されるエンジン1の傾きの範囲内ではオイル室42内のオイルは常にオイル室42内に留め、オイル室42内のオイルのクランク室41内への逆流を抑制することが可能となり、エンジン1内でオイルを適切に循環させることが可能となる。そして、動弁機構室50内へのオイルミストの過剰供給が抑制され、エアクリーナ70にオイルが付着して吸気抵抗となることや、オイルが燃焼してオイル消費の増大や燃焼室内のカーボン堆積、排気ガス特性値の悪化を抑制することが可能となる。

10

【0038】

さらに、図1に示すように上面視において反時計回りに回転する刈刃1003を有する刈払機1001では、刈払機1001を図1、図3に矢印1030で示す方向に僅かに傾け、刈刃1003を地面と水平にする状態から左端を地面に対して近づけて、切断対象物の左端を残さないように作業することが多い。刈払機1001では、エンジン1のドライブシャフト14が、クランクシャフト10から、エンジン1の正回転時のクランクシャフト10と同方向に回転する右ネジが進む方向、つまり、図3に示すように時計回りに回転するエンジン1から図2における左方向に延びている。このため、図3に示すように、矢印1030方向に傾いたエンジン1では、水平方向区画壁43の傾斜角度がより鉛直に近づくことになり、垂直方向区画壁44も依然として鉛直方向に近い角度が維持され、連通路45は水平方向区画壁43と垂直方向区画壁44の鉛直方向の最下部に位置する。このため、クランク室42内の垂直方向区画壁44および水平方向区画壁43に付着したオイルを連通路45からより速やかにオイル室42に戻すことが可能となり、より適切にエンジン1内でオイルを循環させることができる。したがって、多用されるエンジン1の姿勢において、クランク室41内に余分なオイルが留まることがより抑制され、上述と同様の効果をより効果的に得ることができる。

20

【0039】

なお、上述の実施形態では、水平方向区画壁43と垂直方向区画壁44の端部が離間することで連通路45を形成しているが、連通路45の構成はこのような構成に限られるものではない。例えば、水平方向区画壁43の左側端部431と垂直方向区画壁44の下端を結合する構成とし、結合部分に一つまたは複数の孔を形成して連通路を形成してもよい。さらに、水平方向区画壁43の断面は、図3に示すようにクランクシャフト10の下部でクランクシャフト10と同軸に湾曲した部分を有しているが、特に多用されるエンジン1を僅かに傾けた状態においてオイルが水平方向壁43に沿って連通路45に向かって流れる形状であれば、平坦に形成したり、他に部分的に湾曲面を有するように形成したりしてもよい。

30

【0040】

また、このように構成されたエンジン1によれば、カムシャフト60のオイル吐出孔602から吐出してクランク室41内に飛散されるオイルミストは、ピストン6が下降してクランク室41内の圧力が上昇すると、クランク室41内のブローバイガスとともに、第2ブリーザ通路55のクランク室側開口551から第2ブリーザ通路55に流入し、第2ブリーザ通路55をシリンダ軸線7方向上方に第3ブリーザ通路56に向かって流れる。そして、第3部ブリーザ通路56に流入したオイルミストを含む気体は、区画壁561によりシリンダ軸線7に対して直角方向に流れの向きが変えられて第1ブリーザ通路54に流入し、第1ブリーザ通路54内を動弁機構室側開口541に向かって流れ、動弁機構室50内に流入する。また、ピストン6が上昇してクランク室41内の圧力が下降すると、動弁機構室50内のオイルミストが第1ブリーザ通路54を経て第3ブリーザ通路56に流入する。この時、オイルミストは第3ブリーザ通路56内で区画壁561により垂直方向から水平方向に流れの方向が変更される。つまり、図4、図5、図6に示すように、オイルミストを含む気体は、第3ブリーザ通路56内を矢印91に示すように流れ、第2ブ

40

50

リーザ通路 5 5 内を矢印 9 0 に示すように流れ、第 1 ブリーザ通路 5 4 内を矢印 9 2 に示すように流れる。

【 0 0 4 1 】

動弁機構室 5 0 内に流入したブローバイガスは接続通路 5 2 を通じてエアクリーナ 7 0 に還流し、再び燃焼室 2 0 に送られる。一方、動弁機構室 5 0 内に流入したオイルミストは動弁機構に付着して動弁機構の潤滑を行い、液状化したオイルは動弁機構室側開口 5 4 1 から第 1 ブリーザ通路 5 4 内を落下して第 3 ブリーザ通路 5 6 の凹部 5 6 3 に溜まる。そして、凹部 5 6 3 に溜まったオイルはオイル戻し通路 5 6 4 を介してオイルポンプ 6 3 で吸引されて再びカムシャフト 6 0 のオイル吐出孔 6 0 2 から再びクランク室 4 1 内に吐出する。

10

【 0 0 4 2 】

クランク室 4 1 内のオイルミストが流入するクランク室側開口 5 5 1 は被動ギヤ 6 1 の回転面 6 1 1 に対向する位置に設けられているため、被動ギヤ 6 1 の回転により生じる遠心力によってクランク室側開口 5 5 1 に流入するオイルミストを制限することができ、すなわち、オイルミストが被動ギヤ 6 1 によってクランク室側開口 5 5 1 に入りにくくなっているため、動弁室 5 0 等への過剰なオイル供給を抑制することができる。クランク室 4 1 内のオイルミストが流入するクランク室側開口 5 5 1 は被動ギヤ 6 1 環状の凹部 6 1 2 内に位置しているため、オイルミストの流れる通路はラビリンス状に構成される。このため、クランク室 4 1 内のオイルミストはクランク室側開口 5 5 1 へ流入し難くなり、オイルミストの第 2 ブリーザ通路 5 5 内への流入量を規制することができる。したがって、クランク室 4 1 から動弁機構室 5 0 内に流入するオイルミストの量が規制され、過剰なオイルミストが動弁機構室 5 0 内に流入することを抑制することができ、ブローバイガスとともに接続通路 5 2 からエアクリーナ 7 0 に戻されることが抑制され、エアクリーナ 7 0 にオイルが付着して吸気抵抗となることや、オイルが燃焼してオイル消費の増大することや、燃焼室内のカーボン堆積、排気ガス特性値の悪化を抑制することが可能となる。また、被動ギヤ 6 1 環状の凹部 6 1 2 を形成するとともに、クランク室側開口 5 5 1 を凹部 6 1 2 に向かって突出する筒状の突出壁 5 5 2 として形成する、比較的単純な構造のため、エンジン 1 の製造コストを抑えながら上述の効果を得ることができる。さらに、カムシャフト 6 0 のオイル吐出孔 6 0 2 は、クランク室側開口 5 5 1 より図 5、図 6 に示すように左側に位置するので、上述のラビリンス状の通路とともに、オイル吐出孔 6 0 2 から吐出するオイルはクランク室側開口 5 5 1 に流入し難くなる。したがって、過剰なオイルミストが動弁機構室 5 0 内に流入することをより抑制することができ、上述の効果をより効率的に得ることができる。

20

30

【 0 0 4 3 】

また、第 1 ブリーザ通路 5 4 または第 2 ブリーザ通路 5 5 を流れて第 3 ブリーザ通路 5 6 に達したオイルミストの一部は、第 1 ブリーザ通路 5 4 と第 2 ブリーザ通路 5 5 とがオフセットされているため、流れの方向が矢印 9 0、9 2 に示すようにシリンダ軸線 7 と平行な方向から区画壁 5 6 1 により矢印 9 1 で示すようにシリンダ軸線 7 に垂直な方向に変えられる。このため、第 3 ブリーザ通路 5 6 内のシリンダ側凹所 5 6 4 の天井壁 5 6 2 または凹部 5 6 3 に接触して液状化しやすくなり、液状化したオイルは凹部 5 6 3 に溜まることになる。そして、凹部 5 6 3 に溜まったオイルはオイルポンプ 6 3 により吸入されて速やかにクランク室 4 1 内に散布される。したがって、オイルミストの動弁機構室 5 0 内への過剰な流入を抑えることが可能となり、上述のエアクリーナ 7 0 にオイルが付着して吸気抵抗となることや、オイルが燃焼することによるオイル消費の増大や、白煙の発生、燃焼室内のカーボン堆積、排気ガス特性値の悪化をより効果的に抑制することが可能となるうえ、オイルミストが液状化して溜まったオイルは速やかに循環されるので、効率よくオイルを利用することができる。

40

【 0 0 4 4 】

なお、上述の実施形態では、第 2 ブリーザ通路 5 5 のクランク室側開口 5 5 1 は、図 6、図 7 に示すように、被動ギヤ 6 1 の環状の凹部 6 1 2 の内側に位置していたが、必ずし

50

もこの構成に限られるものではない。例えば、クランク室側開口 5 5 1 は、被動ギヤ 6 1 の歯底円 6 1 3 (図 7 参照) より内側に位置するもの、被動ギヤ 6 1 の外周縁 6 1 4 (図 7 参照) より内側に位置するもの、あるいは、クランクシャフト 6 0 の軸線 6 2 方向視においてクランク室側開口 5 5 1 の一部が被動ギヤ 6 1 の外周縁 6 1 4 の一部に重なるように位置するものであっても、動弁機構室 5 0 内へのオイルミストの過剰な流入を規制することができれば、位置は適宜選択することができる。また、クランク室側開口 5 5 1 の面積、形状、クランクシャフト 6 0 の軸線 6 2 方向におけるクランク室側開口 5 5 1 と被動ギヤ 6 1 の環状の凹部 6 1 2 との重なる量は、上述の実施形態のものに限られるものではなく、動弁機構室 5 0 内へのオイルミストの流入量に応じて適宜決定することができる。

【 0 0 4 5 】

また、上述の実施形態では、第 2 プリーザ通路 5 5 のクランク室側開口 5 5 1 は、図 6 に示すように、カムシャフト 6 0 の軸線方向 6 2 において、被動ギヤ 6 1 の環状の凹部 6 1 2 の内側に位置していたが、必ずしもこの構成に限られるものではない。例えば、図 1 6 に示すように、被動ギヤ 1 6 1 の回転面 1 6 1 1 には環状の突出部 1 6 1 2 を形成するとともに、クランク室側開口 1 5 5 1 には被動ギヤ 6 1 の突出部 1 6 1 2 に対向し、突出部 1 6 1 2 を部分的に覆うことが可能な円弧状の凹所 1 5 5 2 を形成する。そして、カムシャフト軸線 6 2 方向において、突出部 1 6 1 2 の図 1 6 中の右側の端部が、凹所 1 5 5 2 の最も左側に位置する側面より左側に位置するように構成してもよい。この場合も、クランク室側開口 1 5 5 1 は、凹所 1 5 5 2 と被動ギヤ 6 1 の突出部 1 6 1 2 との間でラビリンス状に形成され、オイルミストのクランク室側開口 1 5 5 1 内への流入を規制することが可能になり、上述と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、第 3 プリーザ通路 5 6 内でオイルが溜まる凹部 5 6 3 はクランクケース側に形成されているので、燃焼室 2 0 のあるシリンダブロック 3 に比べて熱の影響が少なく、オイルの劣化を抑制することができる。さらに、第 3 プリーザ通路 5 6 には凹部 5 6 3 とともにシリンダ側凹所 5 6 4 が形成されているので、刈払機 1 0 0 1 等での作業時にエンジン 1 を傾けた場合でも、第 3 プリーザ通路 5 6 内の凹部 5 6 3 またはシリンダ側凹所 5 6 4 にオイルを一時的に溜めることが可能となる。特に、エンジン 1 を大きく傾けた場合に凹部 5 6 3 に溜まったオイルが溢れた場合でもシリンダ側凹所 5 6 4 に溜めることが可能となる。したがって、エンジン 1 が傾いた場合に動弁機構室 5 0 内にオイルが流入することが抑制され、エアクリーナ 7 0 にオイルが付着して吸気抵抗となることや、オイルが燃焼することによるオイル消費の増大や、白煙の発生、燃焼室内のカーボン堆積、排気ガス特性値の悪化をより効果的に抑制することが可能となる。

【 0 0 4 7 】

なお、第 1 プリーザ通路 5 4 と第 2 プリーザ通路 5 5 のオフセット量、第 3 プリーザ通路 5 6 内での開口面積、第 3 プリーザ通路 5 6 の凹部 5 6 3 またはシリンダ側凹所 5 6 4 の深さ等は、必要に応じて適宜選択できるものである。

【 0 0 4 8 】

上述のように構成されたエンジン 1 によれば、エンジン 1 が始動してフライホイールマグネット 1 2 が回転すると、フライホイールマグネット 1 2 に形成された冷却ファン 3 2 により、冷却風が発生する。冷却風は、図 9 に矢印で示すように、導風板 2 9、3 0 に導かれてシリンダヘッド 2 とシリンダブロック 3 に形成された冷却フィン 3 1 の間をシリンダヘッド 2 とシリンダブロック 3 に沿って流れ、シリンダヘッド 2 とシリンダブロック 3 を冷却する。

【 0 0 4 9 】

そして、図 9 に示すように、シリンダ軸線 7 方向視において、燃焼室側吸気開口 2 7 と燃焼室側排気開口 2 8 がクランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 と略平行に燃焼室側吸気開口 2 7 がフライホイールマグネット 1 2 側に位置するように並んで配置され、排気ポート 2 2 が、燃焼室側排気開口 2 8 からクランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 から離れる方向であってマフラ 2 5 に向かう方向に、クランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 方向における燃焼室側排気開

10

20

30

40

50

口 2 8 からの距離が燃焼室側排気開口 2 8 から離れるにつれて増大するように延びている。このため、シリンダヘッド 2 およびシリンダブロック 3 のマフラ 2 5 側の側面では、シリンダヘッド 2、シリンダブロック 3 に形成された冷却フィン 3 1 の間を流れる冷却風は、シリンダ軸線 7 方向視において、クランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 方向に、排気ポート 2 2 および排出側開口 2 2 1 によって流れが妨げられること無く、燃焼室 2 0 の側部を越えて流れることが可能となる。したがって、高温の燃焼室 2 0 近傍を冷却風によって効率的に冷却することが可能となる。

【 0 0 5 0 】

特に、図 9 に示すように、排出側開口 2 2 1 が、シリンダヘッド 2 の上方の側面のフライホイールマグネット 1 2 から離れた側の端部に位置している。このため、シリンダヘッド 2 およびシリンダブロック 3 の上方の側面を流れる冷却風のクランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 方向の径路を長くすることが可能となり、シリンダヘッド 2、シリンダブロック 3、そして燃焼室 2 0 の側部周辺をより冷却効果を向上させることができる。

【 0 0 5 1 】

また、図 9 に示すように、シリンダ軸線 7 方向視において、吸気ポート 2 1 が、燃焼室側吸気開口 2 7 からクランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 から離れる方向であってインシュレータ 2 3 およびキャブレター 2 4 が取り付けられた下方の側面に向かう方向に、フライホイールマグネット 1 2 に対向するシリンダヘッド 2 の外周面に近づくように、シリンダヘッド 2 の図 9 中の下方の側面に開口する吸入側開口 2 1 1 まで延びている。このため、冷却ファン 3 2 で生じた冷却風のシリンダヘッド 2 およびシリンダブロック 3 のキャブレター 2 4 側の側面に沿った流れが、吸気ポート 2 1 および吸入側開口 2 1 1 により阻害されることになる。そして、阻害された流れの一部はシリンダヘッド 2 およびシリンダブロック 3 の冷却ファン 3 2 に対向する側面に沿って流れた後に、シリンダヘッド 2 およびシリンダブロック 3 のマフラ 2 5 に対向する側面に沿って流れることになる。したがって、冷却風をより多くシリンダヘッド 2 およびシリンダブロック 3 のマフラ 2 5 に対向する側面に導くことが可能となり、シリンダヘッド 2 およびシリンダブロック 3 を一層効率的に冷却することが可能となる。

【 0 0 5 2 】

また、図 9 に示すように、図 9 中の吸気ポート 2 1 の右側に、図示しない点火プラグを設けるための点火プラグ取付孔 3 3 が形成されている。このため、吸気ポート 2 1 および吸入側開口 2 1 1 により阻害されて点火プラグ周辺への冷却風の流れが減少する場合であっても、低温の混合気が流れることで冷却される吸気ポート 2 1 により点火プラグ周辺を冷却することが可能になるという更なる効果を得ることもできる。また、点火プラグは、吸気ポート 2 1 に対して風下に位置するため、冷却風が吸気ポート 2 1 により阻害されることで、点火プラグに冷却風が流れにくくなり、冷却風が点火の妨げになることを抑制することができる。

【 0 0 5 3 】

さらに、マフラ 2 5 は略扁平直方体形状を有し、図 9 に示すように、マフラ 2 5 の最大面積を有する面がシリンダヘッド 2 の上方の側面に対向するように配置される。このため、導風板 2 9 と併せて冷却風をシリンダヘッド 2、シリンダブロック 3 の側面に沿って導くことが可能となり、シリンダヘッド 2、シリンダブロック 3 を効率的に冷却することができる。

【 0 0 5 4 】

また、図 1 0 に示すように、マフラ 2 5 のシリンダヘッド 2 に対向する面の左上端部近傍には、シリンダヘッド 2 の排出側開口 2 2 1 に対応する位置に排気流入口 2 5 1 が設けられ、マフラ 2 5 内を第 1 室 2 5 3 と第 2 室 2 5 4 とに仕切る仕切壁 2 5 5 の右下端部近傍に接続通路 2 5 5 が設けられ、第 2 室 2 5 4 の図 9 中の右側面に排気流出口 2 5 6 が設けられている。このため、マフラ 2 5 内に排気流入口 2 5 1 から流入する排気は、マフラ 2 5 内でクランクシャフト 1 0 の軸線 2 6 方向にマフラ 2 5 内の一方の端部近傍から他方の端部近傍まで移動する、すなわち第 1 室 2 5 3、接続通路 2 5 5、第 2 室 2 5 4 を経由

10

20

30

40

50

して長い通路を移動することで消音される。したがって、消音効果を維持したままマフラ 25 のシリンダ軸線 7 方向の寸法を抑えることが可能となり、エンジンあるいはエンジンを搭載した刈払機等エンジン工具全体のデザインや設計上の自由度を大幅に向上させることが可能となる。

【0055】

なお、上述の実施形態では、図 9 に示すように、排気ポート 22 は、シリンダヘッド 2 の上方の側面のフライホイールマグネット 12 から離れた側の端部に位置する排出側開口 221 に向かって延びているが、排出側開口 221 の位置は図 9 におけるシリンダヘッド 2 の上方の側面右端近傍に限られるものではなく、右端から左側にずれた場所に位置していてもよい。また、吸気ポート 21 についても、点火プラグを設けるための点火プラグ取付孔 33 を形成するスペースを確保できれば、図 9 に示した吸気ポート 21 よりもシリンダヘッド 2 の下方の側面の左側に向かって延びていてもよい。

【0056】

上述の第 1 ガスケット 126 を取付けたエンジン 1 では、ピストン 6 が下降して吸気弁 18 が開くと、キャブレター 24 の吸気通路 241 および第 1 ガスケット 126 の吸気通路用開口 261 を混合気が高速で流れる。このため、吸気通路 241 および吸気通路用開口 261 の外周部分は負圧となり、第 1 ガスケット 126 の第 1 の接続部 264 からパルス圧連絡通路 267 を通じてキャブレター 24 のパルス孔 242 にこの圧力が伝達される。一方、吸気弁 18 が閉じると、吸気通路 241 および吸気通路用開口 261 内は大気圧となり、第 1 ガスケット 126 の第 1 の接続部 264 からパルス圧連絡通路 267 を通じてキャブレター 24 のパルス孔 242 にこの圧力が伝達される。したがって、吸気弁 18 の開閉による圧力変動を第 1 ガスケット 126 の第 1 の接続部 264 からパルス圧連絡通路 267 を通じてキャブレター 24 のパルス孔 242 に伝えることが可能となり、キャブレター 24 のダイヤフラムを動かして燃料をキャブレター 24 に供給することが可能となる。

【0057】

キャブレター 24 と第 1 ガスケット 126 とは隣接するため、キャブレター 24 の吸気通路 241 と第 1 ガスケット 126 の吸気通路用開口 261 の位置および、キャブレター 24 のパルス孔 242 と第 1 ガスケット 126 のパルス連絡孔 262 の位置の 2 箇所が位置決めされてキャブレター 24 と第 1 ガスケット 126 が取付けられれば、容易にキャブレター 24 のダイヤフラムを駆動することが可能となる。そして、キャブレター 24 は第 1 ガスケットとともにインシュレータ 23 に対して共通の取付ねじで取付けられることから、上述の 2 箇所の位置決めは容易に実現することができ、エンジン 1 の組立て作業を容易に行うことができ、製造コストを低減することができる。さらに、第 1 ガスケット 126 は他のガスケットより厚いため、第 1 の接続部 264、パルス圧連絡通路 267、パルス連絡孔 262 がキャブレター 24 の取付け作業時に潰れて圧力変動の伝達が妨げられることも抑制でき、この点からも組立て作業を容易に行うことができるようになり、圧力変動を確実に伝えるとともに製造コストをより低減することができる。

【0058】

また、第 1 ガスケット 126 のパルス圧連絡通路 267 の第 1 の接続部 264 は、エンジン 1 にキャブレター 24 を取付けた状態において、シリンダ軸線方向の下死点から上死点に向かう方向を上とすると、図 14 に示すように吸気通路用開口 261 の上端に接続する。そして、パルス圧連絡通路 267 は、第 1 の接続部 264 から上方に向かって延びる延出部 265 と、延出部 265 に接続して右側下方に向かって延びる方向変換部 266 を経てパルス連絡孔 262 に達する。このため、混合気の燃料の一部が吸気通路 241 内で液化した場合であっても、第 1 の接続部 264 に入り難くなり、キャブレター 24 のダイヤフラムへの圧力変動の伝達が阻害されることが抑制され、圧力変動を確実に伝達することができる。さらに、エンジン 1 を傾けた場合に液化した燃料がパルス圧連絡通路 267 に入っても、延出部 265 や方向変換部 266 により液体はいずれかの端部から排出されるので、パルス圧連絡通路 267 の内部に液体が留って圧力変動の伝達を阻害するこ

10

20

30

40

50

とを抑制できる。

【 0 0 5 9 】

上述の実施形態では、第 1 ガスケット 1 2 6 の吸気通路用開口 2 6 1、取付孔 2 6 3、パルス連絡孔 2 6 2、パルス圧連絡通路 2 6 7 はいずれも第 1 ガスケット 1 2 6 の厚さ方向に貫通して形成されているが、この構成に限られるものではない。例えば、図 1 7 に示すように、第 1 ガスケット 1 0 2 6 のキャブレター 2 4 に対向する面に凹溝状に第 1 の接続部（図示せず）、パルス連絡孔（図示せず）、パルス圧連絡通路 1 2 6 7 を形成してもよく、この場合も上述と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 6 0 】

さらに、上述の実施形態では、キャブレター 2 4 のパルス孔 2 4 2 および第 1 ガスケット 1 2 6 のパルス連絡孔 2 6 2 の位置は、キャブレター 2 4 のエンジン 1 への取付状態において、シリンダ軸線方向の下死点から上死点に向かう方向を上とした場合に、吸気通路 2 4 1 および吸気通路用開口 2 6 1 より下方に位置していたが、必ずしもこの構成に限られるものではない。例えば、パルス孔 2 4 2 およびパルス連絡孔 2 6 2 を第 1 の接続部 2 6 4 より下方に位置するように構成してもよい。そして、この場合であっても、延出部 2 6 5 および方向変換部 2 6 6 により吸気通路 2 4 1 内で液状化した燃料によりパルス圧連絡通路 2 6 7 が塞がれて圧力変動の伝達の阻害が生じることを抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

なお、上述の実施形態では、エンジン 1 は刈払機 1 0 0 1 に搭載されているが、このエンジン 1 は刈払機 1 0 0 1 への搭載に限られるものではなく、チェーンソー、ブロワ、ヘッジトリマ等のエンジン工具に搭載されていてもよい。

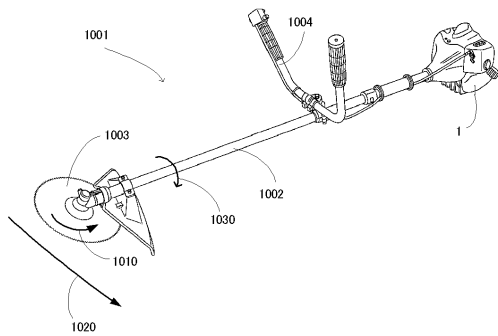
【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

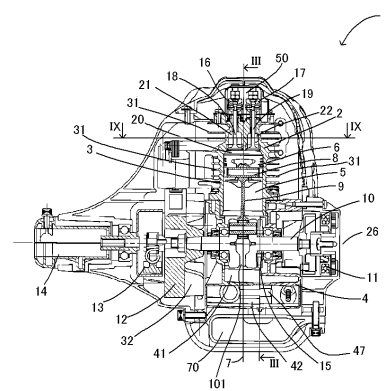
- | | | |
|-------|--------------|----|
| 1 | エンジン | |
| 3 | シリンダブロック | |
| 4 | クランクケース | |
| 6 | ピストン | |
| 1 0 | クランクシャフト | |
| 1 1 | スタータ機構 | |
| 1 2 | フライホイールマグネット | 30 |
| 2 1 | 吸気ポート | |
| 2 2 | 排気ポート | |
| 2 3 | インシュレータ | |
| 2 4 | キャブレター | |
| 2 5 | マフラ | |
| 2 7 | 燃焼室側吸気開口 | |
| 2 8 | 燃焼室側排気開口 | |
| 3 1 | 冷却フィン | |
| 3 2 | 冷却ファン | |
| 3 3 | 点火プラグ取付孔 | 40 |
| 4 1 | クランク室 | |
| 4 2 | オイル室 | |
| 4 4 | 垂直方向区画壁 | |
| 4 3 | 水平方向区画壁 | |
| 4 5 | 連通路 | |
| 5 0 | 動弁機構室 | |
| 6 0 | カムシャフト | |
| 7 0 | エアクリーナ | |
| 1 2 6 | 第 1 ガスケット | |
| 2 4 1 | 吸気通路 | 50 |

- 2 4 2 パルス孔
- 2 6 1 吸気通路用開口
- 2 6 2 パルス連絡孔
- 2 6 4 第 1 の接続部
- 2 6 7 パルス圧連絡通路

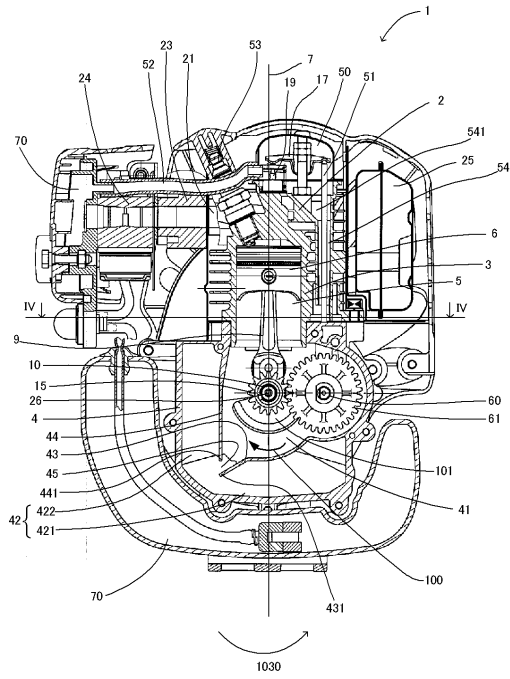
【 図 1 】



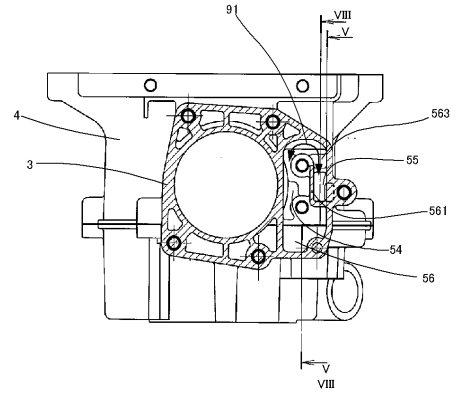
【 図 2 】



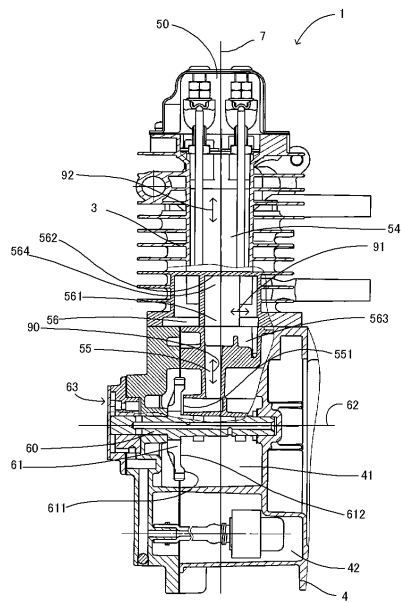
【図3】



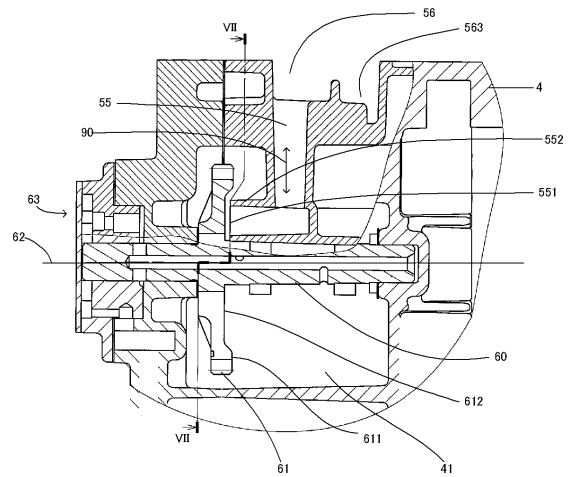
【図4】



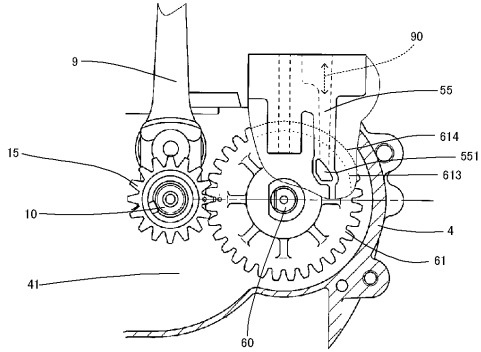
【図5】



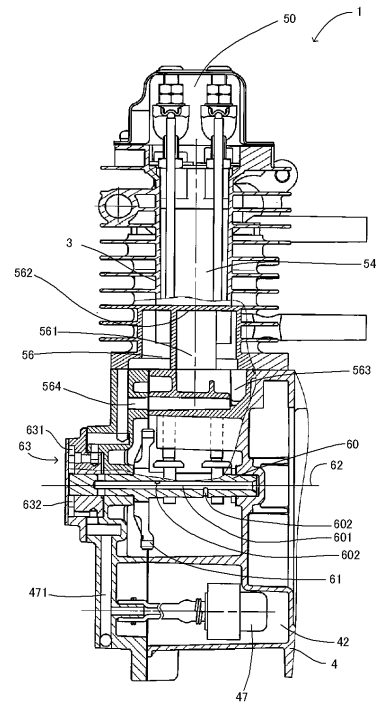
【図6】



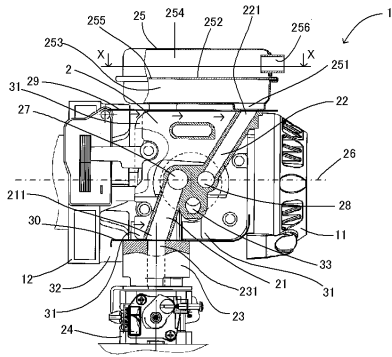
【図7】



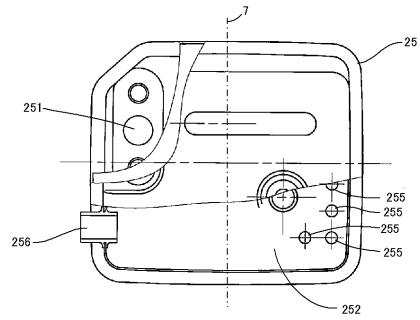
【図8】



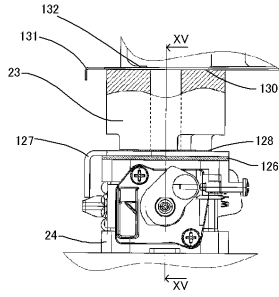
【図9】



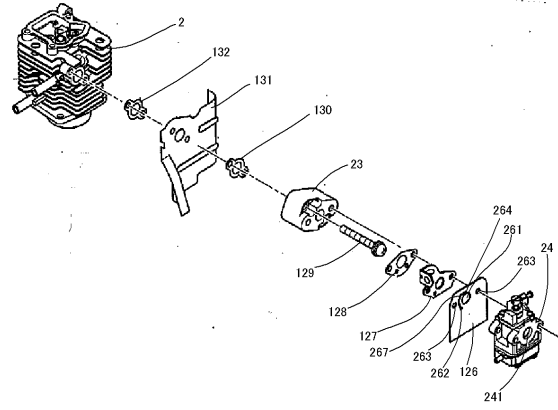
【図10】



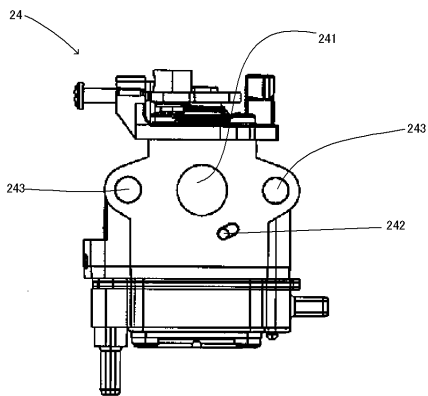
【図 1 1】



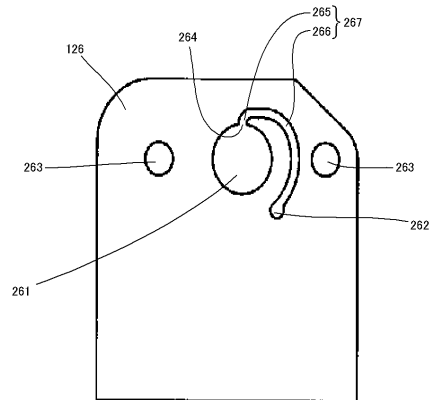
【図 1 2】



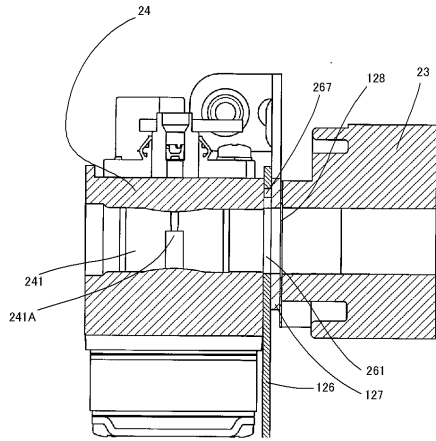
【図 1 3】



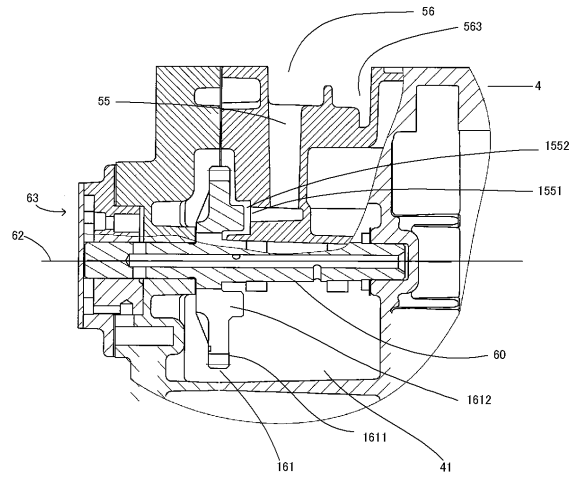
【図 1 4】



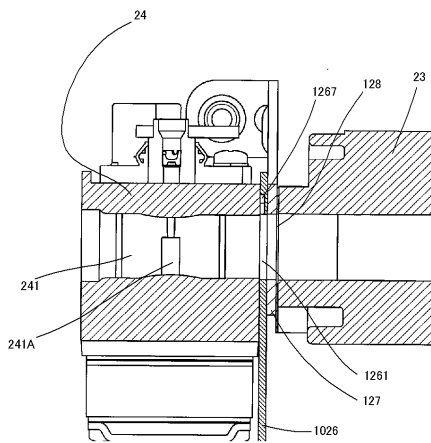
【 図 15 】



【 図 16 】



【 図 17 】



フロントページの続き

- (72)発明者 大平 洋
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内
- (72)発明者 平井 貴大
茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内
- (72)発明者 栗原 克己
愛知県名古屋市千種区揚羽町2丁目41番地

審査官 安井 寿儀

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第1749984 (EP, A1)
特開2001-336409 (JP, A)
特開平11-107736 (JP, A)
特開平11-343822 (JP, A)
特開2009-180193 (JP, A)
米国特許出願公開第2002/0020385 (US, A1)
特許第3713125 (JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01M 1/00 - 13/06
F02F 7/00