

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6549031号
(P6549031)

(45) 発行日 令和1年7月24日(2019.7.24)

(24) 登録日 令和1年7月5日(2019.7.5)

(51) Int. Cl.	F 1
F O 2 B 25/16 (2006.01)	F O 2 B 25/16 A
F O 2 B 25/22 (2006.01)	F O 2 B 25/22

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-248754 (P2015-248754)	(73) 特許権者	509264132 株式会社やまびこ 東京都青梅市末広町一丁目7番地2
(22) 出願日	平成27年12月21日(2015.12.21)	(74) 代理人	100098187 弁理士 平井 正司
(65) 公開番号	特開2017-115594 (P2017-115594A)	(74) 代理人	100085707 弁理士 神津 堯子
(43) 公開日	平成29年6月29日(2017.6.29)	(72) 発明者	山崎 隆広 東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社やまびこ内
審査請求日	平成30年10月11日(2018.10.11)	(72) 発明者	角田 秀和 東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社やまびこ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気先導式2ストローク空冷エンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

掃気行程の初期に空気を燃焼室に導入し、次いでクランク室の混合気を燃焼室に導入することにより掃気を行う空気先導式2ストローク空冷エンジンにおいて、

クランク室と燃焼室とに連通し、燃焼室との連通がピストンによって開閉される低温側掃気通路と、

該低温側掃気通路に対向して位置し、前記クランク室と前記燃焼室とに連通し、前記燃焼室との連通が前記ピストンによって開閉される高温側掃気通路とを有し、

エンジン作動時の前記高温側掃気通路の温度が前記低温側掃気通路の温度よりも高く、前記高温側掃気通路の容積が、前記低温側掃気通路の容積よりも大きいことを特徴とする空気先導式2ストローク空冷エンジン。

【請求項2】

前記低温側掃気通路及び前記高温側掃気通路において、空気がこれら掃気通路の空気充填ラインよりも上方部分に位置し、下方部分に混合気が位置し、

前記低温側掃気通路の前記空気充填ラインよりも上方部分の第1の有効容積と前記高温側掃気通路の前記空気充填ラインよりも上方部分の第2の有効容積との対比において、前記低温側掃気通路の前記第1の有効容積が前記高温側掃気通路の前記第2の有効容積よりも小さい、請求項1に記載の空気先導式2ストローク空冷エンジン。

【請求項3】

前記低温側掃気通路の前記第1の有効容積と前記高温側掃気通路の前記第2の有効容積

10

20

との容積比が 65% ~ 98% である、請求項 2 に記載の空気先導式 2 ストローク空冷エンジン。

【請求項 4】

前記低温側掃気通路の前記第 1 の有効容積と前記高温側掃気通路の前記第 2 の有効容積との容積比が 80% ~ 95% である、請求項 2 に記載の空気先導式 2 ストローク空冷エンジン。

【請求項 5】

前記低温側掃気通路が、前記空気充填ラインの上方且つ近傍に位置する凹所を有し、該凹所によって前記低温側掃気通路の通路断面積が狭められている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の空気先導式 2 ストローク空冷エンジン。

10

【請求項 6】

前記空気先導式 2 ストローク空冷エンジンが、
エンジン本体と、
該エンジン本体に取り付けられて前記低温側掃気通路の通路形状を規定する低温側シリンダプラグと、
該エンジン本体に取り付けられて前記高温側掃気通路の通路形状を規定する高温側シリンダプラグと、
を更に有する、請求項 5 に記載の空気先導式 2 ストローク空冷エンジン。

【請求項 7】

前記低温側シリンダプラグの第 1 の通路形状形成面と前記高温側シリンダプラグの第 2 の通路形状形成面とを対比したときに、前記低温側シリンダプラグの第 1 の通路形状形成面が隆起部を有し、
該隆起部によって、前記低温側掃気通路の通路断面積が狭められている、請求項 6 に記載の空気先導式 2 ストローク空冷エンジン。

20

【請求項 8】

前記空気先導式 2 ストローク空冷エンジンがエンジン出力軸の一端部に取り付けられた空冷ファンを有し、エンジン出力軸の他端からエンジン出力が取り出され、
前記低温側掃気通路が、前記空冷ファン側に位置し、
前記高温側掃気通路が、前記エンジン出力側に位置している、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の空気先導式 2 ストローク空冷エンジン。

30

【請求項 9】

前記空気先導式 2 ストローク空冷エンジンがエンジン出力軸の一端部に取り付けられた空冷ファンを有し、また、該一端部からエンジン出力が取り出される、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の空気先導式 2 ストローク空冷エンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は空気先導式 2 ストローク空冷エンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

2 ストローク空冷エンジンは、刈り払い機、チェーンソー、パワーブロワなどの携帯式作業機に用いられている（特許文献 1）。2 ストローク空冷エンジンの開発において、環境規制に適合させる努力が払われている。その代表的な例が空気先導式 2 ストロークエンジンである（特許文献 2 ~ 5）。空気先導式エンジンは「層状掃気式エンジン」とも呼ばれている。

40

【0003】

空気先導式 2 ストローク空冷エンジンは掃気行程の初期に空気を燃焼室に導入し、次いでクランク室の混合気を燃焼室に導入する。この種のエンジンは燃焼室とクランク室とに連通する掃気通路を備えている。掃気通路には、その上部から空気が充填される。掃気通路の上部への空気の供給はピストン溝を介して行われる（特許文献 2 ~ 5）。

50

【 0 0 0 4 】

空気先導式 2 ストローク空冷エンジンは、掃気行程の初期に、掃気通路に蓄積されている空気を燃焼室に導入する。この空気で掃気を行うことで、排気ガス中の H C 成分を低減出来るという利点がある。

【 0 0 0 5 】

本明細書に添付の図 6 は特許文献 3 の第 3 図に対応している。図 6 に図示の参照符号 1 は空気先導式 2 ストローク空冷エンジンを示す。エンジン 1 は単気筒エンジンである。

【 0 0 0 6 】

また、参照符号 2 は空冷ファンを示す。空冷ファン 2 によってエンジン 1 は強制的に冷却される。なお、図示のエンジンに限らず、携帯型作業機に採用される 2 ストローク空冷エンジンには空冷ファンを備えている。ピストン 4 を収容するシリンダ 6 は熱伝達性に優れたアルミニウム合金から作られている。

10

【 0 0 0 7 】

シリンダ 6 には往復動可能にピストン 4 が収容されている。ピストン 4 によって燃焼室 8 が形成される。ピストン 4 はコネクティングロッド 1 0 を介してクランクシャフト 1 2 に連結され、エンジン出力はクランクシャフト 1 2 を通じて出力される。

【 0 0 0 8 】

クランクシャフト 1 2 の一端部 1 2 a には空冷ファン 2 が取り付けられている。例えばチェーンソーの場合には、エンジン出力がクランクシャフト 1 2 の他端 1 2 b から出力される。刈り払い機の場合には、クランクシャフト 1 2 の一端部 1 2 a に空冷ファン 2 を取り付けると共に、この一端部 1 2 a からエンジン出力が出力される。

20

【 0 0 0 9 】

図 6 の左右に見られる一方側、他方側の通路 1 4、1 6 が掃気通路である。これら掃気通路 1 4、1 6 は互いに対向して位置している。一方側、他方側の掃気通路 1 4、1 6 の各々は、その下端がクランク室 1 8 に連通し、上端が一方側、他方側の掃気ポート 2 0、2 2 に連通している。一方側、他方側の掃気ポート 2 0、2 2 はピストン 4 によって開閉される。

【 0 0 1 0 】

なお、図 6 に図示の従来例では、一方側通路 1 4 と他方側通路 1 6 とが正対する関係で互いに対向して配置されている。しかし、これは単なる例示であり、一方側通路 1 4 と他方側通路 1 6 がシリンダボアの周方向に多少オフセットした従来例もある。

30

【 0 0 1 1 】

一方側、他方側の掃気通路 1 4、1 6 には、その上部から空気が供給される。すなわち、ピストン 4 の周面に形成されたピストン溝 2 4 及び掃気ポート 2 0、2 2 を通じて掃気通路 1 4、1 6 に空気が充填される。そして、掃気行程の初期に、掃気通路 1 4、1 6 に収容されている空気が掃気ポート 2 0、2 2 を通じて燃焼室 8 に吐出される。そして、その後で、クランク室 1 8 で与圧縮されている混合気が掃気通路 1 4、1 6 及び掃気ポート 2 0、2 2 を通じて燃焼室 8 に供給される。

【 0 0 1 2 】

シリンダ 6 の空冷ファン側に一方側掃気通路 1 4 が位置しており、そして、その反対側に他方側掃気通路 1 6 が位置している。

40

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 3 】

【 特許文献 1 】 J P 特開平 1 1 - 9 0 5 1 号

【 特許文献 2 】 米国特許第 6,962,132 B2

【 特許文献 3 】 J P 特許第 3 3 1 3 3 7 3 号

【 特許文献 4 】 米国特許第 6,857,402 B

【 特許文献 5 】 米国特許第 6,880,503 B

【 発明の概要 】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

従来の空気先導式2ストローク空冷エンジンにおいて、ファン側掃気通路14と、その反対側に位置する他方側掃気通路16は同一の設計思想に基づいて設計されてきた。つまり、従来の設計思想では、互いに対向する掃気通路14、16の容積は同じであった。本願発明者らは、互いに対向する掃気通路14、16が容積の観点で同じ設計思想に基づいて設計され続けて来たことに疑問を持ち、互いに対向する掃気通路14、16の上部の夫々の温度を計測した。

【0015】

実施した計測方法を説明すると次の通りである。

(1)シリンダ6に温度センサを設置した。

(2)温度センサの設置位置は、ファン側、その反対側の掃気通路14、16の上部であった。つまり掃気ポート20、22の各々に隣接した部位に温度センサを設置した。

【0016】

ファン側掃気通路14と、その反対側の掃気通路16との間に温度差があった。ファン側掃気通路14の温度が、その反対側の掃気通路16の温度よりも低かった。計測したエンジンの排気量の違いや設計の違いによって温度差は様々であったが、温度差は数十であった。

【0017】

数十という温度差は、ガスの熱膨張の観点に立脚すれば軽視できない数値である。このことは、低温側のファン側掃気通路14の空気密度が相対的に「密」であることを意味している。換言すれば、高温側の掃気通路16の空気密度が相対的に「疎」であることを意味している。

【0018】

上述した温度測定により、従来の空気先導式2ストローク空冷エンジンにあっては、互いに対向する掃気通路14、16から異なる体積密度の空気が吐出されていたことになる。そして、このことは、低温側(ファン側)の掃気通路14による「低温側掃気効果」と、高温側の掃気通路16による「高温側掃気効果」との間にアンバランスが発生していたことになる。この検証結果に基づいて、本願発明者らは、本発明を案出するに至ったものである。

【0019】

本発明の目的は、掃気効率を高めることのできる空気先導式2ストローク空冷エンジンを提供することにある。

【0020】

本発明の更なる目的は、「低温側掃気効果」と「高温側掃気効果」とをバランスさせることのできる空気先導式2ストローク空冷エンジンを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0021】

上記の技術的課題は、本発明によれば、

掃気行程の初期に空気を燃焼室に導入し、次いでクランク室の混合気を燃焼室に導入することにより掃気を行う空気先導式2ストローク空冷エンジンにおいて、

クランク室と燃焼室とに連通し、燃焼室との連通がピストンによって開閉される低温側掃気通路と、

該低温側掃気通路に対向して位置し、前記クランク室と前記燃焼室とに連通し、前記燃焼室との連通が前記ピストンによって開閉される高温側掃気通路とを有し、

エンジン作動時の前記高温側掃気通路の温度が前記低温側掃気通路の温度よりも高く、前記高温側掃気通路の容積が、前記低温側掃気通路の容積よりも大きいことを特徴とする空気先導式2ストローク空冷エンジンを提供することにより達成される。

【0022】

本発明にあっては、互いに対向して位置する低温側、高温側掃気通路は、容積の観点で

10

20

30

40

50

「非対称」である。したがって、容積の観点に立脚したときに、本発明にあっては、高温側掃気通路に相対的に多くの空気が充填されることになる。換言すれば、低温側掃気通路には相対的に少ない量の空気が充填される。

【0023】

これにより低温側、高温側の掃気通路から燃焼室に吐出される空気の均衡を図ることができる。この均衡により、燃焼室のガス交換、掃気効率を向上することができる。

【0024】

好ましくは、低温側、高温側の掃気通路に充填される空気の量が質量の観点で均一になるように低温側、高温側の掃気通路の容積を設計するのが好ましい。

【0025】

低温側、高温側の掃気通路には夫々の掃気通路の長手方向の途中まで空気が充填される。すなわち、低温側、高温側の掃気通路は、夫々、上方部分に空気が位置し、クランク室に通じる下方部分に混合気が位置する。ここに、「上方」、「下方」という言葉は、エンジンでは周知の技術用語である「上死点」「下死点」に依拠している。

【0026】

低温側、高温側の掃気通路において、空気と混合気との境界を「空気充填ライン」と呼ぶと、空気充填ラインよりも上方部分について、その容積に関して、低温側掃気通路と高温側掃気通路の間に、上述した「非対称性」があればよい。換言すれば、低温側、高温側の掃気通路において、空気充填ラインよりも下方部分は、その容積に関して「非対称性」を有していてもよいし、「対称性」を有していてもよい。

【0027】

本発明の他の目的及び本発明の作用効果は、後に説明する好ましい実施例の詳しい説明から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明に従うエンジンに採用可能な第1の例の掃気システムに含まれる低温側掃気通路と高温側掃気通路を説明するための図である。

【図2】本発明に従うエンジンに採用可能な第2の例の掃気システムに含まれる低温側掃気通路と高温側掃気通路を説明するための図である。

【図3】実施例のエンジンに含まれるシリンダの分解斜視図である。

【図4】図3に図示のシリンダに含まれる低温側掃気通路と高温側掃気通路を説明するための図である。

【図5】(I)は、低温側掃気通路の形状を規定する低温側シリンダプラグを示し、(II)は高温側掃気通路の形状を規定する高温側シリンダプラグを示す。

【図6】従来の空気先導式2ストローク空冷エンジンの縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例】

【0029】

以下に、添付の図面に基づいて本発明の好ましい実施例を説明する前に、本発明の原理を説明する。

【0030】

図1、図2は、実施例のエンジンに含まれる低温側、高温側の掃気通路を示す。図1、図2に図示の低温側、高温側の掃気通路は、特許文献2～5に開示の空気先導式2ストローク空冷エンジンに好適に適用される。したがって、特許文献2～5の全文を、この明細書に援用し、本明細書に組み込む。なお、特許文献2～5に開示のエンジンは単気筒である。

【0031】

図1、図2に開示の低温側、高温側の掃気通路の説明において、図6を参照して説明した要素は、この要素に付した参照符号を使う。必要に応じて、図6を参照されたい。

【0032】

10

20

30

40

50

図 1 に示す参照符号 100 は第 1 例の掃気システムを示す。掃気システム 100 は、低温側掃気通路 102 と、高温側掃気通路 104 を有する。低温側掃気通路 102 と高温側掃気通路 104 は互いに対向して位置している。

【0033】

低温側掃気通路 102 は、第 1、第 2 の通路 106、108 を有している。高温側掃気通路 104 は、第 1、第 2 の通路 110、112 を有している。

【0034】

一般論として、エンジンの技術用語として「上死点 (TDC: Top Dead Center)」、「下死点 (BDC: Bottom Dead Center)」が周知である。これらの技術用語に含まれる「上 (top)」、「下 (bottom)」に依拠した「上方」、「下方」という言葉を使って説明すると、低温側掃気通路 102 は上端部に掃気ポート 106a、108a を有している。掃気ポート 106a、108a は燃焼室 8 (図 6) に連通しており、ピストン 4 (図 6) によって開閉される。ピストン 4 はその周面に、掃気ポート 106a、108a に対応するピストン溝 24 (図 6) を有する。ピストン溝 24 を経由して低温側掃気通路 102 に空気が充填される。

【0035】

低温側掃気通路 102 の第 1、第 2 通路 106、108 の下端は共通の入口部分 114 に連通している。この低温側の共通入口部分 114 はクランク室 18 (図 6) に臨んでいる。

【0036】

図 1 に図示の第 1 例では、低温側掃気通路 102 は共通入口部分 114 を通じてクランク室 18 に連通しているが、変形例として、第 1、第 2 通路 106、108 の下端部が、夫々、直接的にクランク室 18 に連通していてもよい。

【0037】

高温側掃気通路 104 は上端部に掃気ポート 110a、112a を有している。掃気ポート 110a、112a は燃焼室 8 (図 6) に連通しており、ピストン 4 (図 6) によって開閉される。ピストン 4 はその周面に、掃気ポート 110a、112a に対応するピストン溝 24 (図 6) を有する。ピストン溝 24 を経由して高温側掃気通路 104 に空気が充填される。高温側掃気通路 104 の第 1、第 2 通路 110、112 の下端は共通の入口部分 116 に連通している。この高温側の共通入口部分 116 はクランク室 18 (図 6) に臨んでいる。

【0038】

図 1 に図示の第 1 例では、高温側掃気通路 104 は共通入口部分 116 を通じてクランク室 18 に連通しているが、変形例として、第 1、第 2 通路 110、112 の下端部が、夫々、直接的にクランク室 18 に連通していてもよい。なお、図 1 の参照符号 L は空気充填ラインを示す。

【0039】

低温側掃気通路 102 (第 1、第 2 通路 106、108) と、高温側掃気通路 104 (第 1、第 2 通路 110、112) とを対比すると直ぐに分かるように、低温側掃気通路 102 が相対的に細く、高温側掃気通路 104 が相対的に太い。

【0040】

この実施例では、低温側掃気通路 102 は空冷ファン側に位置しており、この低温側掃気通路 102 に対向して高温側掃気通路 104 が位置している。この配置位置の違いにより、低温側掃気通路 102 が高温側掃気通路 104 よりも相対的に温度が低い。

【0041】

図 1 の参照符号 Ts は温度センサを示す。温度センサ Ts は、低温側掃気通路 102 と高温側掃気通路 104 との温度差を計測するために、シリンダ 6 (図 6) に設置した。具体的には、低温側掃気通路 102 の掃気ポート 106a 又は 108a に低温側温度センサ Ts (L) を設置し、高温側掃気通路 104 の掃気ポート 110a 又は 112a に高温側温度センサ Ts (H) を設置した。

【0042】

10

20

30

40

50

排気量約 20 cc乃至約 45 ccのエンジンで計測した結果、低温側掃気通路 102 と高温側掃気通路 104 との温度差は 30 乃至 40 であった。

【0043】

この温度差を念頭に置いて、掃気行程の初期に、低温側掃気通路 102 から吐出される第 1 の空気の質量と、高温側掃気通路 104 から吐出される第 2 の空気の質量とが実質的に同じになるように設計したのが表 1 に示すエンジンである。表 1 において、「CF 通路 102」は低温側掃気通路 102 の意味である。「OP 通路 104」は高温側掃気通路 104 の意味である。

【0044】

表 1 において、低温側掃気通路 102 の容積、高温側掃気通路 104 の容積として、空気充填ライン L よりも上方の部分の容積を記載してある。この上方部分の容積を「有効容積」と呼ぶ。なお、図示の空気充填ライン L の位置は概念的な位置に過ぎない。製造するエンジン毎にその高さ位置が異なると理解されたい。

【0045】

【表 1】

エンジン排気量(DP)	20 cc	25 cc	35 cc	45 cc
CF 通路 102 の有効容積	1.5cc	1.6cc	3.7cc	5.7cc
OP 通路 104 の有効容積	2.2cc	2.0cc	3.8cc	6.2cc
CF 通路 102 と OP 通路 104 の有効容積比	68%	80%	97.4%	91.9%

【0046】

表 1 は、シリンダ 6 (図 6) の上部に配置した温度センサ Ts(L)、Ts(H) (図 1) で実測した温度差に基づいて、低温側掃気通路 102 (「CF 通路 102」) の第 1 有効容積と、高温側掃気通路 104 (「OP 通路 104」) の第 2 有効容積を求めたものである。

【0047】

エンジン設計においては、様々な要素やパラメータを加味して各種の数値が決定される。エンジンを搭載する作業機の種類や要求性能、エンジンに関連した遠心クラッチやエアクリーナ、気化器の配置位置などによってエンジン周囲の温度が変化する。したがって、本発明の適用において、低温側掃気通路 102、高温側掃気通路 104 の周囲の任意の箇所によって測定した温度差に基づいて、低温側掃気通路 102 と高温側掃気通路 104 との容積比を最適化すればよい。

【0048】

低温側掃気通路 102 の第 1 有効容積及び高温側掃気通路 104 の第 2 有効容積で考えたときに、実際上の設計において、低温側掃気通路 102 の有効容積と高温側掃気通路 104 の有効容積との容積比は 65% ~ 98% であるのが良く、好ましくは 80% ~ 95% であるのが良い。

【0049】

これにより、低温側掃気通路 102 と高温側掃気通路 104 の温度差による影響つまり掃気行程における空気の膨張による影響を低減することができる。すなわち、低温側掃気通路 102 から吐出される第 1 の空気による掃気と、高温側掃気通路 104 から吐出される第 2 の空気による掃気とを均衡させることができる。この均衡により、掃気行程の初期の空気による掃気効率を高め、また、その後、燃焼室に混合気を充填することによりガス交換をより好ましいものにすることができる。

【0050】

図 2 に示す参照符号 200 は第 2 の例の掃気システムを示す。掃気システム 200 は、低温側掃気通路 202 と、高温側掃気通路 204 を有する。低温側掃気通路 202 と高温側掃気通路 204 は互いに対向して位置している。低温側掃気通路 202 は空冷ファン 2

10

20

30

40

50

(図6)側に位置している。その反対側に高温側掃気通路204が位置している。

【0051】

低温側掃気通路202は、第1、第2の通路206、208を有し、また、第1、第2の通路206、208の下端が連通する共通入口部分214を有する。高温側掃気通路204は、第1、第2の通路210、212を有し、また、第1、第2の通路210、212の下端が連通する共通入口部分216を有する。

【0052】

第2掃気システム200の以上の構成は、第1の例の掃気システム100の構成と同じである。第1の例との違いは、第2の例の掃気システム200に含まれる低温側掃気通路202の共通入口部分214の容積と高温側掃気通路204の共通入口部分216の容積が共に、第1掃気システム100に含まれる共通入口部分114、共通入口部分116の容積よりも大きい点である。

10

【0053】

第2掃気システム200の変形例として、低温側掃気通路202において、その第1、第2の通路206、208が共通入口部分214から2つに分岐した形態を有し、また、高温側掃気通路204において、その第1、第2の通路210、212が共通入口部分216から2つに分岐した形態を有していてもよい。なお、図2の参照符号Lは空気充填ラインを示す。

【0054】

実施例(図3~図5)：

20

図3は、実施例の空気先導式2ストローク空冷エンジンに関し、このエンジンのシリンダの斜視図である。この実施例のエンジンは単気筒であり、好適にはチェーンソーに適用される。図3を参照して、参照符号300はシリンダを示す。シリンダ300は、ピストン(図面には現れていない)が嵌挿されるシリンダ本体302を有する。参照符号304は、エアクリーナから供給される先導空気を受け入れる空気ポートを示す。参照符号306は、気化器から供給される混合気を受け入れる混合気ポートである。また、参照符号308は点火プラグの取り付け穴である。

【0055】

図3を引き続き参照して、矢印CFは空冷ファン2(図6)が位置する方向を示す。矢印OPは、チェーンソーの場合ではエンジン出力の方向を示す。これら2つの方向CF、OPはシリンダ軸線を挟んで互いに対向している。

30

【0056】

シリンダ本体302の矢印CFの方向の側面には低温側シリンダプラグ310が取り付けられる。シリンダ本体302の矢印OPの方向の側面には高温側シリンダプラグ312が取り付けられる。

【0057】

低温側及び高温側のシリンダプラグ310、312は例えばアルミニウム合金の鋳造品である。変形例として、シリンダプラグ310、312は、樹脂成型品、軽金属の例えばマグネシウム合金製の成型品であってもよい。シリンダプラグ310、312は、シール材314を介してシリンダ本体302に固定される。参照符号316は締結ボルトを示し、この締結ボルト316を使ってシリンダプラグ310、312が固定される。低温側シリンダプラグ310及び高温側シリンダプラグ312は掃気通路の通路形状を規定する部材である。

40

【0058】

以上の構成は、従来 of 空気先導式2ストローク空冷エンジンと同じである。

【0059】

図4は、実施例の空気先導式2ストローク空冷エンジンに含まれる掃気システム350を示す。掃気システム350は低温側掃気通路352と高温側掃気通路354を含む。低温側掃気通路352は低温側シリンダプラグ310によって形成される。高温側掃気通路354は高温側シリンダプラグ312によって形成される。低温側掃気通路352の全長

50

容積は5.7ccである。高温側掃気通路354の全長容積は6.2ccである。なお、低温側掃気通路352及び高温側掃気通路354の各々が、一つの上下（シリンダの軸線方向）に延びる通路で構成されている。

【0060】

低温側掃気通路352の第1の全長容積は高温側掃気通路354の第2の全長容積よりも小さい。低温側掃気通路352の第1の全長容積と高温側掃気通路354の第2の全長容積との容積比は約98%である。この容積の違いは、低温側シリンダプラグ310の第1の通路形状形成面310a（図5の(I)）の形状と、高温側シリンダプラグ312の第2の通路形状形成面312a（図5の(II)）との形状の違いによって実質的に作られている。

10

【0061】

図5は、第1の通路形状形成面310a側から見た低温側シリンダプラグ310の斜視図であり（図5の(I)）、また、第2の通路形状形成面312a側から見た高温側シリンダプラグ312の斜視図である。図4と図5を対比して、また、図5の(I)と(II)を対比して、低温側シリンダプラグ310の第1の通路形状形成面310aは、低温側掃気通路352の上下方向（シリンダの軸線方向）の中間部分の通路断面積を小さくする隆起部370（図5(I)）を有する。すなわち低温側掃気通路352はシリンダの軸線方向の中間部分に凹部372を有し、当該部分の通路有効断面積が小さくなっている（図4）。これとの対比で、高温側掃気通路354は、その上下方向（シリンダの軸線方向）の中間部分が狭まっていない。凹部372の有無が、実質的に、低温側掃気通路352の全長容積（

20

【0062】

図4を参照して、低温側掃気通路352には、空気充填ラインLまで空気が充填される。換言すれば、クランク室18（図6）から低温側掃気通路352に入り込んだ混合気は、低温側掃気通路352の上部から入り込んでくる空気によって空気充填ラインLよりも下の部分にのみ充填される。

【0063】

上述した凹部372は、シリンダ本体302の軸線方向中間部分に位置決めされる。好ましくは、凹部372は空気充填ラインLの近傍であって、空気充填ラインLの上方に位置決めされる。この凹部372によって、低温側掃気通路352の第1の全長容積のうち

30

【0064】

空気先導式2ストローク空冷エンジンは、低温側掃気通路352に掃気ポート352a、352bを通じて空気が充填される。そして、掃気行程では、低温側掃気通路352の空気が掃気ポート352a、352bを通じて燃焼室8に吐出され、次いで、低温側掃気通路352及びその掃気ポート352a、352bを通じてクランク室18（図6）の混合気が燃焼室8に吐出される。高温側掃気通路354についても同様である。図4において、高温側掃気通路354の掃気ポートを参照符号354a、354bで示す。

【0065】

40

すなわち、高温側掃気通路354も同じであるが、低温側掃気通路352の空気の出入りは掃気ポート352a、352bを通じて低温側掃気通路352の上端で行われる。この部分を上記凹部372によって通路断面積を狭めていないため、凹部372の存在によって空気の出入りを阻害することはない。したがって、低温側掃気通路352、高温側掃気通路354の温度差に伴う掃気効率のアンバランスの是正に関し、低温側掃気通路352の掃気効率を低下させることなく、低温側掃気通路352、高温側掃気通路354の容積比を適正化することができる。

【符号の説明】

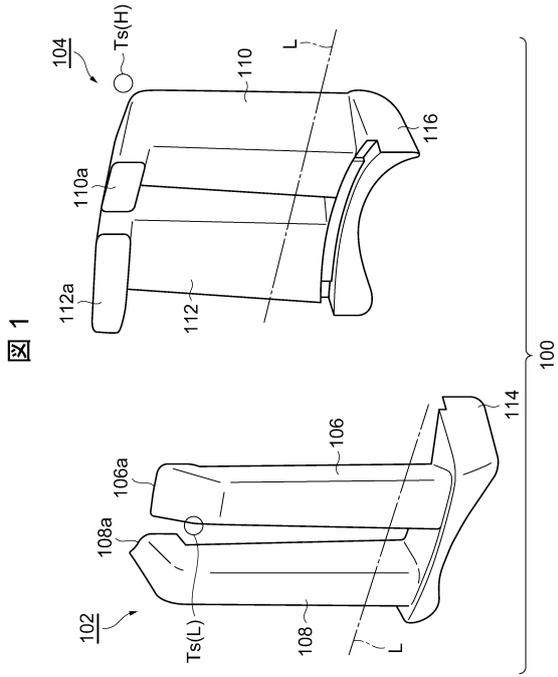
【0066】

1 空気先導式エンジン

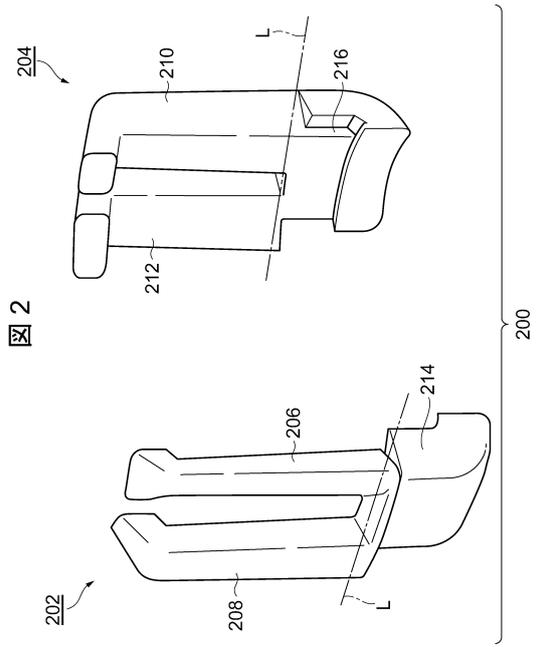
50

2	空冷ファン	
4	ピストン	
6	シリンダ	
8	燃焼室	
1 2	クランクシャフト	
1 2 a	クランクシャフト 1 2 の一端部 (ファン側)	
1 2 b	クランクシャフト 1 2 の他端	
2 4	ピストン溝	
L	空気充填ライン	
1 0 0	第 1 の例の掃気システム	10
1 0 2	低温側掃気通路	
1 0 4	高温側掃気通路	
2 0 0	第 2 の例の掃気システム	
2 0 2	低温側掃気通路	
2 0 4	高温側掃気通路	
3 0 0	実施例のエンジンに含まれるシリンダ	
3 0 2	シリンダ本体	
3 0 4	空気ポート	
3 0 6	混合気ポート	
3 1 0	低温側シリンダプラグ	20
3 1 0 a	低温側シリンダプラグの通路形状形成面	
3 1 2	高温側シリンダプラグ	
3 1 2 a	高温側シリンダプラグの通路形状形成面	
3 5 0	実施例のエンジンに含まれる掃気システム	
3 5 2	低温側掃気通路	
3 5 2 a、3 5 2 b	低温側掃気通路の掃気ポート	
3 5 4	高温側掃気通路	
3 5 4 a、3 5 4 b	高温側掃気通路の掃気ポート	
3 7 0	低温側シリンダプラグの隆起部	
3 7 2	低温側掃気通路の凹部	30

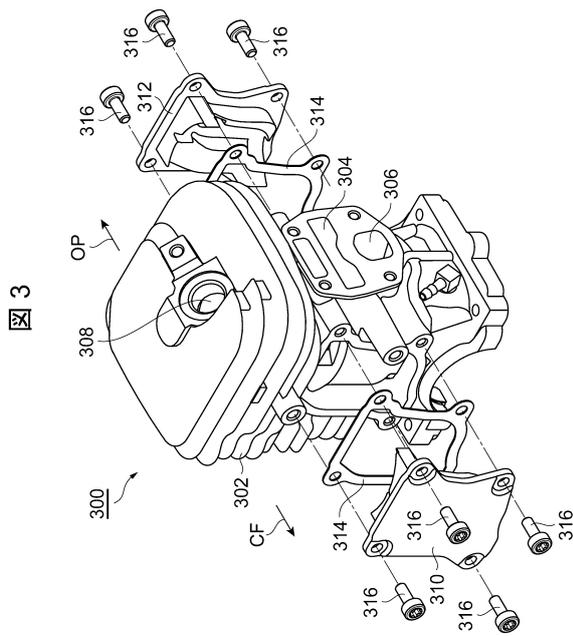
【 図 1 】



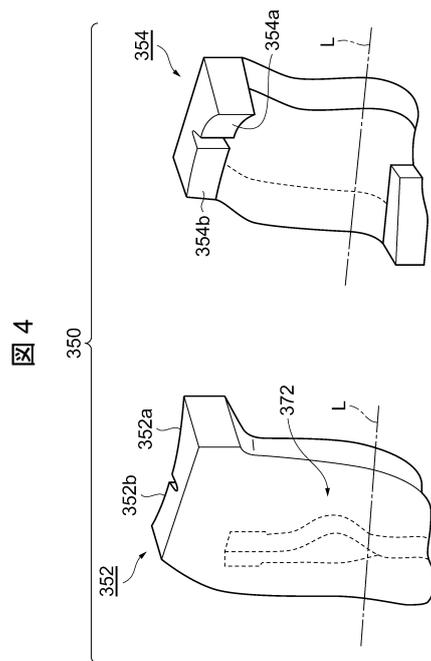
【 図 2 】



【 図 3 】

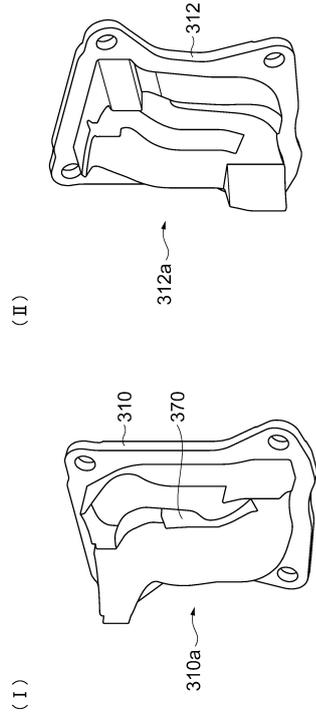


【 図 4 】



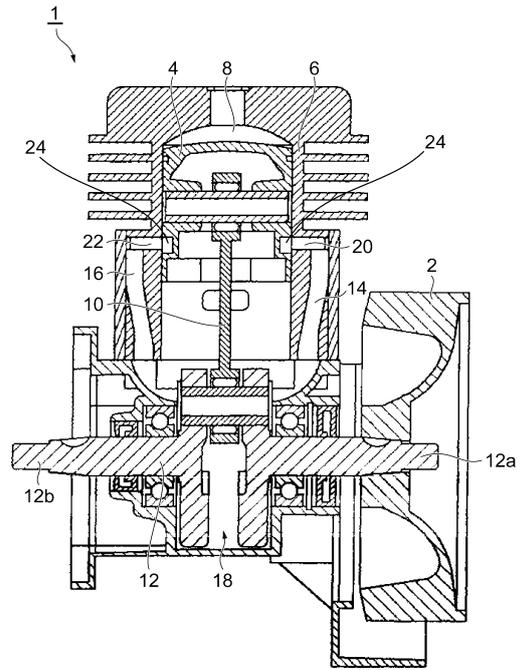
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



フロントページの続き

- (72)発明者 大澤 久人
東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社やまびこ内
- (72)発明者 上田 峻輔
東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式会社やまびこ内

審査官 北村 亮

- (56)参考文献 特開2015-094256(JP,A)
特開2006-022715(JP,A)
実開平2-003030(JP,U)
特開2006-348785(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02B 25/16
F02B 25/22