

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4340470号
(P4340470)

(45) 発行日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(24) 登録日 平成21年7月10日(2009.7.10)

| | |
|-------------------------|-----------------|
| (51) Int.Cl. | F I |
| FO2M 69/10 (2006.01) | FO2M 69/10 |
| FO2B 25/16 (2006.01) | FO2B 25/16 H |
| FO2D 41/02 (2006.01) | FO2D 41/02 325B |
| FO2F 1/22 (2006.01) | FO2D 41/02 380B |
| FO2F 3/00 (2006.01) | FO2F 1/22 Z |
| 請求項の数 6 (全 10 頁) 最終頁に続く | |

(21) 出願番号 特願2003-129006 (P2003-129006)
 (22) 出願日 平成15年5月7日(2003.5.7)
 (65) 公開番号 特開2003-328906 (P2003-328906A)
 (43) 公開日 平成15年11月19日(2003.11.19)
 審査請求日 平成18年3月9日(2006.3.9)
 (31) 優先権主張番号 10220555.8
 (32) 優先日 平成14年5月8日(2002.5.8)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 598052609
 アンドレアス シュティール アクチエン
 ゲゼルシャフト ウント コンパニー コ
 マンディートゲゼルシャフト
 ドイツ連邦共和国 デー・71336 ヴ
 アイプリンゲン パートシュトラーセ 1
 15
 (74) 代理人 100091867
 弁理士 藤田 アキラ
 (72) 発明者 ハイコ ロスカンプ
 ドイツ連邦共和国 デー・73099 ア
 ーデルベルク ウンタードルフ 15

審査官 赤間 充

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 2サイクルエンジンの運転方法と2サイクルエンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

2サイクルエンジン(1)がシリンダ(2)内に形成された燃焼室(3)を備え、この燃焼室が昇降するピストン(5, 21)によって画成され、ピストン(5, 21)が連接棒(6)を介して、クランクケース(4)内に回転可能に支承されたクランク軸(7)を駆動し、2サイクルエンジンが燃焼室(3)から外に排気を排出する排気口(8)と、この排気口(8)のほぼ反対側に設けられた吸気口(9)と、排気口(8)と吸気口(9)のほぼ中央を通過し、シリンダ(2)の縦中心軸線(13)を含む中心平面(12)と、設定されたタイミングで燃焼室(3)をクランクケース(4)に接続する掃気通路(10, 11, 20)とを備えている、2サイクルエンジン(1)を運転する方法において、
 設定されたタイミングで燃料が掃気通路(10, 11, 20)の範囲に噴射され、この場合少なくとも或る回転数範囲において、燃焼のために燃焼室(3)に供給される燃料の第1の分量が掃気同期的に噴射され、第2の分量が少なくとも1つの先行する噴射サイクルによって準備され、この場合第2の分量がクランクケース(4)から燃焼室(3)に移送され、その際、燃焼のために必要な燃料量の15~90%が掃気同期的に噴射されることを特徴とする方法。

【請求項2】

両分量の比が回転数および/または負荷に依存して互いに調整されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

噴射の開始(24, 27)および/または終了(25, 28)が負荷および/または回転数に依存して調整されることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

【請求項4】

設定されたタイミングで燃料がクランクケース(4)に噴射されることを特徴とする請求項1~3のいずれかの一項に記載の方法。

【請求項5】

燃料が共通の1個の噴射ノズル(19, 30)を経て掃気同期的に噴射され、かつクランクケース(4)内に噴射され、この場合、掃気通路(10, 20)の燃烧室(3)側がピストンスカート(32)によって閉鎖されているタイミングで、燃料がクランクケース(4)内に噴射されることを特徴とする請求項4に記載の方法。

10

【請求項6】

2サイクルエンジンがシリンダ(2)内に形成された燃烧室(3)を備え、この燃烧室が昇降するピストン(21)によって画成され、ピストン(21)が連接棒(6)を介して、クランクケース(4)内に支承されたクランク軸(7)を駆動し、2サイクルエンジンが燃烧室(3)から外に排気を排出する排気口(8)と、この排気口(8)のほぼ反対側に設けられた吸気口(9)と、排気口(8)と吸気口(9)のほぼ中央を通過し、シリンダ(2)の縦中心軸線(13)を含む中心平面(12)とを備え、設定されたピストン位置でクランクケース(4)が掃気通路(20)を介して燃烧室(3)に接続され、その際、各々の掃気通路(20)が入口ウインドウ(23)により燃烧室(3)へ通じ、また、掃気通路(20)内へ噴射ノズル(30)が通じている、2サイクルエンジンにおいて、ピストン(21)にピストンウインドウ(31)が設けられ、このピストンウインドウがピストン(21)の上死点の範囲において掃気通路(20)をクランクケース(4)に流体接続し、その際、ピストンウインドウ(31)がピストン(21)の上死点において噴射ノズル(30)の範囲内にあり、噴射ノズル(30)が入口ウインドウ(23)の範囲内に配置されていることを特徴とする2サイクルエンジン。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、請求項1の前提部分に記載した種類の2サイクルエンジンを運転するための方法と、請求項7または請求項10の前提部分に記載した方法に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

掃気通路の範囲において燃料が燃烧室内に噴射される2サイクルエンジンが知られている(例えば特許文献1参照)。高回転数のときにも十分な燃料供給を保証するために、噴射は掃気通路の開放前に既に開始される。掃気通路が噴射の後すぐに開放するので、噴射された燃料は燃烧室内に完全に供給される。クランクケースは分離潤滑しなければならない。

【0003】

【特許文献1】

欧州特許第0302045号明細書

40

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明の根底をなす課題は、クランクケースの分離潤滑が不要である、2サイクルエンジンを運転する方法を提供することである。更に、この方法を実施することができる2サイクルエンジンを提供すべきである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

この課題は本発明に従い、請求項1記載の特徴を有する方法と、請求項7記載の特徴を有する2サイクルエンジンと、請求項10記載の特徴を有する2サイクルエンジンによって解決される。

50

【 0 0 0 6 】

2サイクルエンジンを運転する方法の場合、設定されたタイミング（制御時間）で燃料が掃気通路の範囲に噴射され、この場合少なくとも或る回転数範囲において、燃焼のために燃焼室に達する燃料の第1の分量が掃気同期的（移送同期的）に噴射され、第2の分量が少なくとも1つの先行する噴射サイクルによって準備され、この場合第2の分量がクランクケースから燃焼室に移送される。クランクケースから燃焼室に移送される燃料は特に、混合されるオイルに関連して、クランクケースを十分に潤滑する働きをする。同時に、十分な燃料量が燃焼室に達することができ一方、掃気通路が燃焼室に開放しているので、エンジンは最高で15,000回転/分の高回転数でも支障なく作動する。特にアイドリングと低部分負荷範囲において、燃料の最大で100%をクランクケースに噴射する
10

【 0 0 0 7 】

燃料が燃焼室寄りの掃気通路の端部に噴射されると合目的である。これによって、燃焼室への燃料の良好な供給が保証される。両分量の比は回転数および/または負荷に依存して互いに調整される。それによって、燃焼室内での最適な燃焼が保証され、同時にクランクケースが十分に潤滑される。噴射の開始および/または終了が負荷および/または回転数に依存して調整されると有利である。噴射は常に掃気同期的（移送同期的）に行われる。すなわち、クランクケースと燃焼室が掃気通路を介して互いに流体接続されている間に行われる。燃料は好ましくは下死点の手前40°と下死点の後70°の間のクランク軸角度で掃気同期的に噴射される。良好な燃焼と十分なクランクケース潤滑のために、少なく
20

【 0 0 0 8 】

燃料が排気口から離れた掃気通路の範囲内に噴射されると有利である。設定されたタイミングで燃焼がクランクケースに噴射されると合目的である。クランクケース内にたまる燃料は潤滑のために役立つ。この場合、燃料は吸気口からクランクケース内に流入する空気と共に燃料と空気の混合気を形成する。燃料と空気の混合気は掃気通路を通して燃焼室内に流入する。従って、クランクケース内に噴射された燃料は、燃焼のために供される燃料の分量を形成する。この分量は複数の噴射サイクルにわたってクランクケースに噴射された燃料量からなっている。燃料が共通の1つの噴射ノズルを経て掃気同期的に掃気
30

【 0 0 0 9 】

方法を実施するための2サイクルエンジンは少なくとも3つの掃気通路を備えている。少
40

【 0 0 1 0 】

噴射ノズルは特に燃焼室寄りの掃気通路の端部の範囲に配置され、電子式混合気調量システムに接続されている。電子式混合気調量システムは噴射の開始と終了の正確な制御を可能にする。噴射時間はエンジンの回転数と負荷に早急に適合させることができる。急速な回転数変化または負荷変化の場合にも、相変わらず燃料の所望な供給が可能である。噴射
50

ノズルが排気口から離れた掃気通路に開口していると、掃気損失が少ない。

【0011】

排気通路から離れた掃気通路が排気口に対向して配置されていると合目的である。更に、排気口から離れた掃気通路が、位置（この位置では中心平面が掃気通路を対称に分割する）に対して、シリンダ周方向にずらして配置されていると合目的である。特に、排気口に近い2つの掃気通路と、排気口から離れた2つの掃気通路が、中心平面に対してほぼ対称に配置されている。排気口から離れた各掃気通路に1個の噴射ノズルを配置すると合目的である。これによって、燃焼室内で対称に配置される。対称に配置され排気口から離れた掃気通路の1つの噴射ノズルを1個配置することにより、噴射ノズルを節約することができる。

10

【0012】

方法を実施するための他の2サイクルエンジンでは、掃気通路内に噴射ノズルが開口し、ピストンにピストンウインドウが設けられ、このピストンウインドウがピストンの上死点の範囲において掃気通路をクランクケースに流体接続する。この2サイクルエンジンの場合、掃気通路はその長さの範囲内でシリンダと分離して形成されている。

【0013】

ピストンウインドウがピストンの上死点において噴射ノズルの範囲内にあると合目的である。それによって、噴射ノズルはクランクケース内に燃料を直接噴射する。噴射ノズルが排気口から離れた掃気通路に開口していると有利である。この場合、排気口から離れた掃気通路は排気口に対してあるいは位置（この位置において中心平面が掃気通路の入口ウインドウを対称に分割する）に対してシリンダ周方向にずらして配置可能である。特に、排気口に近い2つの掃気通路と排気口から離れた2つの掃気通路は中心平面に関して対称に配置されている。

20

【0014】

良好な掃気結果を得るために、少なくとも1つの掃気通路に空気通路が開口している。これによって、空気が前方に良好に位置することができる。空気通路が入口ウインドウの範囲において特に弁を介して掃気通路に開口していると合目的である。入口ウインドウの範囲に開口することにより、新鮮な空気によって掃気通路がほとんど完全に掃気される。

【0015】

【発明の実施の形態】

他の特徴は次の記載と図面から明らかである。図面には、本発明の実施の形態が示してある。

30

【0016】

図1に示した2サイクルエンジン1は、シリンダ2と、このシリンダ2内に形成された燃焼室3を備えている。燃焼室3は上下するピストン5によって画成されている。ピストン5は接続棒6を介して、クランクケース4に支承されたクランク軸7を駆動する。その際、このクランク軸7は回転方向16に回転する。2サイクルエンジン1は吸気口9を備えている。この吸気口は燃料を含まない燃焼空気をクランクケース4に供給する。空気はピストンの下降行程の際クランクケース内にある燃料と共にクランクケース内で圧縮され、図1に示したピストン位置において掃気通路（移送通路、トランスファダクト）10, 11を経て燃焼室3に移送される。掃気通路10, 11はシリンダ2の方に開放するように形成されている。掃気通路は所定のピストン位置でクランクケース3の側がピストンスカート32によって画成されている。燃料と空気の混合気が移送される際に、少なくとも1つの掃気通路に燃料が噴射される。この燃料は燃料と空気の混合気と共に燃焼室に入り、ピストン5の次の上昇運動時に燃焼室3内で圧縮される。ピストンの上死点の範囲において、燃料と空気の混合気は燃焼室3内で点火プラグ17によって点火される。それに続いてピストン5が下降運動する際、排気は排気口8を通して燃焼室3から出る。同時に、燃料と空気の新鮮な混合気が燃焼室3に流入する。

40

【0017】

図1に示したクランク軸角度 θ はピストンの位置を表す。このクランク軸角度は下側の連

50

接棒アイ 3 4 の中心 3 3 とシリンダ 2 の縦方向中心軸線 1 3 との間の角度を示す。その際、クランク軸角度 は縦中心軸線 1 3 から回転方向 1 6 に測定される。ピストン 5 の上死点 O T ではクランク軸角度 は 0 ° であり、ピストンの下死点ではクランク軸角度 は 1 8 0 ° である。下死点の手前のクランク軸角度は下死点から回転方向 1 6 と反対方向に測定され、下死点 U T の後のクランク軸角度は下死点から回転方向に測定される。同じことが上死点 O T についても当てはまる。

【 0 0 1 8 】

図 2 には、図 1 の I I - I I 線に沿った断面が概略的に示してある。クランクケース 4 に通じる吸気口 9 は切断平面の下方にあり、従って破線で示してある。シリンダ 2 は排気口に近い 2 つの掃気通路 1 1 と排気口から離れた 2 つの掃気通路 1 0 を備えている。排気口から離れた掃気通路 1 0 の一つには、噴射ノズル 1 9 が開口している。この噴射ノズルは弁 1 8 に接続されている。弁 1 8 が電子式混合気調量システムとして形成されていると有利である。吸気口 8 と排気口 9 はほぼ中央で中心平面 1 2 によって分割されている。噴射ノズル 1 9 は中心平面 1 2 に対してほぼ平行に、吸気口 9 寄りの掃気通路の側で、排気口から離れた掃気通路 1 0 に開口している。噴射ノズル 1 9 は好ましくは図 1 に示した天井 1 4 の範囲において掃気通路 1 0 に開口している。その際、掃気通路 1 0 の天井 1 4 または掃気通路 1 1 の天井 1 5 はそれぞれ、縦中心軸線 1 3 の方向に見て掃気通路の燃焼室 3 側を画成する掃気通路の辺を示す。

【 0 0 1 9 】

図 3 には、2 サイクルエンジン 1 の実施の形態が示してある。この場合、シリンダ 2 だけが斜視図で示してある。シリンダ 2 は吸気口 8 と、この吸気口と反対にある排気口 9 を備えている。吸気口 8 と排気口 9 をほぼ中央で分割する中心平面に対して対称にそれぞれ、排気口に近い 2 つの掃気通路 1 1 と、排気口から離れた 2 つの掃気通路 1 0 が配置されている。隣接する掃気通路 1 0 , 1 1 はそれぞれ壁 3 5 によって分離されている。この壁は特に、掃気通路の間の燃焼室の範囲に延設されている。掃気通路 1 0 , 1 1 はシリンダ 2 の方に開放するように形成されている。排気口から離れた掃気通路 1 0 には、天井 1 4 の範囲において噴射ノズル 1 9 が開口している。この噴射ノズルは電子制御式噴射弁 1 8 に接続されている。噴射ノズル 1 9 は掃気通路がシリンダ 2 に入り込む範囲において掃気通路 1 0 に開口している。しかしながら、噴射ノズル 1 9 を他の位置に配置することもできる。特に、噴射ノズルは中心平面 1 2 あるいはシリンダ 2 の縦中心軸線 1 3 に対して異なる角度だけ傾斜するように配置することができる。両掃気通路 1 2 0 に噴射ノズル 1 9 を対称に配置することも合目的である。対称に配置され排気口から離れた両掃気通路 1 0 の代わりに、1 つの掃気通路 1 0 を排気口 9 に対向するように配置することも合目的である。しかしながら、中心平面 1 2 によって掃気通路を対称に分割する位置に対して、排気口から離れた掃気通路 1 0 をシリンダ周方向にずらして配置することも合目的である。同様に、多数の掃気通路を設けることも合目的である。

【 0 0 2 0 】

図 4 には、噴射弁 1 9 の制御がグラフで示してある。掃気通路 1 0 , 1 1 は、下死点の範囲内において、すなわち下死点の手前約 4 0 ° と下死点の後約 7 0 ° の間のクランク軸角度 で、燃焼室 3 の方に開放している。掃気同期的に（移送同期的に）噴射された燃料、すなわち掃気通路が燃焼室 3 の方に開放している間に噴射された燃料は、燃焼室 3 に完全に入る。掃気同期的な噴射の開始 2 4 と終了 2 5 が、図 4 において回転数 n に関して記入されている。掃気同期的な噴射の開始 2 4 と終了 2 5 は回転数 n にわたって変化する。この場合、噴射ができるだけ遅く行われると合目的である。それによって、噴射の終了 2 5 は時間的に掃気通路 1 0 , 1 1 の閉鎖とほぼ同時に行われる。回転数 n は図 4 において回転 / 分で記載され、クランク軸角度 は度で記載されている。少なくとも或る回転数範囲において、燃焼のために必要な燃料量の 1 5 ~ 9 0 % が掃気同期的に噴射される。アイドルリングおよび低負荷時並びに高回転数時には、最大で必要な燃料量の 1 0 0 % がクランクケース内に噴射すると有利である。

【 0 0 2 1 】

ピストン 5 の上死点 O T の範囲、すなわちクランク軸角度 が上死点の手前 100° と上死点の後 50° の間にあるときに、噴射ノズル 19 から噴射された燃料量はクランクケース 4 内に達する。クランクケース 4 内への噴射の開始 27 と終了 28 は図 4 において同様に回転数 n に関して記入されている。クランクケース 4 内への噴射の開始 27 と終了 28 は回転数 n にわたって調整され、好ましくは上死点の手前 100° と上死点の後 50° の間、特に上死点の手前 70° と上死点の後 20° の間のクランク軸角度 にあると合目的である。噴射ノズル 19 はクランク軸 7 の 1 回転中、燃焼に必要な燃料の部分を 2 回噴射する。

【0022】

低い回転数、例えば約 4,000 ~ 5,000 の回転/分の場合、燃焼のために必要な燃料量の約 20% が掃気同期的に噴射され、必要な燃料量の約 80% がクランクケース内に直接噴射される。回転数が上昇すると、掃気同期的に噴射される燃料部分量が增大し、クランクケース内に噴射される燃料量が減少する。約 9,000 回転/分の回転数 n の場合、必要な燃料量の約 85% が掃気同期的に噴射され、約 15% だけがクランクケース 4 内に噴射される。回転数 n が更に上昇すると、掃気同期的に噴射される燃料量は再び減少し、クランクケース内に噴射される燃料量が再び増大する。従って、部分量は約 11,000 回転/分の範囲においてそれぞれ約 50% である。最高回転数の場合、最大で必要な燃料量の 100% がクランクケース内に噴射される。

10

【0023】

図 4 に示したグラフは、吸気口 9 からクランクケース 4 に供給される空気量が多い場合の燃料量の分割を示している。吸気口 9 からクランクケース 4 内に達する空気量は特に、吸気口 9 の上流に配置されたスロットル弁によって決定される。この場合、図 4 はスロットル弁が完全に開放したときの状態を示している。

20

【0024】

図 5 には、クランクケース 4 内に直接噴射される部分量 x が、回転数 n に関して記入されている。負荷に応じて部分量 x は曲線 37, 38, 39 または 40 に従って決定される。この曲線 37, 38, 39 または 40 は全負荷からアイドルリングまでのすべての曲線の場合である。矢印 36 は低下する負荷の方向を示している。同じ回転数 n の場合、負荷が小さくなるにつれて、クランクケース内に噴射される燃料の割合 x は増大する。図 5 に示すように、低い回転数の範囲、特にアイドルリングの場合、クランクケース内に噴射される部分量 x は図示したすべての曲線で大きく、約 9,000 回転/分の定格回転数まで回転数が上昇するにつれて低下する。定格回転数を上回ると、クランクケース内に噴射される燃料量の割合 x が上昇する。従って、定格回転数のときに割合 x は最小である。クランクケース内に噴射される掃気同期的な燃料部分量の調整は、回転数に依存する調整に加えてまたはこの調整の代わりに、負荷に依存して行われる。

30

【0025】

図 6 には、2 サイクルエンジン 1 のシリンダ 2 が概略的に示してある。シリンダ 2 内には燃焼室 3 が形成され、この燃焼室には点火プラグ用の開口 44 が接続している。燃焼室 3 はクランクケース 4 側がピストン 21 によって画成されている。このピストンは接続棒 6 を介して、図示していないクランク軸をクランク軸軸線 43 回りに駆動する。クランクケース 4 はピストン 21 の所定の位置で、好ましくは排気口から離して配置された 2 つの掃気通路 20 を介して、燃焼室 3 に接続されている。掃気通路 20 の入口ウインドウ（入口凹部）23 はシリンダ 2 に開口している。一方の掃気通路 20 には噴射ノズル 30 が開口している。噴射ノズル 30 はほぼ入口ウインドウ 23 の範囲において掃気通路 20 に開口している。噴射ノズル 30 は噴射弁 45 を介して制御される。この噴射弁は好ましくは電子的に操作される。

40

【0026】

図 6 に示したピストン 21 の上死点で、掃気通路 20 はピストンウインドウ（ピストン凹部）31 を介してクランクケース 4 に接続されている。従って、ピストン 21 の上死点の範囲で操作される噴射ノズル 30 は、ピストンウインドウ 31 を経てクランクケース 4 内

50

に燃料を直接噴射する。ピストン 2 1 が下死点にあるときに、噴射ノズル 3 0 は燃料を燃焼室 3 に噴射する。これが掃気同期的に、すなわち燃料と空気の混合気がクランクケース 4 から燃焼室 3 に入るときに行われると合目的である。ピストンはピストンウインドウの代わりに、掃気通路の入口ウインドウの範囲において短く形成してもよく、それによって上死点でクランクケース内への燃料の噴射が可能である。図 6 に示すように、対称に配置され排気口から離れた 2 つの掃気通路 2 0 を設けることができる。しかし、排気口から離れた 1 つだけの掃気通路 2 0 を、排気口またはこの排気口的位置に対して周方向に幾分ずらして配置することができる。掃気通路はシリンダ 2 の方に開放するように形成可能である。

【 0 0 2 7 】

10

掃気損失を少なくするために、空気通路が少なくとも 1 つの掃気通路に開口していてもよい。この空気通路は燃料と空気の混合気の前方に、燃料を含まない空気を配置する。それによって、後続の混合気から排気を良好に分離することができる。空気通路は例えば入口ウインドウの範囲において弁を経て少なくとも 1 つの掃気通路に開口している。排気口から離れた掃気通路 1 1 内にのみ空気が前方に位置するようにすると合目的である。しかし、すべての掃気通路において空気が前方に位置するようにすることも合目的である。空気通路は例えば弁を経て掃気通路に開口している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 2 サイクルエンジンの縦断面を概略的に示す図である。

【図 2】 図 1 の I I - I I 線に沿った断面図で掃気通路の配置構造を概略的に示す。

20

【図 3】 クランクケースから燃焼室の方にシリンダを見た斜視図である。

【図 4】 クランク軸角度に関連する噴射の開始と終了を回転数に対して示すグラフである。

【図 5】 クランクケースに供給される燃料部分を回転数に対して示すグラフである。

【図 6】 2 サイクルエンジンのシリンダの概略的な縦断面図である。

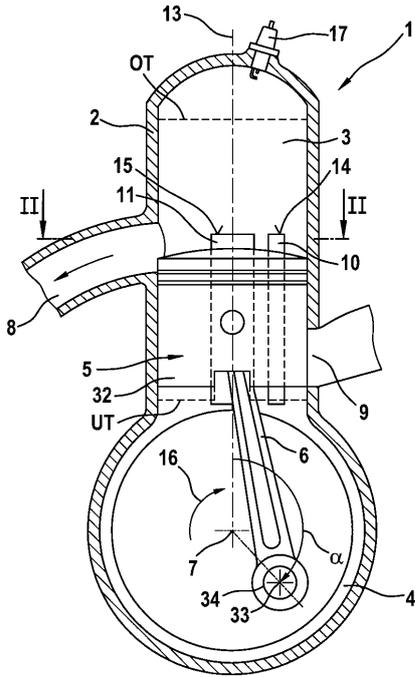
【符号の説明】

| | |
|-----------------|------------|
| 1 | 2 サイクルエンジン |
| 2 | シリンダ |
| 3 | 燃焼室 |
| 4 | クランクケース |
| 5 , 2 1 | ピストン |
| 6 | 接続棒 |
| 7 | クランク軸 |
| 8 | 排気口 |
| 9 | 吸気口 |
| 1 0 , 1 1 , 2 0 | 掃気通路 |
| 1 2 | 中心平面 |
| 1 3 | シリンダの縦中心軸線 |
| 1 4 | 掃気通路の端部 |
| 1 9 , 3 0 | 噴射ノズル |
| 2 3 | 入口ウインドウ |
| 2 4 , 2 7 | 噴射の開始 |
| 2 5 , 2 8 | 噴射の終了 |
| 3 1 | ピストンウインドウ |
| 3 2 | ピストンスカート |

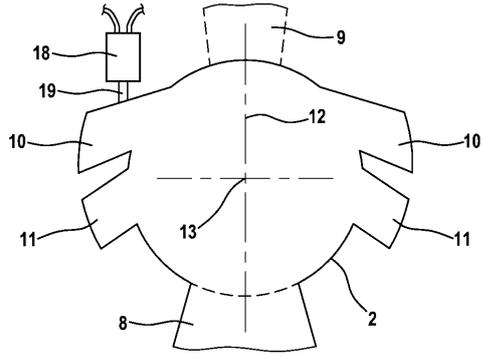
30

40

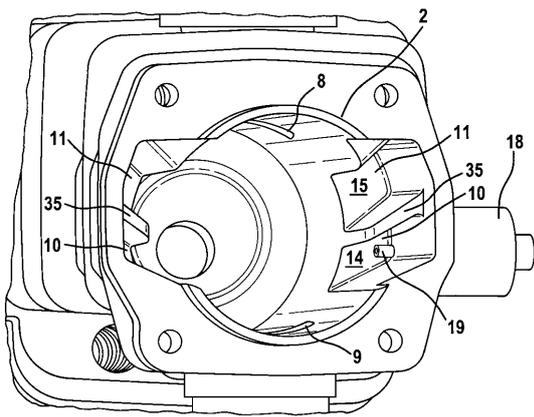
【 図 1 】



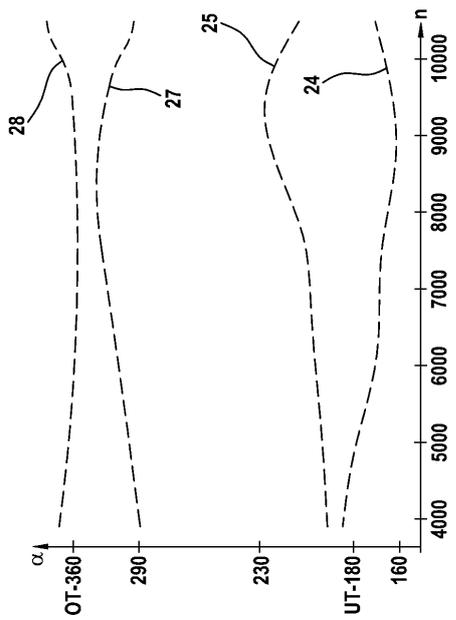
【 図 2 】



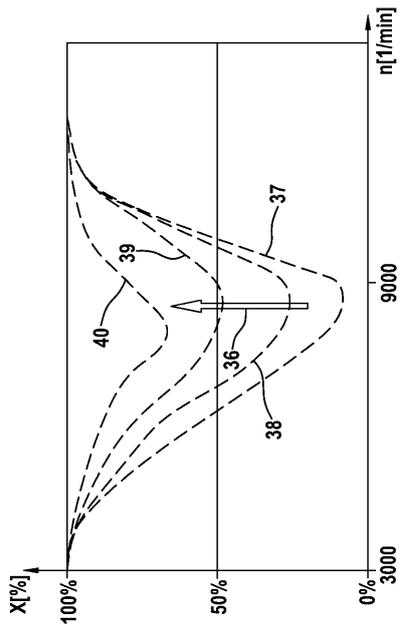
【 図 3 】



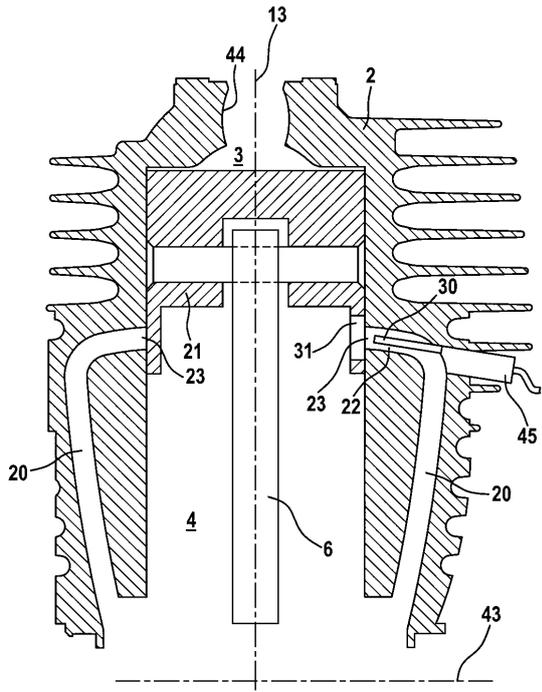
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



 フロントページの続き

| | | | | |
|----------------------|------------------|---------|-------|---------|
| (51)Int.Cl. | | F I | | |
| <i>F 0 2 M 51/00</i> | <i>(2006.01)</i> | F 0 2 F | 3/00 | M |
| <i>F 0 2 M 61/14</i> | <i>(2006.01)</i> | F 0 2 M | 51/00 | A |
| | | F 0 2 M | 61/14 | 3 1 0 Z |

(56)参考文献 特開平 0 9 - 0 8 8 6 1 7 (J P , A)
 特開平 0 9 - 0 6 8 0 7 3 (J P , A)
 特開平 0 9 - 2 5 6 9 3 6 (J P , A)
 特開平 0 7 - 1 0 9 9 5 3 (J P , A)
 特開平 0 5 - 1 0 6 5 3 6 (J P , A)
 特開平 1 0 - 2 5 2 4 7 9 (J P , A)
 特開平 0 9 - 2 1 7 6 2 8 (J P , A)
 特開平 0 6 - 2 9 9 9 0 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

F02M 51/00
 F02M 61/14
 F02M 69/10
 F02B 25/16
 F02D 41/02
 F02F 1/22
 F02F 3/00