

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-77640

(P2012-77640A)

(43) 公開日 平成24年4月19日(2012.4.19)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

F O 2 B 25/22 (2006.01)

F O 2 B 25/22

F O 2 B 63/02 (2006.01)

F O 2 B 63/02

F O 2 B 25/16 (2006.01)

F O 2 B 25/16

C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-221868 (P2010-221868)

(22) 出願日 平成22年9月30日 (2010.9.30)

(71) 出願人 000005094

日立工機株式会社

東京都港区港南二丁目15番1号

(72) 発明者 本澤 弘史

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 石田 茂敏

茨城県ひたちなか市武田1060番地 日

立工機株式会社内

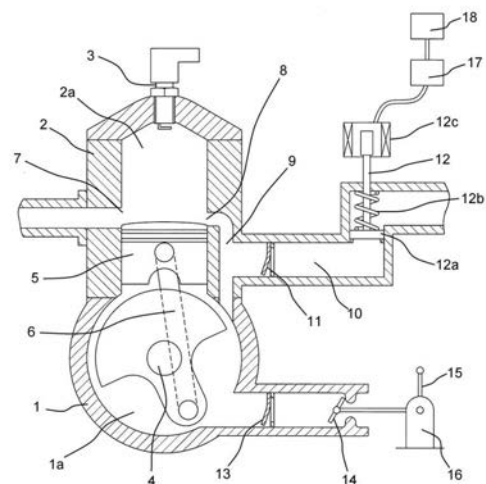
(54) 【発明の名称】 2サイクルエンジン及びそれを備えた携帯型作業機

(57) 【要約】

【課題】始動性及び加速性が良好で、排気ガスの清浄化を図ることのできる層状掃気2サイクルエンジンを提供する。

【解決手段】層状掃気2サイクルエンジンの掃気口8と、クランク室1aとを接続する掃気流路9に接続する先導空気通路10の逆止弁11より上流側に電磁弁12を設ける。電磁弁12は電磁弁駆動装置17により、開閉を制御される。電磁弁駆動装置17はエンジン回転数検出センサ18の情報により、始動時及び加速時には電磁弁12を絞り、始動性、加速性を向上させ、定格運転時には電磁弁12を開放し、空燃比を大きくして排気ガスの有害物質を減少させる。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ピストンが上下動可能に設けられるシリンダと、  
前記シリンダ内に前記ピストンの頂面と天井壁及び側壁により形成される燃焼室と、  
前記ピストンが接続されるクランク軸が回転可能に収められるクランク室と、  
前記燃焼室と前記クランク室とを連通させる掃気通路と、  
一端が気化器に接続され、他端が前記クランク室に接続される吸気通路と、  
前記クランク室から前記掃気通路を介して前記燃焼室に至る燃料経路の間に連通される先導吸気通路と、を備えた 2 サイクルエンジンにおいて、  
前記先導吸気通路には、通路の開閉状態を制御する開閉弁が設けられ、  
前記クランク軸の回転数が第 1 の閾値を超えた際に前記先導吸気通路の開口面積を絞ることを特徴とする 2 サイクルエンジン。

10

**【請求項 2】**

前記開閉弁は、始動運転領域及び加速運転領域においては前記先導吸気通路を絞ると共に、定格運転領域には前記通路を開放することを特徴とする、請求項 1 記載の 2 サイクルエンジン。

**【請求項 3】**

始動運転領域及び加速運転領域と、定格運転領域との間には前記クランク軸の回転数に基づく第 2 の閾値を備えることを特徴とする、請求項 2 記載の 2 サイクルエンジン。

20

**【請求項 4】**

前記開閉弁は、制御電流が流れることで駆動する電磁石を備えた電磁弁であり、エンジンの回転数を検出する回転数検出センサを備え、  
前記エンジン回転数検出装置の信号に応じて、前記電磁弁の開閉を制御する電磁弁駆動装置が構成されている、ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のうち何れか一項に記載の 2 サイクルエンジン。

**【請求項 5】**

前記先導吸気通路には、前記先導空気通路から前記クランク室への流入を許容すると共に、前記クランク室から前記先導空気通路への逆流を阻止する逆止弁を更に備える、ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のうち何れか一項に記載の 2 サイクルエンジン。

30

**【請求項 6】**

請求項 1 乃至請求項 5 のうち何れか一項に記載の 2 サイクルエンジンを備えることを特徴とする携帯型作業機。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、2 サイクルエンジンに関し、特に掃気用先導空気流量を制御し、始動性及び加速性を良好にし、排気ガスの清浄化を図ることのできる 2 サイクルエンジン及びそれを備えた携帯型作業機に関する。

40

**【背景技術】****【0002】**

草木の切断を行う刈払機や木の伐採等を行うチェーンソー等の携帯型作業機においては一般的に軽量・小型化を図りやすい 2 サイクルエンジンが広く用いられている。また、エンジンにおいて、回転数が上昇しすぎないように参考文献 1 に示すようにガバナ装置を設けたものが知られている。

**【0003】**

また、先述の 2 サイクルエンジンにおいては、掃気時に潤滑油とガソリンとの混合燃料が未燃焼ガスとしてそのまま排出されてしまうという問題が生じている。これに対して、参考文献 2 に示すように、混合燃料に代わり先行して燃焼ガスを押し出す先導空気を別途

50

取り入れることで、未燃焼ガスがそのまま外部に排出されることを抑制する技術が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開昭57-97035号公報

【特許文献2】特開2008-14209号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

しかしながら、上述の従来技術におけるガバナ装置は、吸気通路の燃料を制御してエンジン回転数の上昇を抑える構成としているため、ガソリンと潤滑油の混合燃料を使用する2サイクルエンジンにおいては、燃料と共に潤滑油の供給まで止めてしまうことで、エンジンの寿命が低下する可能性があった。

【0006】

また、層状掃気式の2サイクルエンジンにおいては、空気によってシリンダ室2aを十分掃気することができると共に、混合気の空燃比（すなわち、空気の重量／燃料の重量）が一般の2サイクルエンジンの空燃比より大きく（混合気が薄く）なることにより、排気ガス中の炭化水素（HC）及び窒素酸化物（NOx）の排出量が低減されるが、空燃比が大きいために始動性や加速性が悪いという問題がある。これを解決するには空燃比を小さく（混合気を濃く）すれば良いが、そうすると排気ガス中の炭化水素及び窒素酸化物の排出量が増大すると共に、燃料消費も多く燃費が悪化するという問題があった。

20

【0007】

本発明は上記問題を鑑みてなされたもので、その目的とするところは、掃気の特性を向上させ、出力の向上および排ガス低減を実現しながら、エンジンの過回転を抑制することを可能とする2サイクルエンジン及びそれを備えたエンジン作業機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの特徴を説明すれば、次の通りである。

30

【0009】

本発明の一つの特徴によれば、ピストンが上下動可能に設けられるシリンダと、前記シリンダ内に前記ピストンの頂面と天井壁及び側壁により形成される燃焼室と、前記ピストンが接続されるクランク軸が回転可能に収められるクランク室と、前記燃焼室と前記クランク室とを連通させる掃気通路と、一端が気化器に接続され、他端が前記クランク室に接続される吸気通路と、前記クランク室から前記掃気通路を介して前記燃焼室に至る燃料経路の間に連通される先導吸気通路と、を備えた2サイクルエンジンにおいて、前記先導吸気通路には、通路の開閉状態を制御する開閉弁が設けられ、前記クランク軸の回転数が第1の閾値を超えた際に前記先導吸気通路を絞ることを特徴とする。

40

【0010】

更に他の特徴によれば、上述の2サイクルエンジンを備える携帯型作業機であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

請求項1の発明によれば、ピストンが上下動可能に設けられるシリンダと、前記シリンダ内に前記ピストンの頂面と天井壁及び側壁により形成される燃焼室と、前記ピストンが接続されるクランク軸が回転可能に収められるクランク室と、前記燃焼室と前記クランク室とを連通させる掃気通路と、一端が気化器に接続され、他端が前記クランク室に接続される吸気通路と、前記クランク室から前記掃気通路を介して前記燃焼室に至る燃料経路の

50

間に連通される先導吸気通路と、を備えた２サイクルエンジンにおいて、前記先導吸気通路には、通路の開閉状態を制御する開閉弁が設けられ、前記クランク軸の回転数が第１の閾値を超えた際に前記先導吸気通路の開口面積を絞ることにより、燃焼室に供給される燃料の空燃比において燃料の比率を大きくし、混合気の空燃比が小さくなり、回転数の上昇を抑制することができ、ガバナ装置として動作させることが可能となる。

【００１２】

請求項２の発明によれば、前記開閉弁は、始動運転領域及び加速運転領域においては前記先導吸気通路を絞ると共に、定格運転領域には前記通路を開放することにより、始動時及び加速時には、掃気流路への空気の流入が抑えられ、混合気の空気比が小さくなり、始動性、加速性が良くなると共に、定格運転中は、混合気の空気比が大きくなり、排気ガス中の炭化水素及び窒素酸化物の排出量が低減することが可能となる。

10

【００１３】

請求項３の発明によれば、始動運転領域及び加速運転領域と、定格運転領域との間には前記クランク軸の回転数に基づく第２の閾値を備えることにより、運転領域に応じた最適な制御を行うことが可能となる。

【００１４】

請求項４の発明によれば、前記開閉弁は、制御電流が流れることで駆動する電磁石を備えた電磁弁であり、エンジンの回転数を検出する回転数検出センサを備え、前記エンジン回転数検出装置の信号に応じて、前記電磁弁の開閉を制御する電磁弁駆動装置が構成されている、ことにより、応答性の高い制御を行うことが可能となる。

20

【００１５】

請求項５の発明によれば、前記先導吸気通路には、前記先導空気通路から前記クランク室への流入を許容すると共に、前記クランク室から前記先導空気通路への逆流を阻止する逆止弁を更に備えることにより、前記開閉弁の動作回数を低減させ、制御を簡略化させることが可能となる。

【００１６】

請求項６の発明によれば、上述の２サイクルエンジンを備えることにより、掃気の特性を向上させ、出力の向上および排ガス低減を実現しながら、エンジンの過回転を抑制することを可能とする２サイクルエンジンを備えたエンジン作業機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【００１７】

【図１】本発明の層状掃気２サイクルエンジンを備えた携帯型作業機の全体図。

【図２】本発明の層状掃気２サイクルエンジンにおいて電磁弁閉状態を示す図。

【図３】本発明の層状掃気２サイクルエンジンにおいて電磁弁開状態を示す図。

【図４】電磁弁開閉の制御の一例を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１８】

以下、本発明を実施するための形態を図面に基づいて説明する。図１は、本発明を適用した層状掃気２サイクルエンジンを備えた携帯型作業機の全体図、図２は本発明の層状掃気２サイクルエンジンにおいて電磁弁閉状態を示す図、図３は本発明の層状掃気２サイクルエンジンにおいて電磁弁開状態を示す図、図４は電磁弁開閉の制御の一例を示す図である。

40

【００１９】

図１に示す携帯型作業機は、空気先導方式の２サイクルエンジン１００３を備え、刈払機１００１として構成されており、エンジン１００３、操作棹１００４、刈刃１００２、ハンドル１００５、及び操作棹の内部に回転可能に支承される駆動軸を備える。エンジン１００１は、２サイクルエンジンとして構成され、特に空気先導式の層状掃気２サイクルエンジンとして構成されている。刈刃１００２は、操作棹１００４の先端の刈刃取付部１００６（ギヤケース）に回転可能に取付けられていると共に、作業側には刈り取った草が飛散しないよう刈刃カバー１００７が取付けられている。刈払機１００１はエンジン１

50

003を駆動した状態で、操作棒1004に取り付けられたハンドル1005の左右方向に延びる腕部の端部に取り付けられた把持部を両手で把持すると共に、一方の把持部に設けられたスロットルレバーを操作することにより、ハンドル1005を挿通するスロットルワイヤを介して図示しないキャブレタを操作することにより、キャブレタのスロットルバルブ開度の調整及び燃料の供給量を調節可能に構成されている。スロットルバルブの開度が所定以上となると、十分な燃料がキャブレタから噴出すると共に、エンジン1003の回転数が上昇し、図示しない遠心クラッチが接続されると共に、発生する動力により刈刃を回転させ、作業を行えるよう構成されている。

#### 【0020】

図2は本発明の2サイクルエンジン1003を示す図である。クランクシャフト4にコンロッド6で接続されているピストン5が往復移動するシリンダ2の下側に、クランクケース1が設けられ、クランクケース室1aからシリンダ室2aに通じるように掃気流路9が設けられ、気化器16及びスロットルバルブ14、逆止弁13を備えた混合気供給系がクランクケース室1aに通じ、空気を供給する空気供給系が掃気流路9内に通じるように構成されている。そして、シリンダ室2aには、掃気流路9に通じる掃気口8が開いているとともに、燃焼ガスを排気する排気口7が開いている。

#### 【0021】

このように構成された2サイクルエンジン1003においては、ピストン5が上昇すると、クランクケース室1aの圧力が低下し始めるとともに、掃気口8及び排気口7が閉じる。このため、混合気が圧力の低下したクランクケース室1aに入るとともに、空気も掃気流路9を通過してクランクケース室1aに入る。そして、ピストン5が上死点付近に達すると、シリンダ室2aの混合気が点火プラグ3によって点火され、ピストン5が下降する。そうすると、クランクケース室1aの圧力が上昇し始めるとともに、排気口7及び掃気口8が開く。このため、燃焼ガスが排気口7から排出するとともに、掃気流路9内に溜まっていた空気が掃気口8からシリンダ室2aに噴出して、燃焼ガスを排気口7から強制的に排出する。そして、空気の後から混合気が掃気流路9を通過してシリンダ室2aに入る。そしてまた、ピストン5が上昇し始め、前述したようなサイクルが再び繰り返されることになる。

#### 【0022】

尚、エンジンの回転数は、スロットルレバー15を操作することにより、スロットルバルブ14の開度を調整し、クランクケース1aに流入する混合気の流量を制御することによって変化する。

#### 【0023】

先導空気通路10の掃気流路9への出口には、逆止弁11が設けられている。逆止弁11よりも上流側の先導空気通路10内には、電磁弁12が設けられており、後述するようにエンジンの回転数により空気の流量を調節する。

#### 【0024】

電磁弁12は、先導空気通路10に設けられ、電磁石12cに電気が流れていない状態のときは、スプリング12bによって押し下げられ、先導空気通路10を閉じられている(図2)。電磁石12cに通電すると、バルブ12aを引き上げ、先導空気通路10は通路間隔aだけ開放される(図3)。

#### 【0025】

電磁弁駆動装置17は、エンジン回転数検出センサ18から得た情報を元に、エンジン回転数判定部を経てエンジン回転数により電磁弁12の開閉を指示する。

#### 【0026】

エンジンによって、アイドリング運転時や定格運転時の回転数は異なるので、図3に一例を挙げてその動作を説明する。まず、0~3,000回転の場合は、始動からアイドリングの状態(始動運転領域)と判断し、電磁弁12を絞る。混合気の空燃比が小さい方が、エンジンは始動しやすいため、電磁弁12を絞って、空燃比を大きくする要因となる先導空気の流入を遮断する。次に、3,000~7,000回転の場合は、加速運転領域と

10

20

30

40

50

判断し電磁弁 12 を絞る。空燃比が小さい方が加速性が良いので、電磁弁 12 を絞って、空燃比を大きくする要因となる先導空気の流入を遮断する。次に、7, 000 ~ 10, 000 回転の場合は、定格運転領域と判断し、電磁弁 12 を開放する。電磁弁 12 を開放すると、先導空気が先導空気通路 10 を経て、掃気通路 9 へ空気を流入させ、空気先導層状掃気で排ガス値を改善させる。最後に、定格回転数 10, 000 回転を超える場合は、オーバーランと判断し、電磁弁 12 を絞る。オーバーランすると、振動、騒音が大きくなり、エンジン寿命が短くなる。そこで、定格回転数（定格回転領域）を超えた時は、電磁弁 12 を絞り空燃比を小さくして、オーバーランによる影響を抑制することができる。

【0027】

上記の例のように、電磁弁駆動装置 17 はエンジン回転数検出センサ 18 の情報により、エンジンの運転状況に最も適切な動作を電磁弁 12 に指示する。

【0028】

このように、層状掃気式の 2 サイクルエンジンの構成では、先行してシリンダボアの既燃焼ガスを押し出した先導空気と、先導空気を追ってシリンダボアに流入する混合気がシリンダ内で空気と若干混ざり合うことを考慮し、その状態で最適な空気と燃料の比率となるよう調節されている。そのため、電磁弁 12 によって先導空気の流入量を調節することにより、回転数に応じた適切な混合比率となるよう調節可能に構成されている。本発明においては、回転数に応じて混合比率を調節し、特にオーバーラン時に燃料過多の状態になるよう制御することで、回転数のさらなる上昇を抑えることが可能となる。また、潤滑油を含んだ混合燃料の供給が停止することが無いので、

また、先導空気通路 10 から掃気流路 9 方向への空気の流量を制御する電磁弁 12 と、エンジンの回転を検出するエンジン回転数検出センサ 18 と、前記エンジン回転数検出センサ 18 からの情報により、電磁弁 12 の開閉を制御する電磁弁駆動装置 17 とを有し、電磁弁駆動装置 17 は、前記エンジン回転数検出センサ 18 からの情報により、始動時及び加速時、定格運転中を判断し、始動時及び加速時には電磁弁 12 を絞り、定格運転中には電磁弁 12 を開放することにより掃気の特性を向上させ、出力の向上および排ガス低減を実現することが可能となる。

【0029】

以上、本発明を示す実施形態に基づき説明したが、本発明は上述の形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。

【0030】

例えば、本実施形態では先導空気通路の開閉は電磁弁により行うものとしたが、エンジンの回転数に連動して先導吸気通路を開閉する機械的な構成であっても良い。

【0031】

また、始動運転領域及び加速運転領域と、定格運転領域との閾値は回転数により制御されるものとしたが、スロットルレバーによる操作状態や、始動後の時間、またはクランク軸に作用する負荷等によって適時判断されるようにしても良い。

【0032】

また、本実施形態では燃料通路に合わせて外気を導入する先導吸気通路を別途設ける空気先導方式を採用したが、気化器からの燃料通路を分岐して薄い燃料と濃い燃料に分け、空気に相当する薄い燃料で同様の制御を行う濃淡掃気方式であってもよい。

【0033】

また、電磁弁 12 の開閉の回転数は、固定されたものではなく、使用するエンジンに合わせて、スムーズに運転できるように決定し、上昇と下降で回転数を変えても良い。また、電磁弁 12 の開閉時のショックが少ないように、開閉を徐々に行っても良く、電磁弁 12 a の通路間隔 a を回転数に応じてリニアに切り替えるようにしても良い。

【0034】

また、本実施形態では、エンジン回転数検出センサ 18 及び電磁弁駆動装置 17 の電源は、点火プラグ 3 へ供給される、マグネットで発電された電力を使用しているが、点火では使用しない逆電流を利用してもよい。また、バッテリーやコンデンサを利用する方法もある

。

## 【 0 0 3 5 】

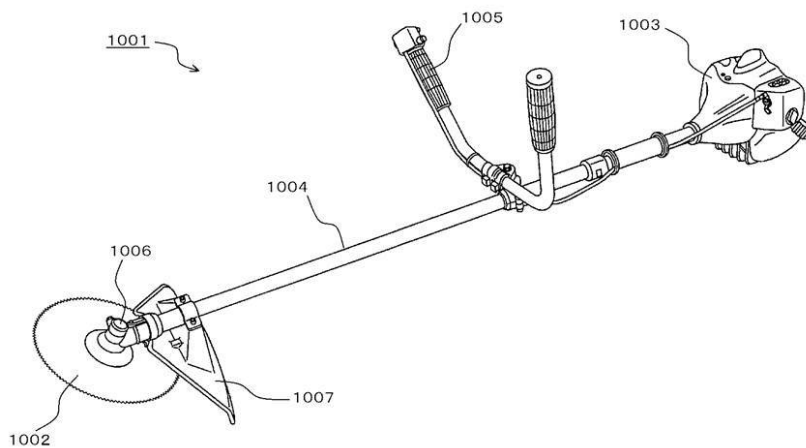
また、本実施形態では、電磁石に電流が流れると先導空気通路を開放し、電流の供給を停止すると先導空気通路を閉鎖するように構成したが、逆に構成されていてもよい。即ち、電磁石に電流が流れたとにのみ先導空気通路が閉鎖するように構成することができ、このようにすれば、例えば定格運転状態が長く続く作業においては、電流の消費を低減することができる。

## 【 符号の説明 】

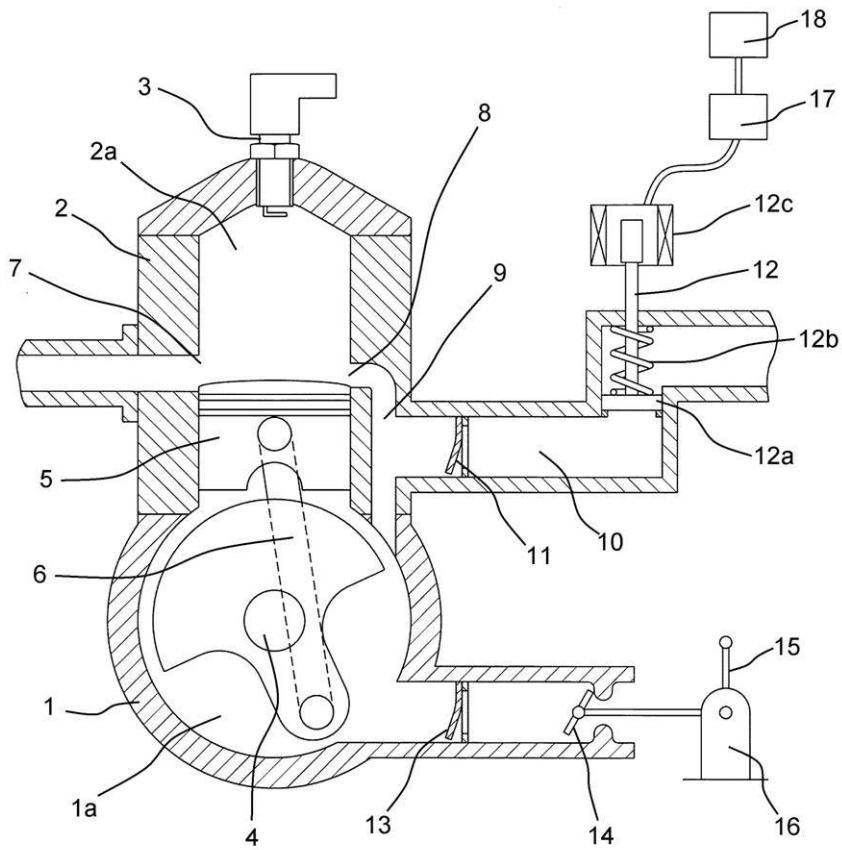
## 【 0 0 3 6 】

1 : クランクケース      1 a : クランク室      2 : シリンダ      2 a : シリンダ室      10  
3 : 点火プラグ      4 : クランクシャフト      5 : ピストン      6 : コンロッド  
7 : 排気口      8 : 掃気口      9 : 掃気通路      10 : 先導空気通路  
11 : 逆止弁      12 : 電磁弁      12 a : バルブ      12 b : スプリング  
12 c : 電磁石      13 : 逆止弁      14 : スロットルバルブ      15 : スロット  
ルレバー      16 : 気化器      17 : エンジン回転数検出センサ      18 : 回転数  
判別部

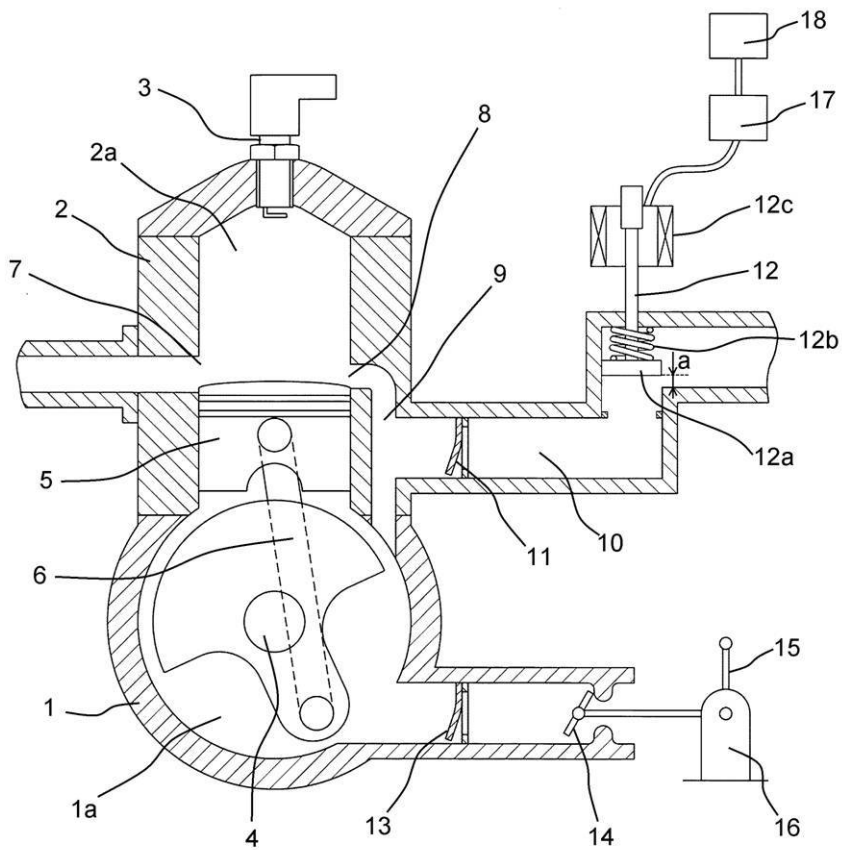
## 【 図 1 】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

