

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5640475号
(P5640475)

(45) 発行日 平成26年12月17日(2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日(2014.11.7)

(51) Int.Cl.	F 1	
FO2B 29/08 (2006.01)	FO2B 29/08	B
FO2D 9/02 (2006.01)	FO2D 9/02	G
FO2M 17/34 (2006.01)	FO2M 17/34	C
FO2D 13/02 (2006.01)	FO2D 13/02	D
FO2B 25/16 (2006.01)	FO2B 25/16	B

請求項の数 8 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-130796 (P2010-130796)	(73) 特許権者	000005094 日立工機株式会社 東京都港区港南二丁目15番1号
(22) 出願日	平成22年6月8日(2010.6.8)	(74) 代理人	100095407 弁理士 木村 満
(65) 公開番号	特開2011-256754 (P2011-256754A)	(74) 代理人	100123342 弁理士 中村 承平
(43) 公開日	平成23年12月22日(2011.12.22)	(72) 発明者	長瀬 宏基 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日 立工機株式会社内
審査請求日	平成25年5月24日(2013.5.24)	(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
		審査官	中川 康文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型エンジンおよびそれを備えたエンジン作業機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料と空気の混合気を供給する気化器と、
 ピストンが往復動するシリンダボアに開口して開閉される吸気開口を有し、前記気化器から供給される前記混合気をクランクケースに設けられたクランク室に供給する吸気ポートが形成されるシリンダブロックと、
 前記気化器と前記シリンダブロックとの間に設けられ、前記吸気ポートと前記気化器とを連通する吸気通路を有するインシュレータと、を備える小型エンジンであって、
 該小型エンジンの回転数を含む該小型エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、
 前記吸気通路の開閉を行う吸気制御弁と、
 前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口の開く回数に対する、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が所定値となるよう、前記吸気制御弁を制御する制御手段と、を備え、
前記運転状態検出手段が第1の所定回転数を越える回転数を検出すると、
前記制御手段は、前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が増えるよう、前記所定値を変更する、
 ことを特徴とする小型エンジン。

【請求項2】

前記所定値は、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が、前記吸気

開口の開く回数より小さくなる値である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の小型エンジン。

【請求項 3】

前記運転状態検出手段は、前記小型エンジンのアイドル状態を検出するアイドル状態検出手段を有し、

該アイドル状態検出手段が前記アイドル状態を検出中に、前記運転状態検出手段が前記第 1 の所定回転数より低い第 2 の所定回転数を越える回転数を検出すると、前記制御手段は、前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が増えるよう、前記所定値を変更する、

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の小型エンジン。

10

【請求項 4】

前記運転状態検出手段は、スロットルの操作状態を検出するスロットル操作状態検出手段を有し、

該スロットル操作状態検出手段によりスロットルが閉じていることを検出すると、前記アイドル状態検出手段は前記アイドル状態を検出する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の小型エンジン。

【請求項 5】

燃料と空気の混合気を供給する気化器と、

ピストンが往復動するシリンダボアに開口して開閉される吸気開口を有し、前記気化器から供給される前記混合気をクランクケースに設けられたクランク室に供給する吸気ポートが形成されるシリンダブロックと、

20

前記気化器と前記シリンダブロックとの間に設けられ、前記吸気ポートと前記気化器とを連通する吸気通路を有するインシュレータと、を備える小型エンジンであって、

該小型エンジンの回転数を含む該小型エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、

前記吸気通路の開閉を行う吸気制御弁と、

前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口の開く回数に対する、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が所定値となるよう、前記吸気制御弁を制御する制御手段と、を備え、

前記運転状態検出手段は、前記小型エンジンのアイドル状態を検出するアイドル状態検出手段を有し、

30

該アイドル状態検出手段が前記アイドル状態を検出中に、前記運転状態検出手段が第 1 の所定回転数より低い第 2 の所定回転数を越える回転数を検出すると、前記制御手段は、前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が増えるよう、前記所定値を変更する、

ことを特徴とする小型エンジン。

【請求項 6】

前記運転状態検出手段は、スロットルの操作状態を検出するスロットル操作状態検出手段を有し、

該スロットル操作状態検出手段によりスロットルが閉じていることを検出すると、前記アイドル状態検出手段は前記アイドル状態を検出する、

40

ことを特徴とする請求項 5 に記載の小型エンジン。

【請求項 7】

前記小型エンジンは 2 サイクルエンジンである、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の小型エンジン。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の小型エンジンを備える、

ことを特徴とするエンジン作業機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、小型エンジン、特に刈払機やチェーンソー等の携帯型のエンジン作業機に好適な小型エンジンおよびそれを備えたエンジン作業機に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

2サイクルエンジンでは、例えば特許文献1に示すように、エンジンの回転数が所定回転数以上に上昇した場合に、混合気通路を遮断してエンジンの過回転の防止を行うガバナー装置を備えたものがある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 3 】

【 特許文献1 】 特開平7 - 253033号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

ところで、特許文献1のガバナー装置は、エンジンの回転数が所定回転数以上に上昇した場合に、混合気が供給されないことで過回転が抑制されるとともに未燃焼ガスの排出も無くなる。しかし、所定回数以下ではガバナー装置は作動しないため、シリンダ内で燃焼が行われなかった場合に未燃ガスが外部に排出されてしまうという課題がある。

【 0 0 0 5 】

20

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、回転数に応じて吸気通路を閉じることで未燃焼ガスの排出を抑制することが可能な小型エンジンおよびそれを備えたエンジン作業機を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成するために、本発明の第1の観点にかかる小型エンジンは、燃料と空気の混合気を供給する気化器と、ピストンが往復動するシリンダボアに開口して開閉される吸気開口を有し、前記気化器から供給される前記混合気をクランクケースに設けられたクランク室に供給する吸気ポートが形成されるシリンダブロックと、前記気化器と前記シリンダブロックとの間に設けられ、前記吸気ポートと前記気化器とを連通する吸気通路を有するインシュレータと、を備える小型エンジンであって、該小型エンジンの回転数を含む該小型エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、

30

前記吸気通路の開閉を行う吸気制御弁と、前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口の開く回数に対する、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が所定値となるよう、前記吸気制御弁を制御する制御手段と、を備え、

前記運転状態検出手段が第1の所定回転数を越える回転数を検出すると、前記制御手段は、前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が増えるよう、前記所定値を変更する、ことを特徴とする。

40

【 0 0 0 7 】

また、前記所定値は、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が、前記吸気開口の開く回数より小さくなる値であることが好ましい。

【 0 0 0 9 】

また、前記運転状態検出手段は、前記小型エンジンのアイドル状態を検出するアイドル状態検出手段を有し、

該アイドル状態検出手段が前記アイドル状態を検出中に、前記運転状態検出手段が前記第1の所定回転数より低い第2の所定回転数を越える回転数を検出すると、前記

50

制御手段は、前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が増えるよう、前記所定値を変更してもよい。

【0010】

さらに、前記運転状態検出手段は、スロットルの操作状態を検出するスロットル操作状態検出手段を有し、

該スロットル操作状態検出手段によりスロットルが閉じていることを検出すると、前記アイドリング状態検出手段は前記アイドリング状態を検出してもよい。

本発明の第2の観点にかかる小型エンジンは、

燃料と空気の混合気を供給する気化器と、

ピストンが往復動するシリンダボアに開口して開閉される吸気開口を有し、前記気化器から供給される前記混合気をクランクケースに設けられたクランク室に供給する吸気ポートが形成されるシリンダブロックと、

前記気化器と前記シリンダブロックとの間に設けられ、前記吸気ポートと前記気化器とを連通する吸気通路を有するインシュレータと、を備える小型エンジンであって、

該小型エンジンの回転数を含む該小型エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、

前記吸気通路の開閉を行う吸気制御弁と、

前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口の開く回数に対する、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が所定値となるよう、前記吸気制御弁を制御する制御手段と、を備え、

前記運転状態検出手段は、前記小型エンジンのアイドリング状態を検出するアイドリング状態検出手段を有し、

該アイドリング状態検出手段が前記アイドリング状態を検出中に、前記運転状態検出手段が第1の所定回転数より低い第2の所定回転数を越える回転数を検出すると、前記制御手段は、前記運転状態検出手段が検出した回転数に基づいて、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が増えるよう、前記所定値を変更する、

ことを特徴とする。

前記運転状態検出手段は、スロットルの操作状態を検出するスロットル操作状態検出手段を有し、

該スロットル操作状態検出手段によりスロットルが閉じていることを検出すると、前記アイドリング状態検出手段は前記アイドリング状態を検出してもよい。

【0011】

また、前記小型エンジンは2サイクルエンジンであってもよい。

【0012】

本発明の第3の観点にかかるエンジン作業機は、上述の小型エンジンを備える、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、エンジン回転数に基づいて、吸気開口の開く回数に対する吸気開口が開いている間に吸気通路を閉じる回数が所定値となるよう、吸気制御弁を制御するので、未燃焼ガスの排出を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係る小型エンジンを搭載した刈払機の斜視図。

【図2】図1の刈払機の一部を断面で示した後方視側面図。

【図3】小型エンジンを部分的に断面で示した図2に対応する図。

【図4】図3のインシュレータ部分の拡大断面図。

【図5】図4の正面図。

【図6】インシュレータ部分の変形例に係る図4に対応する図。

【図7】本発明に係る小型エンジンの制御ブロック図。

10

20

30

40

50

【図 8】吸気開口とバルブ駆動装置の動作を示すタイミングチャート。

【図 9】吸気開口とバルブ駆動装置の動作を示す別のタイミングチャート。

【図 10】吸気開口とバルブ駆動装置の動作を示すさらに別のタイミングチャート。

【図 11】本発明の変形例を示す図 3 に対応する図。

【図 12】図 11 のインシュレータ部分のバルブが閉じた状態における拡大斜視図。

【図 13】図 11 のインシュレータ部分のバルブが開いた状態における拡大斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を添付の図 1 乃至図 13 に沿って説明する。図 1 に示すように、携帯型のエンジン作業機への搭載に好適な小型の 2 サイクルエンジン 1（小型エンジン、以下エンジン）を搭載した刈払機 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。操作者は操作桿 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。

【0016】

図 2 に示すように、エンジンカバー 2 に收容されたエンジン 1 には、燃料タンク 3 から供給される燃料と空気を混合してエンジン 1 に混合気を供給する気化器 4 と、マフラ 5 と、クランク軸 6 に固定されたマグネトロータ 7 と、エンジン 1 のシリンダブロック 8 に固定されたイグニッションコイル 9 と、イグニッションコイル 9 に接続された点火プラグ 10 が取付けられる。図 3 に示すように、シリンダブロック 8 の内部に形成されたシリンダボア 11 の内周壁には排気ポート 12 に接続する排気開口 13 と、吸気ポート 14 に接続する吸気開口 15 と、掃気通路（図示せず）に接続する掃気開口（図示せず）が開口する。シリンダボア 11 内にはピストン 16 が図中の上下方向に往復動可能に收容され、ピストン 16 が上下動する際に、排気開口 13、吸気開口 15、掃気開口はそれぞれピストン 16 の側壁により開閉する。図 3 では、ピストン 16 は上死点に位置しており、排気開口 13 は閉じられた状態であり、吸気開口 15 は完全に開いた状態である。ピストン 16 は、ピストンピン 17、コンロッド 18 を介してシリンダブロック 8 の下方に取り付けられたクランクケース（図示せず）に回転可能に支持されたクランク軸 6 に接続される。シリンダブロック 8 には、排気ポート 12 と連通するようにマフラ 5 が接続されるとともに、吸気ポート 12 とインシュレータ 19 の吸気通路 20 とが連通するようにインシュレータ 19 が接続される。そして、インシュレータ 19 には気化器 4 が接続される。

【0017】

図 3 乃至 5 に示すように、インシュレータ 19 の吸気ポート 14 側の端部 22 には、リードバルブ（吸気制御弁）21 が設けられる。リードバルブ 21 は、ステンレスやベークライト鋼等の弾性変形可能な板状の磁性体である。リードバルブ 21 は、インシュレータ 19 の吸気通路 20 を完全に覆うように、インシュレータ 19 の吸気ポート 14 側の端部 22 に、リードバルブ 21 の吸気ポート 14 側に設けられるストッパ 23 とともにねじ 24 により片持ち支持される。リードバルブ 21 はピストン 16 が上昇してクランク室内と吸気通路 20 内の圧力差が所定値を越える（クランク室内が負圧になる）と吸気ポート 14 側に弾性変形して吸気通路 20 を開く。また、変形していない状態では、リードバルブ 21 は吸気通路 20 の吸気ポート側の端部を覆って吸気通路 20 を閉鎖する。また、インシュレータ 19 の吸気通路 20 の外側であって、リードバルブ 21 の自由端側、つまり、吸気通路を挟んでねじ 24 と反対側には、鉄心 25 と鉄心 25 の回りを巻き回されたコイル 26 とから構成される電磁石 27 が設けられる。電磁石 27 のコイル 26 に通電すると鉄心 25 に磁束が発生し、電磁石 27 は磁性体から成るリードバルブ 21 を電磁力により吸引し、リードバルブ 21 は吸気通路を閉じた状態に保持される。なお、上述の電磁石 27 の代わりに、図 6 に示すように、インシュレータ 19 の吸気通路 20 の外側の一部を覆うように設けた管状の鉄心 125 と、インシュレータ 19 の外側に鉄心 125 を囲むように環状のコイル 126 とから構成される電磁石 127 を用いてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

図7に示すように、エンジン1に用いられる制御装置(制御手段)28は、エンジン1の回転数を検出する回転数検出部(運転状態検出手段)29と、エンジン1のクランク軸6の位置(クランク角あるいはピストン位置)を検出するクランク位置検出部(運転状態検出手段)30と、ハンドル1004に設けられたスロットルレバー31の位置を検出するスロットル位置検出部(運転状態検出手段、アイドルリング状態検出手段、スロットル操作状態検出手段)32と、ハンドル1004に設けられたエンジン1を停止させるストップスイッチ33の位置を検出するストップスイッチ位置検出部(運転状態検出手段)34と、コイル26への通電を行うバルブ駆動部35と、演算部36を備える。エンジン回転数検出部29は、イグニッションコイル9からの信号を検出してエンジン1の回転数を検出し、演算部36に回転数信号を出力する。クランク位置検出部30は電源回路37に接続され、電源回路37に電力を供給する充電用コイル38にマグネトロータ7のマグネット39が通過時に発生する電圧パルスを利用して、クランク軸6が所定の位置、例えば、上死点位置あるいは上死点手前の所定角度にある位置、を検出し、クランク軸6が所定位置を通過した場合にクランク軸6の所定位置を示すクランク位置信号を演算部36に出力する。なお、クランク位置信号は、充電用コイル38を利用する代わりに、イグニッションコイル9に発生する電圧パルスを利用してクランク軸6の位置を検出する構成でもよい。また、スロットル位置検出部32は、スロットルレバー31が操作されているか否かを検出してスロットル位置信号を演算部36に出力し、ストップスイッチ位置検出部34は、ストップスイッチ33が作動(エンジン停止)しているか否かを検出しストップスイッチ信号を演算部36に出力する。そして、演算部36には、エンジン回転数検出部29と、クランク位置検出部30と、スロットル位置検出部32と、ストップスイッチ位置検出部34から出力された信号が入力され、バルブ駆動部35にバルブを駆動する、つまり、コイル26に通電して電磁石27を作動させる信号をバルブ駆動部35に出力する。

【 0 0 1 9 】

制御装置28は、スロットル位置検出部32がスロットルレバー31の操作されていない状態(スロットルが閉じている状態)を検出し、エンジン回転数検出部29がエンジン1の回転数がアイドルリング回転数以下、例えば3000rpm以下であることを検出した場合には、図8に示すように、バルブ駆動部35を駆動しない。つまり、この状態においては、ピストンの上下動に伴う吸気開口15の開閉(図の上段)に対して、バルブ駆動部35が作動することは無く、リードバルブ21が吸気通路20を塞いだ状態に保持されることはない。この状態からエンジン1の回転数が上昇し、エンジン回転数検出部29によりアイドルリング回転数より高い第1の回転数、例えば3500rpmを超える回転数を検出した場合、つまり、スロットル位置検出部32がスロットルレバー31の操作されていない状態(スロットルが閉じている状態)を検出し、エンジン回転数検出部29が第1回転数を超える回転数を検出した場合には、制御装置28はクランク位置検出部30のクランク位置信号とエンジン回転数検出部29のエンジン回転数信号に基づいて、吸気開口15の開くタイミングに合わせて、吸気開口15の開く回数に対する、吸気開口15が開いている間に吸気通路20を閉じる回数が1/2の所定値となるよう、バルブ駆動部35を図9に示すように駆動する。したがって、この状態においては、ピストンの上下動に伴う吸気開口15の開閉回数の1/2において、バルブ駆動部35の作動により吸気開口15の開口中にリードバルブ21が吸気通路20を塞いだ状態に保持される。なお、バルブ駆動部35を吸気開口15の開くタイミングより早めに作動させることで、リードバルブ21が吸気通路20を閉鎖した状態(リードバルブ21が変形していない状態)の間に通電してリードバルブ21を電磁石27に吸引することが好ましい。さらにエンジン1の回転数が上昇し、エンジン回転数検出部29により第1の回転数より高い第2の回転数、例えば3600rpmを超える回転数を検出した場合、つまり、スロットル位置検出部32がスロットルレバー31の操作されていない状態(スロットルが閉じている状態)を検出し、エンジン回転数検出部29が第2の回転数を超える回転数を検出した場合には、制御装置28はクランク位置検出部30のクランク位置信号とエンジン回転数検出部29のエン

10

20

30

40

50

ジン回転数信号に基づいて、吸気開口 15 の開くタイミングに合わせて、吸気開口の開く回数に対する、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が 3 / 4 の別の所定値となる（所定値を 1 / 2 から 3 / 4 に変更する）よう、バルブ駆動部 35 を図 10 に示すように駆動する。したがって、この状態においては、ピストンの上下動に伴う吸気開口 15 の開閉回数の 3 / 4 において、バルブ駆動部 35 の作動により吸気開口 15 の開口中にリードバルブ 21 が吸気通路 20 を塞いだ状態に保持される。なお、この場合においても、バルブ駆動部 35 を吸気開口 15 の開くタイミングより早めに作動させることで、リードバルブ 21 が吸気通路 20 を閉鎖した状態（リードバルブ 21 が変形していない状態）の間に通電してリードバルブ 21 を電磁石 27 に吸引することが好ましい。

【 0 0 2 0 】

また、制御装置 28 は、スロットル位置検出部 32 がスロットルレバー 31 の操作されている状態を検出し、エンジン回転数検出部 29 が第 3 の回転数以下、例えば 8000 rpm 以下であることを検出した場合には、図 8 に示すように、バルブ駆動部 35 を駆動しない。つまり、この状態においては、ピストンの上下動に伴う吸気開口 15 の開閉（図の上段）に対して、バルブ駆動部 35 が作動することは無く、リードバルブ 21 が吸気通路 20 を塞いだ状態に保持されることはない。この状態からエンジン 1 の回転数が上昇し、エンジン回転数検出部 29 により第 3 の回転数より高い第 4 の回転数、例えば 9000 rpm を超える回転数を検出した場合、つまり、エンジン回転数検出部 29 が第 4 回転数を超える回転数を検出した場合には、制御装置 28 はクランク位置検出部 30 のクランク位置信号とエンジン回転数検出部 29 のエンジン回転数信号に基づいて、吸気開口 15 の開くタイミングに合わせて、吸気開口 15 の開く回数に対する、吸気開口 15 が開いている間に吸気通路 20 を閉じる回数が 1 / 2 の所定値となるよう、バルブ駆動部 35 を図 9 に示すように駆動する。したがって、この状態においては、ピストンの上下動に伴う吸気開口 15 の開閉回数の 1 / 2 において、バルブ駆動部 35 の作動により吸気開口 15 の開口中にリードバルブ 21 が吸気通路 20 を塞いだ状態に保持される。なお、バルブ駆動部 35 を吸気開口 15 の開くタイミングより早めに作動させることで、リードバルブ 21 が吸気通路 20 を閉鎖した状態（リードバルブ 21 が変形していない状態）の間に通電してリードバルブ 21 を電磁石 27 に吸引することが好ましい。さらにエンジン 1 の回転数が上昇し、エンジン回転数検出部 29 により第 4 の回転数より高い第 5 の回転数、例えば 9100 rpm を超える回転数を検出した場合、つまり、エンジン回転数検出部 29 が第 2 の回転数を超える回転数を検出した場合には、制御装置 28 はクランク位置検出部 30 のクランク位置信号とエンジン回転数検出部 29 のエンジン回転数信号に基づいて、吸気開口 15 の開くタイミングに合わせて、吸気開口の開く回数に対する、前記吸気開口が開いている間に前記吸気通路を閉じる回数が 3 / 4 の別の所定値となる（所定値を 1 / 2 から 3 / 4 に変更する）よう、バルブ駆動部 35 を図 10 に示すように駆動する。したがって、この状態においては、ピストンの上下動に伴う吸気開口 15 の開閉回数の 3 / 4 において、バルブ駆動部 35 の作動により吸気開口 15 の開口中にリードバルブ 21 が吸気通路 20 を塞いだ状態に保持される。なお、この場合においても、バルブ駆動部 35 を吸気開口 15 の開くタイミングより早めに作動させることで、リードバルブ 21 が吸気通路 20 を閉鎖した状態（リードバルブ 21 が変形していない状態）の間に通電してリードバルブ 21 を電磁石 27 に吸引することが好ましい。

【 0 0 2 1 】

さらに、制御装置 28 は、ストップスイッチ位置検出部 34 がストップスイッチ 33 の作動状態（エンジン 1 を停止させる状態）を検出し、エンジン回転数検出部 29 がエンジン 1 の回転している状態を検出すると、ピストンの上下動に伴う吸気開口 15 の開閉回数の全てにおいて、吸気開口 15 の開くタイミングに合わせて、吸気開口 15 が開いている間に吸気通路 20 が常に閉じるように、バルブ駆動部 35 を駆動する。なお、エンジン 1 の回転を検出せずに、単にストップスイッチ位置検出部 34 がストップスイッチ 33 の作動を検出した場合に、吸気開口 15 の開くタイミングに合わせて、吸気開口 15 が開いている間に吸気通路 20 が常に閉じるように例えば所定時間バルブ駆動部 35 を駆動するよ

10

20

30

40

50

うな構成としてもよい。

【0022】

このように構成されたエンジン1によれば、アイドルリング時にエンジン1の回転数が上昇した場合には、例えば3500rpmを超えた場合には、制御装置28は、まず吸気開口15の開閉回数の1/2において、バルブ駆動部35の作動により吸気開口15の開口中にリードバルブ21が吸気通路20を塞いだ状態に保持する。これにより、クランク室への混合気の供給を制限してエンジン1の回転数の上昇を抑え、アイドルリング回転数3000rpmを保持するように制御することができる。そして、エンジン1の回転数が3500rpmを超えた場合には、吸気開口15の開閉回数の3/4において、バルブ駆動部35の作動により吸気開口15の開口中にリードバルブ21が吸気通路20を塞いだ状態に保持する。これにより、クランク室への混合気の供給をより制限してエンジン1の回転数の上昇をより抑え、アイドルリング回転数3000rpmを保持するようにより効果的に制御することが可能になる。したがって、エンジン1のアイドルリング状態を確実に維持することが可能となるうえ、始動直後に、アイドルアップ等の始動補助機構の動作により、アイドルリング回転数が過度に上昇して遠心クラッチが繋がってしまうことを抑制することも可能となる。さらに、アイドルリング回転時にエンジン1の回転数が上昇した場合には、制御装置28により段階的に、つまり、回転数に応じて強くなるように、クランク室への混合気の供給が制限されるので、エンジン1の駆動状態が急激に変化することが無く、作業者に違和感を与えることを抑制して操作性を向上させることもできる。また、アイドルリング回転数上昇時には混合気の供給が抑えられるので、未燃焼ガスの排出を抑えることが可能となり低排出ガステ性を実現できるうえ、燃料消費の低減も可能となる。

10

20

【0023】

また、操作中にエンジン1の回転数が過度に上昇した場合には、例えば9000rpmを超えた場合には、制御装置28は、まず吸気開口15の開閉回数の1/2において、バルブ駆動部35の作動により吸気開口15の開口中にリードバルブ21が吸気通路20を塞いだ状態に保持する。これにより、クランク室への混合気の供給を制限してエンジン1の回転数の過度な上昇を抑え、エンジン1の回転数が9000rpm以下になるよう制御することができる。そして、エンジン1の回転数が9500rpmを超えた場合には、吸気開口15の開閉回数の3/4において、バルブ駆動部35の作動により吸気開口15の開口中にリードバルブ21が吸気通路20を塞いだ状態に保持する。これにより、クランク室への混合気の供給をより制限してエンジン1の回転数の過度な上昇をより抑え、アイドルリング回転数9000rpmを保持するようにより効果的に制御することが可能になる。したがって、エンジン1の過回転を確実に抑制することが可能となる。また、エンジン1の回転数が過度に上昇した場合には、制御装置28により段階的に、つまり、回転数に応じて強くなるように、クランク室への混合気の供給が制限されるので、エンジン1の駆動状態が急激に変化することが無く、作業者に違和感を与えることを抑制して操作性を向上させることもできる。さらに、リードバルブ21は吸気開口15の開口中に常に吸気通路20を塞いだ状態に保持されることが無く、吸気開口15の開閉回数に対して少なくとも1/4はリードバルブ21が開いてクランク室内に混合気が供給される。したがって、クランク室内部に潤滑油が含まれる混合気を供給してクランク室内部の潤滑を行うことが可能となり、エンジン1の焼き付き等を抑制することが可能となる。また、エンジン回転時には混合気の供給が抑えられるので、未燃焼ガスの排出を抑えることが可能となり低排出ガステ性を実現できるうえ、燃料消費の低減も可能となる。

30

40

【0024】

さらに、ストップスイッチ33が作動しているにもかかわらず、エンジンが回転している場合には、ピストンの上下動に伴う吸気開口15の開閉回数の全てにおいて、吸気開口15の開くタイミングに合わせて、吸気開口15が開いている間に吸気通路20がリードバルブ21により常に閉じられる。したがって、エンジン1への余分な混合気の供給を止めて有害な排ガス成分の排出を抑制することが可能となるうえ燃料消費の低減も可能となり、ランオンやアフターファイアを効果的に防止することが可能となる。

50

【 0 0 2 5 】

また、吸気通路 2 0 は、インシュレータ 1 9 の吸気ポート 1 4 側の端部 2 2 に磁性体から成るリードバルブ 2 1 と、インシュレータ 1 9 の吸気通路 2 0 の外側にリードバルブ 2 1 を吸引する電磁石 2 7 とにより開閉制御することができる。したがって、インシュレータ 1 9 の外側に駆動機構を設ける必要が無く、構造が単純となりコンパクトにすることができ、インシュレータ 1 9 やエンジン 1 の周囲に装置を設置するための大きなスペースを要さず、組立ても単純で製品のコストを抑制することができる。また、クランク室が正圧の場合にはリードバルブ 2 1 は吸気通路 2 0 を閉鎖する状態にあり、リードバルブ 2 1 は吸気開口 1 5 が開く前の閉状態時にリードバルブ 2 1 が開かないよう通電しているので、電磁石から離れたリードバルブ 2 1 を引き寄せる必要がなくなり、消費電力を抑えることもできる。また、エンジン 1 は 2 サイクルエンジンであるため、吸排気バルブ等を備えず構成が簡素なまま、簡単な構成で開閉タイミングを制御することができる。

10

【 0 0 2 6 】

なお、吸気通路 2 0 を上述のリードバルブ 2 1 により開閉する構成に変えて、図 1 0 乃至図 1 3 に示すようにバタフライバルブ (吸気制御弁) 2 2 1 により構成してもよい。この場合、インシュレータ 1 9 には吸気通路 2 0 の外側には吸気通路 2 0 を囲むように環状に巻き回されたコイル 2 2 6 が設けられるとともに、コイル 2 2 6 の内側には回動軸 2 4 1 により回動可能に支持されたバタフライバルブ 2 2 1 が設けられる。コイル 2 2 6 は制御装置 2 8 のバルブ駆動部 3 5 に接続される。また、バタフライバルブ 2 2 1 には磁石 2 4 2 が設けられる。また、回動軸 2 4 1 とコイル 2 2 6 との接続部分には、バタフライバルブ 2 2 1 を開放位置に保持するばね部材 2 4 3 が設けられる。コイル 2 2 6 への通電時には、コイル 2 2 6 により発生する磁束により磁石 2 4 2 に発生する電磁力がばね部材 2 4 3 によるバタフライバルブ 2 2 1 を開放位置に保持する力に打ち勝って回動軸 2 4 1 回りにバタフライバルブ 2 2 1 を回転させる。そして、図 1 2 に示すように、バタフライバルブ 2 2 1 が吸気通路 2 0 を閉鎖するように、バタフライバルブ 2 2 1 を回転させる。また、コイル 2 2 6 への非通電時は、バタフライバルブ 2 2 1 は、ばね部材 2 4 3 により、図 1 3 に示すように開放位置に保持される。なお、バタフライバルブ 2 2 1 が吸気通路 2 0 を閉鎖する条件を上述のリードバルブ 2 1 の場合と同様である。

20

【 0 0 2 7 】

このように、バタフライバルブ 2 2 1 を利用する場合も、リードバルブ 2 1 の場合と同様、インシュレータ 1 9 の外側に駆動機構を設ける必要が無く、構造が単純となりコンパクトにすることが可能となり、インシュレータ 1 9 やエンジン 1 の周囲に装置を設置するための大きなスペースを要さず、組立ても単純で製品のコストを抑制することができる。なお、バタフライバルブ 2 2 1 の場合には、単純に吸気通路 2 0 の開閉を制御することに加えて、例えば、回転数に応じて吸気通路 2 0 が開いている場合のバタフライバルブ 2 2 1 の回転角度を制御して吸気量を絞る制御を追加してもよく、この場合にはより回転数の制御、例えば、アイドル回転数の維持、過回転の抑制を効果的に行うことができる。

30

【 0 0 2 8 】

なお、アイドル時や過回転時のリードバルブ 2 1 またはバタフライバルブ 2 2 1 の制御は、上述の実施形態のように 2 段階で行われるものに限られるものではなく、例えば 3 段階、4 段階に増やすまたは 1 段階に減らしてもよい。また、アイドル状態検出手段は、スロットルレバーの位置を検出するものとしたが、例えば気化器のバタフライバルブを検出してもよく、また、ハンドル 1 0 0 4 を作業者が把持しているか否かを検出して判別するようにしてもよい。また、吸気開口 1 5 の開閉回数に対する、吸気通路 2 0 の閉鎖される回数は、上述の例に限られるものではなく、より回数を増やしたり、減らしたりしてもよい。また、本実施形態では 2 サイクルエンジンに本発明を適用したが、4 サイクルエンジンに適用してもよい。さらに、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作業機に搭載されてもよい。

40

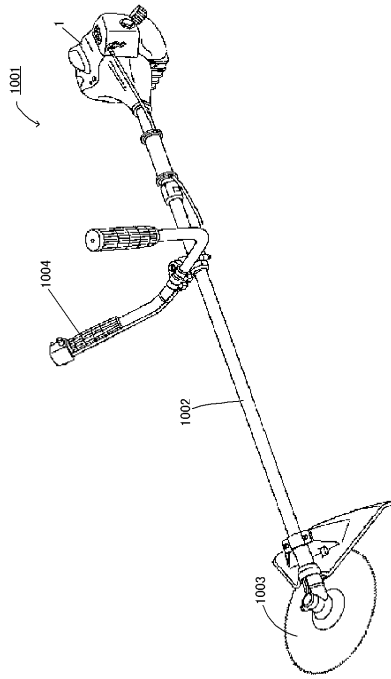
【 符号の説明 】

50

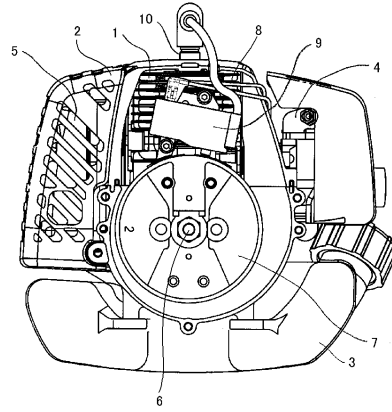
【 0 0 2 9 】

1	エンジン	
4	気化器	
6	クランク軸	
7	マグネトロータ	
8	シリンダブロック	
9	イグニッションコイル	
10	点火プラグ	
11	シリンダボア	
14	吸気ポート	10
15	吸気開口	
16	ピストン	
19	インシュレータ	
20	吸気通路	
21	リードバルブ	
23	ストッパ	
24	ねじ	
25	鉄心	
26	コイル	
27	電磁石	20
28	制御装置	
29	回転数検出部	
30	クランク位置検出部	
31	ストッロルレバー	
32	エンジン1のストップスイッチ	
33	ストップスイッチ	
34	ストップスイッチ位置検出部	
35	バルブ駆動部	
36	演算部	
37	電源回路	30
38	充電用コイル	

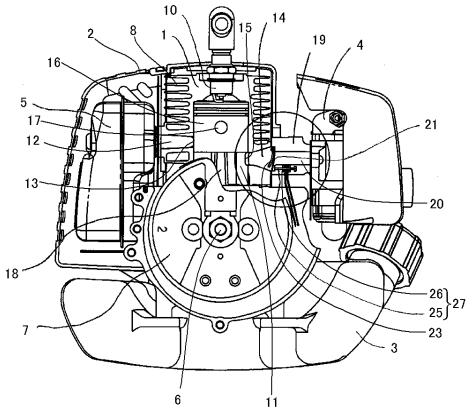
【図 1】



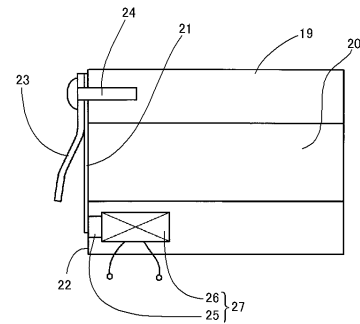
【図 2】



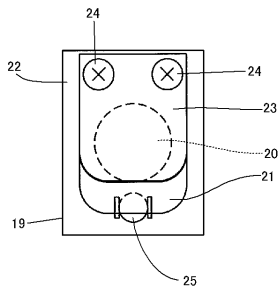
【図 3】



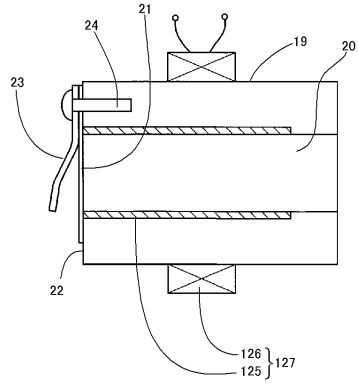
【図 4】



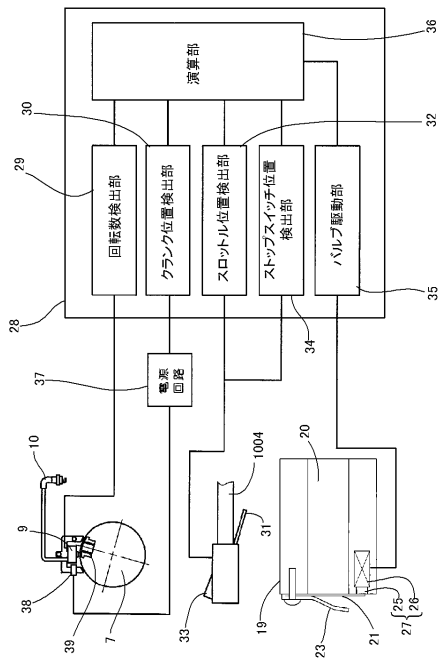
【図5】



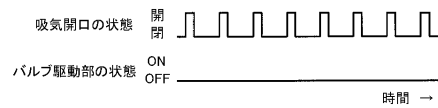
【図6】



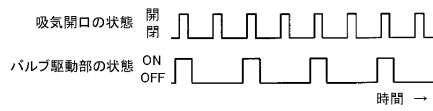
【図7】



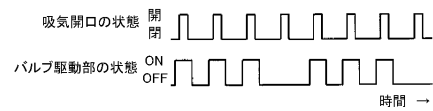
【図8】



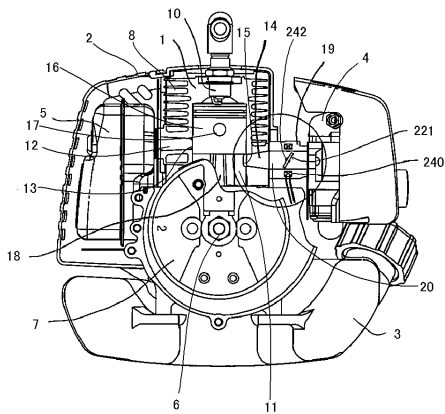
【図 9】



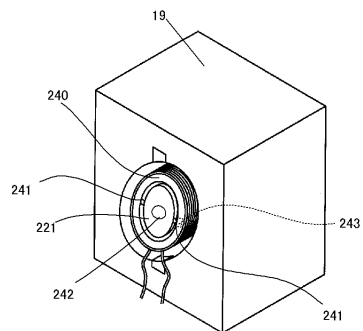
【図 10】



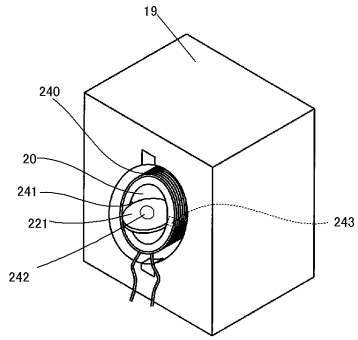
【図 11】



【図 12】



【 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 B 25/16 C

(56)参考文献 実開平03 - 005933 (JP, U)
実開昭59 - 060355 (JP, U)
特開平07 - 253033 (JP, A)
特開2007 - 051621 (JP, A)
特開2011 - 256755 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 2 B 25 / 0 0 - 2 5 / 2 8
F 0 2 B 29 / 0 0 - 2 9 / 0 8
F 0 2 D 9 / 0 0 - 1 1 / 1 0
F 0 2 D 13 / 0 0 - 2 8 / 0 0
F 0 2 D 41 / 0 0 - 4 1 / 4 0
F 0 2 D 43 / 0 0 - 4 5 / 0 0
F 0 2 M 1 / 0 0 - 5 / 1 6
9 / 0 0 - 1 9 / 1 2