

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5577183号  
(P5577183)

(45) 発行日 平成26年8月20日 (2014. 8. 20)

(24) 登録日 平成26年7月11日 (2014. 7. 11)

(51) Int. Cl.

F I

**FO2D 17/00 (2006.01)**  
**FO2D 19/02 (2006.01)**  
**FO2D 43/00 (2006.01)**  
**FO2D 45/00 (2006.01)**

FO2D 17/00 M  
FO2D 17/00 B  
FO2D 17/00 F  
FO2D 17/00 G  
FO2D 19/02 A

請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-176167 (P2010-176167)  
(22) 出願日 平成22年8月5日 (2010. 8. 5)  
(65) 公開番号 特開2012-36784 (P2012-36784A)  
(43) 公開日 平成24年2月23日 (2012. 2. 23)  
審査請求日 平成25年3月18日 (2013. 3. 18)

(73) 特許権者 000006781  
ヤンマー株式会社  
大阪府大阪市北区鶴野町1番9号  
(74) 代理人 100100158  
弁理士 鮫島 睦  
(74) 代理人 100062144  
弁理士 青山 稜  
(74) 代理人 100118625  
弁理士 大島 康  
(72) 発明者 萩原 良一  
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン  
マー株式会社内  
(72) 発明者 中園 徹  
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン  
マー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガスエンジンの掃気運転方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料ガス供給量を調整する燃料制御弁と、  
燃料ガスと空気との混合ガスの供給量を調整するスロットル弁と、  
制御手段と、を有するガスエンジンの掃気運転方法において、  
前記ガスエンジンの停止指示によって、前記制御手段は、前記燃料制御弁を閉止するよ  
うになっており、

前記ガスエンジンの停止指示後、エンジン回転数が減少していく間において、  
前記制御手段が、前記スロットル弁を所定開度以上開くようになっており、  
前記ガスエンジンが、セルモータを有し、

前記ガスエンジンのエンジン回転の停止後において、

前記制御手段が、前記燃料制御弁の閉止状態を維持しながら、前記スロットル弁を前記  
所定開度以上開き、前記セルモータによってエンジンのクランキングを行うようになって  
おり、

前記ガスエンジンが、シリンダ内の前記混合気を点火する点火プラグを有し、

前記セルモータによるエンジンのクランキング中において、

前記制御手段が、前記点火プラグに点火指示を行うことを特徴とする、ガスエンジンの  
掃気運転方法。

【請求項2】

前記セルモータによるエンジンのクランキング後、

10

20

前記制御手段が、前記スロットル弁を開いた状態で保持する、請求項1記載のガスエンジンの掃気運転方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスエンジンのエンジン停止指示後の掃気運転方法に関し、特に、バイオマスガス化燃料を使用するエンジンに適したエンジン停止指示後の掃気運転方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ガスエンジンにおいては、エンジン始動の際、セルモータが駆動されてクランキングが行われ、このクランキングに伴って燃焼室内への燃料供給及び点火プラグの点火が行われ、エンジンが始動することになる。

10

【0003】

ここで、エンジンの始動に失敗した場合、燃焼室内に残存する混合気の空燃比が高くなりすぎて着火燃焼が困難となったり、点火プラグが液相燃料で濡れることによって、その後の始動がより困難となったりすることがある。このような始動フェールの対策として、従来から、特許文献1や特許文献2で示すように、掃気運転が行われている。この掃気運転とは、上述した始動フェールが発生した場合に、スロットル弁の開度を所定開度以上に設定し、且つ、燃料供給を停止した状態でクランキングを行うものである。これにより、燃焼室内の未燃焼燃料がシリンダ内から排出されることになり、その後の始動性を良好に確保することが可能となる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2000-265880号公報

【特許文献2】特開平10-331691号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

近年、おが屑などをガス化炉により熱分解して得られるガス燃料、ごみ処理施設から排出されるガス燃料、生物の排泄物等から得られるバイオマスガス燃料、あるいは埋立地等からの自噴ガス燃料を利用して、ガスエンジンを駆動し、このガスエンジンにより発電機を駆動する発電システムが開発されている。

30

【0006】

このような発電システムに備えられる前記ガスエンジンでは、エンジン停止後、エンジンのシリンダ内に水分や異物を多く含んだ状態になり、点火プラグやシリンダライナに錆や腐食が発生し、エンジンの耐久性を損なう可能性がある。

【0007】

そこで本発明の目的は、エンジン停止指示後に、シリンダ内の水分等を除去し、点火プラグやシリンダライナにおける錆や腐食の発生を防止することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、燃料ガス供給量を調整する燃料制御弁と、燃料ガスと空気との混合ガスの供給量を調整するスロットル弁と、制御手段と、を有するガスエンジンの掃気運転方法において、前記ガスエンジンの停止指示によって、前記制御手段は、前記燃料制御弁を閉止するようになっており、前記ガスエンジンの停止指示後、エンジン回転数が減少していく間において、前記制御手段が、前記スロットル弁を所定開度以上開くことを特徴とする。

【0009】

前記構成によれば、ガスエンジンの停止指示後、エンジン回転数が減少していく間において、燃料制御弁を閉止した状態でスロットル弁を一定開度以上開けるので、スロットル

50

弁から空気のみが供給され、その空気がシリンダ内の水分を掃気するようになる。その結果、シリンダ内の点火プラグやシリンダライナにおける錆や腐食の発生を防止することができる。

【0010】

本発明は、更に、次のような構成を備えるのが好ましい。

(1) 前記ガスエンジンが、シリンダ内の前記混合気を点火する点火プラグを有し、前記ガスエンジンの停止指示後、エンジン回転数が減少していく間において、前記制御手段が、前記点火プラグに点火指示を行う。

(2) 前記ガスエンジンが、セルモータを有し、前記ガスエンジンのエンジン回転の停止後において、前記制御手段が、前記燃料制御弁の閉止状態を維持しながら、前記スロットル弁を前記所定開度以上開き、前記セルモータによってエンジンのクランキングを行う。

(3) 前記構成(2)において、前記ガスエンジンが、シリンダ内の前記混合気を点火する点火プラグを有し、前記セルモータによるエンジンのクランキング中において、前記制御手段が、前記点火プラグに点火指示を行う。

(4) 前記構成(2)又は(3)において、前記セルモータによるエンジンのクランキング後、前記制御手段が、前記スロットル弁を開いた状態で保持する。

【0011】

前記構成(1)によれば、点火プラグに点火指示を行うことで、点火プラグ周囲の残燃料を燃焼させるので、点火プラグの汚損を防止できる。

【0012】

前記構成(2)によれば、エンジン回転の停止後においても、セルモータによってエンジンのクランキングを行い、スロットル弁から供給された空気ですり込みに水分を掃気する。その結果、シリンダ内の点火プラグやシリンダライナにおける錆や腐食の発生をより防止することができる。

【0013】

前記構成(3)によれば、セルモータによるエンジンのクランキング中にも点火プラグに点火指示を行うことで、点火プラグ周囲の残燃料を燃焼させる。その結果、点火プラグの汚損をより防止できる。

【0014】

前記構成(4)によれば、エンジンを運転しない間もスロットル弁を開けておくので、スロットル弁の固着を防止できる。

【発明の効果】

【0015】

要するに本発明によると、シリンダ内の点火プラグやシリンダライナにおける錆や腐食の発生を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明を実施するガスエンジンを備えたガス化発電システムの概略を示すブロック図である。

【図2】図1のガスエンジンを示す構成図である。

【図3】本発明の掃気運転方法によるエンジン回転数、スロットル弁開度、燃料制御弁開度、点火信号、電磁弁の作動状態を示すタイムチャートである。

【図4】本発明の別の実施形態の掃気運転方法を示すタイムチャートである。

【図5】燃料ガス供給装置として、インジェクターを備えたガスエンジンを示す構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

[バイオマスガス化発電システムの構成]

図1は、本発明の掃気運転方法を実施するガスエンジンを備えたバイオマスガス化発電システム1を示しており、このバイオマスガス化発電システム1は、おが屑等の木質のバ

10

20

30

40

50

バイオマス原料を投入するための投入ホッパ 2 と、投入されたバイオマス原料を加熱して熱分解ガスを発生させるガス化炉 3 と、発生した熱分解ガスを一時滞留させてタール等を分解除去する滞留槽 4 と、タール等除去後の熱分解ガスの冷却を行う冷却装置 5 と、冷却後の熱分解ガスの除塵を行うバグフィルタ 6 と、除塵後の熱分解ガスを、燃焼ガスとして発電装置 11 のガスエンジン 12 に供給する送風機 7 とを備えている。発電装置 11 は、前記ガスエンジン 12 と、該ガスエンジン 12 の出力軸に連結された発電機 13 を備えている。前記送風機 7 には、発電装置 11 を停止しているときに前記熱分解ガスを排出するフレアスタック 8 も接続されている。前記ガス化炉 3 には、前記原料の他に、空気、シール用の築炉及び点火用の L P G 等が供給される。

【 0 0 1 8 】

10

このバイオマスガス化発電システム 1 からは、発電機 13 で発電される電気や、エンジン 12 の排気ガスの廃熱を利用した温水等が得られるようになっている。なお、発電装置 11 としては、デュアルフューエルエンジン発電方式が採用されている。

【 0 0 1 9 】

[ ガスエンジンの構成 ]

図 2 は、図 1 の発電装置 11 に配置された 4 サイクルのガスエンジン 12 の構成を示しており、エンジン 12 は、周知のように、シリンダ 21、ピストン 22、クランク軸 23、吸気弁 24、吸気通路 25、排気弁 26、排気通路 27、点火プラグ 28 及び始動用のセルモータ 29 等を備えている。燃料ガス供給装置 30 はミキサー方式であり、吸気通路 25 内に配置されたベンチュリー式ミキサー 31 と、前記送風機 7 からの燃料ガスをレギュレータ 32 に供給する電磁弁 33 と、レギュレータ 32 に貯えられた燃料ガスをベンチュリー式ミキサー 31 に供給する燃料制御弁 34 と、を備えており、ベンチュリー式ミキサー 31 の吸気下流側には、空気と燃料ガスとの混合ガスの流量を制御するスロットル弁 35 が配置されている。さらに、クランク軸 23 には、クランク軸の回転数、すなわちエンジン回転数を検出する回転数センサ 36 が配置されている。

20

【 0 0 2 0 】

点火プラグ 28、電磁弁 33、燃料制御弁 34、スロットル弁 35 及び回転数センサ 36 は、コントローラ ( 制御手段 ) 40 に電氣的に接続されており、コントローラ 40 は、少なくとも、回転数センサ 36 からの回転数検出信号が入力されると共に、点火プラグ 28 へ点火指示信号を、電磁弁 33 へ開閉信号を、そして、燃料制御弁 34、スロットル弁 35 へそれらの開度を制御するための開度指示信号、を送るようになっている。

30

【 0 0 2 1 】

[ ガスエンジンの掃気運転方法 ( 第 1 実施形態 ) ]

図 3 は、本発明の掃気運転方法を示すタイムチャートであり、横軸は時間 ( s e c ) を示し、縦軸は、上段から下段に向かって順に、エンジン回転数の変化、スロットル弁開度の変化、燃料制御弁開度の変化、点火信号の O N / O F F、電磁弁の O N / O F F を示している。

【 0 0 2 2 】

エンジン 12 の停止指示が出ると、コントローラ 40 は、電磁弁 33 及び燃料制御弁 34 を閉止し、シリンダ 21 内への燃料ガス供給を停止する。さらに、コントローラ 40 は、点火プラグ 28 への点火指示を止める。そして、エンジン 12 のエンジン回転数は、停止指示後、低下していく ( エンジン 12 は空転し始める )。それに合わせ、コントローラ 40 は、スロットル弁 35 を所定開度以上開ける。その結果、エンジン 12 が空転することによって、スロットル弁 35 から空気のみがシリンダ 21 内に供給される。

40

【 0 0 2 3 】

その後、エンジン回転数がゼロとなると、コントローラ 40 は、スロットル弁 35 を閉止する。

【 0 0 2 4 】

エンジン回転数がゼロとなり、スロットル弁 35 が閉止された後、しばらくして ( 時間 T 1 )、セルモータ 29 によってエンジン 12 のクランキングを行い ( エンジン 12 が回

50

転し)、同時に、コントローラ 40 は、スロットル弁 35 を所定開度以上開ける。

【0025】

そして、セルモータ 29 によるエンジン 12 のクランキング後(エンジン回転数がゼロとなると)、コントローラ 40 は、スロットル弁 35 を閉止する。

【0026】

エンジン 12 のクランキング後であり、スロットル弁 35 を閉止した後、しばらくして(時間 T2)、コントローラ 40 は、スロットル弁 35 を所定開度より小さい開度だけ開く。

【0027】

前記掃気運転方法によれば、次のような効果を発揮できる。

10

【0028】

エンジン 12 の停止指示後、エンジン回転数が減少していく間において、電磁弁 33 及び燃料制御弁 34 を閉止した状態でスロットル弁 35 を一定開度以上開けるので、燃料ガスの供給は停止し、スロットル弁 35 から空気のみがシリンダ 21 内に供給され、その空気がシリンダ 21 内の水分を掃気するようになる。その結果、シリンダ 21 内の点火プラグ 28 やシリンダライナにおける錆や腐食の発生を防止することができる。

【0029】

エンジン回転の停止後において、セルモータ 29 によってエンジン 12 のクランキングを行い、スロットル弁 35 から供給された空気ですり込みに水分を掃気するので、シリンダ 21 内の点火プラグ 28 やシリンダライナにおける錆や腐食の発生をより防止することができる。

20

【0030】

セルモータ 29 によるエンジン 12 のクランキング後、エンジン 12 を運転しない間、スロットル弁 35 を開けておくので、スロットル弁 35 の固着を防止できる。

【0031】

スロットル弁 35 の所定開度は、全開(100%)であることが好ましい。また、クランキング後のスロットル弁 35 の開度は、スロットル弁 35 と吸気通路 25 との間に隙間ができる程度の開度で良く、例えば、数%程度が良い。

【0032】

[第2実施形態]

30

図4は、本発明の別の実施形態の掃気運転方法を示すタイムチャートであり、横軸は時間(sec)、縦軸は、上段から下段に向かって順に、エンジン回転数の変化、スロットル弁開度の変化、燃料制御弁開度の変化、点火信号のON/OFF、電磁弁のON/OFFを示している。本実施形態と前記第1実施形態とは、点火信号のON/OFFの状態が異なっており、その他は同じである。このため、前記第1実施形態と同じ部分については、詳しい説明を省略する。

【0033】

本実施形態では、エンジン 12 の停止指示後、エンジン回転数が減少していく間、及び、セルモータ 29 によるエンジン 12 のクランキング中において、コントローラ 40 は、点火プラグ 28 に対して点火指示を行う。

40

【0034】

本実施形態によれば、エンジン回転数が減少していく間、及び、エンジン 12 のクランキング中において、点火プラグ 28 に点火指示を行うことで、点火プラグ 28 周囲の残燃料を燃焼させるので、点火プラグ 28 の汚損を防止できる。

【0035】

前記第1、第2実施形態では、エンジン回転数が減少していく間、及び、エンジン 12 のクランキング中、の両方において、スロットル弁 35 を開き、掃気運転を行うようになっているが、シリンダ 21 内の水分の残量が少なければ、どちらか一方において、掃気運転を行っても良い。また、シリンダ 21 内の水分の残量が多い場合には、セルモータ 29 によるエンジン 12 のクランキング時間を延ばすことで、シリンダ 21 内を通過する空気

50

量を増やして、シリンダ 2 1 内の水分を除去することができる。

【 0 0 3 6 】

[ ガスエンジンの別の例 ]

図 5 は、燃料ガス供給装置 3 0 として、インジェクター 3 7 を備えたガスエンジン 1 2 を示しており、スロットル弁 3 5 はインジェクター 3 7 の吸気上流側に配置されている。その他の機械的構造は図 2 のミキサー方式の構造と同様であり、同じ部品には図 2 と同番号を付している。

【 0 0 3 7 】

掃気運転方法に関しては、インジェクター 3 7 の制御を、図 2 の燃料制御弁 3 4 の制御と同様に行う、すなわち、エンジン 1 2 の停止指示が出ると、コントローラ 4 0 が、インジェクター 3 7 を閉止し、その他の制御は同じである。

10

【 0 0 3 8 】

本発明に係る掃気運転方法は、2 サイクルエンジンにも適用可能である。

【 0 0 3 9 】

本発明は、上記実施形態で説明した構成には限定されず、特許請求の範囲に記載した内容を逸脱することなく、当業者が考え得る各種変形例を含むことができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 4 0 】

本発明に係る掃気運転方法が実施されるガスエンジンは、前記バイオマスガス化発電システムの発電装置だけでなく、各産業施設のガスエンジンに利用することができる。

20

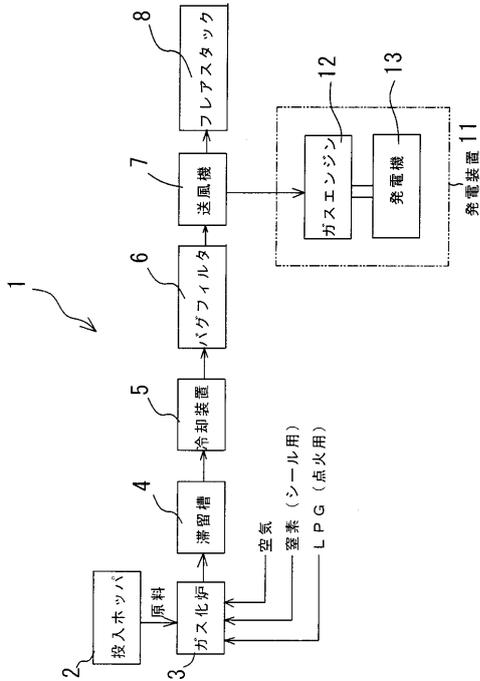
【 符号の説明 】

【 0 0 4 1 】

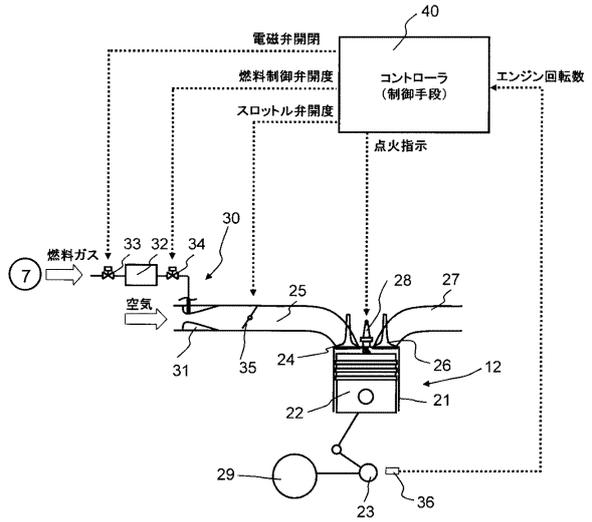
- 1 バイオマスガス化発電システム
- 2 投入ホッパ 3 ガス化炉 4 滞留槽 5 冷却装置 6 バグフィルタ
- 7 送風機
- 1 2 ガスエンジン
- 2 1 シリンダ 2 2 ピストン 2 3 クランク軸 2 4 吸気弁
- 2 5 吸気通路 2 6 排気弁 2 7 排気通路 2 8 点火プラグ
- 2 9 セルモータ 3 0 燃料ガス供給装置 3 1 ベンチュリー式ミキサー
- 3 2 レギュレータ 3 3 電磁弁 3 4 燃料制御弁 3 5 スロットル弁
- 3 6 回転数センサ 3 7 インジェクター 4 0 コントローラ ( 制御手段 )

30

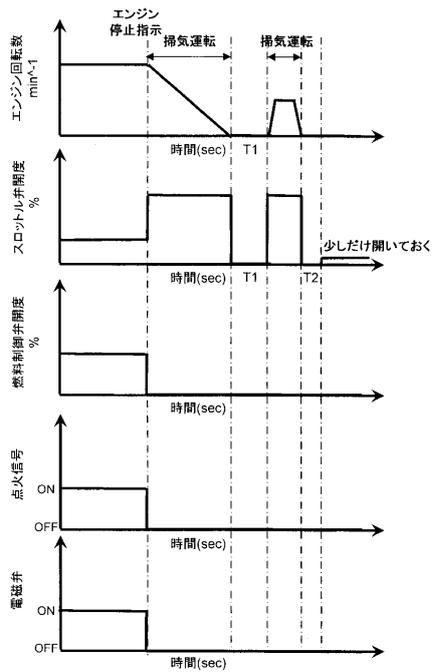
【図1】



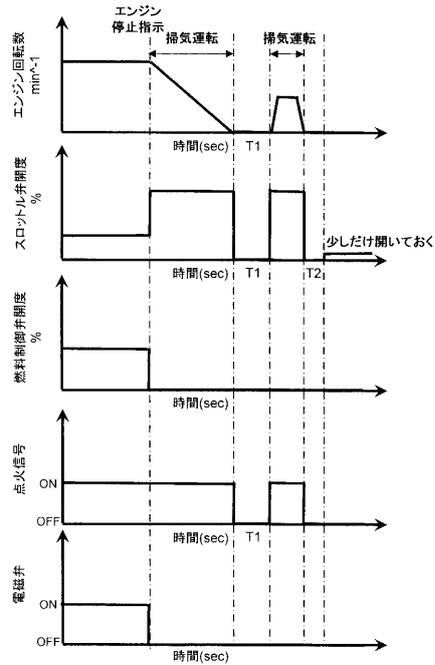
【図2】



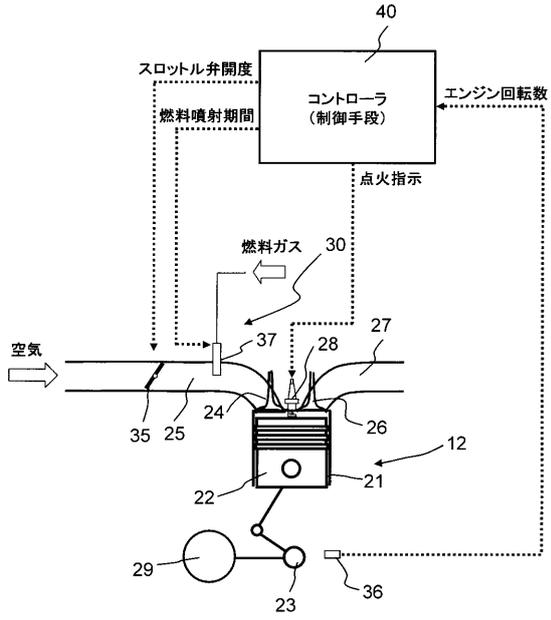
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 0 2 D 43/00 3 0 1 A  
F 0 2 D 43/00 3 0 1 H  
F 0 2 D 43/00 3 0 1 K  
F 0 2 D 43/00 3 0 1 V  
F 0 2 D 45/00 3 1 0 G  
F 0 2 D 45/00 3 0 1 M

(72)発明者 大坪 弘幸  
大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内

審査官 小川 恭司

(56)参考文献 特開平05-321689(JP,A)  
特開2009-002164(JP,A)  
特開2009-057870(JP,A)  
特開2008-157127(JP,A)  
特開2006-233915(JP,A)  
特開2008-075589(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 0 2 D 4 1 / 0 0 - 4 5 / 0 0  
F 0 2 D 1 3 / 0 0 - 2 8 / 0 0  
F 0 2 D 9 / 0 0 - 1 1 / 1 0