

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5238698号  
(P5238698)

(45) 発行日 平成25年7月17日 (2013. 7. 17)

(24) 登録日 平成25年4月5日 (2013. 4. 5)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 M 69/00 (2006. 01)

F O 2 D 41/04 (2006. 01)

F O 2 D 45/00 (2006. 01)

F O 2 D 41/06 (2006. 01)

F O 2 D 41/22 (2006. 01)

F O 2 M 69/00 3 5 O R

F O 2 M 69/00 3 1 O B

F O 2 M 69/00 3 1 O L

F O 2 D 41/04 3 2 5 F

F O 2 D 45/00 3 6 2 M

請求項の数 11 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-523044 (P2009-523044)  
 (86) (22) 出願日 平成19年8月1日 (2007. 8. 1)  
 (65) 公表番号 特表2009-545700 (P2009-545700A)  
 (43) 公表日 平成21年12月24日 (2009. 12. 24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/074982  
 (87) 国際公開番号 W02008/016981  
 (87) 国際公開日 平成20年2月7日 (2008. 2. 7)  
 審査請求日 平成22年8月2日 (2010. 8. 2)  
 (31) 優先権主張番号 60/834, 592  
 (32) 優先日 平成18年8月1日 (2006. 8. 1)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 509032416  
 ビーシー／アールシー プロダクツ エル  
 . エル. シー.  
 PC/RC PRODUCTS L. L.  
 C.  
 アメリカ合衆国, 63043 ミズーリ州  
 , セントルイス, フィー フィー ロード  
 392  
 392 Fee Fee Road, S  
 t. Louis, Missouri  
 63043, United State  
 s of America

(74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 小型エンジン作動部品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンブロックと、前記エンジンブロックに関連付けられた少なくとも1つの燃焼室と、前記室内を移動可能に搭載された少なくとも1つのピストンと、前記少なくとも1つのピストンにより駆動されるシャフトと、前記シャフトに回転可能に搭載されるフライホイールとを含むエンジン用の燃料システムであって、

前記エンジンに搭載され、前記少なくとも1つの燃焼室に燃料を送る機能を有する複数の通路が形成されたスロットル本体と、

前記スロットル本体に搭載される燃料ポンプと、

前記燃料ポンプに関連付けられ、前記スロットル本体に搭載される燃料圧レギュレータと、

前記スロットル本体に搭載され、前記少なくとも1つの燃焼室内に燃料を噴射する燃料インジェクタに作動的に接続された電子制御ユニット (ECU) と、

前記スロットル本体に搭載された燃料インジェクタとを備え、

前記通路は、前記 ECU の回路基板に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含む、燃料システム。

【請求項 2】

エンジンブロックと、前記エンジンブロックに関連付けられた少なくとも1つの燃焼室と、前記室内を移動可能に搭載された少なくとも1つのピストンと、前記少なくとも1つのピストンにより駆動されるシャフトと、前記シャフトに回転可能に搭載されたフライホ

10

20

イールと、エンジンに関連付けられる少なくとも1つの燃料インジェクタとを有する小型エンジン用の燃料システムにおける改良品であって、

スロットル本体がエンジンに搭載され、燃料ポンプが前記スロットル本体と一体であり、前記スロットル本体は、前記少なくとも1つの燃料インジェクタに燃料を送るための燃料回路が関連付けられ、

前記スロットル本体は、前記少なくとも1つの燃焼室に燃料を送る機能を有する複数の通路が形成され、

前記通路は、電子制御ユニット（ECU）の回路基板に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含み、

前記ECUは、前記スロットル本体に搭載され、前記少なくとも1つの燃焼室内に燃料を噴射する燃料インジェクタに作動的に接続される、改良品。

10

【請求項3】

エンジンブロックと、エンジンに関連付けられた少なくとも1つのシリンダと、前記シリンダ内を移動可能に搭載された少なくとも1つのピストンと、前記少なくとも1つのピストンにより駆動されるシャフトと、前記シャフトに搭載されたフライホイールと、前記シリンダに燃料を送る燃料回路とを有する小型エンジン用の燃料システムにおける改良品であって、

燃料インジェクタは、毎分12500回転未満のエンジン速度にて4ms未満で燃料を搬送することができ、

前記燃料インジェクタは、更に、

磁気コアを囲むモータカンと、

前記コアに搭載される電気コイルと、

前記モータカンを受け入れる大きさを有する上部本体と、

前記燃料回路に作動的に接続された入口開口、及び、前記少なくとも1つのシリンダに作動的に接続された出口を有し、前記インジェクタの組み付け位置において前記上部本体に所定位置で搭載され固定される下部本体と、

前記下部本体と前記モータカンの間に位置するスプリング及びピンであって、前記スプリングが前記下部本体の出口に向けて前記ピンを常態的に位置させるように前記ピンに作用する、スプリング及びピンとを含み、

前記スロットル本体は、前記エンジンに搭載され、前記スロットル本体は、前記少なくとも1つの燃焼室に燃料を送る機能を有する複数の通路が形成され、

30

前記通路は、電子制御ユニット（ECU）の回路基板に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含み、

前記ECUは、前記スロットル本体に搭載され、少なくとも1つの燃料インジェクタに作動的に接続される、改良品。

【請求項4】

エンジンブロックと、エンジンに関連付けられた少なくとも1つの燃焼室と、前記燃焼室内を移動可能に搭載された少なくとも1つのピストンと、前記少なくとも1つのピストンにより駆動されるシャフトと、前記シャフトに搭載されるフライホイールと、少なくとも1つの燃料インジェクタとを有する小型エンジン用の燃料システムにおける改良品であって、

40

前記燃料システム用の燃料インジェクタを電子制御するよう動作可能である電子制御ユニットを含み、

前記電子制御ユニットは、マイクロプロセッサと、制御アルゴリズム用の不揮発性メモリと、信号コンディショニング回路とを含み、前記電子制御ユニットは、エンジンに搭載されるスロットル本体に搭載され、

前記スロットル本体は、前記エンジンに搭載され、前記スロットル本体は、前記少なくとも1つの燃焼室に燃料を送る機能を有する複数の通路が形成され、

前記通路は、前記電子制御ユニットの回路基板に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含む、改良品。

50

## 【請求項 5】

エンジン用燃料回路であって、

燃料インジェクタに燃料を搬送するよう動作する少なくとも 1 つの通路が形成されたハウジングを含むスロットル本体と、

前記燃料インジェクタの下流側で前記スロットル本体に搭載されるスロットルプレートと、

前記燃焼室に燃料を搬送できるように前記スロットルプレートに対して位置する燃料インジェクタとを含み、

前記少なくとも 1 つの通路は、電子制御ユニットの回路基板に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含む、燃料回路。

10

## 【請求項 6】

エンジン用スロットル本体であって、

複数の通路が形成されたハウジングであって、該複数の通路のうちの少なくとも 1 つの通路が燃料インジェクタに燃料を搬送するよう動作するハウジングと、

前記スロットル本体に搭載される電子制御ユニットと、

前記電子制御ユニットに作動的に接続され、第 1 及び第 2 の端部を有するシャフトを含むスロットルプレートであって、前記シャフトの第 1 及び第 2 の端部の一方が、前記電子制御ユニットにスロットル位置の指示を供給するように前記電子制御ユニットに作動的に接続される、スロットルプレートと、

前記電子制御ユニットに電氣的に接続され、前記エンジンに取り付けられる燃料インジェクタとを含み、

20

前記少なくとも 1 つの通路は、前記電子制御ユニットの回路基板に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含む、スロットル本体。

## 【請求項 7】

エンジンブロックと、エンジンに関連付けられた少なくとも 1 つのシリンダと、前記シリンダ内を移動可能に搭載された少なくとも 1 つのピストンと、前記少なくとも 1 つのピストンにより駆動されるシャフトと、前記シャフトに搭載されるフライホイールとを有するエンジン用の燃料システムにおける改良品であって、

スロットル本体及び点火モジュールへの燃料噴射システムを作動させることが必要とされる構成要素の一体化から主になり、前記スロットル本体は、自身に関連付けられた第 1 の複数の部品を有し、前記点火モジュールは、自身に関連付けられた第 2 の複数の部品を有し、エンジン動作のために前記スロットル本体に作動的に接続され、

30

前記スロットル本体は、前記少なくとも 1 つの燃焼室に燃料を送る機能を有する複数の通路が形成され、

前記通路は、電子制御ユニット（ECU）の回路基板に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含み、

前記 ECU は、前記スロットル本体に搭載され、前記少なくとも 1 つの燃焼室内に燃料を噴射する燃料インジェクタに作動的に接続される、改良品。

## 【請求項 8】

40

小型エンジン用燃料システムであって、

入力側と出力側を有するクランクケース動力源の燃料ポンプと、

前記燃料ポンプの出力側に作動的に接続される対のチェックバルブと、

当該燃料システムにおいて燃料を適切に方向付けるために唯一の追加のチェックバルブが必要とされるように、前記燃料ポンプに関連して当該燃料システムにおいて配置されたパージ球と、

前記パージ球に作動的に接続される前記 1 つの追加のチェックバルブと、

前記エンジンに搭載され、前記少なくとも 1 つの燃焼室に燃料を送る機能を有する複数の通路が形成されたスロットル本体とを含み、

前記通路は、電子制御ユニット（ECU）の回路基板に搭載される気温センサが吸気温

50

を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含む、燃料システム。

【請求項 9】

エンジンブロックと、前記エンジンブロックに関連付けられた少なくとも 1 つの燃焼室と、前記室内を移動可能に搭載された少なくとも 1 つのピストンと、前記少なくとも 1 つのピストンにより駆動されるシャフトとを含む小型エンジン用の燃料システムであって、エンジンは、前記シャフトを囲繞するクランクケースを有し、これにより、前記ピストンの移動は前記クランクケース内の圧力脈動を変化させる、燃料システムにおいて、

前記燃焼室に燃料を供給するように構成されたインジェクタと、

該燃料インジェクタに燃料を供給するための、クランクケース脈動を動力源とするポンプと、

前記エンジンに搭載され、前記少なくとも 1 つの燃焼室に燃料を送る機能を有する複数の通路が形成されたスロットル本体とを含み、

前記通路は、電子制御ユニット（ECU）の回路基板に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含む、燃料システム。

【請求項 10】

エンジンブロックと、エンジンに関連付けられた少なくとも 1 つのシリンダと、前記シリンダ内を移動可能に搭載された少なくとも 1 つのピストンと、前記少なくとも 1 つのピストンにより駆動されるシャフトと、前記シャフトに搭載されたフライホイールとを含む小型エンジン用の燃料システムであって、当該燃料システムを動作させるのに必要とされる構成要素の 2 つの集合への一体化を含み、

自身に関連付けられ、第 1 の複数の部品を有し、前記少なくとも 1 つの燃焼室に燃料を送る機能を有する複数の通路が形成されたスロットル本体であって、前記通路が、電子制御ユニット（ECU）に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含む、スロットル本体と、

自身に関連付けられた第 2 の複数の部品を有する点火モジュールとを含み、

前記点火モジュールは、エンジン動作のために前記スロットル本体に作動的に接続される、燃料システム。

【請求項 11】

磁石が取り付けられたフライホイールと、

前記フライホイールの近傍に搭載され、電力生成コイル組立体が搭載される第 1 の脚と、トランス組立体が搭載される第 2 の脚とを含む点火モジュールと、

前記電力生成コイル組立体に接続されるバッテリーと、

前記バッテリーに接続される電機負荷と、

前記エンジンに搭載され、前記少なくとも 1 つの燃焼室に燃料を送る機能を有する複数の通路が形成されたスロットル本体とを含み、

前記通路は、電子制御ユニット（ECU）の回路基板に搭載される気温センサが吸気温を信頼性高く確認することを可能とする吸気温センサ通路を含む、エンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、ここでの参照によりその明細書が本願に組み込まれる、2006年8月1日出願された米国予備特許出願 S N . 60 / 834 , 592 に基づく優先権を主張する。

【0002】

本特許文献の開示の部分は、著作権の保護を受ける部分を含む。著作権者は、特許商標庁の特許ファイルや記録にあるように、特許文献若しくは特許開示の任意の者による複写再生に異論はないが、その他の著作権の全てを受ける。

【0003】

本発明は、電子燃料調整システムに関し、より詳細には、好ましい実施例では従来のツーサイクルエンジン設計を利用する手持ち型の庭園仕様である、小型エンジン用の電子燃料調整システムに関する。本発明は、また、4サイクルエンジン及び／又は非手持ち型の

10

20

30

40

50

用途のような、他の小型エンジンで他の用途で使用されてもよい。本発明は、これらの用途に関して詳説されるが、当業者は、ここで開示される発明的な局面のより広い適用性を認識するだろう。

【背景技術】

【0004】

小型のガソリンエンジンは、現在広い用途を有し、例えばヘッジトリマー、ブロー及びローンエッジャーを含め、多様な用途に対する市場で広く普及している。かかるエンジン用の標準的な燃料搬送システムは、現在、幾分簡略化されたキャブレタベースのシステムである。しかし、かかるキャブレタベースのシステムは、比較的燃料非効率であり、結果として、過剰な炭化水素及び燃料蒸発ガスを生成する、エンジン作動により望ましくないレベルのエミッションを生む。更に、キャブレタベースのシステムは、通常、高い整備性を必要とし、最大効率に調整するのが困難である。また、キャブレタベースのシステムは、ある条件で始動が困難となり、通常の使用で動作するのが困難である。始動の問題は、特に、燃料システムが完全に機能するときでもエンジンの始動を困難にする通常のローブプル特性の全体の設計である例えばエッジャー及びブローで採用される小型2サイクルエンジンで特に明白である。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】米国特許第6,343,596号

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

キャブレタベースの燃料搬送システムに関する幾つかの問題を修正するため、多数の試みが、エンジン用の設計燃料管理システムに対してなされている。これらの試みは、通常、燃料インジェクタベースのシステムを伴う。しばしば、燃料噴射システムは、従来の自動車の燃料噴射技術の単なる縮小した形式である。更に、比較的低コストの手持ち型実現品の用途は、燃料システムに関連する過剰なコストにより阻害されてきた。既知の燃料インジェクタベースのシステムにおける燃料搬送及び燃料混合を制御するために、種々のタイミング及びセンシング部品が必要とされる。この複雑性は、実質的なコストを生み、問題点に対する先行技術の解決策を単に採用し若しくは拡大・縮小することは、より小型の用途に対する市場価値のあるシステムをもたらしえない。ある先行技術の設計は、コストを低減することに傾注される。特に、本発明の譲受人に譲受された特許文献1（以下、‘596特許）は、この点に関して成功を納めている。‘596特許は、ここでの参照により組み込まれる。‘596特許は、示すように、その意図した目的で良好に作動するが、本開示が適用される低コストで小型のガソリンエンジンに適用可能でない。‘596特許は、マイクロプロセッサ、熱電対、排気ガス温度センサ、及び、燃料タンクとキャブレタの間の低圧燃料搬送システムに実装された調整バルブを含むが、当該技術の小型エンジンへの適用は、‘596特許に記載される形態ではコストが法外に高い。本開示が傾注されるコスト問題を克服するために、次の説明及び添付の図面により完全に記載するように、多数の革新的な設計が採用された。本設計は、意図した用途での使用と、インジェクタを大量生産用に調整する簡略化した方法を促進するために、サイズが縮小された低コストのインジェクタを含む。先行技術の従来のシステムのキャブレタは、スロットル位置センサからの入力を受ける電子制御ユニット（ECU）を我々は搭載したスロットル本体により、置換される。スロットル本体は、また、吸気温センサ通路、ポンプ、燃料圧レギュレータ、診断ポート及び上述のインジェクタを備える。燃料圧レギュレータは、一定の燃料圧を提供し、任意の時のシステムの容易な補給を可能とし、過剰な燃料がスロットル本体を介して燃料タンクに押し若しくは戻される。

30

40

【0007】

燃料調整システムの動作により提供される燃料を点火するために、点火モジュールポー

50

ドに電力生成及びスパーク制御拡張回路が集積された点火モジュールが設けられる。示すように、電子制御ユニットは、スロットル本体上に位置し、可変スパークアドバンスは、電子制御ユニットを介して制御される。点火モジュールは、望まれる場合は、バッテリー充電用に追加の直流電力を提供する能力を含む。最後に、エンジンの速度に基づく適応アルゴリズム、プライム始動、及び、以後スマートチョークポジショニングと称されるものは、このシステムに動作コマンドを提供するために電子制御ユニットを利用する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示の一の特徴は、小型エンジン用の燃料システムである。

【0009】

本開示のその他の特徴は、小型ガソリンエンジンの低圧電子燃料噴射システムでの使用に適用可能な低コストのインジェクタである。

【0010】

本開示のその他の特徴は、部品一体化用に設計されたスロットル本体であり、適切なセンサからの入力を受けるように構成された電子制御ユニット、システム用に加圧燃料を供給する低圧ポンプ、燃料圧レギュレータ及び燃料を噴射するためのインジェクタを搭載する。

【0011】

本開示のその他の特徴は、2脚の積層スタックを用いた電力生成を提供する別の点火モジュールである。

【0012】

本開示の更なるその他の特徴は、単一の点火モジュールボード上に集積される電力生成及びスパークアドバンス回路である。点火モジュールは、図示された実施例では、電子制御ユニットを介して制御される可変スパークアドバンスを提供する。点火モジュールは、バッテリー充電用に直流電力を提供する能力を含む。

【0013】

本開示の更なる特徴は、手動ポンプを含むスロットル本体に一体化された燃料圧レギュレータの提供であり、ポンプは、インジェクタに低圧燃料を供給するように作動され、エアをパージし、システムに一次圧を提供する。燃料圧レギュレータは、ポンプと連携して採用され、スロットル本体は、ある動作条件下で燃料タンクに過剰の燃料の戻りを提供する。

【0014】

本開示のその他の特徴は、エンジン回転速度が使用の条件へ速やかに調整するようにエンジンに供給される燃料の持続時間を速やかに調整する回転速度に主に依存する適応アルゴリズムである。好ましい実施例の特定の特徴は、所定の条件に応じてタイミングを調整するスマートチョークアルゴリズムの使用である。

【0015】

本開示のその他の特徴は、独特のサイクル認識手順を利用してエンジン用のスパークプラグを着火する上死点(TDC)を決定する改善された方法である。

【0016】

ここに模式的に開示される本開示の他の特徴は、部分的に明らかであり、以下で部分的に指摘されるだろう。

【0017】

本開示の上述の及び他の目的、特徴及び効果は、その好ましい実施例と同様、添付図面に関連して次の説明を読みことでより明らかになるだろう。

【0018】

対応する参照番号は、図面の幾つかの図を通して対応する部品を指示する。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本開示の燃料システムの用途が見出される1つの模式的な手持ち型実現のエンジ

10

20

30

40

50

ンの、部分的に切除された斜視図。

【図 1 a】図 1 の実施例で採用される燃料システムのブロック図。

【図 2】スロットル本体設計に関連した種々の特徴の一体化を図示する本開示のスロットル本体の 1 つの模式的な実施例の分解斜視図。

【図 3】図 2 に示したスロットル本体設計の組み立て状態の斜視図。

【図 4】図 2 に示した実施例用のスロットル制御の部分を示す斜視図。

【図 5】図 2 に示した実施例用の燃料圧レギュレータ組立体を示す斜視図。

【図 6】本開示の好ましい実施例と関連して利用される点火モジュールの 1 つの模式的な実施例の分解斜視図。

【図 7】図 6 のライン 7 - 7 に沿って取られた拡大断面図。

10

【図 8】図 6 に示す点火モジュールの積層スタック及びトランス組立体を示す斜視図。

【図 8 a】図 8 に示す点火モジュールの底面図。

【図 9】図 1 に示すエンジンに対する図 6 の点火モジュールの 1 つの模式的な搭載位置の、部分的に切除された斜視図。

【図 10】本開示の燃料システムで採用されるインジェクタの 1 つの模式的な実施例の断面図。

【図 11】図 10 に示すインジェクタの分解図。

【図 12】図 10 に示すインジェクタ用の駆動部品の分解図。

【図 13】図 12 に示す駆動部品の組立斜視図。

【図 13 a】図 13 に示す駆動部品の端面図。

20

【図 14】図 13 a のライン 14 - 14 に沿って取られた拡大断面図。

【図 15】本開示の用途が見出される図 1 に示す手持ち型実現のエンジン用のスマートチョーク動作の動作パラメータを示すフローチャート。

【図 16】図 1 の実施例で採用される電子制御ユニットのブロック図。

【図 17】エンジン動作を制御する適応アルゴリズムのフローチャート。

【図 18】図 17 に関連して利用されるサブルーチンのフローチャート。

【図 19】サイクル認識検出の判断及び本開示の上死点の判断を示す図。

【図 19 a】図 19 の手順を実現するフローチャート。

【図 20】スロットル本体の断面図。

【図 21】チェックバルブの断面図。

30

【図 22】スロットル本体の一部の断面斜視図。

【図 23】入口チェックバルブを示すスロットル本体の一部の断面斜視図。

【図 24】出口チェックバルブを示すスロットル本体の一部の断面斜視図。

【図 25】出口チェックバルブ及びパージチェックバルブを示すスロットル本体の一部の断面斜視図。

【図 26】外部の圧力レギュレータのその他の燃料システムのブロック図。

【図 27】エンジンの最大速度を制限するためのアルゴリズムのフローチャート。

【図 28】エンジンのアイドル速度を維持するためのアルゴリズムのフローチャート。

【図 29】エンジンのアイドル速度を維持するためのその他のアルゴリズムのフローチャート。

40

【図 30】バッテリー充電システムを備えるその他の燃料システムのブロック図。

【図 31】バッテリー充電システムのブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0020】

次の詳細な説明は、限定ではなく例によって本開示を図示する。理解されるべきこととして、本開示の種々の局面は、個別に若しくは相互の組み合わせにより実現されてもよい。本説明は、明らかに、当業者をして、我々が新規で自明でないと信じる発展をなし使用することを可能とし、本明細書で開示される発明的原理を実現するベストモードであると現在のところ信じるものを含め、システムの用途、代替例、変形例、適用例及び実施例の幾つかを説明する。要素若しくは特徴及び / 又はその実施例を説明する際、冠詞 “ a ” 、

50

“ a n ” 及び “ said ” は、 1 つ以上の要素若しくは特徴が存在することを意味することを意図する。用語 “ 含む ” 及び “ 有する ” は、 包含的な意図であり、 追加の要素若しくは特徴が特定されたもの以外にあってもよいことを意図する。

#### 【 0 0 2 1 】

図 1 を参照するに、 参照符号 1 は、 以下で説明するようなこの明細書の好ましい実施例が適用を見出せる手持ち型 2 サイクルエンジンの 1 つの模範的な実施例を含む。 上述の如く、 エンジン 1 は、 これらに限定されないが、 多様な商標の下で多数の製造業者により公衆に販売されている他の製品の中でとりわけプロア、 トリマー、 エッジャーを含め、 多様な手持ち型ツールにおいて一般的な適用を見出せる。 この技術の追加の適用は、 例えばスクーターやモペットに容易に適用されることができる。

10

#### 【 0 0 2 2 】

特に、 本開示は、 先行技術のデバイスのキャブレタシステムを置換し、 先行技術の製品の構成の全体としての設計シルエット内で置換を達成することを意図する。 エンジン 1 は、 ピストン 1 1 を含むエンジンブロック 1 2 を有し、 エンジン指導中にハンドル 3 をつかんで引っ張ることで初期作動されるクランクシャフト 7 に取り付けられるフライホイール 2 ( 図 9 ) を含む。 本開示の独自の特徴により、 我々は、 エンジン 1 の始動状態を達成するためにハンドル 3 の 1 若しくは 2 回の引張りを利用してエンジン 1 を首尾よく始動させた。 エンジン 1 が適用性を見出せるデバイスの模範的な例は、 供給ライン 5 が生ずる燃料タンク 4 及びタンク 4 への戻りライン 4 を含む。 供給ライン 5 は、 スロットル本体 1 0 及びそれに関連する部品に作動的に接続され、 スロットル本体 1 0 及びそれに関連する部品の一体化が以下で詳説される

20

本開示の燃料システム 1 8 の 1 つの模範的な実施例のブロックシステム図は、 図 1 a において簡易な形態で示される。 一般的に、 タンク 4 を含む、 低圧燃料供給が提供される。 供給ライン 5 は、 燃料ポンプ組立体 8 4 b に燃料を供給するタンク 4 に接続される。 燃料ポンプ 8 4 b は、 スロットル本体 1 0 内に位置するクランクケースパルスポート 1 6 を介して受けるクランクケース脈動を利用して燃料を汲み上げる。 脈動は、 パルスポート 1 6 に、 好ましくは、 エンジン 1 とスロットル本体 1 0 の間に生成される通路を介して、 搬送される。 燃料は、 入口チェックバルブ 8 5 及び出口チェックバルブ 8 5 a によりポンプ 8 4 b を介して送られる。 図示された好ましい実施例では、 エアパージバルブ ( 球 ) 若しくはポンプ 8 は、 システムから過剰なエアをパージし燃料システムを加圧するために設けられる。 パージポンプ 8 は、 チェックバルブ 6 3 によりシステム 1 8 に接続され、 チェックバルブ 6 3 は、 システムを通る燃料圧レギュレータ組立体 2 0 への流体の移動を促進する。 燃料圧レギュレータ組立体 2 0 は、 本分野でダウンストリーム燃料圧レギュレータとして知られるものを含む。 ダウンストリーム燃料圧レギュレータは好ましいが、 他の実施例は、 アップストリームレギュレータを利用してもよい。 図示の実施例では、 燃料圧レギュレータ組立体 2 0 は、 所定圧を超えるとときに過剰な流体を抜く。 圧力が低いとき、 レギュレータは、 圧力が設定圧より大きくなるまでタンク 4 に戻る燃料の流れを停止する。 燃料圧レギュレータ 2 0 は、 図示された実施例では、 燃料流れを調整するために使用されるダイアフラム 8 2 を含む。 ダイアフラム 8 2 は、 自身に関連するニードル 8 8 を有する。 システム内の圧力に依存して、 燃料圧レギュレータ 2 0 は、 燃料タンク 4 に過剰な燃料を戻す。 当業者には明らかであるように、 ここで開示されるデバイスのその他の実施例は、 燃料システムを準備 ( プライム ) するために球 8 を利用しなくてもよい。 レギュレータ組立体 2 0 の出力側は、 燃料インジェクタ 4 5 への入力である。 インジェクタ 4 5 は、 エンジン 1 のシリンダ 1 5 の燃焼室 1 4 に燃料を供給する ( 図 9 参照 ) 。

30

40

#### 【 0 0 2 3 】

電子制御ユニット ( 以後、 E C U ) 4 2 は、 図 1 a に示すような燃料システム 1 8 の作動を制御するために利用される。 一般的な観点で、 点火モジュール 4 0 は、 以下で詳説する目的のためにフライホイール 2 に関連付けられる。 いずれにせよ、 点火モジュール 4 0 は、 E C U 4 2 に電力を供給し、 E C U 4 2 は、 好ましくは、 以下で説明する多数のパラメータに基づいて、 モジュール 4 5 の動作、 スパークタイミング及び結果として室 1 4 内

50



の燃料及び点火を制御する。当業者には理解可能なように、エンジンを動力源とする手持ち型デバイス用の一般的な全体的なエンジン動作は、本分野でよく知られている。本開示の発明的原理は、この動作がどのようにして最小限のスペース要件で、エンジンの寿命に亘って信頼性高い態様で、先行技術の現在のキャブレタ設計に競争力のあるコストで、達成されるかである。我々は、これを一体化のアプローチで達成する。上述の燃料システム 18 の部分は、図 1 a の破線 10 a により一般的に指示されるように、スロットル本体 10 内で一体化される。図 2 を参照するに、好ましい実施例のスロットル本体 10 は、自身に複数の部品が取り付けように構成されたハウジング 100 を含む。示されるように、スロットル本体の一体化は、本開示の重要な特徴であり、ここで説明されるシステムが適用性を見出す全体の製品構成の修正をほとんどすることなく、先行技術のキャブレタタイプのシステムに対する、ここで説明される燃料システム 18 の代替を可能とする。スロットル本体 10 のスロットル本体ハウジング 100 は、好ましくは、プラスチック材料から構成されるが、例えばアルミニウムのような他の材料は、本開示の種々の実施例で採用されてもよい。

#### 【0024】

スロットル本体 10 のハウジング 100 には、電子制御ユニット (ECU) 42、ポンプ組立体 84 b、プライマー組立体 29、燃料インジェクタ組立体 45、スロットル組立体 13 及び燃料圧レギュレータ組立体 20 の全てが搭載される。望ましい場合は、これらの部品は、全て、スロットル本体 10 に事前に組み付けられることができ、次いで、全体の組立体がエンジン 1 に取り付けられる。当業者には認識できるように、スロットル本体 10 は、多数の内部配列の通路が形成され、これら通路は、ここで説明される種々の部品と共に、エンジン 1 を作動させるために種々の部品の中での主に燃料室 14 への燃料流れを制御するように適合される。通路は、吸気温を信頼性高く確認するために ECU 42 の回路基板 60 に搭載される気温センサ 167 を可能にする吸気温センサ通路を含む。特定の設計形状がスロットル本体 10 のハウジング 100 に対して図示されているが、望ましい場合は、他の設計シルエットが使用されてもよい。

#### 【0025】

図 10 - 14 を参照するに、インジェクタ組立体 45 がより詳細に示されている。示すように、インジェクタ組立体は、コア 34 上に巻回されるかさもなければ配置されるコイル巻線 43 を含む。コア 34 / コイル 43 の組み合わせは、モータカン 30 内に挿入される。モータカン 30 は、略円筒形であり、コア 34 / コイル 43 の組み合わせを従来の態様で受けるようなサイズの軸方向の開口が形成される。図 14 及び 14 a に示す実施例では、例えば、コイル巻線 43、コア 34 及びモータカン 30 間の関係は、例えば、28 にて一般的に示される適切なエポキシ系接着剤により所定位置に固定される。図 14 及び 14 a に示す構成の相違は、図 14 の実施例は、モータカン 30 の端部に沿ってフラックスリング 27 を採用することである。図 14 に示すように、リング 27 は、モータカン 30 に一体的に形成されるが、望ましい場合は、別のリングが使用されてもよい。図 14 a に示すように、本開示の幾つかの実施例は、リング 27 の使用を削減してもよい。モータカン 30 は、また、Oリング 38 を受けるように適合された肩部 32 を画成する外壁 31 を有する。壁 31 は、また、インジェクタ組立体 45 の上側本体 25 内へモータカン 30 が搭載されることを可能とする複数のネジ 47 が形成される。

#### 【0026】

インジェクタ 45 の上側本体 25 は、雌ネジセクション 48 に沿ってモータカン 30 を受けるようなサイズの軸方向の開口を画成する壁 58 を有する略円筒形である。上側本体 25 は、追加的に、上側本体 25 に下側本体 33 を取り付けのために機能する雄ネジセクション 59 を有する。好ましい実施例では、上側本体 25 及び下側本体 33 の取り付けは、ネジセクション 59 に加えて、適切なエポキシ系接着剤等により固定され、従って、上側本体 25 及び下側本体 33 は、インジェクタ 45 の組み付け関係において互いに対して可動でない。他の相互結合方法も当業者には明らかであろう。

#### 【0027】

10

20

30

40

50

下側本体 33 は、図示された実施例では、一般的に、円筒形であり、対の燃料入口 39 と、出口 105 に作動的に関連付けられた一体化燃料レール 104 を有する。燃料レール 104 及び関連する入口 39 は、組立中にランダムに回転された位置でインジェクタボア 165 内にインジェクタ 45 が搭載されることができ、スロットル本体 10 のインジェクタボア 165 (図 2) 内にインジェクタ 35 が実装されることを可能とする。この構成は、インジェクタ 45 の作動中に出口 105 への安定した燃料流れを提供する。望ましい場合は、インジェクタに対して他の設計形状が採用されてもよい。バルブピン 46 は、ピン 46 にかかる動作条件に依存して出口 105 を閉じ又は開けるように配置される。スプリング 44 は、ピン 46 上に配置される。スプリング 44 は、上側本体 25 及び下側本体 33 の間に、出口 105 に対して閉じた位置に向けてピン 46 を付勢する態様でトラップ (捕捉) される。

10

#### 【0028】

スプリング 44 は、好ましくは、平らなスプリングである。当業者は、インジェクタ 45 のサイズが考慮を無効にしない場合は、他のスプリングタイプが使用されてもよいことを認識するだろう。示すように、モータカン 30 は、上側本体 25 内に嵌合されるようなサイズとされ、ネジ 57/48 は、バルブピン 46 及びスプリング 44 の移動を調整するために設計される。これは、製造工程においてインジェクタの組み立てを自動化することができる点で、本開示の重要な特徴である。例えば、モータカン 30 及びピン 46 は、第 1 の位置 (閉) を画成するように雌ネジセクション 48 により互いに対して調整されることができ、次いで、モータカン 30 は、ピン 46 に対する移動距離及び第 2 の位置の双方を画成するために第 1 の位置から物理的に後退して離れてもよい (開)。結果として、望ましい場合は、ロボットのオペレータは、望ましい場合は、生産時にインジェクタの組み立てを容易に自動化することができる。図示された実施例では、インジェクタ 45 は、12500RPM のエンジン 1 の速度で 4ms よりも短い時間で 5mm<sup>3</sup> の燃料を搬送することができる。尚、インジェクタのコア 34 及びコイル巻線 43 は、利用される実施例、即ち図 14 若しくは図 14a に係わらず、ピン 46 との阻害されない (即ち直接の) 結合関係であり、これは、開示される動作特徴をインジェクタが達成することができるようにする際に実質的に補助するものと信じられている。

20

#### 【0029】

ECU 42 は、燃料システム 18 の動作及び結果としてエンジン 1 の動作を制御する。図 2 及び 16 を参照するに、カバー 23 により保護される基板 60 上に ECU の構成部品が搭載されていることが観測される。ECU 自身は、従来の方法によりスロットル本体 10 に搭載される。従来のネジ締結具 102 は、例えば良好に働く。他の取り付け方法が望ましい場合は採用されてもよい。ECU 42 は、2 サイクルエンジン用の燃料噴射システムを電子制御するための低コストの集積された解決策である。ECU 42 は、マイクロプロセッサ 160 を含む電子回路組立体を含み、マイクロプロセッサ 160 は、アルゴリズム及び燃料マップ記憶用の不揮発性メモリ、複数の信号コンディショニング回路 161、少なくとも 1 つの点火駆動回路 166、選択的な通信ポート 50 及びバルブ駆動回路 162 が自身に関連付けられる。システムの他の構成要素は、燃料噴射バルブ制御 163、スロットル位置センサ 164、及び、エンジン性能を監視するための種々のセンサを含み、当該種々のセンサのうち、スロットル位置センサ 164 及び吸気温センサ 167 が基板 60 上に搭載される。

30

40

#### 【0030】

好ましい実施例において存在する特徴は、安定した燃料搬送調整、点火と同期する固体の燃料搬送システム、選択的なフィールドアップグレード可能なファームウェア及びオペレーショナルソフトウェア (マップ) を確保するためにプラットフォームに基づくマイクロプロセッサである。また、カバー 23 は、後に詳説するように ECU 42 及び点火モジュール 40 の電氣的相互接続を可能とする接続ポート 55 を提供する。

#### 【0031】

燃料供給ライン 5 は、燃料入口 61 に接続されるように構成され、燃料入口 61 からボ

50

ンプ組立体 8 4 b を介して燃料が通過する。プライマー組立体 2 9 は、ポンプ 8 4 b の出口に接続され、そこで、燃料は、プライマー組立体 2 9 のプライマーバルブ（球）8 内に引かれることができる。燃料は、ポンプ 8 4 b を通してプライマー組立体 2 9 内へ及び外へチェックバルブ 8 5 , 8 5 a , 6 3 を介して向けられ、これらのバルブは、本明細書の目的のために、ポンプ入口チェックバルブ 8 5 、ポンプ出口チェックバルブ 8 5 a 及びバージ出口チェックバルブ 6 3 として特定される。好ましくは、チェックバルブ 8 5 及び 8 5 a は、燃料圧レギュレータ 8 1 に燃料を通すだけのために同一の方向に配置される。更に、プライマー組立体 2 9 は、出口ポートと関連するチェックバルブ 6 3 を有し、チェックバルブ 6 3 も、レギュレータ組立体 2 0 に対する入口チェックバルブとして機能する。

【 0 0 3 2 】

10

図 2 に示す実施例では、出口ポートチェックバルブ 6 3 は、スロットルハウジング 1 0 0 及び燃料ポンプカバー 6 7 内の通路に入り通過することを可能とし、この実施例では、燃料ポンプカバー 6 7 は、自身に関連したスロットル調整スクリュウ 8 6 を有する。チェックバルブ 6 3 を通過する燃料は、また、フィルタ 6 2 を通過して燃料圧レギュレータ組立体 2 0 に入り、燃料圧レギュレータ組立体 2 0 は、スプリングが実装されたダイアフラム 8 2 により所望の燃料圧を管理する。示すように、スロットル本体 1 0 は、タンク 4 への戻りライン 6 を含み、したがって、燃料ポンプ 8 4 b 及び / 又はプライマー組立体 2 9 により所望の設定ポイント圧以上に一旦加圧された燃料は、解放されタンク 4 に戻されることができ、これにより、一定の燃料圧が維持される。

【 0 0 3 3 】

20

燃料圧レギュレータ 2 0 は、また、スロットル本体 1 0 に搭載され、ダイアフラムに搭載されたニードル 8 8 を有するダイアフラム 8 2 を含み、これにより、当該ニードルは、スプリング 9 1 及び調整スクリュウ 9 2 に供される調整可能な張力により燃料圧レギュレータ 2 0 の出口 9 3 に接して（常態閉）配置される。

【 0 0 3 4 】

スロットル組立体 1 3 は、スロットルプレート 9 、スプリングリターン 1 5 3 、及び、スロットルシャフト 9 0 を含み、これらは、スロットル本体 1 0 内の適切な位置に搭載され、スロットル位置を介してエンジンへの空気流れの追加の制御を提供する。スロットル位置は、例えば、ユーザにより調整可能であってもよい。シャフト 9 0 は、スロットル本体 1 0 0 を通って E C U 基板 6 0 を通って延在し、そこで、基板 6 0 に搭載されるスロットル位置センサ 1 6 4 に回転角度を伝達する。スロットル位置センサ 1 6 4 は、E C U 4 2 がスロットル位置を直接判断することを可能とする。

30

【 0 0 3 5 】

図 6 - 8 を参照するに、本開示は、点火モジュール 4 0 を動作のために利用する。図示された好ましい実施例では、点火モジュール 4 0 は、積層スタック 1 2 1 を有する点火コア 1 2 0 を含む。積層スタック 1 2 1 は、第 1 の脚 1 2 1 a 及び第 2 の脚 1 2 1 b を有する点火コア 1 2 0 を有する略 U 字状構成である。脚 1 2 1 a は、自身に関連した電力生成コイル組立体 1 2 9 を有する一方、脚 1 2 1 b は、自身に搭載されるトランス組立体 1 2 3 を有する。電力生成コイル組立体 1 2 9 は、自身から回路基板組立体 1 2 2 に延在する対の電線 1 1 0 , 1 1 1 を有する。脚 1 2 1 b に搭載されるトランス組立体 1 2 3 は、エンジン 1 用のスパークプラグ 4 6 への点火モジュール 4 0 の電気接続のためにトランス組立体 1 2 3 から回路基板組立体 1 2 2 にそれぞれ延在する 4 つの線 1 2 4 , 1 2 5 , 1 2 6 , 1 2 7 を有する。

40

【 0 0 3 6 】

回路基板組立体 1 2 2 は、スロットル本体 1 0 に配置されるインジェクタ 4 5 により提供される室 1 4 内の燃料を点火するために点火スパークを制御する E C U 4 2 に情報を提供する関連部品を有する。回路基板組立体 1 2 2 の出力は、電力線 1 3 0 、グランド線 1 3 1 、コイルトリガ線 1 3 2 及びスパークアドバンス線 1 3 3 を含み、これらの線は、端子ハウジング 1 3 5 で終端する。端子ハウジング 1 3 5 は、ポート 5 5 にて E C U 4 2 に接続される。

50

## 【 0 0 3 7 】

点火モジュール 4 0 は、エンジン 1 のフライホイール 2 と作動的に関連して搭載される。図 9 に模式的に示すように、フライホイール 2 は、自身に関連する複数の点火磁石（図示せず）を有し、当該複数の点火磁石は、点火モジュール 4 0 と磁氣的に作用してトランス 1 2 3 及び電力生成コイル 1 2 9 を励磁する電力を供給する。

## 【 0 0 3 8 】

トランス 1 2 3 は、スパークプラグ線接続 1 5 0 を介してスパークエネルギーを供給し、エンジン 1 の動作を制御するために本開示のシステムにタイミング参照値を供給する。タイミング参照値は、所定の条件に依存して燃料噴射角及びスパーク角を前進若しくは低減するために ECU 4 2 により利用される。当業者により認識されるように、スパーク角は、関連する燃焼室 1 4 内で燃料空気の混合の点火を引き起こすために所定の条件に基づいてスパークトリガの位置の決定を参照する。当業者により認識されるように、噴射角は、関連する燃焼室 1 4 内で燃料空気の混合の点火を引き起こすために所定の条件に基づいて噴射位置の決定を参照する。

## 【 0 0 3 9 】

電力生成コイル 1 2 9 は、始動及び運転動作のために端子接続 1 3 5 により ECU 4 2 に電力を供給する。システムは、以下で説明するスマートチョークサブルーチンを始動するために電力生成コイル 1 2 9 を介して十分な電力を生成することになるハンドル 3 を引くことによりバッテリーの使用なしに始動するように設計される。

## 【 0 0 4 0 】

動作時、点火モジュール 4 0 は、ECU 4 2 に電氣的に接続される。上述の如く、エンジン 1 に関連するフライホイール 2 は、自身に搭載される 1 つ以上の点火磁石を有する。フライホイールが回転すると、毎回、磁石は、第 1 の脚 1 2 1 a 及び第 2 の脚 1 2 2 b を通過し、点火モジュール 4 0 は、ECU 4 2 にその事実の電氣的指示を供給する。ECU 4 2 は、提供された情報に基づいて、先行技術で利用される複雑なクランク角位置センサ無しの簡易な態様でエンジン 1 のクランク角位置を判断する。

## 【 0 0 4 1 】

システムの動作は、本質的に所有者に対し保護するものとなるよう設計される。つまり、システムは、所有者が課すどんな燃料システムの管理不備も引き受け、依然として適切に動作するだろう。上述のような ECU 4 2 及び点火モジュール 4 0 のエンジンとの使用は、ECU 4 2 が完全に動作可能になる前に幾らかの遅れを必要とする。この問題を克服するために、本開示のシステムは、ここではスマートチョークアルゴリズム及び運転アルゴリズムと称される、2 段階電源始動を用いる。通常、エンジン 1 は、ハンドル 3 の 1 又は 2 回の引っ張りで始動するように設計される。燃料システムは、ハンドル 3 を引く前に加圧されるので、点火モジュール 4 0 からスパークを生成することは、ECU 4 2 が完全に動作可能になくてもエンジン 1 を点火することを可能とする。ハンドル 3 が引かれたときの始動時、電力は、ECU 4 2 を通電するため点火モジュール 4 0 の電力生成回路により生成される。ECU 4 2 は、そのとき、全ての利用可能なセンサを読み取り、始動条件に適する燃料要求がなにであるかを所定のルックアップテーブルから判断する。燃料要求は、インジェクタに印加される。このプロセスは、ECU が電力を上げ続け運転アルゴリズムに切り替る間に実行される。

## 【 0 0 4 2 】

この態様で ECU 4 2 及び点火モジュール 4 0 を動作させるためのスマートチョークアルゴリズムが図 1 5 に示される。示された好ましい実施例では、ECU 4 2 は、エンジン 1 に対して必要とされ若しくは望まれる制御量に依存して、多数のセンサ入力を受ける。図 1 6 に示すように、模範的な実施例は、エンジンに搬送される燃料の量を制御するために、スロットル位置センサ 1 6 4、吸気温センサ 1 6 7 及びエンジン温センサ 1 6 8 を利用する。同様に、当業者には認識可能なように、望ましい場合は、より少ない若しくは追加のセンサが採用されてもよい。図 1 5 が示すように、温度が上昇するにつれて、インジェクタが開く時間が減少する。

## 【 0 0 4 3 】

図 1 5 に示すスマートチョークアルゴリズムは、エンジン 1 の始動時のみ呼び出され、システム起動及び初期化の完了時に終了する。しかし、この時間シーケンスは、E C U 4 2 が動作可能になるのに十分であり、E C U 4 2 は、一旦動作可能になると、エンジン 1 の作動の制御を引き受ける。

## 【 0 0 4 4 】

より具体的には始動後、E C U は、図 1 9 に模式的に示すように、フライホイール 2 の回転毎に 2 つの点火パルスを受ける。パルスは、点火モジュール 4 0 のそれぞれの脚 1 2 1 a 及び 1 2 1 b を通過するフライホイール磁石に相関する。回転サイクルの第 1 のパルスを使用することによって、E C U 4 2 は、シリンダ用の上死点を容易に判断することができる。図 2 0 に示されるサイクル認識ルーチンは、正確な T D C 参照値を提供する第 1 のパルスを E C U が選択することを保証する。動作は、自動的に、例えばスパークプラグ点火により生ずる干渉のような、誤ったパルストリガを拒絶し、これにより、参照の精度を確保する。動作は、フライホイール上の磁石が、点火パルス間の最小タイミング間隔 ( 図 1 9 のパルス 1 , 2 ) に対応する従来の約 4 0 度間隔で配置されているという事実に依存する。より長いタイミング間隔は、これにより、略 3 2 0 度に等しい ( 図 1 9 のパルス 2 , 3 間の距離 ) 。スパークプラグ点火のような、介在するパルスが存在しない場合、E C U 4 2 は、長い方の時間間隔に後続するパルスを単に検出することができるだろう。誤ったパルスの問題を無くするための 1 つの方法は、誤った読み取りをフィルタ除去するためのノイズフィルタを追加することである。本開示の幾つかの実施例は、この目的のために使用される追加のハードウェアを組み込んでよい。

## 【 0 0 4 5 】

しかしながら、好ましい実施例では、E C U 4 2 は、追加のハードウェアを利用することなく適切なパルスを判断するように構成される。図 2 0 に模式的に示すように、E C U 4 2 は、前の 2 つの間隔の追跡を継続し、2 つの間隔 ( パルス 1 , 2 及びパルス 2 , 3 ) の長い方を判断し、長い方向の間隔を 2 で割る。2 による割り算は、エンジン 1 の精度を吸収するために選択され、次の適切なパルス間時間間隔は、前の参照間隔を超えなければならないことを保証する。望ましい場合は、他の分母が採用されてもよい。いずれにせよ、次の適切な時間間隔は、次いで 2 で割られ、“新たな”参照時間間隔となる。結果として、外来ノイズが存在するか否かに拘らず、本方法は、続くパルス間時間間隔が前に決定された閾値を超える場合に、適切な参照パルスが検出されたことを保証する。

## 【 0 0 4 6 】

E C U 4 2 は、また、動作条件に無関係にエンジン 1 が常にその最良の性能レベルで動作することを保証する態様で動作する。これは、適応性アルゴリズムを介して達成される。アルゴリズムは、2 つのルーチン、アイドル及び運転に分けられる。アイドルルーチンは、参照によりここに組み込まれる ' 5 9 6 特許に開示される元の方法に類似するが、本開示では、排ガス温度に代えて r p m 値を維持するために利用される。これは、エンジンの所望のアイドル R P M ( 回転数 ) を決定し、次いで、そのアイドル R P M を達成するために探索することによってなされる。この態様では、エンジンは、より多くの製造変動を埋め合わせることができ、一定のアイドル速度を依然として提供する。図 1 7 に示す運転フローチャートは、最良のエンジン性能を達成するために燃料流れを調整するため図 1 8 に示すサブルーチンを利用するものであり、本分野でリーンベストパワーとして知られている。これは、システムがエンジン 1 に対する全ての動作条件に対して最も高い R P M を連続して探索することによって R P M を最大化するときに、生ずる。本開示のシステムは、' 5 9 6 特許に開示される動作とは、排気温の測定に対する必要が、必要とされるセンサ数を低下するために r p m の計測に置換される点が異なる。加えて、最大の排気温を探索することは、最大のエンジン出力を提供しないが、最高の R P M を探索することは、消費される燃料の最小の量に対して最大のエンジン出力を生成し、これは、上述の如く、本分野でリーンベストパワーとして知られている動作条件を構成する。アイドル探索の基本動作は、r p m 設定ポイントの決定で始まる。これは、典型的には、設計されたアイドル

r p mであり、この例では、3 0 0 0 r p mとして選択される。エンジンが運転しており  
チョークモードから出ると、アイドル探索ルーチンが起動される。このルーチンは、r p  
mを読み、それが所定のp r mよりも高いか否かを判断する。例えばそれが高い場合は、  
ユニットは、エンジンを低下させるためにインジェクタを通る燃料を増加する。この態様  
ではエンジンが消耗する際、E C Uは、かかる消耗に適合することができる。運転ルーチ  
ンは、エンジンR P Mを最大化するように設計され、これは、アイドルと同様に発生する  
が、エンジンがアイドリングしていないときだけである。エンジンは、平均R P Mを決定  
し、それを前の平均r p mと比較することに基づいて探索ステップを開始する。この方法  
を使用することにより、E C U 4 2は、最後の実施された調整がエンジンの動作にどのよ  
うな効果を与えたかを正確に判断することができる。例えば、エンジンは、燃料を減少す  
ることによって探索を常に開始するだろう。次の取る動作は、エンジンR P Mが減少した  
か増加したかの判断から判断されることになるだろう。例えばエンジンが減少した場合は  
、システムは、反対を行い若しくはこの例では燃料を増加するだろう。

#### 【 0 0 4 7 】

図 2 0 - 2 5 を参照するに、エンジン 1 の燃料回路 1 0 a になされてもよいその他の改  
善は、スロットル本体 1 0 用の燃料入口システムへのチェックバルブの追加である。図 1  
A 及び 2 に示し上述したように、ポンプ 8 4 b のチェックバルブ 8 5 , 8 5 a は、フラッ  
パバルブ 8 5 , 8 5 a であってよい。燃料入口システムは、また、圧レギュレータ 2 0  
へのパージポンプ 8 からの燃料流れを促進するパージチェックバルブ 6 3 を含む。従って  
、図 1 A に示すように、パージポンプ 8 は、ポンプ 8 内の出口フラッパバルブ 8 5 a とパー  
ジチェックバルブ 6 3 の間に位置する。フラッパチェックバルブ 8 5 , 8 5 a で遭遇し  
うる問題の 1 つは、それらは、高圧条件で使用されたときに漏れうることである。例えば  
、1 . 0 から 6 p s i の間の燃料圧、及び、より詳細に 1 . 5 から 3 . 2 p s i の間の燃  
料圧の燃料システムにおいて、フラッパバルブ 8 5 , 8 5 a は、所望の燃料圧を維持する  
ために十分なシールを維持することができないだろう。しかし、フラッパバルブ 8 5 , 8  
5 a は、約 1 p s i の燃料圧では十分なシーリングを提供することができる。フラッパバ  
ルブ 8 5 , 8 5 a に対するマイラー (Mylar) 材料の使用は、フラッパバルブ 8 5 , 8 5  
a の性能を改善することができるが、1 . 0 から 6 p s i 若しくは 1 . 5 から 3 . 2 p s  
i のような、高圧の十分なシーリングを提供できない。より高い圧力では、フラッパバル  
ブ 8 5 , 8 5 a は、シーリング表面の表面仕上げに繊細になる。しかし、フラッパバルブ  
8 5 , 8 5 a は、コンパクトで低コストであるので、ある状況では効果である。特に、図  
2 , 2 0 及び 2 5 に示すように、フラッパバルブ 8 5 , 8 5 a は、スロットル本体ハウジ  
ング 1 0 0 とポンププレート 8 4 の間に挟まれた薄い柔軟な部材であるダイアフラム 8 4  
a と一体に作成されることができる。

#### 【 0 0 4 8 】

より高い圧力を提供し且つ燃料漏れを低減するために、図 2 1 に示すようなスプリング  
実装型のディスクチェックバルブ 1 8 0 は、燃料入口システムにおける高圧チェックバル  
ブ 1 8 0 として使用されてもよい。好ましくは、高圧チェックバルブ 1 8 0 は、入口開口  
1 8 4 を備えるハウジング 1 8 2 と、入口開口 1 8 4 まわりでハウジング 1 8 2 内に位置  
するシーリングリング 1 8 6 を含む。ディスク 1 8 8 は、ハウジング 1 8 2 内に位置し、  
シーリングリング 1 8 6 に接してシールするように構成される。スプリング 1 9 0 は、シ  
ーリングリング 1 8 6 に向けてディスク 1 8 8 を付勢するためにディスク 1 8 8 の反対側  
に位置する。リテーナ 1 9 2 は、ハウジング 1 8 2 の反対側の端部に固定され、リテーナ  
1 9 2 とディスク 1 8 8 の間にスプリング 1 9 0 を捕捉する。リテーナ 1 9 2 は、バルブ  
1 8 0 から燃料が流出することを可能とするために中心を通して開口する。高圧チェック  
バルブ 1 8 0 の 1 つの実施例は、スプリング実装型のディスクチェックバルブであるこ  
とができるが、高圧チェックバルブ 1 8 0 用の他の構成も可能である。例えば、スプリング  
無しのディスクバルブが使用されてもよい。加えて、高圧チェックバルブ 1 8 0 は、フラ  
ッパバルブ 8 5 , 8 5 a の位置に使用されてもよい。従って、フラッパバルブ 8 5 , 8 5  
a は、システムから除去されてもよい。或いは、高圧チェックバルブ 1 8 0 は、以下で説

明するようにフラップバルブ 85, 85a と連携して使用されてもよい。

【0049】

図 20, 22 - 23 に示すように、スプリング実装型のディスクチェックバルブ 180a は、入口開口 184 がポンプダイアフラム 84a から離反する向きで、スロットル本体ハウジング 100 の通路 194 内に位置してもよい。特に、図 23 では、スプリング実装型のディスクチェックバルブ 180a は、入口フラップチェックバルブ 85 の近傍に示される。従って、真空がダイアフラム 84a の第 1 の側 196 に付加されるとき、燃料は、ダイアフラム 84a の第 2 の側 198 に引かれ、ディスクチェックバルブ 180a 及び入口フラップバルブ 85 を介して入口通路 194 から引かれる。スロットル本体ハウジング 100 を通る角（アンギュラー）通路 200 は、出口バルブ 180b, 85a の入口 202 に向けて入口ディスクバルブ 180a 及び入口フラップバルブ 85 を介して通過する燃料を送る。出口バルブ 180b, 85a は、入口バルブ 180a、85 と同様に動作する。特に、スプリング実装型のディスクチェックバルブ 180a は、入口開口 184 がポンプダイアフラム 84a から離反する向きで、スロットル本体ハウジング 100 の通路 202 内に位置してもよい。図 22 及び 24 - 25 に示すように、スプリング実装型のディスクチェックバルブ 180b は、出口フラップバルブ 85a の近傍にあってよい。従って、正圧がダイアフラム 84a の第 1 の側 196 に付加されるとき、燃料は、ダイアフラム 84a の第 2 の側 198 から吐出され、出口ディスクチェックバルブ 180b 及び出口フラップバルブ 85a を介して押される。

【0050】

図 24 - 25 に示すように、燃料は、出口ディスクバルブ 180b 及び出口フラップバルブ 85a からスロットル本体ハウジング 100 内のポンプ出口通路 204 に向けて送られる。フィルタ 206 は、ポンプ出口通路 204 に設置されてもよい。加えて、フィルタ 206 は、ポンプ出口通路 204 に設置されてもよい。加えて、出口通路 20 内のその他のスプリング実装型のディスクチェックバルブ 180c は、パージチェックバルブ 180c として機能し、上述の入口及び出口ディスクバルブ 180a, 180b と同一の構成を有してよい。しかし、パージチェックバルブ 180c は、入口及び出口ディスクバルブ 180a, 180b と異なり、ダイアフラム 84a に入口開口 184 が向く逆向きでスロットル本体ハウジング 100 内に実装される。

【0051】

上述のバルブ構成の利点の 1 つは、ディスクバルブ 180a, 180b, 180c が、燃料システムのサイズを増加させることなくスロットル本体ハウジング 100 内に搭載されることができることである。更に、比較的安価なディスクバルブ 180a, 180b, 180c は、ポンプ 84b 内のバルブを介した燃料漏れを最小化しつつ、より高い圧力を提供するために使用されることができる。ディスクバルブ 180a, 180b は、また、フラップバルブ 85, 85a と連携して使用されてもよい。追加のコスト節約が望ましい場合は、ディスクバルブ 180a, 180b, 180c 内のスプリング 190 が削除されてもよく、若しくは、フラップバルブ 85, 85a が削除されてもよい。

【0052】

図 26 を参照するに、燃料システムの概略は、外部圧力レギュレータ 208 と共に示される。図 1A 及び 2 に示す燃料システムの実施例とは対照的に、この実施例の圧力レギュレータ 208 は、スロットル本体 10 から物理的に分離し、スロットル本体 10 内に組み込まれていない。その代わり、圧力レギュレータ 208 は、燃料戻りライン 6 内に配置されてもよい。種々のタイプの圧力レギュレータが使用されてもよいが、圧力レギュレータ 208 は、スプリング 214 によりシート 212 に接するように付勢されたボール 210 を含んでよい。従って、燃料戻りライン 6 の少なくとも一部は、インジェクタ 45 に供給される同一の燃料圧で加圧されることになるだろう。示すように、圧力レギュレータ 208 は、インジェクタ 45 にポンプ 84b から燃料を供給するスロットル本体ハウジング 100 内の通路 209 から燃料圧を解放する。この代替例の 1 つの利点は、スロットル本体 10 は小さく作成されることができ、複雑さが低減されることである。その他の利点として

、より安価な圧力レギュレータ 208 が使用されてもよく、圧力レギュレータ 208 は、スロットル本体 10 に取り付けられるように特別に設計される必要が無い。

【0053】

図 27 を参照するに、エンジン 1 の最大速度を制限するためのアルゴリズムのフローチャートが示される。一般的に、エンジン 1 の最大速度は、エンジン 1 の操作者に対する安全上の制限を提供するために設定されてもよい。例えば、エンジンが、ヘッジトリマーやブラシカッターのような、手持ち型動力ツールの動力源として利用される場合、最大エンジン速度は、安全性の関心によりツールの速度を制限することが望まれうる。更に、最大のエンジン速度は、過剰な速度に起因した動力ツール又はエンジン 1 への損傷を防止するために望ましい場合がある。従って、最大エンジン速度は、エンジン 1 及び動力ツールの耐久性を改善することができる。最大エンジン速度を制限するために使用されてもよい 1 つの方法は、エンジン 1 への燃料流れを最適な燃料流れ未満に低減することである。しかし、この方法の 1 つの欠点は、動力ツールが負荷下で使用されるときに最大エンジン速度付近で顕著な動力損失を受けうることである。最大エンジン速度を制限するその他の方法は、点火タイミングを遅らせること若しくは点火サイクルをスキップすることである。しかし、この方法は、制御が困難であり、望ましくない動力損失を生みうる。

【0054】

図 27 に示すように、エンジン 1 の R P M は、E C U 42 により求められる (216) 。R P M は、エンジン 1 の単一の回転の速度として求められてもよく、若しくは、図 17 - 18 に示されるようなエンジン回転数に対する平均 R P M として算出されてもよい。R P M は、次いで、最大 R P M より大きいか否かを判断するためにテストされる (218) 。好ましくは、最大 R P M は、製造業者により固定された所定の制限値である。典型的には、手持ち型動力ツールで使用される 2 サイクルエンジンに対して、最大 R P M は、9000 R P M と 12000 R P M の間であってよい。この例では、最大 R P M は、10000 R P M に設定されてもよい。エンジン 1 の R P M が最大 R P M よりも小さい場合、図 27 におけるアルゴリズムの一部として燃料流れへの変更がなされない。本方法は、次いで、個々のエンジン回転の R P M 又は平均 R P M 値を求めることによって連続的に繰り返される (216) 。

【0055】

R P M が最大 R P M よりも大きい場合、R P M は、R P M が上限値よりも大きいか否かを判断するために再びテストされる (220) 。好ましくは、上限値は、最大 R P M よりも高い、製造業者により固定される所定制限値である。例えば、最大 R P M が 10000 R P M であってよい本例では、上限値は、11000 R P M であってよい。後述する如く、上限値は、エンジン速度が上限値以上増加できないことを保証するフェールセーフ機構として設計されてもよい。R P M が上限値未満である場合、エンジンへの燃料流れが増加される (224) 。本方法は、次いで、燃料流れを増加した後の R P M の変化を判断することによって連続的に反復されてもよい (216) 。エンジン 1 の速度は、エンジン速度範囲に割り当てられた異なるセルからなる燃料マップを用いることによってステップ (218) 及び (220) においてテストされてもよい。結果として、エンジン 1 への燃料流れは、R P M が最大 R P M を超えるときにリッチになるだろう。燃料流れの増加は、比較的小さい増加でなされてもよく、若しくは、燃料流れにおける単一のより大きい調整としてなされてもよい。更に、燃料流れの変化は、燃料流れの容積における固定された増分量であってもよく、若しくは、R P M の値若しくは他の因子に応じて変化されてもよい。好ましくは、燃料流れは、各サイクル中にインジェクタ 45 が開く時間の量を増加することによって増加される。

【0056】

R P M が上限値より大きい場合は、他の方法が、エンジンの速度を低下させるために使用される (222) 。例えば、エンジン 1 への燃料流れは遮断されてもよく、点火が停止されてもよい。エンジン 1 が上限エンジン速度を超える傾向にある幾つかの理由がある。例えば、燃料流れが増加されたときにエンジン 1 がリーンで運転している場合、エンジン



速度は、燃料流れの変化にตอบสนองして増加しうる。最大 R P M と上限値が互いに比較的近接する値に設定される場合、エンジン速度の増加は、R P M が上限値を飛び越える原因となりうる。その他の例では、エンジン 1 が最大 R P M 付近でリッチで運転している場合、燃料流れの急な減少は、エンジン 1 がより早く運転する結果をもたらす最適な空燃比にエンジン 1 の運転が近づく原因となりうる。これは、燃料タンク 4 が燃料を使い切ったときに発生しうる。更なるその他の例では、エンジン 1 は、燃焼室内で同時に点火し始めるほど高温になりうる。これは、ときどき、自動点火と称される。最大エンジン速度以上で燃料流れを増加させることに加えてエンジン速度を低下させるその他の調整を提供することによって、エンジン 1 は、エンジン速度が上限値を横切らないことを保証するフェールセーフ機構を備えてもよい。

10

#### 【 0 0 5 7 】

図 2 7 に示すアルゴリズムは、幾つかの利点を提供する。特に、エンジン 1 の最大速度は、燃料流れをカットすることに代えてエンジン 1 への燃料流れを増加することによって制御されてもよい。これは、エンジン 1 が最大 R P M で若しくはその付近で動作しているときに動力ツールにより信頼性の高い動力をエンジン 1 が提供することを可能とする。燃料流れの変化は、また、望ましい場合は、点火タイミングの変化と共に使用されてもよい。或いは、アルゴリズムは、点火タイミングに変化を与えることなく最大 R P M を制御するために使用されてもよい。追加のステップは、上述のようにエンジン速度が上限値より上に増加しないことを保証するために含められてもよい。エンジン 1 を低下させる第 2 のモードは、燃料流れ及び / 又は点火の停止のような、R P M が上限値を超えるのを防止するために使用されてもよい。アルゴリズムは、また、最大 R P M を制限するための方法として別に使用されてもよく、若しくは、エンジン性能を最適化するために上述のアルゴリズムの一部として含まれてもよい。

20

#### 【 0 0 5 8 】

図 2 8 を参照するに、所定のアイドル速度範囲内にエンジンを維持するためのアルゴリズムのフローチャートが示される。アルゴリズムは、典型的には、スロットル位置センサが 5 % の開より小さいときに起動される ( 2 2 6 ) 。スロットル位置センサが 5 % の開より大きい場合、上述の適応アルゴリズムがエンジン速度を最大化するために使用されてもよい ( 図 1 7 - 1 8 に示す ) 。しかし、アイドル速度アルゴリズムと動作速度アルゴリズムの間の遷移は、5 % の開位置以外のその他のスロットル位置であってよい。例えば、幾つかのシステムでは、アイドルへの遷移は、1 0 % の開位置のような、より高いスロットル位置で代わりに生じてもよい。アイドルアルゴリズムは、エンジンへの燃料流れを調整することによって所定範囲内にエンジン速度を維持するように設計される。例えば、所定のアイドル速度範囲は、2 7 0 0 r p m の下側の速度境界を有し、3 2 0 0 r p m の上側の速度境界を有してよい。燃料流れは幾つかの方法で調整されてよいが、好ましくは、インジェクタ 4 5 が、各サイクル中にインジェクタ 4 5 が開となる時間の量を変化させるために E C U 4 2 により調整される。

30

#### 【 0 0 5 9 】

アイドルアルゴリズムは、まず、この例では 2 7 0 0 r p m である下側の速度境界よりもエンジン速度が低いかなかをテストする ( 2 2 8 ) 。エンジン速度が 2 7 0 0 r p m よりも低い場合、燃料流れが低減される ( 2 3 0 ) 。例えば、所定の固定された低減が望ましい場合、燃料流れは、5 % 低減されてもよい。しかし、燃料低減及び増加に対する他の大きさが、ここで説明されるステップにおいて使用されてもよい。アルゴリズムは、次いで、エンジン速度が減少したかなかをテストする ( 2 3 2 ) 。エンジン速度の変化は、このエンジン回転の速度を比較することによって、若しくは、エンジン速度の集合を平均化し平均前後を比較することによって、このステップ及び他の類似するステップで比較されてもよい。エンジン速度が増加した場合、これは、一般的に、燃料流れの低減前のエンジンへの燃料流れがリッチであったことを意味する ( 2 3 2 ) 。この場合、エンジンの速度は、エンジン速度が依然として 2 7 0 0 r p m より下回っているかなかを判断するために再テストされる ( 2 2 8 ) 。

40

50

## 【 0 0 6 0 】

或いは、エンジン速度が減少した場合、これは、一般的に、燃料流れの減少前のエンジンへの燃料流れがリーンであったことを意味する（ 2 3 2 ）。この場合、5 % だけ増加される（ 2 3 4 ）。アルゴリズムは、次いで、燃料流れの増加に応じてエンジン速度が増加したか否かをテストしてもよい（ 2 3 6 ）。速度が減少した場合、アルゴリズムは、上述の燃料低減ステップに戻る（ 2 3 0 ）。しかし、エンジン速度が増加した場合、エンジン速度は、エンジン速度が 2 7 0 0 r p m より大きいかなんかを判断するためにテストされる（ 2 3 8 ）。2 7 0 0 r p m より小さい場合は、燃料流れが上述の如く再び増加される（ 2 3 4 ）。エンジン速度が 2 7 0 0 r p m よりも大きい場合は、アルゴリズムは、上側の速度境界をテストするために先に進む（ 2 4 0 ）。 10

## 【 0 0 6 1 】

アイドルアルゴリズムは、エンジン速度が下側の速度境界より上であると判断した後、アルゴリズムは、本例では 3 2 0 0 r p m である上側の速度境界よりエンジン速度が高いかなんかをテストする。エンジン速度が 3 2 0 0 r p m よりも高い場合、燃料流れが増加される（ 2 4 2 ）。アルゴリズムは、次いで、エンジン速度が増加したか否かをテストする（ 2 4 4 ）。エンジン速度が減少した場合、これは、一般的に、燃料流れの増加前のエンジンへの燃料流れがリッチであったことを意味する（ 2 4 4 ）。この場合、エンジンの速度は、エンジン速度が依然として 3 2 0 0 r p m より上であるかなんかを判断するために再テストされる（ 2 4 0 ）。 20

## 【 0 0 6 2 】

或いは、エンジン速度が増加した場合、これは、一般的に、燃料流れの増加前のエンジンへの燃料流れがリーンであったことを意味する（ 2 4 4 ）。この場合、燃料流れは、5 % だけ低減される（ 2 4 6 ）。アルゴリズムは、燃料流れの低減に応じてエンジン速度が減少したか否かをテストしてもよい（ 2 4 8 ）。速度が増加した場合、アルゴリズムは、上述の燃料増加ステップに戻る（ 2 4 2 ）。しかし、エンジン速度が減少した場合、エンジン速度は、エンジン速度が 3 2 0 0 r p m よりも低いかなんかを判断するためにテストされる（ 2 5 0 ）。3 2 0 0 r p m よりも高い場合は、燃料流れが上述の如く再び減少される（ 2 4 6 ）。エンジン速度が 3 2 0 0 r p m よりも低い場合は、アルゴリズムは、下側の速度境界をテストするために戻る（ 2 2 8 ）。 30

## 【 0 0 6 3 】

アイドルアルゴリズムのバリエーションが図 2 9 に示される。図 2 9 に示すアイドルアルゴリズムの各ステップは、図 2 8 に示したアルゴリズムと類似する。しかし、アルゴリズム内のステップの数が、アルゴリズムを簡略化するために図 2 9 で低減されている。アルゴリズムは、典型的には、スロットル位置センサが 5 % の開より小さいときに使用される（ 2 5 2 ）。アイドルアルゴリズムは、まず、エンジン速度が下側の速度境界よりも低いかなんかをテストする（ 2 5 4 ）。エンジン速度が 2 7 0 0 r p m よりも低い場合、燃料流れは、5 % 低減される（ 2 5 6 ）。アルゴリズムは、次いで、エンジン速度が減少したか否かをテストする（ 2 5 8 ）。エンジン速度が増加した場合は、これは、一般的に、燃料流れの低減前のエンジンへの燃料流れがリッチであったことを意味する。この場合、エンジンの速度は、エンジン速度が依然として 2 7 0 0 r p m より下方であるかなんかを判断するために再テストされる（ 2 5 4 ）。エンジン速度が減少した場合、これは、一般的に、燃料流れの減少前のエンジンへの燃料流れがリーンであったことを意味する（ 2 4 4 ）。この場合、燃料流れが 5 % だけ増加される（ 2 6 2 ）。 40

## 【 0 0 6 4 】

アイドルアルゴリズムは、エンジン速度が下側の速度境界より上であると判断した後、エンジン速度が上側の速度境界よりも大きいかなんかをテストする（ 2 6 0 ）。エンジン速度が 3 2 0 0 r p m より高い場合は、燃料流れが増加される（ 2 6 2 ）。アルゴリズムは、次いで、エンジン速度が増加したか否かをテストする（ 2 6 4 ）。エンジン速度が減少した場合、これは、一般的に、燃料流れの増加前のエンジンへの燃料流れがリッチであったことを意味する（ 2 6 4 ）。この場合、燃料流れが 5 % だけ低減される（ 2 5 6 ）。エ 50

ンジン速度が増加した場合、これは、一般的に、燃料流れの増加前のエンジンへの燃料流れがリーンであったことを意味する(264)。この場合、エンジンの速度は、エンジン速度が2700rpmと3200rpmの間であるか否かを判断するためにテストされる(266)。エンジン速度が所望のアイドル速度範囲内で無い場合は、燃料流れは、5%増加される(262)。エンジン速度が所望の速度範囲内である場合は、アルゴリズムは、上側及び下側の境界をテストし続けてよい(260, 254)。

#### 【0065】

アイドルアルゴリズムは、説明されたECU42及びインジェクタ45を用いると特に有用である。これは、アイドル速度は、アイドル速度を所定範囲内に維持するためにECU45により自動的に調整されてもよいためである。これは、エンジン性能がエンジン及びスロットル部品の消耗に起因して時間経過により変化しうるので、重要となりうる。更に、温度変化のような他の作動条件は、アイドル速度に影響を与える。従って、アイドルアルゴリズムは、広い範囲の動作条件に亘って略一定のアイドル速度を維持することができる。アイドルアルゴリズムは、また、任意の特定の動作条件で改善された速度安定性を提供する。アイドル速度は、運転速度に比べて実質的に少ない燃料流れを用いるので、アイドル速度は、本来的に不安定なはずである。従って、幾つかの燃料システムは、アイドル時に速度安定性を維持することが困難である。例えば、最適な動作性能を探す燃料システムは、アイドル速度で良好に機能しない場合がある。これは、エンジン速度が所望のアイドル速度範囲の外側に予期せぬ態様でジャンプ若しくは落ちる場合があるためである。これは、ツールを動作するために自動クラッチを用いる手持ち型動力ツールに対して特に問題となる。かかる場合、ツールは、エンジン速度が所定レベルに達するとき自動的に動作を開始する。従って、不安定なアイドル速度は、自動クラッチを不用意に係合して、動力ツールを予期せぬ態様で作動開始させる場合がある。

#### 【0066】

修正は、望ましい態様で、ここで開示されたアルゴリズムになされてもよい。例えば、アルゴリズムは、ある条件が生じた場合に中断されてもよい。アルゴリズムは、また、他の性能特性をテストする他のアルゴリズムと組み合わせられてもよい。更に、アルゴリズムは、通常の動作条件における予測されるエンジン挙動に関する仮定を含むことによって簡略化されてもよい。例えば、アイドルアルゴリズムは、エンジンがアイドル速度で略4000rpmのリッチになるように工場で初期調整されているという仮定に基づいてもよい。即ち、アイドル速度は、最も高い可能なアイドル速度(即ち、最適な燃料流れ)を得るように燃料流れを調整し、次いで、アイドルエンジン速度が400rpmだけ減少するまで燃料流れを増加することにより燃料流れを増加することによって、工場にて設定されてもよい。

#### 【0067】

図30, 31を参照するに、点火モジュール40は、また、ECU42及び燃料インジェクタ45を通電するのに加えてバッテリー268を充電するために使用されてもよい。図6-8に示すように、点火モジュール40は、好ましくは、フライホイール2の近傍に搭載された2つの脚121a, 121bを有する。電力生成コイル組立体129は、第1の脚121aに搭載されてもよく、トランス組立体123は、第2の脚121bに搭載されてもよい。図30に示すように、電力生成コイル組立体129は、電力線130をバッテリー268に接続することによってバッテリー268を充電するために使用されてもよい。バッテリー268は、また、望ましい場合は、バッテリー268からECU42及び燃料インジェクタ45に電力を供給するために、ECU42に接続されてもよい。図31に示すように、点火モジュール40は、また、バッテリー268及び他の負荷270用の電力を提供するためにエンジンで使用されてもよい。示すように、電力生成コイル組立体129からの電力線130は、バッテリー268及び負荷270に接続されてもよい。従って、動作中、電力生成回路組立体129は、バッテリー268を充電してもよい。負荷270は、ECU, 燃料インジェクタ、ライト、モータ若しくはスタータのような、回路に接続される1つ以上の電気負荷であってよい。例えば、点火モジュール40は、エンジンシステムにおい

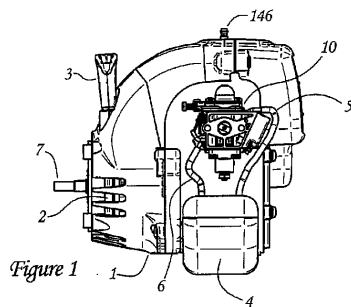
て燃料噴射システムが有る状態若しくは無い状態で電気始動の選択肢で使用されてもよい。従って、バッテリー268は、エンジンをより容易に始動させるために電気スタータを通電するため、エンジンがオフのときに使用されてもよい。

【0068】

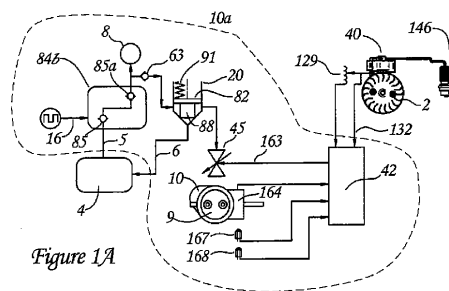
上述の観点から、本発明の幾つかの目的が達成され、その他の効果的な結果が得られる。種々の変更は、本発明の観点から逸脱することなく上述の構成においてなされうり、上述の説明に含まれ又は添付図面に示された全ての事柄は、模範的なものとして解釈されるべきあり制限的な意味で解釈されるべきでないことを意図する。限定でない単に例によって、当業者は、開示された好ましい部品に対して置換することができる種々の部品を認識するだろう。例えば、チェックバルブは、開示された燃料圧レギュレータの位置で使用されてもよい。図面に示された部品の設計シルエットは、本発明の他の実施例で変化してもよい。示すように、本開示の局面は、関連する性質の他の用途での使用を見出せる。例えば、モータスクータ及びモペットは、上述の発明的原理をうまく取り込むことができるエンジンを有する。これらのバリエーションは、単なる例示である。

10

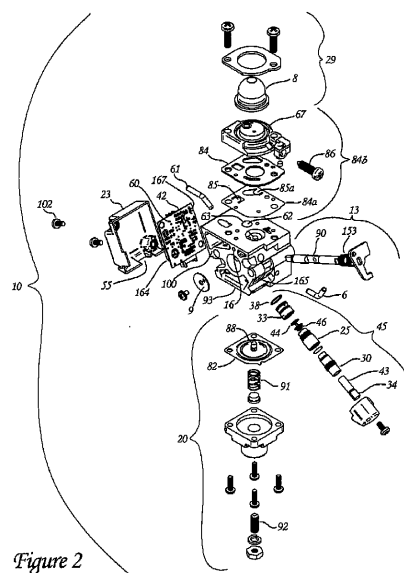
【図1】



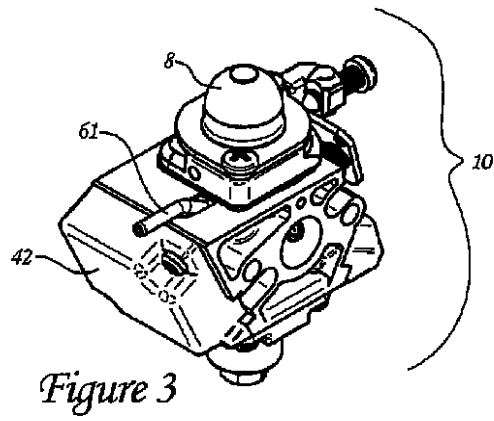
【図1A】



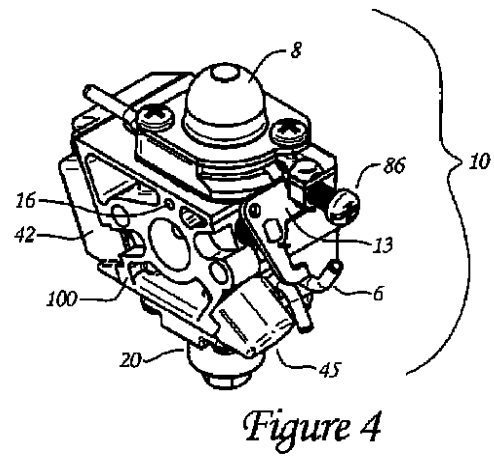
【図2】



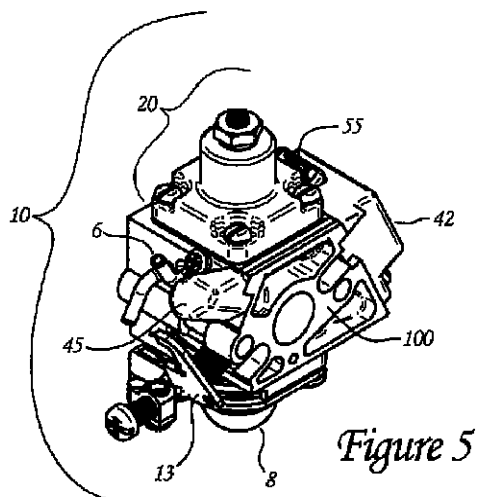
【図 3】



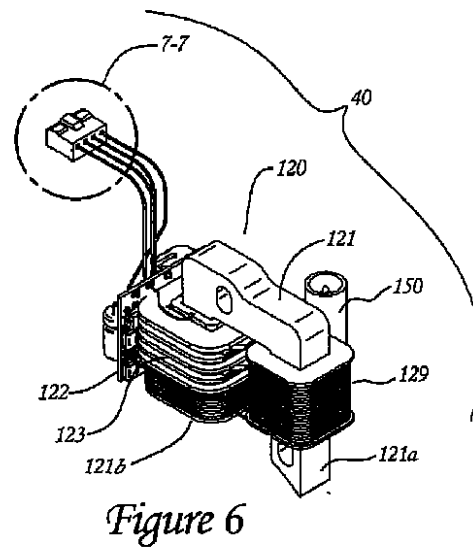
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

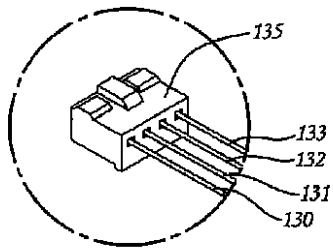


Figure 7

【図 8】

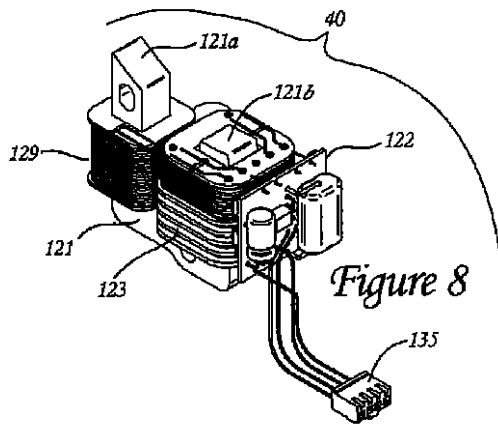


Figure 8

【図 8 A】

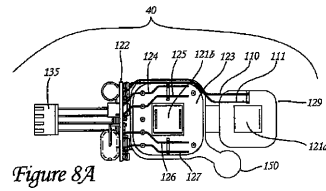


Figure 8A

【図 9】

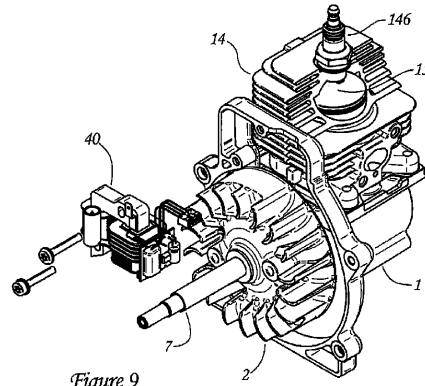


Figure 9

【図 10】

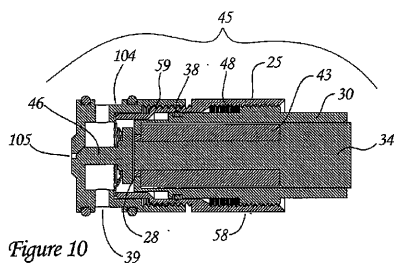


Figure 10

【図 12】

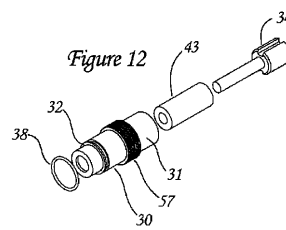


Figure 12

【図 11】

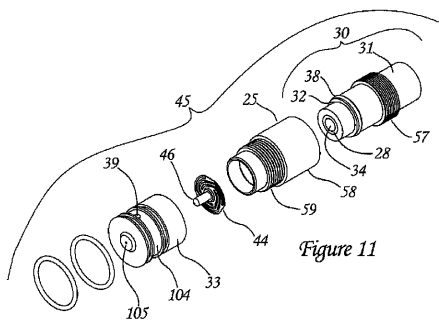


Figure 11

【図 13】

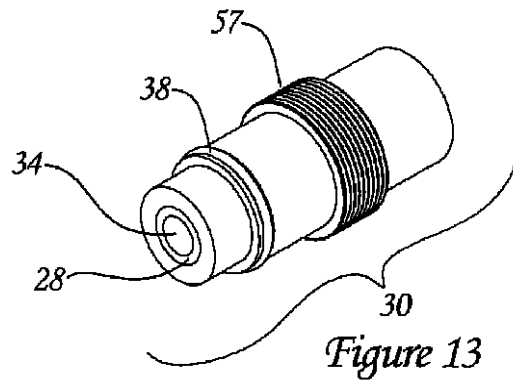
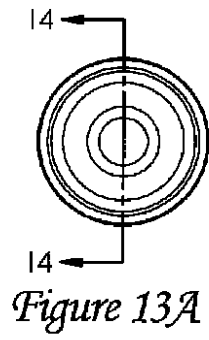
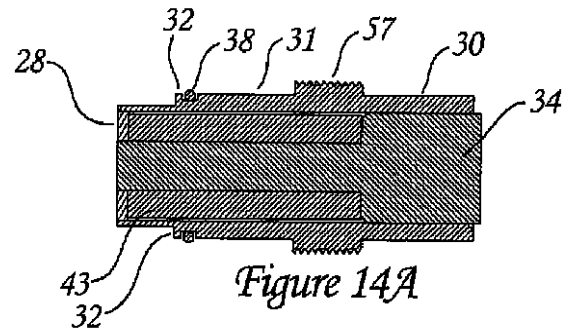


Figure 13

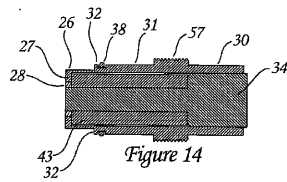
【図 13 A】



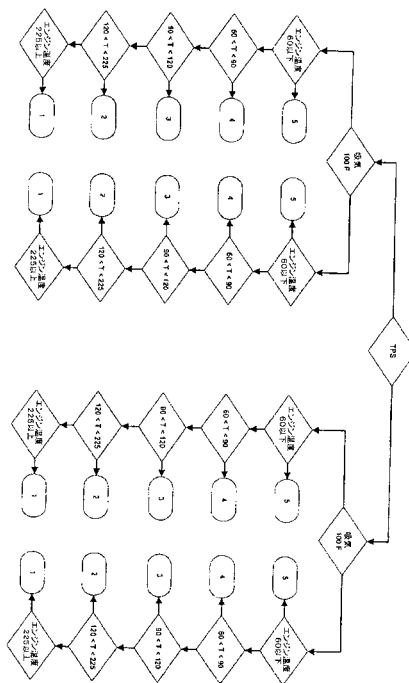
【図 14 A】



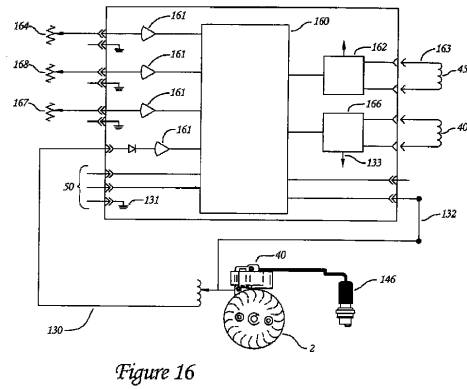
【図 14】



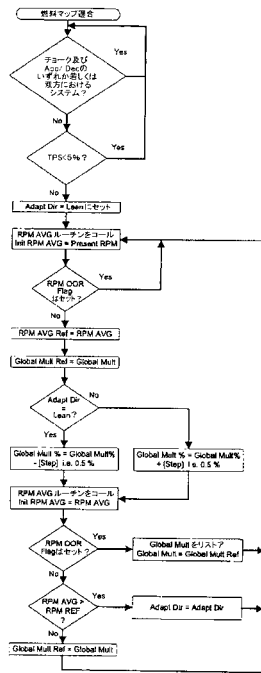
【図 15】



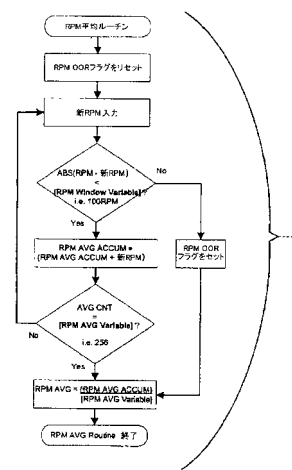
【図 16】



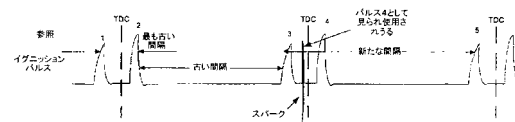
【図 17】



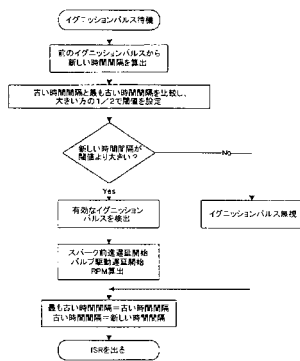
【図 18】



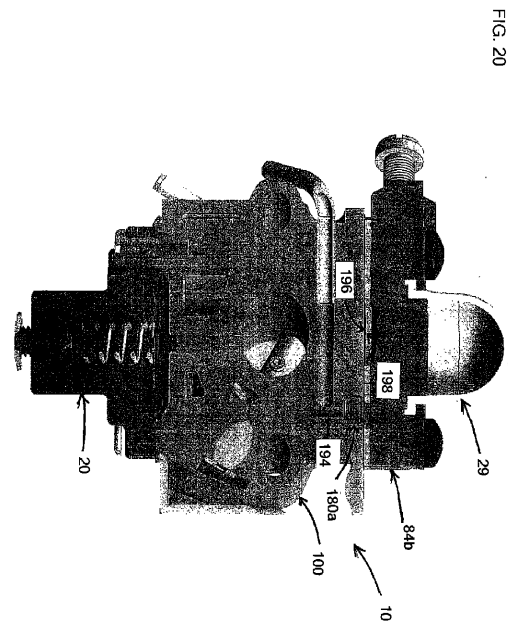
【図 19】



【図 19 a】

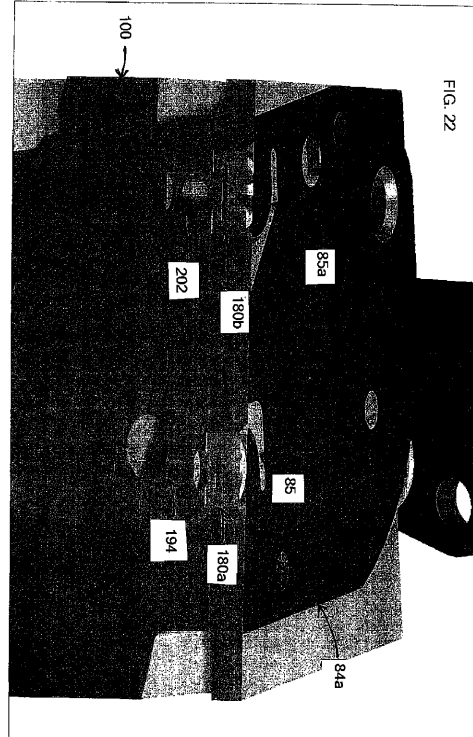


【図 20】





【図 2 2】



【図 2 4】

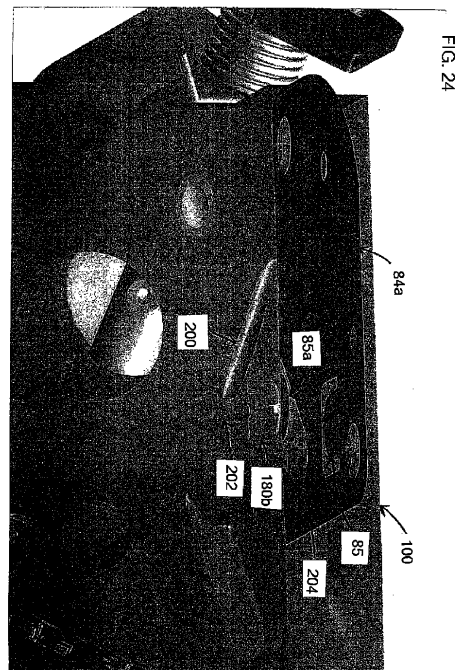
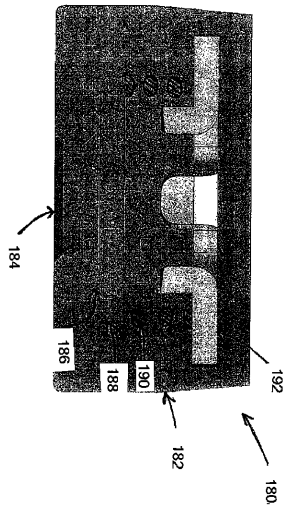
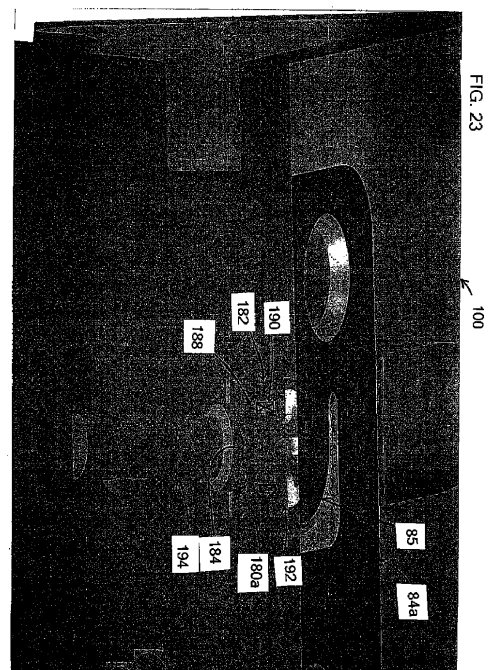


FIG. 21

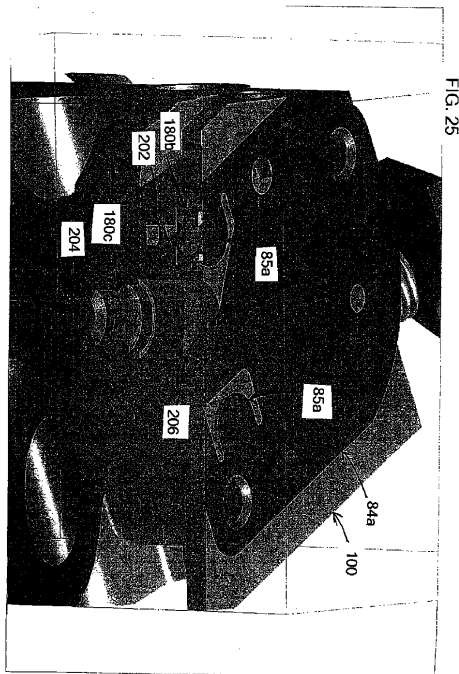
【図 2 1】



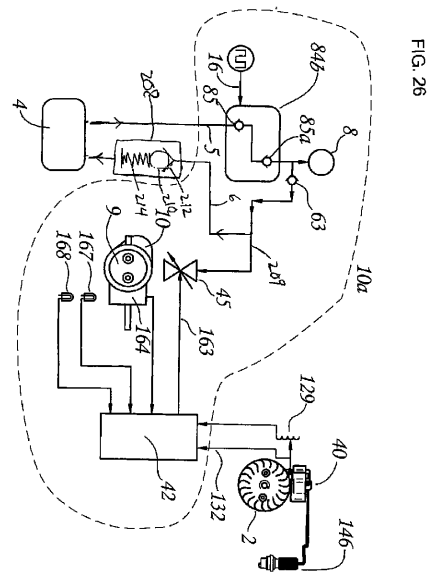
【図 2 3】



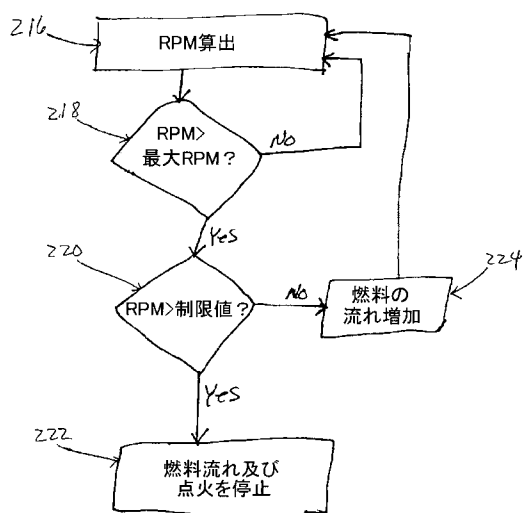
【 図 2 5 】



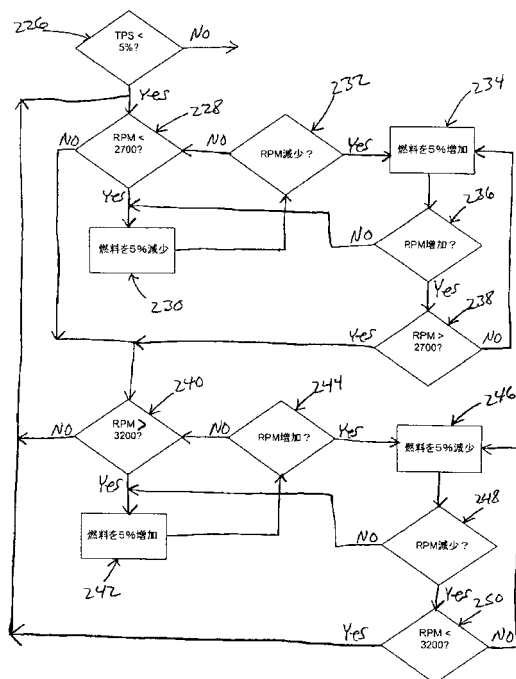
【圖 26】



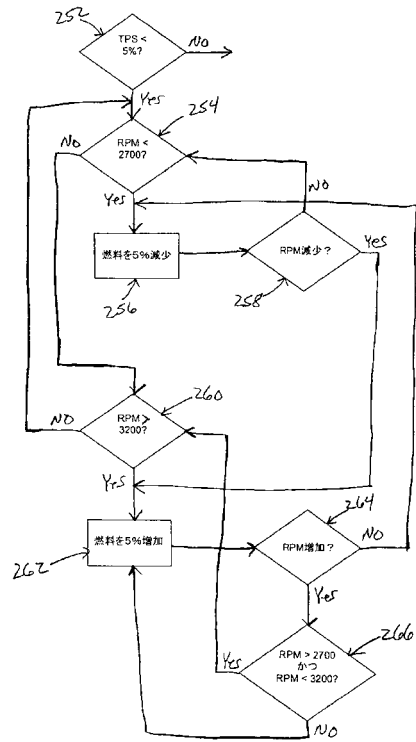
【 図 2 7 】



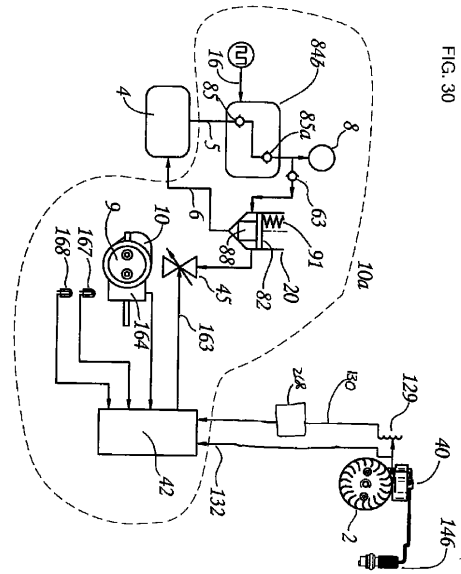
【圖 28】



【 図 2 9 】



【 図 3 0 】



【 図 3 1 】

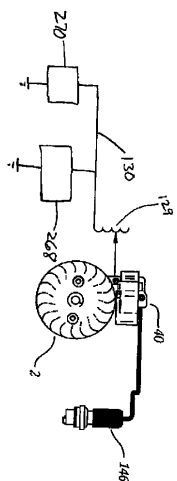


FIG. 31

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<i>F 0 2 M</i>	<i>61/14</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>41/06</i> <i>3 3 0 A</i>
<i>F 0 2 M</i>	<i>69/04</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>41/22</i> <i>3 2 5 E</i>
<i>F 0 4 B</i>	<i>43/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 D</i>	<i>41/22</i> <i>3 3 0 E</i>
<i>F 0 4 B</i>	<i>43/06</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 M</i>	<i>69/00</i> <i>3 4 0 S</i>
<i>F 0 2 N</i>	<i>3/02</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 M</i>	<i>61/14</i> <i>3 2 0 Z</i>
<i>F 0 2 P</i>	<i>7/067</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 M</i>	<i>69/04</i> <i>U</i>
<i>F 0 2 P</i>	<i>5/15</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 0 2 M</i>	<i>69/04</i> <i>P</i>
			<i>F 0 4 B</i>	<i>43/02</i> <i>G</i>
			<i>F 0 4 B</i>	<i>43/06</i> <i>B</i>
			<i>F 0 2 N</i>	<i>3/02</i> <i>A</i>
			<i>F 0 2 P</i>	<i>7/067</i> <i>3 0 1 C</i>
			<i>F 0 2 P</i>	<i>5/15</i> <i>A</i>

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(72)発明者 ベリストリ, ジェームス ティー .

アメリカ合衆国, 6 3 0 1 1 ミズーリ州, ワイルドウッド, イーグルス ネスト シーティー .  
5 1 7

(72)発明者 ハジ, マゼン ジェー .

アメリカ合衆国, 6 3 1 4 6 ミズーリ州, セントルイス, アミオット ドライブ #ディー 1  
3 8 0 7

(72)発明者 マビナハリー, ナゲッシュ エス .

アメリカ合衆国, 2 9 6 2 1 サウスカロライナ州, アンダーソン, プリタニー パーク 2 0 7

(72)発明者 ブロワー, デイヴィッド アール .

アメリカ合衆国, 2 9 6 8 9 サウスカロライナ州, タウンヴィル, レイクフロント ロード 3  
0 7

審査官 谷治 和文

(56)参考文献 特開2 0 0 5 - 0 8 3 2 3 3 ( J P , A )

実開平0 2 - 0 6 7 0 7 0 ( J P , U )

米国特許第0 5 6 8 2 8 4 5 ( U S , A )

実開平0 3 - 0 4 9 3 7 3 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

*F 0 2 M*    *6 9 / 0 0**F 0 2 D*    *4 1 / 0 4**F 0 2 D*    *4 1 / 0 6**F 0 2 D*    *4 1 / 2 2**F 0 2 D*    *4 5 / 0 0**F 0 2 M*    *6 1 / 1 4**F 0 2 M*    *6 9 / 0 4**F 0 2 N*    *3 / 0 2**F 0 2 P*    *5 / 1 5**F 0 2 P*    *7 / 0 6 7*

F 0 4 B    4 3 / 0 2  
F 0 4 B    4 3 / 0 6