

(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2020-7924

(P2020-7924A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2D 19/08 (2006.01)	FO2D 19/08 C	3G092
FO2D 45/00 (2006.01)	FO2D 45/00 3O1A	3G301
FO2D 19/06 (2006.01)	FO2D 45/00 3O1M	3G384
FO2D 41/38 (2006.01)	FO2D 19/06 B	
	FO2D 41/38 B	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-127457 (P2018-127457)
 (22) 出願日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(71) 出願人 000006781
 ヤンマー株式会社
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号
 (74) 代理人 100118784
 弁理士 桂川 直己
 (72) 発明者 洞井 正義
 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤン
 マー株式会社内
 Fターム(参考) 3G092 AA02 AB07 BB01 BB06 BB13
 DE15S FA18 HB03Z HB04Z
 3G301 HA02 HA22 JA24 MA11 MA18
 MA23 PB01Z PB02Z PB08Z
 3G384 AA03 AA14 BA13 BA18 BA19
 BA37 DA14 FA15Z FA20Z

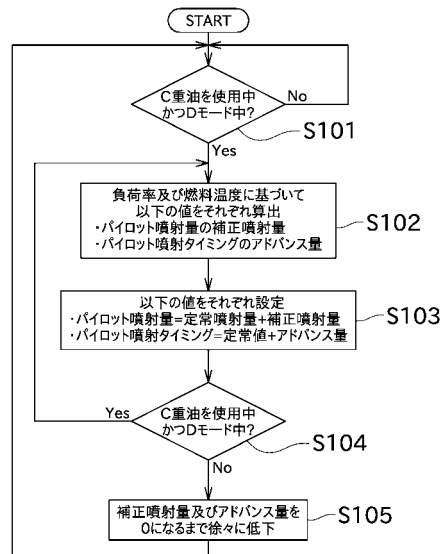
(54) 【発明の名称】 エンジン

(57) 【要約】

【課題】多種燃料採用型のエンジンにおいて、液体燃料の種類に応じた燃料噴射を行って煙を低減するエンジンを提供する。

【解決手段】エンジンは、気体燃料を空気と混合させてから燃焼室に流入させて燃焼させるガスモードと、液体燃料を燃焼室内に噴射して燃焼させるディーゼルモードと、を切替可能である。このエンジンは、パイロット噴射弁と、制御装置と、を備える。パイロット噴射弁は、ガスモードにおいて着火のための液体燃料であるパイロット燃料を燃焼室に供給するとともに、ディーゼルモードにおいてメイン噴射の前にパイロット燃料を燃焼室に供給する。制御装置は、ディーゼルモードにおいて、使用中の液体燃料が高粘度かつ予熱が必要な特定燃料であると判定した場合に、特定燃料以外の燃料を使用中の場合と比較して、パイロット燃料の噴射量を増加させる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

気体燃料を空気と混合させてから燃焼室に流入させて燃焼させるガスモードと、液体燃料を前記燃焼室内に噴射して燃焼させるディーゼルモードと、を切替可能なエンジンにおいて、

前記ガスモードにおいて着火のための液体燃料であるパイロット燃料を前記燃焼室に供給するとともに、前記ディーゼルモードにおいてメイン噴射の前にパイロット燃料を前記燃焼室に供給するパイロット噴射弁と、

前記ディーゼルモードにおいて、使用中の液体燃料が高粘度かつ予熱が必要な特定燃料であると判定した場合に、前記特定燃料以外の燃料を使用中の場合と比較して、前記パイロット燃料の噴射量を増加させる制御装置と、
を備えることを特徴とするエンジン。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のエンジンであって、

前記液体燃料の供給流れ方向において予熱位置又は予熱位置の下流側の液体燃料の燃料温度を検出する燃料温度センサを備え、

前記制御装置は、前記燃料温度センサが検出した前記燃料温度が第 1 閾値以上の場合に、使用中の液体燃料が前記特定燃料であると判定することを特徴とするエンジン。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のエンジンであって、

20

前記制御装置は、エンジン負荷率を算出し、

前記制御装置は、前記エンジン負荷率が低くなるに連れて前記パイロット燃料の噴射量を増加させるとともに、前記燃料温度が高くなるに連れて前記パイロット燃料の噴射量を増加させることを特徴とするエンジン。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のエンジンであって、

前記制御装置は、前記エンジン負荷率が低くなるに連れて前記パイロット燃料の噴射タイミングのアドバンス量を増加させるとともに、前記燃料温度が高くなるに連れて前記アドバンス量を増加させることを特徴とするエンジン。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、多種燃料採用型のエンジンに関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、軽油、バイオディーゼル、又は重油等である第 1 の燃料（液体燃料）と、天然ガス等である第 2 の燃料（気体燃料）と、の何れかを用いて動力を発生させるエンジン（デュアルフューエルエンジン）が記載されている。特許文献 1 では、天然ガスと空気を混合させた後に、重油を用いてパイロット噴射を行うことで、天然ガスと空気の混合気を着火させることが記載されている。

40

【0003】

特許文献 2 には、ディーゼルエンジンの性能診断装置が開示されている。この性能診断装置は、ディーゼルエンジンで使用される燃料が A 重油か C 重油に応じて、性能診断で用いる基準データを補正する。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特許第 5 2 0 4 0 4 2 号公報

【特許文献 2】特許第 4 4 7 1 9 9 4 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

液体燃料は種類に応じて性質が異なる。しかし、特許文献1には、液体燃料の種類に応じた燃料噴射を行うことについて記載されていない。また、特許文献2には、A重油かC重油かに応じて性能診断の方法を異ならせることは記載されているが、液体燃料の種類に応じた燃料噴射を行うことについては記載されていない。

【0006】

本発明は以上の事情に鑑みてされたものであり、その主要な目的は、多種燃料採用型のエンジンにおいて、液体燃料の種類に応じた燃料噴射を行って煙を低減するエンジンを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段及び効果】**【0007】**

本発明の解決しようとする課題は以上の如くであり、次にこの課題を解決するための手段とその効果を説明する。

【0008】

本発明の観点によれば、以下の構成のエンジンが提供される。即ち、このエンジンは、気体燃料を空気と混合させてから燃焼室に流入させて燃焼させるガスモードと、液体燃料を前記燃焼室内に噴射して燃焼させるディーゼルモードと、を切替可能である。このエンジンは、パイロット噴射弁と、制御装置と、を備える。前記パイロット噴射弁は、前記ガスモードにおいて着火のための液体燃料であるパイロット燃料を前記燃焼室に供給するとともに、前記ディーゼルモードにおいてメイン噴射の前にパイロット燃料を前記燃焼室に供給する。前記制御装置は、前記ディーゼルモードにおいて、使用中の液体燃料が高粘度かつ予熱が必要な特定燃料であると判定した場合に、前記特定燃料以外の燃料を使用中の場合と比較して、前記パイロット燃料の噴射量を増加させる。

20

【0009】

使用中の液体燃料が特定燃料である場合は着火性が悪いため煙が発生し易くなるが、この場合にパイロット燃料の噴射量を増加させることで、着火性を向上させて煙を低減できる。

【0010】

前記のエンジンにおいては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記液体燃料の供給流れ方向において予熱位置又は予熱位置の下流側の液体燃料の燃料温度を検出する燃料温度センサを備える。前記制御装置は、前記燃料温度センサが検出した前記燃料温度が第1閾値以上の場合に、使用中の液体燃料が前記特定燃料であると判定する。

30

【0011】

特定燃料は粘度が高く予熱が必要であるため、液体燃料の温度に基づいて、特定燃料か否かを的確に判定できる。

【0012】

前記のエンジンにおいては、以下の構成とすることが好ましい。即ち、前記制御装置は、エンジン負荷率を算出する。前記制御装置は、前記エンジン負荷率が低くなるに連れて前記パイロット燃料の噴射量を増加させるとともに、前記燃料温度が高くなるに連れて前記パイロット燃料の噴射量を増加させる。

40

【0013】

これにより、エンジンが低負荷かつ燃料が高温度になるに連れて着火遅れや煙の発生が促進されるため、それに応じてパイロット燃料の噴射量を増加させることで、煙を低減できる。

【0014】

前記のエンジンにおいては、前記制御装置は、前記エンジン負荷率が低くなるに連れて前記パイロット燃料の噴射タイミングのアドバンス量を増加させるとともに、前記燃料温度が高くなるに連れて前記アドバンス量を増加させることが好ましい。

【0015】

50

これにより、着火遅れや煙を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態に係るエンジンを概略的に示す図。

【図2】エンジンの吸排気の流れ及び液体燃料の流れを示す模式図。

【図3】C重油対応制御を行うための電氣的な構成を示すブロック図。

【図4】C重油対応制御を示すフローチャート。

【図5】補正噴射量及びアドバンス量の大きさを概略的に示すマップ。

【発明を実施するための形態】

【0017】

10

次に、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。初めに、図1及び図2を参照して、エンジン1の概要について説明する。図1は、本発明の一実施形態に係るエンジン1を概略的に示す図である。図2は、エンジン1の吸排気の流れ及び液体燃料の流れを示す模式図である。

【0018】

本実施形態のエンジン1は、気体燃料を空気と混合させてから燃焼室に流入させるガスモード（予混合燃焼モード、気体燃料モード）と、液体燃料を燃焼室内に噴射して燃焼させるディーゼルモード（拡散燃焼モード、液体燃料モード）と、を切替可能に構成されている。また、本実施形態では気体燃料は天然ガスであり、液体燃料はA重油又はC重油の何れか一方である。このように、本実施形態のエンジン1は、気体燃料と液体燃料の2種類 20の燃料に対応可能であるため、デュアルフューエルエンジンである。エンジン1は、例えば、船舶の推進用のエンジン（主機）、船舶の発電用のエンジン（補機）、船舶以外の乗物用のエンジン、又は、陸上に設置される発電用のエンジン等である。

【0019】

図1に示すように、エンジン1は、エンジン本体10と、液化気体燃料タンク91と、気化装置92と、A重油タンク93と、C重油タンク94と、ヒータ95と、切替弁96とを備える。

【0020】

エンジン本体10には、液体燃料及び気体燃料の少なくとも一方が供給される。エンジン本体10は、図2に示すように複数のシリンダ20を有しており、それぞれのシリンダ 3020で液体燃料及び気体燃料の少なくとも一方を燃焼させて動力を発生させる。

【0021】

液化気体燃料タンク91は、液化気体燃料（液化した気体燃料、本実施形態ではLNG）を貯留する。液化気体燃料タンク91の液化気体燃料は、気化装置92へ供給される。気化装置92は、液化気体燃料を気化し、この気体燃料をエンジン本体10へ供給する。

【0022】

A重油タンク93はA重油を貯留する。C重油タンク94はC重油を貯留する。A重油は、C重油と比較して、粘度が低く、不純物が少ないという特徴を有している。一方、C重油は粘度が高いため、加熱して粘度を下げないと使用することができない。また、エンジン1には、C重油に含まれる不純物を取り除く洗浄機が設けられることもある。また、 40以下の説明では、高粘度かつ予熱が必要な低質の液体燃料を特定燃料と称する。本実施形態では、C重油が特定燃料に該当し、A重油は特定燃料に該当しない。また、C重油以外の特定燃料が用いられてもよい。

【0023】

ヒータ95は、C重油タンク94からエンジン本体10へ供給されるC重油を予熱して粘度を低下させる。また、C重油の粘度が高くなるに連れて、C重油の温度を更に高くして粘度を適正にする必要がある。

【0024】

切替弁96は、A重油タンク93から供給されるA重油をエンジン本体10へ出力するか、C重油タンク94から供給されるC重油をエンジン本体10へ出力するかを切替可能 50

に構成されている。切替弁 96 は、オペレータが手動で切り替える構成であってもよいし、後述の制御装置 60 等が切り替える構成であってもよい。

【0025】

図 2 に示すように、エンジン 1 は、吸気管 11 と、吸気マニホールド 12 と、吸気枝管 13 と、を備える。吸気管 11 は、外部から吸入された空気（外気、吸気）が流れる吸気経路を構成している。吸気経路には、例えば、エアクリーナ、過給機、及び吸気スロットル等が配置される。吸気管 11 の空気流れ方向の下流側には吸気マニホールド 12 が接続されている。吸気マニホールド 12 は、吸気管 11 から供給された空気をそれぞれのシリンダ 20 に分配する。具体的には、吸気マニホールド 12 には、シリンダ 20 の数と同数の吸気枝管 13 が接続されている。吸気マニホールド 12 に供給された空気は、吸気枝管 13 を介して、それぞれのシリンダ 20 に分配される。

10

【0026】

また、複数の吸気枝管 13 には、それぞれガスインジェクタ 15 が設けられている。ガスインジェクタ 15 には、気化装置から供給された気体燃料が図略のガスマニホールド等を介して供給されている。ガスインジェクタ 15 は、気体燃料を吸気枝管 13 に噴射する。これにより、空気と気体燃料が混合される。この混合気は、吸気枝管 13 を介して、シリンダ 20 の内部の燃焼室へ供給される。なお、ガスインジェクタ 15 が気体燃料を噴射するのは、エンジン 1 がガスモードで稼動している間のみであり、エンジン 1 がディーゼルモードで稼動している間は、ガスインジェクタ 15 は気体燃料を噴射しない。

【0027】

20

ガスモードでは、混合気の着火を目的として、少量の液体燃料が噴射される。また、ディーゼルモードにおいても、煙の低減等を目的として、メイン噴射の前に（メイン噴射よりも進角側で）少量の液体燃料が噴射される。これらの燃料噴射をパイロット噴射と称し、パイロット噴射によるパイロット燃料の噴射量をパイロット噴射量と称する。図 2 に示すように、エンジン 1 は、パイロット噴射を行うための部品として、パイロット噴射ポンプ 31 と、コモンレール 32 と、パイロット燃料枝管 33 と、パイロット噴射弁 34 と、を備える。

【0028】

パイロット噴射ポンプ 31 は、パイロット燃料を昇圧してコモンレール 32 へ送る。なお、A 重油タンク 93 又は C 重油タンク 94 と、パイロット噴射ポンプ 31 との間には、液体燃料を送る別のポンプが更に設けられていてもよい。パイロット噴射ポンプ 31 によって送られた高圧のパイロット燃料はコモンレール 32 に一時的に貯留される。コモンレール 32 には、シリンダ 20 の数と同数のパイロット燃料枝管 33 が接続されている。また、それぞれのパイロット燃料枝管 33 の先端には、パイロット噴射弁 34 が接続されている。

30

【0029】

エンジン 1 がガスモードとして稼動する場合、パイロット燃料は、混合気が圧縮された適宜のタイミングで、パイロット噴射弁 34 を介して燃焼室へ噴射される。これにより、混合気が着火して燃焼室で爆発が発生する。この爆発で得られる推進力によって、ピストンがシリンダ 20 内を往復運動し、ピストンの往復運動がロッドを介してクランク軸の回転運動に変換されて動力が得られる。

40

【0030】

一方、エンジン 1 がディーゼルモードとして稼動する場合は、パイロット噴射以外にも例えばメイン噴射が行われる。具体的には、図 2 に示すように、エンジン 1 は、液体燃料供給レール 41 と、メイン噴射ポンプ 42 と、メイン噴射弁 43 と、を備える。

【0031】

液体燃料供給レール 41 は、液化気体燃料タンク 91 から図略のポンプにより供給された液体燃料を一時的に貯留する。液体燃料供給レール 41 には、シリンダ 20 の数と同数のメイン噴射ポンプ 42 が設けられている。また、メイン噴射ポンプ 42 には、シリンダヘッドに形成された図略の液体燃料供給経路を介して、メイン噴射弁 43 がそれぞれ接続

50

されている。このメイン噴射弁 43 によりエンジン 1 のメイン噴射が行われる。なお、パイロット噴射及びメイン噴射の燃料の供給経路は一例である。

【0032】

エンジン 1 がディーゼルモードとして稼動する場合、液体燃料は、空気が圧縮された適宜のタイミングで、メイン噴射弁 43 を介して燃焼室へ噴射される。これにより、液体燃料が着火して燃焼室で爆発が発生する。この爆発で得られる推進力によって、ガスモード時と同様に動力が得られる。なお、上述したように、このメイン噴射の前にパイロット噴射が行われている。

【0033】

ガスモードで稼動した場合にも、ディーゼルモードで稼動した場合にも、燃焼により生じた排気はピストンの運動によりシリンダ 20 から押し出される。この排気は、排気枝管 51 を介して排気マニホールド 52 に集められた後に、排気管 53 を介して外部へ排出される。

【0034】

次に、エンジン 1 がディーゼルモードで稼動している場合において、エンジン本体 10 に C 重油が供給された場合に煙を低減するために行う制御（以下、C 重油対応制御）について、図 3 及び図 4 を参照して説明する。図 3 は、C 重油対応制御を行うための電氣的な構成を示すブロック図である。図 4 は、C 重油対応制御を示すフローチャートである。

【0035】

図 3 に示す制御装置 60 は、公知のコンピュータとして構成されており、図示しない CPU 等の演算装置と、フラッシュメモリ等の記憶装置と、入出力部等と、を備える。記憶装置には、各種のプログラムやデータが記憶されている。演算装置は、各種プログラム等を記憶装置から読み出して実行することで、エンジン 1 の各部を制御する。具体的には、制御装置 60 は、エンジン 1 の各部に設けられたセンサからデータを取得して、このデータ及び予め定められた設定値等に基づいて、エンジン 1 の各 부품の動作を制御する。

【0036】

図 3 に示すように、エンジン 1 は、レール圧センサ 61、回転速度センサ 62、操作盤 63、及び燃料温度センサ 64 を備える。また、図 3 には、制御装置 60 の制御対象の一例として、パイロット噴射弁 34、メイン噴射弁 43、及びパイロット噴射ポンプ 31 が記載されている。

【0037】

レール圧センサ 61 は、例えばコモンレール 32 の内部に配置されており、コモンレール 32 内の燃料の圧力（以下、レール圧）を検出する。レール圧センサ 61 は、検出したレール圧を制御装置 60 へ出力する。

【0038】

回転速度センサ 62 は、エンジン 1 の適宜の位置（例えばシリンダブロック）に配置されており、エンジン 1 のエンジン回転速度を検出する。回転速度センサ 62 は、例えばセンサとパルス発生器により構成され、クランク軸の回転に応じてパルス信号を発生する。回転速度センサ 62 は、検出したエンジン回転速度を制御装置 60 へ出力する。

【0039】

本実施形態では、制御装置 60 は、メイン噴射弁 43 が開状態であった時間と、レール圧センサ 61 が検出したレール圧と、により燃料噴射量を求め、この燃料噴射量と、回転速度センサ 62 により検出されたエンジン回転速度と、に基づいて、適宜のマップ等によりエンジン負荷率（以下、負荷率）を算出する。ただし、負荷率の算出方法は上記に限定されない。例えばメイン噴射ポンプ 42 の燃料調量ラックを制御することで燃料噴射量を制御する方式のエンジンにおいては、この燃料調量ラックの操作位置を適宜のセンサで検出し、この検出結果と、回転速度センサ 62 により検出されたエンジン回転数と、に基づいて負荷率を求めてもよい。

【0040】

操作盤 63 は、オペレータがエンジン 1 に対して指示又は設定を行うための操作部（操

10

20

30

40

50

作キー、タッチパネル等)と、エンジン1の状態を表示する表示部と、を備える。操作盤63は、例えば、使用中の液体燃料を入力できるように構成されている。本実施形態では、オペレータは、使用中の液体燃料がA重油かC重油かに応じて、操作盤63を操作して使用中の燃料を入力する。操作盤63に入力された内容は制御装置60へ出力される。

【0041】

燃料温度センサ64は、図1に示すように、切替弁96よりも燃料流れ方向の下流側(即ち、切替弁96とエンジン本体10の間の経路)に配置されている。燃料温度センサ64はエンジン本体10へ供給されるA重油又はC重油の温度(燃料温度)を検出する。燃料温度センサ64は、検出した燃料温度を制御装置60へ出力する。上述したように、C重油はヒータ95(予熱位置)で予熱された後にエンジン本体10へ供給される。従って、C重油を使用中の燃料温度は、A重油を使用中の燃料温度よりも高くなる。また、C重油の中でも特に粘度が高い物(即ち、不純物濃度が高い物)を使用中の場合は、上述のように必要な予熱量が多くなるため、他のC重油を使用している場合よりも燃料温度が高くなる。なお、燃料温度センサ64の位置は上記に限られず、例えばヒータ95(予熱位置)又はその近傍であってもよいし、予熱位置と切替弁96の間であってもよい。

10

【0042】

次に、C重油対応制御の具体的な処理について説明する。制御装置60は、初めに、C重油を使用中であつてかつエンジン1がディーゼルモードで稼働しているか否かを判定する(S101)。本実施形態では、燃料温度センサ64が検出した燃料温度に基づいて、C重油を使用中か否かが判定される。即ち、上述のようにC重油を使用中の場合は燃料温度が高くなるため、燃料温度が所定の第1閾値以上の場合はC重油を使用中と判定し、燃料温度が第1閾値未満である場合はC重油を使用中でない(即ちA重油を使用中である)と判定する。

20

【0043】

なお、C重油を使用中か否かの判定は、異なる方法で行うこともできる。例えば、制御装置60は、オペレータが操作盤63に入力した液体燃料の種類(A重油かC重油)を読み出し、それがC重油に一致するか否かに基づいて、C重油を使用中か否かの判定を行う。更に異なる方法としては、切替弁96の切替状態を検出するセンサを設け、制御装置60は、C重油をエンジン本体10へ出力するように切替弁96が動作している場合は、C重油を使用中であると判定する。なお、複数以上の方法を組み合わせて判定を行ってもよい。

30

【0044】

また、上述したようにC重油対応制御はエンジン1がディーゼルモードで稼働している場合において煙を低減することを目的とする。従って、制御装置60は、エンジン1がディーゼルモードで稼働しているか否かを判定する。なお、エンジン1の現在のモードは制御装置60に設定されている。

【0045】

C重油はA重油と比較して不純物が多い等の理由から着火性が悪いため、煙が発生し易い。そのため、制御装置60は、パイロット噴射量を増加させたり、パイロット噴射タイミングを進角する(早める)ことで、着火性を向上させて煙を抑制する。なお、パイロット噴射量を増加させる量を補正噴射量と称し、パイロット噴射タイミングを進角する量をアドバンス量と称する。

40

【0046】

制御装置60は、C重油を使用中であつて、かつ、エンジン1がディーゼルモードで稼働している場合、負荷率及び燃料温度に基づいて、上記の補正噴射量及びアドバンス量をそれぞれ算出する(S102)。図5に示すように、制御装置60は、負荷率が低くなるに連れて、より多い補正噴射量及びより長いアドバンス量(即ち、より大きい補正量)を算出する。また、制御装置60は、燃料温度が高くなるに連れて(即ち常温での燃料の粘度や不純物濃度が高くなるに連れて)、同様に、より大きい補正量を算出する。

【0047】

50

本実施形態では、制御装置60が図5に示すマップを記憶しており、算出又は検出された負荷率及び燃料温度に基づいて補正量が算出される。なお、マップに代えて、負荷率及び燃料温度から補正量を算出する関係式を用いてもよい。また、負荷率及び燃料温度の一方のみを用いて補正量を算出してもよいし、負荷率及び燃料温度に加えて又は代えて、別の値を用いてもよい。例えば、負荷率及び燃料温度に基づいて補正噴射量を算出し、この補正噴射量に基づいて、アドバンス量を算出してもよい。

【0048】

次に、制御装置60は、算出した補正量を用いて、パイロット噴射量及びパイロット噴射タイミングを設定する(S103)。具体的には、パイロット噴射量は、C重油対応制御以外の要因で決定される定常噴射量に、補正噴射量を加えた値が設定される。パイロット噴射タイミングについても同様に、C重油対応制御以外の要因で決定される定常値(定常タイミング)にアドバンス量を適用した値が設定される。なお、負荷率及び燃料温度は随時変化するため、それぞれの補正量も随時更新される。

10

【0049】

制御装置60は、ステップS103で設定した値を用いて制御を行いつつ、C重油を使用中であってかつエンジン1がディーゼルモードで稼働しているか否かを再び判定する(S104)。具体的な判定方法はステップS101と同じである。

【0050】

エンジン1は、使用する液体燃料をA重油に切り替えたり、ディーゼルモードからガスモードに切り替わったりした場合、エンジン状態が急激に変動することを防止するため、補正噴射量及びアドバンス量を徐々に低下させて0にする(S105)。また、制御装置60は、C重油対応制御の停止後も再びステップS101の処理を行うため、C重油を使用しかつディーゼルモードで稼働されている場合は、C重油対応処理を再度行う。

20

【0051】

以上に説明したように、本実施形態のエンジン1は、気体燃料を空気と混合させてから燃焼室に流入させて燃焼させるガスモードと、液体燃料を燃焼室内に噴射して燃焼させるディーゼルモードと、を切替可能である。このエンジンは、パイロット噴射弁34と、制御装置60と、を備える。パイロット噴射弁34は、ガスモードにおいて着火のための液体燃料であるパイロット燃料を燃焼室に供給するとともに、ディーゼルモードにおいてメイン噴射の前にパイロット燃料を燃焼室に供給する。制御装置60は、ディーゼルモードにおいて、使用中の液体燃料が高粘度かつ予熱が必要な特定燃料であると判定した場合に、特定燃料以外の燃料を使用中の場合と比較して、パイロット噴射量を増加させる。

30

【0052】

使用中の液体燃料が特定燃料である場合は着火性が悪いため煙が発生し易くなるが、この場合にパイロット噴射量を増加させることで、着火性を向上させて煙を低減できる。

【0053】

また、本実施形態のエンジン1は、液体燃料の供給流れ方向において予熱位置又は予熱位置の下流側の液体燃料の燃料温度を検出する燃料温度センサ64を備える。制御装置60は、燃料温度センサ64が検出した燃料温度が第1閾値以上の場合に、使用中の液体燃料が特定燃料であると判定する。

40

【0054】

特定燃料は粘度が高く予熱が必要であるため、液体燃料の温度に基づいて、特定燃料か否かを的確に判定できる。

【0055】

また、本実施形態のエンジン1において、制御装置60は、負荷率を算出する。制御装置60は、負荷率が低くなるに連れてパイロット噴射量を増加させるとともに、燃料温度が高くなるに連れてパイロット噴射量を増加させる。

【0056】

これにより、エンジン1が低負荷かつ燃料が高温度になるに連れて着火遅れや煙の発生が促進されるため、それに応じてパイロット噴射量を増加させることで、煙を低減できる

50

。

【0057】

また、本実施形態のエンジン1において、制御装置60は、負荷率が低くなるに連れてパイロット噴射タイミングのアドバンス量を増加させるとともに、燃料温度が高くなるに連れてアドバンス量を増加させる。

【0058】

これにより、着火遅れや煙を低減できる。

【0059】

以上に本発明の好適な実施の形態を説明したが、上記の構成は例えば以下のように変更することができる。

10

【0060】

上記実施形態で示したフローチャートは一例であり、処理の追加、処理の省略、処理を行う順序が変更されてもよい。

【0061】

上記実施形態では、パイロット噴射量及びパイロット噴射タイミングの両方について補正を行うが、パイロット噴射タイミングの補正を省略してもよいし、別の制御値について補正を行ってもよい。

【0062】

上記実施形態では、C重油の使用中にパイロット噴射量及びパイロット噴射タイミングを補正するが、それに加えて、メイン噴射量及びメイン噴射タイミングの少なくとも一方を補正してもよい。

20

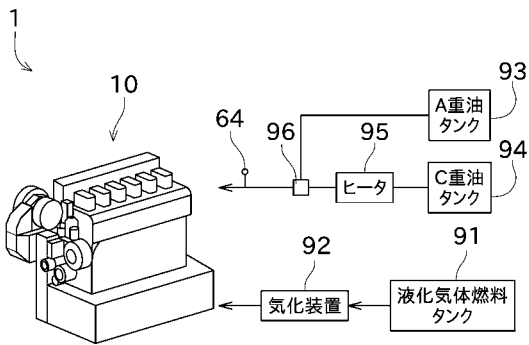
【符号の説明】

【0063】

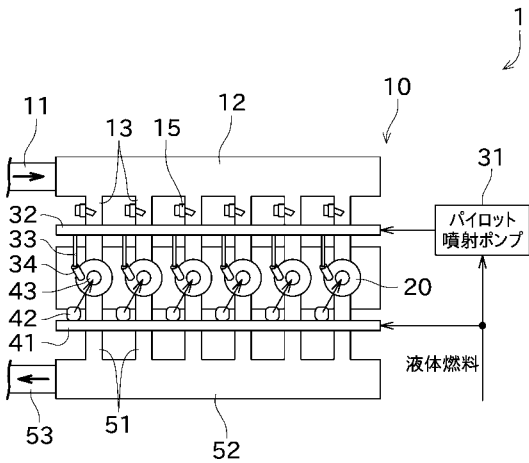
- 1 エンジン
- 3 1 パイロット噴射ポンプ
- 3 2 コモンレール
- 3 3 パイロット燃料枝管
- 3 4 パイロット噴射弁
- 4 1 液体燃料供給レール
- 4 2 メイン噴射ポンプ
- 4 3 メイン噴射弁
- 9 3 A重油タンク
- 9 4 C重油タンク
- 9 5 ヒータ
- 9 6 切替弁

30

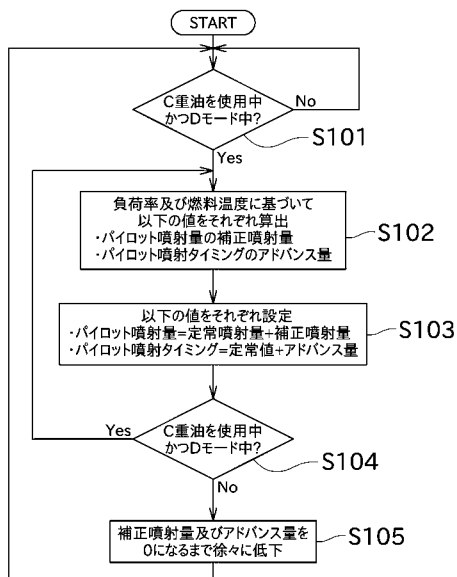
【 図 1 】



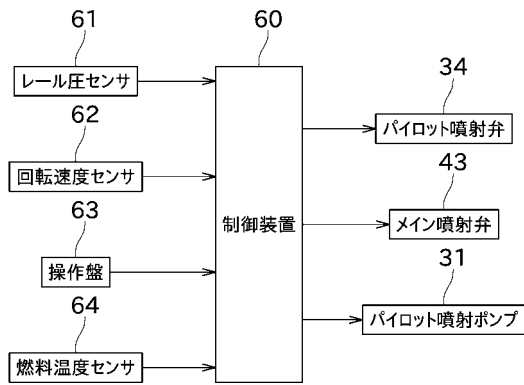
【 図 2 】



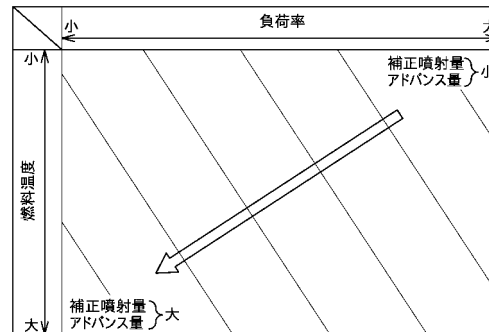
【 図 4 】



【 図 3 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 D 45/00 3 1 0 Q