

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5528141号
(P5528141)

(45) 発行日 平成26年6月25日 (2014. 6. 25)

(24) 登録日 平成26年4月25日 (2014. 4. 25)

(51) Int. Cl.

F 1

FO2D 19/08 (2006.01)
 FO2D 41/02 (2006.01)
 FO2D 41/04 (2006.01)
 FO2D 41/20 (2006.01)

FO2D 19/08 Z
 FO2D 41/02 380A
 FO2D 41/04 380C
 FO2D 41/20 375

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2010-22529 (P2010-22529)
 (22) 出願日 平成22年2月3日 (2010. 2. 3)
 (65) 公開番号 特開2011-157941 (P2011-157941A)
 (43) 公開日 平成23年8月18日 (2011. 8. 18)
 審査請求日 平成24年11月27日 (2012. 11. 27)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 110000800
 特許業務法人創成国際特許事務所
 (72) 発明者 近藤 卓
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内
 (72) 発明者 橋本 公太郎
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
 社本田技術研究所内

審査官 藤村 泰智

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮着火内燃機関

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

着火性の異なる2種類の燃料のうち、他方より着火性の低い第1の燃料を貯留する第1の燃料貯留手段と、

他方より着火性の高い第2の燃料を貯留する第2の燃料貯留手段と、

該第1の燃料貯留手段に貯留されている該第1の燃料を吸気ポートに噴射する第1の燃料噴射手段と、

該第2の燃料貯留手段に貯留されている該第2の燃料を燃焼室内に直接噴射する第2の燃料噴射手段とを備える圧縮着火内燃機関において、

該第1の燃料貯留手段に貯留されている該第1の燃料を該第2の燃料噴射手段に供給する供給手段と、

該第2の燃料噴射手段により噴射される該第1の燃料と該第2の燃料との体積比を制御する燃料噴射制御手段と、

前記第1の燃料を前記第2の燃料噴射手段に供給する第1の燃料ポンプと、

前記第2の燃料を前記第2の燃料噴射手段に供給する第2の燃料ポンプとを備え、

前記燃料噴射制御手段は、前記第2の燃料噴射手段により噴射される前記第1の燃料と前記第2の燃料との体積比を、該第1の燃料ポンプと該第2の燃料ポンプとの駆動力のみにより制御することを特徴とする圧縮着火内燃機関。

【請求項 2】

請求項1記載の圧縮内燃機関において、前記燃料噴射制御手段は、前記第2の燃料噴射

10

20

手段により噴射される前記第 1 の燃料と前記第 2 の燃料との体積比を、機関の負荷が低くなるほど前記第 2 の燃料の割合を高くし、機関の負荷が高くなるほど前記第 1 の燃料の割合を高くすることを特徴とする圧縮着火内燃機関。

【請求項 3】

請求項 1 記載の圧縮着火内燃機関において、第 1 の燃料はガソリンであり、第 2 の燃料は軽油であることを特徴とする圧縮着火内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧縮着火内燃機関に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、熱効率が高く、公害性が低いことから、予混合圧縮着火内燃機関に代表される圧縮着火内燃機関が提案されている。前記圧縮着火内燃機関は、酸素含有気体と圧縮自着火可能な燃料との混合気を燃焼室内に導入して圧縮することにより、該燃料に自着火させるものである。

【0003】

ところが、前記圧縮着火内燃機関は、火花点火方式の内燃機関と異なり前記混合気の着火を自着火により行うため、着火タイミングを制御することが難しい。また、前記圧縮着火内燃機関は、高負荷のときには前記燃料の濃度が高くなってノッキングを起こしやすくなる一方、低負荷のときには該燃料の濃度が希薄になるために着火しにくく、失火しやすいという問題がある。

20

【0004】

そこで、前記着火タイミングを制御するために吸気温度制御や、排気を吸気に再循環させる制御（EGR）が行われている。また、着火性の異なる 2 種類の燃料として、ガソリンと軽油とを用いる圧縮着火内燃機関も知られている。

【0005】

前記ガソリンと軽油とを用いる圧縮着火内燃機関は、吸気ポートにガソリンを噴射する一方、燃焼室内に軽油を直接噴射するものである。このような圧縮着火内燃機関によれば、高負荷時には着火性の高い燃料（軽油）に対する着火性の低い燃料（ガソリン）の割合を高くし、低負荷時には着火性の低い燃料（ガソリン）に対する着火性の高い燃料（軽油）の割合を高くする。このようにすることにより、ある程度の着火時期の調整が可能であるとされている（例えば、特許文献 1、2 参照）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2005 - 98132 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 83335 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

しかしながら、着火性の異なる 2 種類の燃料を用いる圧縮着火内燃機関では、負荷に応じて着火性の高い燃料と着火性の低い燃料との割合を変えるだけでは着火性を十分に調整することが難しいという不都合がある。

【0008】

そこで、本発明は、かかる不都合を解消して、着火性の異なる 2 種類の燃料を用い、機関の運転状態の変化に対応して、広い範囲で着火タイミングを制御することができる圧縮着火内燃機関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】

【0009】

50

かかる目的を達成するために、本発明は、着火性の異なる２種類の燃料のうち、他方より着火性の低い第１の燃料を貯留する第１の燃料貯留手段と、他方より着火性の高い第２の燃料を貯留する第２の燃料貯留手段と、該第１の燃料貯留手段に貯留されている該第１の燃料を吸気ポートに噴射する第１の燃料噴射手段と、該第２の燃料貯留手段に貯留されている該第２の燃料を燃焼室内に直接噴射する第２の燃料噴射手段とを備える圧縮着火内燃機関において、該第１の燃料貯留手段に貯留されている該第１の燃料を該第２の燃料噴射手段に供給する供給手段と、該第２の燃料噴射手段により噴射される該第１の燃料と該第２の燃料との体積比を制御する燃料噴射制御手段と、前記第１の燃料を前記第２の燃料噴射手段に供給する第１の燃料ポンプと、前記第２の燃料を前記第２の燃料噴射手段に供給する第２の燃料ポンプとを備え、前記燃料噴射制御手段は、前記第２の燃料噴射手段により噴射される前記第１の燃料と前記第２の燃料との体積比を、該第１の燃料ポンプと該第２の燃料ポンプとの駆動力のみにより制御することを特徴とする。

10

【００１０】

着火性の異なる２種類の燃料を用いる圧縮着火内燃機関では、まず、前記燃焼室内に直接噴射される着火性の高い燃料の酸化反応が始まり、その発熱と膨張により、吸気ポートから該燃焼室に導入される着火性の低い燃料の自着火が誘発され、燃焼が進行する。

【００１１】

本発明の圧縮着火内燃機関では、前記燃料噴射制御手段により、前記第２の燃料噴射手段に前記第１の燃料と前記第２の燃料とを供給すると共に、両燃料の体積比を制御する。この結果、前記燃焼室内に直接噴射される燃料の着火性は、前記第１の燃料の着火性と前記第２の燃料の着火性との中間的なものとなる。

20

【００１２】

従って、本発明の圧縮着火内燃機関によれば、前記燃料噴射制御手段を介して前記第２の燃料噴射手段に供給される前記第１の燃料と前記第２の燃料との体積比を制御することにより、広い範囲で着火タイミングを制御することができる。

また、燃料噴射制御手段は、第２の燃料噴射手段により噴射される前記第１の燃料と前記第２の燃料との体積比を、第１の燃料ポンプと第２の燃料ポンプとの駆動力のみにより制御することで、燃料混合比率制御手段の簡易化及び燃料混合の効率化を実現することができる。

【００１３】

30

また、本発明の圧縮着火内燃機関において、前記燃料噴射制御手段は、前記第２の燃料噴射手段により噴射される前記第１の燃料と前記第２の燃料との体積比を、機関の負荷が低くなるほど前記第２の燃料の割合を高くし、機関の負荷が高くなるほど前記第１の燃料の割合を高くすることが好ましい。このようにすることにより、本発明の圧縮内燃機関によれば、機関の運転状態の変化に対応して、広い範囲で着火タイミングを制御することができる。

【００１４】

また、本発明の圧縮着火内燃機関において、前記第１の燃料は、前記２種類の燃料のうち他方より着火性の低い燃料であればどのような燃料であってもよいが、例えばガソリンを用いることができる。また、本発明の圧縮着火内燃機関において、前記第２の燃料は、前記２種類の燃料のうち他方より着火性の高い燃料であればどのような燃料であってもよいが、例えば軽油を用いることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の圧縮着火内燃機関の構成を示す説明的断面図。

【図２】本発明の圧縮着火内燃機関において、第１の燃料と第２の燃料との体積比を変えたときのクランク角度と熱発生率との関係を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。

50

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、本実施形態の圧縮着火内燃機関 1 は、円筒状の燃焼室 2 と、燃焼室 2 の内壁に沿って摺動自在のピストン 3 とを備えており、燃焼室 2 の上部には吸気ポート 4 と、排気ポート 5 とが連通している。尚、燃焼室 2 の内壁とピストン 3 との間には図示しないピストンリングが介装されており、該ピストンリングが燃焼室 2 の内壁に摺接するようになっている。

【 0 0 1 9 】

吸気ポート 4 は吸気弁 4 a により開閉自在とされており、排気ポート 5 は排気弁 5 a により開閉自在とされている。吸気ポート 4 には、吸気ポート 4 内に第 1 の燃料としてのガソリンを噴射する第 1 燃料噴射手段 6 が配設されており、第 1 燃料噴射手段 6 は第 1 燃料導管 7 を介してガソリンタンク 8 に接続されている。また、燃焼室 2 の上部の略中央部には、燃焼室 2 内に第 2 の燃料としての軽油を直接噴射する第 2 燃料噴射手段 9 が配設されており、第 2 燃料噴射手段 9 は第 2 燃料導管 10 を介して軽油タンク 11 に接続されている。

【 0 0 2 0 】

第 1 燃料導管 7 の途中からは接続導管 12 が分岐しており、第 1 燃料ポンプ 13 を介して第 2 燃料導管 10 に接続されている。また、第 2 燃料導管 10 には、接続導管 12 との接続部の上流側に第 2 燃料ポンプ 14 が配設されている。

【 0 0 2 1 】

また、圧縮着火内燃機関 1 は、第 1 燃料噴射手段 6、第 2 燃料噴射手段 9、第 1 燃料ポンプ 13、第 2 燃料ポンプ 14 の作動を制御する制御装置 15 を備えている。制御装置 15 は、図示しないアクセルセンサ、トルクセンサからの出力信号、回転数、クランク角度、燃焼室 2 内の温度等を検知して、第 1 燃料噴射手段 6、第 2 燃料噴射手段 9、第 1 燃料ポンプ 13、第 2 燃料ポンプ 14 の作動を制御する。

【 0 0 2 2 】

次に、本実施形態の圧縮着火内燃機関 1 の作動について説明する。

【 0 0 2 3 】

圧縮着火内燃機関 1 では、圧縮行程において、制御装置 15 が第 1 燃料噴射手段 6 を介して吸気ポート 4 に第 1 の燃料としてのガソリンを噴射すると共に、吸気弁 4 a を開弁してガソリンを燃焼室 2 内に導入する。また、同時に制御装置 15 が第 2 燃料噴射手段 9 を介して、第 1 の燃料より着火性の高い燃料を燃焼室 2 内に直接噴射する。

【 0 0 2 4 】

このとき、制御装置 15 は、第 2 燃料導管 10 中の軽油に、第 1 燃料導管 7 から接続導管 12 を介してガソリンを混入し、前記第 2 の燃料としてガソリンと軽油との混合物を第 2 燃料噴射手段 9 に供給する。ガソリンと軽油との混合は、制御装置 15 により第 1 燃料ポンプ 13 及び第 2 燃料ポンプ 14 の駆動力を制御することにより、ガソリンと軽油と所定の体積比となるように行う。前記ガソリンと軽油との混合は、具体的には、制御装置 15 が前記アクセルセンサ、トルクセンサ等からの出力信号により機関負荷を検出し、該機関負荷が低くなるほど軽油の割合を高くし、該機関負荷が高くなるほどガソリンの割合が高くなるようにする。尚、前記機関負荷が低いときには、第 2 燃料噴射手段 9 に供給される燃料は実質的に軽油のみであってもよい。

【 0 0 2 5 】

前記ガソリン及び軽油は、燃焼室 2 内で気化すると共に、燃焼室 2 内の空気と混合気を形成し、さらに圧縮されることにより自着火する。ここで、前記自着火は、まず、燃焼室 2 内に直接噴射される着火性の高い燃料の酸化反応により始まる。そして、前記着火性の高い燃料の発熱と膨張により、吸気ポート 4 から燃焼室 2 に導入される着火性の低い燃料としてのガソリンの自着火が誘発される。

【 0 0 2 6 】

圧縮着火内燃機関 1 では、前述のように、燃焼室 2 内に直接噴射される着火性の高い燃料が前記ガソリンと軽油との混合物であり、機関負荷に応じて両者の体積比が変えられて

10

20

30

40

50

いる。従って、燃焼室 2 内に直接噴射される着火性の高い燃料は、ガソリンの着火性と軽油の着火性との間の中間的な着火性を備えるものとなっており、圧縮着火内燃機関 1 の運転状態の変化に対応して、広い範囲で着火タイミングを制御することができる。

【 0 0 2 7 】

次に、圧縮着火内燃機関 1 の回転数 1 5 0 0 p p m、機関負荷 3 5 0 k P a の条件下で、着火性の高い燃料として前記ガソリンと軽油との混合物の体積比を変えて、該混合物を燃焼室 2 内に直接噴射したの着火タイミングの変化を調べた。結果を、クランク角度に対する熱発生率の変化として、図 2 に示す。

【 0 0 2 8 】

図 2 から、軽油に対するガソリンの混合割合（体積比）が増加するに従って、着火タイ

10

ミングが遅角化することが明らかである。

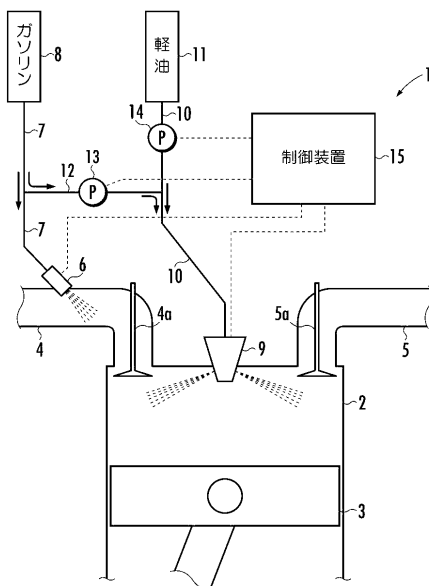
【符号の説明】

【 0 0 2 9 】

1 ... 圧縮着火内燃機関、 2 ... 燃焼室、 4 ... 吸気ポート、 4 a ... 吸気弁、 5 a ... 排気弁、 6 ... 第 1 燃料噴射手段、 8 ... ガソリンタンク、 9 ... 第 2 燃料噴射手段、 1 1 ... 軽油タンク、 1 3 ... 第 1 燃料ポンプ、 1 4 ... 第 2 燃料ポンプ、 1 5 ... 制御装置。

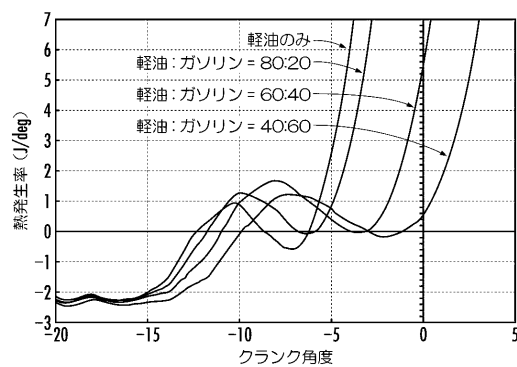
【 図 1 】

FIG.1



【 図 2 】

FIG.2



フロントページの続き

(56)参考文献 特許第2864526(JP, B2)

特開2007-315358(JP, A)

特開2009-138568(JP, A)

特開2001-355471(JP, A)

特開2002-357139(JP, A)

特開2006-233818(JP, A)

特開昭58-206859(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 41/00 ~ 41/40

F02D 19/06 ~ 19/08