

(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2004-124791
(P2004-124791A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
FO2M 21/08	FO2M 21/08	3G062
FO2D 19/02	FO2D 19/02	Z 3G092
FO2M 21/02	FO2M 21/02	U
FO2M 21/04	FO2M 21/02	X
FO2M 25/07	FO2M 21/04	F
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2002-288838 (P2002-288838)	(71) 出願人	502356654 梶谷 修一 茨城県日立市諏訪町四丁目18-22
(22) 出願日	平成14年10月1日 (2002.10.1)	(71) 出願人	596127565 日本環境保全株式会社 茨城県牛久市上柏田四丁目1番地1
		(74) 代理人	100076129 弁理士 松山 圭佑
		(74) 代理人	100080458 弁理士 高矢 諭
		(74) 代理人	100089015 弁理士 牧野 剛博
		(72) 発明者	梶谷 修一 茨城県日立市諏訪町四丁目18-22
		Fターム(参考)	3G062 BA04
		最終頁に続く	

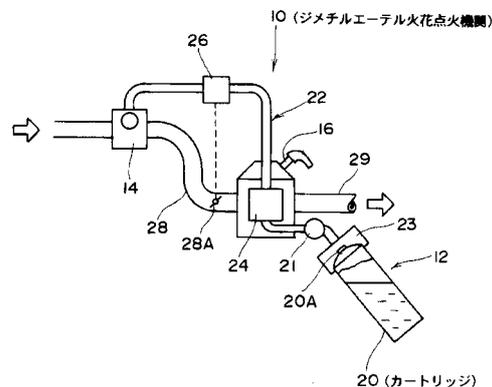
(54) 【発明の名称】 ジメチルエーテル火花点火機関

(57) 【要約】

【課題】ジメチルエーテルを、低圧縮比で確実に点火して、排ガス中のNO_x濃度の低減を図ったジメチルエーテル火花点火機関を提供する。

【解決手段】ジメチルエーテル火花点火機関10は、圧縮・液化されたジメチルエーテル(DME)を収容するカートリッジ20を含む燃料供給源12から、ガス化したDMEを供給し、このガス化DMEと空気とを混合量制御装置14において混合してから、エンジン本体18に吸入し、ここで点火プラグ16によって所定の点火タイミングで点火する。エンジン本体18における圧縮比は1.0以下、好ましくは7以下とされている。

【選択図】 図1



- 12…燃料供給源
- 14…混合量制御装置
- 16…点火プラグ
- 18…エンジン本体
- 22…燃料供給系
- 24…燃焼室
- 26…圧力開放装置
- 28A…スロットバルブ

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

加圧・液化されたジメチルエーテルを収容する燃料供給源と、前記液化ジメチルエーテルから気化されたガス状ジメチルエーテルを空気と混合して混合気を形成すると共に、その混合比を調整する混合量制御装置と、この混合量制御装置からの混合気を吸入すると共に、吸入した混合気を圧縮し、且つ、点火プラグにより点火するエンジン本体と、を有してなり、このエンジン本体は、圧縮比が 10 以下、好ましくは 7 以下とされたことを特徴とするジメチルエーテル火花点火機関。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記燃料供給源は前記加圧・液化されたジメチルエーテルを収容するカートリッジを含んで構成され、このカートリッジは、前記混合量制御装置に至る燃料供給系に対して着脱自在とされたことを特徴とするジメチルエーテル火花点火機関。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、前記燃料供給源は、その内部において、液化ジメチルエーテルが気化され、且つ、この気化ジメチルエーテルが前記燃料供給系に供給される構成であることを特徴とするジメチルエーテル火花点火機関。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 において、前記燃料供給源は、その容器内でジメチルエーテルの蒸気圧により液状のジメチルエーテルを加圧して、外部に供給するようにされたことを特徴とするジメチルエーテル火花点火機関。

20

【請求項 5】

請求項 3 又は 4 において、前記燃料供給系には、ジメチルエーテルを気化するための気化装置が設けられ、この気化装置は、前記エンジン本体の排熱及び排気熱の少なくとも一方とジメチルエーテルとが熱交換する熱交換器を備えたことを特徴とするジメチルエーテル火花点火機関。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかにおいて、前記混合量制御装置の上流側に、前記エンジン本体に設けられたスロットルバルブと連動して供給燃料量を調整する圧力調整装置を設けたことを特徴とするジメチルエーテル火花点火機関。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、前記エンジン本体は 2 サイクルエンジンとされたことを特徴とするジメチルエーテル火花点火機関。

30

【請求項 8】

請求項 1 乃至 6 のいずれかにおいて、前記エンジン本体は 4 サイクルエンジンとされ、且つ、4 サイクルエンジンの燃焼室から排出される排ガスの一部又は全部を、前記燃焼室への混合気吸入系に循環させる排気ガス再循環装置を設けたことを特徴とするジメチルエーテル火花点火機関。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、ジメチルエーテル（以下 DME）を燃料としたジメチルエーテル火花点火機関に関する。

40

【0002】**【従来の技術】**

近年、DME を軽油の代わりに用いたディーゼル機関が提案されている。

【0003】

これは、DME のセタン価が高いこと、燃焼時に煤の排出がほとんど無いこと、DME が石炭、天然ガス、バイオマス、廃棄プラスチック等から安価に製造できる可能性があり、石油代替燃料としてばかりでなく、再生可能な燃料として期待できるためである。

【0004】

50

【発明が解決しようとする課題】

上記のような、DMEを燃料としたディーゼルエンジンは、軽油を燃料とした場合と比較してほぼ同等の出力を得ることができるが、軽油と異なり、DMEは潤滑性がないために、燃料噴射弁の角部等が摩耗してしまうという問題点がある。

【0005】

又、前述のように、DMEはセタン価が高いため、燃料供給系を除く機関の大幅な改造をすることなく、従来のディーゼルエンジンに適用可能であり、又C-C結合を有しないことから、無煙燃焼、即ち吐煙、粒状物質排出の大幅削減が可能であるが、NO_xの低減ができないという問題点がある。

【0006】

この発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、NO_xが大幅に低減されるジメチルエーテル火花点火機関を提供することを目的とする。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

本発明者は、鋭意研究の結果、圧縮比を低くして火花点火することによって、燃焼温度を低くし、NO_xの排出量を低減できることを見出した。

【0008】

この発明は、請求項1のように、加圧・液化されたジメチルエーテルを収容する燃料供給源と、前記液化ジメチルエーテルから気化されたガス状ジメチルエーテルを空気と混合して混合気を形成すると共に、その混合比を調整する混合量制御装置と、この混合量制御装置からの混合気を吸入すると共に、吸入した混合気を圧縮し、且つ、点火プラグにより点火するエンジン本体と、を有してなり、このエンジン本体は、圧縮比が10以下、好ましくは7以下とされたことを特徴とするジメチルエーテル火花点火機関により、上記目的を達成するものである。

【0009】

前記ジメチルエーテル火花点火機関において、前記燃料供給源は前記加圧・液化されたジメチルエーテルを収容するカートリッジを含んで構成され、このカートリッジは、前記混合量制御装置に至る燃料供給系に対して着脱自在としてもよい。

【0010】

更に、前記ジメチルエーテル火花点火機関において、前記燃料供給源は、その内部において、液化ジメチルエーテルが気化され、且つ、この気化ジメチルエーテルが前記燃料供給系に供給される構成としてもよい。

【0011】

更に又、前記ジメチルエーテル火花点火機関において、前記燃料供給源は、その容器内でジメチルエーテルの蒸気圧により液状のジメチルエーテルを加圧して、外部に供給するようにしてもよい。

【0012】

又、前記ジメチルエーテル火花点火機関において、前記燃料供給系には、ジメチルエーテルを気化するための気化装置が設けられ、この気化装置は、前記エンジン本体の排熱及び排気熱の少なくとも一方とジメチルエーテルとが熱交換する熱交換器を備えるようにしてもよい。

【0013】

更に、前記ジメチルエーテル火花点火機関において、前記混合量制御装置の上流側に、前記エンジン本体に設けられたスロットルバルブと連動して供給燃料量を調整する圧力調整装置を設けるようにしてもよい。

【0014】

更に又、前記ジメチルエーテル火花点火機関において、前記エンジン本体は2サイクルエンジンとしてもよい。

【0015】

又、前記ジメチルエーテル火花点火機関において、前記エンジン本体は4サイクルエンジ

10

20

30

40

50

ンとされ、且つ、4サイクルエンジンの燃焼室から排出される排ガスの一部又は全部を、前記燃焼室への混合気吸入系に循環させる排気ガス再循環装置を設けるようにしてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下本発明に係るジメチルエーテル火花点火機関の実施の形態の例を図面を参照して説明する。

【0017】

図1に示されるように、本発明の実施の形態の第1例としてのジメチルエーテル火花点火機関10は、2サイクルエンジンであり、加圧・液化されたジメチルエーテルを収容する燃料供給源12と、前記ジメチルエーテルから気化されたガス状ジメチルエーテルを空気と混合して混合気を形成すると共に、その混合比を調整する混合量制御装置14と、この混合量制御装置14からの混合気を吸入すると共に、吸入した混合気を圧縮し、且つ、点火プラグ16によって点火するエンジン本体18と、を有してなり、このエンジン本体18は、圧縮比が10以下、好ましくは7以下とされている。

【0018】

前記燃料供給源12は、加圧・液化されたジメチルエーテルを収容するカートリッジ20とされ、このカートリッジ20は、前記混合量制御装置14に至る燃料供給系22に設けられたカートリッジ装着部23に対して着脱自在とされている。符号21は停止弁を示す。

【0019】

前記カートリッジ20は、吐出口(ノズル)20Aが上向きに配置され、これによってカートリッジ20内部において液化ジメチルエーテルが気化され、且つこの気化ジメチルエーテルが吐出口20Aから吐出されるようになっている。

【0020】

前記燃料供給系22は、前記エンジン本体18のエンジンブロックに接触して設けられた熱交換器24を通して配置され、エンジン本体18でのシリンダブロックから伝達する排熱と、気化ジメチルエーテルが熱交換して、該気化ジメチルエーテルが加熱されるようになっている。

【0021】

又、前記燃料供給系22には、前記熱交換器24と前記混合量制御装置14との間に圧力調整装置26が設けられている。

【0022】

この圧力調整装置26は、エンジン本体18の吸気管28に設けられたスロットルバルブ28Aと連動して、そのスロットル開度に応じた燃料供給量となるように燃料供給系22を通る供給燃料量を調整できるようにされている。図1の符号29は排気管を示す。

【0023】

なお、DME予混合供給内燃焼機関における圧縮比と燃焼室内温度及び圧縮点火時期との関係は、図2に示されるようになっていて、圧縮比10ではピストンの上死点で自発火し、圧縮比7では上死点から20msの遅れで自発火している。このため実際の運転時には、火花点火なしでは圧縮比10程度では始動に60秒の時間がかかり、圧縮比7以下であれば始動できない。図2の場合、DMEの当量比は0.2である。

【0024】

なお、図3はDMEの圧縮点火の場合の燃焼室内温度と着火遅れとの関係をDMEの当量比毎に示しているが、この図3からは、着火遅れは、当量比とは無関係に温度との関係により決定されることが分る。図3において、Aは状態方程式から導かれ、Bは実測値を、Cは計算結果をそれぞれ示す。

【0025】

従って、ジメチルエーテルを燃料とする内燃機関では、圧縮比を低くすれば、火花点火が可能であることが分る。

10

20

30

40

50

【0026】

この実施の形態の第1例に係るジメチルエーテル火花点火機関10においては、エンジン本体18における圧縮比が10以下、好ましくは7以下であるので、DMEのセタン価が高くても、圧縮点火される前に、点火プラグ16による火花点火によって、吸入圧縮された燃料の点火タイミングを確実に制御することができる。

【0027】

又、圧縮比が低いので、燃焼温度が低く、燃焼ガス中の NO_x 濃度の低減を図ることができる。

【0028】

更に又、この実施の形態の第1例に係るジメチルエーテル火花点火機関10は2サイクルエンジンであるので、エンジン本体18内で吸入された混合気によって既燃ガスが掃気される際に、既燃ガスと新気との混合がなされ、内部EGR(排気ガス再循環)となり、燃焼温度の低減による更なる NO_x 濃度の低減を図ることができる。この場合、燃焼速度は、DMEの特質から、内部EGR無しの場合と同等である。

【0029】

又、このジメチルエーテル火花点火機関10においては、燃料供給源12は液状のジメチルエーテルを収納するカートリッジ20を含んで構成されているので、燃料の補給が容易であり、DMEスタンド等のインフラストラクチャの整備が不要となる。

【0030】

次に、図4に示される本発明の実施の形態の第2例に係るジメチルエーテル火花点火機関30について説明する。

【0031】

このジメチルエーテル火花点火機関30は、4サイクルエンジンであるエンジン本体38を備えたものであり、他の構成は、前記実施の形態の第1例に係るジメチルエーテル火花点火機関10と同様であるので、同一又は同様部分に、図1におけると同一の符号を付することにより説明を省略するものとする。

【0032】

このジメチルエーテル火花点火機関30においては、燃料供給源32はカートリッジ34を含んで構成されている。又、このカートリッジ34は、図3に示されるように、その吐出口34Aが下向きとされ、カートリッジ34内で発生したDMEの蒸気圧によって液状のDMEが吐出口34Aから吐出されるようになっている。

【0033】

又、このジメチルエーテル火花点火機関30においては、排気管38Bから、排気ガスの一部又は全部を吸気管38Aに再循環する排気ガス再循環(EGR)装置36が設けられている。

【0034】

又、熱交換器40は、排気管38Bにおける排気余熱を利用するものであってもよい。この場合、エンジンブロックよりも温度上昇が早いのでコールドスタート時に有利である。

【0035】

この実施の形態の第2例に係るジメチルエーテル火花点火機関30においても、前記2サイクルエンジンであるジメチルエーテル火花点火機関10におけると同様に、圧縮比が10以下、好ましくは7以下とされている。

【0036】

従って、圧縮点火が生じることがなく、燃焼温度が低いことにより、 NO_x 発生を抑制することができる。更に、EGR装置36を設けることによって、 NO_x 排出を更に抑制することができる。この場合の燃焼速度が、DMEの特質からガソリンエンジンにおけるような燃焼速度の低下がない。

【0037】

なお、上記実施の形態の第1例におけるジメチルエーテル火花点火機関10において、カートリッジ20は上向きにされて、DME蒸気としてのガス状DMEが供給されるように

なっているが、本発明はこれに限定されるものでなく、2サイクルエンジンの場合でも、図4に示される4サイクルエンジンの場合と同様に、カートリッジを下向きとして、DME蒸気圧によって液状のDMEが供給されるようにしてもよい。

【0038】

又、上記とは逆に、4サイクルエンジンであるジメチルエーテル火花点火機関30においても、図1に示されると同様に、カートリッジ34を上向きとして、DME蒸気であるガス化したDMEを供給するようにしてもよい。

【0039】

【発明の効果】

本発明は上記のように構成したので、圧縮点火が生じることなく、低い圧縮比でジメチルエーテルの混合気を確実に且つ正確なタイミングで点火することができ、出力が低下したりすることなく、排ガス中のNO_x濃度の低減を図ることができるという優れた効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の第1例に係るジメチルエーテル火花点火機関を示す一部管路図を含むブロック図

【図2】DME予混合供給内燃機関における燃焼室内温度、圧縮点火時期の関係を示す線図

【図3】同DME予混合供給内燃機関における燃焼室内温度と着火遅れとの関係をDMEの当量比毎に示す線図

【図4】本発明の実施の形態の第2例に係るジメチルエーテル火花点火機関を示す図1と同様のブロック図

【符号の説明】

10、30...ジメチルエーテル火花点火機関

12、32...燃料供給源

14...混合量制御装置

16...点火プラグ

18、38...エンジン本体

20、34...カートリッジ

20A、34A...吐出口

22...燃料供給系

24、40...熱交換器

26...圧力調整装置

28...吸気管

28A...スロットルバルブ

38A...吸気管

38B...排気管

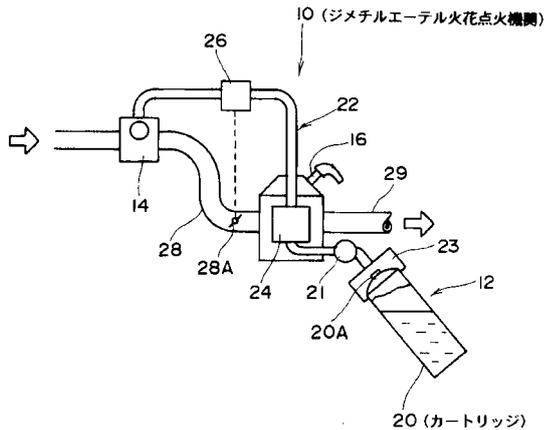
36...排気ガス再循環装置

10

20

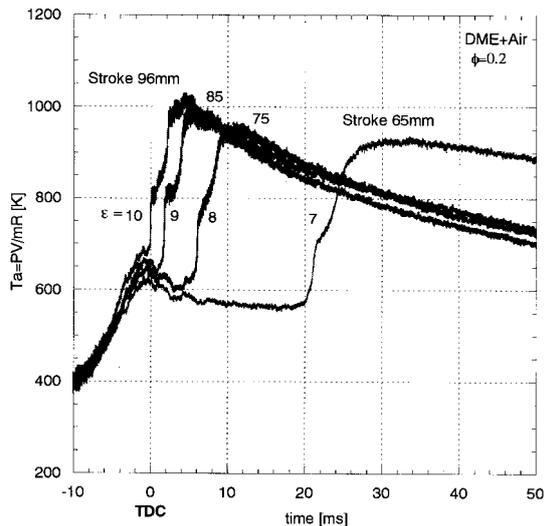
30

【 図 1 】

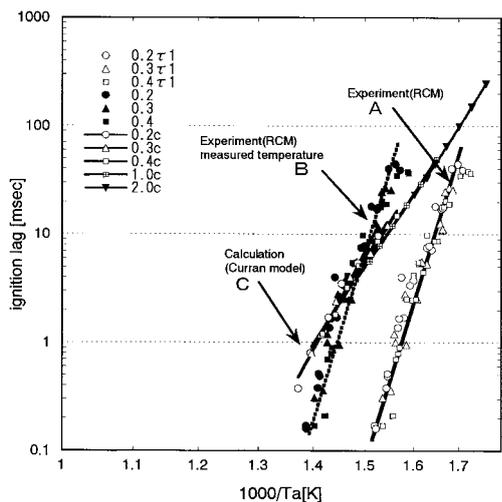


- 1 2…燃料供給源
- 1 4…混合量制御装置
- 1 6…点火プラグ
- 1 8…エンジン本体
- 2 2…燃料供給系
- 2 4…熱交換器
- 2 6…圧力測定装置
- 2 8 A…スロットバルブ

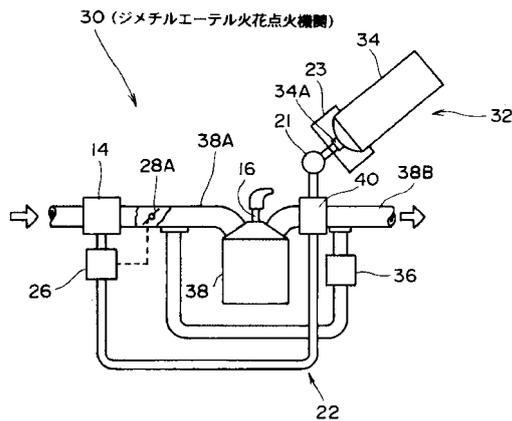
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



- 3 2…燃料供給源
- 3 4…カートリッジ
- 3 6…EGR装置
- 3 8…エンジン本体
- 3 8 A…吸気管
- 3 8 B…排気管
- 4 0…熱交換器

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 M 25/07 5 1 0 Z

Fターム(参考) 3G092 AA01 AA03 AA17 AB00 BB01 BB08 DF03 FA15 HB03X