

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5507043号  
(P5507043)

(45) 発行日 平成26年5月28日(2014.5.28)

(24) 登録日 平成26年3月28日(2014.3.28)

(51) Int.Cl. F1  
C10L 1/04 (2006.01) C10L 1/04

請求項の数 2 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-250924 (P2007-250924)                  (22) 出願日 平成19年9月27日 (2007.9.27)                  (65) 公開番号 特開2009-79172 (P2009-79172A)                  (43) 公開日 平成21年4月16日 (2009.4.16)                  審査請求日 平成22年5月11日 (2010.5.11)                  審判番号 不服2013-3779 (P2013-3779/J1)                  審判請求日 平成25年2月27日 (2013.2.27)</p>	<p>(73) 特許権者 000183646                  出光興産株式会社                  東京都千代田区丸の内3丁目1番1号                  (74) 代理人 100078732                  弁理士 大谷 保                  (72) 発明者 澤田 貞憲                  千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地                   合議体                  審判長 星野 紹英                  審判官 菅野 芳男                  審判官 松浦 新司</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料油組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

接触分解軽油の配合量が53～85容量%であり、直脱軽油の配合量が15～47容量%であり、通油限界温度が、-5以下であり、密度が0.880g/cm<sup>3</sup>以上、50における動粘度が3.2mm<sup>2</sup>/s以下、及び硫黄分が0.30質量%以下であり、下記の(1)及び(2)の条件を満たすことを特徴とする燃料油組成物。

(1) セタン指数(c)が、20以上であり、かつ、下記の式[A]を満たす

$$c = 25 \times V - 45 \dots [A]$$

[式中、Vは、燃料油組成物の50における動粘度(mm<sup>2</sup>/s)である。]

(2) 10%残留炭素分が0.05質量%以上0.20質量%未満であり、残留炭素付与剤に由来する10%残留炭素分が、0.01質量%を越え0.20質量%未満である

【請求項2】

接触分解軽油が、以下の性状を有するものである請求項1に記載の燃料油組成物。

(1) 密度が0.890g/cm<sup>3</sup>以上0.940g/cm<sup>3</sup>未満

(2) 50における動粘度が1.60mm<sup>2</sup>/s以上3.00mm<sup>2</sup>/s以下

(3) 硫黄分が0.33質量%以下

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料油組成物に関し、さらに詳しくは、高い発熱量と良好な燃焼性を維持し、

かつ低温流動性及び貯蔵安定性が従来より優れた、ボイラーや温風暖房機などの外燃機に使用される燃料油組成物に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、ディーゼルエンジンなどの内燃機と同様に、ボイラーや温風暖房機などの外燃機に使用される燃料油についても、より高い発熱量（高カロリー）の燃料油が要求されている。

従来、外燃機用燃料油として、主に灯油、A重油、C重油が用いられている。しかしながら、前記灯油は、硫黄分、窒素分、残留炭素分が極めて低く、環境負荷が小さいものの、発熱量が低いという欠点を有している。

一方、A重油は、一般に安定供給の点で優れており、かつ灯油に比較して高い発熱量をもつが、より一層高い発熱量が要求される傾向にある。より高い発熱量のA重油は、高沸点（高密度）留分の基材混合比率を増大させることにより達成できることが知られている。しかしながら、直留系基材の高沸点留分は、パラフィン分が多く、製品の低温流動性悪化を引き起こす場合がある。また、接触分解軽油（LCO: Light Cycle Oil）の混合比率を増大することにより、より高い発熱量のA重油が得られることも知られている。しかしながら、LCOの混合比率が高い燃料油を使用した場合、使用時に着火不良や、煤の発生など燃焼不良が観察される場合がある。

さらに、C重油は、前記A重油よりも高い発熱量を有するが、高粘度のために加温設備が必要であるなど、取り扱いが不便である上、硫黄分、窒素分、残留炭素分が高く環境への影響が大きいという欠点を有している。

【0003】

上記のような問題を解決するために、これまでに種々の提案がなされている（例えば、特許文献1～3を参照）。

特許文献1では、軽質サイクル油と直脱軽油とを含有し、密度を一定値以上に調製したA重油が記載されている。また、特許文献2では、特許文献1と同様に、軽質サイクル油と直脱軽油とを含有し、さらに残留炭素付与用基材を加え、10%残留炭素分が0.2質量%を超える組成物を提案している。さらに、特許文献3では、接触分解軽油を50容量%以上含有し、セタン指数、密度などの性状を制御した組成物を開示している。

しかしながら、特許文献1及び特許文献3の燃料油は、いずれも低温流動性が不十分であり、また特許文献2の燃料油は、燃焼性が不十分であり、いずれもさらに改良の余地がある。

【0004】

【特許文献1】特開平10-298565号

【特許文献2】特開平10-298567号

【特許文献3】特開2003-96474号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、このような状況下で、高い発熱量と良好な燃焼性を維持し、かつ低温流動性及び貯蔵安定性が優れた燃料油組成物であり、ボイラーや温風暖房機などの外燃機に使用される燃料油組成物を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者らは、前記の好ましい性質を有する燃料油組成物を開発すべく鋭意研究を重ねた結果、特定性状を有する燃料油組成物が、その目的に適合し得ることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。すなわち、本発明は、

〔1〕下記の(1)及び(2)の条件を満たすことを特徴とする燃料油組成物、

(1)セタン指数(c)が、20以上であり、かつ、下記の式〔A〕を満たす

$$c \quad 25 \times V - 45 \quad \dots \quad [A]$$

10

20

30

40

50

[ 式中、Vは、燃料油組成物の50 における動粘度 ( $\text{mm}^2/\text{s}$ ) である。 ]

(2) 10% 残留炭素分が0.05質量%以上0.20質量%未満である

[ 2 ] 密度が0.880  $\text{g}/\text{cm}^3$ 以上、50 における動粘度が3.2  $\text{mm}^2/\text{s}$  以下、及び硫黄分が0.30質量%以下である上記 [ 1 ] に記載の燃料油組成物、

[ 3 ] 接触分解軽油 ( L C O : Light Cycle Oil ) を50 ~ 90容量%含有する上記 [ 1 ] 又は [ 2 ] に記載の燃料油組成物、

[ 4 ] 接触分解軽油が、以下の性状を有するものである上記 [ 3 ] に記載の燃料油組成物、

(1) 密度が0.890  $\text{g}/\text{cm}^3$ 以上0.940  $\text{g}/\text{cm}^3$ 未満

(2) 50 における動粘度が1.60  $\text{mm}^2/\text{s}$  以上3.00  $\text{mm}^2/\text{s}$  以下

(3) 硫黄分が0.33質量%以下

[ 5 ] 通油限界温度が、-5 以下である上記 [ 1 ] ~ [ 4 ] のいずれかに記載の燃料油組成物、

を提供するものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、高い発熱量と良好な燃焼性を維持し、かつ低温流動性及び貯蔵安定性が従来より優れた燃料油組成物であり、ボイラーや温風暖房機などの外燃機に使用される燃料油組成物を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

本発明は、上記 (1) 及び (2) の条件を満たすことを特徴とする燃料油組成物である。以下これらについて説明する。

(1) セタン指数 (c) が、20以上であり、かつ、下記の式 [ A ] を満たす

$$c = 25 \times V - 45 \quad \dots \quad [ A ]$$

[ 式中、Vは、燃料油組成物の50 における動粘度 ( $\text{mm}^2/\text{s}$ ) である。 ]

セタン指数が上記範囲内であれば、燃焼性が良好であり、一酸化炭素や煤の発生を抑制し、また着火性においても優れたものにすることができる。

なお、このセタン指数は、J I S K 2204 - 1992に従って測定した値である。

【0009】

(2) 10% 残留炭素分が0.05質量%以上0.20質量%未満である

10% 残留炭素分が0.05質量%未満であると、低温流動性が十分ではないことがあり、低温での利用が制限される恐れがある。一方、10% 残留炭素分が0.20質量%以上であると、燃焼性が低下し、燃焼機器によっては、一酸化炭素や煤が発生することがあり、また、貯蔵安定性が低下することもある。したがって、10% 残留炭素分は、0.06 ~ 0.18質量%がより好ましく、0.07 ~ 0.15質量%がさらに好ましい。

上記10% 残留炭素分を調整するには、燃料油組成物に残留炭素付与剤を配合し、その配合量を調整することによって行うことが好ましい。この場合の残留炭素付与剤に由来する10% 残留炭素分が、上記と同様の理由により、0.01質量%を越え0.20質量%未満であることが好ましく、0.03質量%以上0.18質量%未満がより好ましく、0.07質量%以上0.15質量%未満がより好ましい。つまり、上記の残留炭素付与剤に由来する10% 残留炭素分になるように残留炭素付与剤を配合すればよい。

なお、この10% 残留炭素分は、J I S K 2270に従って測定した値である。

【0010】

本発明の燃料油組成物は、上記 (1) 及び (2) の条件を満たせば、所望の性能を有する組成物を得ることができるが、さらに、以下の性状を満たすことが好ましい。例えば、(3) 密度が0.880  $\text{g}/\text{cm}^3$ 以上である

密度が0.880  $\text{g}/\text{cm}^3$ 以上であれば、単位容積当たりの発熱量が所望の燃料油を得ることができる。密度の上限については、特に制限はないが、密度が過度に高い場合、使用する燃焼機の種類によっては、燃焼性が悪化する場合があることから、0.900  $\text{g}$

10

20

30

40

50

$\text{cm}^3$ 以下にすることが好ましい。

なお、この密度は、J I S K 2 2 4 9 に従って測定した値である。

【 0 0 1 1 】

( 4 ) 5 0 における動粘度が  $3.2 \text{ mm}^2 / \text{s}$  以下である

当該動粘度が  $3.2 \text{ mm}^2 / \text{s}$  以下であれば、使用する燃焼機器の種類や使用環境によらず、燃焼性トラブルの発生を抑制することができる。また、5 0 における動粘度の下限値については、特に拘束されるものではないが、通常安全性の観点から、 $1.5 \text{ mm}^2 / \text{s}$  以上が好ましい。

なお、この5 0 における動粘度は、J I S K 2 2 8 3 に従って測定した値である。

10

【 0 0 1 2 】

( 5 ) 硫黄分が 0 . 3 質量% 以下である

硫黄分が 0 . 3 質量% 以下であれば、燃焼ガス中の  $\text{SO}_x$  を低減することができ、環境負荷低減、燃焼ガスの酸露点低下抑制による煙道腐食の抑制の点から好ましい。より好ましくは 0 . 2 質量% 以下である。

なお、上記硫黄分含有量は、J I S K 2 5 4 1 - 1 に従って測定した値である。

【 0 0 1 3 】

( 6 ) 本願発明の燃料油組成物は、蒸留性状が、1 0 % 留出温度が  $208 \sim 238$  、5 0 % 留出温度が  $268 \sim 288$  、9 0 % 留出温度が  $323 \sim 363$  である

このような蒸留性状であれば、燃焼性を高める点で好ましい。

20

なお、この蒸留性状は、J I S K 2 2 5 4 に従って基づいて測定した蒸留性状から求めた値である。

【 0 0 1 4 】

本発明の燃料油組成物は、任意の方法で製造することができる。例えば、次に示す燃料油基材を用いて、上記 ( 1 ) 及び ( 2 ) 、さらには ( 3 ) 以下の条件を満たすように適宜配合することにより調製することができる。

そのような燃料油基材としては、例えば、接触分解軽油 ( L C O ) 、直留灯油、脱硫灯油、直留軽質軽油、脱硫軽油、直留重質軽油、脱硫重質軽油、脱ろう軽油、直脱軽油などを使用することができる。また、残留炭素付与剤として直留系残渣、分解系残渣等の残炭源を使用することもできる。

30

【 0 0 1 5 】

本発明の燃料油組成物の製造においては、上述のとおり、任意の基材を用いて調製すればよいが、中でも必須の基材として、接触分解軽油 ( L C O ) と残留炭素付与剤とを必須成分として用い、調整する方法が好ましい。

【 0 0 1 6 】

前記接触分解軽油 ( L C O ) は、通常、密度が高いことから単位容積当たりの発熱量が高く、かつ低温流動性に優れている。したがって、この L C O は、本願発明の基本基材として用いることが好ましい。

上記 L C O としては、L C O の水素化処理物が好ましい。L C O の水素化処理により、L C O 中の硫黄分の含有量や不安定な不飽和化合物を低減でき、環境負荷の低減にも好適な基材を得ることができる。

40

したがって、L C O は、流動接触分解法 ( F C C ) 又は残油流動接触分解法 ( R F C C ) より得られた L C O 、その L C O を蒸留して蒸留性状を調整したもの、これらのものを通常の方法において水素化処理、具体的には、脱金属処理、脱硫処理等したもの、並びにそれらの L C O を適宜混合した混合物を用いることができる。

【 0 0 1 7 】

本発明において、好ましい L C O は、例えば、以下の ( 1 ) ~ ( 3 ) の性状を有するものが挙げられる。

( 1 ) 密度が  $0.890 \text{ g} / \text{cm}^3$  以上  $0.940 \text{ g} / \text{cm}^3$  未満、

( 2 ) 5 0 における動粘度が  $1.60 \text{ mm}^2 / \text{s}$  以上  $3.00 \text{ mm}^2 / \text{s}$  以下

50

(3) 硫黄分が0.33質量%以下

このような、性状を有するLCOであれば、発熱量、燃焼性、環境負荷の低減などで優れた効果を有する。

【0018】

本発明においては、基材として、前記LCOを50～90容量%配合することが好ましい。このような配合量であれば、容易に、発熱量が高く、低温流動性が優れ、かつ燃焼性が良好な燃料油組成物を得ることができる。

LCOの配合量は、好ましくは、53～85容量%、より好ましくは60～80容量%である。

【0019】

また、前記直脱軽油は、直接重油脱硫装置より得られる、沸点がおよそ190～350の範囲内の留分であり、セタン指数が高く、硫黄分が低いため、前記LCOと共に用いる燃料油基材として好ましい。

この直脱軽油の配合量は、10～50容量%が好ましく、15～47容量%がより好ましい。

接触分解軽油、直脱軽油とともに、さらに上記の他の燃料油基材を配合することができる。

【0020】

一方、残留炭素付与剤としては、種々のものが使用できるが、中でも、低温流動性、及び貯蔵安定性の効果の観点から直留系残渣、分解系残渣が好ましく、具体的には、例えば、常圧蒸留残渣油、減圧蒸留残渣油、直接重油脱硫残渣油、流動接触分解残渣油などが挙げられる。これらの中でも前記効果の点で、常圧蒸留残渣油が好ましい。これらの残留炭素付与剤は1種を単独で用いてもよく、2種以上を混合して用いてもよい。

この残留炭素付与剤の配合量は、上記10%残留炭素分の範囲に適合するように必要に応じて適宜選定すればよい。

【0021】

本発明においては、さらに必要に応じて、低温流動性向上剤、潤滑性向上剤、セタン価向上剤、清浄剤などの各種添加剤を適宜選択して配合できる。

【0022】

本発明の燃料油組成物は、以上のような性状を有する燃料油組成物であり、高い発熱量と良好な燃焼性を維持し、かつ低温流動性及び貯蔵安定性が従来より優れた燃料油組成物である。

低温流動性については、通油限界温度として具体的に表すことができる。本発明の燃料油組成物は、その通油限界温度が-5以下、さらには、-8以下である。

なお、この通油限界温度は、JPI-5S-47-96に従って測定した値である。

【実施例】

【0023】

次に実施例により本発明を詳しく説明するが、本発明はこれらの例によって何ら制限されるものではない。なお、燃料油組成物の性状及び性能は次の方法に従って求めた。

〔燃料油組成物の性状と組成〕

・密度

JIS K 2249に準拠して測定した。

・セタン指数

JIS K 2204 1992に準拠して測定した。

・硫黄分

JIS K 2541-7に準拠して測定した。

・10%残留炭素分

JIS K 2270に準拠して測定した。

・蒸留性状

JIS K 2254により測定した。

10

20

30

40

50

- ・流動点

J I S K 2 2 6 9 に準拠して測定した。

- ・動粘度

J I S K 2 2 8 3 に準拠して測定した。

【 0 0 2 4 】

〔燃料油組成物の性能〕

- ・低温流動性

石油学会規格 J P I - 5 S - 4 7 - 9 6 「A 重油の低温流動性試験方法基準（実機シミュレーター法）」に準拠して通油限界温度（ $T$ ）を測定し、下記の評価基準で行った。

評価基準；

；  $T \leq - 8$

；  $- 8 < T < - 5$

；  $T > - 5$

- ・燃焼性能

下記の条件及び基準で行った。

（ 1 ）評価機種及び条件

燃焼機種 ： ネボン社製ハウスカオンキ H K - 3 0 8 型

燃料噴霧圧 ： 9 . 0 k g / c m 2

燃料加熱用バーナ前ヒーター： オフ

評価室温及び油温 ： 3 3 ~ 3 7

バンドシャッター開度： 標準（表示されている中央）

（ 2 ）測定項目

バックラッカスモークテスターにより、排ガスのスモークナンバー（S N）を測定した。

（ 3 ）評価基準

； S N  $\leq 3 . 0$

；  $3 . 0 < S N < 6 . 0$

； S N  $\geq 6 . 0$

【 0 0 2 5 】

- ・貯蔵安定性

下記の方法及び基準で行った。

（ 1 ）評価方法

スクリーキャップ付きのバイレックス製ビン（C o r n i n g 1 3 7 2）のキャップに 6 m m の穴を開け、燃料油組成物を充填し、暗所（室温）にて 2 ヶ月間保管した。次いで当該燃料油組成物 5 0 . 0 m L を、4 0 . 0 ℃ に加温し、ろ紙（ワットマン N o 5 0、孔径 1  $\mu$  m、直径 5 5 m m）を用い 0 . 4 9 M P a の圧力下でろ過する。ろ過残渣を、n - ヘプタンで洗浄後、ろ紙を乾燥し（1 0 5 ℃、1 時間）、乾燥状態で 1 時間放冷後、秤量し、1 L 当たりのろ過残渣を算出する。

（ 2 ）評価基準

； 3 . 0 m g / L 以下

； 3 . 0 m g / L 超、5 . 0 m g / L 以下

； 5 . 0 m g / L 超

【 0 0 2 6 】

実施例 1 ~ 6 及び比較例 1、2

第 1 表に示す性状を有する基材を、第 2 表に示す割合で混合して燃料油組成物を調製し、その性状及び性能を評価した。結果を第 2 表に示す。

【 0 0 2 7 】

10

20

30

40

【表 1】

第 1 表

基材の種類		接触分解軽油	直脱軽油	常圧蒸留残渣油 (残留炭素付与剤)
密度	(g/cm <sup>3</sup> )	0.9207	0.8624	0.9792
硫黄分	(質量%)	0.217	0.022	0.751
50°C動粘度	(mm <sup>2</sup> /s)	2.505	3.033	91.8
10%残留炭素分	(質量%)	0.16	0.01以下	—
残留炭素分	(質量%)	—	—	6.62
セタン指数	(-)	27.1	51	—
蒸留性状(°C)	蒸留10%	233.5	226	—
	蒸留50%	278	294	—
	蒸留90%	350	356	—

【 0 0 2 8 】

【 表 2 】

第 2 表

	比較例1	実施例1	実施例2	実施例3	比較例2	実施例4	実施例5	実施例6	
基材の配合割合(容量%)	接触分解軽油	63.65	63.55	63.45	63.35	54.8	94.8	24.8	
	直脱軽油	36.35	36.35	36.35	36.35	45	5	75	
	常圧蒸留残渣油	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.2	0.2	
燃料油の性状	密度 (g/cm <sup>3</sup> )	0.8985	0.8986	0.8988	0.8989	0.8946	0.9179	0.8771	
	硫黄分 (質量%)	0.134	0.135	0.135	0.136	0.136	0.119	0.192	
	50°C動粘度 (mm <sup>2</sup> /s)	2.676	2.646	2.647	2.693	2.635	2.718	2.535	
	10%残留炭素分 (質量%)	0.04	0.1	0.15	0.19	0.26	0.14	0.18	
	残留炭素源に起因する 10%残留炭素分 (質量%)	0	0.06	0.13	0.19	0.26	0.13	0.13	
	流動点 (°C)	-7.5	-22.5	-22.5	-24	-25	-15	-22.5	
	セタン指数 (-)	35.4	35.1	35.3	35.6	35.7	37.6	28.1	
	25x(動粘度)-45	21.9	21.2	21.2	22.3	20.9	23	18.4	
	蒸留性状(°C)	蒸留10%	229.0	228.0	228.0	228.5	230.5	233.0	228.0
		蒸留50%	283.0	282.0	283.0	284.5	287.0	278.5	290.0
蒸留90%		352.0	352.5	353.0	354.0	356.5	355.5	355.0	
性能	低温流動性能	△	○	◎	◎	◎	◎	◎	
	燃焼性能	◎	◎	◎	○	△	◎	◎	
	貯蔵安定性	◎	◎	◎	○	△	◎	◎	

【 0 0 2 9 】

第2表によれば、実施例1～6の燃料油組成物は、低温流動性、燃焼性及び貯蔵安定性

10

20

30

40

50

に優れていることが分る。これに対し、10%残留炭素分が0.04質量%の比較例1は、低温流動性が劣り、10%残留炭素分が0.26質量%の比較例2は、燃焼性及び貯蔵安定性が劣っている。

【産業上の利用可能性】

【0030】

本発明によれば、高い発熱量と良好な燃焼性を維持し、かつ低温流動性及び貯蔵安定性が優れた燃料油組成物を提供することができる。したがって、この燃料油組成物は、ボイラーや温風暖房機など圧力噴霧式バーナを用いる外燃機を中心に、幅広い使用環境において、燃料の使用量を低減し、かつ環境負荷を低減することが可能であり、有用な燃料として利用することができる。

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-146370(JP,A)  
特開2003-313566(JP,A)  
特開2001-55587(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C10L1/04