

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3990227号
(P3990227)

(45) 発行日 平成19年10月10日(2007.10.10)

(24) 登録日 平成19年7月27日(2007.7.27)

(51) Int.CI.

C10L 1/08 (2006.01)

F1

C10L 1/08

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2002-234368 (P2002-234368)
 (22) 出願日 平成14年8月12日 (2002.8.12)
 (65) 公開番号 特開2004-75732 (P2004-75732A)
 (43) 公開日 平成16年3月11日 (2004.3.11)
 審査請求日 平成14年11月28日 (2002.11.28)

(73) 特許権者 000004444
 新日本石油株式会社
 東京都港区西新橋1丁目3番12号
 (74) 代理人 100103285
 弁理士 森田 順之
 (72) 発明者 金子 タカシ
 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 新日本
 石油株式会社内
 (72) 発明者 那須野 一八
 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 新日本
 石油株式会社内
 (72) 発明者 福田 一樹
 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 新日本
 石油株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 軽油組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

硫黄分が5.0質量ppm以下、徐冷曇り点(X)が-30.0~-16.0、組成物中の炭素数17~25のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾き(Y)が0.18以下であり、下記式(1)で表される係数(Z)が1.4以下、組成物中の炭素数17以上のノルマルパラフィンの含有量が3.8質量%以下、流動点が-30.0以下、目詰まり点が-19以下、セタン指数が45.0以上、30における動粘度が1.7~4.0mm²/s、90%留出温度が350以下、HRRのWS1.4値が500μm以下、引火点が45以上および10%残油の残留炭素分が0.1質量%以下であることを特徴とする軽油組成物。

$$Z = (X + 30) \times Y \quad (1)$$

(式中、Xは組成物の徐冷曇り点、Yは組成物中の炭素数17~25のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾きを表す。)

【請求項2】

さらに、-30におけるワックス量が2.0質量%以下であることを特徴とする請求項1に記載の軽油組成物。

【請求項3】

低温流動性向上剤を5.0~500mg/Lおよび潤滑性向上剤を2.5~500mg/L含有することを特徴とする請求項1または2に記載の軽油組成物。

【請求項4】

10

20

(A) 硫黄分 50 質量 ppm 以下、90 % 留出温度が 200 以上 300 未満、炭素数 20 以上のノルマルパラフィンの総量が 0.02 質量% 以下の基材を、組成物全量を基準として 35 ~ 85 容量%、(B) 90 % 留出温度が 305 以上 360 以下の直留軽油を 50 容量% 以上含む原料油を水素化脱硫処理することにより得られる、硫黄分 50 質量 ppm 以下、90 % 留出温度が 300 以上 355 以下、炭素数 17 ~ 25 のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾きが 0.8 以下の基材を、組成物全量を基準として 0 ~ 40 容量%、および (C) 水素化分解装置から得られる硫黄分 15 質量 ppm 以下、90 % 留出温度が 300 以上 365 以下の水素化分解軽油を、組成物全量を基準として 0 ~ 65 容量% 配合することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかの項に記載の軽油組成物の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ディーゼル自動車における排気ガスの効果的低減と良好な低温性能を両立させた硫黄含有量が 50 質量 ppm 以下の低硫黄軽油組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、環境的見地から、ディーゼル自動車においては排出ガス中の PM (粒子状物質)、NO_x (窒素酸化物)、HC (炭化水素)、CO (一酸化炭素) といった環境汚染物質の排出量の大幅な低減が求められている。このために、エンジンの改良、燃料噴射制御の精密化とともに、酸化触媒、NO_x 還元触媒、DPF (ディーゼルパティキュレートフィルタ) 等の後処理装置の採用等によるディーゼル自動車の排出ガスのクリーン化が進められている。一方、これらの後処理装置の能力を効果的に發揮し、かつ耐久性を維持するため、軽油には硫黄分の一層の低減が求められている。

20

【0003】

軽油の低硫黄化を行う場合、脱硫触媒の寿命を確保するためには、直留軽油基材の軽質ナロー化が有効である。しかしながらこの基材の軽質ナロー化により、降温時のワックス析出率が増大する。すなわち、温度を下げていった場合に一気にワックスが析出してくるようになる。

また、直留軽油を低硫黄化するためには、一般に高度の水素化精製処理が必要であるが、基材の水素化が進むと、低温流動性は悪化する方向となる。

30

さらに、低硫黄軽油を製造するためには、比較的硫黄分の高い分解系基材 (マイルドハイドロクラッキング装置から得られる軽油留分 (MHC-GO) 等) の配合が制限されることになる。一般に分解系基材は低温流動性に優れるため、低硫黄化のために軽油への分解系基材の配合量が制限されると、低温流動性は悪化するおそれがある。

【0004】

ディーゼル自動車においては、後処理装置の機能をより發揮させるため燃料噴射系制御の高精度化が進められている。噴射系が精密になると、燃料中のより細かいゴミを取り除くことが必要となるため、目の細かいフィルタが設けられることになる。このような目の細かいフィルタは、低温時に軽油から析出するワックス分による閉塞を起こし易い。

40

また、こうした精密な噴射制御を行うディーゼル自動車では、排出ガス対策のために燃料噴射圧の高圧化が図られている。燃料噴射圧の高圧化に伴い、フィルタを通過する燃料量が増加することによっても、低温時に軽油から析出するワックス分によるフィルタ閉塞を起こし易くなる。

【0005】

したがって、低硫黄軽油と、後処理装置を搭載してより精密な噴射制御を行うディーゼル自動車との組み合わせにおいては、低温での軽油のワックス分の析出によるフィルタの閉塞問題が重要な課題となる。

JIS K 2204 「軽油」では、軽油を低温流動性等に基づいて特1号、1号、2号、3号、特3号の5つのグレードに分類しており、その解説に参考として地域別、季節別の

50

使用ガイドラインを設けている。このガイドラインでは、地域別、月別の最低気温が -25 及び -30 の場合には、特3号軽油を使用するのが望ましいとしている。しかしながら、低硫黄軽油と、後処理装置を搭載してより精密な噴射制御を行うディーゼル自動車との組み合わせにおいては、JISの特3号軽油の規格を満足していても、最低気温が -25 および -30 の場合にフィルタ閉塞を起こす懸念がある。

【0006】

一方、ディーゼル自動車が移動体であること、軽油が製造されてからディーゼル自動車に給油され使い切るまでに一般にある程度の期間を有することから、軽油はそれが使用される最低気温における低温流動性を備えていると同時に、それが使用されうるより温度の高い環境下においても実用性能上問題なく使用できることが要求される。

10

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、特に硫黄分 50 質量 ppm 以下の低硫黄軽油において、特に JIS のガイドラインの特3号軽油を使用するのが望ましい地域、月において低温でのフィルタ閉塞を起こさないとともに、実用性能や排出ガス浄化性能を満足する軽油組成物を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは鋭意検討を行った結果、以下で規定する特定の性状をすべて同時に満たす軽油組成物が上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

20

すなわち、本発明は、硫黄分が 50 質量 ppm 以下、徐冷曇り点 (X) が -30.0 ~ -16.0 、組成物中の炭素数 17 ~ 25 のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾き (Y) が 0.18 以下であり、下記式 (1) で表される係数 (Z) が 1.4 以下、組成物中の炭素数 17 以上のノルマルパラフィンの含有量が 3.8 質量 % 以下、流動点が -30 以下、目詰まり点が -19 以下、セタン指数が 45.0 以上、30 における動粘度が 1.7 ~ 4.0 mm² / s 、90 % 留出温度が 350 以下、HRR の WSI.4 値が 500 μm 以下、引火点が 45 以上および 10 % 残油の残留炭素分が 0.1 質量 % 以下であることを特徴とする軽油組成物に関する。

$$Z = (X + 30) \times Y \quad (1)$$

(式中、X は組成物の徐冷曇り点、Y は組成物中の炭素数 17 ~ 25 のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾きを表す。)

30

【0009】

本発明の軽油組成物は、さらに、-30 におけるワックス量が 2.0 質量 % 以下であることが好ましい。

【0010】

また、本発明の軽油組成物は、低温流動性向上剤を 50 ~ 500 mg / L および潤滑性向上剤を 25 ~ 500 mg / L 含有することが好ましい。

【0011】

さらに、本発明は、(A) 硫黄分 50 質量 ppm 以下、90 % 留出温度が 200 以上 300 未満、炭素数 20 以上のノルマルパラフィンの総量が 0.02 質量 % 以下の基材を、組成物全量を基準として 35 ~ 85 容量 % 、(B) 90 % 留出温度が 305 以上 360 以下の直留軽油を 50 容量 % 以上含む原料油を水素化脱硫処理することにより得られる、硫黄分 50 質量 ppm 以下、90 % 留出温度が 300 以上 355 以下、炭素数 17 ~ 25 のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾きが 0.8 以下の基材を、組成物全量を基準として 0 ~ 40 容量 % 、および (C) 水素化分解装置から得られる硫黄分 15 質量 ppm 以下、90 % 留出温度が 300 以上 365 以下の水素化分解軽油を、組成物全量を基準として 0 ~ 65 容量 % 配合することを特徴とする前記記載の軽油組成物の製造方法に関する。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

50

以下、本発明の内容をさらに詳細に説明する。

本発明の軽油組成物は、硫黄分が50質量ppm以下であることが必要である。軽油組成物中の硫黄分が50質量ppmより多くなると、ディーゼル自動車の後処理装置の排出ガス浄化性能が悪化するので好ましくない。なお、硫黄分は、排出ガス浄化性能の点から30質量ppm以下が好ましく、15質量ppm以下がより好ましく、10質量ppm以下がさらに好ましく、5質量ppm以下がさらにより好ましく、1質量ppm以下が最も好ましい。なお、ここでいう硫黄分とは、JIS K 2541「硫黄分試験法」により測定される硫黄分の含有量を意味する。

【0013】

本発明の軽油組成物は、その徐冷曇り点(X)が-30.0~-16.0である。徐冷曇り点(X)が-16.0より高くなるとフィルタ付着ワックスの溶解性の点で好ましくなく、-30.0より低くなると、低温流動性向上剤によるCPP降下能が不十分となるため好ましくない。なお、フィルタ付着ワックスの溶解性の点から、徐冷曇り点は-17.0以下であることが好ましく、-18.0以下であることがより好ましく、-19.0以下であることがさらに好ましく、-20.以下であることがさらにより好ましく、-21.0以下であることが最も好ましい。ここで、徐冷曇り点とは、曇り点より10以上高い温度から曇り点を検知するまでは0.5/分で徐冷し、0.1単位で検知して得られた曇り点のことである。徐冷曇り点の検知方法は、試料に光を照射し、試料容器底のアルミ面における反射光が所定量低下(厚さ15mmの試料液の底面より3mmの高さから照射した光の反射光が7/8以下に低下)した点を徐冷曇り点とする。

【0014】

次に、炭素数17~25のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾き(Y)について説明する。

上記線形回帰直線の傾き(Y)は、炭素数17~25のノルマルパラフィン含有量から求めたものである。ここで、ノルマルパラフィン含有量は、無極性カラムとFID(水素炎イオン化検出器)を装着し、所定の温度プログラムで作動させたガスクロマトグラフより定量した含有量であり、またガスクロマトグラフとは、試料中の各組成物の物性(沸点、極性等)を利用して各組成物を分離・定量分析する分析手法のことである。例えば、ある基材の線形回帰直線の傾きは、以下のようにして求めることができる。まず、ガスクロマトグラフによって試料中のノルマルパラフィン分を炭素数17~25それぞれのピークとして分離測定する。得られた各炭素数のノルマルパラフィンの面積をノルマルパラフィン以外の成分を含めた全成分の総面積で除し、各炭素数のノルマルパラフィンの含有量を質量%で求める。次いでこれらの各含有量をY軸に、X軸には炭素数17を8、炭素数18を7、炭素数19を6、炭素数20を5、炭素数21を4、炭素数22を3、炭素数23を2、炭素数24を1、炭素数25を0としてプロットし、これらのプロットに対する線形回帰直線を求めることにより、その基材の線形回帰直線の傾きYを特定することができる。

【0015】

本発明の軽油組成物では、上記方法で求めた線形回帰直線の傾き(Y)が、0.18以下であることが必要である。線形回帰直線の傾き(Y)が0.18より大きい値となると、低温流動性向上剤によるCPP降下能確保の点で好ましくない。また、線形回帰直線の傾き(Y)は、低温流動性向上剤によるCPP降下能確保の点から0.15以下が好ましく、より好ましくは0.14以下であり、さらに好ましくは0.13以下であり、さらにより好ましくは0.125以下であり、最も好ましくは0.12以下である。

【0016】

また、本発明の軽油組成物では、徐冷曇り点(X)および炭素数17~25のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾き(Y)から下記の式により求められる係数(Z)が1.4以下であることが、ディーゼル自動車のメインフィルタの閉塞防止の点から必要である。

10

20

30

40

50

$$Z = (X + 30) \times Y$$

また、この係数（Z）は、ディーゼル自動車のメインフィルタの閉塞防止の点から1.2以下が好ましく、より好ましくは1.0以下であり、さらに好ましくは0.9以下であり、さらにより好ましくは0.8以下であり、さらにより一層好ましくは0.75以下であり、最も好ましくは0.7以下である。

【0017】

本発明の軽油組成物中の炭素数17以上のノルマルパラフィンの含有量は3.8質量%以下である。軽油組成物中の炭素数17以上のノルマルパラフィンの含有量が3.8質量%を超えると、ディーゼル自動車のメインフィルタの閉塞防止能が不十分となることから好ましくない。ディーゼル自動車のメインフィルタの閉塞防止の点から、軽油組成物中の炭素数17以上のノルマルパラフィンの含有量は3.5質量%以下であることが好ましく、3.3質量%以下であることがより好ましく、3.1質量%以下であることがさらに好ましく、3.0質量%以下であることが最も好ましい。

なお、炭素数17以上のノルマルパラフィン含有量は、以下の方法で求めることができる。即ち、ガスクロマトグラフによって試料中の炭素数17以上のノルマルパラフィン分のピークを各々分離測定する。得られた炭素数17以上のノルマルパラフィンの各面積をノルマルパラフィン以外の成分を含めた全成分の総面積で除し、炭素数17以上の各ノルマルパラフィンの含有量の総和から炭素数17以上のノルマルパラフィン含有量を質量%で求めることができる。

【0018】

本発明の軽油組成物の流動点は、燃料ラインでの流動性確保の点から、-30以下であることが必要であり、-32.5以下であることが好ましく、-35.0以下であることがより好ましく、-37.5以下であることが最も好ましい。ここでいう流動点とは、JIS K2269「原油及び石油製品の流動点並びに石油製品曇り点試験方法」により測定される値を意味する。

【0019】

本発明の軽油組成物の目詰まり点は、ディーゼル自動車のフィルタ閉塞性防止の点から、-19以下であることが必要である。また、ディーゼル自動車のフィルタ閉塞性防止の点から、-25以下であることが好ましく、-28以下であることがより好ましく、-30以下であることがさらに好ましく、-31以下であることがさらにより一層好ましく、-32以下であることが最も好ましい。ここでいう目詰まり点とは、JIS K2288「軽油・目詰まり点試験方法」により測定される値を意味する。

【0020】

本発明の軽油組成物のセタン指数は、エンジン着火性の点から、45.0以上であることが必要であり、47.0以上であることが好ましく、48.0以上であることがより好ましく、49.0以上であることがさらに好ましく、49.5以上であることがさらにより好ましく、50.0以上であることが最も好ましい。ここでいうセタン指数とは、JIS K2280「石油製品・燃料油・オクタン価及びセタン価試験方法並びにセタン指數算出方法」により算出される値を意味する。

【0021】

本発明の軽油組成物の30における動粘度は、1.7~4.0 mm²/sであることが必要である。30における動粘度が1.7 mm²/s未満のときは、比較的高い温度下で使用された場合に、始動不良を起こしたり、アイドリング時のエンジン回転が不安定となったりする可能性があり、また、燃料噴射ポンプの耐久性に問題が生じる可能性がある。高温における始動性、アイドリング時のエンジン回転の安定性確保および燃料噴射ポンプの耐久性確保の点から、30における動粘度は1.75 mm²/s以上が好ましく、1.80 mm²/s以上がより好ましく、1.82 mm²/s以上がさらに好ましく、1.83 mm²/s以上が最も好ましい。また、30における動粘度が4.0 mm²/sより大きくなると黒煙が増加するため好ましくない。黒煙増加防止の点から、30における動粘度は3.0 mm²/s以下であることが好ましく、2.5 mm²/s以下であることが

10

20

30

40

50

より好ましく、 $2 \text{.} 4 \text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であることが最も好ましい。ここでいう 30 における動粘度とは、JIS K 2283「原油及び石油製品 - 動粘度試験方法及び粘度指数算出方法」により測定される値を意味する。

【0022】

本発明の軽油組成物の蒸留性状 90 % 留出温度 (T_{90}) は 350 以下であることが必要である。 T_{90} が 350 より高いと、エンジンから排出される粒子状物質 (PM) が増加する可能性がある。エンジンから排出される PM 増加防止の点から、 T_{90} は好ましくは 330 以下であり、より好ましくは 320 以下であり、さらに好ましくは 315 以下であり、さらにより好ましくは 310 以下であり、最も好ましくは 305 以下である。また、本発明の T_{90} の下限は特に限定されるものではないが、低温流動性向上剤による C F P P 降下能確保、高温における始動性、アイドリング時のエンジン回転の安定性確保、および燃料消費率の点から、 T_{90} は 280 以上であることが好ましく、285 以上であることがより好ましく、290 以上であることが最も好ましい。ここで蒸留性状とは、JIS K 2254「石油製品 - 蒸留試験方法」に準拠して測定される値を意味する。

【0023】

また、本発明の軽油組成物においては、90 % 留出温度 (T_{90}) 以外の蒸留性状は特に限定されるものではないが、

初留点 (IBP) : 130 ~ 190

10 % 留出温度 (T_{10}) : 160 ~ 220

50 % 留出温度 (T_{50}) : 200 ~ 280

95 % 留出温度 (T_{95}) : 285 ~ 360

終点 (EP) : 290 ~ 370

であることが好ましい。

【0024】

本発明の軽油組成物の IBP が低すぎる場合には、一部の軽質留分が気化して噴霧範囲が広がりすぎ、未燃分として排出ガスに同伴される HC が増加する懸念があること、および高温における始動性、アイドリング時のエンジン回転の安定性確保の観点から、IBP は好ましくは 130 以上であり、より好ましくは 140 以上、さらに好ましくは 145

以上、最も好ましくは 150 以上である。一方、IBP が高すぎる場合は低温始動性および低温運転性に不具合を生じる可能性があることから、IBP は好ましくは 190 以下であり、より好ましくは 180 以下、さらに好ましくは 175 以下、さらにより好ましくは 170 以下、最も好ましくは 165 以下である。

【0025】

本発明の軽油組成物の T_{10} が低すぎると、IBP が低すぎる場合と同様に、排出ガスに同伴される HC が増加する懸念があること、および高温における始動性、アイドリング時のエンジン回転の安定性確保の観点から、 T_{10} は好ましくは 160 以上であり、より好ましくは 165 以上、さらに好ましくは 167.5 以上、最も好ましくは 170 以上である。一方、 T_{10} が高すぎる場合は低温始動性および低温運転性に不具合を生じる可能性があることから、 T_{10} は好ましくは 220 以下であり、より好ましくは 210 以下、さらに好ましくは 200 以下、さらにより好ましくは 190 以下、さらにより一層好ましくは 185 以下、最も好ましくは 180 以下である。

【0026】

本発明の軽油組成物の T_{50} は、燃料消費率、エンジン出力、および高温における始動性、アイドリング時のエンジン回転の安定性確保の観点から、好ましくは 200 以上であり、より好ましくは 210 以上、さらに好ましくは 250 以上、さらにより好ましくは 255 以上、最も好ましくは 215 以上である。一方、エンジンから排出される PM 増加防止の点から、 T_{50} は好ましくは 280 以下であり、より好ましくは 260 以下、さらに好ましくは 250 以下、さらにより好ましくは 240 以下、最も好ましくは 235 以下である。

10

20

30

40

50

【0027】

本発明の軽油組成物の T_{95} は、低温流動性向上剤による CPP 降下能確保、高温における始動性、アイドリング時のエンジン回転の安定性確保、および燃料消費率の点から、好ましくは 285 以上であり、より好ましくは 290 以上、最も好ましくは 295 以上である。一方、エンジンから排出される PM 増加防止の点から、 T_{95} は好ましくは 360 以下であり、より好ましくは 345 以下、さらに好ましくは 335 以下、さらに好ましくは 330 以下であり、最も好ましくは 325 以下である。

【0028】

本発明の軽油組成物の EP は、低温流動性向上剤による CPP 降下能確保、高温における始動性、アイドリング時のエンジン回転の安定性確保、および燃料消費率の点から、好ましくは 290 以上であり、より好ましくは 300 以上、最も好ましくは 310 以上である。一方、エンジンから排出される PM 増加防止の点から、EP は好ましくは 370 以下であり、より好ましくは 360 以下、さらに好ましくは 350 以下、さらに好ましくは 345 以下、最も好ましくは 340 以下である。

【0029】

本発明の軽油組成物の芳香族含有量は特に限定されるものではないが、エンジンから排出される PM 増加防止の点から、全芳香族含有量は 28 容量 % 以下であることが好ましく、25 容量 % 以下であることがより好ましく、22 容量 % 以下であることがさらに好ましく、20 容量 % 以下であることがさらにより好ましく、19 容量 % 以下であることがさらに好ましく、18 容量 % 以下であることが最も好ましい。一方、燃料系のゴム部材に対する膨潤特性および燃料消費率の点から、全芳香族含有量は 5 容量 % 以上であることが好ましく、7 容量 % 以上であることがより好ましく、10 容量 % 以上であることがさらに好ましく、12 容量 % 以上であることがさらにより好ましく、15 容量 % 以上であることが最も好ましい。また、2 環以上の多環芳香族含有量は、エンジンから排出される PM 増加防止の点から、6 容量 % 以下であることが好ましく、3 容量 % 以下であることがより好ましく、2 容量 % 以下であることがさらに好ましく、1.7 容量 % 以下であることがさらにより好ましく、1.5 容量 % 以下であることが最も好ましい。ここでいう全芳香族および多環芳香族とは、社団法人石油学会から発行されている石油学会規格 JPI-5S-49-97 「炭化水素タイプ試験方法 - 高速液体クロマトグラフ法」により測定される値を意味する。

【0030】

本発明の軽油組成物の 15 における密度は特に限定されるものではないが、エンジンから排出される PM 増加防止の点から、835 kg / m³ 以下であることが好ましく、830 kg / m³ 以下であることがより好ましく、825 kg / m³ 以下であることがさらに好ましく、840 kg / m³ 以下であることがさらにより好ましく、820 kg / m³ 以下であることが最も好ましい。一方、燃料消費率、エンジン出力、および高温における始動性、アイドリング時のエンジン回転の安定性確保の観点から、密度は 800 kg / m³ 以上であることが好ましく、802 kg / m³ 以上であることがより好ましく、803.5 kg / m³ 以上であることがさらに好ましく、805 kg / m³ 以上であることが最も好ましい。ここでいう 15 における密度とは、JIS K 2249 「原油及び石油製品 - 密度試験方法及び密度・質量・容量換算表」により測定される値を意味する。

【0031】

本発明の軽油組成物の HRR の WS1.4 値は、燃料噴射ポンプの潤滑性確保の点から、500 μm 以下であることが必要であり、460 μm 以下であることが好ましく、420 μm 以下であることがより好ましく、400 μm 以下であることが最も好ましい。ここでいう HRR の WS1.4 値とは、社団法人石油学会から発行されている石油学会規格 JPI-5S-50-98 「軽油 - 潤滑性試験方法」により測定される値を意味する。

【0032】

また、本発明の軽油組成物の引火点は、取り扱い時の安全性確保の点から、45 以上であることが必要であり、50 以上あることが好ましい。ここでいう引火点とは、JIS

10

20

30

40

50

K 2 2 6 5 「原油及び石油製品引火点試験方法」により測定される値を意味する。

【0033】

また、本発明の軽油組成物の10%残油の残留炭素分は、燃焼堆積物低減の点から、0.1質量%以下であることが必要である。ここでいう10%残油の残留炭素分とは、JIS K 2 2 7 0 「原油及び石油製品・残留炭素分試験方法」により測定される値を意味する。

【0034】

また、本発明の軽油組成物の-30におけるワックス量は、特に限定されるものではないが、ディーゼル自動車のフィルタ閉塞防止の点から2.0質量%以下であることが好ましく、1.8質量%以下であることがより好ましく、1.7質量%以下であることがさらに好ましく、1.65質量%以下であることが最も好ましい。ここでいう、-30におけるワックス量とは、低温示差走査熱量計によって測定される量を意味する。低温示差走査熱量計とは試料および基準物質で構成される試料部の温度を、一定のプログラムに従って冷却しながら、ある温度で試料が相変化した際に生じる試料と基準物質との温度差から、試料の相変化量を定量する装置である。低温示差走査熱量計による-30のワックス量a(単位:質量%)の測定は、所定量m(単位:mg)の試料を、低温示差走査熱量計にセットし、-3/-分の降温速度で冷却した時に、ワックス析出に伴う発熱量を測定する。そして、発熱開始温度から-30までの総発熱量b(単位:mJ)、発熱開始温度が-30より低い場合は0)を、単位ワックス量あたりの発熱量(188mJ/mg)で除することにより、得られる値である。具体的には、下記式で求められる。

$$a(\text{質量}\%) = (b \div 188) \div m \times 100$$

【0035】

本発明の軽油組成物は、ディーゼル自動車のフィルタ閉塞防止の点から低温流動性向上剤を含有することが好ましい。

低温流動性向上剤の種類は特に限定されるものではないが、例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体に代表されるエチレン-不飽和エステル共重合体、アルケニルコハク酸アミド、ポリエチレングリコールジベヘン酸エステルなどの線状の化合物、フタル酸、エチレンジアミン四酢酸、ニトリロ酢酸などの酸又はその酸無水物などヒドロカルビル置換アミンの反応生成物からなる極性窒素化合物、アルキルフマレートまたはアルキルイタコネート-不飽和エステル共重合体などからなるくし形ポリマーなどの低温流動性向上剤の1種または2種以上が使用できる。この中でも汎用性の点から、エチレン-酢酸ビニル共重合体系添加剤を好ましく使用することができる。低温流動性向上剤を添加する場合の添加量は、50~500mg/Lであることが好ましく、50~300mg/Lであることが特に好ましい。なお、低温流動性向上剤と称して市販されている商品は、低温流動性に寄与する有効成分が適当な溶剤で希釈されていることがあるため、こうした市販品を本発明の軽油組成物に添加する場合にあたっては、上記の添加量は、有効成分としての添加量を意味している。

【0036】

また、本発明の軽油組成物は、噴射ポンプ内の潤滑性確保の点から潤滑性向上剤を含有することが好ましい。

潤滑性向上剤の種類は特に限定されるものではないが、エステル系、カルボン酸系、アルコール系、フェノール系、アミン系等の潤滑性向上剤の1種または2種以上を使用することができる。この中でも、汎用性の点から、エステル系、カルボン酸系の潤滑性向上剤の使用が好ましい。さらに添加濃度に対する添加効果が飽和に達しにくく、H F R R のW S 1.4値をより小さくできる点からはエステル系潤滑性向上剤が好ましく、添加濃度に対する添加効果の初期応答性が高く、潤滑性向上剤の添加量を少なくできる可能性があるという点からはカルボン酸系潤滑性向上剤が好ましい。

【0037】

エステル系の潤滑性向上剤としては、例えば、グリセリンのカルボン酸エステル等が挙げられる。カルボン酸エステルを構成するカルボン酸は1種であっても2種以上であっても

10

20

30

40

50

よく、その具体例としては、リノール酸、オレイン酸、サリチル酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、ヘキサデセン酸等が挙げられる。また、カルボン酸系の潤滑性向上剤としては、例えば、リノール酸、オレイン酸、サリチル酸、パルミチン酸、ミリスチン酸、ヘキサデセン酸等が挙げられ、これらの1種または2種以上が任意に使用可能である。なお、低温流動性向上剤が潤滑性改善効果を併せ持つ場合には、低温流動性向上剤と潤滑性向上剤を組み合わせて、潤滑性の改善を図ることができる。

【0038】

潤滑性向上剤を添加する場合の添加量は、25～500mg/Lであることが好ましく、25～300mg/L以下であることがより好ましく、25～200mg/Lであることがさらに好ましい。これによりH F R R の W S 1 . 4 値が好ましくは500μm以下、より好ましくは460μm以下、さらに好ましくは420μm以下、最も好ましくは400μm以下となるように添加するのがよい。潤滑性向上剤と称して市販されている商品は、それぞれ潤滑性に寄与する有効成分が適当な溶剤で希釈された状態で入手されるのが通例である。こうした市販品を本発明の軽油組成物に添加する場合にあたっては、上記の添加量は、有効成分としての添加量を意味している。

【0039】

本発明の軽油組成物においては、本発明で規定する性状を逸脱しない範囲で、さらに低温流動性向上剤、潤滑性向上剤以外の他の任意の添加剤を適宜配合することができる。これらの添加剤としては、2-エチルヘキシルナイトレートに代表される硝酸エステル系、有機過酸化物系等のセタン価向上剤、アルケニルコハク酸誘導体、カルボン酸のアミン塩等の清浄剤、フェノール系、アミン系等の酸化防止剤、サリチリデン誘導体等の金属不活性化剤、ポリグリコールエーテル等の氷結防止剤、脂肪族アミン、アルケニルコハク酸エステル等の腐食防止剤、アニオン系、カチオン系、両性系界面活性剤等の帶電防止剤、アゾ染料等の着色剤、シリコン系等の消泡剤などを挙げることができる。これらの他の添加剤は、単独または数種類を組み合わせて添加することができる。添加量も任意であるが、その他の添加剤全量で、軽油組成物全量基準で0.5質量%以下、好ましくは0.2質量%以下であるのが通常である。

【0040】

本発明の軽油組成物は、貯蔵安定性の点から、酸化安定性試験後の全不溶解分が2.0mg/100mL以下であることが好ましく、1.0mg/100mL以下であることがより好ましく、0.5mg/100mL以下であることがさらに好ましく、0.3mg/100mL以下であることがさらにより好ましく、0.2mg/100mL以下であることが最も好ましい。ここでいう酸化安定性試験とは、A S T M D 2 2 7 4 - 9 4 に準拠して、95%、酸素バーリング下、16時間の条件で実施するものである。また、貯蔵安定性、部材への適合性の点から、この酸化安定性試験後の過酸化物価は10質量ppm以下であることが好ましく、5質量ppm以下であることがより好ましく、3質量ppm以下であることがさらに好ましく、2質量ppm以下であることがさらにより好ましく、1質量ppm以下であることが最も好ましい。ここでいう過酸化物価とは石油学会規格J P I - 5 S - 4 6 - 9 6 に準拠して測定される値を意味する。全不溶解分や過酸化物価を低減するために、本発明の軽油組成物には、酸化防止剤や金属不活性剤等の添加剤を適宜添加することができる。

【0041】

本発明の軽油組成物の導電率は特に限定されるものではないが、安全性の観点から50pS/m以上であることが好ましい。本発明の軽油組成物には、導電率を改善するために、適宜、帯電防止剤等を添加することができる。ここでいう導電率とは、J I S K 2 2 7 6 「石油製品 - 航空燃料油試験方法」に準拠して測定される値を意味する。

【0042】

本発明の軽油組成物のセタン価はエンジン着火性の点から、50.0以上であることが好ましく、52.0以上であることがより好ましく、53.0以上であることがさらに好ましい。特に本発明の軽油組成物のセタン指数が50.0未満の場合、中でもセタン指数が

10

20

40

50

47.0未満の場合には、セタン価向上剤を添加することにより、セタン価を50.0以上とするのが好ましい。また、セタン指数が50.0以上の場合でも、セタン価向上剤を添加することにより、エンジン着火性をさらに向上させ、低温でのエンジン始動性の向上、始動時の白煙の低減を図ることができる。ここでいうセタン価、セタン指数とは、JIS K 2280「石油製品 - 燃料油 - オクタン価及びセタン価試験方法並びにセタン指数算出方法」により測定、算出される値を意味する。なお、上記JISにおけるセタン指数は、セタン価向上剤を添加した軽油には適用されないが、本発明においては、セタン価向上剤を添加した軽油のセタン指数も、上記JISによって算出した値を意味する。

【0043】

本発明の軽油組成物の製造方法は特に限定されるものではないが、(A)硫黄分50質量ppm以下、90%留出温度が200以上300未満、炭素数20以上のノルマルパラフィンの総量が0.02質量%以下の基材を、組成物全量を基準として35~85容量%、(B)90%留出温度が305以上360以下の直留軽油を50容量%以上含む原料油を水素化脱硫処理することにより得られる、硫黄分50質量ppm以下、90%留出温度が300以上355以下の炭素数17~25のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾きが0.8以下の基材を、組成物全量を基準として0~40容量%、および(C)水素化分解装置から得られる硫黄分15質量ppm以下、90%留出温度が300以上365以下の水素化分解軽油を、組成物全量を基準として0~65容量%配合することにより製造したものが好ましい。

【0044】

基材(A)の硫黄分は、ディーゼル自動車の後処理装置の排出ガス浄化性能の点から、50質量ppm以下であることが好ましく、30質量ppm以下であることがより好ましく、15質量ppm以下であることがさらに好ましく、10質量ppm以下であることがさらに好ましく、5質量ppm以下であることがさらにより一層好ましく、1質量ppm以下であることが最も好ましい。

【0045】

また、基材(A)の90%留出温度は、エンジンから排出されるHC増加抑制および軽油組成物取り扱い時の安全性確保の観点から、200以上であることが好ましく、220以上であることがより好ましく、230以上であることが最も好ましい。一方、基材(A)の90%留出温度は、低温流動性向上剤によるCFPP降下能確保の点から、300以下であることが好ましく、280以下であることがより好ましく、270以下であることがさらに好ましく、265以下であることがさらにより好ましく、260以下であることが最も好ましい。基材(A)の95%留出温度は、低温流動性向上剤によるCFPP降下能確保の点から、310以下であることが好ましく、300以下であることがより好ましく、270以下であることがさらに好ましく、268以下であることがさらにより好ましく、265以下であることが最も好ましい。

【0046】

基材(A)の炭素数20以上のノルマルパラフィンの総量は、低温流動性向上剤によるCFPP降下能確保の点から、0.02質量%以下であることが好ましく、0.01質量%以下であることがより好ましく、0.005質量%以下であることがさらに好ましく、0.003質量%以下であることがさらにより好ましく、0.001質量%以下であることが最も好ましい。

【0047】

基材(A)の具体例としては、原油の常圧蒸留から得られる直留灯油を水素化精製して得られる水素化脱硫灯油や、水素化分解装置から得られる水素化分解灯油等が挙げられる。

【0048】

基材(B)は、水素化脱硫処理により得られる水素化脱硫軽油である。その原料油は、原油の常圧蒸留から得られる直留軽油を50質量%以上含むのが好ましく、60容量%以上含むのがより好ましく、65容量%以上含むのがさらに好ましく、70容量%以上含むのが最も好ましい。該直留軽油の90%留出温度は、脱硫の容易さの点から、360以下

10

20

30

40

50

が好ましく、350以下がより好ましく、340以下がさらに好ましく、335以下が最も好ましい。一方、該直留軽油の90%留出温度は、低温流動性向上剤によるCFPP降下能確保および燃料消費率の点から、305以上が好ましく、310以上がより好ましく、315以上がさらに好ましく、320以上が最も好ましい。

【0049】

直留軽油に混合して水素化脱硫処理する基材としては、流動接触分解装置から得られる接触分解軽油(LCO)、マイルドハイドロクラッキング装置から得られる軽油留分(MHCGO)などが挙げられる。混合処理されるLCOの90%留出温度は通常300以上であり、脱硫の容易さの点から360以下が好ましく、350以下がより好ましく、340以下がさらに好ましく、330以下が最も好ましい。また、LCOの混合処理量は脱硫の容易さおよびセタン指数低下防止の観点から、30容量%以下が好ましく、20%容量以下がより好ましく、15容量%以下が最も好ましい。混合処理されるMHC-GOの90%留出温度は通常300以上であり、脱硫の容易さの点から360以下が好ましく、350以下がより好ましく、340以下がさらに好ましく、335以下が最も好ましい。また、MHC-GOの混合処理量は、脱硫の容易さの点から10容量%以上が好ましく、15容量%以上がより好ましい。一方、セタン指数低下防止の観点からは、MHC-GOの混合処理量は30容量%以下が好ましい。

【0050】

水素化脱硫処理の触媒は特に限定されるものではないが、Co-Mo系、Ni-Mo系、Ni-Co-Mo系、Ni-W系等の触媒を用いることができ、中でも汎用性の点から、Co-Mo系、Ni-Mo系の触媒が好ましい。

水素化脱硫処理条件も特に限定されるものではないが、一般的には水素分圧は3.0MPa以上が好ましく、3.5MPa以上がより好ましく、3.8MPa以上がさらに好ましく、4.0MPa以上が最も好ましい。一方、一般的には水素分圧は10.0MPa以下が好ましく、8.0MPa以下がより好ましく、6.5MPaが最も好ましい。また、一般的には反応温度は300以上が好ましく、330以上がより好ましく、340以上がさらに好ましく、350以上が最も好ましい。一方、一般的には反応温度は420以下が好ましく、400以下がより好ましく、390以下がさらに好ましく、380以下が最も好ましい。さらに、一般的には液空間速度は4.0/h以下が好ましく、2.0/h以下がより好ましく、1.8/h以下が最も好ましい。一方、一般的には液空间速度は0.3/h以上が好ましく、0.4/h以上がより好ましく、0.5/h以上が最も好ましい。

なお、必要に応じて水素化脱硫プロセスに、芳香族水素化プロセスや水素化脱口ウプロセス等を組み合わせることもできる。

【0051】

水素化脱硫処理によって得られた基材(B)の硫黄分は、ディーゼル自動車の後処理装置の排出ガス浄化性能の点から、50質量ppm以下であることが好ましく、30質量ppm以下であることがより好ましく、15質量ppm以下であることがさらに好ましく、10質量ppm以下であることがさらにより好ましく、5質量ppm以下であることがさらにより一層好ましく、1質量ppm以下であることが最も好ましい。

【0052】

また、水素化脱硫軽油である基材(B)の90%留出温度は、エンジンから排出されるPM增加抑制の観点から、355以下が好ましく、345以下がより好ましく、335以下がさらに好ましく、330以下が最も好ましい。一方、基材(B)の90%留出温度は、低温流動性向上剤によるCFPP降下能確保および燃料消費率の点から、300以上が好ましく、305以上がより好ましく、310以上がより好ましく、315以上が最も好ましい。

【0053】

さらに、基材(B)の炭素数17~25のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾きは、低温流動性向上剤によるCFPP降下能確保の点から、0.8以下である

10

20

30

40

50

ことが好ましく、0.7以下であることがより好ましく、0.6以下であることがさらに好ましく、0.55以下であることがさらにより好ましく、0.5以下であることが最も好ましい。

【0054】

基材(C)は、水素化分解装置から得られる水素化分解軽油である。水素化分解装置とは、重質軽油、減圧軽油等の重質な原料油を、高温高压水素条件下で、分解と水素化の二元機能をもつ触媒上に通し、水素化分解と共に脱硫、脱窒素等を行う装置である。触媒の分解能は、主に多孔性の固体酸担体に起因しており、その成分はアモルファス系ではシリカ-アルミナ、シリカ-マグネシア、シリカ-ジルコニア、シリカ-チタニア等が用いられ、結晶系では、各種の改質、変性されたゼオライトが用いられる。水素化能は、Ni、Co、Mo、W、Pd、Pt等の金属を2~3種類組み合わせて担持させることにより発揮されるが、中でもCo-Mo、Ni-Mo、Ni-Wの組み合わせが好ましい。水素化分解装置は、8 MPa以上、好ましくは10 MPa以上、25 MPa以下の水素圧力、300以上、好ましくは350以上、500以下の反応温度、0.1/h以上、2.0/h以下、好ましくは1.0/h以下の液空間速度の条件で運転され、40%以上、好ましくは50%以上、より好ましくは60%以上の分解率が得られる。10

【0055】

水素化分解軽油である基材(C)の硫黄分は、ディーゼル自動車の後処理装置の排出ガス浄化性能の点から、15質量ppm以下が好ましく、10質量ppm以下がより好ましく、5質量ppm以下がさらに好ましく、3質量ppm以下がさらにより好ましく、2質量ppm以下がさらににより一層好ましく、1質量ppm以下が最も好ましい。20

【0056】

水素化分解軽油である基材(C)の90%留出温度は、低温流動性向上剤によるCFPP降下能確保および燃料消費率の点から、300以上が好ましく、310以上がより好ましく、320以上がさらに好ましく、325以上がさらにより好ましく、330以上が最も好ましい。一方、エンジンから排出されるPM增加抑制の観点から、基材(C)の90%留出温度は365以下であることが好ましく、360以下であることがより好ましく、355以下であることがさらに好ましく、350以下であることが最も好ましい。30

【0057】

水素化分解軽油である基材(C)の炭素数17~25のノルマルパラフィン含有量から求めた線形回帰直線の傾きは、低温流動性向上剤によるCFPP降下能確保の点から、0.5以下であることが好ましく、0.3以下であることがより好ましく、0.25以下であることがさらに好ましく、0.2以下であることがさらにより好ましく、0.15以下であることがさらににより一層好ましく、0.11以下であることが最も好ましい。30

【0058】

本発明の軽油組成物は、基材(A)および必要に応じ(B)、(C)を配合することにより製造することができる。基材(A)の配合量は、組成物全量を基準として35~85容量%が好ましく、50~85容量%がより好ましい。基材(B)の配合量は、組成物全量を基準として0~40容量%が好ましく、0~30容量%がより好ましく、0~25容量%がより好ましい。基材(C)の配合量は、組成物全量を基準として0~65容量%が好ましく、0~50容量%がより好ましい。また、燃料消費率の観点から、基材(B)と基材(C)の配合量の合計は、組成物全量を基準として10容量%以上であることが好ましい。40

【0059】

さらに本軽油組成物は、基材(A)、(B)、(C)以外の他の基材を配合することもできる。

他の基材としては、例えば、マイルドハイドロクラッキング装置から得られる硫黄分が50質量ppmを越え120質量ppm以下、90%留出温度が280以上310以下の基材を、本発明で規定する範囲を逸脱しない範囲で、組成物全量に対して0~40容量50

%配合することができる。マイルドハイドロクラッキング装置とは、減圧軽油を原料として、水素分圧3.5 MPa以上10.0 MPa以下、より一般的には8.0 MPa未満、反応温度350以上420以下、液空間速度0.2/h以上2.5/h以下の条件で、15%以上40%未満の分解率の分解と共に脱硫等を行う装置である。

【0060】

【発明の効果】

本発明の軽油組成物は、硫黄分が50質量ppm以下という低硫黄軽油組成物であるにもかかわらず低温でのフィルタ閉塞を起こすことなく、かつ、実用性能や排出ガス浄化性能を併せて満足するものである。

【0061】

10

【実施例】

以下に実施例を挙げ本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0062】

[実施例1～9および比較例1～3]

基材(A)である水素化脱硫灯油の性状を表1に示す。また、表2に示す原料油(直留軽油1～4、LCO1、LCO2、MHC-GO)を、水素化脱硫処理することにより、基材(B)である水素化脱硫軽油1～4を得た。水素化脱硫における原料油配合割合、処理条件、および得られた水素化脱硫軽油1～4の性状を表3に、基材(C)である水素化分解軽油の性状を表4に示した。また、その他の基材として、軽質MHC-GOの性状を表5に示した。この表1、3、4、5の軽油基材を表6に示す配合比で混合し、これに低温流動性向上剤、潤滑性向上剤を表6に示す濃度で添加することにより、本発明の軽油組成物(実施例1～9)および比較用の軽油組成物(比較例1～3)を調合した。これらの軽油組成物の性状は表7に示した。

20

【0063】

次に、実施例1～9及び比較例1～3の各軽油組成物について、以下に示す各種試験を行った。

(低温実車試験)

環境温度の制御が可能なシャーシダイナモーティー上で、室温で、(1)供試ディーゼル自動車の燃料系統を評価燃料でフラッシング(洗浄)、(2)フラッシング燃料の抜き出し、(3)メインフィルタの新品への交換、(4)燃料タンクに評価燃料の規定量(供試車両の燃料タンク容量の1/2)の張り込みを行う。その後、(5)環境温度を室温から-10まで急冷し、(6)-10で1時間保持した後、(7)1/hの冷却速度で-30に達するまで徐冷し、(8)-30で1時間保持した後、走行試験を開始する。走行試験は、(9)エンジン始動、(10)5分間アイドリング、(11)50km/hまで加速、(12)50km/hで1時間走行から構成され、その間の運転状況により合格、不合格を判定する。エンジン始動、アイドリング、加速に問題がなく、全走行に渡って50km/h走行が維持できた場合は良()とした。一回目のクランкиングではエンジンが始動できなかったり、走行中一時的に車速が低下したがその後回復した場合など、軽微の不具合を生じたが、走行が継続できた場合は可()とした。始動不可(10秒間のクランкиングを30秒間隔で5回繰り返しても始動しない場合)、アイドリングストール、エンジン停止などにより走行維持ができなかった場合は不可(×)とした。低温実車試験には、下記のA、Bの2台のディーゼル自動車を用いた。

30

【0064】

40

車両Aは、短期規制適合のディーゼルトラックに、東京都指定のPM減少装置(低硫黄軽油使用)を装着したものである。諸元は以下の通り。

(車両A諸元)

最大積載量: 2 t

エンジン種類: 直列4気筒ディーゼル

エンジン総排気量: 4.3 L

50

燃料噴射ポンプ：列型

適合規制：短期排出ガス規制適合（ベース車両）

排出ガス後処理装置：東京都指定のPM減少装置（カテゴリ－4適合）

PM減少装置の使用燃料：低硫黄軽油（硫黄分5.0質量ppm以下）

【0065】

車両Bは、長期規制適合のスポーツユーティリティビークルである。諸元は以下の通り。

（車両B諸元）

エンジン種類：インタークーラー付き過給直列4気筒ディーゼル

排気量：3.0L

燃料噴射システム：コモンレール方式

10

適合規制：長期排出ガス規制適合

排出ガス後処理装置：酸化触媒

【0066】

（高温始動性試験）

環境温度の制御が可能な室内で、試験車両に評価燃料を15L給油し、環境温度を25に設定した後、エンジンを始動させアイドリングにて保持する。アイドリング中の車両の燃料噴射ポンプ出口温度が安定した時点でエンジンを停止させ、5分間放置した後、エンジンを再始動させる。この時、エンジンが正常に始動した場合は合格（）、始動しなかった場合は不合格（×）とした。

【0067】

20

高温始動性試験に用いた車両Cは、長期規制適合、七都府県市指定低公害車のディーゼルトラックである。諸元は以下の通り。

（車両C諸元）

最大積載量：4t

エンジン種類：直列6気筒ディーゼル

エンジン総排気量：8.2L

燃料噴射ポンプ：高圧分配型

適合規制：長期排出ガス規制適合（七都府県市指定低公害車）

排出ガス後処理装置：酸化触媒

【0068】

30

試験の結果は表7に示した通りであり、比較例1～3の軽油組成物が2台の車両による低温実車試験、高温始動性試験のいずれかには不合格であったのに対し、実施例1～9の軽油組成物は2台の車両による低温実車試験、高温始動性試験のいずれもにも合格であった。

【0069】

【表1】

硫黄分			水素化脱 硫灯油1	水素化脱硫 灯油2	水素化分 解灯油	RDS灯油
蒸留性状	90%留出温度	質量ppm	5	1	0	47
	95%留出温度	°C	257	243	240.5	280.5
ノルマルレパラフィン含有量	C20以上	質量%	0.014	0.072	0.000	0.001
	nC17	質量%	0.434	0.015	0.012	0.072
	nC18	質量%	0.109	0.002	0.002	0.015
	nC19	質量%	0.029	0.001	0.000	0.002
	nC20	質量%	0.009	0.000	0.000	0.001
	nC21	質量%	0.004	0.000	0.000	0.000
	nC22	質量%	0.002	0.000	0.000	0.000
	nC23	質量%	0.000	0.000	0.000	0.000
	nC24	質量%	0.000	0.000	0.000	0.000
	nC25	質量%	0.000	0.000	0.000	0.000
	nC26	質量%	0.000	0.000	0.000	0.000
	nC27	質量%	0.000	0.000	0.000	0.000
	nC28	質量%	0.000	0.000	0.000	0.000
	nC29	質量%	0.000	0.000	0.000	0.000
	nC30	質量%	0.000	0.000	0.000	0.000
	nC31	質量%	0.000	0.000	0.000	0.000

【0070】

【表2】

	蒸留性状 90%留出温度(°C)
直留軽油1	331
直留軽油2	310.5
直留軽油3	338.5
直留軽油4	338
LCO	329.5
MHC-GO	333.5

10

20

直留軽油1～4は中東系原油の常圧蒸留により得られたもの

LCOは流動接触分解装置から得られる接触分解軽油

MHC-GOはマイルドハイドロクラッキング装置から得られる軽油留分

【0071】

【表3】

30

			水素化脱硫 軽油1	水素化脱硫 軽油2	水素化脱硫 軽油3	水素化脱硫 軽油4
原料油配合割合	直留軽油1	容量%	100			
	直留軽油2	容量%		100		
	直留軽油3	容量%			85	
	直留軽油4	容量%				80
	LCO	容量%				20
	MHC-GO	容量%			15	
水素化脱硫処理条件	触媒		Co-Mo系	Co-Mo系	Co-Mo系	Ni-Mo系
	水素分圧	MPa	3.8	3.8	3.8	6.5
	反応温度	°C	340	340	340	350
	液空間速度	/h	0.4	0.4	0.4	0.8
水素化脱硫軽油性状						
硫黄分		質量ppm	4	1	5	2
蒸留性状	90%留出温度	°C	325.5	305	333.5	332.5
C17~25のノルマルパラフィン含有量の線形回帰直線の傾き			0.518	0.604	0.370	0.317
ノルマルパラフィン含有量	C17以上	質量%	14.139	11.827	11.525	9.216
	nC17	質量%	3.353	4.918	2.659	2.597
	nC18	質量%	3.470	3.791	2.457	1.976
	nC19	質量%	3.020	2.233	2.151	1.721
	nC20	質量%	2.271	0.682	1.754	1.094
	nC21	質量%	1.269	0.141	1.263	0.733
	nC22	質量%	0.543	0.029	0.752	0.526
	nC23	質量%	0.158	0.007	0.333	0.270
	nC24	質量%	0.042	0.001	0.114	0.158
	nC25	質量%	0.010	0.000	0.030	0.075
	nC26	質量%	0.003	0.000	0.010	0.037
	nC27	質量%	0.001	0.000	0.002	0.017
	nC28	質量%	0.000	0.000	0.001	0.007
	nC29	質量%	0.000	0.000	0.000	0.003
	nC30	質量%	0.000	0.000	0.000	0.001
	nC31	質量%	0.000	0.000	0.000	0.001

【0072】

【表4】

水素化分解処理条件	触媒	担体	シリカーアルミナ & ゼオライト	
	金属		Ni-W系	
	水素分圧	MPa	15.0	
	反応温度	°C	390	
	液空間速度	/h	0.5	
水素化分解軽油性状				
硫黄分		質量ppm	1	
蒸留性状	90%留出温度	°C	340	
C17~25のノルマルパラフィン含有量の線形回帰直線の傾き			0.102	
ノルマルパラフィン含有量	C17以上	質量%	4.111	
	nC17	質量%	0.792	
	nC18	質量%	0.672	
	nC19	質量%	0.671	
	nC20	質量%	0.604	
	nC21	質量%	0.635	
	nC22	質量%	0.503	
	nC23	質量%	0.198	
	nC24	質量%	0.035	
	nC25	質量%	0.003	
	nC26	質量%	0.000	
	nC27	質量%	0.000	
	nC28	質量%	0.000	
	nC29	質量%	0.000	
	nC30	質量%	0.000	
	nC31	質量%	0.000	

10

20

30

40

50

【0073】

【表5】

軽質MHC-GO性状			
硫黄分		質量ppm	98
蒸留性状	90%留出温度	°C	301.5
C17~25のノルマルパラフィン含有量の線形回帰直線の傾き			0.203
ノルマルパラフィン含有量	C17以上	質量%	4.085
	nC17	質量%	1.567
	nC18	質量%	1.326
	nC19	質量%	0.845
	nC20	質量%	0.269
	nC21	質量%	0.059
	nC22	質量%	0.013
	nC23	質量%	0.004
	nC24	質量%	0.001
	nC25	質量%	0.000
	nC26	質量%	0.000
	nC27	質量%	0.000
	nC28	質量%	0.000
	nC29	質量%	0.000
	nC30	質量%	0.000
	nC31	質量%	0.000

10

20

【0074】

【表6】

基材、添加剤配合割合		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例1	比較例2	比較例3
基材(A)	水素化脱硫灯油1	容量%	82		74		60			77	72		
	水素化脱硫灯油2	容量%		76	69		75		50			65	95
	水素化分解灯油	容量%							60				
基材(B)	RDS灯油	容量%					20						
	水素化脱硫軽油1	容量%	18		16	11				23	28		5
	水素化脱硫軽油2	容量%		24									
基材(C)	水素化脱硫軽油3	容量%				25						35	
	水素化脱硫軽油4	容量%					20						
	水素化分解軽油	容量%			15			50					
その他の基材	軽質MHC-GO	容量%				15				40			
エチレン-酢酸ビニル共重合体系	mg/L	300		150	300	150	150	150	150			150	
低温流动性向上剤													
エチレン-不飽和エスチル共重合体系	mg/L	500								500	500	500	
低温流动性向上剤													
エスチル系潤滑性向上剤	mg/L	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

【0075】

【表7】

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	比較例1	比較例2	比較例3
係責分	質 ppm	5	1	1	19	2	13	1	39	5	2	1	
余冷り点(係数X)	°C	-24.3	-25.3	-23.0	-23.9	-22.8	-21.8	-23.1	-24.2	-20.5	-19.0	-19.0	-27.8
C19~21のノルマルパラフィン含有量の線形回帰直線の傾き(係数Y)		0.122	0.149	0.102	0.114	0.097	0.086	0.054	0.082	0.147	0.171	0.133	0.050
C17以上													
nC17	質 %	3.026	2.900	2.940	2.602	2.948	2.213	2.100	1.642	3.704	4.382	4.092	1.264
nC18	質 %	0.960	1.235	0.705	0.925	0.718	0.794	0.432	0.634	1.105	1.251	0.977	0.530
nC19	質 %	0.714	0.921	0.686	0.682	0.625	0.464	0.343	0.532	0.882	1.051	0.869	0.278
nC20	質 %	0.567	0.537	0.585	0.480	0.539	0.362	0.336	0.338	0.717	0.866	0.754	0.178
nC21	質 %	0.416	0.165	0.455	0.297	0.439	0.224	0.302	0.108	0.529	0.642	0.615	0.122
nC22	質 %	0.232	0.034	0.298	0.151	0.316	0.149	0.317	0.024	0.295	0.358	0.442	0.067
nC23	質 %	0.099	0.007	0.162	0.063	0.188	0.106	0.251	0.005	0.126	0.153	0.263	0.039
nC24	質 %	0.029	0.002	0.055	0.018	0.083	0.054	0.089	0.001	0.036	0.044	0.117	0.008
nC25	質 %	0.007	0.000	0.012	0.005	0.029	0.032	0.017	0.001	0.010	0.012	0.040	0.002
nC26	質 %	0.002	0.000	0.002	0.001	0.007	0.015	0.001	0.000	0.002	0.003	0.010	0.000
nC27	質 %	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.007	0.000	0.000	0.001	0.001	0.003	0.000
nC28	質 %	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nC29	質 %	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nC30	質 %	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
nC31	質 %	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
係数Z													
流動点	°C	-0.70	-0.45	-0.45以下	-0.45以下	-0.42.5	-0.42.5	-0.42.5	-0.42.5	-0.45以下	-0.45以下	-0.45以下	-0.45以下
目詰まり点	°C	-33	-30	-32	-32	-33	-33	-33	-33	-30	-28	-28	-31
セタン指數													
セタン価													
動粘度(30°C)	mm ² /s	50.5	51.7	52.4	50.0	51.7	49.5	59.0	46.0	50.7	51.1	51.2	49.3
初留点	°C	1.725	1.884	2.037	1.928	1.904	2.956	2.117	1.864	1.999	2.121	2.121	1.555
10%留出温度	°C	171.5	149	150	150.5	148.5	152.5	155	151.5	149.5	151	151	147
50%留出温度	°C	218.5	220.5	226.5	223.5	225	224.5	269.5	235.5	221	223.5	223.5	204.5
90%留出温度	°C	317	308	319	310.5	320.5	302	298.5	329.5	302	304.5	300.5	263
95%留出温度	°C	331	322.5	328	326.5	332.5	332	346	311.5	332.5	335.5	329.5	313
蒸留性状													
終点													
全芳香族分	容 %	16.4	15.5	15.8	19.3	17.1	19.7	16.2	24.3	16.6	16.7	16.6	14.9
多環芳香族分	容 %	1.0	0.8	1.0	1.8	1.2	1.2	3.3	1.1	1.1	1.3	1.3	0.7
1環芳香族	容 %	15.4	14.7	14.8	17.5	14.9	18.5	15.0	21.0	15.5	15.6	15.3	14.2
2環芳香族	容 %	0.9	0.8	0.9	1.5	1.0	1.1	2.5	1.0	1.0	1.1	0.7	
3環以上芳香族	容 %	0.1	0.0	0.1	0.3	0.2	0.1	0.2	0.8	0.1	0.1	0.2	0.0
芳香族													
HFFR WS14	μm	342	336	335	323	345	328	318	305	335	340	333	347
引火点	°C	50	51	52	51	52	60	52	52	54	55	55	47
10%残油の残留炭素分	質 %	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
ワックス (-30°C)	質 %	1.53	1.63	1.68	1.59	1.62	1.61	0.81	1.08	1.65	1.81	1.76	1.18
全不溶解分	mG/100mL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
酸化安定度	過酸化物価	質 ppm	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
導電率	pS/m	134	141	127	148	129	135	118	144	145	135	130	121
試験結果													
低温実車試験	車両A	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	車両B	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	車両C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

フロントページの続き

審査官 近藤 政克

(56)参考文献 特開2003-105354(JP,A)
特開2001-172652(JP,A)
特開2001-158890(JP,A)
特開2001-064661(JP,A)
SAE Tec. Pap. Rep., 961066
Fuel, 1997年, 76(7), p.625-630
ペトロテック, 1994年, 17(12), p.1032-1037

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C10L 1/08
JST7580(JDream2)
JSTPlus(JDream2)