

(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2012-111966

(P2012-111966A)

(43) 公開日 平成24年6月14日(2012.6.14)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
C 1 O M 169/04	(2006.01)	C 1 O M 169/04		4 H 1 O 4
C 1 O N 20/00	(2006.01)	C 1 O N 20:00	Z	
C 1 O N 20/02	(2006.01)	C 1 O N 20:02		
C 1 O N 30/00	(2006.01)	C 1 O N 30:00	Z	
C 1 O N 30/06	(2006.01)	C 1 O N 30:06		
審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号	特願2012-60487 (P2012-60487)	(71) 出願人	398053147
(22) 出願日	平成24年3月16日 (2012.3.16)		コスモ石油ルブリカンツ株式会社
(62) 分割の表示	特願2005-288274 (P2005-288274)		東京都港区芝浦四丁目9番25号
	の分割	(74) 代理人	100095599
原出願日	平成17年9月30日 (2005.9.30)		弁理士 折口 信五
		(72) 発明者	三浦 正年
			埼玉県幸手市権現堂1134-2 コスモ
			石油ルブリカンツ株式会社商品研究所内
		Fターム(参考)	4H104 EA02Z EA21Z LA03 LA20 PA41
			PA42

(54) 【発明の名称】 エンジン油

(57) 【要約】

【課題】 優れた燃費低減効果を有するエンジン油に関し、特に、ディーゼルエンジンに好適であるエンジン油を提供する。

【解決手段】

(A) 温度150℃、せん断速度 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ におけるせん断粘度が $2.9 \sim 3.2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であり、且つ (B) 温度150℃、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ におけるせん断粘度が $4.5 \sim 5.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であるエンジン油とする。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(A) 温度 150°C 、せん断速度 $1 \times 10^6 \text{ s e c}^{-1}$ 近傍におけるせん断粘度が $2.9 \sim 3.2 \text{ m P a} \cdot \text{s}$ であり、且つ (B) 温度 150°C 、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ s e c}^{-1}$ におけるせん断粘度が $4.5 \sim 5.0 \text{ m P a} \cdot \text{s}$ であることを特徴とするエンジン油。

【請求項 2】

エンジン油中の硫黄分が $0.1 \sim 0.4$ 質量%であることを特徴とする請求項 1 に記載のエンジン油。

【請求項 3】

エンジン油の S A E 粘度グレードが $0\text{W}-30$ または $5\text{W}-30$ であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のエンジン油。

【請求項 4】

エンジン油がディーゼルエンジン用エンジン油である請求項 1～3 のいずれかに記載のエンジン油。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、優れた燃費低減効果を有するエンジン油に関し、特に、ディーゼルエンジンに好適であるエンジン油に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、地球温暖化などの環境問題への対応として、エンジン油に対しても燃費低減効果が求められてきている。この課題を解決する技術として、有機モリブテン化合物を配合し、境界潤滑領域における摩擦係数を低減させた低粘度油が見出されている（例えば特許文献 1～6 参照）。また、有機モリブテン化合物による境界潤滑領域における摩擦係数低減に加え、特定のエステル系潤滑油基油を配合することにより流体潤滑領域においても省燃費効果を発現する低粘度油が見出されている（特許文献 7 参照）。さらに、特定の酸化防

止剤を組み合わせることで、有機モリブテン化合物を配合せずに省燃費効果に優れる低粘度油が見出されている（特許文献 8 参照）。すでにガソリンエンジン油では、A P I 粘度グレード $5\text{W}-20$ や $0\text{W}-20$ といった低粘度油や、さらに有機モリブテン化合物を配合した低粘度油が省燃費油として市販されている。

【0003】

しかしながら、ディーゼルエンジンでは、流体潤滑領域での摩擦低減を狙ったオイルの低粘度化は、油膜強度不足によりオイルの耐摩耗性低下を招く恐れがあり、エンジン耐久性への悪影響や境界潤滑領域での摩擦増大の懸念があり、ガソリンエンジンで発現できた省燃費効果が著しく低下するという問題がある。さらに、有機モリブテン化合物による境界潤滑領域における摩擦係数低減は、ディーゼルエンジンにおける燃焼生成物であるスス

がオイルに混入し、その効果を著しく低減させる恐れがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 8-302378 号公報

【特許文献 2】特開平 9-3463 号公報

【特許文献 3】特開 2001-181664 号公報

【特許文献 4】特開 2001-348591 号公報

【特許文献 5】特開 2002-12884 号公報

【特許文献 6】特開 2002-371292 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献7】特開2005-41998号公報

【特許文献8】特開2005-42070号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の目的は、優れた燃費低減効果を有するエンジン油を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明者は、上記目的を達成するために鋭意検討を行った結果、特定のせん断速度領域でのせん断粘度を特定の範囲にすることで、流体潤滑領域での摩擦低減効果と境界潤滑領域での摩擦増加を防ぐことにより、優れた省燃費効果を発現できることを見出し、この知見に基づき本発明を完成するに至った。

【0007】

すなわち、本発明は、(A)温度150℃、せん断速度 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ 近傍におけるせん断粘度が2.9~3.2 mPa・sであり、且つ(B)温度150℃、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ におけるせん断粘度が4.5~5.0 mPa・sであることを特徴とするエンジン油を提供するものである。

また、本発明は、上記エンジン油において、エンジン油中の硫黄分が0.1~0.4質量%であるエンジン油を提供するものである。

【0008】

また、本発明は、上記エンジン油において、エンジン油のSAE粘度グレードが0W-30または5W-30であるエンジン油を提供するものである。

さらに、本発明は、上記エンジン油において、エンジン油がディーゼルエンジン用エンジン油であるエンジン油を提供するものである。

【発明の効果】

【0009】

本発明のエンジン油は、優れた省燃費性能を有する。特に、ディーゼルエンジンに使用される場合、特に大きな省燃費効果を発現する。また、本発明のエンジン油は、モリブテン化合物のような高価な摩擦調整剤を必須としなくても優れた省燃費効果が得られるものであり、また、その効果はディーゼルエンジンにおける燃焼生成物であるススがオイルに混入しても持続することができる。

さらに、本発明のエンジン油は、硫黄分を0.1~0.4質量%にすることにより、排ガス浄化触媒に与える被毒を低減することができる。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明のエンジン油は、(A)温度150℃、せん断速度 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ 近傍におけるせん断粘度が2.9~3.2 mPa・sであり、好ましくは2.9~3.1 mPa・sであり、さらに好ましくは2.9~3.05 mPa・sである。このせん断粘度は、ASTM D4683またはASTM D5481によって得られるせん断速度 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ 近傍でのせん断粘度である。なお、近傍とは、ASTM D4683の場合は、好ましくは±3%以内であり、より好ましくは±2.5%以内であることを意味し、ASTM D5481の場合は、好ましくは $1.35 \times 10^6 \sim 1.45 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ であり、より好ましくは $1.38 \times 10^6 \sim 1.42 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ であることを意味するものとする。

【0011】

また、本発明のエンジン油は、(B)温度150℃、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ の範囲におけるせん断粘度が、4.5~5.0 mPa・sの範囲であることが必要であり、好ましくは4.5~4.9 mPa・s、特に好ましくは4.5~4.8 mPa・sである。(B)温度150℃、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ に

おけるせん断粘度は、例えばASTM D5481によるMulticell Capillary Viscometerを利用して測定することができる。

【0012】

$$\gamma = 4V / t \pi r^3 \quad (1)$$

【0013】

せん断速度は(1)式で求めることができ、式中の γ はせん断速度(sec^{-1})、 V は試料容量(cm^3)、 t は試料全量がキャピラリー管を通過する時間(sec)、 π は円周率、 r はキャピラリー管半径(cm)を表す。例えば、試料容量 V が 8.8235 cm^3 、キャピラリー管半径 r が 0.0075 cm を利用した場合、 t を $266 \sim 380 \text{ sec}$ になるように試験機の圧力を調整すれば、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ の範囲でのせん断粘度を求めることができる。せん断速度は、 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ の範囲であることが必要であり、好ましくは $7 \times 10^4 \sim 9 \times 10^4 \text{ sec}^{-1}$ 、特に好ましくは $7 \times 10^4 \sim 8 \times 10^4 \text{ sec}^{-1}$ である。

【0014】

$$\mu = 9.8 \times 10^7 \times r P / 2 L \gamma \quad (2)$$

【0015】

せん断粘度は(2)式で求めることができ、 μ はせん断粘度($\text{mPa} \cdot \text{s}$)、 r はキャピラリー管半径(cm)、 P は圧力(kg / cm^2)、 L はキャピラリー管長(cm)、 γ は(1)式で与えられるせん断速度(sec^{-1})を表す。例えば、試料容量 V が 8.8235 cm^3 、キャピラリー管半径 r が 0.0075 cm 、キャピラリー管長 L が 1.72 (cm) を利用し、圧力 P を $1.5 \text{ kg} / \text{cm}^2$ でせん断粘度を測定し、試料全量がキャピラリー管を通過する時間 t が 380 (sec) であった場合、(1)式よりせん断速度は $7.0 \times 10^4 \text{ sec}^{-1}$ となり、(2)式よりせん断粘度は $4.57 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ と算出される。

なお、せん断粘度は、上記の $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ の範囲のせん断速度の全ての点で、上記 $4.5 \sim 5.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲である必要はなく、上記範囲のせん断速度のいずれかの点で、上記 $4.5 \sim 5.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ の範囲であればよい。この点は、(A)のせん断粘度についても同様である。

【0016】

肝要なことは、温度 150°C において、せん断速度 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ 近傍でのせん断粘度が、 $2.9 \sim 3.2 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 、かつ、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ でのせん断粘度が $4.5 \sim 5.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ であることが重要である。これらの範囲を外れると、エンジン内での流体潤滑領域や境界流体領域での摩擦増大を招く恐れがあり、本発明の優れた省燃費効果が発現できなくなる。

【0017】

上記の本発明を達成する方法は、エンジン油の実用性能を確保するために基油に添加される各種添加剤による粘度増加をできるだけ少なくし、本発明の(A)および(B)の範囲になるように粘度指数向上剤の添加量と基油の粘度によって調整すればよい。

【0018】

粘度指数向上剤は特に限定されず、例えば、ポリメタクリレート系、エチレンプロピレン共重合体、スチレンーイソプレン共重合体、スチレンーイソプレン共重合体の水素化物あるいはポリイソブチレン等の公知の各種粘度指数向上剤を1種単独または2種以上を組み合わせて用いればよい。基油の粘度が低すぎると本発明の(B)の上限値を超える場合があり、反対に基油の粘度が高すぎると(B)の下限値を下回る場合があるが、粘度指数向上剤の添加量と基油の粘度を適宜調整して本発明の範囲内にすることができる。

【0019】

粘度指数向上剤の添加量は、基油100質量部に対して好ましくは1～20質量部であり、特に好ましくは3～15質量部である。粘度指数向上剤の重量平均分子量は、好ましくは3万～80万であり、より好ましくは5万～60万であり、特に好ましくは10万～50万である。なお、重量平均分子量は、装置：TOSOH HLC-8020、カラム：

T S K g e l G M H H R - M を 3 本、検出器：示唆屈折検出器、移動相：T H F、流量： 1 ml/min 、試料濃度：約 $1.0 \text{ mass\%/vol\%}$ T H F、注入量： $50 \mu\text{l}$ によって測定されたポリスチレン換算値である。

エンジン油としての好ましい粘度指数は、 $120 \sim 250$ であり、より好ましくは $140 \sim 240$ であり、特に好ましくは $150 \sim 230$ である。

【0020】

本発明のエンジン油は、硫黄分（J P I - 5 S - 3 8 - 2 0 0 3）が $0.1 \sim 0.4$ 質量%であることが好ましく、より好ましくは $0.1 \sim 0.35$ 質量%であり、特に好ましくは $0.1 \sim 0.3$ 質量%である。硫黄分が少ないと耐摩耗性向上剤として機能する、例えばジアルキルジチオリン酸亜鉛などの硫黄系添加剤の配合量が制限され、耐摩耗性の低下が懸念される。また、硫黄分が多いと、排ガス中のエンジン油由来の硫黄酸化物が多くなり、排ガス浄化触媒への悪影響が懸念される。本発明のエンジン油を上記好ましい硫黄分範囲にするための好適方法としては、硫黄分の少ない基油、例えば米国石油協会が定める基油カテゴリーにおけるグループ I I、グループ I I I、グループ I V およびグループ V に分類される基油を 1 種、または 2 種類以上を組み合わせる方法が挙げられる。また、例えばグループ I のような硫黄分の多い基油であっても、グループ I I、グループ I I I、グループ I V およびグループ V の 1 種類以上と組み合わせることで、上記の好ましい硫黄分範囲にすることができる。

10

【0021】

基油の粘度は、 40°C での動粘度（J I S - K - 2 2 8 3 - 5）が、通常は $5 \sim 100 \text{ mm}^2/\text{s}$ であればよく、好ましくは $10 \sim 80 \text{ mm}^2/\text{s}$ であり、特に好ましくは $12 \sim 50 \text{ mm}^2/\text{s}$ である。また、 100°C での動粘度（J I S - K - 2 2 8 3 - 5）が、 $2 \sim 8 \text{ mm}^2/\text{s}$ が好ましく、より好ましくは $3 \sim 7 \text{ mm}^2/\text{s}$ であり、特に好ましくは $3.5 \sim 6.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ である。基油の粘度指数（J I S - K - 2 2 8 3 - 6）としては、 $80 \sim 250$ が好ましく、特に好ましくは $90 \sim 180$ である。

20

基油としては、上記動粘度および粘度指数を有する種々の鉱油系潤滑油基油、合成系潤滑油基油、またはこれらの混合物からなる潤滑油基油を用いることができる。

【0022】

本発明における S A E 粘度グレードとは、S A E J 3 0 0 に規定される分類であり、油温が低い状態においても優れた省燃費効果を発揮するためには $0\text{W}-30$ または $5\text{W}-30$ であることが好ましい。

30

本発明のエンジン油は、ディーゼルエンジンに使用することで特に大きな省燃費効果が得られるエンジン油である。

【0023】

本発明のエンジン油には、本発明の目的が損なわれない範囲で、必要に応じて各種公知の添加剤、例えば、アルカリ土類金属スルホネート、アルカリ土類金属フェネート、アルカリ土類金属サリシレート、アルカリ土類金属ホスホネートなどの金属系清浄剤；アルケニルこはく酸イミド、ベンジルアミン、アルキルポリアミンなど他の無灰型分散剤；リン系、硫黄系、アミン系、エステル系などの各種摩耗防止剤；モリブテンジチオホスフェート、モリブテンジチオカルバメート、モリブテン酸アミン化合物、長鎖脂肪族アミン、長鎖脂肪族酸、長鎖脂肪族酸エステル、長鎖脂肪族アルコールなどの摩擦調整剤；2, 6-ジ-tert-ブチル-p-クレゾールなどのアルキルフェノール類、4, 4'-メチレンビス-(2, 6-ジ-tert-ブチルフェノール)などのビスフェノール類、n-オクタデシル-3-(4'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチルフェノール)プロピオネートなどのフェノール系化合物、ナフチルアミン類やジアルキルジフェニルアミン類などの芳香族アミン化合物などの各種酸化防止剤；硫化オレフィン、硫化油脂、メチルトリクロロステアレート、塩素化ナフタレン、ヨウ素化ベンジル、フルオロアルキルポリシロキサン、ナフテン酸鉛などの極圧剤；ステアリン酸を始めとするカルボン酸、ジカルボン酸、金属石鹸、カルボン酸アミン塩、重質スルホン酸の金属塩、多価アルコールのカルボン酸部分エステル、リン酸エステルなどの各種錆止め剤；ベンゾトリアゾール、ベンゾ

40

50

イミダゾール、チアジアゾールポリスルフィドなどの各種腐食防止剤；シリコーン油などの各種消泡剤などを１種単独で、または２種以上組み合わせて適宜配合することができる。

【００２４】

粘度指数向上剤以外のその他の添加剤の配合量は、できるだけ少なくすることが好ましく、２０質量％以下が好ましい。

本発明のエンジン油の調製方法は、基油、必要に応じて添加する上記の各種添加剤を適宜混合すればよく、その混合順序は特に限定されるものではない。

【実施例】

【００２５】

次に、本発明を実施例と比較例によりさらに詳細に説明する。ただし、本発明はこれらの例によっては何等限定されるものではない。

実施例および比較例で用いる評価試験法は以下の通りである。

(１) 温度１５０℃、せん断速度 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ におけるせん断粘度

ASTM D4683によってせん断粘度を測定した。

(２) 温度１５０℃、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ におけるせん断粘度

ASTM D5481によるMulticell

Capillary Viscometerを利用して測定した。使用したキャピラリーセルは、試料容量が 8.8235 cm^3 、キャピラリー管半径が 0.0075 cm 、キャピラリー管長が 1.72 cm のものを使用し、せん断速度が $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ の範囲に入るよう、試料全量がキャピラリー管を通過する時間 t を $266 \sim 380 \text{ sec}$ の範囲になるように圧力を調整し測定した。せん断速度およびせん断粘度は、それぞれ前述の(１)式、(２)式により算出した。

【００２６】

(３) 硫黄分

JPI-5S-38-2003により、測定した。

(４) SAE粘度グレード

SAE J300に規定される分類により判定した。

(５) 燃費試験

JASO M336-98に規定されるJASO清浄性エンジン試験方法で用いられるディーゼルエンジンであるTD25エンジンを用いた。試験条件はエンジン回転数 2580 rpm 、油温 90°C とし、エンジントルクは次の３条件を用いた。条件１は $5.8 \text{ kg} \cdot \text{m}$ 、条件２は $8.4 \text{ kg} \cdot \text{m}$ 、条件３は $11.7 \text{ kg} \cdot \text{m}$ である。各試験条件において基準油の燃料消費率と比較して燃費低減率(％)を求めた。さらに各試験条件での燃費低減率から平均値を求めた。

【００２７】

(実施例１～３)

基油として、表１に示した 40°C の動粘度、 100°C の動粘度、粘度指数を有し、硫黄分が 0.1 質量％以下の水素化精製鉱油系潤滑油基油を用い、その基油に、粘度指数向上剤(分散系ポリメタクリレートと分散系エチレンプロピレン共重合体の混合物であり、重量平均分子量はともに約１４万である)を表１に示した量を配合し、さらにその他の添加剤(Ca系清浄剤、アルケニルこはく酸イミド系分散剤、耐摩耗性向上剤としてジアルキルジチオリン酸亜鉛、およびフェノール系酸化防止剤など)を表１に示した量を配合して、エンジン油を製造した。得られたエンジン油は、JASO清浄性エンジン試験(JASO M336-98)およびJASO動弁摩耗エンジン試験(JASO M354-99)において、JASO DH-2の基準を満たすエンジン油であった。

【００２８】

(比較例１～４)

基油として、表１に示した 40°C の動粘度、 100°C の動粘度、粘度指数を有し、硫黄分が 0.1 質量％以下の水素化精製鉱油系潤滑油基油を用いて、その基油に、粘度指数向

10

20

30

40

50

上剤（分散系ポリメタクリレートと分散系エチレンプロピレン共重合体の混合物であり、重量平均分子量はともに約14万である）を表1に示した量を配合し、さらにその他の添加剤（Ca系清浄剤、アルケニルこはく酸イミド系分散剤、耐摩耗性向上剤としてジアルキルジチオリン酸亜鉛、およびフェノール系酸化防止剤など）を表1に示した量を配合して、エンジン油を製造した。比較例1および比較例2で得られたエンジン油は、JASO清浄性エンジン試験（JASO M336-98）およびJASO動弁摩耗エンジン試験（JASO M354-99）において、JASO DH-2の基準を満たすエンジン油である。また、比較例3および比較例4で得られたエンジン油は、ディーゼルエンジン油規格であるJASO DH-2に適合した市販エンジン油である。

本発明の実施例と比較例のエンジン油の組成、性状および試験結果を表1及び表2に示す。燃費試験では比較例3を基準油として燃費低減率を求めた。

10

【0029】

【表1】

		実施例1	実施例2	実施例3
基油の性状	40℃の動粘度 (mm ² /s)	19.33	26.25	18.94
	100℃の動粘度 (mm ² /s)	4.204	5.210	4.140
	粘度指数	123	133	122
基油の配合量 (質量%)		82.6	83.9	82.4
粘度指数向上剤の配合量 (質量%)		3.8	2.5	4.0
その他の添加剤の配合量 (質量%)		13.6	13.6	13.6
エンジン油の性状	40℃の動粘度 (mm ² /s)	54.23	57.96	54.02
	100℃の動粘度 (mm ² /s)	9.808	9.846	9.903
	粘度指数	169	156	172
	150℃、せん断速度 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ 近傍におけるせん断粘度 (mPa·s)	2.99	2.98	3.02
	150℃、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ におけるせん断粘度 (mPa·s)	せん断速度 (sec ⁻¹)	せん断粘度 (mPa·s)	
		73000	72000	72000
		4.592	4.781	4.835
硫黄分 (質量%)		0.27	0.27	0.27
SAE粘度グレード		5W-30	5W-30	0W-30
燃焼試験	条件1の燃費低減率 (%)	1.37	1.23	1.41
	条件2の燃費低減率 (%)	1.57	1.46	1.77
	条件3の燃費低減率 (%)	1.27	1.33	1.15
	平均 (%)	1.40	1.34	1.44

20

30

【0030】

【表 2】

		比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
基油の 性状	40℃の動粘度 (mm^2/s)	22.60	22.73	29.92	65.03
	100℃の動粘度 (mm^2/s)	4.583	4.630	5.339	8.585
	粘度指数	119	121	112	103
基油の配合量 (質量%)		86.4	84.9	85.9	88.0
粘度指数向上剤の配合量 (質量%)		2.0	3.5	2.5	0.0
その他の添加剤の配合量 (質量%)		11.6	11.6	11.6	12.0
エンジ ン油の 性状	40℃の動粘度 (mm^2/s)	46.81	58.96	65.03	87.63
	100℃の動粘度 (mm^2/s)	8.258	10.17	10.09	10.98
	粘度指数	152	161	141	111
	150℃、せん断速度 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ 近傍におけるせん断粘度 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)	2.63	2.97	3.08	3.53
	150℃、せん断速度 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ におけるせん断粘度 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)	せん断速度 (sec^{-1})	74000	77000	71000
		せん断粘度 ($\text{mPa}\cdot\text{s}$)	4.185	4.393	4.446
	硫黄分 (質量%)		0.24	0.27	0.29
	SAE粘度グレード		5W-20	5W-30	10W-30
燃焼 試験	条件1の燃費低減率 (%)	1.80	-0.06	0.00	-1.78
	条件2の燃費低減率 (%)	0.82	-0.12	0.00	-1.20
	条件3の燃費低減率 (%)	0.03	-0.13	0.00	-0.89
	平均 (%)	0.88	-0.10	0.00	-1.29

10

20

【0031】

表1および表2から明らかなように、実施例1および実施例2のエンジン油は、基準油である比較例3のエンジン油とくらべ、条件1～3の全ての燃費試験条件下において省燃費効果に優れることがわかる。一方、比較例1のエンジン油のように、温度150℃におけるせん断速 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ および $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ でのせん断粘度が本発明の範囲下限値を下回ると、条件1での燃費試験では省燃費効果が見いだせるが、条件2および3では省燃費効果が小さく、条件1～3の平均では実施例1および実施例2に劣ることが分かる。

30

【0032】

また、比較例2のように、温度150℃におけるせん断速 $7 \times 10^4 \sim 1 \times 10^5 \text{ sec}^{-1}$ でのせん断粘度が本発明の範囲下限値を下回ると省燃費効果が見出せない。さらに、比較例4のように、温度150℃におけるせん断速 $1 \times 10^6 \text{ sec}^{-1}$ でのせん断粘度が本発明の範囲上限値を上回ると省燃費効果が見出せない。

40

以上のように本発明を満たすことにより初めて優れた省燃費効果が実現できるものである。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

C 1 0 N 40/25

(2006.01)

F I

C 1 0 N 40:25

テーマコード (参考)