

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4377687号
(P4377687)

(45) 発行日 平成21年12月2日 (2009. 12. 2)

(24) 登録日 平成21年9月18日 (2009. 9. 18)

(51) Int. Cl.

F 1

C 1 O M 105/04 (2006. 01)

C 1 O M 105/04

C 1 O M 105/06 (2006. 01)

C 1 O M 105/06

C 1 O N 20/00 (2006. 01)

C 1 O N 20:00

A

C 1 O N 20/02 (2006. 01)

C 1 O N 20:02

C 1 O N 30/08 (2006. 01)

C 1 O N 30:08

請求項の数 4 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-519201 (P2003-519201)
 (86) (22) 出願日 平成14年8月2日 (2002. 8. 2)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2002/007925
 (87) 国際公開番号 W02003/014268
 (87) 国際公開日 平成15年2月20日 (2003. 2. 20)
 審査請求日 平成17年2月28日 (2005. 2. 28)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-240928 (P2001-240928)
 (32) 優先日 平成13年8月8日 (2001. 8. 8)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)
 (31) 優先権主張番号 特願2001-244388 (P2001-244388)
 (32) 優先日 平成13年8月10日 (2001. 8. 10)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

前置審査

(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 吉田 幸生
 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
 (72) 発明者 坪内 俊之
 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
 (72) 発明者 井戸 元久
 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地
 (72) 発明者 古賀 英俊
 千葉県市原市姉崎海岸24番地4

審査官 神野 将志

最終頁に続く

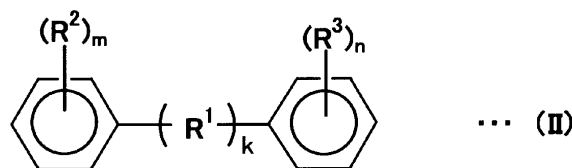
(54) 【発明の名称】 トラクションドライブ用流体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

(A) ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環、ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン環、ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン環及びビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン環の中から選ばれた有橋環2個を有する炭化水素化合物と、(B) 温度40℃の動粘度が10mm²/s以下であって、(メチルシクロヘキシルメチル)シクロヘキサン、1-シクロヘキシル-1-メチルシクロヘキシルエタン及び一般式(II)

【化1】



10

(式中、R¹はメチル分岐を有していてもよいメチレン基、R²及びR³は、それぞれ独立に炭素数1～3のアルキル基を示し、k、m及びnは、それぞれ0～3の整数であり、かつm+nは0～4の整数である。)

で表される炭素数13～16の炭化水素化合物から選ばれる化合物を含むことを特徴とするトラクションドライブ用流体。

【請求項2】

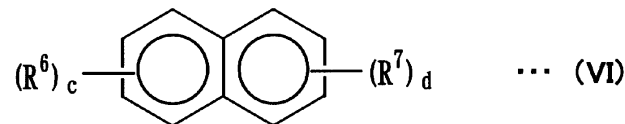
20

(A) ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環、ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン環、ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン環及びビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン環の中から選ばれた有橋環2個を有する炭化水素化合物と、(B) 温度40℃の動粘度が $10\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であって、1, 4-ビス(1, 5-ジメチルヘキシル)シクロヘキサン、ドデシルシクロヘキサン、オクチルシクロヘキサン及びオクチルトルエンから選ばれる化合物を含むことを特徴とするトラクションドライブ用流体。

【請求項3】

(A) ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環、ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン環、ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン環及びビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン環の中から選ばれた有橋環2個を有する炭化水素化合物と、(B) 温度40℃の動粘度が $10\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であって、イソプロピルデカリン、ジイソプロピルデカリン、ジエチルデカリン及び一般式(VI)

【化2】

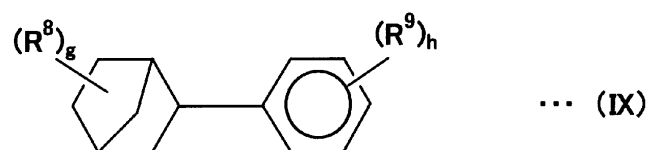


(式中、 R^6 及び R^7 は、それぞれ独立に炭素数1～3のアルキル基を示し、c及びdは、それぞれ0～3の整数であり、かつ $c + d$ は1～6の整数である。) で表される炭素数12～16の炭化水素化合物から選ばれる化合物を含むことを特徴とするトラクションドライブ用流体。

【請求項4】

(A) ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環、ビシクロ〔3. 2. 1〕オクタン環、ビシクロ〔3. 3. 0〕オクタン環及びビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン環の中から選ばれた有橋環2個を有する炭化水素化合物と、(B) 温度40℃の動粘度が $10\text{ mm}^2/\text{s}$ 以下であって、一般式(IX)

【化3】



(式中、 R^8 及び R^9 は、それぞれ独立にメチル基又はエチル基を示し、g及びhは、それぞれ0～3の整数であり、かつ $g + h$ は0～4の整数である。) で表される炭素数13～17の炭化水素化合物を含むことを特徴とするトラクションドライブ用流体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

技術分野

本発明はトラクションドライブ用流体に関する。さらに詳しくは、本発明は、自動車用CVT（無段変速機）の実用上重要な高温トラクション係数が高く、かつ低温始動性において重要な低温における粘度の低い低温流動性が改良された自動車用のトラクションドライブ用流体に関するものである。

【0002】

背景技術

自動車用トラクション式CVT（無段変速機）は、トルク伝達容量が大きく、また使用条件も過酷なため、使用するトラクションオイルのトラクション係数は、使用温度範囲での最低値すなわち高温（140℃）でのトラクション係数がCVTの設計値よりも十分に高いことが必須である。

一方、例えば北米・北欧などの寒冷地での低温始動性のために、 -40°C でも低い粘度が要求されているが、高温トラクション係数と低温始動性とは相反する関係にあり、両者を高い次元で満足するトラクションオイル基油が求められていた。

さらに、実用上、低粘度であることと、粘度温度特性も良好であることが必須である。

【0003】

このような事情のもとで、本発明者らは、先に、従来にない高温及び低温性能に優れる高性能トラクションオイル基油を見出した（特開2000-17280号公報）。このトラクションオイル基油は、市販基油の2，4-ジシクロヘキシル-2-メチルペンタンよりも高温トラクション係数が高く、かつ低温粘度も大幅に低いという好ましい性質を有しているが、低温始動性をさらに改良するために、より一層の低温粘度特性の向上が望まれていた。

10

また、これらの高性能トラクションオイル基油に配合して、高温トラクション係数を損なわずに低温流動性を改善する低粘度基材として、本発明者らが以前発明したビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン炭化水素化合物（特公平5-63519号公報）を改良した、粘度指数が0以上である特定構造の化合物群を見出した。

本発明は、このような状況下で、自動車用CVTの実用上重要な高温トラクション係数が高く、かつ低温始動性において重要な低温における粘度が低い低温流動性が改良された自動車用のトラクションドライブ用流体を提供することを目的とするものである。

【0004】

発明の開示

20

本発明者らは、トラクションドライブ用流体について、高温トラクション係数を低下させることなく、低温粘度特性を改良すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明者らが先に見出した特定構造の橋かけ環式炭化水素化合物に、特定の構造及び動粘度を有する低粘度炭化水素化合物を混合することにより、前記目的を達成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。

【0005】

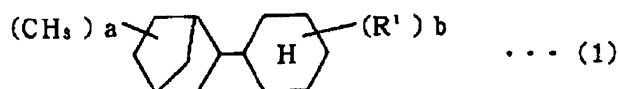
すなわち、本発明の第一発明は、(A)ビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン環、ビスクロ〔3.2.1〕オクタン環、ビスクロ〔3.3.0〕オクタン環及びビスクロ〔2.2.2〕オクタン環の中から選ばれた有橋環2個を有する炭化水素化合物と、(B)四級炭素及び／又は環構造をもつ温度 40°C の動粘度が $10\text{mm}^2/\text{s}$ 以下の炭化水素化合物を含み、かつ温度 -40°C における粘度が $4\text{万mPa}\cdot\text{s}$ 以下で、引火点が 140°C 以上であることを特徴とするトラクションドライブ用流体を提供するものである。

30

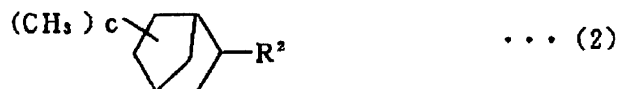
【0006】

本発明の第二発明は、総炭素数14～17で、粘度指数が0以上である下記一般式(1)又は(2)

【化6】



40



(式中、 R^1 は炭素数1～4のアルキル基を示し、 R^2 は第4級炭素を少なくとも1個有する炭素数7～10の分岐状アルキル基またはシクロペンタン環を有する炭素数7～10のアルキル基を示し、a、b、cは0～2の整数を示す。)

で表されるビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン誘導体を少なくとも5質量%含有することを特徴とするトラクションドライブ用流体。

50

【0007】

発明を実施するための最良の形態

本発明の第一発明のトラクションドライブ用流体においては、主要基油である（A）成分として、（A）ビシクロ〔2．2．1〕ヘプタン環、ビシクロ〔3．2．1〕オクタン環、ビシクロ〔3．3．0〕オクタン環及びビシクロ〔2．2．2〕オクタン環の中から選ばれた有橋環2個を有する炭化水素化合物が用いられる。

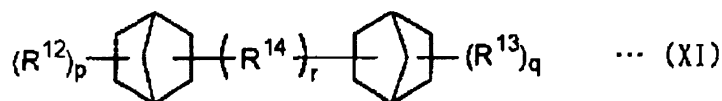
【0008】

このような有橋環2個を有する炭化水素化合物としては、ビシクロ〔2．2．1〕ヘプタン環化合物、ビシクロ〔3．2．1〕オクタン環化合物、ビシクロ〔3．3．0〕オクタン環化合物、ビシクロ〔2．2．2〕オクタン環化合物の中から選ばれる少なくとも一

10

種の脂環式化合物の二量体の水素化物から好ましく、選択することができる。なかでも、

【化7】



（式中、 R^{12} 及び R^{13} は、それぞれ独立に炭素数1～3のアルキル基、 R^{14} は側鎖にメチル基若しくはエチル基が置換していてもよいメチレン基、エチレン基又はトリメチレン基を示し、p及びqは、それぞれ0～3の整数、rは0又は1である。）

20

で表される化合物がさらに好ましい。

【0009】

上記脂環式化合物の二量体の水素化物の好ましい製造方法としては、例えば、アルキル基が置換していてもよい下記オレフィンを二量化、水素化、蒸留の順に処理を行えばよい。上記の原料のアルキル基が置換していてもよいオレフィンとしては、例えば、ビシクロ〔2．2．1〕ヘプトー2－エン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔2．2．1〕ヘプトー2－エン等のアルケニル置換ビシクロ〔2．2．1〕ヘプトー2－エン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔2．2．1〕ヘプトー2－エン等のアルキリデン置換ビシクロ〔2．2．1〕ヘプトー2－エン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔2．2．1〕ヘプタン等のアルケニル置換ビシクロ〔2．2．1〕ヘプタン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔2．2．1〕ヘプタン等のアルキリデン置換ビシクロ〔2．2．1〕ヘプタン；ビシクロ〔3．2．1〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔3．2．1〕オクテン等のアルケニル置換ビシクロ〔3．2．1〕オクテン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔3．2．1〕オクテン等のアルキリデン置換ビシクロ〔3．2．1〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔3．2．1〕オクタン等のアルケニル置換ビシクロ〔3．2．1〕オクタン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔3．2．1〕オクタン等のアルキリデン置換ビシクロ〔3．2．1〕オクタン；ビシクロ〔3．3．0〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔3．3．0〕オクテン等のアルケニル置換ビシクロ〔3．3．0〕オクテン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔3．3．0〕オクテン等のアルキリデン置換ビシクロ〔3．3．0〕オクテン；ビニル置換あるいはイソプロペニル置換ビシクロ〔2．2．2〕オクテン等のアルケニル置換ビシクロ〔2．2．2〕オクテン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔2．2．2〕オクテン等のアルキリデン置換ビシクロ〔2．2．2〕オクテン；

30

40

50

タン等のアルケニル置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン；メチレン置換，エチリデン置換あるいはイソプロピリデン置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクタン等のアルキリデン置換ビシクロ〔2. 2. 2〕オクタンなどを挙げることができる。

なかでも、前記一般式（X I）で表されるビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン環化合物の二量体の水素化物が好ましいので、対応する原料オレフィンとしては、例えば、ビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレンビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-3-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 3-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-7-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 7-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-5-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 5-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-6-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 6-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-1-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；1, 2-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-4-メチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 4-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-3, 7-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 3, 7-トリメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-3, 6-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2-メチレン-3, 3-ジメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2, 3, 6-トリメチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エン；2-メチレン-3-エチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン；2-メチル-3-エチルビシクロ〔2. 2. 1〕ヘプトー2-エンなどを挙げることができる。

なお、前記の二量化とは、同種のオレフィンの二量化のみならず、異種の複数のオレフィンの共二量化をも意味する。上述のオレフィンの二量化は、通常触媒の存在下で必要に応じて溶媒を添加して行う。

【0010】

この二量化に用いる触媒としては、通常、酸性触媒が使用される。具体的には、フッ化水素酸、ポリリン酸等の鉱酸類、トリフリック酸等の有機酸、塩化アルミニウム、塩化第二鉄、塩化第二スズ、三フッ化ホウ素、三フッ化ホウ素錯体、三臭化ホウ素、臭化アルミニウム、塩化ガリウム、臭化ガリウム等のルイス酸、トリエチルアルミニウム、塩化ジエチルアルミニウム、二塩化エチルアルミニウム等の有機アルミニウム化合物などを挙げることができるが、なかでも三フッ化ホウ素ジエチルエーテル錯体、三フッ化ホウ素1. 5水錯体、三フッ化ホウ素アルコール錯体などの三フッ化ホウ素錯体が好ましい。

これらの触媒の使用量は、特に制限されないが、通常は原料オレフィンに対して0. 1～100重量%、好ましくは1～20重量%の範囲である。この二量化にあたっては、溶媒は必ずしも必要としないが、反応時の原料オレフィンや触媒の取り扱い上あるいは反応の進行を調節する上で用いることもできる。このような溶媒としては、各種ペンタン、各種ヘキサン、各種オクタン、各種ノナン、各種デカン等の飽和炭化水素、シクロペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロサン、デカリン等の脂環式炭化水素、ジエチルエーテル、テトラヒドロフラン等のエーテル化合物、塩化メチレン、ジクロルエタン等のハロゲン含有化合物、ニトロメタン、ニトロベンゼン等のニトロ化合物などを挙げることができる。

これら触媒等の存在下で二量化反応を行うが、その反応温度としては、一般に-70～100℃、好ましくは-30～60℃の範囲である。その温度範囲で触媒の種類や添加剤等により適当な条件が設定されるが、反応圧力は通常常圧であり、反応時間については、通常0. 5～10時間である。

【0011】

次に、このようにして得られた原料オレフィンの二量体を水素化し、目的とする二量体の水素化物とする。なお、水素化は別々に別の原料オレフィンを使用して二量化した二量体を適度に混合したものについて行ってもよい。この水素化反応も、通常は触媒の存在下で行うが、その触媒としては、ニッケル、ルテニウム、パラジウム、白金、ロジウム、イリ

10

20

30

40

50

ジウム等の水添用触媒を挙げることができる。一般に、上記金属は通常、ケイソウ土、アルミナ、活性炭、シリカアルミナ等の担体に担持されたものが使用される。また、必要により水素化反応の助触媒としてゼオライト等の固体酸を使用してもよい。上記の触媒のなかで、生成した水素化物の物性の点からして、ニッケル／ケイソウ土が特に好ましい。この触媒の使用量は、上記二量化生成物に対して0.1～100重量%、好ましくは1～20重量%の範囲である。

また、この水素化反応は、前記二量化反応と同様に、無溶媒下でも進行するが、溶媒を用いることもでき、その場合、溶媒としては、各種ペンタン、各種ヘキサン、各種オクタン、各種ノナン、各種デカン等の飽和炭化水素やシクロペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、デカリン等の脂環式炭化水素などを挙げることができる。

10

反応温度としては、通常100～300℃、好ましくは200～300℃であり、反応圧力については、常圧から20MPa・G、好ましくは常圧から10MPa・Gの範囲で行うことができる。水素圧でいうと、0.5～9MPa・G、好ましくは1～8MPa・Gである。反応時間は、通常1～10時間である。なお、生成した水素化物は、別の工程で別の原料オレフィンから生成した水素化物と混合してもよい。

【0012】

本発明の第一発明においては、(A)成分の基油として、このようにして得られた有橋環2個を有する化合物を一種用いてもよく、二種以上組み合わせて用いてもよい。

本発明の第一発明においては、前記(A)成分基油の物性としては、通常、40℃における動粘度が10～25mm²/s、粘度指数が60以上、流動点が-40℃以下、20℃における密度が0.93g/cm³以上、引火点が140℃以上及び140℃におけるトラクション係数(後述の二円筒摩擦試験機による方法で得られた値)が0.063以上である。

20

本発明の第一発明においては、(B)成分の基油として、四級炭素及び／又は環構造をもつ温度40℃の動粘度が10mm²/s以下の低粘度炭化水素化合物が用いられる。この(B)成分の40℃動粘度が10mm²/sを超えるものでは、低温粘度特性に優れるトラクションドライブ用流体が得られず、本発明の目的が達せられない。この40℃の動粘度は、好ましくは9mm²/s以下、より好ましくは8.5mm²/s以下である。下限については特に制限はないが、通常2mm²/s以上である。

本発明においては、この(B)成分の低粘度炭化水素化合物として、下記の(a)～(h)に示すものを好ましく用いることができる。

30

【0013】

(a) 炭化水素化合物：

この(a)炭化水素化合物は、少なくとも2つのgem-ジメチル構造をもつ炭素数15～24のイソパラフィンである。ここで、gem-ジメチル構造とは、一つの炭素原子にメチル基が2個結合している構造を指す。上記イソパラフィンとしては、例えば2,2,4,4,6,8,8-ヘプタメチルノナン、2,4,4,6,6,8,8-ヘプタメチルノナン、2,4,4,6,8,8,10,10-ノナメチルウンデカンなどを挙げることができる。これらは一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

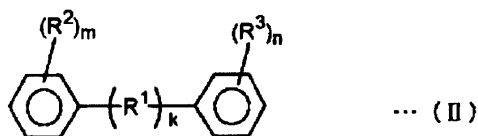
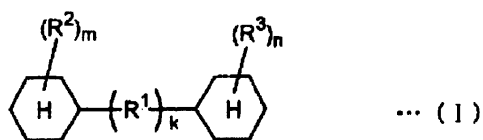
40

【0014】

(b) 炭化水素化合物：

この(b)炭化水素化合物は、一般式(I)及び／又は一般式(II)

【化8】



(式中、 $\underline{R^1}$ はメチル分岐を有していてもよいメチレン基、 $\underline{R^2}$ 及び $\underline{R^3}$ は、それぞれ独立に炭素数1～3のアルキル基を示し、 k 、 m 及び n は、それぞれ0～3の整数であり、かつ $m+n$ は0～4の整数である。)

10

で表される炭素数13～16の炭化水素化合物である。この一般式(I)及び(II)において、 $\underline{R^2}$ 及び $\underline{R^3}$ で示される炭素数1～3のアルキル基としてはメチル基、エチル基、 n -プロピル基及びイソプロピル基が挙げられる。

上記一般式(I)で表される化合物としては、例えばエチルジシクロヘキシル、(メチルシクロヘキシルメチル)シクロヘキサン、1-シクロヘキシル-1-メチルシクロヘキシルエタン、トリメチルジシクロヘキシル、ジエチルジシクロヘキシルなどを挙げることができる。

また、上記一般式(II)で表される化合物としては、例えばエチルビフェニル、ベンジルトルエン、フェニルトリエタン、トリメチルビフェニル、ジエチルビフェニルなどを挙げることができる。

20

これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0015】

(c) 炭化水素化合物：

この(c)炭化水素化合物は、一般式(III)及び／又は一般式(IV)

【化9】



30



(式中、 R^4 は炭素数1～7のアルキル基、 R^5 はアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数8～10のアルキル基を示し、 a 及び b は、それぞれ0～3の整数であり、かつ $a+b$ は1～4の整数である。)

40

で表される炭素数13～24の炭化水素化合物である。上記一般式(III)及び(IV)において、 R^4 で示される炭素数1～7のアルキル基は、直鎖状、分岐状のいずれであってもよく、このようなものとしては、メチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基及び各種のブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基が挙げられる。また、 R^5 で示されるアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数8～10のアルキル基としては、例えば各種のオクチル基、ノニル基、デシル基、さらにはジメチルシクロペンチルメチル基、メチルシクロペンチルエチル基、ジメチルシクロペンチルエチル基、トリメチルシクロペンチル基、トリメチルシクロペンチルメチル基などが挙げられる。

上記一般式(III)で表される炭化水素化合物としては、例えば1，4-ビス(1，

50

5-ジメチルヘキシル)シクロヘキサン、ドデシルシクロヘキサン、オクチルシクロヘキサンなどを挙げることができる。

また、上記一般式 (I V) で表される炭化水素化合物としては、例えばドデシルベンゼン、オクチルトルエン、オクチルベンゼン、ノニルベンゼンなどを挙げることができる。

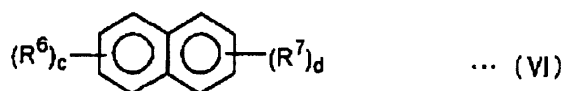
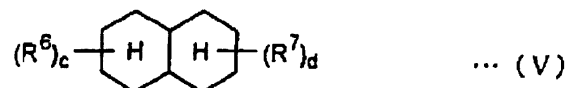
これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0016】

(d) 炭化水素化合物：

この (d) 炭化水素化合物は、一般式 (V) 及び／又は一般式 (VI)

【化10】



(式中、 R^6 及び R^7 は、それぞれ独立に炭素数1～3のアルキル基を示し、 c 及び d は、それぞれ0～3の整数であり、かつ $c+d$ は1～6の整数である。)で表される炭素数12～16の炭化水素化合物である。上記一般式 (V) 及び (VI) において、 R^6 及び R^7 で示される炭素数1～3のアルキル基としては、メチル基、エチル基、 n -プロピル基及びイソプロピル基が挙げられる。

上記一般式 (V) で表される炭化水素化合物としては、例えばイソプロピルデカリン、ジイソプロピルデカリン、ジエチルデカリンなどを挙げることができる。

また、上記一般式 (VI) で表される炭化水素化合物としては、例えばイソプロピルナフタレン、ジイソプロピルナフタレン、ジエチルナフタレンなどを挙げることができる。

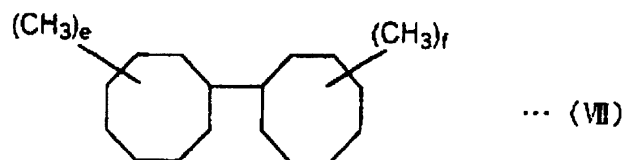
これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0017】

(e) 炭化水素化合物：

この (e) 炭化水素化合物は、一般式 (VII)

【化11】



(式中、 e 及び f は、それぞれ0～2の整数である。)で表される炭素数16～18の炭化水素化合物である。

上記一般式 (VII) で表される炭化水素化合物としては、例えばジシクロオクチル、ジメチルジシクロオクチルなどを挙げることができる。

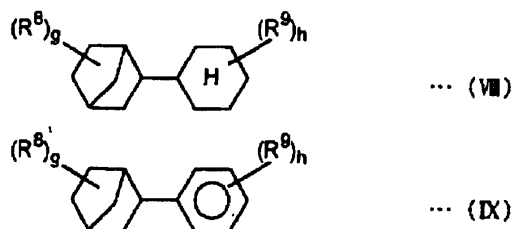
これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。

【0018】

(f) 炭化水素化合物：

この (f) 炭化水素化合物は、一般式 (VIII) 及び／又は一般式 (IX)

【化12】



(式中、 R^8 及び R^9 は、それぞれ独立にメチル基又はエチル基を示し、 g 及び h は、それぞれ0～3の整数であり、かつ $g + h$ は0～4の整数である。)

で表される炭素数13～17の炭化水素化合物である。

10

上記一般式(VIII)で表される化合物としては、例えば(メチルシクロヘキシル)ジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、シクロヘキシルジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、(メチルシクロヘキシル)ビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、(ジメチルシクロヘキシル)ビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、(メチルシクロヘキシル)メチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタンなどを挙げることができる。

また、一般式(IX)で表される炭化水素化合物としては、例えば(メチルフェニル)ジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、フェニルジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタンなどを挙げることができる。

これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

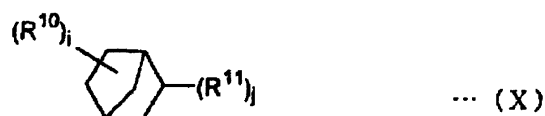
20

【0019】

(g)炭化水素化合物：

この(g)炭化水素化合物は、一般式(X)

【化13】



(式中、 R^{10} はメチル基又はエチル基、 R^{11} はアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数6～13のアルキル基を示し、 i 及び j は、それぞれ0～3の整数であり、かつ $i + j$ は1～4の整数である。)

30

で表される炭素数13～20の炭化水素化合物である。上記一般式(X)において、 R^{11} で示されるアルキル分岐及び／又はシクロペンタン環を有していてもよい炭素数6～13のアルキル基としては、例えば各種のヘキシル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、さらにはシクロペンチルメチル基、メチルシクロペンチルメチル基、ジメチルシクロペンチルメチル基などが挙げられる。

上記一般式(X)で表される炭化水素化合物としては、例えば2-(1,5-ジメチルヘキシル)ビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、2-オクチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、2-ヘキシルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、オクチル-2,3-ジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、(メチルシクロペンチルメチル)ジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、(ノニル)メチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタンなどを挙げることができる。

40

これらの炭化水素化合物は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

【0020】

(h)炭化水素化合物：

この(h)炭化水素化合物としては、ナフテン系鉱物油が用いられる。

本発明の第一発明においては、(B)成分の低粘度炭化水素化合物として、前記(a)～(h)の炭化水素化合物のいずれか一つを用いてもよく、また、適当に組み合わせて用いてもよい。

50

【0021】

本発明の第一発明のトラクションドライブ用流体は、前記（A）成分基油と（B）成分基油を含むものであって、 -40°C における粘度が $4\text{万mPa}\cdot\text{s}$ 以下で、かつ引火点が 140°C 以上である。 -40°C における粘度が $4\text{万mPa}\cdot\text{s}$ を超えると低温特性の改良効果が十分に発揮されず、本発明の目的が達せられない。 -40°C における好ましい粘度は $3.5\text{万mPa}\cdot\text{s}$ 以下であり、特に $3\text{万mPa}\cdot\text{s}$ 以下が好ましい。下限については特に制限はないが、通常 $5\text{千mPa}\cdot\text{s}$ 以上である。また、引火点が 140°C 未満では引火のおそれがあり、好ましい引火点は 145°C 以上であり、特に 150°C 以上が好ましい。

【0022】

10

本発明の第一発明のトラクションドライブ用流体における（A）成分と（B）成分の含有割合は、前記性状を有するトラクションドライブ用流体が得られるのであれば、特に制限はないが、一般的には、（B）成分の含有量は $1\sim50$ 重量%、好ましくは $2\sim40$ 重量%、さらに好ましくは $3\sim30$ 重量%の範囲で選定される。

本発明の第一発明のトラクションドライブ用流体には、前記（A）成分及び（B）成分の基油と共に、高温トラクション係数や低温特性などの本発明の目的が損なわれない範囲で、所望によりポリ α -オレフィン油、ジエステルなどの低粘度基油、ジシクロペンタジエン系水添石油樹脂などの高温トラクション係数改良基材などを配合することができる。

【0023】

本発明の第二発明のトラクションドライブ用流体は、総炭素数 $14\sim17$ で、粘度指数が 0 以上である前記一般式（1）又は（2）で表されるビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン誘導体を含有するものである。

20

総炭素数は $14\sim17$ であり、 13 以下であると、引火点が低く、また揮発性も高くなり、一方、 18 以上であると、粘度が高くなり好ましくない。また、粘度指数が 0 以上であり、 0 未満であると、粘度温度特性が悪くなり好ましくない。

【0024】

以下、本発明の第二発明において、一般式（1）で表されるビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン誘導体を化合物1といい、一般式（2）で表されるビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン誘導体を化合物2ということにする。

化合物1において、 R^1 は炭素数 $1\sim4$ のアルキルを示し、具体的にはメチル基、エチル基、 n -プロピル基、イソプロピル基、 n -ブチル基、イソブチル基、 sec -ブチル基、 tert -ブチル基を挙げることができる。なかでも、メチル基が好ましい。

30

化合物1の好ましいものとして、メチルシクロヘキシルージメチルビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、シクロヘキシルージメチルビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、メチルシクロヘキシルービスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、ジメチルシクロヘキシルービスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、ジメチルシクロヘキシルージメチルビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、エチルシクロヘキシルービスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、エチルシクロヘキシルージメチルビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、メチルシクロヘキシルーメチルビスクロ〔2.2.1〕ヘプタンなどを挙げることができる。

【0025】

40

化合物2において、 R^2 は第4級炭素を少なくとも1個有する炭素数 $7\sim10$ の分岐状アルキル基またはシクロペンタン環を有する炭素数 $7\sim10$ のアルキル基を示し、具体的には、 $2, 4, 4$ -トリメチルペンチル基、ネオペンチル基、 $3, 3$ -ジメチルブチル基、 $2, 2, 4, 4$ -テトラメチルペンチル基、メチルシクロペンチルメチル基、シクロペンチルメチル基などを挙げることができる。なかでも、 $2, 4, 4$ -トリメチルペンチル基およびメチルシクロペンチルメチル基が好ましい。

化合物2の好ましいものとして、 $2, 3$ -ジメチルー $2-(2, 4, 4$ -トリメチルペンチル)ビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、 2 -メチルー $2-(2, 4, 4$ -トリメチルペンチル)ビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、 2 -メチルー $2-(2, 2, 4, 4$ -テトラメチルペンチル)ビスクロ〔2.2.1〕ヘプタン、メチルシクロペンチルメチルー

50

ジメチルビスクロ〔2. 2. 1〕ヘプタン、シクロペンチルメチル-メチルビスクロ〔2. 2. 1〕ヘプタンなどを挙げることができる。

【0026】

次いで、上記化合物1及び化合物2の好ましい製造方法について説明する。

まず、化合物1については、メチル基が1個あるいは2個置換していてもよい下記オレフィンと、炭素数1～4のアルキル基が置換していてもよい下記芳香族化合物とを、フリーデル-クラフツアルキル化をさせた後、水素化して得られる。

上記の原料のメチル基が1個あるいは2個置換していてもよいオレフィンとして、ビスクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン、メチレンビスクロ〔2. 2. 1〕ヘプト-2-エン、メチレンビスクロ〔2. 2. 1〕ヘプタンを挙げることができる。また、上記の原料の炭素数1～4のアルキル基が置換していてもよい芳香族化合物として、ベンゼン、トルエン、*o*-キシレン、*m*-キシレン、*p*-キシレン、エチルベンゼン、キュメン、シメン、*sec*-ブチルベンゼン、*tert*-ブチルベンゼンを挙げることができる。

【0027】

上記のフリーデル-クラフツアルキル化の触媒として、ゼオライト、活性白土等の固体酸、フッ化水素酸、ポリリン酸、硫酸、塩酸等の鉱酸類、トリフリック酸、*p*-トルエンスルホン酸、メタンスルホン酸等の有機酸、塩化アルミニウム、塩化第二鉄、塩化第二スズ、三フッ化ホウ素、三フッ化ホウ素錯体、三臭化ホウ素、臭化アルミニウム、塩化ガリウム、臭化ガリウム等のルイス酸、トリエチルアルミニウム、塩化ジエチルアルミニウム、二塩化エチルアルミニウム等の有機アルミニウム化合物などを使用することができる。

これらの触媒の使用量は、特に制限されないが、通常は原料オレフィン100質量部に対して0.1～100質量部の範囲である。

上記の触媒の存在下でアルキル化反応を行うが、その温度としては、一般に200℃以下である。好ましくは、異性化を抑えるために100℃以下である。なお、反応が進行すれば下限温度は特にないが、経済的には、好ましくは-70℃以上、さらに好ましくは-30℃以上である。また、反応圧力は通常常圧であり、反応時間については、通常0.5～10時間である。

【0028】

上記の水素化触媒として、担体（ケイソウ土、シリカアルミナ、活性炭等）に担持されたニッケル、ルテニウム、パラジウム、白金、ロジウム、イリジウム等の水素化用触媒やラネ-ニッケル等を用いることができる。なかでも、ニッケル/ケイソウ土、ニッケル/シリカアルミナ等の担持型ニッケル触媒が好ましい。この触媒の使用量は、通常上記アルキル化物100質量部に対して0.1～100質量部の範囲である。

上記の触媒の存在下で、上記のアルキル化物の水素化反応を行うが、反応温度については、通常50～300℃の範囲である。50℃より低いと、水素化が十分に起こらない可能性があり、また300℃より高いと、分解反応により収率が低下する。用いる触媒により一概には決められないが、100～280℃の範囲が好ましい。

反応圧力については、通常常圧～20MPa・Gの範囲で行うことができる。好ましくは、常圧～10MPa・Gの範囲である。反応時間は、通常1～10時間である。

【0029】

次に、化合物2については、メチル基が1個あるいは2個置換していてもよい下記オレフィンと、ジイソブチレン等の第4級炭素を少なくとも1個有する炭素数7～10の分岐状オレフィンとを共二量化後、水素化して得られる。あるいは、メチル基が最大2個置換してもよいシクロペンタジエンと、ジイソブチレン、トリイソブチレン等の第4級炭素を少なくとも1個有する炭素数7～12の分岐状オレフィンとをディールス-アルダー反応させた後、水素化して得られる。また、シクロペンタン環を有する化合物2については、メチル基が1個あるいは2個置換していてもよい下記オレフィンの二量体を、レトロディールス-アルダー反応させた後、水素化して得られる。上記のレトロディールス-アルダー反応の条件については、原料のオレフィン二量体をオートクレープに入れ、通常200～400℃、好ましくは250～350℃で、自圧で1～30時間反応させれば良い。

上記の原料のメチル基が1個あるいは2個置換していてもよいオレフィンとしては、化合物1の製造で使用したものと同様なものを使用することができる。

上記の共二量化反応の触媒と反応条件については、化合物1の製造で述べたアルキル化反応と同様である。

上記のディールスーアルダー反応の条件については、原料のシクロペンタジエン類とオレフィン類をオートクレーブに入れ、通常50～350℃、好ましくは100～300℃で、自圧で0.5～20時間反応させればよい。なお、シクロペンタジエン類の代わりに、対応する二量体であるジシクロペンタジエン類を使用し、シクロペンタジエン類に熱分解しながら反応させてもよい。

上記の水素化反応の触媒と反応条件については、化合物1の製造で述べたアルキル化反応と同様である。

【0030】

このようにして製造された一般式(1)又は(2)で表されるビスクロ[2.2.1]ヘプタン誘導体は、必要により他のトラクションドライブ用流体と混合して用いることができる。この場合は、少なくとも5質量%、好ましくは30質量%以上のビスクロ[2.2.1]ヘプタン誘導体を含有するように調整することが望ましい。他のトラクションドライブ用流体は、特に限定されるものではない。

また、本発明のトラクションドライブ用流体には、必要により酸化防止剤、防錆剤、清浄分散剤、流動点降下剤、粘度指数向上剤、極圧剤、耐摩耗剤、油性剤、消泡剤、腐食防止剤などの各種添加剤を適量配合することができる。

【0031】

次に、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明は、これらの例によってなんら限定されるものではない。

なお、各例におけるトラクション係数の測定は、二円筒摩擦試験機にて行った。

【0032】

<トラクション係数の測定>

接している同じサイズの円筒(直径52mm、厚さ6mmで被駆動側は曲率半径10mmのタイコ型、駆動側はクラウニングなしのフラット型)の一方を一定速度で、他方の回転速度を連続的に変化させ、両円筒の接触部分に錘により98.0Nの荷重を与えて、両円筒間に発生する接線力、即ちトラクション力を測定し、トラクション係数を求めた。この円筒は軸受鋼SUJ-2鏡面仕上げでできており、平均周速6.8m/s、最大ヘルツ接触圧は1.23GPaであった。また、流体温度(油温)140℃でのトラクション係数を測定するにあたっては、油タンクをヒーターで加熱することにより、油温を40℃から140℃まで昇温させ、すべり率5%におけるトラクション係数を求めた。

【0033】

比較例1

2リットルのステンレス鋼製オートクレーブに、クロトンアルデヒド561g(8モル)及びジシクロペンタジエン352g(2.67モル)を入れ、170℃で3時間反応させた。冷却後、ラネーニッケル触媒(川研ファインケミカル(株)製「M-300T」)18gを入れ、水素圧0.9MPa、反応温度150℃で4時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別し、濾液を減圧蒸留することにより、105℃/2670Pa留分565gを得た。マススペクトル、及び核磁気共鳴スペクトルでの分析により、この留分は、2-ヒドロキシメチル-3-メチルビスクロ[2.2.1]ヘプタンであると同定した。

次に、外径20mm、長さ500mmの石英ガラス製流通式常圧反応管に、γ-アルミナ20g(日揮化学(株)製「N612N」)を入れ、反応温度285℃、重量空間速度(WHSV)1.1hr⁻¹で脱水反応を行い、2-メチレン-3-メチルビスクロ[2.2.1]ヘプタン、及び2,3-ジメチルビスクロ[2.2.1]ヘプト-2-エンを含有する2-ヒドロキシメチル-3-メチルビスクロ[2.2.1]ヘプタンの脱水反応生成物490gを得た。

1リットル四つ口フラスコに三弗化硼素ジエチルエーテル錯体10g、及び上記で得た

オレフィン化合物 490 g を入れ、10℃で攪拌しながら、5時間二量化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、1リットルオートクレーブに水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製、「N-113」）15 g を加え、水素化を行った（水素圧 3 MPa、反応温度 250℃、反応時間 5 時間）。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とする二量体の水素化物 340 g（流体 A）を得た。この二量体水素化物の性状およびトラクション係数を測定した結果を第 1 表に示す。

【0034】

比較例 2

還流冷却器、攪拌装置および温度計を備えた 500 ミリリットルの四つ口フラスコに活性白土（水澤化学工業（株）製「ガレオンアース NS」）4 g、ジエチレングリコールモノエチルエーテル 10 g 及び α -メチルスチレン 200 g を入れ、反応温度 105℃に加熱し、4 時間攪拌した。反応終了後、生成液をガスクロマトグラフィーで分析して、転化率 70%、目的物 α -メチルスチレン線状二量体の選択率 95%、副生成物 α -メチルスチレン環状二量体の選択率 1%、三量体等の高沸点物選択率 4%であることが分かった。この反応混合物を比較例 1 と同様に水添、減圧蒸留を行うことにより、99%純度の α -メチルスチレン線状二量体水素化物すなわち 2, 4-ジシクロヘキシル-2-メチルペンタン 125 g（流体 B）を得た。この二量体水素化物の性状およびトラクション係数を測定した結果を第 1 表に示す。

【0035】

参考例 1

2, 2, 4, 4, 6, 8, 8-ヘプタメチルノナン（東京化成工業（株）製、参考例 1 流体）を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第 1 表に示す。

【0036】

参考例 2

イソパラフィン系炭化水素（出光石油化学（株）製「IP ソルベント 2028」）1 リットルの精密蒸留を行って、沸点 235℃～250℃留分 350 g（参考例 2 流体）を得た。この参考例 2 流体を比較例 1 の流体 A に、含有量が全流体中 10 重量%になるように混合した流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第 1 表に示す。

【0037】

実施例 1

エチルビフェニル（新日鉄化学（株）製「サームエス 600」、実施例 1 流体）を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第 1 表に示す。

【0038】

参考例 3

エチルビフェニル（新日鉄化学（株）製「サームエス 600」、参考例 3 流体）1200 g と水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製「N-113」）30 g を 2 リットルオートクレーブに入れ、水素圧 2 MPa、反応温度 200℃で 4 時間水素化を行った。反応終了後、濾過により触媒を除き、目的とするエチルビフェニルの水素化物 1200 g（参考例 3 流体）を得た。このエチルジシクロヘキシルを、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第 2 表に示す。

【0039】

実施例 2

ベンジルトルエン（綜研化学（株）製「Neo SK オイル 1300」、実施例 2 流体）を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第 2 表に示す。

【0040】

実施例 3

ベンジルトルエン（綜研化学（株）製「NeoSKオイル1300」，実施例2流体）1200gと水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，「N-113」）30gを2リットルオートクレーブに入れ，水素圧2MPa，反応温度200℃で4時間水素化を行った。反応終了後，濾過により触媒を除き，減圧蒸留することにより目的とするベンジルトルエンの水素化物1000g（実施例3流体）を得た。この（メチルシクロヘキシルメチル）シクロヘキサンを含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第2表に示す。

【0041】

10

実施例 4

3リットル四つ口フラスコにトルエン1074g，濃硫酸76gを入れ，10℃で攪拌しながら，スチレン450gを2時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後，未反応トルエンを留去して，2リットルオートクレーブに水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，「N-113」）20gと共に加え，水素化を行った（水素圧3MPa，反応温度200℃，反応時間4時間）。反応終了後，濾過により触媒を除き，濾液を減圧で蒸留することにより，目的とする1-シクロヘキシル-1-メチルシクロヘキシルエタン420g（実施例4流体）を得た。この1-シクロヘキシル-1-メチルシクロヘキシルエタンを、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第2表に示す。

20

【0042】

参考例 4

3リットル四つ口フラスコにo-キシレン880g，濃硫酸900gを入れ，5℃で攪拌しながら，2-メチルシクロヘキサノール465gとo-キシレン440gの混合物を5時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後，未反応o-キシレンを留去して，2リットルオートクレーブに水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，「N-113」）70gと共に加え，水素化を行った（水素圧3MPa，反応温度200℃，反応時間6時間）。反応終了後，濾過により触媒を除き，濾液を減圧で蒸留することにより，目的とするトリメチルジシクロヘキシル230g（参考例4流体）を得た。このトリメチルジシクロヘキシルを、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第3表に示す。

30

【0043】

参考例 5

ドデシルベンゼン（東京化成工業（株）製，ハードタイプ，参考例5流体）を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第3表に示す。

実施例 5

3リットル四つ口フラスコにトルエン1232g，濃硫酸200gを入れ，10℃で攪拌しながら，ジイソブチレン500gを3時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後，未反応トルエンを留去し，減圧蒸留して沸点70～77℃／200Pa留分の目的とするジイソブチレンのトルエンへのアルキル化物305g（実施例5流体）を得た。この実施例5流体を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第3表に示す。

40

【0044】

実施例 6

イソプロピルナフタレン（綜研化学（株）製「KSKオイル260」，実施例6流体）を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の

50

性状およびトラクション係数を測定した結果を第3表に示す。

【0045】

実施例7

イソプロピルナフタレン（綜研化学（株）製「KSKオイル260」，実施例6流体）1200gと水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，「N-113」）30gを2リットルオートクレーブに入れ，水素圧4MPa，反応温度200℃で5時間水素化を行った。反応終了後，濾過により触媒を除き，減圧蒸留することにより目的とするイソプロピルナフタレンの水素化物1000g（実施例7流体）を得た。このイソプロピルデカリンを含有量が全流体中10重量%になるように，比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第4表に示す。

10

【0046】

参考例6

1リットル四つ口フラスコに三弗化硼素1.5水錯体100g，ヘプタン200ミリリットルを入れ，20℃で攪拌しながらシクロオクテン450gを4時間で滴下して，二量化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄して，ヘプタンを留去した後，1リットルオートクレーブに水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，「N-113」）15gと共に加え，水素化を行った（水素圧3MPa，反応温度200℃，反応時間3時間）。反応終了後，濾過により触媒を除き，濾液を減圧で蒸留することにより，目的とする二量体の水素化物210g（参考例6流体）を得た。この二量体水素化物を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。この流体の性状およびトラクション係数を測定した結果を第4表に示す。

20

【0047】

実施例8，9

ミルセン730gとジシクロペンタジエン88gを2リットルオートクレーブに入れ，240℃で3時間攪拌してディールスアルダー反応を行った。反応終了後，ロータリーエバポレータで未反応のミルセンを留去して，再び2リットルオートクレーブに反応混合物727gと水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，「N-113」）25gとを入れ，水素化を行った（水素圧2MPa，反応温度200℃，反応時間3時間）。反応終了後，濾過により触媒を除き，蒸留することにより沸点118～124℃／670Pa留分（実施例8流体）312gと沸点147～152℃／670Pa留分（実施例9流体）297gを得た。分析した結果，実施例8流体は2-（1，5-ジメチルヘキシル）ビシクロ〔2.2.1〕ヘプタンであり，実施例9流体は1，4-ビス（1，5-ジメチルヘキシル）シクロヘキサンであることが分かった。実施例8流体を含有量が全流体中10重量%になるように，比較例1の流体Aに混合したのを実施例8として，実施例9流体を、比較例1の流体Aに混合したものを実施例9として，性状およびトラクション係数を測定した結果を第4表に示す。

30

【0048】

実施例10

1-デセン700gとジシクロペンタジエン83gを2リットルオートクレーブに入れ，240℃で3時間攪拌してディールスアルダー反応を行った。反応終了後，ロータリーエバポレータで未反応の1-デセンを留去して，1リットルオートクレーブに反応混合物258gと水添用ニッケル／ケイソウ土触媒（日揮化学（株）製，「N-113」）8gとを入れ，水素化を行った（水素圧3MPa，反応温度200℃，反応時間3時間）。反応終了後，濾過により触媒を除き，蒸留することにより沸点119～123℃／670Pa留分（実施例10流体）175gを得た。分析した結果，実施例10流体は2-オクチルビシクロ〔2.2.1〕ヘプタンであることが分かった。実施例10流体を、含有量が全流体中10重量%になるように比較例1の流体Aに混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第5表に示す。

40

【0049】

実施例11

50

実施例 10 で 1-デセン 700 g の代わりに 1-オクテン 700 g を用いた以外は実施例 10 と同様に操作して、2-ヘキシルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン (実施例 11 流体) 160 g を得た。実施例 11 流体を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 5 表に示す。

【0050】

実施例 12

2 リットルのステンレス鋼製オートクレーブに、クロトンアルデヒド 561 g (8 モル) 及びジシクロペンタジエン 352 g (2. 67 モル) を入れ、170℃で3時間反応させた。冷却後、ラネーニッケル触媒 (川研ファインケミカル (株) 製「M-300T」) 18 g を入れ、水素圧 0. 9 MPa、反応温度 150℃で4時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別し、濾液を減圧蒸留することにより、105℃/2670 Pa 留分 565 g を得た。マススペクトル、及び核磁気共鳴スペクトルでの分析により、この留分は、2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンであった。

次に、外径 20 mm、長さ 500 mm の石英ガラス製流通式常圧反応管に、γ-アルミナ 20 g (日揮化学 (株) 製「N612N」) を入れ、反応温度 285℃、重量空間速度 (WHSV) 1. 1 h r⁻¹ で脱水反応を行い、2-メチレン-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、及び 2, 3-ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エンを含有する 2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンの脱水反応生成物 490 g を得た。

5 リットル四つ口フラスコにヘプタン 400 g、三弗化硼素ジエチルエーテル錯体 200 g を入れ、上記で得たオレフィン化合物 980 g とジイソブチレン 900 g の混合物を、10℃で攪拌しながら、6 時間で滴下した。この反応混合物を希 NaOH 水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、減圧蒸留を行って沸点 130~133℃/1070 Pa 留分 630 g を得た。分析した結果、実施例 12 流体は原料オレフィンの共二量体であることが分かった。2 リットルオートクレーブに、この共二量体と水添用ニッケル/ケイソウ土触媒 (日揮化学 (株) 製、「N-113」) 19 g を加え、水素化を行った (水素圧 3 MPa、反応温度 250℃、反応時間 5 時間)。反応終了後、濾過により触媒を除き、目的とする共二量体の水素化物 620 g (実施例 12 流体) を得た。実施例 12 流体を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 5 表に示す。

【0051】

参考例 7

3 リットル四つ口フラスコにトルエン 644 g、濃硫酸 53 g を入れ、5℃で攪拌しながら、2-メチレン-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン、及び 2, 3-ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エンを主成分とする 2-ヒドロキシメチル-3-メチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンの脱水反応生成物 428 g を 3 時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希 NaOH 水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去して、2 リットルオートクレーブに水添用ニッケル/ケイソウ土触媒 (日揮化学 (株) 製、「N-113」) 18 g と共に加え、水素化を行った (水素圧 2 MPa、反応温度 250℃、反応時間 8 時間)。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とする (メチルシクロヘキシル) ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン 580 g (参考例 7 流体) を得た。参考例 7 流体を、含有量が全流体中 20 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 5 表に示す。

【0052】

実施例 13

参考例 7 の水素化原料を減圧で蒸留することにより、(メチルフェニル) ジメチルビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン 590 g (実施例 13 流体) を得た。流体 20 を、含有量が全流体中 30 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 6 表に示す。

【0053】

参考例 8

参考例 7 においてトルエン 644 g の代りにベンゼン 820 g を用いたこと以外は、参考例 7 と同様に操作して、シクロヘキシルジメチルビスシクロ [2. 2. 1] ヘプタン 210 g (参考例 8 流体) を得た。参考例 8 流体を、含有量が全流体中 10 重量% になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 6 表に示す。

【0054】

参考例 9

3 リットル四つ口フラスコにトルエン 644 g, 濃硫酸 53 g を入れ, 5℃で攪拌しながら, ノルボルネン 330 g を 3 時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希 NaOH 水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去して, 2 リットルオートクレーブに水添用ニッケル/ケイソウ土触媒 (日揮化学 (株) 製, 「N-113」) 18 g と共に加え, 水素化を行った (水素圧 3 MPa, 反応温度 250℃, 反応時間 5 時間)。反応終了後, 濾過により触媒を除き, 濾液を減圧で蒸留することにより, 目的とする (メチルシクロヘキシル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプタン 450 g (参考例 9 流体) を得た。参考例 9 流体を、含有量が全流体中 10 重量% になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 6 表に示す。

【0055】

参考例 10

参考例 9 においてトルエン 644 g の代りに混合キシレン 750 g を用いたこと以外は、参考例 9 と同様に操作して, (ジメチルシクロヘキシル) ビシクロ [2. 2. 1] ヘプタンを主成分とする流体 470 g (参考例 10 流体) を得た。参考例 10 流体を、含有量が全流体中 10 重量% になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 6 表に示す。

【0056】

実施例 14

比較例 1 で得られた, 2-メチレン-3-メチルビスシクロ [2. 2. 1] ヘプタン, 及び 2, 3-ジメチルビスシクロ [2. 2. 1] ヘプト-2-エンを主成分とするオレフィンの二量体 1500 g を, 2 リットルオートクレーブに入れ, 攪拌しながら 300℃で 7 時間加熱した。冷却後, 水添用ニッケル/ケイソウ土触媒 (日揮化学 (株) 製, 「N-113」) 30 g を加えて, 水素化を行った (水素圧 3 MPa, 反応温度 250℃, 反応時間 5 時間)。反応終了後, 濾過により触媒を除き, 濾液を減圧で精密蒸留することにより, 沸点 127~130℃/9060 Pa 留分である (メチルシクロペンチルメチル)-ジメチルビスシクロ [2. 2. 1] ヘプタン 155 g (実施例 14 流体) を得た。実施例 14 流体を、含有量が全流体中 10 重量% になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 7 表に示す。

【0057】

参考例 11

ナフテン系鉱物油 (「NA35」, 流体 25) を, 含有量が全流体中 10 重量% になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 7 表に示す。

【0058】

比較例 3

1-デセンの二量体水素化物 (「出光 PAO-5002」, 流体 C) を, 含有量が全流体中 10 重量% になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 7 表に示す。第 7 表から分かるように, 低温粘度は改良されたもののトラクション係数が大幅に低下した。

【0059】

比較例 4

参考例 3 に用いた参考例 3 流体を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 2 の流体 B に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 7 表に示す。第 7 表から分かるように、低温粘度が高い。

【0060】

比較例 5

イソパラフィン系炭化水素（出光石油化学（株）製「IP ソルベント 2835」，流体 D）を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 1 の流体 A に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 8 表に示す。第 8 表から分かるように、低温粘度の改良が不十分である。

【0061】

比較例 6

比較例 5 の流体 D を、含有量が全流体中 10 重量%になるように比較例 2 の流体 B に混合した。性状およびトラクション係数を測定した結果を第 8 表に示す。第 8 表から分かるように、低温粘度が高く、トラクション係数も低い。

【0062】

参考例 1 2

2 リットルのステンレス製オートクレーブに、クロトンアルデヒド 561 g（8 モル）及びジシクロペンタジエン 352 g（2.67 モル）を仕込み、170℃で 3 時間攪拌して反応させた。反応溶液を室温まで冷却した後、ラネーニッケル触媒（川研ファインケミカル社製、M-300T）18 g を加え、水素圧 0.88 MPa・G、反応温度 150℃で 4 時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別した後、濾液を減圧蒸留し、105℃/2.67 kPa 留分 565 g を得た。この留分をマスマスペクトル、核磁気共鳴スペクトルで分析した結果、この留分は 2-ヒドロキシメチル-3-メチルピシクロ〔2.2.1〕ヘプタンであることが確認された。

次いで、外径 20 mm、長さ 500 mm の石英ガラス製流通式常圧反応管に、γ-アルミナ（日揮化学社製、N612）20 g を入れ、反応温度 285℃，重量空間速度（WHSV）1.1 hr⁻¹ で脱水反応を行い、2-メチレン-3-メチルピシクロ〔2.2.1〕ヘプタン及び 2,3-ジメチルピシクロ〔2.2.1〕ヘプト-2-エンを含有する 2-ヒドロキシメチル-3-メチルピシクロ〔2.2.1〕ヘプタンの脱水反応生成物 490 g を得た。

5 リットルの四つ口フラスコに n-ヘプタン 400 g、三フッ化ホウ素ジエチルエーテル錯体 200 g を入れ、上記で得られたオレフィン化合物 980 g とジイソブチレン 900 g の混合物を、10℃で攪拌しながら、6 時間で滴下した。この反応混合物を希苛性ソーダ水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、減圧蒸留を行って沸点 130~133℃/1.07 kPa 留分 630 g を得た。分析した結果、この留分は原料オレフィンの共二量体であることがわかった。次いで、2 リットルオートクレーブに、この共二量体と水素化用ニッケル/ケイソウ土触媒（日揮化学社製、N-113）19 g を加え、水素化を行った（水素圧 29.4 MPa・G、反応温度 250℃、反応時間 5 時間）。反応終了後、濾過により触媒を除去し、目的とする共二量体の水素化物 620 g を得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第 9 表に示す。なお、粘度指数は 100℃における動粘度が 2 mm²/s 以上でないと適用できないが、参考のために計算値を記載した。

【0063】

参考例 1 3

3 リットルの四つ口フラスコにトルエン 644 g、濃硫酸 53 g を入れ、5℃で攪拌しながら、2-メチレン-3-メチルピシクロ〔2.2.1〕ヘプタン及び 2,3-ジメチルピシクロ〔2.2.1〕ヘプト-2-エンを主成分とする 2-ヒドロキシメチル-3-メチルピシクロ〔2.2.1〕ヘプタンの脱水反応生成物 428 g を 3 時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希苛性ソーダ水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去して、2 リットルオートクレーブに水素化用ニッケル/ケイソウ土触媒（日揮化学社製、N-113）18 g と共に加え、水素化を行った（水素圧 2 M

10

20

30

40

50

Pa、反応温度250℃、反応時間8時間)。反応終了後、濾過により触媒を除去し、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とするメチルシクロヘキシルジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン580gを得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第9表に示す。

【0064】

参考例14

参考例13において、トルエン644gの代わりにベンゼン820gを用いたこと以外は同様な操作をして、シクロヘキシルジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン210gを得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第9表に示す。

【0065】

参考例15

3リットルの四つ口フラスコにトルエン644g、濃硫酸53gを入れ、5℃で攪拌しながら、ノルボルネン330gを3時間かけて滴下しアルキル化反応を行った。この反応混合物を希苛性ソーダ水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応トルエンを留去して、2リットルオートクレーブに水素化用ニッケル/ケイソウ土触媒(日揮化学社製、N-113)18gと共に加え、水素化を行った(水素圧3MPa、反応温度250℃、反応時間5時間)。反応終了後、濾過により触媒を除去し、濾液を減圧で蒸留することにより、目的とするメチルシクロヘキシルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン450gを得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第9表に示す。なお、粘度指数は100℃における動粘度が2mm²/s以上でないと適用できないが、参考のために計算値を記載した。

【0066】

参考例16

参考例15において、トルエン644gの代わりに混合キシレン750gを用いたこと以外は同様な操作をして、ジメチルシクロヘキシルビスシクロ[2.2.1]ヘプタンを主成分とする留分470gを得た。性状及びトラクション係数を測定した結果を第9表に示す。なお、粘度指数は100℃における動粘度が2mm²/s以上でないと適用できないが、参考のために計算値を記載した。

【0067】

参考例17

参考例12と同様に、2-メチレン-3-メチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン、及び2,3-ジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプト-2-エンを含有する2-ヒドロキシメチル-3-メチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタンの脱水反応生成物を2200g得た後、5L四つ口フラスコに入れ三弗化硼素ジエチルエーテル錯体45gと共に、10℃で攪拌しながら、5時間二量化反応を行った。この反応混合物を希NaOH水溶液と飽和食塩水で洗浄した後、未反応オレフィンを留去して原料オレフィンの二量体反応混合物を得た。このオレフィンの二量体1500gを、2Lオートクレーブに入れ、攪拌しながら300℃で7時間加熱した。冷却後、水添用ニッケル/ケイソウ土触媒(日揮化学(株)製、N-113)30gを加えて、水素化を行った(水素圧30kg/cm²、反応温度250℃、反応時間5時間)。反応終了後、濾過により触媒を除き、濾液を減圧で精密蒸留することにより、沸点127~130℃/68mmHG留分であるメチルシクロペンチルメチルジメチルビスシクロ[2.2.1]ヘプタン155gを得た。性状およびトラクション係数を測定した結果を第9表に示す。

【0068】

比較例7

1リットルの四つ口フラスコに、溶媒兼原料のm-キシレン500ミリリットル、触媒として濃硫酸90gを仕込み0.5時間攪拌した。次に、25℃でカンフェン200.6gとm-キシレン50ミリリットルの混合溶液を1時間攪拌しながら滴下した。このときの反応液の温度は35℃になっていた。20分間そのまま攪拌した後、分液ロートに反応液を移し、硫酸層を分離、除去した。有機層を、10質量%炭酸水素ナトリウム水溶液300ミリリットルで2回、飽和食塩水200ミリリットルで2回洗浄し、無水硫酸マグネ

10

20

30

40

50

シウムで乾燥させた。一夜放置の後、乾燥剤を濾別し、ロータリーエバポレーターで溶媒及び未反応の原料を回収し、残りの反応液 225 g を得た。次に、これを減圧蒸留し、沸点 128～134℃/2.67 daPa の留分 176 g を得た。ガスクロマトグラフィー質量分析器 (GC-MS) 及び水素炎 (FID) 型ガスクロマトグラフィー (GC) により、このものは m-キシレンにカンフェンが付加した炭素数 18 の成分が 99 質量%以上であることがわかった。この留分 175 g と水素化用 5 質量%ルテニウム/活性炭触媒 (日本エンゲルハルド社製) 18 g を 1 リットルオートクレーブに仕込み、水素圧 8.3 MPa・G、反応温度 160℃で 7 時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別して分析したところ、水素化率は 99%以上であった。このものの性状及びトラクション係数を測定した結果を第 9 表に示す。

10

【0069】

比較例 8

2 リットルの四つ口フラスコに、ナフタレン 263.8 g、溶媒として四塩化炭素 1,020 g、触媒として濃硫酸 101.7 g を仕込み、アイスバスで 4℃に保持して 0.5 時間攪拌した。次に、カンフェン 160.5 g と四塩化炭素 60.4 g の混合溶液を 4.5 時間で滴下した。このときの反応液の温度は 8℃になっていた。この反応液を分液ロートに移し、硫酸層を分離、除去し、有機層を、10 質量%炭酸水素ナトリウム水溶液 300 ミリリットルで 2 回、飽和食塩水 200 ミリリットルで 2 回洗浄した後、無水塩化カルシウムで乾燥させた。一夜放置の後、乾燥剤を濾別し、ロータリーエバポレーターで溶媒及び未反応の原料を回収し、残りの反応液 203 g を得た。次に、これを減圧蒸留し、沸点 164～182℃/2.67 daPa の留分 142 g を得た。GC-MS 及び GC (FID) により、このものはナフタレンにカンフェンが付加した炭素数 20 の成分が 99 質量%以上であることがわかった。この留分 140 g と水素化用 5 質量%ルテニウム/活性炭触媒 (日本エンゲルハルド社製) 15 g を 1 リットルオートクレーブに仕込み、水素圧 8.83 MPa・G、反応温度 165℃で 6 時間水素化を行った。冷却後、触媒を濾別して分析したところ、水素化率は 99%以上であった。このものの性状及びトラクション係数を測定した結果を第 9 表に示す。第 9 表から、実施例は比較例と比較して、トラクション係数は殆ど同じにもかかわらず、低粘度で、特に低温流動性が優れていることがわかる。

20

【0070】

【表 1】

30

第1表-1

		比較例1 〔液体A〕	比較例2 〔液体B〕	参考例1	
				参考例1流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	17.32	20.23	3.098	13.31
	100°C	3.578	3.572	1.266	3.112
粘度指数		77	13	—	88
流動点 (°C)		-50.0>	-42.5	-50.0>	-50.0>
-40°C粘度 (mPa・s)		55,000	256,000	1000>	14000
20°C密度 (g/cm ³)		0.9544	0.9009	0.7877	0.9357
引火点 (°C)		156	164	104	146
140°Cトラクション係数		0.077	0.070	0.044	0.069
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		100 〔 - 〕	100 〔 - 〕	—	10 〔流体A〕

10

第1表-2

		参考例2		実施例1	
		参考例2流体	混合物	実施例1流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	3.370	13.25	3.214	13.80
	100°C	1.279	3.067	1.160	3.089
粘度指数		—	81	—	70
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0>
-40°C粘度 (mPa・s)		1000>	17100	1000>	18400
20°C密度 (g/cm ³)		0.7969	0.9349	1.0053	0.9596
引火点 (°C)		110	148	152	156
140°Cトラクション係数		0.042	0.068	0.022	0.065
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体A〕

20

【0071】

【表2】

30

第2表-1

		参考例3		実施例2	
		参考例3流体	混合物	実施例2流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	4.035	13.98	3.115	13.79
	100°C	1.425	3.168	1.212	3.116
粘度指数		—	79	—	76
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0>
-40°C粘度 (mPa·s)		1000>	21300	1000>	16500
20°C密度 (g/cm ³)		0.8860	0.9475	1.0055	0.9594
引火点 (°C)		136	150	148	155
140°Cトラクション係数		0.037	0.069	0.022	0.065
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体A〕

10

第2表-2

		実施例3		実施例4	
		実施例3流体	混合物	実施例4流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	4.267	14.12	6.213	14.68
	100°C	1.493	3.173	1.872	3.256
粘度指数		—	78	—	80
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0
-40°C粘度 (mPa·s)		1000>	25000	1500	33000
20°C密度 (g/cm ³)		0.8774	0.9465	0.8910	0.9515
引火点 (°C)		126	146	142	152
140°Cトラクション係数		0.045	0.071	0.051	0.073
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体A〕

20

【0072】

【表3】

30

第3表-1

		参考例4		参考例5	
		参考例4流体	混合物	参考例5流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	5.688	15.13	5.696	15.16
	100°C	1.802	3.279	1.672	3.269
粘度指数		—	76	—	70
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0>
-40°C粘度 (mPa·s)		1100	28700	2400	35000
20°C密度 (g/cm ³)		0.8945	0.9483	0.8695	0.9457
引火点 (°C)		130	148	142	152
140°Cトラクション係数		0.056	0.074	0.022	0.065
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体A〕

10

第3表-2

		実施例5		実施例6	
		実施例5流体	混合物	実施例6流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	3.492	14.01	2.642	13.40
	100°C	1.241	3.128	1.016	3.026
粘度指数		—	72	—	68
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0>
-40°C粘度 (mPa·s)		1000>	18100	1000>	17800
20°C密度 (g/cm ³)		0.8708	0.9458	1.016	0.9606
引火点 (°C)		120	147	130	150
140°Cトラクション係数		0.046	0.071	0.033	0.068
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体A〕

20

【0073】

【表4】

30

第4表-1

		実施例7		参考例6	
		実施例7流体	混合物	参考例6流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40℃	3.058	13.32	7.817	15.59
	100℃	1.209	3.078	2.144	3.349
粘度指数		—	83	61	75
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0>
-40℃粘度 (mPa·s)		1000>	18200	3200	35000
20℃密度 (g/cm ³)		0.8862	0.9476	0.8878	0.9476
引火点 (°C)		108	144	140	152
140℃トラクション係数		0.043	0.070	0.050	0.073
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体A〕

10

第4表-2

		実施例8		実施例9	
		実施例8流体	混合物	実施例9流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40℃	4.516	14.65	9.892	16.25
	100℃	1.549	3.232	2.475	3.435
粘度指数		—	76	58	75
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0>
-40℃粘度 (mPa·s)		1000>	28000	10500	41000
20℃密度 (g/cm ³)		0.8642	0.9455	0.8440	0.9432
引火点 (°C)		132	152	166	160
140℃トラクション係数		0.042	0.070	0.030	0.067
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体A〕

20

【0074】

【表5】

30

第5表-1

		実施例10		実施例11	
		実施例10流体	混合物	実施例11流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	4.262	13.69	2.820	13.57
	100°C	1.541	3.142	1.137	3.085
粘度指数		—	84	—	76
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0>
-40°C粘度 (mPa·s)		1000>	19000	1000>	17700
20°C密度 (g/cm ³)		0.8606	0.9444	0.8592	0.9446
引火点 (°C)		138	148	108	142
140°Cトラクション係数		0.036	0.068	0.035	0.066
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体A〕

10

第5表-2

		実施例12		参考例7	
		実施例12流体	混合物	参考例7流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	6.164	15.20	8.242	14.73
	100°C	1.959	3.338	2.124	3.194
粘度指数		—	82	31	66
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0	-50.0>	-50.0>
-40°C粘度 (mPa·s)		1000>	26800	9800	34200
20°C密度 (g/cm ³)		0.8666	0.9454	0.9194	0.9474
引火点 (°C)		134	156	142	150
140°Cトラクション係数		0.047	0.072	0.068	0.075
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	20 〔流体A〕

20

【0075】

【表6】

30

第6表-1

		実施例13		参考例8	
		実施例13流体	混合物	参考例8流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	8.110	13.53	7.034	15.60
	100°C	2.008	2.961	2.002	3.350
粘度指数		-3	50	61	75
流動点 (°C)		-50	-50.0>	-50.0>	-50.0>
-40°C粘度 (mPa・s)		8600	34800	3500	34200
20°C密度 (g/cm ³)		0.9702	0.9581	0.9242	0.9516
引火点 (°C)		148	156	130	150
140°Cトラクション係数		0.059	0.072	0.067	0.075
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		-	30 〔流体A〕	-	10 〔流体A〕

10

第6表-2

		参考例9		参考例10	
		参考例9流体	混合物	参考例10流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40°C	5.146	15.12	6.059	15.24
	100°C	1.686	3.297	1.825	3.305
粘度指数		-	76	-	75
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0	-50.0>	-50.0>
-40°C粘度 (mPa・s)		1000>	28800	1800	30700
20°C密度 (g/cm ³)		0.9226	0.9481	0.9205	0.9507
引火点 (°C)		128	150	140	153
140°Cトラクション係数		0.048	0.072	0.055	0.072
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		-	10 〔流体A〕	-	10 〔流体A〕

20

【0076】

【表7】

30

第7表-1

		実施例14		参考例11	
		実施例14流体	混合物	参考例11流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40℃	7.094	15.53	2.420	13.18
	100℃	2.169	3.378	1.030	3.013
粘度指数		109	82	—	76
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0>
-40℃粘度 (mPa・s)		1300	29800	1000>	17100
20℃密度 (g/cm ³)		0.9279	0.9518	0.8231	0.9413
引火点 (°C)		141	154	118	146
140℃トラクション係数		0.048	0.073	0.015	0.062
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体A〕

10

第7表-2

		比較例3		比較例4	
		流体C	混合物	参考例3流体	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40℃	5.279	15.03	4.035	16.40
	100℃	1.745	3.293	1.425	3.192
粘度指数		—	78	—	21
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0
-40℃粘度 (mPa・s)		1000>	17000	1000>	112000
20℃密度 (g/cm ³)		0.7978	0.9387	0.8860	0.8996
引火点 (°C)		171	162	136	158
140℃トラクション係数		0.004	0.057	0.037	0.062
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体B〕

20

【0077】

【表8】

30

第8表

		比較例5		比較例6	
		流体D	混合物	流体D	混合物
動粘度 (mm ² /s)	40℃	12.70	16.72	12.70	19.16
	100℃	2.740	3.472	2.740	3.470
粘度指数		22	71	22	15
流動点 (°C)		-50.0>	-50.0>	-50.0>	-46.0
-40℃粘度 (mPa・s)		46000	52000	46000	211000
20℃密度 (g/cm ³)		0.820	0.9410	0.820	0.8927
引火点 (°C)		146	141	146	160
140℃トラクション係数		0.043	0.068	0.043	0.061
全流体中含有量(wt%) 〔主基油の種類〕		—	10 〔流体A〕	—	10 〔流体B〕

40

【0078】

【表9】

第9表-1

	参考例12	参考例13	参考例14	参考例15
動粘度@ 40℃ mm ² /s	6.164	8.242	7.034	5.146
動粘度@ 100℃ mm ² /s	1.959	2.124	2.002	1.686
粘度指数	(98)	31	61	(71)
流動点, °C	-50.0>	-50.0>	-50.0>	-50.0>
密度@20℃ g/cm ³	0.8666	0.9194	0.9242	0.9226
トラクション係数 @40℃	0.094	0.099	0.097	0.096

10

第9表-2

	参考例16	参考例17	比較例7	比較例8
動粘度@ 40℃ mm ² /s	6.059	7.094	16.17	138.8
動粘度@ 100℃ mm ² /s	1.825	2.169	3.030	7.380
粘度指数	(56)	109	-13	-157
流動点, °C	-50.0>	-50.0>	-35.0	-7.5
密度@20℃ g/cm ³	0.9205	0.9279	0.9240	0.9638
トラクション係数 @40℃	0.095	0.095	0.098	0.094

20

30

【0079】

産業上の利用可能性

本発明の第一発明によれば、自動車用C V Tの実用上重要な高温トラクション係数が高く、かつ低温始動性において重要な低温における粘度が極めて低い自動車用のトラクションドライブ用流体を提供することができる。これにより、北米・北欧などの寒冷地から炎天下の砂漠地帯まで、全世界でトラクションドライブ式C V Tが自動車に適用可能になる。

また、本発明の第二発明のトラクションドライブ用流体は、粘度温度特性が改良され、低粘度化と合わせて低温流動性も改良されたものであり、高温トラクション係数を損なわずに低温流動性を改善する低粘度基材として、寒冷地から高温地帯まで、全世界でトラクションドライブ式C V T油として実用的に利用することができる。

40

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
C 1 0 N 40/04 (2006.01) C 1 0 N 40:04

(56)参考文献 特開2000-017280 (JP, A)
特開平05-105890 (JP, A)
特開昭60-096690 (JP, A)
特開平01-156397 (JP, A)
特開昭58-154799 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C10M 105/02-105/06