



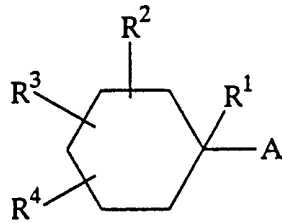
PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類7 C10M 105/04, 105/20, 105/34 // C10N 30:02, 40:04, 40:08</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/63323</p> <p>(43) 国際公開日 2000年10月26日(26.10.00)</p>								
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/02460</p> <p>(22) 国際出願日 2000年4月14日(14.04.00)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <table border="0"> <tr> <td>特願平11/109842</td> <td>1999年4月16日(16.04.99)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平11/215502</td> <td>1999年7月29日(29.07.99)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平11/232661</td> <td>1999年8月19日(19.08.99)</td> <td>JP</td> </tr> </table> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 日石三菱株式会社 (NIPPON MITSUBISHI OIL CORPORATION)[JP/JP] 〒105-8412 東京都港区西新橋一丁目3番12号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)</p> <p>石田 昇(ISHIDA, Noboru)[JP/JP] 白濱真一(SHIRAHAMA, Shinichi)[JP/JP] 松井茂樹(MATSUI, Shigeki)[JP/JP] 〒231-0815 神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 日石三菱株式会社 潤滑油部 潤滑油研究所内 Kanagawa, (JP) 大川哲夫(OKAWA, Tetsuo)[JP/JP] 〒105-8412 東京都港区西新橋一丁目3番12号 日石三菱株式会社 潤滑油部 Tokyo, (JP)</p>	特願平11/109842	1999年4月16日(16.04.99)	JP	特願平11/215502	1999年7月29日(29.07.99)	JP	特願平11/232661	1999年8月19日(19.08.99)	JP	<p>(74) 代理人 森田順之, 外(MORITA, Nobuyuki et al.) 〒105-0003 東京都港区西新橋三丁目5番8号 渡瀬ビル3階 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 US, 欧州特許 (DE, FR, GB)</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
特願平11/109842	1999年4月16日(16.04.99)	JP								
特願平11/215502	1999年7月29日(29.07.99)	JP								
特願平11/232661	1999年8月19日(19.08.99)	JP								
<p>(54)Title: FLUIDS FOR TRACTION DRIVE</p> <p>(54)発明の名称 トラクシヨンドライブ用流体</p> <div style="text-align: center;"> <p>(1)</p> </div> <p>(57) Abstract</p> <p>Fluids for traction drive, comprising naphthene compounds represented by general formula (1), wherein R<sup>1</sup> is C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> alkyl (which may have a naphthene ring); R<sup>2</sup> to R<sup>4</sup> are each independently hydrogen or C<sub>1</sub>-C<sub>8</sub> alkyl (which may have a naphthene ring); and A is a hydrocarbon group having a naphthene ring, a saturated polycyclic hydrocarbon group, an ester group having a naphthene ring, or a carbonate group having a naphthene ring.</p>										

(57)要約

下記一般式(1)で表されるナフテン環含有化合物からなるトラクションドライ  
ブ用流体。



(1)

(式中、R<sup>1</sup>は、炭素数1~8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を  
示し、R<sup>2</sup>~R<sup>4</sup>は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1~8のアルキル基  
(ナフテン環を含んでもよい)を示し、Aは、ナフテン環含有炭化水素基、飽和  
多環式炭化水素基、ナフテン環含有エステル基又はナフテン環含有カーボネート  
基を示す。)

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BJ	ベナン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア 共和国	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	US	米国
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MZ	モザンビーク	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュー・ジーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

## 明 細 書

## トラクションドライブ用流体

## [技術分野]

本発明はトラクションドライブ用流体（トラクションドライブフルード）に関する。詳しくは、動力伝達機構に使用するのみならず、油圧制御機構並びに湿式クラッチの摩擦特性制御機構にも使用可能であるトラクションドライブ用流体に関するものであり、特に自動車用トラクションドライブ式無段変速機に好適に使用されるトラクションドライブ用流体に関する。

## [背景技術]

従来から、産業用機械の分野では、油膜を介して動力を伝達するトラクションドライブ式動力伝達装置にトラクションドライブ用流体が使用されている。このトラクションドライブ用流体は、動力伝達能力を示すトラクション係数が高いことが要求される。

近年、トラクションドライブ用流体は、自動車用の無段変速機に使用されるべく研究開発が進められており、自動車用として使用される際には、動力伝達機構だけではなく油圧制御機構並びに湿式クラッチの摩擦特性制御機構にも使用されることとなる。

ところで、自動車用の変速機としては、油圧制御機構用並びに湿式クラッチの摩擦特性制御機構用として使用されている潤滑油として自動変速機油（以下、「ATF」という。）がある。ATFは、油圧制御機構としての役割を満たすために、高温時の動粘度がある程度以上高いこと、並びに低温流動性が優れていることが必要とされていることはよく知られている事実である。また、湿式クラッチの摩擦特性制御機構、特に、スリップ制御機構を付加した制御機構としての役割を満たすために、ATFは、摩擦特性に優れた、特に耐シャッター特性に優れた添加剤を配合することが必要とされていることもまた、よく知られている事実である。

よって、トラクションドライブ用流体を自動車用のトラクションドライブ式無段変速機に使用する際には、トラクションドライブ用流体は、本来その性能が優れている動力伝達能力のみならず、ATFに必要とされる油圧制御用流体としての能力及び湿式クラッチの摩擦特性制御用流体としての能力が必要となってくる。

トラクションドライブ用流体としては、商品名「サントラック」（日石三菱（株））が市販されており、これは動力伝達能力に優れることが広く知られている。しかしながら、自動車用の無段変速機に使用される際には、低温時の流動性、その他の性能を満たすことが必要とされることから、未だ自動車用トラクションドライブ用流体は市販に至っていないのが現状である。

そこで、本発明は、このような実情に鑑みなされたものであり、その目的は、動力伝達能力に優れているだけでなく、低温時の流動性、すなわち油圧制御用流体としての能力に優れ、さらには湿式クラッチ制御用流体としての能力にも優れたトラクションドライブ用流体を提供することにある。

#### [発明の開示]

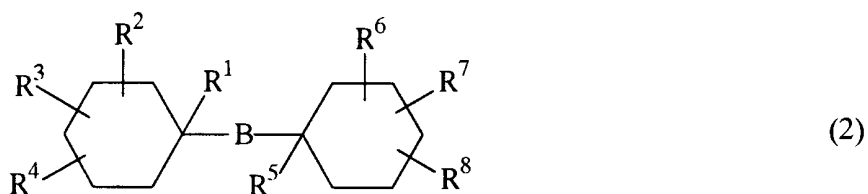
本発明者らは、上記の問題を解決するために鋭意研究した結果、特に自動車用トラクションドライブ式無段変速機に好適に使用されるトラクションドライブ用流体、さらに詳しくは、トラクションドライブ用流体を動力伝達機構に使用することのみならず、油圧制御機構並びに湿式クラッチの摩擦特性制御機構にも適用可能であるトラクションドライブ用流体を開発した。

すなわち、本発明のトラクションドライブ用流体は、下記の式(1)で表されるナフテン環含有化合物からなるものである。



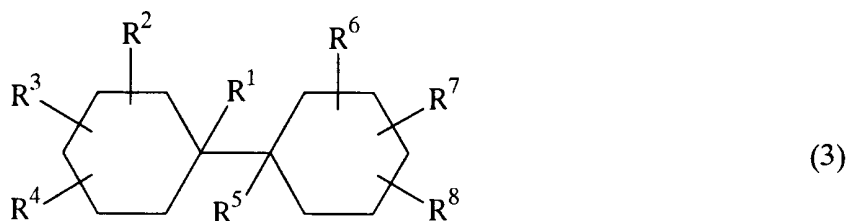
式(1)中、 $R^1$ は、炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、 $R^2 \sim R^4$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、Aは、ナフテン環含有炭化水素基、飽和多環式炭化水素基、ナフテン環含有エステル基又はナフテン環含有カーボネート基を示す。

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、下記の式(2)で表されるナフテン環含有化合物からなるものである。



式(2)中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、Bは、単結合、アルキレン基、エステル結合又はカーボネート結合を示す。

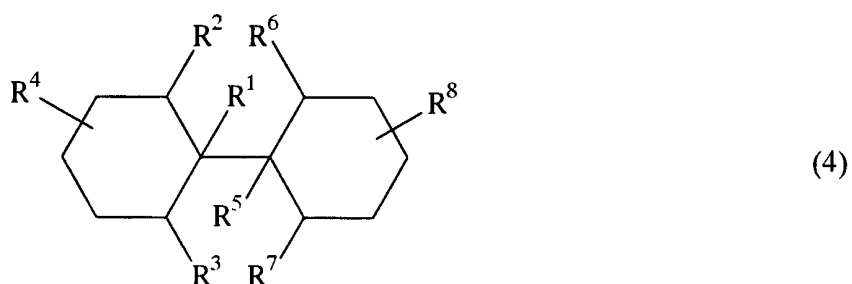
また、本発明のトラクションドライブ用流体は、下記の式(3)で表されるナフテン環含有化合物からなるものである。



式(3)中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)であり、かつ、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^6$ 及び $R^7$ のうち

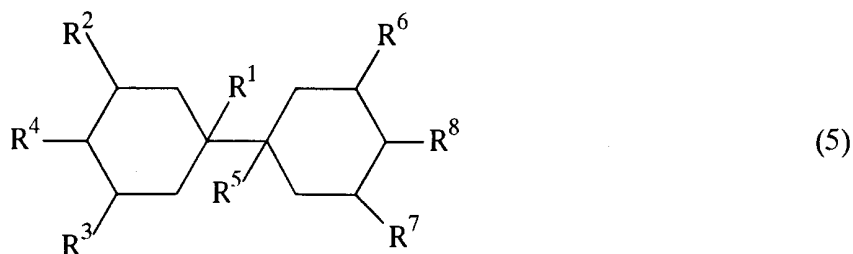
の少なくとも1つは炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）である基を示す。

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、下記の式(4)で表されるナフテン環含有化合物からなるものである。



式(4)中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）であり、かつ、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^6$ 及び $R^7$ のうちの少なくとも1つは炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）である基を示す。

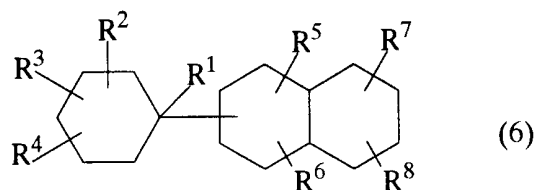
また、本発明のトラクションドライブ用流体は、下記の式(5)で表されるナフテン環含有化合物からなるものである。



式(5)中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル

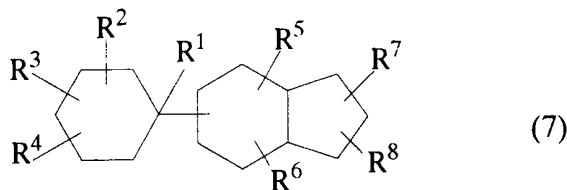
基（ナフテン環を含んでもよい）であり、かつ、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^6$ 及び $R^7$ のうちの少なくとも1つは炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）である基を示す。）

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、下記の式(6)で表されるナフテン環含有化合物からなるものである。



式(6)中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示す。

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、下記の式(7)で表されるナフテン環含有化合物からなるものである。



式(7)中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示す。）

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、上記式(1)、上記式(2)、上記式(3)、上記式(4)式、上記式(5)、上記式(6)及び上記式(7)で表されるナフテン環含有化合物から選ばれる2種以上の混合物からなる。

さらにまた、本発明のトラクシヨンドライブ用流体は、上記式(1)、上記式(2)、上記式(3)、上記式(4)式、上記式(5)、上記式(6)及び上記式(7)で表されるナフテン環含有化合物の1種又は2種以上の混合物に、さらに、(A) 鉱油及び分子量が150～800の合成油の中から選ばれる少なくとも1種を含有してなることが好ましい。

また、これらトラクシヨンドライブ用流体には、(B) 粘度指数向上剤を配合することが好ましい。その(B) 粘度指数向上剤は、数平均分子量が800以上150,000以下のエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物であることが好ましい。

また、これらトラクシヨンドライブ用流体には、(C) 無灰分散剤及び(D) リン系添加剤を含有することが好ましい。

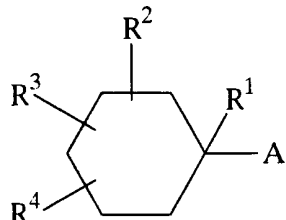
また、これらトラクシヨンドライブ用流体には、(E) 炭素数6～30のアルキル基あるいはアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しない摩擦調整剤を含有することが好ましい。

また、これらトラクシヨンドライブ用流体には、(F) 全塩基価が20～450 mg KOH/gの金属系清浄剤を含有することが好ましい。

本発明のトラクシヨンドライブ用流体に、前記(A)～(F)からなる1種又は2種以上を組み合わせて配合することにより、低温流動性、粘度-温度特性、耐磨耗性、酸化安定性、清浄性、摩擦特性などを向上させることができる。

以下、本発明の内容をさらに詳細に説明する。

本発明のトラクシヨンドライブ用流体は、下記の式(1)で表されるナフテン環含有化合物である。



(1)

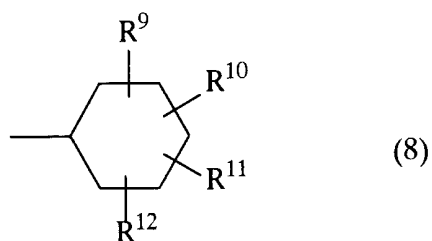
式(1)中、R<sup>1</sup>は、炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい

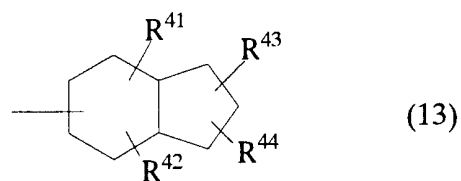
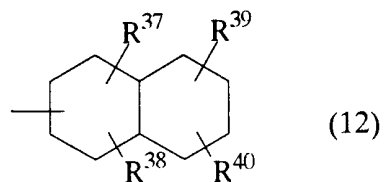
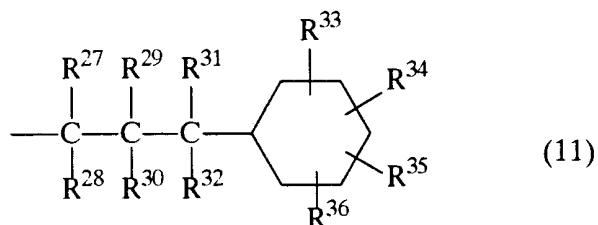
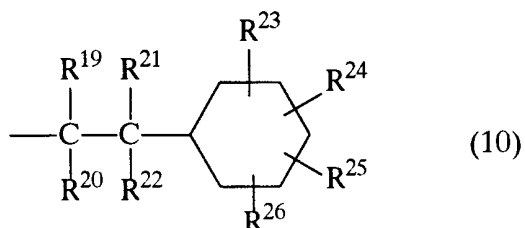
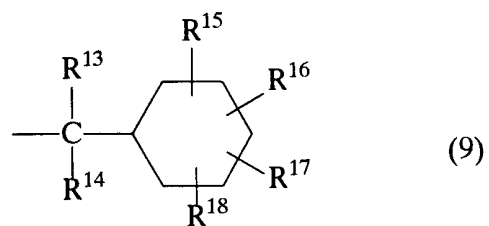
)、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基を示す。  
 $R^2 \sim R^4$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示す。また、Aは、ナフテン環含有炭化水素基、飽和多環式炭化水素基、ナフテン環含有エステル基又はナフテン環含有カーボネート基を示す。

なお、ここでいうナフテン環を含んでもよい炭素数1～8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）及びシクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エ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、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基等の（アルキル）シクロヘキシルアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またシクロヘキシル基への置換位置も任意である）等が例示できる。

また式(1)中のAとしては、具体的には例えば、以下の構造等が挙げられる。

① ナフテン環含有炭化水素基：下記式(8)～(13)で示される基





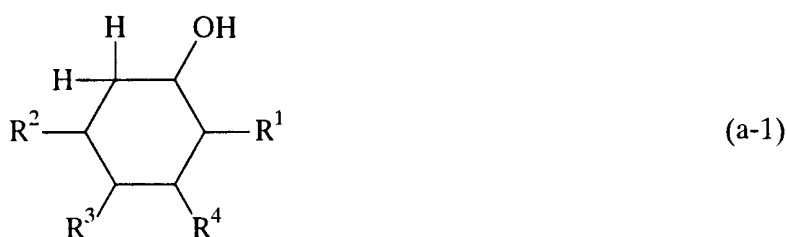
上記(8)～(13)式中、 $R^9 \sim R^{44}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示している。

なお、式(1)中のAが上記のような①ナフテン環含有炭化水素基である化合

物の合成法は特に限定されず、従来周知の種々の方法を適用することができるが、例えば、式(1)中のAが式(8)で表されるナフテン環含有炭化水素基である化合物は、下記のような縮合反応又は付加反応により合成することができる。

#### 縮合反応又は付加反応

式(a-1)で表されるシクロヘキサノール化合物或いは式(a-2)で表されるシクロヘキセン化合物と式(b-1)で表される芳香族化合物を、硫酸、メタンスルホン酸、白土、非水性イオン交換樹脂(アンバーライト)等の酸性触媒の存在下、0~10℃程度の温度で反応させ、得られた縮合又は付加反応生成物を、ニッケル、白金等の金属系水素添加触媒の存在下、水素圧30~70MPa、温度120~170℃の条件下に芳香族環の核水素化を行うことによって、式(1)中のAが式(8)で表されるナフテン環含有炭化水素基である化合物を得ることができる。

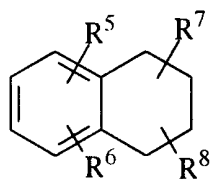


また式(1)中のAが式(12)で表されるナフテン環含有炭化水素基である化合物は、例えば、下記のような縮合反応又は付加反応により合成することがで

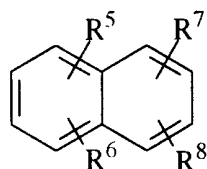
きる。

#### 縮合反応又は付加反応

式 (a-1) で表されるシクロヘキサノール化合物或いは式 (a-2) で表されるシクロヘキセン化合物と式 (b-2) 或いは式 (b-3) で表される化合物とを、硫酸、メタンスルホン酸、白土、非水性イオン交換樹脂（アンバーライト）等の酸性触媒の存在下、0～10℃程度の温度で反応させる。得られた縮合又は付加反応生成物を、ニッケル、白金等の金属系水素添加触媒の存在下、水素圧30～70MPa、温度120～170℃の条件下で芳香族環の核水素化を行うことによって、式 (1) 中のAが式 (12) で表されるナフテン環含有炭化水素基である化合物を得ることができる。



(b-2)



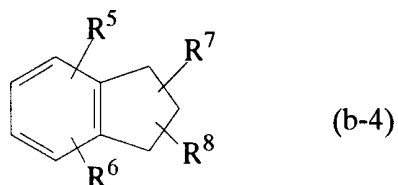
(b-3)

また式 (1) 中のAが式 (13) で表されるナフテン環含有炭化水素基である化合物の合成法は、例えば、下記のような縮合反応又は付加反応により合成することができる。

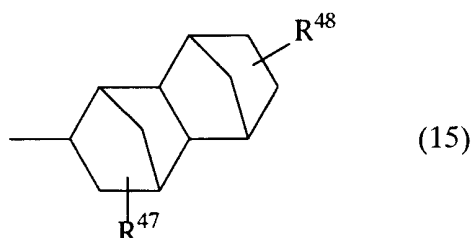
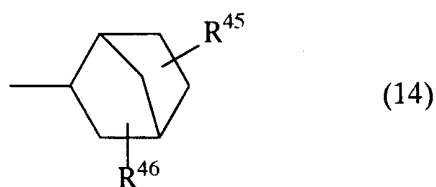
#### 縮合反応又は付加反応

式 (a-1) で表されるシクロヘキサノール化合物或いは式 (a-2) で表されるシクロヘキセン化合物と式 (b-4) で表される化合物とを、硫酸、メタンスルホン酸、白土、非水性イオン交換樹脂（アンバーライト）等の酸性触媒の存在下、0～10℃程度の温度で反応させる。得られた縮合又は付加反応生成物

を、ニッケル、白金等の金属系水素添加触媒の存在下、水素圧 30～70 MPa、温度 120～170℃の条件下で芳香族環の核水素化を行うことによって、式 (1) 中の A が式 (13) で表されるナフテン環含有炭化水素基である化合物を得ることができる。

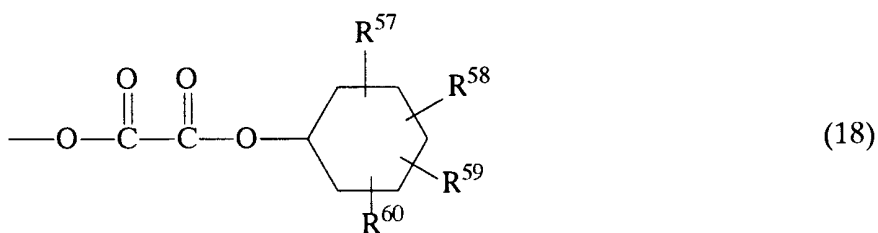
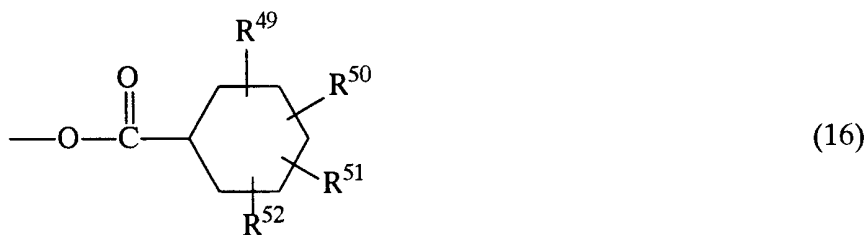


②飽和多環式炭化水素基：下記式 (14)～(15) で示される基



上記 (14) 及び (15) 式中、 $R^{45} \sim R^{48}$  は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数 1～8 のアルキル基 (ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数 1～4 のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示している。

③ナフテン環含有エステル基：下記式 (16)～(18) で示される基



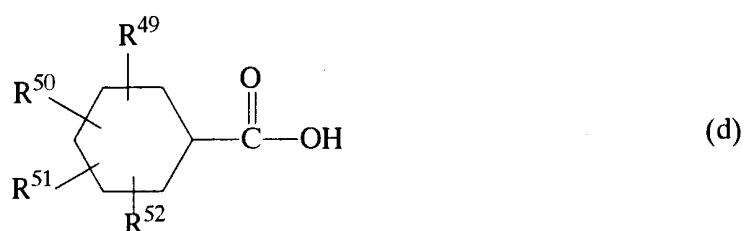
上記(16)～(18)式中、 $R^{49} \sim R^{60}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示している。

なお、式(1)中のAが上記のような③ナフテン環含有エステル基である化合物の合成法も特に限定されず、従来周知の種々の方法を適用することができるが、例えば、式(1)中のAが式(16)で表されるナフテン環含有エステル基である化合物は、下記のようなエステル化による合成方法やエステル交換反応による合成方法により合成することができる。

#### エステル化反応

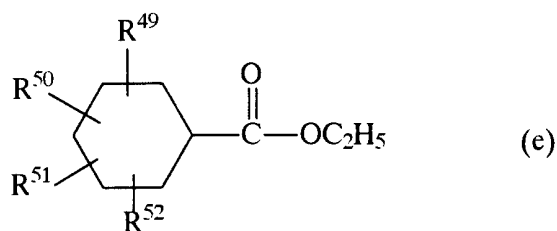
下記の式(c)で表されるシクロヘキサノール化合物と下記の式(d)で表されるシクロヘキサンカルボン酸化合物を原料とし、リン酸、硫酸等の縮合触媒を

使用して、100～200℃の温度下でエステル化反応を行うことによって、式(1)中のAが式(16)で表されるナフテン環含有エステル基である化合物を得ることができる。

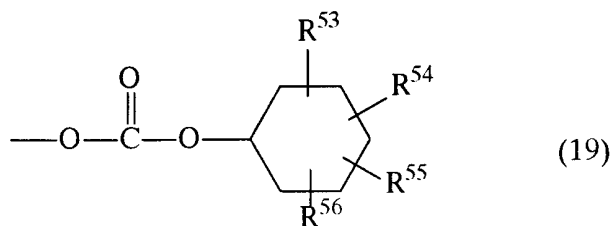


#### エステル交換反応

上記の式(c)で表されるシクロヘキサノール化合物と下記の式(e)で表されるシクロヘキサンカルボン酸エステル化合物を原料とし、金属ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ触媒を使用して、100～200℃の温度下でエステル交換反応を行うことによって、式(1)中のAが式(16)で表されるナフテン環含有エステル基である化合物を得ることができる。



④ナフテン環含有カーボネート基：下記式(19)で示される基

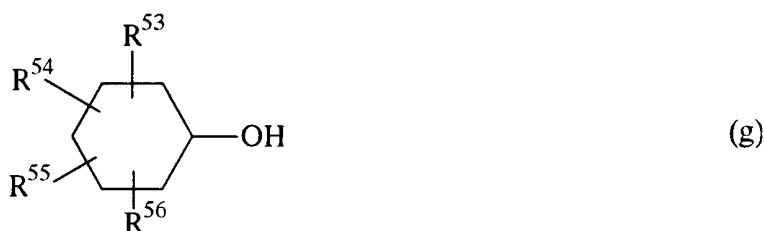
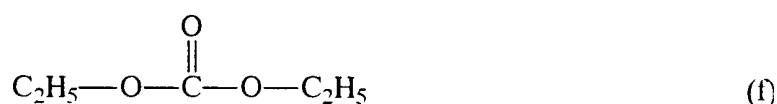


上記(19)式中、 $R^{53} \sim R^{56}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示す。

なお、式(1)中のAが上記のような④ナフテン環含有カーボネート基である化合物の合成法も特に限定されず、従来周知の種々の方法を適用することができるが、例えば、式(1)中のAが式(19)で表されるナフテン環含有カーボネート基である化合物は、下記のようなエステル交換反応による合成方法により合成することができる。

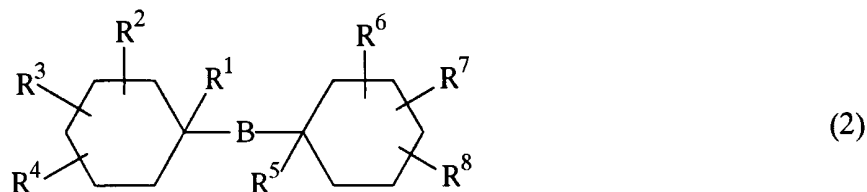
#### エステル交換反応

下記の式(f)で表されるジエチルカーボネート、上記の式(c)で表されるシクロヘキサノール化合物及び下記の式(g)で表されるシクロヘキサノール化合物を原料とし、金属ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等のアルカリ触媒を使用して、100～200℃の温度下でエステル交換反応を行うことにより、式(1)中のAが式(19)で表されるナフテン環含有カーボネート基である化合物を得ることができる。



なお、上記の(8)～(19)式中の $R^9 \sim R^{56}$ という炭素数1～8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)等が例示できる。

本発明の一般式(1)で表されるトラクシヨンドライブ用流体は、上述したように各種構造の化合物を包含するものであるが、これらの中でも、トラクシヨンの係数に優れる点から、下記の一般式(2)で表されるナフテン環含有化合物が好ましい。



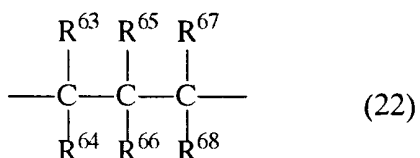
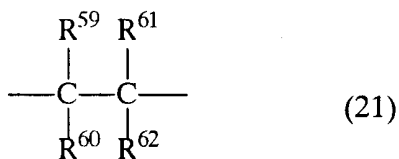
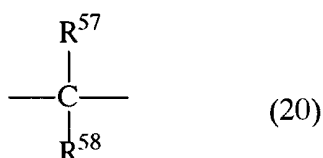
上記(2)式中、 $R^1$ は炭素数1~8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは炭素数1~4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基を示す。 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1~8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1~4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示す。その中でも $R^1$ と $R^5$ が、炭素数1~8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)であることが好ましく、共に炭素数1~4のアルキル基であることがさらに好ましく、共にメチル基であることが特に好ましい。また、Bは、単結合、アルキレン基、エステル結合又はカーボネート結合を示している。

なお、ここでいうナフテン環を含んでもよい炭素数1~8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基等のアルキル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)及びシクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エ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、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基等の(アルキル)シクロヘキシルアルキル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またシクロヘキシル基への置換位置も任意である)等が例示できる。

また、式(2)中のBとしては、より具体的には例えば、以下の構造等が挙げられる。

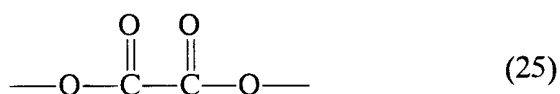
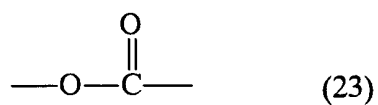
①単結合：R<sup>1</sup>が結合している炭素原子とR<sup>5</sup>が結合している炭素原子が結合している状態を意味している。

②アルキレン基：下記式(20)～(22)で示される基

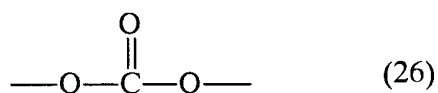


上記(20)～(22)式中、R<sup>57</sup>～R<sup>68</sup>は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示している。炭素数1～8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)等が例示できる。

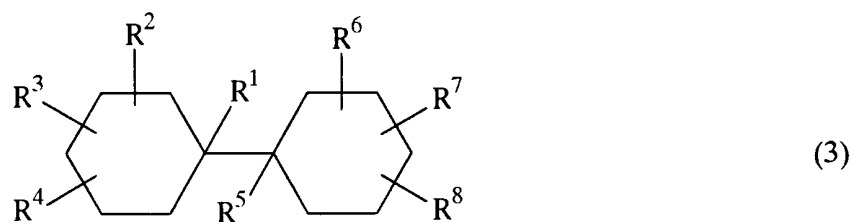
③エステル結合：下記式(23)～(25)で表される結合基



④カーボネート結合：下記式（26）で表される結合基



本発明の一般式（2）で表されるトラクションドライブ用流体も、上述したように各種構造の化合物を包含するものであるが、これらの中でも、トラクション係数により優れる点から、下記的一般式（3）で表されるナフテン環含有化合物がより好ましい。

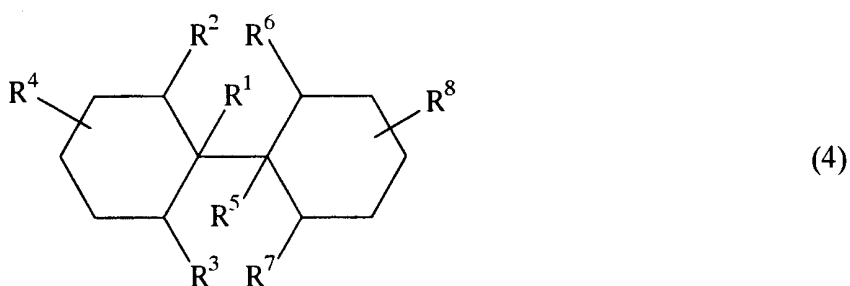


上記（3）式中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基を示す。 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基

、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示す。その中でも $R^1$ と $R^5$ が、共炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）であることが好ましく、共に炭素数1～4のアルキル基であることがさらに好ましく、共にメチル基であることが特に好ましい。

なお、ここでいうナフテン環を含んでもよい炭素数1～8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）及びシクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エ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、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基等の（アルキル）シクロヘキシルアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またシクロヘキシル基への置換位置も任意である）等が例示できる。

さらに、上記一般式(3)で示されるナフテン環含有炭化水素の中で、トラクション係数が特に高いという点で好ましいのはものとしては、下記の一般式(4)で表される化合物等が挙げられる。

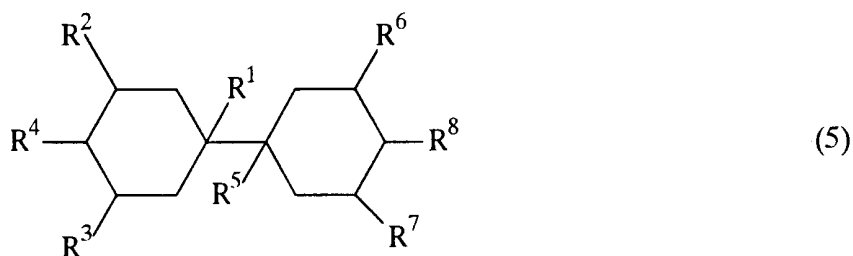


上記(4)式中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基を示す。 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基

、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示し、かつ、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^6$ 及び $R^7$ のうちの少なくとも1つが炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基である基を示している。その中でも $R^1$ と $R^5$ が、共炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）であることが好ましく、共に炭素数1～4のアルキル基であることがさらに好ましく、共にメチル基であることが特に好ましい。

なお、ここでいうナフテン環を含んでもよい炭素数1～8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）及びシクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エ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、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基等の（アルキル）シクロヘキシルアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またシクロヘキシル基への置換位置も任意である）等が例示できる。

また、上記一般式(3)で示されるナフテン環含有炭化水素の中で、低温粘度特性に特に優れるという点で好ましいのものはものとしては、下記の一般式(5)で表される化合物等が挙げられる。

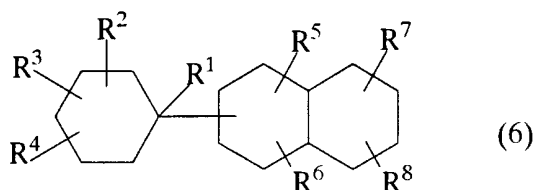


上記(5)式中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基を示す

。R<sup>2</sup>～R<sup>8</sup>は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示し、かつ、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup>、R<sup>6</sup>及びR<sup>7</sup>のうちの少なくとも1つが炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基である基を示している。その中でもR<sup>1</sup>とR<sup>5</sup>が、共炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）であることが好ましく、共に炭素数1～4のアルキル基であることがさらに好ましく、共にメチル基であることが特に好ましい。

なお、ここでいうナフテン環を含んでもよい炭素数1～8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）及びシクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エ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、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基等の（アルキル）シクロヘキシルアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またシクロヘキシル基への置換位置も任意である）等が例示できる。

また、本発明の式(1)で示されるナフテン環含有炭化水素の中で、トラクション係数に優れるという点で、下記の一般式(6)で表される化合物も好ましい化合物として挙げられる。

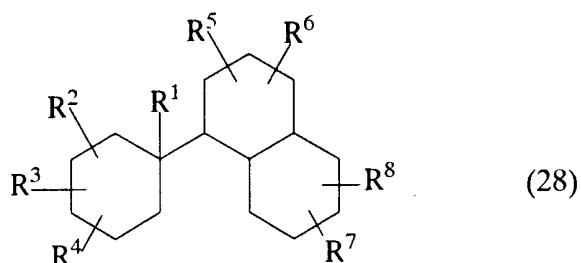
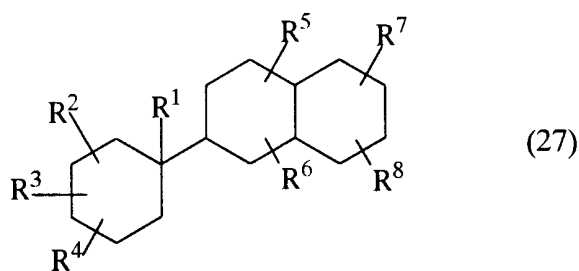


上記(6)式中、R<sup>1</sup>は、炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基を示し

、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示している。

なお、ここでいうナフテン環を含んでもよい炭素数1～8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）及びシクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エ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、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基等の（アルキル）シクロヘキシルアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またシクロヘキシル基への置換位置も任意である）等が例示できる。

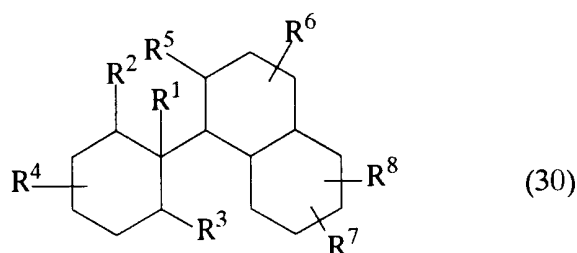
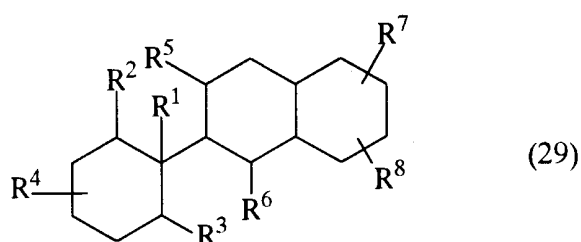
本発明の一般式（6）で表される化合物をより具体的に示すと、下記の式（27）及び式（28）で表される構造をもつ化合物等が挙げられる。



上記の式（27）及び式（28）において、 $R^1 \sim R^8$ で表される基は、それぞれ式（6）における $R^1 \sim R^8$ で表される基と同一の基、すなわち $R^1$ は、炭素数

1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示す。

また、これらの化合物の中でも、特にトラクション係数に優れるという点から、下記の式（29）及び式（30）で表される化合物が好ましい。

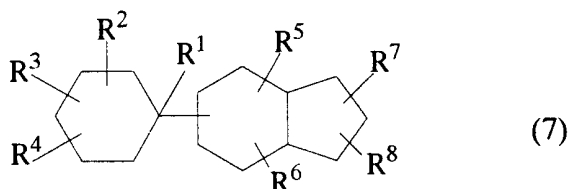


ここで、上記の式（29）及び式（30）中、 $R^1 \sim R^6$ で表される基は、それぞれ式（6）における $R^1 \sim R^6$ で表される基と同一の基、すなわち $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基であり、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示している。

式（29）で表される化合物においては、さらに、 $R^1$ が炭素数1～4のアルキル基、より好ましくはメチル基であり、 $R^4$ 、 $R^7$ 及び $R^8$ が水素原子であり、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^5$ 及び $R^6$ が全て水素原子であるか、又は $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^5$ 及び $R^6$ の少なくとも1つが炭素数1～4のアルキル基、より好ましくはメチル基で、その他

が水素原子である化合物が特に好ましい。一方、式(30)で表される化合物においては、さらに、 $R^1$ が炭素数1~4のアルキル基、より好ましくはメチル基であり、 $R^4$ 、 $R^5$ 、 $R^7$ 及び $R^8$ が水素原子であり、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^6$ が全て水素原子であるか、又は $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^6$ の少なくとも1つが炭素数1~4のアルキル基、より好ましくはメチル基で、その他が水素原子である化合物が特に好ましい。

また、本発明の式(1)で示されるナフテン環含有炭化水素の中で、トラクシオン係数に優れるという点で好ましい化合物として、下記の一般式(7)で表される化合物が挙げられる。

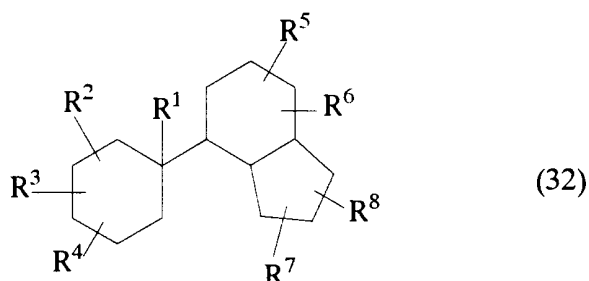
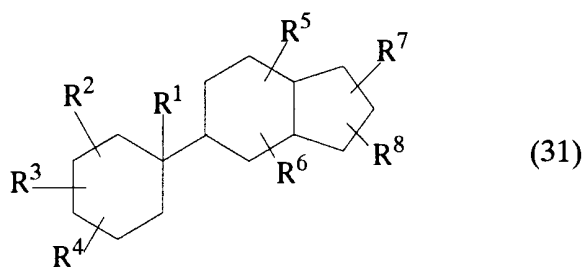


上記(7)式中、 $R^1$ は、炭素数1~8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは炭素数1~4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基を示し、 $R^2$ ~ $R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1~8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1~4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示している。

なお、ここでいうナフテン環を含んでもよい炭素数1~8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基等のアルキル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)及びシクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エ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、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基等の(アルキル)シクロヘキシルアルキル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またシクロヘキシル基への置

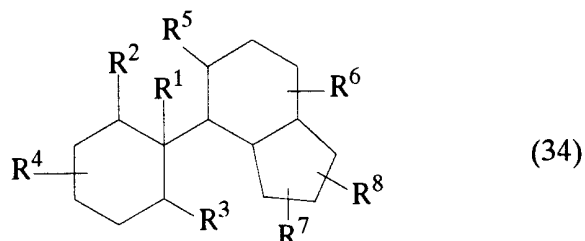
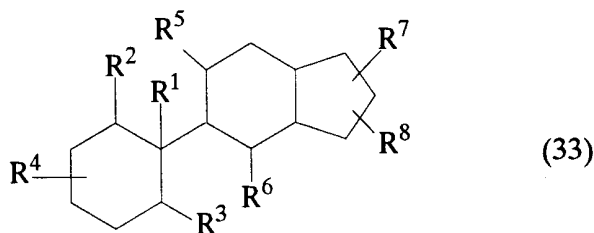
換位置も任意である) 等が例示できる。

本発明の一般式(7)で表される化合物をより具体的に示すと、下記の式(31)及び式(32)で表される構造をもつ化合物等が挙げられる。



上記の式(31)及び式(32)において、 $R^1 \sim R^8$ で表される基は、それぞれ式(7)における $R^1 \sim R^8$ で表される基と同一の基、すなわち $R^1$ は、炭素数1~8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは炭素数1~4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1~8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1~4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示している。

また、これらの化合物の中でも、特にトラクション係数に優れるという点から、下記の式(33)及び式(34)で表される化合物が好ましい。



ここで、上記の式(33)及び式(34)中、 $R^1 \sim R^8$ で表される基は、それぞれ式(7)における $R^1 \sim R^8$ で表される基と同一の基、すなわち $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくはメチル基であり、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、さらに好ましくは水素原子又はメチル基を示している。

式(33)で表される化合物においては、さらに、 $R^1$ が炭素数1～4のアルキル基、より好ましくはメチル基であり、 $R^4$ 、 $R^7$ 及び $R^8$ が水素原子であり、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^5$ 及び $R^6$ が全て水素原子であるか、又は $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^5$ 及び $R^6$ の少なくとも1つが炭素数1～4のアルキル基、より好ましくはメチル基で、その他が水素原子である化合物が特に好ましい。一方、式(34)で表される化合物においては、さらに、 $R^1$ が炭素数1～4のアルキル基、より好ましくはメチル基であり、 $R^4$ 、 $R^6$ 、 $R^7$ 及び $R^8$ が水素原子であり、 $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^5$ が全て水素原子であるか、又は $R^2$ 、 $R^3$ 及び $R^5$ の少なくとも1つが炭素数1～4のアルキル基、より好ましくはメチル基で、その他が水素原子である化合物が特に好ましい。

本発明のトラクションドライブ用流体においては、前述の式(1)～(7)で

表されるナフテン環含有化合物の1種または2種以上をそのまま使用してもよいが、その低温流動性や粘度-温度特性を向上させる目的で、さらに(A)鉱油及び分子量が150~800、好ましくは150~500の合成油の中から選ばれ、少なくとも1種を含有させるのが好ましい。

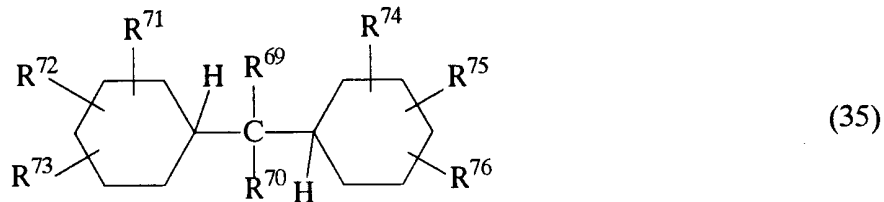
本発明において鉱油としては、具体的には例えば、原油を常圧蒸留して得られる常圧残油を次いで減圧蒸留して得られた潤滑油留分を、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製、硫酸洗浄、白土処理等の精製処理等を適宜組み合わせ、精製したパラフィン系、ナフテン系等の油やノルマルパラフィン等が使用できる。なお、鉱油を用いる場合の鉱油の動粘度は、特に限定されず任意であるが、100℃における動粘度が、通常、1~10 mm<sup>2</sup>/s、好ましくは2~8 mm<sup>2</sup>/sであるものを用いるのが望ましい。

また本発明において合成油としては、分子量が150~800であることが必要であり、好ましくは150~500である。分子量が150未満の場合は蒸発損失が大きくなり、一方、800を超える場合は低温流動性が悪化するので、好ましくない。

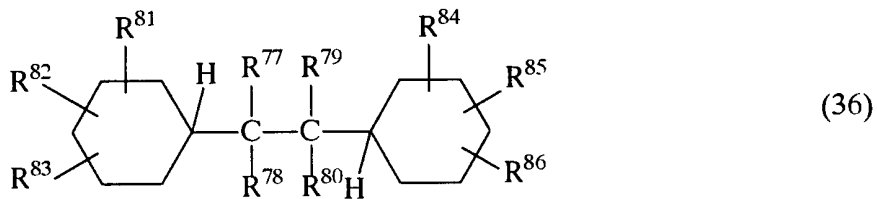
合成油としては、特に制限はないが、ポリ- $\alpha$ -オレフィン(1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマー、エチレン-プロピレンオリゴマー等)及びその水素化物、イソブテンオリゴマー及びその水素化物、イソパラフィン、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、ジエステル(ジトリデシルグルタレート、ジ2-エチルヘキシルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジ2-エチルヘキシルセバケート等)、ポリオールエステル(トリメチロールプロパンカプリレート、トリメチロールプロパンベラルゴネート、ペンタエリスリトール2-エチルヘキサノエート、ペンタエリスリトールベラルゴネート等)、ポリオキシアルキレングリコール、ジアルキルジフェニルエーテル、並びにポリフェニルエーテル等が使用できる。

また、合成油のうちでも、イソブテンオリゴマーあるいはその水素化物、あるいは下記の一般式(35)~(44)で表される合成油は、前述のナフテン環含有化合物に配合することにより、トラクション係数が高く、かつ低温流動性に優

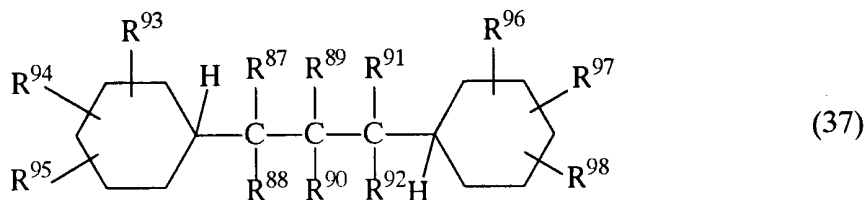
れ、かつ高い高温粘度を有しており、総合的な性能に優れているトラクションドライブ用流体が得られる点から、特に好ましい合成油として挙げられる。



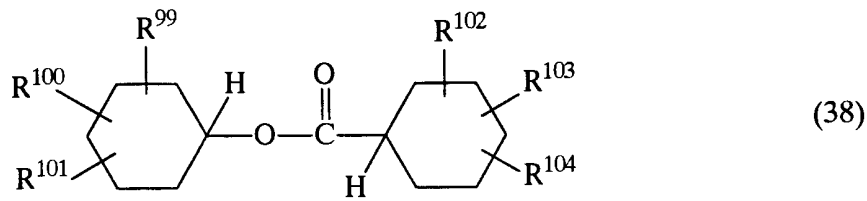
上記(35)式中、 $R^{69} \sim R^{76}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。



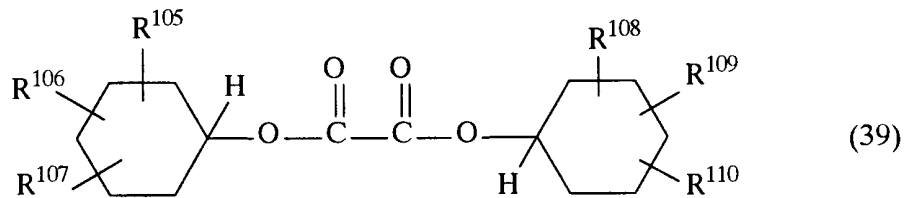
上記(36)式中、 $R^{77} \sim R^{86}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。



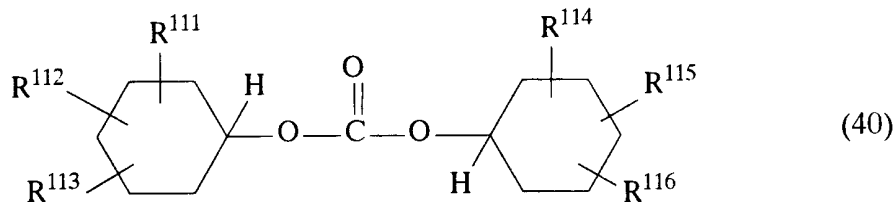
上記(37)式中、 $R^{87} \sim R^{98}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。



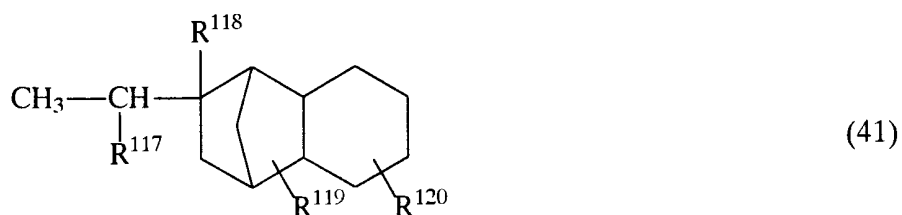
上記(38)式中、 $R^{99} \sim R^{104}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。



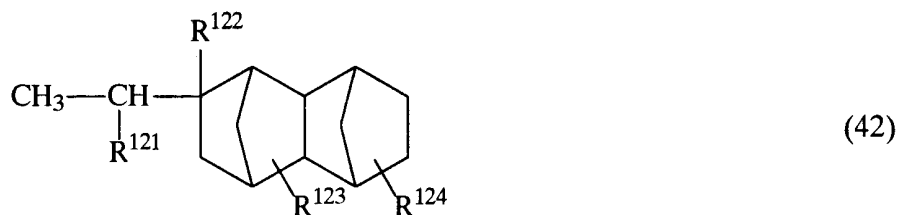
上記(39)式中、 $R^{105} \sim R^{110}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。



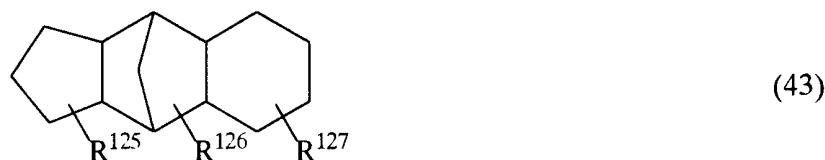
上記(40)式中、 $R^{111} \sim R^{116}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。



上記(41)式中、 $R^{117}$ 及び $R^{118}$ は、共に水素原子又はいずれか一方が水素原子で他方がメチル基である基を示し、 $R^{119}$ 及び $R^{120}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。



上記(42)式中、 $R^{121}$ 及び $R^{122}$ は、共に水素原子又はいずれか一方が水素原子で他方がメチル基である基を示し、 $R^{123}$ 及び $R^{124}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。



上記(43)式中、 $R^{125}$ ～ $R^{127}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。



上記(44)式中、 $R^{128}$ ～ $R^{130}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数

1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）、好ましくは水素原子又は炭素数1～4のアルキル基、より好ましくは水素原子又はメチル基を示している。

一般式（35）～（44）で表される合成油において、 $R^{69} \sim R^{116}$ 、 $R^{110} \sim R^{120}$ 及び $R^{122} \sim R^{130}$ におけるナフテン環を含んでもよい炭素数1～8のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）及びシクロペンチルメチル基、シクロペンチルエチル基、シクロペンチルプロピル基、メチルシクロペンチルメチル基、エ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、メチルシクロペンチルエチル基、シクロヘキシルメチル基、シクロヘキシルエチル基、メチルシクロヘキシルメチル基、シクロヘプチルメチル基等の（アルキル）シクロヘキシルアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またシクロヘキシル基への置換位置も任意である）等が例示できる。

本発明のトラクションドライブ用流体において（A）成分を含有させる場合、その含有量は特に限定されず任意であるが、低温流動性及び粘度－温度特性の向上効果に優れる点から、一般式（1）～（7）で表されるナフテン環含有化合物：（A）成分が、重量比で、1：99～99：1であるのが好ましく、5：95～95：5であるのがより好ましい。

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、（B）粘度指数向上剤を含有するのが好ましい。

本発明において粘度指数向上剤（（B）成分）としては、非分散型粘度指数向上剤及び／又は分散型粘度指数向上剤等が挙げられる。

非分散型粘度指数向上剤としては、具体的には、下記の式（45）、（46）及び（47）で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマー（B-1）の重合体あるいは共重合体又はそれらの水素化物等が例示できる。一方、分散型粘度指数向上剤としては、具体的には、一般式（48）で表される化合物の中から選ばれる2種以上のモノマーの共重合体又はその水素化物に酸素含有

基を導入したもののや、一般式(45)～(47)で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーと一般式(48)及び(49)で表される化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマー(B-2)との共重合体、或いはその水素化物等が例示できる。



上記(45)式中、 $\text{R}^{131}$ は水素又はメチル基を示し、 $\text{R}^{132}$ は炭素数1～18のアルキル基を示している。

$\text{R}^{132}$ を示す炭素数1～18のアルキル基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基等(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)等が例示できる。



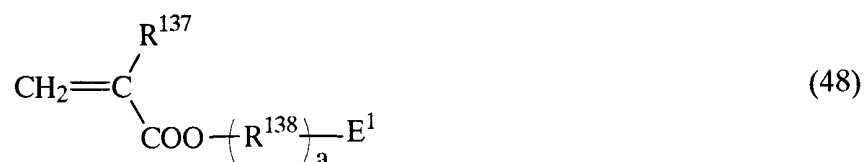
上記(46)式中、 $\text{R}^{133}$ は水素又はメチル基を示し、 $\text{R}^{134}$ は水素又は炭素数1～12の炭化水素基を示している。

$\text{R}^{134}$ を示す炭化水素基としては、具体的には、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基等のアルキル基(これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい)；ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基等のアルケニル基(これらアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよく、二重結合の位置も任意である)；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチ

ル基等の炭素数 5～7 のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基、メチルエチルシクロペンチル基、ジエチルシクロペンチル基、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、メチルエチルシクロヘキシル基、ジエチルシクロヘキシル基、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基、メチルエチルシクロヘプチル基、ジエチルシクロヘプチル基等の炭素数 6～11 のアルキルシクロアルキル基（これらアルキル基のシクロアルキル基への置換位置は任意である）；フェニル基、ナフチル基等のアリール基：トリル基、キシリル基、エチルフェニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、ヘキシルフェニル基等の炭素数 7～12 の各アルキルアリール基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またアリール基への置換位置も任意である）；ベンシル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、フェニルペンチル基、フェニルヘキシル基等の炭素数 7～12 の各フェニルアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；等が例示できる。



上記（47）式中、 $\text{D}^1$  及び  $\text{D}^2$  は、それぞれ個別に、水素原子、炭素数 1～18 のアルキルアルコールの残基（ $-\text{OR}^{135}$ ； $\text{R}^{135}$  は炭素数 1～18 のアルキル基）又は炭素数 1～18 のモノアルキルアミンの残基（ $-\text{NHR}^{136}$ ； $\text{R}^{136}$  は炭素数 1～18 のアルキル基）を示している。

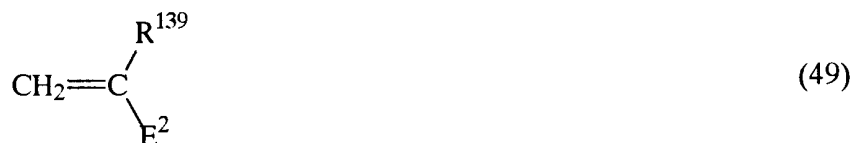


上記（48）式中、 $\text{R}^{137}$  は水素原子又はメチル基を示し、 $\text{R}^{138}$  は、炭素数 2～18 のアルキレン基を示し、 $\text{E}^1$  は窒素原子を 1～2 個、酸素原子を 0～2 個含有するアミン残基又は複素環残基を示している。また、 $a$  は 0 又は 1 の整数

である。

R<sup>138</sup>を示すアルキレン基としては、具体的には、エチレン基、プロピレン基、ブチレン基、ペンチレン基、ヘキシレン基、ヘプチレン基、オクチレン基、ノニレン基、デシレン基、ウンデシレン基、ドデシレン基、トリデシレン基、テトラデシレン基、ペンタデシレン基、ヘキサデシレン基、ヘプタデシレン基、オクタデシレン基等（これらアルキレン基は直鎖状でも分枝状でもよい）等が例示できる。

また、E<sup>1</sup>を示す基としては、具体的には、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基、アニリノ基、トルイジノ基、キシリジノ基、アセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基、モルホリノ基、ピロリル基、ピロリノ基、ピリジル基、メチルピリジル基、ピロリジニル基、ピペリジニル基、キノニル基、ピロリドニル基、ピロリドノ基、イミダゾリノ基、ピラジノ基等が例示できる。



上記(49)式中、R<sup>139</sup>は水素原子又はメチル基を示し、E<sup>2</sup>は窒素原子を1～2個、酸素原子を0～2個含有するアミン残基又は複素環残基を示している。

E<sup>2</sup>を示す基としては、具体的には、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジプロピルアミノ基、ジブチルアミノ基、アニリノ基、トルイジノ基、キシリジノ基、アセチルアミノ基、ベンゾイルアミノ基、モルホリノ基、ピロリル基、ピロリノ基、ピリジル基、メチルピリジル基、ピロリジニル基、ピペリジニル基、キノニル基、ピロリドニル基、ピロリドノ基、イミダゾリノ基、ピラジノ基等が例示できる。

(B-1)成分のモノマーとして好ましいものとしては、具体的には、炭素数1～18アルキルアクリレート、炭素数1～18アルキルメタクリレート、炭素

数2～20のオレフィン、スチレン、メチルスチレン、無水マレイン酸エステル、無水マレイン酸アミド及びこれらの混合物等が例示できる。

(B-2)成分のモノマーとして好ましいものとしては、具体的には、ジメチルアミノメチルメタクリレート、ジエチルアミノメチルメタクリレート、ジメチルアミノエチルメタクリレート、ジエチルアミノエチルメタクリレート、2-メチル-5-ビニルピリジン、モルホリノメチルメタクリレート、モルホリノエチルメタクリレート、N-ビニルピロリドン及びこれらの混合物等が例示できる。

なお、前記(B-1)化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーと、(B-2)化合物の中から選ばれる1種又は2種以上のモノマーとを共重合する際の(B-1)成分と(B-2)成分のモル比は任意であるが、一般に、80:20～95:5程度である。また共重合の反応方法も任意であるが、通常、ベンゾイルパーオキシド等の重合開始剤の存在下で(B-1)成分と(B-2)成分をラジカル溶液重合させることにより容易に共重合体を得られる。

粘度指数向上剤の具体例としては、非分散型及び分散型ポリメタクリレート類、非分散型及び分散型エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体及びその水素化物、ポリイソブチレン及びその水素化物、スチレン-ジエン水素化共重合体、スチレン-無水マレイン酸エステル共重合体並びにポリアルキルスチレン等が挙げられる。

これら(B)成分の粘度指数向上剤の中から任意に選ばれる、1種類あるいは2種類以上を含有することにより、特に自動車用トラクションドライブ用流体に必要とされる高温粘度を高くし、かつ低温流動性とのバランスを改善することが可能となる。

通常、粘度指数向上剤は、その合成上の溶媒と共に使用されるが、本発明においては、前記一般式(1)～(7)で表されるナフテン環含有化合物、イソブテンオリゴマーあるいはその水素化物及び前記式(35)～(44)で表される化合物等を、合成上の溶媒として使用することが望ましい。

(B)成分の分子量は、せん断安定性を考慮して選定することが好ましい。具体的には、(B)成分の数平均分子量は、例えば分散型及び非分散型ポリメタク

リレートの場合では、5,000~150,000、好ましくは5,000~35,000のものが望ましい。また、ポリイソブチレン及びその水素化物の場合には800~5,000、好ましくは2,000~4,000のものが望ましい。ポリイソブチレン及びその水素化物の数平均分子量が800未満であると、増粘性が低く、トラクション係数が低下し、5,000を超えると、せん断安定性が悪化したり、低温流動性が悪化したりする。

これら(B)成分の中でも、特に、数平均分子量が800以上150,000以下、好ましくは3,000~20,000のエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物は、トラクションドライブ用流体に配合することにより、高いトラクション係数を有し、かつ低温流動性に優れ、かつ高温粘度が高い、総合的に優れた性能を有しているトラクションドライブ用流体が得られる点から、特に好ましい粘度指数向上剤として挙げられる。

エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物の数平均分子量が800未満であると、増粘性が低く、トラクション係数が低下し、150,000を超えると、せん断安定性が悪化する。

エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物におけるエチレン成分含有率は、特に限定されないが、30~80モル%が好ましく、より好ましくは50~80モル%である。 $\alpha$ -オレフィンとしては、プロピレン、1-ブテン等が挙げられ、プロピレンがより好ましい。

本発明のトラクションドライブ用流体において(B)成分を含有させる場合、その含有量は特に限定されないが、通常、トラクションドライブ用流体全量基準で、0.1~20質量%であるのが好ましく、0.1~10質量%であるのがより好ましい。含有量が20質量%を超えると流体のトラクション係数が低下し、一方、0.1質量%未満であると添加効果に乏しいからである。

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、(C)無灰分散剤及び(D)リン系添加剤を含有するのが好ましい。

これら(C)無灰分散剤及び(D)リン系添加剤の配合により、トラクションドライブ用流体に対して油圧制御機構に必要な耐摩耗性、酸化安定性並びに清浄

性を付加することができる。

本発明において無灰分散剤（（C）成分）としては、例えば炭素数40～400のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有する含窒素化合物又はその誘導体、あるいはアルケニルコハク酸イミドの変性品等が挙げられ、これらの中から任意に選ばれる1種類あるいは2種類以上を配合することができる。

このアルキル基又はアルケニル基としては、直鎖状でも分枝状でもよいが、好ましいものとしては、具体的には、プロピレン、1-ブテン、イソブチレン等のオレフィンのオリゴマーやエチレンとプロピレンのコオリゴマーから誘導される分枝状アルキル基や分枝状アルケニル基等が挙げられる。

このアルキル基又はアルケニル基の炭素数は40～400、好ましくは60～350である。アルキル基又はアルケニル基の炭素数が40未満の場合は化合物の潤滑油基油に対する溶解性が低下し、一方、アルキル基又はアルケニル基の炭素数が400を越える場合は、トラクションドライブ用流体の低温流動性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

（C）成分の1例として挙げた含窒素化合物の窒素含有量は任意であるが、耐摩耗性、酸化安定性及び摩擦特性等の点から、通常、その窒素含有量が0.01～10質量%、好ましくは0.1～10質量%のものが望ましく用いられる。

（C）成分の具体例としては、例えば、

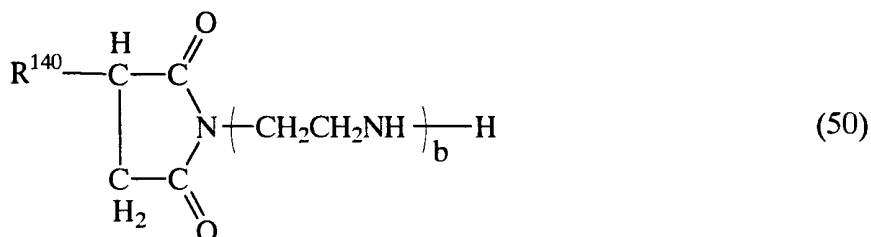
（C-1）：炭素数40～400のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有するコハク酸イミド、あるいはその誘導体

（C-2）：炭素数40～400のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有するベンジルアミン、あるいはその誘導体

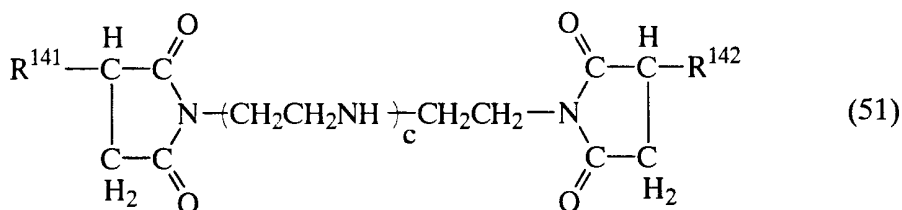
（C-3）：炭素数40～400のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有するポリアミン、あるいはその誘導体

の中から選ばれる1種又は2種以上の化合物等が挙げられる。

前記の（C-1）コハク酸イミドとしては、より具体的には、下記の式（50）又は（51）で示される化合物等が例示できる。



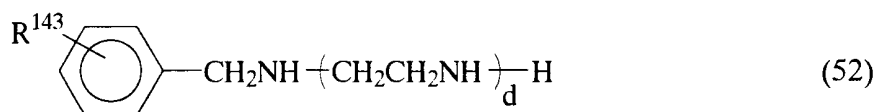
上記(50)式中、 $R^{140}$ は炭素数40~400、好ましくは60~350のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $b$ は1~5、好ましくは2~4の整数を示している。



上記(51)式中、 $R^{141}$ 及び $R^{142}$ は、それぞれ個別に、炭素数40~400、好ましくは60~350のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $c$ は0~4、好ましくは1~3の整数を示している。

なお、コハク酸イミドとは、イミド化に際しては、ポリアミンの一端に無水コハク酸が付加した、式(50)のようないわゆるモノタイプのコハク酸イミドと、ポリアミンの両端に無水コハク酸が付加した、式(51)のようないわゆるビスタイプのコハク酸イミドがあるが、(C-1)成分としては、そのいずれでも、またこれらの混合物でも使用可能である。

前記の(C-2)ベンジルアミンとしては、より具体的には、下記の式(52)で表せる化合物等が例示できる。



上記(52)式中、 $R^{143}$ は、炭素数40～400、好ましくは60～350のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $d$ は1～5、好ましくは2～4の整数を示している。

このベンジルアミンの製造方法は何ら限定されるものではないが、例えば、プロピレンオリゴマー、ポリブテン、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体等のポリオレフィンをフェノールと反応させてアルキルフェノールとした後、これにホルムアルデヒドとジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン等のポリアミンをマンニッヒ反応により反応させることにより得ることができる。

前記の(C-3)ポリアミンとしては、より具体的には、下記の式(53)で表せる化合物等が例示できる。



上記(53)式中、 $R^{144}$ は、炭素数40～400、好ましくは60～350のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $e$ は1～5、好ましくは2～4の整数を示している。

このポリアミンの製造法は何ら限定される物ではないが、例えば、プロピレンオリゴマー、ポリブテン、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体等のポリオレフィンを塩素化した後、これにアンモニヤやエチレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン等のポリアミンを反応させることにより得ることができる。

また、(C)成分の1例として挙げた含窒素化合物の誘導体としては、具体的には例えば、前述したような含窒素化合物に炭素数2～30のモノカルボン酸(脂肪酸等)やシュウ酸、フタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸等の炭素数2～30のポリカルボン酸を作用させて、残存するアミノ基及び/又はイミノ基の一部又は全部を中和したり、アミド化した、いわゆる酸変性化合物；前述したような含窒素化合物にホウ酸を作用させて、残存するアミノ基及び/又はイミノ

基の一部又は全部を中和したり、アミド化した、いわゆるホウ素変性化合物；前述したような含窒素化合物に硫黄化合物を作用させた硫黄変性化合物；及び前述したような含窒素化合物に酸変性、ホウ素変性、硫黄変性から選ばれた2種以上の変性を組み合わせた変性化合物；等が挙げられる。

本発明のトラクションドライブ用流体において（C）成分を含有させる場合、その含有量は特に限定されないが、通常、トラクションドライブ用流体全量基準で、0.01～10.0質量%であるのが好ましく、0.1～7.0質量%であるのがより好ましい。（C）成分の含有量が0.01質量%未満の場合は、清浄性に対する効果がなくなる。一方、10.0質量%を越える場合は、トラクションドライブ用流体の低温流動性が大幅に悪化するため、それぞれ好ましくない。

本発明においてリン系添加剤（（D）成分）としては、アルキルジチオリン酸亜鉛、リン酸、亜リン酸、リン酸モノエステル類、リン酸ジエステル類、リン酸トリエステル類、亜リン酸モノエステル類、亜リン酸ジエステル類、亜リン酸トリエステル類、（亜）リン酸エステル類の塩、及びこれらの混合物等が挙げられる。

ここに挙げた（D）成分のうち、リン酸、亜リン酸を除いたものは、通常、炭素数2～30、好ましくは3～20の炭化水素基を含有する化合物である。

この炭素数2～30の炭化水素基としては、具体的には、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、テトラデセニル基、ペンタデセニル基、ヘキサデセニル基、ヘプタデセニル基、オクタデセニル基等のアルケニル基（これらアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよく、また二重結合の位置も任意である）；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等の炭素数5～7のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル

基、メチルエチルシクロペンチル基、ジエチルシクロペンチル基、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、メチルエチルシクロヘキシル基、ジエチルシクロヘキシル基、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基、メチルエチルシクロヘプチル基、ジエチルシクロヘプチル基等の炭素数6～11のアルキルシクロアルキル基（アルキル基のシクロアルキル基への置換位置も任意である）；フェニル基、ナフチル基等のアリール基：トリル基、キシリル基、エチルフェニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、ヘキシルフェニル基、ヘプチルフェニル基、オクチルフェニル基、ノニルフェニル基、デシルフェニル基、ウンデシルフェニル基、ドデシルフェニル基等の炭素数7～18の各アルキルアリール基（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またアリール基への置換位置も任意である）；ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、フェニルペンチル基、フェニルヘキシル基等の炭素数7～12の各アリールアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；等が例示できる。

(D) 成分として好ましい化合物としては、具体的には、リン酸；亜リン酸；ジプロピルジチオリン酸亜鉛、ジブチルジチオリン酸亜鉛、ジペンチルジチオリン酸亜鉛、ジヘキシルジチオリン酸亜鉛、ジヘプチルジチオリン酸亜鉛、ジオクチルジチオリン酸亜鉛等のアルキルジチオリン酸亜鉛（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；モノプロピルホスフェート、モノブチルホスフェート、モノペンチルホスフェート、モノヘキシルホスフェート、モノヘプチルホスフェート、モノオクチルホスフェート等のリン酸モノアルキルエステル（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；モノフェニルホスフェート、モノクレジルホスフェート等のリン酸モノ（アルキル）アリールエステル；ジプロピルホスフェート、ジブチルホスフェート、ジペンチルホスフェート、ジヘキシルホスフェート、ジヘプチルホスフェート、ジオクチルホスフェート等のリン酸ジアルキルエステル（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；ジフェニルホスフェート、ジクレジルホスフェート等のリン酸ジ（アルキル）アリールエステル；トリプロピルホスフェート、トリブチルホスフェート、トリペンチルホスフェート、トリヘキシ

ルホスフェート、トリペプチルホスフェート、トリオクチルホスフェート等のリン酸トリアルキルエステル（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート等のリン酸トリ（アルキル）アリールエステル；モノプロピルホスファイト、モノブチルホスファイト、モノペンチルホスファイト、モノヘキシルホスファイト、モノヘプチルホスファイト、モノオクチルホスファイト等の亜リン酸モノアルキルエステル（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；モノフェニルホスファイト、モノクレジルホスファイト等の亜リン酸モノ（アルキル）アリールエステル；ジプロピルホスファイト、ジブチルホスファイト、ジペンチルホスファイト、ジヘキシルホスファイト、ジヘプチルホスファイト、ジオクチルホスファイト等の亜リン酸ジアルキルエステル（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；ジフェニルホスファイト、ジクレジルホスファイト等の亜リン酸ジ（アルキル）アリールエステル；トリプロピルホスファイト、トリブチルホスファイト、トリペンチルホスファイト、トリヘキシルホスファイト、トリヘプチルホスファイト、トリオクチルホスファイト等の亜リン酸トリアルキルエステル（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；トリフェニルホスファイト、トリクレジルホスファイト等の亜リン酸トリ（アルキル）アリールエステル；及びこれらの混合物等が例示できる。

また、上述した（亜）リン酸エステル類の塩としては、具体的には、リン酸モノエステル、リン酸ジエステル、亜リン酸モノエステル、亜リン酸ジエステルエステル等に、アンモニアや炭素数 1～8 の炭化水素基又は水酸基含有炭化水素基のみを分子中に含有するアミン化合物等の含窒素化合物を作用させて、残存する酸性水素の一部又は全部を中和した塩等が例示できる。

この含窒素化合物としては、具体的には、アンモニア；モノメチルアミン、モノエチルアミン、モノプロピルアミン、モノブチルアミン、モノペンチルアミン、モノヘキシルアミン、モノヘプチルアミン、モノオクチルアミン、ジメチルアミン、メチルエチルアミン、ジエチルアミン、メチルプロピルアミン、エチルプロピルアミン、ジプロピルアミン、メチルブチルアミン、エチルブチルアミン、プロピルブチルアミン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン

、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミン等のアルキルアミン（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、モノプロパノールアミン、モノブタノールアミン、モノペンタノールアミン、モノヘキサノールアミン、モノヘプタノールアミン、モノオクタノールアミン、モノノナノールアミン、ジメタノールアミン、メタノールエタノールアミン、ジエタノールアミン、メタノールプロパノールアミン、エタノールプロパノールアミン、ジプロパノールアミン、メタノールブタノールアミン、エタノールブタノールアミン、プロパノールブタノールアミン、ジブタノールアミン、ジペンタノールアミン、ジヘキサノールアミン、ジヘプタノールアミン、ジオクタノールアミン等のアルカノールアミン（アルカノール基は直鎖状でも分枝状でもよい）；及びこれらの混合物等が例示できる。

これら（D）成分は、1種類あるいは2種類以上を任意に配合することができる。

また（D）成分として、後述する（E-2）炭素数6～30のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しないリン化合物又はその誘導体に含まれる化合物を使用する場合には、本発明のトラクションドライブ用流体に対して、上述したような耐摩耗性だけでなく、さらに湿式クラッチにおける最適化された摩擦特性も同時に付与することが可能となる。

本発明のトラクションドライブ用流体において（D）成分を含有させる場合、その含有量は特に限定されないが、通常、トラクションドライブ用流体全量基準で、リン元素として0.005～0.2質量%であるのが好ましい。リン元素として0.005質量%未満の場合は、耐摩耗性に対して効果がなく、0.2質量%を超える場合は、酸化安定性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、（E）摩擦調整剤を含有するのが好ましい。

この摩擦調整剤（（E）成分）は、炭素数6～30のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ炭素数31以上の炭化水素基を分子中

に含有しないものであり、この（E）摩擦調整剤の配合により、摩擦特性を最適化したトラクションドライブ用流体が得られる。

（E）摩擦調整剤のアルキル基又はアルケニル基としては、直鎖状でも分枝状でもよいが、炭素数は6～30、好ましくは9～24の化合物が望ましい。アルキル基又はアルケニル基の炭素数が6未満や30を越える場合は、湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

このアルキル基又はアルケニル基としては、具体的には、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基、トリアコンチル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、テトラデセニル基、ペンタデセニル基、ヘキサデセニル基、ヘプタデセニル基、オクタデセニル基、ノナデセニル基、イコセニル基、ヘンイコセニル基、ドコセニル基、トリコセニル基、テトラコセニル基、ペンタコセニル基、ヘキサコセニル基、ヘプタコセニル基、オクタコセニル基、ノナコセニル基、トリアコンテニル基等のアルケニル基（これらアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよく、また二重結合の位置も任意である）；等が例示できる。

また摩擦調整剤として炭素数が31以上の炭化水素基を含有する場合は、湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため好ましくない。

（E）成分としては、具体的には例えば、

（E-1）：炭素数6～30のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しないアミン化合物、又はその誘導体

（E-2）：炭素数6～30のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しないリン化合

物、又はその誘導体、

(E-3) : 炭素数 6 ~ 30 のアルキル基又はアルケニル基を分子中に少なくとも 1 個有し、かつ炭素数 31 以上の炭化水素基を分子中に含有しない脂肪族のアミド又は金属塩の中から選ばれる 1 種又は 2 種以上の化合物等が好ましい化合物として挙げられる。

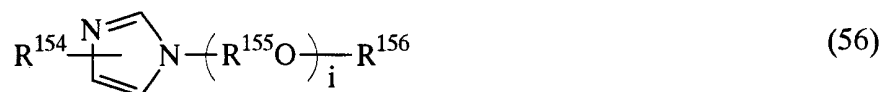
ここでいう (E-1) のアミン化合物としては、より具体的には、下記の式 (54) で表される脂肪族モノアミン又はそのアルキレンオキシド付加物、下記の式 (55) で表される脂肪族ポリアミン、一般式 (56) で表されるイミダゾリン化合物等が例示できる。



上記 (54) 式中、 $\text{R}^{145}$  は、炭素数 6 ~ 30、好ましくは 9 ~ 24 のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $\text{R}^{146}$  及び  $\text{R}^{147}$  は、それぞれ個別に、エチレン基又はプロピレン基を示し、 $\text{R}^{148}$  及び  $\text{R}^{149}$  は、それぞれ個別に水素原子又は炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基を示し、 $f$  及び  $g$  は、それぞれ個別に、0 ~ 10、好ましくは 0 ~ 6 であり、かつ  $f + g = 0 \sim 10$ 、好ましくは 0 ~ 6 で整数を示している。



上記 (55) 式中、 $\text{R}^{150}$  は炭素数 6 ~ 30、好ましくは 9 ~ 24 のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $\text{R}^{151}$  はエチレン基又はプロピレン基を示し、 $\text{R}^{152}$  及び  $\text{R}^{153}$  は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基を示し、 $h$  は、1 ~ 5、好ましくは 1 ~ 4 の整数を示している。



上記(56)式中、 $R^{154}$ は、炭素数6～30、好ましくは9～24のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $R^{155}$ は、エチレン基又はプロピレン基を示し、 $R^{156}$ は、水素原子又は炭素数1～30の炭化水素基を示し、 $i$ は、0～10、好ましくは0～6の整数を示している。

なお、 $R^{145}$ 、 $R^{150}$ 及び $R^{154}$ を示すアルキル基又はアルケニル基としては、直鎖状でも分枝状でもよいが、その炭素数は6～30、好ましくは9～24が望ましい。アルキル基又はアルケニル基の炭素数が6未満の場合や30を超える場合は湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

$R^{145}$ 、 $R^{150}$ 及び $R^{154}$ を示すアルキル基又はアルケニル基としては、具体的には例えば、前述したような各種のアルキル基やアルケニル基等が挙げられるが、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリル基、ミリスチル基、パルミチル基、ステアリル基、オレイル基等の炭素数12～18の直鎖アルキル基又はアルケニル基が特に好ましい。

また、 $R^{148}$ 、 $R^{149}$ 、 $R^{152}$ 、 $R^{153}$ 及び $R^{156}$ を示す基としては、具体的には、水素原子；メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基、トリアコンチル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、テトラデセニル基、ペンタデセニル基、ヘキサデセニル基、ヘプタデセニル基、オクタデセニル基、ノナデセニル基、イコセニル基、ヘンイコセニル基、ドコセニル基、トリコセニル基、

テトラコセニル基、ペンタコセニル基、ヘキサコセニル基、ヘプタコセニル基、オクタコセニル基、ノナコセニル基、トリアコンテニル基等のアルケニル基（これらアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよく、また二重結合の位置も任意である）；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等の炭素数5～7のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基、メチルエチルシクロペンチル基、ジエチルシクロペンチル基、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、メチルエチルシクロヘキシル基、ジエチルシクロヘキシル基、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基、メチルエチルシクロヘプチル基、ジエチルシクロヘプチル基等の炭素数6～11のアルキルシクロアルキル基（アルキル基のシクロアルキル基への置換位置も任意である）；フェニル基、ナフチル基等のアリール基：トリル基、キシリル基、エチルフェニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、ヘキシルフェニル基、ヘプチルフェニル基、オクチルフェニル基、ノニルフェニル基、デシルフェニル基、ウンデシルフェニル基、ドデシルフェニル基等の炭素数7～18の各アルキルアリール基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またアリール基への置換位置も任意である）；ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、フェニルペンチル基、フェニルヘキシル基等の炭素数7～12の各アリールアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；等が例示できる。

前記式（54）で表される脂肪族モノアミン又はそのアルキレンオキシド付加物としては、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、式（54）において、 $R^{148}$ 及び $R^{149}$ が、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～6のアルキル基であり、かつ $f = g = 0$ である脂肪族モノアミンや、 $R^{148}$ 及び $R^{149}$ が水素原子であり、かつ $f$ 及び $g$ が、それぞれ個別に、0～6でさらに $f + g = 1 \sim 6$ となる数である、脂肪族モノアミンのアルキレンオキシド付加物等がより好ましく用いられる。

また、前記式（55）で表される脂肪族ポリアミンとしては、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、式（55）において、 $R^{152}$ 及び $R^{153}$ が、それ

それ個別に、水素原子又は炭素数 1～6 のアルキル基である脂肪族ポリアミン等がより好ましく用いられる。

また、前記式 (56) で表されるイミダゾリン化合物としては、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、式 (56) において R<sup>156</sup> が、水素原子又は炭素数 1～6 のアルキル基であるイミダゾリン化合物等がより好ましく用いられる。

一方、(E-1) でいうアミン化合物の誘導体としては、具体的には例えば、前記式 (54)～(56) のようなアミン化合物に炭素数 2～30 のモノカルボン酸（脂肪酸等）や、シュウ酸、フタル酸、トリメリット酸、ピロメリット酸等の炭素数 2～30 のポリカルボン酸を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和したり、アミド化した、いわゆる酸変性化合物；式 (54)～(56) のようなアミン化合物にホウ酸を作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和した、いわゆるホウ酸変性化合物；式 (54)～(56) のようなアミン化合物に、その分子中に炭素数 1～30 の炭化水素基を 1～2 個有し、炭素数 31 以上の炭化水素基を含まず、かつ少なくとも 1 個の水酸基をする酸性リン酸エステル又は酸性亜リン酸エステルを作用させて、残存するアミノ基及び／又はイミノ基の一部又は全部を中和した、リン酸エステル塩；式 (55) 又は (56) のようなアミン化合物に、エチレンオキシドやプロピレンオキシド等のアルキレンオキシドを反応させた、いわゆるアミン化合物のアルキレンオキシド付加物；これらの中から選ばれる 2 種以上の変性を組み合わせて得られるアミン化合物の変性物；等が挙げられる。

(E-1) のアミン化合物又はその誘導体としては、具体的には、湿式クラッチの摩擦特性に優れる点から、ラウリルアミン、ラウリルジエチルアミン、ラウリルジエタノールアミン、ドデシルジプロパノールアミン、パルミチルアミン、ステアリルアミン、ステアリルテトラエチレンペンタミン、オレイルアミン、オレイルプロピレンジアミン、オレイルジエタノールアミン、N-ヒドロキシエチルオレイルイミダゾリン等のアミン化合物；これらアミン化合物のアルキレンオ

キシド付加物；これらアミン化合物と酸性リン酸エステル（例えばジ２－エチルヘキシルリン酸エステル）、酸性亜リン酸エステル（例えばジ２－エチルヘキシル亜リン酸エステル）との塩；これらアミン化合物、アミン化合物のアルキレンオキシド付加物又はアミン化合物の（亜）リン酸エステル塩のホウ酸変性物；又はこれらの混合物等が特に好ましく用いられる。

前記（E－２）のリン化合物としては、より具体的には例えば、下記の式（５７）で表されるリン酸エステル及び下記の式（５８）で表される亜リン酸エステル等が挙げられる。



上記（５７）式中、 $\text{R}^{157}$ は、炭素数６～３０、好ましくは９～２４のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $\text{R}^{158}$ 及び $\text{R}^{159}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数１～３０の炭化水素基を示し、 $\text{F}^1$ 、 $\text{F}^2$ 、 $\text{F}^3$ 及び $\text{F}^4$ は、それぞれ個別に、酸素原子又は硫黄原子であり、かつ、 $\text{F}^1$ 、 $\text{F}^2$ 、 $\text{F}^3$ 及び $\text{F}^4$ のうち少なくとも一つが酸素原子である基を示している。



上記（５８）式中、 $\text{R}^{160}$ は、炭素数６～３０、好ましくは９～２４のアルキル基又はアルケニル基を示し、 $\text{R}^{161}$ 及び $\text{R}^{162}$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数１～３０の炭化水素基を示し、 $\text{F}^5$ 、 $\text{F}^6$ 及び $\text{F}^7$ は、それぞれ個別に、酸素原子又は硫黄原子であり、かつ、 $\text{F}^5$ 、 $\text{F}^6$ 及び $\text{F}^7$ のうち少なくとも一つは酸素原子である基を示している。

なお、 $\text{R}^{157}$ 及び $\text{R}^{160}$ を示すアルキル基又はアルケニル基としては、直鎖状

でも分枝状でもよいが、その炭素数は6～30、好ましくは9～24が望ましい。

アルキル基又はアルケニル基の炭素数が6未満の場合や30を超える場合は、湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

このアルキル基又はアルケニル基としては、具体的には例えば前述したような各種のアルキル基やアルケニル基等が挙げられるが、特に湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリル基、ミリスチル基、パルミチル基、ステアリル基、オレイル基等の炭素数12～18の直鎖アルキル基又はアルケニル基が特に好ましい。

またR<sup>158</sup>、R<sup>159</sup>、R<sup>161</sup>及びR<sup>162</sup>を示す基としては、具体的には、それぞれ個別に、水素原子；メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基、トリアコンチル基等のアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；ブテニル基、ペンテニル基、ヘキセニル基、ヘプテニル基、オクテニル基、ノネニル基、デセニル基、ウンデセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、テトラデセニル基、ペンタデセニル基、ヘキサデセニル基、ヘプタデセニル基、オクタデセニル基、ノナデセニル基、イコセニル基、ヘンイコセニル基、ドコセニル基、トリコセニル基、テトラコセニル基、ペンタコセニル基、ヘキサコセニル基、ヘプタコセニル基、オクタコセニル基、ノナコセニル基、トリアコンテニル基等のアルケニル基（これらアルケニル基は直鎖状でも分枝状でもよく、また二重結合の位置も任意である）；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基等の炭素数5～7のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基、メチルエチルシクロペンチル基、ジエチルシクロペンチル基、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基、メチルエチルシクロヘキシル基、ジエチルシクロヘキシル基、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基

、メチルエチルシクロヘプチル基、ジエチルシクロヘプチル基等の炭素数6～11のアルキルシクロアルキル基（これらアルキル基のシクロアルキル基への置換位置も任意である）；フェニル基、ナフチル基等のアリール基：トリル基、キシリル基、エチルフェニル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、ペンチルフェニル基、ヘキシルフェニル基、ヘプチルフェニル基、オクチルフェニル基、ノニルフェニル基、デシルフェニル基、ウンデシルフェニル基、ドデシルフェニル基等の炭素数7～18の各アルキルアリール基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよく、またアリール基への置換位置も任意である）；ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基、フェニルブチル基、フェニルペンチル基、フェニルヘキシル基等の炭素数7～12の各アリールアルキル基（これらアルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；等が例示できる。

（E-2）のリン化合物としては、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、前記式（57）において、 $R^{158}$ 及び $R^{159}$ の少なくとも1つが水素原子である酸性リン酸エステルや、前記式（58）において、 $R^{161}$ 及び $R^{162}$ の少なくとも1つが水素原子である酸性亜リン酸エステルがより好ましく用いられる。

また、（E-2）でいうリン化合物の誘導体としては、具体的には、前記式（57）において $R^{158}$ 及び $R^{159}$ の少なくとも1つが水素原子である酸性リン酸エステルや、前記式（58）において $R^{161}$ 及び $R^{162}$ の少なくとも1つが水素原子である酸性亜リン酸エステルに、アンモニアや炭素数1～8の炭化水素基又は水酸基含有炭化水素基のみを分子中に含有するアミン化合物等の含窒素化合物を作用させて、残存する酸性水素の一部又は全部を中和した塩等が例示できる。

この含窒素化合物としては、具体的には、アンモニア；モノメチルアミン、モノエチルアミン、モノプロピルアミン、モノブチルアミン、モノペンチルアミン、モノヘキシルアミン、モノヘプチルアミン、モノオクチルアミン、ジメチルアミン、メチルエチルアミン、ジエチルアミン、メチルプロピルアミン、エチルプロピルアミン、ジプロピルアミン、メチルブチルアミン、エチルブチルアミン、プロピルブチルアミン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミン等のアルキルアミン（アルキル基は直鎖

状でも分枝状でもよい) ;モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、モノプロパノールアミン、モノブタノールアミン、モノペンタノールアミン、モノヘキサノールアミン、モノヘプタノールアミン、モノオクタノールアミン、モノノナノールアミン、ジメタノールアミン、メタノールエタノールアミン、ジエタノールアミン、メタノールプロパノールアミン、エタノールプロパノールアミン、ジプロパノールアミン、メタノールブタノールアミン、エタノールブタノールアミン、プロパノールブタノールアミン、ジブタノールアミン、ジペンタノールアミン、ジヘキサノールアミン、ジヘプタノールアミン、ジオクタノールアミン等のアルカノールアミン（アルカノール基は直鎖状でも分枝状でもよい）；及びこれらの混合物等が例示できる。

(E-2) のリン化合物又はその誘導体としては、具体的には、湿式クラッチの摩擦特性に優れる点から、モノラウリルリン酸エステル、ジラウリルリン酸エステル、モノステアリルリン酸エステル、ジステアリルリン酸エステル、モノオレイルリン酸エステル、ジオレイルリン酸エステル、モノラウリル亜リン酸エステル、ジラウリル亜リン酸エステル、モノステアリル亜リン酸エステル、ジステアリル亜リン酸エステル、モノオレイル亜リン酸エステル、ジオレイル亜リン酸エステル、モノラウリルチオリン酸エステル、ジラウリルチオリン酸エステル、モノステアリルチオリン酸エステル、ジステアリルチオリン酸エステル、モノオレイルチオリン酸エステル、ジオレイルチオリン酸エステル、モノラウリルチオ亜リン酸エステル、ジラウリルチオ亜リン酸エステル、モノステアリルチオ亜リン酸エステル、ジステアリルチオ亜リン酸エステル、モノオレイルチオ亜リン酸エステル、ジオレイルチオ亜リン酸エステル、及びこれらリン酸エステル、亜リン酸エステル、チオリン酸エステル、チオ亜リン酸エステルのアミン塩（モノ2-エチルヘキシルアミン塩等）、及びこれらの混合物等が特に好ましく用いられる。

前記(E-3)の脂肪酸アミド又は脂肪酸金属塩における脂肪酸としては、直鎖脂肪酸でも分枝脂肪酸でもよく、飽和脂肪酸でも不飽和脂肪酸でもよいが、そ

のアルキル基又はアルケニル基の炭素数は、6～30、好ましくは9～24が望ましい。脂肪酸のアルキル基又はアルケニル基の炭素数が6未満の場合や30を超える場合は、湿式クラッチの摩擦特性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

この脂肪酸としては、具体的には例えば、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカン酸、ドデカン酸、トリデカン酸、テトラデカン酸、ペンタデカン酸、ヘキサデカン酸、ヘプタデカン酸、オクタデカン酸、ノナデカン酸、イコサン酸、ヘンイコサン酸、ドコサン酸、トリコサン酸、テトラコサン酸、ペンタコサン酸、ヘキサコサン酸、ヘプタコサン酸、オクタコサン酸、ノナコサン酸、トリアコンチル基等の飽和脂肪酸（これら飽和脂肪酸は直鎖状でも分枝状でもよい）；ヘプテン酸、オクテン酸、ノネン酸、デセン酸、ウンデセン酸、ドデセン酸、トリデセン酸、テトラデセン酸、ペンタデセン酸、ヘキサデセン酸、ヘプタデセン酸、オクタデセン酸、ノナデセン酸、イコセン酸、ヘンイコセン酸、ドコセン酸、トリコセン酸、テトラコセン酸、ペンタコセン酸、ヘキサコセン酸、ヘプタコセン酸、オクタコセン酸、ノナコセン酸、トリアコンテン酸等の不飽和脂肪酸（これら不飽和脂肪酸は直鎖状でも分枝状でもよく、また二重結合の位置も任意である）；等が挙げられるが、特に湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリン酸、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、オレイン酸、各種油脂から誘導される直鎖脂肪酸（ヤシ油脂肪酸等）の直鎖脂肪酸やオキソ法等で合成される直鎖脂肪酸と分枝脂肪酸の混合物等が好ましく用いられる。

(E-3)でいう脂肪酸アミドとしては、具体的には例えば、前記脂肪酸やその酸塩化物をアンモニアや炭素数1～8の炭化水素基又は水酸基含有炭化水素基のみを分子中に含有するアミン化合物等の含窒素化合物を反応させて得られるアミド等が挙げられる。

この含窒素化合物としては、具体的には、アンモニア；モノメチルアミン、モノエチルアミン、モノプロピルアミン、モノブチルアミン、モノペンチルアミン、モノヘキシルアミン、モノヘプチルアミン、モノオクチルアミン、ジメチルア

ミン、メチルエチルアミン、ジエチルアミン、メチルプロピルアミン、エチルプロピルアミン、ジプロピルアミン、メチルブチルアミン、エチルブチルアミン、プロピルブチルアミン、ジブチルアミン、ジペンチルアミン、ジヘキシルアミン、ジヘプチルアミン、ジオクチルアミン等のアルキルアミン（アルキル基は直鎖状でも分枝状でもよい）；モノメタノールアミン、モノエタノールアミン、モノプロパノールアミン、モノブタノールアミン、モノペンタノールアミン、モノヘキサノールアミン、モノヘプタノールアミン、モノオクタノールアミン、モノナノールアミン、ジメタノールアミン、メタノールエタノールアミン、ジエタノールアミン、メタノールプロパノールアミン、エタノールプロパノールアミン、ジプロパノールアミン、メタノールブタノールアミン、エタノールブタノールアミン、プロパノールブタノールアミン、ジブタノールアミン、ジペンタノールアミン、ジヘキサノールアミン、ジヘプタノールアミン、ジオクタノールアミン等のアルカノールアミン（アルカノール基は直鎖状でも分枝状でもよい）；及びこれらの混合物等が例示できる。

（E-3）の脂肪酸アミドとしては、具体的には、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリン酸アミド、ラウリン酸ジエタノールアミド、ラウリン酸モノプロパノールアミド、ミリスチン酸アミド、ミリスチン酸ジエタノールアミド、ミリスチン酸モノプロパノールアミド、パルミチン酸アミド、パルミチン酸ジエタノールアミド、パルミチン酸モノプロパノールアミド、ステアリン酸アミド、ステアリン酸ジエタノールアミド、ステアリン酸モノプロパノールアミド、オレイン酸アミド、オレイン酸ジエタノールアミド、オレイン酸モノプロパノールアミド、ヤシ油脂肪酸アミド、ヤシ油脂肪酸ジエタノールアミド、ヤシ油脂肪酸モノプロパノールアミド、炭素数12～13の合成混合脂肪酸アミド、炭素数12～13の合成混合脂肪酸ジエタノールアミド、炭素数12～13の合成混合脂肪酸モノプロパノールアミド、及びこれらの混合物等が特に好ましく用いられる。

一方、（E-3）でいう脂肪酸金属塩としては、具体的には、前記脂肪酸のアルカリ土類金属塩（マグネシウム塩、カルシウム塩等）や亜鉛塩等が例示できる

。

(E-3)の脂肪酸金属塩としては、具体的には、湿式クラッチの摩擦特性により優れる点から、ラウリン酸カルシウム、ミリスチン酸カルシウム、パルミチン酸カルシウム、ステアリン酸カルシウム、オレイン酸カルシウム、ヤシ油脂肪酸カルシウム、炭素数12~13の合成混合脂肪酸カルシウム、ラウリン酸亜鉛、ミリスチン酸亜鉛、パルミチン酸亜鉛、ステアリン酸亜鉛、オレイン酸亜鉛、ヤシ油脂肪酸亜鉛、炭素数12~13の合成混合脂肪酸亜鉛、及びこれらの混合物等が特に好ましく用いられる。

任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の(E)成分は、他の性能、例えば酸化安定性等に影響を与えない限り、任意の量を配合することができる。摩擦特性の耐久性を高くするためには、(E)成分の劣化による摩擦特性の劣化を防ぐことが必要であり、(E)成分を多量に配合することは、摩擦特性の耐久性を高くするためには効果的である。しかし多量に配合しすぎると、湿式クラッチの結合を維持するために高いことが必要である静摩擦係数も低下してしまう。したがって、(E)成分の配合量には限界がある。従って、本発明のトラクションドライブ用流体において(E)成分を含有させる場合、その含有量は特に限定されないが、通常、トラクションドライブ用流体全量基準で、0.005~3.0質量%であるのが好ましく、0.01~2.0質量%であるのがより好ましい。

また、摩擦特性の耐久性を高くするために、この限界量以上の(E)成分を配合することが必要となった際には、静摩擦係数を高くする添加剤((G)成分)を配合することができる。

ここでいう(G)成分としては、以下のようなものがある。

(G-1)：同一分子内に、(E)成分で示した極性基を持ち、かつ親油基が、炭素数100以下の炭化水素基である化合物。

(G-1)成分の使用にあたっては、その極性基は、使用する(E)成分と同一であっても異なってもよい。

(G-2)：炭素数が60以下の炭化水素基をもつ、窒素含有化合物(例えばコハク酸イミドやアミド化合物等)、あるいは、そのホウ素化合物(例えばホウ

酸等) や硫黄化合物等による変性品である化合物。

本発明のトラクションドライブ用流体において、(E)成分と(G)成分を併用する場合、(G)成分の含有量は特に限定されないが、通常、トラクションドライブ用流体全量基準で、0.1~10.0質量%であるのが好ましく、0.5~3.0質量%であるのがより好ましい。(G)成分の含有量が0.1質量%未満の場合は(G)成分併用による静摩擦係数の増加効果に乏しく、一方、10.0質量%を越える場合は、低温流動性および酸化安定性が悪化するため、好ましくない。

また、本発明のトラクションドライブ用流体は、(F)金属系清浄剤を配合することが好ましい。この金属系清浄剤((F)成分)の配合により、湿式クラッチの摩擦特性を最適化し、かつ繰り返し圧縮に対する強度低下を抑えることができる。

(F)金属系清浄剤としては、その全塩基価が20~450mg KOH/g、好ましくは50~400mg KOH/gの塩基性金属系清浄剤が望ましい。なおここで言う全塩基価とは、JIS K2501「石油製品及び潤滑油—中和価試験法」の7.に準拠して測定される過塩素酸法による全塩基価を意味している。

金属系清浄剤の全塩基価が20mg KOH/g未満の場合は、湿式クラッチの繰り返し圧縮に対する強度低下を抑制する効果が不十分であり、一方、全塩基価が450mg KOH/gを越える場合は構造的に不安定であり、組成物の貯蔵安定性が悪化するため、それぞれ好ましくない。

(F)成分の具体例としては、例えば

(F-1) : 全塩基価が20~450mg KOH/gのアルカリ土類金属スルフォネート

(F-2) : 全塩基価が20~450mg KOH/gのアルカリ土類金属フェネート

(F-3) : 全塩基価が20~450mg KOH/gのアルカリ土類金属サリシレート

の中から選ばれる1種類又は2種類以上の金属系清浄剤等が挙げられる。

ここでいう（F-1）アルカリ土類金属スルフォネートとしては、より具体的には、例えば分子量100～1500、好ましくは200～700のアルキル芳香族化合物をスルホン化することによって得られるアルキル芳香族スルホン酸のアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩が好ましく用いられ、アルキル芳香族スルホン酸としては、具体的にはいわゆる石油スルホン酸や合成スルホン酸等が挙げられる。

石油スルホン酸としては、一般に鉱油の潤滑油留分のアルキル芳香族化合物をスルホン化したものやホワイトオイル製造時に副生する、いわゆるマホガニ一酸等が用いられる。また合成スルホン酸としては、例えば洗剤の原料となるアルキルベンゼン製造プラントから副生したり、ポリオレフィンベンゼンにアルキル化することにより得られる、直鎖状や分枝状のアルキル基を有するアルキルベンゼンを原料とし、これをスルホン化したもの、あるいはジニルナフタレンをスルホン化したもの等が用いられる。またこれらアルキル芳香族化合物をスルホン化する際のスルホン化剤としては特に制限はないが、通常、発煙硫酸や硫酸が用いられる。

また、ここでいう（F-2）アルカリ土類金属フェネートとしては、より具体的には、炭素数4～30、好ましくは6～18の直鎖状又は分枝状のアルキル基を少なくとも1個有するアルキルフェノール、このアルキルフェノールと元素硫黄を反応させて得られるアルキルフェノールサルファイド又はこのアルキルフェノールとホルムアルデヒドを反応させて得られるアルキルフェノールのマンニッヒ反応生成物のアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩等が好ましく用いられる。

また、ここでいう（F-3）アルカリ土類金属サリシレートとしては、より具体的には、炭素数4～30、好ましくは6～18の直鎖状又は分枝状のアルキル基を少なくとも1個有するアルキルサリチル酸のアルカリ土類金属塩、特にマグネシウム塩及び／又はカルシウム塩等が好ましく用いられる。

また、アルカリ土類金属スルフォネート、アルカリ土類金属フェネート及びアルカリ土類金属サリシレートには、その金属塩が20～450 mg KOH/gの

範囲にある限りにおいて、アルキル芳香族スルホン酸、アルキルフェノール、アルキルフェノールサルファイド、アルキルフェノールのマンニッヒ反応生成物、アルキルサリチル酸等を、直接、マグネシウム及び／又はカルシウムのアルカリ土類金属の酸化物や水酸化物等のアルカリ土類金属塩基と反応させたり、又は一度ナトリウム塩やカリウム塩等のアルカリ金属塩としてからアルカリ土類金属塩と置換させること等により得られる中性塩（正塩）だけでなく、さらにこれら中性塩（正塩）と過剰のアルカリ土類金属塩やアルカリ土類金属塩基（アルカリ土類金属の水酸化物や酸化物）を水の存在下で加熱することにより得られる塩基性塩や、炭酸ガスの存在下で中性塩（正塩）をアルカリ土類金属の塩基と反応させることにより得られる過塩基性塩（超塩基性塩）も含まれる。

なお、これらの反応は、通常、溶媒（ヘキサン等の脂肪族炭化水素溶剤、キシレン等の芳香族炭化水素溶剤、軽質潤滑油基油等）中で行われる。また、金属系清浄剤は通常、軽質潤滑油基油等で希釈された状態で市販されており、また、入手可能であるが、一般的に、その金属含有量が1.0～20質量%、好ましくは2.0～16質量%のものを用いるのが望ましい。

本発明のトラクシヨンドライブ用流体において、(F)成分を含有させる場合、(F)成分の含有量は特に限定されないが、通常、トラクシヨンドライブ用流体全量基準で、0.01～5.0質量%であるのが好ましく、0.05～4.0質量%であるのがより好ましい。(F)成分の含有量が0.01質量%未満の場合は湿式クラッチの繰り返し圧縮に対する強度低下を抑制する効果が不十分であり、一方、5.0質量%を越えると、組成物の酸化安定性が低下するため、それぞれ好ましくない。

なお、(C)、(D)、(E)及び(F)成分を含有させることで、本発明のトラクシヨンドライブ用流体に、油圧制御機構に必要な耐摩耗性、酸化安定性及び清浄性と湿式クラッチの摩擦特性制御機構に必要な湿式クラッチに対する摩擦特性、湿式クラッチの繰り返し圧縮に対する強度等を付加することが可能となるが、これらの性能を更に向上させ、かつ、銅系材料等の非鉄金属に対する耐腐食性、及びナイロン材等の樹脂類の耐久性等を向上させる目的で、必要に応じて、

さらに酸化防止剤、極圧添加剤、腐食防止剤、ゴム膨潤剤、消泡剤、着色剤等を単独あるいは数種類組み合わせて含有させてもよい。

酸化防止剤としては、フェノール系化合物やアミン系化合物等、潤滑油に一般的に使用されているものであれば使用可能である。

具体的には、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール等のアルキルフェノール類、メチレン-4, 4-ビスフェノール(2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール)等のビスフェノール類、フェニル- $\alpha$ -ナフチルアミン等のナフチルアミン類、ジアルキルジフェニルアミン類、ジ-2-エチルヘキシルジチオリン酸亜鉛等のジアルキルジチオリン酸亜鉛類、(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)脂肪酸(プロピオン酸等)と1価又は多価アルコール(例えば、メタノール、オクタデカノール、1, 6ヘキサジオール、ネオペンチルグリコール、チオジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ペンタエリスリトール等)とのエステル等が挙げられる。

これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を含有させることができるが、通常、その含有量は、トラクションドライブ用流体全量基準で0.01~5.0質量%であるのが望ましい。

極圧添加剤としては、例えば、ジスルフィド類、硫化オレフィン類、硫化油脂類等の硫黄系化合物等が挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を含有させることができるが、通常、その含有量は、トラクションドライブ用流体全量基準で0.01~5.0質量%であるのが望ましい。

腐食防止剤としては、例えば、ベンゾトリアゾール系、トリルトリアゾール系、チアジアゾール系、イミダゾール系化合物等が挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を含有させることができるが、通常、その含有量は、トラクションドライブ用流体全量基準で0.01~3.0質量%であるのが望ましい。

消泡剤としては、例えば、ジメチルシリコーン、フルオロシリコーン等のシリ

コーン類が挙げられる。これらの中から任意に選ばれた1種類あるいは2種類以上の化合物は、任意の量を含有させることができるが、通常、その含有量は、トラクションドライブ用流体全量基準で0.001~0.05質量%であるのが望ましい。

着色剤は任意の量を含有させることができるが、通常、その含有量は、トラクションドライブ用流体全量基準で0.001~1.0質量%であるのが望ましい。

#### [産業上の利用可能性]

以上のように本発明のトラクションドライブ用流体は、動力伝達能力に優れているだけではなく、特に自動車用無段変速機として必要とされるものの、従来市販されているトラクションドライブ用流体には備わっていない、油圧制御用流体としての能力、湿式クラッチの摩擦特性制御用流体としての能力を得ることが可能となり、自動車用トラクションドライブ用流体としてその性能をいかに発揮させることが可能となる。

#### [実施例]

以下、本発明の内容を実施例及び比較例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれらによりなんら限定されるものではない。

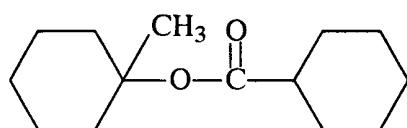
#### 実施例 1

本発明に係るトラクションドライブ用流体である流体1及び流体2を次の方法で得た。

##### (流体1)

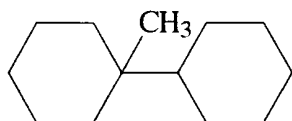
1-メチルシクロヘキサノール799g(約7.0モル)及びトリエチルアミン708g(約7.0モル)を容量3Lの4口フラスコに入れ、アイスバスで5℃以下に冷却した後、シクロヘキサンカルボン酸クロリド1026g(約7.0モル)を5時間かけて滴下し、滴下終了後、更に2時間反応させた。反応液を5L

の分液ロートに移し、トリエチルアミンを分離後、1 Lの純水で5回洗浄した。次に、希塩酸で酸性にし、1 Lの純水で水相が中性になるまで水洗した。水相を分離後、無水硫酸ナトリウムで脱水を行い、更に、100℃、0.4 kPa (3 mmHg) の条件で軽質分、および過剰のベンゼンを取り除き、以下の流体1である1-メチルシクロヘキサノールシクロヘキサンカルボン酸エステルを約1180 g得た。



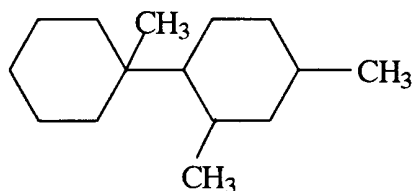
(流体2)

ベンゼン940 g (約12.0モル) を容量3 Lの4口フラスコに入れ、アイスバスで5℃以下に冷却した後、95%濃硫酸1080 g (約10.5モル) を加えた。さらに冷却を続け、反応容器内部が5℃以下になった後、2-メチルシクロヘキサノール550 g (約4.8モル) とベンゼン400 g (約3.8モル) の混合液を5時間かけて滴下し、滴下終了後、更に2時間反応させた。反応液を5 Lの分液ロートに移し、硫酸相を分離後、1 Lの純水で5回洗浄した。次に、1%水酸化ナトリウム水溶液アルカリ性にし、1 Lの純水で水相が中性になるまで水洗した。水相を分離後、無水硫酸ナトリウムで脱水を行い、更に、100℃、0.4 kPa (3 mmHg) の条件で軽質分、および過剰のベンゼンを取り除き、約900 gの粗1-フェニル-1-メチルシクロヘキサンを得た。これを減圧蒸留し、0.4 kPa (3 mmHg) で119.7~120.5℃の沸点を持つ留分約800 gを得た。これを2 Lのオートクレーブにとり、ニッケル系の水素化触媒を8 g加え、150℃で最高圧6.86×10<sup>6</sup> Pa (70 kg/cm<sup>2</sup>) の条件で水素の吸収がなくなるまで反応を行った。その後に触媒を分離して目的物である以下の流体2約820 gを得た。

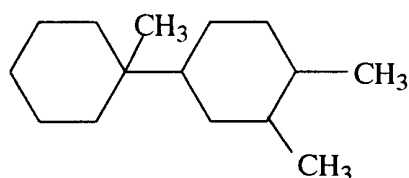


また、同様の方法により、以下の流体 3 及び流体 4 も合成した。

(流体 3)



(流体 4)



このようにして得られた流体 1～4 及びシクロヘキサノールシクロヘキサンカルボン酸エステル（比較流体 1）及びイソブテンオリゴマー（比較流体 2、数平均分子量（ $M_n$ ）：350）について、それぞれトラクション係数及び $-30^{\circ}\text{C}$ における低温粘度（BF 粘度（ブルックフィールド法））を計測し、その結果を表 1 に示した。なお、トラクション係数は、4 ローラートラクション係数試験機を用いて、周速  $5.23\text{ m/s}$ 、油温  $60^{\circ}\text{C}$ 、最大ヘルツ圧  $1.10\text{ GPa}$ 、すべり率 2% の試験条件で計測した。

表 1

試料油	トラクション係数	BF 粘度 @ $-30^{\circ}\text{C}$ $\text{mPa}\cdot\text{s}$
流体 1	0.078	870
流体 2	0.079	100
流体 3	0.086	1,200
流体 4	0.084	310
比較流体 1	0.067	400
比較流体 2	0.071	4,500

次に、前記の流体 1 及び流体 4 並びに比較流体 2 及び産業用機械の分野ではすでに利用されており、高いトラクション係数を有することが知られている 2-メチル-2,4-ジシクロヘキシルペンタン（比較流体 3）を用い、これら成分を表 2 に示すような割合で混合した各種の混合流体（流体 5～8、比較流体 4～5）を調製した。これら調整した各種流体について、それぞれトラクション係数と -30℃における低温粘度（BF 粘度）を計測した。その結果を表 2 に示す。

表 2

	組成（質量％）				トラクション係数	BF 粘度 @ -30℃ mPa·s
	流体 1	流体 4	比較流体 2	比較流体 3		
比較流体 3	—	—	—	100	0.099	30,000
流体 5	10	—	—	90	0.097	20,000
流体 6	—	10	—	90	0.098	17,000
比較流体 4	—	—	10	90	0.096	24,000
流体 7	50	—	—	50	0.089	4,200
流体 8	—	50	—	50	0.092	2,200
比較流体 5	—	—	50	50	0.085	11,000

表 2 の結果から明らかなおお、既存のトラクションドライブ用流体である 2-メチル-2,4-ジシクロヘキシルペンタン（比較流体 3）に本発明の流体を混合することにより、トラクション係数をほとんど変化させることなく、その低温粘度特性を大きく改善することが可能となる。

前記の流体 1 及び流体 4 に（B）粘度指数向上剤として、数平均分子量が 18,000 のポリメタクリレート（PMA）、数平均分子量が 2,700 のポリイソブチレン（PIB）、数平均分子量が 9,900 のエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体水素化物（OCP）を配合したものを調製した（流体 9～14）。

流体 9～14 並びに流体 1 及び流体 4 について、100℃における動粘度、-30℃における低温粘度（BF 粘度）及びトラクション係数を計測した。その結果を表 3 に示す。

表 3

	組成 (質量%)					動粘度 @100°C mm <sup>2</sup> /s	BF 粘度 @-30°C mPa·s	トラクシ ョン係数
	流体 1	流体 4	(B) 成分					
			PMA	PIB	OCP			
流体 1	100	-	-	-	-	2.2	870	0.078
流体 9	91.6	-	8.4	-	-	5.0	1,200	0.072
流体 10	92.4	-	-	7.6	-	5.0	2,100	0.077
流体 11	96.8	-	-	-	3.2	5.0	1,400	0.076
流体 4	-	100	-	-	-	1.8	310	0.084
流体 12	-	90.4	9.6	-	-	5.0	400	0.076
流体 13	-	91.2	-	8.8	-	5.0	850	0.083
流体 14	-	96.5	-	-	3.5	5.0	570	0.082

表 3 の結果から明らかとなっており、(B) 粘度指数向上剤を配合することにより、そのトラクション係数や低温粘度特性を大きく変化させることなく、高温粘度を大きく上昇させることが可能となる。

前記の流体 1 に、(B) 粘度指数向上剤、(C) 無灰分散剤及び (D) リン系添加剤等を表 4 の各例に示すような割合で配合したものを調製した (流体 15 ~ 21)。流体 15 ~ 21 について、それぞれ、耐摩耗性及び酸化安定性の評価を行った。その結果を表 4 に示す。

なお、耐摩耗性は、ASTM D2266 に準拠し、80°C、1800 rpm、294 N (30 kgf)、60 分の条件で Shell 四球試験を行い、試験後の鋼球の摩耗痕径で評価した。また、酸化安定性は、JIS K2514 の潤滑油酸価安定度試験に準拠し、150°C、96 時間の条件で酸化試験を行って評価した。

表 4

		流体 15	流体 16	流体 17	流体 18	流体 19	流体 20	流体 21	
組成 ・ 質量 %	基油	流体1	97.35	97.35	93.65	88.45	99.5	97.0	99.35
	(B) 成分	OCP	—	—	3.2	—	—	—	—
		PMA	—	—	—	8.4	—	—	—
	(C) 成分	無灰分散剤A	1.5	—	1.5	1.5	—	1.5	—
		無灰分散剤B	1.0	2.5	1.0	1.0	—	1.0	—
	(D) 成分	リン系添加剤 A	0.15	0.15	0.15	0.15	—	—	0.15
その他	酸化防止剤A	—	—	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Shell 四球試験 摩耗痕径, mm		—	—	0.48	0.48	—	1.96	0.65	
酸化安定度試験									
全酸価増加, mgKOH/g		0.49	0.50	0.55	0.53	0.52	—	1.35	
ラッカー度 (付着物)		なし	なし	なし	なし	中	—	濃	
n-ヘキサン不溶分, 質量%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	—	0.56	

表 4 における用語は以下の化合物を示す。

- (1) OCP : 表 3 の OCP と同一
- (2) PMA : 表 3 の PMA と同一
- (3) 無灰分散剤 A : アルケニルコハク酸イミド (ビスタイプ、数平均分子量 500)
- (4) 無灰分散剤 B : ホウ素化アルケニルコハク酸イミド (モノタイプ、数平均分子量 4500)
- (5) リン系添加剤 A : ジフェニルヒドロジェンホスファイト
- (6) 酸化防止剤 A : ビスフェノール系酸化防止剤

前記の流体 1 の代わりに流体 4 を用いて、同様に (B) 粘度指数向上剤、(C) 無灰分散剤及び (D) リン系添加剤等を表 5 の各例に示すような割合で配合したものを調製した (流体 22~28)。流体 22~28 についても同様に耐摩耗性及び酸化安定性の評価を行い、その結果を表 5 に示した。

表 5

		流体 2 2	流体 2 3	流体 2 4	流体 2 5	流体 2 6	流体 2 7	流体 2 8	
組成 ・ 質量 %	基 油	流体 4	97.35	97.35	93.35	87.25	99.5	97.0	99.35
	(B) 成分	OCP	—	—	3.5	—	—	—	—
		PMA	—	—	—	9.6	—	—	—
	(C) 成分	無灰分散剤 A	1.5	—	1.5	1.5	—	1.5	—
		無灰分散剤 B	1.0	2.5	1.0	1.0	—	1.0	—
	(D) 成分	リン系添加剤 A	0.15	0.15	0.15	0.15	—	—	0.15
その他	酸化防止剤 A	—	—	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Shell 四球試験 摩耗痕径, mm		—	—	0.45	0.42	—	1.65	0.54	
酸化安定度試験									
全酸価増加, mgKOH/g		0.52	0.51	0.49	0.45	0.62	—	1.21	
ラッカー度 (付着物)		なし	なし	なし	なし	中	—	濃	
n-ペンタン不溶分, 質量%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	—	0.51	

表 5 における用語は以下の化合物を示す。

- (1) OCP : 表 3 の OCP と同一
- (2) PMA : 表 3 の PMA と同一
- (3) 無灰分散剤 A : 表 4 の無灰分散剤 A と同一
- (4) 無灰分散剤 B : 表 4 の無灰分散剤 B と同一
- (5) リン系添加剤 A : 表 4 のリン系添加剤 A と同一
- (6) 酸化防止剤 A : 表 4 の酸化防止剤 A と同一

表 4 及び表 5 の結果から明らかとなっており、(C) 無灰分散剤と (D) リン系添加剤を併用して配合することにより、トラクションドライブ用流体に必要な耐摩耗性や酸化安定性・清浄性を付与することが可能となる。

前記の流体 1 に、(B) 粘度指数向上剤、(C) 無灰分散剤、(D) リン系添加剤、(E) 摩擦調整剤、(F) 金属系清浄剤等の添加剤を表 6 の各例に示すような割合で配合したものを調製した (流体 29 ~ 34)。流体 29 ~ 34 並びに流体 1 及び流体 15 について、それぞれ、スリップ試験機を用いて以下の条件で

低速滑り試験を実施し、摩擦係数のすべり速度の依存性 ( $\mu(1\text{rpm}) / \mu(50\text{rpm})$ ) の値：この値が1を越える場合は正勾配、1未満の場合は負勾配とする) を測定した。その結果を表6に示す。

[低速滑り試験]

(1) 試験条件：JASO M349-95 (自動変速機油シャダー防止性能試験方法) に準拠

(2) 油量：0.2リットル

(3) 油温：80℃

(4) 面圧：0.98MPa

表6

			流体 29	流体 30	流体 31	流体 32	流体 33	流体 34	流体 1	流体 15
組成・ 質量%	基油	流体1	99.85	99.85	99.5	99.5	93.5	88.3	100	97.35
	(B) 成分	OCP	—	—	—	—	3.2	—	—	—
		PMA	—	—	—	—	—	8.4	—	—
	(C) 成分	無灰分散剤A	—	—	—	—	1.5	1.5	—	1.5
		無灰分散剤B	—	—	—	—	1.0	1.0	—	1.0
	(D) 成分	リン系添加剤A	—	—	—	—	0.15	0.15	—	0.15
	(E) 成分	摩擦調整剤A	0.15	—	—	—	0.15	0.15	—	—
		摩擦調整剤B	—	0.15	—	—	—	—	—	—
(F) 成分	MgスルフォネートA	—	—	0.5	—	—	—	—	—	
	CaスルフォネートA	—	—	—	0.5	0.5	0.5	—	—	
低速滑り試験 $\mu(1\text{rpm}) / \mu(50\text{rpm})$			0.89 正勾配	0.91 正勾配	0.93 正勾配	0.95 正勾配	0.87 正勾配	0.84 正勾配	1.56 負勾配	1.25 負勾配

表6における用語は以下の化合物を示す。

(1) OCP：表3のOCPと同一

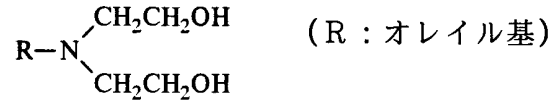
(2) PMA：表3のPMAと同一

(3) 無灰分散剤A：表4の無灰分散剤Aと同一

(4) 無灰分散剤B：表4の無灰分散剤Bと同一

(5) リン系添加剤 A : 表 4 のリン系添加剤 A と同一

(6) 摩擦調整剤 A : エトキシ化オレイルアミン



(7) 摩擦調整剤 B : オレイルアミン

(8) Mg スルフォネート A : 石油系、全塩基価 (過塩素酸法) 300 mg KOH/g、Mg 含有量 6.9 質量%

(9) Ca スルフォネート A : 石油系、全塩基価 (過塩素酸法) 300 mg KOH/g、Ca 含有量 12.0 質量%

流体 1 の代わりに流体 4 を用い、同様に (B) 粘度指数向上剤、(C) 無灰分散剤、(D) リン系添加剤、(E) 摩擦調整剤、(F) 金属系清浄剤等の添加剤を表 7 の各例に示すような割合で配合したものを調製した (流体 35~40)。流体 35~40 並びに流体 4 及び流体 22 について、それぞれ同様に低速滑り試験を実施し、その結果も表 7 に示した。

表 7

			流体 35	流体 36	流体 37	流体 38	流体 39	流体 40	流体 4	流体 22
組成・質量%	基油	流体 4	99.85	99.85	99.5	99.5	93.2	87.1	100	97.35
	(B) 成分	OCP	—	—	—	—	3.5	—	—	—
		PMA	—	—	—	—	—	9.6	—	—
	(C) 成分	無灰分散剤 A	—	—	—	—	1.5	1.5	—	1.5
		無灰分散剤 B	—	—	—	—	1.0	1.0	—	1.0
	(D) 成分	リン系添加剤 A	—	—	—	—	0.15	0.15	—	0.15
	(E) 成分	摩擦調整剤 A	0.15	—	—	—	0.15	0.15	—	—
		摩擦調整剤 B	—	0.15	—	—	—	—	—	—
(F) 成分	Mg スルフォネート A	—	—	0.5	—	—	—	—	—	
	Ca スルフォネート A	—	—	—	0.5	0.5	0.5	—	—	
低速滑り試験 μ(1rpm) / μ(50rpm)			0.91 正勾配	0.92 正勾配	0.95 正勾配	0.97 正勾配	0.89 正勾配	0.89 正勾配	1.82 負勾配	1.35 負勾配

表7における用語は以下の化合物を示す。

- (1) OCP : 表3のOCPと同一
- (2) PMA : 表3のPMAと同一
- (3) 無灰分散剤A : 表4の無灰分散剤Aと同一
- (4) 無灰分散剤B : 表4の無灰分散剤Bと同一
- (5) リン系添加剤A : 表4のリン系添加剤Aと同一
- (6) 摩擦調整剤A : 表6の摩擦調整剤Aと同一
- (7) 摩擦調整剤B : 表6の摩擦調整剤Bと同一
- (8) MgスルフォネートA : 表6のMgスルフォネートAと同一
- (9) CaスルフォネートA : 表6のCaスルフォネートAと同一

表6及び表7の結果から明らかなおり、(E)摩擦調整剤及び/又は(F)金属系清浄剤を配合することにより、変速クラッチやスリップロックアップクラッチ等の湿式クラッチにおける最適化された摩擦特性を付与することが可能となる。

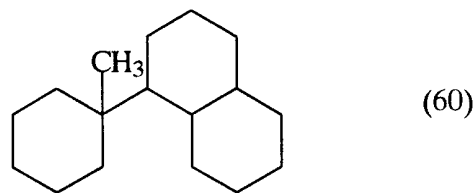
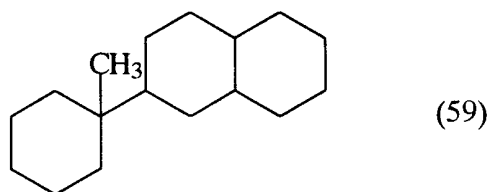
## 実施例2

本発明に係るトラクションドライブ用流体である流体41を次の方法で得た。

(流体41)

テトラリン1320g(約10.0モル)を容量3Lの4口フラスコに入れ、アイスバスで5℃以下に冷却した後、95%濃硫酸940g(約9.5モル)を加えた。さらに冷却を続け、反応容器内部が5℃以下になった後、2-メチルシクロヘキサノール550g(約4.8モル)とテトラリン340g(約3.0モル)の混合液を5時間かけて滴下し、滴下終了後、更に2時間反応させた。反応液を5Lの分液ロートに移し、硫酸相を分離後、1Lの純水で5回洗浄した。次に、1%水酸化ナトリウム水溶液でアルカリ性にした後、1Lの純水で水相が中性になるまで水洗した。水相を分離後、無水硫酸ナトリウムで脱水を行い、更に、100℃、0.4kPa(3mmHg)の条件で軽質分、および過剰のベン

ゼンを取り除き、更にこれを減圧蒸留し、 $0.4 \text{ kPa}$  ( $3 \text{ mmHg}$ ) で  $119.7 \sim 120.5^\circ\text{C}$  の沸点を持つ留分約  $850 \text{ g}$  を得た。これを  $2 \text{ L}$  のオートクレーブにとり、ニッケル系の水素化触媒を  $8 \text{ g}$  加え、 $150^\circ\text{C}$  で最高圧  $6.86 \times 10^6 \text{ Pa}$  ( $70 \text{ kg/cm}^2$ ) の条件で水素の吸収がなくなるまで反応を行った。その後に触媒を分離して下記式 (59) と式 (60) の混合物である流体 41 を約  $865 \text{ g}$  得た。なお式 (59) と式 (60) の化合物の割合は  $98$  質量% :  $2$  質量% であった。



このようにして得られた流体 41 及び 2-メチル-2,4-ジシクロヘキシルペンタン (比較流体 3) について、それぞれトラクション係数及び  $-30^\circ\text{C}$  における低温粘度 (BF 粘度 (ブルックフィールド法)) を計測し、その結果を表 8 に示した。

表 8

試料油	トラクション係数	BF 粘度 @ $-30^\circ\text{C}$ $\text{mPa}\cdot\text{s}$
流体 41	0.104	53,000
比較流体 3	0.099	30,000

次に、上記の流体 41、比較流体 3 並びに 1-(3,4-ジメチルシクロヘ

キシル) - 1 - メチルシクロヘキサン (流体 4) 及びイソブテンオリゴマー (比較流体 2) を用い、これら成分を表 9 に示すような割合で混合した各種の混合流体 (流体 4 2, 4 3、比較流体 4) を調製した。これら調整した流体 4 2, 4 3、比較流体 4、流体 4, 比較流体 2 について、それぞれトラクション係数と - 3 0 °C における低温粘度 (ブルックフィールド法) を計測した。その結果を表 9 に示す。

表 9

	組成 (質量%)				トラクション係数	低温粘度 (BF法) @ - 3 0 °C mPa · s
	流体 4 1	比較流体 3	流体 4	比較流体 2		
流体 4 1	1 0 0	—	—	—	0.104	53,000
比較流体 3	—	1 0 0	—	—	0.099	30,000
流体 4 2	9 0	—	1 0	—	0.102	27,000
流体 4	—	—	1 0 0	—	0.084	310
流体 4 3	6 5	—	—	3 5	0.092	15,000
比較流体 4	—	7 0	—	3 0	0.090	15,000
比較流体 2	—	—	—	1 0 0	0.071	4,500

本発明の流体 4 1 は、分子量が 1 5 0 ~ 8 0 0 の合成油と混合することにより、トラクション係数をほとんど変化させることなく、その低温粘度特性を大きく改善することが可能となる。また、その効果は、既存のトラクションドライブ用流体である 2 - メチル - 2, 4 - ジシクロヘキシルペンタン (比較流体 3) を使用するよりも大きい。

上記の流体 4 1 に、(B) 粘度指数向上剤として、ポリメタクリレート (PMA)、ポリイソブチレン (PIB)、エチレン -  $\alpha$  - オレフィン共重合体水素化物 (OCP) を配合したものを調製した (流体 4 4 ~ 4 6)。これら調整した流体 4 4 ~ 4 6 及び流体 4 1 について、1 0 0 °C における動粘度、- 3 0 °C における低温粘度 (BF 粘度) 及びトラクション係数を計測した。その結果を表 1 0 に示す。

表 1 0

	組成 (質量%)				動粘度 @ 100°C mm <sup>2</sup> /s	低温粘度 (BF法) @ -30°C mPa·s	トラクシ ョン係数
	流体 4 1	(B) 成分					
		PMA	PIB	OCP			
流体 4 1	100	—	—	—	3.7	53,000	0.104
流体 4 4	96.1	3.9	—	—	5.0	73,000	0.100
流体 4 5	96.5	—	3.5	—	5.0	128,000	0.103
流体 4 6	98.5	—	—	1.5	5.0	85,000	0.102

表 1 0 における用語は以下の化合物を示す。

- (1) OCP : 表 3 の OCP と同一
- (2) PIB : 表 3 の PIB と同一
- (3) PMA : 表 3 の PMA と同一

表 1 0 の結果から明らかとおり、(B) 粘度指数向上剤を配合することにより、そのトラクション係数や低温粘度特性を大きく変化させることなく、高温粘度を大きく上昇させることが可能となる。

上記の流体 4 1 に、(B) 粘度指数向上剤、(C) 無灰分散剤及び (D) リン系添加剤等を表 1 1 の各例に示すような割合で配合したものを調製した (流体 4 7 ~ 5 3)。これら調整した流体 4 7 ~ 5 3 について、それぞれ、耐摩耗性及び酸化安定性の評価を行った。その結果を表 1 1 に示す。

表 1 1

			流体 4 7	流体 4 8	流体 4 9	流体 5 0	流体 5 1	流体 5 2	流体 5 3
組 成 ・ 質 量 %	基 油	流体 4 1	97.35	97.35	93.65	88.45	99.5	97.0	99.35
	(B) 成分	O C P	—	—	3.2	—	—	—	—
		P M A	—	—	—	8.4	—	—	—
	(C) 成分	無灰分散剤 A	1.5	—	1.5	1.5	—	1.5	—
		無灰分散剤 B	1.0	2.5	1.0	1.0	—	1.0	—
	(D) 成分	リン系添加剤 A	0.15	0.15	0.15	0.15	—	—	0.15
その他	酸化防止剤 A	—	—	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
S h e l l 四球試験 摩耗痕径, mm			—	—	0.42	0.42	—	1.58	0.53
酸化安定度試験									
全酸価増加, mgKOH/g			0.49	0.45	0.52	0.47	0.62	—	1.29
ラッカー度 (付着物)			なし	なし	なし	なし	中	—	濃
n-ヘンタン不溶分, 質量%			0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	—	0.45

表 1 1 における用語は以下の化合物を示す。

- (1) O C P : 表 3 の O C P と同一
- (2) P M A : 表 3 の P M A と同一
- (3) 無灰分散剤 A : 表 4 の無灰分散剤 A と同一
- (4) 無灰分散剤 B : 表 4 の無灰分散剤 B と同一
- (5) リン系添加剤 A : 表 4 のリン系添加剤 A と同一
- (6) 酸化防止剤 A : 表 4 の酸化防止剤 A と同一

表 1 1 の結果から明らかなおおり、(C) 無灰分散剤と (D) リン系添加剤を併用して配合することにより、トラクションドライブ用流体に必要な耐摩耗性や酸化安定性・清浄性を付与することが可能となる。

上記の流体 4 1 に、(B) 粘度指数向上剤、(C) 無灰分散剤、(D) リン系添加剤、(E) 摩擦調整剤、(F) 金属系清浄剤等の添加剤を表 1 2 の各例に示すような割合で配合したものを調製した (流体 5 4 ~ 5 9)。これら調整した流

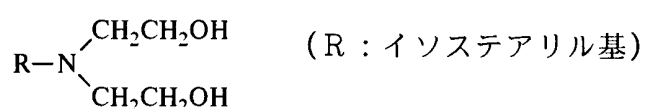
体54～59並びに流体41及び流体47について、それぞれ、スリップ試験機を用いて以下の条件で低速滑り試験を実施し、摩擦係数のすべり速度の依存性 ( $\mu(1\text{rpm})/\mu(50\text{rpm})$ の値：この値が1を越える場合は正勾配、1未満の場合は負勾配とする)を測定した。その結果を表12に示す。

表12

		流体 54	流体 55	流体 56	流体 57	流体 58	流体 59	流体 41	流体 47	
組成・ 質量%	基油	流体41	99.85	99.85	99.5	99.5	93.5	88.3	100	97.35
	(B) 成分	OCP	—	—	—	—	3.2	—	—	—
		PMA	—	—	—	—	—	8.4	—	—
	(C) 成分	無灰分散剤A	—	—	—	—	1.5	1.5	—	1.5
		無灰分散剤B	—	—	—	—	1.0	1.0	—	1.0
	(D) 成分	リン系添加剤A	—	—	—	—	0.15	0.15	—	0.15
	(E) 成分	摩擦調整剤C	0.15	—	—	—	0.15	0.15	—	—
		摩擦調整剤B	—	0.15	—	—	—	—	—	—
	(F) 成分	MgスルフォネートA	—	—	0.5	—	—	—	—	—
		CaスルフォネートA	—	—	—	0.5	0.5	0.5	—	—
低速滑り試験 $\mu(1\text{rpm})/\mu(50\text{rpm})$		0.92 正勾配	0.93 正勾配	0.97 正勾配	0.96 正勾配	0.86 正勾配	0.87 正勾配	1.63 負勾配	1.35 負勾配	

表12における用語は以下の化合物を示す。

- (1) OCP：表3のOCPと同一
- (2) PMA：表3のPMAと同一
- (3) 無灰分散剤A：表4の無灰分散剤Aと同一
- (4) 無灰分散剤B：表4の無灰分散剤Bと同一
- (5) リン系添加剤A：表4のリン系添加剤Aと同一
- (6) 摩擦調整剤C：エトキシ化アミン



- (7) 摩擦調整剤B：表6の摩擦調整剤Bと同一
- (8) MgスルフォネートA：表6のMgスルフォネートAと同一
- (9) CaスルフォネートA：表6のCaスルフォネートAと同一

表12の結果から明らかなどおり、(E)摩擦調整剤及び/又は(F)金属系清浄剤を配合することにより、変速クラッチやスリップロックアップクラッチ等の湿式クラッチにおける最適化された摩擦特性を付与することが可能となる。

### 実施例3

本発明に係るトラクションドライブ用流体である流体60を次の方法で得た。

(流体60)

インダン1420g(約12.0モル)を容量3Lの4口フラスコに入れ、アイスバスで5℃以下に冷却した後、95%濃硫酸1240g(約12.0モル)を加えた。さらに冷却を続け、反応容器内部が5℃以下になった後、2-メチルシクロヘキサノール685g(約6.0モル)を5時間かけて滴下し、滴下終了後、更に2時間反応させた。反応液を5Lの分液ロートに移し、硫酸相を分離後、1Lの純水で5回洗浄した。次に、1%水酸化ナトリウム水溶液でアルカリ性にした後、1Lの純水で水相が中性になるまで水洗した。水相を分離後、無水硫酸ナトリウムで脱水を行い、更に、100℃、0.4kPa(3mmHg)の条件で軽質分、および過剰のベンゼンを取り除き、更にこれを減圧蒸留し、266Pa(2mmHg)で133.1~134.4℃の沸点を持つ留分約800gを得た。これを2Lのオートクレーブにとり、ニッケル系の水素化触媒を8g加え、150℃で最高圧 $6.86 \times 10^6$ Pa(70kg/cm<sup>2</sup>)の条件で水素の吸収がなくなるまで反応を行った。その後に触媒を分離して下記式(61)と式(62)の混合物である流体60を約820g得た。なお式(61)と式(62)の化合物の割合は98質量%：2質量%であった。



既存のトラクションドライブ用流体である 2-メチル-2,4-ジシクロヘキシルペンタン（比較流体 3）に本発明の流体 60 を混合することにより、トラクション係数をほとんど変化させることなく、その低温粘度特性を大きく改善することが可能となる。

上記の流体 60 に（B）粘度指数向上剤として、ポリメタクリレート（PMA）、ポリイソブチレン（PIB）、エチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体水素化物（OCP）を配合したものを調製した（流体 63～65）。これら調整した流体 63～65 及び流体 60 について、100℃における動粘度、-30℃における低温粘度（BF 粘度）及びトラクション係数を計測した。その結果を表 15 に示す。

表 15

	組成（質量％）				動粘度 @100℃ mm <sup>2</sup> /s	低温粘度 （BF 法） @-30℃ mPa·s	トラクシ ョン係数
	流体 60	（B）成分					
		PMA	PIB	OCP			
流体 60	100	—	—	—	3.0	3,200	0.091
流体 63	94.0	6.0	—	—	5.0	4,400	0.086
流体 64	94.6	—	5.4	—	5.0	7,800	0.090
流体 65	97.7	—	—	2.3	5.0	5,100	0.089

表 15 における用語は以下の化合物を示す。

- (1) OCP：表 3 の OCP と同一
- (2) PIB：表 3 の PIB と同一
- (3) PMA：表 3 の PMA と同一

表 15 の結果から明らかなおり、（B）粘度指数向上剤を配合することにより、そのトラクション係数や低温粘度特性を大きく変化させることなく、高温粘度を大きく上昇させることが可能となる。

上記の流体 60 に、（B）粘度指数向上剤、（C）無灰分散剤及び（D）リン

系添加剤等を表 1 6 の各例に示すような割合で配合したものを調製した（流体 6 6 ~ 7 2）。これら調整した流体 6 6 ~ 7 2 について、それぞれ、耐摩耗性及び酸化安定性の評価を行った。その結果を表 1 6 に示す。

表 1 6

		流体 6 6	流体 6 7	流体 6 8	流体 6 9	流体 7 0	流体 7 1	流体 7 2	
組成・ 質量%	基 油	流体 6 0	97.35	97.35	94.55	90.85	99.5	97.0	99.35
	(B) 成分	OCP	—	—	2.3	—	—	—	—
		PMA	—	—	—	6.0	—	—	—
	(C) 成分	無灰分散剤 A	1.5	—	1.5	1.5	—	1.5	—
		無灰分散剤 B	1.0	2.5	1.0	1.0	—	1.0	—
	(D) 成分	リン系添加剤 A	0.15	0.15	0.15	0.15	—	—	0.15
その他	酸化防止剤 A	—	—	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
Shell 四球試験 摩耗痕径, mm		—	—	0.42	0.43	—	1.52	0.51	
酸化安定度試験									
全酸価増加, mgKOH/g		0.42	0.45	0.51	0.53	0.49	—	1.56	
ラッカー度 (付着物)		なし	なし	なし	なし	中	—	濃	
n-ヘキサン不溶分, 質量%		0.00	0.00	0.00	0.00	0.19	—	0.61	

表 1 6 における用語は以下の化合物を示す。

- (1) OCP : 表 3 の OCP と同一
- (2) PMA : 表 3 の PMA と同一
- (3) 無灰分散剤 A : 表 4 の無灰分散剤 A と同一
- (4) 無灰分散剤 B : 表 4 の無灰分散剤 B と同一
- (5) リン系添加剤 A : 表 4 のリン系添加剤 A と同一
- (6) 酸化防止剤 A : 表 4 の酸化防止剤 A と同一

表 1 6 の結果から明らかなおおり、(C) 無灰分散剤と (D) リン系添加剤を併用して配合することにより、トラクションドライブ用流体に必要な耐摩耗性及び酸化安定性・清浄性を付与することが可能となる。

上記の流体60に、(B)粘度指数向上剤、(C)無灰分散剤、(D)リン系添加剤、(E)摩擦調整剤、(F)金属系清浄剤等の添加剤を表17の各例に示すような割合で配合したものを調製した(流体73~78)。これら調整した流体73~78並びに流体60及び流体66について、それぞれ、スリップ試験機を用いて以下の条件で低速滑り試験を実施し、摩擦係数のすべり速度の依存性 ( $\mu(1\text{rpm})/\mu(50\text{rpm})$ の値:この値が1を越える場合は正勾配、1未満の場合は負勾配とする)を測定した。その結果を表17に示す。

表17

		流体 73	流体 74	流体 75	流体 76	流体 77	流体 78	流体 60	流体 66	
組成・ 質量%	基油	流体60	99.85	99.85	99.5	99.5	93.9	90.2	100	97.35
	(B) 成分	OCP	—	—	—	—	2.3	—	—	—
		PMA	—	—	—	—	—	6.0	—	—
	(C) 成分	無灰分散剤A	—	—	—	—	1.5	1.5	—	1.5
		無灰分散剤B	—	—	—	—	1.0	1.0	—	1.0
	(D) 成分	リン系添加剤 A	—	—	—	—	0.15	0.15	—	0.15
	(E) 成分	摩擦調整剤A	0.15	—	—	—	0.15	0.15	—	—
		摩擦調整剤B	—	0.15	—	—	—	—	—	—
	(F) 成分	Mgスルフォネート A	—	—	0.5	—	—	—	—	—
Caスルフォネート A		—	—	—	0.5	0.5	0.5	—	—	
その他	酸化防止剤A	—	—	—	—	0.5	0.5	—	—	
低速滑り試験 $\mu(1\text{rpm})/\mu(50\text{rpm})$		0.82 正勾配	0.89 正勾配	0.95 正勾配	0.93 正勾配	0.89 正勾配	0.9 正勾配	1.49 負勾配	1.23 負勾配	

表17における用語は以下の化合物を示す。

- (1) OCP: 表3のOCPと同一
- (2) PMA: 表3のPMAと同一
- (3) 無灰分散剤A: 表4の無灰分散剤Aと同一
- (4) 無灰分散剤B: 表4の無灰分散剤Bと同一

- (5) リン系添加剤 A : 表 4 のリン系添加剤 A と同一
- (6) 摩擦調整剤 A : 表 6 の摩擦調整剤 A と同一
- (7) 摩擦調整剤 B : 表 6 の摩擦調整剤 B と同一
- (8) Mg スルフォネート A : 表 6 の Mg スルフォネート A と同一
- (9) Ca スルフォネート A : 表 6 の Ca スルフォネート A と同一

表 17 の結果から明らかなおり、(E) 摩擦調整剤及び／又は (F) 金属系清浄剤を配合することにより、変速クラッチやスリップロックアップクラッチ等の湿式クラッチにおける最適化された摩擦特性を付与することが可能となる。

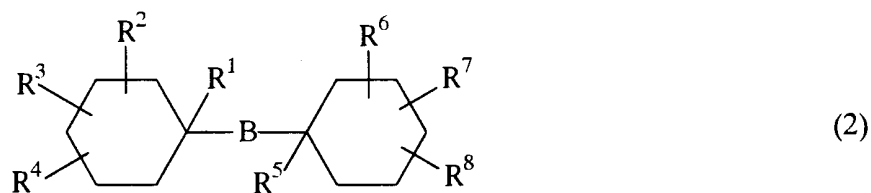
## 請 求 の 範 囲

1. 下記一般式(1)で表されるナフテン環含有化合物からなるトラクションドライブ用流体。



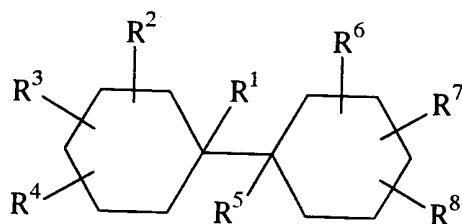
(式中、 $R^1$ は、炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、 $R^2 \sim R^4$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、Aは、ナフテン環含有炭化水素基、飽和多環式炭化水素基、ナフテン環含有エステル基又はナフテン環含有カーボネート基を示す。)

2. 下記一般式(2)で表されるナフテン環含有化合物からなるトラクションドライブ用流体。



(式中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、Bは、単結合、アルキレン基、エステル結合又はカーボネート結合を示す。)

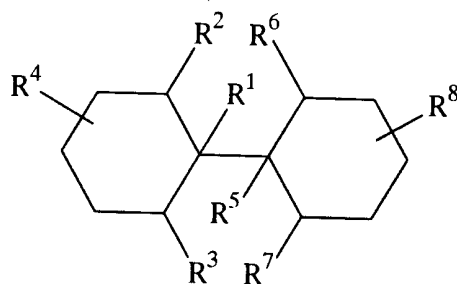
3. 下記一般式(3)で表されるナフテン環含有化合物からなるトラクションドライブ用流体。



(3)

(式中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示す。)

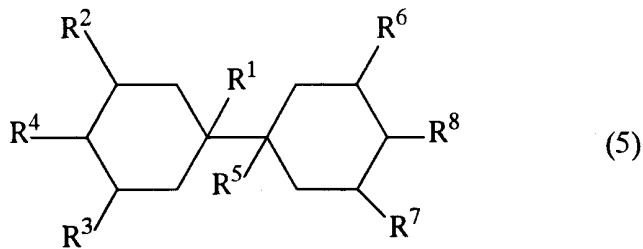
4. 下記一般式(4)で表されるナフテン環含有化合物からなるトラクションドライブレ用流体。



(4)

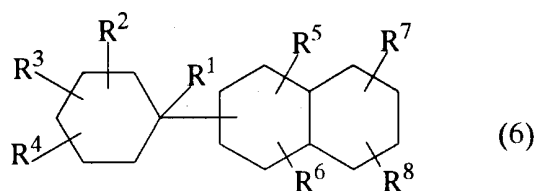
(式中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）であり、かつ、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^6$ 及び $R^7$ のうち少なくとも1つは炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）である基を示す。)

5. 下記一般式(5)で表されるナフテン環含有化合物からなるトラクションドライブレ用流体。



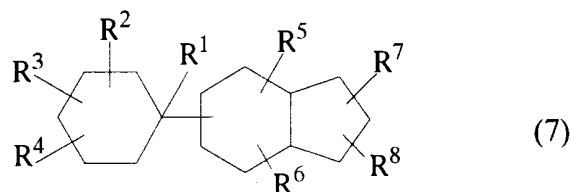
(式中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）であり、かつ、 $R^2$ 、 $R^3$ 、 $R^6$ 及び $R^7$ のうちの少なくとも1つは炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）である基を示す。)

6. 下記一般式(6)で表されるナフテン環含有化合物からなるトラクションドライブ用流体。



(式中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基（ナフテン環を含んでもよい）を示す。)

7. 下記一般式(7)で表されるナフテン環含有化合物からなるトラクションドライブ用流体。



(式中、 $R^1$ は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示し、 $R^2 \sim R^8$ は、それぞれ個別に、水素原子又は炭素数1～8のアルキル基(ナフテン環を含んでもよい)を示す。)

8. 一般式(1)～(7)のナフテン環含有化合物を2種以上含有してなるトラクシヨンドライブ用流体。

9. 請求項1、2、3、4、5、6、7又は8に記載のトラクシヨンドライブ用流体において、さらに、(A) 鉱油及び分子量が150～800の合成油の中から選ばれる少なくとも1種を含有することを特徴とするトラクシヨンドライブ用流体。

10. 請求項1、2、3、4、5、6、7、8又は9に記載のトラクシヨンドライブ用流体において、さらに、(B) 粘度指数向上剤を含有することを特徴とするトラクシヨンドライブ用流体。

11. (B) 粘度指数向上剤が、数平均分子量が800以上150,000以下のエチレン- $\alpha$ -オレフィン共重合体又はその水素化物である請求項10に記載のトラクシヨンドライブ用流体。

12. 請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10又は11に記載のトラクシヨンドライブ用流体において、さらに、(C) 無灰分散剤及び(D) リン系添加剤を含有することを特徴とするトラクシヨンドライブ用流体。

13. 請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11又は12に記載のトラクシヨンドライブ用流体において、さらに、(E) 炭素数6～30のアルキル基あるいはアルケニル基を分子中に少なくとも1個有し、かつ炭素数31以上の炭化水素基を分子中に含有しない摩擦調整剤を含有することを特徴とするトラクシヨンドライブ用流体。

14. 請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12又は13に記載のトラクションドライブ用流体において、さらに、(F)全塩基価が20～450 mg KOH/gの金属系清浄剤を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。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02460

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> C10M105/04, 105/20, 105/34 // C10N30:02, 40:04, 40:08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C10M105/04, 105/20, 105/34, C10N40:04, 40:08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-1999	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	EP, 0949319, A2 (Nippon Mitsubishi Oil Corporation), 13 October, 1999 (13.10.99), Claims; page 5, compounds Nos. (2.4), (3.4), (3.7); Page 6, compounds Nos. (3.9), (4.4), (4.8), (4.12), (4.16), (4.20), (4.24) & JP, 11-293265, A & JP, 11-349968, A & JP, 11-349969, A & JP, 11-349971, A & JP, 11-349972, A	1, 2, 8-14
X	& JP, 59-129293, A (Nippon Steel Chem. Co., ltd.), 25 July, 1984 (25.07.84),	1, 2, 8-14
Y	Claims; page 2, lower right column, etc. (Family: none)	6, 7
X	US, 4371726, A (Nippon Steel Chem. Co., Ltd.), 01 February, 1983 (01.02.83), Abstract; Claims & JP, 57-172992, A & JP, 57-172993, A & GB, 2081301, A & FR, 2486959, A1 & CA, 1143722, A & JP, 61-081492, A	1-5, 8-14
X	US, 3440894, A (Monsanto Company), 29 April, 1969 (29.04.693),	1-5, 8-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
27 June, 2000 (27.06.00)

Date of mailing of the international search report  
11 July, 2000 (11.07.00)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/02460

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Abstract; Claims; page 5, column 9, line 54-73 (Family: none)	
X	US, 3925217, A (Monsanto Company), 09 December, 1975 (09.12.75), Abstract; Claims (Family: none)	1,2,8-14
X	JP, 5-105890, A (Tonen Corporation), 27 April, 1993 (27.04.93), Claims (Family: none)	1-5,8-14
X	JP, 61-188495, A (Toa Nenryo Kogyo K.K.), 22 August, 1986 (22.08.86), Claims (Family: none)	1,2,8-14
X	JP, 47-35763, B (Sun Oil Company), 08 September, 1972 (08.09.72),	1,2,8-14
Y	Claims; page 4, etc. (Family: non registered)	3-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> C10M105/04, 105/20, 105/34 // C10N30:02, 40:04, 40:08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>7</sup> C10M105/04, 105/20, 105/34, C10N40:04, 40:08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	EP, 0949319, A2 (Nippon Mitsubishi Oil Corporation), 13. 10. 99, 特許請求の範囲, 5頁の化合物番号 (2. 4) (3. 4) (3. 7) 及び6頁の化合 物番号 (3. 9) (4. 4) (4. 8) (4. 12) (4. 16) (4. 20) (4. 24), & JP, 11-293265, A & JP, 11-349968, A & JP, 11-349969, A & JP, 11-349971, A & JP, 11-349972, A	1, 2, 8-14
X	JP, 59-129293, A (新日本製鉄化学工業株式会社), 25. 7月. 1984 (25. 07. 84),	1, 2, 8-14
Y	特許請求の範囲, 2頁右下欄など, (ファミリーなし)	6, 7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。


\* 引用文献のカテゴリー  
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 27. 06. 00

国際調査報告の発送日 1.07.00

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 岩瀬真系子   
 4V 2115  
 電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US, 4371726, A (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 1. Feb. 1983 (01. 02. 83), 要約, 特許請求の範囲, & JP, 57-172992, A & JP, 57-172993, A & GB, 2081301, A & FR, 2486959, A1 & CA, 1143722, A & JP, 61-081492, A	1-5, 8-14
X	US, 3440894, A (Monsanto Company), 29. Apr. 1969 (29. 04. 69), 要約, 特許請求の範囲, 5頁9欄54行~73行, (ファミリーなし)	1-5, 8-14
X	US, 3925217, A (Monsanto Company), 9. Dec. 1975 (09. 12. 75), 要約, 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1, 2, 8-14
X	JP, 5-105890, A (東燃株式会社), 27. 4月. 1993 (27. 04. 93), 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1-5, 8-14
X	JP, 61-188495, A (東亜燃料工業株式会社), 22. 8月. 1986 (22. 08. 86), 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1, 2, 8-14
X	JP, 47-35763, B (サンオイル. カンパニー), 8. 9月. 1972 (08. 09. 72), 特許請求の範囲, 4頁など, (ファミリー未収録)	1, 2, 8-14
Y		3-7