世界知的所有権機関

国 際 事 務 局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6	A1	(11) 国際公開番号	WO96/41851
C10M 105/20, 105/24, 105/32, 129/24, 129/32, 129/68, C10N 30/06, 40/08, 40/20		(43) 国際公開日	1996年12月27日(27.12.96)

(21) 国際出願番号 PCT/JP96/01557
(22) 国際出願日 1996年6月7日(07.06.96)

(30) 優先権データ
特願平7/141555 1995年6月8日(08.06.95) JP

(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
出光興産株式会社(IDEMITSU KOSAN CO., LTD.)[JP/JP]
〒100 東京都千代田区丸の内三丁目1番1号 Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
高木史明(TAKAGI, Fumiaki)[JP/JP]
阿部和明(ABE, Kazuaki)[JP/JP]
〒299-02 千葉県袖ケ浦市上泉1280番地
出光興産株式会社内 Chiba, (JP)
(74) 代理人
弁理士 大谷 保(OHTANI, Tamotsu)
〒105 東京都港区虎ノ門5丁目3番2号
神谷町アネックス4階 Tokyo, (JP)

(81) 指定国
JP, KR, US, 欧州特許(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

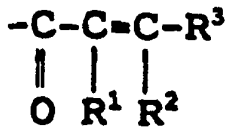
添付公開書類 国際調査報告書

(54) **Title :** EXTREME-PRESSURE ADDITIVE, FRICTION COEFFICIENT MODIFIER AND FUNCTIONAL FLUIDS

(54) 発明の名称 極圧添加剤、摩擦係数調整剤及び機能性流動体

(57) **Abstract**

An extreme-pressure additive and a friction coefficient modifier each composed of a compound having a group of general formula (I) (wherein R^1 to R^3 are each hydrogen or methyl, at least one of R^2 and R^3 being hydrogen) in the molecule; a load-bearing baking fluid, a wear-resistant fluid and a heat-polymerizable substance containing them respectively; and preferably a flame-retardant fluid containing the compound. The above additive and modifier are excellent in performance and are suitably usable for lubricating oils, metal working oils and hydraulic oils. When exposed to high temperature, the above flame-retardant fluid is heat-polymerized to inhibit the vaporization of flammable substances, thus preventing a fire. Therefore, the fluid is suitable for lubricating oils, metal working oils, hydraulic oils, heat treatment oils, grease and so on.



(I)

(57) 要約

分子内に、一般式（I）



・・・（I）

（R^1 ～R^3 は水素原子又はメチル基を示すが、R^2 及びR^3 の少なくとも一方は水素原子である。）

で表される基を有する化合物からなる極圧添加剤，摩擦係数調整剤及びこれらをそれぞれ含有する耐荷重焼付性流動体，耐摩耗性流動体並びに熱重合性物質、好ましくは上記化合物を含有する難燃性流動体である。

上記極圧添加剤及び摩擦係数調整剤は優れた性能を有し、潤滑油，金属加工油，作動油などに好適に用いられる。また、上記難燃性流動体は、高温に曝されると熱重合により引火性物質の気化を抑制して火災の発生を防止し、潤滑油，金属加工油，作動油，熱処理油，グリースなどとして好適である。

情報としての用途のみ
ＰＣＴに基づいて公開される国際出願をパンフレット第一頁にＰＣＴ加盟国を同定するために使用されるコード

AL	アルバニア	DE	ドイツ	LI	リヒテンシュタイン	PL	ポーランド
AM	アルメニア	DK	デンマーク	LC	セントルシア	PT	ポルトガル
AT	オーストリア	EE	エストニア	LK	スリランカ	RO	ルーマニア
AU	オーストラリア	ES	スペイン	LR	リベリア	RU	ロシア連邦
AZ	アゼルバイジャン	FI	フィンランド	LS	レソト	SD	スーダン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	FR	フランス	LT	リトアニア	SE	スウェーデン
BB	バルバドス	GA	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SG	シンガポール
BE	ベルギー	GB	イギリス	LV	ラトヴィア	SI	スロヴェニア
BF	ブルギナ・ファソ	GE	グルジア	MC	モナコ	SK	スロヴァキア
BG	ブルガリア	GN	ギニア	MD	モルドヴァ共和国	SL	セネガル
BJ	ベナン	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	SN	セスワジランド
BR	ブラジル	HU	ハンガリー	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TD	チャード
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	ML	マリ	TG	トーゴ
CA	カナダ	IL	イスラエル	MN	モンゴル	TJ	タジキスタン
CF	中央アフリカ共和国	IS	アイスランド	MR	モーリタニア	TM	トルクメニスタン
CG	コンゴ	IT	イタリア	MW	マラウイ	TR	トルコ
CH	スイス	JP	日本	MX	メキシコ	TT	トリニダード・トバゴ
CI	コート・ジボアール	KE	ケニア	NE	ニジェール	UA	ウクライナ
CM	カメルーン	KG	キルギスタン	NL	オランダ	UG	ウガンダ
CN	中国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	NO	ノールウェー	US	アメリカ合衆国
CU	キューバ	KR	大韓民国	NZ	ニュー・ジーランド	UZ	ウズベキスタン
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン			VN	ヴィェトナム

明　細　書

極圧添加剤，摩擦係数調整剤及び機能性流動体

技術分野

本発明は極圧添加剤，摩擦係数調整剤及び機能性流動体に関する。さらに詳しくは、潤滑油，金属加工油，作動油などに好適に用いられる極圧添加剤と摩擦係数調整剤及びこれらをそれぞれ含有する耐荷重焼付性流動体と耐摩耗性流動体、並びに高温に曝されると熱重合により引火性物質の気化を抑制して火災の発生を防止する上、水分管理が不要で、かつ取扱いや廃液処理が容易であって、例えば潤滑油，金属加工油，作動油，洗浄油，熱処理油，電気絶縁油，グリースなどとして好適に用いられる難燃性流動体に関するものである。

背景技術

従来、内燃機関や、自動変速機，緩衝器，パワーステアリングなどの駆動系機器，ギヤなどには、その作動を円滑にするために潤滑油が用いられているが、高出力、高荷重のもとでは潤滑性能が不足し、潤滑面が摩擦・摩耗し、遂には焼付きを起こすことが知られている。したがって、極圧添加剤や耐摩耗剤などを配合した潤滑油が用いられている。しかしながら、従来の極圧添加剤は、他の添加剤との相互作用により、充分な焼付き防止効果が発揮されなかったり、金属を腐食したり、耐摩耗性に劣るなど、必ずしも充分に満足しうるものではなかった。

また、切削加工，研削加工，塑性加工などの金属加工に用いられる金属加工油においては、鉱油や合成系炭化水素油に、各種の油性剤や極圧添加剤などを配合することによって、加工性を向上させることが試みられている。例えば、金属加工油として、基油に硫黄系や塩素系

の極圧添加剤を配合したものが市販されている。しかしながら、これらの金属加工油は、工具寿命や被加工材の仕上げ面精度で代表される加工能率において、必ずしも充分に満足しうるものではない。

そのため、より強固な潤滑被膜を形成することによって加工能率を向上させ、工具摩耗を低減させる機能を有する添加剤の開発が望まれていた。

また、大量の塩素系極圧添加剤を配合した加工油の場合、廃油処理時に環境破壊をもたらすおそれがある化合物（塩素ガス，ダイオキシンなど）の発生が懸念されている。さらに、硫黄系極圧添加剤を配合した場合においても、SO_x ガスの発生により、環境破壊をもたらすことが懸念されている。したがって、環境破壊をもたらすことなく、しかも優れた性能を有する極圧添加剤の開発が望まれていた。

次に、作動油は、例えば油圧機器や装置などの油圧システムにおける動力伝達、力の制御、緩衝などの作動に用いられる動力伝達流体であり、摺動部分の潤滑の機能も果たしている。

このような作動油においては、特に荷重焼付防止性及び耐摩耗性に優れることが不可欠な基本的性能であり、したがって、鉱油や合成油などの基油に、極圧添加剤や摩耗防止剤などを配合することによって、上記性能が付与されている。しかしながら、従来の極圧添加剤は、荷重焼付防止効果は充分であっても、耐摩耗性が不充分であったり、腐食摩耗を発生させたりするなど、必ずしも充分に満足しうるものではなかった。

また、トラクションドライブ用流体のような作動油においては、潤滑性能を有するとともに、摩擦係数の比較的高いものが要求され、したがって、このような機能を付与しうる添加剤（摩擦係数調整剤）の開発が望まれていた。

一方、産業界は火災防止の目的のために、現在、日本においては、消防法により規制を受けている。例えば多くの潤滑油類が危険物第4類として分類され、その取扱い場所に相応した取扱い方法が厳密に規定されている。また、消防署は各建築物において、潤滑油類は難燃性のものを使用するように指導を行っている。

そのため、難燃性油として、例えば塩素系油，フッ素系油などのハロゲン系油，リン酸エステル油，脂肪酸エステル油，含水系油などが開発されている。これらの中で、一部のハロゲン系油及び含水系油は、日本の消防法による危険物第4類の引火点測定試験において、引火点をもたず、消防法の規制対象外の非危険物に相当する。特に含水系油は、火災に対する安全性が高く、規制に対しての付帯設備も不要なことから、その需要が増加している。

しかしながら、非危険物に相当するもののうち、塩素系油は金属に対する腐食性が大きい上、分解しやすく、かつ分解ガスが有毒であり、取扱いに注意を要するなどの欠点がある。また、フッ素系油は、塩素系油に比べて安定であるものの、極めて高価であるため、用途が制限されるのを免れず、特殊な用途にしか用いられない。

一方、含水系油はエマルションタイプのW／O系（乳化系，可溶化系）やO／W系、水－グリコール系に大別されるが、これらに共通する問題点は、潤滑性能と水分の蒸発である。すなわち、水を含有するため、潤滑性が低下するのを免れず、また水分が蒸発した後は、難燃性をもたないだけでなく、引火点を有するただの危険物となる。したがって、水分の管理が必要となり、それに余分な手間やコストが費やされることになる。

しかも、水を含有させるために界面活性剤やグリコールを用いているため、これらがシール剤や塗料に対して悪影響を及ぼす。また、水

－グリコール系は廃水中のＣＯＤ（化学的酸素要求量）が多く、環境に対する悪影響が懸念され、したがって廃液処理に多大なコストを要するなどの問題も有している。

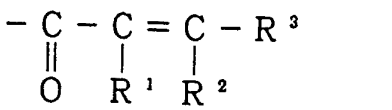
発明の開示

本発明の一つの目的は、潤滑油，金属加工油あるいは作動油などに好適に添加される優れた性能の極圧添加剤や摩擦係数調整剤を提供することにある。また本発明の他の目的は、耐荷重焼付性に優れる流動体や、摩擦係数が高くしかも耐摩耗性に優れる流動体を提供することにある。さらに本発明の他の目的は、火災の危険性の少ないと同時に、水分管理が不要で、かつ取扱いや廃液処理が容易な難燃性流動体を提供することにある。

本発明者らは、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、分子内に、特定構造の基を有する化合物が極圧添加剤や摩擦係数調整剤として優れた性能を有し、かつ環境汚染をもたらすことがないことを見出した。さらにまた、該化合物又は基油と該化合物を含有する流動体が、荷重焼付防止性に優れること、あるいは摩擦係数が高く、かつ耐摩耗性に優れることをも見出した。さらには、熱重合性物質、又は基油とこの熱重合性物質を含有する流動体が、高温に曝されると該熱重合性物質が熱重合して引火性物質の気化を抑制し、火災の発生を防止しうることを見出した。本発明は、かかる知見に基づいて完成したものである。

すなわち、本発明は、

（１）分子内に、一般式（Ｉ）



・・・（Ｉ）

（式中、R^1，R^2 及びR^3 は、それぞれ水素原子又はメチル基を示すが、R^2 及びR^3 の少なくとも一方は水素原子である。）
で表される基を有する化合物からなる極圧添加剤、
（２）分子内に、上記一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物からなる摩擦係数調整剤、
（３）分子内に、上記一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物を含有することを特徴とする液体状又は半固体状の耐荷重焼付性流動体、
（４）分子内に、上記一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物を含有することを特徴とする液体状又は半固体状の耐摩耗性流動体、
（５）基油、及び分子内に一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物を含有してなる液体状又は半固体状の耐荷重焼付性流動体又は耐摩耗性流動体、
（６）熱重合性物質を含有することを特徴とする液体状又は半固体状の難燃性流動体、
（７）基油及び熱重合性物質を含有してなる液体状又は半固体状の難燃性流動体、及び
（８）熱重合性物質が、分子内に、上記一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物である上記（６），（７）の難燃性流動体、
を提供するものである。

発明を実施するための最良の形態

本発明の極圧添加剤及び摩擦係数調整剤は、分子内に、一般式（Ｉ）

$$-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{\overset{R^1}{|}}{C}=\overset{\overset{R^2}{|}}{C}-R^3 \qquad \cdots (I)$$

で表される基を有する化合物からなるものである。上記一般式（Ｉ）において、R^1，R^2 及びR^3 は、それぞれ水素原子又はメチル基を

示すが、R^2 及びR^3 の少なくとも一方は水素原子である。R^2 及びR^3 が共にメチル基である場合、極圧添加剤及び摩擦係数調整剤としての性能が不充分である。上記一般式（Ｉ）で表される基は、分子内に一つ含まれていてもよく、また複数含まれていてもよい。

また上記一般式（Ｉ）で表される基以外の部分は、その使用態様により異なる分子量のものが適宜選択できる。この一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物の例としては、ポリエチレングリコールジアクリレート；ポリエチレングリコールジメタクリレート；カプロラクトン変性ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールエステルジアクリレート；カプロラクトン変性ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールエステルジメタクリレート；２，２－ビス（４－エチレングリコキシフェニル）プロパンジアクリレート；２，２－ビス（４－エチレングリコキシフェニル）プロパンジメタクリレート；２，２－ビス（４－ポリエチレングリコキシフェニル）プロパンジアクリレート；２，２－ビス（４－ポリエチレングリコキシフェニル）プロパンジメタクリレート；トリス（プロピレングリコールアクリレート）グリセリンエーテル；トリス（ポリプロピレングリコールアクリレート）グリセリンエーテル；トリメチロールプロパン（エチレングリコールアクリレート）エーテル；トリメチロールプロパン（ポリエチレングリコールアクリレート）エーテル；トリメチロールプロパン（エチレングリコールメタクリレート）エーテル；トリメチロールプロパン（ポリエチレングリコールメタクリレート）エーテル；ジペンタエリスリトールアクリレート；ジペンタエリスリトールメタクリレート；カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールアクリレート；カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールメタクリレートなどが挙げられる。これらの中で、下記に定義する官能基指数が、0.01～1.7、特に0.0

5～1.7、とりわけ0.1～1.0のものが好適である。

官能基指数＝（一分子内の平均官能基数／化合物の平均分子量）

×１００

ここで、官能基数とは、一般式（Ｉ）で表される基の数をいう。

上記化合物からなる本発明の極圧添加剤及び摩擦係数調整剤は、塩素原子や硫黄原子が含まれていないので、環境汚染をもたらすことがなく、かつ優れた耐荷重特性を有し、また摩擦係数を高め、かつ耐摩耗性付与効果に優れており、潤滑油，金属加工油（切削油，研削油，塑性加工油など），作動油などに好適に用いられる。

本発明の耐荷重焼付性流動体又は耐摩耗性流動体は、分子内に、前記一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物からなる添加剤及び必要に応じて基油を含有するものである。該添加剤は、一種含まれていてもよく、二種以上含まれていてもよい。

この耐荷重焼付性流動体又は耐摩耗性流動体は、例えば潤滑油，金属加工油（切削油，研削油，塑性加工油など），作動油などとして好ましく用いられる。また、この流動体は、摩擦係数が高く、かつ耐摩耗性に優れていることから、このような機能が要求される潤滑油，金属加工油（切削油，研削油，塑性加工油など），作動油などとして好ましく用いられ、特に金属加工油や、トラクションドライブ用流体のような作動油などとして好適である。

この流動体中の該化合物の含有量は特に制限はなく、状況に応じて適宜選定されるが、通常0.1重量％以上、好ましくは0.5重量％以上である。

上記耐荷重焼付性流動体及び耐摩耗性流動体において、必要に応じて用いられる基油については特に制限はなく、使用目的や使用条件に応じて鉱油や合成油の中から適宜選ばれる。ここで、鉱油としては、

例えばパラフィン基系原油，中間基系原油又はナフテン基系原油を常圧蒸留するか、あるいは常圧蒸留の残渣油を減圧蒸留して得られる留出油、又はこれらを常法に従って精製することによって得られる精製油、具体的には溶剤精製油，水添精製油，脱ロウ処理油，白土処理油などが挙げられる。

また、合成油としては、例えば低分子量ポリブテン，低分子量ポリプロピレン，炭素数８～１４のα－オレフィンオリゴマー及びこれらの水素化物、さらにはポリオールエステル（トリメチロールプロパンの脂肪酸エステル，ペンタエリスリトールの脂肪酸エステルなど）や二塩基酸エステル，芳香族ポリカルボン酸エステル，リン酸エステルなどのエステル系化合物、アルキルベンゼン，アルキルナフタレンなどのアルキルアロマ系化合物、シリコーン油などが挙げられる。

これらの基油は、一種用いてもよく、二種以上を適宜組み合せて用いてもよい。

本発明の耐荷重焼付性流動体及び耐摩耗性流動体には、安定性の向上及び寿命の延長などの目的のために、所望により、酸化防止剤及び重合防止剤の中から選ばれた少なくとも一種を含有させてもよい。

ここで、酸化防止剤としては、例えばペンタエスリトールテトラキス〔３－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕；トリス（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）イソシアヌレート；２，２’－メチレンビス（４－エチル－６－ｔ－ブチルフェノール）などのフェノール系酸化防止剤、Ｎ－フェニル－α－ナフチルアミン；ジアルキルジフェニルアミン；Ｎ－（ｐ－ｔ－オクチルフェニル）－１－ナフチルアミンなどのアミン系酸化防止剤およびフェノチアジンなどの硫黄系酸化防止剤などが挙げられ、また、重合防止剤としては、重合を禁止又は抑制する化合物、

例えばヒドロキノン類やメトキシフェノール類などが挙げられる。これらは、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。その使用量は、使用目的及び条件により異なるが、流動体の全重量に基づき１００ｐｐｍ以上が好ましい。

次に、本発明の難燃性流動体は、熱重合性物質を含有するものであって、その性状は液体状、半固体状のいずれであってもよい。該熱重合性物質は、本発明の流動体が火災の危険性があるような高温に曝された場合、その熱により重合し、引火性物質の気化を抑制して火災の危険性を低減させるものである。また、本発明の難燃性流動体は、引火点測定時にも同様に熱重合し、引火点を示さないものを調製することが可能であり、これらは日本における消防法上は非危険物として扱われる。さらに、本発明の難燃性流動体は、重合開始温度が使用温度より高いことが肝要である。なお本明細書でいう「使用温度」とは、潤滑油等を正常に使用する場合における変動幅をも含めた最高油温を指称し、例えば作動油では油圧ポンプ吐出口油温などを意味する。重合開始温度が使用温度以下であると使用中に重合物が生じ、使用に支障を来す恐れがある。使用中の重合を防止する点から、重合開始温度は、使用温度より１０℃以上高いのが好ましく、特に２０℃以上高いのが有利である。さらに重合開始温度は、流動体に引火する前に重合が完了し、引火性物質の気化を抑制することができるように流動体中の可燃性分が示す引火点より低い温度、好ましくは１０℃、さらに好ましくは２０℃以上低い温度であることが望ましいが、万一、重合が完了する前に引火したとしても、その後重合が完了することにより引火性物質の気化が抑制され、継続燃焼しなくなり火災の危険性は減少する。

本発明の難燃性流動体においては、熱重合性物質それ自体が液体状

又は半固体状の流動体であれば、用途によっては基油を併用しなくてもよく、また、必要があれば、基油と熱重合性物質を併用してもよい。この場合、両者の混合割合は、得られる流動体が引火点を持たない範囲で適宜選ばれるのが好ましい。

また、本発明において液体状の流動体にあっては、その粘度は、特に制限はないが、一般には１００℃における動粘度が１～５０ｃＳｔ、４０℃における動粘度が１０～４００ｃＳｔ、好ましくは１００℃における動粘度が１～３０ｃＳｔ、４０℃における動粘度が２０～２００ｃＳｔである。

本発明の難燃性流動体において用いられる熱重合性物質としては、例えば分子内に、前記一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物を好ましく挙げることができる。一般式（Ｉ）におけるR^2及びR^3が共にメチル基である場合、重合性が低く、万一の場合に充分に重合が行われず、引火性物質が気化し、引火する危険性が生じる。この一般式（Ｉ）で表される基は、分子内に一つ含まれていてもよく、また複数含まれていてもよい。

本発明の難燃性流動体において、熱重合性物質として用いられる該一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物の例としては、前記極圧添加剤及び摩擦係数調整剤の説明において、例示したものと同じものを挙げることができる。これらの中で、分子量２００以上のものが好適である。分子量２００未満のものでは、高温に曝された場合、熱重合する前に気化して引火する危険性があり、好ましくない。

本発明の難燃性流動体においては、上記の熱重合性物質は、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。

本発明の難燃性流動体は、上記熱重合性物質及び必要に応じて基油を含有するものであって、例えば潤滑油，金属加工油（切削油，研

削油，塑性加工油など），作動油，洗浄油，熱処理油，電気絶縁油，グリースなどとして好適に用いられる。流動体中の該熱重合性物質の含有量は特に制限はなく、状況に応じて適宜選定されるが通常１５重量％以上、好ましくは２５重量％以上である。

この難燃性流動体において、必要に応じて用いられる基油については特に制限はなく、使用目的や使用条件に応じて、鉱油，合成油，溶剤などの中から適宜選ぶことができる。この基油としては、前記耐荷重焼付性流動体及び耐摩耗性流動体における基油として例示したもの以外に、ポリアルキレングリコール（ＰＡＧ）系油，ケイ酸エステル系油，炭酸エステル系油，カーバメート系油，含窒素系油，含ハロゲン系油なども挙げることができる。火災の危険性の高い場所で使用する場合は、比較的高い引火点のものを用いるのが好ましく、具体的には引火点が１００℃以上、特に２００℃以上のものを用いるのが有利である。これらの基油は一種用いてもよく、二種以上を組み合わせて用いてもよい。

本発明の難燃性流動体には、安定性の向上及び寿命の延長などの目的のために、所望により、酸化防止剤及び重合防止剤の中から選ばれた少なくとも一種を含有させてもよい。この酸化防止剤や重合防止剤としては、前記耐荷重焼付性流動体及び耐摩耗性流動体の説明において例示したものと同じものを挙げることができる。これらは、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。その使用量は、使用目的及び条件により異なるが、難燃性流動体の全重量に基づき１００ｐｐｍ以上が好ましい。

本発明の難燃性流動体においては、示差熱分析試験（ＴＧ／ＤＴＡ）において、１０％重量減少温度が発熱（重合による発熱）開始温度以上であるのが望ましい。ここで、発熱開始温度とは、重合熱が測定さ

れる温度を表し、したがって、流動体の重量減少が１０％になるまでに重合が開始されるのが望ましいことを意味する。引火の危険性を低くするためには、重合開始前の流動体の重量減少を１０％未満に抑えるのが好ましいが、引火性の違いなどを考慮すると５％以下に抑えるのがより好ましい。なお、示差熱分析試験の条件は、流量３００ミリリットル／分の空気中、昇温速度：１０℃／分，白金パン使用，試料量：８ｍｇである。

本発明の難燃性流動体は、通常の使用条件においては、従来通りの機能を完全に果たし、また火災の危険性が生じるような通常の使用条件を異常に上回る高温に曝された場合、その熱により重合が起こり、その結果引火性物質の気化が抑制され、火災の危険性を減少させる効果を発揮する。また、本発明の難燃性流動体は、優れた難燃性を有し、ピンホール火災の恐れのないものである。さらに、水を用いていないため、含水系のように水分の管理に手間をとられることがなく、かつ潤滑性能などもよい上、廃水処理も容易である。また、本発明の難燃性流動体は引火点を示さないものを調製することが可能であり、これらは日本の消防法上、非危険物として扱われる。

本発明の耐荷重焼付性流動体，耐摩耗性流動体及び難燃性流動体には、それぞれ使用目的に応じて、酸化防止剤，重合防止剤のほかに、各種添加剤、例えば防錆剤，粘度指数向上剤，他の極圧添加剤，難ミスト化剤，紫外線吸収剤，難燃化剤などを、所望に応じ適宜加えてもよい。

上記防錆剤としては、例えばアルキル又はアルケニルコハク酸，ソルビタンモノオレエート，ペンタエリスリトールモノ又はジオレエート，アミンホスフェート，ベンゾトリアゾールなどが挙げられ、粘度指数向上剤としては、例えばポリメタクリレート，ポリイソブチレン，

ポリアルキルスチレンなどが挙げられる。また、他の極圧添加剤としては、例えばジアルキルジチオリン酸亜鉛，ジアルキルポリスルフィド，トリアリールホスフェート，トリアルキルホスフェートなどが挙げられ、難ミスト化剤としては、例えばポリオレフィン，ポリアクリレート，ポリメタクリレート，ポリアルキレングリコール，ポリアルキレングリコールアルキルエーテル，スチレンーオレフィンコポリマー，スチレンーマレイン酸エステルコポリマー，ポリエステルなどが挙げられる。

紫外線吸収剤としては、例えばフェニルサリチレート，ブチルフェニルサリチレートなどのサリチル酸系，２，４－ジヒドロキシベンゾフェノン，２－ヒドロキシー４－メトキシベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系、１，３，５－ベンゾトリアゾール，２－（２－ヒドロキシー５－メチルフェニル）ベンゾトリアゾールなどのベンゾトリアゾール系、さらにはシアノアクリレート系などが挙げられる。難燃化剤としては、例えばハロゲン系やリン系などが使用可能であるが、環境への影響から、これらの添加は極力避けるのが好ましい。

次に、実施例により本発明を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、各成分の記号の意味は次のとおりでる。

（１）重合性化合物

化合物Ａ：カプロラクトン変性ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート（平均分子量５４０）

化合物Ｂ：カプロラクトン変性ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジアクリレート（平均分子量７６８）

化合物Ｃ：ポリエチレングリコールジアクリレート（平均分子量５２２）

化合物Ｄ：トリス（ポリプロピレングリコールアクリレート）グリセリンエーテル（平均分子量４６３）

化合物Ｅ：トリス（ポリエチレングリコールアクリレート）トリメチロールプロパンエーテル（平均分子量４２８）

化合物Ｆ：トリス（ポリプロピレングリコールアクリレート）トリメチロールプロパンエーテル（平均分子量４７０）

化合物Ｇ：カプロラクトン変性ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジ（アクリレート，２－エチルヘキサノエート）混合物

化合物Ｈ：トリメチロールプロパン（ジイソステアレート）モノアクリレート

化合物Ｉ：トリメチロールプロパン（ジ－２－エチルヘキサノエート）モノアクリレート

化合物Ｊ：トリメチロールプロパン（イソステアレート）（２－エチルヘキサノエート）モノアクリレート

化合物Ｋ：ペンタエリスリトール（ジイソステアレート）ジアクリレート

化合物Ｌ：ペンタエリスリトール（トリイソステアレート）モノアクリレート

化合物Ｍ：ペンタエリスリトール（ジイソステアレート）（２－エチルヘキサノエート）モノアクリレート

化合物Ｎ：ペンタエリスリトール（イソステアレート）（２－エチルヘキサノエート）ジアクリレート

化合物Ｏ：ペンタエリスリトール（トリ－２－エチルヘキサノエート）モノアクリレート

（２）基油

基油Ａ：トリメチロールプロパントリ（オレエート，イソステアレート）混合物

基油Ｂ：（２，２－ジメチル－３－ヒドロキシプロピル２’，２’－ジメチル－３’－ヒドロキシプロピオネート）ジイソステアレート

基油Ｃ：（２，２－ジメチル－３－ヒドロキシプロピル２’，２’－ジメチル－３’－ヒドロキシプロピオネート）ジ（イソステアレート，オレエート）混合物

基油Ｄ：トリメリット酸トリ（２－エチルヘキシル，ラウリル）混合物

基油Ｅ：ペンタエリスリトールテトラ（カプロエート，ノナノエート）混合物

基油Ｆ：トリメチロールプロパントリ（２－エチルヘキサノエート，イソステアレート）混合物

基油Ｇ：ペンタエリスリトールトリ（２－エチルヘキサノエート，オレエート）混合物

基油Ｈ：トリメチロールプロパントリオレエート

基油Ｉ：１，２，４－トリイソノニルトリメリテート

基油Ｊ：ＨＧ－５００（鉱油：５００ニュートラルグレード）

基油Ｋ：ペンタエリスリトール（２－エチルヘキサノエート，イソステアレート）混合物

（３）添加剤

添加剤Ａ：ｐ－メトキシフェノール

添加剤Ｂ：２，２’－メチレンビス（４－エチル－６－ｔ－ブチルフェノール）

添加剤Ｃ：Ｎ－フェニル－α－ナフチルアミン

添加剤Ｄ：ペンタエリスリトールテトラキス〔３－（３，５－ジ－ｔ－ブチル－４－ヒドロキシフェニル）プロピオネート〕

実施例１

第１表に示す配合組成の難燃性流動体を調製し、その４０℃の動粘度を測定するとともに、及び以下に説明する方法で難燃性試験を行った。

＜難燃性試験方法＞

磁製ルツボ（外径×高さ＝５３ｍｍ×４３ｍｍ，容量＝５０ミリリットル）に試験試料１０ミリリットル（室温）を入れ、ガスバーナーで９００℃になるまで加熱した金属片（ＳＵＳ３１６、１０ｇ）を投入し、試料の発火性及び難燃性を比較した。

評価は、発火しないものを「◎」、２０秒以内に自己消火したものを「○」、２０秒以上燃焼したものを「×」とした。

比較例として以下の流動体を用いた。

比較例１：　鉱油〔１５０ニュートラルグレード〕

比較例２：　ＰＥＧ＃４００〔ポリエチレングリコール＃４００〕

比較例３：　ＰＡＯ〔ポリアルファーオレフィン（デセンオリゴマー），粘度グレード４７〕

第 1 表－1

			配合例1	配合例2	配合例3	配合例4
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物A	化合物A	化合物A	化合物A
		量（wt%）	99.99	99.50	99.00	98.00
	基油	種 類	－	－	－	－
		量（wt%）	－	－	－	－
	添加剤	種 類	添加剤A	添加剤A	添加剤A	添加剤A
		量（wt%）	0.01	0.50	1.00	2.00
40℃動粘度 （cSt）			45.22	45.40	46.24	46.55
難燃性試験			◎	◎	○	○
			配合例5	配合例6	配合例7	配合例8
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物A	化合物A	化合物A	化合物A
		量（wt%）	99.80	99.80	99.80	69.00
	基油	種 類	－	－	－	基油A
		量（wt%）	－	－	－	30.00
	添加剤	種 類	添加剤B	添加剤C	添加剤D	添加剤C
		量（wt%）	0.20	0.20	0.20	1.00
40℃動粘度 （cSt）			46.30	45.35	45.80	50.96
難燃性試験			◎	◎	◎	◎

第 1 表－2

			配合例9	配合例10	配合例11	配合例12
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物A	化合物A	化合物A	化合物A
		量（wt%）	49.00	69.00	69.00	69.90
	基油	種 類	基油A	基油B	基油C	基油D
		量（wt%）	50.00	30.00	30.00	30.00
	添加剤	種 類	添加剤C	添加剤D	添加剤D	添加剤C
		量（wt%）	1.00	1.00	1.00	0.10
40℃動粘度 （cSt）			53.76	49.05	41.32	52.39
難燃性試験			○	○	○	◎

			配合例13	配合例14	配合例15	配合例16
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物A	化合物A	化合物A	化合物A
		量（wt%）	69.80	69.90	69.80	69.90
	基油	種 類	基油E	基油F	基油G	基油H
		量（wt%）	30.00	30.00	30.00	30.00
	添加剤	種 類	添加剤A	添加剤C	添加剤B	添加剤C
		量（wt%）	0.20	0.10	0.20	0.10
40℃動粘度 （cSt）			43.90	44.62	49.28	46.10
難燃性試験			○	○	◎	◎

第 1 表－3

			配合例17	配合例18	配合例19	配合例20
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物B	化合物B	化合物B	化合物B
		量 (wt%)	99.99	99.50	99.90	99.00
	基油	種 類	－	－	－	－
		量 (wt%)	－	－	－	－
	添加剤	種 類	添加剤A	添加剤B	添加剤C	添加剤D
		量 (wt%)	0.01	0.50	0.10	1.00
40℃動粘度 (cSt)			107.0	108.1	107.5	108.8
難燃性試験			◎	○	◎	○
			配合例21	配合例22	配合例23	配合例24
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物B	化合物B	化合物C	化合物C
		量 (wt%)	69.50	49.50	99.00	99.00
	基油	種 類	基油D	基油D	－	－
		量 (wt%)	30.00	50.00	－	－
	添加剤	種 類	添加剤C	添加剤C	添加剤A	添加剤B
		量 (wt%)	0.50	0.50	1.00	1.00
40℃動粘度 (cSt)			95.60	88.96	24.55	24.65
難燃性試験			○	○	○	○

第 1 表－4

			配合例25	配合例26	配合例27	配合例28
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物C	化合物C	化合物C	化合物C
		量（wt%）	99.00	99.00	69.00	48.00
	基油	種 類	－	－	基油E	基油F
		量（wt%）	－	－	30.00	50.00
	添加剤	種 類	添加剤C	添加剤D	添加剤C	添加剤A
		量（wt%）	1.00	1.00	1.00	2.00
40℃動粘度（cSt）			24.90	24.60	28.43	32.25
難燃性試験			○	○	○	○
			配合例29	配合例30	配合例31	配合例32
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物C	化合物D	化合物D	化合物D
		量（wt%）	68.50	99.00	99.00	99.50
	基油	種 類	基油G	－	－	－
		量（wt%）	30.00	－	－	－
	添加剤	種 類	添加剤A	添加剤A	添加剤B	添加剤C
		量（wt%）	1.50	1.00	1.00	0.50
40℃動粘度（cSt）			31.53	30.99	31.55	31.75
難燃性試験			○	○	○	○

第 1 表－5

			配合例33	配合例34	配合例35	配合例36
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物D	化合物D	化合物D	化合物D
		量 (wt%)	99.00	69.50	69.00	69.50
	基油	種 類	－	基油E	基油F	基油F
		量 (wt%)	－	30.00	30.00	30.00
	添加剤	種 類	添加剤D	添加剤C	添加剤A	添加剤C
		量 (wt%)	1.00	0.50	1.00	0.50
40℃動粘度 (cSt)			31.70	33.63	33.92	34.15
難燃性試験			○	○	○	○
			配合例37	配合例38	配合例39	配合例40
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物E	化合物E	化合物E	化合物E
		量 (wt%)	99.99	99.50	99.00	99.00
	基油	種 類	－	－	－	－
		量 (wt%)	－	－	－	－
	添加剤	種 類	添加剤A	添加剤B	添加剤C	添加剤D
		量 (wt%)	0.01	0.50	1.00	1.00
40℃動粘度 (cSt)			27.89	28.10	27.94	27.90
難燃性試験			◎	○	○	○

第 1 表－6

			配合例41	配合例42	配合例43	配合例44
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物F	化合物F	化合物F	化合物F
		量 (wt%)	99.00	99.50	99.90	99.00
	基油	種 類	－	－	－	－
		量 (wt%)	－	－	－	－
	添加剤	種 類	添加剤A	添加剤B	添加剤C	添加剤D
		量 (wt%)	1.00	0.50	0.10	1.00
40℃動粘度 (cSt)			32.61	32.50	32.49	32.66
難燃性試験			○	○	○	○

			配合例45	配合例46	配合例47
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物F	化合物F	化合物F
		量 (wt%)	79.80	69.00	69.00
	基油	種 類	基油E	基油F	基油H
		量 (wt%)	20.00	30.00	30.00
	添加剤	種 類	添加剤D	添加剤A	添加剤A
		量 (wt%)	0.20	1.00	1.00
40℃動粘度 (cSt)			34.10	35.59	36.53
難燃性試験			○	○	○

第 1 表－7

			配合例48	配合例49	配合例50	配合例51
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物G	化合物H	化合物I	化合物J
		量（wt%）	99.99	99.99	99.99	99.99
	基油	種 類	－	－	－	－
		量（wt%）	－	－	－	－
	添加剤	種 類	添加剤A	添加剤A	添加剤A	添加剤A
		量（wt%）	0.01	0.01	0.01	0.01
40℃動粘度（cSt）			117.91	106.74	64.04	59.45
難燃性試験			◎	◎	◎	◎
			配合例52	配合例53	配合例54	配合例55
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物K	化合物L	化合物M	化合物N
		量（wt%）	99.99	99.99	99.99	99.99
	基油	種 類	－	－	－	－
		量（wt%）	－	－	－	－
	添加剤	種 類	添加剤A	添加剤A	添加剤A	添加剤A
		量（wt%）	0.01	0.01	0.01	0.01
40℃動粘度（cSt）			168.51	133.47	104.60	122.02
難燃性試験			◎	◎	◎	◎

第 1 表－8

			配合例56	配合例57	配合例58	配合例59
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物O	化合物N	化合物N	化合物L
		量 (wt%)	99.99	99.50	99.00	69.99
	基油	種 類	－	－	－	基油I
		量 (wt%)	－	－	－	30.00
	添加剤	種 類	添加剤A	添加剤C	添加剤D	添加剤A
		量 (wt%)	0.01	0.50	1.00	0.01
40℃動粘度 (cSt)			127.30	123.88	124.20	119.50
難燃性試験			◎	◎	◎	◎

			配合例60	配合例61	配合例62	配合例63
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物L	化合物L	化合物L	化合物N
		量 (wt%)	69.50	84.50	69.50	69.99
	基油	種 類	基油I	基油J	基油K	基油I
		量 (wt%)	30.00	15.00	30.00	30.00
	添加剤	種 類	添加剤C	添加剤C	添加剤C	添加剤A
		量 (wt%)	0.50	0.50	0.50	0.01
40℃動粘度 (cSt)			117.07	125.18	120.73	110.10
難燃性試験			◎	○	◎	◎

第 1 表－9

			配合例64	配合例65	配合例66	配合例67
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物N	化合物N	化合物N	化合物B
		量 (wt%)	59.50	79.50	49.50	39.80
	基油	種 類	基油I	基油J	基油K	基油I
		量 (wt%)	40.00	20.00	50.00	60.00
	添加剤	種 類	添加剤C	添加剤C	添加剤C	添加剤C
		量 (wt%)	0.50	0.50	0.50	0.20
40℃動粘度 (cSt)			105.35	114.62	123.49	90.05
難燃性試験			◎	○	◎	◎

			配合例68	配合例69	配合例70
配合組成	重合性化合物	種 類	化合物D	化合物D	化合物B
		量 (wt%)	39.30	29.10	34.00
	基油	種 類	基油D	基油D	基油A／基油D
		量 (wt%)	60.00	70.00	60.00/5.00
	添加剤	種 類	添加剤C	添加剤C	添加剤C
		量 (wt%)	0.70	0.90	1.00
40℃動粘度 (cSt)			51.49	56.40	88.34
難燃性試験			◎	◎	◎

第　1　表－10

			比較例1	比較例2	比較例3
配合組成	重合性化合物	種　類	－	－	－
		量（wt%）	－	－	－
	基油	種　類	鉱油	PEG#400	ＰＡＯ
		量（wt%）	100.00	100.00	100.00
	添加剤	種　類	－	－	－
		量（wt%）	－	－	－
４０℃動粘度　（cSt）			３２.１５	４１.５５	４６.８６
難燃性試験			×	×	×

実施例２

第２表に示す実施例１における配合例の難燃性流動体について、示差熱分析試験（ＴＧ／ＤＴＡ）を以下に示す条件にて行い、発熱開始温度及び１０％重量減少温度を測定した。結果を第２表に示す。

＜示差熱分析試験＞

装置：ＴＧ／ＤＴＡ　３００，セイコー電子工業（株）製

パン：白金製試料容器

雰囲気ガス：空気，流量３００ミリリットル／分

昇温速度：１０℃／分

測定温度範囲：室温～６００℃

またこれらの配合例について、消防法に基づいて引火点測定試験（クリーブランド開放式、ＪＩＳ　Ｋ－２２６５）を行い、その結果を合わせて第２表に示す。

第 2 表－1

	発熱開始温度（℃）	１０％重量減少温度（℃）	引火点(COC)（℃）
配合例 1	１８８.０	３０９.４	なし*
配合例 9	１５４.４	２６６.８	なし*
配合例１０	２２９.６	２４５.９	なし*
配合例１１	１８５.３	２７９.３	なし*
配合例１７	１９０.０	３３６.５	なし*
配合例１８	２３０.８	２８５.０	なし*
配合例２０	２３０.０	２８４.０	なし*
配合例２３	１７５.１	３１０.０	なし*
配合例２４	１８８.２	３１８.８	なし*
配合例２５	２１２.１	３０９.２	なし*
配合例２６	１６２.５	３２０.９	なし*
配合例３０	１８９.４	３１４.０	なし*
配合例３１	２１３.９	２７０.５	なし*
配合例３２	２２２.０	２５３.９	なし*
配合例３３	１９３.４	２５８.４	なし*
配合例３４	２３６.５	２６８.３	なし*
配合例３５	１９８.２	２７１.１	なし*
配合例３６	２２８.１	２６３.６	なし*
配合例３７	１６９.０	３３１.０	なし*
配合例３８	２１７.９	２４４.８	なし*
配合例４０	１９５.８	３０８.７	なし*
配合例４２	２１９.０	２４０.３	なし*
配合例４６	１９８.９	３２２.８	なし*

＊引火点測定中に硬化した（引火点なし）。

第　2　表－2

	発熱開始温度（℃）	１０％重量減少温度（℃）	引火点（COC）（℃）
配合例５３	１７３.０	３１１.４	なし*
配合例５５	１７４.８	３２１.２	なし*
配合例５７	１９０.５	３０２.８	なし*
配合例５９	２１４.４	２９２.９	なし*
配合例６０	２４２.３	２９０.５	なし*
配合例６３	２０４.４	２９７.５	なし*
配合例６４	２４５.５	２９５.６	なし*
配合例６７	２４０.０	２８１.５	なし*
配合例６８	２３９.７	２８６.０	なし*
配合例６９	２１２.１	３０９.２	なし*
配合例７０	２５６.４	２９８.６	なし*

＊引火点測定中に硬化した（引火点なし）。

実施例３

第３表に示す実施例１における配合例の難燃性流動体について、以下に示す方法で１５０℃における熱安定性試験を行った。結果を第３表に示す。

＜熱安定性試験＞

１００ミリリットルのサンプルびんに試料１０ｇを入れ、１５０℃のオイルバンにサンプルびんを浸漬し、５０時間後の状態を観察した。

第　3　表

	熱安定性試験（１５０℃）〔硬化物の有無〕
配合例１０	無
配合例１１	無
配合例１８	無
配合例２０	無
配合例２４	無
配合例２５	無
配合例３１	無
配合例３２	無
配合例３４	無
配合例３６	無
配合例４２	無
配合例５７	無
配合例５９	無
配合例６０	無
配合例６３	無
配合例６４	無
配合例６７	無
配合例６８	無
配合例６９	無
配合例７０	無

第３表から分かるように、これらの試料は１５０℃で使用されたとしても硬化物の発生という好ましくない事態を招来することがなく、潤滑油などの用途に充分に供することができる。

実施例４

第４表に示す実施例１における配合例の難燃性流動体について、以下に示す方法で高圧噴霧燃焼試験を行った。結果を第４表に示す。

＜高圧噴霧燃焼試験方法＞

高圧により噴霧された試料油にバーナーで着火し、１０秒間予熱燃焼させた後、バーナーの火を取り去り、その後の継続燃焼時間を測定し、難燃性の指標とした。なお、３０秒以上継続燃焼したものについては、その時点で試験を打切り、「継続燃焼性あり」と判定した。

試験条件

噴霧圧力：７０ｋｇ／ｃｍ^2 Ｇ（窒素加圧）

試験油温：６０℃

ノズル　：Monarch ６０° ＰＬ2.25（ホロウコーンタイプ）

ノズルバーナー間：１０ｃｍ

予備燃焼時間　　：１０秒

オートクレーブ容量：１リットル

第 4 表

配合例	継続燃焼時間（秒）	備考
配合例１８	4	継続燃焼性なし
配合例２０	4	継続燃焼性なし
配合例６０	1	継続燃焼性なし
配合例６４	3	継続燃焼性なし
配合例６７	3	継続燃焼性なし
配合例７０	1	継続燃焼性なし
市販品*	＞３０	継続燃焼性あり
ＨＧ150 **	＞３０	継続燃焼性あり

＊市販品　：クイントルブリック（クエーカーケミカル社製）

＊＊ＨＧ150 ：鉱油（５００ニュートラルグレード）

第４表からも分かるように、これらの試料は、ピンホール火災に対して優れた難燃性を発揮するものである。

実施例５

第５表に示す実施例１における配合例及び比較例〔基油Ｉ〕について、以下に示す方法で耐荷重特性及び摩耗特性の評価を行った。結果を第５表に示す。

＜耐荷重特性＞

ファレックス型摩擦摩耗試験機を用い、Ａ法により、ピン：ＡＩＳＩ－３１３５，ブロック：ＡＩＳＩ－１１３７，回転数：２９０ｒｐｍ，試験温度：２５℃，馴らし荷重：２５０Ｌｂｓ，馴らし時間：５ｍｉｎの条件にて焼付荷重を求め、耐荷重特性を評価した。

＜摩耗特性＞

ファレックス型摩擦摩耗試験機を用い、ピン：ＡＩＳＩ－３１３５，ブロック：ＡＩＳＩ－１１３７，回転数：２９０ｒｐｍ，試験温度：８０℃，試験荷重：３００Ｌｂｓ，試験時間：３０ｍｉｎの条件にて摩擦係数及び摩耗量を求め、摩耗特性を評価した。

第　５　表

	焼付荷重（Ｌｂｓ）	摩擦係数	摩耗量（ｍｇ）
化合物Ｂ	2600＜	0.15	13.0
配合例67	2200	0.08	15.8
比較例[1)]	1100	0.06	40.0

1）基油Ｉ

第５表から分かるように、本発明の流動体は、高い摩擦係数を有し、かつ優れた摩耗特性を有する。したがって、金属加工油として用いた場合、金属加工時に発生する滑りや焼き付きを防止することができる。

実施例６

第６表に示す組成の流動体について、４０℃における動粘度を求めるとともに、耐荷重特性を実施例５と同様の方法で評価した。結果を第６表に示す。

第 6 表－1

			比較例	配合例71	配合例72
配合組成 (wt%)	基油（HG 150）		100	98.0	98.0
	極圧添加剤	種 類	－	化合物 B	化合物 D
		量	－	2.0	2.0
40℃動粘度 （cSt）			30.08	29.51	29.29
焼付荷重 （Lbs）			333	955	659

第 6 表－2

			配合例73	配合例74
配合組成 (wt%)	基油（HG 150）		98.0	98.0
	極圧添加剤	種 類	化合物 E	配合例67
		量	2.0	2.0
40℃動粘度 （cSt）			29.45	29.83
焼付荷重 （Lbs）			789	895

第6表から分かるように、本発明における一般式（I）で表される基を有する化合物は、優れた耐荷重特性を有し、潤滑油，金属加工油，作動油などの極圧添加剤として有効である。

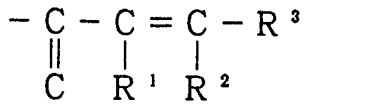
産業上の利用可能性

本発明の極圧添加剤は、環境汚染をもたらすことがなく、かつ優れた荷重焼付防止性を有し、潤滑油，金属加工油，作動油などに好適に用いられる。また、本発明の摩擦係数調整剤は、摩擦係数を高め、かつ耐摩耗性付与効果に優れており、このような機能が要求される潤滑油，金属加工油，作動油などに好適に用いられる。

さらに、本発明の難燃性流動体は液体状又は半固体状であって、高温に曝されると熱重合により引火性物質の気化を抑制して火災の発生を防止する上、水分管理が不溶で、かつ取扱いや廃液処理が容易であり、例えば潤滑油，金属加工油，作動油，洗浄油，熱処理油，グリースなどとして好適に用いられる。

請求の範囲

（１）　分子内に、一般式（Ｉ）

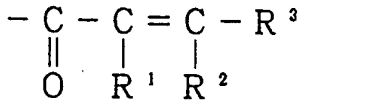


・・・（Ｉ）

（式中、R^1，R^2 及びR^3 は、それぞれ水素原子又はメチル基を示すが、R^2 及びR^3 の少なくとも一方は水素原子である。）

で表される基を有する化合物からなる極圧添加剤。

（２）　分子内に、一般式（Ｉ）



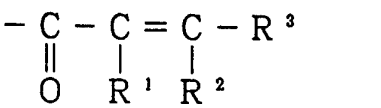
・・・（Ｉ）

（式中、R^1，R^2 及びR^3 は、それぞれ水素原子又はメチル基を示すが、R^2 及びR^3 の少なくとも一方は水素原子である。）

で表される基を有する化合物からなる摩擦係数調整剤。

（３）　摩擦係数を高め、かつ耐摩耗性を付与する請求項２記載の摩擦係数調整剤。

（４）　分子内に、一般式（Ｉ）

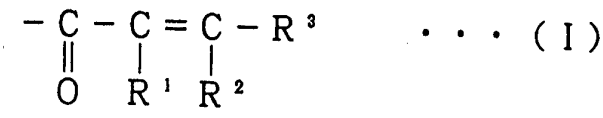


・・・（Ｉ）

（式中、R^1，R^2 及びR^3 は、それぞれ水素原子又はメチル基を示すが、R^2 及びR^3 の少なくとも一方は水素原子である。）

で表される基を有する化合物を含有することを特徴とする液体状又は半固体状の耐荷重焼付性流動体。

（５）　分子内に、一般式（Ｉ）



・・・（Ｉ）

（式中、R^1，R^2 及びR^3 は、それぞれ水素原子又はメチル基を示すが、R^2 及びR^3 の少なくとも一方は水素原子である。）
で表される基を有する化合物を含有することを特徴とする液体状又は半固体状の耐摩耗性流動体。

（６）　高摩擦係数を有する請求項５記載の耐摩耗性流動体。

（７）　基油及び分子内に、一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物を含有してなる請求項４又は５記載の流動体。

（８）　分子内に、一般式（Ｉ）で表される基を有する化合物と共に、酸化防止剤及び重合防止剤の中から選ばれた少なくとも一種を含有してなる請求項４，５又は７記載の流動体。

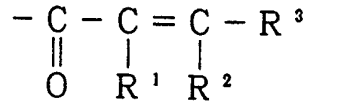
（９）　潤滑油，金属加工油又は作動油である請求項４，５又は７記載の流動体。

（１０）　熱重合性物質を含有することを特徴とする液体状又は半固体状の難燃性流動体。

（１１）　基油及び熱重合性物質を含有してなる請求項１０記載の難燃性流動体。

（１２） 重合開始温度が使用温度より高く、かつ流動体中の可燃成分が示す引火点より低い温度である請求項１０又は１１記載の難燃性流動体。

（１３） 熱重合性物質が、分子内に、一般式（Ｉ）



・・・（Ｉ）

（式中、R^1，R^2 及びR^3 は、それぞれ水素原子又はメチル基を示すが、R^2 及びR^3 の少なくとも一方は水素原子である。）
で表される基を有する化合物である請求項１０又は１１記載の難燃性流動体。

（１４） 熱重合性物質と共に、酸化防止剤及び重合防止剤の中から選ばれた少なくとも一種を含有してなる請求項１０又は１１記載の難燃性流動体。

（１５） 示差熱分析試験において、１０重量％減少温度が発熱開始温度以上である請求項１０又は１１記載の難燃性流動体。

（１６） 潤滑油，金属加工油，作動油，洗浄油，熱処理油，電気絶縁油又はグリースである請求項１０又は１１記載の難燃性流動体。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP96/01557

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl^6 C10M105/20, C10M105/24, C10M105/32, C10M129/24, C10M129/32, C10M129/68, C10N30:06, C10N40:08, C10N40:20
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^6 C10M105/20, C10M105/24, C10M105/32, C10M129/24, C10M129/32, C10M129/68, C10N30:06, C10N40:08, C10N40:20

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

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.
X	JP, 5-230489, A (Cosmo Research Institute and another), September 7, 1993 (07. 09. 93), Column 1 (Family: none)	1 - 16
X	JP, 61-23694, A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), February 1, 1986 (01. 02. 86), Page 1 (Family: none)	1 - 9
X	JP, 54-153806, A (Shell Internationale Research Maatschappy N.V.), December 4, 1979 (04. 12. 79), Pages 1, 2 & EP, 5873, A & GB, 1596126, A & DE, 2963146, G	1 - 9
A	JP, 6-508382, A (Bayer AG.), September 22, 1994 (22. 09. 94), Page 2 & DE, 4119670, A & WO, 92/22623, A1 & EP, 593507, A1 & US, 5462687, A	1 - 16

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
August 26, 1996 (26. 08. 96)	September 3, 1996 (03. 09. 96)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP96／01557

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl[6]　C10M105／20, C10M105／24, C10M105／32, C10M129／24, C10M129／32, C10M129／68, C10N30：06, C10N40：08, C10N40：20

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[6]　C10M105／20, C10M105／24, C10M105／32, C10M129／24, C10M129／32, C10M129／68, C10N30：06, C10N40：08, C10N40：20

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
X	JP, 5－230489, A　(株式会社コスモ総合研究所　他1名) 7, 9月, 1993　(07. 09. 93)　第1欄 (ファミリーなし)	1－16
X	JP, 61－23694, A　(三菱重工業株式会社) 1, 2月, 1986　(01. 02. 86)　第1頁 (ファミリーなし)	1－9

☒ 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」先行文献ではあるが、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 26. 08. 96	国際調査報告の発送日　03.09.96
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 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） 今村　玲英子　印 4H　9547 電話番号　03－3581－1101　内線　3444

様式PCT／ISA／210（第2ページ）（1992年7月）

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP96／01557

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	JP，54－153806，A　(シエル・インターナショネイル・リサーチ・マーチヤツピイ・ベー・ウイ)　4，12月，1979　(04．12．79) 第1－2頁 & EP，5873，A & GB，1596126，A & DE，2963146，G	1－9
A	JP，6－508382，A　(バイエル・アクチエンゲゼルシヤフト) 22，9月，1994　(22．09．94)　第2頁 & DE，4119670，A & WO，92／22623，A1 & EP，593507，A1 & US，5462687，A	1－16