(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2012-505301
(P2012-505301A)
(43)公表日　平成24年3月1日(2012.3.1)

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード（参考）
C10M 145/14	(2006.01)	C10M 145/14	4H104
C10M 101/02	(2006.01)	C10M 101/02	
C10M 107/02	(2006.01)	C10M 107/02	
C10M 105/34	(2006.01)	C10M 105/34	
C10M 105/36	(2006.01)	C10M 105/36	

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 27 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2011-531436 (P2011-531436)
(86)(22)出願日　平成21年10月1日 (2009.10.1)
(85)翻訳文提出日　平成23年6月14日 (2011.6.14)
(86)国際出願番号　PCT/EP2009/062766
(87)国際公開番号　WO2010/043503
(87)国際公開日　平成22年4月22日 (2010.4.22)
(31)優先権主張番号　61/105,065
(32)優先日　平成20年10月14日 (2008.10.14)
(33)優先権主張国　米国 (US)

(71)出願人　399020957
エボニック　ローマックス　アディティヴス　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング
Ｅｖｏｎｉｋ　ＲｏｈＭａｘ　Ａｄｄｉｔｉｖｅｓ　ＧｍｂＨ
ドイツ連邦共和国　ダルムシュタット　キルシェンアレー　（番地なし）
Ｋｉｒｓｃｈｅｎａｌｌｅｅ，　Ｄ－６４２９３　Ｄａｒｍｓｔａｄｔ，　Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100099483
弁理士　久野　琢也
(74)代理人　100061815
弁理士　矢野　敏雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】油圧システムの騒音を低減する油圧作動液組成物

(57)【要約】
ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーを含む油圧作動液を油圧システムに接触させることにより、油圧システムにおいて発生する騒音を低減する。

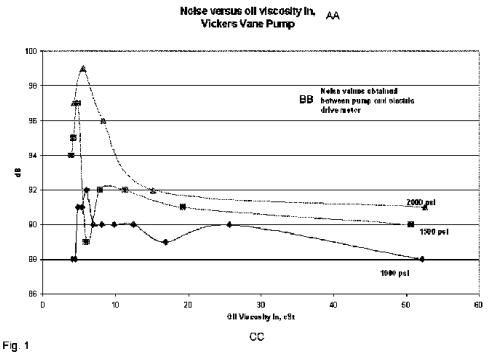
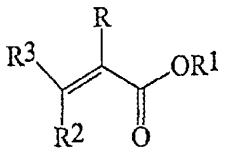


Fig. 1

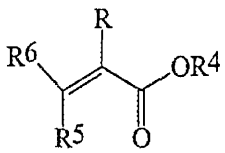
【特許請求の範囲】
【請求項１】
油圧システムにおける騒音の発生を低減する方法であって、
油圧システムの騒音を低減するために、ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーを含む油圧作動液を該油圧システムに接触させる工程
を含む方法。
【請求項２】
前記油圧作動液が、少なくとも１３０のＶＩを有する、請求項１に記載の方法。
【請求項３】
前記油圧システムにおいて発生する振動が低減される、請求項１に記載の方法。
【請求項４】
前記油圧システムが、ポンプ、モーター、またはその両方を備える、請求項１に記載の方法。
【請求項５】
振動の発生源が、作動液流の圧力の脈動、摩擦、またはインターナルポンプのリークである、請求項３に記載の方法。
【請求項６】
前記油圧作動液が、少なくとも１３０のＶＩを有し、かつ該油圧作動液が発する騒音のレベルが、同じ温度および圧力条件で稼働するモノグレードの油圧作動液と比べて低い、請求項１に記載の方法。
【請求項７】
前記騒音が、作動液起因騒音と構造起因騒音との合計である、請求項１に記載の方法。
【請求項８】
前記油圧作動液が、さらに、基油および耐摩耗添加剤を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項９】
１３０を超える粘度指数を有する前記油圧作動液が、インターナルポンプのリーク／再循環を低減するために用いられ、それによって、作動液起因騒音および構造起因騒音が低減される、請求項２に記載の方法。
【請求項１０】
分子コイルとして可溶化されたＰＡＭＡ化合物が、前記油圧システムの運転により発生する振動波を弱らせる、請求項１に記載の方法。
【請求項１１】
前記油圧システムにおいて、消音装置、防音材、または両方を使用しない、請求項１に記載の方法。
【請求項１２】
前記ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーが、少なくとも４０質量％のメタクリレート繰り返し単位を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項１３】
前記油圧作動液が、１～３０質量％のポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーを含む、請求項１に記載の方法。
【請求項１４】
前記ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーが、１００００～２０００００ｇ／モルの範囲の分子量を有する、請求項１に記載の方法。
【請求項１５】
前記ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーが、C_9～C_{24}（メタ）アクリレート繰り返し単位およびC_1～C_8（メタ）アクリレート繰り返し単位を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項１６】
前記ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーが、分散モノマーに由来する繰り返し単位を含む、請求項１に記載の方法。

【請求項１７】
前記ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーが、スチレンに由来する繰り返し単位を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項１８】
前記ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーが、エトキシ化および／またはヒドロキシル化されたメタクリレートモノマーに由来する繰り返し単位を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項１９】
前記油圧作動液が、酸化防止剤、腐食防止剤、消泡剤、またはそれらの混合物を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項２０】
前記油圧作動液が鉱油を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項２１】
前記油圧作動液が、ＡＰＩのＩ群、ＩＩ群、またはＩＩＩ群に由来する油を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項２２】
前記油圧作動液が、ＡＰＩのＩＶ群およびＶ群に由来する少なくとも１種の油を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項２３】
前記油圧作動液が、合成ベースストックを含み、
該合成ベースストックが、ポリ－αオレフィン、カルボン酸エステル、カルボン酸ジエステル、ポリオールエステル、リン酸エステル、ポリアルキレングリコール、またはそれらの混合物を含む、請求項１に記載の方法。
【請求項２４】
前記ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーが、オレフィン性不飽和モノマーの混合物を重合することによって得られ、該混合物が、
ａ）エチレン性不飽和モノマーの総質量に対して、０～１００質量％の、式（Ｉ）：
【化１】



(I),

［式中
Ｒは、水素またはメチルであり、
R^1は、１～８個の炭素原子を有する直鎖状または分岐鎖状のアルキル残基を意味し、
R^2およびR^3は、独立して、水素または式－ＣＯＯＲ’の基を表し、この場合、Ｒ’は、水素、または１～８個の炭素原子を有するアルキル基を意味する］の１種以上のエチレン性不飽和エステル化合物と、
ｂ）エチレン性不飽和モノマーの総質量に対して、０～１００質量％の、式（ＩＩ）：
【化２】



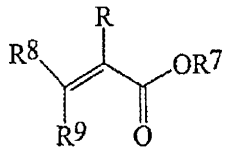
(II),

［式中
Ｒは、水素またはメチルであり、
R^4は、９～１６個の炭素原子を有する直鎖状または分岐鎖状のアルキル残基を意味し、

R^5およびR^6は、独立して、水素または式－ＣＯＯＲ’’の基であり、この場合、Ｒ’’は、水素、または９～１６個の炭素原子を有するアルキル基を意味する］の１種以上のエチレン性不飽和エステル化合物と、

ｃ）エチレン性不飽和モノマーの総質量に対して、０～８０質量％の、式（ＩＩＩ）：

【化３】



(III),

［式中

Ｒは、水素またはメチルであり、

R^7は、１７～４０個の炭素原子を有する直鎖状または分岐鎖状のアルキル残基を意味し、

R^8およびR^9は、独立して、水素または式－ＣＯＯＲ’’’の基であり、この場合、Ｒ’’’は、水素、または１７～４０個の炭素原子を有するアルキル基を意味する］の１種以上のエチレン性不飽和エステル化合物と、

ｄ）エチレン性不飽和モノマーの総質量に対して、０～５０質量％のコモノマー

を含み、

この場合、エチレン性不飽和モノマーの総質量に対して少なくとも５０質量％が、メタクリレートである、請求項１に記載の方法。

【請求項２５】

オレフィン性不飽和モノマーの前記混合物が、５０～９５質量％の成分ｂ）を含む、請求項２４に記載の方法。

【請求項２６】

オレフィン性不飽和モノマーの前記混合物が、１～３０質量％の成分ａ）を含む、請求項２４に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、油圧システムによって発生する騒音を低減する、少なくとも１３０のＶＩ（粘度指数）を有する油圧作動液の使用を記載する。

【背景技術】

【０００２】

騒音は、通常、油圧システムにおいてポンプおよび／またはモーターによって発生する振動によりもたらされ、当該システムによって増幅され、「空気伝播騒音」として放射される。振動の発生源は、キャビテーション、作動液流の圧力の脈動、摩擦、またはインターナルポンプのリークであり得る。高い粘度指数を有する油圧作動液が発する騒音は、同じ温度および圧力条件で稼働するモノグレードの油圧作動液が発する騒音よりも低いであろう。

【０００３】

油圧システムによって発生する騒音は、不愉快なものであり、装置オペレータには潜在的に危険であり得る。作動液動力を使用する機械、例えば、移動可能な建設機械、農業機械、射出成形機、および様々な屋内の生産設備など、は、多くの場合、気を散らすようなまたは有害な騒音からオペレータを保護するために隔離される。遮蔽の使用は、装置のサイズ、重量、およびコストを増加させ、ならびにシステム内に熱を捉えてしまう。多くの用途において、作業者および地域社会を保護するために、ＯＳＨＡまたは地方条例によって最大騒音レベルが規制される。装置メーカーによるエンジン騒音の低減が成功している中、油圧システムによる騒音の相対的レベルが増加しており、今では、１つの装置によって発せられる騒音のレベル全体に大きな影響を与える原因である。油圧システムは、多く

の場合、競合する電気的または機械的動力システムより大きな騒音を発生する。

【０００４】

騒音全体は、作動液起因騒音および構造起因騒音の両方の合計である。作動液起因騒音は、ポンプを出る作動液のリップル効果によるものであることが知られている。ポンプの各チャンバーが吐出するので、作動液流の脈動は、発生した圧力脈動である。この効果は、ピストンポンプにおいて最も際だっているが、ベーンポンプおよびギアポンプにおいても著しい。高周波流および圧力脈動は、循環路のすべての部分に伝搬し、構成部品の振動および共鳴を生じる。作動液起因振動は、空気伝播騒音に変換され得、構成部品の性能および寿命に負の影響を及ぼし得る。

【０００５】

さらなる作動液起因騒音が、同伴空気が圧縮される時に発生するキャビテーションにより発生し得る。同伴空気、溶存空気、または分散空気が低圧ゾーン、例えば、ポンプ入口など、を通過する際に、気泡が形成され得る。当該泡は、作動液がポンプの出口側の高圧ゾーンに入る際に圧縮される。金属表面と接触している泡が超音波速度で液体中へと圧縮されて戻る際に、衝撃波が発生する。これらの空隙を満たして金属表面に激突する作動液の力により、非常に騒々しい衝撃音が生じる。これらの強烈な微小力により、孔食およびアブレシブ摩耗破片の発生の原因となる表面からの金属の恐れがあるために、気泡圧縮は、ポンプ部品に対する物理的損傷の原因となることも知られている。

【０００６】

構造起因騒音は、ポンプの回転する部分での、変動する力およびモーメントによるものである。ピストンまたはベーンが、高圧および低圧の吸入／放出ゾーンの間で揺動するために、力が、スワッシュプレートまたはリング、ならびに外部ケースに加わる。ハードウェアの振動は、構造起因騒音の原因となり、物理的経路に沿って、タンク、取り付け部、および床、構造体、または車両へと伝達される。

【０００７】

騒音は、システムに設置された「消音装置」によって対処することができ、当該消音装置は、第一の音波と振幅および周波数が同じであるが第一の音波に対して位相角が１８０度である第二の音波を導入し、第一の音波に重ね合わせる。

【０００８】

米国特許第６，２３４，７５８号に、可変側枝を有する作動液騒音減少アセンブリについて記載されている。米国特許第５，５６０，２０５号には、作動液起因騒音の減衰のためのシステムについて記載されている。

【０００９】

しかしながら、消音装置または他の複雑なシステム変更を使用せずに、油圧システムにおける騒音を低減する油圧作動液が必要とされている。

【００１０】

油圧作動液は、インターナルポンプの再循環またはリークを最小にするために、運転温度において十分な粘度を提供しなければならない。油圧作動液の粘度が望ましくないレベルまで低下すると、ポンプ効率が許容できないレベルまで低下するであろう。乏しいポンプ効率は、必要以上に高いエネルギー消耗レベルを生じる。

【００１１】

通常、さまざまなカテゴリの作動液粘度を説明するために粘度グレードが使用され、それを第１表にまとめる。

【００１２】

【表１】

第１表：ＩＳＯ３４４８によって記載されるＩＳＯ　ＶＧカテゴリの粘度限界

ISO 3448 粘度グレード	標準 粘度，cSt @ 40 ℃	最小 粘度，cSt @ 40 ℃	最大 粘度，cSt @ 40 ℃
ISO VG 15	15.0	13.5	16.5
ISO VG 22	22.0	19.8	24.2
ISO VG 32	32.0	28.8	35.2
ISO VG 46	46.0	41.4	50.6
ISO VG 68	68.0	61.2	74.8
ISO VG 100	100.0	90.0	110.0
ISO VG 150	150.0	135.0	165.0

【００１３】

この発明の目的は、良好な低温特性を有する油圧作動液を提供することにある。さらに、簡単で費用対効果が高い方法において、当該油圧作動液を製造することが所望される。さらに、本発明の目的は、幅広い温度範囲において適用可能な油圧作動液を供給することにある。さらに、当該油圧作動液は、高圧用途に対して適切なはずである。さらに、当該油圧作動液は、消音装置または他の複雑なシステム変更を用いることなく、油圧システムにおける騒音を低減するはずである。

【００１４】

本発明により、油圧システムの騒音を低減するために、ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーを含む油圧作動液を当該油圧システムに接触させる工程を含む、油圧システムにおける騒音発生を低減する方法が開発された。

【００１５】

一実施形態において、油圧作動液は、基油、粘度指数向上剤、および場合により少なくとも１種の耐摩耗添加剤を含有し得る。

【００１６】

１３０を超える粘度指数を有する油圧作動液を用いることによって、インターナルポンプのリーク／再循環を減少させることができ、それによって、結果として、作動液起因騒音および構造起因騒音の発生も少なくなる。ポリ（メタ）アクリレートポリマーが配合された高粘度指数の作動液の使用は、いくつかの利点を有する。ＲｏｈＭａｘ社の特許出願である米国特許出願第２００６／０２４０９９９号において公開されているように、ポリ（メタ）アクリレートポリマーを含有する油圧作動液は、同伴する空気が少なく、より迅速な空気放出時間を提供する。

【００１７】

本発明の文脈において、インターナルポンプのリーク／再循環は、以下のことを意味する。油圧ポンプの目的は、ある場所から別の場所に動力を伝達するために使用することができる油圧作動液の流れを作り出すことである。ポンプ内部には、ポンプをスムーズに作動させるために潤滑化されていなければならない表面（通常は金属）が存在する。油圧作動液の役割の１つは、ポンプを通過する際に、これらの表面を潤滑化することである。これを可能にするために、少量の油が通り抜けて表面に出ることができるように、小さな経路（孔）がインターナルポンプの部品に設計されている。この流れは、内部リークまたは内部再循環と呼ばれる。当該作動液が非常に薄くなる場合に生じるように内部リークまたは内部再循環が大きすぎると、ポンプの出力（効率）が低下する。

【００１８】

好ましくは、作動液の粘弾性を増加させることができ、ならびにキャビテーション、作

動液流の脈動のリップル効果、およびハードウェアの振動により発生した振動波を弱らせるであろう分子コイルとして、ＰＡＭＡ化合物（ポリ（アルキル（メタ）アクリレート）が可溶化される。ＰＡＭＡのタイプおよび量は、粘度グレードに影響を及ぼし得る。一実施形態において、好ましいグレードは、装置メーカーの推奨によって決定される。

【００１９】

標準ＨＭ粘度グレードの油圧作動液から、Ｍａｘｉｍｕｍ　Ｅｆｆｉｃｉｅｎｃｙ　Ｈｙｄｒａｕｌｉｃ　Ｆｌｕｉｄ性能定義を満たす高粘度指数の作動液に変更することにより、結果として、空気伝播騒音を低減し、キャビテーションによる損耗を減少させることができる。そのような作動液の使用により、消音装置および／または防音材に対する必要性を排除することができ、油圧システムの複雑さおよびコストが軽減される。

【００２０】

同時に、本発明による油圧作動液により、多くの他の利点が達成され得る。これらの中には、以下のものがある。

【００２１】

本発明の油圧作動液は、改善された低温性能および幅広い温度動作窓を示す。

【００２２】

本発明の油圧作動液は、酸化に対して良好な抵抗性を示し、化学的に非常に安定である。

【００２３】

本発明の油圧作動液の粘度は、幅広い範囲において調整することができる。

【００２４】

さらに、本発明の作動液は、高圧用途に対して適切である。本発明の油圧作動液は、良好な剪断安定性により、粘度における変化が小さい。

【００２５】

本発明において、ＨＭ、ＨＶ、およびＭＥＨＦ油圧作動液は、以下のものを意味する。ＨＭは、粘度指数を増加するための改質がなされていない油圧作動油に対するＩＳＯ簡略名である。これらは、通常、配合組成において使用されている基油の粘度指数に応じて、約９５～１１０の粘度指数を有する。ＨＶ作動油は、１３０以上の粘度指数を有する。これらの用語は、ＩＳＯ規格１１１５８によって定義されている。ＭＥＨＦは、作動油の高粘度指数（＞１５０）、優れた剪断安定性、および良好な低温特性に起因する効率の測定可能な改善を示す、ＲｏｈＭａｘ社によって定義された性能定義である。ＭＥＨＦおよび上記の用語のいくつかについての概念は、さらに、Ｍａｃｈｉｎｅｒｙ　Ｌｕｂｒｉｃａｔｉｏｎの「Ｔｈｅ　Ｂｅｎｅｆｉｔｓ　Ｏｆ　Ｍａｘｉｍｕｍ　Ｅｆｆｉｃｉｅｎｔｃｙ　Ｈｙｄｒａｕｌｉｃ　Ｆｌｕｉｄｓ」，Ｊｕｌｙ－Ａｕｇｓｔ　２００５，ｐ４２－４８に、詳細に記載されている。

【００２６】

本発明の一実施形態において、騒音の低減は、ＭＥＨＦタイプの作動液を使用することにより得られた。

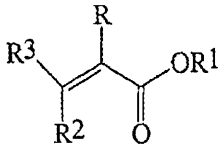
【００２７】

ＩＳＯグレードは、４０℃におけるその動粘性率によって定義されるような潤滑剤の粘度を意味する。例えば、ＩＳＯ４６作動液は、４０℃において４１．４～５０．６センチストークスの間の動粘性率を有する。ＩＳＯ１１１５８を参照のこと。

【００２８】

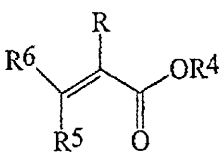
本発明の油圧作動液は、ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーを含む。これらのポリマーは、アルキル（メタ）アクリレートモノマーを含む組成物を重合することによって得ることができる。好ましくは、これらのポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーは、少なくとも４０質量％、特に少なくとも５０質量％、より好ましくは少なくとも６０質量％、最も好ましくは少なくとも８０質量％のメタクリレート繰り返し単位を含む。好ましくは、これらのポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーは、C_9～C_{24}（メタ）アクリレート繰り返し単位、およびC_1～C_8（メタ）アクリレート繰り返し単位を含む。

【００２９】
一実施形態において、ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーは、分散モノマー（当該モノマーとしては、極性モノマー、特に分子中にＮ原子を有するモノマーが挙げられるが、これらに限定されるわけではない）に由来する繰り返し単位を含む。
【００３０】
好ましくは、ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーを得ることができる組成物は、特に、（メタ）アクリレート、マレエート、およびフマレートを含有し、これらは、様々なアルコール残基を有する。用語（メタ）アクリレートは、（１つ以上の）メタクリレートおよび（１つ以上の）アクリレートならびにこれら２つの混合物を含む。これらのモノマーは、非常によく知られている。当該アルキル残基は、直鎖状、環状、または分岐鎖状であり得る。
【００３１】
好ましいポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーを得るための混合物は、モノマー混合物の総質量に対して、０～１００質量％、好ましくは０．５～９０質量％、特に１～８０質量％、より好ましくは１～３０質量％、より好ましくは２～２０質量％の、式（Ｉ）：
【化１】



(I),

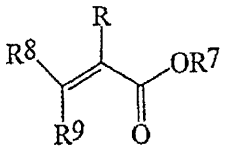
［式中、Ｒは、水素またはメチルであり、R^1は、１～８個の炭素原子を有する直鎖状または分岐鎖状のアルキル残基を意味し、R^2およびR^3は、独立して、水素または式－ＣＯＯＲ’の基を表し、この場合、Ｒ’は、水素、または１～８個の炭素原子を有するアルキル基を意味する］の１種以上のエチレン性不飽和エステル化合物を含有する。
【００３２】
成分（ａ）の例は、とりわけ、飽和アルコール由来の（メタ）アクリレート、フマレートおよびマレエート、例えば、メチル（メタ）アクリレート、エチル（メタ）アクリレート、ｎ－プロピル（メタ）アクリレート、イソプロピル（メタ）アクリレート、ｎ－ブチル（メタ）アクリレート、ｔｅｒｔ－ブチル（メタ）アクリレート、ペンチル（メタ）アクリレートおよびヘキシル（メタ）アクリレート、２－エチルヘキシル（メタ）アクリレート、ヘプチル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレートなど；シクロアルキル（メタ）アクリレート、例えば、シクロペンチル（メタ）アクリレート、３－ビニルシクロヘキシル（メタ）アクリレート、シクロヘキシル（メタ）アクリレートなどである。
【００３３】
さらに、本発明において有用なポリアルキル（メタ）アクリレートを製造するためのモノマー組成物は、モノマー混合物の総質量に対して、０～１００質量％、好ましくは１０～９９質量％、特に２０～９５質量％、より好ましくは３０～８５質量％の、式（ＩＩ）：
【化２】



(II),

［式中、Ｒは、水素またはメチルであり、R^4は、９～１６個の炭素原子を有する直鎖状または分岐鎖状のアルキル残基を意味し、R^5およびR^6は、独立して、水素または式－ＣＯＯＲ’’の基であり、この場合、Ｒ’’は、水素、または９～１６個の炭素原子を有す

るアルキル基を意味する］の１種以上のエチレン性不飽和エステル化合物を含有する。
【００３４】
これらの中でも、飽和アルコールに由来する（メタ）アクリレート、フマレート、およびマレエート、例えば、２－ｔｅｒｔ－ブチルヘプチル（メタ）アクリレート、３－イソプロピルヘプチル（メタ）アクリレート、ノニル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、ウンデシル（メタ）アクリレート、５－メチルウンデシル（メタ）アクリレート、ドデシル（メタ）アクリレート、２－メチルドデシル（メタ）アクリレート、トリデシル（メタ）アクリレート、５－メチルトリデシル（メタ）アクリレート、テトラデシル（メタ）アクリレート、ペンタデシル（メタ）アクリレート、ヘキサデシル（メタ）アクリレートなど；シクロアルキル（メタ）アクリレート、例えば、ボルニル（メタ）アクリレートなど；および対応するフマレートおよびマレエートを含有する。
【００３５】
さらに、本発明において有用なポリアルキル（メタ）アクリレートを製造するためのモノマー組成物は、モノマー混合物の総質量に対して、０～８０質量％、好ましくは０．５～６０質量％、特に１～４０質量％、より好ましくは２～３０質量％の、式（ＩＩＩ）：
【化３】



(III),

［式中、Ｒは、水素またはメチルであり、R^7は、１７～４０個の炭素原子を有する直鎖状または分岐鎖状のアルキル残基を意味し、R^8およびR^9は、独立して、水素または式－ＣＯＯＲ’’’の基であり、この場合、Ｒ’’’は、水素、または１７～４０個の炭素原子を有するアルキル基を意味する］の１種以上のエチレン性不飽和エステル化合物を含有する。
【００３６】
これらの中でも、飽和アルコールに由来する（メタ）アクリレート、フマレート、およびマレエート、例えば、２－メチルヘキサデシル（メタ）アクリレート、ヘプタデシル（メタ）アクリレート、５－イソプロピルヘプタデシル（メタ）アクリレート、４－ｔｅｒｔ－ブチルオクタデシル（メタ）アクリレート、５－エチルオクタデシル（メタ）アクリレート、３－イソプロピルオクタデシル（メタ）アクリレート、オクタデシル（メタ）アクリレート、ノナデシル（メタ）アクリレート、エイコシル（メタ）アクリレート、セチルエイコシル（メタ）アクリレート、ステアリルエイコシル（メタ）アクリレート、ドコシル（メタ）アクリレート、および／またはエイコシルテトラトリアコンチル（メタ）アクリレートなど；シクロアルキル（メタ）アクリレート、例えば、２，４，５－トリ－ｔ－ブチル－３－ビニルシクロヘキシル（メタ）アクリレート、２，３，４，５－テトラ－ｔ－ブチルシクロヘキシル（メタ）アクリレートなどを含有する。
【００３７】
長鎖アルコール残基、特に成分（ｂ）および（ｃ）、を有するエステル化合物は、例えば、（メタ）アクリレート、フマレート、マレエート、および／または対応する酸と、長鎖脂肪アルコールとを反応させることによって得ることができ、この場合、当該反応により、一般的に、異なる長鎖アルコール残基を有する（メタ）アクリレートなどのエステルの混合物が生じる。
【００３８】
これらの脂肪アルコールとしては、いくつかある中でも、Ｏｘｏ　Ａｌｃｏｈｏｌ（登録商標）　７９１１およびＯｘｏ　Ａｌｃｏｈｏｌ（登録商標）　７９００、Ｏｘｏ　Ａｌｃｏｈｏｌ（登録商標）　１１００；Ａｌｆｏｌ（登録商標）　６１０およびＡｌｆｏｌ（登録商標）　８１０；Ｌｉａｌ（登録商標）　１２５およびＮａｆｏｌ（登録商標）タイプ　（Ｓａｓｏｌ　Ｏｌｅｆｉｎｓ　＆　Ｓｕｒｆａｃｔａｎｔ　ＧｍｂＨ社）；Ａ

ｌｐｈａｎｏｌ（登録商標）　７９　（ＩＣＩ社）；Ｅｐａｌ（登録商標）　６１０およびＥｐａｌ（登録商標）　８１０（Ｅｔｈｙｌ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ社）；Ｌｉｎｅｖｏｌ（登録商標）　７９、Ｌｉｎｅｖｏｌ（登録商標）　９１１、およびＮｅｏｄｏｌ（登録商標）　２５Ｅ（Ｓｈｅｌｌ　ＡＧ社）；Ｄｅｈｙｄａｄ（登録商標）タイプ、Ｈｙｄｒｅｎｏｌタイプ、およびＬｏｒｏｌ（登録商標）タイプ（Ｃｏｇｎｉｓ社）；Ａｃｒｏｐｏｌ（登録商標）　３５およびＥｘｘａｌ（登録商標）　１０（Ｅｘｘｏｎ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ　ＧｍｂＨ社）；Ｋａｌｃｏｌ（登録商標）　２４６５（Ｋａｏ　Ｃｈｅｍｉｃａｌｓ社）が挙げられる。エチレン性不飽和エステル化合物の（メタ）アクリレートは、エチレン性不飽和エステル化合物のマレエートおよびフマレートよりも特に好適であり、すなわち、特に好ましい実施形態において、式（Ｉ）、（ＩＩ）、および（ＩＩＩ）のR^2、R^3、R^6、R^8、およびR^9は、水素を表す。

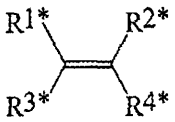
【００３９】

化合物（ｄ）は、特に、式（Ｉ）、（ＩＩ）、および／または（ＩＩＩ）のエチレン性不飽和エステル化合物と共重合することができるエチレン性不飽和モノマーを含む。

【００４０】

下記の式：

【化４】



［式中、R^1およびR^2は、独立して、水素、ハロゲン、ＣＮ、１～（２ｎ＋１）（この場合、ｎは、アルキル基の炭素原子の数である）個のハロゲン原子によって置換されていてもよい、１～２０個、好ましくは１～６個、特に好ましくは１～４個の炭素原子を有する直鎖状または分岐鎖状のアルキル基（例えば、CF_3）、１～（２ｎ－１）（この場合、ｎは、アルキル基の炭素原子の数である）個のハロゲン原子、好ましくは塩素原子、によって置換されていてもよい、２～１０個、好ましくは２～６個、特に好ましくは２～４個の炭素原子を有するα，β－不飽和の直鎖状または分岐鎖状アルケニルまたはアルキニル基、例えばCH_2＝ＣＣＩ－など、１～（２ｎ－１）（この場合、ｎは、シクロアルキル基の炭素原子の数である）個のハロゲン原子、好ましくは塩素原子によって置換されていてもよい、３～８個の炭素原子を有するシクロアルキル基、Ｃ（＝Y^*）R^{5*}、Ｃ（＝Y^*）$NR^{6*}R^{7*}$、Y^*C（＝Y^*）R^{5*}、SOR^{5*}、SO_2R^{5*}、OSO_2R^{5*}、$NR^{8*}SO_2R^{5*}$、$PR^{5*}{}_2$、Ｐ（＝Y^*）$R^{5*}{}_2$、$Y^*PR^{5*}{}_2$、Y^*Ｐ（＝Y^*）$R^5{}_2$、$NR^{8*}{}_2$（これらは、さらなるR^{8*}、アリール、またはヘテロシクリル基によって四級化されていてもよく、Y^*は、NR^{8*}、Ｓ、またはＯであり得、好ましくはＯであり得る）、からなる群より選択され；R^{5*}は、１～２０個の炭素原子を有するアルキル基、１～２０個の炭素原子を有するアルキルチオ基、OR^{15}（R^{15}は、水素またはアルカリ金属である）、１～２０個の炭素原子を有するアルコキシ、アリールオキシ、またはヘテロシクリルオキシであり；R^{6*}およびR^{7*}は、独立して、水素、または１～２０個の炭素原子を有するアルキル基であるか、あるいはR^{6*}およびR^{7*}が、２～７個、好ましくは２～５個の炭素原子を有し、３～８員環、好ましくは３～６員環を形成するアルキレン基を一緒に形成していてもよく、ならびにR^{8*}は、１～２０個の炭素原子を有する直鎖状または分岐鎖状のアルキル基またはアリール基である。

【００４１】

R^{3*}およびR^{4*}は、独立して、水素、ハロゲン（好ましくはフッ素、または塩素）、１～６個の炭素原子を有するアルキル基、および$COOR^{9*}$からなる群から選択され、この場合、R^{9*}は、水素、アルカリ金属、または１～４０個の炭素原子を有するアルキル基であり、あるいはR^{1*}およびR^{3*}が、一緒に式$(CH_2)_n$の基を形成していてもよく、これらは、１～２ｎ’個のハロゲン原子またはC_1～C_4アルキル基で置換されていてもよく、

あるいはＣ（＝Ｏ）－Ｙ*－Ｃ（＝Ｏ）の基を形成していてもよく、この場合、ｎは、２～６、好ましくは３または４であり、Ｙ*は、前述のように定義され、ならびに、残基Ｒ1*、Ｒ2*、Ｒ3*、およびＲ4*の少なくとも２つは、水素またはハロゲンである］に対応するコモノマーは、本発明による重合のために特に好適である。

【００４２】

これらとしては、中でも、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート、例えば、３－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、３，４－ジヒドロキシブチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、２－ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、２，５－ジメチル－１，６－ヘキサンジオール（メタ）アクリレート、１，１０－デカンジオール（メタ）アクリレートなど；

アミノアルキル（メタ）アクリレートおよびアミノアルキル（メタ）アクリルアミド、例えば、Ｎ－（３－ジメチルアミノプロピル）メタクリルアミド、３－ジエチルアミノペンチル（メタ）アクリレート、３－ジブチルアミノヘキサデシル（メタ）アクリレートなど；

（メタ）アクリル酸のニトリルおよび他の窒素含有（メタ）アクリレート、例えば、Ｎ－（メタクリロイルオキシエチル）ジイソブチルケチミン、Ｎ－（メタクリロイルオキシエチル）ジヘキサデシルケチミン、（メタ）アクリロイルアミドアセトニトリル、２－メタクリロイルオキシエチルメチルシアナミド、シアノメチル（メタ）アクリレートなど；

アリール（メタ）アクリレート、例えば、ベンジル（メタ）アクリレートまたはフェニル（メタ）アクリレートなど、この場合、アクリル残基は、各場合において、非置換であるか、または４回まで置換されていてもよい；

カルボニル含有（メタ）アクリレート、例えば、２－カルボキシエチル（メタ）アクリレート、カルボキシメチル（メタ）アクリレート、オキサゾリジニルエチル（メタ）アクリレート、Ｎ－メチルアクリロイルオキシ）ホルムアミド、アセトニル（メタ）アクリレート、Ｎ－メタクリロイルモルホリン、Ｎ－メタクリロイル－２－ピロリジノン、Ｎ－（２－メチアクリルオキシオキシエチル）－２－ピロリジノン、Ｎ－（３メタクリロイルオキシプロピル）－２－ピロリジノン、Ｎ－（２－メチアクリロイルオキシペンタデシル（－２－ピロリジノン、Ｎ－（３－メタクリロイルオキシヘプタデシル－２－ピロリジノンなど；

エーテルアルコールの（メタ）アクリレート、例えば、テトラヒドロフルフリル（メタ）アクリレート、ビニルオキシエトキシエチル（メタ）アクリレート、メトキシエトキシエチル（メタ）アクリレート、１－ブトキシプロピル（メタ）アクリレート、１－メチル－（２－ビニルオキシ）エチル（メタ）アクリレート、シクロヘキシルオキシメチル（メタ）アクリレート、メトキシメトキシエチル（メタ）アクリレート、ベンジルオキシメチル（メタ）アクリレート、フルフリル（メタ）アクリレート、２－ブトキシエチル（メタ）アクリレート、２－エトキシエトキシメチル（メタ）アクリレート、２－エトキシエチル（メタ）アクリレート、エトキシ化（メタ）アクリレート、アリルオキシメチル（メタ）アクリレート、１－エトキシブチル（メタ）アクリレート、メトキシメチル（メタ）アクリレート、１－エトキシエチル（メタ）アクリレート、エトキシメチル（メタ）アクリレートなど；

ハロゲン化アルコールの（メタ）アクリレート、例えば、２，３－ジブロモプロピル（メタ）アクリレート、４－ブロモフェニル（メタ）アクリレート、１，３－ジクロロ－２－プロピル（メタ）アクリレート、２－ブロモエチル（メタ）アクリレート、２－ヨードエチル（メタ）アクリレート、クロロメチル（メタ）アクリレートなど；

オキシラニル（メタ）アクリレート、例えば、２，３－エポキシブチル（メタ）アクリレート、３，４－エポキシブチル（メタ）アクリレート、１０，１１－エポキシウンデシル（メタ）アクリレート、２，３－エポキシシクロヘキシル（メタ）アクリレート、オキシラニル（メタ）アクリレート、例えば、１０，１１－エポキシヘキサデシル（メタ）アクリレートなど、グリシジル（メタ）アクリレートなど；

リン含有、ホウ素含有、および／またはケイ素含有（メタ）アクリレート、例えば、２－

（ジメチルホスファト）プロピル（メタ）アクリレート、２－（エチルホスフィト）プロピル（メタ）アクリレート、２－ジメチルホスフィノメチル（メタ）アクリレート、ジメチルホスホノエチル（メタ）アクリレート、ジエチルメタクリロイルホスホネート、ジプロピルメタクリロイルホスフェート、２－（ジブチルホスホノ）エチル（メタ）アクリレート、２，３－ブチレンメタクリロイルエチルボレート、メチルジエトキシメタクリロイルエトキシシラン、ジエチルホスファトエチル（メタ）アクリレートなど；
硫黄含有（メタ）アクリレート、例えば、エチルスルフィニルエチル（メタ）アクリレート、４－チオシアナトブチル（メタ）アクリレート、エチルスルホニルエチル（メタ）アクリレート、チオシアナトメチル（メタ）アクリレート、メチルスルフィニルメチル（メタ）アクリレート、ビス（メタクリロイルオキシエチル）スルフィドなど；
複素環式（メタ）アクリレート、例えば、２－（１－イミダゾリル）エチル（メタ）アクリレート、２－（４モルホリニル）エチル（メタ）アクリレート、および１－（２－メタクリロイルオキシエチル）－２－ピロリドンなど；
ハロゲン化ビニル、例えば、塩化ビニル、フッ化ビニル、塩化ビニリデン、およびフッ化ビニリデンなど；
ビニルエステル、例えば、酢酸ビニルなど；
ビニルモノマー含有芳香族基、例えば、スチレン、側鎖にアルキル置換基を有する置換スチレン（例えば、α－メチルスチレンおよびα－エチルスチレンなど）、環上にアルキル置換基を有する置換スチレン（例えば、ビニルトルエンおよびｐ－メチルスチレンなど）、ハロゲン化スチレン（例えば、モノクロロスチレン、ジクロロスチレン、トリブロモスチレンおよびテトラブロモスチレンなど）；
複素環式ビニル化合物、例えば、２－ビニルピリジン、３－ビニルピリジン、２－メチル－５－ビニルピリジン、３－エチル－４－ビニルピリジン、２，３－ジメチル－５－ビニルピリジン、ビニルピリミジン、ビニルピペリジン、９－ビニルカルバゾール、３－ビニルカルバゾール、４－ビニルカルバゾール、１－ビニルイミダゾール、２－メチル－１－ビニルイミダゾール、Ｎ－ビニルピロリドン、２－ビニルピロリドン、Ｎ－ビニルピロリジン、３－ビニルピロリジン、Ｎ－ビニルカプロラクタム、Ｎ－ビニルブチロラクタム、ビニルオキソラン、ビニルフラン、ビニルチオフェン、ビニルチオラン、ビニルチアゾール、ならびに水素化ビニルチアゾール、ビニルオキサゾール、および水素化ビニルオキサゾールなど；
ビニルエーテルおよびイソプレニルエーテル；
マレイン酸誘導体、例えば、マレイン酸無水物、メチルマレイン酸無水物、マレイミド、メチルマレインイミドなど；
フマル酸誘導体およびフマル酸誘導体、例えば、フマル酸モノエステルおよびフマル酸ジエステルなど、が挙げられる。

【００４３】

分散水硬性を有するモノマーも、コモノマーとして使用することができる。これらのモノマーは、当技術分野において周知であり、通常、ヘテロ原子、例えば、酸素および／または窒素など、を含有する。例えば前述の、ヒドロキシアルキル（メタ）アクリレート、アミノアルキル（メタ）アクリレート、およびアミノアルキル（メタ）アクリルアミド、エーテルアルコールの（メタ）アクリレート、複素環式（メタ）アクリレート、ならびに複素環式ビニル化合物は、分散性コモノマーとして見なされる。

【００４４】

特に好ましい混合物は、メチルメタクリレート、ラウリルメタクリレート、および／またはステアリルメタクリレートを含有する。

【００４５】

当該成分は、個別においても、または混合物としても使用することができる。

【００４６】

アルキル（メタ）アクリレートポリマーの分子量は重要ではない。通常、アルキル（メタ）アクリレートポリマーは、３００～１，０００，０００ｇ／モルの範囲、好ましくは

１００００～２００，０００ｇ／モルの範囲、特に好ましくは２５０００～１００，０００ｇ／モルの範囲の分子量を有するが、これらに限定されるわけではない。これらの値は、多分散ポリマーの質量平均分子量を意味する。

【００４７】

アルキル（メタ）アクリレートポリマーは、数平均分子量に対する質量平均分子量の比、M_w/M_nによって与えられる、１～１５の範囲、好ましくは１．１～１０の範囲、特に好ましくは１．２～５の範囲の多分散度を示すが、これらに限定されるわけではない。

【００４８】

上記において説明したモノマー混合物は、任意の既知の方法によって重合することができる。従来のラジカル開始剤を使用して、従来のラジカル重合を実施することができる。これらの開始剤は、当技術分野において周知である。これらのラジカル開始剤の例は、アゾ開始剤、例えば、２，２’－アゾジイソブチロ二トリル（ＡＩＢＮ）、２，２’－アゾビス（２－メチルブチロ二トリル）、および１，１－アゾビスシクロヘキサンカルボニトリルなど；ペルオキシド化合物、例えば、メチルエチルケトンペルオキシド、アセチルアセトンペルオキシド、ジラウリルペルオキシド、ｔｅｒｔ－ブチルペル－２－エチルヘキサノエート、ケトンペルオキシド、メチルイソブチルケトンペルオキシド、シクロヘキサノンペルオキシド、ジベンゾイルペルオキシド、ｔｅｒｔ－ブチルペルベンゾエート、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシイソプロピルカーボネート、２，５－ビス（２－エチルヘキサノイル－ペルオキシ）－２，５－ジメチルヘキサン、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ－２－エチルヘキサノエート、ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ－３，５，５－トリメチルヘキサノエート、ジクメンペルオキシド、１，１－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ）シクロヘキサン、１，１－ビス（ｔｅｒｔ－ブチルペルオキシ）３，３，５－トリメチルシクロヘキサン、クメンヒドロペルオキシド、およびｔｅｒｔ－ブチルヒドロペルオキシドなど、である。

【００４９】

低分子量ポリ（メタ）アクリレートは、連鎖移動剤を使用することによって得ることができる。この技術は、遍在的に知られ、ならびにポリマー産業において実施されており、ならびにＯｄｉａｎのＰｒｉｎｃｉｐｌｅｓ ｏｆ Ｐｏｌｙｍｅｒｉｚａｔｉｏｎ，１９９１に記載されている。連鎖移動剤の例は、硫黄含有化合物、例えば、チオール、例えば、ｎ－ドデカンチオールおよびｔ－ドデカンチオール、２－メルカプトエタノール、ならびにメルカプトカルボン酸エステル、例えば、メチル－３－メルカプトプロピオネートなど、である。好ましい連鎖移動剤は、最大２０個まで、特に最大１５個まで、より好ましくは最大１２個までの炭素原子を含有する。

【００５０】

さらに、連鎖移動剤は、少なくとも１個、特に少なくとも２個の酸素原子を含有し得る。

【００５１】

さらに、当該低分子量ポリ（メタ）アクリレートは、遷移金属錯体、例えば、低スピンコバルト錯体など、を使用することによって得ることができる。これらの技術は、周知であり、例えば、ソ連特許第９４０，４８７（Ａ）号ならびにＨｅｕｔｓらによるＭａｃｒｏｍｏｌｅｃｕｌｅｓ １９９９，ｐ２５１１－２５１９およびｐ３９０７－３９１２に記載されている。

【００５２】

さらに、有用なポリ（メタ）アクリレートを得るために、新しい重合技術、例えば、ＡＴＲＰ（原子移動ラジカル重合）およびまたはＲＡＦＴ（可逆的付加開裂連鎖移動）を適用することも可能である。これらの方法は周知である。ＡＴＲＰ反応法は、例えば、Ｊ－Ｓ．ＷａｎｇらによるＪ．Ａｍ．Ｃｈｅｍ．Ｓｏｃ．，Ｖｏｌ．１１７，ｐ５６１４－５６１５（１９９５）ならびにＭａｔｙｊａｓｚｅｗｓｋｉによるＭａｃｒｏｍｏｌｅｃｕｌｅｓ，Ｖｏｌ．２８，ｐ７９０１－７９１０（１９９５）に記載されている。さらに、特許出願の国際公開第９６／３０４２１号、同第９７／４７６６１号、同第９７／１８２

４７号、同第９８／４０４１５号、および同第９９／１０３８７号に、上記において説明したＡＴＲＰの変法が開示されており、これらは、本開示の目的のために、明示的に参照される。ＲＡＦＴ法は、例えば、国際公開第９８／０１４７８号において広く提示されており、これは、本開示の目的のために、明示的に参照される。

【００５３】

重合は、常圧下、減圧下、または加圧下において実施することができる。重合温度も重要ではない。ただし、一般的には、－２０～２００℃、好ましくは０～３００℃、特に好ましくは６０～１２０℃において実施されるが、これらに限定されるわけではない。

【００５４】

重合は、溶媒を用いてまたは用いずに、実施することができる。溶媒なる用語は、ここでは広義に解釈されるべきである。

【００５５】

油圧作動液は、当該油圧作動液の総質量に対して、０．５～５０質量％、特に１～３０質量％、好ましくは５～２０質量％の１種以上のポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーを含んでいてもよい。

【００５６】

本発明の油圧作動液は、ベースストックを含み得る。これらのベースストックは、鉱油および／または合成油を含み得る。

【００５７】

鉱油は、実質的に既知であり、市販されている。これらは、一般的に、石油または原油から、蒸留および／または精製、ならびに場合によりさらなる精製および処理方法により得られ、特に、原油または石油の高沸点留分は、鉱油の概念に該当する。一般的に、鉱油の沸点は、５０００Ｐａにおいて２００℃より高く、好ましくは３００℃より高い。頁岩油の低温蒸留、硬質炭のコークス化、空気排除下での亜炭の蒸留、ならびに硬質炭または亜炭の水添による製造も、同様に可能である。量は少ないが、鉱油は、植物由来の原料（例えば、ホホバ、菜種（カノーラ）、向日葵、大豆油）または動物由来の原料（例えば、獣脂または牛脚油）からも製造される。したがって、鉱油は、由来に応じて、各場合において、異なる量の芳香族、環状、分岐鎖状、および直鎖状の炭化水素を示す。

【００５８】

一般的に、原油もしくは鉱油中のパラフィンベース留分、ナフテン留分および芳香族留分は異なっており、その場合、パラフィンベース留分なる用語は、長鎖または高度に分岐したイソアルカンを表し、ナフタレン留分は、シクロアルカンを意味する。さらに、鉱油は、由来および処理により、各場合において、異なる割合のｎ－アルカン、低分岐度を有するイソアルカン、いわゆるモノメチル－分岐パラフィン、および極性特性の原因と考えられるヘテロ原子、特に、Ｏ、Ｎ、および／またはＳを有する化合物を示す。しかしながら、個々のアルカン分子が長鎖の分岐したシクロアルカン残基と芳香族成分の両方を有することができるため、帰属させるのは難しい。本発明の目的のために、ＤＩＮ　５１３７８に従って分類を行うことができる。極性成分は、ＡＳＴＭ　Ｄ　２００７に従って特定することもできる。

【００５９】

好ましい鉱油中のｎ－アルカンの割合は、３質量％未満であり、Ｏ含有、Ｎ含有、および／またはＳ含有化合物の割合は、６質量％未満である。芳香族化合物およびモノメチル分岐パラフィンの割合は、一般的に、各場合において、０．～４０質量％の範囲である。興味深い一態様により、鉱油は、主としてナフタレン系およびパラフィンベースのアルカンを含み、これは、一般的に１３個を超える炭素原子、好ましくは１８個を超える炭素原子、特に好ましくは２０個を超える炭素原子を有する。これらの化合物の割合は、一般的に、少なくとも６０質量％、好ましくは少なくとも８０質量％であるが、これらに限定されるわけではない。好ましい鉱油は、各場合において、鉱油の総質量に対して、０．５～３０質量％の芳香族成分、１５～４０質量％のナフタレン成分、３５～８０質量％のパラフィンベースの成分、最大３質量％までのｎ－アルカン、および０．０５～５質量％の極

性成分を含有する。
【００６０】
特に好ましい鉱油の分析は、従来法、例えば、尿素脱蝋法およびシリカゲルによる液体クロマトグラフィ法など、により実施し、例えば、以下の成分を示しているが、この場合、パーセンテージは、関連する鉱油の総質量に対する割合である。
【００６１】
約１８～３１個のＣ原子を有するｎ－アルカン：０．７～１．０質量％、
１８～３１個のＣ原子を有する低分岐のアルカン：１．０～８．０質量％、
１４～３２個のＣ原子を有する芳香族化合物：０．４～１０．７質量％、
２０～３２個のＣ原子を有するイソアルカンおよびシクロアルカン：６０．７～８２．４質量％
極性化合物：０．１～０．８質量％、
損失：６．９～１９．４質量％。
【００６２】
例えば、Ｕｌｌｍａｎｎ’ｓ Ｅｎｃｙｃｌｏｐｅｄｉａ ｏｆ Ｉｎｄｕｓｔｒｉａｌ Ｃｈｅｍｉｓｔｒｙ，第５版，ＣＤ－ＲＯＭ版，１９９７，表題「ｌｕｂｒｉｃａｎｔｓ ａｎｄ ｒｅｌａｔｅｄ ｐｒｏｄｕｃｔｓ」に、鉱油の分析に関する有益な助言ならびに他の組成物を含む鉱油の一覧を見出すことができる。
【００６３】
好ましくは、油圧作動液は、ＡＰＩのＩ群、ＩＩ群、またはＩＩＩ群に由来する鉱油をベースとする。ＡＰＩ発行１５０９は、これらの群についての全米石油協会（ＡＰＩ）の定義に関する参照を提供する。ＡＰＩ１５０９発行は、参考としてその開示内容全体が本明細書で援用される。
【００６４】
合成油は、いくつかある物質の中でも特に、有機エステル、例えば、カルボン酸エステルおよびリン酸エステルなど；有機エーテル、例えば、シリコーンオイルおよびポリアルキレングリコールなど；および合成炭化水素、特にポリオレフィンである。これらは、ほとんどの場合、鉱油よりも若干高価であるが、しかし、性能に関して利点を有する。説明については、基油タイプの５ＡＰＩクラスを参照のこと（ＡＰＩ：全米石油協会）。
【００６５】
リン含有エステル作動液、例えば、アルキルアリールホスフェートエステルなど；トリアルキルホスフェート、例えば、トリブチルホスフェートまたはトリ－２－エチルヘキシルホスフェートなど；トリアリールホスフェート、例えば、混合イソプロピルフェニルホスフェート、混合ｔ－ブチルフェニルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、またはトリクレジルホスフェートなど。有機リン化合物のさらなるクラスは、ホスホネートおよびホスフィネートであり、これらは、アルキルおよび／またはアリール置換基を含有していてもよい。ジアルキルホスホネート、例えば、ジ－２－エチルヘキシルホスホネートなど；アルキルホスフィネート、例えば、ジ－２－エチルヘキシルホスフィネートなど、が可能である。本明細書において、アルキル基として、１～１０個の炭素原子から成る直鎖または分岐鎖アルキルが好ましい。本明細書において、アリール基として、アルキルで置換されていてもよい、６～１０個の炭素原子から成るアリールが好ましい。通常、油圧作動液は、０～６０質量％、好ましくは５～５０質量％の有機リン化合物を含有する。
【００６６】
カルボン酸エステルとして、アルコール、例えば、多価アルコール、一価アルコールなどと脂肪酸、例えば、モノカルボン酸、ポリカルボン酸などとの反応生成物を使用することができる。そのようなカルボン酸エステルは、当然のことながら、部分エステルであり得る。
【００６７】
カルボン酸エステルは、式Ｒ－ＣＯＯ－Ｒ［式中、Ｒは、独立して、１～４０個の炭素原子を含む基である］を有する１つのカルボン酸エステル基を有し得る。好ましいエステ

ル化合物は、少なくとも２つのエステル基を含む。これらの化合物は、少なくとも２つの酸性基を有するポリカルボン酸および／または少なくとも２つのヒドロキシル基を有するポリオールをベースとし得る。

【００６８】

ポリカルボン酸残基は、通常、２～４０個、好ましくは４～２４個、特に４～１２個の炭素原子を有する。有用なポリカルボン酸エステルは、例えば、アジピン酸、アゼライン酸、セバシン酸、フタル酸、および／またはドデカン酸のエステルである。ポリカルボン酸化合物のアルコール成分は、好ましくは、１～２０個、特に２～１０個の炭素原子を含む。

【００６９】

有用なアルコールの例は、メタノール、エタノール、プロパノール、ブタノール、ペンタノール、ヘキサノール、ヘプタノール、およびオクタノールである。さらに、オキソアルコール、例えば、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコールからデカメチレングリコールなど、を使用することができる。

【００７０】

特に好ましい化合物は、ポリカルボン酸と１つのヒドロキシル基を含むアルコールとのエステルである。これらの化合物の例は、Ｕｌｌｍａｎｓ　Ｅｎｃｙｃｌｏｐａｄｉｅ　ｄｅｒ　Ｔｅｃｈｎｉｓｃｈｅｎ　Ｃｈｅｍｉｅ，ｔｈｉｒｄ　ｅｄｉｔｉｏｎ，ｖｏｌ．１５，ｐ２８７－２９２，Ｕｒｂａｎ＆Ｓｃｈｗａｒｚｅｎｂｅｒ（１９６４）に記載されている。

【００７１】

本発明の別の態様により、油圧作動液は、ポリ－αオレフィン（ＰＡＯ）、カルボン酸エステル（ジエステルまたはポリオールエステル）、リン酸エステル（トリアルキルホスフェート、トリアリールホスフェート、またはアルキルアリールホスフェート）、および／またはポリアルキレングリコール（ＰＡＧ）を含む合成ベースストックをベースとする。

【００７２】

本発明の油圧作動液は、当技術分野において周知のさらなる添加剤、例えば、粘度指数向上剤、酸化防止剤、耐摩耗剤、腐食防止剤、洗剤、分散剤、極圧添加剤、消泡剤、減摩剤、流動点降下剤、染料、付臭剤、および／または解乳化剤など、を含んでいてもよい。これらの添加剤は、従来の量において使用される。通常、油圧作動液は、０～１０質量％の添加剤を含有する。

【００７３】

消費者ニーズに従って、本発明の油圧作動液の粘度は、幅広い範囲において適合させることができる。例えば以下のように、ＩＳＯＶＧ１５、ＶＧ２２、ＶＧ３２、ＶＧ４６、ＶＧ６８、ＶＧ１００、ＶＧ１５０、ＶＧ１５００、およびＶＧ３２００作動液グレードが達成され得る。

【００７４】

【表２】

ISO 3448 または ASTM 2422 粘度グレード	基準 粘度, cSt @ 40 ℃	最小 粘度, cSt @ 40 ℃	最大 粘度, cSt @ 40 ℃
ISO VG 15	15.0	13.5	16.5
ISO VG 22	22.0	19.8	24.2
ISO VG 32	32.0	28.8	35.2
ISO VG 46	46.0	41.4	50.6
ISO VG 68	68.0	61.2	74.8
ISO VG 100	100.0	90.0	110.0
ISO VG 150	150.0	135.0	165.0
ISO VG 1500	1500.0	1350.0	1650.0
ISO VG 3200	3200.0	2880.0	3520.0

【００７５】
上記において言及されたような粘度グレードは、規定のＩＳＯ粘度グレードと見なすことができる。好ましくは、ＩＳＯ粘度グレードは、１５～３２００の範囲、より好ましくは２２～１５０の範囲である。

【００７６】
本発明のさらなる態様により、好ましいＩＳＯ粘度グレードは、１５０～３２００の範囲、より好ましくは１５００～３２００の範囲である。

【００７７】
規定されたＩＳＯ粘度グレードを達成するために、好ましくは、低粘度グレードを有するベースストックを、ポリアルキル（メタ）アクリレートポリマーと混合する。

【００７８】
好ましくは、ＡＳＴＭ　Ｄ　４４５による４０℃での動粘性率は、１５mm^2／秒～１５０mm^2／秒の範囲、好ましくは２８mm^2／秒～１１０mm^2／秒の範囲である。本発明の油圧作動液は、高い粘度指数を有する。好ましくは、ＡＳＴＭ　Ｄ　２２７０による粘度指数は、少なくとも１２０、より好ましくは１５０、特に少なくとも１８０、より好ましくは少なくとも２００である。

【００７９】
本発明の油圧作動液は、良好な低温性能を有する。当該低温性能は、ＡＳＴＭ　Ｄ　２９８３により、Ｂｒｏｏｋｆｉｅｌｄ粘度計によって評価することができる。

【００８０】
本発明の油圧作動液は、高圧用途に使用することができる。好ましい実施形態は、０～７００ｂａｒの間、特に７０～４００ｂａｒの間の圧力において使用することができる。

【００８１】
さらに、本発明の好ましい油圧作動液は、低流動点を有し、これは、例えば、ＡＳＴＭ　Ｄ　９７により特定することができる。好ましい作動液は、－３０℃以下、特に－４０℃以下、より好ましくは－４５℃以下の流動点を有する。

【００８２】
本発明の油圧作動液は、幅広い温度範囲において使用することができる。例えば、当該作動液は、－４０℃～１２０℃の温度動作窓において使用することができ、最小粘度および最大粘度に対する装置メーカーの要件を満たし得る。主な装置メーカーの粘度ガイドラインの概要は、全米流動力協会による推奨方法Ｔ２．１３．１３－２００２に見出すことができる。

【００８３】

本発明の油圧作動液は、例えば、産業、自動車、採鉱、発電、船舶、および軍事用油圧作動液用途において有用である。可動装置用途としては、建設、林業、運搬車両、および市保有車両（ゴミ収集、除雪など）が挙げられる。船舶用途としては、船のデッキクレーンが挙げられる。

【００８４】

本発明の油圧作動液は、発電油圧装置、例えば、電気油圧式タービン制御システムなど、において有用である。

【００８５】

さらに、本発明の油圧作動液は、変圧器液体または焼き入れ油として有用である。

【００８６】

本発明について概して説明したが、本明細書において提供されるある特定の具体例を参照することにより、さらなる理解が得られるであろうし、これらの具体例は例示のためだけのものであり、特に指定されない限り、限定を意図するものではない。

【図面の簡単な説明】

【００８７】

【図１】ビッカースベーンポンプにおいて測定した場合の油粘度に対する騒音の依存性を示す

【図２】実施例２におけるＰａｒｋｅｒ標識を備えるメインポンプ吐出しホースを示す

【図３】実施例２におけるＰａｒｋｅｒ標識のおおよその位置およびメインポンプ吐出しラインに対するその位置を示す

【図４】アイドリング時の射出成形機の騒音レベルを示す

【図５】負荷時の射出成形機の騒音レベルを示す

【００８８】

実施例１

騒音対ビッカースベーンポンプ油粘度を以下のようにして測定した。以下の条件下において、ベーンポンプ（ビッカースＶ２０ポンプ）を操作した：１．初期油は、試験を開始する前に室温に置いた。２．吐出し圧力は、油冷却なしで一定であった（３つの異なる圧力を試験した）。３．圧力、流量、時間、および温度を記録した。

【００８９】

ＳＰＥＲ社からのＳＰＥＲ　Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ　Ｓｏｕｎｄ　Ｍｅｔｅｒ　８４００２９を使用して、騒音レベル（ｄＢ）を記録した。記録は、ベーンポンプを作動させ、モーターーポンプシャフト付近で５分毎に行った。

【００９０】

図１は、１０００ｐｓｉ（黒塗りひし形で図示）、１５００ｐｓｉ（黒塗り四角で図示）、および２０００ｐｓｉ（黒塗り三角で図示）での測定結果を示している。

【００９１】

図１は、ビッカースＶ２０ポンプにおけるＩＳＯ２２ＨＭ油圧作動液の比較を示しており、測定は、ポンプと電動モーター駆動との間において、携帯式ＯＳＨＡ騒音モニターによって行った。粘度が増加するに従って、外部騒音がすべての圧力において減少することが明確に示されている。

【００９２】

実施例２

実験は、当該射出成形機が、高ＶＩ油を使用して運転される場合（すなわち、負荷下において）、標準（モノグレード）油を使用して運転される場合よりも、発生する騒音は著しく少ないことを示す実物大の射出成形機において実施した。図４および図５も参照されたい。

【００９３】

モノグレードおよび高ＶＩマルチグレードの油圧作動液を使用するベーンポンプからの騒音レベルの測定

ノースカロライナ州ベッセマーシティのＭＳＩ社にあるＶａｎ　Ｄｏｒｏｎ　５５射出

成形機（ＩＭＭ）を使用して、油圧作動液を評価した。試験したモノグレード作動液は、Ｍｏｂｉｌ　ＤＴＥ　２５（ＤＴＥ）であり、試験したマルチグレード作動液は、Ｒｏｈｍａｘ　Ｈｉｇｈ　ＶＩ油圧作動液ＨＶＩであった。試験前（試験開始時）および試験後（試験終了時）における油圧作動液の粘度結果を以下の表に示す。

【００９４】

【表３】

作動油	条件	40°C (cSt)	100°C (cSt)	VI
DTE	前	45.28	6.718	101
DTE	後	45.28	6.716	101
HVI	前	48.39	10.26	207
HVI	後	47.93	10.13	206
DTE	前	44.86	6.710	102
DTE	後	44.77	6.729	103

【００９５】

ＩＭＭに対するすべての運転変更は、ＭＳＩ社人員によって実施され、ＩＭＭ部品品質に基づいていた。

騒音レベルを記録するため、以下の条件下において、以下の装置を使用した。

Ｓｐｅｒ　Ｓｃｉｅｎｔｉｆｉｃ　Ｓｏｕｎｄ　Ｍｅｔｅｒ　８４００２９

電力（ＤＣ）

荷重Ｃ

ｄＢ５０～１００

レスポンス　ｆａｓｔ

ＩＭＭの複雑さから、騒音レベルは、主要ポンプ吐出しホースから離れたＰａｒｋｅｒ標識の場所において記録した。騒音計は、メインポンプ吐出しホースから約１インチに維持した。最も高い騒音レベルは、ＩＭＭのアイドリング時および負荷時の両方において、１日の内にランダムに記録された。図２および図３は、ラベルの位置およびメインポンプ吐出しホースに対するラベルのおおよその位置を示している。騒音測定データ収集全体において、この位置を使用した。

【００９６】

データは、Ｅｘｃｅｌスプレッドシートに転送し、帰無仮説において差があるか否か（母平均に差があるか）を特定するために、データに対して単一因子ＡＮＯＶＡを実行した。Ｆ＞Ｆ（臨界）の場合、帰無仮説は棄却される（有りの場合、平均に差が存在する）。データを分析し、その結果を以下の表に示す。

【００９７】

【表４】

仮説	ポンプ	F	F(臨界)	差
DTE = HVI = DTE	アイドリング時	2.42	3.23	無し
DTE = HVI = DTE	負荷時	5.48	3.23	有り
DTE = HVI	負荷時	13.87	4.21	有り
HVI = DTE	負荷時	5.37	4.23	有り
DTE = HVI = DTE （負荷－アイドリング）	負荷時	9.03	3.23	有り
DTE = HVI （負荷－アイドリング）	負荷時	4.07	4.21	無し
HVI = DTE （負荷 －アイドリング）	負荷時	19.47	4.23	有り
DTE = DTE	負荷時	0.61	4.21	無し

【００９８】
Ｅｘｃｅｌにおいて、観察されたｄＢに対する９５％信頼区間を計算し、各仮説に対して示す。
【００９９】
【表５－１】

DTE = HVI = DTE ポンプアイドリング時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
DTE	89.7	90.6	88.8
HVI	88.9	90.3	88.5
DTE	88.6	89.3	87.9

DTE = HVI = DTE ポンプ負荷時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
DTE	93.4	94.0	92.8
HVI	91.9	92.3	91.5
DTE	93.0	93.8	92.2

DTE = HVI ポンプ負荷時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
DTE	93.4	94.0	92.8
HVI	91.9	92.3	91.5

HVI = DTE ポンプ負荷時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
HVI	91.9	92.3	91.5
DTE	93.0	93.8	92.2

【０１００】

【表５－２】

DTE = HVI = DTE 負荷時－アイドリング時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
DTE	3.7	4.2	3.2
HVI	3.0	3.5	2.5
DTE	4.4	4.8	4.0

DTE = HVI = DTE 負荷時－アイドリング時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
DTE	3.7	4.2	3.2
HVI	3.0	3.5	2.5
DTE	4.4	4.8	4.0

DTE = HVI = DTE 負荷時－アイドリング時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
DTE	3.7	4.2	3.2
HVI	3.0	3.5	2.5
DTE	4.4	4.8	4.0

DTE = HVI 負荷時－アイドリング時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
DTE	3.7	4.2	3.2
HVI	3.0	3.5	2.5

HVI = DTE 負荷時－アイドリング時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
HVI	3.0	3.5	2.5
DTE	4.4	4.8	4.0

DTE = DTE ポンプ負荷時

	dB（平均）	dB（上限）	dB（下限）
DTE	93.4	94.0	92.8
DTE	93.0	93.8	92.2

【０１０１】

騒音測定研究に関する一般的観察。

１．　Ｖａｒｉａｂｌｅ　ＶｏｌｕｍｅポンプＲｅｘｒｏｔｈ　Ｍｏｄｅｌ　Ｖ－４は、本体にいくつかのタイプの「騒音レベルチューニング調整」を有する外観を有する。騒音試験の際にこの装置の調整は行わなかった。

２．　ＨＶＩオイルは、騒音（周波数、トーン）を十分に弱らせるようであり、ＤＴＥオイルほど煩わしくない（実験を実施している人の主観的観察）。

３．　騒音レベルは、メインポンプより、高圧ゴム吐出しホースの方が高いようである。

４．　ＩＭＭがオフの状態でのＰａｒｋｅｒ標識で記録された騒音は、７２ｄＢであった（他の装置が稼働中であった）。

【０１０２】

実験２の概要

１．ポンプのアイドリング時では、モノグレード油圧作動液と高ＶＩマルチグレードの油圧作動液との間において、生じる騒音レベル（ｄＢ）に統計的違いはない。

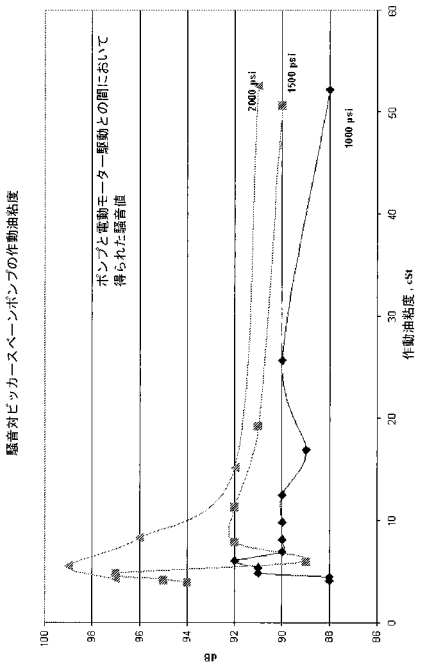
２．ポンプ負荷時では、モノグレード油圧作動液と高ＶＩマルチグレードの油圧作動液との間において、生じる騒音レベル（ｄＢ）に統計的違いがある。

３．ポンプ負荷時の騒音レベルからポンプアイドリング時の騒音レベルを引いた場合の騒

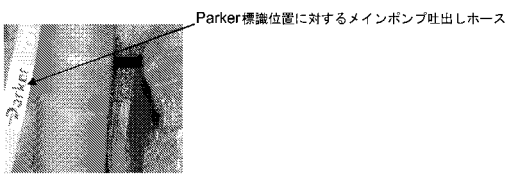
音レベル（ｄＢ）を比較した場合、ポンプ負荷時では、モノグレード油圧作動液と高ＶＩマルチグレードの油圧作動液との間において、生じる騒音レベル（ｄＢ）に混合統計的違いがある。

４．ポンプ負荷時では、モノグレードの試験開始時と試験終了時の間において、生じる騒音レベル（ｄＢ）に統計的違いはない。

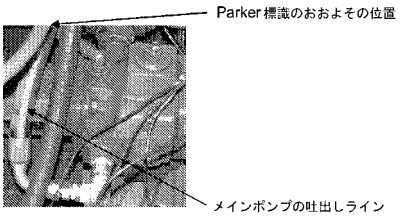
【図１】



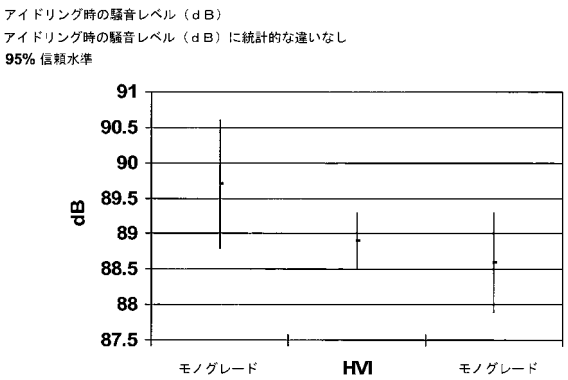
【図２】



【図３】

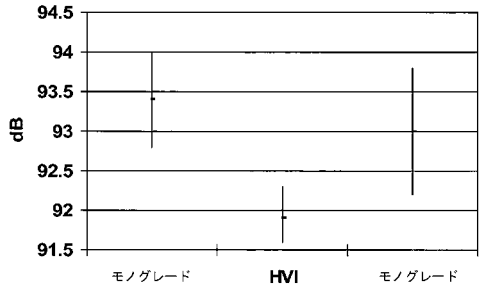


【図４】



【図５】

負荷時の騒音レベル（ｄＢ）
負荷時の騒音レベル（ｄＢ）に統計的な違いは存在しない
平均：ＨＶＩを使用することにより、ｄＢにおいて１．４％の減少
95% 信頼水準



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/062766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. C10M145/14

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)
C10M

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/054542 A1 (MUCHMORE ROBERT A [US] ET AL) 10 March 2005 (2005-03-10) paragraphs [0030] - [0034], [0056], [0070], [0072], [0086] - [0087]; claim 8	1-26
X	US 2007/191239 A1 (MATSUOKA TORU [JP] ET AL) 16 August 2007 (2007-08-16) paragraphs [0065], [0083], [0084], [0090], [0091], [0145]; tables 1-4	1-26
X	JP 2004 155924 A (TONENGENERAL SEKIYU KK; TOYOTA MOTOR CORP) 3 June 2004 (2004-06-03) abstract	1-26

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [X] 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
8 January 2010	26/01/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bertrand, Samuel

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/062766

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	WO 2009/116438 A1 (IDEMITSU KOSAN CO [JP]; MURATA HIDEYUKI [JP]; KASAI MORITSUGU [JP]) 24 September 2009 (2009-09-24) abstract	1,3-5, 7-8,10, 13-14, 19-23
X	US 2005/192186 A1 (IYER RAMNATH N [US] ET AL) 1 September 2005 (2005-09-01) paragraphs [0031], [0040]; claims 1-8	1-26
X	US 2006/240999 A1 (PLACEK DOUGLAS G [US] ET AL) 26 October 2006 (2006-10-26) cited in the application paragraphs [0004], [0009], [0021], [0 23], [0025], [0034], [0038], [0047], [0048], [0060], [0068], [0069], [0074], [0083], [0084]	1-26

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/062766

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2005054542 A1	10-03-2005	NONE	
US 2007191239 A1	16-08-2007	EP 1808476 A1	18-07-2007
		WO 2006043709 A1	27-04-2006
		KR 20070067213 A	27-06-2007
JP 2004155924 A	03-06-2004	NONE	
WO 2009116438 A1	24-09-2009	JP 2009221382 A	01-10-2009
US 2005192186 A1	01-09-2005	AU 2005200174 A1	15-09-2005
		CA 2491823 A1	27-08-2005
		CN 1673323 A	28-09-2005
		EP 1568758 A2	31-08-2005
		JP 2005240034 A	08-09-2005
		KR 20050087734 A	31-08-2005
		SG 114784 A1	28-09-2005
US 2006240999 A1	26-10-2006	CA 2603633 A1	26-10-2006
		CN 101128571 A	20-02-2008
		EP 1877525 A1	16-01-2008
		WO 2006111211 A1	26-10-2006
		JP 2008538380 T	23-10-2008
		KR 20080000599 A	02-01-2008

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI		テーマコード（参考）
C10M 105/38	***(2006.01)***	C10M 105/38		
C10M 105/74	***(2006.01)***	C10M 105/74		
C10M 107/34	***(2006.01)***	C10M 107/34		
C10N 20/02	*(2006.01)*	C10N 20:02		
C10N 20/04	*(2006.01)*	C10N 20:04		
C10N 30/00	*(2006.01)*	C10N 30:00	Z	
C10N 30/06	*(2006.01)*	C10N 30:06		
C10N 40/08	*(2006.01)*	C10N 40:08		

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100112793
弁理士 高橋 佳大
(74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
(74)代理人 100156812
弁理士 篠 良一
(74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
(72)発明者 ダグラス ジー. プラセク
アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア ヤードリー パウナル ドライヴ １５０８
(72)発明者 クリスティアン ダニエル ジョルジュ ヌヴー
フランス国 サントニー リュ フランシス プーランク ６
(72)発明者 スティーヴン ニール ハーゾグ
アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア グレン ミルズ ダンバリー コート ３３１

Fターム(参考) 4H104 BA07A BB32A BB33A BB34A BB41A BH03A CB08C CB14A DA02A EA02Z
EA03C LA03 LA20 PA05