

(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2010-531923

(P2010-531923A)

(43) 公表日 **平成22年9月30日(2010.9.30)**

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 1 O M 169/04 (2006.01)	C 1 O M 169/04	4 H 1 0 4
C 1 O M 105/04 (2006.01)	C 1 O M 105/04	
C 1 O N 20/00 (2006.01)	C 1 O N 20:00 A	
C 1 O N 20/02 (2006.01)	C 1 O N 20:00 Z	
C 1 O N 20/04 (2006.01)	C 1 O N 20:02	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 43 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2010-515174 (P2010-515174)	(71) 出願人	503148834
(86) (22) 出願日	平成20年6月27日 (2008.6.27)		シェブロン ユー. エス. エー. インコーポレイテッド
(85) 翻訳文提出日	平成22年2月5日 (2010.2.5)		アメリカ合衆国 カリフォルニア、サンラモン、ボリンガー キャニオン ロード 6001、ビルディング ティ、サード フロアー
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/068539	(74) 代理人	110000855
(87) 国際公開番号	W02009/006283		特許業務法人浅村特許事務所
(87) 国際公開日	平成21年1月8日 (2009.1.8)	(74) 代理人	100066692
(31) 優先権主張番号	11/770,489		弁理士 浅村 皓
(32) 優先日	平成19年6月28日 (2007.6.28)	(74) 代理人	100072040
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 浅村 肇
		(74) 代理人	100102897
			弁理士 池田 幸弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機能性流体組成物

(57) 【要約】

高粘度指数を有する基油を含み、100 で2.5と5.0 mm²/sの間の動粘度、低ブルックフィールド粘度、高アニリン点、及び優れた脱泡量を有する機能性流体が提供される。向上した性能を有する緩衝器用流体は、特定の基油を含み、向上した性能としては、高粘度指数、低ブルックフィールド粘度、高アニリン点、優れた脱泡量及び高引火点が挙げられる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

緩衝器用流体全体に基づいて 4.0 wt % 未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを含む緩衝器用流体であって、100 で $5 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 未満の動粘度、129 以上の粘度指数、及び -30 で $1,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満のブルックフィールド粘度を有する上記緩衝器用流体。

【請求項 2】

緩衝器用流体全体に基づいて 3.0 wt % 未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを含む、請求項 1 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 3】

緩衝器用流体全体に基づいて 2.0 wt % 未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを含む、請求項 2 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 4】

100 での動粘度が 2.0 と $4.0 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の間である、請求項 1 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 5】

100 での動粘度が 2.4 と $3.4 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の間である、請求項 4 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 6】

粘度指数が 150 以上である、請求項 1 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 7】

粘度指数が 175 以上である、請求項 6 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 8】

- a. 連続した数の炭素原子、
 - b. 100 で 1.5 と $3.5 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の間の動粘度、及び
 - c. 10 wt % 未満のナフテン系炭素
- を有する基油をさらに含む、請求項 1 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 9】

基油がワックス状供給原料から製造される、請求項 8 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 10】

基油がフィッシャー - トロプシュ由来である、請求項 8 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 11】

基油が 475 未満の平均分子量及び 140 未満の粘度指数を有する、請求項 8 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 12】

緩衝器用流体が Kayaba 0304 - 050 - 0002 又は VW TL 731 クラス A 向けの規格に適合する、請求項 1 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 13】

流動点降下ブレンド成分をさらに含む、請求項 1 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 14】

100 で $3.0 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 未満の基油動粘度、連続した数の炭素原子、10 wt % 未満のナフテン系炭素、及び 121 を超える粘度指数を有する基油を含む緩衝器用流体であって、100 で $5 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 未満の動粘度及び 95 以上のアニリン点を有する上記緩衝器用流体。

【請求項 15】

100 で $3.0 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 未満の基油動粘度、連続した数の炭素原子、10 wt % 未満のナフテン系炭素、及び 121 を超える粘度指数を有する基油を含む緩衝器用流体であって、DIN 51381 による 0.8 vol % 未満の 1 分後の脱泡量を有する上記緩衝器用流体。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

基油が、式、粘度指数 = $28 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + X$ 、中の X が 90 を超えるような粘度指数を有する、請求項 14 又は 15 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 17】

基油が、式、粘度指数 = $28 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + X$ 、中の X が 95 を超えるような粘度指数を有する、請求項 14 又は 15 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 18】

基油がフィッシャー - トロブシュ由来であり、475 未満の平均分子量及び 140 未満の粘度指数を有する、請求項 14 又は 15 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 19】

100 での動粘度が 2.0 と $4.0 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の間である、請求項 14 又は 15 に記載の緩衝器用流体。 10

【請求項 20】

100 での動粘度が 2.4 と $3.4 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の間である、請求項 14 又は 15 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 21】

100 での基油動粘度が 1.5 と $3.0 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の間である、請求項 14 又は 15 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 22】

緩衝器用流体全体に基づいて 4.0 wt % 未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せをさらに含む、請求項 14 又は 15 に記載の緩衝器用流体。 20

【請求項 23】

流動点降下ブレンド成分をさらに含む、請求項 14 又は 15 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 24】

a. 連続した数の炭素原子、100 で 1.5 と $3.5 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の間の動粘度、及び 10 wt % 未満のナフテン系炭素を有する基油、並びに

b. 緩衝器用流体全体に基づいて 4.0 wt % 未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せ

を含む緩衝器用流体であって、DIN 51381 による 0.8 vol % 未満の 1 分後の脱泡量を有する上記緩衝器用流体。

【請求項 25】

基油が 121 を超える粘度指数を有する、請求項 24 に記載の緩衝器用流体。 30

【請求項 26】

基油が、式、 $VI = 28 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + X$ 、中の X が 90 を超えるような粘度指数を有する、請求項 24 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 27】

基油が -30 未満の流動点を有する、請求項 24 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 28】

88 を超えるアニリン点をさらに有する、請求項 24 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 29】

アニリン点が 95 以上である、請求項 28 に記載の緩衝器用流体。 40

【請求項 30】

基油が 5 wt % 未満のナフテン系炭素を有する、請求項 24 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 31】

緩衝器用流体全体に基づいて 3.0 wt % 未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを含む、請求項 24 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 32】

緩衝器用流体全体に基づいて 2.0 wt % 未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを含む、請求項 24 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 33】

流動点降下ブレンド成分をさらに含む、請求項 24 に記載の緩衝器用流体。 50

【請求項 34】

D I N 5 1 3 8 1 に従った 1 分後の脱泡量が 0 . 5 v o l % 以下である、請求項 1、14、15、又は 24 に記載の緩衝器用流体。

【請求項 35】

195 を超える引火点及び 100 で $5 \text{ mm}^2 / \text{s}$ 未満の動粘度を有し、連続した数の炭素原子、及び 2 w t % と 5 w t % 未満の間のナフテン系炭素を有する基油を機能性流体組成物全体に基づいて 95 w t % を超えて含む機能性流体であって、基油が X L N グレード、X X L N グレード、又は X L N グレードと X X L N グレードのブレンドである上記機能性流体。

【請求項 36】

基油がフィッシャー - トロプシュ由来である、請求項 35 に記載の機能性流体。

【請求項 37】

引火点が 200 を超える、請求項 35 に記載の機能性流体。

【請求項 38】

100 での動粘度が 2 . 0 と 4 . 0 $\text{ mm}^2 / \text{ s}$ の間である、請求項 35 に記載の機能性流体。

【請求項 39】

機能性流体組成物全体に基づいて 4 . 0 w t % 未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せをさらに含む、請求項 35 に記載の機能性流体。

【請求項 40】

流動点降下ブレンド成分をさらに含む、請求項 35 に記載の機能性流体。

【請求項 41】

少なくとも $1 . 5 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ の基油動粘度及び式、 $22 \times \text{Ln}(100 \text{ での動粘度}) + 132$ 、により算出される量を超える粘度指数を有する基油を含む機能性流体であって、100 で $2 . 5$ と $5 . 0 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ の間の動粘度、-30 で $1,000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 未満のブルックフィールド粘度、95 以上のアニリン点、及び D I N 5 1 3 8 1 による 0 . 8 v o l % 未満の 1 分後の脱泡量を有する上記機能性流体。

【請求項 42】

流動点降下ブレンド成分をさらに含む、請求項 41 に記載の機能性流体。

【請求項 43】

緩衝器用流体を保持する油圧油タンクを備える油圧緩衝装置であって、緩衝器用流体が、請求項 1、14、15、又は 24 の組成物である上記油圧緩衝装置。

【請求項 44】

緩衝装置中の油圧油タンクに緩衝器用流体を入れることを含む緩衝装置の操作方法であって、緩衝器用流体が請求項 1、14、15、又は 24 の組成物である上記方法。

【請求項 45】

緩衝装置が、乗用車、スポーツ汎用車、又はトラック上に搭載される、請求項 44 に記載の緩衝装置の操作方法。

【請求項 46】

乗用車がレーシングカーである、請求項 45 に記載の緩衝装置の操作方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、本出願と同時に申出された他の 2 件の出願に関連する。これらの出願は、「緩衝器用流体の製造方法 (Process for Making Shock Absorber Fluid)」(Mark Sztenderowicz、John Rosenbaum、Marc De Weerd、Thomas Plaetinck、Chantal Swartele、及び Stephen Miller による) 及び「パワーステアリング液 (Power Steering Fluid)」(John Rosenbaum、Marc De Weerd、及び Kurt Schuerman

10

20

30

40

50

s による)である。

【0002】

本発明は、向上した性能特性を有する、機能性流体組成物、より具体的には緩衝器用流体組成物を対象としている。

【背景技術】

【0003】

機能性流体は、動力を伝達するための密閉装置で使用される潤滑剤である。機能性流体が使用される装置の例としては、緩衝装置、油圧装置、パワーステアリング装置、及び変速装置が挙げられる。緩衝器用流体は、広温度範囲、特に高温で作動しなければならない低粘度油である。現在の油は、高温が原因で作動しなくなることが多く、緩衝装置上の塗料を溶かすほど高温にさえなり得る。現在の緩衝器用流体は、ペール油スピンドル油である石油由来の基油を使用して製造され、緩衝器用流体は、130未満の粘度指数、-30

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

機能性流体、特に緩衝器用流体の、非常に高価な合成基油を使用する必要のない改善が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

本発明は、緩衝器用流体全体に基づいて4.0wt%未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを含み、100で5mm²/s未満の動粘度、129以上の粘度指数、及び-30で1,000mPa・s未満のブルックフィールド粘度を有する緩衝器用流体を提供する。

【0006】

本発明は、別の実施形態では、100で3.0mm²/s未満の基油動粘度、連続した数の炭素原子、10wt%未満のナフテン系炭素、及び121を超える粘度指数を有する基油を含み、100で5mm²/s未満の動粘度及び95以上のアニリン点を有する緩衝器用流体を提供する。

30

【0007】

本発明は、別の実施形態では、100で3.0mm²/s未満の基油動粘度、連続した数の炭素原子、10wt%未満のナフテン系炭素、及び121を超える粘度指数を有する基油を含み、DIN51381による0.8vol%未満の1分後の脱泡量を有する緩衝器用流体を提供する。

【0008】

本発明は、別の実施形態では、

a. 連続した数の炭素原子、100で1.5と3.5mm²/sの間の動粘度、及び10wt%未満のナフテン系炭素を有する基油、及び

b. 緩衝器用流体全体に基づいて4.0wt%未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せ、

40

を含み、DIN51381による0.8vol%未満の1分後の脱泡量を有する緩衝器用流体を提供する。

【0009】

本発明は、別の実施形態では、195を超える引火点及び100で5mm²/s未満の動粘度を有し、機能性流体組成物全体に基づいて95wt%を超える、連続した数の炭素原子及び2wt%と5wt%未満の間のナフテン系炭素を有する基油を含み、基油が、XLNグレード、XXLNグレード、又はXLNグレードとXXLNグレードのブレンドである機能性流体を提供する。

【0010】

50

さらに、本発明は、少なくとも $1.5 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の基油動粘度及び式、 $22 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + 132$ 、により算出される量を超える粘度指数を有する基油を含み、 100 で 2.5 と $5.0 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の間の動粘度、 -30 で $1,000 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 未満のブルックフィールド粘度、 95 以上のアニリン点、及び $\text{DIN} 51381$ による $0.8 \text{ vol}\%$ 未満の1分後の脱泡量を有する機能性流体を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】 100 での mm^2 / s での動粘度対粘度指数のプロットを例示し、粘度指数の下限の算出のための式、 $28 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + 80$ 、 $28 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + 90$ 、及び $28 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + 95$ 、（式中、 $\ln(100 \text{ での動粘度})$ は、 100 での mm^2 / s での動粘度の、底が「e」の自然対数である）を提供する図である。

10

【図2】 100 での mm^2 / s での動粘度対粘度指数のプロットを例示し、粘度指数の下限の算出のための式、 $22 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + 132$ 、（式中、 $\ln(100 \text{ での動粘度})$ は、 100 での mm^2 / s での動粘度の、底が「e」の自然対数である）を提供する図である。

【図3】 100 での動粘度対ノック（Noack）揮発度の重量パーセントでのプロットを例示し、 $\text{wt}\%$ ノック揮発度の上限の算出のための式、 $160 - 40(100 \text{ での動粘度})$ 、及び $900 \times (100 \text{ での動粘度})^{-2.8} - 15$ 、（式中、 100 での動粘度は、第2の式の -2.8 乗である）を提供する図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0012】

緩衝器用流体などの特定の機能性流体は、厳重なOEM規格に適合しなければならない。緩衝器用流体に関する2種のそのような規格の例は、 $\text{Kayaba } 0304 - 050 - 0002$ 及び $\text{VW TL } 731$ クラスAである。これらの2種の規格から選択された要件を表1にまとめる。

表I

【表 1 - 1】

特性	試験方法	Kayaba 0304-050- 0002	VW TL 731 クラスA
KV 100, mm ² /s	ASTM D 445	-	>2.5
KV 40, mm ² /s	ASTM D 445	-	レポート
ブルックフィールド粘度@-18℃、 mPa. s	ASTM D 2983	<390	-
ブルックフィールド粘度@-30℃、 mPa. s	ASTM D 2983	<1200	-
アニリン点、℃	ASTM D 611	>88	-
引火点、℃	ASTM D 92	>160	-
流動点、℃	ASTM D97又は 同等物	<45	-
蒸発減 (1時間/200℃)	修正 CEC-L43-A-93	<20	-
銅腐食	ASTM D 130	最高で1b	-
酸価、mg KOH/g	ASTM D 664	<2.2	-
泡、ml シーケンスI シーケンスII シーケンスIII	ASTM D 893	- - -	≤100/0 ≤100/0 ≤100/0
脱泡量、vol% 30秒後 1分後 1分30秒後 2分後	DIN 51381	- - - -	≤2.0 ≤1.0 ≤0.5 ≤0.2
160℃、96時間での 酸化安定性 Δ KV 100, % Δ KV 40, % Δ TAN, mg KOH/g プロッタースポット	修正CEC L-48-A-00 方法B (VW規定条件)	- - - -	≤10 ≤10 レポート a

10

20

30

40

【表 1 - 2】

特性	試験方法	Kayaba 0304-050- 0002	VW TL 731 クラスA
剪断安定性 KRL 20時間	CEC L-45-A-99	-	≥2.5
剪断後のKV100、mm ² /s		-	≤15
剪断損失、%		-	
エージング後の条件、 140℃、24時間	修正CEC L-48-A-00 方法B		
シーケンスI泡、ml	ASTM D 892	-	≤100/0
シーケンスII泡、ml	ASTM D 892	-	≤100/0
30秒後の脱泡量、vol%	DIN 51381	-	≤2.0
1分後の脱泡量	DIN 51381	-	≤1.0
1分30秒後の脱泡量	DIN 51381	-	≤0.5
2分後の脱泡量	DIN 51381	-	≤0.2

10

20

^a 固体又は粘着性の残渣がない

【0013】

向上した脱泡特性を有する緩衝器用流体は、強く所望されている。油中の分散した空気溜まりは、圧縮率を増加させる恐れがあり、したがって、緩衝装置を作動しなくさせる。DIN 51381は、脱泡量を測定するのに使用される試験方法である。脱泡特性を測定するために、試料は、指定の試験温度、50℃まで加熱され、圧縮空気を吹き付けられる。通気の停止後、油に混入した空気の体積を0.2%まで減少させるのに必要な時間は、気泡分離時間である。本発明者らの脱泡量試験の場合、本発明者らは、30秒、1分、1分30秒、及び2分間の様々な時間に、混入空気の体積パーセントを測定した。

30

【0014】

緩衝器用流体は、機能性流体の製造費用を減少させる、少量の粘度指数向上剤及び流動点降下剤を含む。一実施形態では、機能性流体は、組成物全体に基づいて4.0wt%未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを含む。他の実施形態では、緩衝器用流体は、3.0wt%未満又は2.0wt%未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを含む。一実施形態では、機能性流体は、粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを本質的に含まない。

40

【0015】

一実施形態では、緩衝器用流体は、100で5mm²/s未満の動粘度を有する。他の実施形態では、緩衝器用流体は、100で2.0と4.0mm²/sの間、2.4と3.4mm²/sの間、又は2.5mm²/sを超える動粘度を有する。

【0016】

緩衝器用流体は、高粘度指数を有する。一実施形態では、緩衝器用流体の粘度指数は129以上である。他の実施形態では、該粘度指数は150又は175を超える。

【0017】

緩衝器用流体は、-30℃という低温でブルックフィールド粘度を有する。一実施形態では、-30℃でのブルックフィールド粘度は、1,000mPa·s未満である。他の

50

実施形態では、 -30 でのブルックフィールド粘度は、 $750 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 未満、 $500 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 未満、又は $250 \text{ mPa}\cdot\text{s}$ 未満である。

【0018】

一実施形態では、緩衝器用流体は、ワックス状供給原料から製造された基油をさらに含む。ワックス状供給原料から製造されたため、基油は、連続した数の炭素原子を有する。「連続した数の炭素原子」とは、基油が、どの数の炭素数も含まれる (*in-between*)、ある範囲にわたる炭素数の炭化水素分子の分布を有することを意味する。例えば、基油は、どの炭素数も含まれる、 $C_{22} \sim C_{36}$ 又は $C_{30} \sim C_{60}$ の範囲の炭化水素分子を有し得る。基油の炭化水素分子は、ワックス状供給原料も連続した数の炭素原子を有する結果、連続した数の炭素原子が互いに異なる。例えば、フィッシャー-トロブシュ炭化水素合成反応では、炭素原子の供給源は CO であり、炭化水素分子は、一度に1個の炭素原子が付着される。石油由来のワックス状供給原料も、連続した数の炭素原子を有する。PAO系の油とは対照的に、基油の分子は、短鎖分岐を有する相対的に長い主鎖を含む、より直線的な構造を有する。典型的な教科書では、PAOは星形分子、具体的には、中心点に取り付けられた3個のデカン分子として例示されているトリデカンであると説明されている。星形分子は理論的なものであるが、それにもかかわらず、PAO分子は、本開示で使用される基油を構成する炭化水素分子より、少なくても長い分岐を有する。別の実施形態では、連続した数の炭素原子を有する基油は、*n-d-M*による $10 \text{ wt}\%$ 未満のナフテン系炭素も有する。さらに別の実施形態では、ワックス状供給原料から製造された基油は、 100 での間の 1.5 と $3.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間の動粘度を有する。

10

20

【0019】

一実施形態では、緩衝器用流体は、XLNグレード又はXXLNグレードの基油を含む。別の実施形態では、緩衝器用流体は、XLN及びXXLNグレードの基油の混合物を含む。本開示で言及する場合、XXLNグレードの基油は、 100 で約 $1.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $3.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間、又は約 $1.8 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $2.3 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間の動粘度を有する基油である。XLNグレードの基油は、 100 で約 $1.8 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $3.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間、又は約 $2.3 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $3.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間の動粘度を有する基油である。LNグレードの基油は、 100 で約 $3.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $6.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間、又は約 $3.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $5.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間の動粘度を有する基油である。MNグレードの基油は、動粘度 100 で約 $5.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $15.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間、又は約 $5.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $10.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間の動粘度を有する基油である。HNグレードの基油は、 100 で $10 \text{ mm}^2/\text{s}$ を上回る動粘度を有する基油である。一般に、HNグレードの基油の 100 での動粘度は、約 $10.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $30.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間、又は約 $15.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ と約 $30.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間であろう。

30

40

【0020】

一実施形態では、緩衝器用流体は、 88 を超えるアニリン点を有する。別の実施形態では、緩衝器用流体は、 100 で $3.0 \text{ mm}^2/\text{s}$ 未満の動粘度、連続した数の炭素原子、 $10 \text{ wt}\%$ 未満のナフテン系炭素、及び 121 を超える粘度指数を有する基油を含む。緩衝器用流体は、 100 で $5 \text{ mm}^2/\text{s}$ 未満の動粘度及び 95 以上のアニリン点を有する。他の実施形態では、緩衝器用流体は、 100 、 105 、又は 110 を超えるアニリン点を有する。さらに別の実施形態では、緩衝器用流体は、を有する。DIN 51381による $0.8 \text{ vol}\%$ 未満又は $0.5 \text{ vol}\%$ の1分後の脱泡量を有する。

【0021】

本開示で使用する「ワックス状供給原料」という用語は、高含量のノルマルパラフィン類 (*n*-パラフィン類) 有する原料を指す。ワックス状供給原料は、一般に、少なくとも $40 \text{ wt}\%$ の *n*-パラフィン類、 $50 \text{ wt}\%$ を超える *n*-パラフィン類、 $75 \text{ wt}\%$ を超える *n*-パラフィン類、又は $85 \text{ wt}\%$ を超える *n*-パラフィン類を含むであろう。一実施形態では、ワックス状供給原料は、低レベルの窒素及び硫黄、一般に 25 ppm 未満の窒素と硫黄の組合せの合計、又は 20 ppm 未満の窒素と硫黄の組合せの合計を有する。緩衝器用流体で使用される基油の製造のために使用し得るワックス状供給原料の例として

50

は、粗蠟、脱油粗蠟、精製蠟下油、ワックス状潤滑剤ラフィネート、n-パラフィンワックス、NAOワックス、化学工場の製造過程で製造されるワックス、石油由来の脱油ワックス、マイクロクリスタリンワックス、フィッシャー-トロブシュワックス、及びそれらの混合物が挙げられる。ワックス状供給原料の流動点は、一般に約50を超え、いくつかの実施形態では、約60を超える。

【0022】

フィッシャー-トロブシュワックスは、例えば、商業用SASOL（登録商標）スラリー相フィッシャー-トロブシュ技術、商業用SHELL（登録商標）中間留分合成（SMD S）プロセスなどの、よく知られているプロセスにより、又は非商業用EXXON（登録商標）改良型ガス変換（AGC-21）プロセスにより得ることができる。これらのプロセス及び他のプロセスの詳細は、例えば、EP-A-776959、EP-A-668342、U.S.特許第4,943,672号、同第5,059,299号、同第5,733,839号及び同RE39073並びにUS特許出願公開第2005/0227866号、WO-A-9934917、WO-A-9920720及びWO-A-05107935に記載されている。フィッシャー-トロブシュ合成生成物は、通常、1~100、又は100さえ超える炭素原子を有する炭化水素を含み、一般に、パラフィン類、オレフィン類及び酸素化生成物を含む。フィッシャー-トロブシュは、フィッシャー-トロブシュワックスを含めた、清浄な代替炭化水素生成物を生成するための実行可能なプロセスである。

10

【0023】

粗蠟は、水素化分解法により、又は潤滑油留分の溶媒精製により、従来の石油由来原料油から得ることができる。一般に、粗蠟は、これらのプロセスの1つにより調製された溶媒脱蠟原料油から回収される。水添分解法は、やはり窒素含量を低い値まで低下させると見込まれるため、水添分解法が通常好ましい。粗蠟は溶媒精製油に由来するため、脱油は、窒素含量を低下させるために使用し得る。粗蠟の水素処理法は、窒素及び硫黄含量を低下させるために使用することができる。粗蠟は、油含量及びそこから粗蠟が調製される出発原料に応じて、通常約140~200の範囲の非常に高い粘度指数を有する。したがって、粗蠟は、緩衝器用流体で使用されるワックス状供給原料から製造される基油の調製に適している。

20

【0024】

一実施形態では、ワックス状供給原料は、25ppm未満の窒素と硫黄の組合せの合計を有する。窒素は、ASTM D4629-02により、酸化的燃焼及び化学発光検出の前に、ワックス状供給原料の融解により測定される。その試験方法は、本明細書に組み込まれるUS6,503,956にさらに記載されている。硫黄は、ASTM D5453-00により、紫外蛍光の前に、ワックス状供給原料の融解により測定される。その試験方法は、本明細書に組み込まれるUS6,503,956にさらに記載されている。

30

【0025】

ワックス含有試料中のノルマルパラフィン類（n-パラフィン類）の測定は、検出限界値が0.1wt%である、個々のC7~C110n-パラフィン類の含量を測定する方法を使用して実施される。使用される方法は、本開示で後に記載するガスクロマトグラフィーである。

40

【0026】

大規模なフィッシャー-トロブシュ合成プロセスが生産を開始するので、ワックス状供給原料は、近い将来に、豊富で、相対的にコスト競争力を持つことが期待されている。フィッシャー-トロブシュプロセス用の原料油は、バイオマス、天然ガス、石炭、頁岩油、石油、都市廃棄物、これらの派生物、及びそれらの組合せを含めた多種多様な炭化水素供給源に由来し得る。実質的にパラフィン系のワックス状供給原料から製造され、したがって緩衝器用流体がそれを含むフィッシャー-トロブシュ由来の基油は、ポリアルファオレフィン類又はエステル類などの他の合成油を用いて製造される潤滑剤より安価であろう。「フィッシャー-トロブシュ由来の」という用語は、その生成物、留分、又は原料が、フ

50

フィッシャー-トロプシュプロセスに由来する、又はフィッシャー-トロプシュプロセスによるある段階で生成されることを意味する。フィッシャー-トロプシュプロセスから調製された合成石油は、様々な固体、液体、及び気体の炭化水素の混合物を含む。潤滑基油の範囲内で沸騰するそれらのフィッシャー-トロプシュ生成物は、それらを基油への処理の理想的な候補とする、高割合の、実質的にパラフィン系のワックスを含有する。したがって、フィッシャー-トロプシュワックスは、高品質な基油を調製するための優れた原料の代表である。フィッシャー-トロプシュワックスは、通常、室温で固体であり、結果として、流動点及び曇り点などの、乏しい低温特性を示す。しかし、該ワックスの水素異性化により、優れた低温特性を有するフィッシャー-トロプシュ由来の基油が調製される。ワックス状供給原料の水素異性化により、分岐が増加し、より低い流動点を有する生成物が生成された。好適な水素異性化脱蠟プロセスの一般的な説明は、本明細書に組み込まれるUS特許第5,135,638号及び同第5,282,958号、並びにUS特許出願第20050133409号に見られる。

10

【0027】

水素異性化は、水素異性化条件下で異性化ゾーン中のワックス状供給原料を水素異性化触媒と接触させることにより達成される。いくつかの実施形態では、水素異性化触媒は、形状選択的中間ポアサイズ分子篩、貴金属水素化成分、及び耐火性酸化物支持体を含む。形状選択的中間ポアサイズ分子篩は、SAPO-11、SAPO-31、SAPO-41、SM-3、ZSM-22、ZSM-23、ZSM-35、ZSM-48、ZSM-57、SSZ-32、オフタイト(offretite)、フェリエライト(ferrielite)、及びそれらの組合せからなる群から選択し得る。SAPO-11、SM-3、SSZ-32、ZSM-23、ZSM-48、及びそれらの組合せは、一実施形態で使用される。一実施形態では、貴金属水素化成分は、白金、パラジウム、又はそれらの組合せである。

20

【0028】

水素異性化条件は、使用されるワックス状供給原料、使用される水素異性化触媒、該触媒が硫化されているか否か、所望の収率、及び基油の所望の特性により決まる。一実施形態では、水素異性化条件としては、260～約413(500～約775°F)の温度、15～3000psigの全圧、及び約2～30MSCF/bbl、約4～20MSCF/bbl(約712.4～約3562リットルH₂/リットル油)、約4.5又は5～約10MSCF/bbl、又は約5～約8MSCF/bblの水素対原料比が挙げられる。一般に、水素は、生成物から分離され、異性化ゾーンへ再循環されるであろう。10MSCF/bblの供給量が、1781リットルH₂/リットル原料と等しいことに留意されたい。一般に、水素は、生成物から分離され、異性化ゾーンへ再循環されるであろう。

30

【0029】

場合により、水素異性化脱蠟により製造された基油は、水素化仕上げし得る。水素化仕上げは、1つ又は複数の留分への基油の分留の前又は後に、1つ又は複数のステップで生じ得る。水素化仕上げは、芳香族類、オレフィン類、着色体、及び溶媒の除去により、生成物の酸化安定性、UV安定性、及び外観を改善することを意図している。水素化仕上げの一般的な説明は、本明細書に組み込まれるUS特許第3,852,207号及び同第4,673,487号に見られる。水素化仕上げステップは、基油中のオレフィン類の重量パーセントを10未満、又はさらに0.01未満まで限りなく低く減少させるために使用し得る。水素化仕上げステップは、芳香族類の重量パーセントを0.3未満、0.1未満、又はさらに0.01未満まで限りなく低く減少させるためにも使用し得る。

40

【0030】

場合により、水素異性化脱蠟により製造された基油は、不純物を除去するため、並びに色及び生分解性を向上させるために、ポーキサイト又はクレーなどの吸着剤を用いて処理し得る。

【0031】

50

潤滑基油は、一般に、留分に分離される。一実施形態では、留分の1つ又は複数が、0未満、-9未満、-15未満、-20未満、-30未満、又は-35未満の流動点を有するであろう。流動点は、ASTM D5950-02により測定される。一実施形態では、該1つ又は複数の留分は、5、10、20を超える、又は30以上の合計重量パーセントの、シクロパラフィン系官能基を有する分子を有する。一実施形態では、該1つ又は複数の留分は、3を超える、5を超える、10を超える、15を超える、20を超える、又は100さえ超える、モノシクロパラフィン系官能基を有する分子の重量パーセント対マルチシクロパラフィン系官能基を有する分子の重量パーセントの比を有する。潤滑基油は、場合により、様々な粘度グレードの基油に分留される。分留は、例えば、水素異性化脱蠟前、水素異性化脱蠟後、水素化仕上げ前、又は水素化仕上げ後を含めた、製造の様々な段階で実施することができる。本開示の文脈においては、「様々な粘度グレードの基油」は、100での動粘度が互いに少なくとも $0.5 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ 異なる2種以上の基油として定義する。動粘度は、ASTM D445-06を使用して測定される。分留は、予め選択された沸点範囲を有する留分を得るために、真空蒸留装置を使用して実施される。留分の1つは、蒸留缶出生成物でもよい。

10

【0032】

基油留分は、FIMSにより測定される、測定可能な量の不飽和分子を有する。いくつかの実施形態では、水素異性化脱蠟及び分留条件は、10重量パーセントを超える、例えば20重量パーセントを超える、35を超える又は40を超える、シクロパラフィン系官能基を有する合計分子、及び150を超える粘度指数を有する基油の、1つ又は複数の選択された留分を生成するように調整される。1つ又は複数の選択された基油の留分は、通常、70重量パーセント未満の、シクロパラフィン系官能基を有する合計分子を有するであろう。一般に、基油の1つ又は複数の選択された留分は、モノシクロパラフィン系官能基を有する分子対マルチシクロパラフィン系官能基を有する分子の、2.1を超える比をさらに有するであろう。いくつかの実施形態では、マルチシクロパラフィン系官能基を有する分子は存在しない可能性があり、その結果、モノシクロパラフィン系官能基を有する分子対マルチシクロパラフィン系官能基を有する分子の比は、100を超える。

20

【0033】

基油留分の、シクロパラフィン系官能基を有する分子のレベルを測定するための別の手段は、n-d-M試験方法の使用によるものである。一実施形態では、基油留分は、10wt%未満又は5wt%未満のナフテン系炭素を有する。別の実施形態では、基油留分は、約1又は2wt%と約5又は10%の間のナフテン系炭素を有する。一実施形態では、基油留分は、100で $1.5 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ ~ 約 $3.0 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ の動粘度及び2~3%のナフテン系炭素を有する。別の実施形態では、100で $1.8 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ ~ 約 $3.5 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ の動粘度及び2.5~4%ナフテン系炭素を有する。第3の実施形態では、100で $3 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ ~ 約 $6 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ の動粘度及び2.7~5%ナフテン系炭素を有する。

30

【0034】

基油留分は、低ノアク揮発度を有する。ノアク揮発度は、通常、ASTM D5800-05、手順Bに従って試験される。ノアク揮発度を算出するための別の方法であり、ASTM D5800-05と十分に相関している方法は、ASTM D6375-05による熱重量分析器(TGA)試験を使用するものである。一実施形態では、基油留分は、100重量%未満のノアク揮発度を有する。高パラフィン系ワックスに由来する基油の「ノアク揮発度係数」は、基油留分の動粘度に由来する実験的な数値である。一実施形態では、基油留分のノアク揮発度は、0と100の間、及び式、

40

$$\text{ノアク揮発度係数} = 160 - 40 \left(\frac{\text{100での動粘度}}{\text{100での動粘度}} \right)$$

により算出される量未満である。本実施形態では、基油留分は、100で 1.5 と $4.0 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ の間の動粘度を有する。ノアク揮発度係数のプロットを図3に示す。

【0035】

別の実施形態では、基油留分の100での動粘度は、 2.4 と $3.8 \text{ mm}^2 / \text{ s}$ の間

50

であり、基油留分のノアク揮発度は、式、 $900 \times (100 \text{ での動粘度})^{-2.8} - 15$ により算出される量未満である。ノアク揮発度のこの代替上限のプロットを図3に示す。

【0036】

緩衝器用流体の潤滑基油留分の粘度指数は高い。一実施形態では、基油留分の粘度指数は、 $28 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + 80$ を超える。別の実施形態では、基油は、式、粘度指数 = $28 \times \ln(100 \text{ での動粘度} + X)$ におけるXが、90又は95を超えるような粘度指数を有する。例えば、100で $2.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ の動粘度を有する油は、105、115、又は120を超える粘度指数を有すると考えられ、 $5 \text{ mm}^2/\text{s}$ の油は、125、135、又は140を超える粘度指数を有するであろう。粘度指数のこれら3つの代替下限のプロットを図1に示す。

10

【0037】

別の実施形態では、潤滑基油留分は、-8未満の流動点、100で少なくとも $1.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ の動粘度、及び式、 $22 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + 132$ により算出される量を超える粘度指数を有する。本実施形態では、例えば、100で $2.5 \text{ mm}^2/\text{s}$ の動粘度を有する油は、152を超える粘度指数を有するであろう。これらの特性を有する基油は、US特許公開第US20050077208号に記載されている。粘度指数の下限の本実施形態のプロットは、図2に示す。

【0038】

粘度指数を測定するために使用される試験方法は、ASTM D2270-04である。本開示の式に関しては、「Ln」という用語は、底「e」を有する自然対数を指す。

20

【0039】

一実施形態では、基油留分中の、モノシクロパラフィン系官能基を有する主にシクロパラフィン系の分子の存在により、優れた酸化安定性、低ノアク揮発度、並びに所望の添加剤溶解性及びエラストマー適合性の実現される。基油留分は、10未満、5未満、1未満、及び他の実施形態では0.5未満、0.05未満、又は0.01未満の重量パーセントのオレフィン類を有する。いくつかの実施形態では、基油留分は、0.1未満、0.05未満、又は0.02未満の重量パーセントの芳香族類を有する。

【0040】

いくつかの実施形態では、基油留分は、 $15 \text{ mm}^2/\text{s}$ の動粘度及び40パーセント滑り率で測定されると、0.023未満、0.021以下、又は0.019以下のトラクション係数を有する。基油留分は、式、トラクション係数 = $0.009 \times \ln(\text{動粘度}) - 0.001$ により定義された量未満のトラクション係数を有し、トラクション係数測定の間の動粘度は、2と $50 \text{ mm}^2/\text{s}$ の間であり、トラクション係数は、3メートル/秒の平均回転速度、40パーセントの滑り率、及び20ニュートンの負荷で測定される。一実施形態では、基油留分は、 $15 \text{ mm}^2/\text{s}$ の動粘度及び40パーセント滑り率で測定されると、0.015又は0.011未満のトラクション係数を有する。低トラクション係数を有するこれらの基油留分の例は、U.S.特許第7,045,055号及び2006年4月7日に出願されたU.S.特許出願第11/400570号で教示されている。低トラクション係数を有する基油留分を用いて製造された緩衝器用流体は、低摩耗及び長期の耐用寿命を示す。

30

40

【0041】

潤滑油の潤滑剤基油留分中のオレフィン及び芳香族類含量が著しく低いいくつかの実施形態では、選択された基油留分のオキシデーター(Oxidator)BNは、25時間を超える、例えば、35時間を超える、又は40時間さえ超えると見込まれる。選択された基油留分のオキシデーターBNは、一般に70時間未満であろう。オキシデーターBNは、基油の酸化安定性を測定するための簡便な方法である。オキシデーターBN試験は、Stangelandらにより、U.S.特許第3,852,207号に記載されている。オキシデーターBN試験は、Dornite型酸素吸収装置により耐酸化性を測定する。R.W.Dornite「ホワイトオイルの酸化(Oxidation of White

50

Oils)」、Industrial and Engineering Chemistry、第28巻、26ページ、1936参照。通常、その条件は、340°Fで1気圧の純酸素である。その結果は、100gの油により1000mlのO₂を吸収するための時間で報告されている。オキシデーターBN試験では、油100グラム当たり0.8mlの触媒が使用され、添加剤パッケージが油に含まれる。触媒は、可溶性ナフテン酸金属のケロシン混合物である。可溶性ナフテン酸金属の混合物は、使用されたクランクケース油の平均的金属分析を模擬する。触媒中の金属レベルは、以下の通りである。銅 = 6,927ppm、鉄 = 4,083ppm、鉛 = 80,208ppm、マンガン = 360ppm、スズ = 3565ppm。添加剤パッケージは、油100グラム当たり80ミリモルの亜鉛ビスポリプロピレンフェニルジチオ - ホスフェート、又は約1.1グラムのOLOA 260である。オキシデーターBN試験は、類似用途における潤滑基油の応答を測定する。1リットルの酸素を吸収するための高い値、又は長い時間は、良好な酸化安定性を示す。良好な酸化安定性を有する基油留分を含む緩衝器用流体も、向上した酸化安定性を有するであろう。

【0042】

OLOA (商標) は、Ornite 潤滑油添加剤の頭字語であり、Chevron Ornite の登録商標である。

【0043】

いくつかの実施形態では、1つ又は複数の潤滑基油留分は、優れた生分解性を有するであろう。好適な水素化処理及び/又は吸着剤処理をすると、OECD 301B フラスコ振盪試験 (Shake Flask Test) (修正スツルム試験 (Modified Sturm Test)) により、それらは容易に生分解性である。容易に生分解性である基油留分が、選択された低灰又は無灰添加剤などの好適な生分解性添加剤とブレンドされると、潤滑剤は、非生分解性残渣が最小限の状態、反応領域における漏出物の急速な生分解をもたらすと見込まれ、高価な環境浄化を予防するであろう。

【0044】

アニリン点

潤滑基油のアニリン点は、アニリンと油の混合物が分離する温度である。ASTM D 611-01b は、アニリン点を測定するために使用される方法である。それは、添加剤及びエラストマーなどの、油と接触している物質に対する油の溶解力の大きな指標を提供する。アニリン点が低いほど、油の溶解力は大きい。

【0045】

一実施形態では、潤滑基油のアニリン点は、潤滑基油の100でのmm²/sでの動粘度に応じて変動する傾向がある。一実施形態では、潤滑基油のアニリン点は、100での動粘度の関数未満である。一実施形態では、アニリン点の関数は、以下の通り表現される。アニリン点、°F $36 \times \ln(100 \text{ での動粘度}) + 200$ 。

【0046】

別の実施形態では、緩衝器用流体のアニリン点は、88を超える、又は95以上である。

【0047】

泡立ち性及び泡安定性

泡立ち性及び泡安定性は、ASTM D 892-03により測定される。ASTM D 892-03は、24及び93.5での潤滑基油又は完成潤滑剤の泡立ち特性を測定する。それは、泡の泡立ち性及び安定性を実験的に評価する手段を提供する。24の温度で維持された試験油は、一定の速度で5分間空気を吹き付けられ、次いで、10分間静置される。mlでの泡の体積は、両方の期間の最後に測定される(シーケンスI)。泡立ち性は、1回目の測定で示され、泡安定性は、2回目の測定で示される。その試験は、93.5の試験油の新しい部分を使用して繰り返される(シーケンスII)。しかし、静置時間は、1分へ短縮される。ASTM D 892-03シーケンスIIIに関しては、泡が崩壊し、24まで冷却した後で、シーケンスIIと同じ試料が使用される。試験油

10

20

30

40

50

は、5分間乾燥空気を吹き付けられ、次いで、10分間静置される。泡立ち性及び泡安定性が再び測定され、mlで報告される。良質な緩衝器用流体は、一般に、シーケンスI、II、及びIIIのそれぞれについて100ml未満の泡立ち性を有し、シーケンスI、II、及びIIIのそれぞれについて0mlの泡安定性を有し、潤滑基油又は緩衝器用流体の泡立ち性が低いほど良好であると見込まれる。一実施形態では、緩衝器用流体は、典型的な緩衝器用流体より大幅に低い泡立ち性を有する。いくつかの実施形態では、緩衝器用流体は、50ml未満のシーケンスI泡立ち性を有し、緩衝器用流体は、50ml未満又は30ml未満のシーケンスII泡立ち性を有し、いくつかの実施形態では、緩衝器用流体は、50ml未満のシーケンスIII泡立ち性を有する。

【0048】

泡立ちは、様々な基油において変動するであろうが、消泡剤の添加により制御することができる。一実施形態では、緩衝器用流体は、一般に0.2wt%未満の、皆無又はそれに近い消泡剤とブレンドされる。しかし、より高い粘度の、又は他の基油をさらに含む緩衝器用流体は、泡立ちを示す。消泡剤の例は、シリコン油、ポリアクリレート、アクリル系ポリマー、及びフルオロシリコンである。

【0049】

添加剤

機能性流体（パワーステアリング液、緩衝器用流体、及び変速機用流体など）を製造するために基油中で使用するための添加剤としては、粘度指数向上剤、流動点降下剤、洗浄剤、分散剤、流動化剤、摩擦調整剤、腐食抑制剤、防錆剤、酸化防止剤、洗浄剤、シール膨張剤、耐摩耗性添加剤、極圧（EP）剤、増粘剤、摩擦調整剤、着色剤、色安定剤、消泡剤、腐食抑制剤、防錆剤、シール膨張剤、金属不活性化剤、脱臭剤、抗乳化剤、及びそれらの混合物からなる群から選択された添加剤が挙げられる。一実施形態では、有効量の少なくとも1種の添加剤が、機能性流体を製造するために、基油とブレンドされる。「有効量」とは、所望の効果をj得るために必要な量である。

【0050】

添加剤は、望ましい特性を有する緩衝器用流体を製造するためにいくつかの添加剤を含む、潤滑剤添加剤パッケージの形態でもよい。緩衝器用流体を製造するため基油中で使用するための潤滑剤添加剤パッケージとしては、粘度指数向上剤、流動点降下剤、洗浄剤 - 抑制剤（DI）パッケージ、及びそれらの混合物からなる群から選択された潤滑剤添加剤パッケージが挙げられる。

【0051】

粘度指数向上剤

粘度指数向上剤は、温度上昇に伴う低粘化の速度及び低温での増粘化の速度を低下させることにより、潤滑剤の粘度特性を修正する。粘度指数向上剤は、それにより、低温及び高温で性能を増強させる。多くの用途で、緩衝器用流体を製造するために、粘度指数向上剤は、洗浄剤 - 抑制剤添加剤パッケージと併用される。

【0052】

粘度指数向上剤は、オレフィンコポリマー類、エチレンとプロピレンのコポリマー類、ポリアルキルアクリレート類、ポリアルキルメタクリレート類、スチレンエステル類、ポリイソブチレン類、水素化スチレン - イソブレンコポリマー類、ポリスチレンのブロックを有する水素化ポリイソブレン - ポリブタジエン - ポリイソブレン、又は4価ケイ素カップリング剤のレムナントからなるコアを有する分子を有する水素化非対称放射型ポリマー類のテトラブロックコポリマーアームを有するもの、重合ジエン単位を含む複数のゴム状アームを有するもの、並びに少なくとも1個の重合ジエンブロック及び重合モノビニル芳香族化合物ブロックを有するブロックコポリマーアームを有するものを含めた星型ポリマー類、水素化スチレンブタジエン類、並びにそれらの混合物からなる群から選択することができる。一実施形態では、粘度指数向上剤は、WO2006102146に記載のエチレン/a - オレフィン共重合体であり、エチレン/a - オレフィン共重合体は、少なくとも1個の硬質ブロック及び少なくとも1個の軟質ブロックを有するブロックコポリマーで

10

20

30

40

50

ある。軟質ブロックは、硬質ブロックより多量のコモノマー類を含む。別の実施形態では、粘度指数向上剤は、US 20060252660に記載の、1～4Cアクリル酸エステルモノマー、12～14Cアクリル酸エステルモノマー及び16～20Cアクリル酸エステルモノマーに由来するコポリマーを含むアクリル酸エステルポリマーであり、該コポリマーは、20,000～100,000デルトンの重量平均分子量を有し、1wt%以下の未反応モノマーを含有する。

【0053】

流動点降下剤

緩衝器用流体で使用される流動点降下剤は、結果として粘度増加又はゲル化を伴うワックス結晶のインターロック(interlocking)を減少させるように、ワックス結晶形態を修正する。流動点降下剤の例は、アルキル化ナフタレン及びフェノール系ポリマー類、ポリメタクリレート類、アルキル化2環式芳香族類、マレート/フマレートコポリマーエステル類、メタクリレート-ビニルピロリドンコポリマー類、スチレンエステル類、ポリフマレート類、ビニルアセテート-フマレートコポリマー類、フタル酸のジアルキルエステル類、エチレンビニルアセテートコポリマー類、及びLUBRIZOL、ETHYL Corporation、又はDegussaの事業部であるROHMAXなどの、工業用添加剤の供給業者からの他の混合炭化水素ポリマーである。

10

【0054】

流動点降下ブレンド成分

いくつかの実施形態では、基油流動点降下ブレンド成分を使用し得る。本明細書で使用する場合、「流動点降下ブレンド成分」とは、それを含有する潤滑基油ブレンドの流動点を低下させるように、相対的に高い分子量を有し、分子中に一定のアルキル分岐を有する異性化ワックス状生成物を指す。流動点降下ブレンド成分の例は、U.S.特許第6,150,577号及び同第7,053,254号、及び特許公開第US 2005-0247600A1号に開示されている。流動点降下ブレンド成分は、1)フィッシャー-トロプシュ由来の異性化缶出生成物、2)高度にワックス状の異性化鉱油から調製された缶出生成物、又は3)ポリエチレンプラスチックから製造された、100で少なくとも約8mm²/sの動粘度を有する異性化油であることができる。

20

【0055】

一実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、600と1100の間の平均分子量及び炭素原子100個当たり6.5と10アルキル分枝の間の、分子中の平均分岐度を有するフィッシャー-トロプシュ由来の異性化真空蒸留缶出生成物である。一般に、より高分子量の炭化水素は、より低分子量の炭化水素より、流動点降下ブレンド成分として効果的である。一実施形態では、流動点降下ブレンド成分を調製するために、真空蒸留装置における、より高い切点を使用され、結果としてより高沸点の缶出物質をもたらす。より高い切点は、結果として蒸留基油留分の収率が高くなるという利点も有する。一実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、それがブレンドされる蒸留基油の流動点より少なくとも3高い流動点を有する、フィッシャー-トロプシュ由来の異性化真空蒸留缶出生成物である。

30

【0056】

一実施形態では、真空蒸留缶出生成物である流動点降下ブレンド成分の沸点範囲の10パーセント点は、約850°F～1050°F(454～565)の間である。別の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、950°F(510)を上回る沸点範囲を有する、フィッシャー-トロプシュ又は石油製品に由来し、少なくとも50重量パーセントのパラフィン類を含有する。さらに別の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、1050°F(565)を上回る沸点範囲を有する。

40

【0057】

別の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、約1050°Fを上回る沸点範囲を有する物質を含有する、異性化石油由来の基油である。一実施形態では、異性化缶出物質は、流動点降下ブレンド成分として使用される前に溶媒脱蠟される。溶媒脱蠟の間に流動点

50

降下ブレンド成分からさらに分離されたワックス状生成物は、溶媒脱蠟後に回収された油状生成物と比較して、優れた改善流動点降下特性を示すことが見出された。

【0058】

別の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、ポリエチレンプラスチックから製造された、100 で少なくとも約 $8 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の動粘度を有する異性化油である。一実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、廃プラスチックから製造される。別の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、ポリエチレンプラスチックの熱分解、重質留分の分離、重質留分の水素処理、水素処理重質留分の触媒異性化、及び100 で少なくとも約 $8 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の動粘度を有する流動点降下ブレンド成分の回収を含むステップから製造される。第3の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、ポリエチレンプラスチックに由来し、1050 °F (565) を上回る沸点範囲を有し、又は1200 °F (649) さえ上回る沸点範囲を有する。

10

【0059】

一実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、100 炭素原子当たり6.5 ~ 10 アルキル分枝の範囲の、分子中の平均分枝度を有する。別の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、600 ~ 1100 の間の平均分子量を有する。第3の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、700 ~ 1000 の間の平均分子量を有する。一実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、100 で $8 \sim 30 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の動粘度を有し、缶出物の沸点範囲の10%点は、約850 ~ 1050 °F の間にある。さらに別の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、100 で $15 \sim 20 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の動粘度及び - 8 ~ - 12 の流動点を有する。

20

【0060】

一実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、ポリエチレンプラスチックから製造された、100 で少なくとも約 $8 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の動粘度を有する異性化油である。一実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、廃プラスチックから製造される。別の実施形態では、流動点降下ブレンド成分は、ポリエチレンプラスチックの熱分解、重質留分の分離、重質留分の水素処理、水素処理重質留分の触媒異性化、及び100 で少なくとも $8 \text{ mm}^2 / \text{s}$ の動粘度を有する流動点降下ブレンド成分の回収を含むステップから製造される。第3の実施形態では、ポリエチレンプラスチックに由来する流動点降下ブレンド成分は、1050 °F (565) を上回る沸点範囲、又は1200 °F (649) さえ上回る沸点範囲を有する。

30

【0061】

洗浄剤 - 抑制剤パッケージ

洗浄剤 - 抑制剤パッケージは、油汚染物質を懸濁させ、並びに、結果としてワニス及びスラッジ堆積物の形成を伴う緩衝器用流体の酸化を予防する働きをする。緩衝器用流体で有用な洗浄剤 - 抑制剤 (DI) パッケージは、分散剤、流動化剤、摩擦調整剤、腐食抑制剤、防錆剤、酸化防止剤、洗浄剤、シール膨張剤、極圧添加剤、耐摩耗性添加剤、脱臭剤、消泡剤、抗乳化剤、着色剤、及び色安定剤からなる群から選択された1種又は複数の従来の添加剤を含有する。洗浄剤 - 抑制剤パッケージは、緩衝器用流体組成物の合計重量に基づいて2 ~ 25 重量パーセントの量で存在する。洗浄剤 - 抑制剤パッケージは、LUBRIZOL、ETHYL、Oronite、及びINFINEUMなどの添加剤供給業者から容易に入手可能である。多数の洗浄剤 - 抑制剤添加剤が、EP0978555A1に記載されている。

40

【0062】

分散剤

分散剤は、パワーステアリング装置又は緩衝装置などの潤滑される装置内の摩耗粉及び潤滑剤劣化生成物を分散させるために、緩衝器用流体で使用される。

【0063】

一般に使用される無灰分散剤は、親油性炭化水素基及び極性官能親水基を含有する。極性官能基は、カルボキシレート、エステル、アミン、アミド、イミン、イミド、ヒドロキ

50

シル、エーテル、エポキシド、リン、エステルカルボキシル、無水物、又はニトリルの種類のものであることができる。親油性基は、事実上オリゴマー又はポリマーであることができ、通常、良好な油溶性を確保するために、70～200個の炭素原子である。極性官能基を導入するために様々な試剤を用いて処理された炭化水素ポリマー類としては、最初にマレイン酸無水物、又は硫化リン若しくは塩化リンを用いて、或いは熱処理により、次いでポリアミン、アミン、酸化エチレンなどの試剤を用いて、ポリイソブテンなどのポリオレフィン類を処理することにより調製される生成物が挙げられる。

【0064】

これらの無灰分散剤のうち、一般に緩衝器用流体で使用されるものとしては、N-置換ポリイソブテニルスクシンイミド類及びスクシネート類、アルキルメタクリレート-ビニルピロリジノンコポリマー類、アルキルメタクリレートジアルキルアミノエチルメタクリレートコポリマー類、アルキルメタクリレート-ポリエチレングリコールメタクリレートコポリマー類、及びポリステアラミド類が挙げられる。緩衝器用流体で使用されるいくつかの油系の分散剤としては、アルキルスクシンイミド、コハク酸エステル類、高分子量アミン類、及びマンニヒ(Mannich)塩基及びリン酸誘導体の化学的種類由来の分散剤が挙げられる。いくつかの特定の例は、ポリイソブテニルスクシンイミド-ポリエチレンポリアミン、ポリイソブテニルコハク酸エステル、ポリイソブテニルヒドロキシベンジルポリエチレンポリアミン、ビス-ヒドロキシプロピルホスホレートである。緩衝器用流体に好適な市販分散剤は、例えば、LUBRIZOL 890(無灰PIBスクシンイミド)、LUBRIZOL 6420(高分子量PIBスクシンイミド)、及びETHYL HITEC 646(非ホウ素化PIBスクシンイミド)である。分散剤は、緩衝器用流体用の分散剤-洗浄剤(DI)添加剤パッケージを形成するために、潤滑剤業界で使用される他の添加剤、例えば、LUBRIZOL 9677MXと組合せることができ、DIパッケージ全体を分散剤として使用することができる。

【0065】

代替として、低HLB値(一般に8以下)を有する界面活性剤又は界面活性剤の混合物、好ましくは非イオン、又は非イオンとイオンの混合物は、緩衝器用流体で分散剤として使用し得る。

【0066】

選択された分散剤は、液体媒体又は添加剤希釈油中で可溶性又は分散性であるべきである。分散剤は、緩衝器用流体中の活性成分として、0.01～30パーセントの範囲及びその間のすべての部分範囲、例えば0.5パーセント～20パーセントの間の範囲、1～15パーセントの間の範囲、又は2～13パーセントの間の範囲にあることができる。

【0067】

流動化剤

流動化剤は、時々、緩衝器用流体で使用される。好適な流動化剤としては、油溶性ジエステル類が挙げられる。ジエステル類の例としては、C8～C13アルカノール類のアジベート類、アゼレート類、及びセバケート類(又はそれらの混合物)、並びにC4～C13アルケノール類のフタレート類(又はそれらの混合物)が挙げられる。2種以上の様々な種類のジエステル類の混合物(例えば、アジピン酸ジアルキルとアゼライン酸ジアルキル等)も使用することができる。そのような物質の例としては、アジピン酸、アゼライン酸、及びセバシン酸のn-オクチル、2エチルヘキシル、イソデシル、及びトリデシルジエステル類、並びにフタル酸のn-ブチル、イソブチル、ペンチル、ヘキシル、ヘブチル、オクチル、ノニル、デシル、ウンデシル、ドデシル、及びトリデシルジエステル類が挙げられる。緩衝器用流体で流動化剤として使用される他のエステル類は、Henkel CorporationのEMERY GroupのEMERY 2918、2939及び2995エステル類、並びにHATCOL 2926、2970及び2999などのポリオールエステル類である。

【0068】

増粘剤

緩衝器用流体で使用することができる粘度指数向上剤以外の他の増粘剤としては、ポリ
 アクリル酸及びポリアクリル酸ナトリウムなどのアクリル系ポリマー類、Union CarbideのPolyox WSRなどの酸化エチレンの高分子量ポリマー類、カルボ
 キシメチルセルロースなどのセルロース化合物、ポリビニルアルコール(PVA)、ポリ
 ビニルピロリドン(PVP)、キサンタンガム及びグアーガム、多糖類、アルカノールア
 ミド類、King IndustriesのDISPARLON AQシリーズなどのポ
 リアミドのアミン塩類、疎水性修飾酸化エチレンウレタン(例えば、RohmaxのAC
 RYSOLシリーズ)、シリケート類、並びに雲母、シリカ、セルロース、木粉、クレ
 ー類(有機クレー類を含めた)及びクレー類などの充填剤、並びにポリビニルブチラール樹
 脂、ポリウレタン樹脂、アクリル系樹脂及びエポキシ樹脂などの樹脂ポリマーが挙げられ
 る。

10

【0069】

増粘剤の他の例は、ポリイソブチレン、高分子量複合エステル、ブチルゴム、オレフィ
 ンコポリマー類、スチレン-ジエンポリマー、ポリメタクリレート、スチレン-エステル
 、及び超高粘度PAOである。高分子量複合エステルの例は、Priolube(登録商
 標)3986である。増粘化を実現し、低トラクション係数特性も付与するために、超高
 粘度PAOも、その配合で使用し得る。本開示で使用する場合、「超高粘度PAO」は、
 100で約150と1,000mm²/sの間又はそれ以上の動粘度を有する。

【0070】

摩擦調整剤

摩擦調整剤は、場合により緩衝器用流体で使用される。好適な摩擦調整剤としては、脂
 肪族アミン類又はエトキシ化脂肪族アミン類、脂肪族脂肪酸アミド類、脂肪族カルボン
 酸、脂肪族カルボン酸エステル類、脂肪族カルボン酸エステル-アミド類、脂肪族ホスホ
 ネート類、脂肪族ホスフェート類、脂肪族チオホスホネート類、脂肪族チオホスフェート
 類、又はそれらの混合物のような化合物が挙げられる。脂肪族基は、化合物を適切に油溶
 性にするように、一般に少なくとも約8個の炭素原子を含有する。やはり好適なのは、1
 種又は複数の脂肪族コハク酸又は無水物をアンモニアと反応させることにより形成される
 、脂肪族置換スクシンイミド類である。

20

【0071】

摩擦調整剤の1個の群は、N-脂肪族ヒドロカルビル置換基が、アセチレン系不飽和を
 有さず、約14~約20の範囲の炭素原子を有する少なくとも1個の直鎖状脂肪族ヒドロ
 カルビル基であるN-脂肪族ヒドロカルビル置換ジエタノールアミン類からなる。摩擦調
 整剤の別の群は、脂肪酸、例えば、CENWAX(商標)TGA-185のエステル類、
 及びUNIFLEX(商標)1803などの、選択された脂肪酸のグリセロールエステル
 類からなり、両方ともArizona Chemical製である。摩擦調整剤として使用
 される他の脂肪酸は、OLEONによりRADIASURF(商標)という商品名で販
 売されているモノオレイン酸グリセロール、モノオレイン酸ペンタエリスリトール、及び
 モノオレイン酸ソルピタンなどのモノオレエートである。

30

【0072】

摩擦調整剤は、時々、少なくとも1個のN-脂肪族ヒドロカルビル置換ジエタノールア
 ミンと、少なくとも1個のN-脂肪族ヒドロカルビル置換トリメチレンジアミンの組合せ
 を含むと考えられ、N-脂肪族ヒドロカルビル置換基は、アセチレン系不飽和を有さない
 少なくとも1個の直鎖状脂肪族ヒドロカルビル基であり、約14~約20の範囲の炭素原
 子を有する。この摩擦調整剤の組合せに関するさらなる詳細は、U.S.特許第5,37
 2,735号及び同第5,441,656号で説明されている。

40

【0073】

摩擦調整剤の混合物の別の例は、(i)同じ又は異なるヒドロキシアルキル基が、それ
 ぞれ2~約4個の炭素原子を含有し、脂肪族基が約10~約25個の炭素原子を含有する
 アクリル系ヒドロカルビル基である、少なくとも1個のジ(ヒドロキシアルキル)脂肪族
 第3級アミン、並びに(ii)ヒドロキシアルキル基が2~約4個の炭素原子を含有し、

50

脂肪族基が約10～約25個の炭素原子を含有するアクリル系ヒドロカルビル基である、少なくとも1個のヒドロキシル脂肪族イミダゾリンの組合せに基づいている。この摩擦調整剤系に関するさらなる詳細は、U.S.特許第5,344,579号に見られる。

【0074】

緩衝器用流体で時々使用される摩擦調整剤の別の種類としては、式(式中、Zは基R1 R2CH-であり、R1及びR2は、それぞれ独立に直鎖又は分岐鎖の、1～34個の炭素原子を含有する炭化水素基であり、基R1及びR2中の炭素原子の総数は11～35である)の化合物が挙げられる。基Zは、例えば、1-メチルペンタデシル、1-プロピルトリデセニル、1-ペンチルトリデセニル、1-トリデセニルペンタデセニル又は1-テトラデシルエイコセニルである。これらの化合物は、市販されている、又は知られている技術の応用若しくは転用により製造される(例えば、EP0020037及びUS特許第5,021,176号、同第5,190,680号及びRE-34,459参照)。

10

【0075】

摩擦調整剤の使用は任意である。しかし、摩擦調整剤が使用される用途では、緩衝器用流体は、最大で約1.25wt%まで、例えば約0.05～約1wt%の、1種又は複数の摩擦調整剤を含有するであろう。

【0076】

腐食抑制剤

腐食抑制剤は、緩衝器用流体への混入に適した別の種類の添加剤である。そのような化合物としては、チアゾール類、トリアゾール類及びチアジアゾール類が挙げられる。そのような化合物の例としては、ベンゾトリアゾール、トリルトリアゾール、オクチルトリアゾール、デシルトリアゾール、ドデシルトリアゾール、2-メルカプトベンゾチアゾール、2,5-ジメルカプト-1,3,4-チアジアゾール、2-メルカプト-5-ヒドロカルビルチオ-1,3,4-チアジアゾール類、2-メルカプト-5-ヒドロカルビルジチオ-1,3,4-チアジアゾール類、及び2,5-ビス(ヒドロカルビルチオ)-1,3,4-チアジアゾール類が挙げられる。一般市場で入手可能なこれらの種類の腐食抑制剤としては、Cobrattec TT-100及びHITEC(登録商標)314添加剤及びHITEC(登録商標)4313添加剤(ETHYL Petroleum Additives, Inc.)が挙げられる。

20

30

【0077】

防錆剤

防錆剤は、本発明で使用するための別の種類の抑制添加剤を含む。いくつかの防錆剤は、腐食抑制剤でもある。緩衝器用流体で有用な防錆剤の例は、モノカルボン酸及びポリカルボン酸である。好適なモノカルボン酸の例は、オクタン酸、デカン酸及びドデカン酸である。好適なポリカルボン酸としては、トール油脂肪酸、オレイン酸、リノレイン酸などの酸から製造されたものなどの、ダイマー及びトライマー酸が挙げられる。この種の製品は、例えば、Witco Chemical CorporationのHumko Chemical DivisionによりHYSTRENE商標として、及びHenkel CorporationによりEMPOL商標として販売されているダイマー及びトライマー酸などのように、様々な市販供給源から現在入手可能である。緩衝器用流体で使用するための別の有用な種類の防錆剤は、例えば、テトラプロペニルコハク酸、テトラプロペニルコハク酸無水物、テトラデセニルコハク酸、テトラデセニルコハク酸無水物、ヘキサデセニルコハク酸、ヘキサデセニルコハク酸無水物などの、アルケニルコハク酸及びアルケニルコハク酸無水物腐食抑制剤からなる。やはり有用なのは、アルケニル基中に8～24個の炭素原子を有するアルケニルコハク酸の、ポリグリコール類などのアルコール類との半エステル類である。別の好適な防錆剤は、2005年10月25日に出願されたUS特許出願第11/257900号で教示されているように、100未満のアニン点を有する溶解性向上剤、アミンホスフェート類の混合物、並びに、酸性半エステル、無

40

50

水物、酸、及びそれらの混合物からなる群から選択されたアルケニルコハク酸化合物を含む防錆剤である。他の好適な防錆剤又は腐食抑制剤としては、エーテルアミン類、酸性ホスフェート類、アミン類、エトキシ化アミン類、エトキシ化フェノール類、及びエトキシ化アルコール類などのポリエトキシ化化合物、イミダゾリン類、アミノコハク酸又はその誘導体などが挙げられる。これらの種の物質は、商品として入手可能である。防錆剤の混合物は使用することができる。

【0078】

酸化防止剤

好適な酸化防止剤としては、とりわけ、フェノール系酸化防止剤、芳香族アミン酸化防止剤、硫化フェノール系酸化防止剤、ヒンダードフェノール系酸化防止剤、モリブデン含有化合物、亜鉛ジアルキルジチオホスフェート類、及び有機ホスフィット類が挙げられる。様々な種類の酸化防止剤の混合物を使用することが多い。フェノール系酸化防止剤の例としては、イオノール由来のヒンダードフェノール類、2,6-ジ-tert-ブチルフェノール、第3級ブチル化フェノール類の液体混合物、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、4,4'-メチレンビス(2,6-ジ-tert-ブチルフェノール)、2,2'-メチレンビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、混合メチレン架橋ポリアルキルフェノール類、4,4'-チオビス(2-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、及び立体障害第3級ブチル化フェノール類が挙げられる。N,N'-ジ-sec-ブチル-p-フェニレンジアミン、4-イソプロピルアミノジフェニルアミン、フェニル-ナフチルアミン、フェニル-ナフチルアミン、スチレン化ジフェニルアミン、及び環アルキル化ジフェニルアミン類は、芳香族アミン酸化防止剤の例である。一実施形態では、酸化防止剤は、US20060258549に記載の、2種以上のアニオン、1つ若しくは複数の二座若しくは三座配位子及び/又は2種以上のアニオン及び配位子(単数又は複数)と錯体形成、結合又は関連した基底状態より上に2つ以上の酸化状態を有する、金属(単数又は複数)又は金属カチオン(単数又は複数)などの、1種又は複数の油溶性有機金属化合物(単数又は複数)並びに/或いは有機金属配位錯体を含む触媒酸化防止剤である。

10

20

【0079】

洗浄剤

緩衝器用流体で使用し得る洗浄剤の例は、Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology、第3版、第14巻、477~526ページに記載のホスホネート、スルホネート、フェノレート又はサリチレート型などの超塩基性金属洗浄剤である。

30

【0080】

シール膨張剤

緩衝器用流体で有用なくつかのシール膨張剤は、US特許公開US20030119682A1及びUS20070057226A1に記載されている。シール膨張剤の例は、アリアルエステル類、長鎖アルキルエーテル、アルキルエステル類、植物系のエステル類、セバシン酸エステル類、スルホラン類、置換スルホラン、他のスルホラン誘導体、フェネート類、アジペート、グリセリルトリ(アセトキシステアレート)、エポキシ化大豆油、エポキシ化亜麻仁油、N,n-ブチルベンゼンスルホンアミド、脂肪族ポリウレタン、グルタル酸置換ポリエステル、カプリン酸/カプリル酸トリエチレングリコール、グルタル酸ジアルキルジエステル、モノマー、ポリマー、及びエポキシ可塑剤、フタル酸ジオクチル、フタル酸ジニル又はフタル酸ジヘキシルなどのフタレート可塑剤、或いは酸素、硫黄、又は窒素含有多官能価ニトリル類、フェネート類、並びにそれらの組合せである。上記可塑剤の代替となる、及び/又は上記可塑剤と共に使用される他の可塑剤としては、そのすべてが溶媒担体中で可溶性である、グリセリン、ポリエチレングリコール、フタル酸ジブチル、及び2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレート、及びフタル酸ジイソノニルが挙げられる。LUBRIZOL730などの他のシール膨張剤も使用することができる。

40

50

【 0 0 8 1 】

耐摩耗性及び / 又は極圧添加剤

様々な種類の硫黄含有耐摩耗性及び / 又は極圧添加剤は、緩衝器用流体で使用することができる。例としては、ジヒドロカルビル多硫化物、硫化オレフィン類、天然由来と合成由来の両方の硫化脂肪酸エステル類、トリチオン類、硫化チエニル誘導体、硫化テルペン類、C 2 ~ C 8 モノオレフィン類の硫化オリゴマー類、及び U . S . 再発行特許 R e 2 7 , 3 3 1 に記載のものなどの硫化 D i e l s - A l d e r 付加体が挙げられる。特定の例としては、とりわけ、硫化ポリイソブテン、硫化イソブチレン、硫化ジイソブチレン、硫化トリイソブチレン、ジシクロヘキシル多硫化物、ジフェニル多硫化物、ジベンジル多硫化物、ジノニル多硫化物、並びにジ - t e r t - ブチル三硫化物、ジ - t e r t - ブチル四硫化物及びジ - t e r t - ブチル五硫化物の混合物などの、ジ - t e r t - ブチル多硫化物の混合物が挙げられる。硫化イソブチレンとジ - t e r t - ブチル三硫化物の組合せ、硫化イソブチレンとジノニル三硫化物の組合せ、硫化トール油とジベンジル多硫化物の組合せなどの、硫黄含有耐摩耗性及び / 又は極圧剤のそのようなカテゴリーの組合せも使用することができる。

10

【 0 0 8 2 】

本開示の文脈においては、その化学構造中にリンと硫黄の両方を含有する成分は、硫黄含有耐摩耗性及び / 又は極圧剤よりむしろリン含有耐摩耗性及び / 又は極圧剤と見なす。

【 0 0 8 3 】

油溶性有機ホスフェート類、有機ホスフィット類、有機ホスホネート類、有機ホスホナイト類など、及びそれらの硫黄類似体などの、多種多様なリン含有油溶性耐摩耗性及び / 又は極圧添加剤を使用することができる。緩衝器用流体で使用し得るリン含有耐摩耗性及び / 又は極圧添加剤としてやはり有用なものとしては、リンと窒素の両方を含有する化合物が挙げられる。緩衝器用流体で有用なリン含有油溶性耐摩耗性及び / 又は極圧添加剤としては、U . S . 特許第 5 , 4 6 4 , 5 4 9 号、同第 5 , 5 0 0 , 1 4 0 号、及び同第 5 , 5 7 3 , 6 9 6 号で教示されている化合物が挙げられる。

20

【 0 0 8 4 】

緩衝器用流体で使用することができるリン及び窒素含有の耐摩耗性及び / 又は極圧添加剤のそのような種類の 1 種は、G . B . 1 , 0 0 9 , 9 1 3、G . B . 1 , 0 0 9 , 9 1 4、U . S . 3 , 1 9 7 , 4 0 5 及び / 又は U . S . 3 , 1 9 7 , 4 9 6 に記載の種類のリン及び窒素含有組成物である。一般に、これらの組成物は、ホスホロチオ酸のヒドロキシ置換トリエステルを無機リン酸、酸化リン又はハロゲン化リンと反応させることによる酸性中間体の形成、並びにアミン又はヒドロキシ置換アミンを用いた前記酸性中間体の相当な部分の中和により形成される。緩衝器用流体で使用し得るリン及び窒素含有耐摩耗性及び / 又は極圧添加剤の他の種類としては、ヒドロキシ置換ホスフェタン類のアミン塩類又はヒドロキシ置換チオホスフェタン類のアミン塩類並びにリン及びチオリン酸の部分エステル類のアミン塩類が挙げられる。

30

【 0 0 8 5 】

消泡剤

消泡剤は、混入気泡を包囲する液膜を不安定化することにより作用する。効果的であるために、消泡剤は、空気 / 液体界面で効果的に拡散しなければならない。理論によると、消泡剤は、拡張係数の値、 S が正である場合、展開するであろう。 S は、以下の式、 $S = P_1 - P_2 - P_1^2$ (式中、 P_1 は泡沫状液の表面張力であり、 P_2 は消泡剤の表面張力であり、 $P_1, 2$ はそれらの間の界面張力である) により定義される。表面張力及び界面張力は、ASTM D 1 3 3 1 - 8 9 (R e a p p r o v e d 2 0 0 1)、 「表面活性剤の溶液の表面及び界面張力 (S u r f a c e a n d I n t e r f a c i a l T e n s i o n o f S o l u t i o n s o f S u r f a c e - A c t i v e A g e n t s) 」 により、環状張力計を使用して測定される。本発明に関しては、 p_1 は、緩衝器用流体の消泡剤の添加前の表面張力である。

40

【 0 0 8 6 】

50

消泡剤の例は、緩衝器用流体へブレンドされると24 と93.5 の両方で少なくとも2 mN / mの展開係数を示すと考えられる消泡剤である。様々な種類の消泡剤が、US 6,090,758で教示されている。消泡剤は、使用された場合、緩衝器用流体の脱泡時間を著しく増加させるべきではない。好適な消泡剤の例は、高分子量ポリジメチルシロキサン、ある種のシリコン消泡剤、アクリレート消泡剤（低分子量シリコン消泡剤と比較して脱泡特性に悪影響を及ぼす傾向が小さいため）、ポリジメチルシロキサン類及びポリエチレングリコールエーテル類及びエステル類である。

【0087】

着色剤又は染料

着色剤又は染料は、着色するため、又は特定の種類の光の下で蛍光を出すために使用される。蛍光染料は、漏洩検知を容易にする。着色された油は、様々な潤滑剤製品の識別を助ける。これらの着色剤又は染料の例は、アントラキノン類、アゾ化合物、トリフェニルメタン、ペリレン染料、ナフタルイミド染料、及びそれらの混合物である。特定の種類の蛍光染料は、U.S.特許第6,165,384号で教示されている。

10

【0088】

希釈油

希釈油は、液体媒体中の添加剤を効果的に懸濁又は溶解させるために、様々な種類の添加剤パッケージで使用されることが多い。一般に、緩衝器用流体を製造するために使用されるすべての添加剤パッケージ中の希釈油の最大量は、0~40体積%以内であるべきである。一実施形態では、希釈油は、US 20060201852Aに記載の高パラフィン系ワックスに由来する、超軽質炭化水素液体であり、希釈油は、100 で約1.0と3.5 mm² / sの間の粘度及び50重量%未満のノック揮発度を有し、3重量%を超える、シクロパラフィン系官能基を有する分子及び0.30重量パーセント未満の芳香族類も有する。

20

【0089】

緩衝器用流体で使用し得る他の基油は、従来のグループII基油、従来のグループIII基油、GTL基油、異性化石油ワックス、ポリアルファオレフィン類、ポリ内部オレフィン類、フィッシャー-トロプシュ由来原料のオリゴマー化オレフィン類、エステル類、ジエステル類、ポリオールエステル類、リン酸エステル類、アルキル化芳香族類、アルキル化シクロパラフィン類、及びそれらの混合物である。特に良好な脱泡特性を有することが示された好適なエステル類の例は、a) US特許公開US 20040242919A1に記載の、少なくとも1種のカルボン酸を用いてエステル化された糖アルコール類D-ソルビトール及びD-マンニトールの開鎖及び環状分子の混合を含むもの、並びにb) US特許公開US 20050032653A1に記載の、炭水化物ポリカルボン酸エステル類である。

30

【0090】

本発明者らは、ワックス状供給原料から製造された基油を含む、329 (625°F)を超える自己発火温度及び $28 \times \ln(100 \text{での動粘度}) + 80$ を超える粘度指数を有する緩衝器用流体を選択するステップと、緩衝器用流体を機械系に供給するステップと、機械系中の熱を熱源から吸熱源に伝達するステップとを含む、緩衝器用流体の使用方法を発明した。

40

【0091】

特性分析試験方法

Wt%沸点は、ASTM D6352-04により測定される。

【0092】

n-d-MによるWt%ナフテン系炭素

n-d-MによるWt%ナフテン系炭素、%C_Nを測定するために、ASTM D3238-95 (Reapproved 2005) が使用される。

【0093】

ワックス含有試料中のWt%ノルマルパラフィン類

50

ワックス含有試料中のノルマルパラフィン類の定量分析値は、ガスクロマトグラフィー（GC）により測定される。GC（キャピラリースプリット/スプリットレス注入口及び水素炎イオン化検出器を有するAgilent 6890又は5890）は、炭化水素に非常に敏感な水素炎イオン化検出器を備える。該方法は、炭化水素混合物を沸点により分離するために通常使用されるメチルシリコーンキャピラリーカラムを利用する。カラムは、Agilentにより供給された、溶解シリカ、100%メチルシリコーン、長さ30メートル、0.25 mm ID、膜厚0.1ミクロンである。ヘリウムがキャリアガス（2 ml / 分）であり、水素及び空気が、炎のための燃料として使用される。

【0094】

ワックス状供給原料は、0.1 gの均一な試料を得るために溶解される。該試料は、直ちに二硫化炭素中に溶解されて、2 wt % 溶液を生じる。必要であれば、該溶液は、視覚的に透明になって固体がなくなるまで加熱され、次いで、GCへ注入される。メチルシリコーンカラムは、以下の温度プログラムを使用して加熱される。

- ・ 初期温度：150 （C7～C15炭化水素が存在する場合、初期温度は50である）

- ・ ランプ：6 / 分

- ・ 最終温度：400

- ・ 最終保持：5分又はピークが溶出しなくなるまで。

【0095】

次いで、カラムは、炭素数が増加する順番で、ノルマルパラフィン類を非ノルマルパラフィン類から効果的に分離する。特定のノルマルパラフィンピークの溶出時間を確立するために、知られている参照標準が同じ方法で分析される。該参照標準は、ASTM D2887 n-パラフィン標準品であり、供給業者（Agilent又はSupelco）から購入され、5% Polywax 500 ポリエチレン（OklahomaのPetrolite Corporationから購入された）を混ぜられた。該参照標準は、注入の前に溶解される。該参照標準の分析から回収された履歴データは、キャピラリーカラムの分解効率も保証する。

【0096】

該試料中に存在する場合、ノルマルパラフィンピークは、十分に分離され、該試料中に存在する他の炭化水素種類から容易に同定できる。ノルマルパラフィン類の保持時間の外で溶出するそれらのピークは、非ノルマルパラフィン類と呼ばれる。該試料全体は、試験の最初から最後まで、ベースライン保持を使用して積分される。N-パラフィン類は、領域全体からすくい取られ、谷から谷まで積分される。検知されたピークは、すべて100%に正規化される。EZ Chromは、ピーク同定及び結果の算出のために使用される。

【0097】

Wt % オレフィン類

基油中のwt % オレフィン類は、以下のステップA～Dに従って、プロトン-NMRにより測定される。

【0098】

A. 試験炭化水素の5～10%重水素クロロホルム溶液を調製する。

【0099】

B. 少なくとも12 ppmのスペクトル幅の標準プロトンスペクトルを取得し、化学シフト（ppm）軸を正確に参照する。測定器は、レシーバー/A DCに過負荷をかけることなく信号を取得するために、十分なゲイン範囲を有さなければならない。30度パルスが印加される場合、該測定器は、65,000の最少信号デジタル化ダイナミックレンジを有さなければならない。好ましくは、該ダイナミックレンジは、260,000以上である。

【0100】

C.

6.0～4.5 ppm（オレフィン）

10

20

30

40

50

- 2.2 ~ 1.9 ppm (アリル)
 1.9 ~ 0.5 ppm (飽和)

の間の積分強度を測定する。

【0101】

D. A S T M D 2 5 0 3 により測定された試験物質の分子量を使用し、

1. 飽和炭化水素の平均分子式
2. オレフィン類の平均分子式
3. 合計積分強度 (=すべての積分強度の和)
4. 試料水素当たりの積分強度 (=合計積分 / 式中の水素数)
5. オレフィン水素の数 (=オレフィン積分 / 水素当たりの積分)
6. 二重結合の数 (=オレフィン水素 × オレフィン式中の水素 / 2)
7. プロトンNMRによるwt%オレフィン類 = 100 × 二重結合の数 × 典型的なオレ

10

フィン分子中の水素の数 ÷ 典型的な試験物質分子中の水素の数を算出する。

【0102】

プロトンNMR算出手順によるwt%オレフィン類、Dは、%オレフィン類の結果が低い、約15重量パーセント未満である場合に最も良好に作用する。オレフィン類は、「従来の」オレフィン類、即ち、アルファ、ビニリデン、シス、トランス、及び三置換などの、二重結合炭素に結合した水素を有する種類のオレフィン類の分散混合物でなければならない。これらのオレフィンの種類は、1と約2.5の間の検知可能なアリル対オレフィン積分比を有するであろう。この比が約3を超えると、そのことは、より高い割合の三置換又は四置換オレフィン類が存在すること、及び該試料中の二重結合の数を算出するために様々な仮定をしなければならないことを示す。

20

【0103】

H P L C - U V による芳香族類測定

潤滑剤基油中の、少なくとも1種の芳香族官能基を有する低レベルの分子を測定するために使用される方法は、HPケムステーション (Chem-station) に接続されたHP1050ダイオードアレイUV-検出器と結合された、Hewlett Packard 1050シリーズ第4グラジエント (Quaternary Gradient) 高速液体クロマトグラフィー (HPLC) 装置を使用する。高飽和基油中の個々の芳香族の種類と同定は、そのUVスペクトルパターン及びその溶出時間に基づいて実施された。この分析で使用されるアミノカラムは、主としてその環数 (又は、より正確には、二重結合数) に基づいて、芳香族分子を区別する。したがって、単環芳香族含有分子が最初に溶出し、その後、多環式芳香族類が、分子当たりの二重結合数が増加する順番で溶出する。類似の二重結合特性を有する芳香族類に関しては、アルキル置換のみを環上に有するものが、ナフテン置換を有するものより早く溶出する。

30

【0104】

そのピーク電子遷移すべてが、純粋なモデル化合物類似体に対して、環構造上のアルキル及びナフテン置換量の程度に応じて度赤方遷移していたことを認識することにより、様々な基油芳香族炭化水素の、それらのUV吸光度スペクトルによる明快な同定が達成された。これらの深色シフトは、芳香環中の電子のアルキル基非局在化により引き起こされるがよく知られている。潤滑剤の範囲で沸騰する非置換芳香族化合物がわずかであるため、ある程度の赤方遷移が予期され、同定されたすべての主要な芳香族基に関して観察された。

40

【0105】

溶出する芳香族化合物の定量化は、その芳香族類のための適切な保持時間枠にわたって、化合物の各一般的種類に最適化された波長から製造されたクロマトグラム積分により実施された。各芳香族の種類保持時間限度は、溶出化合物の個々の吸光度スペクトルを手動で様々な時間で評価すること、及びモデル化合物吸収スペクトルに対するその定性的類似性に基づいて、それらを適切な芳香族種に割り当てることにより測定された。わずか

50

な例外はあるが、芳香族化合物の5個の種類のみが、高飽和APIグループII及びIII潤滑基油で観察された。

【0106】

HPLC - UV 較正

HPLC - UVは、これらの種類の芳香族化合物を非常に低いレベルでも同定するために使用される。複環芳香族類は、一般に、単環芳香族類より10~200倍強力で吸収する。アルキル置換も、吸収に約20%影響を及ぼした。したがって、様々な種類の芳香族類を分離及び同定するためにHPLCを使用すること、並びにそれらがいかに効率的に吸収するかを知ることが重要である。

【0107】

5個の種類芳香族化合物が同定された。最も高度に保持されたアルキル-1-環芳香族ナフテン類と最も低度保持されたアルキルナフテン類の間のわずかな重複を例外として、すべての芳香族化合物の種類は、ベースラインで分解された。272nmでの共溶出1-環及び2-環芳香族類の積分限界は、垂直滴下法により設定された。各一般的芳香族の種類波長依存性応答係数は、最初に、置換芳香族類似体に対する最も近いスペクトルピーク吸光度に基づいて、ベールの法則(Beer's Law)のプロットを純粋モデル化合物混合物から構成することにより測定された。

【0108】

例えば、基油中のアルキル-シクロヘキシルベンゼン分子は、272nmで明確なピーク吸光度を示し、それは、非置換テトラリンモデル化合物が268nmで示すのと同じ(禁止)遷移に相当する。基油試料中のアルキル-1-環芳香族ナフテン類の濃度は、272nmでのそのモル吸光率応答係数が、ベールの法則のプロットから算出された、テトラリンの268nmでのモル吸光率と大体等しいと仮定することにより算出された。芳香族類の重量パーセント濃度は、各芳香族の種類平均分子量が、基油試料全体の平均分子量と大体等しいと仮定することにより算出された。

【0109】

この較正方法は、徹底的なHPLCクロマトグラフィーを介して、1-環芳香族類を潤滑剤基油から直接単離することによりさらに改善された。これらの芳香族類を用いて直接較正することにより、モデル化合物に伴う仮定及び不確かさを除去した。予期された通り、単離された芳香族試料は、より高度に置換されていたため、モデル化合物より低い応答係数を有していた。

【0110】

より具体的には、HPLC - UV法を正確に較正するために、置換ベンゼン芳香族類は、Watersの準分取HPLC装置を使用して、潤滑剤基油の大部分から分離された。10グラムの試料が、n-ヘキサン中で1:1希釈され、n-ヘキサンを18ml/sの流量で移動相として用いて、Rainin Instruments、Emeryville、California製の、5cm x 22.4mm IDガードを有するアミノ結合シリカカラム、続いて8~12ミクロンアミノ結合シリカ粒子の2個の25cm x 22.4mm IDカラムへ注入された。カラム溶出液は、265nm及び295nmに設定された2波長UV検出器からの検出器応答に基づいて分別される。飽和留分は、265nm吸光度が、単環芳香族溶出のオンセットを伝える0.01吸光度単位の変化を示すまで回収された。単環芳香族留分は、2つの環芳香族溶出のオンセットを示す、265nmと295nmの間の吸光度比が2.0へ低下するまで回収された。単環芳香族留分の精製及び分離は、HPLCカラムに過負荷をかけたことにより生じた「尾引き」(“tailing”)飽和留分から、モノ芳香族留分を再びクロマトグラフィーにかけることにより実施された。

【0111】

この精製芳香族「標準物」は、アルキル置換が、非置換テトラリンに対してモル吸光率応答係数を約20%低下したことを示した。

【0112】

NMRによる芳香族類の確認

精製モノ芳香族標準物中の、少なくとも1個の芳香族官能基を有するすべての分子の重量パーセントは、長期炭素13 NMR分析を介して確認された。NMRは、単純に芳香族炭素を測定し、応答が分析される芳香族類の種類に依存しないため、HPLC UVより較正するのが容易であった。NMR結果は、高飽和潤滑剤基油中の95~99%の芳香族類が単環芳香族類であることを知るにより、%芳香族炭素から%芳香族分子へ変換された(HPLC-V及びD2007と一致するように)。

【0113】

最低でも0.2%芳香族分子まで正確に芳香族類を測定するために、強力、長期、及び良好なベースライン分析が必要であった。

【0114】

より具体的には、低レベルの、少なくとも1個の芳香族官能基を有するすべての分子をNMRにより正確に測定するために、標準的D5292-99法は、500:1の最小炭素感度を与えるように修正された(ASTM標準実施法E386により)。10~12mmのNaloracプローブを有する400~500MHz NMRでの15時間試験が使用された。ベースラインの形状を規定し、一貫して積分するために、Acorn PC積分ソフトウェアが使用された。アーチファクトにより脂肪族ピークの画像が芳香族領域に形成されることを回避するために、搬送周波数は、試験の間に1回変更された。搬送波スペクトルの両側のスペクトルを得るにより、分解度は顕著に向上した。

【0115】

FIMSによる分子組成物

潤滑剤基油は、電界イオン化質量分析法(FIMS)により、アルカン類及び様々な数の不飽和を有する分子に特徴付けられた。油留分中の分子の分布は、FIMSにより測定された。試料は、固体プローブを介して、好ましくは試験される少量(約0.1mg)の基油をガラスキャピラリーチューブへ入れることにより導入された。該キャピラリーチューブは、質量分析計用の固体プローブの先端に置かれ、該プローブは、約 10^{-6} トルで作動中の質量分析計中で、50と100/分の間の速度で、約40~50から最大で500又は600まで加熱された。質量分析計は、5秒/ディケードの速度で、 m/z 40~ m/z 1000まで走査された。

【0116】

使用された質量分析計は、MicromassのTime-of-Flightであった。全種類の化合物の応答係数は、1.0であると仮定され、その結果、重量パーセントが面積パーセントから決定された。取得された質量スペクトルは、合計されて、1つの「平均化」スペクトルを生成した。

【0117】

潤滑剤基油は、FIMSにより、アルカン類及び様々な数の不飽和を有する分子に特徴付けられた。様々な数の不飽和を有する分子は、シクロパラフィン類、オレフィン類、及び芳香族類からなり得る。芳香族類が潤滑剤基油中に相当量存在する場合、それらは、FMS分析で4-不飽和として同定されるであろう。オレフィン類が潤滑剤基油中に相当量存在する場合、それらは、FMS分析で1-不飽和として同定されるであろう。FIMS分析の1-不飽和、2-不飽和、3-不飽和、4-不飽和、5-不飽和、及び6-不飽和の合計、マイナスプロトンNMRによるwt%オレフィン類、マイナスHPLC-UVによるwt%芳香族類は、潤滑剤基油中の、シクロパラフィン系官能基を有する分子の合計重量パーセントである。芳香族類含量が測定されなかった場合、それは0.1wt%未満であると仮定され、シクロパラフィン系官能基を有する分子の合計重量パーセントの算出には含まれなかったことに留意されたい。

【0118】

シクロパラフィン系官能基を有する分子とは、単環式又は縮合複環式飽和炭化水素基である、或いは1つ又は複数の置換基として単環式又は縮合複環式飽和炭化水素基を含有する任意の分子を意味する。シクロパラフィン系基は、場合により、1つ又は複数の置換基

10

20

30

40

50

で置換されていてもよい。代表例としては、限定はされないが、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、デカヒドロナフタレン、オクタヒドロペンタレン、(ペンタデカン-6-イル)シクロヘキサン、3,7,10-トリシクロヘキシルペンタデカン、デカヒドロ-1-(ペンタデカン-6-イル)ナフタレンなどが挙げられる。

【0119】

モノシクロパラフィン系官能基を有する分子とは、3~7環炭素の単環式飽和炭化水素基である任意の分子、或いは3~7環炭素の単一の単環式飽和炭化水素基で置換された任意の分子を意味する。シクロパラフィン系基は、場合により、1つ又は複数の置換基で置換されていてもよい。代表例としては、限定はされないが、シクロプロピル、シクロブチル、シクロペンチル、シクロヘキシル、シクロヘプチル、(ペンタデカン-6-イル)シクロヘキサンなどが挙げられる。

10

【0120】

マルチシクロパラフィン系官能基を有する分子とは、2個以上の縮合環の縮合複環式飽和炭化水素環基である任意の分子、2個以上縮合環の1個又は複数の縮合複環式飽和炭化水素環基で置換された任意の分子、或いは3~7個環炭素の2個以上の単環式飽和炭化水素基で置換された任意の分子を意味する。一実施形態の縮合複環式飽和炭化水素環基は、2個の縮合環のものである。シクロパラフィン系基は、場合により、1個又は複数の置換基で置換されていてもよい。代表例としては、限定はされないが、デカヒドロナフタレン、オクタヒドロペンタレン、3,7,10-トリシクロヘキシルペンタデカン、デカヒドロ-1-(ペンタデカン-6-イル)ナフタレンなどが挙げられる。

20

【0121】

油圧式緩衝装置

改善された油圧式緩衝装置は、本明細書に開示の向上した性能を有する緩衝装置を用いて製造及び作動される。該緩衝装置は、乗用車、スポーツ汎用車、又はトラックなどの装置に搭載される。向上した性能を有する緩衝装置は、該緩衝装置への要求が極めて厳しいレーシングカーでも有用である。

【0122】

以下の実施例は、本発明の態様の非限定的な例示として示す。

【実施例】

30

【0123】

(例1)

1000psi、0.5~1.5LHSV、及び660~990で、Pt/SAPO4-11触媒によりCo系フィッシャー-トロプシュワックス及びFe系フィッシャー-トロプシュワックスを水素異性化脱蠟することにより、2種の基油を調製した。引き続き、芳香族類及びオレフィン類のレベルを減少させるためにそれらを水素処理し、次いで、留分に真空蒸留した。

【0124】

MicromassのTime-of-Flight分光光度計でFIMS分析を実施した。MicromassのTime-of-Flight上のエミッターは、FIOペレーション向けに設計されたCarbotecの5umエミッターであった。薄いキャピラリーチューブを介して、ロックマスとして使用する一定流量のペンタフルオロクロロペンゼンを質量分析計へ送達した。100/分の速度で、プローブを約50から最大で600まで加熱した。2種のフィッシャー-トロプシュ由来の潤滑剤基油に関する試験データを以下の表1に示す。

40

表I I

【表 2】

試料特性	FT-XXL-1	FT-XL-1
原料：	Co系 フィッシャー -トロプシュ ワックス	Fe系 フィッシャー -トロプシュ ワックス
100°Cでの粘度、mm ² /s	2.18	2.981
粘度指数	123	127
流動点、°C	-37	-27
芳香族類のwt%	<0.1	0.0128
オレフィン類のwt%	<1.0	0.9
FIMS, Wt%		
アルカン類	93.2	89.2
1- 不飽和	6.8	10.8
2- ~6- 不飽和	0.0	0.0
合計	100.0	100.0
シクロパラフィン系官能基を有する分子の 合計	>5.8	9.9
モノシクロパラフィン類対 マルチシクロパラフィン類の比	>100	>100
式VI=28×Ln(VIS100)+X中のX	101.2	96
TGAノック揮発度、wt%	67.4	48.0
ノック揮発度係数	72.8	40.76
n-d-Mによる%ナフテン系炭素	2.87	<5
平均分子量	324	357

10

20

30

【 0 1 2 5 】

(例 2)

例 1 の FT - X X L - 1 及び FT - X L - 1 基油を使用して、3 種の様々な緩衝器用流体のブレンドを調製した。これらのブレンドの配合及び特性を表 I I I にまとめる。

表 I I I

【表 3】

成分、wt%	SAFA	SAFB	SAFC
基油	FT-XXL-1と FT-XL-1の ブレンド	FT-XL-1	FT-XL-1
基油のwt%	96.15	96.15	97.05
粘度指数向上剤のwt%	0.9	0.9	0.0
DI添加剤パッケージのwt%	2.55	2.55	2.55
流動点降下剤のwt%	0.4	0.4	0.4
VII及びPPDのwt%	1.1	1.1	0.4
合計	100.00	100.00	100.00

10

【0126】

SAFA、SAAB、及びSAFCすべてが、4wt%未満の粘度指数向上剤と流動点降下剤の組合せを有し、SAFCは0.4wt%のみを有することに留意されたい。

20

【0127】

これら3種の様々な緩衝器用流体の特性を表IVに示す。

表IV

【表 4】

特性	仕様	SAFA	SAFB	SAFC
100℃での粘度、 mm^2/s		2.56	3.23	3.11
粘度指数		153	157	135
アニリン点、℃	>88	110.2	111.3	112.1
ブルックフィールド粘度@ -18℃、MPa. s	<390	100	190	160
ブルックフィールド粘度@ -30℃、MPa. s	<1200	270	500	510

30

【0128】

これらの油は、3種すべてが、例外的な粘度特性、及び高アニリン点を示した。粘度指数向上剤なしでも、SAFCは、129以上の粘度指数を有していた。

【0129】

40

(例3)

水素処理したCo系フィッシャー-トロプシュワックスから、2種のフィッシャー-トロプシュ由来の基油を製造した。これら2種の基油の特性を表Vにまとめる。

表V

【表 5】

試料特性	FT-XXL-2	FT-XL-2
100℃での粘度、mm ² /s	2.362	3.081
粘度指数	123	124
流動点、℃	-39	-43
芳香族類のwt%	0.0205	0.0043
オレフィン類のwt%	<0.1	<0.1
FIMS, Wt%		
アルカン類	75.3	72.5
1- 不飽和	20.7	23.1
2- ~6- 不飽和	4.0	4.4
合計	100.0	100.0
シクロパラフィン系官能基を有する分子の合計	24.7	27.5
モノシクロパラフィン類対 マルチシクロパラフィン類の比	5.2	5.3
式VI=28×Ln(VIS100)+X中のX	98.9	92.5
TGAノアク揮発度、wt%	63.1	31.1
ノアク揮発度係数	65.5	36.76
n-d-Mによる%ナフテン系炭素	3.86	4.83
平均分子量	329	381

10

20

30

【 0 1 3 0 】

(例 4)

上記 FT - X X L - 2 及び FT - X L - 2 基油を使用して、3種の緩衝器用流体をブレンドした。石油由来のナフテン及びパラフィン系基油を使用して製造された緩衝器用流体の比較用市販配合物を調製した (COMP SAFD)。石油由来のパラフィン系基油 (深く脱蠟された鉱油) 及び他の緩衝器用流体で使用されるものなどの類似の添加剤を使用して、緩衝器用流体の第2の比較用ブレンドをブレンドした (COMP SAFE)。100 で約 2 . 4 mm / s 以上の動粘度を得るために、必要に応じて粘度指数向上剤を添加した。様々な緩衝器用流体の配合及び特性を以下の表 V I にまとめる。

40

表 V I

【表 6 - 1】

組成物／特性	試験方法	COMP SAFD	COMP SAFE	SAFF	SAFG	SAFH
ナフテン系油のwt%		61.00	0	0	0	0
パラフィン系油のwt%		36.15	98.04	0	0	0
Wt% FT-XXL-2		0	0	98.935	96.635	0
Wt% FT-XL-2		0	0	0	0	98.935
DI添加剤 パッケージのwt%		2.05	0.75	0.75	0.75	0.75
摩擦調整剤のwt%		0.5	0.3	0.3	0.3	0.3
粘度指数向上剤の wt%		0.3	0.9	0.0	2.3	0.0
流動点降下剤のwt%		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
VII及びPPDのwt%		0.3	0.9	0.0	2.3	0.0
消泡剤のwt%		0	0.01	0.015	0.015	0.015
合計wt%		100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
100℃での動粘度、 mm ² /s	ASTM D 445	2.73	3.26	2.44	3.35	3.16
粘度指数	ASTM D 2270	97	133	130	215	129
流動点、℃	ASTM D 5950	-54	-54	-45	-60	-51
ブルックフィールド 粘度@-18℃,MPa.s	ASTM D 2983	252	240	102	126	200
ブルックフィールド 粘度@-30℃,MPa.s	ASTM D 2983	930	860	240	270	510

10

20

30

40

50

【表 6 - 2】

組成物/特性	試験方法	COMP SAFD	COMP SAFE	SAFF	SAFG	SAFH
アニリン点、℃	ASTM D611	72.8	91.5	109.6	109.6	114.9
発火点、℃	ASTM D 92	144	192	196	192	214
蒸発減 (1時間/200℃)、 wt%	修正CEC- L43-A-93	39.5	11.1	11.0	10.6	3.5
銅腐食	ASTM D 130	1a	1b	1a	1b	1b
4ボール摩耗、mm、 40kg	ASTM D 4172	震えている	0.48	0.43	0.40	0.45
酸価、mgKOH/g	ASTM D 664	1.9	0.43	0.67	0.65	0.70
泡シーケンスI、ml シーケンスII、ml シーケンスIII、ml	ASTM D 892	40/0 20/0 50/0	10/0 40/0 0/0	0/0 30/0 0/0	0/0 50/0 0/0	0/0 10/0 0/0
脱泡量 30秒後のvol% 1分後のvol% 1分30秒後のvol% 2分後のvol%	DIN 51381	2.10 0.88 0.47 0.29	2.31 1.44 0.82 0.46	0.25 0.05 0.02 0.01	0.20 0.07 0.02 0.00	0.12 0.05 0.02 0.01
酸化安定性、 160℃、96時間 Δ酸価、mgKOH/g ピーク面積増加	修正CEC L -48-A00 方法B (VW条件)	3 1.4 104	-4 0.7 51	0 0 3	-8 0.1 4	0 -0.1 3

10

20

30

40

50

【表 6 - 3】

組成物／特性	試験方法	COMP SAFD	COMP SAFE	SAFF	SAFG	SAFH
剪断安定性、 KRL20時間 剪断後のKV100、 mm^2/s 剪断損失%	CEC L-45- A-99	2.41	2.88	2.42	2.81	3.16
エージング後、 140°C、24時間 泡シーケンス I, ml 泡シーケンス II, ml 脱泡量 40秒後のvol% 1分後のvol% 1分30秒後のvol% 2分後のvol%	D 892 D 892 DIN 51381	70/0 40/0 1.99 0.79 0.41 0.28	50/0 60/0 2.24 1.26 0.69 0.37	0/0 30/0 0.21 0.11 0.09 0.08	0/0 40/0 0.18 0.03 0.00 0.00	0/0 10/0 0.22 0.02 0.00 0.00

10

20

30

【0131】

再び、この例の3種の緩衝器用流体すべて（SAFF、SAFG、及びSAFH）が、特に優れた粘度、強く所望される高アニリン点、優れた酸化安定性、向上した4ボール摩耗、良好及び優れた剪断安定性、低蒸発減、高引火点、特に優れて早い脱泡量、高引火点、及び非常に低い泡立ちを示した。それらは、工業用緩衝器用流体、COMP SAFDより著しく少量の添加剤パッケージ及び摩擦調整剤を必要とした。この例の3種の緩衝器用流体すべてが、475未満の平均分子量及び140未満の粘度指数を有する基油のみを含んでいたことを考慮すると、優れた低脱泡量結果を有していた。試料SAFGは、Kayaba 0304-050-0002向けの規格に適合し、SAFHは、Kayaba 0304-050-0002とVW TL 731クラスA緩衝器用流体の両方の規格に適合していた。この例の緩衝器用流体が非常に高いアニリン点を有していたにもかかわらず、添加剤不溶性又はエラストマー非相溶性の兆候はなかった。

40

【0132】

例SAFF及びSAFHは、195を超える引火点及び100で $5\text{mm}^2/\text{s}$ 未満

50

の動粘度を有する機能性流体の例であり、95wt%を超える基油を含み、その基油は、連続した数の炭素原子及び2wt%と5wt%の間未満のナフテン系炭素を有し、XLNグレード、XXLNグレード、又はXLNグレードとXXLNグレードのブレンドである。

【0133】

(例5)

緩衝装置耐久試験で、例4に記載のものと同じブレンドを2回試験した。緩衝装置耐久試験は、Servotestの試験リグで実施した。Servotestリグは、一度に最大で6種までの緩衝装置を試験するため、及び乗用車用のダンパーから列車用のダンパーまでを有する様々な緩衝装置を試験するために装備されている。緩衝装置耐久試験で使用される種類の緩衝装置は、乗用車で使用するための、KONI80-1350複筒式、使用可能、調整可能緩衝装置であった。緩衝装置ピストンバルブが、リバウンドフェーズにおけるダンピングを測定し、緩衝装置底バルブが、コンプレッション又はバウンドフェーズにおけるダンピングを測定した。1.0Hzの振動数及び70mmのストロークを有する振動運動(正弦波)をダンパーに受けさせた。ストロークは、ダンパーの振動運動の振幅の2倍と定義する。該試験の間に、一貫した摩耗を可能にするために、圧縮空気ピストンにより、100Nの一定横負荷もダンパーに受けさせた。個々のダンパーの温度を温度センサーにより監視した。各温度を継続的に監視し、加圧空気流により、95と105の間の温度を維持するように自動的に調整した。各ダンパーは、コンシステンシーを確認するための試験の前に、リバウンドフェーズにおいて0.22m/sの速度で1150Nのダンピング力に調整した。耐久試験の前及び後にダンピング曲線を測定し、ピーク面積増加を算出した。該試験の最後に、油の品質を評価し、ダンパーの器材を摩耗に関してチェックした。試験期間は、280時間及び1,008,000サイクルであった。

【0134】

重複緩衝装置耐久試験の平均結果を表VIIにまとめる。

表VII

【表7】

特性	COMP SAFD	COMP SAFE	SAFF	SAFG	SAFH
油損失、%	21	10	4	6	1
ピストン摩耗、g	<0.010	0.152	0.023	<0.010	0.045
ライナー摩耗、g	0.041	0.055	0.056	0.051	0.046
ボトムバルブ摩耗、g	0.005	0.035	0.045	0.047	0.032
ΔKV100、%	-1	-8.5	1	-17	0
鉄、ppm	374	330	221	254	220
ピーク面積増加	8.5	1.5	<1	2	<1

【0135】

この例の緩衝器用流体は、優れた緩衝装置摩耗保護を実現した。それらは、緩衝装置耐久試験で、比較試料より大幅に低い鉄レベル及び%油損失を示した。それらは、非常に低ピーク面積増加も示した。その両方が粘度指数向上剤を含有しないSAFF及びSAFGが、特に良好な剪断安定性(低KV100%)、低油損失を示し、測定可能なピーク面積増加は示さなかった。

【0136】

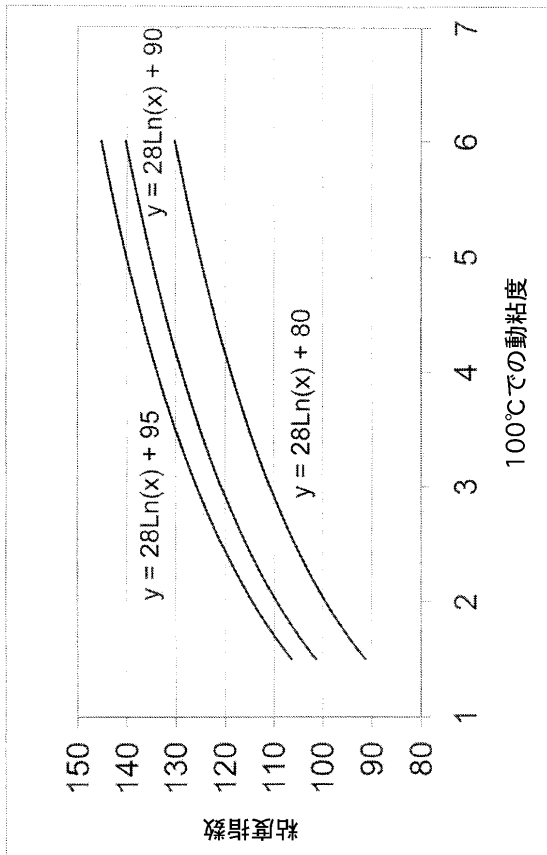
本出願で引用した特許及び特許出願は、各個別の刊行物、特許出願又は特許が、参照に

よりその全体が組み込まれると特別及び個別に示された場合と同程度に、参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

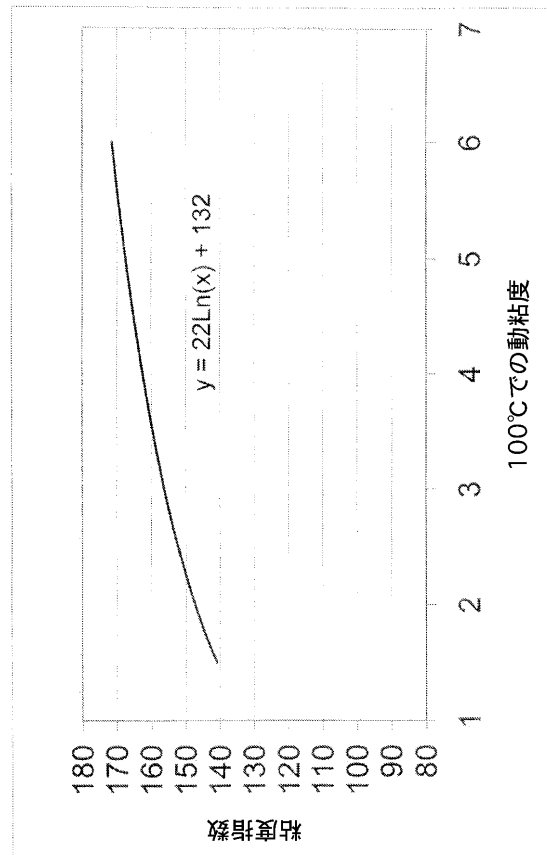
【 0 1 3 7 】

上記に開示した例示的实施形態の多くの変法は、当業者には容易に思い浮かぶであろう。したがって、本発明は、添付の特許請求の範囲内のすべての構造及び方法を含むものと解釈される。

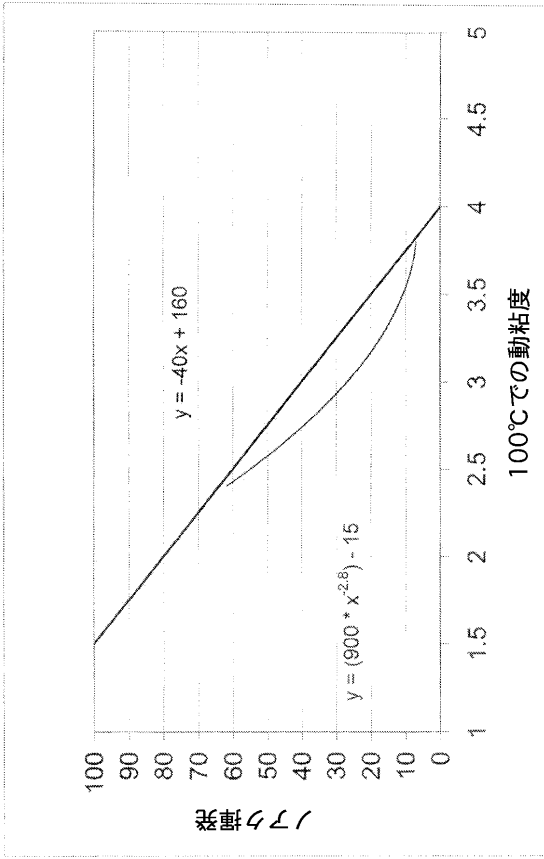
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/068539

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. C10M171/02 ADD. C10N20/02 C10N20/04 C10N30/02 C10N30/18 C10N40/08		
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) 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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000 109877 A (TONEN CORP; TOYOTA MOTOR CORP) 18 Apr 11 2000 (2000-04-18) abstract; table 1	1-13
E	WO 2008/123249 A (NIPPON OIL CORP [JP]; AOKI TOORU [JP]; TAGAWA KAZUO [JP]; SHIRAHAMA SH) 16 October 2008 (2008-10-16) abstract; examples 1-8; tables 2,4 paragraphs [0022] - [0025], [0059] - [0063]	1-40
P,X	WO 2007/107506 A (SHELL INT RESEARCH [NL]; NULL VOLKER KLAUS [DE]) 27 September 2007 (2007-09-27) example 1; tables 1-3	1-11, 14-22, 24-31
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> 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. *B* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 27 October 2009	Date of mailing of the international search report 05/11/2009	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Kazemi, Pirjo	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2008/068539

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005 154760 A (IDEMITSU KOSAN CO) 16 June 2005 (2005-06-16) paragraphs [0010], [0011]; examples; tables 1-5 abstract	1-10, 24-26, 28-31, 35-39
Y		1-40
X	US 2005/241990 A1 (ZIEMER JAMES N [US] ET AL) 3 November 2005 (2005-11-03) cited in the application page 11, right-hand column, line 3, paragraphs 137,148; tables I,II	14-22, 24-32, 34
Y		1-40
X	KR 2006 0013927 A (SK CORP [KR]) 14 February 2006 (2006-02-14) abstract; tables 1,2 http://kposd.kipo.go.kr:8088/up/upepo/epo. jsp?KIND=0&NUM=1020060013927	1,4-9
Y		1-40
X	EP 0 992 570 A (TONEN CORP [JP]) 12 April 2000 (2000-04-12) paragraphs [0027], [0038], [0039]; claims; table 1	1-9,24, 34
X	US 2005/247600 A1 (MILLER STEPHEN J [US] ET AL) 10 November 2005 (2005-11-10) table 5	1-3,13
A	US 2005/077208 A1 (MILLER STEPHEN J [US] ET AL) 14 April 2005 (2005-04-14) cited in the application the whole document	1-40
P,X	EP 1 845 151 A (NIPPON OIL CORP [JP]; PETROLEUM ENERGY CT PEC [JP]) 17 October 2007 (2007-10-17) example 1	14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2008/068539**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
1-40, 43-46
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2008/068539

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-13,43-46

Shock absorber fluid comprising < 4 wt% combined VII/PPD and having a kinematic viscosity < 5 mm²/s, VI 129 or more and BF viscosity -30°C < 1000 mPas

2. claims: 14,16-23,43-46

Shock absorber fluid having a kinematic viscosity < 5 mm²/s and an aniline point at least 95°C and comprising a base oil having a kinematic viscosity < 3 mm²/s, consecutive numbers of carbon atoms, < 10 wt% naphthenic carbon and VI > 121

3. claims: 15,16-23,43-46

Shock absorber fluid having an air release after 1 minute < 0.8 vol.% and comprising a base oil having a kinematic viscosity < 3 mm²/s, consecutive numbers of carbon atoms, < 10 wt% naphthenic carbon and VI > 121

4. claims: 24-34,43-46

Shock absorber fluid comprising a base oil having consecutive numbers of carbon atoms, a kinematic viscosity between 1.5 and 3.5 mm²/s, < 10 wt% naphthenic carbon, and < 4 wt% combined VII/PPD, and having an air release after 1 minute < 0.8 vol.%

5. claims: 35-40

A functional fluid comprising a base oil of XLN, XXLN or their blend, having consecutive numbers of carbon atoms, between 2 and less than 5 wt% naphthenic carbon, and < 4 wt% combined VII/PPD, and having a flash point > 195°C and kin vis < 5 mm²/s

6. claims: 41,42

A functional fluid comprising a base oil having a kinematic viscosity at least 1.5 mm²/s, VI > 22 x ln (kin vis 100°C)+132; the fluid having a kinematic viscosity at 100°C 2.5-5 mm²/s, BF at -30°C < 1000 mPas, an aniline point > 95°C and air release after 1 minute < 0.8 vol.%

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/068539

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2000109877	A	18-04-2000	JP 3844892 B2	15-11-2006
WO 2008123249	A	16-10-2008	NONE	
WO 2007107506	A	27-09-2007	AR 059973 A1 AU 2007228836 A1 CA 2646587 A1 CN 101405376 A EP 1996684 A1 JP 2009530460 T KR 20080109877 A US 2007259792 A1	14-05-2008 27-09-2007 27-09-2007 08-04-2009 03-12-2008 27-08-2009 17-12-2008 08-11-2007
JP 2005154760	A	16-06-2005	NONE	
US 2005241990	A1	03-11-2005	AU 2005243233 A1 BR PI0510345 A GB 2413560 A JP 2007534826 T NL 1028892 C2 NL 1028892 A1 WO 2005111178 A1 ZA 200608649 A	24-11-2005 30-10-2007 02-11-2005 29-11-2007 16-03-2007 01-11-2005 24-11-2005 28-05-2008
KR 20060013927	A	14-02-2006	NONE	
EP 0992570	A	12-04-2000	CA 2284343 A1 JP 2000109876 A SG 108213 A1	09-04-2000 18-04-2000 28-01-2005
US 2005247600	A1	10-11-2005	AU 2005332016 A1 BR PI0510608 A CN 101426762 A GB 2413802 A GB 2423773 A JP 2008503649 T NL 1028953 C2 NL 1028953 A1 WO 2007001245 A2 ZA 200610029 A	04-01-2007 30-10-2007 06-05-2009 09-11-2005 06-09-2006 07-02-2008 05-06-2007 07-11-2005 04-01-2007 24-06-2009
US 2005077208	A1	14-04-2005	AU 2004281378 A1 BR PI0415265 A CN 1867653 A GB 2407326 A JP 2007508441 T NL 1027242 C2 NL 1027242 A1 SG 147434 A1 WO 2005037964 A2 ZA 200602725 A	28-04-2005 12-12-2006 22-11-2006 27-04-2005 05-04-2007 23-12-2005 15-04-2005 28-11-2008 28-04-2005 28-05-2008
EP 1845151	A	17-10-2007	WO 2006073198 A1 KR 20070094835 A	13-07-2006 21-09-2007

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
C 1 0 N 30/00 (2006.01)	C 1 0 N 20:04	
C 1 0 N 40/06 (2006.01)	C 1 0 N 30:00	Z
	C 1 0 N 40:06	

(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, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, 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, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100088926

弁理士 長沼 暉夫

(74)代理人 100097870

弁理士 梶原 齋子

(74)代理人 100140556

弁理士 新村 守男

(74)代理人 100114719

弁理士 金森 久司

(74)代理人 100143258

弁理士 長瀬 裕子

(74)代理人 100124969

弁理士 井上 洋一

(74)代理人 100132492

弁理士 弓削 麻理

(74)代理人 100163485

弁理士 渡邊 義敬

(72)発明者 スヴァルテッレ、シャンタル アール、

ベルギー国、ラールヌ、アクテルドレーフ 6 0

(72)発明者 ローゼンバウム、ジョン エム、

アメリカ合衆国、カリフォルニア、リッチモンド、ヴィンジャマー コート 9 9

(72)発明者 デ ウェールト、マルク ジェイ、

ベルギー国、マッケレン、ビュールクリュセンラーン 2

(72)発明者 ブラエティンク、トマス

ベルギー国、ツォメルゲム、ベルケンシュトラート 1

(72)発明者 ミラー、スティーブン ジェイ、

アメリカ合衆国、カリフォルニア、サンフランシスコ、フォーティフィフス アベニュー 5 2 0

(72)発明者 センデロヴィッチ、マーク エル、

アメリカ合衆国、カリフォルニア、サンフランシスコ、ユニオン ストリート 2 3 7 8

ビー F ターム(参考) 4H104 BA02A EA02A EA02Z EA03A EA04Z EA21A LA20 PA04