

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5260829号
(P5260829)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月2日(2013.5.2)

(51) Int.Cl.

F 1

C 1 OM 169/04	(2006.01)	C 1 OM 169/04
C 1 OM 137/02	(2006.01)	C 1 OM 137/02
C 1 ON 30/06	(2006.01)	C 1 ON 30:06
C 1 ON 30/12	(2006.01)	C 1 ON 30:12
C 1 ON 40/04	(2006.01)	C 1 ON 40:04

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2005-367022 (P2005-367022)
(22) 出願日	平成17年12月20日 (2005.12.20)
(65) 公開番号	特開2006-176775 (P2006-176775A)
(43) 公開日	平成18年7月6日 (2006.7.6)
審査請求日	平成20年12月19日 (2008.12.19)
(31) 優先権主張番号	11/021620
(32) 優先日	平成16年12月21日 (2004.12.21)
(33) 優先権主張国	米国(US)

前置審査

(73) 特許権者	598037547 シェブロン・オロナイト・カンパニー・エルエルシー
	アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94583、サン・ラモン、ボリンジャー・キャニオン・ロード 6001
(74) 代理人	100074675 弁理士 柳川 泰男
(72) 発明者	ジアン・アルベルト・ブイトラーゴ アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94547、ハーキュレス、アーネスト・ストリート 1199

審査官 安田 周史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】耐摩耗性添加剤組成物およびそれを含む潤滑油組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

潤滑粘度の油と下記の成分を含む耐摩耗性添加剤組成物とを含む自動変速機用の潤滑油組成物：

(a) 少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物、

(b) 少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物、

ただし、(a)と(b)との比は1.0:10.7乃至1.6:1.0である。

【請求項 2】

酸性亜リン酸エステル化合物が、亜リン酸水素二炭化水素エステルである請求項1に記載の潤滑油組成物。

10

【請求項 3】

亜リン酸水素二炭化水素エステルが、亜リン酸水素ジアルキルである請求項2に記載の潤滑油組成物。

【請求項 4】

亜リン酸水素ジアルキルが、亜リン酸水素ジラウリルである請求項3に記載の潤滑油組成物。

【請求項 5】

中性亜リン酸エステル化合物が、亜リン酸三炭化水素エステルである請求項1に記載の潤滑油組成物。

【請求項 6】

20

亜リン酸三炭化水素エステルが、亜リン酸トリアルキルである請求項 5 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 7】

亜リン酸トリアルキルが、亜リン酸トリラウリルである請求項 6 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 8】

(a) と (b) との比が、1.0 : 10.1 乃至 1.0 : 1.6 である請求項 1 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 9】

(a) と (b) との比が、1.0 : 9.9 乃至 1.0 : 1.6 である請求項 1 に記載の潤滑油組成物。

10

【請求項 10】

(a) と (b) との比が、1.0 : 9.1 乃至 1.0 : 3.0 である請求項 1 に記載の潤滑油組成物。

【請求項 11】

接触する金属部品を請求項 1 乃至 10 の内のいずれかの項に記載の潤滑油組成物を用いて潤滑を行なうことからなる金属部品の摩耗低減方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、潤滑油、例えば、これらに限定されるものではないが、手動変速機、自動変速機および無段変速機用のトランスミッション液、油圧ポンプ、エンジン油およびギヤ油に使用することができる改良された耐摩耗性添加剤組成物、並びにその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

エンジン油や自動変速機用トランスミッション液など潤滑油として使用する基油の大半には、潤滑油の性能を改善したり、および／または擦り合う車両の可動部分の摩擦および摩耗を低減する添加剤を添加することが必要である。これらの添加剤は一般に、基材液の物理的および化学的性状に影響を与えたり、あるいはその物理化学的性状を改良することによって、主として金属表面に影響を及ぼすものとして分類されている。そのような添加剤の一つとして、金属部品の摩耗を低減するために使用される耐摩耗性添加剤がある。

30

【0003】

ジェネラル・モーターズ・コーポレーション (GM) がそのデクスロン (DEXRON) - II (商品名) の仕様を改良したときに、摩耗限界を含めて幾つかの試験操作およびその限界値の改訂を行った。以前には、GMが許容する最大重量損失は 15 mg であった。新しい仕様では、GMはこの限界を最大で 10 mg の重量損失に下げた。全ての耐摩耗性添加剤組成物が、新しい GM 仕様を満たすような好適な摩耗防止をもたらすわけではない。また、摩耗防止剤によっては銅腐食を引き起こすことがある。

【0004】

40

特許文献 1 には、潤滑油添加剤、および油圧制御による自動変速機やハイポイド・ギヤ型差動装置を潤滑にする方法が開示されている。潤滑剤は、比較的低粘度の基材物質であって、自動変速機での作動に適し、亜リン酸ジアルキルなどの添加剤が混合されている。これらの種類の物質は、耐摩耗性添加剤として使用されているが、銅に対して腐食性であり、GMの仕様を満たさない。

【0005】

特許文献 2 には、天然及び合成潤滑油およびそれらの混合物を含む種々の潤滑粘度の油を基材とする各種の潤滑剤に使用される耐摩耗性潤滑油添加剤が開示されている。組成物には、潤滑粘度の油、耐摩耗を改善する量の少なくとも一種のリン化合物、および炭素原子数約 6 ~ 約 30 のエチレン不飽和を持つ炭化水素が含まれている。

50

【0006】

特許文献3には、亜リン酸ジエチルの製造方法が開示されている。この方法では、酸度の低い高品質の亜リン酸ジエチル生成物が得られる。

【0007】

特許文献4及び5には、(1)チオピスエタノールなどのベータヒドロキシチオエーテルと、(2)亜リン酸トリブチルなどのリン含有反応体とを、同時に反応させることにより生成した生成物の混合物からなる耐摩耗性添加剤が開示されている。

【0008】

【特許文献1】米国特許第3053341号明細書

10

【特許文献2】米国特許第5792733号明細書

【特許文献3】米国特許第4342709号明細書

【特許文献4】米国特許第5185090号明細書

【特許文献5】米国特許第5242612号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従って、本発明の目的は、銅腐食性が低いという追加の利点を有する、潤滑粘度の油に使用される改良された耐摩耗性添加剤組成物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

20

従って、最も広い態様では、本発明は、下記の成分を含む耐摩耗性添加剤組成物に関する：

(a)少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物、

(b)少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物、

ただし、(a)と(b)との比は約1.0:10.7乃至約2.0:1.0である。

【0011】

また、本発明は、下記の成分を含む潤滑油組成物にも関する：

(a)少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物、

(b)少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物、

(c)主要量の潤滑粘度の油、

30

ただし、(a)と(b)との比は約1.0:10.7乃至約2.0:1.0である。

【0012】

さらに、本発明は、下記の工程からなる耐摩耗性添加剤組成物の製造方法にも関する：

少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物を、少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物と混合する、

ただし、酸性亜リン酸エステル化合物と中性亜リン酸エステル化合物との比は、約1.0:10.7乃至約2.0:1.0である。

【0013】

さらに、本発明は、下記の工程からなる潤滑油組成物の製造方法にも関する：

潤滑粘度の油を、少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物および少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物と、逐次にもしくは同時に混合する、

40

ただし、酸性亜リン酸エステル化合物と中性亜リン酸エステル化合物との比は、約1.00:10.7乃至約2.0:1.0である。

【0014】

さらに、本発明は、接触する金属部品を下記の成分を含む潤滑油組成物を用いて潤滑にすることからなる金属部品の摩耗低減方法にも関する：

(a)少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物、

(b)少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物、

(c)主要量の潤滑粘度の油、

ただし、(a)と(b)との比は約1.0:10.7乃至約2.0:1.0である。

50

【発明の効果】

【0015】

少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物との組合せである本発明の耐摩耗性添加剤組成物が、相乗作用的な効果を示して、変速機、エンジン、ポンプ、ギヤおよびその他金属を含む材料に見られる相対可動する金属表面で驚くべき摩耗低減特性を与えること、さらには、この耐摩耗性添加剤組成物が、デクスロン-III、H改訂（以下、デクスロン-III）を是認する自動変速機用トランスミッション液の新摩耗要求値を満たすことを発見した。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

10

本発明には各種の変更や代替形態が可能であり得るが、その特定の態様について実施例で例示することで明らかにしており、また以下に詳細に説明する。しかし、特定の態様についての以下の説明は本発明を開示する特定の形態に限定しようとするものではないこと、むしろ反対に、本発明は、添付した特許請求の範囲で規定した本発明の真意および範囲に入る全ての変更、同等の形態および代替形態を包含するものである。

【0017】

[定義]

説明の中で使用する以下の用語は、次のように定義される：

【0018】

20

「油溶性のリン含有摩耗低減成分（類）」は、潤滑剤組成物のリンを含む添加剤を意味し、そして単独で、あるいは潤滑油、例えば、これらに限定されるものではないが、手動変速機、自動変速機及び無段変速機用トランスミッション液、油圧ポンプ液、エンジン油およびギヤ油中に存在する他の添加剤と組み合わせて使用したときに、耐摩耗の利益を示すものである。

【0019】

「全リン量」は、リンが油溶性のリン含有摩耗低減成分の一部として存在するか、あるいは残留リンなど潤滑剤組成物中の夾雑物の形で存在するかに關係なく、潤滑剤組成物中のリンの全量を意味する。潤滑油組成物中のリンの量は原料には依存しない。

【0020】

30

「デクスロン-III」は、主としてジェネラル・モーターズ・コーポレーションの自動変速機に使用するための自動変速機用トランスミッション液仕様のGMの商品名を意味する。

【0021】

[添加剤組成物]

本発明の耐摩耗性添加剤組成物は、二種類の油溶性添加剤成分を含んでいる。この耐摩耗性添加剤組成物は、これらに限定されるものではないが、手動変速機、自動変速機及び無段変速機用トランスミッション液、油圧ポンプ、エンジン油およびギヤ油のような潤滑油に使用することができる。本発明の添加剤組成物は、少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物とを、相対可動する二つの合せ面における金属の削除を劇的に低減する重量比で組み合わせて構成されている。

40

【0022】

酸性及び中性亜リン酸エステル化合物が意味するものとしては、有機亜リン酸エステルが挙げられる。酸性亜リン酸エステル化合物は、これらに限定されるものではないが、亜リン酸水素二炭化水素エステル化合物を含む炭化水素亜リン酸エステル化合物からなる群より選ぶことができる。中性亜リン酸エステル化合物は、これらに限定されるものではないが、三炭化水素亜リン酸エステルを含む亜リン酸炭化水素エステル化合物からなる群より選ぶことができる。

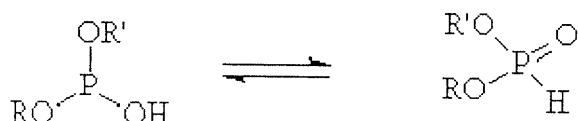
【0023】

亜リン酸水素ジアルキルなどの酸性亜リン酸エステル化合物は、下記式で表される：

【0024】

50

【化1】



【0025】

式中、RおよびR'は独立に、炭素原子数約1～約24、好ましくは炭素原子数約4～約18、より好ましくは炭素原子数約6～約16の炭化水素基である。RおよびR'基は、飽和または不飽和の、芳香族および直鎖または分枝鎖脂肪族の炭化水素基であってよい。好適なRおよびR'基の代表的な例としては、メチル、エチル、n-プロピル、i-ブロピル、n-ブチル、i-ブチル、t-ブチル、n-プロペニル、n-ブテニル、n-ヘキシル、ノニルフェニル、n-ドデシル、n-ドデセニル、ヘキサデシル、オクタデセニル、ステアリル、イソ-ステアリル、およびヒドロキシステアリル等を挙げることができる。好ましくは、RおよびR'はアルキルまたはアリールであり、最も好ましいのはアルキルである。

【0026】

好ましい酸性亜リン酸エステル化合物としては、亜リン酸水素二炭化水素エステルが挙げられる。より好ましい亜リン酸水素二炭化水素エステルとしては、亜リン酸水素ジアルキルが挙げられる。更に好ましい亜リン酸水素ジアルキルとしては、亜リン酸水素ジラウリルが挙げられ、ローディア社(ニュージャージー州、クランベリー)より製造販売されて商品名デュラホス(Duraphos)AP-230として市販されている。

【0027】

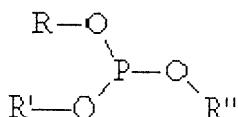
ローディア社より購入できることに加えて、亜リン酸水素ジアルキルは、米国特許第4342709号に開示されているような公知の方法から合成することもでき、その公知技術内容も参照技術事項として本明細書の記載内容とする。

【0028】

亜リン酸トリアルキルなどの中性亜リン酸エステル化合物は、下記式で表される：

【0029】

【化2】



【0030】

式中、R、R'およびR''は独立に、炭素原子数約1～24、好ましくは炭素原子数約1～約24、より好ましくは炭素原子数約4～約18、最も好ましくは炭素原子数約6～約16の炭化水素基である。R、R'およびR''基は、飽和または不飽和の、直鎖または分枝鎖脂肪族炭化水素基であってよい。好適なR、R'およびR''基の代表的な例としては、メチル、エチル、n-プロピル、i-ブロピル、n-ブチル、i-ブチル、t-ブチル、n-プロペニル、n-ブテニル、n-ヘキシル、ノニルフェニル、n-ドデシル、n-ドデセニル、ヘキサデシル、オクタデセニル、ステアリル、i-ステアリル、およびヒドロキシステアリル等を挙げることができる。好ましくは、R、R'およびR''はそれぞれアルキルまたはアリールである。

【0031】

10

20

30

40

50

好ましい中性亜リン酸エステル化合物としては、三炭化水素亜リン酸エステルが挙げられる。より好ましい三炭化水素亜リン酸エステルとしては、亜リン酸トリアルキルが挙げられる。最も好ましい亜リン酸トリアルキルとしては、亜リン酸トリラウリルが挙げられ、ローディア社より製造販売されて商品名デュラホストLPとして市販されている。

【0032】

ローディア社より購入できることに加えて、亜リン酸トリアルキルは、米国特許第2848474号に記載されているような公知の方法から合成することもでき、その公知技術内容も参照技術事項として本明細書の記載内容とする。

【0033】

[潤滑油組成物]

10

少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物との摩耗を低減する組合せは、一般に、潤滑粘度の油などの基油に添加され、そして充分に潤滑して車軸や変速機、油圧ポンプ、エンジン等に存在する金属表面や他の部分の摩耗を低減する。一般に、本発明の潤滑油組成物は主要量の潤滑粘度の油と少量の耐摩耗性添加剤組成物を含み、添加剤組成物は少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物からなる。

【0034】

具体的には、潤滑粘度の油のほかに潤滑油組成物は、(a)少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物、例えば亜リン酸水素二炭化水素エステル、例えば亜リン酸水素ジアルキル、例えば亜リン酸水素ジラウリルを有する添加剤組成物を含有している。また、潤滑油組成物は、(b)少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物、例えば亜リン酸三炭化水素エステル、例えば亜リン酸トリアルキル、例えば亜リン酸トリラウリルも潤滑油組成物中に含有している。

20

【0035】

潤滑油組成物における(a)と(b)との好ましい比は、約1.0:10.7乃至約2.0:1.0である。より好ましくは、潤滑油組成物中の(a)と(b)との比は、約1.0:10.1乃至約1.6:1.0である。更に好ましくは、潤滑油組成物中の(a)と(b)との比は、約1.0:9.9乃至約1.0:1.6である。最も好ましくは、潤滑油組成物中の(a)と(b)との比は、約1.0:9.1乃至約1.0:3.0である。

30

【0036】

潤滑油組成物は、少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物の組合せにより、全リン量が重量%で潤滑油組成物の約0.003%乃至約0.300%を占める。より好ましくは、潤滑油組成物は、少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物の組合せにより、全リン量重量%が潤滑油組成物の約0.006%乃至約0.250%を占める。最も好ましいのは、潤滑油組成物は、少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物の組合せにより、全リン量重量%が潤滑油組成物の約0.012%乃至約0.100%を占める。

【0037】

40

化学物質安全性データシート(MSDS)によれば、デュラホストLPは、亜リン酸トリラウリルおよそ90%、亜リン酸水素ジアルキル7.5%、フェノール0.5%、および不純物2.0%からなる。デュラホストAP-230のMSDSでは、この添加剤は亜リン酸水素ジラウリルおよそ92%、および不純物8%からなることが開示されている。デュラホストLPは良好な酸化防止剤特性を示し、かつ摩擦に対して良好な効果を示すが、デュラホストLPを潤滑油に単独で使用しても、新しいGM摩耗仕様を満たすことができない。反対に、デュラホストAP-230(亜リン酸水素ジラウリル)は、米国特許第3053341号(その内容も参照として本明細書の記載とする)に教示されているように公知の耐摩耗性添加剤ではあるが、銅に対する腐食性も有している。亜リン酸水素ジラウリルなどの少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と亜リン酸トリラウリルなどの少

50

なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物とのある一定の比が、摩耗の低減に相乗作用的な効果を及ぼし、同時にこの混合物が銅に対してほぼ非腐食性であることを発見した。後述の実施例（本明細書の比較例E参照）では、亜リン酸トリラウリル（例、デュラホストL P）などの中性亜リン酸エステル化合物は、摩耗防止剤として単独で使用しても、新G M A T F 摩耗仕様を満たすほど充分には摩耗を低減しないことが明らかである。しかし、驚くべきことには、デュラホストL Pなどの少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物を相乗作用的な量で、デュラホストA P - 230などの少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と組み合わせて使用すると、摩耗が低減する。亜リン酸水素ジラウリルなどの少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と亜リン酸トリラウリルなどの少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物との重量比が約1.0:10.7乃至約2.0:1.0であるとき、この二成分の相乗作用効果が達成される。より好ましくは、亜リン酸水素ジラウリルなどの少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と亜リン酸トリラウリルなどの少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物との比は、約1.0:10.1乃至約1.6:1.0である。更に好ましくは、亜リン酸水素ジラウリルなどの少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と亜リン酸トリラウリルなどの少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物との比は、約1.0:9.9乃至約1.0:1.6である。最も好ましくは、亜リン酸水素ジラウリルなどの少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と亜リン酸トリラウリルなどの少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物との比は、約1.0:9.1乃至約1.0:3.0である。

【0038】

10

20

用いられる基油は、各種の潤滑粘度の油のいずれであってもよい。そのような組成物に使用される潤滑粘度の基油は、鉛油であっても合成油であってもよい。粘度が40で少なくとも2.5cStで、流動点が20未満、好ましくは0かそれ未満である基油が望ましい。基油は合成または天然の原料から誘導することができる。本発明に基油として使用される鉛油としては、これらに限定されるものではないが、パラフィン系、ナフテン系、および通常潤滑油組成物に使用されるその他の油を挙げることができる。合成油としては、これらに限定されるものではないが、炭化水素合成油と合成エステルの両方、および所望の粘度を有するそれらの混合物を挙げることができる。合成炭化水素油としては、これらに限定されるものではないが、エチレンの重合により合成された油、ポリアルファオレフィンまたはPAO、または一酸化炭素ガスと水素ガスを用いてフィッシャー・トロプシュ法などの炭化水素合成法により合成された油を挙げることができる。使用できる合成炭化水素油としては、適正な粘度を有するアルファオレフィンの液状重合体が挙げられる。特に有用なものはC₆~C₁₂オレフィンの水素化液体オリゴマー、例えば1-デセン三量体である。同様に、適正な粘度のアルキルベンゼン、例えばジドデシルベンゼンも使用することができる。使用できる合成エステルとしては、モノカルボン酸およびポリカルボン酸と、モノヒドロキシアルカノールおよびポリオールとのエステルが挙げられる。代表的な例としては、ジドデシルアジペート、ペンタエリトリトールテトラカプロエート、ジ-2-エチルヘキシルアジペート、およびジラウリルセバケート等がある。モノ及びジカルボン酸とモノ及びジヒドロキシアルカノールとの混合物から合成された複合エステルも使用することができる。鉛油と合成油のブレンド物も使用できる。

30

40

【0039】

従って、基油は、精製パラフィン型基油、精製ナフテン系基油、あるいは潤滑粘度の合成炭化水素または非炭化水素油であってもよい。また、基油は、鉛油と合成油の混合物であってもよい。最も好ましい基油は、II種、III種、II種とIII種の混合物、II種と合成油の混合物、IV種またはその混合物である。

【0040】

さらに、潤滑油組成物でよく知られているその他の添加剤を本発明の耐摩耗性添加剤組成物に加えて、調合済潤滑油を完成させてもよい。

【0041】

[その他の添加剤]

50

以下の添加剤成分は、本発明に好ましく用いることができる成分の幾つかの例である。これら添加剤の例は、本発明を説明するために記されるのであって本発明を限定するものではない。

【0042】

1) 金属清浄剤

硫化または未硫化アルキルまたはアルケニルフェネート、アルキルまたはアルケニル芳香族スルホネート、ホウ酸化スルホネート、多ヒドロキシアルキルまたはアルケニル芳香族化合物の硫化または未硫化金属塩、アルキルまたはアルケニルヒドロキシ芳香族スルホネート、硫化または未硫化アルキルまたはアルケニルナフテネート、アルカノール酸の金属塩、アルキルまたはアルケニル多酸の金属塩、およびそれらの化学的及び物理的混合物

10

。

【0043】

2) 酸化防止剤

酸化防止剤は、鉱油が潤滑油の使用中に劣化する傾向を低減するものであり、その劣化は、金属表面のスラッジ及びワニス状堆積物のような酸化生成物により、また粘度の増加により証明される。本発明に使用できる酸化防止剤の例としては、これらに限定されるものではないが、フェノール型（フェノール系）酸化防止剤、例えば4,4'-メチレン-ビス（2,6-ジ-t-ブチルフェノール）、4,4'-ビス（2,6-ジ-t-ブチルフェノール）、4,4'-ビス（2-メチル-6-t-ブチルフェノール）、2,2'-メチレン-ビス（4-メチル-6-t-ブチルフェノール）、4,4'-ブチリデン-ビス（3-メチル-6-t-ブチルフェノール）、4,4'-イソプロピリデン-ビス（2,6-ジ-t-ブチルフェノール）、2,2'-メチレン-ビス（4-メチル-6-ノニルフェノール）、2,2'-イソブチリデン-ビス（4-メチルフェノール）、2,6-ジ-t-ブチル-4-メチルフェノール、2,6-ジ-t-ブチル-4-エチルフェノール、2,4-ジメチル-6-t-ブチルフェノール、2,6-ジ-t-I-ジメチルアミノ-p-クレゾール、2,6-ジ-t-4-(N,N'-ジメチルアミノメチルフェノール)、4,4'-チオビス（2-メチル-6-t-ブチルフェノール）、2,2'-チオビス（4-メチル-6-t-ブチルフェノール）、ビス（3-メチル-4-ヒドロキシ-5-t-10-ブチルベンジル）-スルフィド、およびビス（3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）を挙げることができる。ジフェニルアミン型酸化防止剤としては、これらに限定されるものではないが、アルキル化ジフェニルアミン、フェニル-アルファ-ナフチルアミン、およびアルキル化-アルファ-ナフチルアミンを挙げることができる。その他の型の酸化防止剤としては、金属ジチオカルバメート（例えば、亜鉛ジチオカルバメート）、および15-メチレンビス（ジブチルジチオカルバメート）を挙げることができる。

20

30

30

【0044】

3) 耐摩耗性添加剤

その名称が意味するように、これら添加剤は可動金属部品の摩耗を低減する。そのような添加剤の例としては、これらに限定されるものでないが、リン酸エステルおよびチオリン酸エステル及びそれらの塩、カルバメート、エステル、およびモリブデン錯体を挙げることができる。

40

【0045】

4) 鑄止め添加剤（鑄止め剤）

a) 非イオン性ポリオキシエチレン界面活性剤：ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレン高級アルコールエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルステアリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテル、ポリオキシエチレンソルビトールモノステアレート、ポリオキシエチレンソルビトールモノオレエート、およびポリエチレングリコールモノオレエート。

50

b) その他の化合物：ステアリン酸およびその他の脂肪酸、ジカルボン酸、金属石鹼、脂肪酸アミン塩、重質スルホン酸の金属塩、多価アルコールの部分カルボン酸エステル、およびリン酸エステル。

【0046】

5) 抗乳化剤

アルキルフェノールと酸化チレンの付加物、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、およびポリオキシエチレンソルビタンエステル。

【0047】

6) 極圧耐摩耗剤 (EP/AW剤)

硫化オレフィン、ジアルキルジチオリン酸亜鉛（第一級アルキル、第二級アルキルおよびアリール型）、硫化ジフェニル、メチルトリクロロステアレート、塩素化ナフタレン、フルオロアルキルポリシロキサン、ナフテン酸鉛、中和または部分中和リン酸エステル、ジチオリン酸エステル、および無硫黄リン酸エステル。

【0048】

7) 摩擦緩和剤

脂肪アルコール、脂肪酸（ステアリン酸、イソステアリン酸、オレイン酸、およびその他の脂肪酸またはそれらの塩）、アミン、ホウ酸エステル、その他のエステル、リン酸エステル、三及び二炭化水素亜リン酸エステル以外の他の亜リン酸エステル、およびホスホン酸エステル。

【0049】

8) 多機能添加剤

硫化オキシモリブデンジチオカルバメート、硫化オキシモリブデンオルガノリンジチオエート、オキシモリブデンモノグリセリド、オキシモリブデンジエチレートアミド、アミン-モリブデン錯化合物、および硫黄含有モリブデン錯化合物。

【0050】

9) 粘度指数向上剤

ポリメタクリレート型重合体、エチレン-プロピレン共重合体、スチレン-イソブレン共重合体、水和スチレン-イソブレン共重合体、ポリイソブチレン、および分散剤型粘度指数向上剤。

【0051】

10) 流動点降下剤

ポリメチルメタクリレート。

【0052】

11) 消泡剤

アルキルメタクリレート重合体、およびジメチルシリコーン重合体。

【0053】

12) 金属不活性化剤

ジサリチリデンプロピレンジアミン、トリアゾール誘導体、メルカプトベンゾチアゾール、チアジアゾール誘導体、およびメルカプトベンズイミダゾール。

【0054】

13) 分散剤

アルケニルコハク酸イミド、他の有機化合物で変性したアルケニルコハク酸イミド、エチレンカーボネートまたはホウ酸による後処理で変性したアルケニルコハク酸イミド、多価アルコールのエステルおよびポリイソブチルコハク酸無水物、フェネート-サリチレートおよびそれらの後処理類似物、アルカリ金属または混合アルカリ金属、アルカリ土類金属のホウ酸塩、水和アルカリ金属ホウ酸塩の分散物、アルカリ土類金属ホウ酸塩の分散物、およびポリアミド無灰分散剤等またはそのような分散剤の混合物。

【0055】

[耐摩耗性添加剤組成物の製造方法]

耐摩耗性添加剤組成物は、少なくとも次の二成分を約50°F乃至約230°Fの温度

10

20

30

40

50

で混合することにより製造される：(a)少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物、例えば亜リン酸水素二炭化水素エステル、例えば亜リン酸水素ジアルキル、例えば亜リン酸水素ジラウリル、および(b)少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物、例えば三炭化水素亜リン酸エステル、例えば亜リン酸トリアルキル、例えば亜リン酸トリラウリル。

【0056】

酸性亜リン酸エステル化合物は、亜リン酸水素ジラウリルなどの亜リン酸水素ジアルキルであることが好ましく、デュラホスAP-230として市販されている。約1.0重量%のデュラホスAP-230(約0.92重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)乃至、約65.0重量%のデュラホスAP-230(約59.8重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)を、添加剤組成物に使用することが好ましい。

10

【0057】

より好ましくは、約1.5重量%のデュラホスAP-230(約1.38重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)乃至、約60.0重量%のデュラホスAP-230(約55.2重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)を、添加剤組成物に使用する。

【0058】

更に好ましくは、約1.7重量%のデュラホスAP-230(約1.56重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)乃至、約35.0重量%のデュラホスAP-230(約32.2重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)を、添加剤組成物に使用する。

20

【0059】

最も好ましくは、約2.5重量%のデュラホスAP-230(約2.3重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)乃至、約20.0重量%のデュラホスAP-230(約18.4重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)を、添加剤組成物に使用する。

【0060】

中性亜リン酸エステル化合物は、亜リン酸トリラウリルなどの亜リン酸トリアルキルであることが好ましく、デュラホスTLPとして市販されている。約35.0重量%のデュラホスTLP(約2.625重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約31.5重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)乃至、約99.0重量%のデュラホスTLP(約7.43重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約89.1重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)を、添加剤組成物に使用することが好ましい。

30

【0061】

より好ましくは、約40.0重量%のデュラホスTLP(約3.0重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約36.0重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)乃至、約98.5重量%のデュラホスTLP(約7.39重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約88.65重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)を、添加剤組成物に使用する。

【0062】

更に好ましくは、約65.0重量%のデュラホスTLP(約4.88重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約58.5重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)乃至、約98.3重量%のデュラホスTLP(約7.37重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約88.47重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)を、添加剤組成物に使用する。

40

【0063】

最も好ましくは、約80.0重量%のデュラホスTLP(約6.0重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約72.0重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)乃至、約97.5重量%のデュラホスTLP(約7.31重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約87.75重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)を、添加剤組成物に使用する。

【0064】

少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物との好ましい重量比は、約1.0:10.7乃至約2.0:1.0である。より好ましくは、少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物との比は、約1.0:10.1乃至約1.6:1.0である。更に好

50

ましくは、少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物との比は、約 1.0 : 9.9 乃至約 1.0 : 1.6 である。最も好ましくは、少なくとも一種の酸性亜リン酸エステル化合物と少なくとも一種の中性亜リン酸エステル化合物との比は、約 1.0 : 9.1 乃至約 1.0 : 3.0 である。

【0065】

[潤滑油組成物の製造方法]

これらに限定されるものではないが、分散剤、清浄剤、酸化防止剤、シール膨潤剤および消泡剤を含むその他の添加剤を上述した耐摩耗性添加剤組成物に加えて、効果の高い自動变速機用トランスミッション液 (ATF) 添加剤パッケージを製造することができる。この ATF 添加剤パッケージを潤滑粘度の油に加えて潤滑油組成物を製造することができ、それは完成潤滑油組成物とも呼ばれる。この ATF 添加剤パッケージは、耐摩耗性添加剤組成物約 0.045 重量% 乃至約 5.66 重量% を与える量で添加することが好ましい。より好ましくは、耐摩耗性添加剤組成物約 0.09 重量% 乃至約 4.72 重量% を与える量でこの ATF 添加剤パッケージを添加する。最も好ましくは、耐摩耗性添加剤組成物約 0.18 重量% 乃至約 1.89 重量% を与える量でこの ATF 添加剤パッケージを添加する。この潤滑油組成物は、耐摩耗性添加剤組成物、ATF 添加剤組成物の残りの任意の成分および潤滑粘度の油を、ステンレス鋼製容器内で約 75°F 乃至約 180°F の温度で、約 1 乃至約 6 時間混合することにより製造される。

【0066】

任意に、この耐摩耗性添加剤組成物を仕上処理剤として使用して完成潤滑油組成物とすることができる。

【0067】

さらに、潤滑粘度の油が既に、酸性亜リン酸エステル化合物と中性亜リン酸エステル化合物のいずれかを含んでいるならば、もう一方の亜リン酸エステル化合物、酸性亜リン酸エステルと中性亜リン酸エステルのいずれか、すなわち調合済潤滑油に欠けているものを添加してもよい。添加する酸性亜リン酸エステル化合物または中性亜リン酸エステル化合物の量は、調合済潤滑油の全リン量で 0.3 重量% を越えないようにすべきである。調合済潤滑油に存在するリンの好ましい量は、約 0.003 重量% 乃至約 0.3 重量% である。調合済潤滑油に存在するリンのより好ましい量は、約 0.006 重量% 乃至約 0.25 重量% である。調合済潤滑油に存在するリンの最も好ましい量は、約 0.012 重量% 乃至約 0.1 重量% である。

【0068】

[本発明の使用方法]

本発明は、相対可動する少なくとも二つの合せ金属面における金属の摩耗を低減させるために使用される。具体的には、本発明の潤滑油は車軸やポンプ、変速機の金属部品と接触して摩耗を低減し、また接触する金属部品を潤滑にしてそれにより合せ金属面の摩耗を減らす。本発明の潤滑油組成物は一般に、本発明の耐摩耗性添加剤組成物を約 0.045 重量% 乃至約 5.66 重量% 含有している。好ましくは、本発明の潤滑油組成物は、本発明の耐摩耗性添加剤組成物を約 0.09 重量% 乃至約 4.72 重量% 含有している。最も好ましくは、本発明の潤滑油組成物は、本発明の耐摩耗性添加剤組成物を約 0.18 重量% 乃至約 1.89 重量% 含有している。耐摩耗性添加剤組成物は任意に、輸送や貯蔵過程での取扱いを容易にするために充分な量の無機液体希釈剤を含有している。耐摩耗性添加剤組成物は、有機液体希釈剤を一般に約 1% 乃至約 40% 含有し、好ましくは約 3% 乃至約 20 重量% 含有している。使用することができる好適な有機希釈剤としては例えば、溶剤精製 100N (すなわち、シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (テキサス州ヒューストン) より入手可能なシットコン (Cit-con) 100N)、および水素化分解 100N (すなわち、シェブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能なシェブロン (Chevron) 100N) 等を挙げることができる。有機希釈剤の粘度は 100 で約 10 乃至 20 cSt であることが好ましい。

【0069】

10

20

30

40

50

【性能試験】

本発明の耐摩耗性添加剤組成物について、ASTM D-2882試験法の改良版を使用して摩耗試験を行った。なお、試験は、金属の重量損失が摩耗により生じる浸食に関するときのその重量損失を測定するために開発されたものである。潤滑性及びポンプ摩耗性の標準試験は、上記と同様の方法を用いるASTM D-2882である。標準版と改良版の違いは、異なる圧力（標準試験では2000psi、改良試験では1000psi）で操作すること、および優良な耐摩耗性油圧作動液とみなされる重量損失の最大許容量（標準では20ミリグラム、改良では10ミリグラム）にある。改良試験では、油圧作動液をピッカーズポンプと圧力調整弁により1000psi、175°Fで100時間循環させる。ポンプのリングと羽根部分の重さを試験の前後で計量して総重量損失を求める。重量損失が少ないほど、潤滑が良好で摩耗防止が良いことを示している。デクスロン-III（商品名）自動変速機用トランスミッション液（ATF）の仕様を採用すれば、最大許容重量損失は10mgである。一般に本発明の耐摩耗性添加剤組成物は、改良ASTM D-2882試験を使用してデクスロン-III自動変速機用トランスミッション液（ATF）仕様の摩耗要求値を満たす。デクスロン-III仕様（デクスロン-III、H改訂、自動変速機用トランスミッション液仕様、GMN10055）は、IHSエンジニアリング社（<http://www.global.ihs.com>）より購入することができる。

【0070】

場合によっては、耐摩耗性添加剤組成物の銅腐食についてもその影響を試験した。ASTM D-130試験法（121、3時間）に従って評価を行った。ASTM D-130試験法は、銅および銅合金の存在下における潤滑油の安定性（すなわち、銅腐食の程度）を測定するために開発された。ASTM D-130の評点（銅腐食を1～4の尺度で測定し、成績1は若干の曇りを表し、成績4は銅腐食を表す）のほかに、使用した油の誘導結合高周波プラズマ（ICP）測定も行った。本発明の耐摩耗性添加剤組成物の銅腐食の結果は、ICPによりASTM D-130試験で測定したときに、使用した油で銅20ppm以下であった。潤滑油組成物に耐摩耗性添加剤として亜リン酸水素ジラウリルを単独で使用すると、銅腐食の量が増加する（比較例E参照）。

【0071】

以下の実施例は、本発明の特定の態様を説明するために記されるのであって、決して本発明の範囲を限定するものと解釈されるべきではない。

【実施例】

【0072】

(基材ブレンド実施例)

次の成分を約195°Fで約2時間混合することにより、自動変速機用添加剤パッケージを製造した：1000MWモノコハク酸イミド分散剤53.88重量%、ホウ酸で後処理した1300MWビスコハク酸イミド分散剤12.74重量%、高過塩基性（HOB）カルシウムスルホネート0.28重量%、フェノール系酸化防止剤3.82重量%、アミン系酸化防止剤6.37重量%、トリアゾール誘導体0.51重量%、ベンゾエートエステルシール膨潤剤6.37重量%、消泡剤1.27重量%、テトラエチルペンタアミン（TEPA）とイソステアリン酸（ISA）のポリアミド2.55重量%、デュラホストLP7.20重量%、およびI種100N希釈油5.01重量%。

【0073】

上に規定した添加剤パッケージ7.85重量%、ポリアルキルメタクリレート（PMA）分散剤型粘度指数向上剤（重合体の重量平均分子量およそ350000）2.50重量%、II種100N基油79.63重量%、および4cStポリアルファオレフィン10.02重量%をブレンドすることにより、自動変速機用トランスミッション液（ATF）55ガロンを製造した。これらの成分は、ステンレス鋼製容器内で約125°Fから約140°Fの間の温度で約2時間ブレンドした。調合済ブレンド油の粘度は100でおよそ6.9cStであった。調合済ブレンド油はデュラホストLP約0.565重量%を含み、全リン量は約300ppmであった。調合済潤滑油における亜リン酸水素ジラウリルと

亜リン酸トリラウリルの比は、1.0:12.0であった。

【0074】

[実施例1]

ステンレス鋼製容器内で、デュラホスAP-230、亜リン酸水素ジラウリル0.08重量%、チアジアゾール誘導体(ハイテック4313)0.04重量%を、上記の基材ブレンド99.88重量%に混合することにより、上記基材ブレンド実施例から自動变速機用トランスミッション液ブレンド4ガロンを製造した。これらの成分は、約120°Fで約1時間ブレンドした。この完成ブレンド油は、約0.565重量%のデュラホストLP(約0.04重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約0.509重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)、および約0.08重量%のデュラホスAP-230(約0.074重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)を含み、調合済潤滑油の全リン量は約359ppmであった。調合済潤滑油の亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は、1.0:4.2であった。

【0075】

調合済潤滑油について、改良ASTM D2882摩耗試験を使用して摩耗防止の評価を行った。試験の結果は重量損失5.8mgを示し、GM摩耗仕様では合格の成績である。

【0076】

[実施例2]

次の成分を約145°Fで約2時間混合することにより、自動变速機用添加剤パッケージを製造した：1000MWモノコハク酸イミド分散剤51.97重量%、ホウ酸で後処理した1300MWビスコハク酸イミド分散剤12.28重量%、高過塩基性カルシウムスルホネート3.98重量%、フェノール系酸化防止剤3.69重量%、アミン系酸化防止剤6.14重量%、チアジアゾール誘導体0.98重量%、ベンゾエートエステルシール膨潤剤6.14重量%、消泡剤1.23重量%、オレイルアミド0.42重量%、グリセロールモノオレエート0.21重量%、デュラホスAP-2300.98重量%、デュラホストLP6.94重量%、およびI種100N希釈油5.04重量%。

【0077】

上記の添加剤パッケージ8.14重量%を、赤色染料200ppm、ポリアルキルメタクリレート(PMA)分散剤型粘度指数向上剤(重合体の重量平均分子量およそ350000)2.65重量%、II種100N基油79.19重量%、および4cStPAO10.0重量%とブレンドすることにより、自動变速機用トランスミッション液110ガロンを製造した。成分は、ステンレス鋼製容器内で約125°Fから約140°Fの間の温度で約2時間ブレンドした。調合済ブレンド油の粘度は100でおよそ7.1cStであった。この調合済潤滑油は、約0.565重量%のデュラホストLP(約0.04重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約0.509重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)、および約0.08重量%のデュラホスAP-230(約0.074重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える)を含み、そして調合済潤滑油の全リン量は約359ppmであった。調合済潤滑油の亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は、1.0:4.2であった。

【0078】

調合済潤滑油について、改良ASTM D2882摩耗試験を使用して摩耗防止の評価を行った。試験の結果は重量損失0.6mgを示し、GM摩耗仕様では合格の成績である。

【0079】

[実施例3]

次の成分を約145°Fで約2時間混合することにより、自動变速機用添加剤パッケージを製造した：1000MWモノコハク酸イミド分散剤45.93重量%、ホウ酸で後処理した1300MWビスコハク酸イミド分散剤13.12重量%、高過塩基性カルシウムスルホネート4.25重量%、フェノール系酸化防止剤3.94重量%、アミン系酸化防

10

20

30

40

50

止剤 6 . 5 6 重量%、チアジアゾール誘導体 1 . 3 1 重量%、ベンゾエートエステルシール膨潤剤 9 . 8 4 重量%、第一級脂肪族アミン 0 . 6 6 重量%、消泡剤 1 . 3 1 重量%、オレイルアミド 0 . 4 5 重量%、グリセロールモノオレエート 0 . 2 2 重量%、デュラホス T L P 7 . 4 1 重量%、および I 種 1 0 0 N 希釀油 5 . 0 重量%。

【 0 0 8 0 】

上記の添加剤パッケージ 7 . 6 2 重量%を、デュラホス A P - 2 3 0 0 . 0 2 重量%、ポリアルキルメタクリレート (P M A) 分散剤型粘度指数向上剤 (重合体の重量平均分子量およそ 3 5 0 0 0 0) 3 . 2 重量%、II 種 1 0 0 N 基油 7 9 . 1 6 重量%、および 4 c S t P A O 1 0 . 0 重量%とブレンドすることにより、調合済潤滑油自動变速機用トランスマッショングリセロールモノオレエート 0 . 2 2 重量%、デュラホス T L P 7 . 4 1 重量%を製造した。これらの成分は、ステンレス鋼製容器内で約 1 2 5 ° F 乃至約 1 4 0 ° F の温度で約 2 時間ブレンドした。調合済ブレンド油は、約 0 . 5 6 5 重量%のデュラホス T L P (約 0 . 0 4 重量%の亜リン酸水素ジラウリルと約 0 . 5 0 9 重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)、および約 0 . 0 2 重量%のデュラホス A P - 2 3 0 (約 0 . 0 1 8 重量%の亜リン酸水素ジラウリルを与える) を含み、そして全リン量は約 3 1 5 p p m であった。調合済潤滑油の亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は、1 . 0 : 8 . 5 であった。

【 0 0 8 1 】

調合済潤滑油について、改良 A S T M D 2 8 8 2 摩耗試験を使用して摩耗防止の評価を行った。試験の結果は重量損失 2 . 4 m g を示し、G M 摩耗仕様では合格の成績である。

20

【 0 0 8 2 】

【 実施例 4 】

ステンレス鋼製容器内で、R L O P 1 0 0 N (シエブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能) 約 8 7 . 3 重量%と、シトゴ・ライトストック (シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (オクラホマ州タルサ) より入手可能) 約 1 2 . 7 重量%とからなる基油ブレンドから構成された基油組成物およそ 2 0 0 グラムに、亜リン酸トリラウリル、デュラホス T L P 0 . 5 6 5 重量%、およびデュラホス A P - 2 3 0 0 . 0 2 重量%を添加することにより、耐摩耗性添加剤パッケージを製造した。亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は計算して 1 : 8 . 3 4 であり、調合済潤滑油のリン量は 3 1 4 p p m であった。

30

【 0 0 8 3 】

【 実施例 5 】

ステンレス鋼製容器内で、R L O P 1 0 0 N (シエブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能) 約 8 7 . 3 重量%と、シトゴ・ライトストック (シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (オクラホマ州タルサ) より入手可能) 約 1 2 . 7 重量%とからなる基油ブレンドから構成された基油組成物およそ 2 0 0 グラムに、亜リン酸トリラウリル、デュラホス T L P 0 . 5 6 5 重量%、およびデュラホス A P - 2 3 0 0 . 0 8 重量%を添加することにより、耐摩耗性添加剤パッケージを製造した。亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は計算して 1 : 4 . 3 8 であり、調合済潤滑油のリン量は 3 5 9 p p m であった。

40

【 0 0 8 4 】

【 実施例 6 】

ステンレス鋼製容器内で、R L O P 1 0 0 N (シエブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能) 約 8 7 . 3 重量%と、シトゴ・ライトストック (シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (オ克拉ホマ州タルサ) より入手可能) 約 1 2 . 7 重量%とからなる基油ブレンドから構成された基油組成物およそ 4 0 0 グラムに、亜リン酸トリラウリル、デュラホス T L P 0 . 6 3 重量%、およびデュラホス A P - 2 3 0 0 . 4 2 重量%を添加することにより、耐摩耗性添加剤パッケージを製造した。亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は計算して 1 : 1 . 3 1 であり、調合済潤滑油のリン量は 6 4 5 p p m であった。

50

【0085】

[実施例7]

ステンレス鋼製容器内で、R L O P 1 0 0 N (シェブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能) 約 87.3 重量% と、シトゴ・ブライトストック (シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (オクラホマ州タルサ) より入手可能) 約 12.7 重量% とからなる基油ブレンドから構成された基油組成物およそ 400 グラムに、亜リン酸トリラウリル、デュラホスト L P 0.50 重量%、およびデュラホス A P - 2300.51 重量% を添加することにより、耐摩耗性添加剤パッケージを製造した。亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は計算して 1 : 0.89 であり、調合済潤滑油のリン量は 642 ppm であった。

10

【0086】

[実施例8]

ステンレス鋼製容器内で、R L O P 1 0 0 N (シェブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能) 約 87.3 重量% と、シトゴ・ブライトストック (シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (オクラホマ州タルサ) より入手可能) 約 12.7 重量% とからなる基油ブレンドから構成された基油組成物およそ 400 グラムに、亜リン酸トリラウリル、デュラホスト L P 0.40 重量%、およびデュラホス A P - 2300.59 重量% を添加することにより、耐摩耗性添加剤パッケージを製造した。亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は計算して 1 : 0.63 であり、調合済潤滑油のリン量は 649 ppm であった。

20

【0087】

(比較例)

[比較例A]

次の成分を約 195 °F で約 2 時間混合することにより、自動变速機用添加剤パッケージを製造した：1000 MW モノコハク酸イミド分散剤 53.88 重量%、ホウ酸で後処理した 1300 MW ビスコハク酸イミド分散剤 12.74 重量%、高過塩基性カルシウムスルホネート 0.28 重量%、フェノール系酸化防止剤 3.82 重量%、アミン系酸化防止剤 6.37 重量%、トリアゾール誘導体 0.51 重量%、ベンゾエートエステルシール膨潤剤 6.37 重量%、消泡剤 1.27 重量%、TEPA と ISA のポリアミド 2.55 重量%、デュラホスト L P 7.20 重量%、および I 種 100 N 希釈油 5.01 重量%。

30

【0088】

この添加剤パッケージ 7.85 重量%、ポリアルキルメタクリレート (PMA) 分散剤型粘度指数向上剤 (重合体の重量平均分子量およそ 350000) 2.60 重量%、II 種 100 N 基油 79.55 重量%、および 4cStPA 010.0 重量% をブレンドすることにより、自動变速機用トランスミッション液約 17 ガロンを製造した。成分は、ステンレス鋼製容器内で約 125 °F から約 140 °F の間の温度で約 2 時間ブレンドした。完成ブレンド油の粘度は 100 でおよそ 7.0 cSt であった。完成ブレンド油は、約 0.565 重量% のデュラホスト L P (約 0.04 重量% の亜リン酸水素ジラウリルと約 0.509 重量% の亜リン酸トリラウリルを与える) を含み、そして全リン量は約 300 ppm であった。調合済潤滑油の亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は、1.0 : 12.0 であった。

40

【0089】

改良 ASTM D 2882 摩耗試験を使用したところ、この調合済潤滑油の結果は重量損失 13.9 mg で不合格であった。

【0090】

[比較例B]

ステンレス鋼製容器内で、デュラホスト L P 0.11 重量%、チアジアゾール誘導体 (ハイテック 4313) 0.04 重量% を、上記の基材ブレンド実施例 99.85 重量% に混合することにより、比較例 A からの ATF 4 ガロンを製造した。これらの成分は約 120 °F で約 1 時間ブレンドした。完成ブレンド油は、約 0.675 重量% のデュラホスト

50

L P (0.051重量%の亜リン酸水素ジラウリルと0.608重量%の亜リン酸トリラウリルを与える)を含み、そして調合済潤滑油の全リン量は358 ppmであった。調合済潤滑油の亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は、1.0:12.0であった。

【0091】

[比較例C]

ステンレス鋼製容器内で、R L O P 1 0 0 N (シェブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能) 約87.3重量%と、シトゴ・ライトストック (シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (オクラホマ州タルサ) より入手可能) 約12.7重量%とからなる基油ブレンドから構成された基油組成物およそ400グラムに、亜リン酸トリラウリル、デュラホストL P 0.29重量%、およびデュラホスA P - 2300.67重量%を添加することにより、耐摩耗性添加剤パッケージを製造した。亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は計算して1:0.41であり、調合済潤滑油のリン量は650 ppmであった。

10

【0092】

[比較例D]

ステンレス鋼製容器内で、R L O P 1 0 0 N (シェブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能) 約87.3重量%と、シトゴ・ライトストック (シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (オクラホマ州タルサ) より入手可能) 約12.7重量%とからなる基油ブレンドから構成された基油組成物およそ400グラムに、亜リン酸トリラウリル、デュラホストL P 0.19重量%、およびデュラホスA P - 2300.74重量%を添加することにより、耐摩耗性添加剤パッケージを製造した。亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は計算して1:0.25であり、調合済潤滑油のリン量は648 ppmであった。

20

【0093】

[比較例E]

ステンレス鋼製容器内で、R L O P 1 0 0 N (シェブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能) 約87.3重量%と、シトゴ・ライトストック (シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (オクラホマ州タルサ) より入手可能) 約12.7重量%とからなる基油ブレンドから構成された基油組成物およそ1000グラムに、デュラホスA P - 2300.88重量%を添加することにより、耐摩耗性添加剤パッケージを製造した。亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は計算して1:0.00(すなわち、亜リン酸トリラウリルは全く存在しない)であり、調合済潤滑油のリン量は651 ppmであった。

30

【0094】

[比較例F]

ステンレス鋼製容器内で、R L O P 1 0 0 N (シェブロン・テキサコ・コーポレーション (カリフォルニア州サンラモン) より入手可能) 約87.3重量%と、シトゴ・ライトストック (シトゴ・ペトロリウム・コーポレーション (オクラホマ州タルサ) より入手可能) 約12.7重量%とからなる基油組成物およそ6800グラムに、亜リン酸トリラウリル、デュラホストL P 1.32重量%を添加することにより、耐摩耗性添加剤パッケージを製造した。成分は、約120°F乃至約140°Fの温度でおよそ2時間ブレンドした。亜リン酸水素ジラウリルと亜リン酸トリラウリルとの比は計算して1.0:12.0であり、調合済潤滑油のリン量は700 ppmであった。

40

【0095】

(性能結果)

[実施例1]

この実施例の組成物について、ASTM D-2882に従って重量損失を求めた。改良ASTM D-2882による重量損失は2.4mgであった。

【0096】

50

[実施例2]

調合済潤滑油について、改良ASTM D 2882摩耗試験を使用して摩耗防止の評価を行った。試験の結果は重量損失0.6mgを示し、GM摩耗仕様では合格の成績であった。

【0097】

[実施例3]

調合済潤滑油について、改良ASTM D 2882摩耗試験を使用して摩耗防止の評価を行った。試験の結果は重量損失2.4mgを示し、GM摩耗仕様では合格の成績であった。

【0098】

10

[実施例4]

この実施例の組成物について、銅腐食の評価を行った。ASTM D 130試験の結果は評点1bで、使用した油の銅の濃度は4ppmであった。

【0099】

[実施例5]

この実施例の組成物について、銅腐食の評価を行った。ASTM D 130試験の結果は評点1bで、使用した油の銅の濃度は4ppmであった。

【0100】

20

[実施例6]

この実施例の組成物について、銅腐食の評価を行った。ASTM D 130試験の結果は評点1aで、使用した油の銅の濃度は8ppmであった。

【0101】

[実施例7]

この実施例の組成物について、銅腐食の評価を行った。ASTM D 130試験の結果は評点1aで、使用した油の銅の濃度は10ppmであった。

【0102】

30

[実施例8]

この実施例の組成物について、銅腐食の評価を行った。ASTM D 130試験の結果は評点1aで、使用した油の銅の濃度は14ppmであった。

【0103】

(比較例)

[比較例A]

この比較例の組成物について、ASTM D - 2882に従って重量損失を求めた。改良ASTM D - 2882による重量損失は13.9mgであり、GM摩耗仕様には不合格であった。

【0104】

[比較例B]

この比較例の組成物について、ASTM D - 2882に従って重量損失を求めた。改良ASTM D - 2882による重量損失は14.3mgであり、GM摩耗仕様には不合格であった。

40

【0105】

[比較例C]

この比較例の組成物について、銅腐食の評価を行った。ASTM D 130試験の結果は評点1bで、使用した油の銅の濃度は20ppmであった。

【0106】

[比較例D]

この比較例の組成物について、銅腐食の評価を行った。ASTM D 130試験の結果は評点1bで、使用した油の銅の濃度は23ppmであった。

【0107】

[比較例E]

50

この比較例の組成物について、銅腐食の評価を行った。ASTM D130試験の結果は評点1aで、使用した油の銅の濃度は26ppmであった。

【0108】

【比較例F】

この比較例の組成物について、銅腐食の評価を行った。ASTM D130試験の結果は評点1bで、使用した油の銅の濃度は4ppmであった。この銅値を得るために、比較例Aに比べて約2倍のデュラホストLPを使用した。しかし、比較例Bは、比較例Aに比べてデュラホストLPのレベルを上げても耐摩耗性が大きくは改善されないことを示し、比較例AもBも両方とも同じような重量損失で摩耗試験には不合格であった。従って、比較例Fも同様に摩耗試験には不合格になると予測された。

10

【0109】

本発明の真意および範囲から逸脱することなく本発明の変更や変形を行うことが可能であり、添付した特許請求の範囲に示したような限定しか課されない。

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-150183(JP, A)
カナダ国特許出願公開第00455494(CA, A1)
特開2001-089779(JP, A)
特開平08-311476(JP, A)
特開2002-003879(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C10M 137/02