 (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0081748 (43) 공개일자 2014년07월01일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>C10M 133/08</i> (2006.01) <i>C10M 137/00</i> (2006.01) (21) 출원번호 10-2013-0160692 (22) 출원일자 2013년12월20일 심사청구일자 없음 (30) 우선권주장 13/725,290 2012년12월21일 미국(US)	(71) 출원인 에프톤 케미칼 코퍼레이션 미국 버지니아 23219 리치몬드 500 스프링 스트리트 (72) 발명자 로퍼 존 티 미국 23238 버지니아주 리치몬드 하브우드 레인 1703 슈타이어 제레미 피 미국 23231 버지니아주 리치몬드 포 마일 런 드라이브 3009 (74) 대리인 특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 31 항

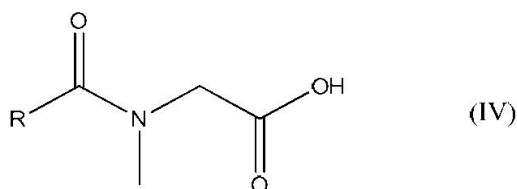
(54) 발명의 명칭 마찰 개질제 및 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염을 함유하는 첨가제 조성물

(57) 요약

다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활 조성물로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활 조성물:

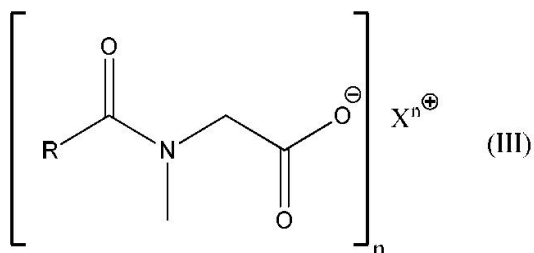
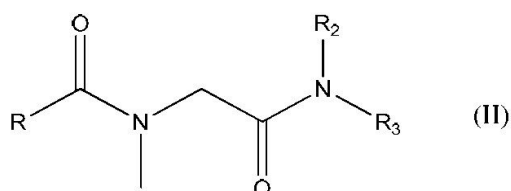
(A) 하기로부터 선택된 마찰 개질제 성분:

(a) 알코올과 하기 식 IV 의 화합물의 하나 이상의 반응 생성물:



; 및

(b) 하나 이상의 식 II - III 의 화합물:



(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화 또는 부분 포화 히드رو카르빌이고; R₂ 및 R₃ 은 독립적으로 수소, C₁-C₁₈ 히드رو카르빌기, 및 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₁₈-히드رو카르빌기로부터 선택되고; X 는 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 또는 암모늄 양이온이고, n 은 양이온 X 의 가수임); 및

(B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

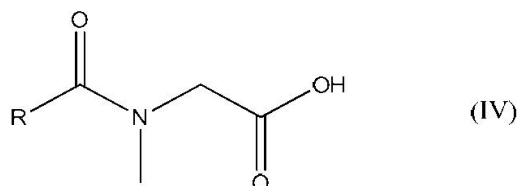
특허청구의 범위

청구항 1

다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 엔진 오일로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 엔진 오일:

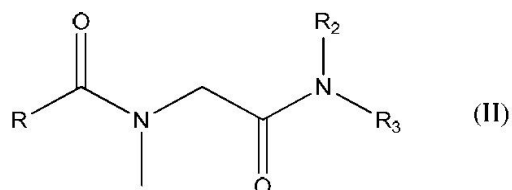
(A) 하기로부터 선택된 마찰 개질제 성분:

(a) 알코올과 식 IV 의 화합물의 하나 이상의 반응 생성물:

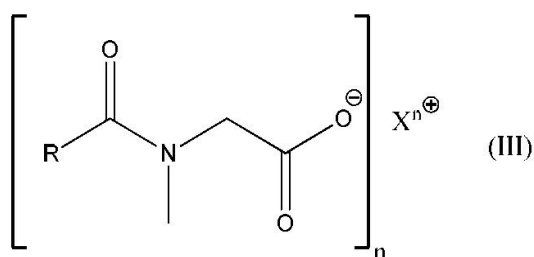


(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌기임); 및

(b) 하나 이상의 식 II - III 의 화합물:



(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌이고, R₂ 및 R₃ 은 독립적으로 수소, C₁-C₁₈ 히드رو카르빌기, 및 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₁₈-히드رو카르빌기로부터 선택됨)



(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌이고; X 는 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 또는 암모늄 양이온이고, n 은 양이온 X 의 가수임); 및

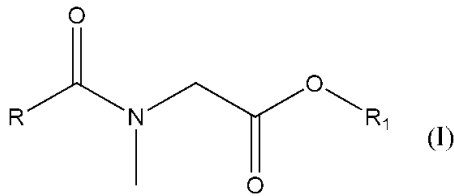
(B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 첨가제 패키지가 알코올과 식 IV 의 화합물의 하나 이상의 반응 생성물을 포함하는 엔진 오일.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 알코올과 식 IV 의 화합물의 하나 이상의 반응 생성물이 하나 이상의 식 I 의 화합물을 포함하는 엔진 오일:



(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화 또는 부분 포화 히드로카르빌이고, R₁ 은 수소, 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 갖는 히드로카르빌, 또는 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₈-히드로카르빌기임).

청구항 4

제 1 항에 있어서, 첨가제 패키지가 하나 이상의 식 II 의 화합물을 포함하는 엔진 오일.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 첨가제 패키지가 하나 이상의 식 III 의 염을 포함하는 엔진 오일.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 첨가제 패키지가 알코올과 하나 이상의 식 IV 의 화합물의 반응 생성물 및 식 II - III 의 화합물로부터 독립적으로 선택되는 2 개 이상의 상이한 화합물을 포함하는 엔진 오일.

청구항 7

제 3 항에 있어서, R₁ 이 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 갖는 히드로카르빌기인 엔진 오일.

청구항 8

제 3 항에 있어서, R₁ 이 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₈ 히드로카르빌기를 함유하는 히드로카르빌기인 엔진 오일.

청구항 9

제 4 항에 있어서, R₂ 및 R₃ 이 독립적으로 수소, C₁-C₁₈ 히드로카르빌기, 및 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₁₈ 히드로카르빌기로부터 선택되는 엔진 오일.

청구항 10

제 4 항에 있어서, R₂ 및 R₃ 이 독립적으로 수소 및 C₄-C₈ 히드로카르빌기로부터 선택되는 엔진 오일.

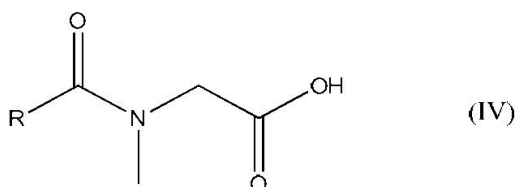
청구항 11

제 5 항에 있어서, 하나 이상의 식 III 의 화합물이 나트륨, 리튬, 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 및 아민으로부터 선택되는 하나 이상의 양이온의 염인 엔진 오일.

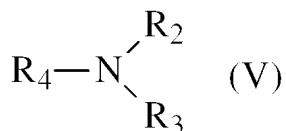
청구항 12

다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유:

(A) 식 IV 의 화합물과 식 V 의 아민의 하나 이상의 반응 생성물:



(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화 또는 부분 포화 히로카르빌기임)



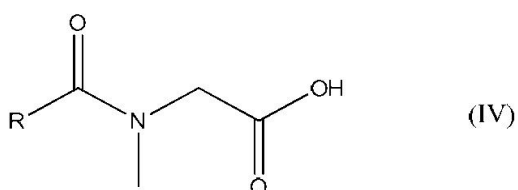
(식 중, R₂, R₃, 및 R₄ 는 수소, C₁-C₁₈ 히드로카르빌기, 및 C₃-C₁₂-히드로카르빌기와 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 탄화수소로부터 선택됨); 및

(B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

청구항 13

다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유:

(A) 하나 이상의 식 IV 의 화합물과 알칼리 금속 수산화물, 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 금속 산화물, 알칼리 토금속 산화물, 암모니아, 아민 또는 그 혼합물과의 반응 생성물인 하나 이상의 염:



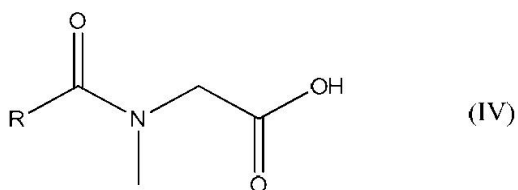
(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화 또는 부분 포화 히드로카르빌기임); 및

(B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

청구항 14

다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유:

(A) 하나 이상의 식 IV 의 화합물과 하나 이상의 아민 알코올(들)과의 하나 이상의 반응 생성물:



(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화 또는 부분 포화 히드로카르빌기임); 및

(B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

청구항 15

R 이 약 10 내지 약 20 개의 탄소 원자를 갖는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 16

R 이 약 12 내지 약 18 개의 탄소 원자를 갖는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 17

첨가제 패키지가 추가로 산화방지제, 소포제, 몰리브덴-함유 화합물, 티탄-함유 화합물, 인-함유 화합물, 점도 지수 향상제, 유동점 강하제, 및 회석유로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 첨가제를 포함하는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 18

2 개 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염을 포함하는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 19

금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 금속이 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 알루미늄, 납, 주석, 몰리브덴, 망간, 니켈, 구리, 티탄 및 아연으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 20

금속 디알킬 디티오 포스페이트 염 상의 알킬기가 1 내지 18 개의 탄소 원자를 함유하는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 21

하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기가 독립적으로 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, sec-부틸, 아밀, n-헥실, i-헥실, n-옥틸, 데실, 도데실, 옥타데실, 2-에틸헥실, 페닐, 부틸페닐, 시클로헥실, 메틸시클로펜틸, 프로페닐, 및 부테닐로부터 선택되는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 22

하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기 중 100 몰% 가 1 차 알코올로부터 유래되는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 23

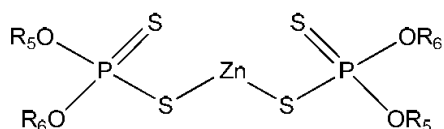
하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기 중 100 몰% 가 2 차 알코올로부터 유래되는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 24

하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기가 1 차 및 2 차 알코올 둘 모두로부터 유래된 알킬기의 혼합물을 포함하는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유.

청구항 25

하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염이 하기 식으로 나타내는 하나 이상의 아연 디알킬 디티오 포스페이트를 포함하는, 제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유:



(식 중, R₅ 및 R₆ 은 1 내지 18 개의 탄소 원자를 함유하는 동일 또는 상이한 히드로카르빌 잔기일 수 있음).

청구항 26

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유로 엔

진을 윤활시키는 단계를 포함하는, 엔진 내 박막 및 경계 층 마찰의 개선 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서, 하나 이상의 마찰 개질제 성분이 없는 동일 조성물에 비하여 개선된 박막 및 경계 층 마찰이 구해지는 방법.

청구항 28

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유로 엔진을 윤활시키는 단계를 포함하는, 엔진 내 경계 층 마찰의 개선 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서, 하나 이상의 마찰 개질제 성분이 없는 동일 조성물에 비하여 개선된 경계 층 마찰이 구해지는 방법.

청구항 30

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항의 엔진 오일 또는 제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항의 윤활유로 엔진을 윤활시키는 단계를 포함하는, 엔진 내 박막 마찰의 개선 방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서, 하나 이상의 마찰 개질제 성분이 없는 동일 조성물에 비하여 개선된 박막 마찰이 구해지는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 아실 N-메틸 글리신 및 그 유도체를 함유하는 첨가제 조성물 및 윤활제에 관한 것이다. 특히, 아실 N-메틸 글리신 및 그 유도체를 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염(들)과 조합하여 함유하는 첨가제 조성물 및 엔진 오일에 관한 것이다.

배경기술

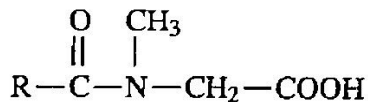
[0002] 엔진의 원활한 운전을 확보하기 위해, 엔진 오일은 엔진 내 다양한 슬라이딩 부품, 예를 들어, 피스톤 링/실린더 라이너, 크랭크축의 베어링 및 연접봉, 캠 및 밸브 리프터를 비롯한 밸브 기구 등을 윤활시키는 데 있어서 중요한 역할을 담당한다. 엔진 오일은 또한 엔진 내부를 냉각시키고 연소 생성물을 분산시키는 역할을 담당할 수 있다. 엔진 오일이 할 수 있는 추가적인 기능으로는 녹과 부식을 방지 또는 감소시키는 것을 들 수 있다.

[0003] 엔진 오일의 기본적인 고려는 엔진 내 부품의 마모 및 이상정지를 방지하는 것이다. 윤활된 엔진 부품은 대부분 유체 윤활 상태이지만, 밸브 시스템 및 피스톤의 상사점 및 하사점은 경계 및/또는 박막 윤활 상태일 가능성이 있다. 엔진 내 이들 부품 간의 마찰은 상당한 에너지 손실을 야기하며, 그에 의해 연료 효율이 저하될 수 있다. 마찰 에너지 손실을 감소시키기 위하여 수많은 유형의 마찰 개질제가 엔진 오일에 사용되고 있다.

[0004] 엔진 부품 간의 마찰이 저감될 때 연료 효율 개선이 달성될 수 있다. 박막 마찰 (thin-film friction) 은, 두 표면 간 거리가 매우 작은 경우, 두 표면 사이를 이동하는 윤활제 등의 유체에 의해 생성된 마찰이다. 엔진 오일에 통상 존재하는 일부 첨가제는, 박막 마찰에 영향을 미칠 수 있는, 상이한 두께의 막을 형성하는 것으로 알려져 있다. 일부 첨가제, 예컨대 아연 디알킬 디티오 포스페이트 (ZDDP) 는 박막 마찰을 증가시키는 것으로 알려져 있다. 이러한 첨가제는 엔진 부품을 보호하는 것과 같은 다른 이유로서 요구될 수 있지만, 이러한 첨가제에 의해 야기된 박막 마찰의 증가는 해로울 수 있다.

[0005] 엔진 내 경계 층 마찰 (boundary layer friction) 을 감소시키는 것도 또한 연료 효율을 증대시킬 수 있다. 엔진 내 접촉면들의 운동은 경계 층 마찰에 의해 저지될 수 있다. 무-질소-함유, 질소-함유, 및 폴리브텐-함유 마찰 개질제가 경계 층 마찰을 감소시키기 위해 때때로 사용되곤 한다.

[0006] 미국 특허 제 5,599,779 호에는 하기 식의 화합물 및 디카르복실산의 아민 염을 포함한 3 성분 방청제 패키지를 함유하는 윤활제 조성물이 개시되어 있다:



[0007]

[0008] 여기서, R 은 C₈-C₁₈-알킬 또는 알케닐기를 나타낸다. 디카르복실산의 아민 염은 하기 구조식:



[0009]

[0010] (식 중, x 는 4 내지 46 의 정수임)

[0011] 을 갖는 화합물 약 1 몰 및 하기 식:

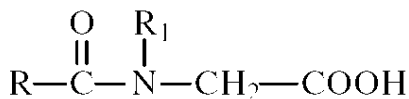


[0012]

[0013] (식 중, R¹, R² 및 R³ 은 독립적으로 수소, 탄소수 14 이하의 알킬, 히드록시알킬, 시클로알킬, 또는 폴리알킬렌 옥시기로부터 선택됨)

[0014] 을 갖는 화합물로부터 선택되는 아민 약 2 몰을 함유하도록 방청제 패키지를 제형함으로써 제조된다. 방청제 패키지는 크랭크실 및 디젤 오일과 배합된 윤활제 조성물 중에 사용될 수 있다.

[0015] WO 2009/140108 호에는 특정 유형의 다기능성 오일을 위한 각종 상이한 방청 화합물의 용도가 개시되어 있다. 그 명세서에는 하기 식의 화합물의 이용할 수 있는 가능성이 간략히 언급되어 있다:



[0016]

[0017] 여기서의 R 및 R₁ 은 정의되어 있지 않다. 사용되어야 하는 양에 대해서 추가의 상세한 설명이 제시되어 있지 않고 출원서에 예시된 이러한 화합물을 포함하는 어떠한 특정의 제형에 대해서도 제시되어 있지 않다.

[0018] GB 1 235 896 호에는 다기능성 윤활제가 개시되어 있으며 올레일 사르코신을 포함한 습식 브레이크 제형의 예시가 포함되어 있다. 예시 조성물은 또한 기본적인 칼슘 술포네이트 세제 (detergent) (TBN = 300), P₂S₅-폴리부텐 바륨 페네이트/술포네이트 세제, Mw=900 PIB 기를 갖는 폴리부테닐 숙신산 무수물과 테트라에틸렌 펜타민의 반응 생성물인 분산제, 아연 디헥실 디티오포스페이트, 디올레일 포스파이트, 향유고래 기름 (sperm oil), 및 황화 폴리부텐을 포함한다.

[0019] 디알킬 디티오포스페이트의 금속 염은 종종 내마모제로서 윤활제 중에 사용되곤 한다. 이러한 용도의 일례는 미국 특허 제 8,084,403 호에서 발견된다. 그러나, 이들 첨가제의 사용은 윤활제의 마찰 특징을 변경할 수 있다.

[0020] 최근, 보다 높은 에너지-효율을 제공하는 윤활제, 특히 마찰을 저감시키는 윤활제를 이용하고자 하는 갈망이 고조되고 있다. 또한, 원하는 성능 수준을 제공하면서도 여러 목적을 달성하는 개선된 첨가제 조합물을 제공하려는 요구가 존재한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

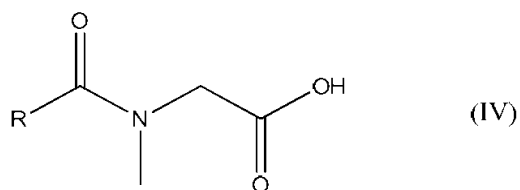
[0021]

개요

[0022] 제 1 양태에서, 본 개시물은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 엔진 오일로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 엔진 오일을 제공한다:

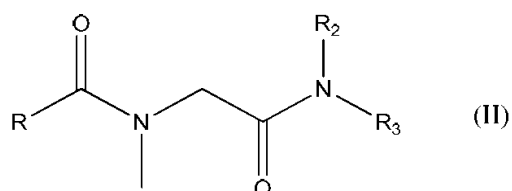
(A) 하기로부터 선택된 마찰 개질제 성분:

(a) 알코올과 하기 식 IV 의 화합물의 하나 이상의 반응 생성물:

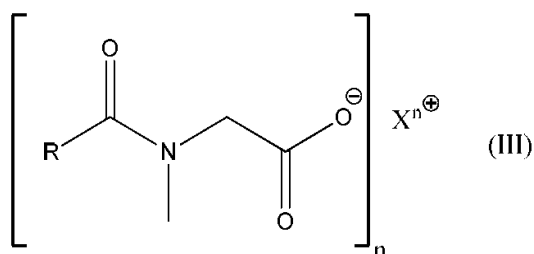


(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌기임); 및

(b) 하나 이상의 식 II - III 의 화합물:



(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌이고, R₂ 및 R₃ 은 독립적으로 수소, C₁-C₁₈ 히드رو카르빌기, 및 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₁₈-히드رو카르빌기로부터 선택됨)

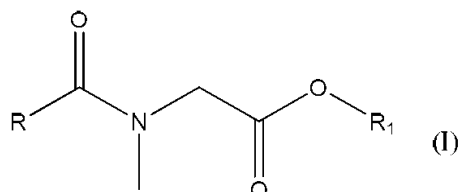


(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌이고; X 는 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 또는 암모늄 양이온이고, n 은 양이온 X 의 가수 (valence) 임); 및

(B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

상기 알코올과 식 IV 의 화합물의 하나 이상의 반응 생성물은 에스테르일 수 있다.

한 구현예에서, 알코올과 식 IV 의 화합물의 반응 생성물은 하나 이상의 식 I 의 화합물을 포함할 수 있다:



(식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌이고, R₁ 은 수소, 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 갖는 히드رو카르빌, 또는 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₈ 히드رو카르빌기임).

식 IV 의 히드록실 잔기는, 경우에 따라, 알코올과의 반응 이전에 적합한 이탈기에 의해 대체될 수 있다.

상기 알코올은 R_1 -OH 로 나타낼 수 있으며, 여기서 R_1 은 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 함유하는 히드록카르빌기, 또는 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C_1 - C_8 히드록카르빌기를 포함한다.

[0038] 상기 하나 이상의 화합물은 식 II 의 아미드일 수 있다.

[0039] 상기 하나 이상의 화합물은 하나 이상의 식 III 의 염을 포함할 수 있다.

[0040] 첨가제 패키지는 식 I - III 으로부터 독립적으로 선택된 2 개 이상의 상이한 화합물을 포함할 수 있다.

[0041] R 은 약 10 내지 약 20 개의 탄소 원자를 가질 수 있다. 다르게는, R 은 약 12 내지 18 개의 탄소 원자를 가질 수 있다.

[0042] R_1 은 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 갖는 히드록카르빌기일 수 있다. 다르게는, R_1 은 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C_1 - C_8 히드록카르빌기를 함유하는 히드록카르빌기일 수 있다.

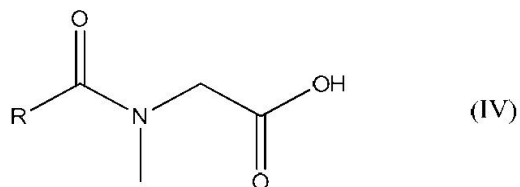
[0043] R_2 및 R_3 은 독립적으로 수소, C_1 - C_{18} 히드록카르빌기, 및 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C_1 - C_{18} 히드록카르빌기로부터 선택될 수 있다. 다르게는, R_2 및 R_3 은 독립적으로 수소 및 C_4 - C_8 히드록카르빌기로부터 선택될 수 있다.

[0044] 하나 이상의 식 III 의 화합물은 나트륨, 리튬, 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 및 아민으로부터 선택된 하나 이상의 양이온의 염이다.

[0045] 첨가제 패키지는 추가로 산화방지제, 소포제, 몰리브덴-함유 화합물, 티탄-함유 화합물, 인-함유 화합물, 점도지수 향상제, 유동점 강하제, 및 희석유로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 첨가제를 포함할 수 있다.

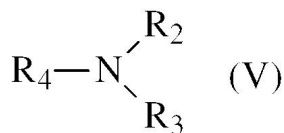
[0046] 또다른 양태에서, 본 발명은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유를 제공한다:

[0047] (A) 하기 식 IV 의 화합물과 하기 식 V 의 아민과의 하나 이상의 반응 생성물:



[0048]

[0049] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드록카르빌기임)



[0050]

[0051] (식 중, R_2 , R_3 , 및 R_4 는 독립적으로 수소, C_1 - C_{18} 히드록카르빌기, 및 C_3 - C_{12} 히드록카르빌기와 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 탄화수소로부터 선택됨); 및

[0052] (B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

[0053] 식 IV 의 R 은 약 10 내지 약 20 개의 탄소 원자를 가질 수 있다.

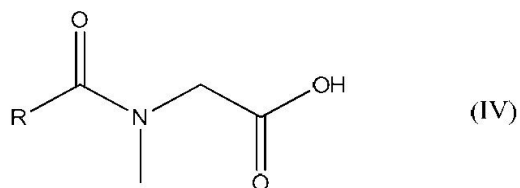
[0054] R_2 , R_3 , 및 R_4 는 독립적으로 수소, C_3 - C_{12} 히드록카르빌기, 및 헤테로원자 함유 C_3 - C_{12} 히드록카르빌기로부터 선택될 수 있다.

[0055] 적합한 아민으로는 예를 들어 암모니아, 2-에틸 헥실 아민, n-부틸 아민, t-부틸 아민, 이소프로필 아민, n-펜틸 아민, 이소펜틸 아민을 비롯한 펜틸 아민, 2-에틸 프로필 아민, 옥틸 아민, 디부틸아민, 및 디메틸아미노프로필아민을 포함한다. 적합한 아미드로는 예를 들어 식 IV 의 화합물과 메톡시에틸아민, 트리스히드록시메

틸 아미노-메탄 (THAM), 및 디에탄올아민 중 하나 이상과의 반응 생성물을 포함한다. 또다른 적합한 아미드 반응 생성물은 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세트산과 2-에틸 헥실 아민의 반응 생성물이다.

[0056] 또다른 양태에서, 본 개시물은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유를 제공한다:

[0057] (A) 하나 이상의 하기 식 IV 의 화합물과 알칼리 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 또는 알칼리 토금속 산화물, 아민 또는 그 혼합물과의 반응 생성물인 하나 이상의 염:



[0058]

[0059] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드로카르빌이며, 산 기 상의 수소 원자는 또한 적합한 이탈기에 의해 대체될 수 있음); 및

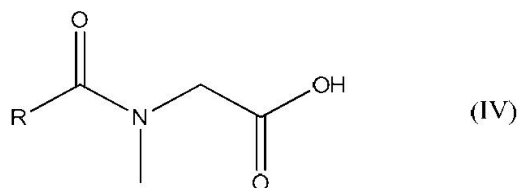
[0060] (B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

[0061] 적합한 알칼리 또는 알칼리 토금속 수산화물 또는 상응하는 산화물로는 나트륨 히드록시드, 칼륨 히드록시드, 리튬 히드록시드, 칼슘 히드록시드, 칼슘 옥시드, 마그네슘 히드록시드, 바륨 히드록시드 등을 포함하지만, 이에 한정되지 않는다.

[0062] 본 개시물에서 사용하기 위한 마찰 개질제로서 적합한 염으로는, 예를 들어, 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산의 나트륨 염, 2-(N-메틸옥타데칸아미도)아세트산의 칼륨 염 등의 1 개의 염, 칼슘, 마그네슘, 및 바륨 염 등의 2 개의 염을 포함한다.

[0063] 또다른 양태에서, 본 개시물은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유를 제공한다:

[0064] (A) 하나 이상의 식 IV 의 화합물과 하나 이상의 아민 알코올(들)과의, 하나 이상의 반응 생성물:



[0065]

[0066] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드로카르빌기임); 및

[0067] (B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

[0068] 아민 알코올은 에탄올아민, 디에탄올아민, 아미노에틸 에탄올아민, 트리스-히드록시메틸 아미노-메탄, 및 그 혼합물로부터 선택될 수 있다.

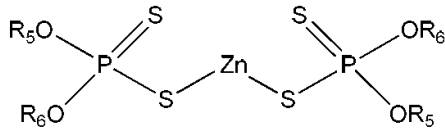
[0069] 상기 기재한 각각의 오일에서, 엔진 오일 또는 윤활유는 2 개 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염을 포함할 수 있다.

[0070] 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 금속은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 알루미늄, 납, 주석, 몰리브덴, 망간, 니켈, 구리, 티탄 및 아연으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다.

[0071] 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염 상의 알킬기는 1 내지 18 개의 탄소 원자를 함유할 수 있다. 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기는 독립적으로 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, sec-부틸, 아밀, n-헥실, i-헥실, n-옥틸, 데실, 도데실, 옥타데실, 2-에틸헥실, 페닐, 부틸페닐, 시클로헥실, 메틸시클로펜틸, 프로페닐, 및 부테닐로부터 선택될 수 있다. 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기 중 100 몰% 는 1 차 알코올로부터 유래될 수 있다. 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기 중 100 몰% 는 2 차 알코올로부터 유래될 수 있다. 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트

염의 알킬기는 1 차 및 2 차 알코올 둘 모두로부터 유래된 알킬기의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0072] 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염은 디히드로카르빌 디티오인산의 유용성 염이며 이하의 식에 의해 나타내어질 수 있는 디히드로카르빌 디티오포스페이트 (ZDDP)로부터 선택될 수 있다:



[0073]

[0074] (식 중, R₅ 및 R₆ 은 1 내지 18 개의 탄소 원자, 또는 2 내지 12 개의 탄소 원자, 또는 2 내지 8 개의 탄소 원자를 함유하고 알킬, 알케닐, 아릴, 아릴알킬, 알카릴, 및 지환족 잔기 등의 잔기를 포함하는 동일 또는 상이한 히드로카르빌 잔기일 수 있음).

[0075] 따라서, 상기 잔기는 예를 들어 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, sec-부틸, 아밀, n-헥실, i-헥실, n-옥틸, 데실, 도데실, 옥타데실, 2-에틸헥실, 페닐, 부틸페닐, 시클로헥실, 메틸시클로펜틸, 프로페닐, 또는 부테닐일 수 있다.

[0076] 또다른 양태에서, 본 개시물은 본원에 개시된 바와 같은 윤활유 조성물로 표면을 윤활시키는 단계를 포함하는, 서로에 대하여 접촉하여 이동하는 표면들 사이의 박막 및 경계 층 마찰의 개선 방법을 제공한다. 일부 구현예에서, 상기 표면은 엔진의 접촉면이다.

[0077] 또다른 양태에서, 본 개시물은 본원에 개시된 바와 같은 윤활유 조성물로 표면을 윤활시키는 단계를 포함하는, 서로에 대하여 근접하여 이동하는 표면들 사이의 경계 층 마찰의 개선 방법을 제공한다. 일부 구현예에서, 상기 표면은 엔진의 접촉면이다.

[0078] 또다른 양태에서, 본 개시물은 본원에 개시된 바와 같은 윤활유 조성물로 표면을 윤활시키는 단계를 포함하는, 서로에 대하여 근접해 있는 표면들 사이의 박막 마찰의 개선 방법을 제공한다. 일부 구현예에서, 상기 표면은 엔진의 접촉면이다.

[0079] 또다른 양태에서, 본 개시물은 본원에 기재된 윤활유 또는 엔진 오일로 엔진을 윤활시키는 단계를 포함하는 엔진 내 박막 및 경계 층 마찰의 개선 방법을 제공한다.

[0080] 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 마찰 개질제 성분이 없는 동일 조성물에 비하여 개선된 박막 및 경계 층 마찰이 구해될 수 있다.

[0081] 또다른 양태에서, 본 개시물은 본원에 기재된 윤활유 또는 엔진 오일로 엔진을 윤활시키는 단계를 포함하는, 엔진 내 경계 층 마찰의 개선 방법을 제공한다.

[0082] 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 마찰 개질제 성분이 없는 동일 조성물에 비하여 개선된 경계 층 마찰이 구해될 수 있다.

[0083] 또다른 양태에서, 본 개시물은 본원에 기재된 바와 같은 윤활유 또는 엔진 오일로 엔진을 윤활시키는 단계를 포함하는, 엔진 내 박막 마찰의 개선 방법을 제공한다.

[0084] 본원에 기재된 바와 같은 하나 이상의 마찰 개질제 성분이 없는 동일 조성물에 비하여 개선된 박막 마찰이 구해될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0085] **정의**

[0086] 이하의 용어의 정의는 본원에 사용된 바와 같은 특정 용어의 의미를 명확히 하기 위해 제공된다.

[0087] 본원 및 첨부된 청구범위에 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥이 달리 명확히 지시하지 않는 한 복수형의 언급을 포함하는 것에 유의해야 한다. 또한, 용어 "하나", "하나 이상" 및 "적어도 하나" 는 본원에서 상호교환적으로 사용될 수 있다. 용어 "포함하는", "비롯한", "갖는" 및 "~로부터 구성된다" 는 또한 상호교환적으로 사용될 수 있다.

[0088] 달리 지시하지 않는 한, 명세서 및 청구범위 내에 사용된 성분, 특성, 예컨대 분자량, 퍼센트, 비율, 반응 조건

등의 양을 표현하는 모든 수치는 용어 "약" 이 있든 없든 간에 모든 경우에 있어서 용어 "약" 에 의해 변경될 수 있는 것으로서 이해된다. 따라서, 반대 지시가 없는 한, 명세서 및 청구범위에 개시된 수치 변수는 본 개시물에 의해 수득되고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있는 근사치이다. 적어도, 균등론의 적용을 청구범위로 제한하려는 것이 아니며, 각 수치 변수는 보고된 유효 숫자의 개수 측면에서 통상적인 반올림 기법을 적용함으로써 해석되어야 한다. 넓은 범위의 개시내용을 제시하는 수치 범위 및 변수가 근사치임에도 불구하고, 특정 실시예에 제시된 수치값은 가능한 한 정확하게 보고되어 있다. 모든 수치값은, 그러나, 본질적으로 각각의 시험 측정에서 발견되는 표준 편차에 의해 필연적으로 생기는 어느 정도의 오차를 포함한다.

[0089] 본원에 개시된 각각의 성분, 화합물, 치환기, 또는 변수는 단독으로 또는 본원에 개시된 각각의 다른 성분, 화합물, 치환기, 또는 변수 중 하나 이상과 조합하여 사용하는 것에 관하여 개시되는 것으로 해석되는 것이 이해되어야 한다.

[0090] 또한, 본원에 개시된 각각의 성분, 화합물, 치환기, 또는 변수에 관한 각각의 양/값 또는 양/값의 범위는 본원에 개시된 임의의 다른 성분(들), 화합물(들), 치환기(들), 또는 변수(들)에 대하여 개시된 각각의 양/값 또는 양/값의 범위와 조합하여 개시되는 것으로서 해석되며, 본원에 개시된 2 개 이상의 성분(들), 화합물(들), 치환기(들), 또는 변수(들)에 대한 양/값 또는 양/값의 범위의 임의의 조합은 따라서 또한 본 설명을 위하여 서로 조합하여 개시되는 것이 이해되어야 한다.

[0091] 또한, 본원에 개시된 각 범위의 각각의 하한은 동일 성분, 화합물, 치환기, 또는 변수에 대하여 본원에 개시된 각 범위의 각각의 상한과 조합하여 개시되는 것으로 해석되는 것이 이해되어야 한다. 따라서, 두 범위의 개시내용은 각 범위의 각 하한과 각 범위의 각 상한을 조합함으로써 나오는 4 개의 범위의 개시내용으로서 해석되어야 한다. 3 개의 범위의 개시내용은 각 범위의 각 하한과 각 범위의 각 상한을 조합하는 것 등에 의해 나오는 9 개의 범위의 개시내용으로서 해석되어야 한다. 나아가, 상세한 설명 및 실시예에 개시된 성분, 화합물, 치환기, 또는 변수의 특징의 양/값은 범위의 하한 또는 상한의 개시로서 해석되어야 하며, 따라서 범위의 임의의 다른 하한 또는 상한 또는 명세서 어디서든지 개시된 동일 성분, 화합물, 치환기, 또는 변수에 대한 특징의 양/값과 조합되어, 당해 성분, 화합물, 치환기, 또는 변수에 대한 범위를 형성할 수 있다.

[0092] 용어 "오일 조성물", "윤활 조성물", "윤활유 조성물", "윤활유", "윤활제 조성물", "윤활성 조성물", "완전 배합 (fully formulated) 윤활제 조성물", "완전 배합 윤활제", "완전 배합 조성물", "완전 배합 오일 조성물", "완성유", 및 "윤활제" 는 다량의 기유와 소량의 첨가제 조성물을 포함하는 완성된 윤활 제품을 지칭하는 동의어적인 완전 상호교환가능한 용어로서 여겨진다.

[0093] 용어 "크랭크실 오일", "크랭크실 윤활제", "엔진 오일", 엔진 윤활제", "자동차 오일", 및 "자동차 윤활제" 는 다량의 기유와 소량의 첨가제 조성물을 포함하는 완성된 엔진, 자동차 또는 크랭크실 윤활 제품을 지칭하는 동의어적인 완전 상호교환가능한 용어로서 여겨진다.

[0094] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "첨가제 패키지", "첨가제 농축물", 및 "첨가제 조성물" 은 다량의 기유 원료를 제외한 부분의 윤활 조성물을 지칭하는 동의어적인 완전 상호교환가능한 용어로서 여겨진다. 첨가제 패키지는 점도 지수 향상제 또는 유동점 강하제를 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다.

[0095] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "엔진 오일 첨가제 패키지", "엔진 오일 첨가제 농축물", "크랭크실 첨가제 패키지", "크랭크실 첨가제 농축물", "자동차 오일 첨가제 패키지" 및 "자동차 오일 농축물" 은 다량의 기유 원료를 제외한 부분의 윤활 조성물을 지칭하는 동의어적인 완전 상호교환가능한 용어로서 여겨진다. 엔진, 크랭크실, 또는 자동차 오일 첨가제 패키지는 점도 지수 향상제 또는 유동점 강하제를 포함할 수 있거나 포함하지 않을 수 있다.

[0096] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "히드로카르빌 치환기" 또는 "히드로카르빌기" 는 통상적인 의미로 사용되며, 이는 당업자에게 익히 공지되어 있다. 상세하게는, 분자의 나머지에 직접 부착된 탄소 원자를 갖고 주된 탄화수소 특징을 갖는 기를 지칭한다. 본원에 사용된 바와 같은 "기" 및 "잔기" 는 상호교환가능한 것으로 의도된다. 히드로카르빌기의 예로는 다음을 포함한다:

[0097] (a) 탄화수소 치환기, 즉 지방족 치환기 (예, 알킬 또는 알케닐), 치환족 치환기 (예, 시클로알킬, 시클로알케닐), 및 방향족, 지방족-, 및 치환족-치환 방향족 치환기, 뿐만 아니라 고리가 분자의 또다른 부분을 통해 연결되어 있는 (예컨대, 2 개의 치환기가 함께 치환족 잔기를 형성하는) 고리형 치환기;

[0098] (b) 치환 탄화수소 치환기, 즉 본 개시물의 맥락에서, 주된 탄화수소 특징의 치환기를 크게 변경시키지 않는 비-탄화수소기를 함유하는 치환기 (예, 할로 (특히 클로로 및 플루오로), 히드록시, 알콕시, 메르캅토, 알킬메르

캡토, 니트로, 니트로소, 아미노, 알킬아미노, 및 술폭시); 및

- [0099] (c) 헤테로 치환기, 즉, 본 개시물의 맥락에서, 주된 탄화수소 특징을 가지면서, 나머지가 탄소 원자로 구성되어 있는 고리 또는 사슬 내에 탄소 원자 이외의 원자를 함유하는 치환기. 헤테로원자로 황, 산소, 및 질소가 포함되며, 헤테로 치환기는 피리딜, 푸릴, 티에닐, 및 이미다졸릴 등의 치환기를 포함한다. 일반적으로, 히드로카르빌기의 각 10 개의 탄소 원자에 대하여 2 개 이하, 예컨대 1 개 이하의 비-탄화수소 치환기가 존재할 것이다. 전형적으로는, 히드로카르빌기 내에 비-탄화수소 치환기가 존재하지 않는다.
- [0100] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "중량%" 는, 달리 명백히 지시하지 않는 한, 전체 조성물의 총 중량 중의 언급된 성분(들), 화합물(들), 또는 치환기(들)이 차지하는 퍼센트를 의미한다.
- [0101] 본원에 사용된 바와 같은 용어 "가용성", "유용성", 및 "분산성" 은 화합물 또는 첨가제가 모든 비율로 오일 중에 가용성이거나, 용해가능하거나, 혼화성이거나, 또는 현탁될 수 있다는 것을 나타낸다. 상기 용어는, 한편, 성분(들), 화합물(들), 또는 첨가제(들)이 예컨대 오일이 이용된 환경에서 그들의 의도된 효과를 발휘할 수 있기에 충분한 정도로 오일 중에 가용성이거나, 현탁가능하거나, 용해가능하거나, 또는 안정적으로 분산가능하다는 것을 의미한다. 더욱이, 다른 첨가제의 추가적인 혼입은 또한, 경우에 따라, 특성의 유용성, 또는 분산성 화합물 또는 첨가제의 보다 높은 수준의 혼입을 허용할 수 있다.
- [0102] 본원에 이용된 바와 같은 용어 "TBN" 은 ASTM D2896 또는 ASTM D4739 의 방법에 의해 측정되는 mg KOH/g 으로 전염기가 (Total Base Number) 를 지칭하는데 사용된다.
- [0103] 본원에 이용된 바와 같은 용어 "알킬" 은 약 1 내지 약 100 개의 탄소 원자로 된 탄소 사슬을 갖는 직쇄, 분지형, 고리형 및/또는 치환된 포화 잔기를 지칭한다.
- [0104] 본원에 이용된 바와 같은 용어 "알케닐" 은 약 3 내지 약 10 개의 탄소 원자로 된 탄소 사슬을 갖는 직쇄, 분지형, 고리형 및/또는 치환된 불포화 잔기를 지칭한다.
- [0105] 본원에 이용된 바와 같은 용어 "아릴" 은 알킬, 알케닐, 알킬아릴, 아미노, 히드록실, 알콕시, 및/또는 할로 치환기 및/또는 질소, 산소 및 황을 포함하지만 이에 제한되지는 않는 헤테로원자를 포함할 수 있는 단일 및 다중-고리 방향족 화합물을 지칭한다.
- [0106] 본 설명의 윤활제, 성분(들) 또는 화합물(들)의 조합, 또는 개개의 성분(들) 또는 화합물(들)은 각종 유형의 내부 연소 엔진에서의 용도에 적합할 수 있다. 적합한 엔진 유형으로는 중량 디젤, 객차, 경량 디젤, 중속 디젤, 또는 선박 엔진을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 내부 연소 엔진은 디젤 연료의 엔진, 가솔린 연료의 엔진, 천연 가스 연료의 엔진, 바이오연료-연료의 엔진, 혼합 디젤/바이오연료 연료의 엔진, 혼합 가솔린/바이오연료 연료의 엔진, 알코올 연료의 엔진, 혼합 가솔린/알코올 연료의 엔진, 압축 천연 가스 (CNG) 연료의 엔진, 또는 이의 조합일 수 있다. 내부 연소 엔진은 또한 전기 또는 배터리 공급원의 동력과 조합하여 사용될 수 있다. 이렇게 구성된 엔진은 하이브리드 엔진으로서 통상 알려져 있다. 내부 연소 엔진은 2-행정, 4-행정, 또는 로터리 엔진일 수 있다. 상기 구현예가 적용될 수 있는 적합한 내부 연소 엔진으로는 선박 디젤 엔진, 항공기 피스톤 엔진, 저-부하 디젤 엔진, 및 오토바이, 자동차, 기관차 및 트럭 엔진을 포함한다.
- [0107] 내부 연소 엔진은 알루미늄-합금, 납, 주석, 구리, 주철, 마그네슘, 세라믹, 스테인레스강, 그의 복합체 및/또는 조합물 중 하나 이상을 포함하는 부품(들)을 포함한다. 상기 부품(들)은 예를 들어 다이아몬드형 탄소 코팅, 윤활 코팅, 인-함유 코팅, 몰리브덴-함유 코팅, 그라파이트 코팅, 나노입자-함유 코팅, 및/또는 그의 조합 또는 혼합물로 코팅될 수 있다. 알루미늄-합금으로는 알루미늄 실리케이트, 알루미늄 옥사이드, 또는 그 밖의 세라믹 물질을 포함할 수 있다. 한 구현예에서, 알루미늄-합금은 알루미늄-실리케이트 표면을 포함한다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "알루미늄 합금" 은 "알루미늄 복합체" 와 동의어이며 알루미늄 및 그의 세부적인 구조와 상관없이 미시적 또는 거의 미시적인 수준으로 섞이거나 반응하는 하나 이상의 다른 성분(들)을 함유하는 부품 또는 표면을 기술하는 것으로 의도된다. 이로는 알루미늄 이외의 금속을 갖는 임의의 종래의 합금 뿐만 아니라 세라믹-유사 물질과 같이 비-금속성 원소를 갖는 합금-유사 구조 또는 복합체를 포함할 수 있다.
- [0108] 내부 연소 엔진용 윤활제 조성물은 황, 인, 또는 황산염 회분 (ASTM D-874) 함량에 상관없이 임의의 엔진 윤활제에 대하여 적합할 수 있다. 엔진 윤활제의 황 함량은 약 1 중량% 이하, 또는 약 0.8 중량% 이하, 또는 약 0.5 중량% 이하, 또는 약 0.3 중량% 이하일 수 있다. 한 구현예에서, 황 함량은 약 0.001 중량% 내지 약 0.5 중량%, 또는 약 0.01 중량% 내지 약 0.3 중량% 의 범위일 수 있다. 인 함량은 약 0.2 중량% 이하, 또는

0.1 중량% 이하, 또는 약 0.085 중량% 이하, 또는 약 0.08 중량% 이하, 또는 심지어 약 0.06 중량% 이하, 약 0.055 중량% 이하, 또는 약 0.05 중량% 이하일 수 있다. 한 구현예에서, 인 함량은 약 50 ppm 내지 약 1000 ppm, 또는 약 325 ppm 또는 약 850 ppm 일 수 있다. 총 황산염 회분 함량은 약 2 중량% 이하, 또는 약 1.5 중량% 이하, 또는 약 1.1 중량% 이하, 또는 약 1 중량% 이하, 또는 약 0.8 중량% 이하, 또는 약 0.5 중량% 이하일 수 있다. 한 구현예에서, 황산염 회분 함량은 약 0.05 중량% 내지 약 0.9 중량% 또는 약 0.1 중량% 내지 약 0.7 중량% 또는 약 0.2 중량% 내지 약 0.45 중량% 일 수 있다. 또다른 구현예에서, 황 함량은 약 0.4 중량% 이하일 수 있고, 인 함량은 약 0.08 중량% 이하일 수 있고, 황산염 회분 함량을 약 1 중량% 이하일 수 있다. 또다른 구현예에서, 황 함량은 약 0.3 중량% 이하일 수 있고, 인 함량은 약 0.05 중량% 이하일 수 있고, 황산염 회분은 약 0.8 중량% 이하일 수 있다.

[0109] 한 구현예에서, 윤활 조성물은 (i) 약 0.5 중량% 이하의 황 함량, (ii) 약 0.1 중량% 이하의 인 함량, 및 (iii) 약 1.5 중량% 이하의 황산염 회분 함량을 가질 수 있다.

[0110] 한 구현예에서, 윤활 조성물은 2-행정 또는 4-행정 선박 디젤 내부 연소 엔진에 적합하다. 한 구현예에서, 상기 선박 디젤 연소 엔진은 2-행정 엔진이다.

[0111] 또한, 본 설명의 윤활제는 하나 이상의 공업적 사양 요건, 예컨대 ILSAC GF-3, GF-4, GF-5, GF-6, PC-11, CI-4, CJ-4, ACEA A1/B1, A2/B2, A3/B3, A5/B5, C1, C2, C3, C4, E4/E6/E7/E9, Euro 5/6, Jaso DL-1, Low SAPS, Mid SAPS, 또는 주문자 상표 제품의 제조업자 사양, 예컨대 dexos1™, dexos2™, MB-Approval 229.51/229.31, VW 502.00, 503.00/503.01, 504.00, 505.00, 506.00/506.01, 507.00, BMW Longlife-04, Porsche C30, Peugeot Citroen Automobiles B71 2290, Ford WSS-M2C153-H, WSS-M2C930-A, WSS-M2C945-A, WSS-M2C913A, WSS-M2C913-B, WSS-M2C913-C, GM 6094-M, Chrysler MS-6395, 또는 본원에 언급되지 않은 모든 과거 또는 미래의 PCMO 또는 HDD 사양을 충족시키는데 적합할 수 있다. 일부 구현예에서 승용차 오일 (PCMO) 적용의 경우, 완성 유체의 인의 양은 1000 ppm 이하 또는 900 ppm 이하 또는 800 ppm 이하이다.

[0112] 그 밖의 장비는 개시된 윤활제와 함께 사용하기에 적합하지 않을 수 있다. "기능성 유체"란 트랙터 유압식 유체, 자동 변속기 유체, 연속 가변식 변속기 유체, 및 수동 변속기 유체를 비롯한 동력 변속기 유체, 기타 유압식 유체, 및 일부 기어 오일, 파워 스티어링 유체, 풍력 터빈 및 컴프레서에 사용된 유체, 일부 공업 유체 및 파워 트레인 부품과 관련하여 사용된 유체를 포함하지만 이에 한정되지는 않는 각종 유체를 포함하는 용어이다. 예컨대 자동 변속기 유체 등과 같은 이들 유체의 각각의 부류에는, 현저히 상이한 기능적인 특징들을 갖는 특수 유체를 필요로 하는 상이한 디자인을 갖는 각종 장비/변속기로 인해 각종 상이한 유형의 유체가 존재한다는 것에 유의해야 한다. 이는 기능성 유체가 하는 바와 같이 동력을 생성 또는 전달하는데 사용되지 않는 유체를 지칭하는데 사용되는 용어 "윤활 유체"와 대비된다.

[0113] 트랙터 유압식 유체와 관련하여, 예를 들어, 이들 유체는 엔진을 윤활시키는 것 이외에 트랙터 내 모든 윤활제 적용에 사용된 범용 제품이다. 이들 윤활 적용으로는 기어박스, 동력 인출 장치 및 클러치(들), 리어 액슬, 감속기, 습식 브레이크, 및 유압식 부속품의 윤활을 포함할 수 있다.

[0114] 기능성 유체가 자동 변속기 유체인 경우, 자동 변속기 유체는 클러치 플레이트가 동력을 전달하기에 충분한 마찰을 가져야만 한다. 그러나, 이러한 유체의 마찰 계수는 운행시 유체가 가열됨에 따른 온도 영향으로 인해 감소하는 경향이 있다. 이와 같은 트랙터 유압식 유체 또는 자동 변속기 유체는 승온에서 높은 마찰 계수를 유지하는 것이 중요하며, 그렇지 않을 경우에는 브레이크 시스템 또는 자동 변속기가 고장날 수 있다. 이것은 엔진 오일의 기능은 아니다.

[0115] 트랙터 유체, 및 예컨대 Super Tractor Universal Oil (STUO) 또는 Universal Tractor Transmission Oil (UTTO) 은, 엔진 오일의 성능과, 변속 장치, 차동 장치, 최종-구동 유성 기어, 습식-브레이크, 및 유압 성능을 갖춘 것 중 하나 이상과 조합할 수 있다. UTTO 또는 STUO 유체를 조제하는데 사용된 수많은 첨가제는 기능성 면에서 유사하지만, 적절히 혼입되지 않을 경우 유해한 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어, 엔진 오일에 사용된 일부 내마모제 및 극압 첨가제는 유압 펌프 내 구리 부품에 매우 부식성일 수 있다. 가솔린 또는 디젤 엔진 성능에 사용되는 세제 및 분산제는 습식 브레이크 성능에 해로울 수 있다. 각각의 이들 유체는 기능성, 트랙터, 또는 윤활성이든 간에 상관없이 의도된 목적과 연관된 특성의 엄격한 제조업자 요건을 만족시키도록 고안된다.

[0116] 본 개시물의 윤활유 조성물은 하나 이상의 첨가제를 첨가함으로써 적절한 기유에 배합될 수 있다. 상기 첨가제는 첨가제 패키지 (또는 농축물)의 형태로 기유와 조합될 수 있거나, 또는 다르게는, 기유와 개별적으로

조합될 수 있다. 완전 배합 윤활제는 조성물에 사용된 첨가제 및 이들 첨가제의 개별적 비율을 바탕으로 개선된 성능 특성을 발휘할 수 있다.

[0117] 본 개시물은 자동차 크랭크실 윤활제로서 사용하기 위해 특별히 배합된 신규 윤활유 블렌드를 포함한다. 본 개시물의 구현예는 이하의 특징 면에서 개선된 크랭크실 적용을 위해 적합한 윤활유를 제공할 수 있다: 공기 혼입 (air entrainment), 알코올 연료 상용성, 산화방지성, 내마모성, 바이오연료 상용성, 발포 저하 특성, 마찰 저하, 연료 경제성, 조기점화 방지, 녹 방지, 슬러지 및/또는 검댕 (soot) 분산성, 및 내수성 (water tolerance).

[0118] 상기 개시물의 추가적인 상세 내용 및 이점은 이어지는 상세한 설명 부분에 개시될 것이고/이거나 개시물의 실시예에 의해 알 수 있을 것이다. 개시물의 상세 내용 및 이점은 첨부된 청구범위에 구체적으로 지적된 요소 및 조합에 의해 실현 및 달성될 수 있다. 이전의 일반적인 설명 및 이어지는 상세한 설명은 모두 단지 예시 및 설명을 위한 것일 뿐 개시물의 범위를 제한하지 않는 것으로 이해된다.

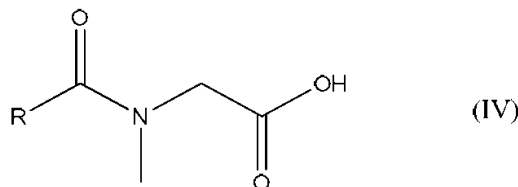
[0119] 상세한 설명

[0120] 설명을 위해, 본 개시물의 원리를 예시적인 구현예를 참고하여 설명한다. 특정 구현예가 본원에 상세하게 기재되어 있지만, 당업자는 동일한 원리가 동등하게 적용가능하며 다른 시스템 및 방법에 이용될 수 있다는 것을 용이하게 이해할 것이다. 개시된 구현예를 상세하게 설명하기에 앞서, 본 발명은 그의 적용이 제시된 임의의 특정 구현예의 상세 내용에 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본원에 사용된 용어들은 설명을 위한 것이지 제한을 위한 것이 아니다. 더욱이, 특정 방법이 특정 순서로 본원에 제시된 단계들에 관하여 기재되어 있지만, 다수의 경우, 이들 단계는 당업자에 의해 이해될 수 있는 임의의 순서로 실시될 수 있다; 신규한 방법은 따라서 본원에 개시된 단계의 특정 배열에 한정되지 않는다.

[0121] 한 양태에서, 본 개시물은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유를 제공한다:

[0122] (A) 하기로부터 선택된 하나 이상의 화합물:

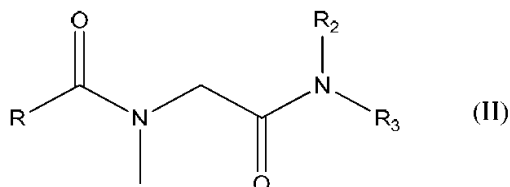
[0123] (a) 하나 이상의 알코올과 하기 식 IV 의 화합물의 반응 생성물:



[0124]

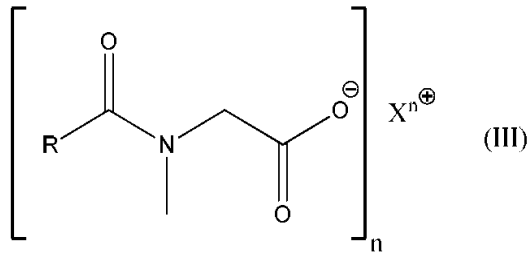
[0125] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌기이고, 산 기 상의 히드록시 잔기는, 경우에 따라, 알코올과의 반응 이전에 적합한 이탈기에 의해 대체될 수 있음); 및

[0126] (b) 하나 이상의 식 II 및 III 의 화합물:



[0127]

[0128] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌기이고, R₂ 및 R₃ 은 독립적으로 수소, C₁-C₁₈ 히드رو카르빌기, 및 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₁₈-히드رو카르빌기로부터 선택됨)



[0129]

[0130] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌이고; X 는 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 또는 암모늄 양이온이고, n 은 양이온 X 의 가수임); 및

[0131]

(B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

[0132]

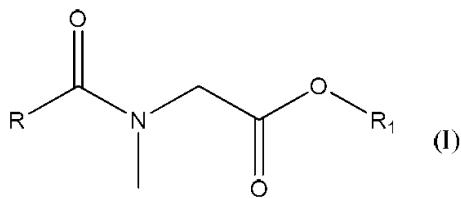
상기 알코올은 R₁-OH 로 나타내어질 수 있으며, 여기서 R₁ 은 C₁-C₈ 히드رو카르빌기 또는 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₈ 히드رو카르빌기를 포함한다.

[0133]

본원에 열거된 알코올이 이 반응에 사용될 수 있다. 이들 반응 생성물은 하나 이상의 에스테르를 포함하거나 또는 이로 이루어질 수 있다.

[0134]

알코올과 식 IV 의 화합물의 반응 생성물은 하나 이상의 식 I 의 화합물을 포함할 수 있다:



[0135]

[0136] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화 또는 불포화, 또는 부분 포화 히드رو카르빌이고, R₁ 은 수소, 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 갖는 히드로카르빌, 또는 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₈ 히드رو카르빌기임).

[0137]

상기의 윤활유 조성물은 엔진 오일을 포함할 수 있다.

[0138]

식 I - IV 는 아실 N-메틸 글리신 및 아실 N-메틸 글리신 유도체로서 지칭될 수 있는 화합물을 나타낸다. 아실 N-메틸 글리신 유도체는 아실 N-메틸 글리신과 이하에서 보다 상세히 논의되는 각종 화합물들과의 반응에 의해 제조될 수 있다. 상기 화합물은 윤활유에 배합될 때 마찰 개질제로서 기능한다.

[0139]

식 I - III 으로 나타내는 마찰 개질제는 약 8 내지 약 22 개, 또는 약 10 개 또는 약 20 개, 또는 약 12 개 또는 약 18 개, 또는 약 12 개 또는 약 16 개의 탄소 원자를 포함하는 R 기를 가질 수 있다.

[0140]

일부 구현예에서, 본 개시물의 마찰 개질제는 R₁ 은 수소인 식 I 로 나타내어질 수 있으며, 그 화합물은 아실 N-메틸 글리신으로서 지칭될 수 있다. 본 개시물에 사용하기에 적합한 일부 화합물로는 올레오일 사르코신, 라우로일 사르코신, 코코일 사르코신, 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세트산, 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산, 2-(N-메틸테트라데칸아미도)아세트산, 2-(N-메틸헥사데칸아미도)아세트산, 2-(N-메틸옥타데칸아미도)아세트산, 2-(N-메틸이코산아미도)아세트산 및 2-(N-메틸도코산아미도)아세트산을 포함한다.

[0141]

일부 구현예에서, 본 개시물의 마찰 개질제는 R₁ 이 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 갖는 히드로카르빌기, 또는 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₈ 히드رو카르빌기로부터 선택되는 식 I 로 나타내는 화합물이다.

식 I 로 나타내는 마찰 개질제는 에스테르이다. 본 개시물에 사용하기에 적합한 일부 에스테르는 올레오일 사르코신의 에틸 에스테르, 라우로일 사르코신의 에틸 에스테르, 올레오일 사르코신의 부틸 에스테르, 코코일 사르코신의 에틸 에스테르, 라우로일 사르코신의 펜틸 에스테르, 에틸 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세테이트, 에틸 2-(N-메틸도데칸아미도)아세테이트, 부틸 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세테이트, 및 펜틸 2-(N-메틸도데칸아미도)아세테이트이다. 불포화 에스테르, 예컨대 2-(N-메틸테트라데카-9-엔아미도)아세트산; 2-

(N-메틸헥사데카-9-엔아미도)아세트산; 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세트산; 2-(N-메틸옥타데카-9,12-디엔아미도)아세트산; 및 2-(N-메틸옥타데카-9,12,15-트리엔아미도)아세트산의 에스테르가 또한 이용될 수 있다.

일부 구현예에서, 마찰 개질제가 R 이 올레일이고, R₁ 이 수소인 식 I 의 마찰 개질제인 경우, 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염은 아연 디헥실 디티오 포스페이트가 아니다.

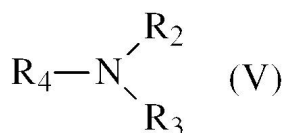
[0142] 일부 구현예에서, 마찰 개질제는 R₁ 이 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 갖는 히드로카르빌로부터 선택되는 식 I 로 나타내는 에스테르를 포함한다. 적합한 에스테르는 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세트산의 에틸 에스테르, 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산의 에틸 에스테르, 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세트산의 부틸 에스테르, 코코일 사르코신의 에틸 에스테르, 및 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산의 펜틸 에스테르이다. 불포화 에스테르, 예컨대 2-(N-메틸테트라데카-9-엔아미도)아세트산; 2-(N-메틸헥사데카-9-엔아미도)아세트산; 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세트산; 2-(N-메틸옥타데카-9,12-디엔아미도)아세트산; 및 2-(N-메틸옥타데카-9,12,15-트리엔아미도)아세트산의 에스테르가 또한 이용될 수 있다.

[0143] 일부 적합한 식 IV 의 화합물로는 올레오일 사르코신, 라우로일 사르코신, 코코일 사르코신, 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세트산, 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산, 2-(N-메틸테트라데칸아미도)아세트산, 2-(N-메틸헥사데칸아미도)아세트산, 2-(N-메틸옥타데칸아미도)아세트산, 2-(N-메틸이코산아미도)아세트산, 및 2-(N-메틸도코산아미도)아세트산을 포함한다.

[0144] 본 개시물에 따라 마찰 개질제를 생성하기 위한 식 IV 의 화합물과의 반응에 적합한 알코올로는 직쇄 또는 분쇄 C₁-C₈ 알코올, 예컨대 메탄올, 에탄올, n-프로판올, 이소프로판올, n-부탄올, 이소부탄올, tert-부탄올, 펜탄올, 예컨대 n-펜탄올, 이소펜탄올, 헥산올, 헵탄올, 및 옥탄올 뿐만 아니라 불포화 C₁-C₈ 알코올 및 헤테로원자 함유 C₁-C₈ 알코올, 예컨대 에탄-1,2-디올; 2-메톡시에탄올; 에스테르 알코올; 또는 아미노 알코올, 예컨대 트리 에탄올 아민을 포함한다. 에탄올, 프로필 알코올, 및 부틸 알코올이 본 개시물에 따른 마찰 개질제의 제조에 유용하다.

[0145] 일부 구현예에서, 본 개시물의 마찰 개질제는 식 II 로 나타내어지며, 여기서 R₂ 및 R₃ 은 독립적으로 수소, 약 1 내지 약 18 개의 탄소 원자를 갖는 히드로카르빌기, 및 약 1 내지 약 18 개의 탄소 원자를 갖는 헤테로원자 함유 히드로카르빌기로부터 선택된다. 또다른 구현예에서, R₂ 및 R₃ 은 독립적으로 약 3 내지 약 12 개의 탄소 원자를 갖는 히드로카르빌기 및 헤테로원자 함유 히드로카르빌기, 또는 약 4 내지 약 8 개의 탄소 원자를 갖는 히드로카르빌기 및 헤테로원자 함유 히드로카르빌기로부터 선택될 수 있다. 식 II 로 나타내는 마찰 개질제는 아미드이다.

[0146] 아미드는 하나 이상의 아실 N-메틸 글리신 또는 아실 N-메틸 글리신 유도체와 하나 이상의 아민과의 반응 생성물일 수 있다. 아실 N-메틸 글리신은 본원에 기재된 바와 같은 식 IV 로 나타내어질 수 있다. 아민은 식 V 로 나타내어질 수 있다:



[0147]

[0148] 식 중, R₂, R₃ 및 R₄ 는 동일 또는 상이하며 독립적으로 수소, 약 1 내지 약 18 개, 또는 약 3 내지 약 12 개, 또는 약 4 내지 약 8 개의 탄소 원자를 갖는 히드로카르빌기, 또는 헤테로원자-함유 히드로카르빌기로부터 선택된다. 적합한 아민으로는 1 차 및 2 차 아민을 포함한다. 적합한 아민으로는 예를 들어 암모니아, 2-에틸 헥실 아민, n-부틸 아민, t-부틸 아민, 이소프로필 아민, n-펜틸 아민, 이소펜틸 아민을 비롯한 펜틸 아민, 2-에틸 프로필 아민, 옥틸 아민, 디부틸아민, 및 디메틸아미노프로필아민을 포함한다. 적합한 아미드로는, 예를 들어, 식 IV 의 화합물과 메톡시에틸아민, 트리스-히드록시메틸 아미노-메탄 (THAM), 및 디에탄올아민 중 하나 이상과의 반응 생성물을 포함한다. 또다른 적합한 아미드 반응 생성물은 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세트산과 2-에틸 헥실 아민과의 반응 생성물이다.

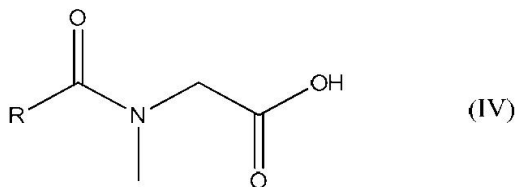
[0149] 다른 구현예에서, 본 개시물의 마찰 개질제는 X 가 알칼리 또는 알칼리 토금속 양이온, 또는 암모늄 양이온인 식 III 으로 나타내는 금속 또는 아민 염의 형태를 지닌다. 본 개시물에 사용하기 위한 마찰 개질제로서 적합한 염으로는, 예를 들어, 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산의 나트륨 염, 2-(N-메틸옥타데칸아미도)아세트산의

칼륨 염을 비롯한 나트륨, 리튬, 및 칼륨 염 등의 1 개의 염, 및 칼슘, 마그네슘 및 바륨 염 등의 2 개의 염을 포함한다.

[0150] 식 III 의 아민 염은 암모늄 이온으로부터 선택되는 암모늄 양이온, 뿐만 아니라, 1 차, 2 차 또는 3 차 아민 양이온을 포함할 수 있다. 아민 양이온 상의 히드록카르빌기는 독립적으로 약 1 내지 약 18 개의 탄소 원자, 또는 약 1 내지 약 12 개의 탄소 원자, 또는 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 함유하는 히드록카르빌기로부터 선택될 수 있다. 한 구현예에서, 암모늄 양이온 상의 히드록카르빌기는 약 14 내지 약 18 개의 탄소 원자를 가질 수 있다. 적합한 아민 염으로는 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산의 2-에틸 헥실 아민 염 및 2-(N-메틸옥타데칸아미도)아세트산의 2-에틸 부틸 아민 염을 포함한다.

[0151] 또다른 양태에서, 본 개시물은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유 조성물로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유 조성물을 제공한다:

[0152] (A) 하나 이상의 식 IV 의 화합물과 하나 이상의 알칼리 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 또는 알칼리 토금속 산화물, 및 그 혼합물과의 반응 생성물인 하나 이상의 염:



[0153]

[0154] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드록카르빌기임); 및

[0155] (B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

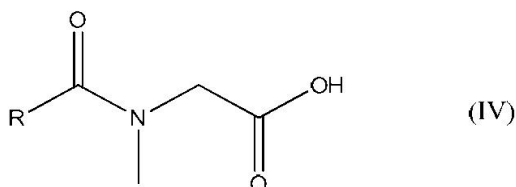
[0156] 적합한 알칼리 또는 알칼리 토금속 수산화물 또는 상응하는 산화물로는 나트륨 히드록시드, 칼륨 히드록시드, 리튬 히드록시드, 칼슘 히드록시드, 칼슘 옥시드, 마그네슘 히드록시드, 바륨 히드록시드 등이 포함되지만, 이에 제한되지는 않는다.

[0157] 본 개시물에 사용하기 위한 마찰 개질제로서 적합한 염으로는 예를 들어 1 개의 염, 예컨대 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산의 나트륨 염, 2-(N-메틸옥타데칸아미도)아세트산의 칼륨 염, 2 개의 염, 예컨대 칼슘, 마그네슘 및 바륨 염을 포함한다.

[0158] 상기 윤활유 조성물은 엔진 오일을 포함할 수 있다.

[0159] 또다른 양태에서, 본 개시물은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유 조성물로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유 조성물을 제공한다:

[0160] (A) 하나 이상의 식 IV 의 화합물과 하나 이상의 아민 알코올(들)과의, 하나 이상의 반응 생성물:



[0161]

[0162] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드록카르빌기임); 및

[0163] (B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

[0164] 적합한 아민 알코올로는 에탄올아민, 디에탄올아민, 아미노에틸 에탄올아민, 트리스-히드록시메틸 아미노-메탄 (THAM) 등, 뿐만 아니라 그 혼합물을 포함하지만, 이에 제한되지는 않는다.

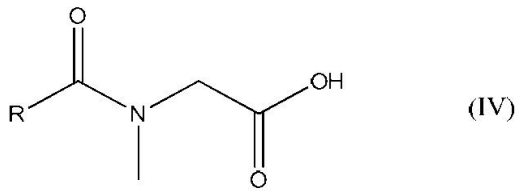
[0165] 일부 구현예에서, 상기 윤활유 조성물은 엔진 오일이다.

[0166] 일부 구현예에서, 식 (IV) 과 아민 알코올의 반응 생성물은 아마이드와 에스테르의 혼합물을 포함하거나 또는 이

로 이루어질 수 있다.

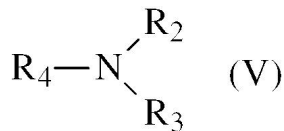
[0167] 또다른 양태에서, 본 개시물은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유 조성물로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유 조성물을 제공한다:

[0168] (A) 하나 이상의 식 IV 의 화합물과 하나 이상의 식 V 의 아민과의 하나 이상의 반응 생성물:



[0169]

[0170] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드록아르빌기임)



[0171]

[0172] (식 중, R₂, R₃ 및 R₄ 는 독립적으로 수소, C₁-C₁₈ 히드록아르빌기, 및 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₁₈ 히드록아르빌기로부터 선택됨); 및

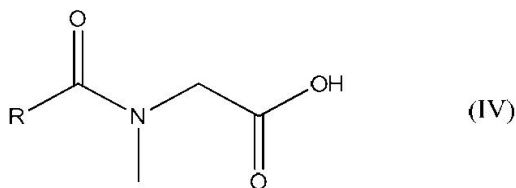
[0173] (B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

[0174] 일부 구현예에서, 상기 윤활유 조성물은 엔진 오일이다.

[0175] 본원에 열거된 아민이 이 반응에 사용될 수 있다. 이들 반응 생성물은 하나 이상의 아미드를 포함하거나 또는 이로 이루어질 수 있다.

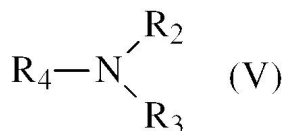
[0176] 본 개시물은 또한 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유 조성물로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유 조성물을 포함한다:

[0177] (A) 하나 이상의 식 IV 의 화합물과 하나 이상의 식 V 의 아민과의 반응 생성물인 하나 이상의 암모늄 염:



[0178]

[0179] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드록아르빌기임)



[0180]

[0181] (식 중, R₂, R₃ 및 R₄ 는 독립적으로 수소, C₁-C₁₈ 히드록아르빌기, 및 하나 이상의 헤테로원자를 함유하는 C₁-C₁₈ 히드록아르빌기로부터 선택됨); 및

[0182] (B) 하나 이상의 분산제.

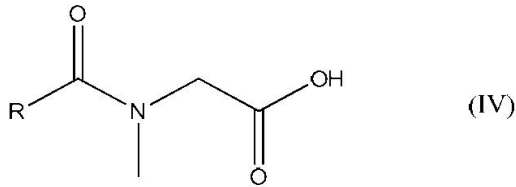
[0183] 일부 구현예에서, 상기 윤활유 조성물은 엔진 오일이다.

[0184] 식 IV 의 화합물과 하나 이상의 아민의 반응에 의해 아민 염을 제조하는데 사용되는 아민은 암모늄 이온 또는 1 차, 2 차, 또는 3 차 아민 양이온을 제공하는 아민을 포함할 수 있다. 아민 양이온 상의 히드록아르빌기는

독립적으로 약 1 내지 약 18 개의 탄소 원자, 또는 약 1 내지 약 12 개, 또는 약 1 내지 약 8 개의 탄소 원자를 함유하는 히드록카르빌기로부터 선택될 수 있다. 한 구현예에서, 암모늄 양이온 상의 히드록카르빌기는 14 - 18 개의 탄소 원자를 가질 수 있다.

[0185] 또다른 양태에서, 본 개시물은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 윤활유 조성물로서, 상기 첨가제 패키지가 하기를 포함하는 윤활유 조성물을 제공한다:

[0186] (A) 하나 이상의 식 IV 의 화합물과, 식 IV 의 화합물과의 반응에 관하여 상기 기재한 반응물 중 2 종 이상의 혼합물과의, 하나 이상의 반응 생성물:



[0187]

[0188] (식 중, R 은 약 8 내지 약 22 개의 탄소 원자를 갖는 선형 또는 분지형의 포화, 불포화, 또는 부분 포화 히드록카르빌기임); 및

[0189] (B) 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염.

[0190] 하나의 특히 적합한 조합은 성분 (A) 로서 식 IV 의 화합물과 하나 이상의 알코올; 및 하나 이상의 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 산화물, 또는 식 V 의 아민과의 반응 생성물을 포함한다.

[0191] 이들 반응 생성물을 제조하는데 사용될 수 있는 알코올은 본원에 기재된 바와 동일한 알코올이다. 상기 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 수산화물 및 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 산화물은 본원에 기재된 것과 동일하다. 이들 성분 (A) 의 반응 생성물은 식 I 의 에스테르 및 식 III 의 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 또는 암모늄 염의 조합을 포함하거나 또는 이로 이루어질 수 있다.

[0192] 따라서, 일부 구현예에서, 본 개시물의 윤활유 또는 엔진 오일 조성물은, 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염에 더하여, 본원에 기재된 바와 같은 식 I - III 의 마찰 개질제 및 알코올, 암모니아, 아민, 아미노 알코올, 알칼리 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 또는 알칼리 토금속 산화물, 및 그 혼합물과 식 IV 의 화합물의 반응 생성물로부터 각각 독립적으로 선택되는 2 개 이상의 마찰 개질제를 함유할 수 있다. 이러한 구현예는 윤활유, 예컨대 엔진 오일의 특징의 특성을 조절하는데 유용하다.

[0193] 마찰 개질제의 혼합물로는 2-(N-메틸옥타데칸아미도)아세트산 및 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산의 혼합물; 2-(N-메틸옥타데칸아미도)아세트산 및 에틸 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세테이트의 혼합물; 코코일 사르코신 및 코코일 사르코신의 에틸 에스테르의 혼합물; 에틸 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세테이트 및 에틸 2-(N-메틸도데칸아미도)아세테이트의 혼합물; 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세트산 및 2-(N-메틸도데칸아미도)아세트산의 혼합물; 에틸 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세테이트 및 코코일 사르코신의 에틸 에스테르의 혼합물; 에틸 2-(N-메틸도데칸아미도)아세테이트 및 코코일 사르코신의 에틸 에스테르의 혼합물; 및 에틸 2-(N-메틸옥타데카-9-엔아미도)아세테이트, 에틸 2-(N-메틸도데칸아미도)아세테이트 및 코코일 사르코신의 에틸 에스테르의 혼합물을 포함할 수 있지만, 그에 제한되지는 않는다.

[0194] 본 개시물의 하나 이상의 마찰 개질제는 윤활유 조성물의 총 중량의 약 0.05 내지 약 2.0 중량%, 또는 약 0.1 내지 약 2.0 중량%, 또는 약 0.2 내지 약 1.8 중량%, 또는 약 0.5 내지 약 1.5 중량% 포함될 수 있다. 적합한 양의 마찰 개질제의 화합물이 첨가제 패키지에 혼입되어 적당량의 마찰 개질제를 완전 배합 엔진 오일에 전달할 수 있다. 본 개시물의 하나 이상의 마찰 개질제는 첨가제 패키지의 총 중량의 약 0.1 내지 약 20 중량%, 또는 약 1.0 내지 약 20 중량%, 또는 약 2.0 내지 약 18 중량%, 또는 약 5.0 내지 약 15 중량% 포함될 수 있다.

[0195] 조합하여 사용될 수 있는 하나 이상의 마찰 개질제는 1:100 내지 100:1, 1:1:100 내지 1:100:1 내지 100:1:1의 비; 또는 임의의 다른 적합한 비 등으로 사용될 수 있다.

[0196] 첨가제 패키지 중의 성분 (B) 는 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염이다. 일부 구현예에서, 첨가제 패키지는 2 개 이상의 상이한 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염을 포함한다. 디알킬 디티오 포스페이트

트 염 중의 금속은 알칼리 금속, 알칼리 토금속, 알루미늄, 납, 주석, 몰리브덴, 망간, 니켈, 구리, 티탄, 또는 아연일 수 있다.

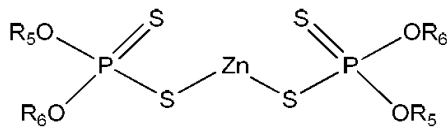
[0197] 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염 상의 2 개의 알킬기는 동일 또는 상이할 수 있으며 각각 1 내지 18 개의 탄소 원자, 또는 2 내지 12 개의 탄소 원자, 또는 4 내지 12 개의 탄소 원자, 또는 7 내지 18 개의 탄소 원자를 함유한다.

[0198] 일부 구현예에서, 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기 중 100 몰% 는 1 차 알코올기로부터 유래될 수 있다. 일부 구현예에서, 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기 중 100 몰% 는 2 차 알코올기로부터 유래될 수 있다. 일부 구현예에서, 모든 1 차 알코올 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염 및 모든 2 차 알코올 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 혼합물은 약 1:100 내지 약 100:1, 또는 약 10:90 내지 약 90:10, 또는 약 20:80 내지 약 80:20, 또는 약 30:70 내지 약 70:30, 또는 약 40:60 내지 약 60:40, 또는 약 50:50 의 비로 서로 혼합된다.

[0199] 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염을 제조하는데 적합한 알코올은 1 차 알코올, 2 차 알코올, 또는 1 차 및 2 차 알코올의 혼합물일 수 있다. 한 구현예에서, 첨가제 패키지는 1 차 알킬기를 포함하는 알코올로부터 유래되는 하나의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염 및 2 차 알킬기를 포함하는 알코올로부터 유래되는 또다른 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염을 포함한다. 또다른 구현예에서, 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염은 2 개 이상의 2 차 알코올로부터 유래된다. 상기 알코올은 분지형, 고리형 또는 직쇄 알코올 중 임의의 것을 함유할 수 있다.

[0200] 일부 구현예에서, 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염의 알킬기는 1 차 및 2 차 알코올기의 혼합물로부터 유래될 수 있다. 알코올 혼합물은 1:100 내지 100:1, 또는 약 10:90 내지 약 90:10, 또는 약 20:80 내지 약 80:20, 또는 약 30:70 내지 약 70:30, 또는 약 40:60 내지 약 60:40, 또는 약 50:50 의 비율 수 있다.

[0201] 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염은 디히드로카르빌 디티오인산의 유용성 염이며 이하의 식으로 나타내어질 수 있는 아연 디히드로카르빌 디티오포스페이트 (ZDDP)로부터 선택될 수 있다:



[0202]

[0203] (식 중, R₅ 및 R₆ 은 1 내지 18 개의 탄소 원자, 또는 2 내지 12 개의 탄소 원자, 또는 2 내지 8 개의 탄소 원자를 함유하고 알킬, 알케닐, 아릴, 아릴알킬, 알카릴, 및 지환족 잔기 등의 잔기를 포함하는 동일 또는 상이한 히드로카르빌 잔기일 수 있음).

[0204] 즉, 상기 잔기는 예를 들어 에틸, n-프로필, i-프로필, n-부틸, i-부틸, sec-부틸, 아밀, n-헥실, i-헥실, n-옥틸, 데실, 도데실, 옥타데실, 2-에틸헥실, 페닐, 부틸페닐, 시클로헥실, 메틸시클로펜틸, 프로페닐, 또는 부테닐일 수 있다.

[0205] 디알킬 디티오 포스페이트 금속 염은 먼저 디알킬 디티오인산 (DDPA) 을 통상 하나 이상의 알코올의 반응에 의해 형성한 후, 형성된 DDPA 를 금속 화합물에 의해 중화시킴으로써 공지의 기법에 따라 제조될 수 있다. 금속 염을 제조하기 위하여, 임의의 염기성 또는 중성의 금속 화합물이 사용될 수 있으나, 옥시드, 히드록시드, 및 카르보네이트가 가장 일반적으로 이용된다. 성분 (i) 의 아연 디알킬 디티오 포스페이트는 미국 특허 제 7,368,596 호에 일반적으로 기재된 방법 등의 방법에 의해 제조될 수 있다.

[0206] 일부 구현예에서, 하나 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염은 약 100 내지 약 1000 ppm 인, 또는 약 200 내지 약 1000 ppm 인, 또는 약 300 내지 약 900 ppm 인, 또는 약 400 내지 약 800 ppm 인, 또는 약 550 내지 약 700 ppm 인을 제공하기에 충분한 양으로 엔진 오일 중에 존재할 수 있다.

[0207] 일부 구현예에서, 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염은 아연 디알킬 디티오 포스페이트 (ZDDP) 일 수 있다. 일부 구현예에서, 첨가제 패키지는 2 개 이상의 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염을 포함할 수 있고, 1 개, 2 개 또는 모두가 ZDDP 이다.

[0208] 본 개시물의 첨가제 패키지 및 엔진 오일은 추가로 하나 이상의 선택적 성분들을 포함할 수 있다. 이들 선택적 성분들의 일부 예로는 산화방지제, 기타 내마모제, 붕소-함유 화합물, 세제, 분산제, 극압제, 본 개시물의

마찰 개질제 이외의 기타 마찰 개질제, 인-함유 화합물, 폴리브덴-함유 성분(들), 화합물(들), 또는 치환기(들), 소포제, 티탄-함유 화합물, 점도 지수 향상제, 유동점 강하제 및 희석유를 포함한다. 본 개시물의 첨가제 패키지 및 엔진 오일 중에 포함될 수 있는 기타 선택적 성분들은 이하에 기재한다.

[0209] 본원에 기재된 윤활유는 엔진 오일로서 조제될 수 있다.

[0210] 본 개시물은 박막 마찰을 개선 또는 저감시키기 위하여 본원에 기재된 윤활유 중 임의의 것을 이용하는 방법에 관한 것일 수 있다. 본 개시물은 경계 층 마찰을 개선 또는 저감시키기 위하여 본원에 기재된 윤활유 중 임의의 것을 이용하는 방법에 관한 것일 수 있다. 본 개시물은 박막 마찰 및 경계 층 마찰 둘 모두를 개선 또는 저감시키기 위하여 본원에 기재된 윤활유 중 임의의 것을 이용하는 방법에 관한 것일 수 있다. 이들 방법은 본원에 기재된 모든 유형의 표면의 윤활에 사용될 수 있다. 본 개시물의 첨가제 조성물은 윤활유 및 엔진 오일 둘 모두에서 내마모성 및/또는 산화방지성을 제공할 수 있다.

[0211] 또다른 양태에서, 본 개시물은 본원에 개시된 바와 같은 다량의 기유 및 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 엔진 오일로 엔진을 윤활시키는 단계를 포함하는 엔진 내 박막 및 경계 층 마찰의 개선 방법을 제공한다. 적합한 마찰 개질제는 본원에 기재된 식 I - III 의 것들이다. 또한, (a) 알코올, 아미노 알코올, 암모니아, 아민, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 산화물, 및 그 혼합물, 및 (b) 하나 이상의 식 IV 의 화합물의 반응 생성물이 적합하다. 또한, 식 I - III 및 (a) 알코올, 아미노 알코올, 암모니아, 아민, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 산화물, 및 그 혼합물, 및 (b) 하나 이상의 식 IV 의 화합물의 반응 생성물로부터 각각 독립적으로 선택되는 2 개 이상의 마찰 개질제의 혼합물이 적합하다.

[0212] 또다른 양태에서, 본 개시물은 본원에 개시된 바와 같은 다량의 기유 및 마찰 개질제를 포함하는 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 엔진 오일로 엔진을 윤활시키는 단계를 포함하는 엔진 내 경계 층 마찰의 개선 방법을 제공한다. 적합한 마찰 개질제는 본원에 기재된 식 I - III 의 것들이다. 또한, (a) 알코올, 아미노 알코올, 암모니아, 아민, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 산화물, 및 그 혼합물, 및 (b) 하나 이상의 식 IV 의 화합물의 반응 생성물이 적합하다. 또한, 식 I - III 및 (a) 알코올, 아미노 알코올, 암모니아, 아민, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 산화물, 및 그 혼합물, 및 (b) 하나 이상의 식 IV 의 화합물의 반응 생성물로부터 각각 독립적으로 선택되는 2 개 이상의 마찰 개질제의 혼합물이 적합하다.

[0213] 또다른 양태에서, 본 개시물은 본원에 개시된 바와 같은 다량의 기유 및 마찰 개질제를 포함하는 소량의 첨가제 패키지를 포함하는 엔진 오일로 엔진을 윤활시키는 단계를 포함하는 엔진 내 박막 마찰의 개선 방법을 제공한다. 적합한 마찰 개질제는 본원에 기재된 식 I - III 의 것들이다. 또한, (a) 알코올, 아미노 알코올, 암모니아, 아민, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 산화물, 및 그 혼합물, 및 (b) 하나 이상의 식 IV 의 화합물의 반응 생성물이 적합하다. 또한, 식 I - III 및 (a) 알코올, 아미노 알코올, 암모니아, 아민, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 수산화물, 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속 산화물, 및 그 혼합물, 및 (b) 하나 이상의 식 IV 의 화합물의 반응 생성물로부터 각각 독립적으로 선택되는 2 개 이상의 마찰 개질제의 혼합물이 적합하다.

[0214] **기유**

[0215] 본원에서 윤활유 조성물에 사용된 기유는 미국 석유 협회 (API) 기유 호환성 가이드라인에 명시된 그룹 I - V 의 기유 중 임의의 것으로부터 선택될 수 있다. 5 개의 기유 그룹은 다음과 같다:

표 1

기유 구분	황 (%)		포화도(%)	점도 지수
그룹 I	> 0.03	및/또는	< 90	80 내지 120
그룹 II	≤ 0.03	및	≥ 90	80 내지 120
그룹 III	≤ 0.03	및	≥ 90	≥ 120
그룹 IV	모든 폴리알파올레핀류 (PAO)			
그룹 V	그룹 I, II, III 또는 IV 에 속하지 않는 그 밖의 모든 것			

[0217] 그룹 I, II 및 III 은 광유 프로세스 원료이다. 그룹 IV 기유는, 올레핀성 불포화 탄화수소의 중합에 의해

생성되는, 진정한 합성 분자 종을 함유한다. 다수의 그룹 V 기유는 또한 진정한 합성 제품이며, 이로는 디에스테르, 폴리올 에스테르, 폴리알킬렌 글리콜, 알킬화 방향족, 폴리포스페이트 에스테르, 폴리비닐 에테르, 및/또는 폴리페닐 에테르 등을 포함할 수 있지만, 또한 자연 발생 오일, 예컨대 식물유일 수도 있다. 그룹 III 기유는 광유로부터 유래되지만 이들 유체가 거치는 혹독한 가공에 의해 PAO 등의 일부 진정한 합성물과 매우 유사한 물성이 얻어지는 것에 유의해야 한다. 따라서, 그룹 III 기유로부터 유래된 오일은 때때로 산업 현장에서 합성 유체로서 지칭되기도 한다.

[0218] 개시된 윤활유 조성물에 사용된 기유는 광유, 동물유, 식물유, 합성유, 또는 그 혼합물일 수 있다. 적합한 오일은 수소화분해, 수소화, 수소화마무리, 미정제, 정제 및 재정제된 오일, 및 그 혼합물로부터 유래할 수 있다.

[0219] 미정제 오일은 추가적인 정제 처리를 갖는 또는 거의 갖지 않는 천연, 미네랄 또는 합성 공급원으로부터 유래된 것일 수 있다. 정제 오일은 하나 이상의 정제 단계에 의해 처리되어진 것 이외에는 미정제 오일과 유사하며, 이러한 정제 단계는 하나 이상의 특성을 개선시킬 수 있다. 적합한 정제 기법의 예는 용매 추출, 2 차 증류, 산 또는 염기 추출, 여과, 침출 등이다. 식용유의 품질로 정제된 오일이 유용할 수 있거나 유용하지 않을 수 있다. 식용유는 또한 화이트 오일로서 불려진다. 일부 구현예에서, 윤활제 조성물은 식용유 또는 화이트 오일을 갖지 않는다.

[0220] 재정제된 오일은 또한 재생 또는 재가공된 오일로서도 알려져 있다. 이들 오일은 동일 또는 유사한 프로세스를 이용하여 정제된 오일을 획득하는데 사용되는 것과 유사한 방식으로 획득된다. 종종 이들 오일은 소비된 첨가제 및 오일 분해 산물의 제거와 관련된 기법에 의해 추가 가공된다.

[0221] 광유는 굴삭작업에 의해 획득된 오일, 또는 식물 및 동물로부터의 오일, 및 그 혼합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 오일로는 피마자유, 라드유, 올리브유, 땅콩유, 옥수수유, 대두유, 및 아마인유, 뿐만 아니라 파라핀, 나프텐 또는 혼합 파라핀-나프텐 타입의 용매-처리 또는 산-처리 광물성 윤활유 및 액체 석유 등과 같은 광물성 윤활유를 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 이러한 오일은 경우에 따라 부분 또는 완전-수소화될 수 있다. 석탄 또는 셰일로부터 유래된 오일이 또한 유용할 수 있다.

[0222] 유용한 합성 윤활유로는, 탄화수소 오일, 예컨대 중합화, 올리고머화, 또는 혼성중합화 (interpolymerized) 올레핀 (예, 폴리부텐, 폴리프로필렌, 프로필렌이소부틸렌 공중합체); 폴리(1-헥센), 폴리(1-옥텐), 1-데센의 트라이머 또는 올리고머, 예컨대 폴리(1-데센) - 이러한 물질은 종종 α -올레핀으로서 지칭되기도 함 - 및 그 혼합물; 알킬-벤젠 (예, 도데실벤젠, 테트라데실벤젠, 디노닐벤젠, 디-(2-에틸헥실)-벤젠); 폴리페닐 (예, 바이페닐, 터페닐, 알킬화 폴리페닐); 디페닐 알칸, 알킬화 디페닐 알칸, 알킬화 디페닐 에테르 및 알킬화 디페닐 술폰아이드 및 그 유도체, 유사체 및 동족체 또는 그 혼합물을 포함할 수 있다.

[0223] 다른 합성 윤활유로는 폴리올 에스테르, 디에스테르, 인-함유 산의 액체 에스테르 (예, 트리카레실 포스페이트, 트리옥틸 포스페이트, 및 데칸 포스폰산의 디에틸 에스테르), 또는 중합체성 테트라히드로푸란을 포함한다. 합성유는 Fischer-Tropsch 반응에 의해 제조될 수 있으며 전형적으로는 수소첨가이성화된 (hydroisomerized) Fischer-Tropsch 탄화수소 또는 왁스일 수 있다. 한 구현예에서, 오일은 Fischer-Tropsch 기-액 합성 절차에 의해서 뿐만 아니라 기타 기-액 오일로부터 제조될 수 있다.

[0224] 점성을 매끄럽게 하는 오일의 존재량은 100 중량% 로부터 점도 지수 향상제(들) 및/또는 유동점 강하제(들) 및/또는 기타 탑 트리트 (top treat) 첨가제를 포함하는 성능 첨가제의 양의 합을 뺀 후에 남게 되는 잔량일 수 있다. 예를 들어, 완성 유체에 존재할 수 있는 점성을 매끄럽게 하는 오일은 다량, 예컨대 약 50 중량% 초과, 약 60 중량% 초과, 약 70 중량% 초과, 약 80 중량% 초과, 약 85 중량% 초과, 또는 약 90 중량% 초과일 수 있다.

[0225] 산화방지제

[0226] 본원에서 윤활유 조성물은 또한 임의로는 하나 이상의 산화방지제를 함유할 수 있다. 산화방지제는 공지되어 있는 것으로서, 예컨대 페네이트, 페네이트 술폰아이드, 황화 올레핀, 인-황화 (phosphosulfurized) 테르펜, 황화 에스테르, 방향족 아민, 알킬화 디페닐아민 (예, 노닐 디페닐아민, 디-노닐 디페닐아민, 옥틸 디페닐아민, 디-옥틸 디페닐아민), 페닐-알파-나프틸아민, 알킬화 페닐-알파-나프틸아민, 장애 (hindered) 비-방향족 아민, 페놀, 장애 페놀, 유용성 물리브텐 화합물, 거대분자 산화방지제, 또는 그 혼합물을 들 수 있다. 산화방지제는 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있다.

[0227] 장애 페놀 산화방지제는 2 차 부틸 및/또는 3 차 부틸기를 입체 장애기로서 함유할 수 있다. 페놀기는 추가로 제 2 의 방향족 기와 연결시키는 브릿징기 및/또는 히드로카르빌기에 의해 치환될 수 있다. 적합한 장애

페놀 산화방지제의 예로는 2,6-디-tert-부틸페놀, 4-메틸-2,6-디-tert-부틸페놀, 4-에틸-2,6-디-tert-부틸페놀, 4-프로필-2,6-디-tert-부틸페놀 또는 4-부틸-2,6-디-tert-부틸페놀 또는 4-도데실-2,6-디-tert-부틸페놀을 포함한다. 한 구현예에서, 장애 페놀 산화방지제는 에스테르일 수 있으며, 예를 들어, 2,6-디-tert-부틸페놀 및 알킬 아크릴레이트로부터 유래된 부가 생성물을 포함할 수 있고, 여기서의 알킬기는 약 1 내지 약 18 개, 또는 약 2 내지 약 12 개, 또는 약 2 내지 약 8 개, 또는 약 2 내지 약 6 개, 또는 약 4 개의 탄소 원자를 함유할 수 있다.

[0228] 유용한 산화방지제는 디아릴아민 및 고분자량 페놀을 포함할 수 있다. 한 구현예에서, 윤활유 조성물은 디아릴아민과 고분자량 페놀의 혼합물을, 각 산화방지제가 윤활유 조성물의 최종 중량을 기준으로 약 5 중량% 이하의 산화방지제를 제공할 수 있기에 충분한 양으로 존재할 수 있도록 함유할 수 있다. 일부 구현예에서, 산화방지제는 윤활유 조성물의 최종 중량을 기준으로 약 0.3 내지 약 1.5 중량%의 디아릴아민 및 약 0.4 내지 약 2.5 중량%의 고분자량 페놀의 혼합물일 수 있다.

[0229] 황화되어 황화 올레핀을 형성할 수 있는 적합한 올레핀의 예로는 프로필렌, 부틸렌, 이소부틸렌, 폴리이소부틸렌, 펜텐, 헥센, 헵텐, 옥텐, 노넨, 데센, 운데센, 도데센, 트리데센, 테트라데센, 펜타데센, 헥사데센, 헵타데센, 옥타데센, 노나데센, 에이코센 또는 그 혼합물을 포함한다. 한 구현예에서, 헥사데센, 헵타데센, 옥타데센, 노나데센, 에이코센, 또는 그 혼합물 및 그 다이머, 트라이머 및 테트라머가 특히 유용한 올레핀이다. 다르게는, 올레핀은 디엔, 예컨대 1,3-부타디엔 및 불포화 에스테르, 예컨대 부틸아크릴레이트의 디엘-알더(Diels-Alder) 부가물일 수 있다.

[0230] 또다른 부류의 황화 올레핀은 황화 지방산 및 그 에스테르를 포함한다. 지방산은 종종 식물유 또는 동물유로부터 수득되며, 전형적으로는 약 4 내지 약 22 개의 탄소 원자를 함유한다. 적합한 지방산 및 그 에스테르의 예로는 트리글리세라이드, 올레산, 리놀레산, 팔미톨레산 또는 그 혼합물을 포함한다. 종종, 지방산은 라드유, 톨유, 땅콩유, 대두유, 면실유, 해바라기씨유 또는 그 혼합물로부터 수득된다. 지방산 및/또는 에스테르는 올레핀, 예컨대 α-올레핀과 혼합될 수 있다.

[0231] 하나 이상의 산화방지제(들)은 윤활 조성물의 약 0 중량% 내지 약 20 중량%, 또는 약 0.1 중량% 내지 약 10 중량%, 또는 약 1 중량% 내지 약 5 중량%의 범위로 존재할 수 있다.

[0232] 내마모제

[0233] 본원에서 윤활유 조성물은 또한 임의로는 하나 이상의 추가의 내마모제를 함유할 수 있다. 적합한 내마모제의 예로는 금속 티오포스페이트; 금속 디알킬디티오포스페이트의 인산 에스테르 또는 염; 포스페이트 에스테르(들); 포스파이트; 인-함유 카르복실산 에스테르, 에테르, 또는 아마이드; 황화 올레핀; 티오키르바메이트 에스테르, 알킬렌-커플링된 티오키르바메이트 및 비스(S-알킬디티오키르바밀)디술폰아이드를 비롯한 티오키르바메이트-함유 화합물; 및 그 혼합물을 포함한다. 유용한 추가적인 인 함유 내마모제는 유럽 특허 제 0612 839 호에 보다 상세히 기재되어 있다.

[0234] 상기 내마모제는 윤활 조성물의 총 중량의 약 0 중량% 내지 약 15 중량%, 또는 약 0.01 중량% 내지 약 10 중량%, 또는 약 0.05 중량% 내지 약 5 중량%, 또는 약 0.1 중량% 내지 약 3 중량%의 범위로 존재할 수 있다.

[0235] 붕소-함유 화합물

[0236] 본원에서 윤활유 조성물은 임의로는 하나 이상의 붕소-함유 화합물을 함유할 수 있다.

[0237] 붕소-함유 화합물의 예로는 보레이트 에스테르, 붕산염화(borated) 지방 아민, 붕산염화 에폭시드, 붕산염화 세제, 및 붕산염화 분산제, 예컨대 붕산염화 숙신이미드 분산제가 포함되며, 이는 미국 특허 제 5,883,057 호에 개시된 바와 같다.

[0238] 붕소-함유 화합물은, 존재할 경우, 윤활 조성물의 총 중량의 약 8 중량% 이하, 약 0.01 중량% 내지 약 7 중량%, 약 0.05 중량% 내지 약 5 중량%, 또는 약 0.1 중량% 내지 약 3 중량%를 제공하기에 충분한 양으로 사용될 수 있다.

[0239] 세제

[0240] 윤활제 조성물은 임의로는 하나 이상의 중성의, 저염기성의, 또는 과염기성의 세제, 및 그 혼합물을 포함할 수 있다. 적합한 세제 기재로는 페네이트, 황 함유 페네이트, 술포네이트, 칼릭사레이트, 살릭사레이트, 살리실레이트, 카르복실산, 아인산, 모노- 및/또는 디-티오인산, 알킬 페놀, 황 커플링된 알킬 페놀 화합물 및 메틸

렌 브릿징된 페놀을 포함한다. 적합한 세제 및 그 제조 방법은 미국 특허 제 7,732,390 호 및 그에 인용된 참고문헌을 비롯한 수많은 특허문헌에 보다 상세히 기재되어 있다.

[0241] 세제 기재는 칼슘, 마그네슘, 칼륨, 나트륨, 리튬, 바륨, 또는 그 혼합물을 포함하지만 이에 제한되지 않는 알칼리 또는 알칼리 토금속에 의해 염화될 수 있다. 일부 구현예에서, 세제는 바륨을 갖지 않는다. 적합한 세제로는 석유 술폰산 및 아릴기가 벤질, 톨루일, 및 자일릴 중 하나인 장쇄 모노- 또는 디알킬아릴술폰산의 알칼리 또는 알칼리 토금속 염을 포함할 수 있다.

[0242] 과염기성의 세제 첨가제는 당 분야에 익히 공지되어 있으며 알칼리 또는 알칼리 토금속 과염기성의 세제 첨가제일 수 있다. 이러한 세제 첨가제는 금속 산화물 또는 금속 수산화물을 기재 및 이산화탄소 기체와 반응시킴으로써 제조될 수 있다. 상기 기재는 산, 예컨대 지방족 치환 술폰산, 지방족 치환 카르복실산, 또는 지방족 치환 페놀 등의 산일 수 있다.

[0243] "과염기성"이라는 용어는 존재하는 금속의 양이 화학양론적 양을 초과하는 금속 염, 예컨대 술포네이트, 카르복실레이트, 및 페네이트의 금속 염을 지칭한다. 이러한 염은 100% 를 초과하는 전환 수준을 가질 수 있다 (즉, 이들은, 산을 "정염" 또는 "중성염" 으로 전환시키는데 요구되는 금속을 이론적인 양의 100% 를 초과하여 포함할 수 있다). 종종 MR 로서 약기하는 "금속 비" 라는 표현은 공지의 화학 반응성 및 화학양론에 따라 중성 염 중의 금속의 화학적 당량에 대한 과염기성의 염 중의 금속의 전체 화학적 당량의 비를 지칭하는데 사용된다. 정염 또는 중성 염에서는 금속 비가 1 이고, 과염기성의 염에서는 MR 이 1 보다 크다. 이러한 염은 통상 과염기성의, 과염기성의, 또는 초염기성의 염으로서 지칭되며, 유기 황산, 카르복실산 또는 페놀의 염일 수 있다.

[0244] 과염기성의 세제는 1.1:1 또는 2:1 또는 4:1, 또는 5:1, 또는 7:1, 또는 10:1 의 금속 비를 가질 수 있다.

[0245] 일부 구현예에서, 세제는 엔진 내 녹을 저감 또는 방지하는데 있어서 효과적이다.

[0246] 상기 세제는 윤활제 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0 중량% 내지 약 10 중량%, 또는 약 0.1 중량% 내지 약 8 중량%, 또는 약 1 중량% 내지 약 4 중량%, 또는 약 4 중량% 초과 내지 약 8 중량% 로 존재할 수 있다.

[0247] 분산제

[0248] 윤활제 조성물은 임의로는 하나 이상의 분산제 또는 이의 혼합물을 추가로 포함할 수 있다. 분산제는 종종 무회형 분산제로 알려져 있는데, 이는 윤활유 조성물 중에서 혼합하기 전에 이들이 회분-형성 금속을 함유하지 않으며 윤활제에 추가시 보통 어떠한 회분도 제공하지 않기 때문이다. 무회형 분산제는 상대적으로 고분자량의 탄화수소 사슬에 부착된 극성 기를 특징으로 한다. 통상적인 무회 분산제는 N-치환 장쇄 알케닐숙신이미드를 포함한다. N-치환 장쇄 알케닐숙신이미드의 예는 폴리이소부틸렌 치환기의 수 평균 분자량이 약 350 내지 약 5000, 또는 약 500 내지 약 3000 범위인 폴리이소부틸렌 숙신이미드를 포함한다. 숙신이미드 분산제 및 그의 제조가 예를 들어 미국 특허 제 7,897,696 호 및 미국 특허 제 4,234,435 호에 개시되어 있다. 숙신이미드 분산제는 폴리(에틸렌아민) 과 같은 폴리아민으로부터 형성된 이미드일 수 있다.

[0249] 일부 구현예에서 윤활제 조성물은 수 평균 분자량이 약 350 내지 약 5000, 또는 약 500 내지 약 3000 범위인 폴리이소부틸렌에서 유래한 하나 이상의 폴리이소부틸렌숙신이미드 분산제를 포함한다. 폴리이소부틸렌숙신이미드는 단독으로 또는 다른 분산제와 조합으로 사용될 수 있다.

[0250] 일부 구현예에서, 폴리이소부틸렌 (PIB) 은, 포함되는 경우, 50 몰% 초과, 60 몰% 초과, 70 몰% 초과, 80 몰% 초과, 또는 90 몰% 초과, 또는 100 몰% 초과, 또는 100 몰% 이하의 말단 이중 결합 함량을 가질 수 있다. 이러한 PIB 를 또한 고-반응성 PIB ("HR-PIB") 로서 지칭한다. 수 평균 분자량이 약 800 내지 약 5000 범위인 HR-PIB 가 본 개시물의 구현예에서 사용하기에 적합하다. 종래의 비(非)-고-반응성 PIB 는 50 몰% 미만, 40 몰% 미만, 30 몰% 미만, 20 몰% 미만, 또는 10 몰% 미만의 말단 이중 결합 함량을 가질 수 있다.

[0251] 수 평균 분자량이 약 900 내지 약 3000 인 HR-PIB 가 적합할 수 있다. 이러한 HR-PIB 는 미국 특허 제 4,152,499 호 및 미국 특허 제 5,739,355 호에서 기재된 바와 같이 비-염소화 촉매 예컨대 붕소 트리플루오라이드의 존재 하 이소부틸렌의 중합에 의해 합성될 수 있거나 시판된다. 상술한 열 에너지 (thermal ene) 반응에서 사용하는 경우, 증가된 반응성으로 인해, HR-PIB 는 반응에서 더 높은 전환을 뿐 아니라 더 낮은 침강 형성량을 초래할 수 있다.

[0252] 구현예에서 윤활제 조성물은 폴리이소부틸렌 숙신산 무수물에서 유래한 하나 이상의 분산제를 포함한다.

- [0253] 한 구현예에서, 분산제는 폴리알파올레핀 (PAO) 숙신산 무수물에서 유래할 수 있다.
- [0254] 한 구현예에서, 분산제는 올레핀 말레산 무수물 공중합체에서 유래할 수 있다. 예를 들어, 분산제는 폴리-PIBSA 로서 기재될 수 있다.
- [0255] 한 구현예에서, 분산제는 에틸렌-프로필렌 공중합체에 그래프팅된 무수물에서 유래할 수 있다.
- [0256] 적합한 분산제의 한 부류는 마니히 (Mannich) 염기일 수 있다. 마니히 염기는 고분자량의, 알킬 치환 페놀, 폴리알킬렌 폴리아민 및 알데히드 예컨대 포름알데히드의 축합에 의해 형성되는 물질이다. 마니히 염기는 미국 특허 제 3,634,515 호에 보다 상세히 기재되어 있다.
- [0257] 적합한 부류의 분산제는 고분자량 에스테르 또는 하프 (half) 에스테르 아마이드일 수 있다.
- [0258] 분산제는 또한 임의의 다양한 제제와의 반응에 의한 종래의 방법에 의해 후-처리될 수 있다. 이들 제제 중에서는 붕소, 우레아, 티오우레아, 디머캅토디아디아졸, 이황화탄소, 알데히드, 케톤, 카르복실산, 탄화수소-치환 숙신산 무수물, 말레산 무수물, 니트릴, 에폭시드, 카르보네이트, 시클릭 카르보네이트, 장쇄 페놀 에스테르 및 인 화합물이 있다. 미국 특허 제 7,645,726 호; 미국 특허 제 7,214,649 호; 및 미국 특허 제 8,048,831 호에서 일부 적합한 후-처리 방법 및 후-처리된 생성물이 기재된다.
- [0259] 분산제는, 존재하는 경우, 윤활유 조성물의 총 중량을 기준으로 약 20 중량% 이하를 제공하기에 충분한 양으로 사용될 수 있다. 사용할 수 있는 분산제의 양은 윤활유 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 또는 약 0.1 중량% 내지 약 10 중량%, 또는 약 3 중량% 내지 약 10 중량%, 또는 약 1 중량% 내지 약 6 중량%, 또는 약 7 중량% 내지 약 12 중량% 일 수 있다. 한 구현예에서, 윤활유 조성물은 혼합 분산제 시스템을 이용한다.
- [0260] **극압제**
- [0261] 본원에서 윤활유 조성물은 또한 임의로는 하나 이상의 극압제를 함유할 수 있다. 유용성인 극압 (EP) 제는 황- 및 클로로황-함유 EP 제, 염소화 탄화수소 EP 제 및 인 EP 제를 포함한다. 이러한 EP 제의 예는 염소화 왁스; 유기 술피드 및 폴리술피드 예컨대 디벤질디술피드, 비스(클로로벤질) 디술피드, 디부틸테트라술피드, 올레산의 황화 메틸 에스테르, 황화 알킬페놀, 황화 디펜텐, 황화 테르펜 및 황화 디엘-알더 부가물; 인-황화 탄화수소 예컨대 황화인과 테르펜틴 또는 메틸 올레에이트의 반응 산물; 인 에스테르 예컨대 디히드로카르빌 및 트리히드로카르빌포스파이트, 예를 들어 디부틸 포스파이트, 디헵틸 포스파이트, 디시클로헥실 포스파이트, 펜틸페닐 포스파이트; 디펜틸페닐 포스파이트, 트리데실 포스파이트, 디스테아릴 포스파이트 및 폴리프로필렌 치환 페닐 포스파이트; 금속 티오카르바메이트 예컨대 아연 디옥틸디티오카르바메이트 및 바륨 헵틸페놀이산; 알킬 및 디알킬인산의 아민 염, 예를 들어 디알킬디티오인산과 프로필렌 옥시드의 반응 산물의 아민 염; 및 이의 혼합물을 포함한다.
- [0262] **마찰 개질제**
- [0263] 본원에서 윤활유 조성물은 또한 임의로는 하나 이상의 추가적인 마찰 개질제를 함유할 수 있다. 적합한 마찰 개질제는 금속 함유 및 무금속 마찰 개질제를 포함할 수 있으며, 이로는 이미다졸린, 아마이드, 아민, 숙신이미드, 알콕실화 아민, 알콕실화 에테르 아민, 아민 옥시드, 아미도아민, 니트릴, 베타인, 4 급 아민, 이민, 아민 염, 아미노 구아니딘, 알칸올아민, 포스포네이트, 금속-함유 화합물, 글리세롤 에스테르, 황화 지방 화합물 및 올레핀, 해바라기유, 및 기타 자연 발생 식물유 또는 동물유, 디카르복실산 에스테르, 폴리올 및 하나 이상의 지방족 또는 방향족 카르복실산의 에스테르 또는 부분 에스테르, 등이 포함될 수 있지만, 이에 제한되지는 않는다.
- [0264] 적합한 마찰 개질제는 포화 또는 불포화일 수 있으며 직쇄, 분지쇄, 또는 방향족 히드로카르빌기 또는 그 혼합물로부터 선택되는 히드로카르빌기를 함유할 수 있다. 히드로카르빌기는 탄소 및 수소 또는 헤테로 원자, 예컨대 황 또는 산소로 구성될 수 있다. 히드로카르빌기는 약 12 내지 약 25 개의 탄소 원자를 함유할 수 있다. 한 구현예에서, 마찰 개질제는 장쇄 지방산 에스테르일 수 있다. 한 구현예에서, 장쇄 지방산 에스테르는 모노-에스테르 또는 디-에스테르, 또는 (트리)글리세라이드일 수 있다. 마찰 개질제는 장쇄 지방 아마이드, 장쇄 지방 에스테르, 장쇄 지방 에폭시드 유도체 또는 장쇄 이미다졸린일 수 있다.
- [0265] 기타 적합한 마찰 개질제로는 유기, 무회 (무금속), 무질소 유기 마찰 개질제를 포함할 수 있다. 이러한 마찰 개질제로는 카르복실산 및 무수물을 알칸올과 반응시킴으로써 형성된 에스테르를 포함할 수 있으며, 일반적으로는 친유성 탄화수소 사슬에 공유 결합된 극성 말단기 (예, 카르복실 또는 히드록실) 를 포함한다. 유기

무회 무질소 마찰 개질제의 예는 올레산의 모노-, 디- 또는 트리-에스테르를 함유할 수 있는 글리세롤 모노올레이트 (GMO)로서 일반적으로 알려져 있다. 기타 적합한 마찰 개질제는 미국 특허 제 6,723,685 호에 기재되어 있다.

[0266] 아민성 마찰 개질제는 아민 또는 폴리아민을 포함할 수 있다. 이러한 화합물은 선형의, 포화 또는 불포화, 또는 그 혼합물이며 약 12 내지 약 25 개의 탄소 원자를 함유할 수 있는 히드로카르빌기를 가질 수 있다. 적합한 마찰 개질제의 추가예로는 알콕실화 아민 및 알콕실화 에테르 아민을 포함한다. 이러한 화합물은 선형의, 불포화, 또는 그 혼합물인 히드로카르빌기를 가질 수 있다. 이들은 약 12 내지 약 25 개의 탄소 원자를 함유할 수 있다. 그 예로는 에톡실화 아민 및 에톡실화 에테르 아민을 포함한다.

[0267] 아민 및 아미드는 그대로 또는 산화붕소, 할로젠화붕소, 메타보레이트, 붕산 또는 모노-, 디- 또는 트리-알킬 보레이트 등의 붕소 화합물과의 부가물 또는 반응 생성물의 형태로 사용될 수 있다. 기타 적합한 마찰 개질제는 미국 특허 제 6,300,291 호에 기재되어 있다.

[0268] 마찰 개질제는 윤활제 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0 중량% 내지 약 10 중량%, 또는 약 0.01 중량% 내지 약 8 중량%, 또는 약 0.1 중량% 내지 약 4 중량%의 양으로 존재할 수 있다.

[0269] 몰리브덴-함유 성분

[0270] 본원에서 윤활유 조성물은 또한 하나 이상의 몰리브덴-함유 화합물을 함유할 수 있다. 유용성 몰리브덴 화합물은 내마모제, 산화방지제, 마찰 개질제의 기능적 성능 또는 이들 기능의 임의 조합을 가질 수 있다. 유용성 몰리브덴 화합물은 몰리브덴 디티오카르바메이트, 몰리브덴 디알킬디티오포스페이트, 몰리브덴 디티오포스피네이트, 몰리브덴 화합물의 아민 염, 몰리브덴 잔테이트, 몰리브덴 티오잔테이트, 몰리브덴 술피드, 몰리브덴 카르복실레이트, 몰리브덴 알콕시드, 3 핵 오르가노-몰리브덴 화합물 및/또는 이의 혼합물을 포함할 수 있다. 몰리브덴 술피드는 몰리브덴 디술피드를 포함한다. 몰리브덴 디술피드는 안정한 분산액의 형태일 수 있다. 한 구현예에서 유용성 몰리브덴 화합물은 몰리브덴 디티오카르바메이트, 몰리브덴 디알킬디티오포스페이트, 몰리브덴 화합물의 아민 염, 및 이의 혼합물로 이루어지는 군에서 선택될 수 있다. 한 구현예에서 유용성 몰리브덴 화합물은 몰리브덴 디티오카르바메이트일 수 있다.

[0271] 사용할 수 있는 몰리브덴 화합물의 적합한 예는 R. T. Vanderbilt Co., Ltd. 사로부터 Molyvan 822TM, MolyvanTM A, Molyvan 2000TM 및 Molyvan 855TM, 및 Adeka Corporation 사로부터 Sakura-LubeTM S-165, S-200, S-300, S-310G, S-525, S-600, S-700 및 S-710 과 같은 상품명으로 판매되는 시판 재료 및 이의 혼합물을 포함한다. 적합한 몰리브덴 화합물은 미국 특허 제 5,650,381 호; 및 미국 재발행 특허 제 Re 37,363 E1; Re 38,929 E1; 및 Re 40,595 E1 호에 기재되어 있다.

[0272] 추가적으로, 몰리브덴 화합물은 산성 몰리브덴 화합물일 수 있다. 몰리브덴산, 암모늄 몰리브데이트, 나트륨 몰리브데이트, 칼륨 몰리브데이트, 및 기타 알칼리 금속 몰리브데이트 및 기타 몰리브덴 염, 예를 들어 수소 나트륨 몰리브데이트, MoOCl₄, MoO₂Br₂, Mo₂O₃Cl₆, 몰리브덴 트리옥시드 또는 유사 산성 몰리브덴 화합물을 포함한다. 대안적으로 상기 조성물에는, 예를 들어 미국 특허 제 4,263,152; 4,285,822; 4,283,295; 4,272,387; 4,265,773; 4,261,843; 4,259,195 및 4,259,194 호; 및 WO 94/06897 에서 기재된 바와 같은 염기성 질소 화합물의 몰리브덴/황 착물에 의해 몰리브덴이 제공될 수 있다.

[0273] 적합한 오르가노-몰리브덴 화합물의 또 다른 클래스는 3 핵 몰리브덴 화합물, 예컨대 식 Mo₃S_kL_nQ_z 의 것들 및 이의 혼합물이며, 이때 S 는 황을 나타내고, L 은 화합물이 오일 중에 가용성이거나 분산가능하게 하는 충분한 수의 탄소 원자를 갖는 오르가노 기를 갖는 독립적으로 선택된 리간드를 나타내고, n 은 1 내지 4 이고, k 는 4 내지 7 로 가변적이고, Q 는 중성 전자 공여 화합물 예컨대 물, 아민, 알코올, 포스핀 및 에테르의 군에서 선택되고, z 는 0 내지 5 의 범위이고 비-화학량론적 값을 포함한다. 총 21 개 이상의 탄소 원자 또는 25 개 이상, 30 개 이상, 또는 35 개 이상의 탄소 원자가 모든 리간드의 오르가노 기 중에 존재할 수 있다. 추가적인 적합한 몰리브덴 화합물이 미국 특허 제 6,723,685 호에 기재되어 있다.

[0274] 유용성 몰리브덴 화합물은 윤활제 조성물 중에 약 0.5 ppm 내지 약 2000 ppm, 약 1 ppm 내지 약 700 ppm, 약 1 ppm 내지 약 550 ppm, 약 5 ppm 내지 약 300 ppm, 또는 약 20 ppm 내지 약 250 ppm 의 몰리브덴을 제공하기에 충분한 양으로 존재할 수 있다.

[0275] 점도 지수 향상제

- [0276] 본원에서 윤활유 조성물은 또한 임의로는 하나 이상의 점도 지수 향상제를 함유할 수 있다. 적합한 점도 지수 향상제는 폴리올레핀, 올레핀 공중합체, 에틸렌/프로필렌 공중합체, 폴리이소부텐, 수소화 스티렌-이소프렌 중합체, 스티렌/말레산 에스테르 공중합체, 수소화 스티렌/부타디엔 공중합체, 수소화 이소프렌 중합체, 알파-올레핀 말레산 무수물 공중합체, 폴리메타크릴레이트, 폴리아크릴레이트, 폴리알킬스티렌, 수소화 알케닐 아릴 공액 디엔 공중합체, 또는 이의 혼합물을 포함할 수 있다. 점도 지수 향상제는 스타형 (star) 중합체를 포함할 수 있으며 적합한 예는 미국 공개 번호 2012/0101017A1 에 기재되어 있다.
- [0277] 본원에서 윤활유 조성물은 또한 임의로는 점도 지수 향상제에 추가로 또는 점도 지수 향상제 대신에 하나 이상의 분산제 점도 지수 향상제를 함유할 수 있다. 적합한 분산제 점도 지수 향상제는 관능화 폴리올레핀, 예를 들어, 아실화제 (예컨대 말레산 무수물) 및 아민의 반응 산물로 관능화된 에틸렌-프로필렌 공중합체; 아민으로 관능화된 폴리메타크릴레이트, 또는 아민과 반응한 에스테르화 말레산 무수물-스티렌 공중합체를 포함할 수 있다.
- [0278] 점도 지수 향상제 및/또는 분산제 점도 지수 향상제의 총량은 윤활 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0 중량% 내지 약 20 중량%, 약 0.1 중량% 내지 약 15 중량%, 약 0.1 중량% 내지 약 12 중량%, 또는 약 0.5 중량% 내지 약 10 중량% 일 수 있다.
- [0279] **기타 선택적 첨가제**
- [0280] 기타 첨가제는 윤활 유체에 필요한 하나 이상의 기능을 수행하도록 선택될 수 있다. 추가로, 언급한 첨가제 중 하나 이상은 다기능적일 수 있거나 본원에서 규정한 기능에 추가로 또는 그 이외의 다른 기능을 제공할 수 있다.
- [0281] 본 개시물에 따른 윤활 조성물은 임의로는 다른 성능 첨가제를 포함할 수 있다. 다른 성능 첨가제는 본 개시물의 명시된 첨가제에 추가적일 수 있고/있거나 금속 탈활성화제, 점도 지수 향상제, 세제, 무회 TBN 부스터, 마찰 개질제, 내마모제, 부식 억제제, 방청제, 분산제, 분산제 점도 지수 향상제, 극압제, 산화방지제, 거품 억제제, 항유화제, 유화제, 유동점 강하제, 밀봉 팽윤제 및 이의 혼합물 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 완전 배합 윤활유는 이들 성능 첨가제 중 하나 이상을 함유할 수 있다.
- [0282] 적합한 금속 탈활성화제는 벤조트리아졸의 유도체 (예컨대 톨릴트리아졸), 디머캅토티아디아졸 유도체, 1,2,4-트리아졸, 벤즈이미다졸, 2-알킬디티오벤즈이미다졸 또는 2-알킬디티오벤조티아졸; 거품 억제제 예컨대 에틸 아크릴레이트 및 2-에틸헥실아크릴레이트 및 임의로는 비닐 아세테이트의 공중합체; 항유화제 예컨대 트리알킬 포스페이트, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리에틸렌 옥시드, 폴리프로필렌 옥시드 및 (에틸렌 옥시드-프로필렌 옥시드) 중합체; 유동점 강하제 예컨대 말레산 무수물-스티렌의 에스테르, 폴리메타크릴레이트, 폴리아크릴레이트 또는 폴리아크릴아미드를 포함할 수 있다.
- [0283] 적합한 거품 억제제는 규소계 화합물, 예컨대 실록산을 포함한다.
- [0284] 적합한 유동점 강하제는 폴리메틸메타크릴레이트 또는 이의 혼합물을 포함할 수 있다. 유동점 강하제는 윤활유 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0 중량% 내지 약 1 중량%, 약 0.01 중량% 내지 약 0.5 중량%, 또는 약 0.02 중량% 내지 약 0.04 중량% 를 제공하기에 충분한 양으로 존재할 수 있다.
- [0285] 적합한 방청제는 철 금속 표면의 부식을 억제하는 특성을 갖는 단일 화합물 또는 화합물의 혼합물일 수 있다. 본원에서 유용한 방청제의 비제한적 예는 유용성 고분자량 유기산, 예컨대 2-에틸헥산산, 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 올레산, 리놀레산, 리놀렌산, 베헨산 및 세로틴산 뿐 아니라 유용성 폴리카르복실산 예를 들어 이량체 및 삼량체 산, 예컨대 톨유 지방산, 올레산 및 리놀레산으로부터 생성된 것들을 포함한다. 다른 적합한 부식 억제제는 약 600 내지 약 3000 의 분자량 범위의 장쇄 알파, 오메가-디카르복실산, 및 알케닐숙신산 (알케닐기의 탄소수가 약 10 이상임) 예컨대 테트라프로페닐숙신산, 테트라데세닐숙신산 및 헥사데세닐숙신산을 포함한다. 또 다른 유용한 유형의 산성 부식 억제제는 폴리글리콜과 같은 알코올을 갖는 알케닐기에서 탄소수가 약 8 내지 약 24 인 알케닐 숙신산의 하프 에스테르이다. 이러한 알케닐 숙신산의 상응하는 하프 아미드가 또한 유용하다. 유용한 방청제는 고분자량 유기산이다. 일부 구현예에서, 윤활 조성물 또는 엔진 오일은 방청제를 포함하지 않는다.
- [0286] 방청제는 윤활유 조성물의 총 중량을 기준으로 약 0 중량% 내지 약 5 중량%, 약 0.01 중량% 내지 약 3 중량%, 약 0.1 중량% 내지 약 2 중량% 를 제공하기에 충분한 양으로 사용될 수 있다.
- [0287] 일반적으로, 적합한 크랭크실 윤활제는 하기 표에서 열거한 범위 내에서 첨가제 성분(들) 을 포함할 수 있다.

표 2

성분	중량% (적합한 구현예)	중량% (적합한 구현예)
분산제(들)	0.1 - 10.0	1.0 - 5.0
산화방지제(들)	0.1 - 5.0	0.01 - 3.0
세제(들)	0.1 - 15.0	0.2 - 8.0
무회 TBN 부스터(들)	0.0 - 1.0	0.01 - 0.5
부식 억제제(들)	0.0 - 5.0	0.0 - 2.0
금속 디히드로카르발디티오포스페이트(들)	0.1 - 6.0	0.1 - 4.0
무회 인 화합물(들)	0.0 - 6.0	0.0 - 4.0
소포제(들)	0.0 - 5.0	0.001 - 0.15
내마모제(들)	0.0 - 1.0	0.0 - 0.8
유동점 강하제(들)	0.0 - 5.0	0.01 - 1.5
점도 지수 향상제(들)	0.0 - 20.0	0.25 - 10.0
마찰 개질제(들)	0.01 - 5.0	0.05 - 2.0
기유(들)	<u>나머지</u>	<u>나머지</u>
총 합	100	100

[0288]

[0289]

상기 각 성분의 퍼센트는 최종 윤활유 조성물의 총 중량을 기준으로 각 성분의 총 중량% 를 나타낸다. 윤활유 조성물의 잔량 또는 나머지는 하나 이상의 기유로 이루어진다.

[0290]

본원에서 기재된 조성물을 조제하는데 사용한 첨가제는 개별적으로 또는 다양한 하위 조합으로 기유에 배합될 수 있다. 그러나, 첨가제 농축물 (즉, 첨가제 + 희석제, 예컨대 탄화수소 용매) 을 사용하여 동시에 모든 성분(들) 을 배합하는 것이 적합할 수 있다.

[0291]

실시예

[0292]

하기의 실시예는 본 개시물의 방법 및 조성물을 설명하는 것이며 제한하는 것이 아니다. 해당 분야에서 보통 직명하는 당업자에게 명백한 다양한 조건 및 변수의 다른 적합한 변형 및 조정은 본 개시물의 범주 내에 있다.

[0293]

본 개시물에 따른 엔진 오일의 예시들은 본 개시물의 마찰 개질제를 이용하여 제조하였다. 이들 실시예에 이용된 마찰 개질제는 다음과 같았다:

[0294]

[표 3]

[0295] 성분 A 마찰 개질제

실시예 1	올레오일 부틸사르코시네이트
실시예 2	올레오일 에틸사르코시네이트
실시예 3	라우로일 에틸사르코시네이트
실시예 4	코코일 에틸사르코시네이트
실시예 5	올레오일 2-에틸헥실사르코시네이트
실시예 6	올레오일 메톡시에틸사르코시네이트
실시예 7	올레오일 히드록시에틸 사르코시네이트
실시예 8	라우로일 히드록시에틸 사르코시네이트
실시예 9	N-올레오일-N'-2 에틸헥실사르코신아미드
실시예 10	N-올레오일-N'-2 메톡시에틸사르코신아미드
실시예 11	N-올레오일-N'-3 디메틸아미노프로필사르코신아미드
실시예 12	N-올레오일-N',N'비스(2-히드록시에틸)사르코신아미드
실시예 13	Hamposyl L-95
실시예 14	코코일 사르코신
실시예 15	라우로일 사르코신
실시예 16	올레오일 사르코신
실시예 17	스테아로일 사르코신과 미리스토일 사르코신

[0296]

[0297] 실시예 1: 올레오일 부틸 사르코시네이트 (BuOS)

[0298] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 (Dean Stark) 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀 (resin kettle) 에 281 g (0.8 mol) 올레오일 사르코신, 237 g 부탄올 및 0.38 g Amberlyst 15 산성 수지를 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 환류 하에 질소 하 교반하고 30 분 마다 25 mL 분취액을 제거하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하고 여과하여 310 g 의 생성물을 수득하였다.

[0299] 실시예 2: 올레오일 에틸 사르코시네이트 (EtOS)

[0300] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 281 g (0.8 mol) 올레오일 사르코신 및 295 g 에탄올을 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 환류 하에 질소 하 교반하고 30 분 마다 25 mL 분취액을 제거하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하여 280 g 의 생성물을 수득하였다.

[0301] 실시예 3: 라우로일 에틸 사르코시네이트 (EtLS)

[0302] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 128.5 g (0.5 mol) 라우로일 사르코신 및 345.5 g 에탄올을 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 환류 하에 질소 하 교반하고 30 분 마다 25 mL 분취액을 제거하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하여 126.2 g 의 생성물을 수득하였다.

[0303] 실시예 4: 코코일 에틸 사르코시네이트 (EtCS)

[0304] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 200 g (0.71 mol) 코코일 사르코신 및 329 g 에탄올을 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 환류 하에 질소 하 교반하고 30 분 마다 25 mL 분취액을 제거하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하여 201 g 의 생성물을 수득하였다.

[0305] 실시예 5: 올레오일 2-에틸헥실 사르코시네이트

[0306] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 175.6 g (0.5 mol) 올레오일 사르코신 및 65.1 g 2-에틸헥산올을 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 150°C 에서 질소 하 교반하에 제거하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하여 421.7 g 의 생성물을 수득하였다.

[0307] 실시예 6: 올레오일 2-메톡시에틸 사르코시네이트 (MeOEt-OS)

[0308] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 140.4 g (0.4 mol) 올레오일 사르코신, 48.1 g 디에틸렌 글리콜 메틸 에테르 및 1.0 g 의 Amberlyst 15 산성 수지를 충전하였다. 반응 혼합물을, 3

시간 동안 160℃ 에서 질소 하 교반하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하고 181.3 g 프로세스 오일로 회석하고 여과하여 273.5 g 의 생성물을 수득하였다.

[0309] **실시예 7: 올레오일 2-히드록시에틸 사르코시네이트 (HOEt-OS)**

[0310] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 175.5 g (0.5 mol) 올레오일 사르코신, 32 g 에틸렌 글리콜 및 1.0 g 의 Amberlyst 15 산성 수지를 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 160℃ 에서 질소 하 교반하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하고 198.5 g 프로세스 오일로 회석하고 여과하여 312.7 g 의 생성물을 수득하였다.

[0311] **실시예 8: 라우로일 2-히드록시에틸 사르코시네이트 (HO-EtLS)**

[0312] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 128.5 g (0.5 mol) 라우로일 사르코신 및 32 g 에틸렌 글리콜을 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 160℃ 에서 질소 하 교반하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하고 151.5 g 프로세스 오일로 회석하여 277.5 g 의 생성물을 수득하였다.

[0313] **실시예 9: N-올레오일-N'-2 에틸헥실사르코신아미드**

[0314] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 107 g (0.31 mol) 올레오일 사르코신 및 39.4 g 2-에틸-1-헥실아민을 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 130℃ 에서 질소 하 교반하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하여 266.6 g 의 생성물을 수득하였다.

[0315] **실시예 10: N-올레오일-N'-2 메톡시에틸사르코신아미드**

[0316] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 140.4 g (0.4 mol) 올레오일 사르코신, 30 g 메톡시에틸아민 및 1.0 g 의 Amberlyst 15 산성 수지를 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 150℃ 에서 질소 하 교반하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하고 163.2 g 프로세스 오일로 회석하고 여과하여 263.9 g 의 생성물을 수득하였다.

[0317] **실시예 11: N-올레오일-N'-3 디메틸아미노프로필사르코신아미드**

[0318] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 175.5 g (0.5 mol) 올레오일 사르코신, 51.1 g 3-디메틸아미노프로필아민 및 1.0 g 의 Amberlyst 15 산성 수지를 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 150℃ 에서 질소 하 교반하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하고 217.6 g 프로세스 오일로 회석하고 여과하여 377.8 g 의 생성물을 수득하였다.

[0319] **실시예 12: N-올레오일-N',N' 비스(2-히드록시에틸)사르코신아미드**

[0320] 오버헤드 교반기, 딥 스타크 트랩 및 열전쌍이 장착된 1 L 수지 케틀에 175.5 g (0.5 mol) 올레오일 사르코신, 52.6 g 디에탄올아민 및 1.0 g 의 Amberlyst 15 산성 수지를 충전하였다. 반응 혼합물을, 3 시간 동안 150℃ 에서 질소 하 교반하면서 가열하였다. 반응 혼합물을 이후 진공 하 농축하고 219 g 프로세스 오일로 회석하고 여과하여 371.6 g 의 생성물을 수득하였다.

[0321] **실시예 13: 나트륨 라우로일 사르코신, 예컨대 HAMPOSYL® L-95 (Chattem Chemicals 사제)**

[0322] **실시예 14: 코코일 사르코신, 예컨대 CRODASINIC™ C (Croda Inc. 사제)**

[0323] **실시예 15: 라우로일 사르코신, 예컨대 CRODASINIC™ L (Croda Inc. 사제)**

[0324] **실시예 16: 올레오일 사르코신, 예컨대 CRODASINIC™ O (Croda Inc. 사제) 또는 예컨대 HAMPOSYL® O (Chattem Chemicals 사제)**

[0325] **실시예 17: 스테아로일 사르코신 및 미리스토일 사르코신 혼합물, 예컨대 CRODASINIC™ SM (Croda Inc. 사제)**

[0326] 엔진 윤활제에 대하여 고진동 왕복 리그 (High Frequency Reciprocating Rig) (HFRR) 시험 및 박막 마찰 (TFF) 시험을 실시하였다. PCS Instruments 로부터의 HFRR 을 이용하여 경계 윤활 영역 마찰 계수를 측정하였다. 마찰 계수는 130℃ 에서 SAE 52100 금속 볼과 SAE 52100 금속 디스크 사이에서 측정하였다. 상기 볼을 4.0 N 의 인가 하중으로 1 mm 경로에 걸쳐 20 Hz 의 진동수로 디스크를 가로질러 왕복시켰다. 윤활제의 경계 층 마찰 저감 능력은 경계 윤활 영역 마찰 계수에 의해 반영된다. 그 값이 낮을 수록 마찰이 낮다는 것

을 나타낸다.

[0327] TFF 시험은 PCS Instruments로부터의 Mini-Traction Machine (MTM) 을 이용하여 박막 윤활 영역 견인 계수 (traction coefficient) 를 측정한다. 이들 견인 계수는 500 mm/s 의 혼입 속도로 오일을 접촉 구역에 관통시킴에 따라 ANSI 52100 스틸 디스크와 ANSI 52100 스틸 볼 사이의 50 N 의 인가 하중으로 130 °C 에서 측정하였다. 시험 도중, 볼과 디스크 사이의 20% 의 슬라이드-대-롤 비 (slide-to-roll ratio) 가 유지되었다.

윤활제의 박막 마찰 저감 능력은 측정된 박막 윤활 영역 견인 계수에 의해 반영된다. 그 값이 낮을 수록 마찰이 낮다는 것을 나타낸다.

[0328] 본 개시물에 따른 엔진 오일 블렌드는 본 개시물에 따른 마찰 개질제 및 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염을 이용하여 제조하였다. 엔진 오일은 이하의 표에 나타난 마찰 개질제를 포함하였다. 엔진 오일에 사용된 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염은 1 내지 18 개의 탄소 원자를 함유하는 모든 ZDDP: 1 차 알킬 ZDDP, 2 차 알킬 ZDDP, 및 혼합된 1 차 및 2 차 알킬 ZDDP 이었다. 비교를 위해, 금속 디알킬 디티오 포스페이트 염을 포함하지만 마찰 개질제는 포함하지 않는 엔진 오일도 또한 제조하였다.

[0329] 본원에 기재된 조성물을 조제하는데 사용되는 첨가제는 개별적으로 또는 각종 하위 조합으로 기유에 배합될 수 있다. 그러나, 첨가제 농축물 (즉, 첨가제 + 희석제, 예컨대 탄화수소 용매) 를 이용하여 동시에 모든 성분 (들)을 배합하는 것이 적합할 수 있다.

[0330] 표 4 의 블렌드는 약 800 ppm 의 인을 제공하는 첨가율 (treat rate) 로 ZDDP 및 그룹 II 기유를 함유한 베이스 유체를 이용하였다. 비교 시험 오일 A, B, 및 C 는 그룹 II 기유 및 특정의 ZDDP 유형을 포함하였지만, 마찰 개질제는 포함하지 않았다. 시험 블렌드 1, 2 및 3 은 그룹 II 기유, 특정의 마찰 개질제, 및 특정의 ZDDP 를 포함하였다. 이들 시험 블렌드에 관한 HFRR 시험 결과는 표 4 에 나열되어 있다. 달리 지시하지 않는 한, 실시예에 사용된 마찰 개질제의 블렌드는 50/50 중량% 블렌드이었다. 표 4 에 관한 데이터는 표에 나열된 활성 마찰 개질제 첨가율 0.5 중량% 에서 작성되었으며, 혼합물의 경우, 혼합물의 첨가율은 0.5 중량% 의 활성 마찰 개질제 전체 혼합물이었다.

표 4

시험 오일	마찰 개질제	ZDDP	HFRR (130 °C)
A	없음	2 차 ZDDP	0.171
블렌드 1	실시예 15 + 16	2 차 ZDDP	0.098
B	없음	1 차 ZDDP	0.112
블렌드 2	실시예 15 + 16	1 차 ZDDP	0.085
C	없음	혼합 ROH ZDDP	0.146
블렌드 3	실시예 15 + 16	혼합 ROH ZDDP	0.098

[0332] 표 4 에서, 경계 층 마찰에 관한 마찰 계수 (HFRR) 는 동일 유형 및 양의 ZDDP 를 함유하는 상응하는 비교 오일 (비교 블렌드 A, B, 및 C) 과 비교해 볼 때 본 개시물에 따른 이들 시험 블렌드의 경우에 현저히 낮았다.

[0333] 표 5 의 마찰 개질제 블렌드는 약 800 ppm 의 인을 제공하는 첨가율로 ZDDP 및 그룹 III 기유를 함유한 베이스 유체를 이용하였다. 비교 시험 오일 D 는 그룹 III 기유 및 특정의 ZDDP 유형을 포함하였지만 마찰 개질제는 포함하지 않았다. 시험 블렌드 4 내지 15 는 그룹 III 기유, 특정의 마찰 개질제, 및 특정의 ZDDP 를 포함하였다. 이들 시험 블렌드에 관한 HFRR 시험 결과는 표 5 에 나열되어 있다. 달리 지시하지 않는 한, 실시예에 사용된 마찰 개질제의 블렌드는 50/50 중량% 블렌드이었다. 표 5 에 관한 데이터는 표에 나열된 활성 마찰 개질제 첨가율 0.5 중량% 에서 작성되었으며, 혼합물의 경우, 혼합물의 첨가율은 0.5 중량% 의 활성 마찰 개질제 전체 혼합물이었다.

표 5

시험 오일	마찰 개질제	ZDDP	HFRR (130 °C)
D	없음	1 차 ZDDP	0.138
블렌드 4	실시예 2	1 차 ZDDP	0.084
블렌드 5	실시예 3	1 차 ZDDP	0.130
블렌드 6	실시예 4	1 차 ZDDP	0.132
블렌드 7	실시예 9	1 차 ZDDP	0.135
블렌드 8	실시예 14 와 16 의 혼합물	1 차 ZDDP	0.120

블렌드 9	실시예 16 과 17 의 혼합물	1 차 ZDDP	0.103
블렌드 10	실시예 2 와 16 의 혼합물	1 차 ZDDP	0.126
블렌드 11	실시예 4 와 14 의 혼합물	1 차 ZDDP	0.127
블렌드 12	실시예 2 와 4 의 혼합물	1 차 ZDDP	0.125
블렌드 13	실시예 2 와 3 의 혼합물	1 차 ZDDP	0.130
블렌드 14	실시예 3 과 4 의 혼합물	1 차 ZDDP	0.135
블렌드 15	실시예 2 와 3 과 4 의 혼합물	1 차 ZDDP	0.129

[0335] 경계 층 마찰에 관한 마찰 계수 (HFRR) 는 동일 유형 및 양의 ZDDP 를 함유하지만 마찰 개질제는 배합되지 않은 비교 오일 (비교 블렌드 D) 과 비교해 볼 때 본 개시물에 따른 시험 블렌드 4 내지 15 에서 현저히 낮았다.

[0336] 추가의 실시예가 이하의 표 6 에 제시되어 있다. 표 6 의 마찰 개질제의 블렌드는 베이스 유체로서 마찰 개질제 및 ZDDP 가 제거된 GF-5 품질의 오일인 SAE 5W-20 을 이용하였다. 비교 블렌드 E, F 및 G 는 마찰 개질제를 함유하지 않지만 제시된 ZDDP 는 배합시킨 동일 베이스 유체를 이용하였다.

표 6

시험 오일	마찰 개질제	ZDDP	HFRR	TFF
E	없음	2 차 ZDDP	0.164	0.070
블렌드 15	실시예 15 + 16	2 차 ZDDP	0.162	0.062
F	없음	1 차 ZDDP	0.147	0.092
블렌드 16	실시예 15 + 16	1 차 ZDDP	0.098	0.037
G	없음	혼합된 ROH ZDDP	0.166	0.069
블렌드 17	실시예 15 + 16	혼합된 ROH ZDDP	0.108	0.033

[0338] 표 6 에 관한 데이터는 표에 나열된 활성 마찰 개질제 첨가율 0.5 중량% 에서 작성되었으며, 혼합물의 경우, 혼합물의 첨가율은 0.5 중량% 의 50/50 활성 마찰 개질제 블렌드였다.

[0339] 박막 마찰에 관한 견인 계수 (TFF) 는 또한 동일 유형 및 양의 ZDDP 를 함유하지만 마찰 개질제는 함유하지 않는 상응하는 비교 오일 E 내지 G 와 비교해 볼 때 본 개시물에 따른 이들 시험 블렌드 15 내지 17 에서 현저히 낮았다.

[0340] 따라서, 본 개시물의 첨가제 조성물은, 완성 엔진 오일 중에 배합시, 동일 유형 및 양의 ZDDP 를 함유하지만 마찰 개질제는 함유하지 않는 첨가제 패키지와 비교해 볼 때 경계 층 마찰과 박막 마찰 둘 모두를 효과적으로 저감시킬 수 있다. 표 4 내지 6 의 결과로부터, 본 개시물의 화합물 각각은 마찰 개질제로서 효과적으로 기능한다는 것이 자명하다.

[0341] 본 개시물의 다른 구현예들은 본원에 개시된 구현예의 상세한 설명 및 실시를 고려할 때 당업자에게 자명할 것이다. 상기 상세한 설명 및 실시에는 단지 예시로서만 고려되며 개시물의 진정한 범위는 이어지는 청구범위에 의해 제시되는 것으로 의도된다.

[0342] 본원에 언급된 모든 문헌들은 그 전체가 참고로 또는 다르게는 그들이 구체적으로 의지된 개시물을 제공하도록 포함된다.

[0343] 이전의 구현예는 실시 면에서 상당한 변형의 여지가 있다. 따라서, 상기 구현예는 본원에 제시된 특성의 예시에 한정되는 것으로 의도되지 않는다. 이전의 구현예는 법률적인 면에서 유효한 그의 균등물을 포함해 첨부된 청구범위의 정신 및 범위 내에 있다.

[0344] 출원인(들)은 임의의 개시된 구현예를 일반인에게 제공하는 것을 의도하지는 않으며, 임의의 개시된 수정안 또는 변경안은 문언적으로는 청구범위의 범주 내에 속하지 않을 수 있는 정도까지, 이들은 균등론 하에서 본원의 일부로서 고려된다.