



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년07월26일
(11) 등록번호 10-1882041
(24) 등록일자 2018년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C10M 141/12 (2006.01) C10M 133/04 (2006.01)
C10M 133/16 (2006.01) C10M 137/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7020379
(22) 출원일자(국제) 2013년01월03일
심사청구일자 2016년12월27일
(85) 번역문제출일자 2013년07월31일
(65) 공개번호 10-2013-0139334
(43) 공개일자 2013년12월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/020014
(87) 국제공개번호 WO 2012/094275
국제공개일자 2012년07월12일
(30) 우선권주장
61/429,535 2011년01월04일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20080248980 A1*
US20060172899 A1*
KR1020050011007 A
KR1020090106635 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
더루우브리졸코오포레이션
미합중국오하이오주44092-2298위클리프레이크랜드
드부라바아드29400
(72) 발명자
스미에스키, 제임스 엘.
미국 오하이오 44092-2298 위클리프 레이크랜드
부울러바드 29400
아브라함, 윌리엄 디.
미국 오하이오 44092-2298 위클리프 레이크랜드
부울러바드 29400
비커만, 리차드 제이.
미국 오하이오 44092-2298 위클리프 레이크랜드
부울러바드 29400
(74) 대리인
차윤근

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 박중훈

(54) 발명의 명칭 **연장된 서더방지 내구성을 가진 연속가변변속기 유체**

(57) 요약

(a) 윤활 점도의 오일; (b)(i) 화학식 $R^3C(O)NR^1R^2$ 로 표시되는 적어도 하나의 아미드 및 (ii) 화학식 $R^4R^5R^6$ 으로 표시되는 적어도 하나의 3차 아민(이때, R^4 및 R^5 는 탄소 원자가 적어도 6개인 알킬 기이고 R^6 은 폴리하이드록시-함유 알킬 기 또는 폴리하이드록시-함유 알콕시알킬 기이다)를 함유하는 2 이상의 질소-함유 물질; (c) 작용기화된 분산제 성분; 및 (d) 적어도 하나의 디알킬 포스파이트를 함유하는 윤활 조성물은 연속가변변속기에 양호한 윤활제 성능을 제공한다.

명세서

청구범위

청구항 1

(a) 윤희 점도의 오일

(b) (i) 화학식 $R^3C(O)NR^1R^2$ 로 표시되는 적어도 하나의 아미드 0.2 내지 3중량%(이때, R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 탄소 원자가 6개 이상인 하이드로카르빌 기이고, R^3 은 탄소 원자가 1 내지 6개인 하이드록시알킬 기 또는 이 하이드록시알킬 기가 이의 하이드록시기를 통해 아실화제와 축합하여 형성된 기이다), 및

(ii) 화학식 $R^4R^5NR^6$ 으로 표시되는 적어도 하나의 3차 아민 0.03 내지 0.5중량%(이때, R^4 및 R^5 는 각각 독립적으로 탄소 원자가 적어도 6개인 알킬 기이고 R^6 은 폴리하이드록시-함유 알킬 기 또는 폴리하이드록시-함유 알콕시알킬 기이다)

을 각각 하나 이상 함유하는 2 이상의 질소-함유 물질;

(c) (i) 2,5-디머캅토-1,3,4-티아디아졸 또는 하이드로카르빌-치환된 2,5-디머캅토-1,3,4-티아디아졸 및

(ii) 분산화제

로 처리된 하나 이상의 분산제를 함유하는 작용기화된 분산제로서, 상기 분산제는 적어도 하나의 석신이미드 분산제를 함유하는 작용기화된 분산제 2 내지 5중량%; 및

(d) 적어도 하나의 디-C3-C6 알킬 포스파이트 0.22 내지 2중량%; 및

(e) 알킬 기가 각각 탄소 원자 4 내지 12개를 포함하는 트리알킬 붕산염 0.1 내지 1중량%

을 함유하는 윤희 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 분산제가 (i) 성분, (ii) 성분, 및

추가적으로

(iii) 무기 인 화합물; 또는

(iv) 방향족 1,3-디카르복시산 또는 1,4-디카르복시산 또는 이의 반응성 등가물; 또는

(iii) 무기 인 화합물 및 (iv) 방향족 1,3-디카르복시산 또는 1,4-디카르복시산 또는 이의 반응성 등가물

로 처리되는, 윤희 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 추가로 (f) N,N-디(하이드록시에틸) 지방 아민 0.01 내지 0.08중량%를 함유하는, 윤희 조성물.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, (b)(i)의 아미드가 2차 아민 R^1R^2NH 와 글리콜산의 축합 산물을 포함하고, 이때 R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 탄소 원자 8 내지 20개를 함유하는, 윤희 조성물.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, (b)(ii)의 아민이 화학식 $R^4R^5N-CH_2-CHOH-CH_2OH$ 로 표시되고, 이때 R^4 및 R^5 가 각각 독립적으로 탄소 원자 8 내지 20개를 함유하는 알킬 기인 윤희 조성물.

청구항 6

제5항에 있어서, (b)(ii)의 아민에서 R⁴ 및 R⁵가 각각 C12 알킬 기를 함유하는 윤활 조성물.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 분산제 성분 (c)가 0.15 내지 3중량%의 2,5-디머캅토-1,3,4-티아디아졸로 처리되는 윤활 조성물.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 분산제 성분(c)가 붕산화제 유래의 붕소 0.4 내지 1.2중량%를 함유하는 윤활 조성물.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, (c)(ii)의 붕산화제가 붕산을 함유하는 윤활 조성물.

청구항 10

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 분산제 성분(c)가 0.003 내지 0.07 중량%의 방향족 1,3-디카르복시산 또는 1,4-디카르복시산으로 처리되고, 이 산이 테레프탈산을 포함하는, 윤활 조성물.

청구항 11

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 분산제 성분이 붕산 및 테레프탈산으로 처리된 제1 분산제 종, 및 붕산, 테레프탈산 및 디머캅토티아디아졸로 처리된 제2 분산제 종을 함유하는, 윤활 조성물.

청구항 12

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 성분 (d)의 디알킬 포스파이트가 디부틸 포스파이트를 함유하는 윤활 조성물.

청구항 13

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 과염기화된 청정제, 추가 인 화합물, 산화방지제, 부식 억제제, 내마모제, 점도 조정제 또는 이의 혼합물 중 적어도 하나를 추가로 함유하는 윤활 조성물.

청구항 14

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 기재된 조성물을 공급하는 것을 포함하여, 연속가변변속기를 윤활 처리하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 연속가변변속기가 윤활처리된 금속-금속 접촉 구동(drive) 요소를 함유하는 방법.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 기술은 허용성의 높은 금속 마찰계수를 유지하면서 서더방지(anti-shudder) 내구성을 제공하는, 연속가변변속기용 윤활제 및 윤활제 첨가제에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 연속가변변속기(CVT)는 종래의 자동변속기로부터의 과격한 변신을 나타낸다. CVT의 푸시벨트형(push belt type)이 도입된 이래로, 많은 차들은 푸시 벨트 CVT 시스템을 장착하고 있다. 이러한 변속기와 벨트 및 여기에 사용된 윤활제에 대한 더 상세한 설명은 유럽특허출원 753 564(1997.1.15 공개)에서 발견된다. 간략히 설명하면, 벨트와 풀리(pulley) 시스템은 이 변속기 종류의 작동에 중심이다. 풀리 시스템은 V형 횡단면을 가진 한 쌍의 풀리를 포함하고, 각각 이동성 시브(sheave), 고정 시브 및 유압 실린더로 구성된다. 풀리 사이에는 벨트가 진행되어, 금속 밴드에 의해 함께 유지되는 금속 부재 세트에 이루어진다. 작동 시, 구동 풀리는 벨트를 구동된 풀리로 밀어서, 인풋으로부터 아웃풋으로 동력을 전달한다. 벨트가 풀리 면의 낮거나 높은 면에 오르도록 이동성 시브를 열거나 닫아서 변속기 구동비를 조절한다. 이러한 방식의 작동은 인풋 축과 아웃풋 축 사이에 기어비의 연속 조절을 가능하게 한다. CVT의 다른 변형은 벨트 대신에 사슬을 이용한다.

[0003] 변속기용의 다양한 마찰조정제가 알려져 있다. 공개된 미국 출원 US-2009-0312207-A(2009.12.17, Bartley et al.)는 자동변속기 유체에 적합한 마찰조정제로서 하이드록시산과 아민의 산물을 개시한다. 아미드는 화학식 $R^1R^2N-C(O)R^3$ 으로 표시되는 것이 개시되어 있다(이때, R^1 및 R^2 는 탄소 원자가 6개 이상인 하이드로카르빌 기이고 R^3 은 탄소 원자가 1 내지 6개인 하이드록시알킬 기 또는 상기 하이드록시알킬 기의 축합에 의해 형성된 기이다).

[0004] 미국 특허 7,618,929(2009.11.17, Tipton et al.)는 자동 변속기 유체용 마찰조정제로서 2차 아민 및 3차 아민을 개시한다. 3차 아민은 화학식 $R^1R^2NR^3$ 으로 표시되는 것이 개시되어 있다(이때, R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 탄소 원자가 6개 이상인 알킬 기이고 R^3 은 폴리올-함유 알킬 기이다). 한 양태에 따르면, 아민은 $R^1R^2N-CH_2-CHOH-CH_2OH$ 로 표시된다.

[0005] 공개된 미국 출원 US-2005-0041395(2005.2.24, Tipton et al.)는 (a) 분산제 및 (b) 25°C에서 윤활 점도의 탄화수소 오일에 실질적으로 불용성인 하이드로카르빌-치환된 2,5-디머캡토-1,3,4-티아디아졸 또는 2,5-디머캡토-1,3,4-티아디아졸 및 추가로 (c) 붕산화제 또는 (d) 무기 인 화합물 중 어느 하나, 또는 (c)와 (d) 모두를 함께 가열하여 제조한 다작용기성 분산제를 개시한다.

[0006] CVT에 사용된 유체가 만족스러운 작동을 위해 기계 설계만큼 중요하다는 것은 CVT의 상업적 이용으로부터 분명

해지고 있다. 윤활제는 여러 기능 중 하나 이상을 충족시켜야 한다: 폴리 어셈블리, 위성 및 여타 기어, 습식판 클러치 및 베어링과 접촉해 있는 금속 벨트 또는 사슬의 윤활 처리; 변속기 냉각; 및 유압 신호 및 동력 전달. 윤활제는 점식, 스커핑, 스크래칭, 프레이킹, 연마 및 다른 형태의 마모로부터 금속 표면을 보호하는 동안 내내, 한편으로는 가치하락 및 다른 한편으로는 결합의 문제점을 피하기 위해 벨트와 폴리 어셈블리 사이에 적당한 마찰 정도를 제공해야 한다. 따라서, 유체는 금속/금속(일반적으로, 강철-강철) 접촉 시에 비교적 높은 마찰계수를 유지할 뿐만 아니라 전단 안정성의 적당한 정도를 나타내야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, CVT는 폴리와 벨트 또는 사슬 사이에 허용되는 조임력을 유지하기 위해 높은 금속위 금속(metal-on-metal) 마찰 계수를 제공하는 유체를 필요로 한다. 하지만, CVT는 일반적으로 토크 컨버터 클러치 또는 습식판 클러치도 보유하기 때문에 이러한 부재들에는 유체 중에 높은 킬로미터 운행(고 연비) 축적 후 서더가 일어나지 않도록 하기 위해 일반적으로 보다 낮은 마찰 계수가 필요하다. 벨트/폴리 어셈블리에 대한 높은 금속 마찰과 낮은 습식 클러치 마찰이 정반대의 요구사항인 점은 엄청난 과제이다. 종래 기술의 CVT 유체는 일반적으로 습식 클러치 성능을 희생시키면서 양호한 높은 금속 마찰을 제공하도록 설계되었다.

[0008] 본 발명자들은 현재 시판되는 CVT 유체에 비해 금속 마찰 성능을 유지하거나 향상시키면서 서더방지 내구성의 향상을 나타내는, 마찰조정제와 다작용기성 분산제의 균형잡힌 조합을 발견했다.

과제의 해결 수단

- [0009] 개시된 기술은
- [0010] (a) 윤활 점도의 오일
- [0011] (b) (i) 화학식 $R^3C(O)NR^1R^2$ 로 표시되는 적어도 하나의 아미드(이때, R^1 및 R^2 는 각각 독립적으로 탄소 원자가 6개 이상인 하이드로카르빌 기이고 R^3 은 탄소 원자가 1 내지 6개인 하이드록시알킬 기 또는 이 하이드록시알킬 기가 이의 하이드록시기를 통해 아실화제와 축합하여 형성한 기이다), 및
- [0012] (ii) 화학식 $R^4R^5NR^6$ 으로 표시되는 적어도 하나의 3차 아민(이때, R^4 및 R^5 는 각각 독립적으로 탄소 원자가 적어도 6개인 알킬 기이고 R^6 은 폴리하이드록시-함유 알킬 기 또는 폴리하이드록시-함유 알콕시알킬 기이다)
- [0013] 을 각각 하나 이상 함유하는 2 이상의 질소-함유 물질;
- [0014] (c) (i) 2,5-디머캅토-1,3,4-티아디아졸 또는 하이드로카르빌-치환된 2,5-디머캅토-1,3,4-티아디아졸 및
- [0015] (ii) 붕산화제, 및 경우에 따라
- [0016] (iii) 인 화합물, 예컨대 무기 인 화합물, 경우에 따라
- [0017] (iv) 방향족 1,3-디카르복시산 또는 1,4-디카르복시산 또는 이의 반응성 증가물
- [0018] 로 처리된 하나 이상의 분산제를 함유하는 작용기화된 분산제 성분; 및
- [0019] (d) 디알킬 포스파이트와 같은 하나 이상의 하이드로카르빌 포스파이트(특정 양태에 따르면 적어도 0.01중량% 또는 적어도 0.02중량%로 존재할 수 있다)
- [0020] 를 함유하는 윤활 조성물을 제공한다.
- [0021] 개시된 기술은 또한 전술한 조성물을 공급하는 것을 포함하여, 연속가변변속기를 윤활처리하는 방법을 제공한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 다양한 바람직한 특징 및 양태는 비제한적 예시로서 이하에 설명될 것이다.
- [0023] 개시된 기술의 한 성분 (a)는 윤활 점도의 오일로서, 기유(base oil)로 명명되기도 한다. 기유는 미국석유허회(API) 기유 상호호환성 지침서의 그룹 I-V에 속하는 임의의 기유 중에서 선택될 수 있다: 즉 그룹 I: >0.03% 황

및/또는 <90% 포화물 및 점도 지수 80 내지 120; 그룹 II: ≤0.03% S 및 ≥90% 포화물 및 VI 80 내지 120; 그룹 III: ≤0.03% S 및 ≥90% 포화물 및 VI > 120; 그룹 IV: 모든 폴리알파올레핀(PAO); 그룹 V: 그룹 I, II, III 또는 IV에 속하지 않는 여타 다른 모든 것. 그룹 I, II 및 III은 무기 오일 베이스 스톱이다. 윤활 점도의 오일은 천연 오일 또는 합성 오일 및 이의 혼합물을 포함할 수 있다. 무기 오일 및 합성 오일의 혼합물, 예컨대 폴리알파올레핀 오일 및/또는 폴리에스테르 오일이 사용될 수 있다. 특정 양태에 따르면, 그룹 III 기유가 사용되고, 또는 더욱 고도 정제된 그룹 II 오일(때로, 그룹 II+라 명명되기도 함), 때로 그룹 IV 오일과의 혼합물로서 전술한 것 중 어느 하나가 사용되기도 한다.

[0024] 천연 오일은 동물 오일 및 식물 오일(예, 식물성 산 에스테르) 뿐만 아니라 무기 윤활 오일, 예컨대 액체 석유 오일 및 용매-처리 또는 산 처리된 파라핀계, 나프텐계 또는 혼합 파라핀-나프텐형의 무기 윤활 오일을 포함한다. 수소화처리 또는 수소화분해 오일도 유용한 윤활 점도의 오일이다. 석탄 또는 셰일 유래의 윤활 점도의 오일도 유용하다.

[0025] 합성 오일은 탄화수소 오일 및 할로 치환된 탄화수소 오일, 예컨대 중합된 올레핀 및 혼성중합된 올레핀 및 이의 혼합물, 알킬벤젠, 폴리페닐, 알킬화된 디페닐 에테르 및 알킬화된 디페닐 설파이드 및 이의 유도체, 유사체 및 이의 동족체를 포함한다. 알킬렌 옥사이드 중합체 및 혼성중합체(interpolymer) 및 이의 유도체, 및 말단 하이드록시기가 에스테르화 또는 에테르화 등에 의해 변형된 것은 합성 윤활 오일의 다른 클래스이다. 다른 적당한 합성 윤활 오일은 디카르복시산의 에스테르 및 C₅ 내지 C₁₂ 모노카르복시산과 폴리올 또는 폴리올 에테르로부터 제조된 것을 포함한다. 다른 합성 윤활 오일로는 인-함유 산의 액체 에스테르, 중합체성 테트라하이드로푸란, 규소계 오일, 예컨대 폴리알킬-, 폴리아릴-, 폴리알콕시- 또는 폴리아릴옥시- 실록산 오일 및 실리케이트 오일을 포함한다.

[0026] 다른 합성 오일은 피셔-트롭쉬 반응에 의해 생산된 것, 일반적으로 수소화이성질체화된 피셔-트롭쉬 탄화수소 또는 왁스를 포함한다. 한 양태에 따르면, 오일은 피셔-트롭쉬 기액 합성 절차로 제조될 수 있고, 뿐만 아니라 다른 기액 오일일 수 있다.

[0027] 앞서 개시된 종류의 천연 또는 합성(뿐만 아니라 이의 혼합물)인 미정제, 정제 및 재정제 오일이 사용될 수 있다. 미정제 오일은 천연 또는 합성 근원으로부터 추가 정제 처리 없이 직접 수득된 것이다. 정제 오일은 하나 이상의 성질을 향상시키기 위해 하나 이상의 정제 처리로 추가 처리된 것을 제외하고는 미정제 오일과 유사하다. 재정제 오일은 이미 사용된 적이 있는 정제 오일에 적용된 정제 오일을 수득하기 위해 사용했던 것과 유사한 공정으로 수득한다. 재정제 오일은 종종 소모된 첨가제와 오일 분해 산물을 제거하기 위해 추가 처리된다.

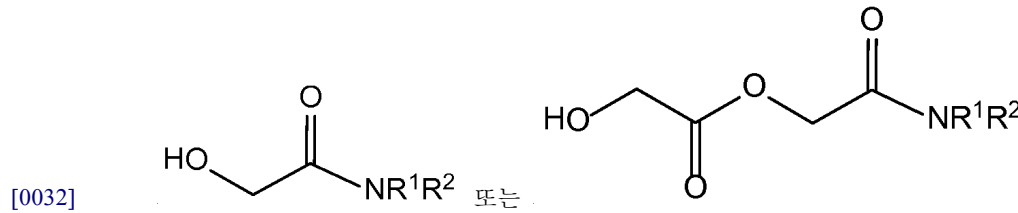
[0028] 윤활 점도의 오일의 존재량은 일반적으로 100wt%에서 본 발명의 화합물과 다른 성능 첨가제 양의 합을 뺀 후 남은 잔여량이다. 윤활 조성물은 농축물 및/또는 완전 조제된 윤활제의 형태일 수 있다. 윤활 조성물(본원에 개시된 첨가제 함유)이 추가 오일과 혼합되어 전부 또는 부분적으로 최종 윤활제를 형성할 수 있는 농축물 형태라면, 첨가제 대 윤활 점도의 오일 및/또는 희석 오일의 비는 1:99 내지 99:1(중량 기준) 또는 80:20 내지 10:90(중량 기준) 범위를 포함한다.

[0029] 성분 (b)(i)은 마찰 조정제로서 작용할 수 있는, 하이드록시 산(이하에 설명됨)과 2차 아민의 축합 산물로서 간주될 수 있는 아마이드(적어도 하나의 아마이드)이다. 아마이드의 아민 성분은 2개의 치환성 하이드로카르빌 기, 예컨대 알킬기를 함유할 것이고, 화학식 R¹R²NH로 표시될 수 있다. 이 식에서, R¹ 및 R²는 각각 독립적으로 탄소 원자가 적어도 6개(예컨대, 탄소 원자 6 내지 30개, 8 내지 20개 또는 10 내지 18개 또는 12 내지 16개)인 하이드로카르빌 기이다). R¹ 및 R² 기는 선형 또는 분지형, 포화 또는 불포화, 지방족, 방향족 또는 혼합 지방족 및 방향족일 수 있다. 특정 양태에서, R 기는 알킬 기이고 특히 선형 알킬 기이다. R¹ 및 R² 기는 동일하거나 상이할 수 있다. 적합한 아민의 시판 예는 상표명 Armeen 2C™으로 판매되는 것이다. 특정 아민은 2개의 C₁₂ 알킬기를 보유하는 것으로 생각된다. 한 양태에 따르면, 아민은 디-코코알킬아민 또는 동족 아민을 포함한다. 디-코코알킬아민(또는 디-코코아민)은 상기 화학식에서 2개의 R 기가 주로 코코넛 오일에서 유래된, 코코넛 오일로부터 유래될 수 있는, 또는 코코넛 오일의 특징적인 C₁₂ 기(C₈ 내지 C₁₈의 양이 일반적으로 존재하기도 하지만)인 2차 아민이다. 특정 양태에 따르면, R¹ 및 R² 기 중 하나 또는 둘 모두는 2-에틸헥실 기일 수 있다. 한 양태에 따르면, 아마이드의 아민 모이어티 R¹R²N-은 (2-에틸헥실)(수소화된 탈로우) 아민 모이어티를 포함하고, 이때 "수소화

된 탈로우" 모이어티는 주로 C₁₈ 기를 보유하는, 탈로우에서 유래된, 탈로우에서 유래될 수 있는, 또는 탈로우의 특징적인 알킬 기를 의미한다. 시판 디아민은 모노아민 및/또는 트리아민의 특정 양을 함유할 것이고, 이러한 시판물로부터 형성된 산물도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 고찰된다는 것은 당연한 것이다(이는 임의의 3차 아민(또는 트리알킬 아민) 성분이 아마이드를 형성하기 위해 반응성일 것으로 예상할 수 없음을 인정하는 것이다).

[0030] 본 발명의 아마이드 성분 (b)(i)은 일반적으로 하이드록시 산 또는 이의 반응성 등과물과 전술한 아민의 축합 산물이다. 하이드록시 산은 화학식 R³COOH로 표시될 수 있고, 여기서 R³은 탄소 원자가 1 내지 6개인 하이드록시알킬 기 또는 이러한 하이드록시알킬 기가 하이드록시 기를 통해 아실화제와 축합하여 형성된 기이다. (즉, R³ 위의 -OH 기는 그 자체가 잠재적으로 반응성이어서 추가 산성 물질 또는 이의 반응성 등과물과 축합하여 에스테르 등을 형성할 수 있다. 따라서, 하이드록시 산은 예컨대 하나 이상의 추가 산 분자, 예컨대 글리콜산과 축합할 수 있다). 적당한 하이드록시산의 예는 글리콜산, 즉 하이드록시아세트산, HO-CH₂-COOH이다. 글리콜산은 실질적으로 순수 형태로서 또는 70% 수용액으로서 쉽게 시중에서 이용할 수 있다. R³이 1보다 많은 탄소 원자를 함유할 때, 하이드록시 기는 사슬에서 1번 탄소(α) 또는 다른 탄소(예, β 또는 ω)에 존재할 수 있다. 탄소 사슬 자체는 선형, 분지형 또는 환형일 수 있다.

[0031] 따라서, 적당한 축합 산물은 화학식 R³C(O)-NR¹R²의 물질을 포함할 수 있고, 산이 글리콜산이면 하기 식과 같은 물질을 포함할 수 있다:



[0033] 성분 (b)(i)의 아마이드는 공개된 미국 출원 US-2009-0312207에 매우 상세하게 설명되어 있다. 이 아마이드 성분은 특히 성분 (b)(ii)와 배합물로 사용될 때 변속기의 습식 클러치 내에 함유된 강철-구성부재 계면에 서더방지 내구성을 비롯한 성능 이점을 제공하는 작용을 하는 마찰 조정제로서 작용하는 것으로 생각된다.

[0034] 당해 윤활 조성물 중의 성분 (b)(i)인 아마이드의 양은 0.2 내지 3중량%, 0.5 내지 1.5중량%, 0.75 내지 1.25중량%, 0.9 내지 1.1중량% 또는 약 1중량%일 수 있다. 이러한 아마이드가 하나보다 많이 존재하면, 이러한 아마이드 모두의 총량이 상기 범위의 양에 속할 수 있다.

[0035] 성분 (b)(ii)는 3차 아민(적어도 하나의 3차 아민)이다. 이 아민은 3개의 치환형 하이드로카르빌 기를 함유할 것이고, 이 중 2개는 알킬 기이다. 아민은 하기 화학식으로 표시된다:



[0037] 여기서, R⁴ 및 R⁵는 각각 독립적으로 탄소 원자가 6개 이상인 알킬 기(예컨대, 탄소원자 8 내지 20개 또는 10 내지 18개 또는 12 내지 16개)이고, R⁶은 폴리하이드록시-함유 알킬 기 또는 폴리하이드록시-함유 알콕시알킬 기이다.

[0038] 한 양태에 따르면, 아민은 디-코코알킬아민 또는 동족 아민의 산물을 포함한다. 디-코코알킬아민(또는 디-코코아민)(Armeen 2C™)은 상기 화학식에 존재하는 R기 중 2개가 주로 코코넛 오일에서 유래된, 또는 코코넛 오일에서 유래될 수 있는 또는 코코넛 오일의 특징적인 C₁₂ 기 및 C₁₄ 기이고, 나머지 R 기는 H인 2차 아민이다. 이러한 2차 아민은 이하에 설명되는 바와 같이 추가로 반응하여 3차 아민을 형성할 수 있다.

[0039] 한 양태에 따르면, R⁶은 폴리올-함유 알킬 기(즉, 2개 이상의 하이드록시 기를 함유하는 기)이다. 예를 들어, R⁶은 -CH₂-CHOH-CH₂OH 또는 예컨대 탄소 원자 3 내지 8개 또는 3 내지 6개 또는 3 내지 4개와 하이드록시 기 2개, 3개, 4개 또는 그 이상(일반적으로 탄소 원자당 하이드록시 기 1개 이하)을 함유하는 동족체일 수 있다. 따라서, 전형적인 최종 산물은 하기 화학식으로 표시될 수 있거나, 또는 이의 동족체이다:

흔히 분자량이 500 내지 5000인 폴리이소부틸 기이고, R⁸은 알킬렌 기, 흔히 에틸렌(C₂H₄) 기이다. 이러한 분자들은 알케닐 아실화제와 아민, 예컨대 모노아민, 폴리아민(상기 식에 예시됨) 및 하이드록시아민과의 반응에서 일반적으로 유래된다. 두 모이어티 사이의 결합은 상기 제시된 단순한 이미드 구조 외에 매우 다양한 결합이 가능하고, 예컨대 다양한 아미드 및 4차 암모늄 염이 포함되며; 하이드로카르빌 기 R⁷은 다양한 구조, 예컨대 환형 결합 구조에 의해 부착될 수 있다.

[0050] 상기 구조에서 R⁷ 기는 일반적으로 평균 적어도 8개, 또는 30개, 또는 35개 내지 최고 350개, 200개 또는 100개 이하의 탄소 원자를 함유한다. 한 양태에 따르면, 하이드로카르빌 기는 \overline{M}_n (수평균분자량)이 적어도 500인 것을 특징으로 하는 폴리알켄에서 유래된다. 일반적으로, 폴리알켄은 \overline{M}_n 이 500, 700 또는 800, 또는 심지어 900 내지 최고 5000, 또는 2500 또는 2000 이하, 또는 심지어 1500 또는 1200 이하인 것을 특징으로 한다. 하이드로카르빌 치환체를 형성할 수 있는 폴리올레핀은 올레핀 단량체를 전술한 바와 같은 공지의 중합 방법으로 중합시켜 제조할 수 있고, 또한 시중에서 입수할 수 있다. 올레핀 단량체로는 모노올레핀, 예컨대 탄소 원자 2 내지 10개를 보유하는 모노올레핀, 예컨대 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐, 이소부틸렌 및 1-데센을 포함한다. 특히 유용한 모노올레핀 근원은 부텐 함량이 35 내지 75중량%이고 이소부텐 함량이 30 내지 60중량%인 C₄ 정제소 스트림이다. 유용한 올레핀 단량체는 또한 디올레핀, 예컨대 이소프렌 및 1,3-부타디엔을 포함한다. 또한, 올레핀 단량체는 2종 이상의 모노올레핀의 혼합물, 2종 이상의 디올레핀의 혼합물 또는 1종 이상의 모노올레핀과 1종 이상의 디올레핀의 혼합물을 포함할 수도 있다. 유용한 폴리올레핀은 수평균분자량이 140 내지 5000, 다른 경우에는 400 내지 2500, 또 다른 경우에는 140 또는 500 내지 1500인 폴리이소부틸렌을 포함한다. 폴리이소부틸렌은 비닐리덴 이중결합 함량이 5 내지 69%, 두번째 경우에는 50 내지 69%, 세번째 경우에는 50 내지 95%를 보유할 수 있다. 폴리올레핀은 단일 올레핀 단량체로 제조된 단독중합체 또는 2종 이상의 올레핀 단량체의 혼합물로 제조된 공중합체일 수 있다. 또한, 하이드로카르빌 치환체 근원으로서, 2종 이상의 단독중합체의 혼합물, 2종 이상의 공중합체의 혼합물, 또는 1종 이상의 단독중합체와 1종 이상의 공중합체의 혼합물도 가능하다.

[0051] 사용될 수 있는 아민의 종류로는 모노아민, 폴리아민, 알칸올아민, 티올-함유 아민 및 이의 혼합물을 포함한다. 적당히 반응성이기 위해, 아민은 다른 반응성 모이어티, 예컨대 OH 기가 존재하지 않는 한, 적어도 하나의 1차 또는 2차 아민 질소 원자를 함유해야 한다. 축합 산물은 모노아민 또는 폴리아민의 경우에는 아미드 또는 이미드이고, 및/또는 알칸올아민의 경우에는 아미드 및/또는 에스테르 및/또는 헤테로사이클릭 반응 산물일 수 있다. 아민은 하나의 아민 기를 보유하는 모노아민일 수 있고, 메틸아민 및 디메틸아민과 같은 1차 모노아민 및 2차 모노아민을 포함한다. 모노아민은 탄소 원자 1 내지 30개, 2 내지 18개 또는 3 내지 12개를 보유할 수 있다. 대안적으로, 아민은 첫번째 아민 기가 1차 아민 기이고 두번째 아민 기가 1차 또는 2차 아민 기인 2 이상의 아민 기를 보유하는 폴리아민일 수 있다. 모노카르복시 아실화제와 폴리아민의 반응 산물은 반응 조건에 따라 더 많거나 더 적은 양으로 2-이미다졸린 반응 산물과 같은 헤테로사이클릭 반응 산물을 함유할 수 있다. 폴리아민은 탄소 원자 2 내지 30개를 보유할 수 있다. 폴리아민은 알킬렌디아민, N-알킬 알킬렌디아민 및 폴리아릴렌폴리아민을 포함할 수 있다. 유용한 폴리아민은 에틸렌디아민, 1,2-디아미노프로판, N-메틸에틸렌디아민, N-탈로우(C₁₆-C₁₈)-1,3-프로필렌디아민, N-올레일-1,3-프로필렌디아민, 폴리에틸렌폴리아민, 예컨대 디에틸렌트리아민 및 트리에틸렌테트라민 및 테트라에틸렌펜타민 및 폴리에틸렌폴리아민 종류잔류물을 포함한다. 아민은 또한 적어도 하나의 아민 기와 적어도 하나의 하이드록시 기를 보유하는 알칸올아민일 수 있고, 이때 아민 기는 1차, 2차 또는 3차 아민 기이다. 알칸올아민은 탄소 원자 2 내지 30개를 보유할 수 있다. 알칸올아민은 암모니아의 모노-, 디- 및 트리알콕실레이트, 예컨대 모노- 및 디- 및 트리에탄올아민, 하이드록시-함유 모노아민, 예컨대 디에톡시화된 C₁₆ 내지 C₁₈ 탈로우아민, 하이드록시-함유 폴리아민, 예컨대 2-(2-아미노에틸아미노)에탄올을 포함할 수 있다.

[0052] 분산제의 다른 클래스는 일반적으로 고분자량 에스테르인 에스테르-함유 분산제이다. 이 물질은 글리세롤, 펜타에리스리톨 또는 소르비톨과 같은 다가 지방족 알코올과 하이드로카르빌 아실화제의 반응에 의해 제조된 것으로 볼 수 있는 것을 제외한 전술한 석신이미드와 유사하다. 이러한 물질은 미국 특허 3,381,022에 더 상세하게 설명되어 있다. 이와 유사하게, 분산제는 각각 전술한 바와 같은 아민 및 알코올 양자와 하이드로카르빌 아실화제의 축합에 의해 제조될 수 있다.

[0053] 다른 종류의 분산제인 마니히 분산제는 하이드로카르빌-치환된 페놀, 알데하이드 및 아민 또는 암모니아의 반응 산물이다. 하이드로카르빌-치환된 페놀의 하이드로카르빌 치환체는 탄소 원자가 10 내지 400개, 다른 경우에는

30 내지 180개, 또 다른 경우에는 10개 또는 40개 내지 110개를 보유할 수 있고, 올레핀 또는 폴리올레핀에서 유래될 수 있다. 마니히 분산제를 형성하는데 사용된 알데하이드는 탄소 원자 1 내지 10개를 보유할 수 있고, 일반적으로 포름알데하이드 또는 이의 반응성 등가물, 예컨대 포르말린 또는 파라포름알데하이드이다. 마니히 분산제를 제조하는데 사용된 아민은 모노아민 또는 폴리아민, 예컨대 앞서 더 상세하게 설명된 하나 이상의 하이드록시 기를 보유하는 알칸올아민일 수 있다. 마니히 분산제는 미국 특허 5,697,988에 기술된 바와 같이 제조할 수 있다.

[0054] 또한, 분산제는 지방 하이드로카르빌 모노카르복시산 아실화제(예컨대 지방산)와 아민(예컨대 폴리아민 또는 암모니아)과의 축합 산물일 수 있다. 지방 하이드로카르빌 모노카르복시 아실화제의 하이드로카르빌 부는 지방족 기일 수 있다. 지방족 기는 선형, 분지형 또는 이의 혼합형일 수 있고, 예컨대, 탄소 원자 1 내지 50개, 2 내지 30개, 4 내지 22개, 8개, 10개 또는 12개 내지 20개를 보유하는 포화, 불포화 또는 이의 혼합물일 수 있다. 모노카르복시 아실화제는 모노카르복시산 또는 이의 반응성 등가물, 예컨대 무수물, 에스테르, 또는 산 할라이드, 예컨대 스테아로일 클로라이드일 수 있다.

[0055] 알킬 아미노 페놀 분산제는 하이드로카르빌 치환된 아미노페놀이다. 아미노페놀의 하이드로카르빌 치환체는 탄소 원자 10 내지 400개, 또는 30 내지 180개 또는 10개 또는 40개 내지 110개를 보유할 수 있다. 하이드로카르빌 치환체는 전술한 바와 같이 올레핀 또는 폴리올레핀에서 유래될 수 있다. 하이드로카르빌-치환된 아미노페놀은 하나 이상의 아미노 기를 보유할 수 있다.

[0056] 하이드로카르빌-아민 분산제는 하이드로카르빌-치환된 아민이다. 이 아민의 하이드로카르빌 치환체는 전술한 바와 같은 것일 수 있다. 본 발명의 한 양태에 따르면, 하이드로카르빌-아민 분산제의 하이드로카르빌 치환체는 수평균분자량이 140 내지 5600, 420 내지 2500, 또는 140 또는 560 내지 1540인 폴리이소부틸렌이다. 하이드로카르빌 기로 치환된 성분의 아민은 암모니아, 모노아민 또는 전술한 바와 같은 폴리아민 또는 알칸올아민에서 유래될 수 있다.

[0057] 폴리에테르 분산제는 폴리에테르아민, 폴리에테르 아마이드, 폴리에테르 카바메이트 및 폴리에테르 알코올을 포함한다. 폴리에테르아민은 화학식 $R[OCH_2CH(R^1)]_nA$ 로 표시될 수 있고, 이때 R은 하이드로카르빌 기이고, R^1 은 수소 또는 탄소 원자 1 내지 16개의 하이드로카르빌 기 또는 이의 혼합물이며, n은 2 내지 50이고 A는 $-OCH_2CH_2CH_2NR^2R^3$ 또는 $-NR^3R^3$ 일 수 있고, 여기서 각 R^2 는 독립적으로 수소 또는 하이드로카르빌이고 각 R^3 은 독립적으로 수소, 하이드로카르빌 또는 알킬렌아민 기이다. 폴리에테르아민 및 이의 제조방법은 미국 특허 6,458,172, 컬럼 4 및 5에 더 상세하게 설명되어 있다.

[0058] 중합체성 점도지수향상제(VM)도 역시 당업계에 공지되어 있고 다수가 시판되고 있다. 분산제 작용기가 점도 조정제 위에 혼입되면, 최종 물질은 일반적으로 분산제 점도 조정제라 명명된다. 예를 들어, 소량의 질소 함유 단량체가 알킬 메타크릴레이트와 공중합될 수 있고, 이로써 산물에 분산성 성질이 부여된다. 따라서, 이러한 산물은 점도 조정과 분산성의 여러 기능을 갖고 있고, 때로는 유동점 강하성도 있다. 비닐 피리딘, N-비닐 피롤리돈 및 N,N-디메틸아미노에틸 메타크릴레이트는 알킬 메타크릴레이트와 같은 다른 단량체와 공중합되어 분산제 점도 조정제를 제공할 수 있는 질소-함유 단량체의 예이다.

[0059] 당해 기술의 분산제 성분은 이 분산제를 본원에 기술된 하나 이상의 작용기화제와 함께 종종 가열하면서 배합하면 작용기화될 것이다. 이러한 작용기화는 일반적으로 예컨대 공개된 출원 US 2005-0041395에 공지되어 있다. 작용기화제와의 배합 후 작용기화된, 또는 처리된 분산제 성분의 정확한 화학적 성질은 반드시 공지되지 않는 다. 특히, 제제가 분산제와 공유 결합, 이온 결합 또는 일부 다른 결합 수단에 의해 부착되거나 결합되는지는 모든 경우에 알려진 것이 없고, 당해 기술의 범위가 여기에 의존적이지도록 의도된 적도 없다.

[0060] 하나의 작용기화제는 디머캡토티아디아졸 화합물 또는 이의 유도체이다. 이 물질은 2,5-디머캡토-1,3,4-티아디아졸 또는 모노하이드로카르빌-치환된 2,5-디머캡토-1,3,4-티아디아졸이다. 이것은 하이드로카르빌 치환체가 머캡토 기의 H 원자를 대체하여, 예컨대 2-하이드로카르빌디티오-5-머캡토-1,3,4-티아디아졸을 형성할 수 있음을 의미하고; 또한 티아디아졸 핵에 대한 하이드로카르빌 치환체의 결합에 다수의 황 원자가 존재할 수 있다. 이러한 물질은 공지되어 있다. 일부 양태에 따르면, 당해 기술에 사용된 하이드로카르빌-치환된 머캡토티아디아졸(뿐만 아니라 비치환된 물질)은 윤활 점도의 탄화수소 오일과 같은 비극성 매질에 25°C에서 실질적으로 불용성일 수 있다. "실질적으로 불용성"이란 이러한 디머캡토티아디아졸 화합물이 일반적으로 실온에서 오일에 0.1중량% 미만, 예컨대 0.01중량% 미만 또는 0.005중량% 미만의 정도로 용해할 것이라는 것을 의미한다. 용해성이 평가될 수 있는 윤활 점도의 적당한 탄화수소 오일은 Chevron™ RLOP 100 N 오일이다. DMTD 또는 치환된 DMTD의

특정 양을 오일과 혼합하고 용해성을 투명도 vs. 예컨대 보관 1주 후의 잔류 침전물의 모습을 관찰하여 평가할 수 있다.

[0061] 따라서, 용해성을 촉진시키는 경향이 있는 하이드로카르빌 치환체 또는 치환체들에 존재하는 탄소 원자의 총 수는 이러한 양태에 따르면 8개 미만, 6개 미만 또는 4개 미만일 수 있다. 한 양태에 따르면, 치환체가 하나라면, 이 치환체에 존재하는 탄소 원자의 수는 4 이하일 수 있다. 다수의 하이드로카르빌 치환체가 존재한다면, 각 치환체는 탄소 원자 4개 이하 또는 3개 이하를 함유할 수 있다.

[0062] 분산제 성분은 추가로 분산화제로 처리된다. 분산화제에는 다양한 형태의 분산(예컨대, 메타붕산, HBO_2 , 오르토붕산, H_3BO_3 및 테트라붕산, $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$), 산화붕소, 삼산화붕소, 및 화학식 $(\text{RO})_x\text{B}(\text{OH})_y$ 로 표시되는 알킬 붕산염(여기서, x는 1 내지 3이고 y는 0 내지 2이며, x와 y의 합은 3이고 R은 탄소 원자 1 내지 6개를 함유하는 알킬 기이다)을 포함한다. 한 양태에 따르면, 붕소 화합물은 알칼리 금속 또는 혼합 알칼리 금속 및 알칼리 토금속 붕산염이다. 이러한 금속 붕산염은 일반적으로 당업계에 공지된 수화된 미립자형 금속 붕산염이다. 알칼리 금속 붕산염은 혼합 알칼리 및 알칼리 금속 붕산염을 포함한다. 이러한 금속 붕산염은 시중에서 입수할 수 있다.

[0063] 일부 양태에 따르면, 분산제 성분은 무기 인 화합물일 수 있는 인 화합물로 추가 처리된다. 무기 인 화합물은 이의 성분 원소로서 산소 원자 및/또는 황 원자를 함유할 수 있고, 일반적으로 인의 산 또는 무수물이다. 이 성분은 다음과 같은 예를 포함한다: 아인산, 인산, 하이포인산, 폴리인산, 삼산화인, 사산화인, 오산화인(P_2O_5), 포스포로테트라티오산(H_3PS_4), 포스포로모노티오산($\text{H}_3\text{PO}_3\text{S}$), 포스포로디티오산($\text{H}_3\text{PO}_2\text{S}_2$), 포스포로트리티오산($\text{H}_3\text{PO}_2\text{S}_3$) 및 P_2S_5 . 이 중에서 아인산 및 인산 또는 이들의 무수물이 바람직하다. 또한, 염, 예컨대 무기 인 화합물의 아민 염이 사용될 수도 있다. 또한, 이러한 무기 인 화합물을 복수 개로 함께 사용하는 것도 가능하다. 무기 인 화합물은 인산 또는 아인산 또는 이들의 무수물이 바람직하다. 대안적으로, 분산제 성분을 유기-함유 인 화합물로 처리하는 것도 가능하다. 일부 양태에 따르면, 예컨대 디알킬포스파이트(이하에 더 상세하게 설명됨)와 같은 인 화합물은 동일계에서 가수분해 또는 부분 가수분해되어 무기 인 화합물(예, 인산 또는 아인산) 또는 인 에스테르-산을 형성할 수 있다. 이러한 가수분해된 또는 부분 가수분해된 물질을 분산제와 반응시킬 수 있다.

[0064] 일부 양태에 따르면, 분산제는 방향족 산, 특히 방향족 1,3-디카르복시산 또는 1,4-디카르복시산 또는 이의 반응성 등가물, 또는 이의 혼합물로 추가 처리된다. 이러한 산의 한 예는 테레프탈산이다. 이와 같이 처리된 분산제는 예컨대 공개된 출원 US 2009-005428에 개시되어 있다. "이의 반응성 등가물"이란 용어는 산 할라이드, 에스테르, 아미드, 무수물, 염, 부분 염 또는 이의 혼합물을 포함한다. 방향족 산의 방향족 성분은 일반적으로 벤젠(페닐렌) 고리 또는 치환된 벤젠 고리이지만, 다른 방향족 물질, 예컨대 융합된 고리 화합물 또는 헤테로사이클릭 화합물도 고려되기도 한다. 디카르복시산 방향족 화합물은 아미드와 같이 공유 결합 구조(이 역시 형성될 수 있으나 덜 중요한 역할을 할 것이다)의 형성보다는 염 형성 또는 착물화에 의해 분산제에 결합할 수 있다. 일반적으로, 본 발명 내에 디카르복시산 방향족 화합물의 존재는 조성물에 부식 억제성을 부여하는 것으로 생각된다. 적당한 디카르복시산의 예로는 1,3-디카르복시산, 예컨대 이소프탈산 및 알킬 동족체, 예컨대 2-메틸 이소프탈산, 4-메틸 이소프탈산 또는 5-메틸 이소프탈산; 및 1,4-디카르복시산, 예컨대 테레프탈산 및 알킬 동족체, 예컨대 2-메틸 테레프탈산을 포함한다. 다른 고리 치환체, 예컨대 하이드록시 또는 알콕시(예, 메톡시) 기도 특정 양태에 존재할 수 있다. 한 양태에 따르면, 방향족 디산은 테레프탈산이다.

[0065] 작용기화된 분산제(또는 각 분산제의 혼합물)는 그 성분들을 가열하여 반응시켜, 작용기화된 분산제 성분을 제조하기 위해 배합되는 복수의 분산제 또는 하나의 분산제를 형성하도록 제조할 수 있다. 특정 양태에 따르면, 분산화제 및/또는 인의 산 화합물(존재한다면)은 혼합되어 잔류 성분들, 즉 분산제, 디머캡토티아디아졸 및 방향족 화합물의 디카르복시산(존재한다면)과 용매 또는 반응 매질로서 사용된 오일 중에서 반응(함께 또는 연속해서)할 수 있다. 반응의 다른 순서도 가능하다. 가열은 반응 매질에 최종 산물의 용해를 보장하는 충분한 시간과 온도에서, 일반적으로 80 내지 200°C 또는 90 내지 180°C, 또는 120 내지 170°C 또는 150 내지 170°C에서 이루어질 것이다. 반응 시간은 일반적으로 0.5시간 이상, 예컨대 1 내지 24시간, 2 내지 12시간, 4 내지 10시간 또는 6 내지 8시간이다. 반응에 필요한 시간 길이는 당업자에게 자명하듯이 부분적으로 반응 온도에 의해 결정된다. 반응의 진행은 일반적으로 반응 혼합물로부터 H_2S 또는 물의 발생에 의해 증명될 수 있다. 일반적으로, H_2S 는 디머캡토티아디아졸에 있는 하나 이상의 황 원자로부터 유도된다.

[0066] 반응은 바람직하다면 최종 산물에 보유될 수 있는 윤택 점도의 오일과 같은 소수성 매질에서 수행될 수 있다.

하지만, 오일은 바람직하게는 반응 조건 하에 스스로 반응 또는 분해하지 않는 오일이어야 한다. 따라서, 반응성 에스테르 작용기를 함유하는 오일은 희석제로서 사용하기에 덜 적합할 수 있다. 윤활 점도의 오일은 앞에 더 상세하게 설명되어 있다.

[0067] 또한, 작용기화된 분산제 성분은 각각 다른 양 또는 다른 종류의 작용기화제와 반응할 수 있는, 전술한 바와 같은 복수의 각 분산제 종을 포함할 수 있다. 특정 양태에 따르면, 예컨대 한 분산제 또는 총 분산제 성분 중 1부는 봉산 및 테레프탈산과 반응할 수 있고, 다른 분산제 또는 총 분산제의 일부는 봉산, 테레프탈산 및 디머캡토티아디아졸과 반응할 수 있다. 그 다음, 총 작용기화된 분산제 성분은 2종 이상의 개별 종에 존재하는 봉산, 테레프탈산 및 디머캡토티아디아졸의 평균량 + 개별 종에 존재할 수 있는 임의의 인의 평균량으로 표시될 수도 있다. 한 양태에 따르면, 작용기화된 분산제는 단일 분산제 종에 의해 제공될 수 있다. 다른 양태에 따르면, 일부 관점에서 서로 다른 2종 이상에 의해 제공될 수도 있다. 한 양태에 따르면, 분산제 성분은 봉산과 테레프탈산으로 처리된 분산제 종 및 봉산, 테레프탈산 및 2,5-디머캡토-1,3,4-티아디아졸에 의해 처리된 분산제 종을 포함한다.

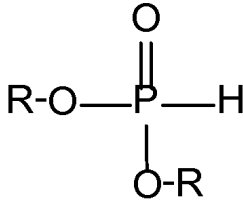
[0068] 임의의 비-작용기화된 분산제(봉산화제 또는 디머캡토티아디아졸 종과 반응하지 않은 것)는 총 작용기화된 분산제로 계수되지 않지만, 비-작용기화된 분산제는 존재할 수 있고 다른 성분으로 간주될 수 있다. 작용기화된 분산제의 모든 분자 종에는 통계학적으로 말하면, 봉산화제 및/또는 디머캡토티아디아졸 종 및/또는 다른 작용기화제와 반응하지 않은 일부 분자가 있을 것이라는 것은 인정한다. 이 분자들은 작용기화된 분산제의 양에서 공제되지 않는다.

[0069] 작용기화된 분산제 성분 전체는 일반적으로 머캡토티아디아졸 성분에서 유래된 황을 0.4 내지 1.5중량%, 또는 0.6 내지 1.2중량%, 또는 0.7 내지 1.0중량%의 황을 함유할 수 있다. 마찬가지로, 봉산화제 유래의 봉소를 0.4 내지 1.2중량% 또는 0.6 내지 1.0중량% 함유할 수 있다. 인산화제와 추가로 반응한다면, 인 0.3 내지 1.1% 또는 0.5 내지 0.9%를 함유할 수 있다. 테레프탈산과 같은 방향족 산과 추가 반응한다면, 반응한 테레프탈산 모이티를 0.01 내지 0.3중량% 또는 0.02 내지 0.15중량% 또는 0.04 내지 0.10중량% 함유할 수 있다.

[0070] 반응한 성분의 상대적 양은 반응 전의 중량부로 나타내는 경우, 특정 일반 양태에 따르면 방향족 화합물의 디카르복시산 0.0005 내지 0.5부, 디머캡토티아디아졸 또는 치환된 디머캡토티아디아졸 0.1 내지 6부, 봉산화제 1 내지 7.5부 및 인 화합물 0 내지 7.5부당 분산제 100부이다. 한 양태에 따르면, 작용기화 물질의 상대적 양은 분산제 성분 100부당 1.5부 이상이다. 한 양태에 따르면, 상대적 양은 분산제 성분 100부, 방향족 디카르복시산 0.0005 내지 0.1부, 디머캡토티아디아졸 성분 0.1 내지 6부, 봉산화제 1 내지 4.5부, 및 인 성분 0 내지 4.5부 또는 1 내지 4.5부이다. 다른 양태에 따르면, 상대적 양은 100부 분산제 : 0.0025 내지 0.075부 또는 0.003 내지 0.7부 또는 0.003 내지 0.065부 디카르복시산 : 0.1 내지 5.0부 또는 0.15 내지 3부 또는 0.2 내지 2부 또는 0.3 내지 1.3부 또는 0.8 내지 1.2부 디머캡토티아디아졸 성분 : 3 내지 7부 또는 4 내지 6부 또는 3.5 내지 7부 또는 3.5 내지 5.5부 봉산화제 : 0 내지 4.4부 또는 0 내지 3부 또는 0.5 내지 3부 인 화합물이다. 다양한 성분의 양 및 범위는 독립적으로 조합될 수 있고, 즉 예컨대 디카르복시산의 양은 0.03 내지 0.7부이도록 선택될 수 있고; 및/또는 디머캡토티아디아졸 성분의 양은 다른 성분의 양에 상관없이 3.5 내지 7부이도록 선택될 수 있다. 대안적으로, 성분들의 각 중량부 수치값은 중량%로 표현할 수도 있다.

[0071] 당해 기술의 윤활 포블레이션에 존재하는 작용기화된 분산제 성분의 양은 2 내지 5중량%, 2.2 내지 4중량% 또는 2.5 내지 3.3중량%일 수 있다. 한 양태에 따르면, 작용기화된 분산제 성분은 디머캡토티아디아졸 성분 없이, 봉산 및 테레프탈산으로 작용기화된 분산제 성분 1.3 또는 1.8 내지 2.3 또는 2.9중량% 및 봉산과 테레프탈산으로 작용기화되고 또한 디머캡토티아디아졸 화합물로 비교적 높은 처리 농도(약 1.2%)로 작용기화되어 디머캡토티아디아졸 성분의 특정 총량을 가진 작용기화된 분산제의 혼합물을 제공하는 분산제 성분 0.4 또는 0.6 내지 1.5 또는 1.8중량%를 함유한다.

[0072] 당해 기술의 윤활제는 또한 (d) 비이온성 인 화합물, 구체적으로 하이드로카르빌 포스파이트(하이드로카르빌 하이드로젠 포스포네이트, 또는 때로는 하이드로카르빌 포스파이트라 명명되기도 함)를 함유한다. 이 하이드로카르빌 포스파이트는 하기 식으로 표시되는 것을 포함한다:



[0073]

[0074]

여기서, 각 R은 독립적으로 수소 또는 하이드로카르빌 기일 수 있고, 단 적어도 하나의 R기는 하이드로카르빌이어야 한다. R의 각 하이드로카르빌 기는 탄소 원자를 적어도 2개 또는 4개 함유할 수 있다. 일반적으로, 두 R기에 존재하는 탄소 원자의 총합량은 45 미만, 35 미만 또는 25 미만일 수 있다. 두 R기에 존재하는 탄소원자의 총 수에 적합한 범위의 예로는 2 내지 40, 3 내지 24, 4 내지 20 또는 6 내지 12를 포함한다. 적당한 하이드로카르빌 기의 예로는 프로필, 부틸, 펜틸, 헥실 도데실, 부타데실, 헥사데실 또는 옥타데실 기를 포함한다. 일반적으로, 하이드로카르빌 포스파이트는 오일에 용해성이거나 또는 적어도 분산성이다. 한 양태에 따르면, 하이드로카르빌 포스파이트는 디-C3-C6 알킬 포스파이트, 예컨대 특히 디부틸 포스파이트일 수 있다. 하이드로카르빌 포스파이트의 양은 적어도 0.1중량% 또는 적어도 0.2중량%, 또는 0.2% 초과, 또는 적어도 0.22%, 또는 0.22% 초과, 또는 적어도 0.24%, 또는 0.24% 초과, 또는 적어도 0.25%, 또는 적어도 0.26% 및 2중량% 이하 또는 0.5% 이하, 0.4% 이하 또는 0.35% 이하일 수 있다. 한 양태에 따르면, 이 양은 예컨대 0.26 내지 0.35중량%일 수 있다. 비이온성 인 화합물에 대한 더 상세한 설명은 US 6,103,673의 컬럼 9, 48줄 내지 컬럼 11, 8줄에서 발견된다.

[0075]

당해 기술의 윤활제는 또한 (e) 제한된 양의 하나 이상의 N,N-디(하이드록시에틸) 지방 아민을 함유할 수 있다. 이 성분은 0 내지 0.08중량%, 또는 0.01 내지 0.08중량%, 0.02 내지 0.05중량%, 0.01 내지 0.04중량% 또는 약 0.03중량%의 N,N-디(하이드록시에틸)지방 아민으로 존재할 수 있다. 이러한 아민의 예는 악조노벨에서 입수용이한 Ethomeen™ T/12로 알려져 있다. N,N-디(하이드록시에틸)탈로우알킬아민이라고도 알려져 있는 이 물질은 화학식 C₁₈-N-(C₂H₄OH)₂로 표시될 수 있고, 이때 C₁₈은 탈로우아민의 특징적인 장쇄 알킬 기, 일반적으로 주로 탄소 원자 18개를 함유하는 혼합물을 나타낸다. 장쇄 또는 지방 탄소 사슬은 탄소 원자를 8개 이상, 예컨대 8 내지 36개, 10 내지 30개, 12 내지 24개, 14 내지 20개 또는 16 내지 18, 또는 이의 혼합물을 함유할 수 있다.

[0076]

이러한 지방 아민 물질은 일반적으로 자동변속기 유체에 포함되어 이 변속기의 토크 컨버터 클러치를 컨디셔닝하여 유체의 "브레이크인" 특징을 향상시킨다. 이러한 처리 없이, 변속기는 "그린 셔더(green shudder)", 즉 변속기의 초기 작동 중에 바람직하지 않은 진동을 나타낼 수 있다. 하지만, 이 성분은 높은 안정한 금속-금속 마찰에 의존적인 연속가변변속기의 효율적인 기능에 바람직하지 않은, 금속-금속 마찰 계수를 크게 감소시키는 것으로 관찰된다. 따라서, 이 성분의 양은 앞서 제시한 낮은 농도 범위로 존재해야 한다.

[0077]

N,N-디(하이드록시에틸) 지방 아민이 "미끄러운" 특성이 있다면, N,N-디(하이드록시에틸)지방 아민과 구조가 유사한 성분 (b)(i)와 (b)(ii)의 물질이 연속가변변속기의 기능을 손상시키지 없이 비교적 다량으로 사용될 수 있음은 전혀 예상치 않은 것이다. 사실상 당해의 조성물은 이하 실시예에 예시되는 바와 같이 예상치못한 높은 금속-금속 마찰계수를 제공한다.

[0078]

당해 포블레이션에는 다른 물질들이 자신의 공지된 이점을 제공하기 위해 첨가될 수 있다. 이러한 물질 중 하나는 1종 이상이 존재할 수 있는 청정제이다. 청정제는 일반적으로 과염기화된 물질, 다른 말로 하면 과염기화된 염 또는 초염기화된 염이고, 금속 및 이 금속과 반응한 특정 산성 유기 화합물의 화학량론에 따라 중화를 위해 존재할 수 있는 양보다 과량인 금속 함량을 특징으로 하는, 일반적으로 단일 상의 균질한 뉴턴계이다. 과염기화된 물질은 산성 유기 화합물, 이 산성 유기 물질을 위한 적어도 하나의 불활성 유기 용매(광유, 나프타, 톨루엔, 자일렌 등)를 함유하는 반응 매질, 화학량론적 과량의 금속 염기, 및 조촉매, 예컨대 페놀 또는 알코올을 함유하는 혼합물과 산성 물질(일반적으로, 무기 산 또는 저급 카르복시산, 바람직하게는 이산화탄소)을 반응시켜 제조한다. 산성 유기 물질은 일반적으로 오일에 일정한 용해성을 제공하기에 충분한 수의 탄소 원자를 보유할 것이다. 과량의 금속은 일반적으로 금속비로 나타낸다. "금속비"란 용어는 산성 유기 화합물의 당량에 대한 금속의 총 당량의 비이다. 중성 금속 염은 금속비가 1이다. 정상 염에 존재하는 금속보다 4.5배 많은 금속을 보유하는 염은 3.5당량 과량인 금속, 또는 비가 4.5인 것이다.

[0079]

이러한 과염기화된 물질은 당업자에게 잘 알려져 있다. 카르복시산, 페놀, 포스폰산, 설포산의 염기성 염 및 이들 중 임의의 2종 이상의 혼합물을 제조하는 기술을 설명하는 특허로는 미국 특허 2,501,731; 2,616,905; 2,616,911; 2,616,925; 2,777,874; 3,256,186; 3,384,585; 3,365,396; 3,320,162; 3,318,809; 3,488,284; 및

3,629,109를 포함한다.

- [0080] 다른 과염기화된 물질은 살리사레이트 청정제를 포함한다. 이 예로는 하이드로카르빌-치환된 페놀과 살리실산 (비치환될 수 있음)으로부터 제조되고 이러한 엔타이티(entity)들이 -CH₂- 또는 다른 알킬렌 가교를 통해 결합되어 있는 과염기화된 물질을 포함한다. 살리사레이트 유도체는 매크로사이클릭 구조보다는 주로 선형 구조인 것으로 생각되지만, 두 구조 모두 "살리사레이트"란 용어에 포함되는 것으로 간주한다. 살리사레이트 유도체 및 이의 제조 방법은 미국 특허 6,200,936 및 PCT 공개 WO 01/56968에 더 상세하게 설명되어 있다.
- [0081] 개시된 기술의 윤활 조성물에서 청정제의 양은, 존재한다면, 예컨대 0.1 내지 2.0중량% 또는 0.1 내지 1중량%, 또는 0.2 내지 0.6중량%일 수 있다. 특정 양태에 따르면, 칼슘 청정제, 예컨대 과염기화된 칼슘 청정제는 존재할 수 있고, 칼슘 이온 형태(청정제와 결합된 형태 또는 CaCO₃ 형태)의 칼슘을 적어도 300ppm(중량 기준) 또는 적어도 500 또는 적어도 1000ppm(parts per million)의 양으로 제공할 수 있다.
- [0082] 윤활 조성물은 100℃에서 약 12mm²/sec 이하, 예컨대 2 내지 10 또는 6 내지 8mm²/sec의 동점도(kinematic viscosity)를 보유할 수 있다. 이러한 점도의 윤활제를 수득하는 것은 적당한 점도의 베이스 스톱 및 다른 성분 (예컨대, 이하에 기술되는 점도 조정제)의 선택에 의한 것으로 당업자의 기술 범위 내에 속할 것이다.
- [0083] 윤활 조성물은 또한 작용기화된 분산제 외에 다른 분산제를 함유할 수도 있다. 이 물질은 작용기화된 분산제의 설명과 관련하여 앞에 더 상세하게 설명되어 있다.
- [0084] 본 발명의 조성물은 또한 점도지수조정제를, 예컨대 제한된 양으로, 즉 조성물의 15중량% 이하로 함유할 수 있다. 특정 양태에 따르면, 이 성분의 양은 1 내지 10중량%, 다른 양태에 따르면 2 내지 8중량% 또는 3 내지 7중량%이다.
- [0085] 중합체성 점도지수조정제(VM)는 당업계에 매우 잘 알려져 있고 대부분 시판되고 있다. 탄화수소 VM은 폴리부텐, 폴리(에틸렌/프로필렌) 공중합체 및 부타디엔 또는 이소프렌과 스티렌의 수소화된 중합체를 포함한다. 에스테르 VM은 스티렌/말레산 무수물 중합체의 에스테르, 스티렌/말레산 무수물/아크릴레이트 삼원중합체의 에스테르, 및 폴리메타크릴레이트를 포함한다. 아크릴레이트는 RohMax 및 더 루우브리졸 코포레이션에서 입수용이고; 폴리부텐은 애프톤 코포레이션과 루우브리졸에서; 에틸렌/프로필렌 공중합체는 엑손모빌과 애프톤에서; 수소화된 폴리스티렌/이소프렌 중합체는 쉘에서; 스티렌/말레산 에스테르는 루우브리졸에서, 수소화된 스티렌/부타디엔 중합체는 BASF에서 입수용이다.
- [0086] 적당한 VM은 아크릴레이트-함유 공중합체 또는 메타크릴레이트-함유 공중합체 또는 스티렌과 불포화 카르복시산의 에스테르의 공중합체, 예컨대 스티렌/말레산 에스테르(일반적으로 스티렌/말레산 무수물 공중합체의 에스테르화에 의해 제조된 것)를 포함한다. 점도 조정제는 폴리메타크릴레이트 점도 조정제가 바람직하다. 폴리메타크릴레이트 점도 조정제는 다른 알킬 기를 가진 메타크릴레이트 단량체의 혼합물로 제조한다. 알킬 기는 탄소 원자 1 내지 18개를 함유하는 직쇄 또는 분지쇄 기일 수 있다. 알킬 메타크릴레이트와 소량의 질소-함유 단량체가 공중합되면, 산물에는 분산성 성질도 포함된다. 따라서, 이러한 산물은 점도 조정, 유동점 강하 및 분산성의 여러 기능을 보유한다. 이러한 산물은 당업계에서 분산제형 점도조정제 또는 간단히 분산제 점도조정제라고 명명하고 있다. 비닐 피리딘, N-비닐 피롤리돈 및 N,N-디메틸 아미노에틸 메타크릴레이트는 질소 함유 단량체의 예이다. 하나 이상의 알킬 아크릴레이트의 중합 또는 공중합으로부터 수득되는 폴리아크릴레이트도 점도 조정제로서 유용하다. 본 발명의 점도 조정제는 분산제 점도 조정제인 것이 바람직하다.
- [0087] 전술한 중합체는 통상 중량평균분자량(\overline{M}_w)이 1,000 또는 2,000 또는 10,000 내지 500,000 이하, 예컨대 30,000 내지 250,000, 또는 대안적으로 20,000 내지 100,000일 수 있고, 다분산성 값($\overline{M}_w/\overline{M}_n$)이 1.2 내지 5일 수 있다.
- [0088] 본 발명에 존재할 수 있는 다른 선택적 물질은 전술한 것 외에도 하나 이상의 마찰조정제이다. 마찰조정제는 알콕시화된 지방 아민, 불산화된 지방 에폭사이드, 지방 포스파이트(예, C16-18 알킬 포스파이트), 지방 에폭사이드, 지방 아민, 불산화 알콕시화된 지방 아민, 지방산의 금속 염, 지방산 아마이드, 글리세롤 에스테르, 불산화된 글리세롤 에스테르, 지방 이미다졸린, 아민 포스페이트 염(예, 2-에틸헥실아민의 염), 및 장쇄 알킬 아민과 장쇄 알킬 인산에스테르의 염을 포함한다. "지방" 물질은 일반적으로 보통 직쇄이거나 또는 때로 일부지형인 지방 알킬 기, 예컨대 일반적으로 C8 내지 C22 알킬 기를 함유하는 것이다. 이러한 보충 마찰조정제의 양은, 존재한다면 앞서 열거한 성분들이 제공하는 마찰 성능에 부작용을 미치지 않도록 충분히 작은 양일 것이다. 이러한 양

은 유체 조성물의 0.01 내지 2중량%, 0.05 내지 1.2% 또는 0.1 내지 1중량%일 수 있다.

- [0089] 본 발명의 조성물은 무기 인 화합물을 일반적으로 0.005 내지 0.3중량%, 바람직하게는 0.02 또는 0.03 또는 0.04% 내지 0.2 또는 0.16 또는 0.13%(예컨대, 0.02 내지 0.2중량%)의 양으로 함유할 수 있다. 무기 인 화합물은 그 구성 원소로서 산소 원자 및/또는 황 원자를 함유할 수 있고, 다음과 같은 예를 포함한다: 아인산, 인산, 폴리인산, 하이포인산, 삼산화인, 사산화인, 오산화인, 포스포로테트라티오산(H_3PS_4), 포스포모노티오산(H_3PO_3S), 포스포디티오산($H_3PO_2S_2$), 포스포트리티오산($H_3PO_2S_3$) 및 P_2S_5 를 포함한다. 이 중에서, 아인산 및 인산이 적합하고, 인산은 통상 85% 인산(수성)으로 공급되어, 인산의 양이 쉽게 계산될 수 있다. 또한, 무기 인 화합물의 아민 염과 같은 염이 사용될 수도 있다. 또한, 복수의 이러한 무기 인 화합물을 함께 사용하는 것도 가능하다.
- [0090] 본 발명의 완전 조제된 유체에 존재하는 인 함유 화합물 또는 화합물들의 양은 일반적으로 0.01 내지 6중량%, 0.02 내지 2중량%, 0.03 내지 1중량%, 또는 0.04 내지 0.7중량%일 것이다. 대안적인 양은 0.05 내지 5중량%, 0.1 내지 2중량% 또는 0.2 내지 1중량%를 포함한다. 이러한 화합물의 바람직한 양은 어느 정도로는 특정 화합물, 그 분자량, 인 함량 및 활성에 따라 달라질 것이다. 일반적으로, 본 발명의 완전 조제된 유체는 모든 근원으로부터 인을 0.005 내지 2%, 0.01 내지 1%, 0.02 내지 0.2%, 0.05 내지 0.10% 또는 0.06 내지 0.08% 함유할 수 있다.
- [0091] 존재할 수 있는 다른 물질은 극압제/내마모제로서 유용할 수 있는 트리알킬 붕산염과 같은 붕산염 에스테르이다. 이의 알킬 기는 탄소 원자 4 내지 12개, 6 내지 10개, 또는 8개를 함유할 수 있다. 한 양태에 따르면, 트리알킬 붕산염은 트리(2-에틸헥실)붕산염을 포함한다. 알킬 붕산염의 양은 0.1 내지 1중량%, 0.2 내지 0.7중량% 또는 0.3 내지 0.4중량%일 수 있다.
- [0092] 다른 통상적인 성분, 예컨대 산화방지제, 쉘 팽창제, 부식억제제, 거품방지제 및 염료는 통상적인 양으로 존재할 수 있다. 특정 양태에 따르면, 몰리브덴-함유 첨가제, 예컨대 몰리브덴 디티오카바메이트 및 티탄-함유 첨가제도 내마모 성능, 산화방지성 및 마찰조정과 같은 바람직한 성질을 부여하기 위해 존재할 수 있다.
- [0093] 본 발명에 사용될 수 있는 다양한 성분은 PCT 특허 출원 WO 00/70001에 더 상세하게 설명되어 있다. 한 양태에 따르면, 윤활제는 과염기화된 청정제, 인 화합물, 산화방지제, 부식 억제제, 내마모제, 점도조정제 또는 이의 혼합물 중 하나 이상을 함유한다.
- [0094] 기술된 각 화학 성분의 양은 시판 물질에 통상 존재할 수 있는 임의의 용매 또는 희석 오일을 배제한 양으로, 즉 다른 표시가 없는 한 활성 화학물질 기준으로 나타낸 것이다. 하지만, 다른 표시가 없는 한, 본원에 언급된 각 화학물질 또는 조성물은 보통 시판 등급에 존재하는 것으로 알고 있는 이성질체, 부산물, 유도체 및 여타 이러한 물질을 함유할 수 있는 시판 등급의 물질인 것으로 해석되어야 한다.
- [0095] 본원에 사용된, "하이드로카르빌 치환체" 또는 "하이드로카르빌 기"란 용어는 당업자에게 공지된 통상의 의미로 사용된다. 구체적으로, 이것은 분자의 나머지에 직접 부착된 탄소 원자가 있고 주로 탄화수소 특성이 있는 기를 의미한다. 하이드로카르빌 기의 예로는 탄화수소 치환체, 예컨대 지방족, 지환족 및 방향족 치환체; 치환된 탄화수소 치환체, 즉 본 발명의 상황에서 치환체의 주요 탄화수소 성질을 변경시키지 않는 비-탄화수소 기를 함유하는 치환체; 및 헤테로 치환체, 즉 유사하게 주요 탄화수소 특성을 보유하되, 고리 또는 사슬에 탄소 외에 다른 것을 함유하는 치환체를 포함한다. "하이드로카르빌 치환체" 또는 "하이드로카르빌 기"란 용어의 더 상세한 설명은 공개 출원 US 2010-0197536의 문단[0137] 내지 [0141]에 기술되어 있다.
- [0096] 전술한 물질의 일부는 최종 포물레이션에서 상호작용할 수 있어, 최종 포물레이션의 성분들은 초기 첨가된 것과 달라질 수 있다는 것은 알려져 있다. 예컨대, 금속 이온(예, 청정제의 금속 이온)은 다른 분자의 다른 산성 또는 음이온성 부위로 이동할 수 있다. 이에 따라 형성된 산물, 예컨대 본 발명의 조성물을 의도한 용도에 이용시 형성된 산물은 쉽게 설명하기가 용이하지 않을 수 있다. 그럼에도 불구하고, 이러한 변형과 반응 산물은 모두 본 발명의 범위에 포함되며; 본 발명은 전술한 성분들의 혼합에 의해 제조된 조성물을 포함한다.
- [0097] 실시예
- [0098] 윤활제 포물레이션은 중량%(오일-프리)로 열거된 다음과 같은 성분들을 함유하는 것으로 제조한다:
- [0099] 1.0 - 마찰조정제, 디코코아민과 글리콜산의 축합 산물
- [0100] 0.08 - 마찰조정제, 3-(N,N-디코코아미노)프로판-1,2-디올

- [0101] 2.25 - 봉산 및 테레프탈산, 0.82wt% B로 처리된 석신이미드 분산제(테레프탈산은 분산제 100부당 약 0.06부의 비로 반응)
- [0102] 0.84 - 봉산, 테레프탈산 및 디머캡토티아디아졸, 0.82% B, 0.82% S로 처리된 석신이미드 분산제(테레프탈산은 전술한 바와 같은 비로 반응)
- [0103] 0.03 - N,N-디(하이드록시에틸)탈로우알킬아민
- [0104] 0.12 - 봉산염 에스테르 마찰 조정제(봉산화 장쇄 (C16) 에폭사이드)
- [0105] 0.35 - 알킬 봉산염 내마모제
- [0106] 0.41 - 과염기화된 칼슘 청정제
- [0107] 0.08 - 인산(85%)
- [0108] 0.3 - 디부틸 포스파이트
- [0109] 0.12 - 디(장쇄 알킬) 포스파이트
- [0110] 0.8 - 아민 산화방지제
- [0111] 0.5 - 썰 팽창제
- [0112] 0.12 - 부식 억제제
- [0113] 0.2 - 유동점 강하제
- [0114] 0.01 - 시판 거품 억제제(희석제 포함)
- [0115] 약 10 - 폴리메타크릴레이트 점도지수조정제(오일 함유 양)(바람직한 점도 지수를 획득하기 위해 필요한 경우)
- [0116] 100%를 맞추기 위한 잔여량 - 윤활 점도의 오일
- [0117] 상기 물질(실시예 1)은 2종의 시판 CVT 윤활제 유체(참조예 1 및 참조예 2)에 대하여 비교한다. 점도 특징은 실시예의 유체가 허용 성능 내에 속하는지를 나타내기 위해 통상적인 수단으로 측정한다.
- [0118] VT20 내구성 검사는 검사용 Van Doorne Transmissie VT20E "벨트 박스" 벨트와 풀리 시스템을 이용하는 전체 크기의 실험실 검사이다. 윤활제는 각 검사마다 100℃에서 유지시킨다. 검사는 안정상태 조건 하에 4단계로 진행한다. 단계 1, "탑(top)"은 6000rpm의 인풋 속도 및 인풋 속도 : 아웃풋 속도비 0.617에서 40시간 동안 진행한다. 단계 2, "오버드라이브(overdrive)"는 인풋 속도 4000rpm과 비 0.437에서 40시간 동안 진행한다. 단계 3 및 4(로우(low))는 4000rpm 및 비 2.61에서 각각 15시간 및 20시간 동안 진행한다. 마찰계수는 각 비에서 토크 능력 측정으로부터 계산한다. 더 상세한 설명은 문헌[SAE publication 2003-01-3253, Pennings et al., "Van Doorne CVT Fluid Test: A Test Method on Belt-Pulley Level to Select Fluids for Push Belt CVT Applications"에 제공되어 있다.
- [0119] JASO(일본자동차기준) M349 셔터방지 내구성 검사는 시동 클러치용 검사 윤활제의 내구성을 측정하는 것을 포함한다. 마찰 특성은 시간의 함수로서 $d\mu/dV$ 에 의거하여 플로팅한다. 더 오랜 시간 동안 0보다 큰 값의 유지하는 유체의 우수한 내구성(셔터 내성)을 나타낸다.

[0120] 결과는 다음 표에 제시했다:

	참조에 1	참조에 2	실시에 1
점도 특성			
동점도 , 100 °C (mm ² /s)	7.22	7.26	5.36
동점도 , 40 °C	33.7	31.7	24.3
점도 지수	186	205	163
브룩필드 점도 , -40 °C	9460	9640	6270
VT20 내구성 시험			
마찰계수 - Top 비	0.0976	0.0996	0.1027
- Overdrive 비	0.0961	0.0976	0.0962
- Low 비	0.0810	0.0810	0.0899
서더방지 내구성 , JASO LVFA M349			
서더에 걸리는 시간(네거티브 기울기)	96	144	552

[0121]

[0122]

이 검사는 실시예 1의 유체가 참조 윤활제에 비해 양호하거나 다소 우수함(높은) 마찰계수를 나타낸다는 것을 보여준다. 마찰계수는 특히 필요성이 있는, "로우(low) 비" 조건 하에 특별히 향상되었다. 또한, 유체는 더욱 향상된 서더방지 내구성도 나타낸다. 실시예 1 포물레이션의 여러 사소한 변화가 일반적으로 참조물질에 비해 훨씬 향상된, 서더에 이르기까지 적어도 400시간을 제공하는 것으로 관찰되었다.

[0123]

따라서, CVT 윤활에 필요한, 높고 안정한 금속-금속(강철-강철) 마찰 계수는 특히 당해의 작용기화된 분산제 성분을 포함하는 당해 기술의 포물레이션에 의해 수득될 수 있다. 게다가, 당해 기술은 금속 마찰 성능에 네거티브 영향 없이 습식 클러치의 서더방지 및 마찰 내구성을 향상시킬 수 있다. 또한, 금속 접촉 표면의 양호한 마모 방지가 달성될 수 있다.

[0124]

앞서 언급된 각 문헌들은 본원에 참고 인용된 것이다. 임의의 문헌의 언급은 이러한 문헌이 임의의 사법권에서 당업자의 일반 지식을 구성하거나 종래 기술로서의 자격이 있음을 인정하는 것이 아니다. 실시예 또는 달리 분명하게 표시한 경우를 제외하고는 본 명세서에서 물질의 양, 반응 조건, 분자량, 탄소 원자의 수 등을 구체화한 모든 수치적 양은 "약"이란 단어가 수식하고 있는 것으로 이해되어야 한다. 본원에 제시된 상한 및 하한의 양, 범위 및 비의 한계는 독립적으로 조합될 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 이와 마찬가지로, 본 발명의 각 요소의 범위 및 양은 다른 임의의 구성요소의 범위 또는 양과 함께 사용될 수 있다. 본원에 사용된 "본질적으로 이루어진"이란 표현은 고찰 중인 조성물의 기본 특성과 신규 특성에 중대한 영향을 미치지 않는 물질의 첨가를 허용한다.