(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월04일
(11) 등록번호 10-2019083
(24) 등록일자 2019년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C10M 169/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C10M 169/044 (2013.01)
C10M 2201/1026 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7016305
(22) 출원일자(국제) 2015년11월19일
심사청구일자 2017년06월14일
(85) 번역문제출일자 2017년06월14일
(65) 공개번호 10-2017-0085089
(43) 공개일자 2017년07월21일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2015/002322
(87) 국제공개번호 WO 2016/096074
국제공개일자 2016년06월23일
(30) 우선권주장
102014018718.7 2014년12월17일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
US04601840 A*
KR1020010023924 A
KR1020070015526 A
KR1020140043383 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
클뢰버 루브리케이션 뮌헨 에스이 운트 코.카게
독일 뮌헨 디-81379 게이센하우세네르스트라쎄 7
(72) 발명자
에게르스도퍼, 칼
독일, 뮌헨 81539, 케셀버그스트라쎄 2
킬타우, 토마스
독일, 게레트스리트 82538, 얀스트라세 1
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
최덕규

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 박종훈

(54) 발명의 명칭 **고온 윤활제**

(57) 요 약

본 발명은 식품 친화성 고온 윤활제, 특히 고온 오일 및 고온 그리스에 관한 것으로, a) 트리멜리틱 에스테르 및 다른 트리멜리틱 에스테르의 혼합물, 알킬방향족 화합물(바람직하게는, 지방족으로 치환된 나프탈렌), 및 에스톨라이드로부터 선택된 적어도 하나의 오일; b) 수소화된 폴리이소부틸렌, 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌, 또는 이들의 혼합물; 및 c) 하나 이상의 첨가제의 성분을 포함한다. 고온 그리스의 경우, 증점제(thickener)가 더 첨가된다.

(52) CPC특허분류
C10M 2201/1036 (2013.01)
C10M 2201/1056 (2013.01)
C10M 2203/065 (2013.01)
C10M 2205/0265 (2013.01)
C10M 2207/1276 (2013.01)
C10M 2207/1285 (2013.01)
C10M 2207/2855 (2013.01)
C10M 2207/301 (2013.01)
C10M 2213/0626 (2013.01)
(72) 발명자
그룬데이, 스테판
독일, 메링 86415, 메설슈미트스트라쎄 8
시마이어, 스테판
독일, 볼프라츠하우젠 82515, 베팅거 스트라쎄 2

명 세 서

청구범위

청구항 1

a) 알킬방향족 화합물, 에스톨라이드, 트리멜리틱 에스테르, 및 다른 트리멜리틱 에스테르의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 오일 93.9 내지 45 wt%(여기서 에스테르의 알콜기는 탄소원자 8 내지 16 개를 갖는 선형 또는 분지형 알킬기);

b) 수소화된 폴리이소부틸렌, 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌, 또는 이들의 혼합물 중합체 6 내지 45 wt%; 및

c) 부식방지첨가제, 산화방지제, 내마모첨가제, 자외선안정제, 무기 고체윤활제, 및 유기 고체윤활제로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상의 첨가제 0.1 내지 10 wt%;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 고온 오일.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 오일 성분은 추가 오일로서 미네랄 오일, 지방족 카르복실 및 디카르복실 에스테르, 지방산 트리글리세라이드, 피로멜리틱 에스테르, 디페닐 에스테르, 플로로글루시놀 에스테르, 폴리-알파-올레핀, 및 알파-올레핀 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택된 화합물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고온 오일.

청구항 3

a) 알킬방향족 화합물, 에스톨라이드, 트리멜리틱 에스테르, 및 다른 트리멜리틱 에스테르의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 오일 91.9 내지 25 wt%(여기서 에스테르의 알콜기는 탄소원자 8 내지 16 개를 갖는 선형 또는 분지형 알킬기);

b) 수소화된 폴리이소부틸렌, 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌, 또는 이들의 혼합물 중합체 6 내지 45 wt%;

c) 부식방지첨가제, 산화방지제, 내마모첨가제, 자외선안정제, 무기 고체윤활제, 및 유기 고체윤활제로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제 0.1 내지 10 wt%; 및

d) 증점제 2 내지 20 wt%;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 고온 그리스.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 오일 성분은 추가 오일로서 미네랄 오일, 지방족 카르복실 및 디카르복실 에스테르, 지방산 트리글리세라이드, 피로멜리틱 에스테르, 디페닐 에스테르, 플로로글루시놀 에스테르, 폴리-알파-올레핀, 및 알파-올레핀 공중합체로 이루어진 군으로부터 선택된 화합물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 고온 그리스.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 증점제는 요소, 알루미늄 복합비누, 주기율표의 제1 및 제2 전형원소의 단순 금속비누, 주기율표 제1 및 제2 전형원소의 금속 복합비누, 벤토나이트, 설포네이트, 실리케이트, 에어로실, 폴리이미드, PTFE, 및 상기 언급된 증점제들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 고온 그리스.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 알킬방향족 화합물이 지방족으로 치환된 나프탈렌인 것을 특징으로 하는 고온 오일.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 알킬방향족 화합물이 지방족으로 치환된 나프탈렌인 것을 특징으로 하는 고온 그리스.

청구항 8

제1항, 제2항, 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 차량 기술, 운반 기술, 기계공학, 사무기기 기술, 산업 플랜트 및 기계뿐만 아니라, 가전제품 분야의 소비자 전자제품 분야에서의 롤러 베어링 및 평면 베어링용 윤활, 및 체인 및 체인 롤러의 윤활을 위한 것을 특징으로 하는 고온 오일.

청구항 9

제3항, 제4항, 제5항, 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 차량 기술, 운반 기술, 기계공학, 사무기기 기술, 산업 플랜트 및 기계뿐만 아니라, 가전제품 분야의 소비자 전자제품 분야에서의 롤러 베어링 및 평면 베어링용 윤활, 및 체인 및 체인 롤러의 윤활을 위한 것을 특징으로 하는 고온 그리스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고온 윤활제에 관한 것으로, 보다 구체적으로 트리멜리틱(trimellitic) 에스테르, 서로 다른 트리멜리틱 에스테르들의 혼합물, 알킬방향족 화합물들, 및 에스톨라이드(estolides)와 같은 방향족 에스테르; 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌, 수소화된 폴리이소부틸렌, 또는 이들의 혼합물; 및 증점제에 기초한 고온 오일 및 고온 그리스에 관한 것이다. 본 발명은 또한 250℃ 까지의 온도에서 장시간 사용를 위한 고온 그리스의 용도에 관한 것이다.

[0002] 윤활작용 이외에도, 윤활제는 냉각, 마찰감소, 마모, 및 힘전달(force transmission), 부식방지, 및 동시에 실링효과(sealing effect)를 나타내는 아주 많은 다른 기능을 수행해야 한다. 또한, 고온 그리스는 소음이 낮아야 한다.

[0003] 종래의 윤활제는 예를 들어, 산화반응 및/또는 열분해반응 및 중합반응을 통해 고온에서 파괴되고 윤활특성이 심하게 제한되기 때문에 고온용도에 적합하지 않다. 분해반응의 경우, 윤활제는 저분자 질량(low molecular mass)의 휘발성 성분으로 분해된다. 이들 성분들의 증발은 점도의 원하지 않는 변화, 오일의 손실, 및 과도한 증기형성을 야기한다. 그 결과 윤활성에 손실이 있게 된다. 중합반응은 또한 불용성 중합생성물의 형성으로 인해 윤활제가 윤활성을 잃게 한다.

[0004] 이러한 불순물들을 제거하는 것은 유지보수 노력을 증가시키고 제거되어야 하는 화학폐기물을 생성시키며, 이는 비용이 많이 들고 불편하다. 이들은 청소와 유지보수에 대한 시간과 노력을 증가시켜, 작동하지 않는 시간(downtime: 비운전시간)을 증가시킨다. 전반적으로, 고온용도에서 부적합한 윤활제를 사용하면 높은 비용을 야기하는데, 이는 장치가 오염되어 윤활제에 대한 큰 수요가 있기 때문이다. 또한, 제품의 품질이 저하된다.

[0005] 고온에서 적용하기 위하여 사용되는 베이스 오일(base oil)은 보통 합성 에스테르인데, 이는 이들 에스테르들이 매우 우수한 산화성, 가수분해성, 및 열안정성을 지니기 때문이다.

[0006] 고온 적용에서의 다양한 요건을 충족시키기 위해, 윤활제는 높은 안정성, 낮은 마찰계수, 및 높은 내마모성을 포함한 품질을 나타내야 한다. 고온에서도 균일한 윤활을 보장하기 위해서는, 가공공정 동안 금속부품 사이에 액체 윤활막(lubricating film)이 유지되어야 한다. 따라서, 최대 가공온도에서, 윤활제는 증발을 거의 일으키지 않고, 잔류물을 거의 형성하지 않으며, 가능한 한 작은 정도의 분해잔류물(cracking residue)을 형성해야 한다.

[0007] 높은 가공온도는 체인(chain), 롤러 베어링(roller bearing) 및 평면 베어링(plain bearing), 차량 기술, 운반 기술, 기계공학, 사무기기 기술, 산업 플랜트 및 산업기계 뿐만 아니라, 가전제품 분야 및 소비자 전자제품 분야의 사용과 관련하여 자주 나타난다.

[0008] 롤러 베어링과 평면 베어링에서, 윤활제는 서로 미끄러지거나 구르는 부분 사이에 분리된, 하중 전달 윤활 필름이 형성되도록 한다. 결과적으로, 금속 표면이 접촉하지 않으므로 마모가 없다. 따라서 윤활제는 엄격한 요건을 충족시켜야 한다. 이러한 요건들은 매우 높거나 매우 낮은 속도와 같은 극단의 작동 조건, 높은 속도 또는 외부 가열의 결과로 인한 높은 온도, 예를 들어 추운 환경에서 작동하는 베어링의 경우 또는 우주 산업분야에서 사용되는 베어링의 경우와 같은 매우 낮은 온도를 포함한다. 또한 최신 윤활제는 클린룸(cleanroom) 조건이라고 불리는 곳 하에서 사용될 수 있어야 하는데, 이는 마모 및/또는 윤활제의 소비로 인한 공간의 오염을 방지하기 위함이다. 게다가, 최신 윤활제의 적용에는, 증발이 없어야하고 따라서 "바니싱(varnishing)"이 없어야한다. - 이 경우에는 짧은 시간의 적용 후에도 윤활제가 고체화되고 더 이상 윤활성을 나타내지 못한다. 윤활제는 또한 베어링의 주행 표면이 낮은 마찰에 의해 공격받지 않고, 베어링 표면은 낮은 소음으로 작동하고, 재윤활 없이 긴 작동시간이 달성되도록 하는 사용시의 특수한 요구조건이 있다. 윤활제는 또한 원심력, 중력, 및 진동과 같은 힘에 대한 노출을 견딜 것이 요구된다.

[0009] 최상 운전 온도 뿐만 아니라 고온 범위에서 그리스로 윤활되는 롤러 베어링의 장시간 성능을 위한 중요한 인자(parameter)는 윤활제의 소음 특성이다. (롤오버(roll over)되거나 플렉스되는(flexed)) 순환에 관여하는 경우, 윤활 그리스는 롤러 베어링 내에서 진동을 유발할 수 있는데, 이러한 "윤활제 소음"은 50 내지 300 Hz의 저주파수 대역 내에서의 베어링 소음과 비교하여, 300 내지 1800 Hz 중주파 대역과 1800 내지 10000 Hz 고주파 대역 내에 위치한다. 회전체들(rolling bodies)이 경질입자(hard particles) 상에서 회전될 때 베어링 상의 충격 펄스 형태로 생성되는 소음 피크(noise peaks)가 윤활제 소음에 중첩된다. 소음 특성은 SKF BeQuiet+ 방법에 따라 평가된다. 그리스 소음은 다음과 같이 분류된다:

[0010] GNX: GN1 보다 더 나쁨(매우 나쁜 소음 특성)

[0011] GN1: 모든 피크 중 95% 이상이 40 μm/s 이하임(나쁜 소음 특성)

[0012] GN2: 모든 피크 중 95% 이상이 20 μm/s 이하이고; 모든 피크 중 98% 이상이 40 μm/s 이하임(중간 소음 특성)

[0013] GN3: 모든 피크 중 95% 이상이 10 μm/s 이하이고; 모든 피크 중 98% 이상이 20 μm/s 이하이고; 모든 피크 중 100% 이상이 40 μm/s 이하임(우수한 소음 특성)

[0014] GN4: 모든 피크 중 95% 이상이 5 μm/s 이하이고; 모든 피크 중 98% 이상이 10 μm/s 이하이고; 모든 피크 중 100% 이상이 20 μm/s 이하임(매우 우수한 소음 특성)

[0015] 윤활 그리스의 소음 특성이 좋을수록, 윤활제에 의한 베어링 진동이 낮아진다. 이는 베어링에 걸리는 부하가 낮다는 것을 의미이며, 베어링 시스템의 기능적 수명이 길어지도록 한다.

[0016] 본 발명의 목적은 상기 명시된 요건을 충족시키는 고온 오일 및 고온 그리스를 제공하는 것이다. 특히, 윤활제 오일 또는 그리스는 장시간 동안 고온에서 우수한 윤활성을 나타내야 한다. 또한, 형성된 크래킹 잔류물은 "바니싱(varnishing)"을 나타내지 않고, 그 대신에 신선한 그리스에 의하여 재용해되어야 한다. 또한, 고온 윤활제는 가수분해에 대한 우수한 안정성을 갖고, 부식 및 마모에 강하고, 우수한 산화내성 및 상기 요건에 적합한 우수한 저온 거동을 가져야 한다. 이는 윤활제 오일의 경우에는 유동점(pour point)에 의해 정의되고, 윤활 그리스의 경우에는 저온에서의 유동압력(flow pressure)에 의해 정의된다. 더욱이, 고온 그리스는 우수한 소음 특성, 긴 운전시간을 나타내야 하고, 장치의 부분에 대체로 마모 현상을 발생시키지 않아야 한다.

[0017] 본 발명의 목적은 하기 성분을 포함하는 본 발명의 고온 오일에 의해 달성된다:

[0018] a) 알킬방향족 화합물(바람직하게는, 지방족으로 치환된 나프탈렌), 에스톨라이드, 트리멜리틱 에스테르, 및 다른 트리멜리틱 에스테르의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 오일 93.9 내지 45 wt% (여기서 에스테르의 알콜기는 탄소원자 8 내지 16 개를 갖는 선형 또는 분지형 알킬기);

[0019] b) 수소화된 폴리이소부틸렌, 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌, 또는 이들의 혼합물 중합체 6 내지 45 wt%; 및

[0020] c) 부식방지첨가제, 산화방지제, 내마모첨가제, 자외선안정제, 무기 고체윤활제, 및 유기 고체윤활제로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 또는 둘 이상의 첨가제 0.1 내지 10 wt%.

[0021] 본 발명의 목적은 하기 성분을 포함하는 본 발명의 고온 그리스에 의해 달성된다:

[0022] a) 알킬방향족 화합물(바람직하게는, 지방족으로 치환된 나프탈렌), 에스톨라이드, 트리멜리틱 에스테르, 및 다른 트리멜리틱 에스테르의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 오일 91.9 내지 25 wt% (여기서 에스테르의 알콜기는 탄소원자 8 내지 16 개를 갖는 선형 또는 분지형 알킬기);

[0023] b) 수소화된 폴리이소부틸렌, 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌, 또는 이들의 혼합물 중합체 6 내지 45 wt%;

[0024] c) 부식방지첨가제, 산화방지제, 내마모첨가제, 자외선안정제, 무기 고체윤활제, 및 유기 고체윤활제로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 또는 둘 이상의 첨가제 0.1 내지 10 wt%; 및

[0025] d) 증점제 2 내지 20 wt%.

[0026] 놀랍게도, 본 발명의 고온 오일 및 고온 그리스는 뛰어난 성능을 갖는다는 것이 밝혀졌다. 즉, 본 발명의 고온 오일 또는 고온 그리스는 긴 수명 및 우수한 윤활 특성과 함께 높은 열안정성을 나타낸다.

[0027] 본 발명의 고온 오일은 에스테르 화합물로서, 에스톨라이드 또는 다른 에스톨라이드의 혼합물, 또는 지방족으로 치환된 나프탈렌 또는 다른 지방족으로 치환된 나프텔렌의 혼합물을 포함한다.

[0028] 40° C 에서 측정된 에스톨라이드의 바람직한 점도는 30 내지 500 mm^2/sec 이다. 특히 바람직하게는 30 내지 140 mm^2/sec 의 점도이다.

[0029] 에스톨라이드는 지방산 (바람직하게는 올레산), 디카르복실산, 또는 이들의 혼합물로부터의 산성 또는 효소 촉매로 제조되는 에스테르 화합물을 의미한다. 이 반응에서, 산 기능은 인접한 지방산 분자의 이중결합을 공격하여, 더 큰 분자량의 에스테르 혼합물을 형성한다. 그 다음, 말단 산기(acid group)는 통상적으로 알코올, 바람직하게는 2-에틸헥산올로 에스테르화되고, 나머지 이중결합은 예를 들어 그 후에 수소화되거나 카르복실산, 예를 들어 아세트산으로 에스테르화된다. 예를 들어, 이소아밀(isoamyl) 알코올 또는 게르베(Guerbet) 알코올과 같은 다른 알코올도 마찬가지로 말단 산기의 에스테르화를 가능하게 할 수 있다.

[0030] 추가의 에스톨라이드는 또한 하이드록시카르복실산의 축합 또는 지방산과 하이드록시카르복실산의 축합을 통해서도 합성될 수 있고, 지방산의 예로는 올레산 또는 스테아르산의 유도체가 있다. 사용되는 하이드록시카르복실산 또는 불포화산의 사슬길이는 C_6 내지 C_{54}의 범위일 수 있다. 산은 추가 작용기, 예를 들면, 아민, 에터, 황-을 포함하는 기(group)를 함유할 수 있다.

[0031] 또한, 알파-올레핀 또는 베타-파르네센을 사용한 에스테르화도 가능할 수 있다.

[0032] 본 발명의 고온 오일은 알킬방향족 화합물을 포함하는 제2 오일을 포함할 수 있다. 방향족 화합물을 사용하는 것이 선호된다. 본 발명의 목적을 위한 방향족 화합물은 4 내지 15 개의 탄소원자를 갖는 모노사이클릭, 바이사이클릭 또는 트리사이클릭 고리(ring) 시스템이며, 모노사이클릭 고리 시스템이 방향족 화합물이거나, 바이사이클릭 또는 트리사이클릭 시스템의 고리 중 적어도 하나는 방향족 화합물이다. 바람직하게는 10개의 탄소원자를 갖는 바이사이클릭 고리 시스템을 사용하는 것이 선호된다.

[0033] 방향족 화합물은 바람직하게는 하나 이상의 지방족 치환기로 치환된다. 특히 바람직하게는 방향족 화합물은 1 내지 4 개의 지방족 치환기에 의해 그리고 보다 특히 2 또는 3 개의 지방족 치환기에 의해 치환된다.

[0034] 본 발명에 따른 알킬기는 1 내지 30 개, 바람직하게는 3 내지 20 개, 보다 바람직하게는 4 내지 17 개, 및 보다 특히 6 내지 15 개의 탄소원자를 갖는 포화 지방족 탄화수소기이다. 알킬기는 선형 또는 분지형일 수 있고 상기 언급된 하나 이상의 치환기에 의해 선택적으로 치환된다.

[0035] 본 발명에 따라 특히 바람직하게는, 상기 윤활제 오일은 적어도 하나의 지방족으로 치환된 나프탈렌, 보다 특히 적어도 하나의 알킬-치환된 나프탈렌을 포함한다. 상기 나프탈렌은 바람직하게는 1 내지 4 개의 지방족 치환기에 의해 그리고 보다 특히 2 또는 3 개의 지방족 치환기에 의해 치환된다.

[0036] 실제 실험에 의하면 다르게 치환된 나프탈렌의 혼합물, 즉 다른 치환도(degree of substitution) 및 다른 지방족 치환기를 갖는 나프탈렌의 혼합물이 특히 적합하다는 것이 밝혀졌다. 혼합물 조성을 변화시킴으로써, 예를 들어 고온 윤활제의 점도와 같은 특성의 경우에 특히 간단한 방식으로 조절될 수 있다. 또한, 지방족으로 치환된 나프탈렌은 뛰어난 용해 특성 및 높은 열산화 안정성으로 알려져 있다.

[0037] 지방족으로 치환된 나프탈렌의 40° C 에서 측정되는 점도는 바람직하게는 30 내지 600 mm^2/s, 더욱 바람직하게

는 30 내지 300 ㎟/s 이다.

[0038] 본 발명의 고온 오일은 폴리이소부틸렌을 추가로 포함한다. 폴리이소부틸렌의 적절한 선택, 특히 수소화도(degree of hydrogenation) 및 분자량과 관련하여서는, 본 발명의 오일의 특성에 바람직한 방식으로, 예를 들어, 동점도(kinetic viscosity)와 무엇보다도 잔류물의 생성에 영향을 미치는 것이 가능하다. 수소화된 폴리이소부틸렌, 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌이 사용될 수 있으며, 이들의 혼합물 또한 사용될 수 있다. 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌을 사용하는 것이 선호된다. 폴리이소부틸렌은 구성성분에서 6 내지 45 wt% 의 양으로 존재하고, 바람직하게는 10 내지 45 wt%, 더 바람직하게는 15 내지 45 wt% 가 사용된다.

[0039] 본 발명의 고온 오일은 0.1 내지 5 wt%의 첨가제를 더 포함하고, 이 첨가제는 부식방지첨가제, 산화방지제, 내마모첨가제, 자외선안정제, 무기 고체윤활제, 및 유기 고체윤활제로 이루어진 군으로부터 선택되어 하나 또는 둘 이상으로 사용된다.

[0040] 본 발명의 고온 그리스는 에스테르 화합물로서, 트리멜리틱 에스테르 또는 다른 트리멜리틱 에스테르의 혼합물을 포함하고, 이 에스테르의 알코올 그룹은 8 내지 16 탄소원자를 갖는 선형 또는 분지형 알킬기이다. 방향족 에스테르의 선택에 따라 윤활제의 특성, 예를 들어 점도, 점도/온도 특성, 산화 내성, 및 잔류물 특성을 조절하는 것이 가능하다.

[0041] 본 발명의 고온 그리스는 방향족 화합물을 포함하는 제2 오일을 포함할 수 있다. 방향족 화합물이 바람직하게 사용될 수 있다. 본 발명의 목적을 위한 방향족 화합물은 4 내지 15 개의 탄소원자를 갖는 모노사이클릭, 바이사이클릭 또는 트리사이클릭 고리(ring) 시스템이며, 모노사이클릭 고리 시스템은 방향족 화합물이거나, 바이사이클릭 또는 트리사이클릭 시스템의 고리 중 적어도 하나는 방향족 화합물이다. 바람직하게는 10개의 탄소원자를 갖는 바이사이클릭 고리 시스템을 사용하는 것이 바람직하다.

[0042] 방향족 화합물은 바람직하게는 하나 이상의 지방족 치환기로 치환된다. 특히 바람직하게는 방향족 화합물은 1 내지 4 개의 지방족 치환기에 의해 그리고 보다 특히 2 또는 3 개의 지방족 치환기에 의해 치환된다.

[0043] 본 발명에 따른 알킬기는 1 내지 30 개, 바람직하게는 3 내지 20 개, 보다 바람직하게는 4 내지 17 개, 및 보다 특히 6 내지 15 개의 탄소원자를 갖는 포화 지방족 탄화수소기이다. 알킬기는 선형 또는 분지형일 수 있고 상기 언급된 하나 이상의 치환기에 의해 선택적으로 치환된다.

[0044] 본 발명에 따라 특히 바람직하게는, 상기 윤활제 그리스는 적어도 하나의 지방족으로 치환된 나프탈렌, 보다 특히 적어도 하나의 알킬-치환된 나프탈렌을 포함한다. 상기 나프탈렌은 바람직하게는 1 내지 4 개의 지방족 치환기에 의해 그리고 보다 특히 2 또는 3 개의 지방족 치환기에 의해 치환된다.

[0045] 실제 실험에 의하면 다르게 치환된 나프탈렌의 혼합물, 즉 다른 치환도(degree of substitution) 및 다른 지방족 치환기를 갖는 나프탈렌의 혼합물이 특히 적합하다는 것이 밝혀졌다. 혼합물 조성을 변화시킴으로써, 예를 들어 고온 윤활제의 점도와 같은 특성의 경우에 특히 간단한 방식으로 조절될 수 있다. 또한, 지방족으로 치환된 나프탈렌은 뛰어난 용해 특성 및 높은 열산화 안정성으로 알려져 있다.

[0046] 지방족으로 치환된 나프탈렌의 40° C 에서 측정되는 점도는 바람직하게는 30 내지 600 ㎟/s, 더욱 바람직하게는 30 내지 300 ㎟/s 이다.

[0047] 또한, 에스톨라이드를 사용할 수도 있다. 40° C 에서 측정되는 점도는 바람직하게는 30 내지 500 ㎟/s 이다. 특히 바람직하게는 30 내지 140 ㎟/s 의 점도이다.

[0048] 본 발명의 고온 그리스는 폴리이소부틸렌을 더 포함한다. 폴리이소부틸렌의 적절한 선택, 특히 수소화도(degree of hydrogenation) 및 분자량과 관련하여서는, 본 발명의 그리스의 특성에 바람직한 방식으로, 예를 들어, 동점도(kinetic viscosity)에 영향을 미치는 것이 가능하다. 수소화된 폴리이소부틸렌, 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌이 사용될 수 있으며, 이들의 혼합물 또한 사용될 수 있다. 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌을 사용하는 것이 선호된다. 폴리이소부틸렌은 구성성분에서 6 내지 45 wt% 의 양으로 존재하고, 바람직하게는 10 내지 45 wt%, 더 바람직하게는 15 내지 45 wt% 가 사용된다.

[0049] 또다른 바람직한 실시예에 따르면, 폴리이소부틸렌은 115 내지 10,000 g/mol, 바람직하게는 160 내지 5,000 g/mol 의 수-평균 분자량을 갖는다.

[0050] 본 발명의 고온 그리스는 0.1 내지 10 wt% 의 첨가제를 더 포함하고, 이 첨가제는 부식방지첨가제, 산화방지제,

내마모첨가제, 자외선안정제, 무기 고체윤활제, 및 유기 고체윤활제로 이루어진 군으로부터 선택되어 하나 또는 둘 이상으로 사용된다.

[0051] 본 발명의 고온 그리스는 증점제를 더 포함한다. 윤활제 구성성분에서 본 발명의 고온 그리스에서의 증점제는 디이소시아네이트, 바람직하게는 2,4-디이소시아네이트톨루엔, 2,6-디이소시아네이트톨루엔, 4,4'-디이소시아네이트디페닐메테인, 2,4'-디이소시아네이트페닐메테인. 4.4'-디이소시아네이트바이페닐, 4,4'-디이소시아네이트-3,3'-디메틸페닐, 또는 4,4'-디이소시아나이트-3,3'-디메틸페닐메테인과 아민의 반응 생성물, 즉 요소(urea)이고, 이들은 일반식 R' 2-N-R 의 아민, 또는 일반식 R' 2-N-R-NR' 2 의 디아민과 하나 또는 둘 이상으로 사용될 수 있으며, 여기서 R은 2 내지 22 개의 탄소원자를 갖는 아릴, 알킬 또는 알킬렌 라디칼이고 R' 은 동일하거나 다른 수소 또는 알킬, 알킬렌 또는 아릴 라디칼이고,

[0052] 또는

[0053] 알루미늄 복합비누, 주기율표의 제1 및 제2 전형원소의 단순 금속비누, 주기율표의 제1 및 제2 전형원소 금속복합비누, 벤토나이트(bentonite), 설포네이트(sulfonate), 실리케이트(silicate), 에어로실(Aerosil), 폴리이미드(polyimide), PTFE, 또는 상기 증점제들의 혼합물로부터 선택될 수 있다.

[0054] 고온 오일 및 그리스를 위한 첨가제로서, 아래에 기술된 첨가제는 특히 우수한 물리적 및 화학적 특성을 갖는다:

[0055] 산화방지제의 첨가는 특히 그 사용과정에서, 본 발명의 오일 또는 그리스의 산화를 감소시키거나 심지어 방지할 수도 있다. 산화의 경우에, 원하지 않는 자유라디칼이 형성될 수 있고, 결과적으로 고온 윤활제에 대한 분해반응이 증가될 수 있다. 산화방지제의 첨가는 고온의 그리스를 안정화시킨다.

[0056] 본 발명에 따라 특히 적합한 산화방지제는 다음과 같은 식품등급 화합물이다:

[0057] 스티렌화 디페닐아민(styrenized diphenylamines), 디아로마틱 아민(diaromatic amine), 페놀릭 레진(phenolic resin), 티오페놀릭 레진(thiophenolic resin), 포스파이트(phosphite), 부틸화 하이드록시톨루엔(butylated hydroxytoluene), 부틸화 하이드록시아니솔(butylated hydroxyanisole), 페닐-알파-나프틸아민(phenyl-alpha-naphthylamine), 페닐-베타-나프틸아민(phenyl-beta-naphthylamine), 옥틸화/부틸화 디페닐아민(octylated/butylated diphenylamine), 디-알파-토코페롤(di-alpha-tocopherol), 디-터트-부틸페닐(di-tert-butylphenyl), 벤젠프로포노산(benzenepropanoic acid), 황-함유 페놀 혼합물, 페놀 혼합물, 및 이러한 구성성분들의 혼합물.

[0058] 또한, 본 발명의 고온 그리스는 부식방지첨가제, 금속 비활성제 또는 이온 착화제를 포함할 수 있다. 이들은 트리아졸, 이미다졸린, N-메틸클리신(사르코신), 벤조트리아졸 유도체, N,N-비스(2-에틸헥실)-ar-메틸-1H-벤조트리아졸-1-메테인아민; n-메틸-N(1-옥소-9-옥타데세닐)글리신, 인산 및 (C_{11-14})-알킬아민과 반응한 모노- 및 디이소옥틸 에스테르의 혼합물, 인산 및 터트-알킬아민 및 1차 (C_{12-14})-아민과 반응한 모노- 및 디이소옥틸 에스테르의 혼합물, 도데칸산, 트리페닐 포스포티오네이트, 및 아민 포스페이트를 포함한다. 상업적으로 가능한 첨가제는 다음과 같다: IRGAMET®39, IRGACOR®DSS G, Amine O; SARKOSY®O (Ciba), COBRATEC®122, CUVAN®303, VANLUBE®9123, CI-426, CI-426EP, CI429, 및 CI-498.

[0059] 추가적인 내마모성 첨가제는 아민, 아민 포스페이트, 포스페이트, 트리포스페이트, 포스포로티오네이트, 및 이들 구성성분의 혼합물이다. 상업적으로 가능한 내마모성 첨가제는 IRGALUBE®TPPT, IRGALUBE®232, IRGALUBE®349, IRGALUBE®211 및 ADDITIN®RC3760 Liq 3960, FIRC-SHUN®FG 1505 및 FG 1506, NA-LUBE®KR-015FG, LUBEBOND®, FLUORO®FG, SYNALOX®40-D, ACHESON® FGA 1820 및 ACHESON®FGA 1810 을 포함한다.

[0060] 상기 그리스는 PTFE, BN, Na 피로포스페이트(pyrophosphate), Zn 옥사이드(oxide), Mg 옥사이드(oxide), Zn 피로포스페이트(pyrophosphate), Na 티오설페이트(thiosulfate), Mg 카보네이트(carbonate), Ca 카보네이트(carbonate), Ca 스테레이트(stearate), Zn 설파이드(sulfide), Mo 설파이드, W 설파이트, Sn 설파이드, 그래파이트, 그래핀, 나노튜브, SiO_2 modifications, 또는 그들의 혼합물과 같은 고체 윤활제를 더 포함할 수 있다.

[0061] 실제 실험을 통하여 본 발명의 고온의 오일 또는 그리스는 250° C 의 온도까지 분해현상 또는 무시할 수 있을 정도의 분해현상을 나타내지 않음을 보여주었다. 이는 윤활제의 10% 보다 적게 분해되는 것을 의미한다.

[0062] 추가의 베이스 오일로서, 본 발명의 고온 오일 또는 그리스는 바람직하게는 미네랄 오일(mineral oil), 지방족 카르복실 및 디카르복실 에스테르, 지방산 트리클리세라이드, 피로멜리틱 에스테르, 다이페닐 에스테르, 플로로글루시놀 에스테르 및/또는 폴리-알파-올레핀, 알파-올레핀 공중합체를 포함할 수 있다.

[0063] 하나의 특정 실시예에서, 본 발명의 고온 오일 또는 그리스는 에스톨라이드를 포함하며, 에스톨라이드의 주성분은 바람직하게는 해바라기유, 유채씨유, 피마자유, 아마인유, 옥수수기름, 홍화유, 대두유, 아마인유, 땅콩기름, "레스퀘알레(Lesqueralle)"유, 야자유, 올리브유, 또는 상기 오일들의 혼합물의 군으로부터의 천연 오일을 기초로 한 화학적 또는 효소적 공정에 의해 수득된다.

[0064] 실제 실험에 따르면 본 발명의 고온 오일 또는 그리스는, 그것의 물리적 및 화학적 특성에 기초하여 체인, 롤러 베어링과 평면 베어링, 차량 기술, 운반 기술, 기계공학, 사무기기 기술, 산업 플랜트 및 산업기계 뿐만 아니라, 가전제품 분야 및 소비자 전자제품 분야의 용도와 관련하여 중요하게 사용될 수 있다는 것이 밝혀졌다. 우수한 온도 저항 때문에, 260° C 까지의 높은 사용온도, 바람직하게는 150 내지 250° C 의 온도에서도 사용될 수 있다.

[0065] 또한, 본 발명은 상기 설명된 것처럼 고온의 오일 또는 그리스를 생산하기 위한 방법에 관한 것으로, 상기 베이스 오일 및 첨가제가 서로 혼합된다.

[0066] 이제 본 발명은 하기 실시예와 관련하여 더욱 상세히 설명된다.

[0067] 실시예 1 내지 2

[0068] 본 발명의 고온의 오일의 제조

[0069] 에스톨라이드 또는 지방족으로 치환된 나프탈렌을 교반된 용기에 채운다. 100° C 에서, 교반하면서, 폴리이소부틸렌 및 선택적으로 추가의 오일을 첨가한다. 이어서 혼합물이 균질 혼합물을 얻게 하기 위해 1 시간 동안 교반시킨다. 내마모제 및 산화방지제는 60° C 에서 교반시키면서 용기에 첨가된다. 약 1 시간 후, 얻어진 오일을 의도된 용기 내로 분배할 수 있다.

[0070] 고온 오일의 조성:

표 1

[0071]

	발명의 실시예 1	비교예 1
트리멜리테이트	0.0	63.0
에스톨라이드 1	44.0	0.0
에스톨라이드 2	19.0	0.0
수소화된 PIB	30.4	30.4
아민성 산화방지제	2.0	2.0
페놀릭 산화방지제	1.0	1.0
내마모성 첨가제 EP/WA	3.5	3.5
부식방지제	0.1	0.1
잔류물의 용해도	매우 우수(4)	매우 우수(4)

표 2

[0072]

	발명의 실시예 9	비교예 2
트리멜리테이트 1	0	76.0
알킬화된 나프탈렌	76.0	0.0
수소화된 PIB	20.0	20.0
아민성 산화방지제	4.0	4.0
잔류물의 용해도	매우 우수(4)	매우 우수(4)

[0073] 오일 실시예의 기본 데이터는 표 3으로부터 알 수 있다.

표 3

[0074]

제조법	발명의 실시예 1	비교예 1	발명의 실시예 2	비교예 2
Eisenmann 테스트 [250℃, 72 h]				
용해도	4	4	4	4
기본 데이터				
인화점(℃)	> 250	> 250	> 250	> 250
kin. V40	280.0	270.0	300.0	140.5
kin. V100	29.00	25.0	25.00	16.13
VI	137	120.0	105	121

[0075] 또한, 상기 오일의 마모 거동은 DIN 51834-2 에 기초한 방법으로 SRV 에서 측정되었고, 증발 손실은 동적 TGA 에서 측정되었다. 그 결과는 표 4 및 5에 나와있으며 도 1 및 도 2에서 그래픽으로 표시되었다.

표 4

[0076]

	발명의 실시예 1	비교예 1	발명의 실시예 2	비교예 2
SRV TST (250 N)				
50 - 120℃	0.116	0.112	0.156	0.091
120 - 140℃	0.111	0.127	0.155	0.091
140 - 160℃	0.105	0.141	0.158	0.128
160 - 180℃	0.1	0.145	0.163	0.139
180 - 200℃	0.095	0.143	0.171	0.165
200 - 210℃	0.08	0.137	0.177	0.194
210 - 220℃	0.086	0.132	0.175	0.206
220 - 230℃	0.085	0.129	0.179	0.208
230 - 240℃	0.087	0.126	0.185	0.208
240 - 250℃	0.091	0.121	0.189	0.206
250℃ isotherm	0.093	0.118	0.186	0.201

표 5

[0077]

	발명의 실시예 1	비교예 1	발명의 실시예 2	비교예 2
TGA dynamic				
120℃	0.1	0.1	0.1	0.1
140℃	0.3	0.2	0.3	0.2
160℃	0.6	0.5	0.4	0.4
180℃	1	0.9	0.9	0.7
200℃	1.7	1.4	1.8	1.2
220℃	2.8	2.3	3.6	2.2
240℃	4.6	3.7	6.6	3.7
260℃	7.7	5.9	11.7	6.3

[0078] 실시예 3 내지 8

[0079] 본 발명의 고온 그리스의 제조

[0080] 베이스 오일은 교반된 용기에 채워진다. 100° C 에서, 교반하면서, 폴리이소부틸렌 및 선택적으로 추가의 오일 및 증점제가 첨가되었다.

[0081] 이 증점제는 베이스 오일에서 사용된 반응물의 현장 반응에 의해 형성된다. 그 후에 상기 혼합물을 150° C 내지 210° C 로 가열하고, 수 시간 동안 교반시키고 다시 냉각시켰다. 냉각 과정에서는, 약 60° C 에서 필요한 내마모제, 항산화제, 및 부식방지제가 추가된다. 균질한 그리스 혼합물은 롤러, 콜로이드 밀(colloid mill), 또는

가울린(Gaulin)을 통한 최후의 균질화 단계에 의해 얻어진다.

[0082] 고온 그리스의 조성을 표 6에 나타내었다.

표 6

[0083]

타입	Li complex	Li complex	Li complex	디우레아	디우레아	디우레아
	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7	Ex. 8
트리멜리틱 에스테르 [wt%]	60	0	0	65.2	0	0
에스톨라이드 [wt%]	0	0	56	0	0	65.2
알킬화 나프탈렌 [wt%]	0	64	0	0	65.2	0
완전히 수소화된 폴리이소부틸렌 [wt%]	26	25	25	25	25	25
첨가제 패키지 [wt%]	4	1	4	1	1	1
증점제 농도 [wt%]	10	10	15.0	8.8	8.8	8.8

[0084] 실시예 3 내지 8 에서 사용되는 증점제는 다음과 같다:

[0085] 실시예 3: LiOH, 12-하이드록시스테아르산(12-hydroxystearic acid), 아젤라산(azelaic acid)

[0086] 실시예 4: LiOH, 12-하이드록시스테아르산(12-hydroxystearic acid), 아젤라산(azelaic acid)

[0087] 실시예 5: LiOH, 12-하이드록시스테아르산(12-hydroxystearic acid), 아젤라산(azelaic acid)

[0088] 실시예 6: 디우레아(diurea); 메틸렌디페닐 디이소시아네이트(MDI : methylenediphenyl diisocyanate), 옥틸아민(octylamine), 올레일아민(oleylamine)

[0089] 실시예 7: 디우레아(diurea); 메틸렌디페닐 디이소시아네이트(MDI : methylenediphenyl diisocyanate), 옥틸아민(octylamine), 올레일아민(oleylamine)

[0090] 실시예 8: 디우레아(diurea); 메틸렌디페닐 디이소시아네이트(MDI : methylenediphenyl diisocyanate), 옥틸아민(octylamine), 올레일아민(oleylamine)

[0091] 그리스 표본 3 내지 8 의 일반적인 특성은 표 7에 나타내었다.

표 7

[0092]

특성	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7	Ex. 8
60 DT 후의 콘(Cone) 관입 [DIN ISO 2137]	284	283	278	232	232	300
100 000 DT 후의 콘 관입 [DIN ISO 2137]	324	319	319	254	254	338
하락점(Dropping point) [℃] [DIN ISO 2176]	> 300	> 300	> 300	> 300	280	292
유동압력 -20℃; [mbar] [DIN 51805]	> 2000	275	284	575	525	< 1400
유동압력 -30℃; [mbar] [DIN 51805]	> 2000	425	675	< 1400	< 1400	< 1400
Oil dep. 40℃/168 h; [wt%] [DIN 51817]	3.80	3	1.70	1.2	0.10	5.60
Oil dep. 150℃/30 h; [wt%] [FTMS 761 C]	7.4	7.5	2.50	0.20	0.30	5.00

증발손실 150℃/24℃ [DIN 58397 Part 1]	2	5.3	2.50	1.6	3.5	2.1
Water resistance, static [DIN 51807]	1	2	1.00	0	1	1

[0093] 30 시간 후 150° C 에서 다양한 그리스 표본의 증발 손실은 2% 내지 5% 이므로, 이들 그리스 설계의 매우 우수한 열안정성이 강조된다.

[0094] 그리스의 윤활 작용에 중요한 영향을 주는 것은 오일 침전이다. 여기서 우선적으로 오일 침전이 너무 높지 않고 베어링으로부터 오일이 빠져나와 마찰공학 시스템에 더 이상 사용할 수 없으며, 다른 한편으로는 그리스의 윤활 작용이 상실되면 오일 침전이 관찰되지 않는다. 최적의 윤활막이 베어링에 형성될 수 있도록, 오일 침전은 이상적으로 0.5 내지 8 wt% 이어야 한다.

[0095] 실시예의 그리스는 DIN 51 821 FE 9 롤러 베어링 테스트를 받았고, 이는 조사중인 그리스의 수명을 결정하고 적당한 속도와 적당한 축방향 부하에서 롤러 베어링 내의 윤활 그리스의 상위 사용 온도를 결정한다.

[0096] 조사된 그리스 및 L10 및 L50 값의 결과는 표 8에 나타내었다.

표 8

[0097]

	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7	Ex. 8
FE 9 [180℃, 6000 1/min, 1500 N]						
L 50 (h)	249	> 100	207	146	> 100	> 100
L 10 (h)	169	> 50	138	72	> 50	> 50

[0098] 표 8은 다양한 베이스 오일과 함께 PIB를 사용한 결과 가동시간을 나타내며, 가동시간은 길고 따라서 장시간 작동시 높은 적용 온도에 적합하다는 것을 보여준다.

[0099] 또한, 그리스의 소음 특성은 실시예 3 내지 8 에 대해 SKF Be Quiet+에 따라 측정되었다. 그 결과는 표 9에 나와있다.

표 9

[0100]

	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7	Ex. 8
소음 시험(Noise testing) [BeQuiet+ SKF]	GN4	GN3	GN3	GN2	GN3	GN4

[0101] 다양한 그리스 제형(formulations)의 소음 특성은 완전히 수소화된 폴리이소부틸렌의 사용에 의해 매우 긍정적인 영향을 받는다. 실시예 6을 제외하고는, 매우 우수한 소음 품질을 달성하는데에 적절하다.

[0102] 완전히 수소화된 PIB가 사용된 실시예 3의 그리스의 특성은, 이중결합이 여전히 존재하는, 즉 완전히 수소화되지 않은 PIB를 함유하는 그리스(비교예3)와 비교된다.

[0103] 비교예 3의 그리스의 조성물의 나머지는 발명의 실시예 3의 그것과 일치한다.

표 10

[0104]

	발명의 실시예 3	비교예 3
FE 9 [180℃, 6000 1/min, 1500N]		
L 50 (h)	249	126
L 10 (h)	169	72
소음 시험 [BeQuiet+ SKF]	GN4	GN1
증발 손실 [DIN ISO 58397] 170℃/24 h	4.3	5.1
증발 손실 [DIN ISO 58397] 180℃/24 h	6.9	7.4
60 DT 후의 콘 관입 [DIN ISO 2137]	284	301

100 000 DT 후의 콘 관입 [DIN ISO 2137]	324	356
구리에 대한 윤활제의 부식 작용 [DIN ISO 51811] 150℃/24 h	1a	n.s.
오일 침전 150℃/30 h; [wt%] [ASTM D 6184]	7.4	8.4
오일 침전 150℃/30 h; [wt%] [ASTM D 6184]	17.9	14.7
오일 침전 168℃/40 h; [wt%] [DIN 51817]	3.8	6.5
부식 방지 특성에 대한 윤활제 그리스 시험 [DIN 51801/ISO 11007]	0	n.s.
하락점 [℃] [DIN ISO 2176]	> 300	295.0
증발 손실 150℃/24℃ [DIN 58397 Part 1]	2	2.4
Water resistance, static [DIN 51807] 90℃	0	n.s.

[0105] 표 10에서 완전히 수소화된 PIB 및 완전히 수소화되지 않은 PIB와 그리스의 비교는 본 발명의 실시예 3의 그리스가 FE9 시험에서 2 배의 가동시간을 나타내고, 증발 손실이 작고 소음 특성이 현저히 우수함을 보여준다.

[0106] 완전히 수소화된 PIB를 함유한 오일의 유리한 특성을 확인하기 위해, 부분적으로 수소화된 PIB를 함유한 오일과 비교하였다. 표 11이 그 결과를 제시한다.

표 11

[0107]

표본(Specimen)	오일 1	오일 2
에스톨라이드 1	32.966 wt%	32.966 wt%
에스톨라이드 2	26.874 wt%	26.874 wt%
완전히 수소화된 PIB	33.65 wt%	----
부분적으로 수소화된 PIB	----	33.65 wt%
산화방지제	3 wt%	3 wt%
AW	3.5 wt%	3.5 wt%
부식방지제	0.01 wt%	0.01 wt%
시험 방법(Test methods)		
V40 (mm^2/s)	277.8	277.6
V100 (mm^2/s)	28.28	27.90
점도 지수(Viscosity index)	136	134
Eisenmann test 72 h/250℃ 잔류물 (%)	6.6	8.0
Eisenmann test 72 h/250℃ 용해도	4	1
Eisenmann test 120 h/220℃ 잔류물 (%)	13.8	19.2
Eisenmann test 120 h/220℃ 용해도	3	1
HTS chain test bench 220℃/2600N/$2_{m/s}$ (h)	15	13

[0108] 4 = 완전 증발 후 바로 용해되는 잔류물

[0109] 3 = 완전 증발 후 쉽게 용해되는 잔류물

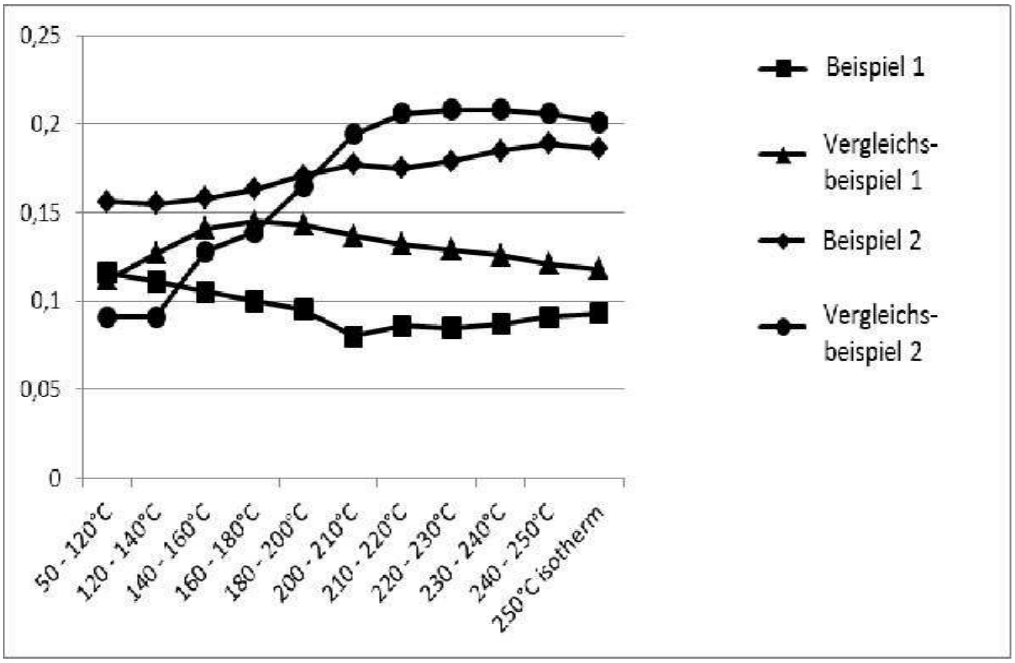
[0110] 2 = 완전 증발 후 부분적으로 용해되는 잔류물

[0111] 1 = 완전 증발 후 용해되지 않는 잔류물

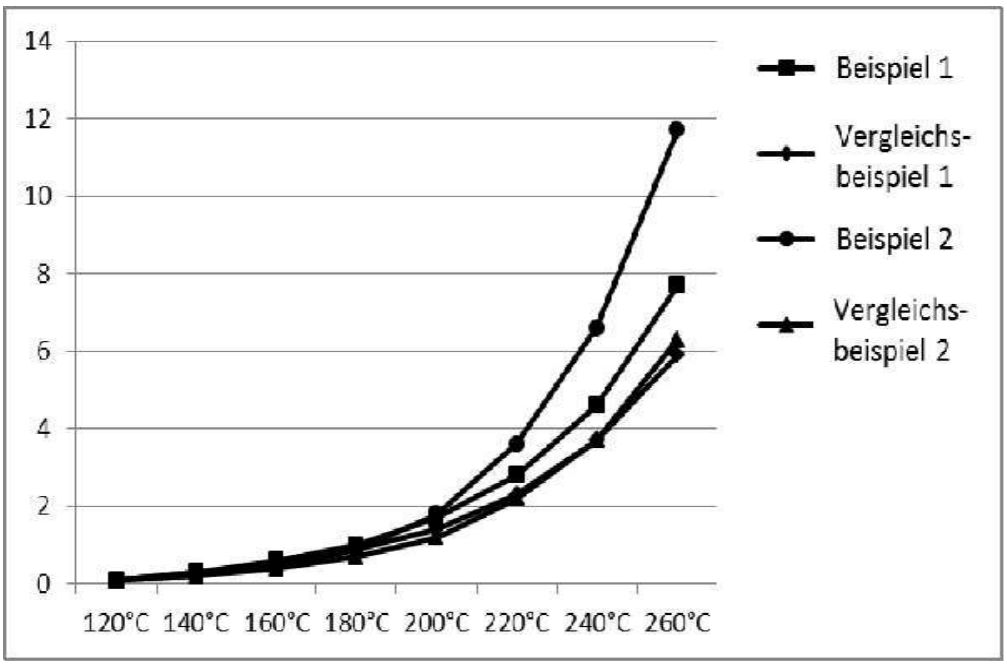
[0112] 표 11은 완전히 수소화된 PIB 및 부분적으로 수소화된 PIB의 사용과 관련하여 뚜렷한 차이가 있음을 보여준다. 따라서, 부분적으로 수소화된 PIB에 기초한 잔류물의 용해는 더 이상 가능하지 않지만, 완전히 수소화된 PIB를 갖는 오일은 매우 우수한 재용해 특성을 나타낸다.

도면

도면1



도면2



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2, 4

【변경전】

트리글리세리드

【변경후】

트리글리세라이드