(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월14일
(11) 등록번호 10-2555949
(24) 등록일자 2023년07월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C10M 169/06 (2006.01) *C10N 20/00* (2006.01)
C10N 20/02 (2006.01) *C10N 30/00* (2006.01)
C10N 30/08 (2006.01) *C10N 30/12* (2006.01)
C10N 40/32 (2006.01) *C10N 50/10* (2006.01)
(52) CPC특허분류
C10M 169/06 (2013.01)
C10M 2201/062 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7033557
(22) 출원일자(국제) 2019년07월09일
심사청구일자 2020년11월20일
(85) 번역문제출일자 2020년11월20일
(65) 공개번호 10-2021-0005903
(43) 공개일자 2021년01월15일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/068344
(87) 국제공개번호 WO 2020/011758
국제공개일자 2020년01월16일
(30) 우선권주장
10 2018 005 397.1 2018년07월09일 독일(DE)
10 2018 008 362.5 2018년10월23일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
US06331509 B1*
JP11332177 A
JP2015504933 A
US5783528 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
클리버 루브리케이션 뮌헨 에스이 & 코. 카게
독일 뮌헨, 가이센 하우제너 슈트라쎄 7 (우편번호:디-81379)
(72) 발명자
마이르호퍼, 브리기테
독일 81477 뮌헨 후글핑거 슈트라쎄 16
에르하르트, 막시밀리안
독일 82343 퍼킹 힌덴부르크슈트라쎄 44
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 박종훈

(54) 발명의 명칭 **스틸 로프용 환경 친화적 윤활 그리스**

(57) 요 약

본 발명은 스틸 로프(steel rope)용, 특히 아연 도금된 스틸 로프용 환경 친화적 윤활 그리스(lubricating grease)에 관한 것으로, 상기 윤활 그리스는:

a) 기유로서 50중량% 내지 90중량%의 생분해성 기유, 특히 생분해성 에스테르,

b)

b1) 3중량% 내지 12중량%의 생분해성 칼슘 비누,

b2) 3중량% 내지 25중량% 및/또는 3.5중량% 내지 20중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%의 벤토나이트,

b3) 그리고 이들의 혼합물들

로부터 선택된 3중량% 내지 25중량% 및/또는 7중량% 내지 20중량%의 증점제,

c)

c1) 1중량% 내지 12중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%의 발열성 이산화규소 및/또는 폴리테트라플루오로에틸렌 및 이들의 혼합물들,

c2) 폴리이소부틸렌, 폴리이소부틸렌-/부텐 코폴리머, 폴리메타크릴레이트, 폴리에스테르, 바람직하게 복합 에스테르, 특히 네오펜틸글리콜/다이머산/2-에틸헥산올로 이루어진 복합 에스테르 및 이들의 혼합물들로부터 선택된

(뒷면에 계속)

2중량% 내지 45중량% 및/또는 2중량% 내지 25중량%의 폴리머,

c3) 0.5중량% 내지 20중량% 및/또는 1중량% 내지 10중량%의 고체 윤활제

를 포함하는 4중량% 내지 40중량%, 바람직하게 7중량% 내지 40중량%의 첨가제를 포함한다.

(52) CPC특허분류
C10M 2201/065 (2013.01)
C10M 2201/1036 (2013.01)
C10M 2201/105 (2013.01)
C10M 2205/026 (2013.01)
C10M 2207/026 (2013.01)
C10M 2207/126 (2013.01)
C10M 2207/127 (2013.01)
C10M 2207/1285 (2013.01)
C10M 2207/2835 (2013.01)

(72) 발명자
비트마이어, 파트리크
독일 82538 게렐츠리에트 슐레지셰 슈트라쎄 24
지마이어, 슈테판
독일 82515 볼프라트샤우젠 베팅거 슈트라쎄 2

명 세 서

청구범위

청구항 1

환경 친화적 윤활 그리스(lubricating grease)에 있어서, 상기 윤활 그리스는:

a) 기유로서 50중량% 내지 90중량%의 생분해성 에스테르,

b)

b1) 3중량% 내지 12중량%의 생분해성 칼슘 비누,

b2) 3중량% 내지 25중량% 및/또는 3.5중량% 내지 20중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%의 벤토나이트,

b3) 그리고 이들의 혼합물들

로부터 선택된 3중량% 내지 25중량% 및/또는 7중량% 내지 20중량%의 증점제,

c)

c1) 1중량% 내지 12중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%의 발열성 이산화규소 및/또는 폴리테트라플루오로에틸렌 및/또는 이들의 혼합물들,

c2) 폴리이소부틸렌, 폴리이소부틸렌-/부텐 코폴리머, 폴리메타크릴레이트, 폴리에스테르 및 이들의 혼합물들부터 선택된 2중량% 내지 45중량% 및/또는 2중량% 내지 25중량%의 폴리머,

c3) 0.5중량% 내지 20중량% 및/또는 1중량% 내지 10중량%의 고체 윤활제

를 포함하는 4중량% 내지 40중량%의 첨가제를 포함하고,

윤활 그리스 및/또는 에스테르 a)는 열 중량 분석(Thermogravimetric Analysis, TGA)(DIN 51006)을 통해 결정 가능한, 150℃ 내지 200℃의 열적 안정성 및/또는 DIN 58397에 따라 측정된, <10중량%의 휘발성 및/또는 (400h의 연장된 작동 시간에서) DIN ASTM D-2619에 따라 측정된, 0.0mg KOH/g 내지 20mg KOH/g의 TAN Delta 및/또는 5mg KOH/g 미만의 산 함량(Total Acid Number, TAN)을 갖는, 환경 친화적 윤활 그리스.

청구항 2

제1항에 있어서,

규격 DIN ISO 2176에 따라 150℃를 상회하는 적점(dropping point)을 갖는 것을 특징으로 하는, 환경 친화적 윤활 그리스.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

규격 DIN 58397 파트 1에 따라 최소 150℃의 상위 작동 온도(Upper Operating Temperature, UOT)를 갖는 것을 특징으로 하는, 환경 친화적 윤활 그리스.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

에스테르 a)의 점성은 최소 50㎟/sec인 것을 특징으로 하는, 환경 친화적 윤활 그리스.

청구항 6

제1항에 있어서,

생분해성 칼슘 비누 b1)은 지방산의 칼슘 비누로부터 선택된 것을 특징으로 하는, 환경 친화적 윤활 그리스.

청구항 7

제1항에 있어서,

발열성 이산화규소 c1)은 90 내지 130㎡/g의 비표면적을 갖는 규산으로부터 선택된 것을 특징으로 하는, 환경 친화적 윤활 그리스.

청구항 8

제1항에 있어서,

성분 c2)의 폴리머는 100℃에서 DIN 51562 파트 1에 따라 측정했을 때, 최소 600㎟/s 및/또는 최소 4000㎟/s의 점성을 갖는 것을 특징으로 하는, 환경 친화적 윤활 그리스.

청구항 9

제1항에 있어서,

윤활 그리스는 성분 c5)로서 알칼리토류산화물, 그리고 C_8-C_{20} 디카르복실산의 칼슘-, 마그네슘- 및/또는 나트륨 설포네이트 또는 칼슘-, 마그네슘- 및/또는 나트륨염으로부터 선택된 부식 방지제를 함유하는 것을 특징으로 하는, 환경 친화적 윤활 그리스.

청구항 10

제1항에 있어서,

스틸 로프(steel rope)를 코팅하기 위해 사용되는 환경 친화적 윤활 그리스.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 스틸 로프(steel rope)용, 특히 아연 도금된 스틸 로프용 환경 친화적 윤활 그리스(lubricating grease)에 관한 것이다. 본 발명은 또한 상기 윤활 그리스의 제조 방법 및 상기 윤활 그리스의 용도에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 개별적인 스트랜드들(strands)을 윤활 필름에 의해 서로 분리하기 위해, 다시 말해 윤활하고, 그럼으로써 마모를 방지하기 위해, 그리고 스틸 로프 전체를 부식에 대해 보호하기 위해, 스틸 로프용 윤활제가 이용된다. 자체 개별적인 적용 영역에 따라서 윤활제는 다양한 추가 과제들을 더 해결해야만 한다. 이와 같은 방식으로 예를 들어 해양 산업 영역에서, 그리고 오일- 및 가스 산업에서, 윤활제는 우수한 윤활 효과를 나타내야할 뿐만 아니라, 넓은 온도 범위 내에서, 그리고 수분의 존재하에서도 이용 가능해야 한다. 아연 도금된 스틸 로프가 이용되면, 윤활제는 또한 스틸 로프의 아연층에 부정적인 영향을 갖지 않아야 한다.

[0003] 그 밖에 원칙적으로 환경 친화적 윤활제, 특히 2013 선박 일반 허가(Vessel General Permit, VGP)의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활제(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 전제 조건들을 충족시키고, 따라서 해수와 접촉할 수 있는 부품들에도 사용 가능한 윤활제에 대한 수요가 증가하고 있다. 환경 친화적 윤활제는 생분해성을 가져야 하고, 그리고 단지 최소의 독성을 갖고 생농축성을 전혀 갖지 않아야 한다.

[0004] 문헌에서 다양한 스틸 로프용 윤활제들이 기술된다.

[0005] CH 540331 A호는 주요 성분으로서 5-30개의 C-원자를 구비한 포화 또는 불포화 지방산 또는 이러한 산의 에스테르 또는 이들의 혼합물을 포함하는 스틸 로프용 윤활제를 기술한다.

[0006] EP 0108536 A1호는 부식 방지제, 증점제 및 틱소트로피성 젤(thixotropic gel)을 포함하는 부식 방지 조성물을 기술한다. 상기 부식 방지 조성물은 다연선 전기 도체, 와이어 로프(wire rope) 또는 케이블을 처리하기 위해 이용될 수 있다.

[0007] US 4589990 A호는 특수한 합성 에스테르, 말하자면 폴리올에스테르, 트리멜리테이트에스테르 및 폴리머 지방산 에스테르, 그리고 서로 다른 분자량을 갖는 폴리이소부틸렌폴리머들의 혼합물을 함유하는 윤활제 조성물을 기술한다. 상기 윤활제 조성물은 특히 와이어 로프를 처리하기 위해 사용될 수 있다.

[0008] US 4486319 A호는 이오노머폴리머 및 액체 윤활제를 함유하는 미소다공성 윤활 조성물을 기술한다. 상기 이오노머폴리머는 다른 폴리머들과 결합할 수 있고, 형성된 조성물의 효율 및 특성들을 변경하기 위해, 상기 조성물은 다양한 첨가제들을 함유할 수 있다. 상기 형성된 조성물은 와이어 로프 및 예를 들어 슬라이딩 베어링(sliding bearing)과 같은 베어링을 포함하는 기계적 부품들을 윤활하기 위해 이용될 수 있다.

[0009] CA 2364200은 (a) 50 내지 95 볼륨 퍼센트의 기본 액체; (b) 적은 산 함량을 갖는 1 내지 8 볼륨 퍼센트의 윤활제; (c) 낮은 산성의 0.2 내지 5.0 볼륨 퍼센트의 부식 방지제; (d) 0.1 내지 10 볼륨 퍼센트의 극압제; 및 (e) 0.1 내지 10 볼륨 퍼센트의 내마모제를 포함하는 와이어 로프를 윤활하기 위한 윤활 조성물을 기술한다.

[0010] US 6329073 B1호는 방식성 및 접착 내성을 갖는 조성물에 의해 처리된 스틸 물체를 기술하고, 이때 상기 조성물은:

[0011] A) 활성 성분들의 캐리어로서 오일 또는 왁스 캐리어 및

[0012] B)

[0013] B1) ⅡA족의 설포네이트 형태의 부식 방지제;

[0014] B2)

[0015] (a) 6개 내지 24개의 탄소 원자를 구비한 하나 또는 다수의 지방산, 방향족산 및 나프텐산(이때 상기 산들은 자유 산 형태 또는 염 형태를 가짐);

[0016] (b) C6-24-알킬모이어티를 구비한 하나 또는 다수의 이미다졸린 유도체;

[0017] (c) 하나 또는 다수의 C6-24-알킬무수숙신산-화합물; 및

[0018] (d) (a), (b) 및 (c) 이하에 정의된 하나 또는 다수의 화합물의 혼합물들 또는 (a), (b) 및 (c) 이하에 정의된 화합물들의 여러 형태의 혼합물들

[0019] 로 구성된 그룹으로부터 선택된 공동 부식 방지제

[0020] 를 포함하는 활성 성분들; 및

[0021] C)

[0022] C1) 발수제;

[0023] C2) 1-1두 개의 히드록실기를 구비한 C1-10-알코올 및 C6-24-지방산으로부터 얻어진 합성 에스테르;

[0024] C3) C6-18-알코올; 및 C4) C1), C2) 및 C3) 이하에 정의된 하나 또는 다수의 화합물의 혼합물 또는 C1), C2) 및 C3) 이하에 정의된 화합물들의 여러 형태의 혼합물들

[0025] 로 구성된 그룹으로부터 선택된 경우에 따른 화합물

[0026] 을 포함하고, 이때 상기 긴 스틸 물체는 경강선(hard drawn steel wire)이다.

[0027] US 6010985 A호는, 대략 45 내지 대략 90중량%의 적어도 하나의 기유; 적어도 부분적으로 상기 적어도 하나의 기유와 혼합 가능한 대략 10 내지 대략 20중량%의 적어도 하나의 폴리머; 및 알루미늄실리케이트, 마그네슘실리케이트, 소듐실리케이트, 칼슘실리케이트, 칼륨실리케이트, 리튬실리케이트 및 암모늄실리케이트로 구성된 그룹으로부터 선택된 적어도 하나의 화합물을 포함하는 대략 1 내지 대략 50중량%의 적어도 하나의 실리케이트 증점제의 조합물을 포함하는 무독성 윤활제-, 그리스- 또는 젤 조성물을 기술한다.

[0028] CN 102102047 A호는 고온 내성을 갖는 스틸 와이어 로프용 보호 그리스 조성물 및 상기 보호 그리스 조성물의 제조 방법을 기술한다. 상기 보호 그리스 조성물은 기유(고점성 광유 또는 합성 오일), 증점제, 첨가제 및 불투명화제로부터 제조된다. 스틸 와이어 로프용 윤활 그리스는 고체 탄화수소 증점제에 의해 상기 기유를 농화함으로써 제조된다. 상기 증점제는 벤토나이트이다. 벤토나이트-윤활 그리스의 접착력, 고온 내성 및 효율을 향상시키기 위해, 고체 충전제로서 윤활 그리스 및 고분자 점착 부여제가 이용된다. 스틸 와이어 로프용 보호 그리스는 특수하게 극단적인 고온 환경에서 스틸 와이어 로프를 보호하기 위해 이용된다.

[0029] CN 102618371 A호는 높은 적점을 갖는 스틸 로프 그리스 및 상기 스틸 로프 그리스의 조제 방법을 기술한다. 상기 스틸 로프 그리스는 다음 성분들(중량 퍼센트 단위): 65%-85%의 기유, 5%-20%의 증점제, 2%-15%의 접착제, 1%-6%의 방식제, 0-5%의 산화 방지제, 0-5%의 극성 첨가제 및 0.5%-6%의 고체 윤활제로 구성된다.

[0030] CN 102827678 A호는 윤활과 더불어 부식 방지를 보장하는 와이어 로프-윤활 그리스 조성물을 기술한다. 상기 조성물은 다음 성분들: 51.0% 내지 72.5%의 칼슘설포네이트-복합 그리스 Nr. 2, 25.0 내지 38.0%의 기유. 0.2 내지 1.0%의 디페닐아민, 1.3 내지 5.5%의 콜로이드 흑연 및 1.0 내지 4.5%의 지랍으로 구성된다. 생성물은 항구, 해선, 오프 쇼어-굴착 장치 등과 같은 해양성 기후 조건하에서 다양한 와이어 로프들을 윤활 및 보호하기 위해 적합하다.

[0031] 그러나 앞에 언급된 윤활 물질들은 위에 언급된 모든 전제 조건들을 충족시키지 않는데, 말하자면 넓은 온도 범위 내에서의 우수한 윤활 효과와 더불어, 수분의 존재하에서도 이용 가능한 전제 조건, 그리고 그 밖에 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 전제 조건들을 충족시키지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0032] 따라서 본 발명의 과제는 앞에 언급된 전제 조건들을 충족시키는 윤활제를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0033] 이와 같은 과제는 환경 친화적 윤활 그리스에 의해 해결되고, 상기 윤활 그리스는:

[0034] a) 기유로서 50중량% 내지 90중량%의 생분해성 기유, 특히 생분해성 에스테르,

[0035] b)

[0036] b1) 3중량% 내지 12중량%의 생분해성 칼슘 비누,

[0037] b2) 3중량% 내지 25중량% 및/또는 3.5중량% 내지 20중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%의 벤토나이트,

[0038] b3) 그리고 이들의 혼합물들

[0039] 로부터 선택된 3중량% 내지 25중량% 및/또는 7중량% 내지 20중량%의 증점제,

[0040] c)

[0041] c1) 1중량% 내지 12중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%의 발열성 이산화규소 및/또는 폴리테트라플루오로에틸렌 및 이들의 혼합물들,

[0042] c2) 폴리이소부틸렌, 폴리이소부틸렌-/부텐 코폴리머, 폴리메타크릴레이트, 폴리에스테르, 바람직하게 복합 에스테르, 특히 네오펜틸글리콜/다이머산/2-에틸헥산올로 이루어진 복합 에스테르 및 이들의 혼합물들부터 선택된 2중량% 내지 45중량% 및/또는 2중량% 내지 25중량%의 폴리머,

[0043] c3) 0.5중량% 내지 20중량% 및/또는 1중량% 내지 10중량%의 고체 윤활제

[0044] 를 포함하는 4중량% 내지 40중량%, 바람직하게 7중량% 내지 40중량%의 첨가제를 포함한다.

[0045] 광범위한 실험들에서 출원인은, 앞에 언급된 조성물의 윤활 그리스에 의해, 스틸 로프, 특히 아연 도금된 스틸 로프에 적용될 때 뛰어난 윤활 특성들과 넓은 온도 범위 내에서의, 그리고 수분의 존재하에서의 이용 가능성을 결합하는 환경 친화적 윤활제를 제공할 수 있다는 사실을 발견했다.

[0046] 이와 같은 방식으로 윤활 그리스는 본 발명의 하나의 바람직한 실시 형태에서 규격 DIN ISO 2176에 따라 150℃를 상회하는, 예를 들어 150℃ 내지 300℃ 및/또는 170℃ 내지 300℃ 및/또는 200℃ 내지 290℃의 적점(dropping point)을 갖는다. 본 발명의 또 다른 하나의 바람직한 실시 형태에서 윤활 그리스는 규격 DIN 58397 파트 1에 따라 최소 150℃, 예를 들어 150℃ 내지 200℃ 및/또는 150℃의 상위 작동 온도(Upper Operating Temperature, UOT)를 갖는다.

[0047] 본 발명에 따라 바람직하게 적어도 75중량%, 예를 들어 75중량% 내지 100중량%, 더 바람직하게 적어도 80중량%, 예를 들어 80중량% 내지 100중량% 및/또는 85중량% 내지 100중량% 및/또는 75중량% 내지 90중량%의 윤활 그리스

는 생분해성 및 무독성을 갖는 내용물로 구성된다. 생농축성을 갖지 않고, 그리고/또는 단지 최소의 독성을 갖는 경우에 한해, 상기 윤활 그리스는 25중량%까지 비생분해성 성분들을 함유할 수도 있다. 따라서 본 발명에 따른 윤활 그리스는 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활제(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다. 그에 따라 상기 윤활 그리스는 해수와 접촉할 수 있는 적용예들에도 사용될 수 있다.

[0048] 그 밖에, 성분들 a) 내지 c)가 아연 도금된 스틸 로프의 아연층에 부정적인 영향을 갖지 않고, 특히 상기 아연층과 반응하지 않는다는 사실이 밝혀졌다.

[0049] 성분 a)로서 윤활 그리스는 기유로서 적어도 50중량%, 예를 들어 50중량% 내지 90중량%, 더 바람직하게 적어도 60중량%, 예를 들어 60중량% 내지 80중량% 및 특히 65중량% 내지 75중량%의 생분해성 기유, 특히 생분해성 에스테르를 함유한다. 이 경우, 상기 성분 a)의 비율은 각각 상기 윤활 그리스의 총량을 기준으로 한다.

[0050] 생분해성 기유 또는 생분해성 에스테르는 본 발명에 따라, 규격 OECD 301 A-F 또는 OECD 306에 따라 생물학적으로 분해 가능한 기유 및/또는 에스테르로 이해된다.

[0051] 본 발명에 따르면, 서로 다른 기유들 및/또는 서로 다른 에스테르들의 혼합물들도 이용될 수 있다. 그 밖에, 윤활 물질이 EAL의 요건들을 충족시킬 수 있기 위해, 기유 또는 에스테르는 독성을 갖지 않아야 한다.

[0052] 본 발명에 따르면, 충분한 열적 안정성을 갖는 경우에 한해, 성분 a)로서 복수의 생분해성 기유 및 특히 복수의 생분해성 에스테르가 이용될 수 있다. 바람직한 생분해성 기유는, 열 중량 분석(Thermogravimetric Analysis, TGA)(DIN 51006; 1중량%를 초과하는 증발 손실은 열적으로 불안정함을 의미)을 통해 결정 가능한, 150℃를 상회하는, 예를 들어 150℃ 내지 200℃의 범위 내의 열적 안정성을 갖는 기유 및 특히 에스테르이다.

[0053] 또한, 바람직하게 기유 및 특히 에스테르는 오히려 낮은 유동성을 갖는다. 따라서 바람직한 생분해성 기유는, DIN 58397, 7d, 150℃에 따라 측정된, <10중량%, 바람직하게 <5중량%의 유동성을 갖는 기유 및 특히 에스테르이다.

[0054] 바람직하게 윤활 그리스도 마찬가지로 오히려 낮은 유동성을 갖는다. 따라서 바람직한 윤활 그리스는, DIN 58397, 7d, 150℃에 따라 측정된, <10중량%, 바람직하게 <5중량%의 유동성을 갖는 윤활 그리스이다.

[0055] 그 밖에 기유 및 특히 에스테르는 바람직하게 높은 가수분해 안정성을 나타낸다. 이와 같은 이유로 바람직한 생분해성 기유는, (93℃, 400h의 연장된 작동 시간에서) DIN ASTM D-2619에 따라 측정된, 0.0mg KOH/g 내지 20, 더 바람직하게 0.0 내지 15mg KOH/g의 TAN Delta(산 함량에서 변동)를 갖는 기유 및/또는 에스테르이다.

[0056] 마침내 기유 및 특히 에스테르는 바람직하게 DIN EN 12634에 따라 낮은 산 함량(Total Acid Number, TAN)을 나타내고, 이때 바람직하게 생분해성 기유 및 특히 에스테르는, 5mg KOH/g 미만, 예를 들어 0.01 내지 5mg KOH/g, 더 바람직하게 1mg KOH/g 미만, 예를 들어 0.01mg KOH/g 내지 1mg KOH/g의 산 함량(TAN)을 갖는다.

[0057] 생분해성 기유의 점성은, 각각 40℃에서 DIN EN ISO 3104에 따라 측정했을 때, 바람직하게 최소 18㎟/s, 예를 들어 18㎟/s 내지 1200㎟/s 및/또는 최소 100㎟/s, 예를 들어 100㎟/s 내지 1200㎟/s 및/또는 120 내지 500㎟/s 및/또는 120 내지 300㎟/s이다.

[0058] 기유들로 이루어진 바람직한 혼합물들의 점성은 40℃에서 DIN 51562 파트 1에 따라 측정했을 때, 최소 18㎟/s, 예를 들어 18㎟/s 내지 1200㎟/s 및/또는 18㎟/s 내지 500㎟/s 및/또는 18 내지 200㎟/s이다.

[0059] 바람직한 생분해성 에스테르의 점성은, 각각 40℃에서 DIN EN ISO 3104에 따라 측정했을 때, 바람직하게 최소 50㎟/s, 예를 들어 50㎟/s 내지 1000㎟/s 및/또는 50㎟/s 내지 1200㎟/s, 더 바람직하게 최소 100㎟/s, 예를 들어 100㎟/s 내지 1000㎟/s 및/또는 100㎟/s 내지 1200㎟/s 및 특히 130 내지 1000㎟/s 및/또는 130㎟/s 내지 1200㎟/s이다.

[0060] 본 발명의 하나의 바람직한 실시 형태에서 생분해성 에스테르는 합성 에스테르이다. 또한, 상기 에스테르는 특히 바람직하게 재생 가능한 물질을 기초로 하는 에스테르이다. 본 발명에 따라 특히 바람직한 에스테르는 폴리에스테르, 특히 (트리메틸올프로판)에스테르, 펜타에리트라이트에스테르, 이들의 혼합물들 및/또는 복합 에스테르이다. 특히 바람직한 (트리메틸올프로판)에스테르는 분지 또는 비분지형 그리고 포화 또는 불포화 C_{10}-C_{22}-카르복실산 및 트리메틸올프로판으로 이루어진 에스테르이다. 산들은 모노- 및/또는 디카르복실산일 수 있다. 디카르복실산이 이용되는 경우, 복합 에스테르를 얻을 수 있다. 특히 바람직한 펜타에리트라이트에스테르는 분지 또는 비분지형 그리고 포화 또는 불포화 C_{10}-C_{22}-카르복실산 및 펜타에리트라이트로 이루어진 에스테르이다.

매우 특히 바람직한 에스테르는 포화 또는 불포화 분지형 C_{18}-카르복실산, 특히 올레산, 이소스테아르산을 구비한 펜타에리트라이트 또는 트리메틸올프로판으로 이루어진 에스테르, 이들의 혼합물들 및/또는 복합 에스테르이다. 마찬가지로 특히 바람직한 에스테르는 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-카르복실산 및/또는 C_{10}-C_{22}-카르복실산, 특히 세바스산, 스테아르산 및 이소스테아르산을 구비한 트리메틸올프로판으로 이루어진 에스테르, 이들의 혼합물들 및/또는 복합 에스테르이다.

[0061] 마찬가지로 특히 바람직한 에스테르는 포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-카르복실산 및/또는 C_{10}-C_{22}-카르복실산, 특히 세바스산, 스테아르산 및 이소스테아르산을 구비한 트리메틸올프로판으로 이루어진 복합 에스테르 및/또는 이들의 혼합물들이다. 마찬가지로 특히 바람직한 에스테르는 적어도 두 개의 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-카르복실산 및/또는 C_{10}-C_{22}-카르복실산으로 이루어진 혼합물을 구비한 트레메틸올프로판으로 이루어진 복합 에스테르이고, 이때 적어도 하나의 제1 카르복실산은 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-디카르복실산 및/또는 C_{10}-C_{22}-디카르복실산이고, 적어도 하나의 제2 산은 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-카르복실산 및/또는 C_{10}-C_{22}-카르복실산이다. 마찬가지로 특히 바람직한 에스테르는 적어도 두 개의 포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-카르복실산 및/또는 C_{10}-C_{22}-카르복실산으로 이루어진 혼합물을 구비한 트리메틸올프로판으로 이루어진 복합 에스테르이고, 이때 적어도 하나의 제1 카르복실산은 포화, 비분지형 C_8-C_{12}-디카르복실산, 특히 세바스산이고, 적어도 하나의 제2 산은 포화, 분지 또는 비분지형 C_{15}-C_{20}-카르복실산, 특히 스테아르산, 이소스테아르산 또는 이들의 혼합물이다.

[0062] 본 발명의 하나의 바람직한 실시 형태에서 성분 a)는 트리글리세리드가 아닌데, 그 이유는 트리글리세리드는 적어도 몇몇의 적용예에서 불충분한 가수분해 안정성 및 산화 또는 화학 안정성을 갖기 때문이다.

[0063] 마찬가지로 적합한 생분해성 기유는 폴리알파올레핀 및/또는 폴리글리콜이다.

[0064] 특히 바람직한 생분해성 폴리알파올레핀은 100℃에서 DIN 51562 파트 1에 따라 측정된, 최대 6㎟/s, 예를 들어 2㎟/s 내지 6㎟/s 및/또는 2㎟/s 내지 5㎟/s 및/또는 2 내지 4㎟/s의 점성을 갖는다.

[0065] 특히 바람직한 생분해성 폴리글리콜은 유용성 폴리글리콜이다. 이와 같은 유용성 폴리글리콜은 바람직하게 40℃에서 DIN 51562 파트 1에 따라 측정된, 최대 150㎟/s, 예를 들어 18㎟/s 내지 150㎟/s 및/또는 18㎟/s 내지 68㎟/s 및/또는 18 내지 46㎟/s의 점성을 갖는다.

[0066] 성분 b)로서 윤활 그리스는 3 내지 12중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 10중량%, 특히 4중량% 내지 7중량%의 양으로 생분해성 칼슘 비누(b1), 3중량% 내지 25중량% 및/또는 3.5중량% 내지 20중량% 및/또는 4 내지 12중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 10중량%의 양으로 벤토나이트(b2) 및 이들의 혼합물들로부터 선택된 증점제를 함유한다. 상기 증점제의 비율은 본 발명에 따라 3중량% 내지 25중량% 및/또는 7중량% 내지 20중량%이다. 이 경우, 상기 성분 b)의 비율은 각각 상기 윤활 그리스의 총량을 기준으로 한다.

[0067] 증점제로서 칼슘 비누 사용의 장점은, 상기 칼슘 비누가 특히 성분 c2)와 결합하여 내수성을 향상시킨다는 사실이다.

[0068] 생분해성 칼슘 비누는 본 발명에 따라, 규격 OECD 301 A-F 및/또는 OECD 306에 따라 생물학적으로 분해 가능한 칼슘 비누로 이해된다. 그 밖에, 윤활 물질이 EAL의 요건들을 충족시킬 수 있기 위해, 상기 칼슘 비누는 무독성 또는 단지 최소의 독성을 가져야 한다. 바람직한 칼슘 비누는 내수성을 갖는데, 특히 DIN 51807 파트 1에 따라 정적 내수성(static water resistance)을 갖는다. 본 발명에 따라 벤토나이트에 비해 칼슘 비누가 바람직한데, 그 이유는 상기 칼슘 비누가 더 높은 증점 효과 및 더 뛰어난 생분해성을 갖기 때문이다. 서로 다른 칼슘 비누들 또는 벤토나이트들의 혼합물들이 이용될 수도 있다.

[0069] 지방산, 특히 C8-C26 지방산, 특히 칼슘-12-히드록시스테아레이트의 칼슘 비누가 특히 바람직하다.

[0070] 원칙적으로 칼슘 비누 및 벤토나이트로 이루어진 혼합물들이 이용될 수도 있다. 그러나 이와 같은 실시 형태는, 적어도 아연 도금된 스틸 로프의 사용시 덜 바람직한데, 그 이유는 칼슘 비누 또는 벤토나이트의 분리된 이용과 비교하여 아연 부식이 악화되기 때문이다.

[0071] 기유가 성분 c)로서 1중량% 내지 40중량%의 첨가제를 함유하는 것을 고려할 수 있다. 본 발명에 따르면, 기유는 4중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 7중량% 내지 40중량% 및 특히 10

중량% 내지 35중량%의 첨가제를 함유한다. 이 경우, 상기 성분 c)의 비율은 각각 윤활 그리스의 총량을 기준으로 한다.

[0072] 성분 c)의 첨가제는 본 발명에 따라 성분 c1)으로서 1 내지 12중량% 및/또는 4 내지 12중량%, 바람직하게 4중량% 내지 10중량%의 발열성 이산화규소 및/또는 폴리테트라플루오로에틸렌을 포함한다. 이 경우, 상기 성분 c1)의 비율은 각각 윤활 그리스의 총량을 기준으로 한다.

[0073] 본 발명의 하나의 특히 바람직한 실시 형태에서 발열성 이산화규소는 90 내지 130㎡/g의 비표면적을 갖는 규산으로부터 선택되었다. 마찬가지로 소수성 및 발열성을 갖는 규산, 특히 디메틸디클로로실란에 의해 소수성을 갖는 규산이 바람직하다.

[0074] 성분 c1)은 윤활 그리스의 적점을 개선하기 위해, 그리고 그에 따라 상위 작동 온도(UOT)를 높이는 관점에서 상기 윤활 그리스의 온도 안정성에 기여한다. 그 밖에 성분 c1)은 공동 증점제로서 기능하고, 그럼으로써 증점제 시스템의 안정화에 기여할 수 있다는 장점이 있다.

[0075] 성분 c2)로서 성분 c)의 첨가제는 본 발명에 따라 폴리이소부틸렌, 폴리이소부틸렌-/부텐 코폴리머, 폴리메타크릴레이트, 폴리에스테르, 바람직하게 복합 에스테르, 특히 네오펜틸글리콜/다이머산/2-에틸헥산올로 이루어진 복합 에스테르 및 이들의 혼합물들로부터 선택된 폴리머를 포함한다. 복합 에스테르는 본 발명에 따라, 폴리올과 디카르복실산, 경우에 따라 모노카르복실산의 반응에 의해 제조되는 폴리에스테르로 이해된다. 상기 성분 c2)의 비율은, 각각 윤활 그리스의 총량을 기준으로, 2중량% 내지 45중량%, 바람직하게 2중량% 내지 25중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 20중량% 및 특히 7중량% 내지 17중량%이다.

[0076] 성분 c2)의 폴리머는 바람직하게 100℃에서 DIN 51562 파트 1에 따라 측정했을 때, 최소 600㎟/s, 더 바람직하게 최소 800㎟/s 및/또는 최소 1000㎟/s 및/또는 최소 1500㎟/s 및/또는 최소 4000㎟/s, 예를 들어 4000㎟/s 내지 10000㎟/s 및/또는 4000㎟/s 내지 6000㎟/s, 특히 4000 내지 4700㎟/s의 점성을 갖는다. 높은 점성이 바람직한데, 그 이유는 그럼으로써 사용량을 적게 유지할 수 있기 때문이다. 본 발명에 따라 폴리이소부틸렌 및/또는 폴리이소부틸렌-/부텐 코폴리머가 특히 바람직한데, 그 이유는 이와 같은 폴리이소부틸렌 및/또는 폴리이소부틸렌-/부텐 코폴리머가 저렴한 원료이고, 예를 들어 에스테르기와 같은 가수분해성기를 포함하지 않기 때문이다. 마찬가지로 생분해성을 갖는 폴리머가 바람직하다.

[0077] 성분 c2)의 사용은 바람직한데, 그 이유는 상기 성분 c2)가 독물학적으로 위험하지 않은 접착 강화제로서 접착력을 ASTM D 4049에 따라 측정했을 때, 윤활 그리스와 스틸 로프 사이에서 <50중량% 손실, 예를 들어 <30중량% 손실, 더 바람직하게 <25중량% 손실로 개선할 수 있기 때문이다.

[0078] 따라서 본 발명에 따라 바람직하게 윤활 그리스는 ASTM D 4049에 따른 워터 스프레이-오프 검사(Water Spray-off Test)에서 <50중량% 손실, 예를 들어 <30중량% 손실, 더 바람직하게 <25중량% 손실의 중량 손실을 갖는다.

[0079] 성분 c3)로서 성분 c)의 첨가제는 본 발명에 따라, 바람직하게 알칼리토류염, 특히 탄산칼슘, 스테아르산칼슘, 흑연, 멜라민시아누레이트, 황화아연(ZnS), 몰리브덴황화물(MoS2) 및 이들의 혼합물들로부터 선택된, 0.5중량% 내지 20중량% 및/또는 1중량% 내지 10중량%, 더 바람직하게 1중량% 내지 9중량% 및 특히 1.5중량% 내지 8중량%의 고체 윤활제를 포함한다. 이 경우, 상기 성분 c3)의 비율은 각각 윤활 그리스의 총량을 기준으로 한다.

[0080] 성분 c3)로서 앞에 언급된 고체 윤활제, 특히 탄산칼슘, 흑연, 멜라민시아누레이트 및 스테아르산칼슘의 사용은 특히 바람직한데, 그 이유는 이와 같은 화합물들이 독물학적으로 위험하지 않고 스틸 로프의 마찰 특성들을 현저히 개선할 수 있기 때문이다.

[0081] 본 발명에 따라 덜 바람직한 고체 윤활제는 디티오카바메이트, 특히 무회 디티오카바메이트, 비스-스테아로일-에틸렌디아민 및 이들의 혼합물들이다. 실제 실험들에서, 이와 같은 화합물들의 사용이 아연층의 부식에 부정적으로 작용한다는 사실이 밝혀졌다. 이는 환경 기술적 관점에서도 단점을 갖는데, 그 이유는 아연의 부식시 발생하는 산화아연이 수중 생물에 유해하기 때문이다.

[0082] 마찬가지로, 윤활 그리스가 제1 부식 방지제로서 0.5중량% 및 특히 0.5 내지 2.8중량%의 숙신산 유도체, 특히 성분 c4)로서 아미드화 숙신산하프에스테르를 함유하는 것도 고려할 수 있다. 이 경우, 상기 성분 c4)의 비율은 각각 상기 윤활 그리스의 총량을 기준으로 한다. 바람직하게 상기 성분 c4)는 70 내지 100mg KOH/g의 중화값(Neutralization Number, NN)(DIN 53402)을 갖는다.

[0083] 숙신산 유도체의 사용은 바람직한데, 그 이유는 상기 숙신산 유도체가 생분해성 및 높은 부식 방지 효과를 갖기

때문이다.

[0084] 본 발명의 하나의 바람직한 실시 형태에서 윤활 그리스는 성분 c5)로서, 바람직하게 알칼리토류산화물, 특히 산화칼슘 및/또는 산화마그네슘, 그리고 C_8-C_{20} 디카르복실산의 칼슘-, 마그네슘- 및/또는 나트륨설포네이트 또는 칼슘-, 마그네슘- 및/또는 나트륨염, 특히 디나트륨세바케이트로부터 선택된 제2 부식 방지제를 함유한다. 앞에 언급된 성분들의 장점은, 상기 성분들이 우수한 부식 방지 효과를 보장하고 독성을 갖지 않는다는 사실이다. 산화마그네슘, 디나트륨세바케이트 및/또는 이들의 혼합물들이 특히 바람직하다. 본 발명의 또 다른 하나의 바람직한 실시 형태에서 성분 c5)는 1 내지 10㎛, 더 바람직하게 3 내지 8㎛, 더 바람직하게 4 내지 6㎛ 및 특히 5㎛의 입자 크기 분포(d10) 및/또는 10 내지 30㎛, 더 바람직하게 13 내지 22㎛, 더 바람직하게 15 내지 20㎛ 및 특히 17㎛의 입자 크기 분포(d50) 및/또는 30 내지 50㎛, 더 바람직하게 35 내지 45㎛ 및 특히 40㎛의 입자 크기 분포(d90)를 갖는다. 본 발명의 하나의 특히 바람직한 실시 형태에서 성분 c5)는 25㎛ 미만, 예를 들어 5㎛ 내지 25㎛ 및/또는 5㎛ 내지 20㎛의 입자 크기 분포(d50)를 갖는다.

[0085] 성분 c5)의 사용의 장점은, 상기 성분 c5)가 추가로 예비 알칼리(alkali reserve)로서 윤활 그리스의 부식 방지 효과를 향상시키기 위해 기능할 수 있다는 사실이다. 그 밖에 실제 실험들에서, 성분 c5)로서 산화마그네슘이 c4)와 결합하여 상승적으로 작용한다는 사실이 밝혀졌다.

[0086] 바람직하게 성분 c5)의 비율은 0.3 내지 5중량%, 더 바람직하게 0.5 내지 2.5중량% 및 특히 1중량% 내지 2.3중량%의 범위 내에 놓인다. 이 경우, 상기 성분 c5)의 비율은 각각 윤활 그리스의 총량을 기준으로 한다.

[0087] 그 밖에, 윤활 그리스의 환경 친화성에 부정적으로 작용하지 않는 경우에 한해, 윤활 그리스는 또 다른 통상의 첨가제, 예를 들어 산화 방지제를 더 포함할 수 있다. 이와 같은 방식으로 상기 윤활 그리스는 본 발명의 하나의 바람직한 실시 형태에서 성분 c6)로서 산화 방지제를 함유한다. 이와 같은 산화 방지제는 바람직하게 무독성 또는 최소의 독성을 갖는 산화 방지제로부터 선택되었다. 바람직하게 상기 산화 방지제의 비율은 0.3 내지 3중량%, 더 바람직하게 0.5 내지 2중량% 및 특히 0.8중량% 내지 1.5중량%의 범위 내에 놓인다. 이 경우, 상기 성분 c6)의 비율은 각각 상기 윤활 그리스의 총량을 기준으로 한다.

[0088] 본 발명에 따라 특히 바람직한 산화 방지제는 페놀 및/또는 아민 산화 방지제이다.

[0089] 본 발명의 하나의 실시 형태에서 윤활 그리스는:

[0090] a) 기유로서 50중량% 내지 90중량%의 생분해성 에스테르,

[0091] b)

[0092] b1) 3중량% 내지 12중량%의 생분해성 칼슘비누,

[0093] b2) 4중량% 내지 12중량%의 벤토나이트

[0094] 로부터 선택된 7중량% 내지 20중량%의 증점제,

[0095] c)

[0096] c1) 4중량% 내지 12중량%의 발열성 이산화규소 및/또는 폴리테트라플루오로에틸렌 및 이들의 혼합물들,

[0097] c2) 폴리이소부틸렌, 폴리이소부틸렌-/부텐 코폴리머, 폴리메타크릴레이트, 네오펜틸글리콜/다이머산/2-에틸헥산올로 이루어진 복합 에스테르 및 이들의 혼합물들로부터 선택된 2중량% 내지 25중량%의 폴리머,

[0098] c3) 1중량% 내지 10중량%의 고체 윤활제

[0099] 를 포함하는 4중량% 내지 40중량%의 첨가제를 포함한다.

[0100] 본 발명의 하나의 바람직한 실시 형태에서 윤활 그리스는:

[0101] a) 기유로서 50중량% 내지 90중량%, 더 바람직하게 60중량% 내지 80중량%, 더 바람직하게 65중량% 내지 75중량%의 펜타에리트라이트에스테르, 특히 펜타레이트라이트 및 이소스테아르산으로 이루어진 펜타에리트라이트에스테르,

[0102] b)

[0103] b1) 3중량% 내지 12중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 10중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 7중량%의 칼슘-12-히드록시스테아레이트

[0104] 로부터 선택된 3중량% 내지 25중량%의 증점제,

[0105] c)

[0106] c1) 1중량% 내지 12중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%, 바람직하게 4중량% 내지 10중량%의 발열성 이산화규소,

[0107] c2) 2중량% 내지 45중량% 및/또는 2중량% 내지 25중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 20중량% 및 특히 7중량% 내지 17중량%의 폴리이소부틸렌,

[0108] c3) 고체 윤활제로서 0.5중량% 내지 20중량% 및/또는 1중량% 내지 10중량%, 더 바람직하게 1중량% 내지 9중량% 및 특히 1.5중량% 내지 8중량%의 탄산칼슘

[0109] 을 포함하는 4중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 7중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 10중량% 내지 35중량%의 첨가제를 포함한다.

[0110] 본 발명의 또 다른 하나의 바람직한 실시 형태에서 윤활 그리스는:

[0111] a) 기유로서 50중량% 내지 90중량%, 더 바람직하게 60중량% 내지 80중량%, 더 바람직하게 65중량% 내지 75중량%의 펜타에리트라이트에스테르, 특히 펜타레이트라이트 및 이소스테아르산으로 이루어진 펜타에리트라이트에스테르,

[0112] b)

[0113] b1) 3중량% 내지 12중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 10중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 7중량%의 칼슘-12-히드록시스테아레이트

[0114] 로부터 선택된 3중량% 내지 25중량%의 증점제,

[0115] c)

[0116] c1) 1중량% 내지 12중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%, 바람직하게 4중량% 내지 10중량%의 발열성 이산화규소,

[0117] c2) 2중량% 내지 45중량% 및/또는 2중량% 내지 25중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 20중량% 및 특히 7중량% 내지 17중량%의 폴리이소부틸렌,

[0118] c3) 고체 윤활제로서 0.5중량% 내지 20중량% 및/또는 1중량% 내지 10중량%, 더 바람직하게 1중량% 내지 9중량% 및 특히 1.5중량% 내지 8중량%의 탄산칼슘,

[0119] c5) 부식 방지제로서 0.3중량% 내지 5중량%, 더 바람직하게 0.5중량% 내지 2.5중량% 및 특히 1중량% 내지 2.3중량%의 산화마그네슘,

[0120] c6) 0.3중량% 내지 3중량%, 더 바람직하게 0.5중량% 내지 2중량% 및 특히 0.8중량% 내지 1.5중량%의 페놀 산화방지제

[0121] 를 포함하는 4중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 7중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 10중량% 내지 35중량%의 첨가제를 포함한다.

[0122] 본 발명의 또 다른 하나의 바람직한 실시 형태에서 윤활 그리스는:

[0123] a) 기유로서 50중량% 내지 90중량%, 더 바람직하게 60중량% 내지 80중량%, 더 바람직하게 65중량% 내지 75중량%의 복합 에스테르, 특히 적어도 두 개의 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-카르복실산으로 이루어진 혼합물을 구비한 트리메틸올프로판으로 이루어진 복합 에스테르(이때 적어도 하나의 제1 카르복실산은 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-디카르복실산이고, 적어도 하나의 제2 산은 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-카르복실산)

[0124] b)

[0125] b1) 3중량% 내지 12중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 10중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 7중량%의 칼슘-12-히드록시스테아레이트

[0126] 로부터 선택된 3중량% 내지 25중량%의 증점제,

[0127] c)

[0128] c1) 1중량% 내지 12중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%, 바람직하게 4중량% 내지 10중량%의 발열성 이산화규소,

[0129] c2) 2중량% 내지 45중량% 및/또는 2중량% 내지 25중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 20중량% 및 특히 7중량% 내지 17중량%의 폴리이소부틸렌,

[0130] c3) 고체 윤활제로서 0.5중량% 내지 20중량% 및/또는 1중량% 내지 10중량%, 더 바람직하게 1중량% 내지 9중량% 및 특히 1.5중량% 내지 8중량%의 탄산칼슘

[0131] 을 포함하는 4중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 7중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 10중량% 내지 35중량%의 첨가제를 포함한다.

[0132] 본 발명의 또 다른 하나의 바람직한 실시 형태에서 윤활 그리스는:

[0133] a) 기유로서 50중량% 내지 90중량%, 더 바람직하게 60중량% 내지 80중량%, 더 바람직하게 65중량% 내지 75중량%의 복합 에스테르, 특히 적어도 두 개의 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-카르복실산으로 이루어진 혼합물을 구비한 트리메틸올프로판으로 이루어진 복합 에스테르(이때 적어도 하나의 제1 카르복실산은 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-디카르복실산이고, 적어도 하나의 제2 산은 포화 또는 불포화, 분지 또는 비분지형 C_8-C_{20}-카르복실산)

[0134] c)

[0135] b1) 3중량% 내지 12중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 10중량%, 더 바람직하게 4중량% 내지 7중량%의 칼슘-12-히드록시스테아레이트

[0136] 로부터 선택된 3중량% 내지 25중량%의 증점제,

[0137] c)

[0138] c1) 1중량% 내지 12중량% 및/또는 4중량% 내지 12중량%, 바람직하게 4중량% 내지 10중량%의 발열성 이산화규소,

[0139] c2) 2중량% 내지 45중량% 및/또는 2중량% 내지 25중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 20중량% 및 특히 7중량% 내지 17중량%의 폴리이소부틸렌,

[0140] c3) 고체 윤활제로서 0.5중량% 내지 20중량% 및/또는 1중량% 내지 10중량%, 더 바람직하게 1중량% 내지 9중량% 및 특히 1.5중량% 내지 8중량%의 탄산칼슘,

[0141] c5) 부식 방지제로서 0.3중량% 내지 5중량%, 더 바람직하게 0.5중량% 내지 2.5중량% 및 특히 1중량% 내지 2.3중량%의 산화마그네슘,

[0142] c6) 0.3중량% 내지 3중량%, 더 바람직하게 0.5중량% 내지 2중량% 및 특히 0.8중량% 내지 1.5중량%의 페놀 산화 방지제

[0143] 를 포함하는 4중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 5중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 7중량% 내지 40중량%, 더 바람직하게 10중량% 내지 35중량%의 첨가제를 포함한다.

[0144] 본 발명의 또 다른 하나의 대상은 스틸 로프, 특히 아연 도금된 스틸 로프를 코팅하기 위한 윤활 그리스의 용도이다. 본 발명에 따른 윤활 그리스가 제공된 스틸 로프는 자체 높은 안정성으로 인해, 예를 들어 해양 산업에서, 그리고 오일- 및 가스 산업에서 고효율 로프가 필요한 다양한 적용예들에 뛰어나게 적합하다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0145] 다음에서 본 발명은 복수의 예시에 의해 더 상세하게 설명된다. 모든 예시들은 스틸 로프에 적용될 때 뛰어난 윤활 특성들을 나타낸다. 또한, 상기 예시들은 수분의 존재하에서, 그리고 넓은 온도 범위 내에서도 이용 가능성을 갖는다.

[0146] **예시 1: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 1)**

[0147] 성분들 a), b1), c1), c2) 및 c3)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	폴리올에스테르	기유	75.0
b1)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	6.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	5.0
c2)	이소부틸렌-/부텐-코폴리머	접착 강화제	11.0
c3)	탄산칼슘	고체 윤활제	3.0

[0148]

[0149] 본 발명에 따른 윤활 그리스 1의 모든 성분들은 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 따라서 본 발명에 따른 윤활 그리스 1은 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0150] 표 1에는 예시 1의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 1

[0151]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	>200℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<20%
KL-PN 010	아연 부식	<0.01%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0152] **예시 2: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 2)**

[0153] 성분들 a), b1), c1), c2), c3), c5) 및 c6)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	폴리올에스테르	기유	70.0
b1)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	5.5
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	4.0
c2)	이소부틸렌-/부텐-코폴리머	접착 강화제	15.0
c3)	탄산칼슘	고체 윤활제	2.0
c5)	산화마그네슘	부식 방지제	2.5
c6)	페놀 산화 방지제	산화 방지제	1.0

[0154]

[0155] 본 발명에 따른 윤활 그리스 2의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 따라서 본 발명에 따른 윤활 그리스 1은 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0156] 표 2에는 예시 2의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 2

[0157]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	>200℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<20%
KL-PN 010	아연 부식	<0.01%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0158] **예시 3: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 3)**

[0159] 성분들 a), b1), b2), c1), c2) 및 c3)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

[0160]

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	폴리올에스테르	기유	68.0
b1) (b3)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	5.0
b2) (b3)	벤토나이트	증점제	4.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	4.0
c2)	이소부틸렌-/부텐-코폴리머	접착 강화제	6.0
c2)	복합 에스테르	접착 강화제	10.0
c3)	황화아연	고체 윤활제	3.0

[0161] 본 발명에 따른 윤활 그리스 3의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 따라서 본 발명에 따른 윤활 그리스 3은 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0162] 표 3에는 예시 3의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 3

[0163]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	>200℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<10%
KL-PN 010	아연 부식	<0.05%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0164] **예시 4: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 4)**

[0165] 성분들 a), b1), b2), c1), c2) 및 c3)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

[0166]

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	폴리올에스테르	기유	71.0
b1) (b3)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	5.0
b2) (b3)	벤토나이트	증점제	3.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	4.0
c2)	이소부틸렌-/부텐-코폴리머	접착 강화제	9.0
c2)	폴리메타크릴레이트	접착 강화제	4.0
c3)	황화아연	고체 윤활제	4.0

[0167] 본 발명에 따른 윤활 그리스 4의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 따라서 본 발명에 따른 윤활 그리스 4는 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0168] 표 4에는 예시 4의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 4

[0169]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	>200℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<10%(7%)
KL-PN 010	아연 부식	<0.1%(0.06%)
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0170] **예시 5: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 5)**

[0171] 성분들 a), b1), c1), c2) 및 c3)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

[0172]

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	폴리올에스테르	기유	75
b1)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	4
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	6.0
c2)	이소부틸렌-/부텐-코폴리머	접착 강화제	8.0
c2)	폴리메타크릴레이트	접착 강화제	2.0
c2)	복합 에스테르	접착 강화제	3.0
c3)	황화아연	고체 윤활제	2.0

[0173] 본 발명에 따른 윤활 그리스 5의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 따라서 본 발명에 따른 윤활 그리스 5는 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0174] 표 5에는 예시 5의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 5

[0175]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	>200℃
DIN 51807	정적 내수성	1
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<30%
KL-PN 010	아연 부식	<0.02%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0176] **예시 6: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 6)**

[0177] 성분들 a), b1), b2), c1), c2), c3), c4), c5) 및 c6)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

[0178]

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	폴리올에스테르	기유	64.0
b1) (b3)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	4.0
b2) (b3)	벤토나이트	증점제	7.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	4.0
c2)	이소부틸렌-/부텐-코폴리머	접착 강화제	10.0
c3)	스테아르산칼슘	고체 윤활제	7.0
c4)	숙신산 유도체	부식 방지제	2.0
c5)	산화마그네슘	부식 방지제	1.0
c6)	페놀 산화 방지제	산화 방지제	1.0

[0179] 본 발명에 따른 윤활 그리스 6의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 따라서 본 발명에 따른 윤활 그리스 6는 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0180] 표 6에는 예시 6의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 6

[0181]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	>200℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<10%
KL-PN 010	아연 부식	<0.1%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0182] **예시 7: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 7)**

[0183] 성분들 a), b2), c1), c2), c3), c5) 및 c6)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	펜타에리트라이트에스테르	기유	71.0
b2)	벤토나이트	증점제	12.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	2.0
c2)	복합 에스테르	접착 강화제	4.0
c2)	폴리메타크릴레이트	접착 강화제	3.0
c3)	스테아르산칼슘	고체 윤활제	5.0
c5)	산화마그네슘	부식 방지제	2.0
c6)	페놀 산화 방지제	산화 방지제	1.0

[0184]

[0185] 본 발명에 따른 윤활 그리스 7의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 그 밖에 본 발명에 따른 윤활 그리스 7은 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0186] 표 7에는 예시 7의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 7

[0187]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	>200℃
DIN 51807	정적 내수성	1
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<20%
KL-PN 010	아연 부식	<0.05%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0188] **예시 8: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 8)**

[0189] 성분들 a), b1), c1), c2), c3), c5) 및 c6)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	펜타에리트라이트 및 이소스테아르산으로 이루어진 펜타에리트라이트에스테르	기유	70.0
b1)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	6.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	6.0
c2)	폴리이소부틸렌	접착 강화제	13.0
c3)	탄산칼슘	고체 윤활제	2.0
c5)	산화마그네슘	부식 방지제	2.0
c6)	페놀 산화 방지제	산화 방지제	1.0

[0190]

[0191] 본 발명에 따른 윤활 그리스 8의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 그 밖에 본 발명에 따른 윤활 그리스 8은 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충

족시킨다.

[0192] 표 8에는 예시 8의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 8

[0193]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	>200℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<10%
KL-PN 010	아연 부식	<0.01%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0194] **예시 9: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 9)**

[0195] 성분들 a), b1), c1), c2), c3), c5) 및 c6)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	트리메틸올프로판, 세바스산,스테아르산 및 이소스테아르산을 기초로 하는 복합 에스테르	기유	70.0
b1)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	7.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	5.0
c2)	폴리이소부틸렌	접착 강화제	11.0
c3)	탄산칼슘	고체 윤활제	4.0
c5)	산화마그네슘	부식 방지제	2.0
c6)	페놀 산화 방지제	산화 방지제	1.0

[0196]

[0197] 본 발명에 따른 윤활 그리스 9의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 그 밖에 본 발명에 따른 윤활 그리스 9은 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0198] 표 9에는 예시 9의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 9

[0199]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	>200℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<5%
KL-PN 010	아연 부식	<0.01%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0200] **예시 10: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 10)**

[0201] 성분들 a), b1), c1), c2), c3), c5) 및 c6)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	유용성 폴리글리콜	기유	68.0
b1)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	8.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	5.0
c2)	폴리이소부틸렌	접착 강화제	14.0
c3)	탄산칼슘	고체 윤활제	2.0
c5)	산화마그네슘	부식 방지제	2.0
c6)	페놀 산화 방지제	산화 방지제	1.0

[0202]

[0203] 본 발명에 따른 윤활 그리스 10의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 그 밖에 본 발명에 따른 윤활 그리스 10은 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0204] 표 10에는 예시 10의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 10

[0205]

규격	**검사명**	**결과**
DIN ISO 2176	적점	≥150℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<65%
KL-PN 010	아연 부식	<0.0005%

[0206] **예시 11: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 11)**

[0207] 성분들 a), b2), c1), c2), c3), c5) 및 c6)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	폴리올에스테르	기유	70.0
b2)	벤토나이트	증점제	18.0
c1)	폴리테트라플루오로에틸렌	첨가제	1.0
c2)	폴리이소부틸렌	접착 강화제	2.0
c3)	스테아르산칼슘	고체 윤활제	6.0
c5)	산화마그네슘	부식 방지제	2.0
c6)	페놀 산화 방지제	산화 방지제	1.0

[0208]

[0209] 본 발명에 따른 윤활 그리스 11의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 그 밖에 본 발명에 따른 윤활 그리스 11은 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0210] 표 11에는 예시 11의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 11

[0211]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	≥200℃
DIN 51807	정적 내수성	1
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<15%
KL-PN 010	아연 부식	<0.05%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<10%

[0212] **예시 12: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 12)**

[0213] 성분들 a), b1), c1), c2), c3), c5) 및 c6)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	폴리올에스테르	기유	70.0
b1)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	7.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	1.0
c2)	폴리이소부틸렌	접착 강화제	17.0
c3)	스테아르산칼슘	고체 윤활제	2.0
c5)	산화마그네슘	부식 방지제	2.0
c6)	페놀 산화 방지제	산화 방지제	1.0

[0214]

[0215] 본 발명에 따른 윤활 그리스 12의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 그 밖에 본 발명에 따른 윤활 그리스 12는 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0216] 표 12에는 예시 12의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 12

[0217]

규격	검사명	결과
DIN ISO 2176	적점	≥150℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<20%
KL-PN 010	아연 부식	<0.005%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%

[0218] **예시 13: 본 발명에 따른 윤활 그리스의 제조(윤활 그리스 13)**

[0219] 성분들 a), b1), c1), c2), c3), c5) 및 c6)를 혼합함으로써 본 발명에 따른 윤활 그리스가 얻어진다.

성분	조성물	기능	양(중량%)
a)	폴리올에스테르	기유	60.0
b1)	칼슘-12-히드록시스테아레이트	증점제	3.0
c1)	발열성 이산화규소	첨가제	8.0
c1)	폴리테트라플루오로에틸렌	첨가제	4.0
c2)	폴리이소부틸렌	접착 강화제	5.0
c3)	스테아르산칼슘	고체 윤활제	17.0
c5)	산화마그네슘	부식 방지제	2.0
c6)	페놀 산화 방지제	산화 방지제	1.0

[0220]

[0221] 본 발명에 따른 윤활 그리스 13의 성분들도 생분해성을 갖고, 생분해성을 갖지 않는 경우, 생농축성을 갖지 않고, 그리고 무독성 또는 단지 최소의 독성을 갖는다. 그 밖에 본 발명에 따른 윤활 그리스 13은 2013 선박 일반 허가의 부록 A에 따른 환경 친화적 윤활 물질(EAL=Environmentally Acceptable Lubricants)의 기준들을 충족시킨다.

[0222] 표 13에는 예시 13의 물리-화학적 특성들이 나타나 있다:

표 13

[0223]

규격	**검사명**	**결과**
DIN ISO 2176	적점	≥150℃
DIN 51807	정적 내수성	0
ASTM D 4049	워터 스프레이-오프	<20%
KL-PN 010	아연 부식	<0.02%
DIN 58397 파트 1	증발 손실	<5%