(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월22일
(11) 등록번호 10-2798179
(24) 등록일자 2025년04월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*C10M 169/04* (2006.01) *C10M 115/08* (2006.01)
*C10M 129/74* (2006.01) *C10M 135/10* (2006.01)
*C10M 141/08* (2006.01) *C10N 20/00* (2006.01)
*C10N 30/12* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*C10M 169/04* (2013.01)
*C10M 115/08* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7027647
(22) 출원일자(국제) 2019년03월05일
심사청구일자 2022년02월09일
(85) 번역문제출일자 2020년09월24일
(65) 공개번호 10-2020-0128543
(43) 공개일자 2020년11월13일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2019/008693
(87) 국제공개번호 WO 2019/172275
국제공개일자 2019년09월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-039904 2018년03월06일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
EP03018192 A1*
JP2007084620 A*
EP03042945 A1
CN102433195 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**니쁜 구리스 가부시키가이샤**
일본국 오사카후 오사카시 츄오쿠 미나미센바 4쵸메 11반 28고
(72) 발명자
**도이, 사토시**
일본, 6530055, 효고, 코베-시, 나가타-쿠, 나미마츠-쵸 6-쵸메, 1-63, 니쁜 구리스 가부시키가이샤, 테크니컬 리서치 래버러터리 내
**야마모토, 아키히로**
일본, 6530055, 효고, 코베-시, 나가타-쿠, 나미마츠-쵸 6-쵸메, 1-63, 니쁜 구리스 가부시키가이샤, 테크니컬 리서치 래버러터리 내
**마에다, 쥬세이**
일본, 6530055, 효고, 코베-시, 나가타-쿠, 나미마츠-쵸 6-쵸메, 1-63, 니쁜 구리스 가부시키가이샤, 테크니컬 리서치 래버러터리 내
(74) 대리인
**청운특허법인**

전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 오세주

(54) 발명의 명칭 **윤활유 조성물**

## (57) 요 약

생분해성을 갖는 기유와, 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르를 포함한 방청제를 함유하는 윤활유 조성물에 있어서, 조성물 중의 생분해성을 갖는 유기물질의 합계 함유량이 75질량% 이상이며, 방청제의 함유량이 2.5~30질량%인 윤활유 조성물.

(52) CPC특허분류
***C10M 129/74*** (2013.01)
***C10M 135/10*** (2013.01)
***C10M 141/08*** (2013.01)
*C10M 2205/143* (2013.01)
*C10M 2205/163* (2013.01)
*C10N 2020/081* (2020.05)
*C10N 2030/12* (2020.05)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

생분해성을 갖는 기유와 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르인 방청제를 함유하는 윤활유 조성물에 있어서,

조성물 중의 생분해성을 갖는 유기물질의 합계 함유량이 75질량% 이상이며,

여기서 생분해성을 갖는 유기물질은 OECD 테스트 가이드 라인 301B에 준거하여 미생물에 의한 60% 이상의 생분해도를 가지며,

소르비탄 지방산 에스테르에 대한 칼슘 설포네이트 컴플렉스의 함유량 (칼슘 설포네이트 컴플렉스의 함유량/소르비탄 지방산 에스테르의 함유량)이, 0.5~5.0이고,

방청제의 함유량이 2.5~30질량%인 윤활유 조성물.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

증점제를 더욱 포함하고,

증점제가 리튬비누, 우레아계 화합물, 리튬 복합 비누, 칼슘 비누, 나트륨 비누, 알루미늄 비누, 나트륨 테레프탈라메이트, 유기화 벤토나이트, 및 실리카 겔로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 또는 2 이상의 증점제인, 윤활유 조성물.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

증점제의 함유량이 2.0~20질량%인, 윤활유 조성물.

### 청구항 4

청구항 2에 있어서,

증점제가 리튬 비누, 리튬 복합 비누, 및 우레아계 화합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 또는 2 이상의 증점제인, 윤활유 조성물.

### 청구항 5

청구항 2에 있어서,

혼화 조도가 265~295인, 윤활유 조성물.

### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

생분해성을 갖는 왁스와, 증점제를 더욱 포함하고,

융점이 50℃~100℃이며,

증점제가 폴리부텐, 폴리이소부텐, 폴리이소부틸렌, 및 알파 올레핀코폴리머로 이루어진 군으로부터 선택되는 1 또는 2 이상의 증점제인, 윤활유 조성물.

### 청구항 7

청구항 6에 있어서,

증점제의 함유량이 1.0~25질량%인, 윤활유 조성물.

**청구항 8**

청구항 6에 있어서,

생분해성을 갖는 기유 및 생분해성을 갖는 왁스의 합계량 중의 생분해성을 갖는 왁스의 함유량이 6.0~40질량%인, 윤활유 조성물.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

삭제

**청구항 12**

삭제

## 발명의 설명

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 환경으로의 영향이 적고, 또한 염수에 대한 방청성 (rust prevention )및 내수성을 갖는 윤활유 조성물에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 최근, 수자원이나 해양 환경 보호에 대한 관심이 높아지고 있으며, 예를 들면 미국에서는, 입항하는 모든 선박에서 오일을 사용하는 기기에 관해서, 오일이 샐 가능성이 있는 접수부에, 생분해성, 비독성 및 비생물 농축성이 인정된 환경 배려형 윤활유 (Environmentally Acceptable Lubricants : EAL)의 사용을 의무화하는 선박 입항 규제 (Vessel General Permit : VGP)가 시행되었다. 이와 같은 사정으로부터, 해양, 호수와 늪, 하천 등의 오염 방지를 목적으로 한 생분해성 윤활유의 개발이 급무가 되고 있다.

[0003] 특허 문헌 1에는, 물에 접촉하는 와이어 로프에 적합하며, 인체에 안전한 윤활제 조성물이 개시되어 있다. 그러나, 해수 등의 염수에 대한 높은 방청성이나 내수성에 관해서는 개선의 여지가 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) (특허 문헌 1) JP 2013-60541 A

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 환경으로의 영향이 적고, 또한 해수 등의 염수에 대한 뛰어난 방청성 및 내수성을 갖는 윤활유 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명자들은 예의 연구를 한 결과, 생분해성을 갖는 기유와, 증점제와, 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르를 포함한 방청제를 함유하는 윤활유 조성물이, 염수에 대한 방청성 및 내수성이 뛰어난 것을 발견하여, 본 발명을 완성시켰다.

[0007] 즉, 본 발명은

[0008] 〔1〕 생분해성을 갖는 기유와, 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르를 포함한 방청제를 함유하는 윤활유 조성물에 있어서, 조성물 중의 생분해성을 갖는 유기물질의 합계 함유량이 75질량% 이상이며, 방청제의 함유량이 2.5~30질량%인 윤활유 조성물,

[0009] 〔2〕 소르비탄 지방산 에스테르에 대한 칼슘 설포네이트 컴플렉스의 함유량 (칼슘 설포네이트 컴플렉스의 함유량/소르비탄 지방산 에스테르의 함유량)이, 0.5~5.0인, 〔1〕에 기재된 윤활유 조성물,

[0010] 〔3〕 생분해성을 갖는 기유와, 증점제와 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르를 포함한 방청제를 함유하는 윤활유 조성물에 있어서, 조성물 중의 생분해성을 갖는 유기물질 (특히, 생분해성을 갖는 기유 및 소르비탄 지방산 에스테르)의 합계 함유량이 75질량% 이상이며, 방청제의 함유량이 2.5~30질량%인, 〔1〕 또는 〔2〕에 기재된 윤활유 조성물,

[0011] 〔4〕 증점제의 함유량이 2.0~20질량%인, 〔3〕에 기재된 윤활유 조성물,

[0012] 〔5〕 증점제가, 리튬 비누, 리튬 복합 비누, 및 우레아계 화합물로 이루어진군으로부터 선택되는 1 또는 2 이상의 증점제인, 〔3〕 또는 〔4〕에 기재된 윤활유 조성물,

[0013] 〔6〕 혼화 조도가 265~295인, 〔3〕 ~ 〔5〕 중 어느 하나에 기재된 윤활유 조성물,

[0014] 〔7〕 생분해성을 갖는 기유와, 생분해성을 갖는 왁스와, 증점제와, 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르를 포함한 방청제를 함유하는 윤활유 조성물에 있어서, 조성물 중의 생분해성을 갖는 유기물질 (특히, 생분해성을 갖는 기유, 생분해성을 갖는 왁스 및 소르비탄 지방산 에스테르)의 합계 함유량이 75질량% 이상이며, 방청제의 함유량이 2.5~30질량%이며, 융점이 50℃~100℃인, 〔1〕 또는 〔2〕에 기재된 윤활유 조성물,

[0015] 〔8〕 증점제의 함유량이 1.0~25질량%인, 〔7〕에 기재된 윤활유 조성물,

[0016] 〔9〕 생분해성을 갖는 기유 및 생분해성을 갖는 왁스의 합계량 중의 생분해성을 갖는 왁스의 함유량이 6.0~40질량%인, 〔7〕 또는 〔8〕에 기재된 윤활유 조성물, 에 관한 것이다.

## *발명의 효과*

[0017] 본 발명의 윤활유 조성물은 환경으로의 영향이 적고, 또한, 해수 등의 염수에 대해서 뛰어난 방청성 및 내수성을 갖는다. 또, 일반적인 윤활유로 사용되는 아연이나 몰리브덴 등의 금속계의 첨가물을 사용하지 않기 때문에, 생물에 대한 독성이나 축적성의 리스크가 낮다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0018] <윤활유 조성물>

[0019] 본 실시 형태에 관한 윤활유 조성물은, 생분해성을 갖는 기유와, 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르를 포함한 방청제를 함유하는 것을 특징으로 한다. 또한, 상기 VGP에서는, 유기물질의 역생분해성을 측정하는 표준적 시험법인, OECD 테스트 가이드 라인 301 시리즈에 준거하여, 소정의 생분해도 (예를 들면, OECD 테스트 가이드 라인 301B에 준거하여, 미생물에 의한 생분해도가 60% 이상)를 갖는 유기물질을, 윤활유 조성물 중 75질량% 이상 함유하도록 규정되어 있으며, 본 실시 형태에 관한 윤활유 조성물도, VGP에 대응할 수 있도록 이와 같이 설계된다.

[0020] (기유)

[0021] 기유로서는, OECD 테스트 가이드 라인 301 시리즈에 준거하여, 소정의 생분해도를 갖는, 생분해성을 갖는다고 판정되는 기유가 매우 적합하게 사용된다 (이하, 본 명세서에서, 이와 같은 기유를 간단히 「생분해성을 갖는 기유」라고 기재하기도 함).

[0022] 생분해성을 가는 기유는, 특별히 한정되지 않지만, 식물유, 동물유, 합성 에스테르유, 폴리알킬렌글리콜, 합성 탄화수소유 등을 들 수 있고, 방청성 및 내수성의 관점에서 합성 에스테르유 및 식물유가 바람직하다. 또한, 산화 안정성이나 고온 하에서의 보존 안정성의 관점에서는 합성 에스테르유가 보다 바람직하고, 제조 비용, 높은 생분해율, 및 독성, 축적성 등의 안전성의 관점에서는 식물유가 바람직하다.

[0023] 본 명세서에서 「식물유」란, 식물 유래의 오일이며, 유지를 포함한 개념이다. 본 실시 형태에서 사용할 수 있

는 식물유는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 코코아 버터지방, 옥수수유, 땅콩유, 해바라기유, 콩오일, 야자유, 올리브유, 동백 오일, 새플라워유 (safflower oil), 동유 (tung oil), 아마씨유, 코코넛유, 오크유, 아몬드유, 아프리코트커넬 오일, 피마자오일, 유채씨유, 대풍자유(chaulmoogra oil), 계피유, 면실유, 참오일, 팜유, 팜커널유, 미강유, 오동유 (chinese wood oil), 테레빈유, 카폭유 (kapok oil) 등을 들 수 있고, 옥수수유, 해바라기유, 새플라워유, 피마자오일, 아마씨유, 대두유, 유채씨유, 면실유, 올리브유, 동백 오일, 오동유, 테레빈유, 야자유 및 팜유로 이루어진 군에서부터 선택되는 1종 이상이 바람직하다. 또, 이들 오일을 복수 혼합한 것, 디글리세리드나 모노글리세리드를 포함한 유지, 일부, 산화, 환원 등의 변성을 일으킨 오일일 수 있다.

[0024] 시판의 식물유로서는, 예를 들면, 대두유 KT 등의 마루쇼 컴퍼니 리미티드사 제조의 식물유 ; 대두백교유, 아마씨유 등의 닛신 오일리오 그룹 리미티드 제조의 식물유 ; 쌀 사라다유 등의 보소 오일 앤드 팻 컴퍼니 리피티드 제조의 식물유 ; TEXAPRINTSDCE 등의 코그니스 재팬 리미티드 제조의 식물유 ; 리모넨유, 유칼리 오일, 오동유 등의 아츠치 컴퍼니 리미티드 제조의 식물유 ; HARTALL SR-20, HARTALL SR-30, HARTALL R-30 등의 하리마 케미칼스 그룹 인코포레이티드 제조의 식물유 ; α-피넨, 토요 마츠지루시, 디펜텐 등의 아라카와 케미칼 인더스트리 리미티드 제조의 테레빈유 ; 호코쿠 코포레이션 제조 공업용 1호 피마자유 등을 들 수 있지만, 이들로 한정되는 것은 아니다.

[0025] 본 명세서에 대해 「동물유」란, 동물 유래의 오일이며, 유지를 포함한 개념이다. 본 실시 형태에서 사용할 수 있는 동물유로서는, 정어리유, 고등어유, 청어유, 꽁치유, 참치유, 코드리버 오일 등 어류의 몸으로부터 얻어지는 어유 ; 라드 지방, 닭 지방, 버터 지방, 우지, 우골지, 사슴 지방, 돌고래 지방, 말 지방, 돈지, 골유, 양 지방, 우각유 (neat's foot oil), 쥐 돌고래유, 상어유, 향유고래유 (sperm whale oil), 경유 (whale oil) 등이 있으며, 어유, 우지 및 돈지로 이루어진 군에서부터 선택되는 1종 이상의 오일인 것이 바람직하고, 이들 오일을 복수 혼합한 것, 디글리세리드나 모노글리세리드를 포함한 유지, 일부, 산화, 환원 등의 변성을 일으킨 오일일 수 있다.

[0026] 합성 에스테르유로서는, 지방산 디에스테르나 지방산 폴리올에스테르가 매우 적합하게 사용되며, 지방산 폴리올에스테르가 더욱 바람직하다. 지방산 디에스테르의 구체적인 예로서는, 예를 들면, 아디핀산디이소데실, 아제라인산 디이소데실, 세바신산 디옥틸 등을 들 수 있다. 지방산 폴리올에스테르의 구체적인 예로서는, 예를 들면, 네오펜틸글리콜디에스테르, 트리메틸올프로판트리에스테르, 트리메틸올프로판 컴플렉스 에스테르, 펜타에리쓰리톨테트라에스테르, 디펜타에리쓰리톨헥사에스테르 등을 들 수 있다. 그 중에서도, BASF 재팬 리미티드 제조의 Synative ES TMP 05/140 및 05/320 (트리메틸올프로판 컴플렉스 에스테르), 크로다 재팬 KK 제조의 Priolube 2089 (트리메틸올프로판올리레이트), 이토 오일 케미칼즈 컴퍼니 리미티드 제조의 MINERASOL LB-601 (특수 피마자유계 축합 지방산 에스테르) 등의 타카오 분해성 에스테르유가 매우 적합하게 사용된다.

[0027] 폴리알킬렌글리콜로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜, 폴리에틸렌옥사이드-프로필렌옥사이드 (에틸렌옥사이드와 프로필렌옥사이드와의 공중합체), 폴리(메틸-에틸렌)글리콜, 폴리부틸렌글리콜 등을 들 수 있다. 또, 폴리알킬렌글리콜은 2종 이상이 다른 알킬렌옥사이드를 사용하여 얻어지는 폴리알킬렌글리콜의 랜덤 공중합체, 교호 공중합체, 블록 공중합체 및 이들의 혼합물은 모두 사용할 수 있다.

[0028] 합성 탄화수소유로서는, 예를 들면, FT합성유 등을 들 수 있다. 본 명세서에서 「FT합성유」란, 수소 및 일산화탄소를 주성분으로 하는 혼합 가스 (합성 가스라고 칭하기도 함)에 대해서 피셔·트로프슈 (FT) 반응을 적용시켜 얻어지는, 나프타, 등유, 경유 상당의 액체 유분, 및 이들을 수소화 정제, 수소화 분해하는 것에 의해서 얻어지는 탄화수소 혼합물, 및 FT반응에 의해 액체 유분 및 FT왁스를 생성하고, 이것을 수소화 정제, 수소화 분해함으로써 얻어지는 탄화수소 혼합물로부터 이루어진 합성유를 의미한다. 또한, FT합성유는 원료에 따른 명칭이 사용되는 것이 많으며, 예를 들면, 천연가스를 원료로 하는 것은 GTL, 석탄을 원료로 하는 것은 CTL, 바이오매스를 원료로 하는 것은 BTL로 불린다.

[0029] 상기의 생분해성을 갖는 기유는, 상기 예시의 것에서 어느 1종을 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다. 바람직하게는, 1종 이상의 합성 에스테르유 또는 이들과 1종 이상의 식물유를 혼합한 기유를 들 수 있다. 생분해성을 갖는 기유를 2종 이상 병용함으로써, 윤활성의 향상을 기대할 수 있다.

[0030] 생분해성을 갖는 기유의 함유량은 윤활유 조성물 중, 60질량% 이상이 바람직하고, 65질량% 이상이 더욱 바람직하고, 70질량% 이상이 더욱 바람직하고, 75질량% 이상이 더욱 바람직하고, 80질량% 이상이 특히 바람직하다.

[0031] 또, 기유로서 윤활성의 향상 등 때문에, 윤활유 조성물에 사용되는 통상의 기유이며, OECD 테스트 가이드 라인

301 시리즈에 준거하여, 소정의 생분해성을 갖지 않는다고 판정되는 기유를 병용할 수도 있다. 다만, 윤활유 조성물 중, OECD 테스트 가이드 라인 301 시리즈에 준거하여, 소정의 생분해성을 갖는 유기물질 전체에서 25질량% 미만으로 할 필요가 있다.

[0032] 기유의 인화점은, 230℃ 이상이 바람직하고, 260℃ 이상이 보다 바람직하다. 기유의 인화점이 230℃ 이상인 것에 의해, 윤활유 조성물로의 인화가 생기기 어렵다. 또한, 본 실시 형태에서 기유의 인화점은 JIS K 22654의 클리블랜드 (Cleveland) 개방식 (COC)에 의해 산출할 수 있다.

[0033] 기유의 동점도 (40℃)는, 70㎟/s 이상이 바람직하고, 90㎟/s 이상이 보다 바람직하다. 또, 기유의 동점도 (40℃)는, 1000㎟/s 이하가 바람직하고, 600㎟/s 이하가 보다 바람직하다. 기유의 동점도가 상기 범위 내인 것으로, 기유의 인화점이 고온으로 유지되기 쉽고, 또한 윤활유 조성물은, 유동성 (압송성)이 좋다. 또한, 본 실시 형태에서 기유의 동점도는, JIS K 2283에 의해서 산출할 수 있다.

[0034] (방청제)

[0035] 본 실시 형태에 있어서의 방청제로서는, 칼슘 설포네이트 컴플렉스, 및 소르비탄 지방산 에스테르가 매우 적합하게 사용된다. 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르를 병용함으로써, 상승적인 방청 효과가 얻어진다.

[0036] 칼슘 설포네이트 컴플렉스는, 칼슘 설포네이트와 (i) 탄산칼슘, (ii) 칼슘 디베헤네이트, 칼슘 디스테아레이트, 칼슘 디히드록시스테어레이트 등의 고급 지방산 칼슘염, (iii) 초산칼슘 등의 저급 지방산 칼슘염, (iv) 붕산칼슘 등으로부터 선택되는 칼슘염 (칼슘 비누)을 조합한 것이다. 그 중에서도, 칼슘 설포네이트와 탄산칼슘을 필수 성분으로 하고, 이것에 칼슘 디베헤네이트, 칼슘 디스테아레이트, 칼슘 디히드록시 스테어레이트, 붕산칼슘 및 초산칼슘으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 2종을 배합한 것이 바람직하다. 칼슘 설포네이트 컴플렉스의 구체적인 예로서는, 예를 들면, 이데미츠 코산 컴퍼티 리미티드 제조의 Daphne Multilex WR, 혹스 재팬 리미티드 제조의 RENOLIT CXI 1, 니뽭코 리미티드 제조의 Calfores EX 등의 상품명으로 시판되고 있는 것을 들 수 있다.

[0037] 또, 칼슘 설포네이트는, 증점 효과의 관점에서 염기값이 50mgKOH/g 이상 500mgKOH/g 이하의 것이 바람직하고, 300mgKOH/g 이상 500mgKOH/g 이하의 것이 보다 바람직하다. 구체적으로는, 디알킬벤젠설폰산 칼슘염이 특히 바람직하다.

[0038] 소르비탄 지방산 에스테르로서는, 예를 들면, 소르비탄모노올리레이트, 소르비탄트리올리레이트, 소르비탄모노라우레이트, 소르비탄트리스테어레이트, 소르비탄모노스테어레이트, 소르비탄모노팔미테이트, 폴리옥시에틸렌소르비탄모노라우레이트, 폴리옥시에틸렌소르비탄모노올리레이트, 폴리옥시에틸렌소르비탄모노스테어레이트 등을 들 수 있다. 소르비탄 지방산 에스테르로서는, 예를 들면, 카오(주)에서, Emazole의 상품명으로 시판되고 있는 소르비탄 지방산 에스테르 등을 사용할 수 있다. 또한, 소르비탄 지방산 에스테르는, OECD 테스트 가이드 라인 301 시리즈에 준거하여 생분해성을 갖는 유기물질이다. 특히, 소르비탄모노올리레이트는, 규칙 「FDA21CFR178.3570」으로 규정되는 물질이기 때문에, 정해진 규정치를 지키는 한 인체에 대한 안전성이 높다. 소르비탄 지방산 에스테르는, 비누화가가 145~160, 히드록실가가 193~210인 것이 바람직하다. 비누화가 및 히드록실가가 193~210의 범위를 벗어나면, 식품용 성분으로서 안전성이 확보되기 어려워진다. 또한, 소르비탄 지방산 에스테르는, OECD 테스트 가이드 라인 301 시리즈에 준거하여 생분해성을 갖는 유기물질이다. 특히, 소르비탄모노올리에이트는, 규칙 「FDA21CFR178.3570」으로 규정되는 물질이기 때문에, 정해진 규정치를 지키는 한 인체에 대한 안전성이 높다. 소르비탄 지방산 에스테르는, 비누화가가 145~160, 히드록실가가 193~210인 것이 바람직하다. 비누화가 및 히드록실가가 193~210의 범위를 벗어나면, 식품용 성분으로서 안전성이 확보되기 어려워진다.

[0039] 소르비탄 지방산 에스테르에 대한 칼슘 설포네이트 컴플렉스의 함유량 (칼슘 설포네이트 컴플렉스의 함유량/소르비탄 지방산 에스테르의 함유량)은, 0.5~5.0의 범위가 바람직하고, 0.7~3.0의 범위가 보다 바람직하고, 1.0~2.0의 범위가 더욱 바람직하다. 0.5 미만 또는, 5.0을 넘는 경우, 방청성의 상승효과가 약해지는 경향이 있다.

[0040] 방청제는 상기의 칼슘 설포네이트 컴플렉스, 및 소르비탄 지방산 에스테르 이외의 다른 방청제를 적절히 포함하고 있어도 된다. 다른 방청제로서는, 예를 들면, 설폰산염, 카르본산, 카르본산염, 에스테르계 방청제, 아민계 방청제 등이다. 다른 방청제는, 상기 예시의 것으로부터 어느 1종을 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

[0041] 설폰산염은 설폰산 알칼리 금속염, 설폰산 알칼리 토류 금속염 등의 설폰산 금속염, 설폰산 아민염 등이다. 설폰산염은 알칼리 금속, 알칼리 토류 금속 또는 아민과 설폰산을 반응시키는 것으로 조제할 수 있다.

[0042] 설폰산염을 구성하는 설폰산으로서는, 석유 설폰산, 및 디노닐나프탈렌설폰산이 바람직하다. 설폰산염을 구성하는 알칼리 금속으로서는, 나트륨, 칼륨 등이 예시된다. 알칼리 토류 금속으로서는, 마그네슘, 칼슘, 바륨 등이 예시된다. 이들 중에서도, 금속염으로서는, 나트륨염, 칼륨염, 칼슘염, 또는 바륨염이 바람직하고, 칼슘염이 보다 바람직하다. 또, 설폰산염이 아민염인 경우, 아민은 모노아민, 폴리아민, 알칸올 아민 등이 예시된다.

[0043] 설폰산염 중에서도, 아민 설포네이트, 칼슘 설포네이트, 또는, 바륨 설포네이트를 포함하는 것이 바람직하고, 칼슘 설포네이트를 포함하는 것이 보다 바람직하고, 석유 설폰산 칼슘염을 포함하는 것이 더욱 바람직하다. 또한, 설폰산염은 상기 예시의 것으로부터 어느 1종을 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

[0044] 카르본산으로서는, 예를 들면, 스테아린산 등의 모노카르본산이나, 알킬 호박산 및 그 유도체, 알케닐 호박산 및 그 유도체, 나프텐산, 아비에틴산, 라놀린 지방산을 들 수 있다. 카르본산염으로서는, 상기 카르본산의 금속염 (칼슘, 바륨, 마그네슘, 알루미늄, 아연, 납 등)을 들 수 있다.

[0045] 에스테르계 방청제로서는, 예를 들면, 폴리옥시에틸렌 라우레이트, 폴리옥시에틸렌 올리에이트, 폴리옥시에틸렌 스테어레이트, 펜타에리쓰리톨 모노올리레이트, 호박산 하프에스테르 등의 카르본산 부분 에스테르 등을 들 수 있다. 에스테르계 방청제는, 양호한 생분해성을 갖기 때문에 매우 적합하게 사용된다.

[0046] 아민계 방청제로서는, 예를 들면, 알콕시페닐아민 등의 아민 유도체나, 2알칼리성 카르본산 부분 아미드 등을 들 수 있다.

[0047] 방청제의 함유량은 윤활유 조성물 중, 2.5질량% 이상이며, 3.0질량% 이상이 바람직하고, 4.0질량% 이상이 보다 바람직하다. 방청제의 함유량이 2.5질량% 미만의 경우, 염물에 대한 방청성이 저하되는 경향이 있다. 한편, 비생분해성의 유기물질을 저감하는 관점에서 방청제의 함유량은 30질량% 이하이며, 25질량% 이하가 바람직하고, 20질량% 이하가 보다 바람직하고, 15질량% 이하가 더욱 바람직하다.

[0048] 본 발명의 일실시 형태에 관한 윤활유 조성물은, 생분해성을 갖는 기유와 증점제와 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르를 포함한 방청제를 함유한다. 이와 같은 배합으로 한 윤활유 조성물은, 양호한 핸들링성 및 저장 안정성을 가지며, 와이어 로프 등의 멘테넌스용으로 매우 적합하게 사용된다.

[0049] (증점제)

[0050] 본 실시 형태에 있어서의 증점제로서는, 큰 결점도 없고 성능 밸런스 (예를 들면, 내수성, 전단 안정성 등)가 좋은 관점에서 리튬 비누가 매우 적합하게 사용된다. 리튬 비누로서는, 예를 들면, 탄소수 10~28의 지방산, 및 탄소수 10~28의 히드록시산으로부터 합성된 리튬 비누 등을 들 수 있다.

[0051] 탄소수 10~28의 지방산으로서는, 라우린산, 팔미틴산, 스테아린산, 리놀산, 아라키딘산, 미리스틴산, 펜타데칸산, 헵타데칸산, 올레인산, 아라키돈산, 베헨산 등이 예시되지만, 점도 수율 (윤활유가 딱딱해지는 정도)이 좋은 관점에서 스테아린산이 바람직하다. 탄소수 10~28의 히드록시산으로서는, 12-히드록시스테아린산, 12-히드록시라우린산, 16-히드록시팔미틴산 등이 예시되지만, 입수하기 쉽고, 염가로 있는 관점에서 12-히드록시스테아린산이 바람직하다.

[0052] 리튬 비누로서 보다 구체적으로는, 예를 들면, 라우린산 리튬, 스테아린산 리튬, 12-히드록시 스테아린산리튬, 및 이들 혼합물 등이 예시된다. 리튬 비누는, 상기 중 어느 1종을 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

[0053] 리튬 비누 이외의 다른 증점제로서는, 예를 들면, 우레아계 화합물, 리튬 복합 비누, 칼슘 비누, 나트륨 비누, 알루미늄 비누 등의 금속 비누, 나트륨 테레프탈라메이트, 불소, 유기화 벤토나이트, 실리카 겔 등을 들 수 있고, 우레아계 화합물 및 리튬 복합 비누가 바람직하다. 보다 바람직하게는, 리튬 비누를 포함한 증점제이며, 보다 바람직하게는, 리튬 비누만으로 이루어진 증점제이다.

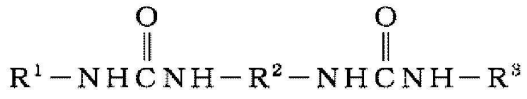
[0054] 리튬 복합 비누는 특별히 한정되지 않는다. 일례를 들면, 리튬 복합 비누는 리튬을 금속원으로 하여, 적어도 1개의 히드록시기를 갖는 탄소수 12~24의 지방족 모노카르본산과 탄소수 2~12의 지방족 디카르본산과 수산화리튬과의 반응에 의해서 형성된 것을 들 수 있고, 12-히드록시스테아린산 및 아제라인산의 혼합물과 수산화 리튬과의 반응에 의해서 형성된 것이 바람직하다.

[0055] 우레아계 화합물은 특별히 한정되지 않는다. 일례를 들면, 우레아계 화합물은, 하기 화학식 (I)로 표시되는 디

우레아 화합물이다. 식중, $R^2$는, 탄소수 6~15의 방향족계 탄화수소기, $R^1$ 및 $R^3$는 탄소수 6~18의 방향족계 탄화수소기, 시클로 헥실기, 탄소수 7~12의 알킬시클로헥실기, 또는 탄소수 8~22의 알킬기를 나타낸다.

*화학식 1*

[0056]



[0057] 상기 디우레아 화합물은, 공지의 방법에 의해 아민과 디이소시아네이트 화합물을 반응시키는 것으로 얻을 수 있다. 아민으로서는, 예를 들면, 탄소수 6~18의 방향족 아민, 시클로헥실아민, 탄소수 7~12의 알킬시클로헥실아민, 탄소수 8~22의 알킬아민, 및 이들 혼합물 등을 들 수 있다. 디이소시아네이트 화합물로서는, 예를 들면, 4,4'-디페닐메탄디이소시아네이트, 2,4-톨릴렌디이소시아네이트, 2,6-톨릴렌디이소시아네이트 등을 들 수 있다. 그 중에서도 4,4'-디페닐메탄디이소시아네이트, 2,6-톨릴렌디이소시아네이트가 입수성에서 뛰어나다는 관점에서 바람직하고, 또한 내열성이 뛰어난 관점에서 4,4'-디페닐메탄디이소시아네이트가 바람직하다.

[0058] 증점제의 함유량은 특별히 한정되지 않지만, 윤활유 조성물 중, 2.0질량% 이상이 바람직하고, 5.0질량% 이상이 보다 바람직하고, 8.0질량% 이상이 더욱 바람직하다. 증점제의 함유량이 2.0질량% 미만인 경우, 얻어지는 윤활유 조성물이 지나치게 연질이기 때문에, 비산, 누설되거나 과잉인 유분리를 일으키는 경향이 있다. 한편, 비생분해성의 유기물질을 저감하는 관점에서, 증점제의 함유량은 20질량% 이하가 바람직하고, 18질량% 이하가 보다 바람직하며, 15질량% 이하가 더욱 바람직하고, 12질량% 이하가 특히 바람직하다.

[0059] 또한, 증점제를 사용하는 형태에서는, 증점제 (특히 폴리이소부틸렌)의 사용량을 1.0질량% 미만으로 하는 것이 바람직하고, 0.5질량% 미만으로 하는 것이 보다 바람직하고, 0.1질량% 미만으로 하는 것이 더욱 바람직하며, 증점제를 사용하지 않는 것이 특히 바람직하다. 증점제의 사용량이 1.0질량% 이상의 경우는, 윤활유의 점성이 높아져서, 스트링잉(stringing ) 등에 의해 핸들링성이 저하될 우려가 있다.

[0060] 본 실시 형태에 관한 윤활유 조성물의 혼화 점도는, 핸들링의 관점에서 220~340의 범위가 바람직하고, 265~295 (2호)의 범위가 보다 바람직하다. 또한, 본 실시 형태에서 혼화 점도의 값은, JIS K 22207에 의해, 25℃의 환경 하에서, 점도계에 설치한 원추를 윤활유 조성물에 낙하시켜서, 5초간 걸쳐 진입한 깊이 (mm)를 10배한 값이다.

[0061] 본 발명의 다른 실시 형태에 관한 윤활유 조성물은, 생분해성을 갖는 기유와 생분해성을 갖는 왁스와 증점제와 칼슘 설포네이트 컴플렉스 및 소르비탄 지방산 에스테르를 포함한 방청제를 함유하고, 또한, 50℃~100℃의 융점을 갖는다. 이와 같은 윤활유 조성물은 특히 와이어 로프의 제조에 적합하다. 융점이 50℃ 미만이면, 고온 하의 사용에서 윤활유가 와이어 로프로부터 늘어져 떨어진다는 문제가 있다. 한편, 융점이 100℃를 넘으면, 유제의 열화가 촉진되는 경향이 있는 것, 또, 와이어 로프 제조 라인으로의 도포가 곤란해지는 등의 문제가 있다. 융점은 55℃~95℃가 바람직하고, 60℃~90℃이 보다 바람직하며, 65℃~85℃가 더욱 바람직하다. 또한, 증점제를 배합한 상기의 윤활유 조성물에서는, 가열 용해와 냉각을 반복하면, 윤활유의 연화나 유분리 등, 윤활유로서의 상태를 유지할 수 없게 되는 것에 더하여 첨가제가 열화되어 방청성이 저하될 우려가 있지만, 생분해성을 갖는 왁스 및 증점제를 배합한 본 실시 형태의 윤활유 조성물에서는 가열 용해 후 냉각해도, 윤활유 상태 및 방청성을 유지할 수 있다.

[0062] (왁스)

[0063] 왁스로서는, OECD 테스트 가이드 라인 301 시리즈에 준거하여 소정의 생분해도를 갖는, 생분해성을 갖는다고 판정되는 왁스가 매우 적합하게 사용된다 (이하, 본 명세서에서, 이와 같은 왁스를 간단히「생분해성을 갖는 왁스」라고 기재하기도 함). 생분해성을 갖는 왁스는, 생분해성을 갖는 기유를 대체하는 것으로서 사용할 수 있으며, 또한, 윤활유 조성물의 융점을 상기의 범위로 조정하기 위해서 적당량을 함유할 수 있다.

[0064] 생분해성을 갖는 왁스로서는, 공지의 식물계 왁스, 동물계 왁스, 석유계 왁스 등을 사용할 수 있다. 식물계 왁스로서는, 예를 들면, 라이스 왁스, 카르나바 왁스, 캔디 리라 왁스 등을 들 수 있다. 동물계 왁스로서는, 예를 들면, 밀랍, 라놀린, 경랍 (spermaceti wax) 등을 들 수 있다. 석유계 왁스로서는, 예를 들면, 마이크로 크리스

탈린왁스, 파라핀 왁스 등을 들 수 있다. 또, 합성 왁스라도 생분해성을 갖는 것은 사용할 수 있다.

[0065] 생분해성을 갖는 기유 및 생분해성을 갖는 왁스의 합계 함유량은 윤활유 조성물 중, 60질량% 이상이 바람직하고, 65질량% 이상이 보다 바람직하고, 70질량% 이상이 보다 바람직하고, 75질량% 이상이 더욱 바람직하고, 80질량% 이상이 특히 바람직하다.

[0066] 생분해성을 갖는 기유 및 생분해성을 갖는 왁스의 합계량 중의 생분해성을 갖는 왁스의 함유량은 6.0 질량% 이상이 바람직하고, 6.5질량% 이상이 보다 바람직하고, 10질량% 이상이 더욱 바람직하고, 12질량% 이상이 특히 바람직하다. 또, 상기 함유량은 40질량% 이하가 바람직하고, 35질량% 이하가 보다 바람직하며, 30질량% 이하가 더욱 바람직하고, 25질량% 이하가 특히 바람직하다.

[0067] (증점제)

[0068] 본 실시 형태에서 사용 가능한 증점제로서는, 특별히 제한은 없고, 폴리부텐, 폴리이소부텐, 폴리이소부틸렌, α알파 올레핀코폴리머 등의, 윤활 그리스에 대해 일반적으로 사용되고 있는 것을 적절히 선택할 수 있다. 증점제는, OECD 테스트 가이드 라인 301 시리즈에 준거하여, 소정의 생분해도를 갖는, 생분해성을 갖는것으로 판정되는 증점제 (예를 들면, 폴리이소부틸렌 등)일 수 있다.

[0069] 증점제는 윤활유 조성물 중, 1.0질량% 이상이 바람직하고, 3.0질량% 이상이 보다 바람직하고, 5.0질량% 이상이 더욱 바람직하고, 7.0질량% 이상이 특히 바람직하다. 또, 증점제의 함유량은 25질량% 이하가 바람직하고, 20질량% 이하가 보다 바람직하고, 15질량% 이하가 더욱 바람직하고, 12질량% 이하가 특히 바람직하다. 증점제의 함유량이 상기 범위 내인 경우, 압송성에 영향을 미치는 일 없이 부착성을 향상시킨다는 이점이 있다.

[0070] 또한, 생분해성을 갖는 왁스 및 증점제를 사용하는 형태에서는, 증점제 (특히 알루미늄 복합 비누)의 사용량을 1.0질량% 미만으로 하는 것이 바람직하고, 0.5질량% 미만으로 하는 것이 보다 바람직하며, 0.1질량% 미만으로 하는 것이 더욱 바람직하고, 증점제를 사용하지 않는 것이 특히 바람직하다. 증점제의 사용량이 1.0질량% 이상의 경우는, 가열 용해와 냉각을 반복하면, 윤활유의 연화나 유분리 등, 윤활유로서의 상태를 유지할 수 없게 되는 것에 더하여 첨가제가 열화되어 방청성이 저하될 우려가 있다.

[0071] (임의 성분)

[0072] 본 실시 형태의 윤활유 조성물은 본 실시 형태의 효과가 손상되지 않는 범위에서, 임의 성분을 더욱 함유할 수 있다. 임의 성분으로서는, 내마모제, 산화 방지제, 극압 첨가제, 염료, 색상 안정제, 구조 안정제, 금속 불활성제, 산화 방지제, 점도 지수 향상제 등을 들 수 있다.

[0073] 내마모제가 함유되는 경우, 내마모제로서는, 메틸렌비스디티오카바메이트, 유황계 내마모제, 인계내마모제 등이 예시된다. 내마모제는, 상기 예시의 것 중 어느 1종을 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다. 또한, 본 실시 형태의 윤활유 조성물은 내마모제가 배합되지 않는 경우라도, 뛰어난 내마모성을 발휘할 수 있다.

[0074] 인계 내마모제는, 트리부틸 포스파이트 및 트리올레일 포스파이트 등을 대표로 하는 포스파이트류 ; 트리크레시딜 포스페이트 및 디라우릴애시드 포스페이트 등을 대표로 하는 포스페이트류 ; 인산 디부틸옥틸아민염 및 인산 디라우릴옥틸아민염 등을 대표로 하는 아민 포스페이트류 ; 트리페닐포스포로티오네이트 및 알킬레이티드 포스포로티오네이트 등을 대표로 하는 포스포로티오네이트류 ; 인산 칼슘을 대표로 하는 고체 윤활제 ; 및 디페닐 하이드로겐 포스파이트 등이 예시된다.

[0075] 내마모제가 함유되는 경우, 내마모제의 함유량은 특별히 한정되지 않는다. 일례를 들면, 내마모제는 윤활유 조성물 중, 0.1질량% 이상이 바람직하고, 0.5질량% 이상이 보다 바람직하다. 또, 내마모제는, 5질량% 이하가 바람직하고, 3질량% 이하가 보다 바람직하다. 내마모제의 함유량이 상기 범위 내인 것으로, 얻어지는 윤활유 조성물은 뛰어난 내마모성이 부여될 수 있다.

[0076] 산화 방지제가 함유되는 경우, 산화 방지제로서는, 아민계 산화 방지제 등이 예시된다. 아민계 산화 방지제는, 방향족 아민 화합물인 것이 바람직하다. 방향족 아민 화합물은, 디페닐아민, 알킬화 디페닐아민, 페노티아진, N－페닐-α－나프틸아민, p,p'－디아미노디페닐메탄, 알돌-α－나프틸아민, p－도데실페닐-1－나프틸아민 등이 예시된다.

[0077] 산화 방지제가 함유되는 경우, 산화 방지제의 함유량은 특별히 한정되지 않는다. 일례를 들면, 산화 방지제는 윤활유 조성물 중, 0.1질량% 이상이 바람직하고, 0.5질량% 이상이 보다 바람직하다. 또, 산화 방지제는, 5질량%

이하가 바람직하고, 3질량% 이하가 보다 바람직하다. 산화 방지제의 함유량이 상기 범위 내인 것으로, 얻어지는 윤활유 조성물은 뛰어난 산화 안정성이 부여될 수 있다.

[0078] 극압 첨가제가 함유되는 경우, 극압 첨가제로서는, 몰리브덴 디티오카르바메이트, 몰리브덴 디티오포스페이트, 티오인산 에스테르, 황화 유지, 디벤질 술피드, 디부틸 디술피드 등이 예시된다. 그 중에서도, 황화 유지가 바람직하다. 극압 첨가제는, 상기 예시의 것 중 어느 1종을 단독으로 사용할 수도 있고, 2종 이상을 병용할 수도 있다.

[0079] 극압 첨가제가 함유되는 경우, 극압 첨가제의 함유량은 특별히 한정되지 않는다. 일례를 들면, 극압 첨가제는 윤활유 조성물 중, 0.1질량% 이상이 바람직하고, 0.5질량% 이상이 보다 바람직하다. 또, 극압 첨가제는 5질량% 이하가 바람직하고, 3질량% 이하가 보다 바람직하다. 극압 첨가제의 함유량이 상기 범위 내인 것으로, 얻어지는 윤활유 조성물은 뛰어난 내하중성이 부여될 수 있다.

[0080] 본 실시 형태에 관한 윤활유 조성물은 우발적으로 해양이나 하천에 누출될 경우에서도 생물 농축성이 낮고, 인체에 대해서 안전하다. 또, 공업용 윤활제와 동일한 정도이거나 그 이상의 방청성, 내수성, 발수성, 부착성을 가지며, 옥외 등에서도 사용할 수 있다. 특히, 해수 등의 염물에 대한 뛰어난 방청성 및 내수성을 갖기 때문에 수문의 문의 오르내림에 사용하는 와이어 로프나, 선박용 와이어 로프 등의 물과 접촉하는 와이어 로프에 매우 적합하게 사용된다. 또한, 증점제를 배합한 윤활유 조성물은 멘테넌스용으로, 생분해성을 갖는 왁스 및 증점제를 배합한 윤활유 조성물은 와이어 로프 제조 라인의 초기 충전용으로, 특히 매우 적합하게 사용된다.

[0081] [실시예]

[0082] 이하, 실시예에 의해 본 발명을 보다 구체적으로 설명한다. 본 발명은, 이들 실시예에 어떠한 한정도 되지 않는다.

[0083] 이하, 실시예 및 비교예에서 사용한 각종 재료를 정리하여 나타낸다. 합성 에스테르유 : BASF 재팬 리미티드 제조 Synative ES TM P05/320 (트리메틸올프로판 컴플렉스 에스테르, 동점도(40℃) : 326㎟/s)

[0084] 식물유 : 호코쿠 코포레이션 제조의 공업용 1호 피마자유 (동점도(40℃) : 240㎟/s)

[0085] 왁스 : 니혼 세이로 컴퍼니 리미티드 제조의 Paraffin Wax 155F

[0086] 리튬 비누 : 히드록시스테아린산 및 12-히드록시 스테아린산과 수산화 리튬과의 반응에 의해서 형성된 리튬 비누

[0087] 리튬 복합 비누 : 12-히드록시스테아린산 및 아제라인산의 혼합물과 수산화 리튬과의 반응에 의해서 형성된 리튬 복합 비누

[0088] 디우레아 화합물 : 시클로헥실아민 및 스테아릴아민의 혼합물과 4,4'-디페닐메탄디이소시아네이트와의 반응에 의해서 형성된 디우레아 화합물

[0089] 증점제 : 이데미츠 코산 컴퍼니 리미티드 제조의 이데미츠 폴리부텐 2000H

[0090] 칼슘 설포네이트 컴플렉스 : 이데미츠 코산 컴퍼니 리미티드 제조의 Daphne Multilex WR

[0091] 소르비탄 지방산 에스테르 1 : 카오 코포레이션 제조의 Emazol O-10V (소르비탄모노올리레이트)

[0092] 소르비탄 지방산 에스테르 2 : 카오 코포레이션 제조의 Emazol O-30V (소르비탄트리올리레이트)

[0093] (실시예 1~10 및 비교예 1~5)

[0094] 표 1에 기재의 처방에 따라, 윤활유 조성물을 조제했다. 얻어진 윤활유 조성물에 대해 이하의 평가를 실시했다. 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

[0095] <혼화 조도의 측정>

[0096] JIS K 22207에 준거하여, 25℃의 환경하에서, 점계에 설치한 원추를 시험용 윤활유 조성물에 낙하시켜서, 5초간 걸쳐 진입한 깊이 (㎜)를 측정하고, 측정된 값을 10배 한 것을 혼화 조도로 한다.

[0097] <중성 염수 분무 시험>

[0098] JIS K 22466.35에 준거하여, 시험용 윤활유 조성물로 피복한 시험편 (피막 작성 방법은 JIS K 222021 준거)을, 35℃의 환경하에서, 중성염수를 분무한 장치 내에 규정 시간 보관 유지한 후의 녹발생도를 조사했다. 녹발생도

가 0%인, 염물의 분무 시간을 표 1에 나타낸다. 120시간 이상을 성능 목표값으로 한다.

[0099] <세면 내수도 시험>

[0100] JIS K 222016에 준거하여, 38℃및 79℃의 환경하에서, 시험전의 윤활유의 양 100질량%에 대한, 물에 씻어 흘러 간 윤활유의 질량을 측정했다. 상기 질량이 작을수록 내수성이 뛰어나다.

[0101] <오일 분리도>

[0102] JIS K 222011에 준거하여, 100℃에서 24시간 정치 했을 때의 오일 분리도를 측정했다. 상기 질량이 작을 수록, 저장 안정성이 뛰어난다.

표 1

[0103]

| | | 실시예 | | | | | | | | | | 비교예 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 합성 에스테르유 | | 87 | 87 | 87 | 85.5 | 65 | 65 | 70 | 66.5 | 63 | 65 | 65.5 | 88 | 64 | 87 | 87 |
| 식물유 | | — | — | — | — | 20.5 | 20.5 | — | — | 20.5 | 20.5 | — | — | — | — | — |
| 리튬 비누 | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 15 | 8.0 | — | — | 9.0 | 10 | 15 | 10 | 10 |
| 리튬 복합 비누 | | — | — | — | — | — | — | — | — | 12 | — | — | — | — | — | — |
| 디우레아 화합물 | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 10 | — | — | — | — | — |
| 칼슘 설포네이트 컴플렉스 | | 1.5 | 1.5 | 2.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 10 | 17 | 3.0 | 3.0 | 17 | 1.0 | 10.5 | 3.0 | — |
| 소르비탄 지방산 에스테르 1 | | 1.5 | — | 1.0 | 1.5 | 1.5 | — | 5.0 | 8.5 | 1.5 | 1.5 | — | — | — | — | 3.0 |
| 소르비탄 지방산 에스테르 2 | | — | 1.5 | — | — | — | 1.5 | — | — | — | — | 8.5 | 1.0 | 10.5 | — | — |
| 합 계 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 생분해성 물질의 함유량 | | 88.5 | 88.5 | 88 | 87 | 87 | 87 | 75 | 75 | 85 | 87 | 74 | 89 | 74.5 | 87 | 90 |
| 평가 | 혼화 조도 (25℃) | 275 | 275 | 275 | 280 | 280 | 280 | 240 | 285 | 280 | 290 | 285 | 285 | 240 | 275 | 280 |
| | 염수 분무 시험 (h) | 120 | 120 | 144 | 300 이상 | 300 이상 | 300 이상 | 300 이상 | 300 이상 | 300 이상 | 120 | 300 이상 | 72 | 120 이상 | 72 | 48 |
| | 수세 내수도 (38℃, 1h) (중량%) | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| | 수세 내수도 (79℃, 1h) (중량%) | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 2 | 4 | 6 |
| | 오일 분리도(100℃, 24h) (중량%) | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.5 | 0.9 | 0.8 | 0.5 | 0.9 | 0.9 | 0.5 | 0.6 | 0.8 |

[0104] 표 1의 결과로부터 본 발명의 윤활유 조성물은, 염물에 대한 뛰어난 방청성, 내수성, 및 저장 안정성을 갖고 있다는 것을 알 수 있다.

[0105] (실시예 11~17 및 비교예 6~10)

[0106] 표 2에 기재의 처방에 따라, 윤활유 조성물을 조제했다. 얻어진 윤활유 조성물에 대해 이하의 평가를 실시했다. 평가 결과를 표 2에 나타낸다.

[0107] <융점의 측정>

[0108] JIS K 2235에 준거하여 윤활유 조성물의 융점을 측정했다.

[0109] <중성염수 분무 시험>

[0110] JIS K 22466.35에 준거하여 시험용 윤활유 조성물로 피복한 시험편 (피막 작성 방법은 JIS K 222021 준거)을, 35℃의 환경 하에서, 중성염수를 분무한 장치내에 규정 시간 보관 유지한 후의 녹발생도를 조사했다. 녹발생도가 0%인, 염물의 분무 시간을 표 2에 나타낸다. 240시간 이상을 성능 목표값으로 한다.

표 2

| | | 실시예 | | | | | | | 비교예 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 합성 에스테르유 | | 77 | 77 | 75.5 | 67 | 62.5 | 67 | 81 | 82 | 61.5 | 56 | 78.5 | 78.5 |
| 왁스 | | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 6.0 | 5.0 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 증점제 | | 10 | 10 | 10 | 20 | 5.0 | 10 | 15 | 10 | 25.5 | 10 | 10 | 10 |
| 칼슘 설포네이트 컴플렉스 | | 1.5 | 1.5 | 3.0 | 1.5 | 15 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 16 | – | 3.0 |
| 소르비탄 지방산 에스테르 1 | | 1.5 | – | 1.5 | 1.5 | 7.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 8.0 | 3.0 | – |
| 소르비탄 지방산 에스테르 2 | | – | 1.5 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 합 계 | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 생분해성 물질의 함유량 | | 88.5 | 88.5 | 87 | 78.5 | 80 | 87 | 88.5 | 88.5 | 74.5 | 74 | 90 | 88.5 |
| 평가 | 융점 (℃) | 75 | 75 | 77 | 78 | 82 | 82 | 52 | 48 | 85 | 92 | 72 | 72 |
| | 염수 분무 시험 (h) | 300 이상 | 300 이상 | 300 이상 | 300 이상 | 300 이상 | 300 이상 | 264 이상 | 240 이상 | 300 이상 | 300 이상 | 240 미만 | 240 미만 |

[0111]

[0112] 표 2의 결과로부터 본 발명의 윤활유 조성물은, 염물에 대한 뛰어난 방청성을 갖고 있다는 것을 알 수 있다.

## 산업상 이용가능성

[0113] 본 발명의 윤활유 조성물은, 환경으로의 영향이 적고, 또한, 해수 등의 염물에 대한 뛰어난 방청성 및 내수성을 갖기 때문에 특히 물과 접촉하는 와이어 로프용의 윤활제로서 유용하다.