(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
C10M 14/06

(45) 공고일자 1999년06월15일
(11) 등록번호 10-0191904
(24) 등록일자 1999년01월27일

(21) 출원번호 10-1996-0011855
(65) 공개번호 특1996-0037806
(22) 출원일자 1996년04월19일
(43) 공개일자 1996년11월19일
(30) 우선권주장 95-0965056 1995년04월21일 일본(JP)
95-245756 1995년09월25일 일본(JP)

(73) 특허권자 코스모세키유 가부시키가이샤 오까베 게이이찌로
일본 도쿄도 미나토쿠 시바우라 1초메 1반 1고가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼 가나이 쓰도무
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6
(72) 발명자 우에마쯔 다까오
일본국 이바라끼껭 히다찌시 히가시오누마죠 2죠메 26-21
고마쯔자끼 시게끼
일본국 이바라끼껭 미또시 가나야죠 219
고바야시 요시오
일본국 이바라끼껭 히다찌시 니시나루사와죠 4죠메 46-19
호소야 신이찌로
일본국 치바껭 후나바시시 니노미야 1죠메 8-4
기노시따 시게하루
일본국 도찌기껭 시모쯔가군 노끼죠 마루바야시 628-6
(74) 대리인 송재련, 한규환

심사관 : 백승준

(54) 윤활유 조성물 및 윤활그리스 조성물

요약

본 발명은 열산화 안정성을 대폭 개선하여 고속·고온, 고하중 조건에서 사용할 수 있는 윤활유 조성물 및 윤활그리스 조성물을 제공하고자 한다.

이를 위하여 본 발명에 의하면 폴리올에스테르유와 알킬페닐에테르유를 80~20:20~80의 중량비로 배합한 기본유에, (A) 디알킬디티오카르바민산염계 화합물과 (B) 방향족아민계 화합물을 90~10:10-90의 중량비로 조합시킨 혼합산화방지제를 윤활유 조성물 전량의 0.2 내지 8중량%를 첨가한 윤활유 조성물 및 상기 혼합산화방지제를 윤활그리스 조성물 전중량의 0.2 내지 8중량% 첨가한 리튬비누, 리튬콤프렉스비누 및 디우레아 화합물을 티크너로 하는 윤활그리스 조성물이 제공된다.

명세서

[발명의 명칭]

윤활유 조성물 및 윤활그리스 조성물

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 베어링 등의 윤활에 사용되는 윤활유 조성물 및 그리스 조성물에 관한 것이다.

롤링베어링의 수명은, 사용되는 윤활유 및 윤활그리스의 윤활성능에 크게 영향을 받는다. 종래, 이와 같은 롤링베어링용의 윤활유에는, 기본유로서 광유 이외에, 디에스테르유, 폴리올에스테르유, 폴리-α-올레핀유, 폴리페닐에테르유 등의 합성유 등을 사용하고, 또 윤활유의 특성개량을 위하여 아민계, 페놀계 등의 산화방지제, 녹슬음방지제, 또 용도에 따라서는 극압제 등의 첨가제를 배합한 것이 사용되고 있다, 또, 윤활그리스에는 티크너(thickener:증조제)로서 리튬비누, 리튬콤프렉스비누 등의 금속비누류, 디우레아 등의 우레아 화합물, 기본유로서 광유 이외에, 디에스테르유, 폴리올에스테르류, 폴리-α-올레핀유, 폴리페닐에테르유 등의 합성유등을 사용하고, 또 윤활그리스의 특성개량을 위하여 아민계, 페놀계 등의 산화방지제, 녹슬음방지제, 또 용도에 따라서는 극압제 등의 첨가제를 배합한 것이 사용되고 있다. 특히, 산화방지제는 윤활유 및 윤활그리스의 열산화 안정성 향상을 위한 필수 첨가제이고, 대부분의 윤활유 및 윤활그리스에 첨가되어 있다. 구체적으로는, 페닐-α-나프틸아민으로 대표되는 아민계 산화방지제, 4, 4-메틸렌비스(2, 6-디-3급-부틸페놀)로 대표되는 페놀계 산화방지제 등이 사용된다. 산화방지제나 녹슬음방지제의 첨가효과는, 티크너, .기본유의 종류 이외 에, 롤링베어링 재료, 롤링 베어링의 타입, 베어링 사이즈, 사용온도, 환경 등의 조건에 따라 크게 다르다.

근년, 각종 회전기기 등의 소형경량화, 고속화에 수반하여 윤활유 및 윤활그리스는 고온, 고하중, 고속이

라는 가혹한 조건에서의 사용이 많으며, 또 메인테넌스프리화가 한층 더 강하게 요구되고 있어, 보다 열산화 안정성에 뛰어난 고성능의 윤활유 및 윤활그리스의 개발이 강력히 요망되고 있다.

이와 같이 윤활유 및 윤활그리스의 사용환경이 가혹한 조건으로 되어, 종래의 윤활유 및 윤활그리스는 열산화 안정성이나 메인테넌스프리화의 관점에서 만족할만한 것이 아니 다. 윤활그리스가 산화열화하면 적점(適點), 전단(剪斷)안전성, 조도, 오일분리특성 등의 성상이 크게 변화하여, 베어링으로부터 그리스가 누설되어 윤활수명을 극단적으로 저하시킨다.

또한, 윤활의 주역을 행하는 기본유가 산화열화하면 증발량 증가에 의한 유분의 감소, 슬러지의 생성, 점도의 증가 등에 의하여 윤활기능이 손실될 뿐 아니라, 산화열화에 의하여 생성된 유기산 등에 의한 베어링의 부식등이 일어난다 윤활유의 산화열화도 그리스 기본유의 산화열화와 마찬가지이다. 따라서, 윤활유 및 윤활그리스의 수명연장을 도모하기 위해서는, 윤활유 및 윤활그리스의 산화열화를 억제하는 것이 중요하다. 또, 윤활그리스가 산화열화하여도 연화되지 않고 베어링으로부터 윤활그리스 자체가 누설되지 않으며, 베어링내에 있어서의 그리스가 적정도의 유동성을 유지하고, 기본유가 베어링 윤활부로 충분히 공급되는 것 등이 중요하다.

그리스의 예를 서술하면, 일본국 특개평 1-259097호 공보에, 말단기가 방향족기 주체의 디우레아 화합물을 티크너로 하고, 기본유에 알킬디페닐에테르유을 사용한 윤활그리스가 개시되어 있다. 그러나, 디우레아 화합물을 티크너로 사용한 윤활그리스는 경화되고, 베어링내에서의 그리스 유동성이 악화되기 때문에, 대구경의 베어링에서는 윤활부로의 그리스 유동부족현상이 생긴다. 그리스의 유동이나 녹슬음 방지성의 개선을 위하여, 일본국 특개평 5-98280호 공보에는, 알킬디페닐에테르유를 필수성분으로 하고, 또 40℃의 동점도가 90내지 160㎟/s인 기본유와 방향족계 탄화수소 말단기의 비율이 70내지 95몰%로 이루어지는 디우레아 화합물을 티크너로 하는 그리스 조성물과 이 그리스 조성물에 녹슬음 방지 첨가제로서 유기술폰산염, 아질산염 및 HLB가 1.5내지 9인 비이온계면활성제를 배합한 그리스가 개시되 어 있다. 일본국 특개평 5-140576호 공보에는, 고온내구성과 저온 시동시에 있어서의 이상음발생, 녹슬음방지성을 개선하기 위하여, 폴리-α-올레핀유와 알킬디페닐에테르유의 혼합유에 지 방족 디우레아화합물과 녹슬음방지 첨가제인 발륨술포네이트를 배합한 그리스가 개시되어 있다. 일본국 특개소 63-162791호 공보 및 특개평 5-86392호 공보에는, 리튬비누그리스의 고온하에서 내산화 열화특성과 수명특성의 개선방법이 개시되어 있다. 그러나 대구경의 베어링 에 있어서는, 베어링 윤활부로의 그리스 유동부족이나 기본유의 공급부족으로 인하여 조기에 베어링이 타버려 메인테넌스프리화에는 아직 충분하지 않다.

본 발명의 목적은 대구경의 베어링 에 있어서도 윤활부로의 기본유공급성이 양호하고, 오일막 형성능에 뛰어나며, 또한 증발손실이 적어 내산화열화에 뛰어난, 베어링의 장기 메인테넌스프리화를 달성할 수 있는 윤활유 조성물 및 윤활그리스 조성물을 제공하는 것이다.

상기 목적을 달성하기 위하여 예의 연구를 거듭한 결과, 기본유에 특정의 산화방지제를 특정비율로 함유한 윤활유 조성물 및 윤활그리스 조성물이 열산화 안정성에 뛰어나고, 고속, 고온, 고하중 조건에서 사용되는 베어링의 윤활에 적합하며, 그 윤활수명 이 종래보다 대폭으로 연장되는 것을 발견하여 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

즉, 본 발명은 기본유와 첨가제를 함유하는 윤활유 조성물에 있어서, 산화방지제로서 (A) 디알킬디 티오카르바민산염 화합물과 (B) 방향족아민계 화합물을 90～10:10～90의 중량비로 배합한 혼합산화 방지제를 윤활유 조성물 전체중량의 0.2 내지 8중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 윤활유 조성물에 관한 것이다.

또, 기본유와 리튬비누, 리튬콤프렉스비누, 디우레아 화합물 중 어느 하나의 티크너를 함유하는 윤활그리스 조성물에 있어서, 산화방지제로서 (A) 디알킬디티오카르바민산염 화합물과 (B) 방향족 아민계 화합물을 90:10-10:-90의 중량비로 배합한 혼합 산화방지제를 윤활그리스 조성물 전체 중량의 0.2 내지 8중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 윤활그리스 조성물에 관한 것이다.

또, 기본유가 폴리올에스테르유와 알킬페닐에테르유의 혼합유이고, 리튬비누, 리튬콤프렉스비누, 디우레아 화합물 중 어느 하나의 티크너를 함유하는 윤활그리스에 있어서, 산화방지제로서 (A) 디알킬디 티오카르바민산염 화합물과 (B) 방향족아민계 화합물을 90～10:10～90의 중량비로 배합한 혼합산화방지제를윤활그리스 조성물 전체 중량의 0.2 내지 8중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 윤활그리스 조성물에 관한 것이다.

본 발명 에서는 기본유로서는 광유, 디에스테르유, 폴리올에스테르유, 폴리-α-올레핀유, 폴리페닐에테르유 등의 합성유로부터 선택되는 1종 이상의 각종 기본유를 사용할 수 있다. 특히, 폴리올에스테르유와 알킬페닐에테르유의 혼합유는 열산화안정성에 뛰어나 양호하다.

폴리올에스테르유는, 바람직하게는 네오펜탄의 탄소골격을 갖는 다가알코올과 탄소수 5 내지 18의 지방산으로 합성되는 폴리올에스테르유 또는 탄소수 4 내지 10의 지방족 모노카르본산과 지방족 디카르본산의 혼합산과 트리 메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디펜타에리스리톨의 다가알코올로 이루어지는 콤프렉스형 폴리올에스테류유이다. 지방산의 구체적인 예로서는 낙산, 길초산, 헥산산, 헵탄산, 옥탄산, 2-에틸헥산산, 이소옥탄산, 노난산, 이소노난산, 데칸산, 이소데칸산, 스테아린산 등이 예시된다 또, 다가알코올의 구체적인 예로서는 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 펜타에리스리톨, 디펜탄에 리스리톨 등이 있다.

알킬페닐에테르유는 치환기의 탄소수 10 내지 22, 바람직하게는 탄소수 10 내지 16인 알킬디페닐에테르유 또는 알킬폴리페닐에테르유이다. 폴리올에스테류유와 알킬페닐에테르유의 배합비율은 80～20:20～80중량비이나, 바람직하게는 70～30:30-70중량비이다.

폴리올에스테르유와 알킬페닐에테르유의 배합비가 이 범위 이외에서는 양호한 열산화 안정성이 얻어지지 않는다. 윤활그리스 조성물에 있어서 기본유 함유량은 특별히 한정되지 않지만, 긴 수명을 얻기 위해서는 70 내지 95중량%, 바람직하게는 80 내지 90중량%이다. 기본유 함유량이 70%이하에서는 그리스가 경화되고, 95중량% 이상에서는 물러져 윤활에 악영향을 미친다.

윤활유 및 윤활그리스의 열산화 안정성의 대폭적인 개선을 위하여

배합하는 혼합산화 방지제는, 과산화물 분해형의 (A) 디알킬디 티오카르바민산염 화합물과, 라디칼연쇄금지형의 (B) 방향족 아민계 화합물이다. 혼합산화방지제의 혼합비율은 90-10:10~90중량비, 바람직하게는 80~20:20~80중량비가 되도록 하고, 이 혼합산화방지제는 윤활유 또는 윤활그리스 전체 량에 대하여 0.2 내지 8중량%, 바람직하게는 0.5 내지 6중량% 함유된다. 산화방지제의 혼합비율이 이 범위 이외에서는 양호한 열산화 안정성이 얻어지지 않는다. 또, 혼합산화방지제의 첨가량이 0.2중량% 이하에서는 산화열화방지효과가 작고, 8중량% 이상에서는 첨가효과가 포화된다.

디알킬디티오카르바민산염 화합물(A)의 구체적 인 예로서는, 디메틸디티오카르바민산 아연, 디에틸디티오카르바민산 아연, 디부틸디티오카르바민산 아연, 디메틸디티오카르바민산 나트륨, 디에틸디티오카르바민산 나트륨, 디부틸디티오카르바민산 나트륨, 디에틸디티오카르바민산 니켈, 디부틸디티오카르바민산 니켈, 디메틸디티오카르바민산 구리, 디에틸디티오카르바민산 철, 디에틸디티오카르바민산 세레늄, 디에틸디티오카르바민산 테레늄 및 부틸키산틴산 아연 등을 들 수 있다. 특히 바람직한 것은 디부틸디티오카르바민산 니켈이다.

방향족 아민계 화합물(B)의 구체적인 예로서는, 페닐-7-나프틸아민, 알킬화 페닐-α-나프틸아민, 부틸기, 옥틸기, 노닐기 등을 첨가한 알킬화 디페닐아민, N, N'-디-2-나프틸-p-페닐렌디아민, N, N'-디페닐-p-페닐렌디아민 등이 있다. 특히 바람직한 것은, 페닐-7-나프틸아민, 알킬화 페닐-7-나프틸아민, 알킬화 디페닐아민이다.

디알킬디티오카르바민산염 화합물(A)과 방향족아민계 화합물(B)의 바람직한 조합으로는, 디메틸디티오카르바민산 아연과 페닐-α-나프틸아민, 디메틸디티오카르바민산 아연과 알킬화 페닐-α -나프틸아민, 디메틸디티오카르바민산 아연과 알킬화 디페닐아민, 디메틸디티오카르바민산 나트륨과 페닐-α-나프틸아민, 디메틸디 티오카르바민산 나트륨과 알킬화 페닐-α-나프틸아민, 디메틸디티오카르바민산 나트륨과 알킬화 디페틸아민, 디부틸디티오카르바민산 니켈과 페닐-α -나프틸아민, 디부틸디티오카르바민산 니켈과 알킬화 페닐-α-나프틸아민, 디부틸디티오카르바민산 니켈과 알킬화 디페닐아민 등을 들 수 있다. 특히 바람직한 조합은 디부틸디티오카르바민산 니켈과 페닐-α-나프틸아민, 디부틸디티오카르바민산 니켈과 알킬화 페닐-α-나프틸아민 및 디부틸디티오카르바민산 니켈과 알킬화 디페닐아민이다.

디알린디티오카르바민산염 화합물은, 사용조건에 따라 구리 혹은 구리합금재를 부식이나 변색시키는 성질이 있다. 이와 같은 재료를 함께 사용하는 경우에는, 필요에 따라 부식이나 변색방지를 위한 첨가제를 배합하는 것이 바람직하다. 부식방지제로서 벤조트리아졸, 벤조트리아졸계 화합물이 유효하다. 그 배합량은 윤활유 조성물 및 윤활그리스 조성물전체 량에 패하여 0.01 내지 2중량%가 바람직하다.

본 발명에 사용하는 기본유의 동점도는 40℃에서 20 내지 300㎟/s, 바람직하게는 30 내지 200㎟/s이다. 또 본 발명의 윤활그리스에 사용하는 티크너로서는, 공지의 리튬비누, 리튬콤프렉스비누 및 디우레아 화합물이 있다. 티크너 및 그 배합량은 윤활그리스의 사용조건에 따라 임의로 선정해야하는데, 비교적 대구경의 베어링용으로서는 10 내지 20중량% 또는 NLGI 조도로 No. 2 내지 3정도가 바람직하다.

또한, 본 발명의 윤활유 조성물 또는 윤활그리스 조성물에는 필요에 따라 녹슬음방지제, 유성제, 극압제 및 고체윤활제 등을 첨가할 수 있다.

본 발명의 윤활유 조성물은 단독으로 사용할 수 있고, 본 발명의 윤활그리스 조성물을 구성하는 하나의 성분으로 여러 용도에 사용할 수 있다. 바람직하게는 베어링용이고, 더욱 바람직하게는 대구경 의 베어링용에 적 합하다.

본 발명의 윤활유 조성물 및 윤활그리스 조성물은, 그 기본유에 폴리올에스테르유와 알킬페닐에테르유를 소정의 비율로 배합함으로써 내열성, 산화안정성 및 윤활성면에서 뛰어난 것으로 된다. 상기 기본유에 디알킬디티오카르바민산염 화합물과 방향족아민계 화합물의 혼합산화 방지제를 배합함으로써 구리 및 구리합금재 등의 공존하에서도 혼합기본유의 증발손실, 점도, 전산가(全酸價) 등의 변화를 큰 폭으로 억제할 수 있다.

윤활그리스에서는 베어링 윤활면에 형성되는 오일막두께가 윤활유에 비하여 얇게 된다고 알려져 있다. 이 결과, 윤활면이 직접 접촉하는 경계 윤활조건으로 되기 쉬워 마모도 일어나기 쉬워진다. 본 발명의 기본유는 윤활부에 있어서 오일의 증발량, 절도변화가 저감되어 있으므로, 마찰이 적어져 온도상승을 억제할 수 있다. 그 결과, 고온·고속에 있어서도 윤활그리스의 수명연장화에 크게 기여할 수 있는 것이다.

베어링 구경이 큰 경우, 윤활그리스로부터 분리하는 기본유의 분리특성이 중요해진다. 기본유로서는 증발손실, 산화열화 및 점도변화가 적은 기본유를 윤활면에 적정량씩 장기간에 걸쳐 계속 공급하는 것이다. 이를 위해서는 티크너의 열산화 안정성, 전단안정성, 기본유의 유지성등이 중요해진다. 이들 특성에 뛰어난 리튬비누, 리튬콤프렉스비누, 디우레아 화합물의 사용과 산화방지제 디알킬디티오카르바민산염 화합물과 방향족 아민계 화합물의 혼합산화방지제의 첨가에 의하여, 티크너의 내산화열화를 대폭 개선할 수 있고, 장기간에 걸쳐 기본유를 윤활면에 공급할 수 있으므로 윤활그리스의 수명연장을 실현할 수 있다.

이하, 본 발명을 실시예 및 비교예에 의하여 상세하게 설명한다.

실시예 및 비교예의 윤활유 또는 윤활그리스의 평가시험 방법은 다음과 같다.

[산화방지제의 평가시험방법]

(1) 가열열화(산화열화) 평가시험방법

산화방지제를 배합한 윤활유 및 윤활그리스에 대하여, 산화방지제의 첨가효과를 평가하였다. 산화방지제를 배합한 윤활유를 소정의 온도에서 가열하였다. 또, 그리스에 의한 산화방지제의 평가는, 공시 재료에 그리스를 3㎜의 두께로 도포한 후, 소정의 온도 조건에서 가열하고, 석유에테르로 추출하여 윤활유의 전산가 및 정도를 측정하였다. 이들 특성변화가 적은 것일수록 산화방지제의 첨가 효과가 크고, 윤활유의 산화열화 방지에 뛰어나다.

① 증발량 측정방법

산화방지제를 첨가한 윤활유 20g을 유리제 비이커에 담고, 150℃의 항온조 중에 1200시간 정치하여 가열 전후의 중량변화로부터 증발량을 측정하였다. 이 시험에서의 증발량은, 윤활유 중의 경질유분과 산화열화에 의하여 생성되는 휘발성물질의 증발이 포함되는데, 산화열화가 클수록 휘발성물질의 생성량이 증가하기 때문에 증발량은 커지게 된다.

② 전산가 측정방법

가열열화 시험 후의 윤활유를 JIS K 2501의 방법에 의하여 전산가를 측정하여 가열열화 시험 전후의 변화를 구하였다.

③ 점도 측정방법

가열열화 시험 후의 윤활유를 JIS K 2283의 점도 측정방법에 의하여 40℃의 동점도를 측정하고, 가열전후의 점도비로 평가하였다. 점도비는 다음식에 의하여 구하였다.

점도비=가열열화 후의 점도/가열전의 점도

(2) 롤링 베어링에 의한 가속윤활 수명시험

원통의 롤링베어링(NU314)에 윤활그리스를 5g 충전하고, 하기에 나타낸 조건으로 윤활성능을 평가하였다 윤활그리스의 윤활수명(h)은, 베어링온도가 시험 온도보다 10℃상승할 때까지의 운전시간으로 하였다.

· 회전수 : 8000rpm

· 하중 : 500kgf

· 시험 온도 : 100℃

[실시예 1～18 및 비교예 1~22]

표 1에 나타낸 알킬페닐에테류유와 폴리올에스테르유를 50:50의 중량비로 배합한 기본유에, 혼합산화방지제 (A) 디알킬디 티오카르바민산염계 화합물의 디부틸디티오카르바민산 니켈 [노크락 NBC: 오오우찌신쿄가가꾸(주) 제]과 (B) 방향족아민계 화합물의 페닐-α-나프틸아민 [노크락 PA:오오우찌신쿄가가꾸(주) 제]을 50:50의 중량비로 조합시킨 혼합산화 방지제를 1중량% 첨가한 윤활유이다. 비교예는 표 2에 나타낸 기본유에 산화방지제를 1중량% 첨가한 윤활유이다. 각각의 윤활유에 산화촉매로서 황동판을 침지하고, 온도 150℃에서 1200시간 가열하였다. 가열열화 시험후의 증발량, 전사가 및 점도비를 측정하고, 윤활유의 산화열화에 대한 산화방지제의 첨가효과를 평가하였다. 표 3에 실시예 1～18, 표 4에 비교예 1-22의 결과를 나타냈다.

[표 1]

실시예	혼합유(혼합비 50:50)			혼합산화방지제(혼합비 50:50)	
	폴리올에스테르유		알킬페닐에테르유	(A)	(B)
	알코올	지방산		디알킬디티오카르바민산염계 화합물	방향족아민계 화합물
1	트리메틸올프로판	헥산산($n-C_6$)	알킬디페닐에테르 (모레스코하이루브 LB-100)	디부틸디티오카르바민산 니켈 [노크락 NBC]	페닐-α-나프틸아민 [노크락 PA]
2		옥탄산($n-C_8$)			
3		데칸산($n-C_{10}$)			
4		이소옥탄산($iso-C_8$)			
5		이소트리데칸산($iso-C_{13}$)			
6		혼합지방산($mix-C_4$)			
7		〃 ($mix-C_6$)			
8		〃 ($mix-C_{9-10}$)			
9		이소옥탄산			
10	펜타에리스리톨	이소데칸산			
11		혼합지방산($mix-C_4$)			
12		〃 ($mix-C_8$)			
13		〃 ($mix-C_{9-10}$)			
14	디-(2-에틸헥실)세바케이트				
15	트리메틸올프로판트리카프레이트				
16	알킬디페닐에테르				
17	폴리-α-올레핀				
18	광유(500NT오일)				

[표 2]

비교예	기본유(혼합비 50:50)	산화방지제
1	트리메틸올프로판트리헵타네이트(Reolube LT2100:C_7)	디부틸디티오카르바민산 니켈 〔노크락 NBC:오오우찌신교가가꾸(주)〕
2	트리메틸올프로판트리카프레이트(Reolube LT3000:C_{10})	
3	헵타에리스리톨테트라헵타네이트(Reolube LP2800:C_7)	
4	알킬디페닐에테르(모레스코하이루브 LB-100)	
5	폴리-α-올레핀(모빌석유: Ethylflo 170)	
6	광유(500NT 오일)	
7	트리메틸올프로판트리헵타네이트(Reolube LT2100:C_7)/폴리-α-올레핀	
8	알킬디페닐에테르(모레스코하이루브 LB-100) /폴리-α-올레핀(모빌석유:Ethylflo 170)	
9	광유/폴리-α-올레핀(500NT오일/모빌석유:Ethylflo 170)	
10	트리메틸올프로판트리헵타네이트(Reolube LT2100:C_7)	페닐-α-나프틸아민 〔노크락PA:오오우찌신교가가꾸(주)〕
11	〃 카프레이트(Reolube LT3000:C_{10})	
12	헵타에리스리톨테트라헵타네이트(Reolube LP2800:C_7)	
13	알킬디페닐에테르(모레스코하이루브 LB-100)	
14	폴리-α-올레핀(모빌석유:Ethylflo 170)	
15	광유(500NT오일)	
16	트리메틸올프로판트리헵타네이트(Reolube LT2100:C_7)/폴리-α-올레핀	
17	헵타에리스리톨테트라헵타네이트(Reolube LP2800:C_7)/폴리-α-올레핀	
18	알킬디페닐에테르(모레스코하이루브 LB-100)/폴리-α-올레핀	
19	광유/폴리-α-올레핀(500NT오일/모빌석유:Ethylflo 170)	
20	트리메틸올프로판트리헵타네이트(Reolube LT2100) /폴리-α-올레핀(모빌석유:Ethylflo 170)	펜타에리스리톨테트라키스〔3-(3,5-디-3급-부틸-4-히드록시페닐)〕프로피오네이트(일가녹스1010:CIBA GEIGY사)
21	알킬디페닐에테르(모레스코하이루브 LB-100) /폴리-α-올레핀(모빌석유:Ethylflo 170)	2,2'-메틸렌비스(4-에틸-6-3급-부틸페놀) 〔노크락NS-5:오오우찌교가가꾸(주)〕
22	트리메틸올프로판트리헵타네이트(Reolube LT2100) /폴리-α-올레핀(모빌석유:Ethylflo 170)	첨가제 없음

[표 3]

실시예	윤활유의 산화열화(150℃ × 1200h)					
	촉매없음			황동(JIS H3250)		
	증발량(중량%)	전산가(mgKOH/g)	점도비	증발량(중량%)	전산가(mgKOH/g)	점도비
1	0.45	0.08	1.07	0.58	0.11	1.09
2	0.44	0.08	1.07	0.53	0.10	1.10
3	0.42	0.07	1.06	0.50	0.09	1.08
4	0.41	0.05	1.07	0.48	0.08	1.09
5	0.40	0.05	1.05	0.50	0.09	1.08
6	0.40	0.06	1.06	0.52	0.08	1.08
7	0.38	0.04	1.05	0.43	0.07	1.07
8	0.39	0.05	1.05	0.46	0.06	1.08
9	0.35	0.05	1.07	0.45	0.07	1.09
10	0.38	0.07	1.06	0.46	0.09	1.08
11	0.37	0.06	1.05	0.45	0.08	1.07
12	0.40	0.07	1.04	0.58	0.10	1.05
13	0.39	0.06	1.06	0.57	0.09	1.08
14	0.44	0.06	1.05	0.61	0.18	1.07
15	0.39	0.05	1.06	0.55	0.12	1.06
16	0.41	0.06	1.05	0.58	0.14	1.05
17	0.38	0.06	1.07	0.59	0.15	1.06
18	0.42	0.06	1.05	0.62	0.18	1.09

[표 4]

비교예	윤활유의 산화열화(150℃ × 1200h)					
	촉매없음			황동(JIS H3250)		
	증발량(중량%)	전산가(mgKOH/g)	점도비	증발량(중량%)	전산가(mgKOH/g)	점도비
1	0.71	0.42	1.12	0.85	0.54	1.15
2	0.75	0.39	1.09	0.86	0.41	1.13
3	0.86	0.48	1.13	0.90	0.56	1.16
4	0.87	0.50	1.11	0.91	0.63	1.18
5	0.92	0.49	1.08	1.08	0.56	1.12
6	0.89	0.68	1.14	1.09	0.78	1.20
7	0.86	0.57	1.11	1.08	0.68	1.16
8	0.84	0.61	1.08	1.10	0.73	1.14
9	0.97	0.70	1.07	1.05	0.81	1.10
10	1.20	0.79	1.13	1.66	0.88	1.19
11	1.11	0.80	1.18	1.56	0.96	1.23
12	1.08	0.97	1.20	1.51	1.05	1.28
13	1.18	0.88	1.21	1.46	0.97	1.26
14	1.46	0.96	1.22	1.72	1.04	1.29
15	1.26	0.89	1.18	1.87	1.09	1.27
16	1.18	0.97	1.24	1.78	1.13	1.30
17	1.22	1.11	1.21	1.41	1.21	1.26
18	1.17	1.01	1.24	1.59	1.16	1.29
19	1.28	0.95	1.23	1.86	1.15	1.30
20	1.12	1.21	1.25	1.40	1.42	1.28
21	1.34	1.09	1.24	1.75	1.28	1.31
22	5.53	4.15	1.45	5.89	5.02	1.59

[실시예 19~36 및 비교예 23~44]

표 1의 실시예 1~ 18 및 표 2의 비교예 1~22에 나타낸 산화방지제를 첨가한 윤활유를 사용한 리튬비누그리스에 대하여 검토하였다. 리튬비누그리스의 제조는 하기의 방법으로 행하였다.

알킬디페닐에테르유 전량 410g중에 스테아린산 180g을 가하고 교반하면서 완전히 용해되는 온도(80~90℃)까지 가열하였다. 이 온도에서 수산화리튬 28g과 뜨거운 물 56f의 혼합물을 첨가하고 교반하면서 95 내지 100℃에서 1시간 감화(化)반응시켰다. 다음에, 교반하면서 약 210℃까지 가열하고 5분간 유지한 후, 폴리올에스테류유 410g을 가하여 교반 냉각하였다. 이것을 기본그리스로 하였다.

이 기본그리스 891g을 취하고 산화방지제 9g을 첨가하여 교반하면서 100℃까지 가열한 후, 실온까지 교반 냉각하였다. 다음에 삼본롤밀기로 2내지 3회 혼련하고, NLGI 조도 2급의 리튬비누그리스를 조정하였다. 이 리튬비누그리스를 유리판 및 황동판에 도포하고, 온도 150℃에서 1200시간의 가열열화 시험 후, 추출한 기본유의 전산가, 점도비를 측정하여 그리스의 산화열화를 평가하였다. 또, 롤링베어링 에 의한 가속윤활 수명시험으로 평활성능을 평가하였다. 표 5에 실시예 19~36 및 비교예 23~44의 결과를 나타냈다.

[표 5]

	No.	그리스의 산화열화 (150℃×1200h)				윤활수명 (h)
		촉매없음		황동 (JIS H3250)		
		전산가(mgKOH/g)	점도비	전산가(mgKOH/g)	점도비	
실시예	19	0.10	1.08	0.14	1.10	520
	20	0.11	1.09	0.15	1.11	—
	21	0.09	1.08	0.13	1.11	654
	22	0.08	1.09	0.13	1.12	—
	23	0.07	1.09	0.15	1.12	568
	24	0.08	1.08	0.14	1.11	—
	25	0.08	1.08	0.14	1.10	657
	26	0.09	1.08	0.15	1.11	—
	27	0.09	1.09	0.16	1.13	593
	28	0.11	1.10	0.18	1.15	—
	29	0.12	1.11	0.19	1.16	574
	30	0.10	1.10	0.17	1.17	—
	31	0.09	1.08	0.15	1.11	568
	32	0.26	1.10	0.34	1.17	528
	33	0.21	1.09	0.27	1.16	567
	34	0.23	1.10	0.26	1.15	570
	35	0.26	1.13	0.31	1.19	510
	36	0.27	1.12	0.36	1.18	505
비교예	23	0.45	1.17	0.51	1.20	—
	24	0.44	1.13	0.56	1.18	285
	25	0.51	1.16	0.66	1.19	—
	26	0.54	1.17	0.62	1.22	310
	27	0.51	1.11	0.66	1.20	—
	28	0.70	1.17	0.82	1.21	295
	29	0.61	1.15	0.73	1.28	—
	30	0.67	1.13	0.73	1.25	312
	31	0.76	1.13	0.82	1.26	—
	32	0.82	1.18	0.95	1.25	305
	33	0.83	1.21	0.96	1.25	—
	34	1.03	1.25	1.17	1.38	229
	35	0.95	1.24	1.09	1.33	—
	36	1.05	1.26	1.14	1.36	295
	37	0.93	1.24	1.18	1.40	—
	38	1.01	1.30	1.17	1.42	236
	39	1.16	1.29	1.29	1.35	—
	40	1.05	1.28	1.17	1.41	240
	41	1.04	1.27	1.25	1.40	—
	42	1.27	1.29	1.37	1.32	230
	43	1.14	1.28	1.30	1.51	—
	44	4.25	1.76	5.39	1.88	210

[실시예 37～54 및 비교예 45~49]

표 1의 실시예 1～18 및 표 6에 나타낸 비교예 45-49의 윤활유를 사용한 리튬콤프렉스비누그리스에 대하여 검토하였다.

[표 6]

비교예	기본유(혼합비 50:50)	산화방지제
45	트리메틸올프로판트리헵타네이트/폴리-α-올레핀	디부틸디티오카르바민산 니켈 (노크락 NBC)
46	알킬디페닐에테르/폴리-α-올레핀	
47	광유/폴리-α-올레핀	
48	트리메틸올프로판트리헵타네이트/폴리-α-올레핀	알킬화페닐-α-나프틸아민 (일가녹스 L06)
49	알킬디페닐에테르/폴리-α-올레핀	2,2'-메틸렌비스(4-에틸-6-3급-부틸페놀)(노크락 NS-5)

리튬콤프렉스비누 그리스의 제조는 하기의 방법으로 행하였다.

알킬디페닐에테르유 전량 435g중에 12-히드록시스테아린산 106.6g과 아제라민산 23.4g을 가하고, 교반하면서 80 내지 90℃까지 가열 용해하였다. 이 온도에서 수산화리튬 26.1g과 뜨거운 물 52.2g의 혼합물을 첨가하고, 교반하면서 95 내지 100℃에서 1시간 감화 반응시켰다. 이어서, 교반하면서 약 210℃까지 가열하고 5분간 유지하고, 폴리올에스테르유 435g을 가하여 교반 냉각하였다. 이것을 기본그리스로 하였다.

이 기본그리스 891g을 취하고 산화방지제 9g을 첨가하여 교반하면서 100℃까지 가열한 후, 실온까지 교반 냉각하였다. 이어서, 삼본롤밀기로 2 내지 3회 혼련하고, NLGI 조도 2급의 리튬콤프렉스비누그리스를 조정하였다. 이 리튬콤프렉스비누그리스를 실시예 19와 같은 가열열화 시험 및 가속윤활 수명시험을 실시하였다. 그 결과를 표 7에 나타냈다.

[표 7]

	No.	그리스의 산화열화 (150℃×1200h)				윤활수명 (h)
		촉매없음		황동 (JIS H3250)		
		전산가(mgKOH/g)	점도비	전산가(mgKOH/g)	점도비	
실시예	37	0.10	1.09	0.14	1.10	545
	38	0.09	1.08	0.15	1.10	—
	39	0.10	1.08	0.14	1.11	640
	40	0.09	1.08	0.13	1.11	—
	41	0.07	1.09	0.14	1.12	672
	42	0.08	1.08	0.14	1.10	—
	43	0.09	1.09	0.15	1.10	650
	44	0.09	1.08	0.15	1.12	—
	45	0.10	1.08	0.15	1.11	620
	46	0.12	1.09	0.18	1.14	—
	47	0.11	1.10	0.18	1.16	615
	48	0.10	1.10	0.17	1.16	—
	49	0.09	1.09	0.16	1.14	645
	50	0.26	1.13	0.31	1.17	531
	51	0.24	1.10	0.30	1.15	570
	52	0.23	1.11	0.28	1.14	598
	53	0.26	1.11	0.30	1.15	580
	54	0.28	1.13	0.35	1.19	568
비교예	45	0.61	1.14	0.72	1.23	310
	46	0.65	1.13	0.71	1.24	325
	47	0.73	1.17	0.80	1.23	317
	48	1.01	1.28	1.11	1.42	324
	49	1.04	1.23	1.15	1.41	308

[실시예 55~72 및 비교예 50~54]

표 1의 실시예 1~18 및 표 6에 나타낸 비교예 45~49와 같은 윤활유를 사용한 디우레아계 그리스이다.

디우레아그리스는 다음의 방법으로 제조하였다.

알킬디페닐에테르유 420g중에 4, 4'-디페닐메탄디이소시아네이트 78.8g을 가하고, 교반하면서 70 내지 75℃까지 가열용해하였다. 70 내지 75℃에서 폴리올에스테르유 420g중에서 용해한 옥틸아민 81.2g의 혼합물을 첨가하고, 교반하면서 95 내지 100℃에서 1시간 반응시켰다. 이어서, 교반하면서 약 170℃까지 가열하고, 30분간 유지한 후 실온까지 교반냉각하였다. 이것을 기본그리스로 하였다.

이 기본그리스 891g을 취하여 혼합산화방지제 9g을 첨가하고 교반하면서 177℃까지 가열한 후, 실온까지 교반 냉각하였다. 이어서, 삼본롤밀기로 2 내지 3회 혼련하고, NLGI 조도 2급의 디우레아 그리스를 조정하였다. 이 디우레아 그리스를 실시예 19와 같은 가열열화 시험 및 가속윤활 수명시험을 실시하였다. 그 결과를 표 8에 나타냈다.

[표 8]

	No.	그리스의 산화열화 (150℃×1200h)				윤활수명 (h)
		촉매없음		황동 (JIS H3250)		
		전산가(mgKOH/g)	점도비	전산가(mgKOH/g)	점도비	
실시예	55	0.10	1.07	0.14	1.10	580
	56	0.11	1.08	0.14	1.10	—
	57	0.08	1.07	0.12	1.11	540
	58	0.08	1.07	0.15	1.11	—
	59	0.07	1.08	0.14	1.11	545
	60	0.08	1.08	0.13	1.10	—
	61	0.08	1.09	0.13	1.10	620
	62	0.08	1.08	0.15	1.11	—
	63	0.09	1.08	0.14	1.12	—
	64	0.09	1.08	0.16	1.13	581
	65	0.11	1.09	0.17	1.13	—
	66	0.11	1.10	0.16	1.14	—
	67	0.10	1.10	0.18	1.14	670
	68	0.26	1.12	0.30	1.16	520
	69	0.24	1.11	0.27	1.15	540
	70	0.22	1.11	0.27	1.14	550
	71	0.23	1.12	0.26	1.13	530
	72	0.28	1.13	0.31	1.16	215
비교예	50	0.60	1.13	0.70	1.24	485
	51	0.63	1.14	0.70	1.22	350
	52	0.68	1.17	0.73	1.23	385
	53	1.01	1.21	1.00	1.31	400
	54	1.04	1.24	1.14	1.39	335

[실시예 73 ~ 84]

펜타에리스리톨테트라카프레이트(CIBA-GEIGY사제 : 레오루브 LP3200)와 디알킬테트라페닐에테르 [(주)마쯔무라겡뀨쇼사제 : S-3230]를 50:50의 중량비로 배합한 기본유에, 표 9에 나타낸 산화방지제 (A) 디알킬디티오카르바민산염계 화합물과, (B) 방향족아민계 화합물의 조합으로 양자를 50:50의 중량비로 배합한 혼합산화방지제 1중량%를 첨가한 리튬비누그리스를 실시예 19와 같은 방법으로 조정하였다. 이 그리스를 황동판에 3㎜의 두께로 도포하고, 온도 150℃에서 1200시간의 가열열화 시험을 실시하였다. 가열열화그리스로부터 기본유를 추출하여 전산가 및 점도비를 측정하였다. 그 결과를 표 9에 병기하였다.

[표 9]

실시예	그리스의 산화열화(150℃ × 1200h)			
	산화방지제 (혼합비 50:50)		황동(JIS H3250)	
	(A) 알킬디티오카르바민산염계 화합물	(B) 방향족아민계 화합물	전산가 (mgKOH/g)	점도비
73	디메틸디티오카르바민산아연	알킬화페닐-α-나프틸아민	0.09	1.07
74	〃 나트륨		0.15	1.08
75	〃 구리		0.17	1.08
76	디에틸디티오카르바민산아연		0.07	1.07
77	〃 나트륨		0.10	1.08
78	〃 니켈		0.11	1.08
79	〃 철		0.16	1.09
89	〃 세레늄		0.13	1.09
81	〃 테레늄		0.13	1.09
82	디부틸디티오카르바민산아연		0.09	1.07
83	〃 나트륨		0.14	1.08
84	〃 니켈		0.09	1.07

[실시예 85 ~ 90]

모노알킬트리페닐에테르 [(주)마쯔무라겡뀨쇼사제 : 5-3102] 와 트리메틸올프로판트리에스테르(콤프렉스형 폴리올에스테르, CIBA-GEIGY사제 : 레오루브 LT451)를 50:50의 중량비로 배합한 기본유에 표 10에 나타낸 산화방지제 (A) 디알킬디 티오카르바민산염계 화합물 디부틸디티오카르바민산 니켈 [노크락 NBC : 오오우찌신쿄가가꾸(주)제]과, (B) 방향족아민계 화합물 페닐-α-나프틸아민 [노크락 PA : 오오우찌신쿄가가꾸(주)제], 알킬화페닐-α-나프틸아민 [일가녹스 L06 : CIBA GEIGY사제), 옥틸디페닐아민 [노크락 AD-F : 오오우찌신쿄가가꾸(주)제], 디노닐디페닐아민 [BANLUBE DND: Vanderbilt사제], 알킬화디페닐아민 [일가녹스 L57 : CIBA GEIGY사제] 및 N, N'-디페닐-p-페닐렌디아민 [노크락 DP : 오오우찌신쿄가가꾸(주)제] 의 조합으로 50:50의 중량비로 조합시킨 혼합산화방지제 1중량%를 첨가하고, 실시예 37과 같은 방법으로 리튬콤프렉스비누 그리스를 조정하였다. 이 그리스를 실시예 19와 같은 가열열화 시험 및 가속윤활 수명시험을 실시하였다. 그 결과를 표 10에 병기하였다.

[표 10]

실시예	그리스의 산화열화(150℃×1200h)				
	산화방지제 (혼합비 50:50)		황동(JIS H3250)		윤활수명 (h)
	(A) 알킬디티오카르바민산계 화합물	(B) 방향족아민계 화합물	전산가 (mgKOH/g)	점도비	
85	디부틸디티오카르바민산 니켈	페닐-α-나프틸아민	0.08	1.08	533
86		알킬화페닐-α-나프틸아민	0.06	1.06	655
87		옥틸디페닐아민	0.06	1.07	635
88		디노닐디페닐아민	0.07	1.09	630
89		알킬화디페닐아민	0.08	1.08	640
90		N,N'디페닐-p-페닐렌디아민	0.08	1.09	610

[실시예 91~ 111 및 비교예 55~66]

모노알킬테트라페닐에테르 [(주)마쯔무라겡뀨쇼사제 : 5-3101] 와 펜타에리스리톨트리에스테르 [콤프렉스형 폴리올에스테르, CIBA-GEIGY사제 : 레오루브 LPE602]를 50:50의 중량비로 배합한 기본유에, 산화방지제 (A) 디알킬디 티오카르바민산염계 화합물과, (B) 방향족아민계 화합물을 표 11 및 표 12에 나타낸 비율로 조합한 혼합산화방지제를 1중량% 첨가하고, 실시예 37과 같은 방법으로 리튬콤프렉스비누 그리스를 조정하였다.

이 그리스를 실시예 73과 같은 가열열화 시험을 실시하였다. 표 11에 실시예 91~111 및 표 12에 비교예 55~60의 결과를 나타냈다.

[표 11]

그리스의 산화열화 (150℃ × 1200h)								
실시예	산화방지제 (혼합비)						황동(JIS H3250)	
	(A)알킬디티오카르바민산염계 화합물			(B)방향족아민계 화합물			전산가 (mgKOH/g)	점도비
	디메틸디티오카르바민산 아연	디메틸디티오카르바민산 나트륨	디부틸디티오카르바민산 니켈	페닐-α-나프틸아민	알킬화페닐-α-나프틸아민	알킬화디페닐아민		
91	10			90			0.10	1.06
92	50			50			0.08	1.06
93	90			10			0.10	1.07
94		10			90		0.08	1.07
95		50			50		0.07	1.06
96		90			10		0.10	1.06
97			10			90	0.10	1.07
98			50			50	0.06	1.06
99			90			10	0.09	1.07
100	10				90		0.09	1.07
101	90				10		0.08	1.06
102	10					90	0.08	1.07
103	90					10	0.09	1.08
104		10		90			0.07	1.07
105		90		10			0.08	1.08
106		10				90	0.09	1.08
107		90				10	0.08	1.07
108			10	90			0.10	1.08
109			90	10			0.09	1.07
110			10		90		0.06	1.07
111			90		10		0.07	1.06

[표 12]

	그리스의 산화열화 (150℃ × 1200h)							
비교예	산화방지제(혼합비)						황동 (JIS H3250)	
	(A)알킬디티오카르바민산염계 화합물			(B) 방향족아민계 화합물			전산가 (mgKOH/g)	점도비
	디메틸디티오카르바민산 아연	디메틸디티오카르바민산 나트륨	디부틸디티오카르바민산 니켈	페닐-α-나프틸아민	알킬화페닐-α-나프틸아민	알킬화디페닐아민		
55	5			95			0.31	1.11
56	95			5			0.29	1.13
57		5			95		0.29	1.13
58		95			5		0.32	1.12
59			5			95	0.35	1.13
60			95			5	0.28	1.15

[실시예 112]

펜타에리스리톨테트라에스테르 [콤프렉스형 폴리올에스테르 ; 아데카파인케미칼사제 : 에프콜브 100Z]와

알킬디페닐에테르 [(주)마쯔무라겡뀨쇼사제 : 모레스코하이루브 LB-100]를 50:50의 중량비로 배합한 기본유와 표 13에 나타낸 비율로 조합시킨 혼합산화방지제를 0.1내지 8중량% 첨가하고, 실시예 37과 같은 방법으로 리튬콤프렉스비누 그리스를 조정하였다. 이 그리스를 실시예 73과 같은 가열열화 시험을 실시하였다. 그 결과를 표 13에 병기하였다.

[표 13]

그리스의 산화열화(150℃ × 1200h)														
실시예 112 산화방지제 (혼합비 중량%)	전산가(㎎KOH/g)							점도비						
	0.1	0.2	0.5	2.0	5.0	6.0	8.0	0.1	0.2	0.5	2.0	5.0	6.0	8.0
디메틸디티오카르바민산 아연 (10) 페닐-α-나프틸아민 (90)	0.29	0.15	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	1.23	1.15	1.07	1.06	1.05	1.05	1.05
디메틸디티오카르바민산 아연 (10) 알킬화페닐-α-나프틸아민 (90)	0.31	0.16	0.09	0.07	0.07	0.07	0.07	1.25	1.16	1.08	1.07	1.06	1.06	1.06
디부틸디티오카르바민산 니켈 (10) 알킬화디페닐아민 (90)	0.35	0.17	0.08	0.07	0.06	0.06	0.06	1.26	1.17	1.09	1.08	1.07	1.06	1.06

[실시예 113 ~ 124]

트리메틸올프로판트리카프레이트(Reolube LT3000), 펜타에리스리톨테트라헵타네이트(Reolube Lp2800) 및 펜타에리스리톨테트라에스테르(콤프렉스형 폴리올에스테르유 ; 아데카파인케미칼사제. 에프콜브 1072)와 알킬디페닐에테르 [(주)마쯔무라겡뀨쇼사제 : 모레스코하이루브 LB-100]로 이루어진 표 14에 나타낸 기본유에, 혼합산화방지제 (A) 디알킬디티오카르바민산염계 화합물 디부틸디티오카르바민산 니켈(노크락 NBC)과, (B) 방향족 아민계 화합물 알킬화 페닐-α-나프틸아민(일가녹스 L06)을 50:50의 중량비로 1중량% 첨가한 윤활유를 사용하여, 실시예 19와 같은 방법으로 리튬비누그리스를 조정하였다. 이 그리스를 실시예 73과 같은 가열열화 시험을 실시하였다. 그 결과를 표 14에 병기하였다.

[표 14]

실시예	그리스의 산화열화 (150℃×1200h)					
	윤활기본유 (혼합비)				황동(JIS H3250)	
	트리메틸올프로판트리카프레이트	펜타에리스리톨테트라헵타네이트	펜타트리에스리톨테트라에스테르(콤프렉스형)	알킬디페닐에테르(모레스코 하이루브 LB-100)	전산가 (mgKOH/g)	점도비
113	10			90	0.10	1.13
114	20			80	0.07	1.07
115	90			10	0.11	1.14
116	80			20	0.07	1.08
117		10		90	0.10	1.13
118		20		80	0.07	1.07
119		90		10	0.12	1.13
120		80		20	0.07	1.07
121			10	90	0.10	1.13
122			20	80	0.07	1.08
123			90	10	0.12	1.13
124			80	20	0.08	1.07

실시예로부터 명백한 바와 같이, 광유, 디에스테르유, 폴리올에스테르유, 알킬페닐에테르유 및 폴리올에스테르유와 알킬페닐에테르유를 조합시킨 기본유에, (A) 알킬디 티오카르바민산염계 화합물과 (B) 방향족 아민계 화합물을 조합시킨 혼합산화방지제를 함유하는 윤활유, 및 상기 윤활유를 이용한 리튬비누, 리튬콤프렉스비누 및 디우레아화찹물을 티크너로 사용한 윤활그리스는, 비교예의 윤활유 및 그리스에 비하여 고온의 조건에서도 증발량, 전산가 및 점도비의 변화가 적어 열산화 안정성, 윤활 수명이 우수하여 베어링의 메인테넌스프리화에 크게 기여할 수 있다.

본 발명의 윤활조성물 및 윤활그리스 조성물은, 종래의 그리스에서는 대응할 수 없는 고온조건에서도 열안정성 및 산화안정 성 에 대단히 뛰어나고, 베어링 수명 의 연장 및 회전기 등의 메인테넌스프리에 크게 기여할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기본유와 첨가제를 포함하는 윤활유 조성물에 있어서, 산화방지제로서 (A) 디알킬 디티오카르바민산염 화합물과 (B) 방향족아민계 화합물을 90~10:10~90의 중량비로 배합한 혼합산화 방지제를 윤활유 조성물 전중량의 0.2 내지 8중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 윤활유 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 산화방지 제로서 (A) 디알킬디 티오카르바민산염 화합물이 디부틸디티오카르바민산니켈이고, (B) 방향족 아민계 화합물이 페닐-α-나프틸아민, 알킬화 페닐-α-나프틸아민, 알킬화 디페닐아민에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 윤활유 조성물.

청구항 3

기본유가 폴리올에스테르유와 알킬페닐에테르유의 혼합유인 윤활유 조성물에 있어서, 산화방지제로서 (A) 디알킬디티오카르바민산염 화합물 (B) 방향족아민계 화합물을 90~10:10~90의 중량비로 배합한 혼합산화방지제를 윤활유 조성물 전중량의 0.2내지 8중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 윤활유 조성물.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 산화방지 제로서 (A) 디알킬디 티오카르바민산염 화합물이 디부틸디티오카르바민산니켈이고, (B) 방향족아민계 화합물이 페닐 -α-나프틸아민, 알킬화페닐-α-나프틸아민, 알킬화 디페닐아민에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 윤활유 조성물.

청구항 5

기본유와, 리튬비누, 리튬콤프렉스비누, 디우레아 화합물 중 어느 하나의 티크너를 포함하는 윤활그리스 조성물에 있어서, 산화방지제로서 (A) 디알킬디티오카르바민산염 화합물과 (B) 방향족아민계 화합물을 90°~10:10~90의 중량비로 배합한 혼합산화 방지제를 윤활그리스 조성물 전중량의 0.2내지 8중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 운활그리스 조성물.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 산화방지제 중 (A) 디알킬디티오카르바민산염 화합물이 디부틸디티오카르바민산 니켈이고, (B) 방향족 아민계 화합물이 페닐-α-나프틸아민, 알킬화 페닐-α-나프틸아민, 알킬화 디페닐아민에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 운활그리스 조성물.

청구항 7

기본유가 폴리올에스테르유와 알킬페닐에테르유의 혼합유이고, 리튬비누, 리튬콤프렉스비누, 디우레아 화합물 중 어느 하나의 티크너를 포함하는 윤활그리스에 있어서, 산화방지제로서 (A) 디알킬디티오카르바민산염 화합물와 (B) 방향족아민계 화합물을 90~10:10~90의 중량비로 배합한 혼합산화방지제를 윤활그리스조성물 전중량의 0.2 내지 8중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 윤활그리스 조성물.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 산화방지제로서 (A) 디알킬디티오카르바민산 화합물이 디부틸디티오카르바민산 니켈이고, (B) 방향족아민계 화합물이 페닐-α-나프틸 아민, 알킬화 페닐-α-나프틸 아민, 알킬화 디페닐아민에서 선택되는 1종 이상인 것을 특징으로 하는 윤활그리스 조성물.