



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0072141
 (43) 공개일자 2016년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C10M 169/04 (2006.01) *C10M 111/04* (2006.01)
C10M 171/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
C10M 169/041 (2013.01)
C10M 111/04 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-7011948
 (22) 출원일자(국제) 2013년10월11일
 심사청구일자 없음
 (85) 번역문제출일자 2016년05월04일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2013/064487
 (87) 국제공개번호 WO 2015/053781
 국제공개일자 2015년04월16일

(71) 출원인
산토루베스 엘엘씨
 미국, 사우스 캐롤라이나 29302, 스파턴버그, 웨
 스트 크로프트 서클 2155
 (72) 발명자
포버스, 토마스, 레지널드., 주니어
 미국, 펜실베이니아 18902, 도일스타운, 새들뷰 레
 인 7
 (74) 대리인
강명구

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 **고 탄성유체역학적 전단강도 유체 조성물**

(57) 요약

개선된 저온 점도를 가지는 결과적인 혼합 유체 중의 초고 전단강도 환형 탄화수소 유체의 초고 탄성유체역학적 전단강도 또는 견인계수에 악영향을 주지 않으면서, 초고 견인 탄성유체역학적(EHD) 견인 유체를 생성하고 혼합 유체의 저온 점도 특성을 조절하기 위한, 다이메틸실리콘 유체 및/또는 다이-알킬 또는 다이-사이클로알킬 또는 알킬-사이클로알킬, 또는 이들의 혼합, 및 다이-말단-캡핑된 폴리프로필렌 옥사이드 또는 고도로 분지된 에스터와 조합으로 환형 탄화수소를 포함하는 윤활 유체.

(52) CPC특허분류

C10M 171/002 (2013.01)
C10M 2203/045 (2013.01)
C10M 2207/283 (2013.01)
C10M 2207/2835 (2013.01)
C10M 2209/105 (2013.01)
C10M 2209/1055 (2013.01)
C10M 2229/04 (2013.01)
C10N 2220/022 (2013.01)
C10N 2230/58 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

다음을 포함하는 윤활 유체:

다환형 탄화수소 유체 및 77 °F에서 20 cSt 이상의 점도 범위를 가지는 다이메틸실록세인 화합물, 여기서 상기 다이메틸실록세인 화합물은 윤활 유체를 기준으로 0.1 wt. % 내지 25 wt. % 범위의 양으로 존재하고, 상기 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외의 10 wt. % 이하의 작용기를 포함함.

청구항 2

제1항에 있어서, 다환형 탄화수소 유체는 알파-메틸스타이렌의 페하이드로 이합체인 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 다환형 탄화수소 유체는 알파-메틸스타이렌의 선형 페하이드로 이합체인 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 다이메틸실록세인 화합물은 77 °F에서 최소 20 cS이지만 77 °F에서 50 cS 이하인 점도를 가지는 조성물.

청구항 5

다음을 포함하는 윤활 유체:

다환형 탄화수소 유체;

윤활 유체의 0.1 wt. % 내지 25 wt. % 범위의 양으로 존재하는 폴리프로필렌옥사이드 조성물; 및

77 °F에서 20 cSt 이상의 점도 범위를 가지는 다이메틸실록세인 화합물, 여기서 상기 다이메틸실록세인 화합물은 윤활 유체를 기준으로 0.1 wt. % 내지 25 wt. % 범위의 양으로 존재하고, 상기 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외의 10 wt. % 이하의 작용기를 포함함.

청구항 6

제5항에 있어서, 폴리프로필렌옥사이드 조성물은 다이-알킬 또는 다이-사이클로알킬 또는 알킬-사이클로알킬, 또는 이들의 혼합의 다이-말단-캡핑된 폴리프로필렌 옥사이드에 상응하는 조성물.

청구항 7

제5항에 있어서, 다환형 탄화수소 유체는 알파-메틸스타이렌의 페하이드로 이합체인 조성물.

청구항 8

제7항에 있어서, 다환형 탄화수소 유체는 알파-메틸스타이렌의 선형 페하이드로 이합체인 조성물.

청구항 9

제5항에 있어서, 다이메틸실록세인 화합물은 77 °F에서 최소 20 cS 이상이지만 77 °F에서 50 cS 이하인 점도를 가지는 조성물.

청구항 10

다음을 포함하는 윤활 유체:

다환형 탄화수소 유체;

분지형 알킬 에스터, 사이클로에스터, 사이클로알킬 에스터 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는

에스터 화합물, 여기서 상기 에스터 화합물은 0.1 wt.% 내지 25 wt.% 범위의 양으로 존재함; 및

77 °F에서 20 cSt 이상의 점도 범위를 가지는 다이메틸실록세인 화합물, 여기서 상기 다이메틸실록세인 화합물은 윤활 유체를 기준으로 0.1 wt. % 내지 25 wt. % 범위의 양으로 존재하고, 상기 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외의 10 wt. % 이하의 작용기를 포함함.

청구항 11

제10항에 있어서, 분지형 알킬 에스터는 분지형 알킬기의 6 내지 12 탄소 원자 및 3 내지 4 에스터기를 가지는 조성물.

청구항 12

제11항에 있어서, 분지형 알킬 에스터는 분지형 알킬 에스터의 주골격을 따라 분포된 최소 둘의 메틸기를 가지는 조성물.

청구항 13

제12항에 있어서, 분지형 알킬 에스터는 트라이메틸헥세인 트라이메톡시프로페인 에스터인 조성물.

청구항 14

제12항에 있어서, 분지형 알킬 에스터는 트라이메틸헥세인 펜타에리트리톨 에스터인 조성물.

청구항 15

제10항에 있어서, 다환형 탄화수소 유체는 알파-메틸스타이렌의 피하이드로 이합체인 조성물.

청구항 16

제10항에 있어서, 다환형 탄화수소 유체는 알파-메틸스타이렌의 선형 피하이드로 이합체인 조성물.

청구항 17

제10항에 있어서, 다이메틸실록세인 화합물은 77 °F에서 최소 20 cS이지만 77 °F에서 50 cS 이하인 점도를 가지는 조성물.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 개선된 저온 점도를 가지는 결과적인 혼합 유체 중의 초고 전단강도 환형 탄화수소 유체의 초고 탄성유체역학적 전단강도 또는 견인계수에 악영향을 주지 않으면서, 초고 전단강도 탄성유체역학적 (elastohydrodynamic, EHD) 견인 유체를 생성하고 혼합 유체의 저온 점도 특성을 조절하기 위하여, 환형 탄화수소와 조합으로 중간 점도의 다이메틸실리콘 유체의 사용 및/또는 다이-알킬 또는 다이-사이클로알킬 또는 알킬-사이클로알킬, 또는 이들의 혼합의 다이-말단-캡핑된(di-end-capped) 폴리프로필렌 옥사이드 또는 에스터 화합물의 사용에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 탄성유체역학적 견인 드라이브(traction drive)는, 명목상 매끄럽고, 구름-미끄러짐이며, 고부하를 받는 접촉부 사이의 유체의 탄성유체역학적 박막을 통하여 토크를 전달하여 작동하는 동력 전달 장치이다. 토크의 효율적인 전달은 이들 고응력의 탄성 변형된 접촉부에서 표면을 윤활시키기 위하여 사용되는 유체의 고응력 전단강도에 의존한다. 초고 탄성유체역학적 전단강도, 또는 고 견인계수를 가지는 유체는 접촉부를 통하여 한 표면으로부터 다른 표면으로의 토크의 가장 효율적인 전달을 가능하게 한다. 따라서, EHD 접촉 작동 조건하의 유체의 전단강도 특성은 주어진 동력 또는 토크 전달 요건을 위한 장치의 크기결정을 효과적으로 좌우한다. 또는, 임의의 주어진 크기의 EHD 견인 전달에서 장치를 통하여 요구되는 토크를 발생시키기 위하여 요구되는 접촉부 부하, 접촉 응력을 결정하고 따라서 견인 드라이브 컴포넌트의 내구성에 큰 영향을 미친다. 종래기술 유체가 U.S. 특허 제 7,645,395호 및 이의 참조문헌에 기재된다.

발명의 내용

- [0003] 발명의 요약
- [0004] 본 발명은, 한 구체예에서, 다환형 탄화수소 유체와 조합으로 77 °F에서 20 cS 이상의 점도를 가지는 다이메틸실록세인 유체를 포함하는 윤활 유체를 제공한다. 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외에 10 wt. % 초과 작용기를 포함하지 않아 다환형 탄화수소 유체의 저온 특성이 변경된다. 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F에서 20 cS이지만 50 cS 이하인 점도를 가진다.
- [0005] 본 발명은, 또 다른 구체예에서, 유용성(oil-soluble) 다이-말단-캡핑된 폴리프로필렌옥사이드 화합물 및 다환형 탄화수소 유체와 조합으로 77 °F에서 20 cS 이상의 점도를 가지는 다이메틸실록세인 유체를 포함하는 윤활 유체를 제공한다. 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외에 10 wt. % 초과 작용기를 포함하지 않아 다환형 탄화수소 유체의 저온 특성이 변경된다. 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F에서 20 cS이지만 50 cS 이하인 점도를 가진다.
- [0006] 본 발명은, 또 다른 구체예에서, 다환형 탄화수소 유체 및 분지형 알킬 에스터, 사이클로에스터, 사이클로알킬 에스터 및 이들의 조합으로부터 독립적으로 선택된 에스터 화합물과 조합으로 77 °F에서 20 cSt 이상의 점도 범위를 가지는 다이메틸실록세인 화합물을 포함하는 윤활 유체를 제공한다. 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외에 10 wt. % 초과 작용기를 포함하지 않는다.
- [0007] 구체예의 상세한 설명
- [0008] 본 발명은 고 탄성유체역학적 전단강도 또는 견인계수 및 우수한 저온 유연성의 윤활제를 위한 배합물 (formulation)을 제공한다. 이러한 특성들의 조합은 당해 분야에서 달성하기에 매우 어려운 것으로 일반적으로 알려져 있다. 역사적으로, 우수한 저온 유연학적 특성을 가지는 유체 배합물 획득은 항상 어느 정도까지는 탄성 유체역학적 전단강도를 약화시켰다. 본 명세서에 기재된 다양한 배합물 구체예는 이들 손실을 없애고, 일부 경우에는 배합 계획이 실제로 진천후 작업에 적합한 우수한 저온 유연학적 특성을 달성하면서 탄성유체역학적 견인 접촉부에서 특정 작동 조건하에 탄성유체역학적 전단강도를 개선하는 것으로 밝혀졌다.
- [0009] 한 구체예에서, 윤활 유체는 다환형 탄화수소 유체와 조합으로 77 °F에서 20 cS 이상의 점도를 가지는 다이메틸실록세인 유체를 포함하고 여기서 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외에 10 wt. % 초과 작용기를 포함하지 않아 다환형 탄화수소 유체의 저온 특성이 변경된다. 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F에서 20 cS이지만 50 cS 이하인 점도를 가진다.
- [0010] 또 다른 구체예에서, 윤활 유체는 다환형 탄화수소 유체와 조합으로 77 °F에서 20 cS 이상의 점도를 가지는 다이메틸실록세인 유체로 필수적으로 이루어지며, 여기서 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외에 10 wt. % 초과 작용기를 포함하지 않아 다환형 탄화수소 유체의 저온 특성이 변경된다. 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F에서 20 cS이지만 50 cS 이하인 점도를 가진다.
- [0011] 또 다른 구체예에서, 윤활 유체는 유용성 다이-말단-캡핑된 폴리프로필렌옥사이드 화합물 및 다환형 탄화수소 유체와 조합으로 77 °F에서 20 cS 이상의 점도를 가지는 다이메틸실록세인 유체를 포함하고, 여기서 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외에 10 wt. % 초과 작용기를 포함하지 않아 다환형 탄화수소 유체의 저온 특성이 변경된다. 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F에서 20 cS이지만 50 cS 이하인 점도를 가진다.
- [0012] 또 다른 구체예에서, 윤활 유체는 유용성 다이-말단-캡핑된 폴리프로필렌옥사이드 화합물 및 다환형 탄화수소 유체와 조합으로 77 °F에서 20 cS 이상의 점도를 가지는 다이메틸실록세인 유체로 필수적으로 이루어지고, 여기서 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외에 10 wt. % 초과 작용기를 포함하지 않아 다환형 탄화수소 유체의 저온 특성이 변경된다. 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F에서 20 cS이지만 50 cS 이하인 점도를 가진다.
- [0013] 또 다른 구체예에서, 윤활 유체는 다환형 탄화수소 유체 및 분지형 알킬 에스터, 사이클로에스터, 사이클로알킬 에스터 및 이들의 조합으로부터 독립적으로 선택된 에스터 화합물과 조합으로 77 °F에서 20 cSt 이상의 점도 범위를 가지는 다이메틸실록세인 화합물을 포함한다. 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외에 10 wt. % 초과 작용기를 포함하지 않는다.
- [0014] 또 다른 구체예에서, 윤활 유체는 다환형 탄화수소 유체 및 분지형 알킬 에스터, 사이클로에스터, 사이클로알킬 에스터 및 이들의 조합으로부터 독립적으로 선택된 에스터 화합물과 조합으로 77 °F에서 20 cSt 이상의 점도 범

위를 가지는 다이메틸실록세인 화합물로 필수적으로 이루어진다. 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외에 10 wt. % 초과를 포함하지 않는다.

- [0015] 본 발명의 목적을 위하여, 다환형 탄화수소 유체의 저온 특성을 상당히 변화시키는 임의의 성분의 포함을 본질적으로 배제한다.
- [0016] 놀랍게도 유용성 다이-말단-캡핑된 폴리프로필렌 옥사이드 화합물을 포함하거나 포함하지 않는 다환형 탄화수소 유체에 다이메틸실록세인 유체를 첨가하는 것이 다환형 탄화수소 유체 단독과 비교하여 2원 또는 3원 윤활 유체의 원하는 탄성유체역학적 전단강도 특성 또는 견인계수를 악화시키지 않고 개선된 저온 특성을 가지는 윤활 유체를 생성함이 밝혀졌다.
- [0017] 또한 놀랍게도 분지형 에스터, 사이클로에스터 또는 사이클로알킬 에스터 화합물을 포함하는 다환형 탄화수소 유체에 다이메틸실록세인 유체를 첨가하는 것이 다환형 탄화수소 유체 단독과 비교하여 2원 또는 3원 윤활 유체의 원하는 탄성유체역학적 전단강도 특성 또는 견인계수를 악화시키지 않고 개선된 저온 특성을 가지는 윤활 유체를 생성함이 밝혀졌다.
- [0018] 기유
- [0019] 본 발명은 우수한 전단강도를 나타내지만 미흡한 저온 특성을 나타내는 다환형 탄화수소 유체에 기초한 윤활 유체를 제공한다. 일부 구체예에서, 다환형 탄화수소 유체는 알파-메틸스타이렌의 피하이드로 이합체이다. 또 다른 일부 구체예에서, 다환형 탄화수소 유체는 알파-메틸스타이렌의 피하이드로 선형 이합체이다.
- [0020] 한 구체예에서, 다환형 탄화수소 유체는 77 °F에서 최소 20 cS 이상의 점도를 가지는 다이메틸실록세인 유체와 조합될 수 있고 여기서 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외의 10 wt. % 이하의 작용기를 포함한다. 다이메틸실록세인 유체는 0.1 wt. 내지 25 wt. % 범위의 양으로 사용될 수 있다.
- [0021] 또 다른 구체예에서, 다환형 탄화수소 유체는 77 °F에서 최소 20 cS 이상의 점도를 가지는 다이메틸실록세인 유체 및 유용성 다이-말단-캡핑된 폴리프로필렌 옥사이드 화합물과 조합될 수 있고 여기서 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외의 10 wt. % 이하의 작용기를 포함한다. 다이메틸실록세인 유체는 0.1 wt. 내지 25 wt. % 범위의 양으로 사용될 수 있다. 유용성 다이-말단-캡핑된 폴리프로필렌 옥사이드 화합물은 0.1 wt. 내지 25 wt. % 범위의 양으로 사용될 수 있다. 그러한 한 구체예에서, 다이-말단-캡핑된 폴리프로필렌 옥사이드 화합물은 말단-캡핑 유기기로서 알킬기, 환형지방족 고리, 방향족 고리 또는 이들 유기기의 조합을 포함할 수 있다. 한 구체예에서, 말단-캡핑 유기기는 한 개 내지 열 개의 탄소 원자를 가진다.
- [0022] 또 다른 구체예에서, 다환형 탄화수소 유체는 77 °F에서 최소 20 cS 이상의 점도를 가지는 다이메틸실록세인 유체 및 분지형 에스터, 사이클로에스터 또는 사이클로알킬 에스터 화합물과 조합될 수 있고 여기서 다이메틸실록세인 유체는 메틸 작용기 이외의 10 wt. % 이하의 작용기를 포함한다. 다이메틸실록세인 유체는 0.1 wt. 내지 25 wt. % 범위의 양으로 사용될 수 있다. 분지형 에스터, 사이클로에스터, 사이클로알킬 에스터 화합물 및 이들의 조합은 0.1 wt. 내지 25 wt. % 범위의 양으로 사용될 수 있다.
- [0023] 한 구체예에서, 에스터 화합물은 분지형 알킬기에서 6 내지 12 탄소 원자 및 3 내지 4 에스터기를 가지는 분지형 알킬 에스터이다. 한 구체예에서, 분지형 알킬 에스터는 분지형 알킬 에스터의 주골격을 따라 분포된 최소 둘의 메틸기를 가진다. 또 다른 구체예에서, 분지형 알킬 에스터는 분지형 알킬 에스터의 주골격을 따라 위치한 둘의 탄소 원자마다 적어도 하나의 분지 메틸 또는 분지 알킬기를 포함한다. 한 구체예에서, 분지형 알킬 에스터는 트라이메틸헥세인 트라이메톡시프로페인 에스터이다. 또 다른 구체예에서, 분지형 알킬 에스터는 트라이메틸헥세인 펜타에리트리톨 에스터이다.
- [0024] 한 구체예에서, 에스터 화합물은 6 내지 10 탄소 원자 및 3 내지 4 에스터기를 가지는 사이클로헥실기 또는 알킬 사이클로헥실기로부터 선택되는 사이클로에스터 또는 사이클로알킬 에스터 화합물이다. 한 구체예에서, 사이클로에스터 화합물은 독립적으로 트라이-(사이클로헥실)트라이메톡시프로페인 및 트라이-(사이클로헥실)펜타에리트리톨을 포함한다. 또 다른 구체예에서, 사이클로알킬 에스터 화합물은 독립적으로 (알킬 분지 -사이클로헥실)트라이메톡시프로페인 및 트라이-(알킬 분지 -사이클로헥실)펜타에리트리톨을 포함한다. 예에는 (메틸 분지 -사이클로헥실)트라이메톡시프로페인 및 트라이-(메틸사이클로헥실)펜타에리트리톨이 포함된다. 그러한 일부 구체예에서, 사이클로헥실기에 부착된 메틸기의 수는 1 내지 3 범위이다.
- [0025] 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는, 고급 알킬기, 환형지방족 고리, 방향족 고리 또는 이들 비-메틸 유기기의 조합을 포함하지만 이에 제한되지 않는 기타 작용기를 가질 수 있다. 또 다른 구체예에서, 다이메틸실록세

인 유체는 순수하게 다이메틸-유도체로서 생성될 수 있다.

- [0026] 그러한 다이메틸실록세인 유체의 점도 등급은 77 °F에서 최소 20 cS 이상의 EHD 견인 구동 또는 견인 구동 전달에서 전형적인 윤활제 또는 전달 작동 온도에서 비교적 비휘발성인 추가의 장점을 가진다. 예를 들어, 전형적으로 (77 °F에서) 10 cSt 다이메틸실록세인은 전형적으로 150 °C에서 단지 5% 휘발도를 가지는 20 cSt 다이메틸실록세인과 비교하여 150 °C에서 50 wt%의 휘발도를 가진다.
- [0027] 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F에서 20 cSt 초과이지만 77 °F 에서 50 cS 이하인 점도를 가지고, 0.1 wt. 내지 25 wt. % 범위의 양으로 사용될 수 있다. 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F 에서 25 cSt 초과이지만 77 °F 에서 50 cS 이하인 점도를 가지고, 0.1 wt. 내지 25 wt. % 범위의 양으로 사용될 수 있다. 한 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F에서 30 cSt 초과이지만 77 °F 에서 50 cS 이하인 점도를 가지고, 0.1 wt. 내지 25 wt. % 범위의 양으로 사용될 수 있다. 또 다른 구체예에서, 다이메틸실록세인 유체는 77 °F에서 40 cSt 초과이지만 77 °F 에서 50 cS 이하인 점도를 가지고, 0.1 wt. 내지 25 wt. % 범위의 양으로 사용될 수 있다. 더 높은 점도 버전은 더 높은 점도 등급 탄성유체역학적 견인 유체 윤활제가 바람직할 경우 적절한 것으로 간주되고 이에 의하여 완성된 유체의 저온 유연성을 현저하게 변경하기 위하여 더 높은 배합물 농도가 필요하며 이는 100 °C에서 측정된 약 4.0 cSt 이상의 동점도를 가지는 완성된 유체를 야기한다.
- [0028] 본 명세서에 기재된 윤활 유체는 탄성유체역학적 연속으로 또는 무한히 가변적인 전달에서 또는 탄성유체역학적 견인 드라이브에서 일반적으로 사용하기 위한 고 탄성유체역학적 전단강도 유체의 배합을 위한 베이스 유체 역할을 할 수 있다. 이들 조합 베이스 유체에 적절한 윤활제 성능 첨가제를 첨가하여 전달 또는 견인 드라이브 유체의 배합이 완료될 수 있다. 이들 첨가제는 산화방지제, 마모방지제, 부식방지제, 거품억제제, 방청제, 세제, 분산제, 극압첨가제, 마찰조절제, 실 팽윤제(seal swell agent) 및/또는 점도조절제 첨가제를 포함할 수 있다.
- [0029] 본 명세서에 기재된 윤활 유체의 다양한 구체예는 어느 인식 가능한 정도까지 EHD 전단강도 특성을 약화시키지 않는, 100 °C에서 약 3.7 내지 4.5 cS의 동점도 및 28,000 cP로부터 약 5,000 cP까지 범위의 저온 역학 점도를 가지는 유용한 완전히 배합된 EHD 견인 유체의 생산을 허용한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 하기 실시예는 본 발명의 다양한 구체예를 설명한다. 본 명세서에 청구의 범위 내의 다른 구체예는 명세서를 고려하여 또는 본 명세서에 개시된 바와 같은 본 발명의 실시로부터 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다. 명세서가, 실시예와 함께, 단지 예시적인 것으로 간주되어야 하며, 본 발명의 범위 및 사상은 실시예에 이어지는 청구범위에 의하여 나타나는 것으로 의도된다. 실시예에서, 모든 백분율은 달리 지시되지 않는 한 무게 기준으로 주어진다.
- [0031] 하기 실시예에서, 다음 약어가 사용된다: Sep= 분리; No Sep = 분리 없음; SCL-약간 흐림; 및 C1-흐림

[0032] 비교예: 퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체를 포함하는 윤활 유체.

성분	wt. %
퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체	96.8
폴리-프로필렌 옥사이드 유체	
다이메틸실록세인, 20 cSt @ 77F	
다이메틸실록세인, 30 cSt @ 77F	
성능 첨가제 패키지	3.0
거품억제제 패키지	0.2
	100.00
시험	단위
CS 40C, cS	20.15
CS 100C, cS	3.66
VI	31
Anton Paar SVM, -20C, cP	4813
Anton Paar SVM, -30C, cP	31182
외관 (24hrs @ 온도)	
70F	C
35F	C
0F	No Sep

[0033]

[0034] 실시예 1: 퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체 및 폴리-프로필렌 옥사이드를 포함하는 윤활 유체.

성분	Wt. %	Wt. %	Wt. %
퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체	91.80	86.80	81.80
폴리-프로필렌 옥사이드 유체	5.00	10.00	15.00
다이메틸실록세인, 20 cSt @ 77F			
성능 첨가제 패키지	3.00	3.00	3.00
거품억제제 패키지	0.20	0.20	0.20
	100.00	100.00	100.00
시험	단위	단위	단위
CS 40C, cS	18.63	20.09	19.69
CS 100C, cS	3.66	3.89	3.96
VI	63	74	92
Anton Paar SVM, -20C, cP	4440	3258	3333
Anton Paar SVM, -30C, cP	27609	20094	23088
Brookfield, -30C, cP			
외관, 24 hrs @ temp			
70-75F	C	C	C
35-40F	C	C	C
0-5F	No Sep	No Sep	No Sep

[0035]

[0036] 실시예 2: 퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체, 폴리-프로필렌 옥사이드 및 다이메틸실록세인을 포함하는 윤활 유체, 20 cSt @ 77 °F.

	Wt.%						
성분							
퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체	86.80	81.80	76.80	71.80	66.80	81.80	76.80
폴리-프로필렌 옥사이드 유체	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00
다이메틸실록세인, 20 cSt @ 77F	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	5.00	10.00
성능 첨가제 패키지	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
거품억제제 패키지	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
시험	단위						
CS 40C, cS	18.80	18.65	17.32	16.46	14.69	19.50	18.55
CS 100C, cS	3.77	3.92	4.04	4.10	3.98	4.05	4.08
VI	79	103	136	150	183	105	121
Anton Paar SVM, -20C, cP	2547	1672	1166	774	641	2149	1541
Anton Paar SVM, -30C, cP	13818	8689	6026	3759	3153	11471	7886
Brookfield, -30C, cP		9118					7728
외관, 24hrs @ temp							
70-75F	C	C	C	C	C	C	C
35-40F	C	C	C	C	C	C	C
0-5F	No Sep						

Wt.%	Wt.%							
71.80	66.80	61.80	76.80	71.80	66.80	61.80	56.80	
10.00	10.00	10.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	
15.00	20.00	25.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
단위	단위							
17.59	16.48	14.92	18.47	17.22	17.20	17.14	16.77	
4.15	4.15	4.13	4.00	4.03	4.22	4.37	4.49	
143	163	197	114	137	158	177	198	
914	706	624	2165	1398	953	811	689	
4384	3272	2859	12378	7440	4667	3646	2804	
C	C	C	C	C	C	C	C	
C	C	C	C	C	C	C	C	
No Sep								

[0037]

[0038]

실시예 3: 퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체, 폴리-프로필렌 옥사이드 및 다이메틸실록세인을 포함하는 윤활 유체, 30 cSt @ 77 °F.

성분	Wt.%	Wt.%	Wt.%	Wt.%	Wt.%	Wt.%	Wt.%
퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체	86.80	81.80	76.80	71.80	66.80	81.80	76.80
폴리-프로필렌 옥사이드 유체	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00
Shin Etsu DC200, 30 cSt	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	5.00	10.00
성능 첨가제 패키지	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
거품억제제 패키지	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
시험	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위
CS 40C, cS	19.42	18.36	18.05	17.26	17.35	18.94	19.56
CS 100C, cS	3.81	4.03	4.20	4.32	4.54	4.00	4.32
VI	73	118	141	168	192	107	131
Anton Paar SVM, -20C, cP	3225	2078	1778			2270	1818
Anton Paar SVM, -30C, cP	19186	11296	9398			12944	9756
외관, 24 hrs @ temp							
70-75F	C	C	C	C	C	C	C
35-40F	C	SCL	SCL	Sep	Sep	C	SCL
0-5F	No Sep	No Sep	No Sep			No Sep	No Sep

Wt.%	Wt.%	Wt.%	Wt.%	Wt.%	Wt.%	Wt.%	Wt.%
71.80	66.80	61.80	76.80	71.80	66.80	61.80	56.80
10.00	10.00	10.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
15.00	20.00	25.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위	단위
19.22			20.44	20.16	19.74	19.57	19.03
4.50			4.38	4.52	4.67	4.82	5.00
155			126	143	163	181	209
			2338				
			14450				
C	C	C	C	C	C	C	C
Sep	Sep	Sep	C	CL	CL	CL	Sep
			No Sep				

[0039]

[0040]

실시예 4: 퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체, 폴리-프로필렌 옥사이드 및 다이메틸실록세인을 포함하는 윤활 유체, 50 cSt @ 77 °F.

성분	Wt.%						
퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체	86.80	81.80	76.80	71.80	66.80	81.80	76.80
폴리-프로필렌 옥사이드 유체	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	10.00	10.00
다이메틸실록세인, 50cSt @ 77F	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	5.00	10.00
성능 첨가제 패키지	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
거품억제제 패키지	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
시험							
CS 40C, cS							
CS 100C, cS							
VI							
Anton Paar SVM, -20C, cP							
Anton Paar SVM, -30C, cP							
외관, 24 hrs @ temp							
70-75F	SCI	Sep	Sep	Sep	Sep	SCI	Sep
35-40F	Sep						
0-5F							

Wt.%	Wt.%							
71.80	66.80	61.80	76.80	71.80	66.80	61.80	56.80	
10.00	10.00	10.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	
15.00	20.00	25.00	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	
3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	
100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	
			단위					
			21.000					
			4.42					
			122					
			2713					
			17492					
Sep	Sep	Sep	C	Sep	Sep	Sep	Sep	
Sep	Sep	Sep	C	Sep	Sep	Sep	Sep	
			No Sep					

[0041]

[0042]

실시예 5: 폴리-프로필렌 옥사이드를 포함하거나 포함하지 않고 다이메틸실록세인을 가지거나 가지지 않는 퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체를 포함하는 윤활 유체, 20 cSt @ 77 °F 또는 30 cSt @ 77 °F.

성분	Wt.%							
퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체	91.8	86.8	81.8	76.8	71.8	91.8	86.8	81.8
폴리-프로필렌 옥사이드 유체	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0			
다이메틸실록세인, 20cSt@77F						5.0	10.0	15.0
다이메틸실록세인, 30cSt@77F								
성능 첨가제 패키지	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
거품억제제 패키지	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
시험	단위							
CS 40C, cS	20.36	20.78	21.12	21.43	21.96	18.92	17.67	16.94
CS 100C, cS	3.76	3.92	4.00	4.15	4.41	3.72	3.76	3.88
VI	46	66	73	90	110	68	100	124
Anton Paar SVM, -20C, cP	4248	3798	3788	3857	3916	2907	1967	1447
Anton Paar SVM, -30C, cP	26364	25216	25883	26634	27137	16999	11244	8057
의관 (24hrs @ 온도)								
70F	C	C	C	C	C	C	C	C
35F	C	C	C	C	C	C	C	C
0F	No Sep							

| Wt.% |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 76.8 | 71.8 | 96.8 | 91.8 | 86.8 | 81.8 | 76.8 | 71.8 |
| 20.0 | 25.0 | | 5.0 | 10.0 | 15.0 | 20.0 | 25.0 |
| 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 |
| 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |
| 단위 |
16.08	15.58	20.32	19.31	18.59	17.93	17.48	15.72
3.90	4.03	3.67	3.80	3.94	4.07	4.22	4.08
141	167	31	74	106	129	153	171
1186	938	5161	3149	2388	1985	1534	956
6473	5207	33580	19169	13640	11172	7600	5352
C	C	C	C	C	C	C	C
C	C	C	C	C	C	C	C
No Sep	Sep	Sep					

[0043]

[0044] 실시예 6: 퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체 및 다이메틸실록세인을 포함하는 윤활 유체, 50 cSt @ 77 °F.

성분	Wt. %					
퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체	96.8	91.8	86.8	81.8	76.8	71.8
폴리-프로필렌 옥사이드 유체						
다이메틸실록세인, 50 cSt @ 77F		5.00	10.00	15.00	20.00	25.00
성능 첨가제 패키지	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
거품억제제 패키지	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
시험	단위	단위	단위	단위	단위	단위
CS 40C, cS	20.32	19.80	20.20	19.80	19.50	
CS 100C, cS	3.67	3.87	4.23	4.08	4.34	
VI	31	76	114	105	134	
Anton Paar SVM, -20C, cP	5161	3370	2785			
Anton Paar SVM, -30C, cP	33580	22050	16010			
외관 (24 hrs @ 온도)						
70 F	C	C	C			Sep
35 F	C	CL	CL			
0 F	No Sep	No Sep	No Sep	Sep	Sep	Sep

[0045]

[0046] 실시예 7: 다이메틸실록세인을 가지거나 가지지 않는 퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체, 트라이- 아이소-C₉ 트라이메톡실프로페인 에스터를 포함하는 윤활 유체, 20 cSt @ 77 °F.

	Wt. %					
성분 피하이드로- 알파- 메틸스타이렌 이합계	91.8	86.8	81.8	76.8	86.8	81.8
트라이- <i>i</i> -C9 TMP 에스터	5	5	5	5	10	10
다이메타콘, 20 cSt @ 77F		5	10	15		5
성능 첨가제 패키지	3	3	3	3	3	3
거품억제제 패키지	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	100	100	100	100	100	100

CS 40C, cS	20.27	19.22	18.16	17.29	20.96	19.50
CS 100C, cS	3.680	3.788	3.857	3.940	3.800	3.856
VI	33.2	73.9	103.5	125.2	42.2	79.5

Anton Paar SVM, -20C, cP	3696.2	2678.3	1711.6	1209.4	4352.4	2540.1
Anton Paar SVM, -30C, cP	22538	14748	8956	6366	26690	13574

외관

70-75 F	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS
35-40 F	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS
0 - 5 F	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS

| Wt. % |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 76.8 | 71.8 | 81.8 | 76.8 | 71.8 | 66.8 |
| 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 10 | 15 | | 5 | 10 | 15 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

18.62	17.73	21.49	20.17	19.06	18.26
3.934	4.023	3.886	3.956	4.017	4.123
105.4	127.2	47.5	82.8	107.9	129.8

1701.7	1115.8	4223	2578.3	1652.2	1094.1
8369	5487	25637	13683	7833	4770

투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS
투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS
투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS	투명,NS

[0047]

성분	Wt. %					
퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체	91.8	86.8	81.8	76.8	86.8	81.8
트라이- <i>i</i> -C9 TMP 에스터	5	5	5	5	10	10
다이메타콘, 30 cSt @ 77F		5	10	15		5
성능 첨가제 패키지	3	3	3	3	3	3
거품억제제 패키지	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	100	100	100	100	100	100

CS 40C, cS	20.27	19.74	19.14	18.72	20.96	20.16
CS 100C, cS	3.680	3.875	4.029	4.171	3.800	3.956
VI	33.2	78.1	108.0	128.1	42.2	83.2

Anton Paar SVM, -20C, cP	3696.2	-	-	-	4352.4	-
Anton Paar SVM, -30C, cP	22538	-	-	-	26690	-

외관	투명, NS					
70-75 F	투명, NS					
35-40 F	투명, NS					
0 - 5 F	투명, NS	흐림, NS	흐림, NS	흐림, NS	투명, NS	흐림, NS

| Wt. % |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 76.8 | 71.8 | 81.8 | 76.8 | 71.8 | 66.8 |
| 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 10 | 15 | | 5 | 10 | 15 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

19.6	19.19	21.49	20.66	20.21	19.81
4.123	4.311	3.886	4.069	4.238	4.454
111.3	135.4	47.5	91.1	114.9	140.9

-	-	4223	2656	-	-
-	-	25637	14165	-	-

투명, NS					
투명, NS					
흐림, NS	흐림, NS	투명, NS	투명, NS	흐림, NS	흐림, NS

[0048]

[0049]

실시예 8: 다이메틸실록세인을 가지거나 가지지 않는 퍼하이드로-알파-메틸스타이렌 이합체, 트라이- 아이소-C₉ 트펜타에리트리톨 에스터를 포함하는 윤활 유체, 20 cSt @ 77 °F.

성분

퍼하이드로-알파-
메틸스타이렌
이합체
테트라-*n*-C9 PE
에스터

다이메타콘,
20 cSt @ 77F

성능 첨가제
패키지

거품억제제
패키지

	Wt. %								
	91.8	86.8	81.8	76.8	71.8	66.8	86.8	81.8	76.8
	5	5	5	5	5	5	10	10	10
		5	10	15	20	25		5	10
	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

CS 40C, cS
CS 100C, cS
VI

	12.65	19.31					21.53	20.15	
	3.95	3.85					3.92	3.98	
	56	81.7					51.7	86.6	

Anton Paar
SVM, -20C, cP

Anton Paar
SVM, -30C, cP

	4601	2702.8					3734.9	2280.1	
	27745	14793					21392	11614	

외관

70-75 F
35-40 F
0 - 5 F

투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS
투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS
투명 NS	투명 NS	흐림 NS	흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP	투명 NS	투명 NS	흐림 NS	투명 NS

| Wt. % |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 71.8 | 66.8 | 61.8 | 81.8 | 76.8 | 71.8 | 66.8 | 61.8 | 56.8 | |
| 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | |
| 15 | 20 | 25 | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |

			22.07	20.68					
			4.04	4.1					
			62.3	95.2					

			3191.2	2048					
			17219	9830					

투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS
투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS
흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP	투명 NS	투명 NS	흐림 NS	흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP	투명 NS

[0050]

[0051]

성분

피하이드로-알파-
메틸스타이렌
이합체
테트라-*i*-C9 PE
에스터

다이메타콘,
20 cSt @ 77F

성능 첨가제
패키지

거품억제제
패키지

	Wt. %								
	91.8	86.8	81.8	76.8	71.8	66.8	86.8	81.8	76.8
	5	5	5	5	5	5	10	10	10
		5	10	15	20	25		5	10
	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

CS 40C, cS
CS 100C, cS
VI

	20.63						21.57		
	3.78						3.92		
	44.1						51.7		

Anton Paar
SVM, -20C, cP

Anton Paar
SVM, -30C, cP

	4324						2902		
	25671						16225		

외관

70-75 F
35-40 F
0 - 5 F

투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS				
투명 NS	흐림 NS	흐림 NS	흐림 NS	흐림 SEP	흐림 SEP	투명 NS	투명 NS	흐림 NS
투명 NS	흐림 NS	흐림 NS	흐림 NS	흐림 SEP	흐림 SEP	투명 NS	흐림 NS	흐림 NS

[0052]

| Wt. % |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 71.8 | 66.8 | 61.8 | 81.8 | 76.8 | 71.8 | 66.8 | 61.8 | 56.8 | |
| 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | |
| 15 | 20 | 25 | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |

			21.48					
			3.98					
			63.1					

			3122					
			16896					

투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS
흐림 NS	흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 NS	흐림 NS	흐림 NS	흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP
흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP	투명 NS	흐림 NS	흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP

[0053]

성분	Wt. %								
피하이프로-알파- 메틸스타이렌 이합체	91.8	86.8	81.8	76.8	71.8	66.8	86.8	81.8	76.8
테트라- <i>i</i> -C9 PE 에스터	5	5	5	5	5	5	10	10	10
다이메타콘, 20 cSt @ 77F		5	10	15	20	25		5	10
성능 첨가제 패키지	3	3	3	3	3	3	3	3	3
거품억제제 패키지	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	100	100	100	100	100	100	100	100	100

CS 40C, cS	20.5						20.93		
CS 100C, cS	3.74						3.85		
VI	40.8						52.2		

Anton Paar SVM, - 20C, cP	4027						3540		
Anton Paar SVM, - 30C, cP	24316						20279		

외관

70-75 F	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	투명 NS	흐림 NS	투명 NS	흐림 NS	흐림 SEP
35-40 F	투명 NS	흐림 SEP	투명 NS	흐림 NS	흐림 SEP				
0 - 5 F	투명 NS	흐림 SEP	투명 NS	흐림 SEP	흐림 SEP				

[0054]

| Wt. % |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 71.8 | 66.8 | 61.8 | 81.8 | 76.8 | 71.8 | 66.8 | 61.8 | 56.8 | |
| 10 | 10 | 10 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | |
| 15 | 20 | 25 | | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | |
| 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | |

			21.46						
			3.98						
			63.1						

			3150						
			17197						

흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 NS	투명 NS	흐림 NS	흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 NS
흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP	투명 NS	흐림 SEP				
흐림 SEP	흐림 SEP	흐림 SEP	투명 NS	흐림 SEP				

[0055]

[0056]

당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 위에 나타나고 기재된 예시적인 구체예를 이의 광의의 발명의 개념에서 벗어나지 않고 변형시킬 수 있음을 이해할 것이다. 그러므로, 본 발명이 나타나고 기재된 예시적인 구체예에 제한되지 않으며, 청구항에 의하여 정의된 본 발명의 사상 및 범위 내에서 변경을 포함하도록 의도됨이 이해된다. 예를 들어, 예시적인 구체예의 특정한 특징이 청구된 발명의 일부이거나 그렇지 않을 수 있고 개시된 구체예의 특징이 조합될 수 있다. 따라서, 발명의 범위를 지시하는 것으로서 전술한 명세서보다는 첨부된 청구범위를 참조해야 한다. 본 명세서에서 구체적으로 제시되지 않는 한, 용어 "a", "an" 및 "the"는 하나의 요소에 제한되지 않고 대신 의미 "적어도 하나의"로 독해되어야 한다.