



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2007-0091657  
 (43) 공개일자 2007년09월11일

(51) Int. Cl.

*C10L 1/14* (2006.01) *C10L 1/10* (2006.01)  
*C10L 1/18* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7016217

(22) 출원일자 2007년07월16일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년07월16일

(86) 국제출원번호 PCT/US2005/045354

국제출원일자 2005년12월14일

(87) 국제공개번호 WO 2006/065958

국제공개일자 2006년06월22일

(30) 우선권주장

60/636,416 2004년12월14일 미국(US)

(71) 출원인

씨. 엠. 인텔렉추얼 프로퍼티 앤드 리서치, 인크.  
 미국, 미네소타 56521, 캘러웨이, #34, 카운티 하  
 이웨이 28030

(72) 발명자

리더, 클리드

미국, 몬타나 59718, 보제만, 헌터스 웨이 127

(74) 대리인

강명구

전체 청구항 수 : 총 30 항

**(54) 윤활, 유동점, 및 연료 성능 향상을 위한 조성물 및 방법**

**(57) 요약**

첨가제는 폴리알파올레핀 (PAO), 칼슘 공급원, 및 피마자유, 호호바 오일, 평지씨(캐놀라) 오일, 야자유, 코코넛 오일, 해바라기 오일, 콩기름 등과 같은 콩, 씨드, 또는 뿌리로부터 유도된 하나 이상의 식물성 오일 또는 성분을 포함한다. 본 발명의 바람직한 조성물은 칼슘 공급원, PAO, 피마자유, 호호바 오일, 및 소이 메틸 에스테르 및/또는 평지씨 오일/에스테르를 포함한다. 상기 첨가제는 효율 및 배출물의 관점에서 연소 엔진 성능을 향상시키는 연료 내에서 사용될 수 있다. 상기 첨가제는 엔진, 건(gun), 또는 또 다른 기계장비의 철 및 비철 금속 부품의 성능을 향상시키는 윤활제 내에서 사용될 수 있다. 상기 첨가제는 기계가공 및 조립을 위한 절삭 유체 내에서 사용될 수 있다. 또 다른 첨가제와 결합하여, 본 발명의 구체예는 오일, 에스테르 및 또 다른 유사 제품의 유동점을 감소시키기 위해 사용될 수 있다.

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

바이오디젤 연료를 위한 유동점 강하 증강 조성물(pour point depression enhancement composition)에 있어서, 상기 조성물은

폴리알파올레핀(PAO) 성분;

칼슘 공급원;

적어도 하나의 식물성 오일(plant oil) 또는 식물성 오일의 혼합물

을 포함하는 첨가제; 및

디젤 유동점강하제

를 포함하며;

여기서, 상기 첨가제에 대하여, 상기 PAO 성분은 15-40 LV%, 상기 칼슘 공급원은 25-45 LV%, 상기 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물은 15-60 % LV%로 존재하며; 그리고

상기 유동점강하제는, 액상 부피부(parts by liquid volume)로서, 상기 첨가제 99 부피부 및 상기 유동점강하제 1부피부 내지 상기 첨가제 90 부피부 및 상기 유동점강하제 10 부피부 범위로 상기 첨가제에 혼합됨을 특징으로 하는 유동점 강하 증강 조성물.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 유동점강하제는 평지씨 오일 또는 평지씨 오일의 유도체를 함유함을 특징으로 하는 유동점 강하 증강 조성물.

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 유동점강하제는 평지씨-기초 유동점강하제임을 특징으로 하는 유동점 강하 증강 조성물.

### 청구항 4

제 25항에 따르는 강하 증강 조성물을 포함하는 바이오디젤에 첨가제를 혼합하는 단계를 포함하는, 바이오디젤 내 유동점 강하 방법에 있어서,

상기 첨가제 100 LV-%는 15-40 LV%의 폴리알파올레핀, 25-45 LV%의 오버베이스드 칼슘 설퍼네이트, 및 15-60 LV%의 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물을 포함함을 특징으로 하는, 바이오디젤 내 유동점 강하 방법.

### 청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 첨가제를 바이오디젤에 혼합하기 이전에, 평지씨 유동점강하제를, 액상 부피부로서, 상기 첨가제 99 부피부 및 상기 유동점강하제 1 부피부 내지 상기 첨가제 90 부피부 및 상기 유동점강하제 10 부피부의 농도로 상기 첨가제에 혼합하는 단계를 더욱 포함함을 특징으로 하는 바이오디젤 내 유동점 강하 방법.

### 청구항 6

제 5항에 있어서, 평지씨 유동점강하제를 갖는 상기 첨가제는 2 갤런의 바이오디젤에 대하여 1 액상 온스의 유동점강하제-포함-첨가제의 농도로 상기 바이오디젤에 혼합되며, 그 결과 유동점강하제-포함-첨가제로 처리된 상기 바이오디젤은 -20°F에서 액상으로 잔존함을 특징으로 하는 바이오디젤 내 유동점 강하 방법.

### 청구항 7

제 5항에 있어서, 평지씨 유동점강하제를 갖는 상기 첨가제는 5 갤런의 바이오디젤에 대하여 1 액상 온스의 유동점강하제-포함-첨가제의 농도로 상기 바이오디젤에 혼합되며, 그 결과 유동점강하제-포함-첨가제로 처리된 상기 바이오디젤은 10°F에서 액상으로 잔존함을 특징으로 하는 바이오디젤 내 유동점 강하 방법.

**청구항 8**

원동기 연료, 금속 윤활제, 또는 절삭 유체 용 첨가제 조성물에 있어서,

상기 첨가제는

폴리알파올레핀 (PAO) 성분;

칼슘 공급원; 및

적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물

을 포함하며;

여기서, 상기 첨가제에 대하여, PAO 성분은 0.1-50 LV%, 상기 칼슘 공급원은 10-60 LV%, 및 상기 적어도 하나의 식물성 오일 및 식물성 오일의 혼합물은 0.2-89.9 LV%로 존재함을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 9**

제 8항에 있어서, 상기 칼슘 공급원은 칼슘 설포네이트(칼슘 설포네이트)임을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 10**

제 8항에 있어서, 상기 칼슘 공급원은 오버베이스드 칼슘 설포네이트임을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 11**

제 8항에 있어서, 상기 식물성 오일은 피마자유, 호호바 오일(Jojoba oil), 평지씨(캐놀라) 오일, 야자유, 코코넛, 해바라기 오일, 콩기름, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹에서 선택됨을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 12**

제 8항에 있어서, 상기 식물성 오일은 피마자유를 포함함을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 13**

제 8항에 있어서, 상기 식물성 오일은 호호바 오일을 포함함을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 14**

제 8항에 있어서, 상기 식물성 오일은 소이 메틸 에스테르를 포함함을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 15**

제 8항에 있어서, 상기 식물성 오일은 소이 에틸 에스테르(soy ethyl ester)를 포함함을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 16**

제 8항에 있어서, 상기 식물성 오일은 캐놀라 오일(캐놀라 오일)임을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 17**

제 8항에 있어서, 상기 식물성 오일은 메틸 또는 에틸 에스테르임을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 18**

원동기 연료, 금속 윤활제, 또는 절삭 유체 용 첨가제 조성물에 있어서,

상기 첨가제는

10-60 LV-% 오버베이스드 칼슘 설포네이트;

0.1-50 LV-% 폴리알파올레핀,

0.1-40 LV-% 피마자유 및 설페이티드 피마자유로 구성된 그룹으로부터 선택되는 피마자-유래 오일;

0.1-30 LV-% 호호바 오일; 및

5-45 LV-% 소이 오일/에스테르, 캐놀라 오일/에스테르, 야자유, 코코넛, 및 해바라기 오일로 구성된 그룹으로부터 선택되는 식물성 오일

을 포함하며;

여기서 상기 오버베이스드 칼슘 설페이트, 폴리알파올레핀, 피마자-유래 오일, 호호바 오일, 및 식물성 오일은 함께 혼합되어 상기 첨가제 100 LV%를 형성함을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 19**

제 18항에 있어서, 상기 첨가제에 대하여, 상기 오버베이스드 칼슘 설페이트는 25-45 LV%이며, 상기 폴리알파올레핀은 15-40 LV%이며, 상기 피마자-유래 오일은 10-20 LV%이며, 상기 호호바는 1-5 LV%이며, 상기 식물성 오일은 5-45 LV%임을 특징으로 하는 첨가제 조성물.

**청구항 20**

원동기 연료, 금속 윤활제, 또는 절삭 유체 용 조성물에 있어서,

상기 조성물은

폴리알파올레핀 (PAO) 성분;

칼슘 공급원; 및

적어도 하나의 식물성 오일 및 식물성 오일의 혼합물

을 포함하는 첨가제를 포함하며;

여기서, 상기 첨가제에 대하여, 상기 PAO 성분은 15-40 LV%, 상기 칼슘 공급원은 25-45 LV%, 그리고 상기 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물은 15-60 LV%로 존재하며,

0.002-5.0 LV% 첨가제 및 99.998-95 LV% 연료 비율로 상기 첨가제가 상기 원동기 연료와 혼합됨을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 21**

제 20항에 있어서, 상기 원동기 연료는 가솔린임을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 22**

제 20항에 있어서, 상기 원동기 연료는 석유 디젤(petroleum diesel)임을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 23**

제 20항에 있어서, 상기 원동기 연료는 소이 메틸 에스테르 또는 소이 에틸 에스테르 바이오디젤을 포함함을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 24**

제 20항에 있어서, 상기 칼슘 공급원은 칼슘 설페이트임을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 25**

제 20항에 있어서, 상기 식물성 오일은 피마자유, 설페이티드 피마자유, 호호바 오일, 평지씨(캐놀라) 오일, 야자유, 코코넛 오일, 해바라기 오일, 콩기름, 및 이들의 혼합물로 구성된 그룹으로부터 선택됨을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 26**

제 20항에 있어서, 상기 식물성 오일은 피마자유를 포함함을 특징으로 하는 조성물 .

**청구항 27**

제 20항에 있어서, 상기 식물성 오일은 호호바 오일을 포함함을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 28**

제 20항에 있어서, 상기 식물성 오일은 소이 메틸 에스테르를 포함함을 특징으로 하는 조성물.

**청구항 29**

제 20항에 있어서, 상기 식물성 오일은 소이 에틸 에스테르를 포함함을 특징으로 하는 첨가제.

**청구항 30**

제 20항에 있어서, 상기 식물성 오일은 메틸 또는 에틸 에스테르임을 특징으로 하는 첨가제.

**명세서**

**기술분야**

<1> 발명의 분야

<2> 본 발명은 효율 및 배출물에 있어서 연소 엔진(combustion engine) 성능을 향상시키는 원동기 연료(motor fuel) 또는 원동기 연료 용 첨가제에 관한 것이다. 본 발명은 또한 엔진, 건(guns), 또는 또 다른 기계장치의 철 및 비철 금속 부품의 성능을 향상시키는 윤활제 또는 윤활제 용 첨가제에 관한 것이다. 본 발명은 또한 기계가공 및 조립뿐만 아니라, 채굴 및 또 다른 유사한 절삭, 전단, 및 절삭에 도움이 되는 또 다른 연마 분야 및 저온에서 사용되는 절삭 유체(cutting fluid) 또는 절삭 유체용 첨가제에 관한 것이다. 본 발명은 또한 연료, 오일, 에스테르, 그리스, 화장품과 같은 페이스트 화합물, 뿐만 아니라 또 다른 유체 및 반-고체 용의 유동점강화 첨가제의 증강제로 작용할 수 있다.

**배경기술**

<3> 발명의 배경

<4> 본 발명의 발명자는 미국 특허 제5,505,867호 (1996.4.9. 공개)에서 연료 및 윤활유 내 함유물에 대한 조성물을 개시하였는데, 이는 오버베이스드 설폰네이트, 호호바 오일, 및 피마자유를 포함한다. 상기 세 가지 성분의 조합은, 금속용 루브 오일(lubes oils)에 첨가될 때, 우수한 윤활 성능을 제공하는 것으로 밝혀졌다. 상기 세 가지 성분의 조합은, 자동차용 디젤 연료에 첨가될 때, 우수한 파워, 적은 연료 소모, 및 적은 배기가스 배출을 제공하는 것으로 밝혀졌다. 상기 세 가지 성분의 조합은, 95 리서치 옥탄 가솔린에 첨가될 때, 심지어 연료를 20-25 % 리닝("leaning")하면서, 초기 이상 폭발 없이 수행하는 싱글-엔진 에어크라프트 엔진을 가능하게 하였다.

<5> 많은 또 다른 특허 및 제품들이 엔진 성능 및 루브 오일 성능을 개선하기 위하여 연속적으로 시도하였다. 많은 상업용 제품들은 침전물의 제거, 침전물의 예방, 엔진 금속 표면의 윤활, 연료 내 물방울(water droplet)의 제거, 또는 녹 방지로 인한 개선된 엔진 성능을 추천하는 주요 정유 회사 및 소규모 전문 제조자로부터 구입 가능하다.

<6> 심지어 본 발명 발명자의 종래 발명의 관점에서, 그리고 시장에서 구입가능한 많은 제제의 관점에서, 본 발명의 발명자는 루브 오일 및 연료 첨가제 그리고 상기 첨가제 사용 방법에서의 개선이 요구된다고 믿는다. 본 발명의 구체에는 이러한 수요를 충족한다.

**발명의 상세한 설명**

<7> 발명의 요약

<8> 본 발명은 엔진용 연료에 첨가될 때 연소 성능을 향상시키고 연소 엔진으로부터의 해로운 배기가스를 감소하거나, 또는 금속용 윤활제에 첨가될 때 윤활 성능을 향상시키는 조성물을 포함한다. 바람직한 구체에는 연료 및 윤활제 용 첨가제로서 함께 혼합되는 폴리알파올레핀(PAO), 칼슘 공급원, 및 하나 이상의 식물성 오일(plant oil)(액상 식물성 지방, 카르복실릭 에스테르)을 포함한다. 상기 식물성 오일 성분은 예를 들면 콩, 씨드,

뿌리, 또는 또 다른 식물 부분으로부터 유도될 수 있으며, 예를 들면 피마자유, 호호바 오일, 평지씨(캐놀라) 오일, 야자유, 해바라기 오일, 코코넛 오일, 콩기름, 및 소이 빈 오일 메틸 및 에틸 에스테르를 포함할 수 있다. 바람직한 조성물은 칼슘 공급원, PAO, 피마자유, 호호바 오일, 및 소이 메틸 (또는 에틸) 에스테르 및/또는 캐놀라 오일을 포함한다. 그 대신에, 또 다른 바람직한 조성물은 예를 들면 소이(soy) 메틸 (또는 에틸) 에스테르 "바이오디젤"과 같은 바람직한 소이-기초 연료(soy-based fuel) 또는 소이-함유 연료(soy-containing fuel)에 첨가되기 위해, 소이 메틸 또는 에틸 에스테르와 함께 또는 소이 메틸 또는 에틸 에스테르 없이 함께 혼합되는 칼슘 공급원, PAO, 피마자유, 및 호호바 오일을 포함한다. 바람직하게는, 상기 소이-기초 에스테르에 기초하거나 또는 이를 함유하는 연료는 바람직하게는 유동점강하제를 함유하며, 가장 바람직하게는 상기 첨가제는 유동점강하제에 첨가되기 위해 제제되어서 그 후 바이오디젤에 첨가된다.

<9> 바람직한 방법은 디젤 연료, 가솔린 연료, 투-스트로크 사이클 연료, 항공 연료, 및 배 연료(ship fuel)를 포함하는 고정 및 비-고정 연소 엔진 연료에 본 발명의 조성물을 첨가함으로써, 자동차 및 고정 엔진으로부터 나오는 해로운 배기가스, 특히 NOx를 감소하는 방법은 포함한다. 발명자는 본 발명 첨가제의 구체예가 초-저 황 디젤 연료 및 가솔린 연료에 관한 EPA 규정 2006을 잘 만족하여서, 연소를 증강시키고, 순환/내 마모 성질을 향상시키고, 그리고 다양한 독성 배출물을 감소시킬 수 있음을 믿는다. 발명자는 또한 본 발명 첨가제의 구체예가 현재 일부 지역에서 판매되며, 약 85 % 에탄올인, 에탄올 E85 연료에서 효과적인 것이라 기대한다.

<10> 본 발명 조성물의 구체예는 철 및 비철 금속, 플라스틱, 복합체 용 순환제 내의 첨가제, 및 또 다른 물질, 예를 들면 건(gun) 또는 또 다른 기계장치를 위한 액체 또는 고체 순환제 및 그리스 또는 부식방지 처리제 내 첨가제로서 우수하게 작용할 수 있다. 상기 조성물은 또한 절삭 유체에서 사용될 수 있다.

<11> 본 발명 첨가제의 구체예는 유동점강하를 보충/증강하는 첨가제에 의해, 가장 바람직하게는 바이오디젤 내에 사용되는 전통적인 유동점강하제에 첨가함으로써, 덜 바람직하게는 이미 유동점강하제를 함유하는 바이오디젤에 직접 첨가함으로써, 전통적인 석유 디젤 연료(petroleum diesel fuel) 내 바이오디젤의 포함에 대한 규정을 잘 만족할 수 있다. 유동점강하제의 증강제로서, 본 발명 첨가제의 구체예는, 콩기름, 씨드 오일, 동물 기름, 에스테르, 및 또 다른 오일, 상기 오일을 포함하는 연료 및 또 다른 연료의 유동점을 낮추는데 있어서 그들 자체로는 효과적이지 못하거나, 또는 최소한의 효과가 있는 전통적인 유동점강하제와 결합되어 사용될 수 있다. 상기 첨가제와 전통적인 유동점강하제의 결합은 전술한 오일 및 연료의 유동점을 많이 낮추어서, 예를 들면 심지어 차가운 환경에서도 이러한 물질의 취급 및 저장을 훨씬 쉽고 가능하게 한다. 지방, 화장품, 및 유사 물질과 같은 페이스티 물질의 경우에 있어서, 본 발명의 구체예는 낮은 온도에서 더욱 소프트하고 더욱 유연한 고체로 유지하는 것을 도울 수 있다.

<12> 발명자는 또한 본 발명의 조성물이 현재 사용중이거나 또는 장래에 사용될 수 있는 또 다른 재료에 사용될 수 있다고 기대한다.

### 실시예

<13> 바람직한 구체예의 설명

<14> 본 발명 조성물의 다양한 구체예는 단독으로 사용되도록, 연료, 순환제, 처리제, 또는 절삭유에 혼합되어 사용되도록, 또는 상기 연료, 순환제, 처리제, 또는 절삭제 용 유동점강하제 또는 첨가제에 혼합되어 사용되도록 제제될 수 있다. 본 발명 조성물의 다양한 구체예는 다양한 표면을 처리하기 위하여 그리고 연소 및/또는 연소 엔진의 작동을 개선하기 위하여 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, 기계장치 및 장비들은 덜 마모되고 덜 실패하면서, 그리고 더욱 효율적으로 작동한다. 연소 엔진은 덜 마모되고 덜 실패하면서, 그리고 더욱 효율적으로, 그리고/또는 더 적은 오염물질을 배출하면서 작동한다.

<15> 본 발명 조성물의 구체예가 연소 연료로부터 나오는 해로운 배출물을 매우 많이 감소시킨다는 점이 특별한 관심 및 장점이다. 연구중인 연료에 심지어 적은 양의 본 발명 조성물을 첨가함으로써, NOx, VOC, HC, 연기, 및 냄새가 감소한다. 발명자는 본 발명 조성물의 시너지 효과, 특히 금속 엔진 표면의 처리 및 연소 특성의 개선 효과가 있으며, 이는 모두 크게 개선되고 더욱 깨끗한 엔진 성능을 결과한다고 믿는다. 즉시적인 효과는 해롭고 불쾌한 배출물의 감소에 의해 관찰되며, 장기간의 효과는 금속 표면이 적어도 일시적으로 변화되어서 연료 내에 본 발명 첨가제를 가지면서 작동하는 엔진이, 심지어 최초 연료(첨가제 첨가 이전 연료)로 되돌아가서 작동할 때에도, 개선된 성능(첨가제 이전의 작동에 비하여)을 지속적으로 나타내는 것에 의해 관찰된다.

<16> 바람직한 구체예는 폴리알파올레핀(PAO); 칼슘 공급원; 및 예를 들면, 콩기름, 씨드 오일, 또는 뿌리 오일로부터 나오는 복수의 식물성 오일 성분(액상 식물성 지방, 카르복실릭 에스테르)을 포함한다. 이러한 바람직한 성

분들은 아래에서 설명된다.

- <17> 칼슘 공급원(calcium source)은 바람직하게는 액상이며 오버베이스드 칼슘 설펜포네이트와 같은 칼슘 설펜포네이트 일 수 있으나, 발명자는 또 다른 칼슘-함유 분자도 사용될 수 있다고 간주한다. 많은 칼슘 설펜포네이트 및 오버 베이스드 칼슘 설펜포네이트들이 공지되었으며(예를 들면 미국 특허 제5,505,867호 관련 기술 참조), 예를 들면 Crompton Corporation/Great Lakes Corporation (Chemtura)사와 같은 곳으로부터 상업적으로 구입 가능하다. 특히 바람직한 칼슘 공급원은 Crompton Corporation/Great Lakes Corporation (Chemtura)사의 C-400™ 또는 C-400-C™ 오버베이스드 칼슘 설펜포네이트이다. C-400™ 및 C-400-C™는 연료 필터를 막는 칼슘 입자 크기 문제를 나타내지 않는 액상 형태의 매우 우수한 칼슘 공급원이라 알려져 있다.
- <18> 식물성 오일(액상 식물성 지방, 카르복실릭 에스테르)의 바람직한 결합은 콩, 씨드 및 뿌리 오일 또는 이들의 유도체, 및 가장 바람직하게는 피마자유, 호호바, 및 다음 그룹으로부터 선택되는 하나 이상의 오일이다: 소이 오일 또는 에스테르(에틸, 메틸, 또는 또 다른 에스테르, 가장 바람직하게는 소이 메틸 에스테르[soy methyl ester]), 캐놀라(핑지씨) 오일 또는 에스테르(바람직하게는 핑지씨 메틸, 에틸 또는 또 다른 에스테르), 야자유, 코코넛, 및 해바라기 오일. 상기 그룹으로부터 선택되는 오일은 첨가제의 바람직한 유동 성질 및/또는 바람직한 윤활, 연소, 배기, 및 유동점 효과를 얻기 위하여 선택될 수 있다. 발명자는 소이 메틸 에스테르를 선호하는 반면, 하나 이상의 또 다른 오일이 소이 메틸 에스테르를 대체하거나 또는 이것과 함께 첨가될 수 있으며, 바람직하게는 여기 나열된 그룹(소이 오일/에스테르, 캐놀라(핑지씨) 오일/에스테르, 야자유, 코코넛, 및 해바라기 오일)으로부터의 오일의 합은 첨가제의 약 5-45 LV % 양으로 존재한다. 예를 들면, 발명자가 제시한 선호되는 소이 메틸 에스테르에 대한 대체 물질은 캐놀라 오일, 또는 소이 메틸 에스테르와 캐놀라의 혼합물이다.
- <19> 발명자는 폴리알파올레핀, 피마자유, 호호바 오일, 소이 메틸 에스테르 및 칼슘 설펜포네이트를 선호하는 반면, 발명자는 또한 대체 성분이 결정형 및 무정형으로 사용될 수 있음을 고려한다. 전술한 바와 같이, 대안적인 칼슘 공급원이 사용될 수 있다. 피마자유와 유사한 적어도 하나의 선택된 오일 및 호호바 오일과 유사한 적어도 하나의 선택된 오일과 함께, 대안적인 콩, 씨드, 또는 뿌리 오일이 사용될 수 있다. 발명자는 에틸 에스테르가 메틸 에스테르에 첨가되어, 또는 그 대신에 사용될 수 있음을 제시한다.
- <20> 제제의 넓은 범위가 예를 들면 다음의 범위 내에서 첨가제에 대하여 효과적이라 기대된다:
- <21> 그룹 1 : 오버베이스드 칼슘 설펜포네이트를 포함하여 칼슘 설펜포네이트와 같은 칼슘 성분, 10 - 60 LV-%;
- <22> 그룹 2: 폴리알파올레핀, 0.1 - 50 LV-%;
- <23> 그룹 3: 피마자유 및/또는 설펜포네이트 피마자유와 같은 피마자유 또는 피마자유 유도체, 0.1 - 40 LV-%;
- <24> 그룹 4: 호호바 오일 또는 유사한 왁스 오일/에스테르, 0.1 - 30 LV-%; 및
- <25> 그룹 5: 소이 오일/에스테르, 캐놀라 오일/에스테르, 야자유, 코코넛, 및/또는 해바라기 오일, 5-45 LV% (예를 들면, 나머지 4 가지 성분 그룹들이 유동점강화제와 함께 또는 유동점강화제 없이 혼합되고 바이오디젤 연료에 첨가되는 경우에는 제외될 수 있으며, 이 경우 "첨가제" 내 그룹 5의 백분율은 존재하지 않을 수 있으나(0.0 LV%), 최종 첨가제-함유-바이오디젤 조성물 내에서는 예를 들면 80 LV%이상으로 매우 높을 수 있다).
- <26> 상기 다섯 가지 그룹으로부터의 성분들이 함께 혼합되어서 100 액상-부피-%첨가제를 형성할 때, 이것을 "다섯-그룹 첨가제(five-group additive)" 조성물이라 한다. 상기 제제 범위의 관점에서, 바람직한 첨가제는 다음과 같다: 10-60 LV-% 그룹 1, 0.1-50 LV-% 그룹 2; 및 그룹 3-5로부터의 5.2-89.9 LV% 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물. 그룹 5가 첨가제에 포함되지 않는 일부 구체예에서, 바람직한 첨가제는 다음과 같다: 10-60 LV-% 그룹 1, 0.1-50 LV-% 그룹 2; 및 그룹 3-4로부터의 0.2-89.9 LV% 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물. 일부 구체예에서, 범위는 다음과 같다: 25-45 LV% 그룹 1 성분; 15-40 LV% 그룹 2 성분; 10-20 LV% 그룹 3 성분; 1-5 LV% 그룹 4 성분; 및 5-45 LV% 그룹 5 성분.
- <27> 혼합 과정은 그룹 4를 그룹 1 성분에 첨가하고, 이들 두 성분/그룹을 또 다른 그룹을 첨가하기 전에 매우 잘 혼합함으로써 가장 잘 수행된다. 첫 번째 두 그룹을 혼합한 이후, 그룹 2 및 3 성분, 그리고 최종적으로 그룹 5 성분이 첨가될 수 있다. 또 다른 성분이 첨가되기 이전의 상기 성분들의 완전한 혼합은 첨가제의 모든 성분들을 용액 또는 현탁액 내에 유지하기 위해, 그리고 첨가제를 첨가제가 놓이는 오일, 연료, 또는 윤활제와 함께 적절한 용액 또는 현탁액 내에 유지하기 위해 매우 중요하다고 여겨진다. 혼합 과정 동안 상기 성분들은 일정 온도 범위일 수 있으나, 바람직하게는 상기 성분들은 약 실온 내지 최대 약 100-140°F의 온도에서 혼합된다.



- <28> 칼슘 설펜네이트, PAO, 피마자유, 호호바 오일, 및 소이 메틸 에스테르 및/또는 캐놀라 오일의 선호되는 다섯-그룹 첨가제는 또 다른 "그룹" 또는 "족(families)" 성분과 혼합되어서, "혼합된 첨가제"(blended additive)"를 형성할 수 있다. "혼합된 첨가제"는, 예를 들면, 다섯 그룹의 결합 80-99.99 LV-% 및 "추가 성분 (additional component)" 20-0.01 LV-%로 구성될 수 있다. 따라서 "추가 성분"은 생성물의 상당량 비율(예를 들면 약 20 LV-%) 내지 생성물의 매우 작은 비율(예를 들면 약 0.01 LV-%) 범위일 수 있다. "다섯-그룹 첨가제"에 첨가되어 "혼합된 첨가제"를 형성할 수 있는 성분들의 예는 유동점 억제제, 윈터그린 오일, 염료, 오일, 다양한 에스테르, 및/또는 연료 또는 윤활제 용의 다양한 전통적인 첨가제 패키지를 포함하며, 여기에 제한되는 것은 아니다. 더욱이, 상기 다섯-그룹 첨가제 또는 "혼합된 첨가제"는 이미 또 다른 "첨가제"를 함유할 수 있는 또 다른 물질, 바람직하게는 루브 오일 또는 연료에 첨가되거나 혼합될 수 있다.
- <29> 전통적인 루비 오일 내 다섯-그룹 첨가제, 또는 "혼합된 첨가제"의 효과적인 농도는 예를 들면 0.002-20.0 LV-% 다섯-그룹 첨가제 또는 "혼합된 첨가제" (전형적으로는 0.03-20 LV-%) 및 99.998-80 LV-% 루브 오일(전형적으로는 99.97-80 LV-%)이라 여겨진다. 연소 엔지 연료 내 다섯-그룹 첨가제, 또는 "혼합된 첨가제"의 효과적인 농도는 예를 들면 0.002-5.0 LV-% 다섯-그룹 첨가제 또는 "혼합된 첨가제" (전형적으로는 0.03-5 LV-%) 및 99.998-95 LV-% 연료(전형적으로는 99.97-95 LV-%)이라 여겨진다.
- <30> 발명자는 전체는 아니지만 많은 폴리알파올레핀 화합물이 바람직한 첨가제 내에서 "그룹 2"로서 효과적이라 믿는다. 이하에서 설명되는 테스트 및 실시예에서 효과적인 폴리알파올레핀 화합물의 구체 예는 Crompton Corporation/Great Lakes Corporation (Chemtura)사로부터 구입 가능한 SYNTON™ PAO (예를 들면 SYNTON-40™ 및 SYNTON-80™), 및 BP Amoco사로부터 구입가능한 DURAS YN™ PAO이다.
- <31> 발명자는 루브 오일, 연료, 절삭유, 트리트먼트 오일 내에서 광범위한 농도의 다섯-그룹 첨가제 또는 "혼합된 첨가제"의 사용을 고려하며, 더욱 중요한 것은 상기 다섯 그룹으로부터의 성분들이 또 다른 전통적인 또는 비전통적인 첨가제 성분과 함께, 또는 이들 없이 루브 또는 연료 내에 존재한다는 점이다.

**실시예 A**

- <32> 첨가제:
- <33> 40 LV-% C-400 칼슘 설펜네이트
- <34> 20 LV-% 폴리알파올레핀
- <35> 20 LV-% 피마자유
- <36> 2 LV-% 호호바 오일
- <37> 18 LV-% 캐놀라 오일
- <38> 이는 100 LV-% 첨가제와 같음.
- <39> 본 제제는 전술한 방법에 의해 혼합되어, 디젤 연료 및 가솔린에 첨가되었으며, 아래 표에 제시된 바와 같이 다양한 종류의 엔진에서 사용되었다.
- <40> 테스트 1-9는 단지 디젤 연료로만 운행된 동일한 엔진과 비교하여 첨가제(전통적인 상업용 디젤 연료 12 갤런에 첨가제 1 온스의 농도) 함유 디젤 연료로 로드 없는 조건에서 수행되었다. 테스트 10 및 11은 단지 가솔린으로만 운행된 동일한 엔진과 비교하여 첨가제(전통적인 87 옥탄, 상업용 가솔린 18 갤런에 첨가제 1 온스의 농도) 함유 가솔린으로 로드 없는 조건에서 수행되었다. 모든 배출물 결과는 Ferret™, Sun™, 또는 ECOM™ 분석기와 같은 자동차 배기파이프 내 분석기에 의해 취득되었다.
- <41> 본 테스트 결과는 각각 "첨가제 함유 디젤" 또는 "첨가제 함유 가솔린"의 실행에 대한 단지 디젤 또는 단지 가솔린만의 실행에 있어서 배출물의 백분을 변화로서 아래에 제시된다.
- <42> 테스트 1, 3-9 (테스트 번호 2에 대하여 사용 불가능한 자료): 첨가제가 포함되었을 때, O<sub>2</sub>는 평균 3% 증가하였으며, 반면에 NO<sub>x</sub>는 평균 약 18% 감소하였으며, 일산화탄소는 평균 약 27% 감소하였으며, 이산화탄소는 평균 약 8% 감소하였다. 첨가제가 포함되었을 때, NO<sub>2</sub>는 평균 약 19% 감소하였으며, NO는 평균 약 17% 감소하였다. 그러므로, 상기 배출물 각각에서 상당하고 놀라운 개선이 첨가제 함유 디젤 작동에서 관찰되었다. 테스트 10 및 11: 첨가제가 포함되었을 때, 탄화수소 배출물(ppm)은 매우 많이 감소하였는데, 약 100 % 및 67 % 감소하였으며, 평균 83.5 % 감소하였다. 그러므로, 배출물에 있어서 상당하고 놀라운 개선이 첨가제 함유 가솔린 작동에서 관



참되었다.

OVERVIEW OF EMISSIONS (배출물 개요)

Test Sequence A (시험 결과 A)

자동차	#1	JOHN DEERE		4850	디젤
	#2	JOHN DEERE		4650	디젤
	#3	JOHN DEERE		8300	디젤
	#4	CASE STIEGER		9390	디젤
	#5	FORD		1900	디젤
	#6	NEW HOLLAND		LX665	디젤
	#7	BOBCAT			디젤
	#8	FREIGHTLINER		CAT	디젤
	#9	DODGE RAM 1/2 TON			디젤
	#10	96 JEEPCHEROKEE 4.0			가스
	#11	2000 PONTIAC BONNEVILLE 3.8			가스

디젤									평균
자동차	#1	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	
O2	+13%	+1%	+1%	+5%	+2%	+1.1%	+1%	+0.3%	3%
NOX	-20%	-14%	-15%	16%	-12%	-23%	-18%	-21%	-18.25%
CO	-20%	-21%	-18%	49%	-19%	-47%	-25%	-21%	-27.50%
CO2	-35%	0%	-3%	14%	-5%	-14%	-5%	-4.80%	-8.22%
NO2	-20%	-25%	-10%	-9%	-10%	-41%	-20%	19.30%	-19.28%
NO	-26%	-7%	-18%	17%	-12%	-18%	-18%	24.90%	-17.61%

가스									평균
자동차		#10	#11						
% DROP									
HC PPM		100%	67%						-83.50%

<44>

<45>

실시예 B

<46>

첨가제:

<47>

30 LV-% C-400-C 칼슘 실포네이트(Crompton Corporation/Great Lakes Corporation (Chemtura))

<48>

30 LV-% 폴리알파올레핀

<49>

20 LV-% 피마자유

<50>

2 LV-% 호호바 오일

<51>

18 LV-% 캐놀라 오일

- <52> 이는 100 LV-% 첨가제와 같음.
- <53> 테스트는 큐민스 B 시리즈 터보 디젤에서 수행되었으며, 전통적인 상업용 #2 디젤 (테스트 No.1)에서 시작하여 다음 순으로 수행되었다: 첨가제가 결합한 동일 디젤(테스트 No. 2), 2% 바이오-디젤 첨가제 및 1온스/10갤런 첨가제를 갖는 디젤(테스트 No. 3), 5% 바이오-디젤 첨가제 및 1온스/10갤런 첨가제를 갖는 디젤 (테스트 No. 4), 및 연료 10 갤런 당 첨가제 추가 1 온스를 갖는 테스트 No. 4 연료.
- <54> 테스트는 로드(load) 없이 다양한 엔진 rpm에서 수행되었으며, 다양한 주행 속도(로드 있음)에서 수행되었다. 배출물은 기초 테스트, 즉 테스트 No.1로부터의 백분을 변화 형태로, 아래 표에 제시된 바와 같이 보고되었다. 자료는 첨가제 및 바이오-디젤과 결합된 첨가제를 첨가했을 때 상당하고 놀라운 개선이 있음을 보여준다. 예를 들면, NOx는 로드 없는 2500 rpm에서 약 7-14 % 감소하였으며; 30 mph에서 8-31%; 50 mph에서 3-21%; 및 70 mph에서 4-8 % 감소하였다.
- <55> 자동차 닷지 2001 픽 업(Dodge 2001 pick up)
- <56> VIN # 387KF23601 G735 III
- <57> 엔진 큐민스 B 시리즈 터보 디젤(Cummins B series Turbo Diesel)
- <58> 테스트날짜 2004.4.8.
- <59> 테스트 조건
- <60> 1 . #2 디젤 연료
- <61> 2. 연료 10 갤런 당 1 온스에서 CA 40 트리트먼트를 갖는 #2 디젤 연료
- <62> 3. 연료 10 갤런 당 1 온스에서 CA 40 트리트먼트를 갖는 #2 디젤 연료 + 2% 바이오-디젤
- <63> 4.연료 10 갤런 당 1 온스에서 CA 40 트리트먼트를 갖는 #2 디젤 연료 + 5% 바이오-디젤
- <64> 5. 연료 10 갤런 당 추가 1 온스 CA 40을 갖는 \$4 연료
- <65> O<sub>2</sub> = % CO = ppm NOX = ppm CO<sub>2</sub>= %

<66> 조건 #/조건 I 자료로부터의 변화-차이

800 RPM (로드 없음)

시험 조건	O2	CO	NOX	CO2
1	18.5	286	282	1.8
변화	---	---	---	---
2	18.6	257	280	1.8
변화	+0.5%	-10%	-0.7%	0%
3	18.6	233	284	1.8
변화	+0.5%	-18.5%	+0.7%	0%
4	18.5	163	298	1.8
변화	0%	-43%	+5.6%	0%
5	18.6	206	289	1.8
변화	+0.5%	-30%	+2.4%	0%

2500 RPM (로드 없음)

시험 조건	O2	CO	NOX	CO2
1	17.3	578	192	2.7
변화	---	---	---	---
2	17.3	751	167	2.7
변화	0%	+29%	-13%	0%
3	17.2	650	166	2.8
변화	-0.6%	+12%	-14%	+3.7%
4	17.1	627	172	2.9
변화	+1.1%	+8%	-10%	+7.4%
5	17.2	637	178	2.8
변화	-0.6%	-10%	-7%	+3.7%

<67>

### 30 MPH

시험 조건	O2	CO	NOX	CO2
1	15.5	460	587	4.0
변화	---	---	---	---
2	16.9	421	406	3.0
변화	+9%	-8.4%	-31%	-25%
3	16.8	378	420	3.1
변화	+9%	-17.8%	-28.%	-23%
4	16.9	377	505	3.7
변화	+9%	-18%	-14%	-7.5%
5	15.7	369	536	4
변화	-1%	-14%	-8.6%	0%

### 50 MPH

시험 조건	O2	CO	NOX	CO2
1	13.5	202	760	5.5
변화	---	---	---	---
2	15.3	312	597	4.2
변화	+13%	+54%	-21%	-24%
3	14.2	243	669	4.8
변화	+7%	+20%	-15%	-12.7%
4	13.3	284	636	4.8
변화	-1.4%	+40%	-16%	-14.5%
5	13.6	243	733	5.8
변화	+0.7%	+20%	-3.5%	+5.5%

### 70 MPH

시험 조건	O2	CO	NOX	CO2
1	13.3	213	457	5.6
변화	----	----	----	----
2	13.8	307	427	5.3
변화	+3.7%	+44%	-6.5%	-5.3%
3	13.4	305	421	5.6
변화	+5.7%	+43%	-7.9%	0%
4	12.5	196	439	6.2
변화	-6%	-7.9%	-3.9%	-10.7%
5	13.4	281	426	5.6
변화	+0.7%	+32%	6.8%	0%

Vehicle- Pont. Bonneville ( 자동차-폰트. 보네빌)

<68>

<69>

#### 실시예 C

<70>

첨가제:

<71>

30 LV-% C-400-c 칼슘 설펜네이트 (Crompton Corporation/Great Lakes Corporation (Chemtura))

<72>

30 LV-% 폴리알파올레핀

<73>

20 LV-% 피마자유

<74>

2 LV-% 호호바 오일

<75>

18 LV-% 캐놀라 오일

<76>

이는 100 LV-% 첨가제와 같음.

<77> 본 테스트에서, 가솔린 자동차가 75 mph에서 로드 있으면서 테스트되었다. 자동차는 3800 엔진(터보 아님)을 가진 2001 폰티악 보네빌(Pontiac Bonneville)이었다. 테스트 No.1은 전통적인 상업용의 87 옥탄 가솔린으로 75 mph에서 수행되었으며, 테스트 No.2는 가솔린 10 갤런 당 첨가제 1 온스가 첨가된 동일한 가솔린으로 75 mph에서 수행되었다. 테스트 결과는 CO 배출 및 NOx 배출에서 상당하고 놀랄만한 결과를 나타낸다. 아래 표에 제시된 바와 같이, CO는 15% 이상 감소하였으며 NOx는 50% 이상 감소하였다.

- <78> 테스트 조건 1 - 75 mph    생성물 없음
- <79>        2 - 75 mph    가솔린 10 갤런 당 1 온스 CA 40 있음
- <80> HC ppm CO = %, CO2 = %, O2 = %, Nox = ppm

시험 조건	HC	CO	CO2	O2	NOx
1	1	.39	15.2	0	19
변화	--	---	----	--	--
2	1	.33	15.1	0	9
변화	0%	-15.3%	-0.6%	0%	-53%

<81>

<82> \*\*\*\* 구체적인 베이스라인 및 실험 자료가 명백히 수집되지 않았으나, 빠른 가속 동안 그리고 그 직후에 HC 및 NOx에서의 스파이크가 상당히 감소하였음이 나타났다.

<83> 배출물의 개선에 추가하여, 발명자는 연기 및 냄새 배출에 있어서의 상당한 개선(감소), 및 갤런 당 마일로서 엔진 효율의 개선을 관찰하였다. 첨가제의 사용은 전술한 로드-없는 테스트들에서 갤런 당 마일로서 약 25%의 개선을 결과하였다. NOx의 감소 및 효율 개선에 추가하여, 발명자는 휘발성 유기 화합물(VOC)이 상기 첨가제 또는 유사 제제의 사용을 또한 감소할 것이라고 믿는다.

<84> 발명자는 바람직한 성분들의 결합이 배출물, 연기, 냄새, 및 엔진 효율에 대한 시너지 효과, 긍정적인 효과를 갖는다고 믿는다. 발명자는 PAO 및 소이 메틸 에스테르 및/또는 캐놀라 오일이 연기 배출, NOx, 및 VOC에 매우 중요할 수 있으며, 상기 PAO 및 소이 에스테르 및/또는 캐놀라 오일이 또 다른 성분들과 결합하여 본 발명 첨가제의 성능을 매우 많이 개선할 때 시너지 효과가 있다고 믿는다.

<85> 발명자는 상기 첨가제와 같은 제제 및 본 발명의 광범위한 범위 내의 또 다른 제제들이 다양한 응용에 매우 유용하다고 믿는다. 본 발명 첨가제의 사용으로, 배출물 감소가 달성되며, 더 많은 갤런 당 마일을 운송하는 증가된 엔진 효율을 달성한다. 발명자는 자동차, 버스, 트럭, 비행기, 기차, 중장비, 발전기 등이 본 발명의 첨가제로부터 이익을 얻을 것이라 믿는다. 본 발명의 유용한 구체예 중 또 다른 예가 아래 실시예 D에 제시되며, 여기서 잔디 깎기 성능이 본 발명의 한 구체예에 따르는 첨가제가 있는 경우 그리고 없는 경우에 테스트되었다.

**실시예 D**

<86>

<87> 테스트는 2005 세브롤렛 임팔라(Chevrolet Impala)를 사용하여 수행되었다. 연방 고속도로 연료 효율 테스트 기준(Federal Highway Fuel Efficiency Test protocol)이 사용되었다. 두 가지 테스트(베이스라인 1 및 베이스라인 2)가 수행되었으며 배출물 샘플은 첨가제 없는 중간-등급 가솔린을 사용하여 수득되었다. 그 후 테스트는 반복되었다: 가솔린 10 갤런에 대하여 첨가제 1 유체 온스의 처리 비율로 본 발명 첨가제로 처리된 동일한 연료를 사용하는 첨가제실험 1 및 실험 2, 그리고 가솔린 15 갤런 당 동일 첨가제 1 온스의 처리 비율의 실험 3 및 실험 4. 자료는 본 발명의 구체예의 사용에 의한 NOx의 감소를 뒷받침한다. 자료는 또한 NOx와 CO 배출물 사이의 교환을 암시하는데, 실험 1 및 2에서 CO의 증가와 함께 NOx의 매우 많은 감소가 달성된다. 실험 3 및 4는 수월할만한 CO의 증가와 함께 매우 많은 NOx의 감소를 나타낸다.

<88> 첨가제 조성물은 칼슘 설포네이트 40%, 호호바 오일 2%, 피마자유 20%, PAO 20%, 소이 메틸 에스테르 18%이었다.

<89> 탄화수소, 일산화탄소, 질소 산화물, 및 이산화탄소에 대한 측정이 이루어졌다.

<90>

중간 등급 연료	HC	CO	NOx	CO2
베이스라인 1 (그램/마일)	0.019	0.415	0.031	335.480

베이스라인 2	0.011	0.325	0.020	323.642
평균	0.015	0.370	0.026	329.561
1 온스/10 갤런				
첨가제 포함 연료	HC	CO	NOx	CO2
실험 1 (그램/마일)	0.013	0.843	0.008	345.001
실험 2	0.014	0.732	0.013	339.730
평균	0.014	0.788	0.011	342.366
% 변화/ 베이스라인	-6.6%	+113%	-57.7%	+3.9%
1 온스/ 15 갤런				
첨가제 포함 연료	HC	CO	NOx	CO2
실험 3	0.023	0.417	0.008	298.964
실험 4	0.012	0.428	0.013	297.707
평균	0.018	0.423	0.021	298.336
% 변화/베이스라인	+20%	+14.3%	-19.2%	-9.5%

<91>

<92>

### 실시예 E

<93>

#### 잔디 깎기 연료 내 첨가제

<94>

주위 온도(Ambient Temp): 50 도

<95>

잔디 깎기: 브리그 & 스트레이튼 21HP 투 실린더 엔진을 갖는 스탠리 라이딩 잔디 깎기(Stanley riding lawn mower)

<96>

과정 및 측정:

<97>

엔진은 예열 되었으며 탱크 내 연료를 모두 소모할 때까지 운행되었으며 그 후 멈추었다.

<98>

잔디 깎기는 그 후 조건 A 연료(아래) 3 포인트로 채워졌다; 엔진은 시동되었으며 잔디 깎기 데크는 즉시 운행 되었다. RPM은 4400으로 유지되었다. "스냅 온(Snap On)" 태코미터가 RPM을 검사하기 위해 사용되었다. 엔진은 상기 3 포인트가 모두 소모될 때 까지 운행되었으며, 그 후 정지하였다. 본 조건의 운행 시간(running time)을 측정하기 위해 시계가 준비되었다.

<99>

잔디 깎기는 그 후 조건 B 연료(아래) 3 포인트로 채워졌다; 엔진은 시동되었으며 잔디 깎기 데크는 즉시 운행 되었다. RPM은 4400으로 유지되었다. 전술한 바와 같이 "스냅 온" 태코미터가 RPM을 검사하기 위해 사용되었다. 엔진은 상기 3 포인트가 모두 소모될 때 까지 운행되었으며, 그 후 정지하였다. 전술한 바와 같이, 본 조건의 운행 시간을 측정하기 위해 시계가 준비되었다.

<100>

조건 A 연료: 본 발명이 구체예에 따르는 첨가제 1 온스를 함유하는, 옥탄가 87의 가솔린 20 갤런:

<101>

칼슘 설포네이트: 30 LV%

<102>

폴리알파올레핀: 30 LV%

<103>

피마자유: 10 LV%

<104>

호호바 오일: 1 LV%

<105>

소이 메틸 에스테르: 29 LV%

<106>

이는 100 LV-% 첨가제와 같음.

<107>

조건 B는 옥탄가 87의 100% 가솔린을 사용하였다(본 발명 첨가제로 처리되지 않음).

<108>

조건 A는 2910초 동안 운행됨

<109>

조건 B는 2715초 동안 운행됨



<110> 2910초/2715초 = 1.0712 약 7%의 성능 개선.

<111> **실시예 F**

<112> 금속 조절 특성

<113> 본 발명의 구체예에 따르는 첨가제 조성은 다음과 같다:

<114> 칼슘 설펜네이트: 40 LV%

<115> PAO: 20 LV%

<116> 피마자유: 20 LV%

<117> 호호바 오일: 1 LV%

<118> 소이 메틸 에스테르: 19 LV%

<119> 이는 100 LV-% 첨가제와 같음.

<120> 총으로부터 발사될 때 크로노그래프에 의해 측정되는, 180 그레인 30-06 총알의 총구 속도 측정.

<121> 조건 A: 수동 장착 카트리지가(전술한)가 발사되었으며 속력이 측정되었다.

<122> 조건 B: 상기 조건 A와 동일한 카트리지가 먼저 전술한 첨가제에 넣어졌고, 그 안에 담겨진 카트리지를 갖는 첨가제는 200°F까지 가열되었다. 200°F에서 수분 후에, 카트리지가 제거되었으며, 깨끗이 닦였으며, 냉각되었으며, 수동으로 장착되었으며, 발사되었다

<123> 결과:

<124> 조건 A: 초당 2768피트.

<125> 조건 B: 초당 2916 피트.

<126> 2916 / 2768 = 1.0535 -- 약 5.4 %의 총구 속도 증가.

<127> **실시예 G**

<128> 소규모-석공용 사슬 톱(Mini-Masonry Chain Saw)

<129> 본 발명의 구체예에 따르는 첨가제의 조성:

<130> 칼슘 설펜네이트: 40 LV%

<131> PAO: 20 LV%

<132> 피마자유: 20%

<133> 호호바 오일: 1 LV%

<134> 소이 메틸 에스테르: 19 LV%

<135> 이는 100 LV-% 첨가제와 같음.

<136> 방법: 기본형 석공용 사슬 톱을 사용하였으며, 톱의 가장 뜨거운 부분(팁)에서 온도가 측정되었다. 또한 절삭 속도에 관하여 관찰되었다.

<137> 조건 A: 상기 톱은 벽에 존재하는 벽돌 사이의 모르타르를 제거하기 위하여 사용되었다. 물이 냉각제로 사용되었다.

<138> 조건 B: 조건 A와 같이, 상기 톱은 벽에 존재하는 벽돌 사이의 모르타르를 제거하기 위하여 사용되었다. PB 10 황 염화 수용성 절삭유로 처리된 물이 냉각제로 사용되었다.

<139> 처리 비율: 물 갤런 당 1 온스

<140> 조건 C: 조건 A 및 B 와 같이, 상기 톱은 벽에 존재하는 벽돌 사이의 모르타르를 제거하기 위하여 사용되었다. 조건 B의 수용성 절삭유와 아래 제시된 첨가제로 처리된 물이 냉각제로 사용되었다.

<141> 처리 비율: 4온스 PB 10에 1 온스 첨가제가 첨가되었다. 갤런당 물에, PB-10을 포함하는 첨가제 혼합물 1 온스

가 첨가되었다.

<142> 결과:

<143> 조건 A: 팁 온도 = 161 °F

<144> 조건 B: 팁 온도 = 130 °F

<145> 조건 C: 팁 온도 = 91 °F

<146> 실시예 F의 결론:

<147> 냉각제로서의 수용성 오일(조건 B)은 조건 A에 비하여 평균 31 °F 낮은 온도를 경과하였다.

<148> 수용성 오일 함유 첨가제(조건 C)는 조건 A에 비하여 70 °F 낮은 온도, 및 조건 B에 비하여 39 °F 낮은 온도를 경과하였다.

<149> 또 다른 장점은 다음과 같다: 조건 A 및 B(즉 첨가제 없는 경우)에서, 절삭 파편은 사슬 및 바(bar)를 친다(충격을 가한다). 또한 첨가제가 있는 경우, 실험자는 동력 및 RPM의 상당한 증가를 보고하였으며, 그 결과 절삭 속도가 두 배로 나타났다.

<150> **실시예 - 냉각 특성**

<151> 일부 경우에 있어서, 바람직한 다섯 그룹-성분 모두가 제제를 위해 필요한 것은 아니다. 예를 들면, 첨가제는 첨가제에 존재하거나 또는 존재하지 않을 수 있는 성분인 전술한 바람직한 다섯 기초 그룹 중 하나, 예를 들면 소이 메틸 에스테르("바이오디젤")에 첨가되기 위해 제조될 수 있다. 예를 들면, PAO, 칼슘 설포네이트, 피마자유, 호호바 오일, 및 소이 메틸 에스테르는 바이오디젤에 첨가될 수 있거나(바람직하게는 소이 메틸 에스테르는 유동점강하제 및/또는 또 다른 첨가제와 함께) 또는 유동점강하제 또는 또 다른 첨가제 패키지에 첨가되어서 최종적으로 바이오디젤에 첨가될 수 있다. 또한, 소이 메틸 에스테르를 제외한 상기 바람직한 그룹(예를 들면 PAO, 칼슘 설포네이트, 피마자유, 호호바 오일)은 바이오디젤 또는 바이오디젤을 위한 유동점강하제 또는 또 다른 첨가제에 첨가될 수 있는 첨가제를 제조하기 위해 혼합될 수 있다. 따라서, 첨가제가 더 많은 양의 상기 바람직한 그룹 중 하나에 첨가될 예정인 경우, 그 성분은 최초 첨가제 제제에 포함될 필요가 없다. 이는 소이 메틸 에스테르 바이오디젤 이외의 "바이오러지컬 디젤", 예를 들면 캐놀라-기초 디젤에 적용될 수 있다.

<152> 발명자는 PAO, 칼슘 설포네이트, 피마자유, 및 호호바 오일인 첨가제가 바이오디젤에 있어서 유동점 억제 증강제로서 특히 유용하다는 것을 밝혔다. 이는 전통적인 유동점강하제가 전형적으로 유동점을 수용가능한 수준으로 감소시키지 못한다는 점에서 특히 중요하다. 아래 테스트에서 설명된 첨가제는, 전통적인 유동점강하제와 혼합되어서 바이오디젤에 첨가될 때, -20 °F 미만의 유동점을 경과하였다. 발명자는 본 발명 첨가제가 유동점강하제에 첨가될 때(그 후 그 혼합물이 바이오디젤에 첨가될 때), 상기 유용한 효과를 관찰하였으나, 본 발명의 출원일까지 발명자는 본 발명 첨가제가 바이오디젤에 직접 첨가될 때(유동점강하제와 별도로)는 상기 유용한 효과를 관찰하지 못하였다.

<153> 상기 유동점 개선은 특히 바이오디젤이 전통적인 디젤 또는 또 다른 연료에 첨가되어야 하는 규정 있는 지역에서 특히 중요하다. 저장, 취급, 및 전통적인 디젤 또는 또 다른 연료에 혼합하는 동안 바이오디젤의 유동점은 과거에 문제를 일으켰다. 그러므로, 본 발명의 구체에는 저장, 취급 및 바이오디젤의 혼합뿐만 아니라 그 결과물인 혼합물에 있어서, 바이오디젤의 환경 및 농업-경제적 이익을 달성하기 위하여 많은 도움을 줄 것이다.

<154> 유동점강하제 증강제를 위한 성분의 바람직한 조성범위는 다음과 같다: 10-60 LV-% 그룹 1, 0.1-50 LV-% 그룹 2; 및 그룹 3-5로부터의 5.2-89.9 LV% 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물. 가장 바람직한 구체예의 조성범위는 다음과 같다: 25-45 LV% 그룹 1 성분; 15-40 LV% 그룹 2 성분; 10-20 LV% 그룹 3 성분; 1-5 LV% 그룹 4 성분; 및 5-45 LV% 그룹 5 성분. 예를 들면 첨가제가 나중에 소이 메틸 에스테르 바이오디젤에 첨가될 때, 그룹 5는 첨가제 용 제제로부터 제외될 수 있다(나중에 그룹 5-기초 디젤에 첨가하기 위해 첨가제로부터 제외되는 그룹 5 관련 전술한 설명 참조). 유동점강하제 증강제를 위하여, 유동점강하제는 벌크 바이오디젤에 첨가되기 이전에 첨가제의 약 1-10 LV%의 양으로 나머지 4-5 그룹(그룹 1-4, 또는 그룹 1-5)에 첨가될 수 있다.

<155> 다른 출원에서 이미 개시된 바와 같이, 혼합 공정은 그룹 4를 그룹 1 성분에 첨가하고, 상기 두 성분/그룹을 또 다른 그룹들을 첨가하기 이전에 잘 혼합함으로써 가장 잘 수행된다. 첫 번째 두 그룹을 혼합한 이후에, 그룹 2 및 3 성분, (선택적으로) 그룹 5 성분이 첨가될 수 있으며, 그 후 유동점강하제가 첨가될 수 있다. 고 전단, 연장된 혼합(예를 들면 4시간 이상), 및/또는 가열(100 - 140 °F)이 상기 성분의 적절한 혼합에 필요할 수 있다.

<156> 그룹 1 - 4, 선택적으로 그룹 5, 및 바람직하게는 식물성-오일-기초 유동점강하제(Montreal의 RHOMAX사로부터 구입 가능하며, 발명자에 의해 선호되는 평지씨 오일 유도체로 보고된, Rho-Max 10-310)를 포함하는, 바람직한 유동점 증강 첨가제는 동일한 유동점강하제 단독보다 바이오디젤의 유동점을 더 낮게 낮추는 점에 있어서 효과적임이 밝혀졌다. 상기 첨가제는 10 갤런 당 1 유체 온스 내지 2 갤런 당 1 유체 온스(0.08 - 0.4 LV-%)의 양으로, 바이오디젤(소이 메틸 에스테르 바이오디젤 또는 또 다른 바이올리시컬 디젤 또는 이들의 혼합)에 첨가되어야 한다.

<157> **실시예 H**

<158> **저온 특성**

<159> 본 실시예에서 "벌크" 연료는 벌크 소이 메틸 에스테르이며, "바이오디젤" 및 "B-100"이라 불린다(100% 소이 메틸 에스테르를 의미함). 두 개의 샘플이 사용되었다.

<160> 샘플 A: B-100

<161> 샘플 B: 본 발명 첨가제 및 전통적인 유동점강하제(Rho-Max 10 - 310)를 포함하는 B-100. 본 발명 첨가제는 다음으로 구성되었다:

<162> 44.4 % 칼슘 설페이트

<163> 16.7% 피마자유

<164> 37.8% 폴리 알파 올레핀 (PAO)

<165> 1.1 % 호호바 오일

<166> -----

<167> 전체 100 LV-%

<168> 유동점강하제는 상기 첨가제와 혼합되었으며 다음을 결과하였다:

<169> 40 % 칼슘 설페이트

<170> 15% 피마자유

<171> 34% Poly Alpha Olefin (PAO)

<172> 10% 유동점강하제 (RHO-Max 10 - 310)

<173> 1 % 호호바 오일

<174> -----

<175> 전체 100 LV-%

<176> 본 유동점강하제 포함 첨가제 혼합물은 그 후 B-100 5 갤런 당 1 온스의 비율로 B-100에 첨가되었으며, 5 시간 동안 104 °F까지 가열되었다.

<177> 방법: 샘플 A 및 B는 유사한 용기에 넣어졌으며 저온으로 이동되었다. 점도 및 유출성(pourability)은 시각적으로 검사되었다.

<178> 결과: 샘플 A 및 B 모두 유사한 점도를 가졌으며 두 샘플 모두 80°F부터 30°F까지 유사한 속도로 부어졌다.

<179> 샘플 A는 약 25°F에서 응결되었으며 20 °F에서 고체로 되었다.

<180> 샘플 B는 -10°F에서 일부 응결을 보였으나, -20°F에서 계속하여 잘 부어졌다(즉, 샘플 A가 70°F일 때의 샘플 A와 유사하게 부어졌다). 샘플 B의 유출성은 2 주 동안 관찰되는 변화 없이 상기 수준을 유지하였다. 그 후 샘플은 50% 소이 메틸 에스테르(즉, B-100이 50 LV% 더 첨가되었다)로 희석되었으며, 동일한 결과가 관찰되었다. 그러므로, 발명자는 상기 첨가제가 광범위한 농도 범위에서 유동점강하제용 증강제로서 매우 효과적이라 믿는다.

<181> **실시예 I**

<182> **저온 특성**

<183> 본 발명 첨가제의 구체예가 전통적인 유동점강하제와 혼합되고 "B-20" (이는 20 LV- % 바이오디젤(소이 메틸 에스테르)을 함유하는 80 LV-% 전통적인 디젤 연료를 의미하는 관용적인 용어임)에 첨가될 때, -20°F에서 소이 메틸 에스테르가 전통적인 디젤 연료와 분리되지 않음을 밝혔다. 이러한 놀라운 결과는 에스테르와 탄화수소 사이의 결합제인 본 발명 첨가제 때문일 것이다. 이러한 장점은 -40°F와 같은 매우 낮은 온도까지 확장되며, 여기서 첨가제는 디젤 연료에 대한 항-겔화제/항-분리제로서 역할을 할 것이다.

<184> **실시예 J**

<185> 저온 특성 Vs. 바이오디젤 내 첨가제 농도

<186> 몇몇 첨가제가 다음 조성범위로 혼합되었으며 바이오디젤 내에서 테스트 되었다:

- <187> C-400-C 40%
- <188> PAO 20 - 30%
- <189> 피마자유 10 - 15%
- <190> 설페이티드 피마자유 ("75% 설페이티드") 5%
- <191> 호호바 또는 유사 왁스 오일/에스테르 2%
- <192> SME 16 - 20%
- <193> RHO-MAX-310 2 - 3%

<194> 평균적으로, B-100 바이오디젤 10 갤런에 첨가된 첨가제 1 유체 온스는 처리된 바이오디젤이 20 - 25 °F에서 액체 상태가 되도록 하였다.

<195> 평균적으로, B-100 바이오디젤 5 갤런에 첨가된 첨가제 1 유체 온스는 처리된 바이오디젤이 10 °F에서 액체 상태가 되도록 하였다.

<196> 평균적으로, B-100 바이오디젤 2 갤런에 첨가된 첨가제 1 유체 온스는 처리된 바이오디젤이 20 °F에서 액체 상태가 되도록 하였다.

<197> **목표된 조성식의 예**

<198> 첨가제 조성식은 목표된 특정 응용에 적용될 수 있다.

<199> 1. 예를 들면, 가솔린 및 디젤의 마일/갤런 단위의 개선을 위한 뛰어난 조성식은 다음과 같으며, 여기서 NOx의 감소는 관심의 대상이 아니다:

- <200> C-400-C 40%
- <201> PAO 선택사항임
- <202> 피마자유 20%
- <203> 설페이티드 피마자유 ("75% 설페이티드") 5%
- <204> 호호바 또는 유사 왁스 오일/에스테르 2%
- <205> SME 33%
- <206> (상기 모두는 연료에 첨가되는 전체 첨가제의 LV-%임)

<207> 2. 눈에 보이는 연기 및 NOx가 가장 큰 관심의 대상인 마일/갤런 증강제에 대하여, 특히-효과적인 조성식은 다음과 같다:

- <208> C-400-C 30%
- <209> PAO 30%
- <210> 피마자유 10%
- <211> 설페이티드 피마자유 5%

- <212> 호호바 또는 유사 왁스 오일/에스테르 2%
- <213> SME 23%
- <214> (상기 모두는 연료에 첨가되는 전체 첨가제의 LV-%임)
- <215> 3. 유동점강하가 가장 큰 관심의 대상일 때, 특히 효과적인 조성식은 다음과 같다:
- <216> C-400-C 40%
- <217> PAO 20%
- <218> 피마자유 15%
- <219> 설페이티드 피마자유 5%
- <220> 호호바 또는 유사 왁스 오일/에스테르 2%
- <221> SME 16%
- <222> 전통적인 유동점강하제
- <223> (예를 들면 전술한 억제제 RHO-MAX 족) 2%
- <224> (상기 모두는 바이오디젤 또는 바이오디젤-함유 연료에 첨가되는 전체 첨가제의 LV-%임)
- <225> 4. 금속 조절 또는 절삭 유체에 대하여, 특히 효과적인 조성식은 다음과 같다:
- <226> C-400-C 40%
- <227> PAO 20%
- <228> 피마자유 15%
- <229> 설페이티드 피마자유 5%
- <230> 호호바 또는 유사 왁스 오일/에스테르 2%
- <231> SME 18%
- <232> (상기 모두는 금속 윤활제용 루브 오일 또는 금속 절삭/조립용 절삭 유체에 첨가되는 전체 첨가제의 LV-%임)
- <233> 일부 구체예에서, 원동기 연료, 금속 윤활제, 또는 절삭 유체를 위한 본 발명 첨가제 조성물은 다음을 포함하는 것으로 설명될 수 있다: 폴리알파올레핀 (PAO) 성분; 칼슘 공급원; 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물; 여기서, 첨가제 전체에 대하여, PAO 성분은 0.1 - 50 LV%로 존재하며, 칼슘 공급원은 10 - 60 LV%로 존재하며, 상기 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물은 0.2 - 89.9 LV%로 존재한다.
- <234> 일부 구체예에서, 원동기 연료, 금속 윤활제, 또는 절삭 유체를 위한 본 발명 첨가제 조성물은 다음을 포함하는 것으로 설명될 수 있다:
- <235> 10 - 60 LV-% 오버베이스드 칼슘 설포네이트;
- <236> 0.1 - 50 LV-% 폴리알파올레핀,
- <237> 0.1 - 40 LV-% 피마자유 및 설페이티드 피마자유로 구성된 그룹으로부터 선택되는 피마자-유래 오일;
- <238> 0.1 - 30 LV-% 호호바 오일; 및
- <239> 5 - 45 LV-% 소이 오일/에스테르, 캐놀라 오일/에스테르, 야자유, 코코넛, 및 해바라기 오일로 구성된 그룹으로부터 선택되는 식물성 오일;
- <240> 여기서, 상기 오버베이스드 칼슘 설포네이트, 폴리알파올레핀, 피마자-유래 오일, 호호바 오일, 및 식물성 오일은 함께 혼합되어서 상기 첨가제 100 LV%를 형성한다.
- <241> 일부 구체예에서, 원동기 연료, 금속 윤활제, 또는 절삭 유체를 위한 본 발명의 조성물은 다음을 포함하는 것으로 설명될 수 있다:

- <242> 폴리알파올레핀 (PAO) 성분; 칼슘 공급원; 및 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물을 포함하는 첨가제; 여기서, 첨가제 전체에 대하여, PAO 성분은 15 - 40 LV%로 존재하며, 칼슘 공급원은 25 - 45 LV%로 존재하며, 상기 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물은 15 - 60 LV%로 존재하며; 상기 첨가제는, 0.002 - 5.0 LV % 첨가제 및 99.998 - 95 LV-% 연료의 비율로, 상기 원동기 연료와 혼합될 수 있다.
- <243> 일부 구체예에서, 바이오디젤 연료를 위한 본 발명의 유동점 강하 증강 조성물은 다음을 포함하는 것으로 설명될 수 있다:
- <244> 폴리알파올레핀 (PAO) 성분; 칼슘 공급원; 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물을 포함하는 첨가제; 및
- <245> 디젤 유동점강하제;
- <246> 여기서, 첨가제 전체에 대하여, PAO 성분은 15 - 40 LV%로 존재하며, 칼슘 공급원은 25 - 45 LV%로 존재하며, 상기 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물은 15 - 60 % LV%로 존재하며; 그리고
- <247> 상기 유동점강하제는, 액상 부피부(parts being measured by liquid volume)로서, 상기 첨가제 99 부피부 및 상기 유동점강하제 1 부피부 내지 상기 첨가제 90 부피부 및 상기 유동점강하제 10 부피부의 범위로, 상기 첨가제에 혼합될 수 있다.
- <248> 본 발명 방법의 구체예는 다음 단계를 포함하는 바이오디젤 내 유동점 강하 방법으로 설명될 수 있다: 청구항 25항에 기재된 강하 증강 조성물을 포함하는 바이오디젤에 첨가제를 혼합하는 단계, 여기서 100 LV-%의 상기 첨가제는 15 - 40 LV%의 폴리알파올레핀, 25 - 45 LV%의 오버베이스드 칼슘 설포네이트, 및 15 - 60 % LV%의 적어도 하나의 식물성 오일 또는 식물성 오일의 혼합물을 포함한다.

**산업상 이용 가능성**

- <249> 비록 본 발명이 특별한 수단, 재료 및 구체예로서 설명되었지만, 본 발명은 상기 개시된 범위에 제한되지 않으며 특허청구범위의 광범위한 범위 내의 동등 범위까지 확장된다.