

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
C10L 1/32

(45) 공고일자 2000년03월 15일

(11) 등록번호 10-0250115

(24) 등록일자 1999년12월30일

(21) 출원번호	10-1998-0009761	(65) 공개번호	특1998-0080508
(22) 출원일자	1998년03월20일	(43) 공개일자	1998년11월25일
(30) 우선권 주장	8/822232 1997년03월21일 미국(US)		
(73) 특허권자	인테베프, 에스.에이. 오스카 머릴로 마르케즈		
(72) 발명자	베네수엘라 1070 에이 카라카스 아파르타도 76343 리바스, 헤르살리오 베네수엘라, 카라카스, 산타페, 아파트. 6-92, 에드프. 구마토포, 콘즈.레스. 로스 파르케스, 아브. 레오폴도 아구아레베레 구티아레즈, 시오마라 베네수엘라, 카라카스, 엘 파라이스, 아파트. 9-10, 피소 9, 레스.에베레스 트., 칼레 몬테 엘레나 카르데나스, 안토니오 이. 베네수엘라, 카라카스, 아파트 5-제이, 레스. 스위테스 팰리스, 아브.프린시 팔 드 세부칸 모를레스, 아만다 베네수엘라, 카라카스, 에도. 미란다, 아파트, 에이 10-1, 레스.몽블랑, 칼 레 아눈시아시온 (74) 대리인 박경재		

심사관 : 백승준

(54) 아민과 에톡실화 알콜을 갖는 천연계면활성제

요약

본 발명은 탄화수소/물 에멀전에 관한 것으로서 이 에멀전은 천연계면활성제를 활성화시키고 에멀전을 안정화시키기에 효과적인 양의 아민과 에톡실화 알콜을 포함하는 계면활성첨가제를 포함한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 폴리에톡실화 트리데칸올만을 포함하는 역청/물 에멀전과 폴리에톡실화 트리데칸올, 모노에탄올아민 및 소듐이온의 혼합물을 포함하는 에멀전의 계면장력을 도시한 것이다.

도 2는 다른 농도의 모노에탄올아민 및 5667ppm의 폴리에톡실화 트리데칸올을 갖는 역청/물 에멀전에 대한 계면 장력을 도시한 것이다.

도 3은 85:15의 역청대물의 비율을 갖는 에멀전에 있어서 다른 농도의 모노에탄올아민과 20ppm의 소듐이온을 갖는 에멀전의 평균소적(droplet) 직경을 도시한 것이다.

도 4는 에멀전 형성시 첨가된 모노에탄올아민과 소듐 및 희석시 첨가된 에톡실화 트리데칸올을 갖는데 85:15 및 70:30의 역청대 물의 비율에서 다른 농도의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전의 평균소적 직경을 도시한 것이다.

도 5는 하나는 모노에탄올아민과 소듐만을 가지며 다른 하나는 모노에탄올아민, 소듐 및 에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전에 대한 소적 직경 분포를 도시한 것이다.

도 6은 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐 및 다양한 양의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전에 있어서 전단시간에 대한 Df/Di비의 관계를 도시한 것이다.

도 7은 600ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐 및 다양한 양의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전에 있어서 전단시간에 대한 Df/Di비의 관계를 도시한 것이다.

도 8은 1000ppm의 에톡실화 트리데칸올 및 20ppm의 소듐이온을 갖는 다양한 양의 모노에탄올아민을 갖는 에멀전에 있어서 전단시간에 대한 Df/Di비의 관계를 도시한 것이다.

도 9는 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐이온 및 다양한 양의 에톡실화 트리데칸올을 가지며, 25℃에서 저장되는 에멀전에 있어서 저장시간에 관련된 평균 소적 크기를 도시한 것이다.

도 10은 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐이온 및 다양한 양의 에톡실화 트리데칸올을 가지며, 45℃에서 저장되는 에멀전에 있어서 평균소적 직경과 저장시간의 관계를 도시한 것이다.

도 11은 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐이온 및 다양한 농도의 에톡실화 트리데칸올을 가지며 45℃에서 저장되는 에멀전에 있어서 저장시간에 관련된 비표면적의 관계를 도시한 것이다.

도 12는 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐이온 및 다른 농도의 에톡실화 트리데칸올을 가지며, 25℃에서 저장되는 에멀전에 있어서 저장시간에 대한 비표면적의 관계를 도시한 것이다.

도 13은 25℃에서 저장 0일 및 30일 후에 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐이온 및 1000ppm의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전에 있어서 소적 크기 분포를 도시한 것이다.

도 14는 45℃에서 저장 0일 후 및 30일 후에 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐이온 및 1000ppm의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전에 대한 소적 직경 분포를 도시한 것이다.

도 15는 25℃에서 저장에서 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐이온 및 다른 농도의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전에 있어서, 시간에 따른 점도를 도시한 것이다.

도 16은 45℃에서 저장에서 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐이온 및 다른 농도의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전에 있어서 점도와 시간사이의 관계를 도시한 것이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 안정하고, 연소연료로서 사용하기에 적합한 탄화수소/물, 바람직하게는 역청/물의 에멀전에 관한 것이다.

역청/물 에멀전은 세계 에너지 시장에서 하나의 연료원이다. 일반적으로, 에멀전은 에멀전의 가격을 매우 상승시킬 수 있는 계면활성제를 사용하여 형성된다. 또한, 에톡실화 알킬 페놀과 같은 어떤 계면활성제는 환경적으로 바람직하지 않은 것으로 간주되고 있으며 유럽경제연합(EEC)와 같은 다수의 기구들은 연소연료에서 그리고 다른 용도로 에톡실화 알킬페놀의 사용을 금지할 수 있는 규정을 갖고 있다.

따라서, 경제적으로 그리고 환경적으로 바람직한 물질을 사용하여 형성되고 안정화된 탄화수소/물 에멀전 및 이것의 제조방법에 대한 요구가 계속되고 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 에톡실화 알킬 페놀없이 형성되어 안정화된 에멀전을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 탄화수소 또는 역청상에 함유된 천연계면활성제가 에멀전을 형성하고 안정화시키기 위해 활성화되는 에멀전을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 계면활성제의 첨가량이 감소되는 탄화수소/물의 에멀전을 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 에멀전이 수성상의 pH 또는 염도 변화에 민감하지 않은, 점성 탄화수소 또는 역청의 에멀전을 형성하는데 유용한 계면활성제 첨가제를 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 보다 넓은 스펙트럼의 희석수가 사용될 수 있는 탄화수소/물 에멀전 및 이것의 형성방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 점성 탄화수소 또는 역청/물의 에멀전을 형성하는 방법에 관한 것이다.

다른 목적 및 잇점들은 하기에 설명된다.

#### 발명의 요약

본 발명에 따라서, 상기 목적들은 쉽게 달성된다.

본 발명에서, 안정한 탄화수소/물 에멀전은 천연계면활성제를 함유하는 탄화수소상 ; 수상(water phase)에 대하여 약 10ppm(wt)이상 그리고 약 100ppm(wt)이하의 전해질을 갖는 수상 ; 및 천연 계면활성제를 활성화시키고 에멀전을 안정화시키는데 효과적인 양의 아민과 에톡실화 알콜을 함유하는 계면활성제 첨가제를 포함한다.

또한, 본 발명에서는, 천연 계면활성제를 함유하는 탄화수소상을 제공하는 단계 ; 수상에 대하여 약 10ppm(wt)이상 그리고 약 100ppm(wt) 이하의 전해질을 갖는 수상을 제공하는 단계 ; 탄화수소상과 수상을 천연 계면활성제를 활성화시킬 에멀전을 안정화시키는데 효과적인 양의 아민과 에톡실화 알콜을 함유하는 계면활성제 첨가제와 혼합시키는 것을 포함하는 에멀전 형성방법이 제공된다.

또한 본 발명에서는 약 5:1-약 1:2 사이의 아민 대 에톡실화 알콜의 중량비로 아민과 에톡실화 알콜을 함유하는, 탄화수소/물 에멀전의 제조를 위한 계면활성제 첨가제가 제공된다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은 안정한 탄화수소/물 에멀전, 에멀전을 형성하기에 적합한 계면활성제 및 탄화수소에 함유된 천연 계면활성제를 활성화시키기 위하여 계면활성첨가제를 사용하는 에멀전 형성방법에 관한 것이다.

본 발명에 따라서, 안정한 탄화수소/물 에멀전은 환경적으로 그리고 경제적으로 바람직한 계면활성 첨가제를 사용하여 형성 제공된다. 바람직한 에멀전은 천연 계면활성제를 포함하는 탄화수소 역청, 이상적으로는 세로네그로(Cerro Negro)와 같은 역청으로 이루어진 것들이다. 본 발명의 계면활성첨가제는 바람직한 탄화수소/물 에멀전을 형성하기 위하여 역청의 천연 계면활성제를 활성화시키고 수성상의 pH 및/또는 염도 변화와 같은 에멀전 방해요인을 안정화시키기 위해 제공된다.

본 발명에 사용하기 위한 전형적인 탄화수소상은 하기 표 1에 기술된 조성을 갖는 세로 네그로 역청이다 :

[표 1]

성 분	
API 비중	8.1
포화 (%)	29.4
방향족 (%)	35.6
수지 (%)	18.9
아스팔텐	16.1
산(mg KOH/g)	3.02
탄소 (%)	80.3
수소(%)	9.9
질소 (ppm)	6188
황 (%)	3.7
바나듐 (ppm)	367.4
니켈 (ppm)	95.5
소듐 (ppm)	11.8
콘래드슨 탄소 (%)	17.2
함수량(%)	0.1

상기 표 1에 기술된 것과 같은 역청은 Orimulsim이라는 상표로 비토르 에스 에이(Bitor S.A.)에 의해 판매되는 탄화수소/물 에멀전의 제조에 사용되는데 이 에멀전은 액체연료로서의 연소를 위해 그리고 추가의 가공등을 위해 정련소로의 이송과 같은 다른 최종 용도에 적합하다. 본 발명에 따라서, 바람직한 유동특성 및 안정성을 갖는 에멀전을 제공하고 경제적으로 그리고 환경적으로 바람직한 계면활성 첨가제를 사용하는 유사한 에멀전이 제공된다.

또한, 통상적으로 형성된 에멀전이 약 10ppm 이상의 에멀전물에 있는 전해질 함량에 민감한 것으로 발견되었지만 본 발명의 계면활성 첨가제를 사용하여 형성된 에멀전은 약 100ppm이하의 전해질 함량을 갖는 물을 사용하여 제조될 수 있다. 이것은 본 발명의 에멀전을 제조하는데 있어서 보다 넓은 스펙트럼의 물의 사용을 가능하게 한다.

상기한 세로 네그로 역청을 포함하는, 대부분 자연적으로 발생하는 점성의 탄화수소물질은 적절한 조건하에서 계면활성제로 활성화될 수 있는, 카르복실산, 페놀 및 에스테르를 포함하는 불활성 계면활성제를 함유한다. 본 발명에서는 이러한 천연 계면활성제를 활성화시키고 pH 및 물 염도 변화에 대한 에멀전의 민감성을 감소시키기 위해 천연 계면활성제를 사용하여 형성된 에멀전을 안정화시키도록 제공되는 계면활성 첨가제가 제공된다. 또한, 본 발명의 계면활성첨가제는 에톡실화 알킬 페놀과 같은 환경적으로 바람직하지 않은 계면활성첨가제를 대체하는데 사용될 수 있다.

본 발명에 따라서, 아민과 에톡실화 알콜을 포함하는 계면활성첨가제가 제공된다. 본 발명에서 아민은 역청으로부터의 천연 계면활성제를 활성화시키는 것으로 발견되었고 에톡실화 알콜부분은 에멀전을 안정화시키고 에멀전의 수성상에서 pH 및 염도의 변화에 대한 에멀전의 민감성을 감소시키도록 제공된다. 또한, 하기에 설명되는 바와같이 본 발명의 계면활성 첨가제는 경제적 관점에서도 바람직하도록 충분히 적은 양의 아민과 알콜부분을 사용하는, 안정한 에멀전을 제공하는데 사용될 수 있다.

본 발명에 따라서, 아민은 모노에탄올아민, 에틸렌디아민, 에틸아민, 디에틸아민, 트리에틸아민, 프로필아민, sec-프로필아민, 디프로필아민, 이소프로필아민, 부틸아민, sec-부틸아민, 테트라메틸암모늄 하이드록사이드, 테트라프로필암모늄 하이드록사이드 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것이 바람직하다. 바람직한 아민은 에탄올아민, 가장 바람직하게는 모노에탄올아민이다.

본 발명 계면활성제의 에톡실화 알콜성분은 바람직하게는 폴리에톡실 C12-C14, 포화 폴리에톡실화 C16-C18, 불포화 폴리에톡실화 C16-C18 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는데 가장 바람직하

게는 포리에톡실화 트리데칸올 (C13) 이다.

본 발명에 따라 사용하기 위한 하나의 특히 적합한 에톡실화 알콜은 하기와 같은 물리적 특성을 갖는, 상표명 Genapol X-159로 헥스트 드 베네주엘라(Hoechst de Venazuela)에 의해 제공되는 폴리에톡실화 트리데칸올이다 : 15.4의 친수성 및 친지성 밸런스 ; 15의 평균수를 갖는 에틸렌 옥사이드 몰 ; 83° 의 흐림 점 ; 90% 활성.

본 발명에 따라서, 최소한 약 300ppm(wt)양의 아민을 포함 계면활성 첨가제와 탄화수소상에 대하여 최소한 약 100ppm(wt)양의 에톡실화 알콜을 포함하는 에멀전이 바람직하게 제공된다. 보다 바람직하게는, 아민은 약 500ppm-약 1500ppm사이, 보다 바람직하게는 800ppm에서 특히 효과적인 것으로 발견되었다. 에톡실화 알콜은 탄화수소상에 대하여 바람직하게는 약 100ppm-3000ppm, 보다 바람직하게는 약 500ppm-약 1500ppm 사이로 존재한다.

상기한 바와같이 물은 수상에 대하여 약 10ppm 이상에서 약 100ppm(wt)이하의 전해질 함량을 갖는 에멀전의 수상을 위해 사용될 수 있어서 에멀전을 제조하는데 사용하기 위한, 적당한 물의 보다 큰 푸울(pool)을 제공한다. 본 발명의 계면활성 첨가제는 보다 높은 전해질 함량에도 불구하고 에멀전의 안정성을 유지하도록 제공된다.

본 발명에 따른 에멀전은 약 90:10-약 70:30의 탄화수소 또는 역청대 수상의 비를 갖도록 제공된다. 에멀전의 제조방법과 관련하여 하기에 기술되는 바와같이 약 85:15의 비를 갖는 중간에멀전을 제조하고 이어서 약 70:30의 비로 에멀전을 희석시키는 것이 바람직하다. 이 비율은 탄화수소 및 물의 양에 기초한 것이다.

본 발명의 최종 에멀전은 약 30  $\mu$  이하의 평균소적 크기 및 30°C 및 1sec<sup>-1</sup>에서 약 1500cp이하의 점도를 갖는다.

본 발명의 에멀전은 혼합물을 유화시키고, 소정의 소적크기 및 점도를 갖는, 수성연속상에 있는 역청 불연속상의 에멀전을 제공하도록 역청과 수성상 또는 수상과 계면활성첨가제를 충분한 혼합에너지로 혼합함으로써 형성된다.

본 발명의 하나의 실시예에서 최종 에멀전의 안정성은 두단계의 공정으로 에멀전을 형성하므로써 강화되는 것으로 발견되었는데 제 1단계는 탄화수소 또는 역청상을 약 10ppm이하의 전해질 함량을 갖는 수상 일부 및 계면활성첨가제를 혼합하여 중간에멀전을 형성하는 것을 포함한다. 제 2 또는 이어지는 단계에서 중간 에멀전은 약 100ppm이하의 보다 높은 전해질 함량을 가질 수 있는 나머지 수성상 또는 수상으로 희석되어 본 발명에 따른 바람직한 최종의 안정한 탄화수소/물 에멀전을 제공한다.

두 단계 공정에서, 중간 에멀전 형성단계는 약 90:10, 보다 바람직하게는 약 85:15의 역청대물의 부피비를 갖는 소정의 중간 에멀전을 제공하도록 수행될 수 있으며, 희석단계는 중간에멀전을 약 70:30의 탄화수소대 물의 최종 부피비로 희석하는 것을 포함한다.

본 발명에 따른 계면활성 첨가제 그 자체는 바람직하게는, 약 5:1-1:2의 아민 부분대 에톡실화 알콜부분의 비, 보다 바람직하게는 약 2:1-약 1:2의 비로 아민과 에톡실화 알콜을 포함한다.

상기한 바와같이, 본 발명의 방법은 강화된 안정성 및 pH와 염도 변화에 대한 감소된 민감성 뿐만 아니라 에멀전 물에서 보다 높은 전해질 함량을 갖는 에멀전을 생성한다.

본 발명의 혼합단계 또는 단계들은 최종 생성물의 바람직한 물리적 특성, 특히 소적크기 및 점도를 갖는 에멀전을 생산하기 위하여 혼합물에 충분한 에너지를 공급하도록 수행된다.

일반적으로, 보다 작은 소적 크기는 보다 큰 혼합에너지, 보다 큰 농도의 계면활성 첨가제 또는 모두들 요구한다. 본 발명에 따라서, 에멀전은 약 30 $\mu$ m이하의 소적크기를 생산하기 위한 충분한 혼합에너지로 혼합된다. 그러한 에멀전은 30°C 및 1sec<sup>-1</sup>에서 약 1500cp이하의 점도를 갖는다. 예를들면, 통상적인 믹서가 최소한 약 500rpm의 속도로 에멀전을 혼합하도록 사용될 수 있다.

본 발명에 따라서, 아민과 에톡실화 알콜로 이루어진 계면활성 첨가제는 첨가제 어떤 부분을 단독으로 갖는 에멀전을 형성하는데 요구되는 양보다 매우 적은 아민과 에톡실화 알콜양을 사용하여 소정의 유동특성을 갖는 안정한 에멀전을 형성하는데 적합하다. 또한, 역청으로 부터의 천연 계면활성제를 활성화 시키므로써 형성된 에멀전이 갖는 문제인, pH, 2가 염농도 및 또는 전해질 함량에 대한 에멀전의 민감성이 본 발명에 따른 에멀전에서는 감소된다.

하기 실시예는 본 발명에 따른 에멀전, 에멀전 제조방법 및 계면활성 첨가제의 바람직한 특징 및 특성을 더 설명한다.

#### 실시예 1

본 실시예는 에톡실화 트리데칸올만을 사용하는 중간상을 갖는 시스템(역청/H<sub>2</sub>O 에톡실화 트리데칸올)과 비교했을 때 본 발명에 따른 모노에탄올아민(MEA) 및 에톡실화 트리데칸올을 이용하는 중간상을 갖는 시스템(역청/H<sub>2</sub>O MEA/Na/에톡실화 트리데칸올)에 의해 나타나는 계면 장력의 감소를 설명한다.

중간상(역청/H<sub>2</sub>O MEA/Na/에톡실화 트리데칸올)을 4533mg/ℓ MEA, 형성수에서 20mg/ℓ Na<sup>+</sup> 및 감소된 양의 폴리에톡실화 트리데칸올을 사용하여 제조하고 유니버시티 오브 텍사스(University of Texas)에 의해 설계된 상품명 UTSOT-500의 회전 소적 계면 장력기를 사용하여 계면장력을 시험했다. 증가된 양의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 중간상(역청/H<sub>2</sub>O 에톡실화 트리데칸올)에 대해서도 역시 시험했다. 도 1에는 에톡실화 트리데칸올만을 사용하여 이루어진 시스템 및 에톡실화 트리데칸올과 모노에탄올아민을 포함하는, 본 발명에 따른 계면활성 첨가제를 사용하여 이루어진 시스템에 대한 계면장력이 제시되었다. 도시된 바와같이 본 발명에 따른 계면활성 첨가제는 에톡실화 트리데칸올 단독에 의해 제공된 것 보다 실질적으로

낮은 계면장력을 제공했다. 도 1은 또한 두 시스템에 대한 상기 특정수준의 계면장력은 에톡실화 트리데칸올의 양의 증가되었음에도 불구하고 거의 안정하게 되었음을 도시하고 있다.

도 2는 형성수에서 변화되는 양의 모노에탄올아민과 소듐 하이드록사이드( $\text{Na}^+$ ) 및 희석수에서 5667ppm의 폴리에톡실화 트리데칸올을 갖는, 상기한 바와같이 제조된 시스템에 대한 계면 장력을 도시한 것이다. 도 2에 제시된 시스템에서는 소듐이온이 수성상에 대하여 281ppm의 농도로 존재한다. 모노에탄올아민과 폴리에톡실화 트리데칸올의 농도는 85:15에멀전에서의 물에 대하여 중량에 따른 ppm으로 제공된다.

계면장력의 측정은 60°C에서 행해졌다. 도시된 바와같이 약 1000ppm이상의 모노에탄올아민의 수치에서 계면장력은 약 0.2dines/cm로 거의 일정했다.

#### 실시예 2

Heidol pH모터에 연결된 Rushton 블레이드를 사용하여 다수의 에멀전을 제조했다. 상기 표 1에 기술된 재구성 세로 네그로 역청을 사용하여 에멀전을 형성했다. 85:15의 역청:물의 초기비를 갖는 에멀전을 60°C의 형성온도에서 2분동안 200rpm으로, 그리고 1분동안 1500rpm으로 혼합하여 제조했다. 각각의 에멀전이 형성된 후 85:15 에멀전을 70:30의 역청:물의 비를 갖는 최종 에멀전으로 희석했다. 제 1그룹의 에멀전에서는 에멀전을 형성수에 폴리에톡실화 트리데칸올을 500, 1000 및 1500ppm의 농도로 800ppm의 모노에탄올아민과 조합하여 첨가하므로써 제조했다. 이 농도들은 역청상에 대한 중량 ppm으로 제공했다.

제 2그룹의 에멀전은 소듐 하이드록사이드원과 함께 형성수에 모노에탄올아민을 첨가하고 이어서 물의 희석부분에서 에톡실화 트리데칸올을 첨가하므로써 제조했다. 600 및 800ppm의 모노에탄올아민 각각에 대하여 0, 150, 250, 350, 550, 1000 및 1500ppm의 폴리에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전 및 300, 400 및 500ppm의 모노에탄올아민과 1000ppm의 에톡실화 트리데칸올로의 에멀전을 제조했다. 각 경우에서 소듐하이드록사이드를 최종에멀전에 대하여 20ppm의 소듐이온 농도로 형성수에 첨가했다.

평균 소적 직경 및 소적직경 분포를 상기와 같이 제조된 에멀전들에 대하여 측정했다. 도 3은 형성수에서 20ppm의 소듐이온과 모노에탄올아민만을 사용하여 형성된 85:15 에멀전에 대한 소적 크기를 도시한 것이다. 800ppm 이상의 모노에탄올아민의 농도에서 약 15 $\mu\text{m}$ 이하의 평균 소적크기를 갖는 에멀전이 형성된다는 것이 도시되어 있다. 그러나, 최종 70:30의 역청:물의 바람직한 비율로 이 에멀전을 신선한 물로 희석할 때 이 에멀전의 평균소적크기는 바람직하지 않게 증가했다. 어떤 특정이론에 의해 구속되지는 않지만 추가의 신선한 물이 수성상에서의 pH를 감소시키고 특정량의  $\text{Ca}^{+2}$  전해질을 함유하는 신선한 물이 역청의 천연 계면활성제 활성을 감소시키는 것으로 믿어진다.

도 4는 형성수에서 800ppm의 모노에탄올아민과 20ppm의 소듐이온 및 희석수에서 다양한 양의 에톡실화 트리데칸올을 사용하여 형성된 85:15의 비를 갖는, 상기와 같이 제조된 중간 에멀전 및 70:30의 비를 갖는 최종에멀전에 대한 평균 소적직경을 도시한 것이다. 최종 70:30 에멀전은 200ppm 이상의 에톡실화 트리데칸올의 수준에서 약 15 $\mu\text{m}$ 의 바람직한 평균소적 직경을 제공했다. 0ppm의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 70:30 에멀전에 대한 평균 소적 직경 값은 약 30 $\mu\text{m}$ 이다.

도 5는 하나가 형성수에서 800ppm의 모노에탄올아민과 20ppm의 소듐이온 및 희석수에서 1000ppm의 에톡실화 트리데칸올로 제조되고 다른 하나가 형성수에서 800ppm의 에탄올아민과 20ppm의 소듐이온 및 희석수에서 0ppm의 에톡실화 트리데칸올로 제조된 두 에멀전에 있어서 70:30의 역청:물의 부피비를 갖는 최종에멀전에 대한 소적 크기 분포를 도시한 것이다. 도시된 바와같이 본 발명에 따라 형성되고 본 발명의 계면활성 첨가제를 사용한 에멀전은 훨씬 더 좁고 보다 바람직한 소적크기 분포를 갖는다.

#### 실시예 3

본 실시예는 본 발명에 따라 형성된 에멀전의 동적 안정성을 입증한다. 다수의 에멀전을 본 발명에 따라 제조하여 30°C의 온도에서 60분동안 500rpm의 속도로 전단했다. 이 기간 중 처음 20분 동안 매 5분마다, 그 후에는 매 10분 마다 샘플을 취하고 이 샘플에 대하여 전단전후의 분포 및 평균소적 직경뿐만 아니라 점도측정을 했다. 점도의 측정은 타입 MV-1의 동심 실린더를 구비한 점도측정기 Model Haake RV20를 사용하여 이루어졌다. 평균 소적 직경 분포는 입자분석기(Mastersizer/E Malvern)를 사용하여 측정했으며 전단은 고정도 블레이드를 갖는 믹서(T.K. Mixing Analyzer MA-2500)를 사용하여 가해졌다. 도 6에는 동적 안정성 테스트 결과가 형성수에서 800ppm의 모노에탄올아민 및 20ppm의 소듐이온을 이용하여 제조되고 150-1500ppm 사이 농도의 에톡실화 트리데칸올을 함유하는 신선한 물로 희석한 70:30의 최종 에멀전을 사용하여 도시되었다.

이 측정결과를 하기의 표 2에 도시하였다.

[표 2]

전단시간	평균소적직경 ( $\mu$ )					
	에톡실화 트리데칸올 농도(ppm)					
분	150	250	350	500	1000	1500

0	15.24	14.14	16.31	20.16	13.05	13.88
5	14.05	13.69	14	20.3	12.97	13.83
10	14.12	14.09	14.85	20.22	12.86	13.61
15	14.21	14.38	14.7	20.45	12.96	13.85
20	14.18	14.48	14.83	20.26	12.8	13.97
30	14.98	14.86	14.37	20.4	12.62	14.01
40	15	14.87	13.93	20.42	12.86	14.23
50	14.92	15.06	14.38	20.34	12.74	13.99
60	14.96	15.06	14.75	20.13	12.97	13.94
초기점도 (mPas)	529	638	723	1013	1000	865
최종점도	671	658	543	935	978	825

도 6으로부터 초기 소적직경에 대한 최종 소적 직경의 비  $D_f/D_i$ 는 소정의 혼합시간 동안 거의 일정하게 유지되어 안정한 에멀전임을 나타낸다는 것을 쉽게 알 수 있다.

도 7로부터 600ppm의 모노에탄올 아민의 함량을 갖는 것을 제외하고는 같은 과정에 따라 형성된 에멀전에 대하여 유사한 결과가 얻어졌다. 하기 표 3은 이러한 데이터를 함유한다.

[표 3]

전단시간	평균소적직경 ( $\mu$ )					
	에톡실화 트리데칸올 농도(ppm)					
분	150	250	350	500	1000	1500
0	16.14	14.94	17.05	22.91	23.27	24.37
5	13.5	15.36	16.77	19	21.25	22.67
10	13.62	15	16.73	20.6	20.74	21.8
15	13.36	14.98	16.64	18.34	20.74	21.92
20	14.63	14.88	16.64	19.63	20.02	22.31
30	14.64	15.23	17.2	19.15	20.44	21.53
40	14.6	16.05	16.42	20.07	21.12	21.38
50	15.47	15.08	16.85	20.95	20.05	21.59
60	16.46	15.33	16.83	21.76	21.11	22.09
초기점도 (mPas)	687	689	693	791	764	603
최종점도 (mPas)	618	713	721	708	653	660

도 7에 도시된 바와같이  $D_f/D_i$  비는 600ppm의 에탄올아민이 사용되었을때에도 거의 일정하다. 또한, 표 2 및 표 3에서 최종점도 수는 전단을 가하기 전의 초기점도에 거의 가깝다.

하기한 도 8과 표 4는 희석수에서 1000ppm의 에톡실화 트리데칸올 농도 및 형성수에서 300, 400 및 500ppm 농도의 모노에탄올아민과 20ppm의  $\text{Na}^+$ 를 사용하고 제조되고 시험된 에멀전에 대한 데이터를 도시한 것이다.

[표 4]

전단시간	평균소적직경 ( $\mu$ )		
	모노에탄올아민의 농도		
분	300	400	500

0	18.39	18.02	14.51
5	17.79	18.06	14.93
10	17.9	17.74	14.71
15	18.09	17.64	14.56
20	18.12	17.73	15.1
30	18.26	18.28	16.09
40	18.14	17.85	15.58
50	18.07	16.59	16.05
60	18.78	17.7	16.4
초기점도 (mPas)	925	978	1023
최종점도 (mPas)	915	762	859

도 8에서 Df/Di비는 다양하게 시험된 수준의 모노에탄올아민에 대해서 거의 일정하게 유지된다는 것이 명백하다. 또한, 표 4는 초기 및 최종점도 수는 초기점도수준에 거의 가깝다. 도 6-8과 관련하여 시험된 에멀전은 본 발명의 계면활성 첨가제를 사용하여 본 발명의 방법에 따라 형성된 역청/물 에멀전이 모노에탄올아민과 에톡실화 트리데칸올의 큰 변화에 대해서도 높은 동적 안정성을 갖는 에멀전을 가져온다는 것을 명백하게 보여준다.

이것은 다른 소정 특성의 에멀전에 적합한 모노에탄올아민 및/또는 에톡실화 트리데칸올의 수준을 선택할 수 있도록 많은 정도의 작업다양성을 제공한다는 점에서 바람직하다.

#### 실시예 4

본 실시예는 본 발명에 따라 제조된 에멀전의 정적 안정성을 설명한다. 본 발명의 방법에 따라 다양한 함량의 모노에탄올아민, 소듐이온 및 폴리에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전을 제조하여 25°C 및 45°C에서 정온조에 있는 클로스-셋 유리용기에 저장했다. 일정한 시간간격으로 컨테이너로부터 샘플을 취하여 상기한바와같은 장치를 사용하여 소적크기 분포, 평균소적직경 및 점도를 측정하기 위해 분석했다.

도 9 및 도 10은 각각 25°C 및 45°C에서 저장된, 800ppm의 모노에탄올아민, 20ppm의 소듐하이드록사이드로부터의 소듐 및 500, 1000, 1500ppm의 에톡실화 트리데칸올을 사용하여 형성된 에멀전에 대한 저장시간의 함수로서 평균 소적직경을 도시한 것이다. 도 9 및 도 10은 첫날에 평균 소적직경이 약간 증가했으며 나머지 저장기간에 걸쳐 거의 일정한 평균소적직경을 유지한다는 것을 도시하고 있다.

에멀전의 비표면적도 측정하여 45°C에 저장한 것에 대해서는 도 11에 25°C에 저장한 것에 대해서는 도 12에 도시하였다. 이 도면들에 도시된 바와같이 본 발명에 따라 제조된 에멀전들은 전체 저장기간에 걸쳐 거의 일정한 비표면적을 갖는데 이것은 유착이 거의 없으며, 따라서 우수한 에멀전 안정성을 나타낸다.

마지막으로, 본 발명에 따라 형성된, 형성수에서 800ppm의 모노에탄올아민 및 20ppm의 소듐이온 및 다른 농도들의 에톡실화 트리데칸올을 갖는 에멀전의 점도는 각각 25°C 및 45°C에서 형성된 에멀전에 대한 저장시간의 함수로서 도 15 및 도 16에 도시되었다. 도 15 및 도 16은 본 발명의 계면활성 첨가제를 사용하여 본 발명의 방법에 따라 형성된 에멀전의 점도가 초기에 약간 증가하다가 둘째날부터 실제 안정한 값으로 안정화 된다는 것을 보여준다. 초기의 점도 증가는 분산시스템에 의해 나타나는 응집물에 있어서의 자연스러운 경향으로 보이고 최종적인, 거의 안정한 점도는 안정한 에멀전의 표시이다.

#### 실시예 5

본 실시예는 약 10ppm-100ppm이하의 전해질 수준을 갖는 에멀전수에서의 본 발명에 따른 에멀전의 안정성을 설명한다. 20ppm, 40ppm 및 60ppm Mg<sup>++</sup>의 전해질 수준을 갖는 에멀전 수를 사용하여 본 발명에 따라 에멀전을 제조했다. 800ppm의 모노에탄올아민 및 1000ppm의 에톡실화 트리데칸올을 사용하여 본 발명의 방법에 따라 에멀전을 형성했다. 그렇게 형성된 에멀전에 대하여 30°C 및 45°C의 저장온도에서의 저장시간에 따라 정적 안정성을 테스트했다. 이 테스트결과를 하기 표 5에 도시했다.

[표 5]

20 ppm Mg <sup>++</sup>				
저장시간	저장온도 = 30°C		저장온도 = 45°C	
(일)	Dg(μm)	점도.1/5(mPas)	Dg(μm)	점도.1/5(mPas)

0	12.81	675	12.81	675
1	12.81	483	13.11	555
2	13.53	591	13.37	518
5	13.7	631	13.58	692
12	13.75	620	14.2	542
14	13.28	614	14.23	508
21	13.77	694	13.60	593
30	13.64	483	14.42	629

40 ppm Mg <sup>++</sup>				
저장시간	저장온도 = 30℃		저장온도 = 45℃	
(일)	Dg(μm)	점도.1/5(mPas)	Dg(μm)	점도.1/5(mPas)
0	13.23	513	13.23	513
1	14	462	13.63	395
2	12.67	374	13.35	425
3	13.63	429	12.96	489
6	13.43	548	13.03	483
13	13.97	420	12.84	387
15	14.09	454	14.59	420
21	14.75	503	14.28	516
30	14.6	501	14.32	424

60 ppm Mg <sup>++</sup>				
저장시간	저장온도 = 30℃		저장온도 = 45℃	
(일)	Dg(μm)	점도.1/5(mPas)	Dg(μm)	점도.1/5(mPas)
0	16.22	478	16.22	478
1	16.59	452	16.36	314
2	16.7	439	16.45	426
3	16.68	405	16.88	336
7	15.86	410	16.32	433
10	16.29	369	17.35	370
15	16.8	420	17.00	393
21	16.83	412	17.21	284
30	16.71	484	17.13	349

표 5에서 알 수 있는 바와같이 20,40 및 60ppm의 Mg<sup>++</sup>의 전해질 수준을 갖는 희석수를 사용하여 본 발명에 따라 형성된 에멀전은 30℃ 및 40℃에서 시간에 걸쳐 거의 일정한 소적 직경 및 점도로 도시된 바와같이 우수한 정적 안정성을 나타낸다.

다양한 수준의 전해질을 갖는 에멀전 수를 사용하여 본 발명에 따라 에멀전을 제조하여 동적안정성을 테스트했다.

800ppm의 모노에탄올아민 및 1000ppm의 에톡실화 트리데칸올 및 10,20,30,40,50,60,70,80,90 및 100ppm Mg<sup>++</sup>의 전해질 수준을 갖는 희석수를 사용하여 본 발명에 따라 다수의 에멀전을 제조했다. 이 에멀전에 대하여 상기한 실시예 3의 과정에 따라 동적 안정성을 시험했다.



[표 6]

평균 소적 직경										
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
전단시간 (분)	ppm Mg <sup>++</sup>	ppm Mg <sup>++</sup>	ppm Mg <sup>++</sup>	ppm Mg <sup>++</sup>	ppm Mg <sup>++</sup>	ppm Mg <sup>++</sup>	ppm Mg <sup>++</sup>	ppm Mg <sup>++</sup>	ppm Mg <sup>++</sup>	ppm Mg <sup>++</sup>
0	17.88	15.56	14.85	15.25	16.04	17.05	16.41	17.66	20.72	18.83
5	18.34	15.79	15.88	15.95	16.76	17.99	17.41	17.88	19.61	19.1
10	18.49	16.21	15.98	16.85	16.8	18.19	18.33	18.36	18.62	20.94
15	17.27	16	16.66	16.48	16.86	18.37	17.1	19.59	20.83	20.97
20	18.35	16.48	16.94	16.97	17	17.56	17.54	19.47	22.05	22.49
30	18.45	17.21	16.76	16.84	17.55	19.2	16.36	20.89	20.68	25.22
40	19.62	17.13	17.12	17.54	17.51	20.2	18.85	23.21	21.65	28.59
50	19.91	18.5	17.71	18.65	18.16	21.85	21.55	24.98	23.25	33.02
60	20.27	17.88	17.76	19.5	18.44	19.3	22.39	27.18	25.43	37.42
초기점도	523	645	690	392	364	456	363	333	324	345
20 1/s										
mPas										
최종점도	583	660	618	540	552	579	509	562	594	
1/s mPas										

상기 표 6에 도시된 바와같이 모노에탄올아민 및 에톡실화하고 트리데칸올을 사용하여 본 발명에 따라 제조된 에멀전은 100ppm Mg<sup>++</sup> -100ppm Mg<sup>++</sup> 이하의 전해질 함량을 갖는 희석수를 사용하여 형성될 에멀전에 대하여 우수한 안정성을 갖는다.

이것은 에멀전의 100ppm Mg<sup>++</sup>의 전해질 함량을 갖는 에멀전 수로 형성될때에도 안정하지 않은, 모노에탄올아민만을 사용하여 형성된 에멀전과 비교된다.

따라서, 본 실시예는 일반적으로 수용가능한 것보다 큰 수준의 전해질 수준을 갖는 희석수가 사용될 수 있는 본 발명의 방법 및 계면활성 첨가제의 바람직한 특성을 명백히 입증한다. 명백하게 이것은 10ppm 이하의 전해질 수준을 갖는 물공급의 보장을 위한 추가의 비용없이 본 발명에 따라 에멀전이 형성될 수 있는 경제적 잇점을 나타낸다.

### 발명의 효과

상기 실시예들은 본 발명의 에멀전, 방법 및 계면활성 첨가제가 매우 높은 안정성 및 수용가능한 유동특성을 가지며, 바람직한 경제적 및 환경적 특성을 갖는 계면활성 첨가제를 사용하여 제공된 역청/물 에멀전을 제공한다는 것을 설명한다. 그러게 형성된 에멀전은 또한 모노에탄올아민 및 열청의 계면활성제만을 사용하여 안정화된것보다 안정하고 보다 적은 pH, 물의 염도 및/또는 전해질 함량의 변화에 대해 덜 민감하다.

상기를 고려할 때 본 발명에 따라 제공된 에멀전, 에멀전 형성방법 및 계면활성 첨가제는 상기의 목적 및 잇점을 쉽게 달성한다는 것이 명백하다.

본 발명은 기본적인 정신 및 특성을 벗어나지 않고 다른 형태 또는 다른 방법으로 수행될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예는 설명을 위한 것으로서 첨부된 특허청구범위에 기술된 발명의 범위를 제한하는 것은 아니며 발명의 범위내에서 많은 변형을 이룰 수 있는 것으로 간주되어야 한다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

천연계면활성제를 함유하는 탄화수소상;

수상에 대하여 약 10ppm(wt) 이상 그리고 약 100ppm(wt) 이하의 전해질 함량을 갖는 수상;

상기 천연계면활성제를 활성화시키고 에멀전을 안정화시키기 위해 효과적인 양의 아민과 에톡실화 알콜을 포함하는 계면활성첨가제를 포함하는 안정한 탄화수소/물 에멀전.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 탄화수소상에 대하여 상기 아민이 약 300ppm(wt) 이상의 양으로 존재하고 상기 에톡실화 알콜이 약 100ppm(wt) 이상의 양으로 존재하는 에멀전.

**청구항 3**

제 1항에 있어서, 상기 아민이 상기 탄화수소상에 대하여 약 300ppm(wt)-약 1500ppm(wt) 사이의 양으로 존재하는 에멀전.

**청구항 4**

제 1항에 있어서, 상기 아민이 상기 탄화수소상에 대하여 약 800ppm(wt)의 양으로 존재하는 에멀전.

**청구항 5**

제 1항에 있어서, 상기 에톡실화 알콜이 상기 탄화수소상에 대하여 약 100ppm(wt)-약 3000ppm(wt)의 양으로 존재하는 에멀전.

**청구항 6**

제 1항에 있어서, 상기 에톡실화 알콜이 상기 탄화수소상에 대하여 약 500ppm(wt)-약 1500ppm(wt)의 양으로 존재하는 에멀전.

**청구항 7**

제 1항에 있어서, 상기 아민이 모노에탄올아민, 에틸렌디아민, 에틸아민, 디에틸아민, 트리에틸아민, 프로필아민, sec-프로필아민, 디프로필아민, 이소프로필아민, 부틸아민, sec-부틸아민, 테트라메틸암모늄 하이드록사이드, 테트라프로필암모늄 하이드록사이드 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 에멀전.

**청구항 8**

제 1항에 있어서, 상기 아민이 에탄올아민인 에멀전.

**청구항 9**

제 1항에 있어서, 상기 아민이 모노에탄올아민인 에멀전.

**청구항 10**

제 1항에 있어서, 상기 에톡실화 알콜이 폴리에톡실화 C12-C14, 포화 폴리에톡실화 C16-C18, 불포화 폴리에톡실화 C16-C18 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 에멀전.

**청구항 11**

제 10항에 있어서, 상기 에톡실화 알콜이 폴리에톡실화 트리데칸올(C13)인 에멀전.

**청구항 12**

제 1항에 있어서, 상기 탄화수소상이 역청인 에멀전.

**청구항 13**

제 1항에 있어서, 상기 탄화수소상이 세로 네그로 역청인 에멀전.

**청구항 14**

제 1항에 있어서, 상기 탄화수소상과 수상이 약 90:10-약 70:30 사이의 탄화수소상 대 수상의 부피비로 존재하는 에멀전.

**청구항 15**

제 1항에 있어서, 상기 에멀전이 약 30M 이하의 평균 소적크기를 갖는 에멀전.

**청구항 16**

안정한 탄화수소/물 에멀전을 형성하는 방법에 있어서,

천연계면활성제를 함유하는 탄화수소상을 제공하고;

수상에 대하여 약 10ppm(wt) 이상 그리고 약 100ppm(wt) 이하의 전해질 함량을 갖는 수상을 제공하며;

상기 탄화수소상 및 상기 수상을, 상기 천연계면활성제를 활성화 시키고 에멀전을 안정화시키기에 효과적인 양의 아민과 에톡실화 알콜을 포함하는 계면활성첨가제를 혼합하는 단계를 포함하는 방법.

**청구항 17**

제 16항에 있어서, 탄화수소상에 대하여 상기 아민이 약 300ppm(wt) 이상의 양으로 존재하고 상기 에톡실화 알콜이 약 100ppm(wt) 이상의 양으로 존재하는 방법.

**청구항 18**

제 16항에 있어서, 상기 아민이 상기 탄화수소상에 대하여 약 300ppm(wt)-약 1500ppm(wt) 사이의 양으로 존재하는 방법.

**청구항 19**

제 16항에 있어서, 상기 아민이 상기 탄화수소상에 대하여 약 800ppm(wt)의 양으로 존재하는 방법.

#### 청구항 20

제 16항에 있어서, 상기 에톡실화 알콜이 상기 탄화수소상에 대하여 약 100ppm(wt)-약 3000ppm(wt)의 양으로 존재하는 방법.

#### 청구항 21

제 16항에 있어서, 상기 에톡실화 알콜이 상기 탄화수소상에 대하여 약 500ppm(wt)-약 1500ppm(wt)의 양으로 존재하는 방법.

#### 청구항 22

제 16항에 있어서, 상기 아민이 모노에탄올아민, 에틸렌디아민, 에틸아민, 디에틸아민, 트리에틸아민, 프로필아민, sec-프로필아민, 디프로필아민, 이소프로필아민, 부틸아민, sec-부틸아민, 테트라메틸암모늄 하이드록사이드, 테트라프로필암모늄 하이드록사이드 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 방법.

#### 청구항 23

제 16항에 있어서, 상기 아민이 에탄올아민인 방법.

#### 청구항 24

제 16항에 있어서, 상기 아민이 모노에탄올아민인 방법.

#### 청구항 25

제 16항에 있어서, 상기 에톡실화 알콜이 폴리에톡실화 C12-C14, 포화 폴리에톡실화 C16-C18, 불포화 폴리에톡실화 C16-C18 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 방법.

#### 청구항 26

제 16항에 있어서, 상기 에톡실화 알콜이 폴리에톡실화 트리데칸올(C13)인 방법.

#### 청구항 27

제 16항에 있어서, 상기 탄화수소상이 역청인 방법.

#### 청구항 28

제 16항에 있어서, 상기 탄화수소상이 세로 네그로 역청인 방법.

#### 청구항 29

제 16항에 있어서, 상기 탄화수소상과 수상이 약 90:10-약 70:30 사이의 탄화수소상 대 수상의 부피비로 존재하는 방법.

#### 청구항 30

제 16항에 있어서, 상기 혼합단계가 상기 천연계면활성제를 활성화시켜 중간 에멀전을 형성하기 위하여 계면활성첨가제 및 약 10ppm(wt) 이하의 전해질 함량을 갖는 수상일부를 상기 탄화수소상과 혼합하고, 이어서 상기 중간 에멀전을 희석하여 최종 탄화수소/물 에멀전을 제공하기 위하여 약 10ppm(wt) 이상 그리고 약 100ppm(wt) 이하의 제 2전해질 함량을 갖는 수상의 나머지로 상기 중간 에멀전을 희석시키는 것을 포함하는 방법.

#### 청구항 31

제 30항에 있어서, 상기 중간 에멀전은 약 85:15의 탄화수소 상대 수상 부피비를 가지며, 상기 탄화수소/물 에멀전은 약 70:30의 탄화수소상대 수상비를 갖는 방법.

#### 청구항 32

제 16항에 있어서, 상기 혼합단계가 약 30M 이하의 평균 소적크기를 갖는 최종 탄화수소/물 에멀전을 제공하는 방법.

#### 청구항 33

약 5:1-약 1:2 사이의 아민대 에톡실화 알콜의 중량비로 아민과 에톡실화 알콜을 포함하는 탄화수소/물 에멀전의 제조를 위한 계면활성첨가제.

#### 청구항 34

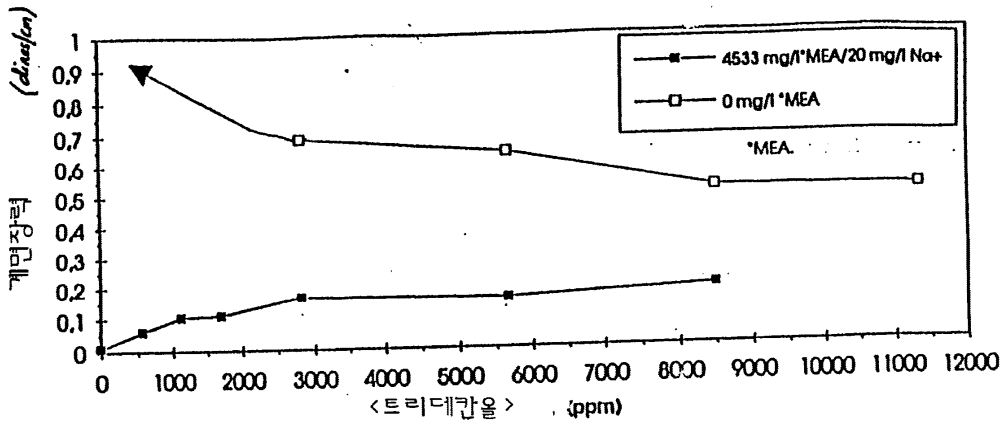
제 33항에 있어서, 상기 비가 약 2:1-약 1:2 사이인 계면활성첨가제.

#### 청구항 35

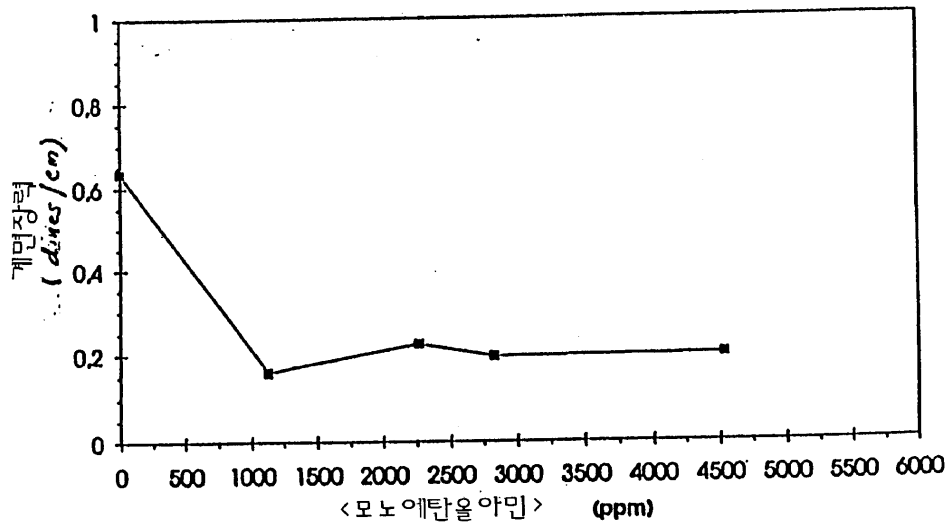
상기 제 15항의 방법에 따라 형성된, 안정한 탄화수소/물 에멀전.

**도면**

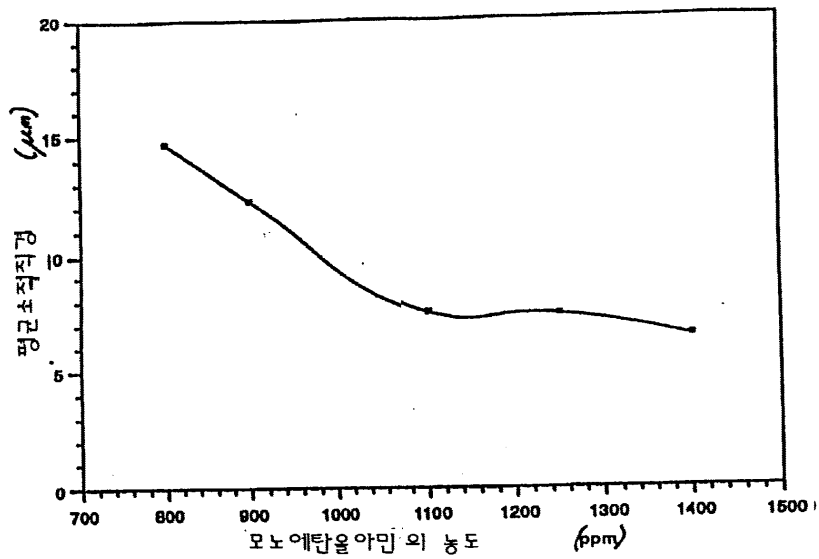
도면1



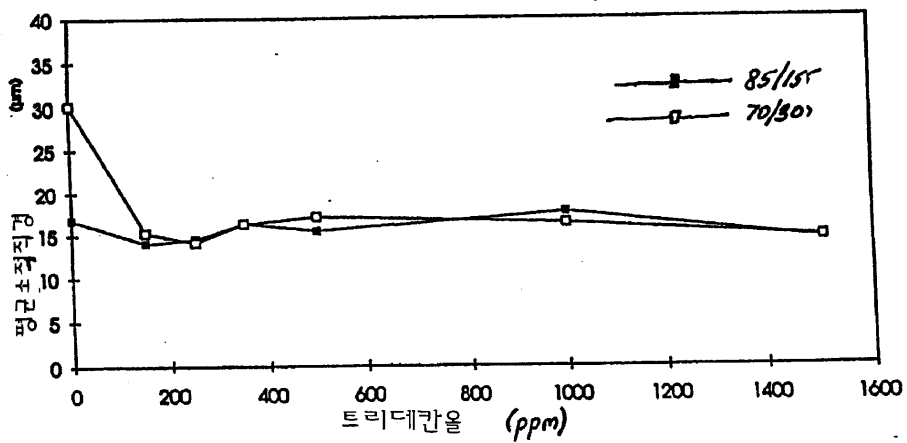
도면2



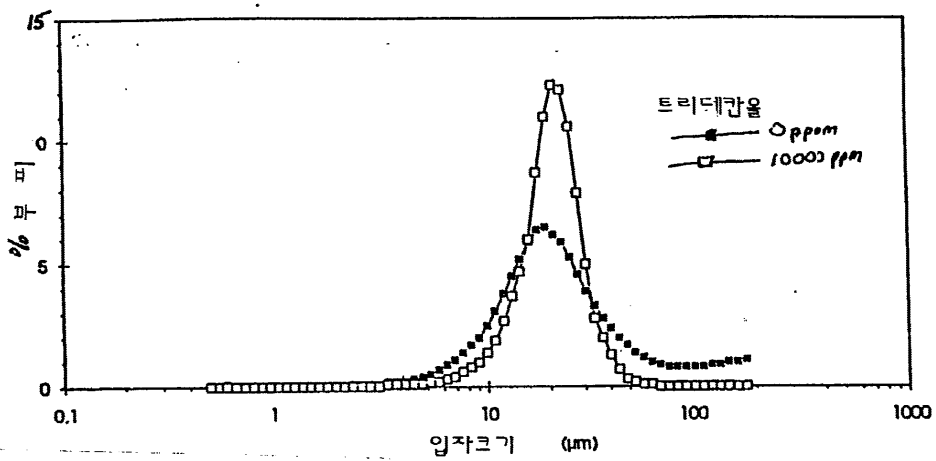
도면3



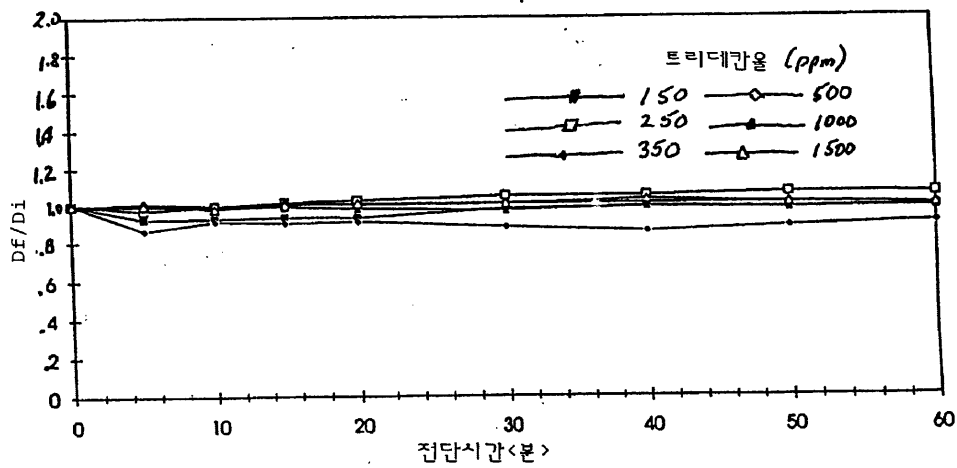
도면4



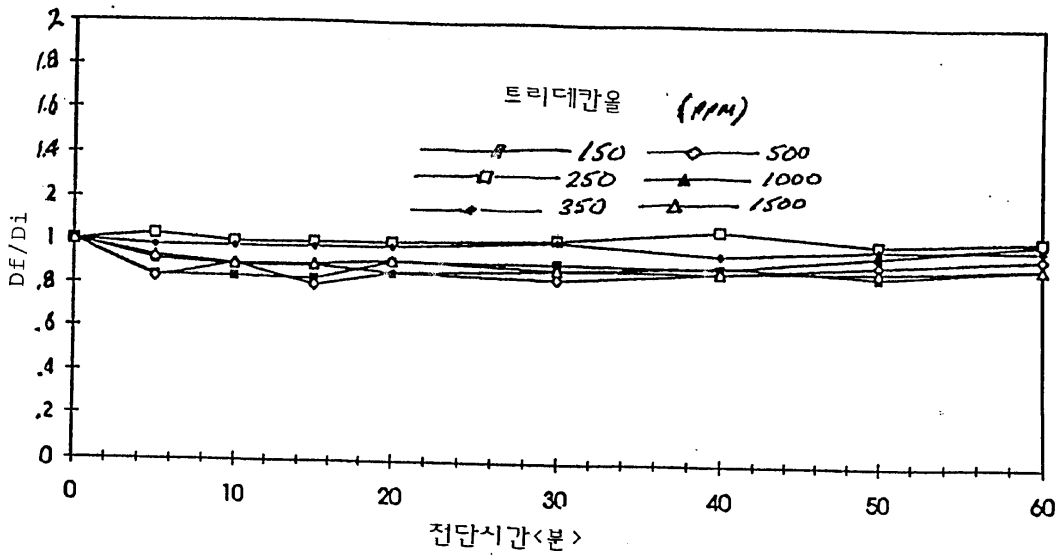
도면5



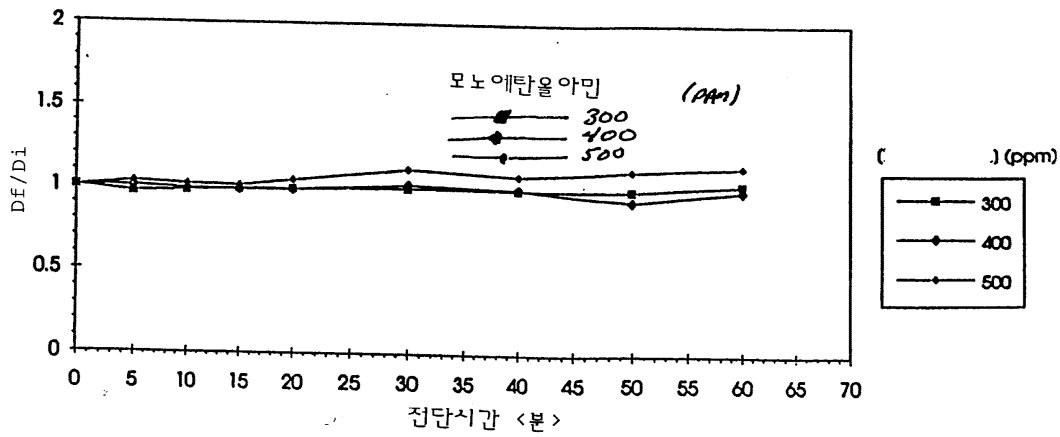
도면6



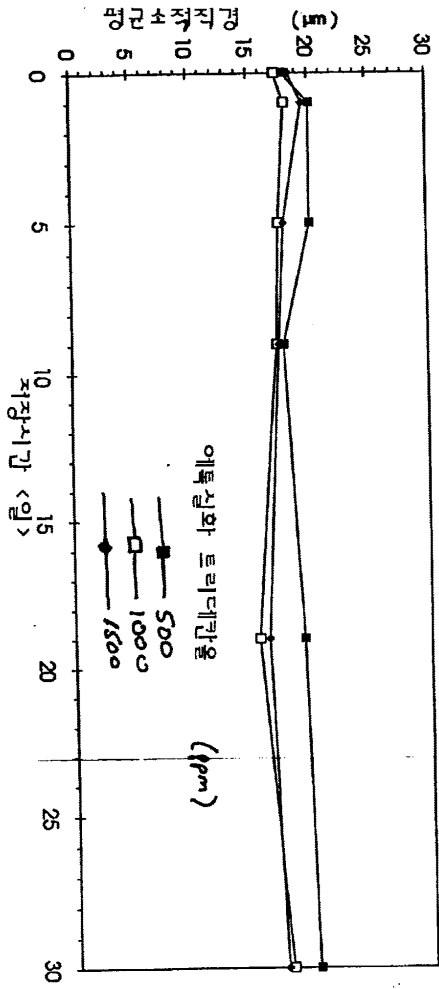
도면7



도면8

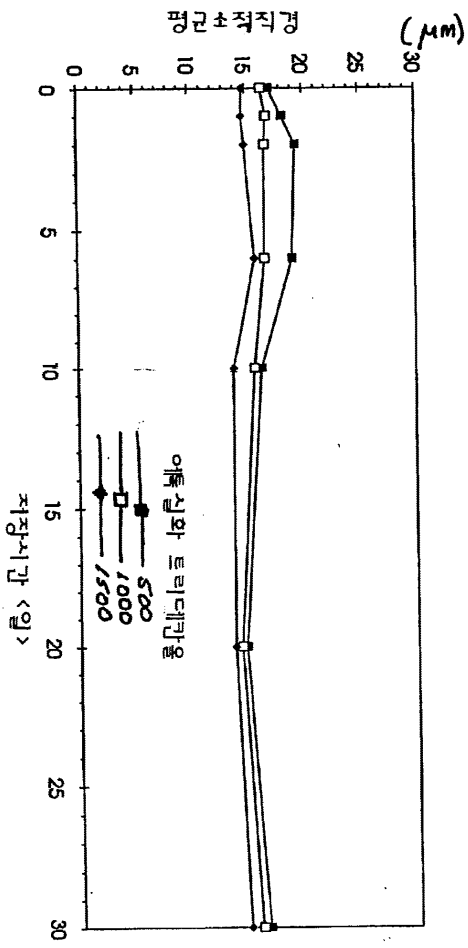


도면9

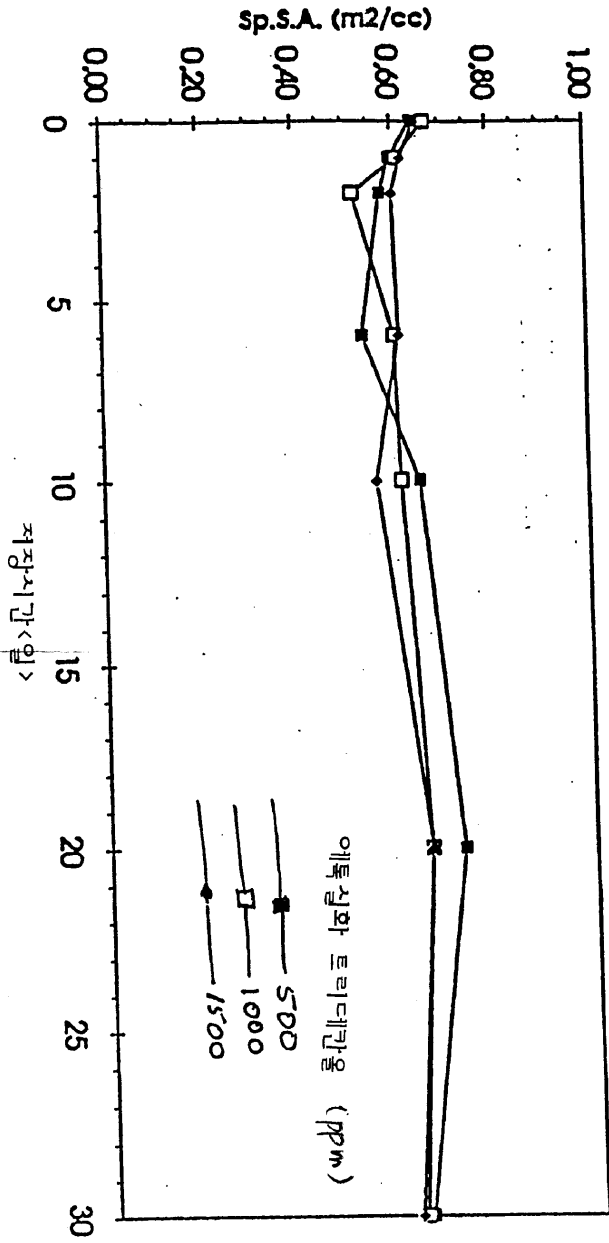




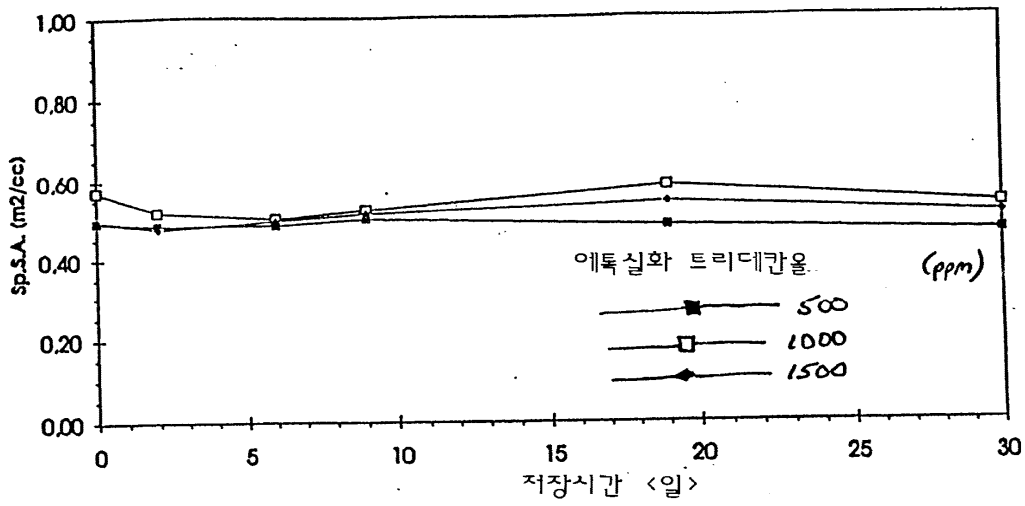
도면 10



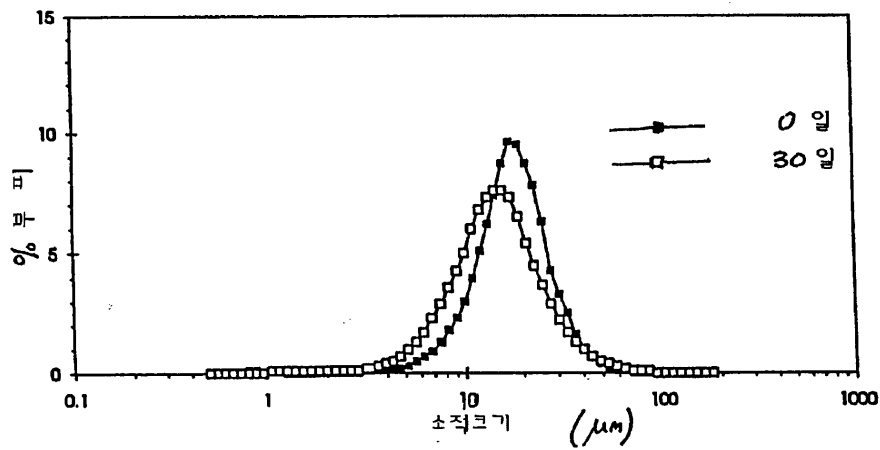
도면11



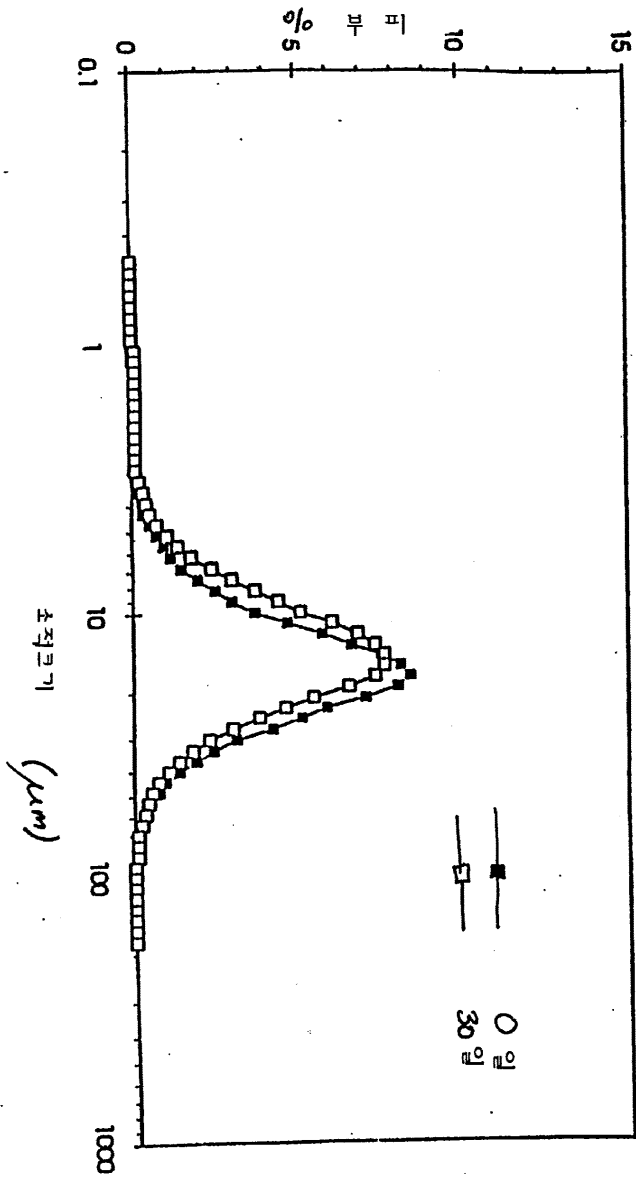
도면12



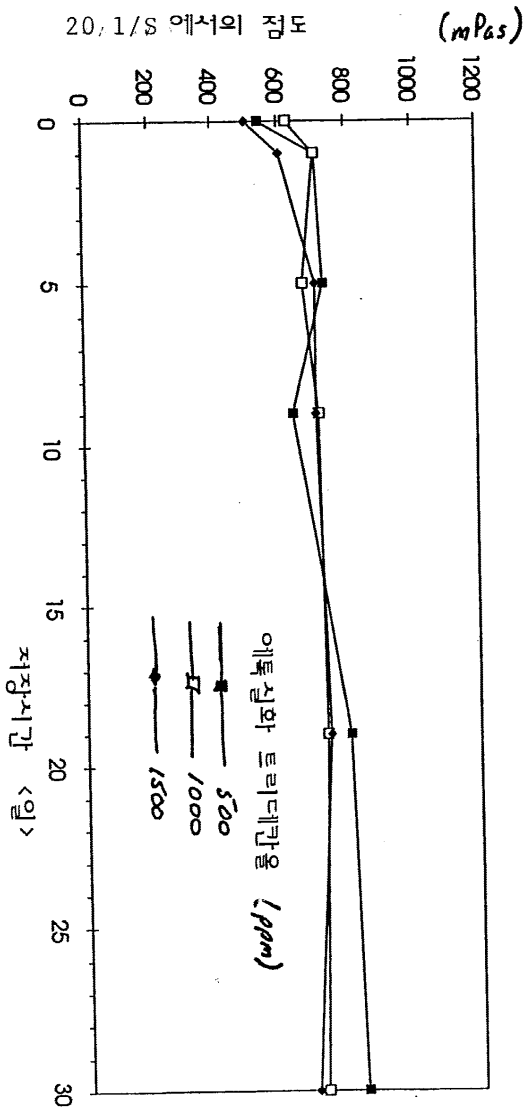
도면13



도면 14



도면15



도면 16

