



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월15일

(11) 등록번호 10-1520918

(24) 등록일자 2015년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*B01D 53/90* (2006.01) *B01D 53/94* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7019646

(22) 출원일자(국제) 2008년02월14일

심사청구일자 2012년11월27일

(85) 번역문제출일자 2009년09월21일

(65) 공개번호 10-2009-0127888

(43) 공개일자 2009년12월14일

(86) 국제출원번호 PCT/FR2008/000186

(87) 국제공개번호 WO 2008/125745

국제공개일자 2008년10월23일

(30) 우선권주장

0701305 2007년02월23일 프랑스(FR)

(56) 선행기술조사문헌

US05645756 A\*

US05489419 A\*

Product data sheet: IGEPAL CO-730.doc,  
<http://www.rhodia.com/> (2009.01.)

US 6550250 B2

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

토탈 마케팅 서비스

프랑스 에프-92800 뿐또 꾸르 미셀레 24

(72) 발명자

세렐즐, 피에르

프랑스 에프-42220 세인트 줄리앙 모린 몰레뜨,  
뤼 데 라 콩다민, 1비스

오로-우레아, 레이례

프랑스 에프-69006 리옹, 뤼 루이스 블랑 62  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 김상준

(54) 발명의 명칭 디젤 엔진의 배기 가스를 처리하기 위한 수용액의 이용

**(57) 요약**

본 발명은 차 안의 또는 정지한 디젤 엔진 출구의 배기 가스를 처리하기 위한 용액에 관한 것이다. 또한 대형 수송차(heavy goods vehicle)의 엔진인지 또는 경량차의 엔진인지 또는 정지한 산업용 엔진 분야의 엔진인지 상관 없이, 이 배기 가스를 처리하기 위한 모든 장치에서의 이용에 관한 것이다.

(72) 발명자

에스코피에르, 스테파니

프랑스 애프-69310 피에르-베니트, 르 진  
바자르드, 5

두스, 프랑소와즈

프랑스 애프-69390 볼레스, 르 데 베르트랑지-이 멜  
단지, 19 비스

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

200~400℃의 온도에서 배출 가스의 후처리에 사용되는 SCR 장치에서 시아누르산에 기반을 둔 침전물의 형성을 억제하는 방법으로서,

우레아 및 수용성 중성 계면활성제, 이온성 계면활성제 및 양성 계면활성제로부터 선택되고 7 내지 17의 HLB 값을 가지는 적어도 하나의 첨가제를 포함하는 수용액을 배출 가스에 첨가하는 단계를 포함하는, 침전물의 형성을 억제하는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수용액은 15 내지 40%(w/w)의 우레아 및 10ppm 이상의 적어도 하나의 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 수용액은 100~5000ppm의 적어도 하나의 첨가제를 포함하는 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 중성 계면활성제로 이루어지며, 상기 중성 계면활성제는 알콕실화 선형 알코올(alkoxylated linear alcohols), 폴리알콕실화 선형 알코올(polyalkoxylated linear alcohols), 알콕실화 알킬페놀(alkoxylated alkylphenols), 폴리알콕실화 알킬페놀(polyalkoxylated alkylphenols), 폴리알콕실화 지방산 에스테르(polyalkoxylated fatty acid esters), 알킬렌 옥사이드 단일중합체(alkylene oxide homopolymers) 및 알킬렌 옥사이드 공중합체(alkylene oxide copolymers)로 이루어진 그룹에서 적어도 1종이 선택되는 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 이온성 계면활성제로 이루어지며, 상기 이온성 계면활성제는 선형 알킬아민(linear alkylamines), 선형 알킬암모늄(linear alkylammoniums), 선형 디아민(diamines), 에테르아민(etheramines)계 계면활성제, 에테르아미드(etheramides)계 계면활성제, 옥시아민(oxyamines)계 계면활성제 및 에톡시아민(ethoxyamine)계 계면활성제로 이루어진 그룹에서 적어도 1종이 선택되는 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 양성 계면활성제로 이루어지며, 상기 양성 계면활성제는 아미노산인 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 3~40 탄소 원자로 이루어진 탄화 사슬(carbonated chains) 및 5~10 알콕실화 유닛을 포함하고 10~15의 HLB 값을 가지는 폴리알콕실화 선형 알코올 또는 폴리알콕실화 분기형 지방 알코올(polyalkoxylated linear or branched fatty alcohols) 및 각 에스테르(ester) 사슬당 1~40 알콕실화 유닛을 포함하고 8~14의 HLB 값을 가지는 폴리알콕실화 지방산 에스테르(polyalkoxylated fatty acid esters)에서 선택되는 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법

### 청구항 9

제5항에 있어서,

상기 폴리알콕실화 선형 알코올은 에톡실화(ethoxylated) 기 및 프로포록실화(propoxylated) 기 중 적어도 하나를 가지는 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법.

### 청구항 10

제5항에 있어서,

상기 폴리알콕실화 지방산 에스테르는 1~5의 OH 및 적어도 하나의 알킬렌 옥사이드를 포함하는 폴리올을 가지는 탄화 사슬 C5-C24 지방산에서 얻어지는 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법.

### 청구항 11

제5항에 있어서,

상기 폴리알콕실화 지방산 에스테르는 폴리알콕실화 글리콜 지방산 에스테르 및 폴리알콕실화 글리세롤 지방산 에스테르 중 적어도 하나가 선택되는 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법.

### 청구항 12

제5항에 있어서,

상기 폴리알콕실화 지방산 에스테르는 폴리에톡실화(polyethoxylated) 지방산 에스테르 및 폴리프로포록실화 지방산 에스테르 중 적어도 하나가 선택되는 것을 특징으로 하는 침전물의 형성을 억제하는 방법.

### 청구항 13

시아누르산에 기반을 둔 침전물의 형성을 억제하기 위해, 우레아 및 적어도 하나의 첨가제를 포함하는 수용액을 200°C 내지 400°C의 온도에서 기화시키는 것을 포함하며

상기 첨가제는 수용성의 중성 계면활성제, 이온성 계면활성제 및 양성 계면활성제로부터 선택되고, 7 내지 17의 HLB 값을 가지는, 배기 가스의 후처리를 위한 SCR 방법.

### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 수용액은 제2항 및 제5항 내지 제12항 중 어느 한 항에서 정의한 수용액인 방법.

### 청구항 15

제13항에 있어서,

상기 수용액은 제3항에서 정의한 수용액인 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 차 안의 또는 정지한 디젤 엔진 출구의 배기 가스를 처리하기 위한 용액에 관한 것이다. 또한 대형 수송차(heavy goods vehicle)의 엔진인지 또는 경량차의 엔진인지 또는 정지한 산업용 엔진 분야의 엔진인지 상

관없이, 이 배기 가스를 처리하기 위한 모든 장치에서의 이용에 관한 것이다.

## 배경기술

[0002] 특히 대형 수송차에 적용 가능한, 디젤 연료 오염에 관한 유럽 기준은 환경에 유해한 배출 가스를 효과적이고 상당히 감소시키는데 영향을 미쳤다. 첫째로, 단계 EURO2와 EURO3에서, 대형 수송차(heavy goods vehicles)를 위한 엔진의 연소 매개변수(combustion parameter)가 변경되었다. 단계 EURO4에서는 SCR(Selective Catalytic Reducer), EGR(Exhaust Gas Recirculation) 및 파티클 필터(PF) 등과 같은 배기 가스 후처리(after-treatment) 장치를 대형 수송차 엔진의 제조자가 선택하도록 하였다. 각종 후처리 장치가 항상 배기 가스에 존재하는 동일한 오염물질에 실행되지 않기 때문에, 이 각종 후처리 장치를 독자로 또는 조합하여 설치할 수 있다.

[0003] 다수의 대형 수송차 엔진의 유럽 제조자들은 엔진의 배출 가스를 처리하기 위해 SCR 후처리 장치를 선택하고 있으며, 이 후처리 장치는 가스에 존재하는 산화질소를 환원시키는데 전적으로 실행하고, 또한 엔진을 최적으로 조정하여 연료 소비를 상당히 줄일 수 있는 장점도 있다.

[0004] SCR 후처리 방법은 암모니아 가스의 존재 하에, 백금(platinum)과 팔라듐(palladium)을 포함하는 촉매를 이용하여 NOx 또는 산화질소를 환원시키는 것을 포함한다. 배출 가스에 암모니아 가스를 도입하기 위해서, 서서히 암모니아 가스로 분해시키기 위해, 200°C 내지 400°C로 변동하는 평균 온도에서 우레아 수용액을 기체화해서 SCR 앞의 파이프에서 암모니아 가스를 직접 생성시키는 것이 공지되어 있다.

[0005] SCR 및 우레아의 분사를 위한 특정 설치 구조물에서, 제조자는 SCR로 들어가는 입구 앞의 배기관에 침전물이 생성되는 것에 주목하였다. 이 침전물은 상당히 커서 배기관의 일부 또는 전체를 방해할 수 있고, 따라서 엔진 파워의 손실을 일으키는 원인이 될 수 있다. 정량 분사 구조에서, 고온보다 저온에서 더 많은 침전물이 형성된다. 시행된 분석결과에 따르면, 이 침전물의 대부분은 우레아가 불완전하게 분해된 결과물인, 시아누르산(cyanuric acid)으로 구성되어 있다. 이 시아누르산(cyanuric acid)은 승화하여 다시 암모니아 가스를 생성할 수 있다; 이 반응은 400°C 이상의 매우 높은 온도에서만 일어날 수 있지만, 배기관의 시아누르산의 위치까지 이 온도에 도달하기 어렵다.

[0006] 게다가, 차량의 공간 부족 때문에 굴곡을 가지는 파이프에 이 침전물이 형성되고, 우레아 분사와 제1 굴곡을 분리하는 공간이 너무 좁다. 이런 유형의 구조에서는, 우레아 액滴(droplet)의 일부가 기체화되고 암모니아 기체로 완전히 분해될 시간이 없을 수 있다. 우레아는 단지 암모니아 기체가 완전히 분해되기에 너무 "찬(cold)" 온도인, 파이프의 벽에 침전되어, 단지 일부만 분해되고, 벽에 고착되는 시아누르산의 침전물을 형성한다.

[0007] 미국특허 5,489,419는 수용액의 NOx 환원제, 우레아를 이용하여, 선택적 비촉매 환원(selective non-catalytic reduction; SNCR)에 의해, 연소 중에 생성된 오염물질, 특히 NOx를 환원하는 방법에 대해 기술하고 있다. 연소 챔버로 우레아 용액을 도입하는 신뢰도를 높이기 위하여, 상술한 특허는 액滴(droplet)의 평균 크기를 줄이고 계면활성제를 이용하지 않고 우레아를 분사하는 경우보다 더 제한적으로 분배하는 우레아를 분사하기 위해 우레아 수용액에 계면활성제를 첨가하는 것을 제안한다.

[0008] 미국특허 5,645,756은 칼슘 이온, 마그네슘 이온, 탄산염 이온 등에 의해 무시할 수 없는 경도(hardness)를 가지는 물로 제조된, 우레아 수용액과의 접촉 신뢰성을 향상시키는 것을 제안하고 있다(단 3의 13~49줄). 이 기술적 문제를 해결하기 위해, 상기 특허는 수용성 인산염에서 선택된, 물의 경도를 낮추기 위해, 우레아 수용액에 화합물을 첨가하는 것을 제안한다.

[0009] 국제특허 WO 00/75643는 선택적인 촉매 환원(SCR)으로 NOx를 환원시키는 시스템에서, 특히 연소 공정에서 이용되는 우레아 용액의 양을 모니터하는 방법을 기술한다. 이 방법은 우레아 용액에 형광 추적자를 도입하는 단계 및 시간의 함수로서 신호의 변화를 모니터하는 단계를 포함하며, 이 형광 추적자는 계면활성제 특성을 더 가질 수 있다.

[0010] 침전물이 형성되는 것을 막기 위해 이를 용액을 위한 새로운 인젝터 구조를 제안하는 특정 문서를 제외하고, 종래 기술의 어떤 문서도 침전물의 특성을 특정화하지 않고, 침전물의 형성에 대해 언급하지 않는다.

## 발명의 상세한 설명

[0011] 따라서, 본 발명은 배출 가스의 후처리용 분사 장치, 특히 SCR 장치에서 시아누르산에 기반을 둔 침전물의 형성을 제한하기 위해, 많은 부분의 200°C 이상에서 암모니아 가스를 해리할 수 있는 구성요소 및 적은 부분의 7 내지 17의 HLB 값을 가지는, 적어도 하나의 멀티-기능성 첨가제를 포함하는 수용액의 이용을 제안한다. 수용액은

분사시 용이하게 기체화되고 "찬(cold)" 벽에서 시아누르산의 침전을 상당히 제한하는 암모니아 기체로 분해시킬 수 있는 화합물을 포함한다.

[0012] 게다가, 이 수용액의 이용은 배기 가스의 후처리용 모든 분사 장치에서 실행될 수 있다.

[0013] 바람직한 구체예에 따르면, 수용액은 15 내지 40%(w/w)의 적어도 하나의 암모니아 기체로 해리되는 구성요소 및 10ppm 이상, 바람직하게는 100ppm 이상의 적어도 하나의 멀티-기능성 첨가제를 포함한다.

[0014] 바람직한 구체예에 따르면, 수용액은 100~5000ppm, 더 바람직하게는 500~1000ppm의 적어도 하나의 멀티-기능성 첨가제를 포함한다.

[0015] 바람직한 구체예에 따르면, 상기 구성요소는 우레아 및 그 유도체에서 선택된다.

[0016] 바람직한 구체예에 따르면, 멀티-기능성 첨가제는 수용성 중성 계면활성제, 수용성 이온성 계면활성제 및 수용성 양쪽성 계면활성제에서 선택된다.

[0017] 바람직한 구체예에 따르면, 중성 계면활성제로 구성된 첨가제는 알콕실화 및 폴리알콕실화 선형 알코올(alkoxylated and polyalkoxylated linear alcohols), 알콕실화 및 폴리알콕실화 알킬페놀(alkoxylated and polyalkoxylated alkylphenols), 폴리알콕실화 지방산 에스테르(polyalkoxylated fatty acid esters), 아민(amine) 및 아미드 유도체(polyalkoxylated amine derivates), 알킬렌 옥사이드 단일중합체 및 공중합체(alkylene oxide homopolymers and copolymers), 바람직하게는 에틸렌 옥사이드 및 프로필렌 옥사이드, 알콕실화 및 폴리알콕실화 폴리알코올, 단독 또는 그 혼합물에서 선택된다.

[0018] 바람직한 구체예에 따르면, 이온성 계면활성제로 구성된 첨가제는 선형 알킬아민 및 알킬암모늄(linear alkylamines and alkylammoniums), 선형 디아민(diamines), 하나 이상의 질소 원자를 포함하는 방향성 또는 포화된 헤테로싸이클(aromatic or saturated heterocycles), 이미다졸 유형(imidazole type)의 고리화합물(cyclic compound), 에테르아민(etheramines) 및 에테르아미드(etheramides), 옥시아민(oxyamines) 및 에톡시아민(ethoxyamine), 단독 또는 그 혼합물에서 선택된다.

[0019] 바람직한 구체예에 따르면, 양쪽성 계면활성제로 구성된 첨가제는 아미노산과 그들의 이미드 또는 아미드 유도체, 단독 또는 그 혼합물에서 선택된다.

[0020] 바람직한 구체예에 따르면, 첨가제는 3~40 탄소 원자로 이루어진 탄화 사슬(carbonated chains) 및 5~10 알콕실화 유닛을 포함하고 10~15의 HLB 값을 가지는 폴리알콕실화 선형 또는 분기형 지방 알코올(polyalkoxylated linear or branched fatty alcohols) 및 각 에스테르(ester) 사슬당 1~40 알콕실화 유닛을 포함하고 8~14의 HLB 값을 가지는 폴리알콕실화 지방산 에스테르(polyalkoxylated fatty acid esters)에서 선택된다.

[0021] 바람직한 구체예에 따르면, 폴리알콕실화 알코올은 에톡실화(ethoxylated) 기 및/또는 프로포록실화(propoxylated) 기를 가진다.

[0022] 바람직한 구체예에 따르면, 폴리알콕실화 지방산 에스테르는 1~5의 OH 및 적어도 하나의 알킬렌 옥사이드를 포함하는 폴리올을 가지는 탄화 사슬 C5-C24 지방산에서 얻어진다.

[0023] 바람직한 구체예에 따르면, 폴리알콕실화 지방산 에스테르는 폴리알콕실화 글리콜 및/또는 글리세롤 지방산 에스테르이다.

[0024] 바람직한 구체예에 따르면, 폴리알콕실화 지방산 에스테르는 폴리에톡실화(polyethoxylated) 및/또는 프로포록실화 지방산 에스테르이다.

[0025] 바람직한 구체예에 따르면, 소포제(anti-foaming agent) (알코올, 하나 이상의 비이온성 계면활성제와 결합된 알켄(alkene) 등) 외에, 수용액은 수용액 내의 계면활성제(들)의 분해를 촉진하기 위한 조용매(co-solvent)를 포함한다.

[0026] 다른 측면에 따르면, 본 발명은 많은 부분의 200°C 이상에서 암모니아 가스로 해리되는 구성요소 및 적은 부분의 7 내지 17의 HLB 값을 가지는, 적어도 하나의 멀티-기능성 첨가제를 포함하는 수용액을 200°C 내지 400°C의 온도에서 기체화시키는 것을 포함하는, 배기 가스의 후처리를 위한 SCR 방법에 관련된다.

[0027] 바람직하게, 본 발명에 따른 방법에서, 수용액은 이미 정의한 것과 같다.

## 실시 예

- [0028] 따라서, 본 발명의 주제는 많은 부분의 높은 온도에서 암모니아 가스를 해리할 수 있는 구성요소 및 적은 부분의 7 내지 17의 HLB 값을 가지는, 적어도 하나의 멀티-기능성 첨가제를 포함하는 배기 가스의 후처리용 살포 장치에서 시아누르산을 기반으로 하는 침전물의 형성을 제한하기 위한 수용액의 이용이다.
- [0029] HLB는 이용된 상기 첨가제의 친수-친유성 밸런스(hydrophile-lipophile balance)를 의미한다.
- [0030] 이 수용액은 종래 기술의 수용액에 대해 습윤성 및 향상된 표면장력 때문에 용액의 액적(droplet)이 더 잘 분산 된다는 것과 더 용이하게 기체화되고 "찬(cold)" 벽에 도달하기 전에 암모니아 기체로 분해된다는 점에서 특히 유리하다.
- [0031] 본 발명의 바람직한 구체예에 따르면, 수용액은 암모니아 기체로 분해하는 적어도 하나의 구성요소 15~40%(w/w) 및 10ppm 이상, 바람직하게는 100ppm 이상의 적어도 하나의 멀티-기능성 첨가제를 포함한다.
- [0032] 만족할 만한 효율을 얻기 위해서, 예를 들면 침전물의 적어도 50% 이상의 환원하기 위해서, 용액은 100~5000ppm, 유리하게는 500~1000ppm의 적어도 하나의 멀티-기능성 첨가제를 포함한다.
- [0033] 본 발명 틀 안에서, 상기 구성요소는 우레아 및 그 유도체에서 선택된다.
- [0034] 침전물을 환원하기 위해서, 멀티-기능성 첨가제는 수용성 이온성 및 양쪽성, 중성 또는 비이온성 계면활성제에서 선택된다.
- [0035] 적어도 하나의 중성 또는 비이온성 계면활성제로 구성된 첨가제는 알콕실화 및 폴리알콕실화 선형 알코올, 알콕실화 및 폴리알콕실화 알킬페놀, 폴리알콕실화 지방산 에스테르, 아민 및 아미드 유도체, 알킬렌 옥사이드 단일 중합체 및 공중합체, 바람직하게는 에틸렌 옥사이드 및 프로필렌 옥사이드, 알콕실화 및 폴리알콕실화 폴리알코올, 단독 또는 그 혼합물에서 선택된다.
- [0036] 적어도 하나의 이온성 계면활성제(양이온 또는 음이온)로 구성된 첨가제는 선형 알킬아민 및 알킬암모늄, 선형 디아민, 하나 이상의 질소 원소를 포함하는 방향성 또는 포화된 헤테로싸이클, 이미다졸 유형의 고리형 화합물, 에테르아민(etheramines) 및 에테르아미드(etheramides), 옥시아민(oxyamines) 및 에톡시아민(ethoxyamines), 단독 또는 그 혼합물에서 선택된다.
- [0037] 적어도 하나의 양쪽성 계면활성제로 구성된 첨가제는 아미노산 및 그들의 이미드 또는 아미드 유도체, 단독 또는 혼합물에서 선택된다.
- [0038] 본 발명의 바람직한 형태에서, 첨가제는 3~40 탄소 원자로 이루어진 탄화 사슬 및 5~10 알콕실화 유닛을 포함하고 10~15의 HLB 값을 가지는 폴리알콕실화 선형 또는 분기형 지방 알코올(polyalkoxylated linear or branched fatty alcohols), 및 각 에스테르(ester) 사슬당 1~40 알콕실화 유닛을 포함하고 8~14의 HLB 값을 가지는 폴리알콕실화 지방산 에스테르에서 선택된다.
- [0039] 바람직하게, 폴리알콕실화 알코올은 에톡실화 기 및/또는 프로폭실화 기이다.
- [0040] 특히, 첨가제는 1~5의 OH 및 적어도 하나의 알킬렌 옥사이드를 포함하는 폴리올을 가지는 탄화 사슬 C5-C24 지방산에서 얻어진 폴리알콕실화 지방산 에스테르에서 선택된다.
- [0041] 이 에스테르를 얻기 위하여, 평지씨(rapeseed) 오일, 해바라기씨유, 팜유, 소야 오일, 파인유 또는 동물성 지방 등과 같은 식물성 오일 또는 동물성 오일과 알킬렌 옥사이드가 반응하는 것은 본 발명의 범위에 속한다.
- [0042] 폴리알콕실화 지방산 에스테르 중에서, 폴리알콕시화 글리콜 및/또는 글리세롤 지방산 에스테르가 바람직하고, 특히 폴리에톡실화 및/또는 프로폭실화 에스테르가 더 바람직하다.
- [0043] 수용액은 소포제(알코올, 하나 이상의 비이온성 계면활성제와 결합한 알켄 등), 수용액 내의 계면활성제(들)의 분해를 향상시키기는 조용매 등과 같은, 상기에서 정의한 멀티-기능성 첨가제 이외에 하나 이상의 첨가제를 포함한다.
- [0044] 수용액은 바람직하게는 주위 온도(ambient temperature)에서, 전형적으로 10~60°C의 온도에서, 구성요소를 혼합하여 일반적인 방법으로 제조된다.
- [0045] 특히 주위 온도에서 수용성 멀티-기능성 첨가제가 일반적으로 바람직하다.
- [0046] 수용액 구송요소의 혼합 속도 때문에, 페이스트상 및/또는 고체 구성요소는 피하는 것이 바람직하다.
- [0047] 바람직하게, 수용액은 표준 ISO 2241-1의 표 1에서 주어진 양에 관하여 표준 ISO 2241-1에 부합하며: 알데히드,

불용성 물질, 인산염, 칼슘, 철, 구리, 아연, 크롬, 니켈, 알루미늄, 나트륨, 칼륨: 수용액은 양적인 면에서 어떤 요소 및/또는 구성요소도 포함하지 않아서, SCR 촉매 독성으로 작용할 수 있다.

[0048] 본 발명의 구체예는 배기 가스의 후처리용 분사 장치, 특히 SCR 장치에서의 수용액의 이용에 관한 것이다.

[0049] 본 발명의 특징을 설명하기 위해 하기의 실시예를 제공하지만 이는 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

#### [0050] 실시예 I

[0051] 본 실시예는 첨가제의 첨가, 첨가제의 농도가 찬 벽의 침전물 환원에 대한 영향을 보여주기 위한 것이다.

[0052] 물에 32.5%(w/w)의 우레아가 포함된 수용액을 Si로 지정하며, 이에 첨가제 B 내지 T를 농도를 증가시키면서 제조하였다: 그 수용액에 대해 하기의 표 1에서 설명한다.

[0053] B는 HLB 값이 13.5인 탄화 사슬의 27 탄소에 7.5 에톡실화기를 포함하는 폴리에톡실화 지방 알코올로서, CECA S.A.에서 판매된다.

[0054] C는 HLB 값이 12인 30 에톡실화 유닛을 포함하는 폴리에톡실화 트리글리세라이드이다. 이는 주위 온도에서 페이스트 상이므로 수용액 매체에 수용액에 넣기 전에 40°C까지 가열해야 한다.

[0055] D는 알코올, 알켄 및 비이온성 계면활성제의 혼합물이다.

[0056] E는 아민, 디메틸 C12-18 알킬 및 N-옥사이드의 혼합물이다.

[0057] F는 옥탄-1-설폰산 나트륨 모노하이드레이트(sodium octane-1-sulphonate monohydrate)이다.

[0058] G는 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌 글리콜, 모노부틸 에테르(monobutyl ether)의 혼합물이다. 그것은 주위 온도에서 페이스트 상이다.

[0059] H는 에톡실화 및 프로포실화 C10-12 알코올의 혼합물이다.

[0060] I는 코코넛 디에탄올아미드(coconut diethanolamine)이다.

[0061] J는 알킬 포스페이트(alkyl phosphate), 옥탄-1-올(octane-1-ol) 및 데칸-1-올(decane-1-ol)의 혼합물이다.

[0062] K는 인산, 부틸 에스테르 및 칼륨염의 혼합물이다.

[0063] L는 소디움 디투틸 설파석시네이트(sodium dioctyl sulphosuccinate)이다.

[0064] M는 HLB 값이 10인, 20 에톡실화 유닛을 포함하는 에톡실화 피마자유(ethoxylated castor oil)이다.

[0065] N는 HLB 값이 11.8인, 30 에톡실화 유닛을 포함하는 에톡실화 트리글리세라이드이다.

[0066] O는 HLB 값이 13인, 40 에톡실화 유닛을 포함하는 에톡실화 피마자유이다.

[0067] P는 HLB 값이 11.3인, 10 에톡실화 유닛을 포함하는 에톡실화 C12-C14 알코올의 혼합물이다.

[0068] Q는 HLB 값이 11.3인, 30 에톡실화 유닛을 포함하는 에톡실화 카올라유(ethoxylated canola oil)이다.

[0069] R는 60 에톡실화 유닛을 포함하는 에톡실화 트리글리세라이드이다. 그것은 주위 온도에서 페이스트 상이다.

[0070] S는 산성기를 가진 지방족 폴리에테르이다.

[0071] T는 공중합체, 에톡실화 말레이트 알코올(ethoxylated maleate alcohol) 및 알파-올레핀(alpha-olefins)의 혼합물이다.

#### [0072] [표 1]

| 수용액          | S0 | S1 | S2 | S3  | S4  | S5   | S6   |
|--------------|----|----|----|-----|-----|------|------|
| 계면활성제 B 내지 T | 0  | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 | 5000 |

[0074] 첨가제를 추가하거나 추가하지 않은, 우레아 수용액을 침전물의 생성을 촉진하기에 최적의 온도 상태에서 도시 이용 (버스 또는 국내 폐기물 수집 차량)을 대표로 벤치 테스트(bench test)의 엔진에 이용한다. 온도는 250~320°C로 추정된다.

[0075] 첨가제의 존재에 기인한 침전물의 환원에 대해 관찰한 결과를 하기 표 2에 요약한다.

[표 2]

| 수용액         | S0 | S1 | S2 | S3  | S4  | S5   | S6   |
|-------------|----|----|----|-----|-----|------|------|
| 첨가제 농도(ppm) | 0  | 10 | 50 | 100 | 500 | 1000 | 5000 |
| B           |    |    |    | 50  | 75  | 80   | 85   |
| C           |    |    |    | -   | 69  | 79   | -    |
| D           |    |    |    | -   | 55  | 58   | -    |
| E           |    |    |    | -   | -   | 13   | -    |
| F           |    |    |    | -   | -   | 21   | -    |
| G           |    |    |    | -   | -   | 61   | -    |
| H           |    |    |    | -   | -   | 46   | -    |
| I           |    |    |    | -   | -   | 46   | -    |
| J           |    |    |    | -   | -   | 46   | -    |
| K           |    |    |    | -   |     | 32   | -    |
| L           |    |    |    | -   | -   | 64   | -    |
| M+150ppm D  |    |    |    | -   | 63  | -    | -    |
| N+150ppm D  |    |    |    | -   | 63  | -    | -    |
| O+150ppm D  |    |    |    | -   | 55  | -    | -    |
| P+150ppm D  |    |    |    | -   | 72  | -    | -    |
| Q           |    |    |    | -   | 49  | 53   | -    |
| R+150ppm D  |    |    |    |     | 54  |      |      |
| S+150ppm D  |    |    |    | -   | 24  | -    | -    |
| T+150ppm D  |    |    |    | -   | 29  | -    | -    |

[0078] 본 발명에 따른 멀티-기능성 첨가제의 이용은 효율성에 변동이 있지만 모든 경우에 침전물을 환원시킬 수 있다 는 점이 주목된다. 특정 첨가제는 매우 낮은 수준의 침전물(침전물의 80%까지 환원)을 얻을 수 있게 한다.

[0079] 표 2에 요약된 실시예에 있어, 첨가제 함량이 100ppm 이상이면 침전물의 50% 이상이 환원된다. 게다가, 1000ppm 의 농도에서, 첨가제의 효율이 최적에 도달한다.

실시예 II

[0080] 본 실시예는 첨가제의 첨가로 인한 수용액 액적의 표면 장력에 대한 효과를 기술한다.

[0081] 다음 용액 Si에 대해 측정된 표면 장력 값의 결과는 하기 표 3에 나타낸다.

[표 3]

| 수용액         | S0   | S1   | S2   | S3   | S4   | S5   | S6   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|
| 첨가제 농도(ppm) | 0    | 10   | 50   | 100  | 500  | 1000 | 5000 |
| B           | 73.3 | 59.0 | 48.7 | 39.1 | 27.2 | 26.1 | 26.6 |
| C           | 73.3 | 49.1 | 53.4 | 49.3 | 46.6 | 45.4 | -    |
| D           | 73.3 | 66.1 | 53.3 | 43   | 38.7 | 34.3 | 33.3 |
| E           | 73.3 | -    | -    | -    | 44.2 | 57.7 | -    |

|   |      |   |   |   |      |      |   |
|---|------|---|---|---|------|------|---|
| F | 73.3 | - | - | - | 69.1 | 51.9 | - |
| G | 73.3 | - | - | - | 41   | 40.3 | - |
| H | 73.3 | - | - | - | 32.9 | 33.6 | - |
| I | 73.3 | - | - | - | 49.8 | 49.7 | - |
| J | 73.3 | - | - | - | 24.6 | 24.3 | - |
| K | 73.3 | - | - | - | 65.8 | 65.3 | - |
| L | 73.3 | - | - | - | 37.4 | 32.6 | - |
| M | 73.3 | - | - | - | 43.2 | 42.4 | - |
| N | 73.3 | - | - | - | 43.4 | 42.3 | - |
| O | 73.3 | - | - | - | 44.2 | 42.4 | - |
| P | 73.3 | - | - | - | 47.8 | 47   | - |
| Q | 73.3 | - | - | - | 32.8 | 33.3 | - |
| R | 73.3 | - | - | - | 44.7 | 43.8 | - |
| S | 73.3 | - | - | - | 53.8 | 48.8 | - |
| T | 73.3 | - | - | - | 57.1 | 53.1 | - |

[0085] 배출 가스에서 형성된 침전물의 양은 첨가제가 첨가된 우레아 수용액의 표면 장력의 감소에 따라 줄어들고 그 첨가제 농도에 의존한다. 게다가, 500ppm부터, 표면 장력은 접근값(asymptotic value)에 이른다. 이런 이유로, 단지 500ppm 및 1000ppm의 농도에서만, 첨가제 E 내지 T에 대해 시험하였다.

[0086] 실시예 III

[0087] 우레아의 살포에서 액적 크기의 분배는 레이저 회절에 의해 연구되었다. 연구결과에 의하면 살포시 측정된 크기 분포는 계면활성제 첨가제의 존재 여부에 의해 영향을 받지 않는다(평균 동등한 직경 "SMD mid" 및 직경 "Dv90" 측정).