



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년08월04일
(11) 등록번호 10-0849917
(24) 등록일자 2008년07월28일

(51) Int. Cl.
C09D 1/10 (2006.01) C09D 1/00 (2006.01)
C09D 5/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0006254
(22) 출원일자 2007년01월19일
심사청구일자 2007년01월19일
(65) 공개번호 10-2007-0077132
(43) 공개일자 2007년07월25일
(30) 우선권주장
11/336023 2006년01월20일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US4759799 A
US5482521 A
US6471764 B1
EP1811004 A1

(73) 특허권자
에어 프로덕츠 앤드 케미칼스, 인코오포레이티드
미합중국 펜실베이니아주 18195-1501 알렌타운시 해
밀턴 블라바야드 7201
(72) 발명자
모스 데이비드 켈리
미국 노스 캐롤리나주 28216 샬럿에 니콜 에일린
레인 4018
크로그 제임스 에이.
미국 위스콘신주 53545 제인스빌 인터로천 드라이
브 1701
(74) 대리인
김성기

전체 청구항 수 : 총 34 항

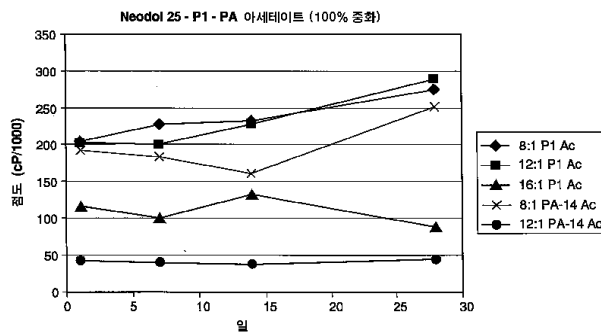
심사관 : 김경환

(54) 아스팔트계 코팅 조성물 및 염 계면활성제

(57) 요약

본 발명은 아스팔트계 코팅 조성물 및 계면활성제에 관한 것이다. 이 아스팔트계 코팅 조성물은 개선된 성능을 지니며, 아스팔트, 점토 및 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염 계면활성제를 포함한다.

대표도



P1 Ac = Neodol 25-P1-PA 아세테이트
PA-14 Ac = PA-14 아세테이트

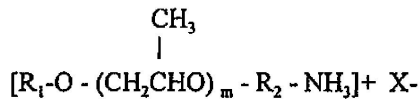
특허청구의 범위

청구항 1

- 50 내지 98 중량%의 아스팔트 컷백(asphalt cutback);
- 1.7 내지 47.4 중량%의 점토; 및
- 하기 화학식 1을 갖는 염 계면활성제

를 포함하는 조성물로서, 상기 염 계면활성제는 상기 조성물에 60,000 내지 300,000 센티포아즈 범위의 점도를 부여하는 양으로 존재하는 것인 조성물:

[화학식 1]



상기 식에서,

R₁은 8 내지 24개의 탄소 원자를 갖는 선형, 분지형 또는 환형, 포화 또는 불포화 지방족 또는 알킬아릴 기이고,

m은 1 내지 4의 정수이며,

R₂는 n-프로필 또는 이소프로필 기이고,

X⁻는 음이온이다.

청구항 2

제1항에 있어서, 0.1 내지 7.1 중량%의 염 계면활성제를 포함하는 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

- 80 내지 98 중량%의 아스팔트 컷백;
- 1.7 내지 19.0 중량%의 점토; 및
- 0.1 내지 3.0 중량%의 염 계면활성제

를 포함하는 조성물.

청구항 4

제3항에 있어서,

- 83 내지 88 중량%의 아스팔트 컷백;
- 10.3 내지 16.1 중량%의 점토; 및
- 0.6 내지 2.4 중량%의 염 계면활성제

를 포함하는 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서, 조성물의 점토 대 계면활성제의 비가 6:1 이상인 조성물.

청구항 6

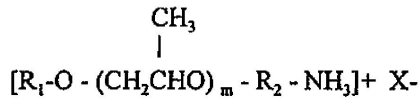
제1항에 있어서, 하나 이상의 모래, 운모, 슬레이트(slate) 분말, 규조토, 석회석 분말, 규회석, 펠라이트, 셀룰로즈계 섬유, 활석, 폴리올레핀 섬유 및 이들의 혼합물을 추가로 포함하는 조성물.

청구항 7

- 하기 화학식 1을 갖는 염 계면활성제:
- 점토 대 계면활성제 비율 6:1 내지 18:1로 제공하는 양의 점토; 및
- 아스팔트 컷백

을 포함하는 조성물:

[화학식 1]



상기 식에서,

R₁은 8 내지 24개의 탄소 원자를 갖는 선형, 분지형 또는 환형, 포화 또는 불포화 지방족 또는 알킬아릴 기이고,

m은 1 내지 4의 정수이며,

R₂는 n-프로필 또는 이소프로필 기이고,

X⁻는 음이온이다.

청구항 8

제7항에 있어서,

- 50 내지 98 중량%의 아스팔트 컷백;
- 1.7 내지 47.4 중량%의 점토; 및
- 0.1 내지 7.1 중량%의 염 계면활성제

를 포함하는 조성물.

청구항 9

제8항에 있어서,

- 80 내지 98 중량%의 아스팔트 컷백;
- 1.7 내지 19.0 중량%의 점토; 및
- 0.1 내지 3.0 중량%의 염 계면활성제

를 포함하는 조성물.

청구항 10

제9항에 있어서,

- 83 내지 88 중량%의 아스팔트 컷백;
- 10.3 내지 16.1 중량%의 점토; 및
- 0.6 내지 2.4 중량%의 염 계면활성제

를 포함하는 조성물.

청구항 11

제1항 또는 제7항에 있어서, R₁은 10 내지 18개의 탄소 원자를 갖는 지방족 기를 포함하는 것인 조성물.

청구항 12

제11항에 있어서, R₁은 12 내지 15개의 탄소 원자를 갖는 지방족 기를 포함하는 것인 조성물.

청구항 13

제1항 또는 제7항에 있어서, m이 1 내지 3인 조성물.

청구항 14

제1항 또는 제7항에 있어서, R₂가 n-프로필 기인 조성물.

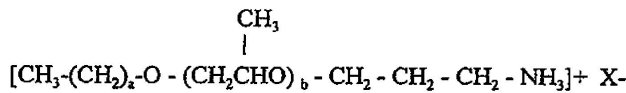
청구항 15

제1항 또는 제7항에 있어서, R₂가 이소프로필 기인 조성물.

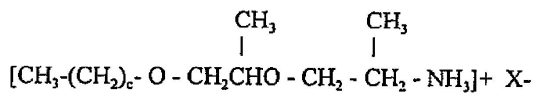
청구항 16

제1항 또는 제7항에 있어서, 염 계면활성제는 하나 이상의 하기 화학식 2-3의 계면활성제, 또는 이들의 배합물을 포함하는 것인 조성물:

[화학식 2]



[화학식 3]



상기 식에서,

a는 11 내지 14의 정수이고,

b는 1 내지 4의 정수이며,

c는 11 내지 13의 정수이고,

X⁻는 제1항에 정의된 바와 같다.

청구항 17

제1항 또는 제7항에 있어서, X⁻가 하나 이상의 유기산, 무기산 및 이들의 혼합물을 포함하는 산의 음이온인 조성물.

청구항 18

제17항에 있어서, 산은 하나 이상의 염산, 인산, 폴리인산, 황산 및 이들의 혼합물을 포함하는 것인 조성물.

청구항 19

제17항에 있어서, 산은 하나 이상의 벤조산, 이소옥탄산, 포름산, 아세트산, 하이드록시아세트산, 프로피온산, 이소부티르산, 이소프탈레이트산, 프탈레이트산, 부티르산, 다이머산, 오일 유도된 산, 네오산 및 이들의 혼합물을 포함하는 것인 조성물.

청구항 20

제19항에 있어서, 산이 아세트산인 조성물.

청구항 21

제19항에 있어서, 산이 포름산인 조성물.

청구항 22

제17항에 있어서, 산은 아민을 중화시키기에 필요한 양의 1 내지 2.50배의 양으로 존재하는 것인 조성물.

청구항 23

제1항 또는 제7항에 있어서, 점토는 하나 이상의 아타펄가이트 점토, 벤토나이트 점토, 볼 점토(ball clay), 세 피올라이트 점토, 카올린 유형 점토 및 이들의 혼합물을 포함하는 것인 조성물.

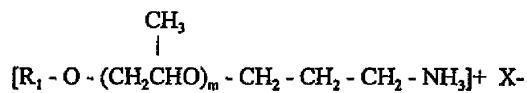
청구항 24

제23항에 있어서, 점토가 아타펄가이트 점토인 조성물.

청구항 25

하기 화학식 4을 갖는 염 계면활성제:

화학식 4



상기 식에서,

R₁은 8 내지 24개의 탄소 원자를 갖는 선형, 분지형 또는 환형, 포화 또는 불포화 지방족 또는 알킬아릴 기이고,

m은 1 내지 4의 정수이며,

X⁻는 음이온이다.

청구항 26

제25항에 있어서, R₁은 10 내지 18개의 탄소 원자를 갖는 지방족 기를 포함하는 것인 염 계면활성제.

청구항 27

제26항에 있어서, R₁은 12 내지 15개의 탄소 원자를 갖는 지방족 기를 포함하는 것인 염 계면활성제.

청구항 28

제25항에 있어서, m이 1 내지 3인 염 계면활성제.

청구항 29

제25항에 있어서, X⁻가 하나 이상의 유기산, 무기산 및 이들의 혼합물을 포함하는 산의 음이온인 염 계면활성제.

청구항 30

제29항에 있어서, 산은 하나 이상의 염산, 인산, 폴리인산, 황산 및 이들의 혼합물을 포함하는 것인 염 계면활성제.

청구항 31

제29항에 있어서, 산은 하나 이상의 벤조산, 이소옥탄산, 포름산, 아세트산, 하이드록시아세트산, 프로피온산, 이소부티르산, 이소프탈레이트산, 프탈레이트산, 부티르산, 다이머산, 오일 유도된 산, 네오산 및 이들의 혼합물을 포함하는 것인 염 계면활성제.

청구항 32

제31항에 있어서, 산이 아세트산인 염 계면활성제.

청구항 33

제31항에 있어서, 산이 포름산인 염 계면활성제.

청구항 34

제29항에 있어서, 산은 아민을 중화시키기에 필요한 양의 1 내지 2.50배의 양으로 존재하는 것인 염 계면활성제.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<7> 분야

<8> 본 발명은 코팅, 보다 구체적으로 염 계면활성제를 포함하는 아스팔트계 코팅 조성물에 관한 것이다.

<9> 배경

<10> 아스팔트계 코팅 조성물은 다양한 물품 및 물체를 건조, 코팅, 패치(patch) 처리, 접합, 충전 및 수리하는 것이 요구되는 광범위한 용도에 이용된다. 아스팔트계 코팅 조성물의 예시적인 용도는 지붕 공사 및 수리, 포장도로 건설 및 보수에서의 이용 및 빌딩, 표면, 기계 및 전기 장치에 도포하기 위한 내구성 보호 코팅으로서의 이용을 포함한다.

<11> 아스팔트계 코팅 조성물은 산업재 및 소비재 시장 둘 다에 공급된다. 이들 별도의 시장에 사용하기 위한 코팅 조성물은 전형적으로 상이한 베이스 성분을 이용하여 제제화한다. 소비재 시장 코팅 조성물은 전형적으로 아스팔트 컷백(asphalt cutback), 점토 및 계면활성제의 혼합물을 베이스 성분으로서 포함한다. 아스팔트 컷백 성분은 바인더로 제공된다. 점토 성분은 조성물을 점증화시켜 겔화 특성을 제공한다. 계면활성제 성분은 계면 장력을 감소시킴으로써 점토 및 아스팔트 컷백 성분을 습윤 및 분산시키기 위해서 제공된다.

<12> 산업재 시장의 코팅 조성물은 일반적으로 아스팔트 컷백, 점토 및 계면활성제의 혼합물을 포함하는 베이스 제제 또는 아스팔트 컷백 및 석면(asbestos)을 포함하는 제제를 이용한다. 이러한 석면 함유 조성물은 50 중량% 정도로 많은 석면을 포함할 수 있다. 석면은 코팅 조성물의 벌크를 부여하고 아스팔트 성분의 매우 우수한 접착성을 제공한다.

<13> 그러나, 석면 사용과 관련된 단점이 있다. 석면은 이러한 물질의 취급 및 처분과 관련된 잠재적인 독성으로 인하여 주의하여 취급하여야 한다. 석면과 관련된 환경 및 준수 비용이 금지할 정도로 상당히 높아질 수 있다. 석면은 일부 사회에서 금하고 있으며, 소비재 코팅 시장에서 사용되지 않음으로써 제조업자들로 하여금 상이한 지역 및 시장에 대하여 다른 코팅 조성물을 제조하도록 하여 결과적으로 증가된 비용을 초래하고 있다.

<14> 코팅 산업은 비용 경쟁이 극심하다. 개선된 성능을 제공하면서 보다 적은 비용을 부과하는 아스팔트계 코팅 조성물을 개발하려는 노력이 이어지고 있다. 당업자들은 코팅 단위 부피당 작은 가격차가 제품 판매에 상당한 영향을 미칠 수 있으며 시장에서 성공이나 실패냐를 가늠할 수 있다는 점을 인식하고 있다.

<15> 비용을 제한하는 한가지 방법은 석면을 함유하지 않는 아스팔트계 코팅 조성물을 제제화하는 것이다. 그러나, 석면이 사용되지 않으면, 계면활성제는 코팅 성분들을 분산 및 습윤시킴으로써 조성물에 소정의 점도를 부여해

야 한다. 계면활성제 비용은 일반적으로 다른 코팅 성분의 비용보다 상대적으로 높다.

- <16> 비용을 제한하는 다른 방법은 요구되는 계면활성제의 양을 줄이는 것이다. 사용된 계면활성제의 양은 일반적으로 점토 대 계면활성제의 비("C/S 비")로 표시된다. C/S 비는 총 조성물내 점토 중량 백분율 대 계면활성제 중량 백분율의 비이다. 아스팔트 컷백이 코팅 제제의 주 성분이고 아스팔트 컷백의 양이 전형적으로 사용된 점토 및 계면활성제에 비해 크게 달라지지 않기 때문에, C/S 비는 계면활성제 함량의 유용한 척도이다. C/S 비가 높으면 높을수록 사용된 계면활성제 조성의 양이 더욱더 낮아지고 형성된 코팅의 비용을 더욱더 낮아진다.
- <17> 석면을 함유하지 않는 아스팔트계 지붕 코팅 조성물은 전형적으로 C/S 비가 약 7:1 내지 약 10:1이다. 높은 C/S 비로 공지 코팅 조성물에 동일하거나 유사한 결과를 제공할 수 있는 계면활성제는 잠재적으로 비용을 제한할 가능성을 제공한다.
- <18> 아스팔트계 코팅 조성물은 또한 비용을 추가로 제한하기 위하여 제조 및 제제화가 용이해야 한다. 예를 들면, 기존의 석면을 함유하지 않는 지붕 코팅 조성물은 사급 염화암모늄 염 계면활성제(특히 디알킬 사급 염화암모늄)을 베이스로 하였는데, 이 계면활성제는 사용이 곤란하여 제조자에게 비용을 부과하였다. 사급 염화암모늄염은 전형적으로 실온에서 고체 또는 페이스트와 같은 형태이어서 계면활성제를 다른 코팅 성분과 혼합하여 균일한 혼합물을 얻는 것이 곤란하기 때문에 사용하기가 곤란하다. 이러한 유형의 계면활성제를 사용하기 위해서는, 우선 계면활성제를 용매와 혼합하거나, 또는 계면활성제를 가열하여 액화시켜야만 한다. 비용 때문에, 그리고 최종 생성물이 100% 미만의 활성 계면활성제를 포함하기 때문에, 용매의 사용은 불리하다. 계면활성제를 가열하는 단계는 추가의 공정 처리 단계를 부가하고 계면활성제의 분해 및 불활성화에 대한 가능성을 제공한다. 또한, 계면활성제를 가열하는 단계는, 특히 가연성 용매가 계면활성제내에 존재하는 경우, 잠재적인 화재 위험 요인을 야기한다.
- <19> 사급 염화암모늄염은 또한 부식성이 있는 것으로 밝혀져 이것을 포장 및 저장하기가 어렵다. 이러한 부식성은 부식하기 쉬운 금속, 예컨대 자동차 차체 하부에 아스팔트계 코팅 조성물을 사용하는 것을 제한하게 된다.
- <20> 광범위한 아스팔트, 점토 및 기타 성분을 포함하는 아스팔트계 조성물에 적절한 점도를 부여할 수 있고 강한 계면활성제를 제공함으로써, 비용을 추가로 제한할 수 있고 코팅 품질을 개선시킬 수 있다. 아스팔트 컷백을 제조하기 위해 사용되는 아스팔트는 균일성이 부족하고 성분이 크게 다양하다. 코팅 제조 산업에서 잘 알려져 있는 바와 같이, 아스팔트는 아스팔트 제조업자의 관행 및 원하는 등급에 따라 산화 또는 비산화될 수 있다. 아스팔트 산화는 그 특성에 크게 영향을 미칠 수 있다. 기타 아스팔트 컷백 성분은 상당히 다양할 수 있다. 외견상, 유사한 코팅 재료 성분은 그러한 재료가 정제, 채굴 또는 달리 얻어지는 지역에 따라 그 재료 특성이 매우 폭 넓게 다양할 수 있다. 계면활성제가 광범위한 성분들을 습윤 및 분산시킬 수 없다면 결과적으로 점토 손실을 초래하여 조성물의 조기 숙성에 실패를 야기할 수 있다. 반대로, 광범위한 코팅 성분들에 대하여 유효한 계면활성제는 비용을 감소시키면서 개선된 제품을 제조업자에게 제공한다.
- <21> 특허 문헌에는 아스팔트계 코팅 조성물, 및 코팅 조성물 성분들을 습윤 및 분산시키기 위한 계면활성제에 대한 상당한 반영되어 있다. 그러한 특허 문헌의 예에는 미국 특허 제 4,759,799호(Vicenzi), 5,618,340호(Krogh et al.), 5,622,554호(Krogh et al.), 5,730,791호(Krogh et al.), 6,169,064호(Krogh et al.), 5,693,133호(Largent et al.), 5,529,621호(Hudson et al.) 및 5,622,733호(Hudson et al.)가 포함된다.
- <22> 또한, 다수의 아스팔트계 코팅 조성물이 상업적으로 구입가능하다. 대표적인 조성물에는 헨리 컴파니(Henry Company)(캘리포니아주 헌팅톤 파크 소재)에서 시판하는 No. 100 Elastomulsion(등록상표) 및 No. 107 Asphalt Emulsion, 약조 노벨 케미칼스, 인크.(Akzo Nobel Chemicals, Inc.)(일리노이주 윌로우브룩 소재)에서 시판하는 Redicote(등록상표) 브랜드 에멀전, 및 카낙 코포레이션(Karnak Corporation) (뉴저지주 클락 소재)에서 시판하는 No. 71AF Fibered Asphalt Coating, No. 229AR Elastomeric, No. 100AF Non-Fibered Emulsion Coating, No. 107 Velvet Roof Coating 및 No. 112AF Foundation & Roof Coatings가 포함된다.
- <23> 다수의 시판 아스팔트계 코팅 조성물과 함께 사용되는 산업 표준 계면활성제는 토마호 프로덕츠, 인크.(Tomah Products, Inc.)(위스콘신주 밀톤 소재)에서 시판하는 PA-14 Acetate(상품명) 계면활성제이다. PA-14 아세테이트는 이소테실옥시프로필 아민 아세테이트 염 계면활성제이다.
- <24> 그럼에도 불구하고, 점도 및 겔 안정성이 개선되고, 제조 및 도포가 용이하며, 석면에 대한 어떤 요건이 존재하지 않으며, 폭 넓게 다양한 코팅 성분들과 함께 사용할 수 있으면서 강하고(robust), 종래 기술의 코팅 조성물의 단점을 지니고 있지 않은, 비용 효과적인 아스팔트계 코팅 조성물이 여전히 요구되고 있다. 또한, 이러한 조

성물에 사용될 수 있는 개선된 계면활성제도 여전히 요구되고 있다.

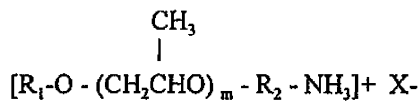
발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<25> 요약

<26> 본 발명은 아스팔트계 코팅 조성물 및 이러한 조성물에 사용하기 위한 계면활성제를 포함한다. 예시적인 코팅 조성물은 예를 들어 지붕 및 지붕막, 방수용 철판(flashing), 빌딩, 기계 및 포장도로의 표면을 코팅, 패치 처리, 접합, 충전, 수리 및 실링하는 데 있어서의 이용을 비롯하여 광범위한 용도에서의 이용에 채용될 수 있다. 예시적인 아스팔트계 코팅 조성물은 예를 들어 고점성 지붕 코팅 조성물뿐만 아니라 유동가능한 스프레이-도포된 코팅을 산출하기 위해서 광범위한 점도에 걸쳐 제제화될 수 있다.

<27> 일반적으로, 아스팔트계 코팅 조성물은 약 50 내지 약 98 중량%의 아스팔트 컷백, 약 43 내지 약 1.7 중량%의 점토 및 하기 화학식 1의 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염 계면활성제를 포함한다:

화학식 1



<28>

<29> 상기 식에서,

<30> R₁은 약 8 내지 약 24개의 탄소 원자를 갖는 선형, 분지형 또는 환형, 포화 또는 불포화 지방족 또는 알킬아릴 기이고,

<31> m은 1 내지 약 4의 정수이며,

<32> R₂는 n-프로필 또는 이소프로필 기이고,

<33> X⁻는 음이온이다.

<34> 염 계면활성제는 조성물에 소정의 점도를 부여하기에 충분한 양으로 존재한다.

<35> 음이온 X⁻는 바람직하게는 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염을 제조하기 위해 사용되는 유기산 또는 무기산의 음으로 하전된 이온이다. 바람직하게, 산은 아민을 중화시키기에 충분한 양으로 존재한다. 그러나, 산은 아민을 중화시키기에 필요한 양보다 과량, 이를테면 아민 1 몰당 산 약 1.5 내지 약 2.5 몰 당량의 양으로 존재할 수도 있다.

<36> 계면활성제 성분은 바람직하게는 아스팔트계 코팅 조성물의 약 0.1 내지 약 7 중량%의 양으로 제공된다. 지붕 코팅 조성물의 경우, 계면활성제는 아스팔트계 코팅 조성물에 안정한 겔 구조 또는 겔 안정성을 부여하기에 충분한 양으로 제공된다.

<37> 아스팔트계 코팅 조성물은 광범위한 점도 대 계면활성제 비(C/S 비)로 제제화될 수 있다. 지붕 코팅 조성물의 경우, 바람직한 C/S 비 범위는 약 6:1 내지 18:1이다. 본 원에 기술된 조성물은 계면활성제 효율 때문에 상기 C/S 비 범위의 상한으로 제제화될 수 있다.

<38> 코팅 조성물에 소정 성질을 부여하기 위해 첨가제가 포함될 수 있다. 충전제 및 용매가 그 예이다.

<39> 본 원에 기술된 아스팔트계 코팅 조성물은 점도가 매우 우수하고 지붕 코팅 조성물 등의 경우에는 안정한 겔 구조로 제제화될 수 있다. 이러한 결과는 기존에 필요한 것보다 적은 양의 계면활성제로 이를 수 있어서 비용을 줄이면서도 동일하거나 개선된 성능을 제공할 여지가 있다. 계면활성제의 매우 우수한 유동성(liquidity) 특성으로 인해 본 원에 기술된 바와 같은 아스팔트계 코팅 조성물의 제조가 용이하게 된다. 본 원에 기술된 바와 같은 아스팔트계 코팅 조성물은 석면을 함유하는 일 없이 제조될 수 있다.

발명의 구성 및 작용

<40> 바람직한 구체예의 상세한 설명

<41> 본 발명에 따른 아스팔트계 코팅 조성물은 아스팔트 컷백 성분, 점토 성분 및 계면활성제 성분 등의 3가지 베이스 성분을 포함한다. 계면활성제 성분은 하나 이상의 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염을 포함한다. 베이스 성

분 및 임의의 성분을 혼합하여 코팅 조성물을 제공한다. 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염 계면활성제는 많은 상이한 아스팔트, 점토 및 기타 성분과 함께 사용하여 매우 우수한 코팅 조성물을 제공할 수 있다는 점에서 강하다.

<42> 정의

<43> "약"은 대략 또는 거의라는 의미를 가지며, 본원에 제시된 수치 값 또는 범위와 관련하여서는 인용 또는 청구된 수치 값 또는 범위의 ±10%를 의미한다.

<44> "알콜"은 적어도 하나의 하이드록시 기로 치환된 선형 또는 분지형 지방족 탄화수소 또는 알킬아릴 탄화수소를 의미한다.

<45> "지방족"은 사슬로 연결된 탄화수소를 의미한다.

<46> "아릴"은 5 내지 약 14개의 고리 원자를 갖는 치환되거나 비치환된 방향족 카르보시클릭 라디칼 및 치환되거나 비치환된 헤테로시클릭 라디칼을 의미한다.

<47> "알킬아릴"은 산소 원자를 통해 모체 부분에 부착된 치환된 아릴 기를 의미한다.

<48> "아스팔트"는 석유 정련시 원유의 비파괴 증류 생성물을 의미하거나 말하며, 암갈색 내지 흑색의 시멘트 유사 반고체 또는 고체이다. 공급 원료(feed-stock)로서 사용한 원유에 따라, 증류 잔사는 전형적으로 개별 용도에 따른 성능 규격을 만족하도록 공기-취입(air-blowing)(중중 촉매와 함께 사용) 또는 용매 침전(solvent-precipitation)으로 추가 가공처리될 수 있다. 아스팔트는 전형적으로 파라핀과 방향족 탄화수소 및 황, 질소 및 산소 함유 복소환식 화합물의 혼합물이다.

<49> "아스팔트계(asphalt-based)"란 아스팔트를 성분으로 포함하는 조성물을 의미하거나 말한다.

<50> "아스팔트 컷백(asphalt cutback)"이란 석유 용매(희석제)와의 블렌딩으로 액화되는 아스팔트를 의미하거나 말한다. 대기 조건에 노출시, 희석제는 아스팔트가 그 기능을 발휘하도록 잔류시키면서 증발한다.

<51> "점토"라는 용어는 가소성이거나, 손으로 성형이 가능한, 전형적으로 수화 알루미늄 실리케이트로 구성된 부드러운 토양 재료를 의미하거나 말한다. 점토는 부분적으로 화강암과 같이 알루미늄 광물을 함유하는 암석이 마모 및 분해된 결과물이다. 석회, 마그네시아, 철 산화물 및 기타 성분들이 종종 불순물로 존재한다.

<52> "점토 대 계면활성제 비" 또는 "C/S 비"는 점토의 중량 백분율이 분자이고 계면활성제의 중량 백분율이 분모인 분수를 의미하거나 말한다.

<53> "C_x" 또는 "C_x-C_y"는 값 x 또는 x 및 y가 존재하는 탄소 원자의 일차 분포를 나타내는 기호이다. 예를 들어, C₁₂-C₁₅는 다양한 상응하는 이성체 구조를 포함하는 약 12 내지 약 15개 탄소 원자를 갖는 일차 탄소 원자 분포를 보유하는 탄소 원자 군을 말한다. 예를 들어 천연 지방 부분이 알콜 공급원으로 사용되는 경우에는, 제조된 제품이 지시된 수 또는 범위를 벗어나는 탄소 원자를 갖는 탄소 원자 군을 포함할 수도 있다.

<54> "겔 안정성" 또는 "안정한 겔 구조"란 점도가 일반적으로 시간이 지남에 따라 약간 증가하면서도 일정한 상태로 유지되고, 조성 성분이 시간이 지남에 따라 일반적으로 분산되거나, 또는 일반적으로 균일한 상태로 존재하는 조성물을 말하거나 의미한다. 바꾸어 말하면, 조성물은 일반적으로 안정하게 유지된다. 지방 코팅 조성물의 경우, 겔 안정성 또는 안정한 겔 구조의 측정이 제조후 약 4 주에 결정되는 것이 허용되고 권장된다.

<55> "산화 아스팔트"란 최종 생성물의 산업적 용도에 요구되는 물리적 성질을 제공하기 위해서 승온에서 공기 취입으로 처리된 아스팔트를 말하거나 의미한다. "비산화 아스팔트"란 산화되지 않은 아스팔트 생성물이다.

<56> "신속 경화 아스팔트"란 고휘발성 나프타 또는 가솔린 유형 희석제 및 아스팔트로 구성된 아스팔트 컷백을 의미하거나 말한다. "저속 및 중간 경화 아스팔트"란 각각 저 또는 중간 휘발성의 가스유, 케로센 및 아스팔트로 구성된 아스팔트 컷백이다.

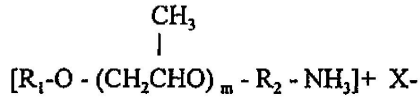
<57> "프로폭시 기"란 산소 원자를 통해 모체 분자 부분에 부착된 3개의 탄소 원자를 갖는 알킬옥시 기를 말한다.

<58> "계면활성제"(계면 활성 물질)란, 저농도로 다른 물질에 첨가되는 경우, 표면 또는 계면에서 그 물질 특성을 변화시키는 분자(들)를 의미하거나 말한다. 본원에 기술된 계면활성제는 체제 성분들의 습윤성 및 전연성을 개선하고, 그 성분들을 유화 및 분산시키고, 결합 또는 상용화시키고, 점도를 개질 및 안정화시키는 데 유용하다.

<59> 아스팔트계 코팅 조성물에 유용한 계면활성제는 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 성분 및 산으로부터 유도된 음

이온을 포함하는 염이다. 아스팔트계 코팅 조성물을 제제화하는데 사용하기 위한 계면활성제는 하기 화학식 1을 가진다:

<60> [화학식 1]



<61>

<62> 상기 식에서,

<63> R₁은 약 8 내지 약 24개의 탄소 원자를 갖는 선형, 분지형 또는 환형, 포화 또는 불포화 지방족 또는 알킬아릴 기이고,

<64> m은 1 내지 약 4의 정수이며,

<65> R₂는 n-프로필 또는 이소프로필 기이고,

<66> X⁻는 음이온이다.

<67> 계면활성제 성분은 화학식 1에 따른 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염의 하나의 유형 또는 상이한 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 및 염의 배합물 또는 혼합물을 포함할 수 있다.

<68> 음이온 X⁻는 바람직하게는 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염을 제조하기 위해 사용되는 유기산 또는 무기산의 음으로 하전된 이온이다. 바람직한 산은 분지형, 선형 및 환형 구조를 갖는 유기산이다. 음이온을 형성하는데 사용하기에 적합한 대표적인 유기산은 벤조산, 이소옥탄산, 포름산, 아세트산, 하이드록시아세트산, 프로피온산, 이소부티르산, 이소프탈레이트산, 프탈레이트산, 부티르산, 다이머산, 오일 유도된 산을 포함한다. 네오데칸산, 네오옥탄산 및 네오트리데칸산과 같은 네오산도 사용될 수 있다. 정제된 유기산의 증류 잔사로부터 유래되는 다른 저렴한 "저부 스트림" 유기산이 또한 사용될 수도 있다. 아세트산 및 포름산은 그의 경쟁력 있는 비용 및 광범위한 이용성 때문에 매우 바람직하다. 유기산의 혼합물이 사용될 수 있다. 대표적인 무기산은 염산, 인산, 폴리인산, 황산 등을 포함한다. 혼합물이 사용될 수도 있다.

<69> R₁이 약 8 내지 약 24개의 탄소 원자를 갖는 분지형, 선형 또는 환형, 포화 또는 불포화 지방족 또는 알킬아릴 기인 것이 바람직하다. R₁이 약 10 내지 약 18개의 탄소 원자를 갖는 지방족 기인 것이 매우 바람직하다. 가장 바람직하게, R₁은 약 12 내지 약 15개의 탄소 원자를 갖는 지방족 기이다. 프로폭시화 알콜계 에테르 아민은 R₁에서 탄소 원자 분포를 가질 수 있으며, 여러 상응하는 이성체 구조를 포함할 수 있다.

<70> 바람직하게, R₁은 지방족 알콜로부터 유도된다. 그의 예로는 C₁₂-C₁₆ 코코아계(coco-based) 알콜, C₁₆-C₁₈ 탈로우계(tallow-based) 알콜, C₁₈-C₂₂ 평지씨계(rapeseed-based) 알콜 및 불포화 알콜, 예컨대 C₁₈ 올레일계(oleyl-based) 알콜 및 C₁₈-C₂₂ 대두계(soya-based) 알콜이 포함된다. 천연 지방 및 오일 유도된 지방 알콜은 이러한 물질의 낮은 비용 및 용이한 이용가능성 때문에 바람직하다.

<71> 석유 생성물로부터 유도된 지방 알콜이 또한 유용하다. 그의 예에는 셸 케미칼, 엘피(Shell Chemical, LP)(텍사스주 휴스턴 소재)로부터 시판되는 Neodol 브랜드의 C₉-C₁₁, C₁₁, C₁₂-C₁₃, C₁₂-C₁₅, C₁₄-C₁₅ 및 C₁₆-C₁₇ 고급 선형 알콜 및 엑손모빌(등록상표) 케미칼 컴파니(ExxonMobil Chemical Company)(텍사스주 휴스턴 소재)로부터 시판되는 Exxal(등록상표) 브랜드의 C₁₀, C₁₂ 및 C₁₃ 분지형 알콜이 포함된다.

<72> R₁에 사용하기에 대표적인 알킬아릴 알콜은 치환된 페놀이다. 이것의 예로는 옥틸페놀, 노닐페놀 및 디노닐페놀이 있다.

<73> R₁이 선형 기보다는 오히려 분지형 또는 환형 기를 포함하는 경우, 계면활성제 유동성이 향상될 수 있다. 유동성은 또한 R₁이 불포화부를 갖는 경우 향상되기도 한다.

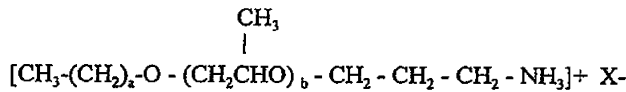
<74> 문자 "m"은 프로폭시화 알콜계 에테르 아민에 결합된 프로폭시 기의 수를 나타내는 정수이다. 가장 바람직하게, 이하 상세히 설명되는 바와 같이, 아민 합성 동안 알콜 1 몰 당량당 1 내지 4 몰 당량의 프로필렌 옥사이드를

첨가함으로써 상기 프로폭시 기가 첨가된다. 계면활성제는 프로폭시 기의 분포를 포함할 수 있다.

<75> 특히, 첨가된 프로필렌 옥사이드의 몰수 및 m 값이 증가함에 따라 계면활성제 유동성이 향상된다. m 값의 증가는 R₁에서 탄소 원자수가 증가되고 R₁의 분지화가 감소되어 R₁에서 보다 선형인 구조를 생성하기 때문에 제조업자가 계면활성제 유동성을 유지 가능하도록 한다. 이는 제조업자가 덜 비싼 천연-유도 지방 선형 알콜을 시약으로서 사용 가능하도록 한다. 프로폭시 부분의 사용으로 결과적으로 얻어지는 유동성은 제제화 대안을 용이하게 하고 확대시킬 뿐 아니라 비용을 제한하는 이점을 제공한다.

<76> 특정의 바람직한 구체예에서, R₁은 약 12 내지 약 15개의 탄소 원자를 갖고, m은 1 내지 4개의 프로폭시 기를 나타내는 1 내지 4이며, R₂는 선형 지방족 n-프로필 기이고, X-는 화학식 1과 관련하여 기술된 산으로부터 유도된 음이온이다. 이러한 바람직한 구체예는 하기 화학식 2로 표시되는 구조를 갖는다:

화학식 2



<77>

<78> 상기 식에서,

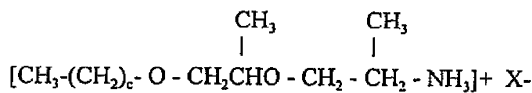
<79> a는 11 내지 14의 정수이고,

<80> b는 1 내지 약 4의 정수이며,

<81> X-는 화학식 1에 정의된 바와 같다.

<82> 특정의 바람직한 다른 구체예에서, R₁은 12 내지 14개의 탄소 원자를 가지며, m은 1개의 프로폭시 기를 나타내는 1이며, R₂는 분지형 지방족 이소프로필 기이고, X-는 화학식 1과 관련하여 기술된 바와 같이 산으로부터 유도된 음이온이다. 이러한 바람직한 구체예는 하기 화학식 3으로 표시되는 일반 구조를 갖는다:

화학식 3



<83>

<84> 상기 식에서,

<85> c는 11 내지 약 13의 정수이고,

<86> X-는 화학식 1에 정의된 바와 같다.

<87> 화학식 2 및 3의 염 계면활성제 배합물이 사용될 수도 있다.

<88> X-로 표시되는 음이온을 제공하는 산이 아민을 중화시키기에 충분한 정도의 양으로 존재하는 것이 바람직하지만, 필수적인 것은 아니다. 계면활성제는 보다 적은 산의 양으로도 유효하지만, 과량 아민의 사용으로 인하여 결과적으로 생기는 현저한 냄새와 같은 원하지 않은 특성도 가질 수 있다.

<89> 코팅 조성물은 아민을 중화시키기에 필요한 양보다 많은 양으로 존재하는 산 성분을 포함하는 구체예에서 개선된 효과를 갖는 것으로 밝혀졌다. 산은 전형적으로 아민보다 값이 싸기 때문에, 비교적 다량의 산을 사용하여 계면활성제 성분을 제제화하는 것도 또한 유리하다. 바람직하게, 산은 아민을 중화시키기에 필요한 양보다 약 1 내지 약 2.50배의 양(즉, 약 1 내지 약 2.50 몰 당량의 산)으로 존재하지만, 이는 절대적이거나 필수적인 범위가 아니다. 과량의 산을 사용하는 것은 희석제 효과를 갖는 것으로 관찰되지 않았고, 계면활성제의 효과를 감소시키거나, 본원에 기술된 코팅 조성물의 점도를 감소시키는 것으로 관찰되지 않았다. 과량의 산이 존재하여도 불쾌한 냄새와 같은 유해한 부작용은 보이지 않았다. 본 출원인이 공통으로 소유하고 있는 미국 특허 제 5,628,340호는 3 몰 당량 이하의 산이 존재하여 에테르-아민-산 복합체에 결합되는 경우 에테르-아민-산 복합체가 형성된다는 점, 그리고 이 복합체가 미결합된 산에 의해 결과로 초래될 수 있는 원하지 않은 냄새를 피하면서 효율을 향상시키는데 기여할 수 있다는 점을 설명하고 있다. 이 미국 특허 제 5,628,340호의 내용은 본원에

참고 인용되어 있다.

- <90> 계면활성제내 프로폭시화 알콜계 에테르 아민은 전형적으로 실온에서 액체이고, 제조 및 사용 동안 용이하게 취급 및 혼합될 수 있다. 계면활성제를 제제화하는데 사용된 프로폭시화 알콜계 에테르 아민은 사용전에 가열할 필요가 없어서 임의의 화재 위험이 없다. R₁에 12-22개의 선형 탄소 원자 지방족 기를 갖는 비프로폭시화 알콜계 에테르 아민은 실온에서 고체이기 때문에, m이 1 정도로 작은 경우 프로폭시화 알콜계 에테르 아민이 유동성을 갖는다는 것은 놀라운 일이었다. 이와 같은 예기치 않은 결과는 프로폭시 기(들)의 존재 또는 R₁에서의 분지화가 분자에 유동성을 부여하는데 특히 효과적임을 나타낸 것이다. 또한, 프로폭시화 알콜계 에테르 아민은 부식성이 없다. 비부식성 산으로 제제화되는 경우, 아스팔트계 코팅 조성물은 금속 용기에 저장될 수 있으며, 부식 작용 없이 금속-함유 표면에 도포될 수 있다.
- <91> 아스팔트 컷백은 조성물의 주요 제제화 성분이며, 이러한 아스팔트 컷백의 양은 조성물의 점토 및 계면활성제의 양과 관련하여 크게 달라지지 않는다. 본 발명에 가장 적합한 아스팔트 컷백은 중간-경화(MC) 컷백, 신속-경화(RC) 컷백 또는 심지어 저속-경화(SC) 컷백일 수 있다. 아스팔트 컷백은 산화되거나 산화되지 않을 수 있다. 아스팔트 컷백의 혼합물도 사용될 수 있다.
- <92> 일련의 상이한 점토 재료 유형이 사용될 수 있다. 아타펄가이트(attapulgit) 점토가 지붕 코팅 조성물에 사용하기에 특히 바람직하다. 아타펄가이트 점토는 아스팔트계 코팅을 점증화하기에 적합한 특수 크기 분류되고 가공처리된 겔화 점토 생성물이다. 알려진 바와 같이, 아타펄가이트 점토(종종 "백토(Fuller's Earth)"로도 지칭됨)는 수화 마그네슘 알루미늄 실리케이트 수산화물((Mg,Al)₂Si₄O₁₀(OH)-4H₂O)인 팔리고르스카이트(palygorskite) 광물로 주구성된다. 벤토나이트, 볼 점토(ball clay), 세피올라이트(sepiolite) 또는 카올린 유형 점토와 같은 다른 점토가 사용될 수도 있다. 바람직한 아타펄가이트 점토는 채굴 공정후 특수 크기 분류하여 향상된 점토를 제공하도록 그 효율을 최대화하는 큰 표면적을 지닌 작은 균일 입자 크기로 제공된다. 점토 혼합물도 사용될 수 있다.
- <93> 아스팔트 컷백, 점토 및 계면활성제 베이스 성분은 범위한 성분 중량 백분율을 이용하여 제조업자 및/또는 최종 사용자가 원하는 특성을 갖는 아스팔트계 코팅 조성물로 제제화할 수 있다. 아스팔트 컷백은 코팅 조성물의 약 50 내지 약 98 중량%를 포함하는 것이 바람직하다. 아스팔트 컷백이 이 범위로 제공되는 경우, 점토는 코팅 조성물의 약 1.7 내지 약 47.4 중량%를 포함하고, 계면활성제는 코팅 조성물의 약 0.1 내지 약 7.1 중량%를 포함하는 것이 바람직하다.
- <94> 상대적으로 적은 아스팔트 컷백 및 보다 많은 점토를 갖는 조성물은 마스틱(mastics)과 같은 고점성 조성물로 되려는 경향이 있다. 상대적으로 보다 많은 아스팔트 컷백 및 보다 적은 점토를 갖는 조성물은 비교적 다량의 용매-함유 아스팔트 컷백이 존재하기 때문에 점성이 덜한 경향이 있다. 이러한 조성물은 스프레이-도포된 코팅으로 사용하기에 적합할 수 있다.
- <95> 지붕 코팅 조성물에 전형적인 보다 바람직한 구체예에서, 아스팔트 컷백은 코팅 조성물의 약 80 내지 약 98 중량%를 포함한다. 아스팔트 컷백이 이 범위로 제공되는 경우, 점토는 코팅 조성물의 약 1.7 내지 약 19.0 중량%를 포함하고, 계면활성제는 코팅 조성물의 약 0.1 내지 약 3.0 중량%를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 바람직한 범위 내에 속하는 베이스 성분을 갖는 아스팔트계 코팅 조성물은 용이하게 제제화되어 안정한 겔 구조를 가질 수 있다.
- <96> 지붕 코팅 조성물에 사용하기에 특히 적합한 보다 더 바람직한 구체예에서, 아스팔트 컷백은 코팅 조성물의 약 83 내지 약 88 중량%를 포함한다. 아스팔트 컷백이 이 범위로 제공되는 경우, 점토는 코팅 조성물의 약 10.3 내지 약 16.1 중량%를 포함하고, 계면활성제는 코팅 조성물의 약 0.6 내지 약 2.4 중량%를 포함하는 것이 바람직하다.
- <97> 상기 중량% 범위는 C/S 비가 약 6:1 내지 약 18:1 범위인 아스팔트계 코팅 조성물을 나타낸 것이다. 특정 코팅 조성물에 사용되는 계면활성제의 양은 소정 C/S 비로 조정될 수 있다. 비용 절감이 목적인 경우에는, 보다 비싼 계면활성제 성분을 상대적으로 적은 양으로 사용하고 보다 값싼 점토 성분을 상대적으로 보다 많은 양으로 사용하는 것을 내포하기 때문에, C/S 비가 10:1 또는 12:1을 초과하는 것이 바람직하다. 이하 상술되고 도면에 도시되어 있는 바와 같이, 본 원에 기술된 계면활성제는 8:1의 보다 낮은 C/S 비에서의 공지 계면활성제와 동일한 성능을 제공하기 위하여 12:1 내지 16:1의 C/S 비로 사용될 수 있다. 이러한 계면활성제의 효과는 제조업자에게 상당한 성능상 및 비용상 이익을 제공한다.

- <98> 아스팔트계 코팅 조성물은 제조업자 및/또는 최종 사용자의 선호도 및 수요에 따라 6:1 이하 및 18:1 이상의 C/S 비로도 제제화될 수 있다. 아스팔트계 코팅 조성물은 4:1 이하의 C/S 비에서도 효과적일 수 있으나, 이러한 조성물은 비교적 다량의 계면활성제를 사용하는 것과 관련된 비용 증가 때문에 바람직하지 않다.
- <99> 충전제 및 다른 첨가제가 임의로 코팅의 점조도(consistency) 및 기계적 성질을 개선시키기 위한 수단으로서 코팅 조성물에 혼입될 수 있다. 충전제는 또한 도포후 조성물에 벌크 및 강화, 그리고 수축 제어를 제공한다. 유용한 충전제에는 모래, 운모, 슬레이트(slate) 분말, 규조토, 석회석 분말, 규회석, 펄라이트, 셀룰로즈계 섬유, 활석 및 폴리올레핀 섬유가 포함된다.
- <100> 제공되는 경우, 이러한 충전제는 총 조성물의 약 2 내지 약 50 중량%를 포함할 수 있다. 상기 범위는 매우 일반적인 범위이다. 충전제는 조성물에 소정의 특성을 제공하는데 필요한 양으로 첨가된다. 임의의 특정 코팅에 사용되는 충전제의 정확한 특정량은 사용하고자 하는 충전제의 특정 유형 및 이루고자 하는 성능 이익에 따라 크게 좌우될 것이다.
- <101> 기타 첨가제에는 보조-탄화수소(co-hydrocarbon), 광유(mineral spirit), 나프타, 케로센 및 No. 2 연료유와 같은 용매가 포함될 수 있다. 제공되는 경우, 이러한 용매는 총 조성물의 약 5 내지 약 30 중량%를 포함할 수 있다. 충전제 성분과 마찬가지로, 임의의 특정 코팅에 사용되는 용매의 특정량은 용매의 특정 유형 및 이루고자 하는 성능 이익에 따라 크게 좌우될 것이다.
- <102> 본 원에 제시된 중량 백분율은 유용한 조성 범위를 확립하고자 제공된다. 일반적으로 바람직하지는 않지만, 본 원에 기술된 아스팔트계 코팅 조성물은 지시된 중량 백분율 범위를 벗어난 양으로 제공된 경우에도 효과적이다. 바꾸어 말하면, 아스팔트계 코팅 조성물은, 성분들이 지시된 범위를 약간 벗어나기 때문이라고 해도, 실행 불가능한 것은 아니다.
- <103> 본 원에 기술된 아스팔트계 코팅 조성물은 석면에 대한 임의의 요건 없이 매우 우수한 겔 안정성을 가지며, 석면을 함유하는 일 없이 제제화될 수 있다. 바람직한 것은 아니지만, 석면이 제조업자 및 최종 사용자의 필요 및 요구에 따라 첨가제로 포함되기도 한다.
- <104> 아스팔트 컷백의 대표적인 공급처는 엑손 코포레이션(Exxon Corporation)(텍사스주 휴스턴 소재)으로부터 시판되는 Exxon 7057, MC 컷백, 가드너-깁슨, 인크.(Gardner-Gibson, Inc.)(플로리다주 탐과 소재)로부터 시판되는 Gardner 컷백, MC 컷백, 트럼벌 아스팔트(Trumbull Asphalt)(일리노이주 서밋 소재)로부터 시판되는 Trumbull 6009 및 6089(산화) 및 6032 및 6052(비산화), 및 아스팔트 프러덕츠 컴파니(Asphalt Products Company)(메릴랜드주 발티모어 소재)로부터 시판되는 아스팔트 컷백이다. 적합한 아스팔트 컷백이 많은 다른 공급처로부터도 입수가 가능하다.
- <105> 점토의 대표적인 공급처에는 플로리딘 컴파니(Floridin Company)(매사추세츠주 헌트 벨리 소재)로부터 시판되는 아타펠가이트, Min-U-Gel G-35가 포함된다. 다른 유용한 아타펠가이트 점토가 엔젤하드 코포레이션(Engelhard Corporation)(뉴저지주 에디슨 소재)으로부터 상품명 ATTAGEL 20, 30, 36, 17 및 19로 시판되고 있다. 사용될 수 있는 또 다른 아타펠가이트 점토에는 민테크 인터네셔널, 인크.(MinTech International, Inc.)(펜실베이니아주 해들리 소재)로부터의 P1ayGel JT-NA 및 MT 및 서든 클레이 프로덕츠(Southern Clay Products)(텍사스주 곤잘레스 소재)로부터의 벤토라이트 WH가 포함된다. 이러한 점토들은 일련의 입자 크기로 시판되고 있다. 다른 점토도 사용될 수 있으나, 아타펠가이트가 매우 바람직하다.
- <106> 토마흐 프로덕츠, 인크.(Tomah Products, Inc.)(위스콘신주 밀톤 소재)가 화학식 1 내지 2의 염 계면활성제를 제조하는데 사용될 수 있는 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 성분의 공급처이다. 토마흐 프로덕츠, 인크.의 대표적인 아민에는 하기 Neodol 브랜드 또는 Exxal 브랜드의 알콜계 제품이 포함된다: Neodol 11 알콜계 1-P1-PA(Neodol 1-P1-PA로도 지칭됨), Exxal 10 알콜계 10-P1-PA(Exxal 10-P1-PA로도 지칭됨), Exxal 13 알콜계 13-P1-PA(Exxal 13-P1-PA로도 지칭됨), Neodol 25-P1-PA, Neodol 25-P2-PA, Neodol 45 알콜계 45-P1-PA(Neodol 45-P1-PA로도 지칭됨) 및 Neodol 45 알콜계 45-P3-PA(Neodol 45-P3-PA로도 지칭됨). 화학식 3의 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 성분은 헌즈만 코포레이션(Huntsman Corporation)(텍사스주 휴스턴 소재)으로부터 Surfonomine ML-300[®] 상품명으로 시판되고 있다. 언급한 바와 같이, 토마흐 프로덕츠, 인크.가 상품명 PA-14 Acetate(상품명)으로 시판되는 산업 표준 데실옥시프로필아민 아세테이트 계면활성제의 공급처이다.
- <107> 계면활성제를 제제화하는데 사용하기에 적합한 산 전구체는 상업적 공급처로부터 용이하게 입수가 가능하다. 대표적인 산에는 제이. 티. 베이커(J.T. Baker)(뉴저지주 필립스버그 소재)로부터 시판되는 포름산, 염산 및 인산이 포함되며, 이에 국한되는 것은 아니다. 추가의 대표적인 산은 벨시콜 케미칼 코포레이션(Velsicol Chemical

Corp.)(일리노이주 로즈몬트 소재)로부터의 벤조산 및 제이.티. 베이커로부터의 아세트산 및 프로피온산이다. 또 다른 대표적인 산은 하이드록시아세트산[알드리치 케미칼 컴파니(Aldrich Chemical Co.)(위스콘신주 밀워키 소재) 및 휴엘스 어메리카, 인크.(Huels America, Inc.)(뉴저지주 피스카타웨이 소재)]로부터의 부티르산 및 이소부티르산이다. 네오산이 엑손모빌로부터 입수가 가능하다.

- <108> 많은 다이머산이 본 발명에 유용하다. 유용한 툴유계(tall oil-based) 산 다이머, 올레산 다이머 및 리놀레산 다이머의 상업적 공급처는 코긴스 코포레이션(Cognis Corporation)(오하이오주 신시내티 소재)이다.
- <109> 계면활성제를 제제화하는데 유용한 천연 오일 유도된 알콜은 당업계에 잘 알려져 있으며, 각각의 전구체 오일에 존재하는 폴리글리세라이드 에스테르의 비누화로 수득된다. 예시적인 알콜로는 아리조나 케미칼 컴파니(Arizona Chemical Co.)(플로리다주 파나마 시티 소재)로부터 시판되고 있는 옥수수유, 위트코 코포레이션, 훔코 케미칼 디비전(Witco Corporation, Humko Chemical Division)(테네시주 멤피스 소재)로부터 시판되고 있는 면실유, 프록터 앤드 갬블 컴파니(Procter and Gamble Co.)(오하이오주 신시내티 소재)로부터 시판되고 있는 아마인유 및 대두유, 및 웨스트바코 코포레이션(Westvaco Corporation)(사우스캐롤라이나주 찰스톤 하이츠 소재)로부터 시판되고 있는 툴유를 베이스로 한 것이 있다. 코긴스 코포레이션이 천연 오일 유도된 알콜의 공급처이다.
- <110> 베이스 성분들과 함께 제제화되는 지붕 코팅 조성물 구체예의 점도는 의사가소성(pseudoplastic) 및 요변성(thixotropic)으로 설명될 수 있다. 이러한 특성은 조성물의 겔 안정성; 저 전단 속도에서 비교적 높은 점도; 고 전단 속도에서 비교적 낮은 점도; 일정 시간에 걸쳐 인가된 균일한 전단에 대하여 반응한 점도 감소의 우수한 균일성; 및 그의 우수한 복원성(recoverability), 즉 전단 종료후 초기 특성의 복원에 의해 표시된다.
- <111> 본 원에 기술된 계면활성제는 지붕 코팅 조성물 구체예에 안정한 겔 구조를 부여하는데 효과적이다. 겔 안정성은 저장시 장기간에 걸친 분리 및 침강으로부터 최종 코팅 조성물을 안정화시키는데 기여한다. 코팅 조성물은 저 전단 속도에서 고점도를 가지며, 고 전단 속도에서 저점도를 가진다. 저 전단 속도에서 고점도는 가공, 포장 및 도포 동안 혼합 균일성을 유지한다. 고 전단 속도에서 저점도는 도포를 용이하게 한다.
- <112> 본 원에 기술된 바와 같은 지붕 코팅 구체예는 도포후 점도 복원성이 우수하다. 이러한 우수한 점도 복원성은 도포후 용매 증발이 일어나면서 처짐(sag) 및 유동을 최소화한다.
- <113> 지붕 코팅 도포에 사용하기 위해 제제화되는 본 원에 기술된 바와 같은 예시적인 아스팔트계 코팅의 점도는 바람직하게는 약 60,000 내지 약 300,000 센티포아즈(cP)이다. 이는 바람직한 범위이며; 이 범위를 벗어나는 점도, 특히 이 범위 아래의 점도라도 우수한 지붕 코팅 조성물이 제제화될 수 있다. 안정한 겔 구조가 얻어지는 점도에는 특별한 제한이 없다. 점도가 크면 클수록 제조업자가 계면활성제를 보다 덜 사용할 수 있어서 제조업자가 C/S 비를 증가시키고 비용을 절감시키면서 매우 우수한 점도를 갖는 조성물을 제공하는 가능성이 더욱더 커진다. 점도가 4 주 동안 기본적으로 변하지 않거나 약간 증가하는 정도로 유지되는 경우 일반적으로 안정한 겔 구조인 것으로 판단할 수 있다. 10 RPM의 No.7 스피들 브룩필드(Brookfield) 점도계 모델 RVT(Brookfield Engineering Laboratories, 매사추세츠주 미들보로 소재)가 점도를 측정하기 위해 사용될 수 있다.
- <114> 다른 아스팔트계 코팅 조성물은 점도가 유의적으로 보다 적은 상태가 되도록 제제화될 수 있다. 이러한 조성물은 복원성을 가지거나, 의사가소성 및 요변성일 필요가 없다. 그 예로는 차도 실러(sealer) 및 스프레이-도포된 코팅이 있다.
- <115> 도면 및 실시예에 수반되는 데이터에 나타난 바와 같이, 본 원에 기술된 코팅 조성물은 데실옥시프로필아민 아세테이트 염을 베이스로 한 계면활성제를 포함하나 훨씬 낮은 C/S 비로 포함하는 산업 표준 제품에 필적하거나 이보다 우수한 점성 특성을 갖는다. 상기 언급한 바와 같이, 12:1 내지 16:1의 C/S 비를 갖는 코팅 조성물을 제조할 수 있다는 것은 보다 비싼 계면활성제 성분을 적게 사용하여 동일한 성능을 달성할 수 있으므로 비용을 제한할 수 있다는 것을 의미한다.
- <116> 어떤 특정한 이론에 한정하고자 하는 것은 아니지만, 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염을 포함하는 코팅 조성물은 적어도 몇가지 이유로 유효한 것으로 판단된다. R₁ 기의 탄소 원자가 탄소-함유 아스팔트 컷백과 매우 우수하게 결합하고 양성자화된 질소 말단기가 점토내 물과 효과적으로 결합하기 때문에, 계면활성제는 코팅 성분을 분산시키는데 매우 효과적이다.
- <117> 프로폭시 기(들)의 분지화는 계면활성제에 매우 우수한 유동성을 제공할 것으로 판단된다. 종래에는 R₁에서 선형 지방족 기를 지닌 계면활성제가 실시예 101에 예시된 바와 같이 실온에서 고체이기 때문에, 그러한 유동성은 R₁ 위치에 분지형 지방족 기를 사용함으로써 만이 성취되었다.

- <118> 그러나, 본 발명의 계면활성제는 프로폭시 기(들)으로부터 유동성을 유도한다. 유리하게도, 덜 비싼 천연 선행 지방 알콜 부분이 시약으로서 사용될 수 있다. 매우 우수한 유동성을 갖고 제조업자에게 비용을 추가로 제한하도록 하면서, 종래에 달성했던 것보다 적은 계면활성제 농도에서 유효한 코팅 조성물을 제공한 것은 예기치 않은 결과이다.
- <119> 본 원에 기술된 염 계면활성제는 아스팔트계 코팅 조성물의 성분으로서 유용하지만, 특정 염 계면활성제는 아스팔트계 코팅 조성물 이외의 용도에도 유용할 수도 있을 것으로 의도된다.
- <120> 예시적인 조성물의 제조
- <121> 본 발명의 코팅 조성물의 제조는 조성물에 사용되는 특정 성분들, 성분들을 처리하는데 이용될 수 있는 혼합 장치 유형 및 의도하는 용도에 따라 다소 달라진다. 이들 공정 처리 단계는 중요하지 않으며, 상당한 변경이 가능하다. 본 원에 기술된 특정 블렌딩 절차가 바람직하다.
- <122> 화학식 2로 표시되는 염에 대표적인 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 전구체는 C₁₂-C₁₅ 알콜의 프로필렌 옥사이드 부가물로부터 유도된 모노아민이다. 당업자들에게 널리 알려진 공정에서는, 단리 또는 혼합된 C₁₂-C₁₅ 알콜을 촉매(예컨대 수산화나트륨 또는 수산화칼륨)의 존재하에서 프로필렌 옥사이드와 반응시킨다. 알콜의 하이드록실기는 프로필렌 옥사이드와 반응하여 프로필렌 옥사이드의 모노에테르를 형성한다. 알콜 1 몰당 2-4 몰의 프로필렌 옥사이드를 첨가하여 디-, 트리- 및 폴리-프로필렌 글리콜 에테르를 수득한다. 후속 시아노에틸화 공정에서는, 이전 단계의 반응 생성물을 아크릴로니트릴(2-프로펜니트릴)과 반응시켜 에테르니트릴을 수득한다. 이 에테르니트릴을 환원시켜 상응하는 합성 프로폭시화 알콜계 에테르 아민을 수득한다.
- <123> 화학식 3으로 표시되는 염에 대표적인 프로폭시계 에테르 아민 전구체의 합성은, 단지 물을 치환하면서 프로폭시화 알콜을 과량의 암모니아와 반응시킨다는 점에서만 화학식 2의 조성에 대한 합성과 상이하다. 진공을 인가하여 물 및 과량의 암모니아를 제거하여 화학식 3에서와 같은 상응하는 합성 에테르 아민을 수득한다.
- <124> 염 계면활성제는 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 전구체를 선택된 산과 혼합하여 제조한다. 산은 임의의 적절한 양으로 존재하나, 아민을 중화시키기에 필요한 양으로 존재하는 것이 가장 바람직하다. 또한, 산은 아민을 중화시키기에 필요한 양보다 과량의 양으로도 존재할 수 있다. 과량의 산은 성능상 이점을 산출하는 것으로 밝혀졌다. 예를 들어, 산은 아민을 중화시키기에 필요한 양보다 약 1 내지 약 2.5배 많은 양(즉, 약 1 내지 약 2.5 몰당량의 산)으로 존재할 수 있다. 비용 절감 측면에서, 산 비용이 프로폭시화 알콜계 에테르 아민보다 훨씬 적게 들기 때문에, 최적의 계면활성제는 산 대 프로폭시화 알콜계 에테르 아민의 비를 가능한 가능한 가장 높게 포함한다.
- <125> 아스팔트 컷백, 점토 및 계면활성제를 함께 혼합하는 것이 바람직하다. 혼합 단계는 중요하지 않으며, 상당한 정도로 변화가 가능하나, 특정 절차가 바람직하다. 아스팔트 컷백, 점토 및 계면활성제의 블렌딩 공정은 사용하고자 하는 공정 처리 장비에 따라 달라지는 경향이 있다. 일반적으로, 고전단 믹서가 사용되는 경우, 바람직한 첨가 순서는 먼저 아스팔트 컷백, 계면활성제 및 점토를 이들이 겔화될 때까지 혼합하는 것을 포함한다. 그후, 임의의 충전제를 첨가하여 겔화 조성물과 혼합한다. 패들 또는 리본 믹서와 같은 저전단 장비가 사용되는 경우 (또는 점토 농도가 고전단 믹서 배치에서 낮은 경우), 겔화를 증대시키고 분산을 최적화하기 위해서는 예비겔화 기술의 이용이 권장된다.
- <126> 바람직한 예비겔화 공정은 계면활성제 전부와 점토 전부 및 아스팔트 컷백 일부(바람직하게 2/3)를 점증된 겔이 형성될 때까지 완전 혼합하는 단계로 구성된다. 그후, 나머지 컷백 및 모든 충전제(들)를 첨가하여 완전 혼합한다. 필요한 경우, 혼합물이 균일해진 후에는 추가 용매를 첨가할 수 있다.
- <127> 혼합물에 첨가되는 충전제의 선택 및 양은 부분적으로 생성물의 최종 용도에 따라 달라진다. 예를 들어, 이는 조성물이 브러쉬 처리가능한(brushable) 지붕 코팅, 스프레이 처리가능한(sprayable) 코팅 또는 지붕 시멘트인지의 여부에 따라 달라진다. 아스팔트계 코팅 조성물의 원하는 최종 점도 및 조직(texture)은 존재하는 컷백 및 점토의 양을 변경시키거나, C/S 비를 변경시키거나, 첨가되는 충전제의 양을 변경시킴으로써 조절할 수 있다.
- <128> 코팅내 계면활성제 염의 최적의 양을 결정하는 공정은 성능면 및 비용면에서 유용하다. 지붕 코팅 조성물의 경우, 소정의 겔 특징 및 안정성을 제공하는데 최소량의 계면활성제(즉, 가장 높은 C/S 비)가 최적합한 것으로 여겨진다. 최적의 비는 주로 선택되는 특정 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 및 산 전구체, 사용되는 아스팔트 컷백, 아스팔트 산화도 및 사용되는 점토에 좌우된다. 따라서, 최적의 비는 각 배합에 따라 결정되어야 한다.

- <129> 최적의 C/S 비를 결정하는 한가지 방법은 선택된 점토 대 계면활성제와 선택된 아스팔트 컷백과의 배합물의 특정비 혼합물에서 C/S 비를 단계적으로 실시하는 것이다; 예를 들어, 약 12 중량%(또는 부)의 점토 대 약 88 중량%(또는 부)의 아스팔트 컷백과 계면활성제와의 배합물. 이어서, 허용가능한 범위에 속하는 것으로 여겨지는 증분으로 C/S 비를 변화시킬 수 있다. 시험되는 증분 비의 범위는 광범위할 필요가 없으나, 예컨대 약 8:1에서 시작하여 16:1까지 확대할 수 있다. 이 실험 동안, 생성된 조성물의 점도 및 겔 안정성 특징에 대한 관독은 혼합후 정기적인 간격으로 취해져야 한다. 이러한 관독은 혼합후 24 시간에, 그리고 이후 1 내지 4 주의 기간 동안 간격에서 취해질 수 있다. 이러한 시험 동안 온도 및 압력 조건은 제어되어야 하는 것이 바람직하다. 이어서, 최적의 C/S 비가 아스팔트계 코팅 조성물의 대규모 생산에 가이드로 사용될 수 있다.
- <130> 겔 특징을 측정하기 위한 장비 및 절차는 당업계에 잘 알려져 있다. 언급된 바와 같이, 브룩필드 RVT 점도계가 점도를 측정하는데 사용될 수 있으나, 적절한 감도의 테스트 장비(예컨대 고급 경도계(penetrometer))라면 어느 것이든지 이용될 수 있다. 점도 측정에 ASTM D2196-81에 기술된 테스트 절차를 이용하는 것이 바람직하나, 필수적인 것은 아니며, 임의의 신뢰성 있는 테스트 절차가 허용가능하다.
- <131> 지붕 코팅 조성물의 경우, 테스트 시간에 걸쳐 겔 특징을 관독하는데 있어서 변동이 큰 것은 겔의 안정성이 부족하다는 것을 시사한다. 이는 제제화에 있어서의 허용 불가능한 C/S 비 또는 다른 허용 불가능한 특징을 지시하는 경향이 있다. 원하는 것은 정지하거나 약간 증가한 관독치인데, 단 관독치가 장기간에 걸쳐 충분한 겔 안정성을 나타내야 한다.
- <132> 본 발명에 따른 조성물은 공지된 코팅 조성물과 동일한 방식으로 다양한 표면에 도포한다. 이들은 지붕 코팅, 지붕 시멘트, 차체 하부코팅, 파이프 코팅, 마스틱 및 접착제로서 이용가능하고, 기타 여러 목적에도 이용가능하다.
- <133> **실시에 및 데이터**
- <134> 이하, 각 실시예에서는 저전단 블렌딩 기술을 이용하고 열거된 성분들을 상술된 방식으로 첨가 및 혼합하여 아스팔트계 코팅 조성물을 제조하였다. 각 실시예에서는, 제제화(formulation)를 열거하고 그 제제화에 관한 코멘트 또는 형성된 조성물을 제시한다.
- <135> 실시예 1-6
- <136> 베이스 제제
- <137> 실시예 1-6은 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물을 나타낸다. 실시예 1-6의 각각은 비산화 아스팔트, 아타펠가이트 점토 및 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염 계면활성제를 포함한다. 다른 성분은 포함되지 않았다.
- <138> 실시예 1-4는 토마호 프로덕츠의 PA-14 아세테이트 계면활성제를 베이스로 한 비교용의 산업 표준 지붕 코팅 조성물을 포함한다. 산업 표준 지붕 코팅 조성물은 헨리 컴파니(Henry Company)의 비산화 아스팔트 컷백, Minugel G-35 아타펠가이트 점토 및 토마호 프로덕츠의 PA-14 아세테이트 계면활성제(이소데실옥시프로필 아민 아세테이트 염 계면활성제)를 포함한다. 산업 표준 조성물은 실시예 1-4에 예시된 바와 같이 8:1 및 12:1 C/S비로 제공되었다.
- <139> 각 아스팔트계 코팅 조성물 및 표준물을 제조하는데 상술된 저전단 블렌딩 기술이 이용되었다. 각 실시예에서, 표 1에 제시된 바와 같이 점토 대 계면활성제 비가 8:1, 12:1 및 16:1인 샘플 350 g이 제조되었다. 표준물은 350 g이지만, C/S 비가 8:1 및 12:1로 제조되었다.

표 1

성분	C/S 비 및 성분의 양 (중량%/g)					
	8:1		12:1		16:1	
아스팔트 컷백	85 중량%	297.5 g	85 중량%	297.5 g	85 중량%	297.5 g
계면활성제	1.7 중량%	5.9 g	1.2 중량%	4.2 g	0.9 중량%	3.1 g
점토	13.3 중량%	46.6 g	13.8 중량%	48.3 g	14.1 중량%	49.4 g
총	100 중량%	350.0g	100 중량%	350.0g	100 중량%	350.0g

<140>

<141> 표 2는 실시예 1-6의 샘플을 제조하기 위해 사용되는 아스팔트 컷백 및 점토의 공급처를 확인 기재한 것이다. 사용된 계면활성제는 각 실시예에 기술되어 있다. 각 조성물에 사용된 계면활성제는 각 실시예에 제시된 프로폭시화 알콜계 에테르 아민에 대해 약 1 내지 약 2 몰 당량의 아세트산을 포함하였다.

표 2

성분	성분 공급처		
	실시예 1-4	실시예 5	실시예 6
아스팔트 컷백	헨리 컴퍼니의 아스팔트 컷백	카낙의 아스팔트 컷백	헨리 컴퍼니의 아스팔트 컷백
계면활성제	실시예 참조	실시예 참조	25-P1-PA 아세테이트
점토	Minugel G-35 아타펠가이트 점토	Minugel G-35 아타펠가이트 점토	실시예 참조

<143> 산업 표준 계면활성제를 베이스로 한 지붕 코팅 조성물 및 각 실시예에 대한 점도 데이터는 이하에 센티포아즈(cP) 단위로 나타낸다. 점도를 10 RPM으로 #7 스피ن들을 구비한 브룩필드 RVT 점도계를 사용하여 ASTM D2196-81에 준해 첫날 측정하고, 4 주에 걸쳐 매주 간격으로 측정하였다.

<144> 도 1-6은 실시예 1-6에 대한 데이터를 나타낸다. 도 1-6에 예시된 바와 같이, 점도 측정을 나타내는 데이터 포인트에서 최소 변동이 예상된다. 점도 측정은 점도 측정을 행한 시점에서 주변 온도, 점도 측정을 행하는 조작자 및 고점성 조성물의 정확한 점도를 측정하는데 있어서 내재하는 곤란성 등의 요인에 따라 다소 변할 것으로 예상된다. 겔 안정성은 연장된 4 주 기간에 걸쳐 높은 상태로 유지되는 점도에 의해 가장 우수한 것으로 나타난다.

<145> 4 주후 60,000 내지 130,000 cP 범위의 점도는 지붕 코팅 조성물에 매우 우수한 점도를 나타낸다. 4 주후 60,000 cP의 바람직한 점도를 보유하는 아스팔트계 코팅 조성물은 분획으로 분리되지 않고 이용가능한 안정한 조성물로 효과적인 안정한 겔 구조를 지닌 코팅 조성물을 나타낸다. 안정한 겔 구조는 60,000 cP 미만의 점도에 의해 얻을 수 있다. 이러한 조성물은 점증된 점성 코팅의 외관을 나타낸다.

실시예 1

<147> 실시예 1은 3개의 아스팔트계 코팅 조성물을 포함한다. 실시예 1의 지붕 코팅 조성물은 비산화 아스팔트, 아타펠가이트 점토 및 Neodol 25 알콜계 25-P1-PA 아세테이트 계면활성제 성분을 포함하였다. Neodol 25-P1-PA는 화학식 2에 따른 프로폭시화 알콜계 에테르 아민이다. Neodol 25-P1-PA는 R₁ 위치에서 탄소 원자의 분포를 함유한다. R₁은 약 12 내지 15개의 탄소 원자를 갖는 지방족 기이며, m은 1이고, R₂는 n-프로필 기이다. Neodol 25-P1-PA는 약 1 몰 당량의 아세트산으로 완전 중화되었다(즉, 대략 100% 중화). 산업 표준 PA-14 아세테이트 계면활성제를 포함하는 지붕 코팅 조성물이 비교 목적으로 포함된다.

<148> 표 3은 제조후 4 주 점도 데이터를 제공한 것이다. 도 1은 각 샘플에 대한 4 주에 걸친 점도 데이터를 그래프 형태로 나타낸 것이다. 데이터는 센티포아즈(cP) 단위로 주어진다.

표 3

C/S 비	대략적인 중화도(%)	4 주 점도(cP)
8:1	100	276,000
12:1	100	290,000
16:1	100	88,000

<150> 데이터는 8:1 C/S 비의 예시 및 산업 표준 조성물이 바람직한 60,000 내지 130,000 cP 범위를 훨씬 더 초과하였다는 점을 보여준다. 예기치 못하게, 12:1 및 16:1 C/S 비의 예시적인 코팅 조성물도 또한 소정의 바람직한 점도 범위를 초과하였고, 12:1 C/S 비의 산업 표준물을 초과하였는데, 이는 상대적으로 적은 계면활성제로도 우수한 점도가 이루어진다는 점을 보여준다. 실시예 1의 조성물(및 표준물)은 모두 4 주후 균일하였다. 이들 조성물은 모두(8:1 및 12:1 C/S 비의 표준물 포함) 안정한 겔 구조를 갖는 매우 우수한 아스팔트계 코팅 조성물을 나타낸다.

<151> 실시예 2

<152> 실시예 2는 Neodol 25 알콜계 25-P1-PA 프로폭시화 알콜계 에테르 아민을 베이스로 한 4개의 아스팔트계 지붕 코팅 조성물을 포함한다. 아민은 1.5 또는 2 몰 당량의 아세트산으로 과중화되고(각각 150% 및 200% 중화), 조성물은 8:1 또는 12:1의 C/S 비로 제제화되었다. 8:1 C/S 비로 산업 표준 PA-14 아세테이트 계면활성제를 포함하는 아스팔트계 코팅 조성물이 비교 목적으로 도 2에 포함된다.

<153> 표 4는 4주후 각 샘플에 대한 점도 데이터를 제공한 것이다. 도 2는 지정 시간에서 4 주간에 걸쳐 취한 예시 및 표준 조성물에 대한 점도 데이터를 그래프 형태로 나타낸 것이다.

표 4

<154>

C/S 비	대략적인 중화도(%)	4 주 점도(cP)
8:1	150	368,000
12:1	150	204,000
8:1	200	312,000
12:1	200	228,000

<155> 데이터는 1.5 및 2 몰 당량의 아세트산을 갖는 8:1 C/S 비의 조성물이 대응하는 8:1 C/S 비의 표준 조성물보다 우수한 점도를 보유하였다는 것을 보여준다. 1.5 및 2 몰 당량의 아세트산을 갖는 12:1 C/S 비의 조성물은 매우 우수한 점도를 보유하였지만, 그러한 점도는 8:1 C/S 비의 표준물의 것보다 더 작았다. 실시예 2의 조성물(및 표준물)은 모두 4 주후 균일하였다. 실시예 2의 각 예시적인 조성물은 덜 비싼 아세트산 성분을 비교적 증가된 양으로 사용하면서도 매우 우수한 점도 및 안정한 겔 구조를 갖는다.

<156> 실시예 3

<157> 실시예 3은 4개의 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물 및 2개의 표준물을 포함한다. 실시예 3의 지붕 코팅 조성물은 비산화 아스팔트, 아타필가이트 점토 및 Neodol 25 알콜계 25-P2-PA 아세테이트 계면활성제 성분을 포함한다. Neodol 25-P2-PA 계면활성제는 R₁이 약 12 내지 15개의 탄소 원자를 포함하고, m이 2이며, R₂가 n-프로필 기인 분포를 갖는다. Neodol 25-P2-PA는 약 1 몰 당량의 아세트산으로 완전 중화되었다(즉, 대략 100% 중화).

<158> 표 5는 4 주 점도 데이터를 제공한 것이다. 도 3은 지정 시간 간격에서 취한 4 주간에 걸친 각 조성물에 대한 점도 데이터를 그래프 형태로 나타낸 것이다. 데이터는 센티포아즈(cP) 단위로 주어진다. 8:1 및 12:1의 C/S 비로 PA-14 아세테이트 계면활성제를 포함하는 2개의 아스팔트계 코팅 조성물이 도 3에 비교용으로 포함된다.

표 5

<159>

C/S 비	대략적인 중화도(%)	4 주 점도(cP)
8:1	100	316,000
12:1	100	264,000
16:1	100	106,000

<160> 모든 예시 및 산업 표준 지붕 코팅 조성물은 매우 우수한 점도를 보유하고 4 주후 균일하였는데, 이는 조성물이 안정한 겔 구조를 보유하였다는 것을 나타낸다. 데이터는 또한 8:1 및 12:1의 C/S 비를 갖는 예시적인 조성물이 8:1 표준물을 성능상 능가하며, 16:1의 C/S 비를 갖는 예시적인 조성물이 12:1 C/S 비를 갖는 산업 표준물을 성능상 능가한다는 것도 보여준다. 데이터는 상대적으로 적은 양의 계면활성제로도 매우 우수한 점도가 달성된다는 점을 보여준다.

<161> 실시예 4

<162> 실시예 4는 4개의 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물 및 1개의 표준물을 포함한다. 실시예 4의 샘플은 각각 1.5 또는 2 몰 당량의 아세트산으로 과중화(각각 150% 및 200% 중화)된 Neodol 25 알콜계 25-P2-PA 프로폭시화 알콜계 에테르 아민을 포함하였다. 샘플 조성물은 8:1 또는 12:1의 C/S 비로 제제화되었다. 8:1 C/S 비의 실시예 1의 산업 표준 코팅 조성물이 비교 목적으로 포함된다.

<163> 표 6은 4 주 점도 데이터를 제공한 것이며, 도 4는 지시된 시간 간격에서 4 주간에 걸쳐 취한 점도 데이터를 그래프 형태로 나타낸 것이다.

표 6

<164>

C/S 비	대략적인 중화도(%)	4 주 점도(cP)
8:1	150	340,000
12:1	150	252,000
8:1	200	268,000
12:1	200	180,000

<165> 실시예 2와 마찬가지로, 데이터는 1.5 및 2 몰 당량의 아세트산을 갖는 8:1 C/S 비의 예시적인 조성물이 대응하는 실시예 1의 8:1 C/S 비 조성물보다 더 우수한 점도를 보유하였다는 점을 보여준다. 1.5 몰 당량의 아세트산을 갖는 12:1 C/S 비의 조성물은 2 내지 4 주 사이에 8:1 C/S 비의 표준 조성물에 필적할 만한 매우 우수한 점도를 보유하였다. 2 몰 당량의 아세트산을 갖는 12:1 C/S 비의 조성물은 우수한 점도를 보유하였다. 실시예 4의 예시적인 조성물 각각은 덜 비싼 아세트산 성분을 비교적 증가된 양으로 사용하면서도 매우 우수한 점도를 보인다. 각 실시예(및 표준물)는 균일하면서도 안정한 겔 구조를 보유하였다.

<166> 실시예 5

<167> 실시예 5는 화학식 3으로 표시되는 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염 계면활성제와 함께 표 1 및 2에 따른 3개의 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물을 포함한다. Huntsman Surfionamine ML-300 프로폭시화 에테르 아민 및 1 몰 당량의 아세트산을 혼합하여 염을 형성하였다. 3개의 350 g 샘플을 표 1에 제시된 바와 같이 점도 대 계면활성제의 비를 8:1, 12:1 및 16:1로 하여 제조하였다.

<168> 표 7은 샘플의 지정된 4 주 기간에서 취한 점도 데이터를 제공한 것이다. 도 5는 지정된 간격에서 취한 4 주 데이터를 그래프 형태로 나타낸 것이다.

표 7

<169>

C/S 비	대략적인 중화도(%)	4 주 점도(cP)
8:1	100	284,000
12:1	100	228,000
16:1	100	136,000

<170> 데이터는 8:1, 12:1 및 16:1 C/S 비의 각 샘플 조성물이 매우 우수한 점도를 보유한다는 점을 입증해 보여준다. 조성물은 4 주후 균일하였으며, 안정한 겔 구조를 보유하였다. 이들 조성물은 매우 우수한 아스팔트계 지붕 코팅 조성물을 나타낸다.

<171> 실시예 6

<172> 실시예 6은 각각 동일한 계면활성제를 포함하지만 상이한 점도를 포함하는 5개의 예시적인 지붕 코팅 조성물을 포함한다. 5개의 아스팔트계 지붕 코팅 조성물을 표 1 및 2의 베이스 제제에 따라 제조하였다. 각 조성물은 8:1의 C/S 비로 제조하였다. 표 2에 나타낸 바와 같이, 아스팔트 컷백으로는 헨리 컴퍼니의 아스팔트 컷백을 사용하였다. 계면활성제는 1 몰 당량의 아세트산으로 중화된 Neodol 25 알콜계 25-P1-PA이었다.

<173> 각 조성물을 표 8에 확인된 상이한 시판용 점도로 제조하였다. 조성물을 제조하고, 점도를 베이스 제제와 관련하여 기술된 바와 같이 측정하였다. 표 8은 4 주 점도 데이터를 제공한 것이다. 도 6은 지정 시간 간격에서 4 주간에 걸쳐 취한 점도 데이터를 그래프 형태로 나타낸 것이다.

표 8

점토/공급처	C/S 비	대략적인 중화도 (%)	4 주 점도 (cP)
Minugel G-35 Floridin Co.	8:1	100	276,000
Minugel 400 Floridin Co.	8:1	100	186,000
Florigel T Floridin Co.	8:1	100	206,000
Karnak A Karnak Corp.	8:1	100	256,000
Karnak B Karnak Corp.	8:1	100	240,000

<174>

<175> 5개의 각 조성물에 대한 4 주 점도는 60,000 내지 130,000 cP 범위를 초과하였다. 각 조성물은 허용가능한 지붕 코팅 조성물이다. 데이터는 계면활성제가 일련의 상이한 점토 재료에 대하여 유효하기 때문에 강한(robust) 계면활성제임을 보여준다. 실시예 6의 조성물은 모두 4 주후 균일하였는데, 이는 겔 안정성을 나타낸다.

<176>

실시예 7-60

<177>

예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물을 저전단 블렌딩 방법을 이용하여 8:1 및 12:1의 C/S 비로 제조하였다. 각 실시예는 표 1의 8:1 또는 12:1 C/S 비의 중량%/양에 따라 이루어진 계면활성제, Floridin Minugel G-35 아타펠가이트 점토 및 Henry Company의 아스팔트 컷백으로 구성되는 350 g 코팅 조성물로 구성하였다. 표 9는 각 실시예에 사용된 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 및 화학식 1에 따른 아민 구조를 확인하기 위한 것이다.

표 9

<178>

실시예 번호	계면활성제	R ₁	m	R ₂
7-24	Neodol 25 알콜계 25-P1-PA	C ₁₂ -C ₁₅	1	n-프로필
25-30	Neodol 11 알콜계 1-P1-PA	C ₁₁	1	n-프로필
31-36	Neodol 11 알콜계 1-P3-PA	C ₁₁	3	n-프로필
37-42	Neodol 45 알콜계 45-P1-PA	C ₁₄ -C ₁₅	1	n-프로필
43-48	Neodol 45 알콜계 45-P3-PA	C ₁₄ -C ₁₅	3	n-프로필
49-54	Exxal 10 알콜계 10-P1-PA	C ₁₀	1	n-프로필
55-60	Exxal 13 알콜계 13-P1-PA	C ₁₃	1	n-프로필

<179>

표 10은 각 계면활성제를 제제화하는데 사용된 특정 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 및 산, C/S 비, 아민을 중화시키기 위해 사용된 산의 몰비(대략적인 중화도 %) 및 4 주후 점도(센티포아즈 단위)를 나타낸 것이다. 점도는 10 RPM으로 #7 스피들을 구비한 브룩필드 RVT 점도계를 사용하여 ASTM D2196-81에 준해 측정하였다.

표 10

실시예	4 주후 점도 (cP)	전구체 아민	산	C/S 비	대략적인 중화도(%)
7	90,000 - 149,999	Neodol 25-P1-PA	프로피온산	8:1	100%
8	90,000 - 149,999	Neodol 25-P1-PA	프로피온산	12:1	100%
9	>150,000	Neodol 25-P1-PA	프로피온산	8:1	150%
10	90,000 - 149,999	Neodol 25-P1-PA	프로피온산	12:1	150%
11	>150,000	Neodol 25-P1-PA	프로피온산	8:1	200%
12	65,000 - 89,999	Neodol 25-P1-PA	프로피온산	12:1	200%
13	>150,000	Neodol 25-P1-PA	포름산	8:1	100%
14	90,000 - 149,999	Neodol 25-P1-PA	포름산	12:1	100%
15	>150,000	Neodol 25-P1-PA	포름산	8:1	150%
16	45,000 - 64,999	Neodol 25-P1-PA	포름산	12:1	150%
17	>150,000	Neodol 25-P1-PA	포름산	8:1	200%
18	90,000 - 149,999	Neodol 25-P1-PA	포름산	12:1	200%
19	>150,000	Neodol 25-P1-PA	이소부티르산	8:1	100%
20	65,000 - 89,999	Neodol 25-P1-PA	이소부티르산	12:1	100%
21	>150,000	Neodol 25-P1-PA	이소부티르산	8:1	150%
22	65,000 - 89,999	Neodol 25-P1-PA	이소부티르산	12:1	150%
23	90,000 - 149,999	Neodol 25-P1-PA	이소부티르산	8:1	200%
24	65,000 - 89,999	Neodol 25-P1-PA	이소부티르산	12:1	200%
25	>150,000	Neodol 1-P1-PA	아세트산	8:1	100%
26	65,000 - 89,999	Neodol 1-P1-PA	아세트산	12:1	100%
27	>150,000	Neodol 1-P1-PA	아세트산	8:1	150%
28	65,000 - 89,999	Neodol 1-P1-PA	아세트산	12:1	150%
29	>150,000	Neodol 1-P1-PA	아세트산	8:1	200%
30	65,000 - 89,999	Neodol 1-P1-PA	아세트산	12:1	200%
31	>150,000	Neodol 1-P3-PA	아세트산	8:1	100%
32	45,000 - 64,999	Neodol 1-P3-PA	아세트산	12:1	100%
33	>150,000	Neodol 1-P3-PA	아세트산	8:1	150%
34	65,000 - 89,999	Neodol 1-P3-PA	아세트산	12:1	150%
35	>150,000	Neodol 1-P3-PA	아세트산	8:1	200%
36	45,000 - 64,999	Neodol 1-P3-PA	아세트산	12:1	200%
37	>150,000	Neodol 45-P1-PA	아세트산	8:1	100%
38	45,000 - 64,999	Neodol 45-P1-PA	아세트산	12:1	100%
39	>150,000	Neodol 45-P1-PA	아세트산	8:1	150%
40	90,000 - 149,999	Neodol 45-P1-PA	아세트산	12:1	150%
41	>150,000	Neodol 45-P1-PA	아세트산	8:1	200%
42	45,000 - 64,999	Neodol 45-P1-PA	아세트산	12:1	200%
43	>150,000	Neodol 45-P3-PA	아세트산	8:1	100%
44	45,000 - 64,999	Neodol 45-P3-PA	아세트산	12:1	100%
45	>150,000	Neodol 45-P3-PA	아세트산	8:1	150%
46	65,000 - 89,999	Neodol 45-P3-PA	아세트산	12:1	150%
47	>150,000	Neodol 45-P3-PA	아세트산	8:1	200%
48	45,000 - 64,999	Neodol 45-P3-PA	아세트산	12:1	200%
49	>150,000	Exxal 10-P1-PA	아세트산	8:1	100%
50	45,000 - 64,999	Exxal 10-P1-PA	아세트산	12:1	100%
51	>150,000	Exxal 10-P1-PA	아세트산	8:1	150%
52	65,000 - 89,999	Exxal 10-P1-PA	아세트산	12:1	150%
53	>150,000	Exxal 10-P1-PA	아세트산	8:1	200%
54	65,000 - 89,999	Exxal 10-P1-PA	아세트산	12:1	200%
55	>150,000	Exxal 13-P1-PA	아세트산	8:1	100%
56	45,000 - 64,999	Exxal 13-P1-PA	아세트산	12:1	100%
57	>150,000	Exxal 13-P1-PA	아세트산	8:1	150%
58	65,000 - 89,999	Exxal 13-P1-PA	아세트산	12:1	150%
59	>150,000	Exxal 13-P1-PA	아세트산	8:1	200%
60	90,000 - 149,999	Exxal 13-P1-PA	아세트산	12:1	200%

<180>

<181>

표 10은 예시적인 조성물이 고점성이며 광범위한 알콜, 산, 중화도 %, C/S 비 및 프로폭시화도(m 값)를 비롯하여 광범위한 계면활성제에 안정한 제제라는 것을 나타낸다. 실시예 7-60의 계면활성제는 또한 모두 액체이어서 공정처리를 용이하게 하였다. 모든 조성물은 4 주후 균일하였는데, 이는 안정한 겔 구조를 보유하고 있다.

<182>

실시예 61-99

<183>

Neodol 알콜계 25-P1-PA 아세테이트 염 계면활성제(1 몰 당량 아세트산, 중화도 약 100%), 아스팔트 컷백 및 점토를 베이스로 한 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물을 제조하였다. 각 실시예는 표 1의 8:1 또는 12:1 C/S 비의 중량%/양에 따라 이루어진 350 g 코팅 조성물로 구성하였다.

<184>

표 11은 특정 아스팔트 컷백, 점토, C/S 비 및 4 주후 점도(cP)를 나타낸 것이다. 실시예 92-95의 Trumbull 아스팔트 컷백은 산화된 것이다. 다른 모든 아스팔트 컷백은 산화되지 않은 것이다. 점도는 10 RPM으로 #7 스핀들을 구비한 브룩필드 RVT 점도계를 사용하여 ASTM D2196-81에 준해 측정하였다.

표 11

실시예	4 주후 점도 (cP)	아스팔트 컷백	점토	C/S 비
61	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Seaford NJ	Florigel T	8:1
62	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Seaford NJ	Florigel T	12:1
63	65,000 - 89,999	Gardner-Gibson Seaford NJ	Minugel G-35	8:1
64	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Seaford NJ	Minugel G-35	12:1
65	65,000 - 89,999	Gardner-Gibson Seaford NJ	Attagel 17	8:1
66	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Seaford NJ	Attagel 17	12:1
67	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Longbeach CA	Florigel T	8:1
68	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Longbeach CA	Florigel T	12:1
69	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Longbeach CA	Minugel G-35	8:1
70	45,000 - 64,999	Gardner-Gibson Longbeach CA	Minugel G-35	12:1
71	>150,000	Gardner-Gibson Longbeach CA	Attagel 17	8:1
72	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Longbeach CA	Attagel 17	12:1
73	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Tampa FL	Florigel T	8:1
74	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Tampa FL	Florigel T	12:1
75	>150,000	Gardner-Gibson Tampa FL	Minugel G-35	8:1
76	65,000 - 89,999	Gardner-Gibson Tampa FL	Minugel G-35	12:1
77	>150,000	Gardner-Gibson Tampa FL	Attagel 17	8:1
78	90,000 - 149,999	Gardner-Gibson Tampa FL	Attagel 17	12:1
79	65,000 - 89,999	Henry Company A	Florigel T	8:1
80	65,000 - 89,999	Henry Company A	Florigel T	12:1
81	90,000 - 149,999	Henry Company A	Minugel G-35	8:1
82	>150,000	Henry Company A	Attagel 17	8:1
83	65,000 - 89,999	Henry Company A	Attagel 17	12:1
84	45,000 - 64,999	Henry Company B	Florigel T	8:1
85	65,000 - 89,999	Henry Company B	Florigel T	12:1
86	90,000 - 149,999	Henry Company B	Minugel G-35	8:1
87	>150,000	Henry Company B	Attagel 17	8:1
88	65,000 - 89,999	Henry Company B	Attagel 17	12:1
89	90,000 - 149,999	Trumbull 6052	Florigel T	8:1
90	90,000 - 149,999	Trumbull 6052	Florigel T	12:1
91	>150,000	Trumbull 6052	Minugel G-35	8:1
92	>150,000	Trumbull 6089	Minugel G-35	8:1
93	90,000 - 149,999	Trumbull 6089	Minugel G-35	12:1
94	>150,000	Trumbull 6089	Attagel 17	8:1
95	90,000 - 149,999	Trumbull 6089	Attagel 17	12:1
96	90,000 - 149,999	Asphalt Products	Florigel T	8:1
97	90,000 - 149,999	Asphalt Products	Florigel T	12:1
98	65,000 - 89,999	Asphalt Products	Minugel G-35	8:1
99	>150,000	Asphalt Products	Attagel 17	8:1

<185>

<186>

표 11은 본 발명의 지붕 코팅 조성물이 광범위한 아스팔트 컷백, 아타필가이트 점토 및 C/S 비에 걸쳐 제제화된 경우 4 주후 안정한 겔 구조를 지닌 고점성 혼합물임을 입증하여 보여준다. 데이터는 계면활성제가 일련의 다른 성분들에 대하여 유효한 코팅 조성물을 형성할 수 있기 때문에 강한 계면활성제임을 보여준다.

<187>

실시예 100

<188>

실시예 100은 실질적으로 제조되지 않은 가상(hypothetical)의 아스팔트계 지붕 코팅 조성물에 관한 것이다. 이 가상 실시예는 아스팔트 컷백, 점토 및 알콜 1 몰당 4 몰 당량의 프로필렌 옥사이드를 포함하는 프로폭시화 알콜계 에테르 아민을 포함하는 지붕 코팅 조성물에 관한 것이다. 가상 실시예에서, R₁이 C₂₂이고, m이 4이며, R₂가 n-프로필이다. 프로폭시화 알콜계 에테르 아민을 합성하기 위해 사용된 에루실 알콜은 알드리치 케미칼 컴퍼니(Aldrich Chemical Co.)(위스콘신주 밀워키 소재)로부터 입수할 수 있다. 표 12는 제안 성분을 열거한 것이다.

표 12

<189>

성분	유형/공급처	중량%	양(g)
아스팔트 컷백	Trumbull Asphalt Cutback #6009 (산화)/트립벌 아스팔트 (일리노이주 서밋 소재)	87 중량%	87 g

계면활성제	프로폭시화 에루실 알콜계 에테르 아민 아세테이트 염 계면활성제 (100% 중화)	1 중량%	1 g
점토	Attagel 36 Attapulgate Clay/ 가드너-김슨(캘리포니아주 롱비치 소재)	12 중량%	12 g

<190> 표 12 제제화에 따른 아스팔트계 코팅 조성물은 유효한 점도, 균일성 및 겔 안정성을 가지며, 아스팔트계 지붕 코팅 조성물로서 유용할 것으로 기대된다.

<191> 실시예 101

<192> 실시예 101은 비-프로폭시화 Neodol 25 알콜(즉, Neodol계 25-PO-PA)을 베이스로 한 일차 에테르 아민 아세테이트 염의 제조를 검토한 것이다. 이 생성물은 아민 합성 전에 프로필렌 옥사이드를 알콜에 첨가하지 않는 것을 제외하고는, 베이스 제제의 아민 전구체에 대하여 설명한 합성에 따라 제조하였다. 따라서, 전구체 아민은 m이 0인 것을 제외하고 화학식 1에 따른다. 아세트산을 첨가하여 비-프로폭시화 에테르 아민을 화학식 1에서와 같이 100% 중화염으로 전환시켰다.

<193> 생성된 염 계면활성제는 실온에서 고체였다. 이는 실시예에서 선형 알콜에 프로필렌 옥사이드를 도입하는 것이 유동성을 유도한다는 사실을 입증해 보여준다. 따라서, 프로필렌 옥사이드 기의 존재는 본 원에 기술된 염 계면활성제의 현저한 이점을 나타낸다.

<194> 실시예 101의 지붕 코팅 조성물은 표 13에 열거된 고체 염 계면활성제 및 성분들을 이용하여 8:1의 C/S 비로 제조하였다.

표 13

성분	유형/공급처	중량%	양(g)
아스팔트 컷백	아스팔트 컷백/헨리 컴파니	85 중량%	85 g
계면활성제	비-프로폭시화 Neodol 알콜 (Neodol 기재 25-PO-PA)(100% 중화)	1.7 중량%	1.7 g
점토	Minugel G-35/플로리딘 컴파니	13.3 중량%	13.3 g

<196> 염 계면활성제는 고체이었기 때문에, 실시예 101의 조성물은 점도, 아스팔트 컷백 및 계면활성제 성분을 분산시키기 위해 한층 더 강렬한 혼합 공정을 필요로 하였다. 4 주후, 지붕 코팅 조성물의 점도는 154,000 cP(비교: 표 3에 있는 실시예 1의 Neodol 25-P1-PA Ac 점도 276,000 cP 및 표 5에 있는 실시예 3의 Neodol 25-P2-PA Ac 점도 316,000 cP)이었다. 알콜에 임의의 프로필렌 옥사이드를 첨가하지 않은 결과로 나타난 저점도는 본 원에 기술된 계면활성제의 유동성 향상이 보다 용이하게 제제화되는 보다 유효한 코팅 조성물을 산출한다는 것을 추가 입증하여 보여준다.

<197> 본 발명의 원리가 특정 구체예에 의해, 그리고 그 구체예와 관련되어 상세히 제시 및 기술되어 있긴 하지만, 이들 설명은 예시만을 위한 것으로, 본 발명의 영역을 한정하기 위한 것이 아니다.

발명의 효과

<198> 본 발명은 아스팔트, 점토 및 프로폭시화 알콜계 에테르 아민 염 계면활성제를 포함하는 개선된 아스팔트계 코팅 조성물을 제공함으로써, 지붕 및 지붕막, 방수용 철판(flushing), 빌딩, 기계 및 포장도로의 표면을 코팅, 패치 처리, 접합, 충전, 수리 및 실링하는 작업을 비롯한 광범위한 용도에 이용할 수 있다.

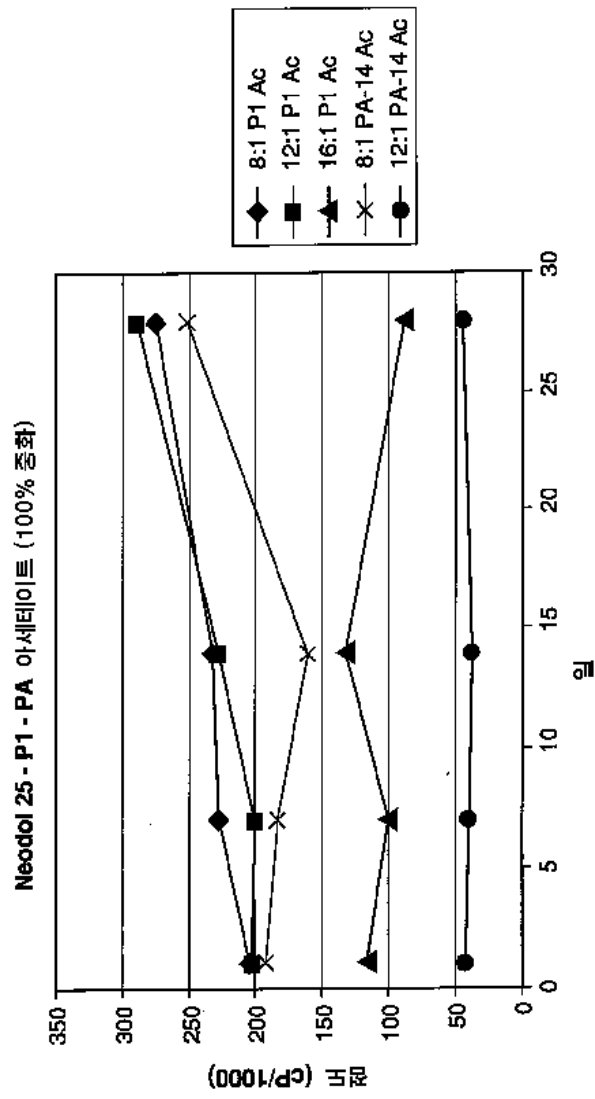
도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 중화된 프로폭시화(1 몰 당량) C₁₂-C₁₅ 알콜계 에테르 아민 아세테이트 염(Neodol 25-P1-PA Ac로도 지칭되는 Neodol(등록상표) 25 알콜계 25-P1-PA Ac)으로 구성되는 계면활성제를 C/S 비 8:1, 12:1 및 16:1로 포함하는 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물의 점도를 나타내는 그래프이다. 산업 표준 테실옥시프로필아민 아세테이트 염 계면활성제(PA-14Ac로도 지칭되는 토마흐 프로덕츠(Tomah Products)의 PA-14 아세테이트)를 C/S 비 8:1 및 12:1로 포함하는 예시적인 아스팔트계 코팅 조성물이 비교용으로 포함된다.

- <2> 도 2는 과중화된 Neodol 25 알콜계 25-P1-PA Ac 에테르 아민 아세테이트 염으로 구성되는 계면활성제를 C/S 비 8:1, 12:1 및 16:1로 포함하는 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물의 점도를 나타내는 그래프이다. PA-14 아세테이트 염 계면활성제를 C/S 비 8:1 및 12:1로 포함하는 예시적인 아스팔트계 코팅 조성물이 비교용으로 포함된다.
- <3> 도 3은 중화된 프로폭시화(2몰 당량) C₁₂-C₁₅ 알콜계 에테르 아민 아세테이트 염(Neodol 25 P2-PA Ac로도 지칭되는 Neodol 25 알콜계 25-P2-PA Ac)으로 구성되는 계면활성제를 C/S 비 8:1, 12:1 및 16:1로 포함하는 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물의 점도를 나타내는 그래프이다. PA-14 아세테이트 염 계면활성제를 C/S 비 8:1 및 12:1로 포함하는 예시적인 아스팔트계 코팅 조성물이 비교용으로 포함된다.
- <4> 도 4는 과중화된 Neodol 25 알콜계 25-P2-PA Ac 에테르 아민 아세테이트 염으로 구성되는 계면활성제를 C/S 비 8:1, 12:1 및 16:1로 포함하는 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물의 점도를 나타내는 그래프이다. PA-14 아세테이트 염 계면활성제를 C/S 비 8:1 및 12:1로 포함하는 예시적인 아스팔트계 코팅 조성물이 비교용으로 포함된다.
- <5> 도 5는 중화된 Surfonamine ML-300(등록상표) 아세테이트 염 계면활성제를 포함하는 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물의 점도를 나타내는 그래프이다. 8:1, 12:1 및 16:1 C/S 비를 지닌 조성물에 대한 데이터가 제공된다.
- <6> 도 6은 중화된 Neodol 25 알콜계 25-P1-PA Ac(Neodol 25-P1-PA Ac) 에테르 아민 아세테이트 염을 C/S 비 8:1로 포함하는 예시적인 아스팔트계 지붕 코팅 조성물의 점도를 나타내는 그래프이다. 5가지 대표적인 점도 성분을 포함하는 조성물에 대한 데이터가 제공된다.

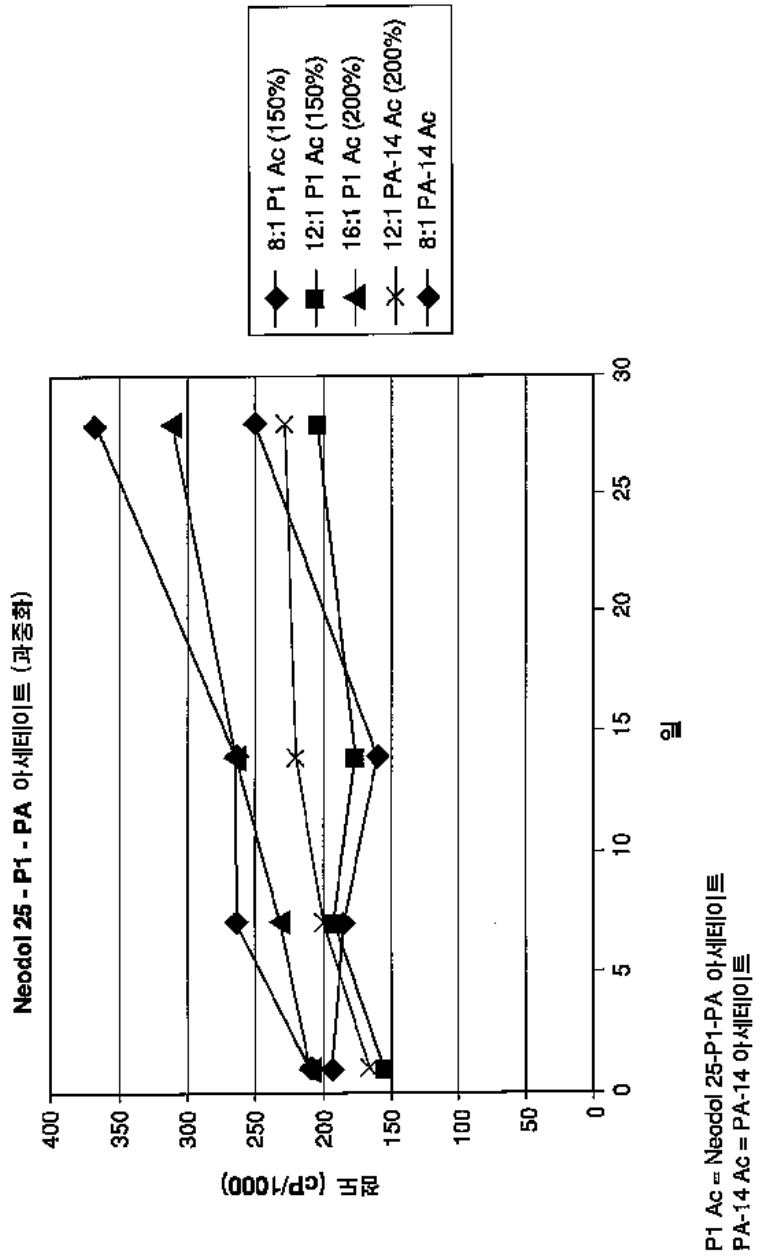
도면

도면1

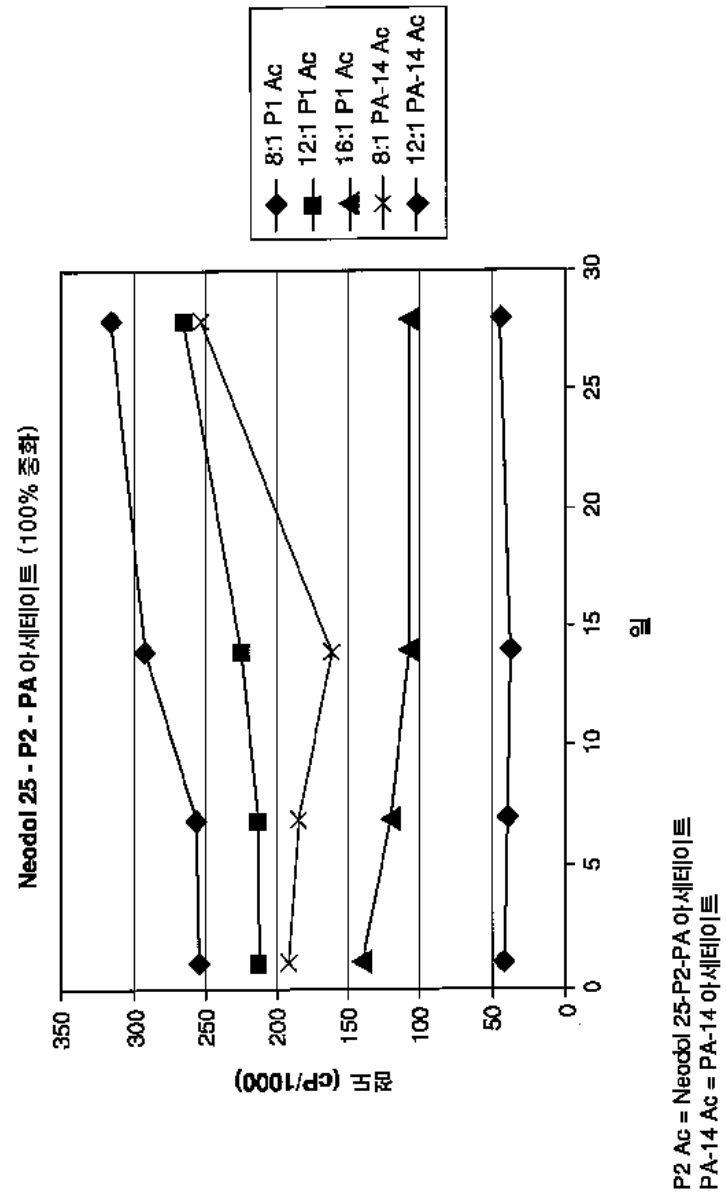


P1 Ac = Neodol 25-P1-PA 아세테이트
PA-14 Ac = PA-14 아세테이트

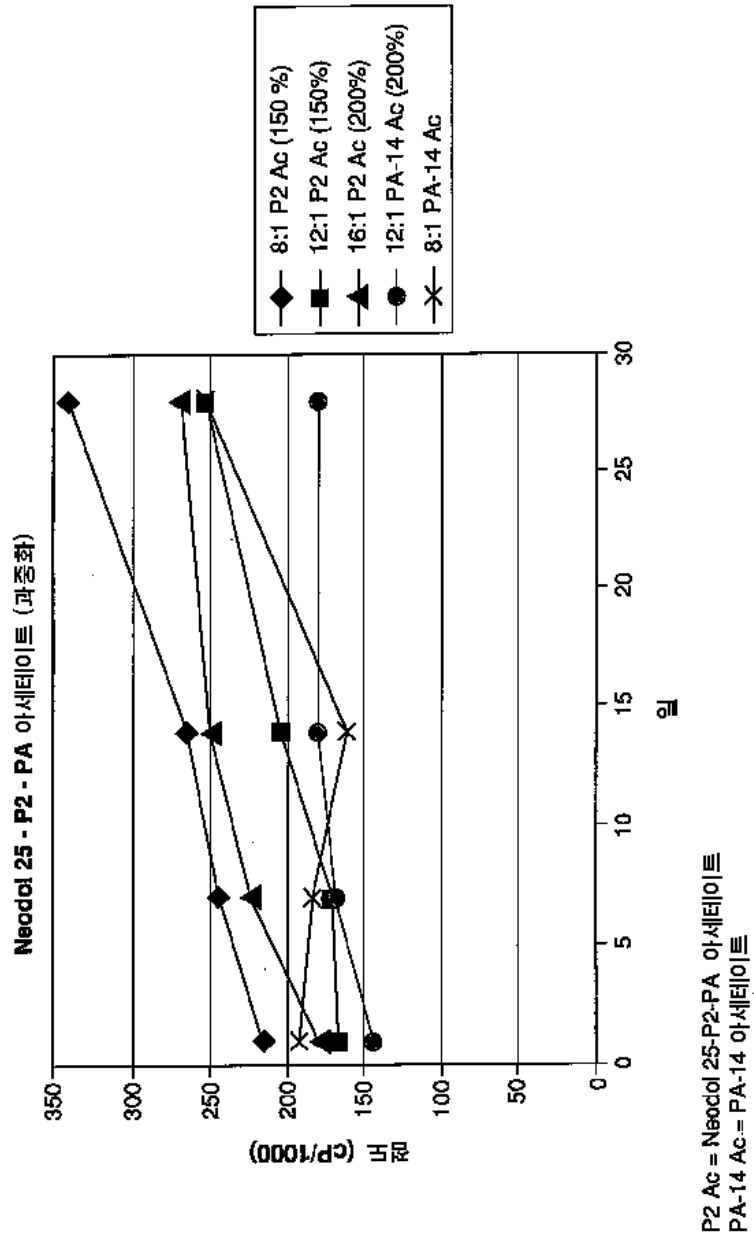
도면2



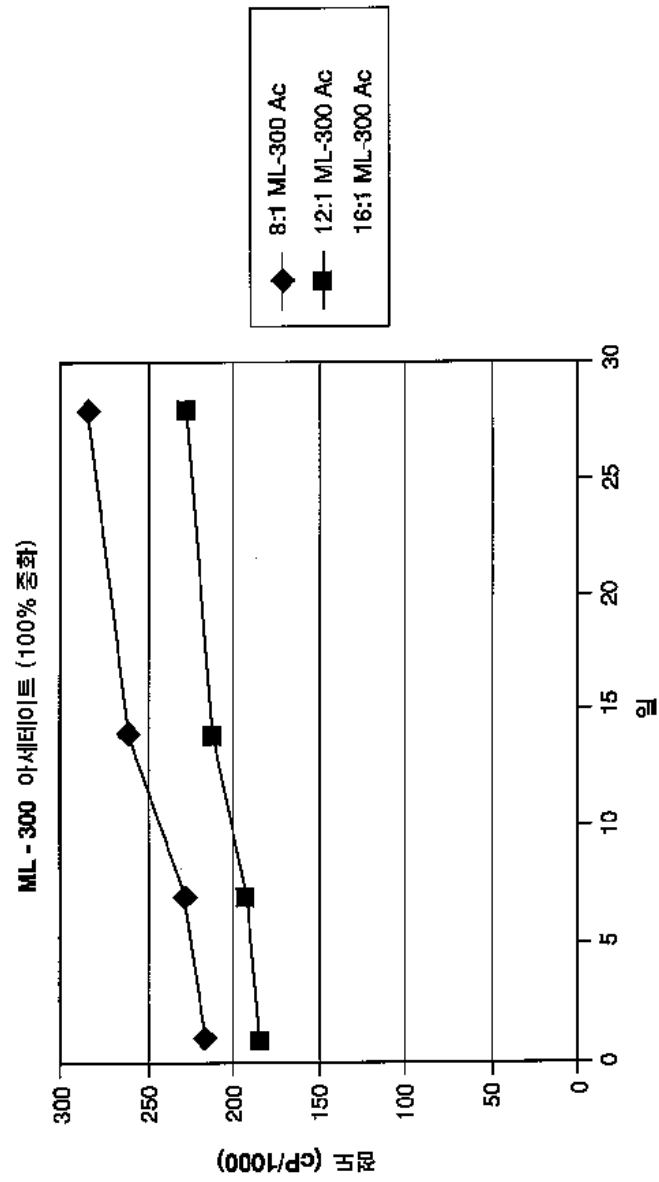
도면3



도면4



도면5



도면6

