



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

(11) 공개번호 10-2017-0103162  
 (43) 공개일자 2017년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C09D 133/06* (2006.01) *C09D 171/00* (2006.01)  
*C09D 175/08* (2006.01) *C09D 5/00* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*C09D 133/066* (2013.01)  
*C09D 171/00* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0025559  
 (22) 출원일자 2016년03월03일  
 심사청구일자 2016년03월03일

(71) 출원인  
**(주)노루페인트**  
 경기도 안양시 만안구 박달로 351 (박달동)

(72) 발명자  
**양의식**  
 경기도 안양시 동안구 경수대로707번길  
 57,101-303 (호계동, 호계동 신도브레뉴)

**한정현**  
 경기도 의왕시 내손로 70-14, 1502동 701호(내손  
 동, 의왕내손이편한세상)

(74) 대리인  
**박영우**

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **자가 치유용 투명 도료 조성물 및 이를 사용한 투명 도막의 형성방법**

**(57) 요약**

대상체에 도장하여 내 스크래치성 투명도막을 형성하기 위해 경화제제와 예비 투명 도료 제제를 혼합하여 사용하는 자동차 보수용 자가 치유용 투명 도료 조성물에 관한 기술로 상기 예비 투명 도료 제제는 유리전이 온도가 -15 내지 25℃ 범위이며 수평균분자량이 1,000 내지 5,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 2 내지 4 중량% 범위인 아크릴 폴리올 수지 A 10 내지 30 중량부; 폴리에테르에 하이드로필릭 디이소시아네이트를 반응시켜 얻어지고, 유리전이 온도가 -90 내지 -50℃ 범위이며 수평균 분자량이 3,000 내지 7,000범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 1 내지 4 중량% 범위인 우레탄 변성 폴리에테르 수지 10 내지 30 중량부 및 유리전이 온도가 20 내지 40℃ 범위이며 수평균 분자량이 1,000 내지 6,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 3 내지 5 중량% 범위인 아크릴 폴리올 수지 B 20 내지 40 중량부 및 여분의 용매를 포함하는 조성을 갖는다.

(52) CPC특허분류

*C09D 175/08* (2013.01)

*C09D 5/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

대상체에 도장하여 내 스크래치성 투명도막을 형성하기 위해 경화제제와 예비 투명 도료 제제를 혼합하여 사용하는 자가 치유용 투명 도료 조성물에 있어서,

상기 예비 투명 도료 제제는

유리전이 온도가 -15 내지 25℃ 범위이며 수평균분자량이 1,000 내지 5,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 2 내지 4 중량% 범위인 아크릴 폴리올 수지 A 10 내지 30 중량부;

폴리에테르에 하이드로필릭 디이소시아네이트를 반응시켜 얻어지고, 유리전이 온도가 -90 내지 -50℃ 범위이며 수평균 분자량이 3,000 내지 7,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 1 내지 4 중량% 범위인 우레탄 변성 폴리에테르 수지 10 내지 30 중량부;

유리전이 온도가 20 내지 40℃ 범위이며 수평균 분자량이 1,000 내지 6,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 3 내지 5 중량% 범위인 아크릴 폴리올 수지 B 20 내지 40 중량부; 및

유기 용매 20 내지 40중량부 포함하는 것을 특징으로 하는 자가 치유용 투명 도료 조성물.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 제1항에 있어서, 상기 경화제제와 예비 투명도료 제제가 1 : 1.5 내지 2.5의 부피비로 혼합하여 사용되며, 상기 예비 투명 도료 제제는 UV 흡수제, 광안정제, 레벨링제, 표면 개질제 및 우레탄 촉매를 포함하는 첨가제를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 자가 치유용 투명 도료 조성물.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 히드록시 당량과 이소시아네이트 당량이 1: 0.9 내지 1.1 범위이고, 도료 조성물 내의 불휘발분이 50 중량% 이상이며 도료 조성물의 점도 범위가 포오드컵 #4 점도계로 25℃ 에서 13 내지 18초 범위인 것을 특징으로 하는 자가 치유용 투명 도료 조성물.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 아크릴폴리올 수지 A는 방향족기를 갖는 비닐계 단량체 20 내지 40중량부, 수산기를 갖는 비닐계 단량체 20 내지 40중량부, 유기산기를 갖는 비닐계 단량체 1 내지 5중량부, 지방족기를 갖는 비닐계 단량체 10 내지 40중량부를 합성하여 형성되는 것을 특징으로 하는 자가 치유용 투명 도료 조성물.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 아크릴 폴리올 수지 B는 방향족기를 갖는 비닐계 단량체 40 내지 60 중량부, 수산기를 갖는 비닐계 단량체 10 내지 30 중량부, 유기산기를 갖는 비닐계 단량체 1 내지 5 중량부, 지방족기를 갖는 비닐계 단량체 10 내지 40 중량부로 합성하여 형성되는 것을 특징으로 하는 자가 치유용 투명 도료 조성물.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 우레탄 변성 폴리에테르 수지는 비닐계 단량체 70 내지 95 중량부, 지방족기를 갖는 비닐계 단량체 10 내지 20 중량부로 합성하여 형성되는 것을 특징으로 하는 자가 치유용 투명 도료 조성물.

#### 청구항 7

청구항 1항의 자가 치유용 투명 도료 조성물을 코팅 대상체에 도장하는 단계; 및

상기 대상체에 코팅된 투명 도료 조성물을 건조하여 내스크래치성 투명 도막을 형성하는 단계를 투명도막의 형성방법.

#### 청구항 8

제 7항에 있어서, 50 내지 70℃ 온도 범위에서 0.8 내지 1.5시간 동안 열처리하여 ΔL(25°)의 값이 1미만인 내스크래치성 투명도막을 형성하는 것을 특징으로 하는 투명도막의 형성방법.

**청구항 9**

제 7항에 있어서, 상기 형성된 내스크래치성 투명도막의 표면에 스크래치가 존재할 경우 열처리를 수행하여 스크래치가 형성된 도막을 복원시키는 단계를 더 포함하는 투명도막의 형성방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 자가 치유용 투명 도료 조성물 및 이를 사용한 투명 도막 형성방법에 관한 것으로서, 상세하게는 외관 광택성 및 작업성이 우수하며 도막에 가해진 스크래치가 일정 온도 조건에서 자가 복원 가능한 내스크래치성 투명 도료 조성물 및 이를 사용한 도막의 복원방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 투명 도료 제조 기술에 있어서 외관 및 건조, 작업성의 특성을 중요한 요소로 여기고 개발이 진행되어 오고 있다. 기존의 투명도료들은 전반적으로 외관 및 건조에만 치우쳐서 개발이 되었으나 최근에는 환경적 문제 및 특수한 기능을 찾는 소비자가 많아져 자가복원력이 부여되는 도료에 대한 연구를 각 분야에서 진행하는 추세이다.

[0003] 투명 도료는 아크릴 우레탄 도료에 이소시아네이트 경화제를 사용하는 2액형 도료가 일반적으로 사용되며 이러한 도료는 외부의 힘에 의해 쉽게 스크래치가 발생하고 발생한 스크래치 부분에 대한 복원도 어렵기 때문에 물성면에서 만족도가 높지 않다. 이러한 이유로 내스크래치성이 우수한 도료개발을 위한 연구가 계속 진행되고 있지만 아직까지는 외관광택 저하, 건조성 저하 등의 품질적인 문제로 만족스러운 결과를 얻지 못하고 있다.

[0004] 자가복원력이 우수한 도료는 스크래치로 인한 잦은 보수도장을 줄여 도장작업 시 발생하는 VOC를 절감할 수 있어 친환경적이라는 장점을 가지고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 이에 본 발명의 기술적 과제는 외부에서 가해지는 힘에 의하여 발생하는 스크래치를 방지하고 발생한 스크래치는 용이하게 복원 되도록 할 수 있는 자가 치유용 투명 도료 조성물을 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 상기한 자가 치유용 투명 도료 조성물을 사용하여 형성된 내스크래치성 투명 도막을 형성하는 방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기한 본 발명의 과제를 실현하기 위한 내스크래치성 도료 조성물은 대상체에 도장하여 내 스크래치성 투명도막을 형성하기 위해 경화제와 예비 투명 도료 제제를 혼합하여 사용하는 자동차 보수용 자가 치유용 투명 도료 조성물이다. 여기서, 상기 예비 투명 도료 제제는 유리전이 온도가 -15 내지 25℃ 범위이며 수평균분자량이 1,000 내지 5,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 2 내지 4 중량% 범위인 아크릴 폴리올 수지 A 10 내지 30 중량부; 폴리에테르에 하이드로필릭 디이소시아네이트를 반응시켜 얻어지고, 유리전이 온도가 -90 내지 -50℃ 범위이며 수평균 분자량이 3,000 내지 7,000범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 1 내지 4 중량% 범위인 우레탄 변성 폴리에테르 수지 10 내지 30 중량부 및 유리전이 온도가 20 내지 40℃ 범위이며 수평균 분자량이 1,000 내지 6,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 3 내지 5 중량% 범위인 아크릴 폴리올 수지 B 20 내지 40 중량부 및 여분의 용매를 포함하는 조성을 갖는다.

[0008] 본 발명에 일 실시예에 따른 자가 치유용 투명 도료 조성물에 있어서, 상기 경화제와 예비 투명도료 제제가 1 : 1.5 내지 2.5의 부피비로 혼합하여 사용될 수 있다. 또한, 상기 자가 치유용 투명 도료 조성물은 UV 흡수제, 광안정제, 레벨링제, 표면 개질제 및 우레탄 촉매를 포함하는 첨가제를 더 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명에 일 실시예에 따른 자가 치유용 투명 도료 조성물에 있어서, 유기 용제 함유량이 450 내지 500 g/l 일 수 있다.

- [0010] 일 실시예에 따른 자가 치유용 투명 도료 조성물은 히드록시 당량과 이소시아네이트 당량이 1:0.9 내지 1.1 범위이고, 도료 조성물 내의 불휘발분이 50 중량% 이상이며 도료 조성물의 점도 범위가 포오드컵 #4 점도계로 25 ℃ 에서 13 내지 18초 범위의 특성을 가질 수 있다.
- [0011] 본 발명에 일 실시예에 따른 자가 치유용 투명 도료 조성물에 있어서, 상기 아크릴폴리올 수지 A는 방향족기를 갖는 비닐계 단량체 20 내지 40중량부, 수산기를 갖는 비닐계 단량체 20 내지 40중량부, 유기산기를 갖는 비닐계 단량체 1 내지 5중량부, 지방족기를 갖는 비닐계 단량체 10 내지 40중량부를 합성하여 형성될 수 있다.
- [0012] 본 발명에 일 실시예에 따른 자가 치유용 투명 도료 조성물에 있어서, 상기 아크릴 폴리올 수지 B는 방향족기를 갖는 비닐계 단량체 40 내지 60 중량부, 수산기를 갖는 비닐계 단량체 10 내지 30 중량부, 유기산기를 갖는 비닐계 단량체 1 내지 5 중량부, 지방족기를 갖는 비닐계 단량체 10 내지 40 중량부로 합성하여 형성될 수 있다.
- [0013] 본 발명에 일 실시예에 따른 자가 치유용 투명 도료 조성물에 있어서, 상기 레탄 변성 폴리에테르 수지는 비닐계 단량체 70 내지 95 중량부, 지방족기를 갖는 비닐계 단량체 10 내지 20 중량부로 합성하여 형성될 수 있다.
- [0014] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 투명도막의 형성방법은 청구항 1항의 자가 치유용 투명 도료 조성물을 코팅 대상체에 도장하는 단계; 및 상기 대상체에 코팅된 투명 도료 조성물을 건조함으로써 내스크래치성 투명 도막을 형성할 수 있다..

**발명의 효과**

- [0015] 이러한 자가 치유용 투명 도료 조성물은 일반 아크릭 우레탄 투명 도료에 비해 자가복원력이 우수할 뿐만아니라 형성된 투명 도막은 외부에서 가해지는 힘에 의한 스크래치 발생이 양호하게 방지되고 발생된 스크래치는 일정 온도 이상의 조건에서 용이하게 자가 복원 가능하다. 결국 잦은 보수도장을 줄이는 결과 같기에 도장작업 시 발생하는 VOC를 절감하여 친환경적이라는 효과를 갖는다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0017] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 성분, 단계, 공정, 조성물 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 성분, 단계, 공정, 조성물 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 이차, 본 발명을 상세히 설명하기로 한다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 자가 치유용 투명 도료 조성물은 대상체에 도장하여 내 스크래치성 투명도막을 형성하기 위한 도료로서, 도장 전에 경화제와 예비 투명 도료 제제를 혼합하여 사용하는 2액 형 도료이다.
- [0019] 본 발명의 자가 치유용 투명 도료 조성물의 주제로 사용되는 예비 투명 도료 제제는 치유용 투명 도료 조성물 100 중량부를 기준으로 아크릴 폴리올 수지 A 10 내지 25 중량부, **우레탄 변성 폴리에테르 수지** 10 내지 30 중량%, 아크릴 폴리올 수지 B 20 내지 40 중량%, 기타 첨가제 및 유기 용매 20 내지 40중량부를 포함하는 조성을 갖는다.
- [0020] 구체적으로는 상기 본 발명의 첫 번째 성분에 해당하는 아크릴 폴리올 수지 A는 유리전이 온도가 -15 내지 25 ℃ 범위이며 수평균분자량이 1,000 내지 5,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 2 내지 4 중량% 범위를 갖는 아크릴 폴리올이며, 바람직하게는 건조가 빠르고 도막의 유연성 부여를 위해 BA(n-butyl acrylate)를 주축으로 합성한 아크릴 폴리올이다.
- [0021] 특히, 상기 아크릴폴리올 수지 A는 방향족기를 갖는 비닐계 단량체 20 내지 40중량부, 수산기를 갖는 비닐계 단

량체 20 내지 40중량부, 유기산기를 갖는 비닐계 단량체 1 내지 5중량부, 지방족기를 갖는 비닐계 단량체 10 내지 40중량부를 합성될 수 있다.

- [0022] 상기 아크릴 폴리올 수지 A는 자가 치유용 투명 도료 조성물에 적용되어 도료의 건조성을 향상시키고 도막에 유연성을 향상시키는 특징을 갖는다. 따라서, 상기 아크릴 폴리올 수지 A는 상기 투명 도료에서 초기 스크래치 발생 방지 효과 및 발생된 스크래치를 복원시키는 기능을 부여해 주는 수지로서, 외부에서 가해지는 힘이 가혹하지 않을 경우 도막 자체의 탄성이 우수하여 표면에 자국이 남지 않는다. 따라서 상기 아크릴 폴리올 수지 A가 적용되는 본 발명의 투명 도료는 일반 투명 도료에 비하여 스크래치가 적으며 OH 함량이 높아서 이소시아네이트와 반응시 높은 가교 밀도로 탄성력이 더욱 증가하여 이미 발생된 스크래치가 복원되는 기능이 더해지는 특성을 갖는다.
- [0023] 일 예로서, 아크릴 폴리올 수지 A는 도료 조성물 100 중량부를 기준으로 할 때 10 내지 30 중량부 범위로 사용하도록 한다. 만약 이의 사용량이 10 중량부 미만이면 내화학성, 내굴곡성과 같은 물성이 저하되며 만약 이의 사용량이 30 중량부를 초과하면 외관 및 건조성이 저하될 수 있기 때문이다.
- [0024] 본 발명의 자가 치유용 투명 도료 조성물에 포함되는 두 번째 성분인 우레탄 변성 폴리에테르 수지는 도막 복원력 부여 및 건조성 향상을 위해 폴리에테르에 하이드로필릭 디이소시아네이트를 반응시켜 얻어지고, 유리전이온도가 -90 내지 -50℃ 범위이며 수평균 분자량이 3,000 내지 7,000범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 1 내지 4 중량% 범위를 갖는다.
- [0025] 도막에 유연성을 부여하는 기능이 우수한 폴리에테르는 질량 평균 분자량이 매우 낮고 반응성이 떨어져 도료 배합에 5 중량% 이내로 소량 적용할 경우 건조성이 취약해지는 문제가 있다. 따라서 폴리에테르 말단에 하이드로필릭 디이소시아네이트를 반응시켜 우레탄 결합을 조성하여 분자량을 키움으로써 건조성이 떨어지는 부분을 보완하였다. 우레탄 반응 시에는 수산기 함량과 이소시아네이트의 함량비율 조정이 건조성 및 점도(작업성)와 밀접한 관계가 있으며, 그에 따라 OH 함량이 2 중량% 미만 일 시 점도가 높아져 작업성이 취약하고, 4 중량% 이상일 시 반응성이 느려진다.
- [0026] 상기 우레탄 변성 폴리에테르 수지는 전체 도료 조성물 100 중량부를 기준으로 5 내지 15 중량부 범위 내에서 사용하는 것이 바람직하다. 이의 사용량이 5중량부 미만일 경우 내스크래치 효과 및 도막 복원력이 미미하고, 15중량부 이상으로 사용할 경우에는 건조성이 떨어지고, 작업성이 좋지 못하다.
- [0027] 본 발명의 도료 조성물의 세 번째 성분으로 아크릴 폴리올 수지 B를 포함한다. 상기 아크릴 폴리올 수지 B는 유리전이 온도가 50 내지 60℃ 범위이며 수평균 분자량이 1,000 내지 6,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 3 내지 6 중량% 범위인 특성을 갖는다.
- [0028] 본 발명에 적용되는 아크릴 폴리올 수지 B는 도막의 광택을 높이기 위해 SM(styrene monomer), AAEM(acetoacetoxy ethyl methacrylate)을 주축으로 합성한 아크릴 폴리올로 수 평균 분자량이 1,000~6,000이고, OH 함량이 솔리드 기준 3 내지 5 중량%, 유리전이온도가 20 내지 40℃이며 외관광택이 매우 우수하고 건조성이 빠르다.
- [0029] 일 예로서, 상기 아크릴 폴리올 수지 B의 사용량은 도료 조성물 100중량부 기준으로 할 때 20 내지 30 중량부 범위가 되도록 한다. 만약 이의 사용량이 20 중량부 미만이면 도막의 광택이 저하되고 건조성이 떨어지며 만약 이의 사용량이 30 중량부를 초과하면 형성되는 도막의 불안정하여 자가복원력이 현격히 떨어지는 현상이 발생된다.
- [0030] 본 발명에 적용되는 경화제제는 소시아네이트계 수지를 포함하며, 헥사메틸렌 디이소시아네이트계 트라이머 타입의 수지를 사용할 수 있고, 필요에 따라서는 알로파네이트 타입을 사용할 수도 있다. 그 외에도 이 분야에서 통상적으로 사용하는 경화제 수지를 예외 없이 사용할 수 있다.
- [0031] 본 발명에서 투명 도료 조성물 형성시 경화제제는 상기 예비 투명 도료 제제 사용량 대하여 약 1.5 내지 2.5 : 1(예비 투명 도료 제제 : 경화제제)의 부피비로 사용할 수 있다. 이때, 사용되는 경화제제는 이소시아네이트계 경화제와 유기 용매(XYLENE, BU-AC((butyl acetate))가 약 1 : 0.8 내지 1.2의 비율로 혼합된 것을 사용하며, 필요에 따라 수분흡수제를 첨가하여 경화제의 저장안정성을 확보할 수 있다.
- [0032] 상기 경화제제에 사용량이 상기 부피비를 기준으로 할 때 상술한 비율의 이하일 때, 도막의 가교 밀도가 조밀하지 못해서 물성 확보가 어렵고 만약 이의 사용량이 상기 부피비를 초과할 경우 가사 시간이 단축되어 작업에 좋지 못한 영향을 끼친다.

- [0033] 본 발명에서 사용될 수 있는 용매로서는 XYLENE, TOLUENE을 비롯한 BTX 유기용제, MIBK(Methyl isobutyl ketone), BU-AC(butyl acetate), Acetone을 비롯한 KETONE 유기용제 등이 사용될 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명의 도료 조성물은 그 외에도 필요에 따라 UV 흡수제, 광안정제, 레벨링제, 표면 개질제 및 우레탄 촉매를 포함하는 다양한 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 이상과 같은 다양한 성분을 포함하는 상기 도료 조성물은 조성물 내의 불휘발분이 45 중량% 이상이며 도료 조성물의 점도 범위가 포오드컵 #4 점도계로 25℃ 에서 15 내지 20초 범위인 것이 바람직하다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 따라 제조된 자가 치유용 투명 도료 조성물은 자동차 보수 공정에 바람직하게 적용되는 데 이 경우, 하도 도장 공정 및 중도 도장 공정의 수행 후, 상도 도장 공정에 적용된다. 즉, 중도 도장 공정이 완료되면 베이스코트 색상도료를 적용하고, 이후 자가 치유용 투명 도료 조성물을 도장하여 도장 공정을 마무리하게 되는 것이다.
- [0037] 내스크래치성 투명 도료를 이용한 도막 형성방법
- [0038] 먼저 본 발명의 내스크래치성 자가 치유용 투명 도료 조성물을 마련한 후 스크래치가 발생된 코팅 대상체 표면에 상기 자가 치유용 투명 도료 조성물을 도장한다.
- [0039] 상기 대상체는 하도 도장 공정 및 중도 도장 공정의 수행이 수행된 자동차 부품인 것이 바람직하다. 즉, 중도 도장공정이 완료된 이후에 베이스코트 색상도료가 적용된 자동차 부품이다.
- [0040] 이어서, 상기 대상체에 코팅된 자가 치유용 투명 도료 조성물을 건조하여 내 스크래치성 투명 도막을 형성한다.
- [0041] 본 발명의 투명도막에 스크래치가 발생하는 경우, 약 60℃ 열을 가하면 스크래치가 자가 복원하는 특성을 갖는다. 이는 스크래치의 정도에 따라 적용하는 온도 및 시간은 스크래치 정도에 따라 변경할 수 있다. 일 예로서, 그리고 높은 온도에서 처리하면 단시간에 복원가능하고 낮은 온도에서 처리하면 장시간의 복원 시간이 필요하다. 일 실시예로서, 50 내지 70℃ 온도 범위에서 2 내지 6시간 동안 열처리 하여 스크래치를 복원할 수 있고, 약 60℃ 온도에서 약 1시간 동안 열처리하면 스크래치를 복원할 수 있다. 일 실시예로서, 형성된 내스크래치성 투명도막의 표면에 스크래치가 존재할 경우 열처리를 수행하여 스크래치가 형성된 도막을 복원시키는 단계를 더 수행할 수 있다.
- [0042] 이하, 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [0043] <실시예 1>
- [0044] 도료제조가 가능한 용기 1에 아크릴 폴리올 A 20중량부, 아크릴 폴리올 B 38중량부, 우레탄 변성 폴리 에테르 수지 10중량부, 광안정제 및 UV 흡수제 1 중량부, 레벨링제 0.3 중량부, 우레탄 촉매 0.3 중량부 및 유기용제 30 중량부를 투입하여 교반하여 제1 예비 투명 도료 제제를 마련하였다.
- [0045] 여기서, 사용된 아크릴 폴리올 수지 A는 유리전이 온도가 -15 내지 25℃ 범위이며 수평균분자량이 1,000 내지 5,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 2 내지 4 중량% 범위의 특성치를 갖는다. 상기 아크릴 폴리올 수지 B는 유리전이 온도가 20 내지 40℃ 범위이며 수평균 분자량이 1,000 내지 6,000 범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 3 내지 5 중량% 범위의 특성치를 갖는다. 우레탄 변성 폴리에테르 수지는 폴리에테르에 하이드로필릭 디이소시아네이트를 반응시켜 얻어지고, 유리전이 온도가 -90 내지 -50℃ 범위이며, 수평균 분자량이 3,000 내지 7,000범위이고, OH 함량이 솔리드 기준으로 1 내지 4 중량% 범위의 특성치를 갖는다.
- [0046] 용기 2에 헥사메틸렌 디이소시아네이트와 유기용제로서 XYLENE 을 사용하였으며 1:1 비율로 혼합하여 경화 제제를 마련하였다. 이후, 상기 용기 1의 제1 예비 투명 도료 제제와 용기 2의 경화 제제를 부피비로 2:1로 혼합하여 자가 치유용 투명 도료 조성물을 제조하였다.
- [0047] <실시예 2>
- [0048] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 자가 치유용 투명 도료 조성물을 제조하되 용기 1에 아크릴 폴리올 수지 A 20 중량부, 아크릴 폴리올 수지 B 30 중량부, 우레탄 변성 폴리에테르 수지로서 20 중량부, 광안정제 및 UV 흡수제로서 1 중량부, 레벨링제로서 0.3 중량부 및 우레탄 촉매로서 0.3 중량부 및 유기용제 28 중량부를 투입 교반하여 제2 예비 투명 도료 제제를 마련하였다.
- [0049] <비교예 1>

- [0050] 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 자가 치유용 투명 도료 조성물을 제조하되 용기 1에 아크릴 폴리올 수지 B 70 중량부, 광안정제 및 UV 흡수제로서 1.0 중량부, 레벨링제로서 0.3 중량부, 우레탄 촉매로서 0.3 중량부 및 유기용제 28 중량부를 투입 교반하여 제3 예비 투명 도료 제제를 마련하였다.
- [0051] <비교예 2>
- [0052] 델트론사의 자동차 보수용 투명 도료 조성물로서 PPG CERAMIC CLEARCOAT D-8122를 사용하였다. 주제와 경화제, 신나를 부피비로 3:1:1의 비율로 혼합하였다. (PPG社 주제:D-8122, 경화제:D--897, 신나:D-871)
- [0053] 이하, 실시예 및 비교예에 따라 제조된 투명 도료 조성물 및 이를 사용하여 형성된 도막에 대한 물성을 평가하였다.
- [0054] 먼저, 제조된 투명 도료 조성물은 상대습도 60% RH, 분위기 온도 25℃에서 포오드컵 #4 점도계로 14 내지 16초가 되도록 하였다. 이후, 투명 도료 조성물을 시편에 도장한 후, 도장 간 후레쉬 타임, 셋트 타임 없이 상온에서 자연 경화 건조하였다.
- [0055] 상기 시편은 인산 아연으로 표면처리된 시편으로서 자동차 앞 휨다에 자동차 보수용 푸라이마-서페이샤(노루페인트 제품)를 50 내지 60 $\mu$ m 두께로 도장하여 70℃에서 20분 동안 건조시킨 후 #400 연마지로 건 연마한 후 베이스코트 색상 도료 (노루페인트 제품, 하이큐베이스 메탈릭 색상)를 15 내지 20 $\mu$ m 두께로 도장하여 마련하였다. 이렇게 마련된 시편들에 각 실시예 및 비교예에 따른 투명 도료 조성물을 도막 두께가 40 내지 60 $\mu$ m 가 되도록 2회 스프레이 도장하여 상온 또는 60℃ 에서 건조하였다. 이후 도막의 물성을 평가하여 결과를 하기 표 1에 나타내었다. 물성 평가 방법은 다음과 같다.
- [0056] (1) 고형분 함량: 주제와 경화제를 혼합하여 스프레이 할 수 있는 점도로 맞춘 후 도료 조성물 샘플 1 내지 3g을 취하여 150℃에서 2시간 동안 가열한 후 고형분 함량을 측정하였다.
- [0057] (2)가사 시간: 도장후 스프레이 점도를 기준으로 점도가 2배에 도달하는데 소요되는 시간을 뜻한다.
- [0058] (3)광택: 베이스코트 도장, 크리어코트 도장, 열처리후의 광택을 측정하였다.
- [0059] (4)내스크래치성: 실험실 규모의 자동차 세척 장비(lab-scale car wash apparatus)를 이용하였으며 수압은 3bar, 브러쉬 속도는 150 rpm, 물의 양은 4L/min, 세척 주기(wash cycle)는 10, 세척 혼합물은 1.5g/L 의 석영과우더(quartz powder, 평균입자 크기 16 $\mu$ m), 수온은 20 내지 25℃ 조건으로 시험하였다. 각도에서  $\Delta L25^\circ$  /GR20° 과 20° 각도에서 광택 보존율을 측정하였다.
- [0060] (5)내산성: 20% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 수용액에 24시간 동안 침지하는 방법과, 보다 가혹한 조건으로 확인하기 위하여 황산 원액을 스포이드로 0.1 내지 1g 떨어뜨려 공기와 차단시킨 상태에서 도막이 부푸는 현상이 나타나는 시점을 관찰하였다.
- [0061] (6)내충격성: 20℃ 실온에서 500g의 추를 50cm 낙추하여 도막의 훼손 정도를 측정하였다.
- [0062] (7)내침수성: 40℃의 항온조에서 7일 동안 함침하여 도막 표면 상태 및 부착성을 측정하였다.
- [0063] (8)내수부착성: 내침수성과 동일함.
- [0064] (9)촉진내후성: 일반적인 내후성시험은 장기간(3년) 외부에 방치하는 것이나 이 것을 테스트에 반영할 수 없으므로 촉진내후성 실험을 하게 된다. 측정방법은 ASTM F1980 에 준한다.

표 1

	실시예 1	실시예 2	비교예 1	비교예 2	비고
혼합비(부피비)	2/1	2/1	2/1	2/1	주제/경화제
가사시간	○(3.5)	○(2)	○(3.5)	○(4.5)	시간, 25°C
광택(20/60°)	91/98	89.5/97.1	82/98.8	86/94.2	
내산성	ok	ok	ok	ok	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 용액 드롭
내스크래치성 (ΔL25°/GR20°)	3.16/68.9%	0.35/97.7%	6.22/50.5%	4.2/90.5%	스크래치 직후
	<b>0.16/96.5%</b>	<b>0.35/98.2%</b>	4.38/69.7%	0.64/96.3%	60°C 1hr 열처리후
내충격성	○	⊙	○	○	500g×1/2", 25°C
내침수성	100/100	100/100	100/100	100/100	40°C, 7days
내수부착성	100/100	100/100	100/100	100/100	40°C, 7days after 1day
촉진내후성	2.9/97.7%	2.9/96.9%	3.1/98.0%	2.34/98.8%	ΔE/GR, 500 hrs, QUV
	1.46/98.2%	1.48/97.9%	1.36/97.3%	1/95.3%	ΔE/GR, 500hrs, WQM

[0065]

[0066]

상기 표 1에 나타난 결과를 통하여 본 발명의 실시예에 따른 도료 조성물을 사용하여 형성된 도막은 열처리 후 매우 양호한 내스크래치성을 나타내는 것을 확인할 수 있다. 특히, 내스크래치 부분에서 비교 예1 보다 4배정도 증가한 것이 확인되었다. 또한, 실시 예1 및 2는 비교예에 비해 광택성 우수한 결과를 갖는 것이 확인되었다.

[0067]

이상과 같은 본 발명에 따른 내스크래치성 투명 도료 조성물은 일반 아크릴 우레탄 투명 도료에 비해 내스크래치성이 우수하여 잦은 보수 도장을 줄이는 효과를 나타낸다. 또한 스크래치로 인한 잦은 보수 도장을 줄여 도장 작업시 발생하는 VOC를 절감하는 효과가 있으므로 친환경적이다.

[0068]

이상에서는 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.