



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0082143
(43) 공개일자 2022년06월17일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>C09D 5/26</i> (2006.01) <i>B05D 1/02</i> (2006.01)
 <i>B05D 3/02</i> (2006.01) <i>C08K 5/17</i> (2006.01)
 <i>C08K 5/24</i> (2006.01) <i>C08K 9/10</i> (2006.01)
 <i>C08L 27/24</i> (2006.01) <i>C09D 175/14</i> (2006.01)
 <i>C09D 5/33</i> (2006.01) <i>C09D 7/40</i> (2018.01)
 <i>E01C 23/22</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>C09D 5/26</i> (2013.01)
 <i>B05D 1/02</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-0171336
 (22) 출원일자 2020년12월09일
 심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
 충남대학교산학협력단
 대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)</p> <p>(72) 발명자
 이재원
 대전광역시 유성구 노은로 416 송림마을5단지아파트 504-902</p> <p>황택성
 대전광역시 유성구 죽동로 39, 209-2303(죽동, 죽동칸타빌아파트)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인 플러스</p> |
|--|---|

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물 및 이를 이용한 노면온도표시선의 시공방법

(57) 요약

본 발명은 아크릴 변성 우레탄 수분산 수지, 아크릴 변성 불소 수지, 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질, 중공형 알루미늄실리케이트 구조체, 히드라진, 이소포론 디아민, 수용성 용제 및 물을 포함하는 주제와; 이 소시아네이트 수지, 시온안료, 아크릴레이트 모노머 및 물을 포함하는 경화제를 포함하는 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물 및 이를 이용한 노면온도표시선의 시공방법에 관한 것이다.

이로써, 본 발명은 노면의 결빙 상태를 정확하게 표출함으로써, 별도의 외부전원 없이 도로 또는 교량구간의 노면의 결빙가능성을 얼룩없이 선명하고 깔끔하게 도로이용자에게 알려줄 수 있고, 이로부터 도로운전자도 도로 또는 교량구간의 노면의 결빙 가능성을 정확하게 파악함으로써, 사고 위험을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 내열성 및 내구성이 뛰어난 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물 및 이를 이용한 노면온도표시선의 시공방법을 제공할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

B05D 3/0254 (2013.01)
C08K 5/17 (2013.01)
C08K 5/24 (2013.01)
C08K 9/10 (2013.01)
C08L 27/24 (2013.01)
C09D 175/14 (2013.01)
C09D 5/004 (2013.01)
C09D 7/40 (2018.01)
E01C 23/22 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345323363
과제번호	LINCPLUS-2020-42
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	링크플러스사업 (2020 CNU 산학공동기술개발과제)
연구과제명	할로젠 제설제 거잠 및 광 감응형 제어인식 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	충남대학교 산학협력단
연구기간	2020.06.08 ~ 2020.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

아크릴 변성 우레탄 수분산 수지, 아크릴 변성 불소 수지, 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질, 중공형 알루미늄실리케이트 구조체, 히드라진, 이소포론 디아민, 수용성 용제 및 물을 포함하는 주제와; 이소시아네이트 수지, 시온안료, 아크릴레이트 모노머 및 물을 포함하는 경화제를 포함하고;

상기 주제 및 경화제는 6 내지 10: 1 중량비율로 혼합되는 것을 특징으로 하는 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 주제는 물 100 중량부 및 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질 50 내지 70 중량부를 혼합하여 분산액을 제조하는 단계; 상기 분산액 100 중량부에 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 5 내지 20 중량부를 혼합 및 교반하여, 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 내부에 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질이 침투된 혼합물을 제조하는 단계; 및 아크릴 변성 우레탄 수분산 수지 100 중량부에 대하여, 아크릴 변성 불소 수지 80 내지 120 중량부, 상기 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 내부에 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질이 침투된 혼합물 50 내지 80 중량부, 히드라진 0.1 내지 5 중량부, 이소포론 디아민 0.1 내지 5 중량부, 수용성 용제 30 내지 70 중량부 및 물 1 내지 30 중량부를 혼합하는 단계를 포함하는 제조방법에 의하여 준비되는 것이고, 상기 경화제는 이소시아네이트 수지 100 중량부에 대하여, 시온안료 70 내지 150 중량부, 아크릴레이트 모노머 50 내지 100 중량부 및 물 50 내지 150 중량부를 포함하는 것이고, 상기 주제 및 경화제는 6 내지 10: 1 중량비율로 혼합하여 노면에 도장한 후, 70 내지 90 °C의 온도에서 20 내지 40분 동안 열처리하는 것을 특징으로 하는 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 중공형 알루미늄실리케이트 구조체는

내부에 아크릴 성분과, 잠열저장물질이 포함되고,

외부에 우레탄 성분 및 불소 성분과, 시온안료가 포함되는 것이고,

상기 내부의 아크릴 성분과, 외부의 우레탄 성분 및 불소 성분이 서로 가교결합되어, 수지 사이에 단단히 고정되는 것을 특징으로 하는 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 중공형 알루미늄실리케이트 구조체는 실리카 전구체, 알루미늄 전구체, 계면활성제 및 산을 혼합 및 교반하여 혼합물을 제조하는 단계; 혼합물을 열처리하는 단계; 및 열처리된 혼합물을 소성하는 단계;를 포함하는 제조방법으로 제조되는 것을 특징으로 하는 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질은 아크릴 모노머 화합물, 계면활성제 및 물과 혼합하여 유화시키고, 상기 유화되는 혼합물에 중합개시제를 첨가하여 중합반응시킴으로써 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 것을 특징으로 하는 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물.

청구항 6

노면의 먼지, 수분 등 오염 물질을 제거하는 단계; 상기 노면 상에 백색 프라이머 조성물을 스프레이 도포한 후, 20 내지 25 ℃의 온도에서 1 내지 5 시간 동안 건조하여 백색 프라이머층을 형성하는 단계; 및 상기 백색 프라이머층 상에 청구항 제1항 내지 제5항 중에서 선택되는 어느 한 항에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 스프레이 도장 및 건조하여, 노면 상에 1 내지 5 mm의 두께의 노면온도표시층을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 노면온도표시선의 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 노면의 결빙 상태를 정확하게 표출함으로써, 별도의 외부전원 없이 도로 또는 교량구간의 노면의 결빙가능성을 도로이용자에게 알려줄 수 있고, 이로부터 도로운전자가 도로 또는 교량구간의 노면의 결빙 가능성을 정확하게 파악함으로써, 사고 위험을 방지할 수 있는 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물 및 이를 이용한 노면온도표시선의 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 겨울철 도로의 노면에서 발생하는 차량 미끄러짐에 의한 교통사고의 주요 원인은 결빙(Freezing)이다. 특히, 지열이 있는 도로의 노면에 비하여 교량구간의 노면은 노면 하부가 외기에 노출되므로 노면이 결빙될 가능성이 높다. 보다 구체적으로 교량구간의 노면은 노면 하부가 외기에 노출되므로, 기온이 빙점 이하로 낮아지는 경우, 노면이 결빙될 가능성이 높아지고, 이에 따라 사고의 위험성은 더욱 증가한다. 특히, 운전자의 시인성이 낮아져 결빙 여부를 육안으로 식별하기 어려운 야간뿐 아니라 소위 블랙아이스(Black Ice)라 불리는 얇은 노면 결빙이 발생한 경우에는 운전자가 단순히 젖은 노면 또는 그늘로 착각하게 되어 사고 위험이 매우 높아질 수 있다.

[0003] 이러한 결빙 가능성을 운전자에게 알려주기 위하여 도로관리청은 교량 진입구간에 안전표지판을 설치하고 있다. 그러나 이러한 안전표지판은 상시 설치되어 있기 때문에 운전자의 관심을 끌기가 어렵고, 또한, 현재의 노면 상태와 상관없이 상시 주의를 요구하고 있으므로 안전운전에 큰 도움이 되지 않는 실정이다.

[0004] 전술한 문제점을 해결하기 위한 선행기술로서, 일본 공개특허번호 제1996-22259호에는 "도로 표지"라는 명칭의 발명이 개시되어 있는데, 외기로 인한 위험한 도로 상태를 간편하고 신속하게 표시할 수 있는 도로표지에 관한 것이고, 또한, 일본 공개특허번호 제2003-193440호에는 "노면 표시공"이라는 명칭의 발명이 개시되어 있는데, 운전자에게 노면 동결 등의 주의 환기를 위해 간단하게 표시할 수 있는 온도를 조건으로 자동으로 변색하는 노면 표시공에 관한 것이다. 또한, 다른 선행기술로서, 대한민국 공개특허번호 제2015-81585호에는 "지면의 결빙 유무를 나타내기 위한 도료 조성물"이라는 명칭의 발명이 개시되었다.

[0005] 하지만 종래의 기술에 따르면, 도로 또는 교량구간의 결빙 등의 노면 상태를 도로이용자에게 알려주기 위해서는 별도의 외부전원을 사용해야 하는 문제점이 있었다. 또한 상기 지면의 결빙유무를 나타내기 위한 도료 조성물이 넓은 영역에 도장되었을 경우, 도장된 위치에 따른 온도가 모두 다르기 때문에 온도표시색상에 얼룩이 발생하거나, 도장된 코팅층 상에 블랙아이스가 쉽게 발생하여, 온도표시색상이 가려져서 확인할 수 없는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제 10-2014-0136924호 (2014.12.01.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 구현예는 별도의 외부전원 없이 도로 또는 교량구간의 노면의 결빙가능성을 얼룩 없이 선명하고

깔끔하게 도로이용자에게 알려줄 수 있는 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 제공하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명의 다른 일 구현예는 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 이용한 노면온도표시선의 시공 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 구현예는 아크릴 변성 우레탄 수분산 수지, 아크릴 변성 불소 수지, 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질, 중공형 알루미늄실리케이트 구조체, 히드라진, 이소포론 디아민, 수용성 용제 및 물을 포함하는 주제와; 이소시아네이트 수지, 시온안료, 아크릴레이트 모노머 및 물을 포함하는 경화제를 포함하고; 상기 주제 및 경화제는 6 내지 10: 1 중량비율로 혼합되는 것인 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 제공한다.

[0010] 상기 주제는 물 100 중량부 및 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질 50 내지 70 중량부를 혼합하여 분산액을 제조하는 단계; 상기 분산액 100 중량부에 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 5 내지 20 중량부를 혼합 및 교반하여, 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 내부에 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질이 침투된 혼합물을 제조하는 단계; 및 아크릴 변성 우레탄 수분산 수지 100 중량부에 대하여, 아크릴 변성 불소 수지 80 내지 120 중량부, 상기 중공형 알루미늄실리케이트 구조체내부에 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질이 침투된 혼합물 50 내지 80 중량부, 히드라진 0.1 내지 5 중량부, 이소포론 디아민 0.1 내지 5 중량부, 수용성 용제 30 내지 70 중량부 및 물 1 내지 30 중량부를 혼합하는 단계를 포함하는 제조방법에 의하여 준비되는 것일 수 있고,

[0011] 상기 경화제는 이소시아네이트 수지 100 중량부에 대하여, 시온안료 70 내지 150 중량부, 아크릴레이트 모노머 50 내지 100 중량부 및 물 50 내지 150 중량부를 포함하는 것일 수 있고,

[0012] 상기 주제 및 경화제는 6 내지 10: 1 중량비율로 혼합하여 노면에 도장한 후, 70 내지 90 °C의 온도에서 20 내지 40분 동안 열처리하는 것일 수 있다.

[0013] 상기 중공형 알루미늄실리케이트 구조체는 내부에 아크릴 성분과, 잠열저장물질이 포함되고, 외부에 우레탄 성분 및 불소 성분과, 시온안료가 포함되는 것이고, 상기 내부의 아크릴 성분과, 외부의 우레탄 성분 및 불소 성분이 서로 가교결합되어, 수지 사이에 단단히 고정되는 것일 수 있다.

[0014] 상기 중공형 알루미늄실리케이트 구조체는 실리카 전구체, 알루미늄 전구체, 계면활성제 및 산을 혼합 및 교반하여 혼합물을 제조하는 단계; 혼합물을 열처리하는 단계; 및 열처리된 혼합물을 소성하는 단계;를 포함하는 제조방법으로 제조되는 것일 수 있다.

[0015] 상기 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질은 아크릴 모노머 화합물, 계면활성제 및 물과 혼합하여 유화시키고, 상기 유화되는 혼합물에 중합개시제를 첨가하여 중합반응시킴으로써 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 것일 수 있다.

[0016] 본 발명의 다른 일 구현예는 노면의 먼지, 수분 등 오염 물질을 제거하는 단계; 상기 노면 상에 백색 프라이머 조성물을 스프레이 도포한 후, 20 내지 25 °C의 온도에서 1 내지 5 시간 동안 건조하여 백색 프라이머층을 형성하는 단계; 및 상기 백색 프라이머층 상에 상기 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 스프레이 도장 및 건조하여, 노면 상에 1 내지 5 mm의 두께의 노면온도표시층을 형성하는 단계를 포함하는 노면온도표시선의 시공방법을 제공한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물 및 이를 이용한 노면온도표시선의 시공 방법에 따르면, 노면의 결빙 상태를 정확하게 표출함으로써, 별도의 외부전원 없이 도로 또는 교량구간의 노면의 결빙가능성을 도로이용자에게 알려줄 수 있고, 이로부터 도로운전자가 도로 또는 교량구간의 노면의 결빙 가능성을 정확하게 파악함으로써, 사고 위험을 방지할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물은 넓은 영역에서도 균일한 온도 분포를 갖기 때문에, 온도차이에 따른 얼룩없이 선명하고 깔끔하게 노면의 결빙 상태를 표시할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 또한, 노면에 결빙가능성이 있을 경우, 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물

은 주변 노면의 온도보다 상대적으로 높은 온도를 유지할 수 있기 때문에, 노면의 결빙 자체를 늦추고, 노면온도표시층 상에서의 블랙아이스 형성을 방지할 수 있는 효과가 있다. 이로써, 더욱 선명하고 깔끔하게 노면의 결빙 상태를 표시할 수 있는 효과가 있다.

[0020] 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물은 내열성 및 내구성이 뛰어난 노면온도표시층을 제공할 수 있는 효과가 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 첨부된 도면들을 포함한 구체예 또는 실시예를 통해 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 다만 하기 구체예 또는 실시예는 본 발명을 상세히 설명하기 위한 하나의 참조일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 여러 형태로 구현될 수 있다.

[0022] 또한 달리 정의되지 않는 한, 모든 기술적 용어 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 당업자 중 하나에 의해 일반적으로 이해되는 의미와 동일한 의미를 갖는다. 본 발명에서 설명에 사용되는 용어는 단지 특정 구체예를 효과적으로 기술하기 위함이고 본 발명을 제한하는 것으로 의도되지 않는다.

[0023] 또한 명세서 및 첨부된 특허청구범위에서 사용되는 단수 형태는 문맥에서 특별한 지시가 없는 한 복수 형태도 포함하는 것으로 의도할 수 있다.

[0024] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0025] 본 발명의 일 구현예는 아크릴 변성 우레탄 수분산 수지, 아크릴 변성 불소 수지, 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질, 중공형 알루미늄실리케이트 구조체, 히드라진, 이소포론 디아민, 수용성 용제 및 물을 포함하는 주제와; 이소시아네이트 수지, 시온안료, 아크릴레이트 모노머 및 물을 포함하는 경화제를 포함하고; 상기 주제 및 경화제는 6 내지 10: 1 중량비율로 혼합되는 것인 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 제공한다.

[0026] 이러한 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물은 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 및 잠열저장물질을 포함함으로써, 주변 온도의 변화에 따른 온도저항성이 획기적으로 개선되는 효과가 있다. 특히, 노면에 결빙가능성이 있을 경우, 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물은 잠열을 포함하고 있어, 주변 노면의 온도보다 상대적으로 높은 온도를 유지할 수 있기 때문에, 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물이 도포된 노면의 결빙 자체를 늦출수 있고, 노면온도표시층 상에서의 블랙아이스 형성을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 또한, 넓은 영역에서도 매우 균일한 온도분포를 갖기 때문에, 넓은 영역에서의 온도차이에 따른 얼룩을 획기적으로 줄이는 효과가 있다. 이로써, 얼룩없이 더욱 선명하고 깔끔하게 노면의 결빙 상태를 표시할 수 있는 효과가 있다.

[0028] 또한, 이러한 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 및 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질이 수지 사이에 매우 견고하게 결합되어 있기 때문에, 내열성 및 내구성이 뛰어난 노면온도표시층을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0029] 상기 주제 및 경화제는 상기한 구성 성분들을 포함하는 것으로, 그 함량 및 제조방법은 특별히 한정하지 않는다.

[0030] 다만, 물 100 중량부 및 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질 50 내지 70 중량부를 혼합하여 분산액을 제조하는 단계; 상기 분산액 100 중량부에 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 5 내지 20 중량부를 혼합 및 교반하여, 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 내부에 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질이 침투된 혼합물을 제조하는 단계; 및 아크릴 변성 우레탄 수분산 수지 100 중량부에 대하여, 아크릴 변성 불소 수지 80 내지 120 중량부, 상기 준비된 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 내부에 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질이 침투된 혼합물 50 내지 80 중량부, 히드라진 0.1 내지 5 중량부, 이소포론 디아민 0.1 내지 5 중량부, 수용성 용제 30 내지 70 중량부 및 물 1 내지 30 중량부를 혼합하고, 60 내지 80 °C의 온도에서 0.5 내지 1 시간 동안 열처리하는 단계를 포함하는 제조방법에 의하여 준비될 수 있다.

[0031] 또한, 상기 경화제는 이소시아네이트 수지 100 중량부에 대하여, 시온안료 70 내지 150 중량부, 아크릴레이트 모노머 50 내지 100 중량부 및 물 50 내지 150 중량부를 포함하는 것일 수 있다.

- [0032] 또한, 상기 주제 및 경화제는 6 내지 10: 1 중량비율로 혼합하여 노면에 도장한 후, 70 내지 90 °C의 온도에서 20 내지 40 분 동안 열처리하여 제조될 수 있다.
- [0033] 이로써, 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물 내에 존재하는 상기 중공형 알루미늄실리케이트 구조체는 내부에 아크릴 성분과, 잠열저장물질이 포함되고, 외부에 우레탄 성분 및 불소 성분과, 시온안료가 포함되는 것이고, 상기 내부의 아크릴 성분과, 외부의 우레탄 성분 및 불소 성분이 서로 가교 결합되어, 수지 사이에 단단히 고정되도록 제조될 수 있다 또한, 상기한 효과를 더욱 개선할 수 있는 것이다. 이러한 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물 내에 존재하는 중공형 알루미늄실리케이트 구조체의 개략도는 도 1에 나타낸 바와 같다.
- [0034] 상기 중공형 알루미늄실리케이트 구조체는 500 내지 1500 nm의 평균입경을 갖는 다공성 중공형 구조를 갖는 것을 사용할 수 있고, 상기 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질은 10 내지 100 nm의 평균입경을 갖는 것을 사용할 수 있다. 이로써, 상기한 본 발명의 효과를 더욱 개선할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 일 구현예에 따른 수지는 아크릴 변성 우레탄 수분산 수지 및 아크릴 변성 불소 수지를 각각 투입하는데, 이 때, 상기 혼합수지는 다른 성분들과의 혼화성 및 최종 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물의 내구성을 고려하여, 1: 1의 중량비율로 혼합한 것을 사용하는 것이 좋다.
- [0036] 상기 중공형 알루미늄실리케이트 구조체는 실리카 전구체, 알루미늄 전구체, 계면활성제 및 산을 혼합 및 교반하여 혼합물을 제조하는 단계; 혼합물을 333 내지 373K의 온도범위에서 열처리하는 단계; 및 열처리된 혼합물을 373 내지 1273 K의 온도범위 및 산소(O₂), 이산화탄소(CO₂) 등의 산성 기체 분위기에서 소성하는 단계;를 포함하는 제조방법으로 제조되는 것을 사용하여 상기한 효과를 더욱 개선할 수 있다. 또한, 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질을 매우 용이하게 담지할 수 있게 된다.
- [0037] 이 때, 상기 실리카 전구체는 콜로이드 실리카, 테트라에틸오쏘실리케이트(Tetraethylorthosilicate), 흙드 실리카, 소듐 실리케이트(Sodium silicate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹에서 선택되는 1종 이상을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0038] 또한, 상기 알루미늄 전구체는 공지의 다양한 물질을 사용할 수 있으나, 알루미늄 나이트레이트(Al(NO₃)₃), 알루미늄 포스페이트(AlPO₄), 알루미늄 아이소프로폭사이드(Al(OCH(CH₃)₂)₃) 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹에서 선택되는 1종 이상을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0039] 또한, 상기 계면활성제는 공지의 다양한 계면활성제를 사용할 수 있고, 바람직하게는, 탄소수 20 내지 50개의 알킬 사슬(chain)을 포함할 수 있다. 또한, 산(acid)은 공지의 다양한 산을 사용할 수 있으나, 약산을 사용하는 것이 바람직하고, 아세트산(acetic acid)을 사용하는 것이 더욱 바람직하다.
- [0040] 상기 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질은 아크릴 모노머 화합물, 계면활성제 및 물과 혼합하여 유화시키고, 상기 유화되는 혼합물에 중합개시제를 첨가하여 중합반응시킴으로써 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 것일 수 있다. 이로써, 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 내부에 용이하게 침투되고 상기 수지들 사이에 매우 견고하게 결합되어, 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물의 내구성을 획기적으로 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0041] 보다 구체적으로 물 100 중량부에 대하여, 계면활성제 15 내지 30 중량부가 용해된 수용액을 60 내지 90 °C로 유지시킨다. 그 다음, 상기 물 100 중량부에 대하여, 3 내지 50 중량부의 잠열저장물질과 아크릴 모노머 화합물 10 내지 40 중량부를 첨가하여 유화시키고, 상기 유화되는 혼합물에 중합개시제 0.005 내지 5 중량부를 첨가하여 중합반응시킴으로써 상기 잠열저장물질을 캡슐화함으로써, 상기한 효과를 더욱 개선할 수 있다.
- [0042] 여기서, 상기 중합시간은 사용되는 아크릴 모노머 화합물의 양, 중합온도 및 중합개시제의 양에 따라서 달라지게 되지만, 바람직하게는 중합율이 7 내지 20 %의 범위가 되도록 중합시간을 조절하여, 이 후, 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 도포하고 열처리하는 경우, 다른 수지 성분들과 함께 혼합되어 추가적인 중합이 이루어지도록 함으로써, 상기 본 발명의 효과를 더욱 개선할 수 있게 된다.
- [0043] 본 발명의 일 구현예에 따른 잠열저장물질로는 잠열량이 높고, 열적/기계적 물성이 좋은 물질이라면 어떠한 것을 사용하여도 무방하지만, 바람직하게는 유기화합물계 물질을 사용하는 것이 좋고, 특히 바람직하게는 탄소수 10 내지 36개의 파라핀계 포화탄화수소, 폴리에틸렌 글리콜, 용융점 -30 내지 80 °C의 범위를 갖는 유기화합물계 오일 또는 왁스를 단독 또는 둘 이상 혼합하여 사용하는 것이 좋다. 여기서, 상기 잠열저장물질은 순수한 단일 물질을 단독으로 사용하는 것이 가능하지만, 순수한 단일 물질을 사용할 경우 좁은 온도범위에서 상변화를

일으키게 되므로 상기 잠열저장물질을 두 종류 이상 더욱 바람직하게는 2 내지 3 종류를 혼합하여 공융혼합물을 형성하거나 수화정도를 조절하여 넓은 온도 범위에서 높은 열량의 입·출입을 동반한 상변화가 가능한 잠열저장물질을 제조할 수 있다.

[0044] 상기 아크릴 모노머 화합물은 상기 잠열저장물질을 캡슐화하여 수지층을 형성시키는 물질로서, 아크릴기를 포함하는 모노머 예를 들면, 아크릴 모노머 화합물이라면 어떠한 것을 사용하여도 무방하지만, 바람직하게는 메타크릴산(methacrylic acid) 0 내지 80 중량%, 에스테르화된 아크릴산 20 내지 100 중량% 및 불포화 에틸렌 모노머(ethylenically unsaturated monomer) 0 내지 30 중량%를 포함하는 화합물을 사용하는 것이 좋다. 그 사용량은 잠열저장물질 100 중량부에 대하여 10 내지 40 중량부를 사용할 수 있다. 여기서, 상기 불포화 에틸렌 모노머로 사용 가능한 물질로는 스티렌(styrene), 비닐아세테이트(vinyl acetate) 또는 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(ethyleneglycol dimethacrylate), 디비닐벤젠(divinyl benzene), 부탄디올디메타크릴레이트(butanedioldimethacrylate) 등과 같은 가교결합 모노머 등을 사용할 수 있다.

[0045] 또한, 상기 계면활성제는 잠열저장물질을 미세입자로 형성시키기 위한 것으로서, 당업계에서 통상적으로 사용되는 계면활성제라면 어떠한 것을 사용하여도 무방하지만, 바람직하게는 폴리비닐알코올, SLS(sodium lauryl sulfate), 하이드록시에틸셀룰로오스 등을 단독 또는 혼합하여 사용하거나, 폴리에틸렌소비탄모노올레이트(polyoxyethylene sorbitan monooleate), 폴리에틸렌소비탄모노스테아레이트(polyoxyethylene sorbitan monostearate), 폴리에틸렌소비탄모노팔미테이트(polyoxyethylene sorbitan monopalmitate) 및 폴리에틸렌소비탄모노라우레이트(polyoxyethylene sorbitan monolaurate) 등을 소비탄모노라우레이트(sorbitan monolaurate), 소비탄모노팔미테이트(sorbitan monopalmitate), 소비탄모노스테아레이트(sorbitan monostearate) 및 소비탄모노올레이트(sorbitan monooleate)와 혼합하여 사용할 수 있으며, 그 사용량에 따라 잠열저장물질의 입자크기가 결정되지만, 바람직한 사용량은 물 100 중량부에 대하여 15 내지 30 중량부를 사용할 수 있다.

[0046] 또한, 상기 중합개시제는 중합반응을 개시하기 위한 물질로서, 당업계에서 통상적으로 사용하는 중합개시제는 라면 어떠한 것을 사용하여도 무방하지만, 바람직하게는 소듐설파이트(sodium sulfite), 설퍼디옥사이드(sulphur dioxide), 또는 암모늄 퍼설파이트(ammonium persulphate) 등을 사용하는 것이 좋고, 그 사용량은 물 100 중량부에 대하여 0.005 내지 5 중량부를 사용할 수 있다.

[0047] 본 발명의 일 구현예에서 사용되는 상기 수용성 용제는 에틸셀룰로스, 부틸셀룰로스, 메틸카비톨, 에틸카비톨, 부틸카비톨, 에틸알콜, 메틸알콜, 부틸알콜, 이소부틸알콜 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 사용할 수 있다. 보다 구체적으로, 에틸셀룰로스, 메틸카비톨 및 부틸알콜을 각각 1:1:1의 부피 비율로 혼합한 것을 사용하여, 본 발명의 효과를 더욱 개선할 수 있다.

[0048] 본 발명의 일 구현예에서 사용되는 상기 이소시아네이트 수지는 당분야에서 일반적으로 사용되는 것으로 그 종류를 특별히 한정하지 않지만, 예를 들면, 이소포론 디이소시아네이트, 4,4-디사이클로 헥실메탄디이소시아네이트, 1,6-헥사메틸렌 디이소시아네이트, 트리메틸헥사메틸렌 디이소시아네이트, 2,4,4-트리메틸,1,6-헥사메틸렌 디이소시아네이트, 옥타데실렌 디이소시아네이트, 1,4-사이클로헥실렌 디이소시아네이트, 2,4-톨루엔 디이소시아네이트, 2,6-톨루엔 디이소시아네이트 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상인 것을 사용하는 것이 좋다.

[0049] 본 발명의 일 구현예에서 사용되는 상기 시온안료는 당분야에서 일반적으로 사용되는 것으로 그 종류를 특별히 한정하지 않지만, 예를 들면, 열감지 온도는 -15 내지 70 °C사이인 것을 사용할 수 있다. 상기 온도범위 중 특정 온도영역에서색이 변하는 다종의 감온잉크 군을 형성하게 된다. 특히, 겨울철 노면의 결빙가능성을 보다 용이하게 나타내기 위하여, 열감지 온도는 -15 내지 5 °C사이인 것을 사용하는 것이 좋다. 보다 구체적인 상기 시온안료의 종류로는 금속착염, 코레스텔릭액정, 메타모컬러, 크리스탈 바이올렛 락톤(crystal violet lactone)등의 가역성 시온안료를 사용하는 것이 바람직하다.

[0050] 본 발명의 일 구현예에서 사용되는 상기 아크릴레이트 모노머는 상기 주제의 아크릴 성분과의 견고한 결합을 형성하여 시온안료를 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물 내에 단단하게 고착시키기 위하여 포함되는 것으로, 이러한 아크릴레이트 모노머는 당분야에서 일반적으로 사용되는 것으로 그 종류를 특별히 한정하지 않는다. 예를 들면, 시크로헥실 아크릴레이트, 시크로헥실 메타크릴레이트, C1 내지 20의 알킬기를 갖는 알킬 아크릴레이트, 알킬 메타크릴레이트 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 사용할 수 있다.

[0051] 본 발명의 다른 일 구현예는 노면의 먼지, 수분 등 오염 물질을 제거하는 단계; 상기 노면 상에 백색 프라이머 조성물을 스프레이 도포한 후, 20 내지 25 °C의 온도에서 1 내지 5 시간 동안 건조하여 백색 프라이머층을 형성

하는 단계; 및 상기 백색 프라이머층 상에 상기 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 스프레이 도장 및 건조하여, 노면 상에 1 내지 5 mm의 두께의 노면온도표시층을 형성하는 단계를 포함하는 노면온도표시선의 시공방법을 제공한다.

[0052] 상기 백색 프라이머층은 백색 프라이머 조성물을 포함하는 층으로서, 당분야에서 일반적으로 사용되는 노면과 도료조성물의 접착성을 향상시키기 위하여 사용되는 것으로, 그 종류는 특별히 한정하지 않는다.

[0053] 보다 구체적으로 상기 백색 프라이머 조성물은 아크릴레이트-스티렌-아크릴산 공중합체; 이산화티타늄; 탄산칼슘; 탈크; 유기용매를 포함하는 것을 사용하여 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물의 시인성을 보다 효과적으로 개선할 수 있는 효과가 있다. 보다 더 구체적으로, 상기 백색 프라이머 조성물은 아크릴레이트-스티렌-아크릴산 공중합체 10 내지 20 중량%; 이산화티타늄 1 내지 10 중량%; 탄산칼슘 30 내지 40 중량%; 탈크 10 내지 20 중량%; 잔량의 유기용매를 포함하는 것을 사용하는 것이 좋다. 이 때, 상기 유기용매로는 톨루엔, 자일렌, 디메틸에테르, 용매 나프타 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상을 사용할 수 있다.

[0054] 상기 백색 프라이머층은 50 내지 100 μm 두께로 도포되는 것이 좋다.

[0055] 이로써, 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물 및 이를 이용한 노면온도표시선의 시공방법에 따르면, 노면의 결빙 상태를 정확하게 표출함으로써, 별도의 외부전원 없이 도로 또는 교량구간의 노면의 결빙가능성을 도로이용자에게 알려줄 수 있고, 이로부터 도로운전자가 도로 또는 교량구간의 노면의 결빙 가능성을 정확하게 파악함으로써, 사고 위험을 방지할 수 있다. 보다 구체적으로 본 발명의 일 구현예에 따른 시공방법에 따라 시공된 노면온도표시선이 외부 기온 변화에 따라 색상이 달라지는 것을 나타낸 이미지를 도 2에 나타내었다.

[0056] 또한, 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물은 넓은 영역에서도 균일한 온도 분포를 갖기 때문에, 온도차이에 따른 얼룩없이 선명하고 깔끔하게 노면의 결빙 상태를 표시할 수 있는 효과가 있다.

[0057] 또한, 노면에 결빙가능성이 있을 경우, 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물은 주변 노면의 온도보다 상대적으로 높은 온도를 유지할 수 있기 때문에, 노면의 결빙 자체를 늦추고, 노면온도표시층 상에서의 블랙아이스 형성을 방지할 수 있는 효과가 있다. 이로써, 더욱 선명하고 깔끔하게 노면의 결빙 상태를 표시할 수 있는 효과가 있다.

[0058] 본 발명의 일 구현예에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물은 내열성 및 내구성이 뛰어난 노면온도표시층을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0059] 이하, 실시예를 통하여 본 발명의 구성 및 작용효과를 보다 구체적으로 설명한다. 그러나, 본 발명이 이들 실시예에만 한정되는 것이 아님은 당업자에게 있어서 자명한 사실이다.

[0061] <실시예 1>

[0062] 물 100 중량부 및 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질 55 중량부를 혼합하여 분산액을 제조한 후, 상기 분산액 100 중량부에 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 15 중량부를 혼합 및 교반하여, 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 내부에 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질이 침투된 혼합물을 제조하였다. 이후, 아크릴 변성 우레탄 수분산 수지 100 중량부, 아크릴 변성 불소 수지 100 중량부, 상기 준비된 중공형 알루미늄실리케이트 구조체 내부에 표면이 아크릴 수지로 캡슐화된 잠열저장물질이 침투된 혼합물 74 중량부, 히드라진 0.3 중량부, 이소포론 디아민 4 중량부, 수용성 용제(에틸셀룰로즈, 메틸카비톨 및 부틸알콜을 각각 1:1:1의 부피 비율로 혼합) 43 중량부 및 물 27 중량부를 혼합하고, 약 65 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 40분 동안 열처리함으로써, 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물용 주제를 준비하였다.

[0063] 한편, 이소시아네이트 수지 100 중량부, 시온안료 97 중량부, 아크릴레이트 모노머 87 중량부 및 물 100 중량부를 혼합하고, 스크류 회전에 의해 고르게 교반하여, 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물용 경화제를 준비하였다.

[0064] 또한, 상기 각각 준비된 주제 및 경화제는 10: 1 중량비율로 혼합하여 노면에 도장한 후, 약 90 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도에서 30 분 동안 열처리하였다. 이 때, 상기 도장은 50 mm x 50 mm 너비 및 2 mm 두께로 수행되었다.

- [0066] <비교예 1>
- [0067] 주제로서, 아크릴 변성 우레탄 수분산 수지 100 중량부, 이소포론 디아민 4 중량부, 수용성 용제(에틸셀룰로솔브, 메틸카비톨 및 부틸알콜을 각각 1:1:1의 부피 비율로 혼합) 43 중량부 및 물 27 중량부를 혼합 사용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물용 주제 및 경화제를 준비하였다.
- [0068] 또한, 상기 각각 준비된 주제 및 경화제는 10: 1 중량비율로 혼합하여 노면에 도장한 후, 약 90 ℃의 온도에서 30 분 동안 열처리하였다. 이 때, 상기 도장은 50 mm x 50 mm 너비 및 2 mm 두께로 수행되었다.
- [0070] <시험예 2> 제품의 강도 평가
- [0072] KSM6080에 제시된 시험방법에 의하여, 상기 실시예 및 비교예에서 제조된 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물층이 형성된 도막에 내후성 시험기 QUV-B로 200 시간 동안 조사한 후, 색도(luminace)의 편차를 측정함으로써 내후성을 평가하였다. 색도 편차가 0.05 이하는 양호, 초과하면 불량으로 표기하였다.
- [0074] 또한, 도막 자체의 저온충격성 평가를 위하여, 상기 실시예 및 비교예에서 제조된 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 이용하여, 지름이 5 cm이고 두께가 25 cm인 저온충격성 시험용 시편을 제작하였다. 상기 제작된 시편에 저온 및 2 m의 높이에서 강구를 떨어트려 시편이 깨지거나 균열이 있는지 평가하였다. 0 ℃에서 668 g의 강구를 떨어트려 10개의 시편 중 6개 이상 균열이 없는 경우 C11 등급으로 표시, -10 ℃에서 668 g의 강구를 떨어트려 10개의 시편 중 6개 이상 균열이 없을 경우 C12 등급으로 표시, -10 ℃에서 110 g의 강구를 떨어트려 10개의 시편 중 6개 이상 균열이 없을 경우 C13 등급으로 표시하였다.
- [0076] 상기 내후성 및 저온 충격성의 평가 결과는 하기 표 1에 나타내었다.

표 1

	실시예	비교예
내후성	0.001(양호)	0.07(불량)
저온 충격성	C13	C12

- [0079] 상기 표 1에서 확인할 수 있듯이, 본 발명에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 사용하는 경우, 내후성 및 저온에서의 충격강도가 우수한 것을 확인할 수 있었다. 이로써, 우수한 내구성을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.
- [0081] 상기 표 1에서 확인할 수 있듯이, 본 발명에 따른 노면온도표시를 위한 감온변색 도료 조성물을 사용하는 경우, 내후성 및 저온에서의 충격강도가 우수한 것을 확인할 수 있었다. 이로써, 우수한 내구성을 확보할 수 있을 것으로 기대된다.
- [0083] 이상과 같이 본 발명에서는 특정된 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0084] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.