



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0122473
(43) 공개일자 2017년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 175/04 (2006.01) C09D 5/22 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01) C09K 11/64 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C09D 175/04 (2013.01)
C09D 5/22 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0051470
(22) 출원일자 2016년04월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 웨이브컴
서울특별시 금천구 디지털로9길 56, 10층 1010호
(가산동, 코오롱테크노밸리)

(주)알앤씨
경기 광주시 초월읍 산수로 79,

(72) 발명자
이영규
서울특별시 양천구 목동중앙북로 37-10, 흥양빌라
401호 (목동)

(74) 대리인
김중효

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 **내구성이 향상된 차열 및 축광 도료 조성물**

(57) 요약

본 발명의 내구성이 향상된 차열 및 축광 도료 조성물은 폴리우레탄수지; 메틸 메타크릴레이트(MMA) 또는 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)중의 어느 하나; 축광안료; 세라믹; 알칼리 금속의 염; 그리고 탄산칼슘을 포함하는 것을 특징으로 하며, 보다 바람직하게는 상기 폴리 우레탄수지는 5 ~ 10 중량부; 상기 메타크릴레이트(MMA) 또는 상기 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA) 중의 어느 하나 70 ~ 85 중량부; 상기 축광안료 5 ~ 20 중량부; 상기 알칼리 금속의 염은 규산염으로서 5 ~ 20 중량부; 그리고 상기 탄산칼슘 5 ~ 20 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 축광안료는 알칼리토금속의 알루미늄산계 축광성 형광체인것을 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

C09D 7/1216 (2013.01)

C09D 7/1233 (2013.01)

C09D 7/125 (2013.01)

C09K 11/643 (2013.01)

C09C 2210/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

폴리우레탄수지;

메틸 메타크릴레이트(MMA) 또는 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)중의 어느 하나;

축광안료; 세라믹; 알칼리 금속의 염; 그리고 탄산칼슘을 포함하는 것을 특징으로 하는 내구성이 향상된 차열 및 축광 도료 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 폴리 우레탄수지는 5 ~ 10 중량부;

상기 메타크릴레이트(MMA) 또는 상기 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA) 중의 어느 하나 70 ~ 85 중량부;

상기 축광안료 5 ~ 20 중량부;

상기 알칼리금속의 염은 규산염으로서 5 ~ 20 중량부; 그리고

상기 탄산칼슘 5 ~ 20 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는 내구성이 향상된 차열 및 축광 도료 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 축광안료는 알칼리토금속의 알루미늄산계 축광성 형광체인것을 것을 특징으로 하는 내구성이 향상된 차열 및 축광 도료 조성물.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명의 내구성이 향상된 차열 및 축광 도료 조성물에 관한 것으로, 보다 상세하게는 폴리우레탄수지; 메틸 메타크릴레이트(MMA) 또는 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)중의 어느 하나; 축광안료; 세라믹; 알칼리 금속의 염; 그리고 탄산칼슘을 포함하는 것을 특징으로 하여, 도로 및 노면의 정확한 표시를 위해 운전자의 시인성을 향상시키는 초고휘도의 축광 소재를 포함하는 도로 표시에 의하여 주,야간 및 우천시에도 보행자 및 운전자가 차선을 선명하게 확인할 수 있도록 하고, 적외선을 흡수를 효율적으로 차단하여 노면온도 상승을 최소화시켜 도로환경을 적정하게 유지하는 한편, 산성비나 염화칼슘 및 바닷물 등 염분에 강하여 부식이 방지되는 기능을 포함하는 내구성, 내후성이 뛰어난 차열 및 축광 도료 조성물에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 교통수단의 발달, 특히 자동차의 발달과 보급으로 인하여 도로는 보다 많아지고, 보다 넓어지며, 더 복잡하게 발전해 왔으며, 그에 따라 자동차의 운행에 있어서 도로에 대한 보다 많은 정보들이 운전자에게 전달되어야 할 필요성 또한 많아지고 있다.

[0005] 이와 같은 도로에 관한 정보, 즉 제한속도와 진행 방향에 대한 목적지의 정보 등이 도로의 노면과 도로 주위에 직접 도포되어 글자나 도형으로 표시되기도 하는데, 주간에는 식별이 용이하지만, 야간, 흐린 날, 굴곡진 도로 및 비 오는 날의 야간에는 더욱 차선의 시인성이 떨어져 사고의 위험성이 높다.

- [0007] 이처럼, 도로표시판이나 차선 등은 자동차 운전에서 없어서는 안 될 매우 중요한 역할을 하고 있으므로 야간에도 잘 보이도록 해야 하는 것이 각종 안전사고를 예방하는데 도움이 되지만, 우리나라는 전국 도로 및 횡단보도, 안전지대 등의 노면표시를 황색, 백색 등으로 용융식으로 설치하여 야간이나 우천시 차선이 보이지않는 단점이 있는 것이 현실이다.
- [0009] 따라서 현재는 이러한 각종 물체가 야간에 잘 보이도록 하기 위해 단순히 야광 페인트(축광 안료)를 도색하거나 또는 야광테이프를 부착하여 야간에 발광하게 함으로써 식별효과를 얻고 있으나, 이와 같은 방법은 발광효과가 매우 적고 수명이 짧으므로 얼마 가지 않아 제 기능을 상실하게 되는 문제점이 있다.
- [0011] 따라서, 노면 표시용 도로 조성물로서, 태양광 또는 인위적인 조명의 빛을 받아 이를 도막에 축적한 후 빛이 제거된 어두워진 상황에서 일정 시간 동안 도막을 시인할 수 있도록 빛을 발하는 과정이 오래도록 반복되며 잔광 효과가 월등하고 잔광회도가 뛰어난 조성물의 개발이 요구되고 있다.
- [0013] 특히 최근에는 터널 등이 많이 개설되고 있는데, 자동차 주행시 터널 등을 통과하려면 동공이 축소되거나 확대 되는 현상으로 인하여 시야가 방해되어 대형 교통사고 발생가능성이 높아진다. 이를 방지하기 위하여 축광용 차열도료를 이용하여 도로표시판이나 차선 등의 유도장치를 설치하여 교통사고를 방지하는 효과를 높일 필요가 있으며, 특히 화재나 정전시 비상구 탈출할 때 축광도료를 이용한 안내도를 설치할 필요가 있다.
- [0015] 한편, 태양광선의 절반을 차지하는 적외선은 도로의 표면에 닿아 열에너지를 발생시키고, 이 표면으로부터 열이 내부로 전달되어 노면의 온도가 상승하게 된다. 따라서 적외선을 흡수를 효율적으로 차단하여 노면온도 상승을 최소화시켜 도로환경을 적정하게 유지할 필요가 있는 것이다.
- [0017] 그러나, 기존의 차열도료는 대부분 적외선 반사 기능을 가지기 위해서 과량의 TiO_2 및 유사계열 광물이 사용되어 도료의 점착력, 내크랙성의 저하와 같은 문제가 발생되었다. 또한, 전도열 차단을 위해서 사용되는 중공형 실리카의 경우 시간이 경과할수록 기공 안으로 수지 및 액상물질이 흡수됨에 따라 중공상태가 유지되지 못하여 오히려 축열체(thermal mass)로 작용해 차열 효과를 현저하게 저하시키는 문제점이 있다. 따라서, 도료의 물성에 영향을 주지 않는 범위 내에서 최소량을 사용하여 우수한 차열 효과를 줄 수 있으며 중공 상태 변경에 따른 차열 효과가 저하 현상 없이 우수한 차열 효과를 장시간 유지할 수 있는, 우수한 열 차단성능을 갖는 차열 도료 조성물에 대한 연구가 필요하다.
- [0019] 나아가, 자동차의 고속주행으로 인하여 도로 마찰력이 증가되어 이를 저감되는 기술을 요구되고 있고, 산성비나 염화칼슘 및 바닷물 등 염분에 강하여 부식이 방지되는 기능을 포함하는 내구성, 내후성이 뛰어난 도로 조성물의 개발 또한 요구되고 있다

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해소하고자 발명된 것으로 다음과 같은 목적을 가진다.
- [0022] 본 발명의 목적은 도로 및 노면의 정확한 표시를 위해 운전자의 시인성을 향상시키는 초고휘도의 축광 소재를 포함하는 도로 표시에 의하여 주,야간 및 우천시에도 보행자 및 운전자가 차선을 선명하게 확인할 수 있는 내구성이 향상된 차열 및 축광 도료 조성물을 제공하는 데 있다.
- [0023] 본 발명은 적외선을 흡수를 효율적으로 차단하여 노면온도 상승을 최소화시켜 도로환경을 적정하게 유지할 수

있는 내구성이 향상된 차열 및 축광 도로 조성물을 제공하는 데 있다.

[0024] 본 발명은 산성비나 염화칼슘 및 바닷물 등 염분에 강하여 부식이 방지되는 기능을 포함하는 내구성, 내후성이 뛰어난 차열 및 축광 도로 조성물을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0026] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 다음과 같은 해결 수단에 의하여 구현된다.

[0028] 본 발명의 내구성이 향상된 차열 및 축광 도로 조성물은 폴리우레탄수지; 메틸 메타크릴레이트(MMA) 또는 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)중의 어느 하나; 축광안료; 세라믹; 알칼리 금속의 염; 그리고 탄산칼슘을 포함하는 것을 특징으로 하며, 보다 바람직하게는 상기 폴리 우레탄수지는 5 ~ 10 중량부; 상기 메타크릴레이트(MMA) 또는 상기 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA) 중의 어느 하나 70 ~ 85 중량부; 상기 축광안료 5 ~ 20 중량부; 상기 알칼리금속의 염은 규산염으로서 5 ~ 20 중량부; 그리고 상기 탄산칼슘 5 ~ 20 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 축광안료는 알칼리토금속의 알루미늄산계 축광성 형광체인것을 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0030] 본 발명은 앞서 본 구성에 의하여 다음과 같은 효과를 가진다.

[0032] 본 발명의 목적은 도로 및 노면의 정확한 표시를 위해 운전자의 시인성을 향상시키는 초고휘도의 축광 소재를 포함하는 도로 표시에 의하여 주,야간 및 우천시에도 보행자 및 운전자가 차선을 선명하게 확인할 수 있도록 하고, 적외선을 흡수를 효율적으로 차단하여 노면온도 상승을 최소화시켜 도로환경을 적정하게 유지하는 한편, 산성비나 염화칼슘 및 바닷물 등 염분에 강하여 부식이 방지되는 기능을 포함하는 내구성, 내후성이 뛰어난 차열 및 축광 도로 조성물을 제공하는 효과가 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 출원인은 이하에서 앞서 본 과제의 해결수단을 상세하게 설명한다. 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다 고 판단되는 공지기술에 대한 상세한 내용은 생략한다.

[0036] 본 발명의 내구성이 향상된 차열 및 축광 도로 조성물은 폴리우레탄수지; 메틸 메타크릴레이트(MMA) 또는 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)중의 어느 하나; 축광안료; 세라믹; 알칼리 금속의 염; 그리고 탄산칼슘을 포함하는 것을 특징으로 하며, 보다 바람직하게는 상기 폴리 우레탄수지는 5 ~ 10 중량부; 상기 메타크릴레이트(MMA) 또는 상기 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA) 중의 어느 하나 70 ~ 85 중량부; 상기 축광안료 5 ~ 20 중량부; 상기 알칼리금속의 염은 규산염으로서 5 ~ 20 중량부; 그리고 상기 탄산칼슘 5 ~ 20 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 축광안료는 알칼리토금속의 알루미늄산계 축광성 형광체인것을 것을 특징으로 한다.

[0038] 폴리우레탄수지

[0039] 우레탄계 수지는 당업계에서 사용하는 통상의 우레탄계 수지를 사용할 수 있음은 물론이며, 일례로 히드록실 부분 및 아미노 부분에서 발견된 활성 수소 원자를 함유하는 유기 화합물 및 유기 폴리이소시아네이트로부터 제조한 일반적으로 공지된 열경화성 수지가 있다. 본 발명의 조성물 중 폴리우레탄수지는 5 ~ 10 중량부를 사용한다.

[0041] 메틸 메타크릴레이트(MMA) 또는 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)

[0042] 본 발명에서는 도막을 형성하였을 때 잔광 효과를 최대화하기 위해서 축광안료와 빛과의 접촉을 극대화시켜야 하므로 본 발명의 조성물 중 메틸 메타크릴레이트(MMA) 또는 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)는 70 ~ 85 중량부를 사용한다. 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)는 1930년대 연구 개발된 것으로서 현존하는 수지 중 가장 오래된 역사를 가지고 가장 투명하고 내후성이 뛰어나다.

[0044] 축광안료

[0045] 축광안료는 태양광, 형광등, 백열등, 수은등을 포함하는 거의 모든 광원으로부터 나오는 빛을 흡수 및 축적하여 두었다가 어두운 곳에서 빛을 서서히 방출 및 발광하는 성질을 가진 안료를 말한다. 이러한 축광안료는 플라스틱, 도자기, 유리, 섬유, 잉크, 페인트 등을 생산할 때 사용되는 첨가물의 한 가지로서 교통, 항공, 선박, 철도, 건설, 군수, 소방, 안전산업은 물론 의복, 신발, 모자, 팬시, 시계, 낚시용품, 장난감, 문구 등 모든 산업에 응용이 가능하다.

[0047] 본 발명은 무기계 축광성 형광체를 사용한다. 무기계 축광성 형광체는 (Ca,Sr)S:Bi(청색 발광), ZrS:Cu(황록색 발광), (Zn,Cd)S:Cu(적색 발광) 등의 황화물 형광체나 알칼리토금속의 알루미늄산계 축광성 형광체 등이 있지만, 아연계 황화물들은 발광시간이 짧고 습기가 많은 곳에서는 내광성이 약하여 실외 표시용으로는 부적당하였다. 이의 개선을 위해 Pm과 같은 방사성 물질을 혼합하면 발광지속시간을 늘일 수 있으나 방사성 물질의 취급 규제로 사용에 상당한 제약이 따른다.

[0049] 따라서, 본 발명에서는 무기계 축광성 형광체로는 알칼리토금속의 알루미늄산계 축광성 형광체가 사용된다. 이 알칼리토금속의 알루미늄산계 축광성 형광체는 MA_2O_4 로 표시되는 화합물(M은 칼슘, 스트론튬, 바륨 중에서 선택된 하나 이상의 금속원소 또는 상기 금속원소에 마그네슘이 첨가된 것)을 모체로 하여, 이에 부활제로 유포륨을 M으로 표시되는 금속원소에 대해 0.001 ~ 10몰%로 첨가하고, 공부활제로 세륨, 프라세오디뮴, 네오디뮴, 사마륨, 디스프로슘, 에르븀, 툴륨, 에테르븀, 루테튬, 산화안티몬과, 산화인듐 중에서 하나 이상 선택되는 원소를 상기 M으로 표시되는 금속원소에 대해 0.001 ~ 10몰% 첨가한 것을 고온에서 소성시켜 제조된 것이다.

[0051] 바람직하게는 본 발명의 무기계 축광안료로서는 $SrAl_2O_4$ 를 사용한다. 상기 축광안료는 스피넬(Spinel) 구조를 갖는 것으로서 최대발광파장은 440 ~ 580nm이고, 루미노시티(Luminosity)가 2 ~ 10cd/m²이고, 잔광시간이 최대 2000분이며, 비중이 3 ~ 3.6이고, 내후성과 내수성이 양호하고, 내열성은 400℃까지 안정하다. 특히, 본 발명의 축광안료는 사용시 인체에 유해한 방사선의 방출이 없고, 장시간의 발광시간을 가지며, 우수한 내후성을 갖기 때문에 옥, 내외에서 널리 사용 가능하다.

[0053] 상기 축광안료는 조성물 배합중에 5 ~ 20 중량부가 사용된다. 상기 축광안료를 5중량부 미만으로 사용하면, 도료에서 축광안료의 밀도가 너무 낮아 충분한 잔광효과를 얻을 수 없기 때문에 비효율적이며, 20 중량부를 초과하여 사용하면, 축광안료의 밀도가 너무 높아 도료 조성물을 안정된 상태로 분산 제조하기가 어렵다.

[0055] 알칼리금속의 염

[0056] 한편, 본 발명에서는 알칼리금속의 염, 바람직하게는 알칼리금속의 규산염이 사용되며, 구체적으로 예시하면 물 유리로 대표되는 규산나트륨이나, 규산칼륨 또는 규산리튬 등이다. 이때 바람직하게는 실리카와 알칼리금속의 몰비가 1:3 ~ 1:6인 규산염이 사용된다. 상기 알칼리금속의 규산염은 조성물 배합중에 5 ~ 20 중량부가 사용된다. 이 경우, 알칼리금속의 규산염의 혼합비율이 비교적 낮으면 도막에서 무기계 축광성 형광체가 탈리될 가능성이 높아진다. 그리고 알칼리금속의 규산염은 경화되면 다소 수축되는데, 본 발명에서도 알칼리금속의 규산염의 혼합비율이 비교적 높으면 도막 경화시 규산염의 수축정도가 심화되어 도막에 균열이 발생되거나 도막이 박리되는 등 도막불량이 초래될 가능성이 높아진다.

[0058] 탄산칼슘

[0059] 본 발명의 조성물은 탄산칼슘을 포함한다. 탄산칼슘은 도막 조성물이 경화된 후에 형성되는 도막의 기계적 성질을 향상시켜 도막의 내구성을 증대시킴으로써 도로표지가 오래 잔류하도록 하는 기능을 한다. 상기 탄산칼슘은 조성물 배합중에 5 ~ 20 중량부가 사용된다. 상기 탄산칼슘의 양이 너무 적어지게 되면 도막의 기계적 성질이 저하되어 내구성이 저하되는 문제점이 있을 수 있고, 반대로 너무 많아지게 되면 다른 성분들의 필수함량을 감소시켜 조성물의 물성을 저해하는 문제점이 있을 수 있다.

[0061] 이하 본 발명의 바람직한 실시예와 비교예를 통하여 설명한다.

[0062] 실시예 1은 폴리우레탄수지 7 중량부; 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA) 80 중량부; 촉광안료 10 중량부; 규산염으로서 10 중량부; 탄산칼슘 10 중량부의 비율로 제조되었으며, 부착강도 및 균열 대응성 시험은 KS F4936(콘크리트 보호용 도막재 시험방법)에 의하여, 동결 융해 저항성시험은 KS F 2456(급속 동결 융해에 대한콘크리트의 저항 시험방법)에 의하여, 내산성 및 내알칼리성 시험은 KS M ISO 2812-1-03(도로와 바니시-액체 저항성 측정-제1부: 일반시험방법)에 의하여 측정하였다. 그리고 유해물질용출시험은 환경부고시 2004-185호 폐기물 공정 시험 방법에 의하여 측정하였다.

표 1

시험항목	단위	실시예 1	시험방법
부착강도	N/mm ²	2.1	KS F4936
균열대응성	±20℃ 측진내후성 실험후	이상없음	KS F4936
동결융해저항성 (중량변화)	%	100	KS F2456 (400 사이클)
내산성(5%염산 및 5%황산/168시간침지)		이상없음	KS M ISO 2812-1-03
내알칼리성(4% 염화칼슘/ 168시간 침지)		이상없음	KS M ISO 2812-1-03
유해물질용출(Pb, Cd, Cr, Cu, As, Hg, CN, 유기인, 트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌)	Mg/L	검출안됨	환경부 고시 2004-185폐기물 공정 시험

[0065] 위의 시험에서 확인되듯이 실시예 1 접착력(부착강도)은 2.1로 측정되어 우수함을 확인할 수 있고, 균열대응성은 이상없는 것으로 평가되며, 동결융해저항성은 100으로 우수하고, 내산성, 내알칼리성 또한 정상으로 측정되었는 바, 실시예 1에 의하여 본 발명은 도막 성능이 우수하고, 유기용매를 사용하지 않는 친환경 수성 도료 조성물로서 인체유해물질이 용출되지 아니함을 확인할 수 있다.

[0067] 한편, 본 발명의 도료조성물은 폴리 우레탄 수지와 메틸 메타크릴레이트(MMA) 또는 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)를 사용하므로 접착성과 강도와 내구성이 우수할 뿐만 아니라, 단순히 야광 페인트(촉광 안료)를 노면에 도색하는 것이 아니라 강도와 내후성이 우수한 아크릴 수지를 노면에 자연 접착방식으로 시공하기 때문에 설치가 간편하며 도로 파손이 발생하지 않는 효과가 있다. 더욱이 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)의 빙점이 -60도이므로 겨울철에 눈이 와도 시공된 노면이 얼지 않고, 우천시에는 시공된 노면에 표면 빗물이 고이지 않아 선명한 차선을 제공할 수 있으므로 시인성이 현저하게 우수하다. 또한 다양한 색상 및 디자인 연출이 가능하며 환경친화적 제품으로써 도시 미관을 한층 높일 수 있다.

[0069] 일반적으로 촉광안료를 이용하는 도료의 잔광휘도는 20 ~ 200 mcd/m²에 불과하지만, 본 발명의 도료 조성물은 가장 투명한 수지인 메틸 메타크릴레이트(MMA) 또는 폴리 메틸 메타크릴레이트(PMMA)를 이용하여 촉광안료의 잔광효과를 극대화시켜 초고휘도 즉, 잔광휘도가 1,000 ~ 20,000 mcd/m²인 잔광효과를 나타내므로 주·야간 및

우천시에 도로 및 노면의 표시를 운전자가 보다 선명하게 인식할 수 있게 하는 효과가 있다.