

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. C09D 5/00 (2006.01) C09D 1/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년05월30일 10-0585189 2006년05월24일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0043847 2004년06월15일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0118756 2005년12월20일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자 이명수  
서울 강남구 역삼1동 696번지 3층

이근중  
서울 강동구 상일동 187 주공아파트 707-202

(72) 발명자 이명수  
서울 강남구 역삼1동 696번지 3층

이근중  
서울 강동구 상일동 187 주공아파트 707-202

(74) 대리인 유동옥  
임영섭

심사관 : 김봉기

(54) 수용성 광촉매 도료 조성물 및 그 제조방법

요약

본 발명은 자연 건조형 무기질 수용성 광촉매 도료 조성물 및 그 제조방법에 관한 것으로, 적정량의 물에 분산제와 실리케이트 안정제를 가하고 교반하면서, 증점제와 소포제를 부가하고, 나노사이즈의 산화티탄, 탄산칼슘 및 실리카를 첨가해 분산시킨 다음, 유기계 예멀전, 발수제 및 동결방지제를 추가하고, 실리케이트 수지 및 점성안정제를 가하고 증점제를 첨가해 점도를 조절하여 얻어지는 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 광촉매 도료 조성물은 초 미립자로 분산된 아나타제형 산화티탄과 무기질 바인더를 응용하여 자연 건조가 가능하도록 설계된 무기질 도료 조성물로서, 도장 작업이 용이하고 자외선에 의한 산화티탄의 촉매효과로 인하여 유해한 휘발성 유기화합물과 각종 먼지나 악취를 분해, 제거하고, 항균성과 살균성 및 자기 정화성을 나타내면서 파스텔 칼라화가 가능하며, 기존의 졸타입 투명도료에 비해 바탕면에 시공할 경우에도 은폐가 안되는 부분을 완전히 극복할 수 있는 효과가 있다.

색인어

자연, 건조, 무기질, 수용성, 광촉매, 도료, 조성물, 제조방법

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 자연 건조형 무기질 수용성 광촉매 도료 조성물 및 그 제조방법에 관한 것으로, 적정량의 물에 분산제와 실리케이트 안정제를 가하고 교반하면서, 증점제와 소포제를 부가하고, 나노사이즈의 산화티탄, 탄산칼슘 및 실리카를 첨가해 분산시킨 다음, 유기계 예멀전, 발수제 및 동결방지제를 추가하고, 실리케이트 수지 및 점성안정제를 가하고 증점제를 첨가해 점도를 조절하여 얻어지는 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 광촉매 도료 조성물은 초 미립자로 분산된 아나타제형 산화티탄과 무기질 바인더를 응용하여 자연 건조가 가능하도록 설계된 무기질 도료 조성물로서, 도장 작업이 용이하고 자외선에 의한 산화티탄의 촉매효과로 인하여 유해한 휘발성 유기화합물과 각종 먼지나 악취를 분해, 제거하고, 항균성과 살균성 및 자기 정화성을 나타내면서 파스텔 칼라화가 가능하며, 기존의 졸타입 투명도료에 비해 바탕면에 시공할 경우에도 은폐가 안되는 부분을 완전히 극복할 수 있는 효과가 있다.

전반적인 경제 산업이 발달하면서 환경을 가꾸는 도료나 안료가 다양한 형태로 선보이고 있다.

예컨대, 빛을 받아서 화학반응을 시키는 광촉매 도료가 그 일례로서, 산화티탄 광촉매의 산화티탄은 유해물질을 산화 분해하는 기능(대기, 수질, 토양 등 환경 정화작용, 탈취, 항균, 항오작용)과 표면에 초 친수성을 가지게 하는 기능적(젖어도 물방울을 만들지 않고 얽은 막으로 흡착하는) 특성으로 인하여, 셀프 클리닝의 효과가 있는 유리나 타일, 청소기, 공기청정기, 냉장고, 도로포장블록, 커튼, 벽지, 속옷, 인공관엽식물 등 다양한 제품에 적용되고 있다.

상기 산화티탄은 주로 자외선에 반응하지만 가시광선 영역에서도 대응하는 기술개발이 진행되면서 이용가치가 더욱 증대되고 있는 것이다.

도료에 의한 광촉매의 고정화를 예로 들자면, 산화티탄은 백색도, 은폐력, 착색성이 높고, 화학적으로도 안정되어 인체에 무해하는 등 여러가지 좋은 성질을 갖고 있어 도료, 잉크, 플라스틱 등의 착색안료로서 널리 이용되고 있다.

최근에야 광촉매 도료를 주거공간에 적용한 연구가 많아지고 있지만, 기존에는 가열 건조형 분야에 일부 도입이 시도되었으며(예로 광촉매 타일 등), 적용하는 부분에 한계가 있어 활용도는 그리 높지 못했다.

또한, 액상 졸타입의 경우는 도장하기가 어렵고, 균일하고 얇은 도막 두께로 도장하기가 난해한 외에, 투명도가 떨어져 바탕이 뿌옇게 보이는 현상이 발생하고, 투명도료만 가능하여 사용부위에 제한이 있을 뿐만 아니라, 기존 도막이 대부분 유기계이므로 광촉매 효과로 인해서 바탕의 도막이 분해되는 문제를 구조적으로 안고 있었다.

또한, 에어로졸화하여 분사해 마감하는 형식도 시장 접목을 시도하였으나, 분사용 가스가 인체와 환경에 유해한 유기물질 뿐만 아니라, 도장되는 형상도 액상 졸 형식과 유사하여 광범위한 활용에는 문제가 많았다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명에서는 이러한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 본 발명에서는 소정의 조성물을 특정의 비율로 혼합함에 있어, 초 미립자로 분산된 아나타제형 산화티탄과 무기질 바인더를 응용하여 자연 건조가 가능하도록 설계함으로써, 도장 작업이 용이하고 자외선에 의한 산화티탄의 촉매효과로 인하여 유해한 휘발성 유기화합물과 각종 먼지나 악취를 분해, 제거하고, 항균성과 살균성 및 자기 정화성을 나타내면서 파스텔 칼라화가 가능하며, 기존의 졸타입 투명도료에 비해 바탕면에 시공할 경우에도 은폐가 안되는 부분을 완전히 극복할 수 있는 새로운 형식의 자연 건조형 무기질 수용성 광촉매 도료 조성물 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.

### 발명의 구성 및 작용

본 발명은, 물 20~50 중량부에 분산제로서 천연 무취성의 변성 인산염계 액상 분산제(Solution of modified Phosphoric acid salts) 0.1~0.5 중량부와 실리케이트 안정제로서 친수성 액상 안정제(Hydrophilic aqueous solution) 0.5~1.5 중량

부를 가하고 교반하면서, 증점제로서 비이온성 무용제 타입의 에틸렌옥사이드 우레탄계(Ethylene oxide urethane) 0.5~1.5 중량부와 소포제 0.05~0.5 중량부를 부가하고, 나노사이즈의 산화티탄 5~15 중량부, 탄산칼슘 15~30 중량부 및 실리카 0.1~3 중량부를 첨가해 분산시킨 다음, 유기계 에멀전으로서 전아크릴계 에멀전(Pure acryl emulsion) 3~10 중량부, 발수제로서 파라핀왁스 에멀전계(Paraffine wax emulsion) 0.2~1.0 중량부 및 동결방지제로서 에틸렌글리콜(Ethylene glycol) 0.5~3.0 중량부를 추가하여 교반하고, 실리케이트 수지로서 고농도 무취성의 칼륨 실리케이트(Potassium silicate) 15~30 중량부 및 점성안정제로서 실라놀계 복합물(Silanols and complex stabilizer) 0.2~2.0 중량부를 가하고 증점제로서 비이온성 무용제 타입의 에틸렌옥사이드 우레탄계 0.2~1.0 중량부를 첨가해 점도를 조절하여 얻어지는 것이 특징이다.

여기서, 상기 분산제의 첨가량이 0.1중량부 미만이면 분산능력이 약하여 분산이 어렵고, 0.5중량부를 넘어도 더 이상의 효과가 없으며, 안정제의 경우 그 함량이 0.5중량부 미만이면 반응물이 안정적이지 못하고 반대로 1.5중량부를 초과하여도 의미가 없어 바람직하지 않다.

상기 증점제는 반응물에 점성을 부여하는 성분으로, 그 함량이 0.5-1.5중량부, 0.2-1.0중량부의 범위를 벗어나면 점도가 너무 낮거나 너무 높아 유동성 및 작업성이 불량해 지므로 좋지 않다.

또한, 소포제의 첨가량이 0.05중량부 미만이면 반응중에 기포가 많아 도막의 외관이 불량해지고, 0.5중량부를 넘으면 특별한 추가의 효과가 없으며, 오히려 도막 형성이 불량해져 좋지 않다.

상기 본 발명에서는 산화티탄으로서 초 미립자로 분산된 아나타제형 산화티탄을 사용함으로써 나노 기술을 적절히 응용하고 있다.

즉, 통상 마이크로 단위 이상의 고체 결정질의 경우, 결정질의 화학적, 물리적 성질이 입자의 크기에 무관하게 작용하게 되나, 나노크기( $10^{-9}$ ) 이하가 되면, 입자의 질량 대 표면적의 비가 매우 커지게 되고, 표면적의 증가로 물질의 열역학적 성질(녹는점 내림, 상전이 등)에 큰 변화를 일으킨다.

특히, 나노크기의 금속/세라믹 콜로이드는 극미세입자로 동일 질량비에 대해 높은 부피비를 가지며, 이로 인해 소량으로 많은 기능을 발휘함과 동시에, 수상에서도 중력을 극복하는 전자 반발력을 가지므로, 분산 안정성, 기계적 물성의 향상, 향균 및 전자파 차폐 등 고도의 기능을 발휘할 수 있는 것이다.

상기 본 발명에서는 산화티탄의 함량이 5중량부 미만이면 추가의 효과가 미미하고, 15중량부를 넘게 되면 가격부담이 가중하여 좋지 않다.

또한, 탄산칼슘 및 실리카는 각각 15-30중량부, 0.1-3중량부의 첨가량이 적당하고, 이 범위를 벗어나면 분산성능이 좋지 않거나 유동성 및 도막의 강도 등이 나빠져 좋지 않다.

상기 유기계 에멀전을 3중량부 미만 첨가하면 첨가의 의미가 없고, 10중량부를 넘으면 무기질 도막의 성능을 저하시키는 요인이므로 좋지 않으며, 발수제 역시 0.2중량 미만이면 발수력이 떨어져 반응이 어렵고, 1.0중량부를 넘으면 너무 표면 발수성이 높아 후속 작업시 층간 부착을 저해하는 요인이 되므로 좋지 않다.

또한, 동결방지제는 0.5-3.0중량부, 실리케이트 수지는 15-30중량부 그리고 점성안정제는 0.2-2.0중량부의 범위가 가장 바람직스럽고, 그 범위를 벗어나면 첨가의 효과가 미미하거나 너무 과하여 비용 상승의 요인만 가중시켜 좋지 않다.

이하, 실시예를 통하여 본 발명의 구성을 좀더 상세히 설명한다.

#### 실시예

우선, 물 400Kg에 분산제 0.3Kg과 실리케이트 안정제 1.0Kg을 서서히 교반하면서 투입하고 1,000rpm에서 약 2분간 교반시킨다.

이어서, 증점제 1.0Kg을 교반하면서 투입하고 소포제 0.3Kg을 투입한 다음, 500-1,500rpm에서 약 5분간 교반한다.

그다음, 초 미립화된 나노사이즈의 산화티탄 10Kg을 투입하고 교반하면서 고온 탄산칼슘 20Kg, 실리카 2Kg을 투입한 후 고속 교반기로 20분간 이상 분산시킨다.

그리고, 유기계 에멀전을 5Kg, 발수제를 0.5Kg, 동결방지제를 2.0Kg 각 투입하고, 약 5분간 700rpm 이하에서 교반한 다음, 실리케이트 수지를 20Kg, 점성안정제를 1Kg 투입한 후 증점제 0.5Kg으로 적절히 점도를 조절하여 원하는 광촉매 무기질 수계 도료를 얻는다.

상기 본 발명의 광촉매 도료에 대하여 한국소비자과학연구원(서울시 동대문구 소재)에 성능 시험을 의뢰하여 그 가운데 살균력 효과를 하기 표1에 나타낸다.

[표 1]

시험균주 \ 내용	균주1: Staphylococcus ATCC 6538			균주2 : Escherichia coli ATCC 25922		
	2시간 후	4시간 후	24시간 후	2시간 후	4시간 후	24시간 후
점종균농도 (CFU/ml)	1.3 × 10 <sup>5</sup>			1.6 × 10 <sup>5</sup>		
대조군 초기 균수	1.3 × 10 <sup>5</sup>			1.6 × 10 <sup>5</sup>		
대조군	1.8 × 10 <sup>5</sup>	4.6 × 10 <sup>5</sup>	5.7 × 10 <sup>5</sup>	1.9 × 10 <sup>5</sup>	5.7 × 10 <sup>5</sup>	6.7 × 10 <sup>5</sup>
시험군	<10	<10	<10	<10	<10	<10
감소율(%)	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9	99.9
비이온 계면활성제	TWEEN 80(0.05%)					

상기 표에서 확인할 수 있는 바와 같이, 본 발명의 광촉매 도료(시험군)는 2시간, 4시간, 24시간 후의 결과에 있어서도 대조군에 비하여 현격한 감소율을 나타내 보이고 있어, 본 발명의 우수성을 확인할 수 있겠다.

상기 본 발명의 실리케이트 도료는 일반 에멀전 도료에 비해 다음과 같은 점이 특히 우수하다.

1) 우수한 통기성(Vapor permeability)

기존의 아크릴 에멀전 도료의 도막은 외벽 도장시 통기성이 떨어져 장기간 폭로시에 도막의 박리와 같은 결함이 나타날 수 있으나, 본 발명의 무기질 도료는 미세공극 특성으로 인해 우수한 통기성을 지닌 도막을 형성할 수 있다.

2) 색상 안정성

소지면이 콘크리트 외벽인 경우, 소지면 자체의 알칼리성으로 인해 유색 아크릴 도료의 색상은 백화 및 탈색되는 경우가 흔하지만, 본 발명의 무기질 도료의 경우는 자체의 강한 알칼리성으로 인하여 이러한 문제를 해결할 수 있고, 또한, 우수한 내후성으로 장기간의 옥외 폭로시에도 변색의 정도가 기존의 도료와는 차별성이 있다.

3) 내오염성 및 자체 세정성

실리케이트 소재 자체의 특수성으로 인하여 도장 후 우수한 내오염성의 도막을 얻을 수 있으며, 배합과정에서 왁스 에멀전 및 친수기의 도입으로 도막의 발수성 및 자체 세정성 효과를 얻을 수 있다.

4) 강한 도막강도 및 접착력

실리케이트 에멀전 자체의 도막강도는 아크릴에 비해 상당히 강하며, 그 강약은 아크릴의 혼합사용으로 조절이 가능하다. 또한, 소지면과의 반응에 의한 접착이 이루어지므로 장기간의 접착에 우수한 효과를 얻을 수 있다.

따라서, 본 발명의 수용성 광촉매 도료 조성물은 자연 건조형 무기질 도료의 조성물로서, 액상 상태에서 유,무기계를 복합 물질에서 도장한 후 도막은 최종 무기질계로 안정화되는 조성물이고, 광촉매 특성을 나타내어 기존에 은폐가 어려운 부분 까지 은폐 가능한 것으로, 기존 도막위에도 시공이 가능한 것이다.

**발명의 효과**

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 소정의 조성물을 특정의 비율로 혼합함에 있어, 초 미립자로 분산된 아나타제형 산화티탄과 무기질 바인더를 응용하여 자연 건조가 가능하도록 설계함으로써, 도장 작업이 용이하고 자외선에 의한 산화 티탄의 촉매효과로 인하여 유해한 휘발성 유기화합물과 각종 먼지나 약취를 분해, 제거하고, 항균성과 살균성 및 자기 정화성을 나타내면서 파스텔 칼라화가 가능하며, 기존의 졸타입 투명도료에 비해 바탕면에 시공할 경우에도 은폐가 안되는 부분을 완전히 극복할 수 있어, 관련 분야에의 이용 및 응용이 기대된다 하겠다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

물 20~50 중량부에 분산제로서 천연 무취성의 변성 인산염계 액상 분산제 0.1~0.5 중량부와 실리케이트 안정제로서 친수성 액상 안정제 0.5~1.5 중량부를 가하고 교반하면서, 증점제로서 비이온성 무용제 타입의 에틸렌옥사이드 우레탄계 0.5~1.5 중량부와 소포제 0.05~0.5 중량부를 부가하고, 나노사이즈의 산화티탄 5~15 중량부, 탄산칼슘 15~30 중량부 및 실리카 0.1~3 중량부를 첨가해 분산시킨 다음, 유기계 에멀전으로서 전아크릴계 에멀전 3~10 중량부, 발수제로서 파라핀왁스 에멀전계 0.2~1.0 중량부 및 동결방지제로서 에틸렌글리콜 0.5~3.0 중량부를 추가하여 교반하고, 실리케이트 수지로서 고농도 무취성의 칼륨 실리케이트 15~30 중량부 및 점성안정제로서 실라놀계 복합물 0.2~2.0 중량부를 가하고 증점제로서 비이온성 무용제 타입의 에틸렌옥사이드 우레탄계 0.2~1.0 중량부를 첨가해 점도를 조절하여 얻어지는 것을 특징으로 하는 자연 건조형 무기질 수용성 광촉매 도료 조성물의 제조방법.

**청구항 2.**

제1항에 있어서,

상기 안정제를 가한 후의 교반속도는 500-1,500rpm, 동결방지제를 가한 후의 교반속도는 700rpm 이하인 것을 특징으로 하는 자연 건조형 무기질 수용성 광촉매 도료 조성물의 제조방법.

**청구항 3.**

제1항 또는 제2항의 제조방법으로 얻어진 수용성 광촉매 도료 조성물.