



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월06일
 (11) 등록번호 10-0911147
 (24) 등록일자 2009년07월31일

(51) Int. Cl.

C09D 5/18 (2006.01) *C09D 1/02* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0003455
 (22) 출원일자 2009년01월15일
 심사청구일자 2009년01월15일

(56) 선행기술조사문헌
 KR1020070109267 A
 KR100853818 B1
 KR100758203 B1
 KR1020040084571 A

전체 청구항 수 : 총 3 항

(73) 특허권자

주식회사 큐빅에코그린

서울 강남구 역삼동 721-29 청록빌딩 2층

(72) 발명자

장한우

서울 용산구 이태원동 261-25

(74) 대리인

이영화

심사관 : 최영희

(54) 친환경 기능성 방염도료의 제조방법 및 그 조성물

(57) 요약

본 발명은 친환경 기능성 방염도료의 제조방법에 관한 것으로 구체적으로는 소디움실리케이트와 포타시움실리케이트를 혼합한 분말에 증류수를 첨가하여 고압하에서 가열하여 용액형으로한 무기질 바인더를 제조하고 별도로 이온교환수, 다가알코올을 혼합해 서서히 교반하면서 분산제, 산화티타늄, 난연제를 첨가 충분히 분산시킨 분산액에 상기 무기질 바인더, 천연광물분말, 결합제를 첨가교반하여 도료 기본조성물을 얻고 도료 기본조성물의 pH를 조절한후 여기에 증점제를 투입 점도를 조절하므로써 친환경 기능성 방염도료를 제조하는 방법 및 그 조성물에 관한 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1

이온 교환수 15중량부에 다가알코올 5중량부를 혼합하여 서서히 교반하면서 용해한 용액에 루틸형 산화티타늄 5.5±2.5중량부, 붕사 10중량부, 분산제 0.5중량부를 첨가교반하여 혼합균질물을 얻고 여기에 무기질 바인더 40중량부, 세리사이트분말 22.5중량부, 전기석분말 22.5중량부, 아미노계 실란카프링제 3중량부를 첨가교반하여 도료의 기본조성물을 조성한 다음 pH조절제 1.1±0.9중량부를 사용하여 pH7로 조절한후 증점제 2.5±1.5중량부를 첨가점도를 조절함을 특징으로하는 친환경 기능성 방염도료의 제조방법.

청구항 2

청구항 제1항에 있어서 무기질 바인더는 소듐실리케이트와 포타시움실리케이트를 3:1의 중량비로 혼합한 분말 100중량부에 증류수 150~200중량부를 첨가하여 밀폐용기 내에 넣고 용기내의 압력을 3기압, 온도 105~110℃로 유지하여 용액형으로한 무기질 바인더임을 특징으로 하는 친환경 기능성 방염도료의 제조방법.

청구항 3

무기질 바인더 40중량부, 세리사이트분말 22.5중량부 및 전기석분말 22.5중량부로 구성된 천연 광물질분말 45중량부, 이온교환수 15중량부, 붕사 10중량부, 다가알코올 5중량부, 루틸형 산화티타늄 5.5±2.5중량부, 아미노계 카프링제 3중량부, 분산제 0.5중량부, pH조절제 1.1±0.9중량부, 증점제 2.5±1.5중량부로 조성되는 친환경 기능성 방염도료 조성물.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 친환경 기능성 방염도료의 제조방법에 관한 것으로 구체적으로는 소듐실리케이트와 포타시움실리케이트를 혼합한 분말에 증류수를 첨가하여 고압하에서 가열하여 용액형으로한 무기질 바인더를 제조하고 별도로 이온교환수, 다가알코올을 혼합해 서서히 교반하면서 분산제, 산화티타늄, 난연제를 첨가 충분히 분산시킨 분산액에 상기 무기질 바인더, 천연광물분말, 결합제를 첨가교반하여 도료 기본조성물을 얻고 도료 기본조성물의 pH를 조절한후 여기에 증점제를 투입 점도를 조절하므로써 친환경 기능성 방염도료를 제조하는 방법 및 그 조성물에 관한 것이다.

배경기술

<2> 근간에는 사무실이나 주거공간을 장식함에는 각종 도장재나 실내장식재가 이용되고 있다. 도장재로서는 합성수지재의 도료가 대부분으로서 시공성용이, 표면평활성, 도막성, 내오염성 및 방수성 등이 좋은 장점으로 널리 이용되어 왔으며 실내장식재 역시 그 자체가 합성수지이거나 다른 재질 위에 인쇄하거나 합성수지재 무늬목시트를 적층시키거나 도장을 하므로써 합성수지재료들이 부분적 또는 전체로 사용된다.

<3> 특히 합성수지도료는 합성수지를 용액상으로하여 점도를 부여한 것이므로 용제를 사용하게 되고 가소제, 안정제가 첨가되므로써 VOC(Volatile Organic Compounds), 발암물질, 중금속 등 인체에 유해한 물질들에 노출하게 된다. 이로인해 최근에는 당국의 이와 같은 실내장식재에 대한 규제가 엄격하고 사람들의 공해발생물질에 대한 인식도가 높아지므로써 친환경적인 성향의 내장재들을 선호하고 있으며 또한 최근에 독서실이나 고시원 등에서 빈번히 발생하고 있는 화재 역시 방음 또는 보온재나 내장재들을 상기와 같은 합성수지재를 사용하므로써 발생된 불상사라 할 수 있다.

<4> 상기 제반 문제점을 해결하기 위하여 당분야에 대한 내장재들의 개발에 박차를 가하고 있고 또한 연구개발된 도료를 포함한 내장재들이 출시되거나 다양한 종래기술들이 소개되고 있으나 아직도 개발의 여지가 많은 제품들이다.

<5> ① 종래기술의 하나로 국내등록특허공보(등록번호 제495159호)에 투명방염도료조성물이 게시되어있다. 기술내용으로 염화고무계수지 18~36중량%, 페놀계수 7~14중량%, 비닐계공중합체수지 0~20중량%, 액상의 염화파라핀

열안정제 및 소포제 0.5~1.0중량% 및 유기용제 40~50중량%를 포함하는 투명 방염도료에 관한 것이라 하겠다.

- <6> 이와 같은 도료는 화재발생시 방염도료의 도막층이 열에 의해 발포되어 단열층을 형성하므로써 열 및 화염을 차단하여 화재의 빠른 전파를 지연시킬 수 있으나 우선 많은량의 유기용제를 사용하므로 인체에유해한 VOC를 발생시킬 수 있으며 화재시 결국 연소하게되는 염화고무계수지나 비닐계수지로부터 염소개스가 발생하므로 질식사를 유발시킬 수 있는 내장도료라 할 수 있다.
- <7> ② 종래기술의 다른예로는 국내등록특허공보(등록번호 제635935호)에 "불연성 판넬 및 그 제조방법"이 소개되고 있다. 기술구성으로 난연성 멜라민수지 함침액에 모양지를 함침시킨 후 건조하여 멜라민수지 모양지를 제조하는 단계와, 보드를 제조하는 단계와, 멜라민수지 모양지를 보드의 일면 또는 양면에 적층하는 적층단계, 적층한 적층체를 열가압 성형하는 가공단계와 마감처리하는 단계로 제조된 불연성패널 및 그 제조방법에 관한 것으로 열경화성수지로서 열가소성수지에 비해 불연성이긴하나 멜라민수지나 요소수지는 각각 멜라민 및 요소와 다량의 포름알데히드가 반응하기 때문에 판넬표면으로부터 포름마린이 서서히 용출되기 때문에 인체에 해를 끼치며 특히 최근에는 멜라민 또는 요소수지의 식기들을 거의 사용하지 않고 있다.
- <8> ③ 또 다른 종래기술로서 공개특허공보(제10-2005-52425호)에는 기능성을 추구하고 있는 기능성도료조성물이 소개되고 있으며 기술구성으로는 폴리우레탄수지 40~80중량%, 안료 5~15중량%, 충전제로 폴리에틸렌 5~15중량%, 첨가제로 실리크린 5~15중량%, 토루엔과 크실렌을 혼합해서된 용제 5~15중량%로 조성된 주원료 60~80중량%와 경화제 50~70중량%, 용제 30~50중량%, 조성된 보조원료 20~40wt%를 혼합해서된 기능성 도료조성물에 관한 것으로 이는 많은량의 합성수지가 함유되어 있어 방염성이 떨어지고 또한 인체에 유해한 많은량의 용제가 사용되므로써 내장재도료로서는 부적합하다.
- <9> ④ 그밖에 등록특허공보(등록번호 제10-654534호)에는 "난연성 열가소성수지 조성물이 있으나 조성물"에 시안화비닐 화합물, 염소계 유기화합물 등이 포함되어 있어 난연성이라 할 수 있으나 화재시는 열분해되어 시안, 염소 등의 독성개스를 발생할 수 있으므로 이 또한 내장 도장재로는 부적합하며 그밖에 등록특허공보(등록번호 제851835호)에는 난연성도료조성물로 내화섬유 화염억제안정제, 팽창성 화재억제, 연기 억제제 등 다양한 종류의 방염제를 조성물로 사용하고 있으나 주재료나 도막형성제로서 연화점이 극히 낮고 각종 유기용제에 쉽게 용해되는 폴리비닐아세테이트를 사용하고 있고 나프타, 계면활성제, 접착제, 첨가제 등 열분해성 유기화합물을 다량으로 사용하고 있어 높은 난연성을 기대하기 힘들다.
- <10> 이상에서 열거한 종래기술들은 각 기술구성의 특징에 따라 난연 및 방염기능성을 기대할 수 있고 친환경적인 목적을 어느 정도까지는 달성할 수 있다고 보아지나 도료 및 내장코팅 조성물에 유해한 용제나 첨가제들이 포함되어 있고 화재시 고열에 의하여 분해되어 독성개스를 발생하는 물질들이 사용되고 있어 아직도 개량의 여지들이 있는 도료 및 내장재 코팅조성물들이라 할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <11> 본 발명은 친환경 기능성도료의 제조방법 및 그 조성물에 관한 것으로 무기질 바인더를 비롯한 난연제, 천연광물성분말, 산화티탄 등 무기질재료를 고형분기준으로 적어도 90wt% 이상 사용하므로 난연 및 방염성을 극대화시키고 원적외선 방사 및 음이온 발생물질로서 각각 세리사이트, 전기석을 포함한 천연광물질분말과 인체에 해가 없는 첨가제를 사용하므로써 인체에 유익한 생리활성기능이 부여되고 친환경적인 분위기가 조성되는 생활공간을 마련할 수 있는 친환경 기능성도료의 제조방법 및 그 조성물을 제공함에 목적이 있다.

과제 해결수단

- <12> 소듐 실리케이트와 포타시움 실리케이트 3:1의 중량비로 혼합한 분말 100중량부에 대하여 증류수 150~200중량부를 첨가하여 고압하에서 100℃이상으로 가열하여 용액형의 무기질 바인더를 제조하고 별도로 이온교환수에 다가알코올을 혼합하여 서서히 교반하면서 분산제를 첨가하여 분산시킨 다음 산화티타늄, 난연제를 첨가하여 충분히 교반균질화시킨 다음 여기에 상기 무기바인더를 첨가가교반하는 가운데 천연광물분말, 결합제를 투입 고속으로 교반처리하여 도료 기본조성물을 얻고 이를 pH를 조절하여 중성으로 한 다음 증점제를 첨가 점도를 조절하므로써 친환경 기능성 방염도료의 제조방법 및 그 조성물을 제공할 수 있었다.

효 과

<13> 본 발명의 친환경 기능성 방염도료와 그 조성물은 난연성이 극히 우수하며 화재시 고열에 의해 분해되는 개스에 독성개스가 함유되어 있지 않으며 유기용제를 사용하지 않으므로 휘발성 유기화합물(VOC)이 발생하지 않고 우수한 원적외선 방사기능과 음이온 발생물질인 천연광물분말을 다량으로 사용하므로 탈취기능, 향균성이 있어 위생적이라 할 수 있으며 더불어 인체 생리활성에 유익하므로 항상 쾌적한 분위기를 조성하는 생활공간을 마련할 수 있는 친환경기능성 방염도료의 제조방법과 그 조성물이라 할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<14> 본 발명은 친환경 기능성 방염도료의 제조방법과 그 조성물에 관한 것으로 먼저 제조방법을 공정별로 구체적으로 설명하면 소디움실리케이트($\text{NaO} \cdot n\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)와 포타시움실리케이트($\text{K}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2$)를 3:1의 중량비로 혼합한 분말 100중량부에 증류수 150~200중량부를 첨가한 밀폐용기 내의 압력을 3기압으로하여 온도 105~110℃로 유지하여 용액형으로한 무기질 바인더를 제조하는 1단계 공정,

<15> 이온교환수 15중량부에 다가알코올 5중량부를 혼합하여 서서히 교반하면서 루틸형 산화티타늄 5.5±2.5중량부, 난연제로서 붕사($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) 10중량부, 분산제 0.5중량부를 첨가교반하여 분산시키므로서 혼합균질물을 얻는 2단계 공정,

<16> 2단계 공정의 혼합균질물에 1단계 공정에서 제조된 무기질바인더 40중량부, 광물질분말 45중량부, 결합제 3중량부를 첨가하여 도료의 기본조성물을 조성하는 3단계 공정,

<17> 도료기본조성물에 pH조절제 1.1±0.9중량부를 사용하여 pH를 중성으로 조절하는 4단계 공정,

<18> pH를 조절한 도료기본조성물에 증점제 2.5±1.5중량부를 첨가 점도를 조절하는 5단계 공정을 포함하는 친환경 기능성 방염도료의 제조방법이다.

<19> 상기 제조방법에서 소디움실리케이트와 포타시움실리케이트를 증류수에 용해시켜서된 바인더는 바인더작용과 함께 도막 형성기능을 하게된다. 여기에서 소디움실리케이트는 아래 공정에서 첨가되는 다가알코올에 의하여 약간 용해되므로서 도막에 약간의 점성을 부여하게되고 유연성을 갖게하므로서 도막의 건조수축에 의한 균열발생을 방지할 수 있게된다. 반면에 포타시움실리케이트는 다가알코올에 전혀 용해되지 않으므로 전기한 기능은 기대할 수 없지만 시공중도막의 경화응고시간을 단축시키므로서 양자의 혼합으로 상술한 양기능을 적절히 조절할 수 있다. 물론 바인더액의 점도는 첨가되는 증류수의 양에 따라 차이는 있지만 도막의 건조시간, 도막의 강도, 후도, 균열방지차원에서 상기 증류수의 혼합량은 적절한 배합비라 할 수 있다.

<20> 또한 2단계 공정에서 다가알코올은 전기한 바와 같이 도료도막에 점성에 의한 유연성을 부여하지만 난연성인 붕사에 대한 약간의 용해성을 갖게하므로서 도장조성물의 난연성 균질화에 도움이 된다. 또한 난연제로서 붕사는 무수물의 붕사로서 융점이 741℃이고 독성이 없는 물질이라 할 수 있다.

<21> 산화티타늄은 백색분말로서 도료의 백색안료로서 많이 사용되는 물질로서 차폐력은 백색안료 중 최대라 할 수 있으며 여기에서 사용되는 산화티타늄은 루틸형의 산화티타늄이 사용된다.

<22> 또한 분산제로는 알킬벤젠설포산염, 폴리에틸렌글라이콜비이온계면활성제, 수용성고분자들 중에서 선택되는 하나의 분산제가 사용된다.

<23> 광물질분말로는 세리사이트(sericite), 전기석분말을 각각 동량으로 사용하며 여기에서 세리사이트는 견운모로서 백색이며 화학성분으로 $\text{Kx}(\text{Al}, \text{Fe}^{+2}, \text{F}^{+1}, \text{Mg})\text{Y}, (\text{Si}, \text{Al})_4 \cdot \text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 이고 X=1~0.5, y=2를 나타내는 광물로서 원적외선 방사기능이 우수하다. 전기석(tourmaline)은 흑, 청, 적, 록, 자, 백색을 띠고 있으며 화학성분으로는 $(\text{Na}, \text{Ca})(\text{Mg}, \text{Fe}^{+2}, \text{Li})_3(\text{Al}, \text{Fe}^{+3}, \text{Mn}, \text{Cr}, \text{Ti})_6(\text{B}_3\text{Si}_6\text{O}_{27}) \cdot (\text{O}, \text{OH}, \text{F})_4$ 로 음이온발생기능이 뛰어나며 모아경도 7~7.5로 내마모성이 뛰어난 광물이다. 그밖에도 전기석은 상술한 바와 같이 다양한 색상이 있어 별도의 유색안료를 사용하지 않아도 백색산화티타늄의 양을 조절하면 소망하는 은은한 유색도료의 색상을 발현할 수 있다.

<24> 또한 3단계에서 사용되는 결합제로서는 아미노계실란키프링제로서 아미노프로필 트리에톡시 실란(aminopropyl triethoxy silan) 또는 아미노프로필메틸디메톡시 실란(amino propyl methyl dimethoxy silan)을 사용하게된다. 이와 같은 커프링제는 유기질재료와 무기질재료(금속, 유리, 모래 등)를 결합하는 커프링제로서 접착결합력이 우수하여 도막의 강도를 현저하게 향상시키며 도막의 조직을 치밀하게 하므로서 피도장체의 보호력이 우수하며 방수성 또한 증가하게 된다.

- <25> 그리고 pH조절제는 강산을 제외한 약산을 사용하게 되며 본발명 도료조성물은 소듐실리케이트 및 포타시움실리케이트를 비롯하여 붕사, 아미노계실란커퍼링제 등 대부분이 알칼리성을 띠고 있어 도장 시공후 알칼리성물질의 침출로 도막표면에 백화현상을 발생시키므로 약산을 사용하여 pH7로 조절하는 것이 필수적이다.
- <26> 그밖에 중점제로는 유기용제나, 기름이 아닌 수분산계로서 히드록식 에틸셀룰로우스, 히드록시프로필 셀룰로우스, 폴리에틸렌 옥사이드 등을 사용하며 이와 같은 중점제를 첨가하므로써 침강방지, 흐름방지능과 보호코로이드로 작용하여 침강, 도막의 늘어남 등을 방지할 수 있고 수분산계이어서 VOC가 발생되지 않고 악취발생이 없어 인체에 무해하다.
- <27> 이상의 제조방법에 따른 친환경 기능성 방염도료조성물은 무기질바인더 40중량부, 천연광물질분말 45중량부, 이온교환수 15중량부, 붕사 10중량부, 다가알코올 5중량부, 산화티타늄 5.5 ± 2.5 중량부, 결합제 3중량부, 분산제 0.5중량부, pH조절제 1.1 ± 0.9 중량부, 중점제 2.5 ± 1.5 중량부로 조성되는 친환경 기능성 방염도료조성물이라 할 수 있다.
- <28> 상기 조성물의 특징은 무기질 바인더, 천연광물분말, 산화티타늄, 난연제 90%에 가까운 난연성의 무기질성분을 사용하므로써 난연성이 우수하여 1000℃까지 도막의 변색은 있어도 도막의 파괴나 화염을 발생시키지 않으며 합성수지를 주원료로하는 도료와 같이 용제를 사용하지 않으므로써 VOC(Volatile Organic Compounds) 발생이 없고 고열에 의하여 분해되는 개스에 독성개스가 함유되어 있지 않으며 특히 원적외선 방사율이 우수한 세리사이트와 음이온 발생량이 높은 전기석이 다량량으로 함유되는 천연광물분말을 사용하므로써 난연성의 향상은 물론 탈취성과 향균성이 있어 위생적이며 인체 생리활성에 유익하므로써 항상 쾌적한 분위기가 유지되는 생활공간을 부여할 수 있는 친환경기능성 방염도료의 제조방법 및 그 조성물이라 할 수 있다.
- <29> 본 발명에 의한 친환경 기능성 방염도료의 기능과 작용효과를 알아보기 위하여 실시예를 들기로 한다.
- <30> 실시예(1)
- <31> 압력조절이 가능한 밀폐용기내에 소듐실리케이트 75kg 및 포타시움실리케이트 25kg과 증류수 180kg을 넣고 압력 3기압, 온도 105~110℃를 유지하여 1시간 처리하여 용액으로된 무기질 바인더를 제조하였다.
- <32> 별도로 이온교환수 15kg에 푸로피렌그라이콜 5kg을 혼합하여 서서히 용해시키면서 산화티타늄 4kg, 붕사 10kg, 분산제 0.5kg을 첨가교반하고 분산시켜 균질혼합물을 얻고 여기에 상기 용액형 무기질 바인더 40kg, 세리사이트분말 22.5kg, 백색전기석분말 22.5kg, 아미노푸로필트리에톡시실란 3kg을 첨가하여 균질화될때까지 교반하여 도료 기본조성물을 얻었다. 상기 알칼리성 도료 기본조성물에 초산 1.5kg을 첨가하여 pH7로 조성하고 에틸셀룰로우스 3kg으로 점도를 조절하여 백색의 친환경 기능성 방염도료를 제조하였다.
- <33> 실시예(1)에서 제조된 도료의 물성, 기능, 열에 의한 상태를 알아보기 위하여 30cm×50cm×30mm의 철판에 1mm 두께로 실시예(1)에서 제조된 도료를 도장하였다.
- <34> 실시예(2)
- <35> 48시간 경과후 도막이 완전히 경화응고되었을때 철판과의 접촉력은 평균 $47\text{kg}/\text{cm}^2$ 으로 나타났고 도막의 표면경도, 모아경도 4.3으로 나타났다.
- <36> 또한 도막층에서 방사되는 원적외선 방사율이 0.91이고 음이온 발생측정기로 음이온 발생량을 측정한 결과 860Ion/cc로 나타났다.
- <37> 또한 열에 대한 변화상태를 알아보기 위하여 도장시료를 투시창이 마련된 전기로에 넣고 분당 50℃의 상승속도로 온도를 상승시킨 결과 온도 450℃까지는 변화가 없었고 450~550℃범위에서 도료표면에서 미세한 기포가 발생하는 상태가 미미하게 나타나다가 다시 변화없이 진행되어 온도 700℃에 이르러 도장표면 색상이 약간검게 변질되어 가면서 로내의 기류 역시 어둡게 나타나면서 온도 상승에 따라 그정도가 농화되어가면서 온도 1050℃에 이르러 도장표면이 검게되고 로내기류는 더이상 변화가 없었다.
- <38> 더욱 온도를 상승시켜 1350℃까지 온도를 상승시키고 중단하였다. 시료를 취출하여 냉각시켜 상태를 조사한결과 도막층의 조직과 도막층과 철판이 융착되고 도막층은 미세한 요철이 형성상태로 그대로 남아있었다.