(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0068255
(43) 공개일자 2016년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09D 5/26 (2006.01) *C09D 5/29* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0173710
(22) 출원일자 2014년12월05일
심사청구일자 2014년12월05일

(71) 출원인
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
성기준
부산광역시 남구 분포로 113, LG 메트로시티 APT 208동 1802호 (용호동)
윤다희
부산광역시 금정구 옥봉로14번길 1, 6-312(서동, 현대아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **에너지 절약형 자동 변색도료 및 이를 이용한 도료층**

(57) 요 약

본 발명은 에너지 절약형 자동 변색도료 및 이를 이용한 도료층에 관한 것으로, 변색도료는 13~18℃의 일정 온도 범위에서 색이 변화되어 빛을 반사 또는 흡수하여 모재 자체 또는 모재에 의해 마련된 실내 공간의 온도를 가변시키기 위해 시온안료와, 투명하거나 흰색의 액상도료가 1:10±2중량비로 혼합되어 제조되고, 이 변색도료를 이용한 도료층은 변색도료가 모재에 도포된 변색층;과 변색층에 도포되어 자외선을 차단하는 투명 보호층;을 포함하여 이루어진 것이다.

대 표 도 - 도4a

(72) 발명자

허지

부산광역시 수영구 연수로 415번길 11, 2F(구이사냥)

김미은

경상북도 경주시 초당길147번길 19, 가동 401호(동천동, 한빛마을빌라)

김병수

부산광역시 수영구 광안해변로15번길 68, 506-1005(남천동,뉴비치아파트)

강영주

부산광역시 남구 분포로 111,119-2102(LG메트로시티1차아파트)

명 세 서

청구범위

청구항 1

일정 온도 범위에서 색이 변화되어 빛을 반사 또는 흡수하여 모재 자체 또는 모재에 의해 마련된 실내 공간의 온도를 가변시키기 위해 시온안료 1g에 대해 투명하거나 흰색의 액상도료가 8~12㎖의 혼합 비율로 혼합되어 제조된 에너지 절약형 자동 변색도료.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 온도 범위는 13~18℃인 것으로 하는 에너지 절약형 자동 변색도료.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 시온안료는 전자 공여체와 전자 수용체를 포함한 마이크로캡슐 물질로 이루어지고, 1~10㎛의 크기인 에너지 절약형 자동 변색도료.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 액상도료는 흰색 유성페인트이고,

상기 흰색 유성페인트와 시온안료가 혼합된 도료가 13~18℃ 내의 온도에서 회색 또는 검정색으로 색변화되는 에너지 절약형 자동 변색도료.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 액상도료는 니스이고,

상기 니스와 시온안료가 혼합된 도료가 13~18℃ 내의 온도에서 회색 또는 흰색으로 색변화되는 에너지 절약형 자동 변색도료.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항의 변색도료가 모재층(100)의 표면에 도포된 변색층(110);과

상기 변색층(110)에 도포되어 자외선을 차단하는 투명 보호층(120);을 포함하는 에너지 절약형 자동 변색도료를 이용한 도료층.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 보호층(120)은 변색층(110)의 변색을 통한 빛의 흡수와 반사를 보장하기 위해 투명한 층으로 하는 에너지 절약형 자동 변색도료를 이용한 도료층.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 보호층(120)은 산화주석(Tin Oxide), ITO(Indium Tin Oxide), ATO(Antimony Tin Oxide), Al_2O_3(Aluminium Oxide), ZnO(Zinc Oxide), TiO_2(Titanium Oxide) 중 어느 하나 이상의 자외선 차단 물질 또는, 산화 아연과 티타늄다이옥사이드 분말 혼합체를 톨루엔 또는 크실렌의 유기 용제와 니스에 혼합한 제조된 보호도료를 도포하여 이루어진 에너지 절약형 자동 변색도료를 이용한 도료층.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 보호도료는 유기 용제 100 중량부에 대해 자외선 차단 물질 또는 분말 혼합체가 0.5~3 중량부로 혼합하여 혼합물을 제조하고, 이 혼합물을 니스에 대해 1:10±2의 부피비로 혼합하여 이루어진 에너지 절약형 자동 변색도료를 이용한 도료층.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 모재층(100)과 변색층(110) 사이에 투명 또는 흰색의 액상도료를 도포하여 형성된 도색층을 더 구비하는 에너지 절약형 자동 변색도료를 이용한 도료층.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 액상도료는 니스 또는 흰색 유성페인트로 하는 에너지 절약형 자동 변색도료를 이용한 도료층.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 온도에 따라 열전도율이 가변되는 도료에 관한 것으로, 보다 상세하게는 온도에 따라 색이 변하는 시온안료를 혼합한 도료가 열에 의해 색이 변하면서 열을 흡수 또는 반사하도록 된 에너지 절약형 자동 변색도료 및 이를 이용한 도료층에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 시온(示溫)안료란 온도에 따라 색깔이 변하는 안료로서 온도가 상승하면 색깔이 없어져 투명으로 되고 온도가 다시 내려가면 원래의 색상으로 돌아오는 특성을 가진 물질이다. 일 예로 시온안료는 어느 기준 온도 이상이되면 투명해지기도 하고 이하가되면 불투명해지기도 한다. 이러한 시온안료는 색의 변화가 반복 가능한 가역성과 한 번의 색 변화만 가능한 비가역성으로 분류된다. 보통 가역성 시온안료는 기준온도가 -15℃에서 70℃의 범위를 갖고, 비가역성 시온안료는 기준온도가 40℃에서 450℃의 범위를 갖는다.

[0003] 여기서, 현재 실용화된 가역성 시온안료로는 금속착염, 코레스텔릭액정, 메타모컬러, 크리스탈 바이올렛 락톤

(crystal violet lactone)등이 있고, 이 가역성 안료는 플라스틱이나 기타 물질과 혼합을 하면 특정 온도에서 색깔이 변하는 특성이 있다. 이때, 특정 온도는 시온안료와 혼합하는 일반 액상도료의 혼합비율에 따라 결정된다. 이러한 시온안료의 특성을 이용하여 주변의 온도 변화를 육안으로 표현되도록 하거나 심미감을 제공하기 위해 컵, 온도계, 팬시, 판촉물, 장난감, 학용품, 프라이팬, 드라이기 등의 일상용품 등에 사용되고 있다. 또한, 기계 설비분야에서는 과학측정기, 각종 기기장치의 과열을 초기에 발견하고, 절삭 공구류의 발열 온도를 측정하며, 합성수지의 성형, 금형 및 주형 합판프레스 등의 적정한 온도를 확인하기 위해 사용되고 있다. 또한, 발전소나 변전소, 빌딩, 공장 내의 전력설비에서의 전동기, 변압기, 저항기, 개폐기, 배전반, 도선 터미널 접속부, 전등기구 등의 발열 점검과 안전을 위해 사용되고 있다.

[0004] 이외에도 시온안료를 이용한 종래의 실시 예로, 대한민국 등록특허 제10-0890863호(발명의 명칭 : 온도감응 색상변화 콘크리트 조성물)이 개시되어 있다. 이를 간략히 살펴보면, 물 100중량부에 대해 시온잉크(감온잉크)를 50~80%의 중량비로 첨가한다. 따라서, 온도 변화에 따른 색상의 구성을 다양하게 하여 도시으이 경관을 아름답게 하는 심미적 효과를 얻을 수 있다.

[0005] 이렇듯 시온안료를 이용한 상품의 경우 아직 초기 단계에 머물러 있다.

[0006] 또한, 국내에서의 한 해 기온 차이가 심했던 2007년의 기온을 측정한 결과가 아래 [표 1]에 나타나 있다.

표 1

[0007]

구분	기온(℃)			강수량
	평균	평균최고	평균최저	(㎜)
2007	12.9	17.8	8.6	1.325.0
1월	-0.1	4.8	-4.4	9.3
2월	3.3	9.1	-1.6	15.1
3월	6	11	1.2	135.3
4월	11.1	16.6	6.1	24.2
5월	17.8	23.5	12.8	146.7
6월	22.6	27.5	18.2	74.2
7월	24	27.8	20.9	259.7
8월	26.1	29.8	20.9	259.7
9월	21.2	25.1	18	268
10월	14.8	20.1	10.2	18.3
11월	6.2	11.9	1.3	57.1
12월	1.6	6.4	-2.3	11.3

[0008] 이처럼, 당해 연도의 연평균 한여름과 한겨울의 기온차이가 대략 34.2℃정도로 매우 심하다. 따라서, 건물 내의 실내 공간의 온도 차이 역시 심하기는 마찬가지고, 이에 대해 생활 적정 온도로 상승 또는 하락시키기 위한 냉/난방 비용 역시 높다는 것을 알 수 있다.

[0009] 이를 토대로 보면, 모재 자체의 온도 상승이나 하락 또는, 건물의 실내 공간의 온도 상승이나 하락에 대해 모재 표면 또는 건물의 외벽의 색을 변화시켜 빛을 흡수 또는 차단함으로써, 모재 또는 실내 공간의 온도를 상승 또는 하락시킬 수 있는 연구에 대한 필요성이 대두된다.

[0010] 하지만, 온도에 따라 색이 변하는 시온안료를 이용하여 모재 자체 또는 실내 공간의 온도를 변화시키고자 하는 기술력이 부족하고, 따라서 이에 부합한 기술 개발이 요구되는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0890863호(2009.03.27. 공고)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-0597925호(2006.07.13. 공고)

(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허 제10-2005-0051642호(2005.06.01. 공개)

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허 제10-0831425호(2008.05.22. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 상기된 문제점을 해소하기 위해 안출된 본 발명의 목적은, 온도 차에 따라 도료의 색을 변화시키고, 그 색의 특성에 따라 빛을 반사하거나 흡수하여 열전도율을 가변할 수 있도록 한 에너지 절약형 자동 변색도료 및 이를 이용한 도료층을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기된 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 에너지 절약형 자동 변색도료는, 일정 온도 범위에서 색이 변화되어 빛을 반사 또는 흡수하여 모재 자체 또는 모재에 의해 마련된 실내 공간의 온도를 가변시키기 위해 시온안료 1g에 대해 투명하거나 흰색의 액상도료가 8~12ml의 비율로 혼합되어 제조된 것을 특징으로 한다.

[0014] 여기서, 온도 범위는 13~18℃인 것을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 시온안료는 전자 공여체와 전자 수용체를 포함한 마이크로캡슐 물질로 이루어지고, 1~10㎛의 크기인 것을 특징으로 한다.

[0016] 일 예로, 액상도료는 흰색 유성페인트이고, 흰색 유성페인트와 시온안료가 혼합된 도료가 13~18℃ 내의 온도에서 회색 또는 검정색으로 색변화되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 다른 예로, 액상도료는 니스이고, 니스와 시온안료가 혼합된 도료가 13~18℃ 내의 온도에서 회색 또는 흰색으로 색변화되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상술된 본 발명의 변색도료를 이용한 도료층은 변색도료가 모재의 표면에 도포된 변색층;과 변색층에 도포되어 자외선을 차단하는 투명 보호층;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 이때, 보호층은 변색층의 변색을 통한 빛의 흡수와 반사를 보장하기 위해 투명한 층으로 하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 여기서, 보호층은 산화주석(Tin Oxide), ITO(Indium Tin Oxide), ATO(Antimony Tin Oxide), Al_2O_3(Aluminium Oxide), ZnO(Zinc Oxide), TiO_2(Titanium Oxide) 중 어느 하나 이상의 자외선 차단 물질 또는, 산화 아연과 티타늄다이옥사이드 분말 혼합체를 톨루엔 또는 크실렌의 유기 용제와 니스에 혼합한 제조된 보호도료를 도포하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 보호도료는 유기 용제 100 중량부에 대해 자외선 차단 물질 또는 분말 혼합체가 0.5~3 중량부로 혼합하여 혼합물을 제조하고, 이 혼합물을 니스에 대해 1:10±2의 부피비율로 혼합하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0022] 그리고, 모재와 도료층 사이에 투명 또는 흰색의 액상도료를 도포하여 형성된 도색층을 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 액상도료는 니스 또는 흰색 유성페인트로 하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 상술된 바와 같이 본 발명에 따르면, 특정 온도 범위 내에서 빛을 반사 또는 흡수하는데 유리한 검정색, 회색 또는 흰색 등으로 색변환됨으로써, 외부의 온도가 높을 경우 빛을 반사하여 모재 자체 또는 모재로 이루어진 실내 공간의 온도를 낮출 수 있고, 외부의 온도가 낮을 경우 빛을 흡수하여 모재 자체 또는 모재로 이루어진 실내 공간의 온도를 높일 수 있는 효과가 있다.

[0025] 특히, 실내 공간의 온도 조절로 인해 냉/난방에 소비되는 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 안된다.

도 1은 일반적인 시온안료를 포함한 마이크로캡슐이 온도 변화에 따라 색이 흰색과 검정색으로 변하는 상태가 도시된 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 마이크로캡슐의 다른 종류로, 온도 변화에 따라 무색과 청색으로 변할 때의 화학 구조식이다.

도 3은 본 발명의 에너지 절약형 자동 변색도료를 이용한 실험 예에서 시멘트 모형이 도시된 사진이다.

도 4a와 도 4b는 본 발명의 도료에 니스를 혼합한 제1시료(20)와, 흰색 유성페인트를 혼합한 제2시료(30)가 도시된 사진이다.

도 5a와 도 5b는 도 4a와 도 4b의 제1시료(20)와 제2시료(30)를 시멘트 모형에 도색한 후 케이스 1과 케이스2의 경우에 대해 특정 온도에서의 색변화가 도시된 사진이다.

도 5c는 도 5a와 도 5b에서 측정된 특정 온도보다 더 낮은 온도와 더 높은 온도에서의 색변화가 도시된 사진이다.

도 6a와 도 6b는 본 발명의 에너지 절약형 자동 변색도료를 이용하여 건물의 지붕에 도포한 후 실내 온도 변화를 도시한 그래프이다.

도 7은 본 발명의 에너지 절약형 자동 변색도료를 도색한 도료층이 도시된 측단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 쉽게 실시할 수 있도록 바람직한 실시 예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

[0028] <도료>

[0029] 본 발명에 따른 에너지 절약형 자동 변색도료는 시온안료와, 투명하거나 흰색의 액상도료를 혼합하여 제조한다. 이하에서 액상도료는 흰색 유성페인트 또는 니스(varnish)를 일 예로 하여 설명한다. 또한, 본 발명의 도료는 상술된 국내의 한 해 온도 변화와 하루 동안의 온도 변화 및, 일사량 등을 토대로 빛 반사와 흡수를 통해 모재(10) 자체 또는 실내 공간의 온도 변화가 최대가 될 수 있는 13~18℃에서 색변화를 유발할 수 있도록 제조한다(표 1 참조). 따라서, 후술된 실험의 결과에 따라 본 발명의 도료는 시온안료 1g(그램)에 대해 유성페인트 또는 니스가 8~12ml(밀리리터)의 혼합비율로 혼합한다. 이 중량비 비율은 13~18℃의 특정 온도에서 도료의 색이 변할 수 있도록 하는 최적의 비율이고, 이때 모재(10) 자체 또는 실내 공간의 10~20% 정도의 단열 효과를 얻을 수 있다. 즉, 최대 단열 효과를 얻을 수 있는 조건으로 특정 온도에서 도료의 색변화를 유도해야 하고, 이를 위해 13~18℃의 온도에서의 색변화는 시온안료 1g에 대해 유성페인트 또는 니스의 8~12ml의 혼합비가 최적이다. 이때, 특정 온도에서 도료의 색이 변하도록 최적의 비율로 혼합하였을 때, 시온안료와 흰색 유성페인트가 혼합된 상태는 어두운 회색이고, 특정 온도에서 색변화하면 검정색이 되며, 시온안료와 니스가 혼합된 상태는 흰색이고, 특정 온도에서 변화하면 밝은 회색이 된다. 여기서, 도료의 색변화는 색상 기준이 아니라 흡수율 또는 반사율을 기준으로 한다. 따라서, 검정색은 80~100% 흡수율과 0~20% 반사율인 경우로 지정하고, 흰색은 0~20% 흡수율과 80~100% 반사율인 경우로 지정하며, 어두운 회색은 30~50%의 흡수율인 경우로 지정하고, 밝은 회색은 50~70%의 반사율인 경우로 지정한다.

[0030] 여기서, 시온안료는 도 1에서와 같이, 기본적으로 마이크로캡슐(microcapsule) 물질로 이루어지고, 그 크기는

대략 1~10㎛이며, 이 마이크로캡슐 안에는 전자 공여체(electro donor)와 전자 수용체(electro acceptor)를 구성물질로 되어 있다. 이로 인해 특정 온도 이상으로 온도가 상승하면 이 물질들이 결합하여 색상이 투명하게 되고, 특정 온도 미만으로 온도가 하강하면 이 물질들이 분리되어 어두운 색을 나타낸다. 이 시온안료의 일 예로 무색과 청색으로 색변화가 발생하는 화학식 구조는 도 2에서 보는 바와 같다.

[0031] 또한, 유성페인트는 시온안료와 혼합되어 특정 온도 미만에서는 검정색으로 변하고, 특정 온도를 초과하면 어두운 회색으로 변하도록 하기 위해 흰색 유성페인트를 사용한다.

[0032] 또, 니스는 시온안료와 혼합되어 특정 온도 미만에서는 밝은 회색으로 변하고, 특정 온도를 초과하면 흰색으로 변하게 된다.

[0033] 이들 니스 또는 흰색 유성페인트는 시온안료와 혼합된 후, 특정 온도인 13~18℃에서 색변화가 발생하면서, 검정과 밝은 회색 또는, 흰색과 어두운 회색을 얻을 수 있는 최적의 색상을 갖는다. 따라서, 니스 또는 흰색 유성페인트 이외에도 투명한 색이나 흰색을 갖는 일반 액상도료에 시온안료를 혼합하여 도색하면 동일하거나 유사한 온도변화 효과를 얻을 수 있다.

[0034] 이하에서는, 상술한 바를 얻기 위해 수행하였던 실험에 대해 설명한다. 이 실험의 목적으로는 시온안료와, 유성페인트 또는 니스를 혼합한 도료를 모재(10)에 도포한 후, 색이 변하는 특정 온도를 측정하고, 특정 온도를 13~18℃로 제한하면서 이 온도 범위 내에서의 색변화가 가능한 시온안료와, 유성페인트 또는 니스의 혼합비율을 찾으며, 13℃ 미만 및 18℃ 초과한 온도에서의 색변화를 관찰하고자 한다. 또한, 상술된 실험을 토대로 제조된 도료를 건물의 지붕에 도포하여 해당 건물의 실내 온도에 대한 변화를 확인하고자 한다. 여기서, 모재(10)는 건물에 사용하는 시멘트를 대상으로 하고, 유성페인트는 니스와 흰색 유성페인트를 대상으로 한다.

[0035] <실험 1>

[0036] 이 실험에서는 13~18℃의 특정 온도에서 색이 변할 수 있는 시온안료와 유성페인트의 혼합비율과, 시온안료와 니스의 혼합비율을 찾고자 한다. 이때, 유성페인트는 흰색 유성페인트를 사용하고, 이는 시온안료의 색변화에 따라 빛의 흡수율과 반사율을 최대한으로 하기 위함이다. 또한, 시온안료는 Thermochromic(온변색) Black 15(제조사 : NANOI&C(나노아이엔씨))을 사용한다.

[0037] 먼저, 시멘트를 반죽하여 가로 10cm, 세로 10cm 두께 1cm로 다수의 모재(10)를 제작한다.

[0038] 다음으로, 시온안료와 흰색 유성페인트, 시온안료와 니스의 혼합 비율을 다르게 하여 각각의 모재(10)에 도색한다.

[0039] 끝으로, 각각의 모재(10)에 온도 변화를 제공하고, 각각의 색변화를 측정한다.

[0040] 이와 같은 과정을 거쳐 13~18℃의 온도 범위 내에서 색변화가 가능한 시온안료와 흰색 유성페인트, 시온안료와 니스의 혼합비율을 찾았다. 이에 대한 결과가 아래 [표 2]에 나타나 있다.

표 2

[0041]

혼합비율	시온안료(g):흰색 유성페인트(ml)				시온안료(g):니스(ml)			
	1:7이하	1:8~10	1:10~12	1:13이상	1:7이하	1:8~10	1:10~12	1:13이상
온도(℃)	10	13	15	20	11	14	18	21

[0042] 여기서, 시온안료의 단위는 g(그램)이고, 유성페인트와 니스의 단위는 ml(밀리리터)이다.

[0043] [표 2]에서 보는 바와 같이 특정 온도 13~18℃의 온도 범위에서 포함되는 혼합비율은 시온안료 1g에 대해 흰색 유성페인트 또는 니스가 8~12ml의 혼합비율임을 알 수 있다.

[0044] 이 실험을 통해 특정 온도 범위 내에서 변색할 수 있는 시온안료와, 흰색 유성페인트 또는 니스의 혼합비율을 찾으면서 이들의 색변화도 얻을 수 있었다. 간략히 설명하자면, 시온안료 1g에 흰색 유성페인트가 8~12ml의 혼합비율로 혼합된 경우, 변화 전의 색은 어두운 회색이고, 특정 온도에서 변화한 후 색은 검정색이다. 또한, 시온안료 1g에 흰색 유성페인트가 8~12ml의 혼합비율로 혼합된 경우, 변화 전의 색은 흰색이고, 특정 온도에서 변화한 후 색은 밝은 회색이다.

[0045] <실험 2>

[0046] 상술된 <실험 1>을 통해 얻은 결과를 토대로 특정 온도 미만 또는 초과하였을 때 색의 변화가 있는지를 반복 실험을 통해 확인하였다.

[0047] 먼저, 도 3에서와 같이 시멘트를 반죽하여 가로 10cm, 세로 10cm 두께 1cm로 2개의 모재(10)를 제작한다.

[0048] 다음으로, 도 4a에서와 같이, 시온안료 2g에 니스를 20ml로 혼합하여 제1시료(20)를 제조하고, 어느 하나의 모재(10)에 흰색 페인트를 먼저 도색한 후 제1시료(20)를 도포하여 케이스 1을 마련한다. 이 케이스 1에서의 모재(10) 표면 색은 도 5a에서와 같이 변화 전의 색인 흰색이다.

[0049] 다음으로, 도 4b에서와 같이, 시온안료 2g에 흰색 유성페인트를 20ml로 혼합하여 제2시료(30)를 제조하고, 다른 하나의 모재(10)에 제2시료(30)를 도포한다. 이 케이스 2에서의 모재(10) 표면 색은 도 5b에서와 같이 변화 전의 색인 어두운 회색이다.

[0050] 다음으로, 수조에 상온의 물을 받아 제1,2시료(20,30)를 넣고, 얼음을 넣어 온도를 낮추면서 제1,2시료(20,30)를 넣어 변색하는 온도를 측정한다. 이때, 제1시료(20)는 도 5a에서와 같이 13.5℃(변색온도)에서 색변화가 발생하였고, 제2시료(30)는 도 5b에서와 같이 15℃(변색온도)에서 색변화가 발생하였다. 제1,2시료(20,30)의 색변화된 상태를 유지한다.

[0051] 끝으로, 2개의 수조를 준비하고, 하나의 수조에는 변색 온도보다 높은 온도인 34~38℃의 물을, 다른 수조에는 변색 온도보다 낮은 온도인 6~9℃의 물을 담은 후 색변화가 유지된 상태의 제1시료(20)와 제2시료(30)를 번갈아 옮기면서 색변화의 가변성을 테스트하였다. 이렇게 8번을 반복하였고, 이 결과가 도 5c에 도시되어 있다.

[0052] 도 5c를 보면, 제1,2시료에서 변색 온도를 초과하거나 미만의 온도 범위에서는 색변화가 전혀 발생하지 않은 것을 알 수 있다. 따라서, 상술된 시온안료와, 유성 페인트 또는 니스와 혼합된 본 발명의 도료는 특정 온도의 범위를 초과하거나 미만인 경우에는 색변화가 발생하지 않음을 알 수 있다.

[0053] <실험 3>

[0054] 상술된 <실험 1>과 <실험 2>를 토대로 제조된 본 발명의 도료를 지붕 또는 옥상에 도포한 후 지붕 또는 옥상의 표면과 실내 공간 온도 변화를 측정하였다. 여기서, 도료의 도포는 케이스 1과 케이스 2를 각각의 건물에 적용하였고, 이후 측정된 결과 중에서 보다 더 높은 효과를 얻은 결과를 토대로 도 6a와 도 6b를 작도하였다. 이 도 6a와 도 6b는 본 발명의 변색도료는 흰색으로 하고, 비교 대상으로는 일반 녹색도료, 근처의 대기온도와, 흰색 변색도료의 온도와 일반 녹색도료의 온도차에 대해 그래프로 도시한 것이다. 그리고, 도 6a는 지붕 또는 옥상의 표면에 대해 하루 동안의 온도 변화를 측정한 결과가 도시되어 있다. 또한, 도 6b는 해당 지붕 또는 옥상의 바로 아래측 실내 공간에 대해 하루 동안의 온도 변화를 측정한 결과가 도시되어 있다. 이때, 실험이 진행된 계절은 한여름이다.

[0055] 결과적으로, 건물의 구조와 지붕 또는 옥상의 형태에 따라 다를 수도 있지만, <실험 3>에서의 결과를 보면, 기존의 녹색 지붕과 비교하여 표면의 경우 대략 3~19℃ 정도, 실내 공간의 경우 대략 5~7℃ 이상의 낮은 온도를 나타내고 있다. 이를 통해 본 발명의 도료를 도포한 경우 건물의 온도 조절 및 에너지 절감에 효과적임을 알 수 있다.

[0056] 모재(10) 자체의 온도 상승이나 하락 또는, 건물의 실내 공간의 온도 상승이나 하락에 대해 모재(10) 표면 또는 건물의 외벽의 색을 변화시켜 빛을 흡수 또는 차단함으로써, 모재(10) 또는 실내 공간의 온도를 상승 또는 하락시킬 수 있는

[0057] <도료층>

[0058] 본 발명의 도료를 모재의 온도 상승/하강 또는, 건물의 지붕 또는 실내 공간의 온도 상승/하강을 위해 도포하였을 때, 도료가 오랫동안 지속될 수 있는 도료층에 대해 설명하기로 한다.

[0059] 일반적으로 시온안료는 자외선에 노출되면 수명이 단축되는 특성이 있다. 따라서, 시온안료를 단순히 페인트 또는 니스에 혼합한 도료 상태로는 사용하기에 부적합하다. 그리므로, 실외에 본 발명의 도료를 도포하는 경우에는 자외선으로부터 도료를 보호할 수 있도록 도포된 도료층이 필요하다.

[0060] 이를 감안한 본 발명의 도료층은 도 7에 도시된 바와 같이, 모재층(100)의 표면에 본 발명의 변색도료를 도포한 변색층(110)과, 이 변색층(110)의 상면에 도포된 보호층(120)으로 이루어진다. 물론, 도료는 상술된 조건으로 제조된 것이다. 또한, 보호층(120)은 자외선 차단을 위한 투명 층으로, 산화주석(Tin Oxide), ITO(Indium Tin Oxide), ATO(Antimony Tin Oxide), Al_2O_3(Aluminium Oxide), ZnO(Zinc Oxide), TiO_2(Titanium Oxide) 중 어느 하나 이상의 자외선 차단 물질 또는, 산화 아연과 티타늄다이옥사이드 분말 혼합체를 톨루엔 또는 크실렌의 유기 용제와 니스에 혼합한 제조된 보호도료를 도포하여 마련한다. 이때, 유기 용제 100 중량부에 대해 자외선 차단 물질 또는 분말 혼합체가 0.5~3 중량부로 혼합하여 혼합물을 제조하고, 이 혼합물을 니스에 1:10±2의 부피비율로 혼합하여 보호도료를 제조한다.

[0061] 또한, 도료층의 다른 예로 모재층(100)의 표면에 투명 또는 흰색의 액상도료를 도포하고, 이 위에 본 발명의 도료를 도포한 변색층(110)을 형성한 후, 변색층(110)의 상면에 보호층(120)을 도포하여 이루어질 수도 있다. 이때, 액상도료는 일 예로 니스 또는 흰색 유성페인트이다.

[0062] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 기술자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 상술한 실시예들은 모든 면에 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허등록청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허등록청구범위의 의미 및 범위 그리고 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

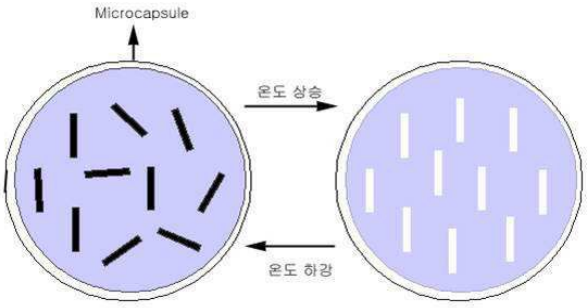
[0063] 100:모재층

110:변색층

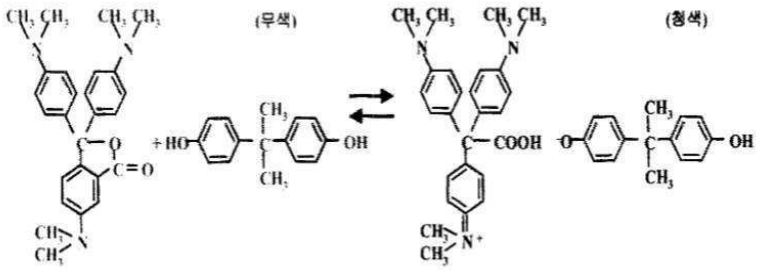
120:보호층.

도면

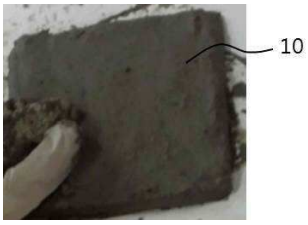
도면1



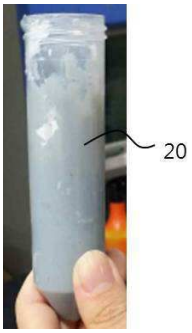
도면2



도면3



도면4a



도면4b

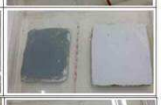
도면5a

변화 전(상온) 변화 중 변화 후(13.5℃)

도면5b

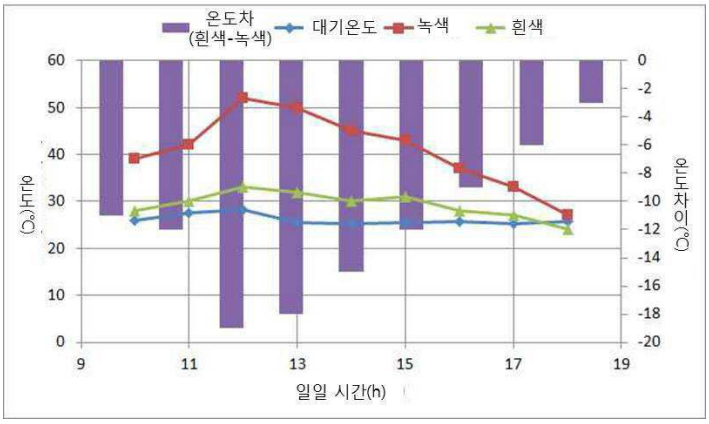
변화 전(상온) 변화 중 변화 후(15℃)

도면5c

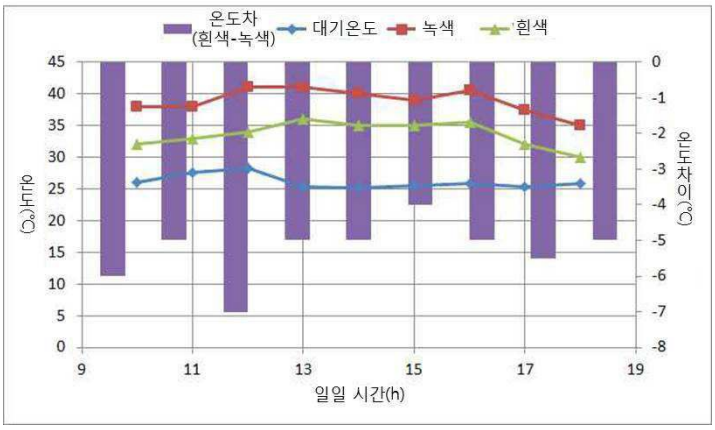
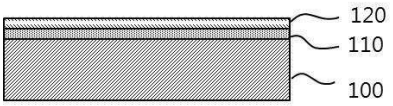
횟수	차가운 물	뜨거운 물
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

케이스2/케이스1: 케이스2/ 케이스1

도면6a



도면6b



도면7