



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.  
C09C 3/06 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0054652  
(43) 공개일자 2007년05월29일

(21) 출원번호 10-2007-7005537

(22) 출원일자 2007년03월09일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2007년03월09일

(86) 국제출원번호 PCT/CN2005/000828

(87) 국제공개번호 WO 2006/015530

국제출원일자 2005년06월09일

국제공개일자 2006년02월16일

(30) 우선권주장 200410051129.1 2004년08월10일 중국(CN)

(71) 출원인 산토우 룽후아 펄 러스터 씨오., 엘티디.  
중국 광둥, 산토우, 성핑 워크 에어리어, 셔니 난 알디., 엔오. 15

(72) 발명자 푸, 지엔성  
중국 광둥, 산토우, 성핑 워크 에어리어, 셔니 난 알디., 엔오.15  
핑, 이팅  
중국 광둥, 산토우, 성핑 워크 에어리어, 셔니 난 알디., 엔오.15  
티엔, 시아오후이  
중국 광둥, 산토우, 성핑 워크 에어리어, 셔니 난 알디., 엔오.15

(74) 대리인 서원호

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 보는 각도에 따라 색이 다른 다층 변색 안료 및 그의생산방법

(57) 요약

본 발명에서는, 기존의 다층 변색 안료에 존재하고 있는, 생산 프로세스가 복잡하고 가격이 매우 높고 색 변화 범위가 작은 등 문제를 해결하는, 보는 각도에 따라 색이 변하는 다층 변색 안료 및 그의 생산방법을 개시였다. 본 발명의 변색 안료는 인공합성의 규산염 시트를 기질로 하고, 이 규산염 시트 표면에는 굴절율이 1.8보다 큰 금속산화물층과 굴절율이 1.8보다 작은 산화물층을 교체적으로 피복되어 있으며, 이러한 피복층은 적어도 3층이며, 굴절율이 1.8보다 작은 산화물층은 항상 굴절율이 1.8보다 큰 2층의 금속산화물층 사이에 위치하고 있다. 본 발명의 변색 안료를 생산하는 방법은 웨트 화학 가수 분해 프로세스를 채용하여, 규산염 시트 표면에 고굴절율의 산화물층과 저굴절율의 산화물층을 교체적으로 피복시켰다. 본 발명의 변색 안료는 가격이 저렴하고 색 변화 범위가 넓으며, 제조 프로세스가 간단하고, 관찰각도의 상이함에 따라 상이한 강한 간섭색을 나타낸다.

특허청구의 범위

청구항 1.

보는 각도에 따라 색이 다른 다층 변색 안료에 있어서,

상기 변색 안료는 인공합성 규산염 시트를 기질로 하고, 이 합성 규산염 시트의 표면에는 굴절율이 1.8보다 큰 금속산화물 층과 굴절율이 1.8보다 작은 산화물층이 교체적으로 피복되어 있고, 이러한 피복층은 적어도 3층이며, 굴절율이 1.8보다 작은 산화물층은 항상 굴절율이 1.8보다 큰 2층의 금속산화물 사이에 위치하여 있는 것을 특징으로 하는 변색 안료.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 합성 규산염 시트는 두께가  $0.1 \sim 10\mu\text{m}$ 이고, 입경이  $5 \sim 1500\mu\text{m}$ 인 합성 규산 칼슘 나트륨 시트인 것을 특징으로 하는 변색 안료.

## 청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 굴절율이 1.8보다 큰 금속산화물층의 피복률은  $1 \sim 50\%$ 인 것을 특징으로 하는 변색 안료.

## 청구항 4.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 굴절율이 1.8보다 작은 산화물층의 피복률은  $5 \sim 80\%$ 인 것을 특징으로 하는 변색 안료.

## 청구항 5.

제3항에 있어서,

상기 굴절율이 1.8보다 큰 금속산화물층의 피복률이  $3 \sim 30\%$ 인 것을 특징으로 하는 변색 안료.

## 청구항 6.

제4항에 있어서,

상기 굴절율이 1.8보다 작은 산화물층의 피복률이  $10 \sim 60\%$ 인 것을 특징으로 하는 변색 안료.

## 청구항 7.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 굴절율이 1.8보다 큰 금속산화물은  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  또는 이들의 혼합물이거나 복합물인 것을 특징으로 하는 변색 안료.

## 청구항 8.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 굴절율이 1.8보다 작은 산화물은  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  또는 이들의 혼합물이거나 복합물인 것을 특징으로 하는 변색 안료.

## 청구항 9.

제1항의 변색 안료의 생산방법에 있어서,

(1) 일정한 규격의 인공합성 규산염 시트를 이온을 제거한 일정한 량의 물에 투입한 후 교반하고 분산시켜 고체함유량이 1 ~ 20%인 부유액을 형성하고, 이 부유액을 60℃ ~ 90℃로 승온시키고, 이 부유액의 pH값을 2 ~ 9로 조정하고, 금속산화물층의 피복률이 1 ~ 50%가 되도록 가용성 무기 금속염의 용액을 계량하여 넣고, 동시에 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입 완료후 항온에서 10 ~ 30분동안 교반하는 것과;

(2) 절차(1)의 부유액의 pH값을 6 ~ 14로 조정하며, 산화물층의 피복률이 5 ~ 80%가 되도록 가용성 무기염의 용액을 재차 계량하여 넣으며, 동시에 이 부유액의 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입 완료후, 항온에서 10 ~ 30분동안 교반하는 것과;

(3) 절차(2)의 부유액의 pH값을 2 ~ 9로 조정한 후, 금속산화물층의 피복률이 1 ~ 50%가 되도록 가용성 무기염의 용액을 재차 계량하여 넣으며, 동시에 그의 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입 완료후, 항온에서 10 ~ 30분동안 교반하는 것과;

(4) 절차(3)의 부유액을 여과하고, 이온을 제거한 물로 세척하고, 건조, 하소 및 메시 통과를 진행하는 것, 과 같은 상기 절차를 상기 순서로 포함하고,

상기 절차(1), (2), (3)은 교체적으로 중복진행할 수 있으며,

그중 상기 가용성 무기 금속염의 가수분해 생성물에서의 금속산화물의 굴절율이 1.8보다 크고, 또한 상기 가용성 무기염의 가수분해 생성물에서의 산화물의 굴절률은 1.8보다 작은 것을 특징으로 하는 생산방법.

## 청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 합성규산염 시트는 두께가 0.1 ~ 10 $\mu\text{m}$ 이고, 입경이 5 ~ 1500 $\mu\text{m}$ 인 합성 규산 칼슘 나트륨 시트인 것을 특징으로 하는 생산방법.

## 청구항 11.

제9항에 또는 제10항에 있어서,

상기 가용성 무기 금속염은  $\text{TiCl}_4$ ,  $\text{TiOCl}_2$ ,  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{SnCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{FeCl}_2$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{ZrOCl}_2$  또는  $\text{CrCl}_3$ 중에서 선택된 것임을 특징으로 하는 생산방법.

## 청구항 12.

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 가용성무기염은 물유리, 규산염,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{NaAlO}_2$  또는 붕산 중에서 선택된 것임을 특징으로 하는 생산방법.

### 청구항 13.

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 절차(4)에서의 건조온도는  $100 \sim 150^\circ\text{C}$  이고, 하소 온도는  $250 \sim 1000^\circ\text{C}$  인 것을 특징으로 하는 생산방법.

### 명세서

#### 기술분야

본 발명은 변색 안료(pigment)에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 관찰 각도의 상이함에 따라 상이한 간섭색을 나타내는 변색 안료에 관한 것이며, 또한 본 발명은 이러한 변색 안료의 생산방법에 관한 것이다.

#### 배경기술

다층 변색 안료는 관찰 각도가 상이함에 따라 2 가지 또는 여러 가지의 강한 간섭색들 사이에서 색 변화를 보이게 된다. 현재 이러한 보는 각도에 따라 색이 다른 안료는 대부분 기질(substrate)의 표면에서 기상법, 플라스마 스퍼터링(plasma sputtering) 또는 웨트 화학(wet chemical) 방법에 의해 금속산화물과 비금속산화물을 피복(cladding)시켜 다층 구조를 형성한다. 기질의 상이함에 따라, 그 안료의 생산방법도 상이하나, 프로세스가 복잡하고 가격이 매우 높고 색 변화 범위가 좁은 등 문제가 존재하고 있다.

불투명한 금속 박이거나 금속산화물을 기질로 하는 다층 변색 안료는 진공증착(vacuum deposition) 방법을 채용하여, 일정한 메시(mesh) 그물이거나 가용성 막에 형성한 기질에 있어서, 금속 박의 한 면 또는 두 개 면에 금속산화물을 재치 피복시키는데, 이 금속산화물은, 저굴절율과 고굴절율의 재료가 교체적으로 피복되어, 상이한 색 변화와 변색 범위를 얻도록 그 피복층의 광학 두께가 제어된 후, 박리되어 탈락한 것이다. 이 프로세스는 장비의 높은 정밀도 및 화학품의 높은 순도를 요구하며, 또한 프로세스 제어에 대한 요구도 높고 생산량이 적기 때문에, 생산 원가가 높으며, 이에 따라 그의 대량 응용이 제한되며 또한 이 안료의 색 및 변화 범위를 제어하기 어렵다.

알루미늄 가루 또는 인공합성한 산화철 시트(이 산화철 시트의 제조에서 고온고압법을 채용하였다)를 기질로 하는 다층 변색 안료는, 기상침전법을 채용하여 기질의 표면에 저굴절율과 고굴절율의 금속산화물을 교체적으로 피복하였는데, 이 금속산화물은, 불활성 기체로 이 유기금속 화합물을 유동상(Fluidized bed)에 넣으며, 유기금속 화합물은 기질에 흡착되고, 또한 일정한 온도하에서 금속산화물로 분해되고 기질에 침적되어, 기질 표면에 필요한 두께의 피복층을 형성한다. 이 프로세스에는, 기질에서 유동상 내에 효과적으로 분산되기 어려운 문제가 존재하고 있으며, 계량하여 넣는 제어도 진행하기 어려우며, 또한 유기금속 화합물을 채용하였기에 환경보호 문제도 존재한다. 이 안료는 제조 프로세스가 복잡하고, 설비에 대한 요구도 높고, 기질의 제조원가가 높고, 프로세스 제어의 높은 정밀도를 요구하는 등 원인으로 인해, 가격이 높아 광범위한 사용을 제한한다는 문제가 여전히 제품에 존재하고 있다.

인공합성의 이산화규소를 기질로 하는 변색 안료(이 기질은 특수 제조 장비에서 일정한 농도의 물유리를 코팅하고 또한 건조 및 박리하여 제조된 것이다)는, 웨트 화학 프로세스를 통해, 가용성 무기금속 화합물과 가용성 비금속화합물을 가수분해하여, 수화 금속산화물과 비금속산화물을 생성시켜 기질에 침적시키며, 또한 기질에 저굴절율 금속산화물과 고굴절율 금속산화물을 교체적으로 피복시킬 수도 있다. 이 프로세스는 웨트 화학방법이기 때문에 필요한 피복층의 광학 두께를 조작하고 제어하기 쉬우며, 프로세스가 간단하여 대규모적인 생산을 진행하기 쉬우며, 이산화규소 기질 표면에만 고굴절율의 한 층의 금속산화물을 피복시켜 보는 각도에 따라 색이 다른 효과를 얻을 수도 있으나, 기질이 요구하는 두께는  $1\mu\text{m}$ 보다 작으며, 일반적으로  $200 \sim 500\text{nm}$  범위에 있기 때문에, 기질 제조에 큰 어려움을 받게 되며, 기질 제조 원가가 매우 높고 생산량도 낮으며, 이로 인해 이 안료에도 원가가 높고 응용이 광범위하지 못하다는 문제가 존재한다.

미국특허 US 6,692,561에서는 운모(mica)를 기질로 하는 강한 색채의 간섭색 안료를 개시하였다. 이 안료는 운모 기질에 피복시킨 제1 층은 저굴절을 금속산화물층이고, 제2 층은 고굴절을 금속산화물층인데, 산화물층 두께의 최적값을 제공하지 않았기에 이 발명은 실질적인 문제를 해결하지 못하였다고 인정할 수 있다. 그리고 그가 테스트란 데이터 분석으로부터, 이 발명의 테스트는 하나의 고정적인 각도를 채용하였다는 것을 알 수 있다. 볼 수 있는바, 그의 색 변화 범위는 매우 좁기 때문에 여전히 보통 변색 안료의 범주에 속하며, 보는 각도에 따라 색을 다르게 하는 문제를 해결하지 못하였다.

기질 상의 산화물 피복층의 두께는 측정하기 매우 어려우며, 일반적으로 피복되어 있는 산화물이 전체 안료에서 차지하는 중량비율을 측정하는 것을 통해, 즉 피복율을 계산하여 얻는다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은 가격이 저렴하고, 제조 프로세스가 간단하고, 관찰각도의 상이함에 따라, 상이한 강한 간섭색을 나타내는 변색 안료를 제공하는데 하나의 목적을 두고 있다.

본 발명은 상기 변색 안료의 생산방법을 제공하는데 다른 하나의 목적을 두고 있다.

상기 목적을 실현하기 위해, 본 발명의 변색 안료는 인공합성의 규산염 시트를 기질로 하고, 이 합성 규산염 시트의 표면에는 굴절률이 1.8보다 큰 금속산화물층과 굴절률이 1.8보다 작은 산화물층이 교체적으로 피복되어 있고, 이러한 피복층은 적어도 3층이며, 굴절률이 1.8보다 작은 산화물층은 굴절률이 1.8보다 큰 2층의 금속산화물 사이에 항상 위치하여 있다.

상기 합성 규산염 시트는 두께가 0.1 ~ 10 $\mu$ m이고, 입경이 5 ~ 1500 $\mu$ m인 합성 규산 칼슘 나트륨 시트이며, 두께가 1 ~ 5 $\mu$ m이고 입경이 30 ~ 150 $\mu$ m인 규산 칼슘 나트륨 시트가 바람직하다.

상기 굴절률이 1.8보다 큰 금속산화물층의 피복률은 1 ~ 50%이며 3 ~ 30%가 바람직하다.

상기 굴절률이 1.8보다 작은 산화물층의 피복률은 5 ~ 80%이며, 10 ~ 60%가 바람직하다.

상기 굴절률이 1.8보다 큰 금속산화물은  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{Co}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  또는 이들의 혼합물이거나 복합물이다.

상기 굴절률이 1.8보다 작은 산화물은  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$  또는 이들의 혼합물이거나 복합물이다.

또한, 본 발명은 상기 변색 안료의 생산방법을 제공하며, 이 방법에는 순서대로하기의 절차를 포함한다.

(1) 일정한 규격의 인공합성 규산염 시트를 이온을 제거한 일정한 량의 물에 투입한 후 교반하고 분산시켜 고체함유량이 1 ~ 20%인 부유액을 형성하고, 이 부유액을 60 $^{\circ}\text{C}$  ~ 90 $^{\circ}\text{C}$ 로 승온시키고, 이 부유액의 pH값을 2 ~ 9로 조정하고, 금속산화물층의 피복률이 1 ~ 50%가 되도록 가용성 무기 금속염의 용액을 계량하여 넣고, 동시에 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입 완료후 항온에서 10 ~ 30분 동안 교반하는 것과;

(2) 절차(1)의 부유액의 pH값을 6 ~ 14로 조정하며, 산화물층의 피복률이 5 ~ 80%가 되도록 가용성 무기염의 용액을 재차 계량하여 넣으며, 동시에 이 부유액의 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입 완료후, 항온에서 10 ~ 30분 동안 교반하는 것과;

(3) 절차(2)의 부유액의 pH값을 2 ~ 9로 조정한 후, 금속산화물층의 피복률이 1 ~ 50%가 되도록 가용성 무기염의 용액을 재차 계량하여 넣어, 이 부유액의 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입 완료후, 항온에서 10 ~ 30분동안 교반하는 것과;

4) 절차(3)의 부유액을 여과하고, 이온을 제거한 물로 세척하고, 건조, 하소 및 메시 통과를 진행하며,

상기 절차(1), (2), (3)은 교체적으로 중복진행될 수 있으며,

그중 상기 가용성 무기 금속염의 가수분해 생성물에서의 금속산화물의 굴절률이 1.8보다 크고, 또한 상기 가용성무기염의 가수분해 생성물에서의 산화물의 굴절률은 1.8보다 작다.

상기 가용성 무기 금속염은  $TiCl_4$ ,  $TiOCl_2$ ,  $SnCl_4$ ,  $SnCl_2$ ,  $FeCl_3$ ,  $FeCl_2$ ,  $CoCl_2$ ,  $ZrOCl_2$  또는  $CrCl_3$  등에서 선택된 것이다.

상기 가용성무기염은 물유리, 규산염,  $AlCl_3$ ,  $NaAlO_2$  또는 붕사(borax)등에서 선택된 것이다.

상기 절차(4)에서의 건조온도는  $100 \sim 150^\circ C$  이고, 하소 온도는  $250 \sim 1000^\circ C$  인 것을 특징으로 하는 생산방법.

본 발명의 보는 각도에 따라 색이 다른 다층 변색 안료는 하기의 장점을 구비하고 있다.

본 발명의 안료는 인공합성 규산염 시트를 기질로 채용하였기에, 재료를 얻기 편리하고, 가격이 저렴하며, 불투명금속박이거나 금속산화물, 합성 이산화규소, 유기 규소 액정 시트를 기질로 하는 경우에 비해, 가격이 훨씬 저렴하여, 안료가격을 대폭 하락시키고, 그의 응용분야를 넓혔다.

본 발명의 안료는, 규산염 시트 표면의 활성 라디칼(radical)이 균일하게 분포되고 또한 일정한 광학 성질을 취득하도록, 우선 규산염 시트의 표면에 일정한 두께로 고굴절율의 금속산화물을 피복시킨 후, 저굴절율의 산화물층으로 필요한 두께만큼 재차 직접 피복하고, 기타 고굴절율의 금속산화물로 재차 피복함으로써, 관찰각도의 상이함에 따라 상이한 간섭색을 나타내는 효과를 얻을 수 있다.

본 발명의 기질은 합성 규산염 시트인데, 합성규산염 시트는 단층구조이고, 빛이 그 표면에 비추어지면, 운모를 기질로 하는 안료에 비해 광선의 굴절횟수는 훨씬 적으나, 반사강도는 훨씬 크기에, 거시적으로 표현되는 그의 색의 선명도와 휘도는 운모를 기질로 하는 안료에 비해 훨씬 높다.

본 발명의 방법은 웨트 화학 가수분해 프로세스를 채용하여, 합성 규산염 시트 기질의 표면에 고굴절율의 산화물층과 저굴절율의 산화물층을 교체적으로 피복시켰으며, 이러한 교체적인 피복은 여러 번 진행할 수도 있고 한번 진행할 수도 있어, 매우 유연하며, 이에 따라 여러 색조와 상이한 변색 구간을 제조할 수 있으며, 이 변색 구간은 모든 색 구간을 포함할 때까지 2가지 색, 3가지 색 또는 더 많은 색의 변화일 수도 있다. 가수분해 피복과정에서 첨가한 무기염 용액의 양을 제어하여, 피복된 금속산화물의 피복율을 제어함으로써, 그의 광학 두께를 제어하여 안료의 색상 변화에 대한 제어를 실현할 수 있다.

본 발명의 방법은 조작하기 쉽고, 제품품질을 제어하기 쉬우며, 또한 제품품질이 온정하다. 그리고 웨트 화학 가수분해 피복 프로세스를 채용하였기에, 대규모적인 공업화 생산을 실현할 수 있으며, 용해가능한 무기금속화합물이 가수분해 반응 후의 생성물을 채용하였기에, 환경보호 문제가 거의 존재하지 않으며, 처리가 간단하다.

## 실시예

### (실시예 1)

구성이  $Fe_2O_3/SiO_2/Fe_2O_3$ /규산염 시트/ $Fe_2O_3/SiO_2/Fe_2O_3$ 인 안료를 예로 한다.

두께가  $1 \sim 5\mu m$ 이고, 입경이  $30 \sim 150\mu m$ 인 100g의 규산 칼슘 나트륨규산염 시트 가루를 취하여, 이온을 제거한 1000mL의 물에 부유시킨 후 교반하고 또한  $75^\circ C$ 로 가열한다.

부유액(suspension)의 pH값은 18%의 염산에 의해 3.5로 조정하며, 따라서, 200mL의 10% (삼)염화철(ferric chloride) 용액을 계량하여 넣는데, 이 과정에서 15%의 수산화나트륨 용액을 한 방울 한 방울씩 넣어 부유액의 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입이 완료된 후에 항온에서 15분 동안 지속 교반한다.

32%의 수산화나트륨 용액으로 부유액의 pH를 9.5로 높게 조정한 후, 15분 동안 재차 교반한다.

3L의 규산나트륨용액(13g/L의  $\text{SiO}_2$ )을 한 방울 한 방울씩 계량하여 넣는데, 이 과정에서 그 pH가 일정하게 되도록 15%의 염산을 한 방울 한 방울씩 넣으며, 용액 주입이 완료된 후에 항온에서 30분 동안 재차 교반한다.

18%의 염산으로 부유액의 pH를 3.5로 조정하며, 항온에서 30분 동안 교반한 후, 농도가 120g/L인 70mL의 염화철 용액을 재차 한 방울 한 방울씩 넣는데, 넣는 과정에서 농도가 15%인 수산화나트륨을 넣어 부유액의 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입이 완료된 후에 재차 항온에서 15분 동안 교반한다.

부유액이 여과되며, 여과 후 생성물을, 이온을 제거한 물로 세척하고, 120℃에서 건조시키고, 500℃에서 하소(calcinations)시킨 후, 100메시를 통과하면 제품을 얻을 수 있다.

이렇게 얻은 제품의 전체 산화물 피복률은 35.9%이며, 그중 제1층 (삼)산화(이)철(ferric oxide)의 피복률은 7.6%이며, 제2층 이산화규소의 피복률은 25.7%이고, 제3층 산화철의 피복률은 2.65%이다.

얻은 제품을 무색투명한 질산 섬유소로 제조된 접착제와 일정한 비례로 혼합시킨 후, 흑백바탕의 스크래핑(scraping) 시료지에서 스크래핑하고, 수직에서 수평으로의 시각으로 관찰하면, 표시하는 색채값은, 자홍색 ~ 황록색의 색채 유동이다.

(실시예 2)

구성이  $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{규산염 시트}/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ 인 안료를 예로 한다.

두께가 1 ~ 5 $\mu\text{m}$ 이고, 입경이 10 ~ 60 $\mu\text{m}$ 인 100g의 규산 칼슘 나트륨규산염 시트 가루를 취하여, 이온을 제거한 1000mL의 물에 부유시킨 후 교반하고 또한 75℃로 가열한다.

부유액의 pH값은 18%의 염산에 의해 3.5로 조정하며, 따라서, 300mL의 10% 염화철 용액을 계량하여 넣는데, 이 과정에서 15%의 수산화나트륨 용액을 한 방울 한 방울씩 넣어 부유액의 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입이 완료된 후에 항온에서 15분 동안 지속 교반한다.

32%의 수산화나트륨 용액으로 부유액의 pH를 9.5로 높게 조정한 후, 15분 동안 재차 교반한다.

4L의 규산나트륨용액(13g/L의  $\text{SiO}_2$ )을 한 방울 한 방울씩 계량하여 넣는데, 이 과정에서 그 pH가 일정하게 되도록 15%의 염산을 한 방울 한 방울씩 넣으며, 용액 주입이 완료된 후에 항온에서 30분 동안 재차 교반한다.

18%의 염산으로 부유액의 pH를 3.5로 조정하며, 항온에서 30분 동안 교반한 후, 농도가 120g/L인 94mL의 염화철 용액을 재차 한 방울 한 방울씩 넣는데, 넣는 과정에서 농도가 15%인 수산화나트륨을 넣어 부유액의 pH값을 일정하게 유지시키며, 용액 주입이 완료된 후에 재차 항온에서 15분 동안 교반한다.

부유액이 여과되며, 여과 후 생성물을, 이온을 제거한 물로 세척하고, 120℃에서 건조시키고, 500℃에서 하소시킨 후, 200메시를 통과하면 제품을 얻을 수 있다.

얻은 제품의 전체 산화물 피복률은 41.25%이며, 그중 제1층 산화철의 피복률은 8.68%이며, 제2층 이산화규소의 피복률은 30.55%이고, 제3층 산화철의 피복률은 2.04%이다.

얻은 제품을 무색투명한 질산 섬유소로 제조된 접착제와 일정한 비례로 혼합시킨 후, 흑백바탕의 스크래핑(scraping) 시료지에서 스크래핑하고, 수직에서 수평으로의 시각으로 관찰하면, 표시하는 색채값은, 자홍색 ~ 황록색의 색채 유동이다.

상기 고굴절을 금속산화물과 저굴절을 금속산화물의 피복은 교체적으로 중복 진행될 수 있으며, 예를 들면  $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{규산염 시트}/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$  또는  $\text{TiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2/\text{규산염 시트}/\text{TiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{TiO}_2$ 와 같은 상이한 구조를 형성하며, 이에 따라 여러 색조와 상이한 변색구간의 안료를 제조하게 된다.

**산업상 이용 가능성**

상기 실시예는 단지 본 발명의 보는 각도에 따라 색이 다른 다층 변색 안료 및 그의 생산방법의 예시적인 것으로서, 이러한 실시예는 본 발명의 청구범위를 한정하기 위한 것이 아니며, 본 발명의 기술방안을 벗어나지 아니한 동등한 효과의 실시 또는 변경은 전부 본 발명의 범위에 속한다.