



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월27일
 (11) 등록번호 10-1922550
 (24) 등록일자 2018년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B32B 7/02 (2006.01) B32B 3/30 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 B32B 7/02 (2013.01)
 B32B 3/30 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0136817
 (22) 출원일자 2017년10월20일
 심사청구일자 2017년10월26일
 (30) 우선권주장
 1020170081435 2017년06월27일 대한민국(KR)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP5016722 B2*
 JP2010173273 A*
 JP2010197798 A*
 JP2009090638 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 엘지화학
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 김용찬
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
 손준우
 대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 정순성

전체 청구항 수 : 총 12 항

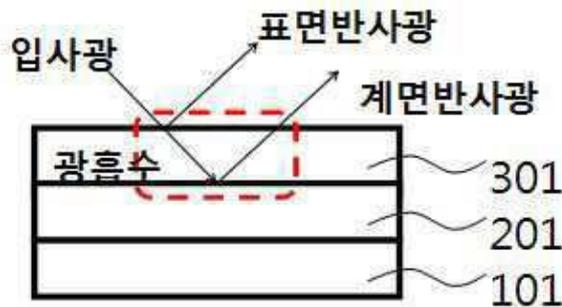
심사관 : 신재경

(54) 발명의 명칭 장식 부재 및 이의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 광반사층; 및 상기 광반사층 상에 구비된 광흡수층을 포함하고, 상기 광반사층의 면저항이 20 오옴/스퀘어 이상인 것을 특징으로 하는 장식 부재에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B32B 2307/402 (2013.01)

B32B 2307/416 (2013.01)

B32B 2307/418 (2013.01)

B32B 2451/00 (2013.01)

(72) 발명자

조필성

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

장성호

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

김기환

대전광역시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원

명세서

청구범위

청구항 1

광반사층; 및 상기 광반사층 상에 구비된 광흡수층을 포함하고, 상기 광반사층의 면저항이 20 오옴/스퀘어 이상이고,

상기 광흡수층은 경사각도가 1도 내지 90도 범위 내인 경사면과 상기 경사면과 경사각도가 상이한 경사면을 갖는 비대칭 패턴을 2 이상 포함하고,

상기 광흡수층은 상면이 경사각도가 0도 초과 90도 이하인 경사면을 갖는 영역을 하나 이상 포함하고, 상기 광흡수층은 어느 하나의 경사면을 갖는 영역에서의 두께와 상이한 두께를 갖는 영역을 하나 이상 포함하고,

상기 광흡수층은 인듐(In), 티탄(Ti), 주석(Sn), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 니켈(Ni), 바나듐(V), 텅스텐(W), 탄탈(Ta), 몰리브덴(Mo), 네오디뮴(Nb), 철(Fe), 크롬(Cr), 코발트(Co), 금(Au) 및 은(Ag) 중에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 재료, 또는 이의 산화물, 질화물 또는 산질화물을 포함하는 단일층 또는 다층이고,

상기 광반사층은 인듐(In), 티탄(Ti), 주석(Sn), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 니켈(Ni), 바나듐(V), 텅스텐(W), 탄탈(Ta), 몰리브덴(Mo), 네오디뮴(Nb), 철(Fe), 크롬(Cr), 코발트(Co), 금(Au) 및 은(Ag) 중에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 재료, 이의 산화물, 질화물 또는 산질화물, 탄소 및 탄소 복합체 중 1종 또는 2종 이상의 재료를 포함하는 단일층 또는 다층인 장식 부재.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 광반사층의 면저항이 1 기가오옴/스퀘어 이상인 것인 장식 부재.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 광반사층의 재료는 $2 * 10^{-4}$ 오옴*cm 이상의 비저항을 갖는 것인 장식 부재.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대향하는 면의 반대면; 상기 광반사층과 상기 광흡수층 사이; 또는 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대향하는 면의 반대면에 구비된 칼라필름이 구비된 것인 장식 부재.

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대향하는 면의 반대면에 기제가 추가로 구비되고, 상기 칼라필름은 상기 광흡수층과 상기 기제 사이, 또는 상기 기제의 상기 광흡수층에 대향하는 면의 반대면에 구비되거나, 상기 광반사층과 상기 기제 사이, 또는 상기 기제의 상기 광반사층에 대향하는 면의 반대면에 구비되는 것인 장식 부재.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 광흡수층은 $\Delta E^*_{ab} > 1$ 의 이색성을 갖는 것인 장식 부재.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 광흡수층의 상면은 콘(cone) 형태의 돌출부 또는 홈부를 갖는 패턴, 최고점이 선 형태의 돌출부 또는 최저점이 선 형태의 홈부를 갖는 패턴, 또는 콘 형태의 상면이 잘려진 구조의 돌출부 또는 홈부를 갖는 패턴을 포함하는 것인 장식 부재.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 콘 형태의 돌출부 또는 홈부를 갖는 패턴은 상기 콘 형태의 패턴을 상면에서 관찰하였을 때, 콘의 꼭지점을 기준으로 360도 회전시 동일한 형태가 2개 이하 존재하는 것인 장식 부재.

청구항 12

청구항 10에 있어서, 상기 최고점이 선 형태의 돌출부 또는 최저점이 선 형태의 홈부를 갖는 패턴은 상면에서 관찰하였을 때, 무게중심점을 기준으로 360도 회전시 동일한 형태가 1개 밖에 존재하지 않는 것인 장식 부재.

청구항 13

청구항 1에 있어서, 상기 광흡수층은 400 nm에서 굴절율이 0 내지 8인 것인 장식 부재.

청구항 14

청구항 1에 있어서, 상기 광흡수층은 400nm에서 소멸계수가 0 초과 4 이하 인 것인 장식 부재.

청구항 15

삭제

청구항 16

청구항 1 내지 3, 5, 6 및 9 내지 14 중 한 항에 있어서, 상기 장식 부재는 테코 필름 또는 모바일 기기의 케이스인 것인 장식 부재.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 장식 부재 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 모바일 기기나 전자제품들에 사용되기에 적합한 장식 부재 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 휴대폰, 다양한 모바일기기, 가전제품들은 제품의 기능외 제품의 디자인, 예컨대 색상, 형태, 패턴 등이 고객에게 제품의 가치 부여에 큰 역할을 한다. 디자인에 따라 제품의 선호도 및 가격 또한 좌우되고 있다.

[0003] 일 예로서, 휴대폰의 경우, 다양한 색상과 색감을 다양한 방법으로 구현하여 제품에 적용하고 있다. 휴대폰 케이스 소재 자체에 색을 부여하는 방식과 색과 모양을 구현한 테코 필름을 케이스 소재에 부착하여 디자인을 부여하는 방식이 있다.

[0004] 기존 테코 필름에 있어서 색상의 발현은 인쇄, 증착 등의 방법을 통해 구현하고자 하였다. 이종의 색상을 단일면에 표현하는 경우는 2회 이상 인쇄를 하여야 하며, 입체 패턴에 색을 다양하게 입히고자 할 때는 구현이 현실적으로 어렵다. 또한, 기존 테코필름은 보는 각도에 따라 색상이 고정되어 있고, 다소 변화가 있다고 할지라도 색감의 차이 정도에 한정된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 광반사층 및 광흡수층의 적층구조에 의하여 다양한 색상을 용이하게 구현할 수 있을 뿐만 아니라, 전자파 차폐(EMI) 특성으로 인한 RF(radio frequency) 수신 방해 인자를 최소화할 수 있는 장식 부재를 제공하고 자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 출원의 일 실시상태는 광반사층; 및 상기 광반사층 상에 구비된 광흡수층을 포함하고, 상기 광반사층의 면저항이 20 오옴/스퀘어 이상인 것을 특징으로 하는 장식 부재를 제공한다.

[0007] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광반사층의 재료는 비저항이 2×10^{-4} 오옴*cm 이상이다.

[0008] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광반사층의 면저항이 1 기가오옴/스퀘어 이상이다.

[0009] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면; 상기 광반사층과 상기 광흡수층 사이; 또는 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 구비된 칼라필름이 추가로 구비된다. 상기 칼라필름은 상기 칼라필름이 구비되지 않은 경우에 비하여 상기 칼라필름의 존재하는 경우 상기 색발현층의 색좌표 CIE L*a*b* 상에서의 L*a*b*의 공간에서의 거리인 색차 ΔE^*_{ab} 가 1을 초과하도록 한다.

[0010] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면; 또는 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 기제가 구비된다. 예컨대, 상기 기제가 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면에 구비되고, 상기 칼라필름이 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면에 위치하는 경우, 상기 칼라필름은 상기 기제와 상기 광반사층 사이; 또는 상기 기제의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 구비될 수 있다. 또 하나의 예로서, 상기 기제가 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 구비되고, 상기 칼라필름이 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 위치하는 경우, 상기 칼라필름은 상기 기제와 상기 광흡수층 사이; 또는 상기 기제의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면에 구비될 수 있다.

[0011] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 두께가 상이한 2 이상의 지점을 포함한다.

[0012] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 두께가 상이한 2 이상의 영역을 포함한다.

[0013] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 상면이 경사각도가 0도 초과 90도 이하인 경사면을 갖는 영역을 하나 이상 포함하고, 상기 광흡수층은 어느 하나의 경사면을 갖는 영역에서의 두께와 상이한 두께를 갖는 영역을 하나 이상 포함한다.

[0014] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 두께가 점진적으로 변하는 영역을 하나 이상 포함한다.

[0015] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 상면이 경사각도가 0도 초과 90도 이하인 경사면을 갖는 영역을 하나 이상 포함하고, 적어도 하나의 경사면을 갖는 영역은 광흡수층의 두께가 점진적으로 변하는 구조를 갖는다.

[0016] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 400 nm에서 소멸계수(k)값이 0 초과 4 이하, 바람직하게는 0.01 내지 4이다.

[0017] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 장식 부재는 테코 필름 또는 모바일 기기의 케이스 또는 가전제품 케이스 또는 칼라 장식이 요구되는 생활용품이다.

발명의 효과

[0018] 본 명세서에 기재된 실시상태들에 따르면, 외부광이 색발현층을 통해 입사시 입사경로와 반사시 반사경로 각각에서 광흡수가 이루어지며, 외부광은 광흡수층의 표면과 광반사층의 표면에서 각각 반사가 이루어지므로, 광흡수층의 표면에서의 반사광과 광반사층의 표면에서의 반사광 사이에 보강간섭 및 상쇄간섭 현상이 발생한다. 상기 와 같은 입사경로와 반사경로에서의 광흡수와 보강간섭 및 상쇄간섭의 현상을 통하여 특정 색상이 발현될 수 있다. 또한, 발현되는 색상은 두께 의존성을 가지고 있기 때문에, 동일한 물질 구성을 갖는 경우에도 두께에 따라 색상을 변화시킬 수 있다. 이에 더하여, 광반사층과 광흡수층의 적층 구조 중 광반사층으로서 광반사 특성을

갖는 동시에 면저항이 특정 범위 내인 광반사층을 사용함으로써, 전자파 차폐(EMI) 특성으로 인한 RF(radio frequency) 수신 방해를 최소화하여, 장식 부재가 적용되는 전자 장치의 기능 저해를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 광반사층 및 광흡수층 구조에서의 색상 발현 작용원리를 설명하기 위한 모식도이다.
- 도 2는 면저항에 따른 전자파 차폐 특성을 나타낸 것이다.
- 도 3 내지 도 6은 본 출원의 실시상태들에 따른 장식 부재의 적층 구조를 예시한 것이다.
- 도 7 내지 도 10은 본 출원의 실시상태들에 따른 장식 부재의 광흡수층의 상면 구조를 예시한 것이다.
- 도 11 내지 도 14는 본 발명의 실시상태들에 따른 장식 부재의 적층 구조를 예시한 것이다.
- 도 15는 인듐의 광반사도를 나타낸 그래프이다.
- 도 16은 실시예 5의 적층구조 및 광학 시뮬레이션 결과를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서 본 발명을 상세하게 설명한다.
- [0021] 본 명세서에 있어서, “지점”이란 면적을 갖지 않는 하나의 위치를 의미하는 것이다. 본 명세서에서는 광흡수층의 두께가 서로 상이한 지점이 2 이상 존재한다는 점을 나타내기 위하여 상기 표현이 사용된다.
- [0022] 본 명세서에 있어서, “영역”이란 일정 면적을 갖는 부분을 표현한다. 예컨대, 상기 장식 부재를 광반사층이 하부, 상기 광흡수층이 상부에 놓이도록 지면에 놓고, 상기 경사면의 양단부 또는 두께가 동일한 양단부를 지면에 대하여 수직으로 구분하였을 때, 경사면을 갖는 영역은 상기 경사면의 양단부로 구분된 면적을 의미하고, 두께가 동일한 영역은 상기 두께가 동일한 양단부로 구분된 면적을 의미한다.
- [0023] 본 명세서에 있어서, “면” 또는 “영역”은 평면일 수도 있으나, 이에 한정되지 않고, 전부 또는 일부가 곡면일 수 있다. 예컨대, 수직단면의 형태가 원이나 타원의 호의 일부, 물결 구조, 지그재그 등의 구조가 포함될 수 있다.
- [0024] 본 명세서에 있어서, “경사면”이란 상기 장식 부재를 광반사층이 하부, 상기 광흡수층이 상부에 놓이도록 지면에 놓았을 때, 지면을 기준으로 상면이 이루는 각도가 0도 초과 90도 이하인 면을 의미한다.
- [0025] 본 명세서에 있어서, 어떤 층의 “두께”란 해당 층의 하면으로부터 상면까지의 최단거리를 의미한다.
- [0026] 본 명세서에 있어서, “또는”이란 다른 정의가 없는 한, 나열된 것들을 선택적으로 또는 모두 포함하는 경우, 즉 “및/또는”의 의미를 나타낸다.
- [0027] 본 명세서에 있어서, “층”이란 해당 층이 존재하는 면적을 70% 이상 덮고 있는 것을 의미한다. 바람직하게는 75% 이상, 더 바람직하게는 80% 이상 덮고 있는 것을 의미한다.
- [0028] 본 명세서에 있어서, 면저항은 4-point probe 방식에 따라 공지의 면 저항기를 이용하여 측정될 수 있다. 면저항은 4개의 탐침으로 전류(I)와 전압(V)을 측정하여 저항값(V/I)을 측정한 후, 여기에 샘플의 면적(단면적, W)과 저항을 측정하기 위한 전극 간의 거리(L)을 이용하여 면저항을 구하고(V/I x W/L), 면저항 단위인 오옴/스퀘어로 계산하기 위하여 저항보정계수(RCF)를 곱한다. 저항보정계수는 샘플의 사이즈, 샘플의 두께 및 측정시 온도를 이용하여 산출될 수 있으며, 이는 포아슨 방정식에 의하여 산출될 수 있다. 전체 적층체의 면저항은 적층체 자체에서 측정 및 산출될 수 있고, 각 층의 면저항은 전체 적층체에서 측정하고자 하는 대상층을 제외한 나머지 재료로 이루어진 층을 형성하기 전에 측정되거나, 전체 적층체에서 측정하고자 하는 대상층을 제외한 나머지 재료로 이루어진 층을 제거한 후 측정되거나, 대상층의 재료를 분석하여, 대상층과 동일한 조건으로 층을 형성한 후 측정될 수 있다.
- [0030] 본 출원의 일 실시상태에 따른 장식 부재는 광반사층; 및 상기 광반사층 상에 구비된 광흡수층을 포함하고, 상기 광반사층의 면저항이 20 오옴/스퀘어 이상인 것을 특징으로 한다. 이와 같은 구조에서, 장식부재는 광흡수층 측에서 관찰하였을 때 특정 색상을 발현할 수 있다. 도 2에 따르면, 면저항이 20 오옴/스퀘어 이상일 때 전자파 차폐 효과가 극대화됨을 확인할 수 있다.
- [0031] 상기 광반사층의 면저항은 바람직하게는 100 오옴/스퀘어 이상, 바람직하게는 500 오옴/스퀘어 이상, 바람직하

게는 5,000 오옴/스퀘어 이상, 더욱 바람직하게는 10,000 오옴/스퀘어 이상, 가장 바람직하게는 1 기가오옴/스퀘어 이상, 더욱 바람직하게는 4 기가오옴/스퀘어 이상이다.

- [0032] 일 예에 따르면, 상기 광반사층의 면저항은 최대 10 기가 오옴/스퀘어일 수 있다.
- [0033] 상기 광반사층의 면저항은 광반사층을 구성하는 재료 또는 광반사층의 두께에 의하여 결정될 수 있다. 예컨대, 광반사층을 구성하는 재료로서 면저항이 높은 재료를 선택하거나, 두께를 얇게 함으로써 고저항의 광반사층을 얻을 수 있다. 재료로서는 비저항이 높은 금속 재료를 이용할 수도 있고, 광반사층 형성시 반응성(reactive) 공정을 이용하여 N₂ 또는 O₂ 분압을 조절함으로써 금속에 질소, 산소 또는 이들을 도핑하여 광반사층의 면저항을 높일 수 있다.
- [0034] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광반사층의 재료는 비저항이 2×10^{-4} 오옴*cm 이상, 바람직하게는 1×10^{-3} 오옴*cm 이상, 더욱 바람직하게는 10 오옴*cm 이상, 가장 바람직하게는 10^4 오옴*cm 이상이다.
- [0035] 광반사층의 광반사 특성을 위해서는 일반적으로 금속 재료가 사용될 수 있으나, 알루미늄과 같은 금속 재료는 전기 전도도가 높다. 이 경우, 휴대폰과 같은 모바일 기기 등의 전자 장치에 적용하는 경우 전자파 차폐 특성으로 인하여 RF 수신에 방해될 수 있다. 그러나, 상기 실시상태에 따르면, 광반사층으로서 면저항이 높은 특징을 갖기 때문에, RF 수신 방해를 최소화할 수 있다.
- [0036] 상기 광반사층은 광을 반사할 수 있고, 광반사층의 정해진 두께 또는 구조에서 전술한 면저항을 가질 수 있는 재료라면 특별히 한정되지 않는다. 광반사율은 재료에 따라 결정될 수 있으며, 예컨대 50% 이상에서 색상구현이 용이하다. 광반사율은 ellipsometer를 사용하여 측정할 수 있다.
- [0037] 일 예로서, 상기 광반사층은 인듐(In), 티탄(Ti), 주석(Sn), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 니켈(Ni), 바나듐(V), 텅스텐(W), 탄탈(Ta), 몰리브덴(Mo), 네오디뮴(Nb), 철(Fe), 크롬(Cr), 코발트(Co), 금(Au) 및 은(Ag) 중에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 재료, 이의 산화물, 질화물 또는 산질화물, 탄소 및 탄소 복합체 중 1종 또는 2종 이상의 재료를 포함하는 단일층 또는 다층일 수 있다. 예를 들어, 상기 광반사층은 상기 재료 중에서 선택되는 둘 이상의 합금, 이의 산화물, 질화물 또는 산질화물을 포함할 수 있다. 또 하나의 예에 따르면, 상기 광반사층은 탄소 또는 탄소 복합체를 포함하는 잉크를 이용하여 제조됨으로써 고저항의 반사층을 구현할 수 있다. 탄소 또는 탄소 복합체로는 카본블랙, CNT 등이 있다. 상기 탄소 또는 탄소 복합체를 포함하는 잉크는 전술한 재료 또는 이의 산화물, 질화물 또는 산질화물을 포함할 수 있으며, 예컨대 인듐(In), 티탄(Ti), 주석(Sn), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 니켈(Ni), 바나듐(V), 텅스텐(W), 탄탈(Ta), 몰리브덴(Mo), 네오디뮴(Nb), 철(Fe), 크롬(Cr), 코발트(Co), 금(Au) 및 은(Ag) 중에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 산화물이 포함될 수 있다. 상기 탄소 또는 탄소 복합체를 포함하는 잉크를 인쇄한 후 경화 공정이 추가로 수행될 수 있다.
- [0038] 상기 광반사층은 2종 이상의 재료를 포함하는 경우, 2종 이상의 재료를 하나의 공정, 예컨대 증착 또는 인쇄의 방법을 이용하여 형성할 수도 있으나, 1종 이상의 재료로 먼저 층을 형성한 후, 추가로 1종 이상의 재료로 그 위에 층을 형성하는 방법이 이용될 수 있다. 예컨대, 인듐이나 주석을 증착하여 층을 형성한 후, 탄소를 포함하는 잉크를 인쇄한 후 경화시켜 광반사층을 형성할 수 있다. 상기 잉크는 티타늄 산화물, 실리콘 산화물과 같은 산화물이 추가로 포함될 수 있다.
- [0039] 상기 광흡수층은 400 nm에서 굴절율(n)이 0 내지 8인 것이 바람직하며, 0 내지 7일 수 있고, 0.01 내지 3일 수 있고, 2 내지 2.5일 수 있다. 굴절율(n)은 $\sin \theta_1 / \sin \theta_2$ (θ_1 은 광흡수층의 표면에서 입사되는 빛의 각이고, θ_2 는 광흡수층의 내부에서 빛의 굴절각이다)으로 계산될 수 있다.
- [0040] 상기 광흡수층은 380 내지 780 nm에서 굴절율(n)이 0 내지 8인 것이 바람직하며, 0 내지 7일 수 있고, 0.01 내지 3일 수 있고, 2 내지 2.5일 수 있다.
- [0041] 상기 광흡수층은 400 nm에서 소멸계수(k)가 0 초과 4 이하이고, 0.01 내지 4인 것이 바람직하며, 0.01 내지 3.5일 수 있고, 0.01 내지 3일 수 있으며, 0.1 내지 1일 수 있다. 소멸계수(k)는 $-\lambda / 4 \pi I(dI/dx)$ (여기서, 광흡수층 내에서 경로 단위길이(dx), 예컨대 1 m 당 빛의 강도의 감소분율 dI/I에 $\lambda / 4 \pi$ 를 곱한 값이고, 여기서 λ 는 빛의 파장이다).
- [0042] 상기 광흡수층은 380 내지 780 nm에서 소멸계수(k)가 0 초과 4 이하이고, 0.01 내지 4인 것이 바람직하며, 0.01 내지 3.5일 수 있고, 0.01 내지 3일 수 있으며, 0.1 내지 1일 수 있다.

[0043] 400 nm, 바람직하게는 380 내지 780 nm의 가시광선 전체 파장 영역에서 소멸계수(k)가 상기 범위이므로, 가시광선 범위 내에서 광흡수층의 역할을 할 수 있다. 동일한 굴절율(n) 값을 가진다고 하더라도, 400 nm에서 소멸계수(k) 값이 0인 경우와 소멸계수(k) 값이 0.01인 경우는 $\Delta E^*_{ab} = \sqrt{\{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2\}} > 1$ 인 차이를 나타낼 수 있다. 예컨대, 유리/광반사층/광흡수층/공기층의 적층구조에, 광원으로서는 D65(태양광 스펙트럼)을 조사한 경우를 시뮬레이션하였을 때, 상기 광흡수층의 k값이 0일 때와 0.01일 때의 ΔE^*_{ab} 은 하기 표 1과 같이 얻어졌다. 이 때, 광반사층의 두께(h1)은 120 nm이었고, 광흡수층의 두께(h2)는 하기 표 1에 기재하였다. k값은 시뮬레이션을 위하여 임의로 0과 0.01로 설정하였으며, n값은 인듐의 값을 이용하였다.

표 1

[0044]

h ₂ [nm]	k = 0			k = 0.01			ΔE* _{ab}
	L	A	B	L	A	b	
40	52.17	8.8	-16.01	51.08	9.1	-15.75	1.16
60	57.52	2.98	-20.25	56.26	3.19	-20.39	1.29
80	64.38	-1.37	-17.22	63.12	-1.33	-17.52	1.3

[0045]

[0046] 예컨대, 수지 중에 염료를 첨가하여 광을 흡수하는 방식을 이용하는 것과, 전술한 바와 같은 소멸 계수를 갖는 재료를 사용하는 경우에는 광을 흡수하는 스펙트럼이 상이하다. 수지 중에 염료를 첨가하여 광을 흡수하는 경우, 흡수 파장대가 고정되며, 코팅 두께 변화에 따라 흡수량이 변화하는 현상만 발생한다. 또한, 원하는 광흡수량을 얻기 위하여, 광흡수량을 조절하기 위하여 최소 수 마이크로미터 이상의 두께 변화가 필요하다. 반면, 소멸 계수를 갖는 재료에서는 두께가 수 또는 수십 나노미터 규모로 변화하여도 흡수하는 광의 파장대가 변한다.

[0047] 일 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 단일층일 수도 있고, 2층 이상의 다층일 수도 있다.

[0048] 상기 광흡수층은 380 내지 780 nm에서 소멸계수(k)를 갖는 재료, 즉 소멸계수가 0 초과 4 이하, 바람직하게는 0.01-4인 재료로 이루어질 수 있다. 예컨대, 상기 광흡수층은 금속, 준금속, 및 금속이나 준금속의 산화물, 질화물, 산질화물 및 탄화물로 이루어진 군에서 선택되는 하나 또는 둘 이상을 포함할 수 있다. 상기 금속 또는 준금속의 산화물, 질화물, 산질화물 또는 탄화물은 당업자가 설정한 증착 조건 등에 의하여 형성할 수 있다. 광흡수층은 광반사층과 동일한 금속, 준금속, 2종이상의 합금 또는 산질화물을 포함할 수도 있다.

[0049] 예컨대, 상기 광흡수층은 인듐(In), 티탄(Ti), 주석(Sn), 실리콘(Si), 게르마늄(Ge), 알루미늄(Al), 구리(Cu), 니켈(Ni), 바나듐(V), 텅스텐(W), 탄탈(Ta), 몰리브덴(Mo), 네오디뮴(Nb), 철(Fe), 크롬(Cr), 코발트(Co), 금(Au) 및 은(Ag) 중에서 선택되는 1종 또는 2종 이상의 재료 또는 이의 산화물, 질화물 또는 산질화물을 포함하는 단일층 또는 다층일 수 있다. 구체적인 예로서, 상기 광흡수층은 구리산화물, 구리질화물, 구리산질화물, 알루미늄산화물, 알루미늄질화물, 알루미늄산질화물 및 몰리브덴티타늄산질화물 중에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 포함한다.

[0050] 일 예에 따르면, 상기 광흡수층은 실리콘(Si) 또는 게르마늄(Ge)을 포함한다.

[0051] 실리콘(Si) 또는 게르마늄(Ge)으로 이루어진 광흡수층은 400 nm에서 굴절율(n)이 0 내지 8이며, 0 내지 7일 수 있고, 소멸계수(k)가 0 초과 4 이하, 바람직하게는 0.01 내지 4이며, 0.01 내지 3 또는 0.01 내지 1일 수 있다.

[0052] 또 하나의 예에 따르면, 상기 광흡수층은 구리산화물, 구리질화물, 구리산질화물, 알루미늄산화물, 알루미늄질화물, 알루미늄산질화물 및 몰리브덴티타늄산질화물 중에서 선택되는 1종 또는 2종 이상을 포함한다. 이 경우 광흡수층은 400 nm에서 굴절율(n)이 1 내지 3, 예컨대 2 내지 2.5일 수 있으며, 소멸계수(k)가 0 초과 4 이하, 바람직하게는 0.01 내지 2.5, 바람직하게는 0.2-2.5, 더욱 바람직하게는, 0.2 내지 0.6일 수 있다.

[0053] 일 예에 따르면, 상기 광흡수층은 AlO_xN_y (x > 0, y > 0)이다.

[0054] 또 하나의 예에 따르면, 상기 광흡수층은 AlO_xN_y (0 ≤ x ≤ 1.5, 0 ≤ y ≤ 1)일 수 있다.

[0055] 또 하나의 예에 따르면, 상기 광흡수층은 AlO_xN_y (x > 0, y > 0)이고, 전체 원자 수 100%에 대하여 각 원자들의 수가 하기 식을 만족한다.

$$1 < \frac{(A)_{at} \times 3}{(O)_{at} \times 2 + (N)_{at} \times 3} < 2$$

- [0056]
- [0057] 일 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 400 nm, 바람직하게는 380 내지 780 nm에서 소멸계수(k)를 갖는 재료로 이루어질 수 있다.
- [0058] 일 실시상태에 따르면, 상기 광반사층의 두께는 최종 구조에서 원하는 색상에 따라 결정될 수 있으며, 예컨대 1 nm 이상, 바람직하게는 25 nm 이상, 예컨대 50 nm 이상, 바람직하게는 70 nm 이상이다. 일 예에 따르면, 광반사층의 두께는 1 nm 이상 50 nm 미만이다.
- [0059] 일 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층의 두께는 5~500nm, 예컨대 30~500 nm일 수 있다.
- [0060] 일 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층의 영역별 두께의 차이는 2~200nm이며, 원하는 색상 차이에 따라 결정될 수 있다.
- [0061] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면; 상기 광반사층과 상기 광흡수층 사이; 또는 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 구비된 칼라필름이 추가로 구비된다. 상기 광반사층 측에 기제가 구비되는 경우, 상기 칼라필름은 상기 광반사층과 상기 기제 사이; 또는 상기 기제의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 구비될 수 있다. 상기 광흡수층 측에 기제가 구비되는 경우, 상기 칼라필름은 상기 광흡수층과 상기 기제 사이; 또는 상기 기제의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면에 구비될 수 있다.
- [0062] 상기 칼라필름은 상기 칼라필름이 구비되지 않은 경우에 비하여 상기 칼라필름이 존재하는 경우 상기 색발현층의 색좌표 CIE L*a*b* 상에서의 L*a*b*의 공간에서의 거리인 색차 ΔE^*_{ab} 가 1을 초과하도록 하는 것이라면 특별히 한정되지 않는다.
- [0063] 색의 표현은 CIE L*a*b* 로 표현이 가능하며, 색차는 L*a*b* 공간에서의 거리(ΔE^*_{ab})를 이용하여 정의될 수 있다. 구체적으로, $\Delta E^*_{ab} = \sqrt{[(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]}$ 이며, $0 < \Delta E^*_{ab} < 1$ 의 범위 내에서는 관찰자가 색 차이를 인지할 수 없다[참고문헌: Machine Graphics and Vision 20(4):383-411]. 따라서, 본 명세서에서는 칼라필름의 추가에 따른 색차를 $\Delta E^*_{ab} > 1$ 로 정의할 수 있다.
- [0064] 도 11의 (a)에 광반사층(201), 광흡수층(301) 및 칼라필름(401)이 순차적으로 적층된 구조, 도 11의 (b)에 광반사층(201), 칼라필름(401) 및 광흡수층(301)이 순차적으로 적층된 구조, 및 도 11의 (c)에 칼라필름(401), 광반사층(201), 및 광흡수층(301)이 순차적으로 적층된 구조를 예시하였다.
- [0065] 상기 칼라필름은 기제의 역할을 할 수도 있다. 예컨대, 기제로 사용될 수 있는 것에 염료 또는 안료를 첨가함으로써 칼라필름으로 사용될 수 있다.
- [0066] 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면; 또는 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 기제가 구비될 수 있다. 도 12 (a)는 기제가 광반사층의 광흡수층에 대항하는 면의 반대면에 구비된 예를 도시한 것이고, 도 12 (b)는 기제가 광흡수층의 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 구비된 예를 도시한 것이다.
- [0067] 예컨대, 상기 기제가 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면에 구비되고, 상기 칼라필름이 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면에 위치하는 경우, 상기 칼라필름은 상기 기제와 상기 광반사층 사이; 또는 상기 기제의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 구비될 수 있다. 또 하나의 예로서, 상기 기제가 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 구비되고, 상기 칼라필름이 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대항하는 면의 반대면에 위치하는 경우, 상기 칼라필름은 상기 기제와 상기 광흡수층 사이; 또는 상기 기제의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면에 구비될 수 있다.
- [0068] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광반사층의 상기 광흡수층에 대항하는 면의 반대면에 기제가 구비되고, 칼라필름이 추가로 구비된다. 도 13의 (a)에는 칼라필름(401)이 광흡수층(301)의 광반사층(201)측의 반대면에 구비된 구조, 도 13의 (b)에는 칼라필름(401)이 광흡수층(301)과 광반사층(201) 사이에 구비된 구조, 도 13의 (c)에는 칼라필름(401)이 광반사층(201)과 기제(101) 사이에 구비된 구조, 도 13의 (d)에는 칼라필름(401)이 기제(101)의 광반사층(201) 측의 반대면에 구비된 구조를 도시한 것이다. 도 13의 (e)에는 칼라필름(401a,

401b, 401c, 401d)이 각각 광흡수층(301)의 광반사층(201)측의 반대면, 광흡수층(301)과 광반사층(201) 사이, 광반사층(201)과 기재(101) 사이, 및 기재(101)의 광반사층(201) 측의 반대면에 구비된 구조를 예시한 것이며, 이에만 한정되는 것은 아니고 칼라필름(401a, 401b, 401c, 401d)들 중 1 내지 3개는 생략될 수도 있다.

[0069] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층의 상기 광반사층에 대향하는 면의 반대면에 기재가 구비되고, 칼라필름이 추가로 구비된다. 도 14의 (a)에는 칼라필름(401)이 기재(101)의 광흡수층(301) 측의 반대면에 구비된 구조, 도 14의 (b)에는 칼라필름(401)이 기재(101)과 광흡수층(301) 사이에 구비된 구조, 도 14의 (c)에는 칼라필름(401)이 광흡수층(301)과 광반사층(201) 사이에 구비된 구조, 도 14의 (d)에는 칼라필름(401)이 광반사층(201)의 광흡수층(301)측의 반대면에 구비된 구조를 도시한 것이다. 도 14의 (e)에는 칼라필름(401a, 401b, 401c, 401d)이 각각 기재(101)의 광흡수층(301) 측의 반대면, 기재(101)와 광흡수층(301)과 사이, 광흡수층(301)과 광반사층(201) 사이, 및 광반사층(201)의 광흡수층(301)측의 반대면에 구비된 구조를 예시한 것이며, 이에만 한정되는 것은 아니고 칼라필름(401a, 401b, 401c, 401d)들 중 1 내지 3개는 생략될 수도 있다.

[0070] 도 13 (b)와 도 14 (c)와 같은 구조는 칼라필름의 가시광 투과율이 0% 초과라면 광반사층에서 칼라필름을 통과하여 입사한 광을 반사할 수 있으므로, 광흡수층과 광반사층의 적층에 따른 색상 구현이 가능하다.

[0071] 도 13 (c), 도 13(d) 및 도 14 (d) 와 같은 구조에서는, 칼라필름의 추가에 따른 색차 변화를 인식할 수 있도록, 광반사층(201)의 칼라필름으로부터 발현되는 색상의 광투과율이 1% 이상, 바람직하게는 3% 이상, 더 바람직하게는 5% 이상인 것이 바람직하다. 이와 같은 광투과율 범위에서 투과된 빛이 칼라필름에 의한 색상과 혼합될 수 있기 때문이다.

[0072] 상기 칼라필름은 1장 또는 동종 또는 이종이 2장 이상이 적층된 상태로 구비될 수 있다.

[0073] 상기 칼라필름은 전술한 광반사층 및 광흡수층의 적층 구조로부터 발현되는 색상과 함께 조합되어 원하는 색상을 발현할 수 있는 것을 사용할 수 있다. 예컨대, 안료 및 염료 중 1종 또는 2종 이상이 매트릭스 수지 내에 분산되어 색상을 나타내는 칼라필름이 사용될 수 있다. 상기와 같은 칼라필름은 칼라필름이 구비될 수 있는 위치에 직접 칼라필름 형성용 조성물을 코팅하여 형성할 수도 있고, 별도의 기재에 칼라필름 형성용 조성물을 코팅하거나, 캐스팅, 압출 등의 공지의 성형방법을 이용하여 칼라필름을 제조한 후, 칼라필름이 구비될 수 있는 위치에 칼라필름을 배치 또는 부착하는 방법이 이용될 수 있다.

[0074] 상기 칼라필름에 포함될 수 있는 안료 및 염료로는 최종 장식부재로부터 원하는 색상을 달성할 수 있는 것으로서 당기술분야에 알려져 있는 것들 중에서 선택될 수 있으며, 적색 계열, 황색 계열, 보라색 계열, 청색 계열, 핑크색 계열 등의 안료 및 염료 중 1종 또는 2종 이상이 사용될 수 있다. 구체적으로, 페리논(perinone)계 적색 염료, 안트라퀴논계 적색 염료, 메틴계 황색 염료, 안트라퀴논계 황색 염료, 안트라퀴논계 보라색 염료, 프탈로시아닌계 청색 염료, 티오인디고(thioindigo)계 핑크색 염료, 이소크인디고(isoxindigo)계 핑크색 염료 등의 염료가 단독 또는 조합으로 사용될 수 있다. 카본 블랙, 구리 프탈로시아닌(C.I. Pigment Blue 15:3), C.I. Pigment Red 112, Pigment blue, Isoindoline yellow 등의 안료가 단독 또는 조합으로 사용될 수도 있다. 상기와 같은 염료 또는 안료는 시판되는 것을 이용할 수 있으며, 예컨대 Ciba ORACET사, 조광페인트(주) 등의 재료를 사용할 수 있다. 상기 염료 또는 안료들의 종류 및 이들의 색상은 예시들일 뿐이며, 공지된 염료 또는 안료들이 다양하게 사용될 수 있고, 이에 의하여 더욱 다양한 색상을 구현할 수 있다.

[0075] 상기 칼라필름에 포함되는 매트릭스 수지는 투명 필름, 프라이머층, 접착층, 코팅층 등의 재료로 공지된 재료들이 사용될 수 있으며, 특별히 그 재료에 한정되지 않는다. 예컨대, 아크릴계 수지, 폴리에틸렌테레프탈레이트계 수지, 우레탄계 수지, 선형 올레핀계 수지, 시클로올레핀계 수지, 에폭시계 수지, 트리아세틸셀룰로오스계 수지 등 다양한 재료가 선택될 수 있으며, 상기 예시된 재료의 공중합체 또는 혼합물도 사용될 수 있다.

[0077] 상기 칼라필름이 상기 광반사층 또는 상기 광흡수층 보다 장식 부재를 관찰하는 위치에 더 가깝게 배치된 경우, 예컨대 도 13의 (a), (b), 도 14의 (a), (b), (c)와 같은 구조에서는 상기 칼라필름이 광반사층, 광흡수층 또는 광반사층과 광흡수층의 적층구조로부터 발현되는 색상의 광투과율이 1% 이상, 바람직하게는 3% 이상, 더 바람직하게는 5% 이상인 것이 바람직하다. 이에 의하여, 칼라필름으로부터 발현되는 색상과 광반사층, 광흡수층 또는 이들의 적층구조로부터 발현되는 색상이 함께 조합되어 원하는 색상을 달성할 수 있다.

[0078] 상기 칼라필름의 두께는 특별히 한정되지 않으며, 원하는 색상을 나타낼 수 있다면 당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 두께를 선택하여 설정할 수 있다. 예컨대, 칼라필름의 두께는 500 nm 내지 1mm 일 수 있다.

[0079] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층이 패턴을 포함하는 경우, 상기 패턴은 대칭 구조, 비대

칭 구조 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0080] 일 예에 따르면, 상기 광흡수층은 대칭 구조의 패턴을 포함할 수 있다. 대칭 구조로는 프리즘 구조, 렌티큘라 렌즈 구조 등이 포함된다.

[0081] 본 명세서에 있어서, 비대칭 구조란, 상면, 측면 또는 단면에서 관찰하였을 때 적어도 하나의 면에서 비대칭 구조를 갖는 것을 의미한다. 이와 같이 비대칭 구조를 갖는 경우, 상기 장식 부재는 이색성을 발현할 수 있다. 이 색성이란, 보는 각도에 따라 다른 색상이 관측되는 것을 의미한다.

[0082] 이색성은 진술한 색차와 관련된 $\Delta E^*ab = \sqrt{\{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2\}}$ 로 표현할 수 있으며, 보는 각도에 따른 색차가 $\Delta E^*ab > 1$ 인 경우 이색성이 있다고 정의할 수 있다.

[0083] 일 예에 따르면, 상기 광흡수층은 상면이 콘(cone) 형태의 돌출부 또는 홈부를 갖는 패턴을 포함한다. 콘 형태는 원뿔, 타원뿔, 또는 다각뿔의 형태를 포함한다. 여기서 다각뿔의 바닥면의 형태는 삼각형, 사각형, 돌출점이 5개 이상인 별모양 등이 있다. 상기 콘 형태는 광흡수층의 상면에 형성된 돌출부의 형태일 수도 있고, 광흡수층의 상면에 형성된 홈부의 형태일 수도 있다. 상기 돌출부는 단면이 삼각형이고, 상기 홈부는 단면이 역삼각형 형태가 된다. 광흡수층의 하면도 광흡수층의 상면과 동일한 형태를 가질 수 있다.

[0084] 일 예에 따르면, 상기 콘 형태의 패턴은 비대칭 구조를 가질 수 있다. 예컨대, 상기 콘 형태의 패턴을 상면에서 관찰하였을 때, 콘의 꼭지점을 기준으로 360도 회전시 동일한 형태가 3개 이상의 존재하는 경우 상기 패턴으로부터 이색성이 발현되기 어렵다. 그러나, 상기 콘 형태의 패턴을 상면에서 관찰하였을 때, 콘의 꼭지점을 기준으로 360도 회전시 동일한 형태가 2개 이하 존재하는 경우, 이색성이 발현될 수 있다. 도 7은 콘 형태의 상면을 나타낸 것으로, (a)는 모두 대칭 구조의 콘 형태를 도시한 것이고, (b)는 비대칭 구조의 콘 형태를 예시한 것이다.

[0085] 대칭 구조의 콘 형태는 콘 형태의 바닥면이 원이거나 각변의 길이가 같은 정다각형이고, 콘의 꼭지점이 바닥면의 무게중심점에 수직선상에 존재하는 구조이다. 그러나, 비대칭 구조의 콘 형태는, 이를 상면에서 관찰하였을 때, 콘의 꼭지점의 위치를 바닥면의 무게중심점이 아닌 점의 수직선상에 존재하는 구조이거나, 바닥면이 비대칭 구조의 다각형 또는 타원인 구조이다. 바닥면이 비대칭 구조의 다각형인 경우는, 다각형의 변들 또는 각들 중 적어도 하나를 나머지와 다르게 설계할 수 있다.

[0086] 예컨대, 도 8과 같이, 콘의 꼭지점의 위치를 변경할 수 있다. 구체적으로, 도 8의 첫번째 그림과 같이, 상면에서 관찰시 콘의 꼭지점을 바닥면의 무게중심점(01)의 수직선상에 위치하도록 설계하는 경우, 콘의 꼭지점을 기준으로 360도 회전시 4개의 동일한 구조를 얻을 수 있다(4 fold symmetry). 그러나, 콘의 꼭지점을 바닥면의 무게중심점(01)이 아닌 위치(02)에 설계함으로써 대칭 구조가 깨진다. 바닥면의 한변의 길이를 x, 콘의 꼭지점의 이동 거리를 a 및 b, 콘의 꼭지점(01 또는 02)로부터 바닥면까지 수직으로 연결한 선의 길이인 콘 형태의 높이를 h, 바닥면과 콘의 측면이 이루는 각도를 θ_n 이라고 하면, 도 8의 면 1, 면2, 면3 및 면 4에 대하여 하기와 같이 코사인 값이 얻어질 수 있다.

$$\cos(\theta_1) = \frac{\left(\frac{x}{2}\right)}{\sqrt{h^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2}} \quad \cos(\theta_3) = \frac{\left(\frac{x}{2} - a\right)}{\sqrt{h^2 + \left(\frac{x}{2} - a\right)^2}}$$

$$\cos(\theta_2) = \frac{\left(\frac{x}{2}\right)}{\sqrt{h^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2}} \quad \cos(\theta_4) = \frac{\left(\frac{x}{2} - b\right)}{\sqrt{h^2 + \left(\frac{x}{2} - b\right)^2}}$$

[0087] 이 때, θ_1 과 θ_2 는 같으므로 이색성이 없다. 그러나, θ_3 과 θ_4 는 상이하고, $|\theta_3 - \theta_4|$ 는 두 색간의 색차 (E^*ab)를 의미하므로, 이색성을 나타낼 수 있다. 여기서, $|\theta_3 - \theta_4| > 0$ 이다. 이와 같이, 콘의 바닥면과 측면이 이루는 각도를 이용하여, 대칭 구조가 얼마나 깨졌는지, 즉 비대칭의 정도를 정량적으로 나타낼 수 있고, 이와 같은 비대칭의 정도를 나타내는 수치는 이색성의 색차와 비례한다.

[0089] 또 하나의 예에 따르면, 상기 광흡수층은 최고점이 선 형태의 돌출부 또는 최저점이 선 형태의 홈부를 갖는 패턴을 포함한다. 상기 선형태는 직선 형태일 수도 있고, 곡선 형태일 수도 있으며, 곡선과 직선을 모두 포함할 수도 있다. 선 형태의 돌출부 또는 홈부를 갖는 패턴을 상면에서 관찰하였을 때, 상면의 무게중심점을 기준으로

360도 회전시 동일한 형태가 2개 이상의 존재하는 경우 이색성을 발현하기 어렵다. 그러나, 선 형태의 돌출부 또는 홈부를 갖는 패턴을 상면에서 관찰하였을 때, 상면의 무게중심점을 기준으로 360도 회전시 동일한 형태가 1개 밖에 존재하지 않는 경우 이색성을 발현할 수 있다. 도 9는 선 형태의 돌출부를 갖는 패턴의 상면을 도시한 것으로, (a)는 이색성을 발현하지 않는 선 형태의 돌출부를 갖는 패턴을 예시한 것이고, (b)는 이색성을 발현하는 선 형태의 돌출부를 갖는 패턴을 예시한 것이다. 도 9(a)의 X-X' 단면은 이등변삼각형 또는 정삼각형이고, 도 9(b)의 Y-Y' 단면은 측면의 길이가 서로 상이한 삼각형이다.

- [0090] 또 하나의 예에 따르면, 상기 광흡수층은 상면이 큰 형태의 상면이 잘려진 구조의 돌출부 또는 홈부를 갖는 패턴을 포함한다. 이와 같은 패턴의 단면은 사다리꼴 또는 역사다리꼴형태일 수 있다. 이 경우에도, 상면, 측면 또는 단면이 비대칭 구조를 가지도록 설계함으로써 이색성을 발현할 수 있다.
- [0091] 상기에서 예시한 구조 외에도 도 10과 같은 다양한 돌출부 또는 홈부 패턴을 구현할 수 있다.
- [0092] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 두께가 상이한 2 이상의 영역을 포함할 수 있다.
- [0093] 상기 실시상태들에 따르면, 광흡수층에서는 광의 입사경로 및 반사경로에서 광흡수가 이루어지고, 또한 광은 광흡수층의 표면과 광흡수층과 광반사층의 계면에서 각각 반사하여 2개의 반사광이 보강 또는 상쇄 간섭을 하게 된다. 본 명세서에 있어서, 광흡수층의 표면에서 반사되는 광은 표면 반사광, 광흡수층과 광반사층의 계면에서 반사되는 광은 계면 반사광으로 표현될 수 있다. 도 3에 이와 같은 작용원리의 모식도를 나타내었다. 도 3에는 광반사층의 하부에 기제가 위치하고 있으나, 필수적인 것은 아니다.
- [0094] 상기 실시상태에 따른 구조의 예시를 도 4 및 도 5에 나타내었다. 도 4 및 도 5에서 광반사층(201) 상에 광흡수층(301)이 구비되고, 상기 광흡수층은 서로 상이한 두께를 갖는 2 이상의 지점을 갖는다. 도 3에 따르면, A 지점과 B 지점에서의 광흡수층(301)의 두께가 상이하다. 도 4에 따르면, C 영역과 D 영역에서의 광흡수층(301)의 두께가 상이하다.
- [0095] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 상면이 경사각도가 0도 초과 90도 이하인 경사면을 갖는 영역을 하나 이상 포함하고, 상기 광흡수층은 어느 하나의 경사면을 갖는 영역에서의 두께와 상이한 두께를 갖는 영역을 하나 이상 포함한다.
- [0096] 상기 광반사층의 상면의 경사도와 같은 표면 특성은 상기 광흡수층의 상면과 같을 수 있다. 예컨대, 광흡수층의 형성시 증착 방법을 이용함으로써, 광흡수층의 상면은 광반사층의 상면과 같은 경사도를 가질 수 있다.
- [0097] 도 5에 상면이 경사면을 갖는 광흡수층을 갖는 장식 부재의 구조를 예시하였다. 기제(101), 광반사층(201) 및 광흡수층(301)이 적층된 구조로서, 광흡수층(301)의 E 영역에서의 두께 t1과 F 영역에서의 두께 t2는 상이하다.
- [0098] 도 6은 서로 마주보는 경사면, 즉 단면이 삼각형인 구조를 갖는 광흡수층에 관한 것이다. 도 6과 같이 서로 마주보는 경사면을 갖는 패턴의 구조에서는 동일한 조건에서 증착을 진행하더라도 삼각형 구조의 2개의 면에서 광흡수층의 두께가 달라질 수 있다. 이에 따라, 한번의 공정만으로서 두께가 상이한 2 이상의 영역을 갖는 광흡수층을 형성할 수 있다. 이에 의하여 광흡수층의 두께에 따라 발현 색상이 상이하게 된다. 이 때 광반사층의 두께는 일정 이상이면 색상변화에 영향을 미치지 않는다.
- [0099] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 두께가 점진적으로 변하는 영역을 하나 이상 포함한다. 도 3에 따르면, 광흡수층의 두께가 점진적으로 변하는 구조를 예시하였다.
- [0100] 본 출원의 또 하나의 실시상태에 따르면, 상기 광흡수층은 상면이 경사각도가 0도 초과 90도 이하인 경사면을 갖는 영역을 하나 이상 포함하고, 적어도 하나의 경사면을 갖는 영역은 광흡수층의 두께가 점진적으로 변하는 구조를 갖는다. 도 6에 상면이 경사면을 갖는 영역을 포함하는 광흡수층의 구조를 예시하였다. 도 6의 G 영역과 H 영역 모두 광흡수층의 상면이 경사면을 갖고, 광흡수층의 두께가 점진적으로 변하는 구조를 갖는다.
- [0101] 일 예에 따르면, 상기 광흡수층은 경사각도가 1도 내지 90도 범위 내인 제1 경사면을 갖는 제1 영역을 포함하고, 상면이 상기 제1 경사면과 경사방향이 상이하거나, 경사 각도가 상이한 경사면을 갖거나, 상면이 수평인 제2 영역을 더 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역에서 광흡수층의 두께가 서로 상이할 수 있다.
- [0102] 또 하나의 예에 따르면, 상기 광흡수층은 경사각도가 1도 내지 90도 범위 내인 제1 경사면을 갖는 제1 영역을 포함하고, 상면이 상기 제1 경사면과 경사방향이 상이하거나, 경사 각도가 상이한 경사면을 갖거나, 상면이 수평인 2개 이상의 영역을 더 포함할 수 있다. 이 때, 상기 제1 영역 및 상기 2개 이상의 영역들에서의 광흡수층

의 두께는 모두 서로 상이할 수 있다.

- [0103] 일 실시상태에 따르면, 상기 광반사층의 하면 또는 상기 광흡수층의 상면에 구비된 기재를 더 포함할 수 있다. 상기 기재의 상면의 경사도와 같은 표면 특성은 상기 광반사층 및 광흡수층의 상면과 같을 수 있다. 이는 광반사층과 광흡수층이 증착방법에 의하여 형성됨으로써, 기재, 광반사층 및 광흡수층이 동일한 각도의 경사면을 가질 수 있다. 예컨대, 상기와 같은 구조는 기재의 상면에 경사면 또는 입체 구조를 형성하고, 그위에 광반사층 및 광흡수층을 순서대로 증착하거나, 광흡수층 및 광반사층을 순서대로 증착함으로써 구현될 수 있다.
- [0104] 일 예에 따르면, 상기 기재의 표면에 경사면 또는 입체 구조를 형성하는 것은 자외선 경화형 수지에 패턴을 형성하고 자외선을 이용하여 경화함으로써 제조하거나, 레이저로 가공하는 방법으로 수행할 수 있다.
- [0105] 일 실시상태에 따르면, 상기 장식 부재는 데코 필름 또는 모바일 기기의 케이스일 수 있다. 상기 장식 부재는 필요에 따라 점착층이 더 포함할 수 있다.
- [0106] 상기 기재의 재료는 특별히 한정되지 않으며, 상기와 같은 방법으로 경사면 또는 입체 구조를 형성하는 경우 당 기술분야에 공지된 자외선 경화형 수지가 사용될 수 있다.
- [0107] 상기 광흡수층 상에는 추가로 보호층이 구비될 수도 있다.
- [0108] 일 예에 따르면, 상기 광흡수층 또는 광반사층이 구비된 기재의 반대면에는 추가로 점착제층이 구비될 수 있다. 이 점착제층은 OCA(optically clear adhesive)층일 수 있다. 상기 점착제층 상에는 필요에 따라 보호를 위한 박리층(release liner)가 추가로 구비될 수 있다.
- [0109] 본 명세서에서는 광반사층 및 광흡수층을 형성하는 방법의 예시로서 스퍼터링 방식과 같은 증착을 언급했지만, 본 명세서에 기재된 실시상태들에 따른 구성 및 특성을 가질 수 있다면 박막을 제작하는 다양한 방식의 적용이 가능하다. 예를 들어, 증발증착법, CVD (chemical vapor deposition), ?코팅(wet coating) 등이 사용될 수 있다.
- [0110] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 이하의 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위를 한정하기 위한 것은 아니다.
- [0112] **실시예 1 내지 3**
- [0113] 반응성 스퍼터링 증착을 이용하여, 하기 표 3의 두께를 갖는 알루미늄 산화물 광흡수층을 비대칭 프리즘(패턴 기재) 및 청색 프라이머(Blue Primer)가 적용된 칼라 PET 필름 상에 제조하였다. 베이스 압력(Base Pressure) 3×10^{-6} Torr, 공정압 3 mTorr 진공 조건하에서 증착 공정을 진행하였고, Ar 가스는 100 sccm로 조절하였고, 반응성 가스 N_2 는 아래의 표 3과 같이 조절하였다. 반응성 가스 분압 구간은 8 ~ 14%이다. 광흡수층 증착 후 광반사층인 인듐(In)의 경우 공정압은 동일하게 적용하였고, 비반응성 증착 공정을 이용하여(Ar 100%) 두께 30nm 증착을 진행하였다. 실시예 1 내지 3의 광반사층인 인듐층은 면저항 측정시 Over Range(5000 V에서 1 기가 오옴/□ 초과로, 장비 측정 범위를 벗어났음)이었다. 면저항은 4-point probe 방식에 따라 공지의 면 저항기를 이용하여 실시예의 광반사층에 대하여 면저항을 측정하였다. 전체 적층체의 면저항은 병렬연결이기 때문에 낮은 면저항을 갖는 반사층의 저항에 의하여 결정된다. 구체적으로, 면저항 측정은 Hiressta의 측정 장비 MCP-HT450, ASP PROVE로 측정하였다.
- [0115] **비교예 1**
- [0116] 실시예 1과 같은 방법으로 표 3과 같은 조성 및 두께의 광흡수층을 증착한 후, 인듐(In) 대신 알루미늄(Al)을 이용하여 실시예 1의 공정과 동일하게 100nm 두께 증착하여 광반사층(면저항 0.4 Ω/□)을 형성하였다.
- [0118] **실시예 4**
- [0119] 광반사층 형성시 N_2 를 미량 첨가하여 면저항 20Ω/□ 이상의 연속막층인 AlON층을 도입한 것을 제외하고는 비교예 1과 동일하게 실시하였다.
- [0121] **실시예 5**
- [0122] 실시예 1과 같은 방법으로 표 3과 같은 조성 및 두께의 광흡수층을 증착한 후, 광반사층 형성을 위하여 탄소 복합체 성분의 블랙잉크(Black Ink) 광차폐 인쇄를 진행함으로써 면저항 10⁹ ohm/sq 이상의 적층체를 제조하였다. 상기 인쇄에 의하여 얻어진 층의 반사율은 약 5%로서 광반사체의 역할을 하였다.

[0123] 도 16은 실시예 5의 광학 시뮬레이션 결과를 나타낸 것이다. 실시예 5에서 광흡수층인 알루미늄산화물층의 두께를 10 nm부터 10nm씩 증가시켜 100 nm까지 변경하여 형성한 경우 기재측으로부터 관찰시 구현되는 색상에 대한 광학 시뮬레이션 결과이다. 광흡수층의 두께에 따라 다양한 색상을 구현할 수 있음을 확인할 수 있다.

[0124] 실시예 1 내지 5 및 비교예 1의 적층체의 전자과 차폐 결과는 하기 표 2와 같다.

표 2

	전자과 차폐 결과(dB)
실시예 1	0.0457
실시예 2	0.321
실시예 3	20.3
실시예 4	19.5
실시예 5	0.0135
비교예 1	47.1

[0127] 전자과 차폐 성능(SE)는 전기장 차폐효과와 자기장 차폐효과를 나타내는 값으로서, 기준시편이 장착된 상태의 수신기의 수신전력레벨(P0)에 대한 부하시편이 장착된 상태의 수신기의 수신전력레벨(P1)에 대하여 $SE = 10 \log(P1/P0)$ 로 계산되며, 상기 광반사층의 반사손실(R), 흡수손실(A), 보정계수(B)를 합한 값이다.

[0128] 실시예 1과 같이 약 0.05 dB이면, 입사된 전자과의 98.85%가 통과되고, 1.15%만 차폐되는 것을 의미한다. 실시예들의 장식 부재는 낮은 전자과 차폐로 인하여 RF 수신 방해가 최소화될 수 있음을 알 수 있다.

[0129] 광흡수층의 조성 및 면저항을 하기 표 3에 나타내었고, 광흡수층 형성시 N₂ 가스 유량과 광흡수층의 굴절율(n) 및 소멸계수(k)는 표 4에 나타내었다. 도 15에 인듐의 광반사도를 나타내었다.

표 3

	N ₂ 분압	AlOxNy 층			면저항 (Ω/□)	비저항 (Ω · cm)
		원소함량 (atomic %)	관계식 값	두께 (nm)		
실시예 1 실시예 5	14.0	Al: 59.2±0.1 O: 1.4±0.7 N: 39.4±0.7	1.5	30	OR	-
실시예 2	10%	Al: 58.8±0.1 O: 2.0±0.7 N: 39.2±0.7	1.5	54.6	64	3 × 10 ⁻⁴
실시예 3 실시예 4	8%	Al: 58.5±0.6 O: 3.0±1.7 N: 38.5±1.2	1.4	87.3	22	2 × 10 ⁻⁴
비교예 1	4%	Al: 57.6±0.5 O: 5.9±1.3 N: 36.5±0.8	1.4	108.5	6.8	5 × 10 ⁻⁵

$$1 < \frac{(Al)_{at} \times 3}{(O)_{at} \times 2 + (N)_{at} \times 3} < 2$$

[0131] 관계식:

표 4

	N2 유량(sccm)	400 nm에서 n	400 nm에서 k
실시예1,5	14	2.061	0.019
실시예2	10	2.276	0.298
실시예3,4	8	2.295	0.315
비교예1	4	2.308	0.332

[0134] 상기 표 2에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 4에서 제조된 적층체는 비교예 1에 비하여 낮은 전자파(EMI) 차폐 현상을 나타냄을 알 수 있다. 특히, 실시예 1 및 5의 필름은 5000 V 인가시 1 기가 오염/스퀘어 이상의 고저항을 나타냄을 확인할 수 있었다.

[0135] 상기 표 3의 원소 함량 측정은 XPS 분석법에 의한 것으로서, 구체적인 조건은 하기와 같다.

[0136] K-Alpha, Thermo Fisher Scientific Inc

[0137] X-ray source: monochromatic Al K α (1486.6 eV),

[0138] X-ray spot size: 300 μ m

[0139] Ar ion etching: monatomic (1000 eV, high, Raster width: 1.5 mm, sputter rate: 0.18 nm/s)

[0140] Operation mode: CAE (Constant Analyzer Energy) mode

[0141] Charge compensation: default FG03 mode(250 μ A, 1 V)

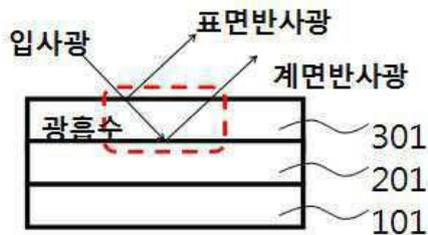
Element	Scan 구간	Step size	Per point dwell time	Number of scan	Pass energy
Narrow(Snapshot)	20.89 eV	0.1 eV	1 s	10	150 eV
Survey	-10 ~ 1350 eV	1 eV	10 ms	10	200 eV

[0142]

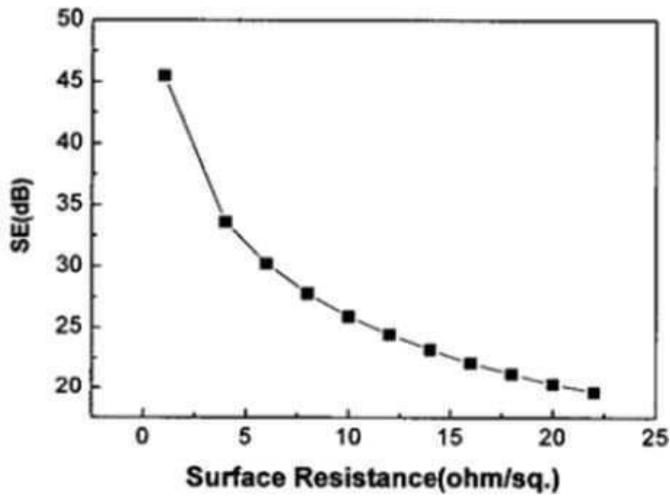
[0143] *Peak background: Smart 방식 사용

도면

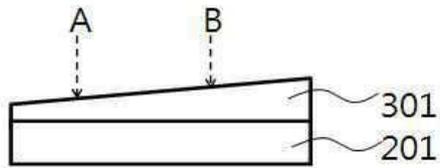
도면1



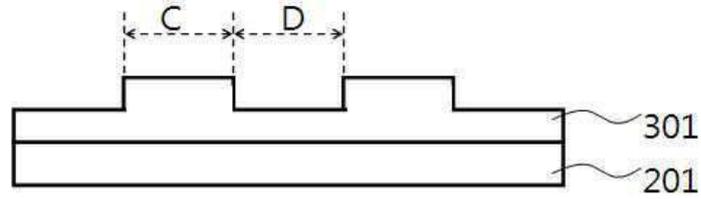
도면2



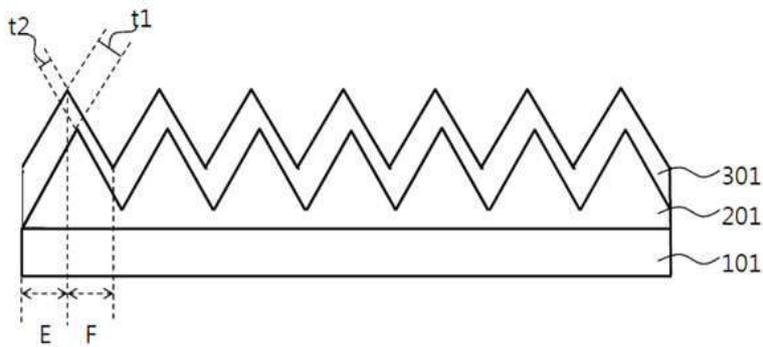
도면3



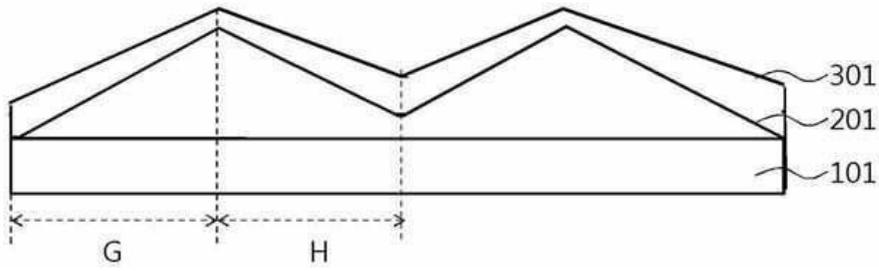
도면4



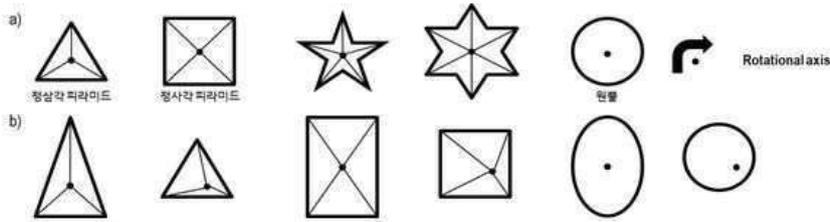
도면5



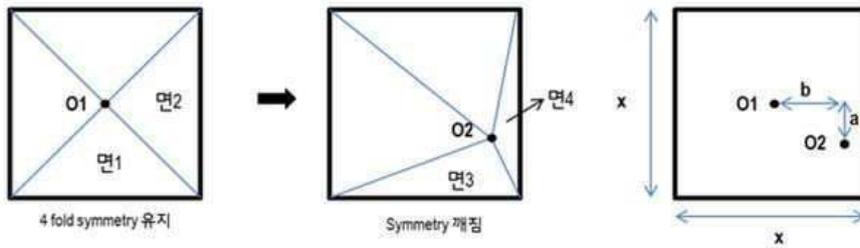
도면6



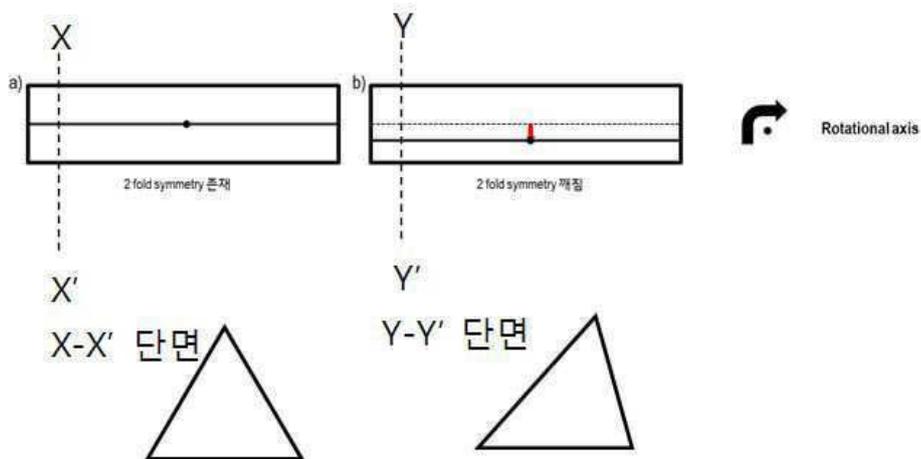
도면7



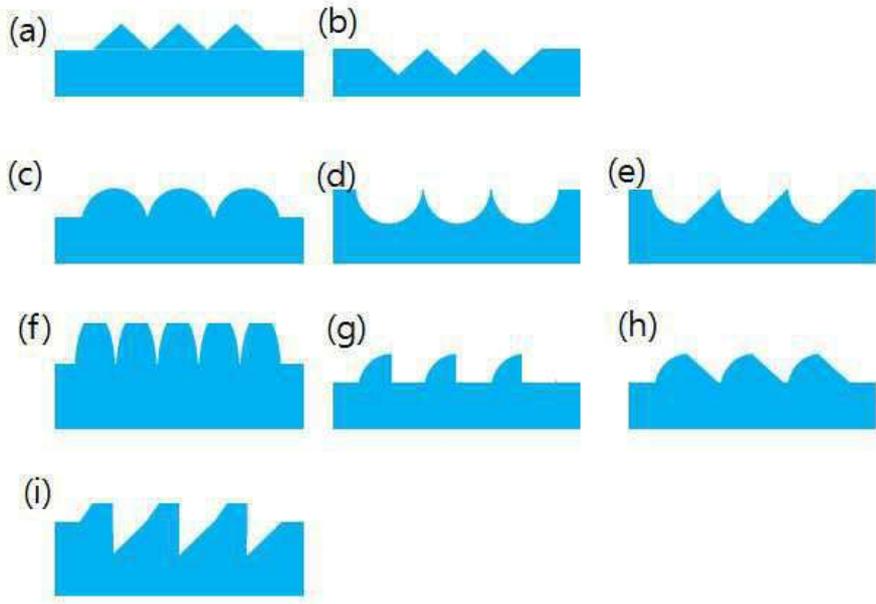
도면8



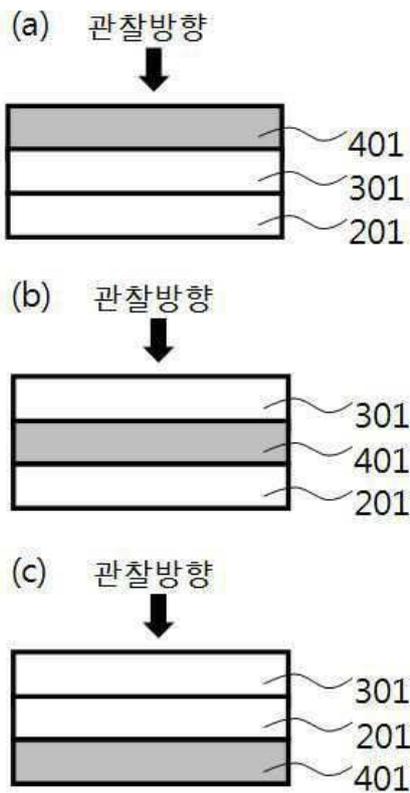
도면9



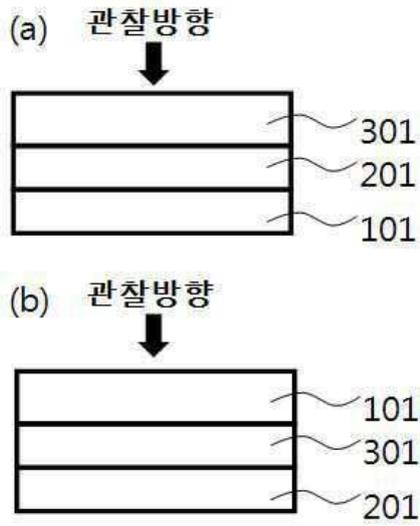
도면10



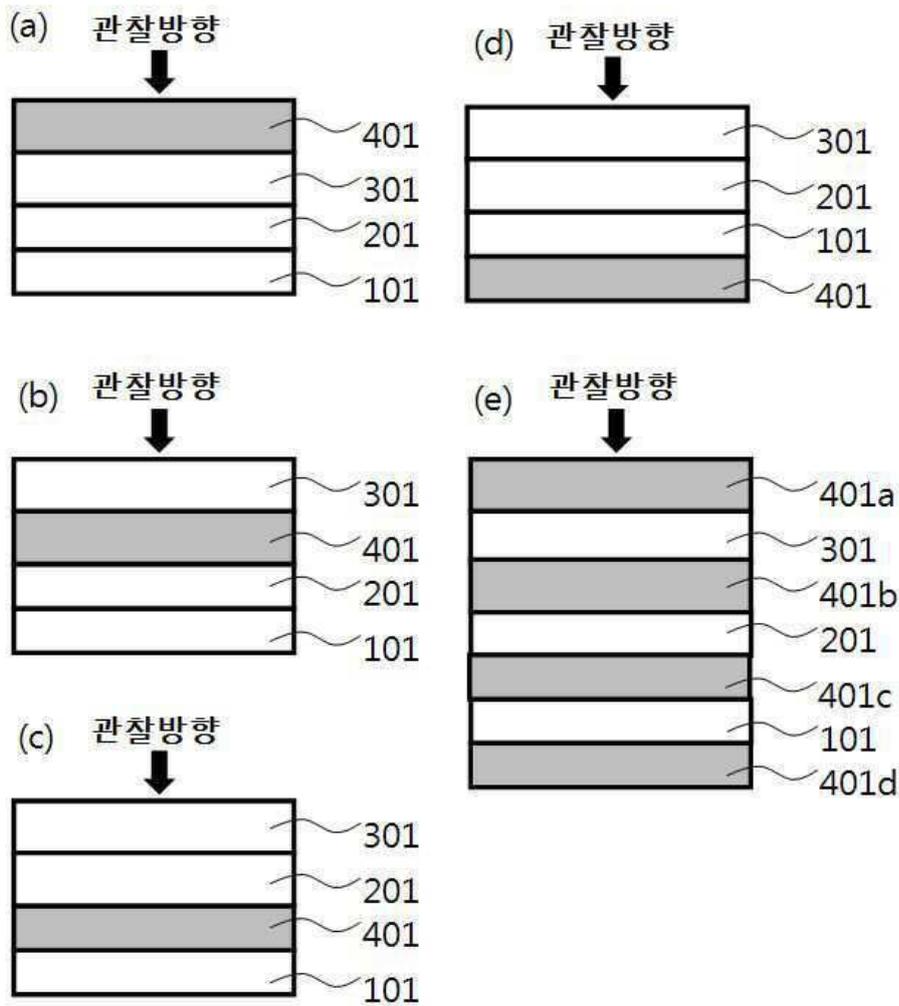
도면11



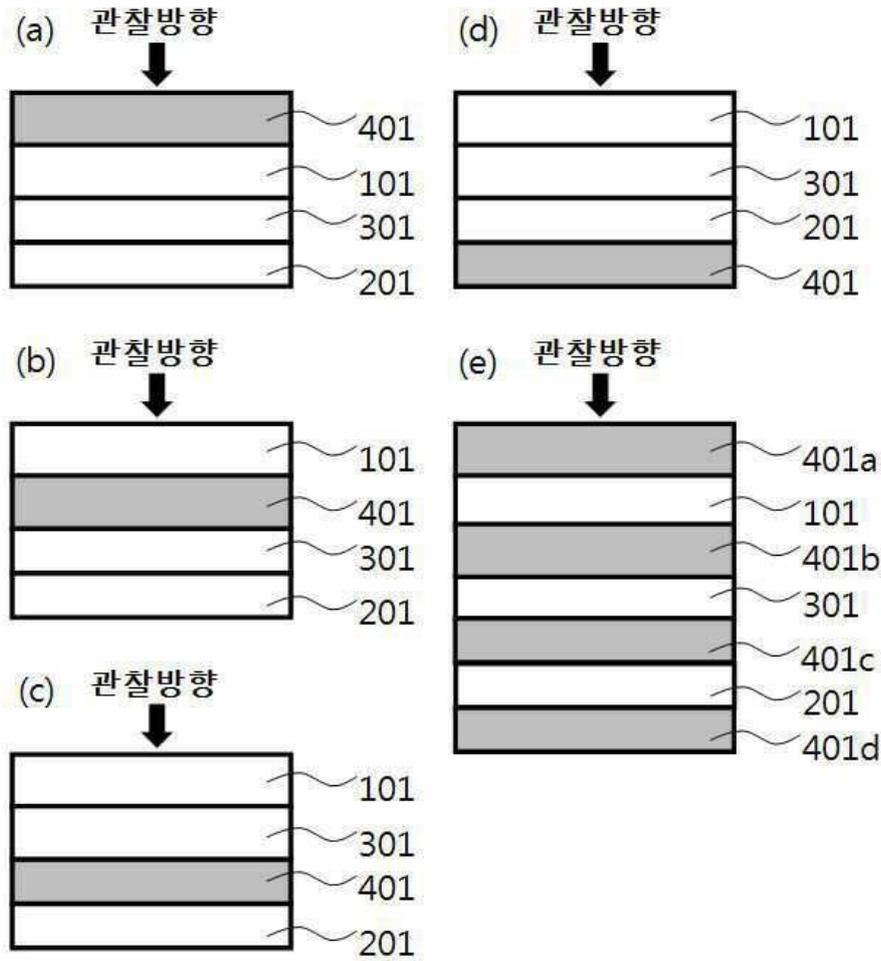
도면12



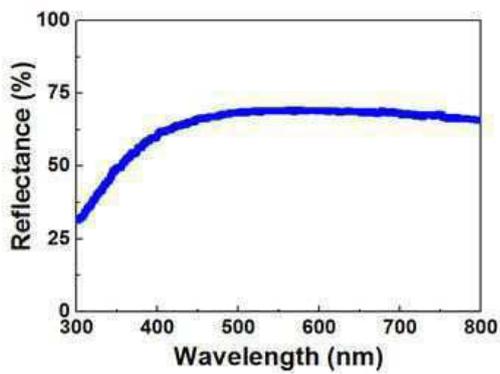
도면13



도면14



도면15



도면16

