(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
G07D 7/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월05일
(11) 등록번호 10-0703579
(24) 등록일자 2007년03월29일

(21) 출원번호	10-2001-7014971	(65) 공개번호	10-2002-0035480
(22) 출원일자	2001년11월23일	(43) 공개일자	2002년05월11일
심사청구일자	2005년05월13일		
번역문 제출일자	2001년11월23일		
(86) 국제출원번호	PCT/GB2000/001837	(87) 국제공개번호	WO 2000/72275
국제출원일자	2000년05월19일	국제공개일자	2000년11월30일

(81) 지정국 국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크, 에쿠아도르, 필리핀, 그라나다, 감비아, 크로아티아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아, 모잠비크,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탐, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크맨,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키,

(30) 우선권주장 9912081.8 1999년05월25일 영국(GB)

(73) 특허권자 키네티큐 리미티드
영국 에스더블유1이 6피디 런던 버킹엄 게이트 85

(72) 발명자 로렌스크리스토퍼로버트
영국한츠지유140엘엑스데라판보루

부쿠식피터
영국익스터이엑스44큐엘스토키로드스쿨오프피직스유니버시티오브익스터

샘블스존로이
영국익스터이엑스44큐엘스토키로드스쿨오프피직스유니버시티오브익스터

(74) 대리인 이병호
장훈
이범래

심사관 : 김승오

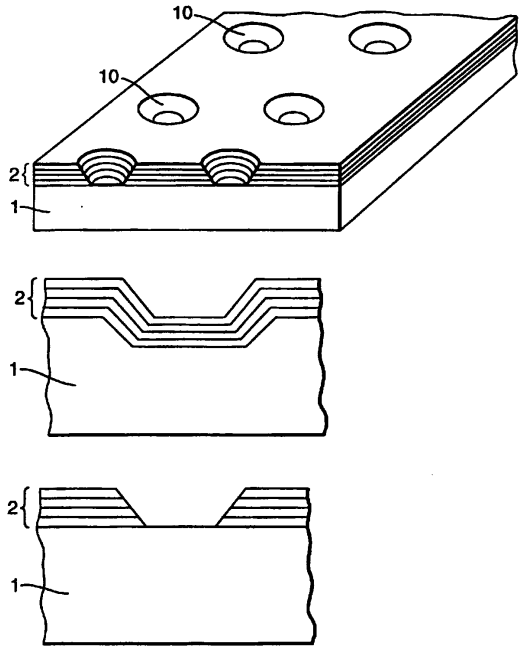
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 특수 표면

(57) 요약

다층 표면은 적어도 2개의 층들을 포함하며, 상기 층들은 선택된 파장/색들이 투과되고 또는 반사되도록 다른 굴절율을 가진다. 이 층들은 투명한 기판상에 놓이는 것이 바람직하다. 기판은 위조 방지 장치로서 사용될 수 있다. 물품이 위조된 것인지를 결정하는 방법은, 이러한 표면을 제공하는 단계; 특정 색(들)의 투과/흡수 특성들을 결정하는 단계; 및 표면이 위조된 것인지를 결정하기 위하여, 상기 특성들을 예상 특성들에 매칭하는 단계를 포함한다. 이는 반사 또는 투과된 색을 2개의 다른 입사각으로 관찰하는 단계 또는 투과된 광의 편광 상태의 변화를 검출하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1.

물품이 위조된 것인지를 결정하는 방법에 있어서,

(a) 구조화된 다층 표면(textured multilayered surface)(2)을 제공하는 단계;

(b) 상기 표면(2)의 반사 특성들을 결정하는 단계로서, 상기 반사는 상기 표면의 상기 다층들의 경계면들로부터의 다중 반사들에 기인한 것인, 상기 결정 단계; 및

(c) 상기 표면(2)이 위조된 것인지를 결정하기 위하여, 상기 반사 특성들을 예상 특성들에 매칭하는 단계를 포함하는, 결정 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 단계(b)는 파장-의존성 반사들을 결정하는 단계를 포함하는, 결정 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 단계(b)는 2개의 다른 입사각들로 반사된 색을 관찰하는 단계를 포함하는, 결정 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 단계(b)는 반사광의 편광 상태의 변화를 검출하는 단계를 포함하는, 결정 방법.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구조화된 표면(2)은 한 측부에 침착된 적어도 2개의 층들(3, 4)을 가지는 투명한 또는 흡수성의 기판(1)으로 구성되고, 상기 층들은 선택된 파장/색이 투과되고 또는 반사되도록, 다른 굴절율을 갖는, 결정 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 구조화(texturing)는 사인 곡선 파형의 피트들(pits) 또는 웰들(well)(10)로 구성되는, 결정 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 피트들 또는 웰들(10)의 직경 또는 상기 파형의 피크들간의 거리는 4 광 파장보다 크고 200 광 파장보다 작은, 결정 방법.

청구항 8.

한 측부에 침착된 적어도 2개의 층들(3, 4)을 가지는 투명한 기판(1)을 포함하는 구조화된 표면(2)에 있어서,

상기 층들은 다른 굴절율을 가지며 상기 층들이나 기판은 선택된 파장/색들이 투과되도록 구조화되어 있으며,

상기 구조화는 피트들 또는 웰들(10)을 포함하거나 또는 사인 곡선 파형(11,12)이고,

상기 피트들 또는 웰들의 직경 또는 상기 파형의 피크들간의 거리는 4 광 파장보다 크고 200 광 파장보다 작은, 구조화된 표면.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 피트들 또는 웰들(10)의 직경 또는 상기 파형의 피크들간의 거리는 200 광 파장보다 작은, 구조화된 표면.

청구항 10.

제 9 항에 기재된 구조화된 표면을 포함하는 보안 장치.

청구항 11.

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 다른 파장을 정해진 방식으로 선택적으로 흡수하고, 반사하여 투과하는 투명한 표면에 관한 것이다. 본 발명은 특히, 위조 방지(보안) 장치의 분야에서 적용되나, 이것에 한정되지 않는다.

배경기술

위조와의 싸움에서, 위조, 즉 복제하기가 어려운 보안 장치와 마킹을 개발하라는 압력이 커지고 있다. 게다가, 이러한 위조 방지 장치는 대개 고가의 부가적인 설비에 대한 필요성 없이 단순하고 사용하기에 효과적인 것이 필요 요건이다.
EP-A-0194042호는 2개의 패턴들을 규정하는 릴리프 요소(relief element)들을 가지는 표면을 개시하고 있다. 이 릴리프 요소들은 표면의 관찰 방향이 변화될 때 2개의 패턴들의 상대적인 독특성이 변화되도록, 구조화되어 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은,
a) 구조화된 다층 표면(textured multilayered surface)을 제공하는 단계;

b) 상기 표면의 반사 특성들을 결정하는 단계; 및

c) 상기 표면이 위조된 것인지를 결정하기 위하여, 상기 반사 특성들을 예상 특성들에 매칭하는 단계를 포함하는, 물품이 위조된 것인지를 결정하는 방법을 포함한다.

삭제

바람직하게, 표면은 한 측에 침착된 적어도 2개의 얇은 층들을 가지는 투명한 기판으로 구성되는 다층이며, 상기 층들은 선택한 파장/컬러가 투과 및/또는 반사되도록, 다른 굴절율을 갖는다. 투명한 기판에 도포된 얇은 다층들은 재료들간의 경계면들에서의 다중 반사들로 인해 보강 간섭 효과와 상쇄 간섭 효과를 제공한다.

바람직하게, 층들은 금속 산화물, 금속 황화물(metal sulphide) 또는 폴리머 재료로 제조된다. 개개의 층들은 일반적으로 이용될 방사선과 비교했을 때, 두께가 파장의 절반 이하일 것이다(예를 들어, 가시 광선에 대해서는, 각 층은 일반적으로 두께가 400 나노미터 미만일 것이다).

표면은 부가적으로 얇은 층들의 상기 측과 반대 측의 기판에 도포된 착색되거나 음영된(shaded) 층을 가질 수 있다.

이러한 표면은 보안 위조 방지 태그들로서 사용될 수 있으며, 기판은 투명한 플라스틱 재료인 것이 바람직하다.

본 발명은 또한,
a) 상기와 같은 이러한 표면을 제공하는 단계;

b) 그 투과 흡수 주파수/컬러 특성들을 결정하는 단계; 및

c) 상기 표면이 위조된 것인지를 결정하기 위하여, 상기 투과 흡수 주파수/컬러 특성들을 예상 특성들에 매칭하는 단계를 포함하는, 물품이 위조된 것인지를 결정하는 방법으로 구성된다.

단계 b)는 다른 입사각들로의 반사 및/또는 투과 스펙트럼, 및/또는 입사 방사선의 선형 편광 상태(polarisation states)를 비교하는 단계를 포함할 수 있다.

표면들이 구조화된 경우, 단계 b)는 반사 방사선의 편광 상태의 변화를 검출하는 단계를 더 포함할 수 있다.

실시예

본 발명은 상기 도면을 참고하여 단지 예시적으로 기술될 것이다.

간단한 다층 실시예
도 1은 유리판을 포함하는 기판(1)을 도시하고 있으며, 부호 "3"과 "4"로 표기된 ZnS 및 MgF_2의 삽입층들을 포함하는 다층(2)이 기판 위에 있다. 이들은 ZnS가 처음, 유리판상에 열적으로 증착되고, 모든 층(총 8개)의 두께는 120nm가 된다.

층들을 제공하는 다른 방법으로는 스퍼터링, 전자빔 침착 또는 금속의 레이저 산화에 의한 방법이 있다. TiO_2나 폴리머와 같이, 당업자에게 잘 알려진 다른 재료들이 대안적으로 층들로서 사용될 수 있다. 소정의 다층 스택은 프레넬의 식(Fresnel's equation)에 의해 예측될 수 있는 반사율 프로파일을 생성시킬 것이며; 이는 침착된 층의 산화물의 두께와 굴절율 둘 다에 의해서 표시된다. 프로파일은 조명광의 입사각과 선형 편광 둘 다에 의해 변할 것이다.

도 1의 예에서, 흰색 광이 수직 입사각으로 다층 표면에 입사될 때, 반사광의 색은 파란색이며, 투과광의 색은 오렌지색이다. 기판을 처음으로 하여, 표면을 검정색의 백그라운드에 두면, 파란색만이 보이게 된다(투과된 오렌지색 광은 흡수된다). 백그라운드가 매끄럽고 반사율이 높다면(광택이 있는 흰색 또는 금속성), 투과된 모든 오렌지색 광은 막을 통해 역반사(reflect back)되고, 표면은 흰색 또는 매우 적게 착색된 상태로 보이게 될 것이다. 흰색이며 울퉁불퉁하게 된(즉, 확산 산란) 백그라운드를 다층 표면 뒤에 두면(기판이 처음), 투과된 색이 지배적일 것이기 때문에, 표면은 오렌지색으로 보일 것이다. 이것은 눈에 도달하는 파란색의 광만이 다층으로부터 스페큘러(specular)(즉, 거울처럼) 반사되기 때문이며, 이에 반하여, 층을 투과한 광 모두는 그 입사각이 어떠할지라도, 층을 지나 확산 역반사된다(도 3 참조). 그러므로, 방향성이 강한 조명 조건 이외의 모든 조건에서, 오렌지색 광이 지배적일 것이다.

층의 두께는 이 용도에서 이용되는 광의 1/4 파장 내지 1 파장 사이에 있어야 한다. 가시 광의 경우, 두께는 800nm 미만이어야 한다.

위조 방지 장치의 실시예

본 발명에 따른 다층은 위조 방지 장치로서 사용될 수 있다. 다층의 표면은 검정색과 같이 임의의 적절한 백그라운드(기판이 처음)와 흰색 코드 백그라운드 및/또는 착색 잉크 상에 놓일 수 있다. 관찰된 색은 검정색 및 흰색 요소 근처에서 코드화된 표면상에 도포된 2개의 착색 잉크에 대조하여 조사될 수 있다.

도 2는 보안 태그의 실용적인 실시예를 도시한다. 다층(2)은 가요성의 투명한 플라스틱 태그(5)의 한 부분 상에 침착된다; 즉, 기판으로서 작용한다. 다른 부분은 그 위에 각각 인쇄된 검정색과 (확산 반사) 흰색 사각형들, 6과 7을 가진다. 또한, 그 위에는 특정 색상을 갖는 오렌지색(8)과 청색(9) 잉크의 사각형이 인쇄되어 있다. 다음에 태그는 사각형이 플라스틱 태그 아래에 놓이도록, 접히는 A-A 선을 따라 접혀질 수 있다. 검정색의 사각형 상의 다층으로부터 관찰되는 청색의 반사가 청색 잉크와 동일한 색상이 아니며 및/또는 흰색 사각형 상의 다층으로부터 투과된 오렌지색이 오렌지 잉크와 동일한 색상이 아니면, 다층 표면은 위조된 것이다.

대안적인 실시예에서, 검정색/흰색/착색의 백그라운드를 갖는 표면은 다른 수단에 의해서 기판에 영구적으로 고착될 수 있다. 즉, 기판 그 자체는, 이것이 적당한 색으로 이루어져 있다면, 패턴의 일부로서 이용될 수 있다.

다른 실시예에서, 다층은 확산 반사 흰색 기판에 배치되고, 그 표면은 수직 입사로 조명되어 관찰된다(예를 들어, 2개의 서로 평행한 파이버에 의해, 이 파이버들 중 하나는 광을 투과하는 반면, 다른 하나는 반사를 검출한다). 수직 입사광만이 측정되면, 오렌지색 투과 광은 기판에서 산란될 것이며 검출기에서 적은 신호를 되돌려줄 것이며, 파란색의 반사가 지배적일 것이다. 그러므로, 장치는 표면이 청색임을 보여줄 것이며, 주변 광에 의해 눈에는 재료가 오렌지색으로 보일 것이다.

입사각의 효과

도 3에 도시된 바와 같이, 빛이 다층에 부딪히는 각도는 그 반사(그러므로 투과율) 프로파일에 영향을 미친다. ZnS와 MgF_2의 8개의 삽입층들을 포함하는 다층의 상기 예를 사용하면, 광의 입사각이 증가함에 따라서, 표면으로부터의 반사광이 보다 짧은 파장으로 시프트해, 그에 의해 색이 파란색에서 자주색으로 바뀐다(투과는 오렌지색에서 노란색으로 된다).

평면의 다층으로부터 색 각도 의존성은 다른 각도로의 반사율 또는 투과율 스펙트럼들을 얻는 것과 동시에 이것들을 예상값과 비교하는 장치에 의해 이용될 수 있음이 제안된다.

편광 효과

도 4에 도시된 바와 같이, 빛의 편광은 다층의 반사율(및 그로 인한 투과율) 스펙트럼에 영향을 미칠 것이다. 이 도표에서, TM 선형 편광 방사선은, 전기 벡터가 들어오는 방사선의 입사 평면내에 위치하는 방사선으로 되지만, TE 방사선에 대해서는 전기 벡터가 부딪히는 표면에 평행하게 위치한다. 수직 입사에서, TE 및 TM 반사율은 동일하지만, 임의의 다른 각도에서, 그 스펙트럼은 다를 것이다.

임의의 비수직 입사 측정은 다른 다층을 더 구별하기 위해 다른 편광을 구별할 수 있음이 제안된다. 예를 들어, 이것은 정렬된 폴라로이드 시트를 광원 및 검출기 상에 배치하고 모든 측정을 하나의 선형 편광으로 한정함으로써 달성될 수 있다. 적외선이 사용된다면, 와이어-그리드 편광기(wire-grid polarisers)가 폴라로이드를 대신할 수 있다.

조직된 기판/층 실시예

대안적인 실시예에서, 다층이 구조화된다. 예를 들어, 다층 표면에는 홈, 피트 또는 파형 프로파일이 생성될 수 있다. 이 방식에서, 광의 입사각의 변화에 기인하는 효과나 편광 효과는 수직 입사 측정을 통해서 이용될 수 있다.

도 5a는 움푹 들어간 표면(pitted surface)을, 도 5b는 이러한 표면을 지나는 단면을 각각 도시하고 있다. 다층 표면에는 직경이 약 5 미크론인 원형의 함몰부(depressions)가 있다(가시광에 대해서는 최소의 바람직한 사이즈).

도 5c는 기판(1) 그 자체가 움푹 파힌 움푹 들어간 표면을 도시하고 있다. 대안적으로 피트의 다른 측부는 수직일 수 있으며, 이 경우에 이는 다층의 패치(patch)를 갖는 기판과 동일하다.

구조화된 표면은 임의의 적당한 형상일 수 있고; 이는 볼 형상(bowl shape)이거나 45도이거나 임의의 다른 각도의 측부로 평평할 수 있다.

도 6은 피크(11)와 골(trough; 12)을 갖는 파형의 구조화된 다층 표면을 도시한다. 피크간의 거리(피치)는 대략 적어도 5 미크론이고, 골의 깊이는 대략 피치의 절반이다.

피트의 직경(또는 파형 표면의 피크간의 거리)은 중요하며, 너무 작으면 안 된다. 직경이 광의 파장보다 매우 짧으면, 피트는 안 보일 것이다. 2개의 값이 비슷하다면, 굴절 효과는 복잡해지고, 빛이 다른 방향으로 향하게 된다. 따라서, 이러한 피트의 크기는 4 이상의 파장 직경이 바람직하다. 게다가, 피트 또는 웰의 직경 또는 상기 파형의 피크간의 거리는 200 광 파장보다 작다.

바로 위에서 조명하면, 구조화된 표면은 수직 입사에서 다층의 영역을 나타내고(프로파일의 골 및 피크), 약 45도의 불연속 각도에서는 다른 영역을 나타낸다. 45도 영역에 부딪힌 광은 반대측의 경사 요소를 가로질러 반사될 것이며 그 후 광원을 향해 되돌아온다. 이는 다른 반사율 스펙트럼의 광의 2개의 성분을 동시에 생성하며 그에 따라 2개의 색이 얻어진다.

이와 같은 구조화된 표면은 개개의 요소가 너무 작아서 육안으로 해상할 수 없는 2색 반사를 생성하는데 사용될 수 있음이 제안된다. 이때 색은 단색의 균일한 외관을 생성하도록 결합되지만, 숨겨진 요소들(covert elements)은 현미경으로 관찰될 수 있다.

또한 반사율의 편광-의존성은 소정의 구조를 더 구별하는데 사용될 수 있음이 제안된다. 이는 경사 요소에 의해 반사된 색이 어떤 편광 의존성을 나타내기 때문이다.

본 발명의 다른 실시예는 도 3b에 도시된 바와 같이, 착색 기판상에 다층의 평평한 패치를 사용하는 것이다. 다층으로부터의 수직 입사 반사 색을 기판의 색에 매칭할 수 있어, 패치가 외관상 다른 색을 나타내는 각도로 볼 때까지 패치를 기판으로부터 구별할 수 없게 한다. 편광 차이를 추가적으로 이용함으로써 효과를 더 높일 수 있다.

편광-변환

구조화된 표면을 가지는 것의 다른 특징은 도 7a 내지 도 7c에 도시된 바와 같이 선형 편광 각도를 90도로 회전시킬 수 있다는 것을 의미한다. TM 방사선은 180도 플립(flip)되고, TE 방사선은 플립되지 않으나, 양자의 경우에, 편광 평면은 변하지 않는다. 그러나, TE 및 TM의 동일한 성분이 존재하는 경우, 알짜 효과(net effect)는 편광 평면 전체가 90도 회전한다는 것이다.

그 주위를 시계 문자판(clock-face)이라고 부르는 원형의 캐비티의 예를 든다. 빛이 좌측부(9시)에 부딪히고 전기 벡터가 이 측부에 평행하다고 가정한다(즉, TE 편광). 캐비티에 부딪히는 광자 모두가 평행한 전기 벡터를 가지면, 12시부터 6시로 되돌아온 광은 TM 편광 광으로서 벽에 부딪혀야 한다. 그러나, 9시와 12시 사이의 중간 측부에 부딪히는 광은 편광, TM 반, 및 TE 반의 혼합일 것이다.

따라서, 선형 편광 광은 전기 벡터의 평면 전체를 90도 회전시키는 각도로 구조화된 다층에 입사되고, 이것은 직교 정렬된 폴라로이드를 광원 및 검출기 상에 배치함으로써 검출될 수 있음이 제안된다. 이 폴라로이드를 사용하지 않으면 통상의 색(상술한 바와 같은)을 관찰할 수 있지만, 폴라로이드가 정위치에 있을 때, 검출될 수 있는 광만이 변환되었던 광일 것이다(예를 들어, 볼 형상의 함몰부의 에지의 4개의 스폿 또는 리지형 구조(ridged structure)의 경우 신호는 전기 벡터가 홈에 평행하지 않거나 또는 수직하지도 않는 각도에서 리지에 부딪힐 때만 검출될 것이다). 게다가, 에지에 부딪히는 광의 반사 스펙트럼은 함몰부의 저부에 부딪히는 광의 반사 스펙트럼과 다르기 때문에, 편광-변환 신호는 편광되지 않은 경우의 색과 다른 색일 것이다.

바람직한 실시예에서, 다층은 움푹 들어가고, 이 피트는 수직 입사로 튀어올라 관찰자에게 되돌아오는 광의 양을 최대로 하고, 그에 따라 편광 변환 신호를 최대로 하므로, 45도의 각도를 이루는 평평한 측부를 갖는다. 일반적으로, 피트는 어떤 수직 입사광이 반사에 의해 소스로 되돌아가도록(즉, 재귀 반사), 성형되어야 한다. 피트의 직경은 광을 스펙트럼 반사할 수 있어(즉, 거울과 같은 방식으로 반사할 수 있어) 회절 효과가 최소화되도록, 충분히 커야한다.

직조물의 제조

다층이 구조화된 표면(즉, 평평하지 않은 표면)을 포함할 수 있는 경우, 여러 가지의 제조 방법을 적용할 수 있다. 가능한 하나의 방법은 다층을 구조화된 기판(예를 들어, 회절 격자) 위에 직접 침착시키는 것이다. 침착 중 격자(grating)를 동요시켜 층의 두께를 균일하게 보장할 필요가 있을 수 있다. 다른 방법은 두꺼운 다층을 에칭하여 상이한 다층 두께를 생성하는 것이다(예를 들어, 임의의 영역에서 최저 2층까지 에칭된 10층 구조). 또 다른 방법은 평평한 다층의 표면상에 유전체 특징(예를 들어, 경화된 포토레지스트 리지)을 이용해 임의의 영역에서 광의 방향을 바꿔(굴절시켜), 입사 각도 및 관찰되는 색을 변경하는 것이다.

본 발명은 주로 가시 파장(색)의 흡수 투과에 대하여 기재하였지만, 가시 스펙트럼에 한정된 것은 아니며, 정확한 치수의 크기가 선택된다면, 다른 주파수의 방사선에 사용될 수 있다는 것을 주의해야 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 기본적인 평평한 다층 표면을 도시한 도면.

도 2는 도 1의 표면을 구체화한 위조 방지 태그를 도시한 도면.

도 3은 인가된 광의 입사각에 따른 다층 표면의 컬러 시프트 효과를 도시한 도면.
도 4는 광이 45도의 입사각으로 다층(또는 다층의 일부)에 입사될 때, 선형 편광의 효과를 도시한 도면.
도 5a는 움푹 들어간 표면을 가지는 다층 표면을 도시한 도면.

도 5b 및 도 5c는 움푹 들어간 표면들을 지나는 X 단면을 도시한 도면.
도 6은 사인 곡선의 프로파일 표면을 가지는 다층을 도시한 도면.

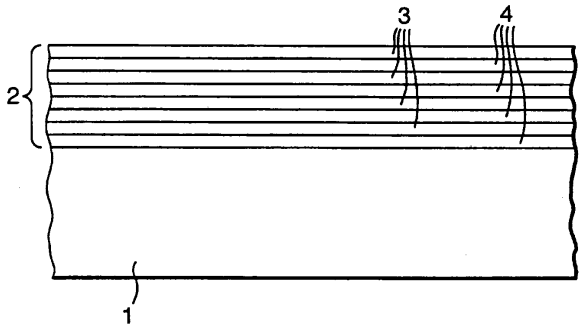
삭제

도 7a 내지 도 7c는 본 발명에 따라서 선형 편광 각도를 90도로 회전시키는 방법을 도시한 도면.

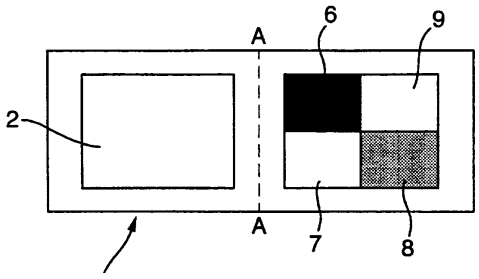
삭제

도면

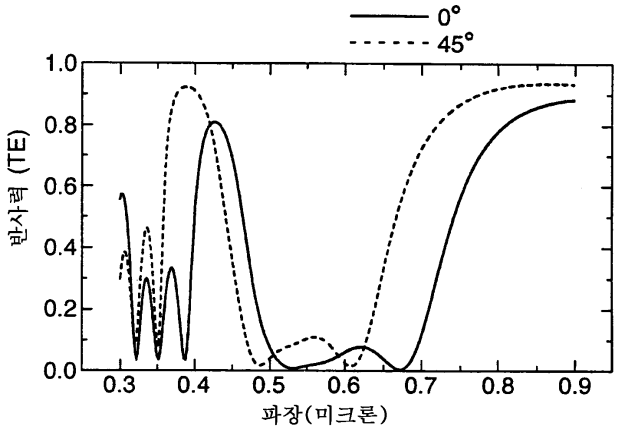
도면1



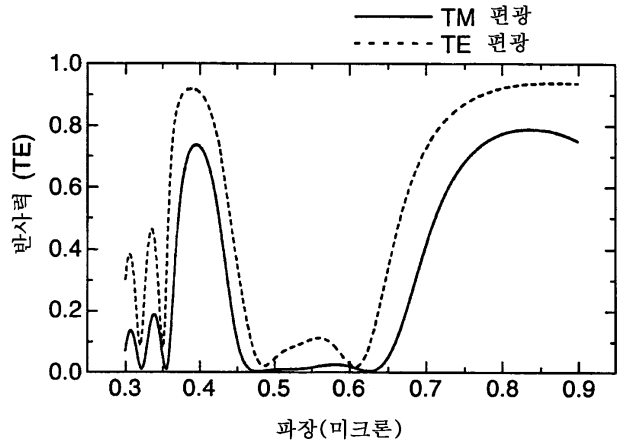
도면2



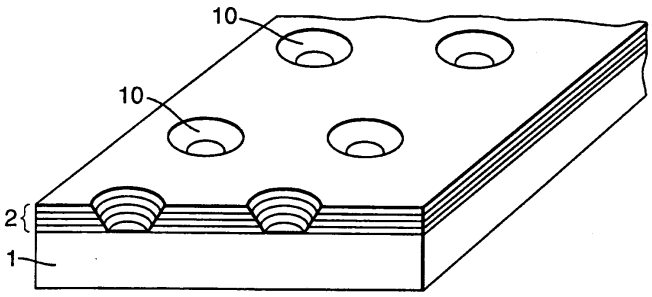
도면3



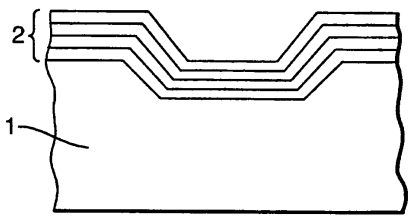
도면4



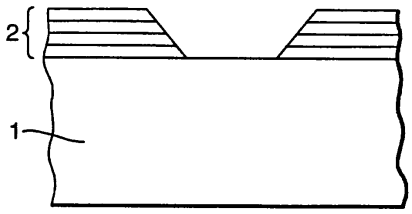
도면5a



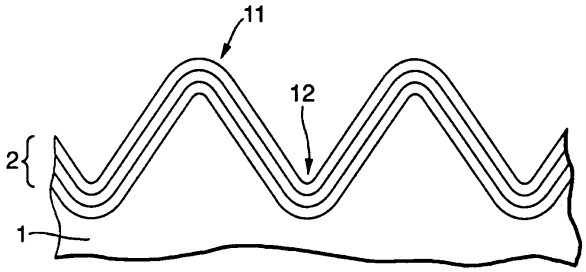
도면5b



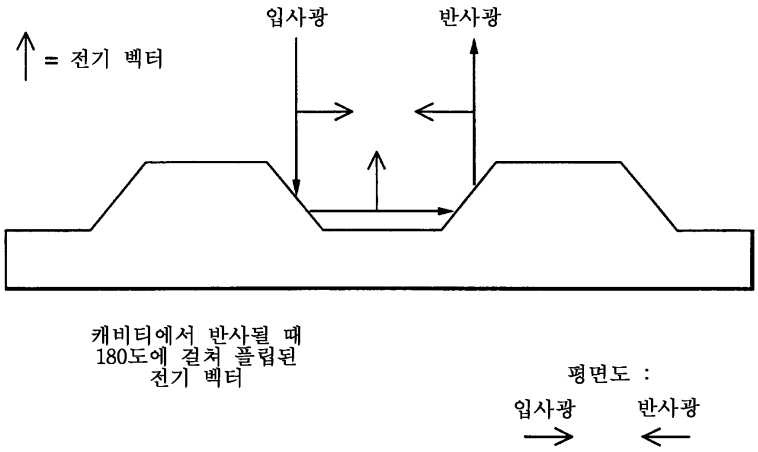
도면5c



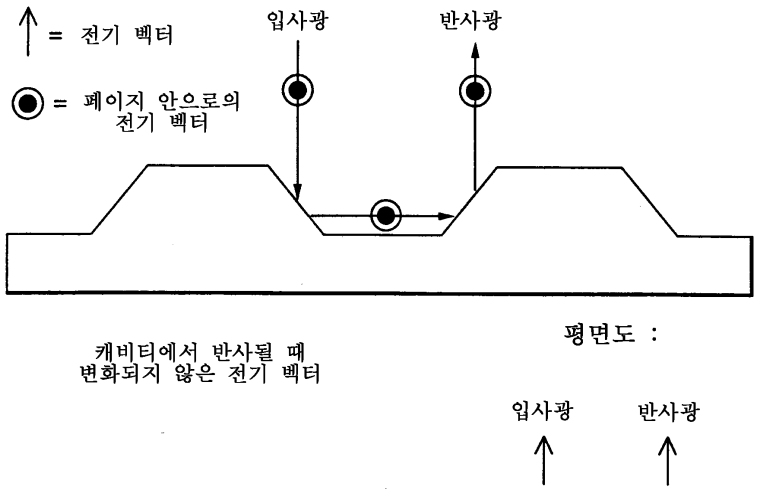
도면6



도면7a



도면7b



도면7c

