



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년06월09일  
 (11) 등록번호 10-1040095  
 (24) 등록일자 2011년06월02일

(51) Int. Cl.  
*G03H 1/04* (2006.01) *B42D 15/10* (2006.01)  
*B44F 1/00* (2006.01) *G07D 7/00* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2006-7004030  
 (22) 출원일자(국제출원일자) 2004년09월16일  
 심사청구일자 2009년08월20일  
 (85) 번역문제출일자 2006년02월27일  
 (65) 공개번호 10-2006-0067966  
 (43) 공개일자 2006년06월20일  
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2004/003119  
 (87) 국제공개번호 WO 2005/026848  
 국제공개일자 2005년03월24일  
 (30) 우선권주장  
 10/666,318 2003년09월18일 미국(US)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 US05128779 A1  
 US20030087070 A1  
 전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자  
**제이디에스 유니페이즈 코퍼레이션**  
 미국 캘리포니아주 95035 밀피타스 엔. 맥카시 블러바드 430  
 (72) 발명자  
**필립스 로저 더블유.**  
 미국 캘리포니아 95405 산타로사 잭컬린 드라이브 466  
**락샤 블라디미르 피.**  
 미국 캘리포니아 95403 산타로사 호퍼 애브뉴 1692  
 (74) 대리인  
**리앤목특허법인**

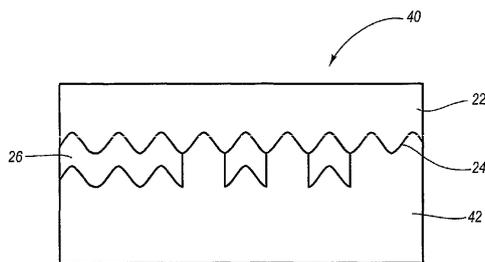
심사관 : 권성호

**(54) 패턴닝된 반사 광 마이크로 구조**

**(57) 요약**

광학 구조(40)는 홀로그램과 같은 표면 양각 패턴(24)을 갖는 광 투과성 기판(22)을 포함한다. 반사성 재료로 된 패턴닝된 층(26)이 표면 양각 패턴의 부분에 적용되어 영숫자, 바코드 또는 그림 디자인이나 그래픽 디자인을 형성하도록 한다. 표면 양각 패턴의 노출된 부분에 소망된 광학적 효과를 제공하기 위하여, 광학 활성화 코팅(42)은 반사성 재료로 된 패턴닝된 층 및 표면 양각 패턴의 노출된 부분에 적용된다. 몇몇 구현예에서, 광학 활성화 코팅은 색상변화 박막(58)이거나, 또는 색상변화 박편(64)을 포함한다. 선택적으로, 반사성 재료에 의해 덮이지 않은 표면 양각 패턴의 부분에서 표면 양각 패턴의 효과를 선택적으로 소멸시키기 위하여, 광학 활성화 코팅의 재료(72)는 광 투과성 기판에 굴절을 매칭(24a)된다.

**대표도 - 도3**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제 1 면과 이에 대향하는 제 2 면을 가지며, 제 2 면 상에는 표면 양각 패턴이 형성되어 있는 광 투과성 기관;  
 표면 양각 패턴의 어떤 부분은 반사성 재료에 의하여 덮이고 표면 양각 패턴의 다른 부분은 노출되도록 광 투과성 기관의 표면 양각 패턴의 부분 상에 적용된 반사성 재료로 된 패터닝된 층; 및  
 패터닝된 층 및 표면 양각 패턴의 노출된 부분 아래에 놓인 광학 활성화 코팅(optically active coating);을 구비하며,  
 상기 광학 활성화 코팅은 색상변화(color shifting) 코팅인 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제 1항에 있어서,  
 광학 활성화 코팅은 박막 광학 스택인 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 4**

제 3항에 있어서,  
 박막 광학 스택은,  
 부분적으로 흡수성이고 부분적으로 투과성인 층;  
 유전체층; 및  
 반사체층;을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 5**

제 1항에 있어서,  
 광학 활성화 코팅은 표면 양각 패턴의 노출된 부분에 광학적 효과를 추가하는 박편을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 6**

제 5항에 있어서,  
 박편은,  
 부분적으로 흡수층성이고 부분적으로 투과성인 층;  
 유전체층; 및  
 반사체층;을 포함하는 박막 광학 스택인 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 7**

제 1항에 있어서,  
 광학 활성화 코팅은 광 투과성 기관의 굴절율에 매칭된 굴절율을 가져, 표면 양각 패턴의 광학적 효과가 표면 양각 패턴의 노출된 부분에서는 나타나지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 8**

제 5항에 있어서,

광학 활성화 코팅은 광 투과성 기관의 굴절율에 매칭된 굴절율을 가져, 표면 양각 패턴의 광학적 효과가 표면 양각 패턴의 노출된 부분에서는 나타나지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 9**

제 1항에 있어서,

반사성 재료로 된 패턴닝된 층은 불투명한 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 10**

제 1항에 있어서,

반사성 재료로 된 패턴닝된 층은 그림 디자인(pictorial design)을 형성하도록 적용되는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 11**

제 1항에 있어서,

반사성 재료로 된 패턴닝된 층은 영숫자를 형성하도록 적용되는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 12**

제 1항에 있어서,

반사성 재료로 된 패턴닝된 층은 그래픽 디자인을 형성하도록 적용되는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 13**

제 1항에 있어서,

표면 양각 패턴은 회절격자 패턴, 홀로그래피 이미지 패턴, 코너 큐브(corner cube, 육면체의 모서리 형상) 반사체, 0차 회절 패턴, 모아레 패턴 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 14**

제 1 면과 이에 대향하는 제 2 면을 가지며, 제 2 면 상에는 표면 양각 패턴이 형성된 광 투과성 기관;

표면 양각 패턴의 어떤 부분은 반사성 재료에 의하여 덮이고 표면 양각 패턴의 다른 부분은 노출되도록 광 투과성 기관의 표면 양각 패턴의 부분 상에 적용된 반사성 재료로 된 패턴닝된 층; 및

패턴닝된 층 및 표면 양각 패턴의 노출된 부분에 배치되며, 광 투과성 기관의 굴절율에 매칭된 굴절율을 가져 표면 양각 패턴의 광학적 효과가 표면 양각 패턴의 노출된 부분에서는 나타나지 않도록 하는, 광학 활성화 코팅;을 구비하며,

상기 광학 활성화 코팅은 상기 표면 양각 패턴의 노출된 부분에 광학적 효과를 부가하는 박편들을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 15**

제 14항에 있어서,

상기 박편들의 각각은, 부분적으로 흡수성이고 부분적으로 투과성인 층; 유전체층; 및 반사체층;을 포함하는 박막 광학 스택을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**청구항 16**

제 14항에 있어서,

상기 표면 양각 패턴은, 회절 격자 패턴, 홀로그래피 이미지 패턴, 코너 큐브(corner cube) 반사체, 0차 회절 패턴, 모아레 패턴 및 이들의 조합들로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 광학 구조.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 일반적으로 표면 양각(relief) 디바이스에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 본 발명은 홀로그램 또는 회절 격자와 같이 패터닝된 반사 구조와 관련된 디바이스에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 회절격자와 엠보싱 및 관련된 분야의 홀로그램은 심미적 효과 및 실용적 시각 효과 때문에 광범위하게 실용적으로 적용되고 있다. 일반적으로, 회절 격자는 재료에 라인 또는 그루브로 만들어진 본질적으로 반복적인 구조로서 돌출구조(peak structure)와 오목구조(trough structure)를 형성한다. 가시 스펙트럼 내에서의 바람직한 광학 효과는, 회절 격자가 반사성 표면 상에 밀리미터당 수백개에서 수천개의 라인의 범위에서 이격된 그루브를 가질 때 발생한다. 장식적 효과의 일 예는 회절격자에 의해 생성된 무지개빛 시각 효과이다.

[0003] 회절격자 기술은 관찰자에게 3차원 이미지의 환영(幻影)을 생성하는 2차원 홀로그래피 패턴의 형성에 이용되어 왔다. 3차원 홀로그램은 또한 하나의 레퍼런스 빔(reference beam)과 하나의 오브젝트 빔(object beam)을 포함하는 교차된 레이저빔들을 이용하여 폴리머에서의 굴절률 차이에 기초하여 발전해 왔다. 그러한 홀로그램은 볼륨 홀로그램(volume hologram) 또는 3차원 홀로그램이라고 불린다. 또한, 위조 방지를 위하여 다양한 물체 상에 홀로그램 이미지를 이용하는 것이 광범위하게 응용되어 왔다.

[0004] 현재 홀로그래피 패턴으로 엠보싱된 표면의 응용들이 존재하는데, 이러한 응용들은 선물포장과 같은 장식적인 포장으로부터 은행권 및 신용카드와 같은 보안서류에 이른다. 2차원 홀로그램은 통상적으로 플라스틱 표면 상에 형성된 회절패턴을 이용한다. 몇몇 경우 그와 같이 표면 상에 엠보싱된 홀로그래피 이미지는 다른 처리 없이도 관찰될 수 있으나, 최대의 광학 효과를 달성하기 위하여 통상적으로 얇은 알루미늄층과 같은 얇은 금속층인 반사층을 엠보싱된 표면 상에 배치시킨다.

[0005] 통상적인 홀로그램 및 회절 이미지를 포함하여 모든 1차 회절구조의 유형은 경질 플라스틱으로 봉지된다 하더라도 큰 단점을 갖는다. 통상적인 방에서의 광 또는 흐린 하늘과 같은 확산 광원이 홀로그래피 이미지를 조명하기 위하여 사용되면, 모든 회절차수들이 전개되고 중첩되어 회절칼라가 사라지고 홀로그램에 담겨진 많은 시각 정보들이 드러나지 않게 된다. 통상적으로 관찰되는 것은 엠보싱된 표면으로부터의 은빛 반사뿐이며 모든 그러한 무늬들은 그러한 관찰 조건 하에서 은빛으로 또는 고작 파스텔로 관찰된다. 따라서, 홀로그래피 이미지들은 시각화되기 위하여 통상적으로 직접적인 반사조명(specular illumination)을 필요로 한다. 이는 최상의 관찰 결과를 위해서는 조사되는 광이 관찰 각도와 동일한 각도로 입사해야만 한다는 것을 의미한다.

[0006] 보안 홀로그램의 이용이 광범위하게 응용되어 왔기 때문에, 신용카드, 은행권 등에 자주 사용되는 홀로그램을 위조하는 위조자들이 상당히 존재한다. 따라서, 보안 홀로그램을 진정으로 안전하게 하기 위하여 극복해야만 하는 장애물은 그러한 홀로그램들의 위조 용이성이다. 한 단계 및 두 단계 광학 복사, 직접적인 기계식 복사 및 심지어 재작성(reorigination)이 인터넷 상에서 광범위하게 논의되고 있다. 이 방법들을 무력화시키기 위한 다양한 방법들이 실험되어 왔으나 단독으로 취해진 어떠한 대응책도 효과적인 억제책이 아닌 것으로 밝혀져 왔다.

[0007] 보안 홀로그램과 관련된 다른 문제점은 대부분의 사람들에게 있어서 그러한 인증 목적용 홀로그램에 의해 형성된 각각의 이미지를 확인하고 상기하는 것이 어렵다는 것이다. 보안 홀로그램을 확실하게 인증할 수 있는 통상적인 사람들의 능력은 그것의 특징들의 복잡성 및 장식용 회절 포장과의 혼동에 의해 저하된다. 따라서, 대부분의 사람들은 실제 이미지가 진실한가를 확인하기보다는 그러한 보안 장치의 존재를 확인하는 경향이 있다. 이는 조악한 모조품의 사용 기회를 제공하거나 진정한 보안 홀로그램 대신 상업적인 홀로그램을 사용하는 것을 유발한다.

[0008] 모조자들을 방해하기 위한 다른 시도에 있어서, 홀로그램 업계는, 보안 장치를 회전시킴에 따라 다중 이미지를 만들어내는 것과 같은 더욱 복잡한 이미지에 의존해 왔다. 이러한 진보된 이미지들은 관찰자에게 높은 레벨의 "섬광(flash)" 또는 미적 매력을 제공한다. 유감스럽게도, 이 복잡한 상(像, imagery)은 (언어로) 전달되기 어렵고, (만일 불가능하지 않다면) 그러한 상을 상기하는 것은 어렵기 때문에, 이러한 증가된 복잡성이 증가된 보안을 제공하는 것은 아니다.

**발명의 상세한 설명**

[0009] 본 발명은, 영숫자, 바코드 또는 그래픽 디자인이나 그림 디자인과 같은 패턴과 함께, 홀로그램 또는 회절격자

와 같은 표면 양각 패턴의 효과를 나타내며, 그러한 패턴 주위의 영역에서의 부가적인 광학 효과를 나타내는 광학 구조에 관한 것이다.

- [0010] 더욱 상세하게는, 본 발명에 따른 광학 구조는 표면 양각 패턴이 적용되어 홀로그램 또는 다른 표면 양각 기반의 구조를 제공하는 광 투과성 기판을 포함한다. 반사성 재료로 된 패터닝된 층은 표면 양각 패턴의 부분 상에 적용되어 영숫자, 바코드 또는 그림 디자인이나 그래픽 디자인과 같은 패턴 또는 디자인을 형성한다. 반사성 재료로 된 패터닝된 층의 적용은 표면 양각 패턴 부분을 반사체(reflector)에 의해 덮이지 않게 하거나 노출되게 한다. 광학 활성화 코팅(optically active coating)이 반사성 재료로 된 패터닝된 층과 표면 양각 패턴의 노출된 부분에 적용되어 표면 양각 패턴이 광학 활성화 코팅에 노출된 영역에서의 바람직한 광학적 효과를 제공하도록 한다.
- [0011] 어떤 구현예에서는, 광학 활성화 코팅은 색상변화 박막(color shifting thin film)이거나, 색상변화 박편을 포함한다. 선택적으로, 광학 활성화 코팅 재료는 노출된 영역에서의 표면 양각 패턴의 효과를 광학적으로 소멸시키는 효과를 갖는 광 투과성 기판에 매칭된 인덱스를 갖는다.
- [0012] 본 발명의 이러한 특징 및 다른 특징은 하기 설명 및 청구의 범위에서 더욱 명백해질 것이며, 또는 이하에서 기재된 것과 같은 발명의 실시예에 의해 더욱 명백해질 것이다.

**실시예**

- [0021] 본 발명은, 홀로그램과 같은 광학 효과를 제공하는 표면 양각 패턴을 포함하는 광학 구조와, 표면 양각 패턴 하부에 위치한 패터닝된 반사 구조와, 패터닝된 층 하부와 표면 양각 패턴 중 패터닝된 층에 덮이지 않은 부분 하부에 배치된 광학 활성화 코팅을 포함한다. 결과적인 광학 구조는 특이한 광학 효과를 나타낸다.
- [0022] 도면은 본 발명의 다양한 특성들을 개략적인 형태로 도시하며, 유사한 구조는 유사한 참조번호를 갖는다.
- [0023] 도 1은 광학 구조(20)를 도시하는데, 이는 내부 또는 하부 표면에 표면 양각 구조를 갖는 광 투과층(22)을 포함한다.
- [0024] 패터닝된 반사층(26)이 적용되어 표면 양각 패턴 하부에 배치된다. 패터닝된 반사층은 도시된 바와 같이 표면 양각 패턴에 직접적으로 적용될 수도 있고, 또는 선택적으로 하나 이상의 투과층이 표면 양각 패턴과 패터닝된 반사층 사이에 개재될 수도 있다.
- [0025] "패터닝된" 반사층이라는 용어의 사용은 반사층이 바람직한 "패턴" 또는 디자인을 형성하는 방식으로 표면 양각 패턴(24)에 적용되어 있다는 것을 의미한다. 패터닝된 반사층은 글자, 숫자, 바코드 및/또는 그래픽 디자인이나 그림 디자인의 형상으로 형성될 수 있는데, 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 광 투과층(22)은 바람직하게는 그 표면 상에 직접 양각 표면을 수용할 수 있는 재료로 형성된다. 층(22)으로 적합한 재료는 폴리비닐클로라이드, 폴리카보네이트, 폴리아크릴레이트 및 G 타입 PET와 같은 플라스틱 재료를 포함한다.
- [0027] 표면 양각 패턴(24)은 회절 격자와, 대략 0.1 $\mu$ m 내지 대략 10 $\mu$ m의 범위, 바람직하게는 대략 0.1 $\mu$ m 내지 대략 1 $\mu$ m의 범위 내의 치수를 갖는 미세구조를 기초로 한 것들을 포함하는 2차원 및 3차원 홀로그래피 이미지, 코너 큐브(corner cube, 육면체의 모서리 형상) 반사체, 0차 회절 패턴, 모아레 패턴 또는 다른 광 간섭 패턴과 같은 폴로그래피 패턴과, 홀로그램/격자 이미지 또는 다른 간섭 패턴과 같은 상기의 것들의 다양한 조합을 포함한다. 예컨대 키네그램(Kinegram<sup>®</sup>) 장치는 개개의 그림 요소가 광 회절 미세구조로 채워져 있는 컴퓨터에 의해 생성된 2차원 이미지(스위스의 OVD Kinegram Corp.으로부터 이용가능하다)를 갖는다. 이들 미세구조는 통상적으로 대략 1 $\mu$ m 이하의 치수인 극도로 미세한 표면 변조이다. 통상적인 홀로그램에 더하여, 본 발명은 수직층으로 엠보싱될 수 있는 임의의 양각 구조에 적용된다. 이것은 회절 표면, "나방 눈" 유형 구조, 각각의 시야각이 서로 다른 홀로그래피 특징 또는 이미지를 갖는 다중 시야각을 갖는 홀로그램, 또는 고해상도 레이저 조각에 의해 표면 요철이 형성된 굴곡 형태의 견고한 물체의 원판으로부터의 고해상도 엠보싱을 포함할 수 있다.
- [0028] 표면 양각 패턴(24)을 형성하는데 사용될 수 있는 방법은 당업자에게 잘 알려져 있다. 예컨대 층(22)의 표면은, 가열된, 표면 요철을 갖는 굴곡 형태의 견고한 물체(nickel shim)로 고압으로 접촉하여 프레스하는 것과 같은 잘 알려진 방법으로 엠보싱될 수 있다. 다른 방법은 포토리소그래피(사진 식각) 및 패터닝된 표면에 대해 플라스틱 기판을 몰딩하는 것을 포함한다.
- [0029] 일 방법으로, 광학 구조(20)는 열가소성 필름으로부터 생산될 수 있는데, 이는 열로 필름의 표면을 부드럽게 만

든 후, 회절 격자 또는 홀로그래피 이미지를 부드러운 표면 상에 형성하는 엠보싱 롤러 사이로 필름을 통과시켜 엠보싱된다. 이 방법에서, 제한되지 않은 길이의 판(sheet)이 회절 격자 또는 홀로그래피 이미지를 갖도록 형성될 수 있다. 또는, 광학 구조(20)는, PMMA와 같은 자외선 경화가 가능한 폴리머로 코팅된 플라스틱 필름의 롤을 자외선을 통과시킬 수 있는 롤러의 세트를 통해 통과시켜 그 롤러에 의해 자외선 경화가 가능한 폴리머에 패턴이 형성되도록 하고, 자외선을 통과시킬 수 있는 롤러를 통과한 자외선에 의해 그 폴리머를 경화시킴으로써 만들어질 수 있다.

[0030] 광이 투과할 수 있는 층 및 관련된 표면 양각 구조가 준비되면, 반사성 재료가 소정의 패턴으로 증착되어 패턴닝된 반사층(26)을 형성한다. 패턴닝된 반사층의 재료로는 알루미늄, 은, 니켈, 은-팔라듐, 은-구리 합금, 구리 및 금 등이 바람직하는데, 물론 다른 반사성 또는 부분 반사성/반투과성 재료도 사용할 수 있다. 관련된 표면 양각 패턴의 광학 특성을 증진시키기 위하여 이 층은 실질적으로 불투명한 것이 바람직하는데, 소망된 효과를 얻기 위하여 부분적으로 투과성인 층이 이용될 수도 있음은 물론이다. 반사층이 실질적으로 불투명한 경우, 금속층은 통상적으로 대략 50nm 내지 대략 100nm 사이의 두께로 형성된다.

[0031] 패턴닝된 반사층은 두 방법 중 하나를 이용하여 소망된 패턴/디자인으로 적용되는 것이 바람직하다. 한가지 방법에서는 표준 포토리소그래피 기술이 이용되는데, 금속층 상에 형성된 포토리소그래피층의 마스크를 통한 자외선 경화 및 포토리소그래피층을 제거하기 위한 소듐하이드록사이드(NaOH) 용액과 같은 액상 알칼리 용액 처리에 의해 패턴이 포토리소그래피층 내에서 형성된다. 다른 방법에서는, 젓지 않는 오일(oil)이 엠보싱된 표면 상에 그라비아(gravure) 인쇄된 패턴을 이용하여 진공 롤 코팅기에서 금속층의 패턴닝이 인라인으로 이루어지는데, 패턴닝된 금속층은 증착 공정 중에 형성된다. 엠보싱된 표면 상에 금속층이 증착됨에 따라 오일 증발의 패턴에 의해 패턴이 형성된다. 오일이 없어진 영역에서는 금속이 증착되어 수지층 또는 기판 표면에 달라붙게 된다. 오일이 존재하는 영역에서는 증착되는 금속의 액화열때문에 오일이 증발하여, 홀로그램과 같은 양각 구조는 그 영역 상에 금속층이 형성되지 않게 되어 비금속화된 양각 구조를 형성한다.

[0032] 패턴닝된 반사층을 형성하는 이 두 가지 방법이 바람직하지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 당업자라면 패턴닝된 반사층을 형성하는 다른 방법을 이용할 수도 있음은 물론이다.

[0033] 도 2는 도 1에 도시된 것과 유사한 구조를 도시하고 있으나, 광학 구조(30)를 형성하기 위하여 광 투과층(22) 상부에 배치된 광 투과성 기판(32)이 추가된 것을 보여주고 있다. 이 구현에는 광투과층(22)을 형성하기 위하여 사용된 재료가 부드러운 경우 특히 유용한데, 그 경우 기판(32)은 광학 구조에 대한 물리적인 보호 및/또는 견고성을 제공한다. 광 투과층(22)의 내부 표면은 표면 양각 구조를 가지며, 패턴닝된 반사층과 인접하여 있다.

[0034] 광 투과성 기판(32)을 형성하기 위하여 주형(鑄型)이 가능하고 열성형이 가능한 재료를 이용하는 것이 바람직하는데, 이는 예컨대 폴리에스테르와, G 타입 PET와 같은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET: polyethylene terephthalate)와, 폴리카보네이트와, 폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA: polymethyl methacrylate)를 포함하는 폴리아크릴레이트와 같은 아크릴계와, 폴리비닐 클로라이드와, 폴리비닐리덴 클로라이드와, 폴리스티렌과, 셀룰로오스 디아세테이트 및 셀룰로오스 트리아세테이트와, 이들의 혼합물 또는 코폴리머 등을 포함한다. 바람직한 일 구현예에서, 광 투과성 기판(32)은 폴리카보네이트와 같은 실질적으로 투명한 재료를 포함한다. 기판(32)은 대략 3 $\mu$ m 내지 대략 100 $\mu$ m, 바람직하게는 대략 12 $\mu$ m 내지 대략 25 $\mu$ m의 적합한 두께를 갖도록 형성된다. 비록 기판(32)이 단일층인 것으로 도시되어 있으나, 다중 층으로 형성될 수도 있다.

[0035] 도 3은 도 1에 도시된 것과 유사한 구조를 도시하고 있으나, 패턴닝된 반사층(26) 및 표면 양각 패턴(24)의 노출된 부분을 덮는 층(42)을 더 구비한다. 층(42)은 패턴닝된 반사층(26)과 표면 양각 패턴(24)을 보호하는 기능을 하며, 광학 구조(40)에 광학적 특성을 추가할 수도 있다. 예컨대 층(42)은 채색되거나, 투명하거나 및/또는 불투명할 수 있다. 층(42)은 단순한 구조의 층일 수도 있고, 복잡한 구조를 가질 수도 있다. 층(42)이 도 1의 구조에 광학적 특성을 추가할 경우, 이하에서는 "광학 활성화" 코팅이라고 하기로 한다.

[0036] 광학 활성화 코팅 사용의 일 예가 도 4에 도시되어 있는데, 여기서 광학 구조(50)는 표면 양각 패턴(24)과 패턴닝된 반사층(26)을 갖는 광 투과층(22)을 구비한다. 광학 활성화 다층 광학 코팅(58)을 형성하기 위하여 박막 광학 스택이 사용되었는데, 이는 패턴닝된 반사층 및 표면 양각 패턴의 노출된 부분에 적용되어 있다.

[0037] 도 4에서, 다층 광학 코팅(58)은 부분적으로 흡수하거나 부분적으로 투과하는 층(52, 이하에서는 "흡수"층이라고 한다)과, 광학 유전체층(54, optical dielectric layer)과, 반사층(56)으로 이루어져 있다. 본원에 참조로서 포함되는 미국 등록특허 5,135,812호와 같은 등록특허들의 개시에 따르면, 이들 층은 광학 구조(50)에 색상변화 특성을 추가하는데, 이는 시야각에 따라 색상이 변한다는 것을 의미한다.

- [0038] 이 구조가 유용한 광학적 특성을 제공한다는 것이 알려져 왔다. 패터닝된 반사층이 표면 양각 패턴을 덮고 있는 영역에서는 도 1에 따른 구조와 관련하여 관찰되는 것과 같은 광학 효과가 나타난다. 그러나 하부에 배치된 반사층을 갖지 않는 표면 양각 패턴의 영역에서는 다층 광학 코팅이 특유의 광학적 효과를 제공할 것이다. 예컨대, 홀로그래프를 나타내는 표면 양각 패턴을 덮는 패터닝된 알루미늄 반사체층의 경우, 표준적인 색상의 홀로그래피 세트가 관찰되는데, 이는 통상적으로 무지개빛을 나타내며 기울어진 각도가 감소함에 따라 색상은 청색에서 적색으로 변한다. 다층 광학 코팅(58)이 표면 양각 패턴 상에 직접 적용된 영역에서는, 홀로그래프는 상이한 시각 색상을 보이는데, 이는 코팅(58)이 홀로그래프의 회절/간섭 효과를 수정하는 특정한 색상을 만들기 때문이다.
- [0039] 흡수층(52)은 대략 30 내지 300 옴스트롬의 적절한 두께를 갖도록 형성되는데, 바람직하게는 대략 50 내지 100 옴스트롬의 두께로 형성된다. 흡수층은 철, 텅스텐, 몰리브덴, 니오븀 및 알루미늄 등과 같은 금속뿐만 아니라 크롬, 니켈, 티타늄, 바나듐, 코발트 및 팔라듐과 같은 금속을 포함하는 회색 금속과 같은 반투명 재료로 형성될 수 있다. 상기 금속들의 다양한 조합 및 합금 역시 이용할 수 있는데, 인코넬(Ni-Cr-Fe) 또는 니크롬 등과 같은 것을 이용할 수 있다. 다른 흡수 재료 역시 흡수층(52)에 포함될 수 있는데, 탄소, 게르마늄, 페릭 옥사이드(ferric oxide, 산화 제2철) 및 유전체 물질에 혼합된 금속 등뿐만 아니라, 메탈 서브옥사이드(metal sub-oxides, 금속 아산화물), 메탈 실라이드, 메탈 나이트라이드, 메탈 카바이드, 메탈 포스파이드, 메탈 셀레나이드, 메탈 실리사이드 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.
- [0040] 광학 유전체층(54)은 전자빔 또는 저항성 가열을 이용하는 PVD, 화학 기상 증착법(CVD: chemical vapor deposition), 플라즈마 화학 기상 증착법(PECVD: plasma enhanced CVD), 반응성 DC 스퍼터링, 또는 RF 스퍼터링 등과 같은 통상적인 증착 공정에 의해 흡수층(18) 상에 형성될 수 있다. 유전체층은 광학 구조(50)에 색상변화 특성을 추가하기 위하여 유효 광학 두께(effective optical thickness)를 갖도록 형성된다. 통상적으로, 층의 광학 두께는 1/4 파장 광학 두께(QWOT: quarter wave optical thickness) 조건이 발생하는 바람직한 파장에 대한 1/4 파장 광학 두께로 표현된다. 유전체층(54)의 광학 두께는 대략 400nm의 소망된 파장에서의 대략 2QWOT 내지 대략 700nm의 소망된 파장에서의 대략 9QWOT에 이를 수 있으며, 소망된 색상변화에 따라 바람직하게는 400-700nm에서 2-6QWOT이 될 수 있다. 유전체층(54)으로 적합한 재료는 저굴절율을 갖는 재료뿐만 아니라 고굴절율을 갖는 재료도 포함하는데, 저굴절율은 본 실시예에서 대략 1.65 이하로 정의되는 것이며 고굴절율은 본 실시예에서 대략 1.65 이상으로 정의된다.
- [0041] 유전체층(54)으로 적합한 고굴절율 재료의 예는, 징크 실라이드(ZnS)와, 징크 옥사이드(ZnO)와, 지르코늄 옥사이드(ZrO<sub>2</sub>)와, 티타늄 다이옥사이드(TiO<sub>2</sub>)와, 카본과, 인듐 옥사이드(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와, 인듐-틴-옥사이드(ITO)와, 탄탈륨 펜톡사이드(Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)와, 세릭 옥사이드(CeO<sub>2</sub>)와, 이트륨 옥사이드(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와, 유로피움 옥사이드(Eu<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와, (I I)디아이론(III)옥사이드(Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) 및 페릭 옥사이드(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와 같은 아이론 옥사이드와, 아프늄 나이트라이드(Hf N)와, 하프늄 카바이드(HfC)와, 하프늄 옥사이드(HfO<sub>2</sub>)와, 란타늄 옥사이드(La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와, 마그네슘 옥사이드(MgO)와, 니오디움 옥사이드(Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와, 프라세오디움 옥사이드(Pr<sub>6</sub>O<sub>11</sub>)와, 사마륨 옥사이드(Sm<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와, 안티모니 트리옥사이드(Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와, 실리콘 카바이드(SiC)와, 실리콘 나이트라이드(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)와, 실리콘 모노사이드(SiO)와, 셀레늄 트리옥사이드(Se<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와, 틴 옥사이드(SnO<sub>2</sub>)와, 텅스텐 트리옥사이드(WO<sub>3</sub>)와, 이들의 화합물을 포함한다. 유전체층(54)으로 적합한 저굴절율 재료의 예는, 실리콘 다이옥사이드(SiO<sub>2</sub>)와, 알루미늄 옥사이드(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)와, 마그네슘 플루오라이드(MgF<sub>2</sub>)와 알루미늄 플루오라이드(AlF<sub>3</sub>)와 세륨 플루오라이드(CeF<sub>3</sub>)와 란타늄 플루오라이드(LaF<sub>3</sub>)와 소듐 알루미늄 플루오라이드(예컨대 Na<sub>3</sub>AlF<sub>4</sub> 또는 Na<sub>5</sub>Al<sub>3</sub>F<sub>14</sub>)와 니오디움 플루오라이드(NdF<sub>3</sub>)와 사마륨 플루오라이드(SmF<sub>3</sub>)와 바륨 플루오라이드(BaF<sub>2</sub>)와 칼슘 플루오라이드(CaF<sub>2</sub>)와 리튬 플루오라이드(Li F)와 같은 금속 플루오라이드와, 이들의 화합물과, 또는 대략 1.65 이하의 굴절율을 갖는 임의의 다른 저굴절율 물질을 포함한다. 예컨대 유기 모노머 및 폴리머는 저굴절율 재료로 사용될 수 있는데, 이러한 재료는 아크릴레이트(예컨대 메타크릴레이트), 퍼플루오로알켄, 폴리테트라플루오로에틸렌(테플론), 플루오리네이티드 에틸렌 프로필렌(FEP)과 같은 디엔(diene) 또는 알켄, 이들의 화합물 등을 포함한다.
- [0042] 반사체층(56)은 PVD 또는 스퍼터링 등과 같은 통상적인 증착 공정에 의해 유전체층(54) 상에 형성될 수 있다. 반사체층(56)은 바람직하게는 대략 300-1000옴스트롬의 두께를 갖도록 형성되며, 더욱 바람직하게는 대략 500-1000옴스트롬의 두께를 갖도록 형성된다. 반사체층(56)은 소망되는 색상 효과에 따라 바람직하게는 알루미늄, 은, 구리, 금, 플래티늄, 니오븀, 틴, 이들의 화합물 및 합금 등과 같은 불투명하고 반사성이 우수한 금속으로

형성된다. 물론 크롬, 니켈, 티타늄, 바나듐, 코발트 및 팔라듐과 같은 다른 금속, 또는 코발트-니켈 합금, 또는 다른 반사성 재료가 적절한 두께로 반사층(56)으로서 이용될 수도 있다.

[0043] 광학 구조의 다른 구현예가 도 5에 개략적으로 도시되어 있다. 도 5는 투과층(22) 상에 형성된 표면 양각 패턴(24)과, 표면 양각 패턴 부분 하부에 배치된 패터닝된 반사층(26)을 갖는 광학 구조(60)를 도시하고 있다. 박편(64)이 분산되어 있는 투과성 물질이 패터닝된 반사층 및 광학 양각 패턴의 노출된 부분 하부에 도포되어 있는데, 이는 강화 또는 경화되면 분산된 박편(64)을 포함하는 투과성 층(62)을 형성한다. 이용된 특정한 박편은 도시된 것과 같이 평탄할 필요는 없으며 임의의 바람직한 박편 또는 입자일 수 있고 또는 바람직한 광학 효과를 제공할 수 있도록 하기 위하여 상이한 공간 방향성을 가지도록 이용될 수도 있다. 그러나 가장 강력한 색상변화는 박편들이 큰 중횡비를 가지며 평탄하여 층(22)에 평행하게 배치될 경우 발생할 것이다. 도 5에 도시된 구현예에서 적합한 색상변화 박편은 미국 등록특허 5,135,812호에 개시된 유형을 갖는데, 상기 미국 등록특허는 본원에 참조로서 포함된다.

[0044] 층(62) 내에 분산된 색상변화 염료의 효과는 표면 양각 패턴(24)과 패터닝된 반사층(26)의 조합에 기인하여 관찰되는 효과 외에도 색상변화 효과의 결과를 가져온다. 분산된 박편의 이용은 도 4에 도시된 것과 같은 연속적인 구조보다 부가적인 수준의 광학 효과를 가져오는데, 이는 안료의 다른 특성뿐만이 아니라 투과성 층(62)에 채워진 박편(64)의 양, 박편(64)의 사이즈 및 중횡비 및 박편(64)의 광학적 특성에 의해 결정된다.

[0045] 도 6은 도 5에 도시된 것과 같은 광학 구조(60)와 유사한 광학 구조(70)를 도시하고 있는데, 차이점은 도 6에 도시된 구현예는 투과성 층(22)의 굴절율에 매칭된 굴절율을 갖는 투과성 층(72)을 형성하기 위하여 재료를 이용한다는 것이다. 이 굴절율 매칭의 효과는 도 6에서 점선으로 도시된 것과 같이 층(22)과 층(72) 사이의 광학적 경계를 효과적으로 지우는 것이다. 달리 설명하면, 표면 양각 패턴(24)과 패터닝된 반사층(26)의 조합은 상술한 바와 같은 광학적 효과를 나타낼 것이지만, 패턴(24) 상에 굴절율이 매칭된 재료(72)가 적용됨에 따라 표면 양각 패턴과 관련된 광학적 효과를 나타내지 않을 것이다. 따라서, 도 6의 구현예에서는 패터닝된 반사층(26)에 의해 덮이지 않은 표면 양각 패턴 부분에서 관찰될 수 있는 광학적 효과만이, 재료(72)에 분산된 안료(64)에 의해 발생한 광학적 효과일 것이다.

[0046] 굴절율이 매칭된 층을 이용하는 것은 물론 도 3의 구현예에서도 적용될 수 있는데, 이 경우 패터닝된 반사층(26)이 표면 양각 패턴(24)에 적용된 영역에서 관찰될 광학적 효과를 가질 것이지만, 반사층이 표면 양각 패턴에 적용되지 않은 영역에서는 그러한 표면 양각 효과가 관찰되지 않을 것이다.

[0047] 상술한 바와 같은 설명에 따라, 상술한 바와 같은 특징들의 조합의 선택에 의해 다양한 효과를 얻을 수 있음은 물론이다. 예컨대, 층(22)의 일부에만 표면 양각 패턴(24)이 구비될 수도 있고, 전 표면에 걸쳐 표면 양각 패턴이 구비되도록 할 수도 있다. 상이한 유형의 표면 양각 패턴이 투과성 층(22) 상의 상이한 위치에 이용될 수도 있다. 상이한 광학적 효과를 얻기 위하여 패터닝된 반사층(26)의 상이한 부분을 형성하기 위하여 상이한 재료가 이용될 수도 있다. 단일 조성 및 구조의 박편보다 하나 이상의 유형의 박편(64)이 사용될 수도 있고, 또는 광학 구조의 일 영역에는 일 유형의 박편을 이용하고 광학 구조의 타 영역에는 다른 유형의 박편을 이용할 수도 있다. 다양한 유형의 다층 스택(multilayer stack)이 바람직한 광학적 효과를 얻기 위하여 표면 양각 패턴(24)과 패터닝된 반사층(26)의 조합에 입혀지도록 사용될 수도 있다. 예컨대, 박막 광학 스택은, 광학적 전이(optical shift)가 관찰될 뿐만 아니라 적외선 서명이 관찰될 수 있어 비밀 보안 특성으로서 작용할 수도 있는 모든 유전체 시스템과 같은 다른 광학적 코팅을 포함할 수 있다.

[0048] 도 7a 및 7b는 본 발명의 특징을 이용하는 핫 스탬프 포일(hot stamp foil)의 형성을 도시한다. 핫 스탬프 장치는 화폐, 수표, 비자, 여권, 증서 및 신분카드 등과 같은 보안 서류의 보호에 특히 유용하다. 핫 스탬프 장치는 또한 의약, 화장품, 전자제품, 소프트웨어, 의류 또는 모조될 가능성이 있는 다른 상품의 분야에서의 브랜드 보호를 보조하는데 있어서 유용하다. 후자의 경우, 핫 스탬프 장치는 상자, 컨테이너 또는 아이템 자체에 적용될 것이다.

[0049] 도 7a는 본 발명에 따른 핫 스탬프 장치(80)의 일 유형을 도시한다. 예컨대, 도 3에 도시된 것과 같은 광학 구조(40)가, 일측 상의 캐리어 시트(82) 및 열 방출층(84)과 타측 상의 열에 의해 활성화되는 접착제(86) 사이에 샌드위치된다. 도 7a는 보안 서류(88) 상에 핫 스탬프 장치(80)를 적용하는 것을 도시한다. 도 7b는 이 구조의 적용 결과를 도시하는데, 시각적 호소력뿐만이 아니라, 장치가 인증된 장치와 동일한 광학적 특성을 갖도록 하기 위해서는 예컨대 홀로그래피나 디자인 패터닝과 같은 고해상도 엠보싱 기술 및 광학 활성화 코팅 기술이 모두 존재해야만 하기 때문에 용이하게 모조되지 않는다는 장점도 가진다.

[0050] 본 발명은 본 발명의 기술적 사상 및 본질을 변형시키지 않고 다른 특유한 형태로 구현될 수 있다. 상기 구현예들은 예시적인 것이며 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 따라서 본 발명의 범위는 상기 설명이 아니라 첨부된 청구의 범위에 의해 나타날 것이다. 청구의 범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 변형은 본 발명의 범위에 속할 것이다.

**산업상 이용 가능성**

[0051] 영숫자, 바코드 또는 그래픽 디자인이나 그림 디자인과 같은 패턴과 함께, 홀로그램 또는 회절격자와 같은 표면 양각 패턴의 효과를 나타내는 광학 구조를 화폐, 수표, 비자, 여권, 증서 및 신분카드 등과 같은 보안 서류에 적용함으로써, 위조 또는 모조 등을 방지할 수 있다.

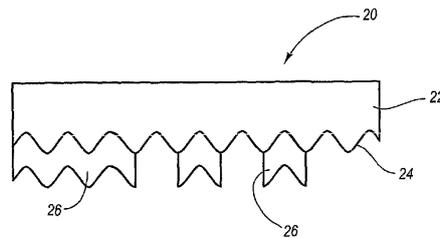
**도면의 간단한 설명**

[0013] 본 발명의 상기와 같은 장점과 특징 및 다른 장점과 특징을 더욱 명확하게 하기 위하여, 본 발명의 더욱 상세한 설명이 첨부된 도면에 도시된 발명의 특정한 구현예들을 참조하여 제공될 것이다. 이들 도면은 본 발명의 통상적인 구현예들을 도시하는 것일 뿐이며 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 첨부된 도면을 이용하여 더욱 상세하게 설명될 것이다.

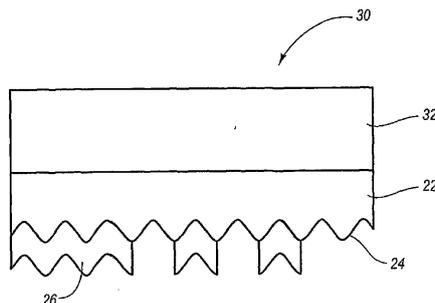
- [0014] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 광학 구조를 개략적으로 도시한다.
- [0015] 도 2는 본 발명의 다른 구현예에 따른 광학 구조를 개략적으로 도시한다.
- [0016] 도 3은 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 광학 구조를 개략적으로 도시한다.
- [0017] 도 4는 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 광학 구조를 개략적으로 도시한다.
- [0018] 도 5는 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 광학 구조를 개략적으로 도시한다.
- [0019] 도 6은 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 광학 구조를 개략적으로 도시한다.
- [0020] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 또 다른 구현예에 따른 보안 장치를 개략적으로 도시한다.

**도면**

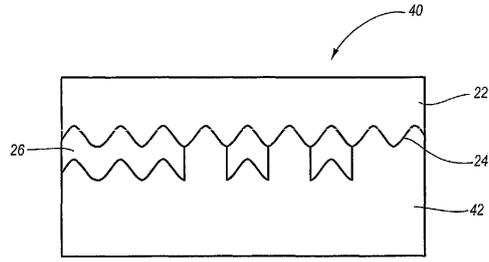
**도면1**



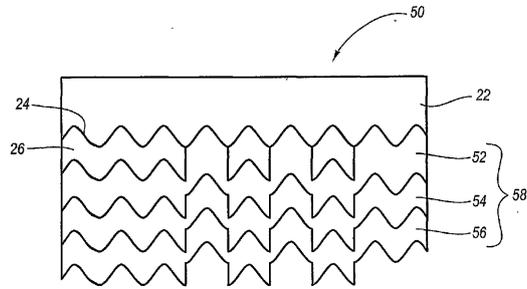
**도면2**



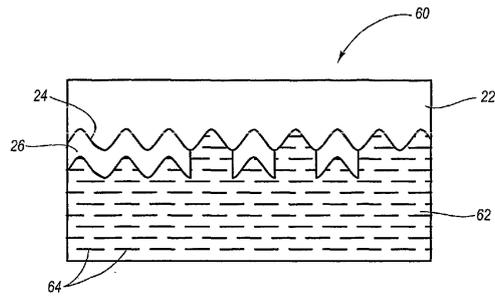
도면3



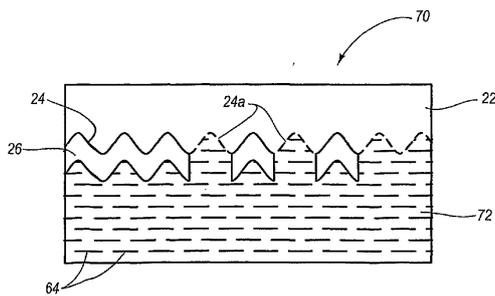
도면4



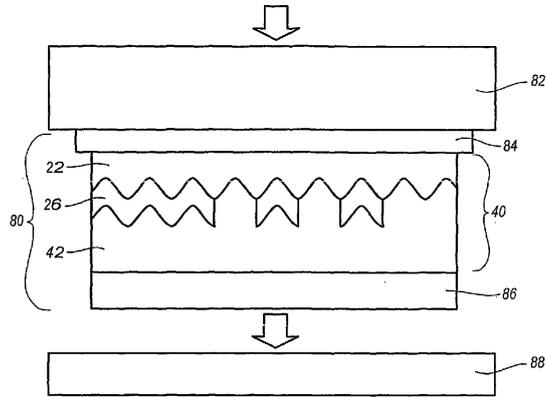
도면5



도면6



도면7a



도면7b

