



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B42D 15/10 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월22일 10-0660468 2006년12월15일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2004-7018250	(65) 공개번호	10-2005-0006251
(22) 출원일자	2004년11월12일	(43) 공개일자	2005년01월15일
심사청구일자	2005년02월14일		
번역문 제출일자	2004년11월12일		
(86) 국제출원번호	PCT/EP2003/004022	(87) 국제공개번호	WO 2003/095227
국제출원일자	2003년04월17일	국제공개일자	2003년11월20일

(30) 우선권주장 02010729.8 2002년05월14일 유럽특허청(EPO)(EP)

(73) 특허권자 레오나르트 쿠르츠 게엠베하 운트 코. 카게
독일연방공화국 데-90763 뤼르스 슈바바커 스트라쎬 482

(72) 발명자 빌트 하인리히
독일 91074 헤르쫌게나우라흐 마르가리텐슈트라쎬 2

 브렘 루드비히
독일 91325 아텔스도르프 보그틀란트슈트라쎬 16

(74) 대리인 리엔목특허법인
이영필

심사관 : 황동윤

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 부분적인 투명 소자를 구비한 광학적 가변 소자

(57) 요약

본 발명은 광학적 가변 소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 지폐, 신용카드 등을 보호하기 위한 광학적으로 가변적인 보호 소자 및 그러한 광학적 가변 소자를 구비하는 보안 제품 및 호일, 특히 엠보싱 호일 또는 박층 호일에 관한 것이다. 상기 광학적 가변 소자는 간섭에 의해 컬러 시프트를 발생시키기 위한 박막(84,85) 및/또는 반사층(88)을 구비한다. 상기 광학적 가변 소자는 또한 투명 윈도우(89b)를 구비한다. 상기 박막(84,85) 및/또는 반사층은 각각 부분적인 소자, 즉 부분적인 박막 소자 또는 부분적인 반사 소자의 형태이며, 상기 부분적인 소자 또는 소자들은 상기 투명 윈도우의 표면 영역을 둘러싼다.

대표도

도 5a

특허청구의 범위

청구항 1.

복층 호일체(multi-layer foil body) 형태의 광학적 가변 소자, 특히, 지폐 및 신용카드 등을 보호하기 위한 광학적으로 가변적인 보호 소자로서, 간섭에 의한 컬러 시프트를 발생시키는 간섭층 구조를 갖는 박막 및/또는 금속성 반사층이 상기 복층 호일체에 구비된 광학적 가변 소자에 있어서,

상기 광학적 가변 소자는 투명 윈도우를 구비하고, 상기 박막 및/또는 금속성 반사층의 각각은 부분적인 소자, 즉, 각각 부분적인 박막 소자 또는 부분적인 반사층의 형태이며, 상기 부분적인 소자 또는 소자들은 상기 투명 윈도우의 표면 영역을 둘러싸는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 투명 윈도우는 특히 회절 효과를 발생시키기 위한 회절 구조를 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 광학적 가변 소자는, 상기 투명 윈도우의 표면 영역 위로 그리고 상기 부분적인 박막 소자 및/또는 부분적인 반사층의 표면 영역 위로 모두 확장되는 회절 구조를 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 투명 윈도우와 상기 부분적인 반사층 및/또는 부분적인 박막 소자 사이에 높이에 있어서 차이가 존재하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 투명 윈도우는 부분적인 투명 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 부분적인 투명 소자는 채색된 투과층을 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 부분적인 투명 소자는 산란 특성을 가지는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 8.

제 5 항에 있어서,

상기 부분적인 투명 소자는 흡수층을 구비하고 스페이서층을 구비하지 않는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 9.

제 5 항에 있어서,

상기 부분적인 투명 소자는 스페이서층을 구비하고 흡수층을 구비하지 않는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 부분적인 박막 소자는 흡수층 및 스페이서층을 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 부분적인 박막 소자는 다수의 상이한 굴절률의 층들을 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 부분적인 박막 소자는 투과층을 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 부분적인 박막 소자는 반사층, 특히 금속층을 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 부분적인 박막 소자는, 상기 부분적인 박막 소자의 표면 영역을 단지 부분적으로만 덮는 부분적인 반사층, 특히 금속층을 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 15.

제 1 항에 있어서,

상기 광학적 가변 소자는, 상기 투명 윈도우의 표면 영역 위로 그리고 상기 부분적인 박막 소자 및/또는 부분적인 반사층의 표면 영역 위로 확장되는 보호 래커층(protective lacquer layer)을 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

상기 광학적 가변 소자는, 상기 투명 윈도우의 표면 영역 위로 그리고 상기 부분적인 박막 소자 및/또는 부분적인 반사층의 표면 영역 위로 확장되는 복사층(replication layer)을 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

상기 광학적 가변 소자는, 상기 투명 윈도우의 표면 영역 위로 그리고 상기 부분적인 박막 소자 및/또는 부분적인 반사층의 표면 영역 위로 확장되는 접착층을 구비하는 것을 특징으로 하는 광학적 가변 소자.

청구항 18.

제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 따른 광학적 가변 소자를 구비하는 보안 제품.

청구항 19.

제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 따른 광학적 가변 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 호일, 특히 엠포싱 호일 또는 박층 호일.

명세서

기술분야

본 발명은 광학적 가변 소자에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 간섭에 의한 컬러 시프트를 발생시키는 박막 및/또는 반사층을 구비하며, 지폐, 신용카드 등을 보호하기 위한 광학적으로 가변적인 보안 소자에 관한 것이다. 본 발명은 또한 상기 광학적 가변 소자를 가지는 보안 제품 및 호일(foil), 특히, 엠보싱 호일이나 박층 호일에 관한 것이다.

배경기술

광학적 가변 소자들은 문서나 제품들의 복제 및 오용을 어렵게 하고, 가능하다면 그러한 복제 및 오용을 방지하는데 주로 사용되고 있다. 광학적 가변 소자들은 문서, 지폐, 신용카드, 현금카드 등을 보호하는데 주로 사용되고 있다.

광학적 가변 소자들을 복제하는 것을 어렵게 하기 위하여, 보는 각도에 따라 간섭에 의하여 컬러 시프트를 발생시키는 연속 박막층을 광학적 가변 소자들에 제공하는 것이 알려져 있다.

WO 01/03945 A1 은 보는 각도의 변화에 따라 인지 가능한 컬러 시프트를 발생시키는 박막이 한쪽 면에 도포된 투명 기판을 구비하는 보안 제품을 개시하고 있다. 상기 박막은 투명 기판에 도포된 흡수층(absorption layer) 및 상기 흡수층에 도포된 유전체층을 포함하고 있다. 흡수층은 크롬, 니켈, 팔라듐, 티타늄, 코발트, 철, 텅스텐, 폴리브덴, 산화철 또는 탄소 중 어느 하나 또는 이들의 조합으로 이루어진 물질을 포함하고 있다. 유전체층은 실리콘, 산화 알루미늄, 불화 마그네슘, 불화 알루미늄, 불화 바륨, 불화 칼슘 또는 불화 리튬 중 어느 하나 또는 이들의 조합을 포함한다.

복제를 방지하는 보안 수준을 보다 증가시키기 위하여, 상기 연속 박막층의 반대쪽에 있는 투명 기판의 면에 회절 패턴이 엠보싱 된다. 상기 회절 패턴은, 예컨대, 2차원 패턴에 의해 3차원 영상의 착시가 관찰자에게 제공될 수 있도록 회절 격자로서 작용한다.

또한, 박막층들이 도포된 투명 기판의 면에 엠보싱 함으로써 도포된 회절 패턴도 제안되었다.

광학적 가변 소자의 이러한 두 실시예들은, 상기 광학적 가변 소자의 각각의 위치에서, 박막층들에 의해 발생된 광학적 효과와 회절 패턴에 의해 발생된 광학적 효과가 중첩되도록 하며, 따라서 이는 전체적으로 모조 및 복제가 어려운 광학적 효과를 제공한다.

본 발명은 이제 WO 02/00445 A1 에 기재된 광학적 가변 소자를 기초로 한다.

여기서, 광학적 가변 소자는 전반적으로 상호 중첩되는 관계로 배치된 다수의 층들을 포함한다. 광학적 가변 소자는, 한편으로는, 이미 상술한, 보는 각도에 따른 색 변화의 광학적 효과를 발생시키는 박막을 구비한다. 또한, 상기 광학적 가변 소자는 양각 구조(relief structure)가 엠보싱 된 복사층(replication layer)을 구비한다. 상기 양각 구조는 추가적인 광학적 효과, 즉 이미 상술한 바 있으며 홀로그램 등을 대표할 수 있는 소위 회절 효과를 발생시킨다. 그러한 점에서, 제조 과정에 대해 말하자면, 먼저 박막층들이 복사층에 도포된 다음, 그 위에 양각 구조가 엠보싱 된다.

그 대신에, WO 02/00445 A1 는 박막 구조에 의해 발생된 광학적 효과와 양각 구조에 의해 발생된 광학적 효과가 서로 결합되지 않은 것을 기술한다. 그 목적을 위해서는 두 개의 공정 절차가 제안된다.

한편으로, 회절에 의해 홀로그래픽 영상을 발생시키는 양각 구조와 색 변화 효과를 발생시키는 박막 사이에 불투명층이 도포된 것이 제안되고 있다. 양각 구조는 불투명층에 의해 박막 구조로부터 가려진다. 두 번째로 가능한 선택은, 회절에 의해 홀로그래픽 영상을 발생시키는 양각 구조와 박막층들 사이에 두 개 또는 그 이상의 실질적으로 투명한 물질의 층들을 배치하는 것을 포함한다. 이들 층들은 하나 이상의 높은 굴절률층들 및 접착층을 포함할 수 있다. 이들 층들은 반사에 있어서의 증가를 제공하며, 따라서 홀로그래픽 영상을 발생시키는 양각 구조의 영역에서 광세기의 증가를 제공한다.

이러한 점에서, 그러한 가변적 광학소자는 다음과 같이 제조될 수 있다. 먼저, 홀로그래픽 호일 내에 패턴이 엠보싱 된다. 그런 후, 상기 호일에 지역별로 금속층이 제공된다. 그리고, 박막층들이 연속해서 증착된다. 마지막으로, 전체 표면에 걸쳐서 금속층이 도포된다.

추가적인 가능한 선택은, 엠보싱 가능한 래커(lacquer)로 미리 제조된 연속 박막층을 제공한 후 상기 래커 내에 양각 구조를 엠보싱하는 것을 포함한다. 또한, 그러한 미리 제조된 박막층들이 미리 제조된 미세 구조(microstructure)들에 접촉될 수 있는 것도 제안되고 있다.

그러므로, WO 02/00445 A1 는 회절 구조들에 의해 발생된 광학적 효과 및 박막 구조들에 의해 발생된 광학적 효과가 함께 결합되는 보안 소자들을 사용하거나 회절 구조들에 의해 발생된 광학적 효과 및 박막층들에 의해 발생된 광학적 효과가 서로 결합되지 않은 보안 소자들을 사용하는 것을 기술하고 있다.

발명의 상세한 설명

이제, 본 발명의 목적은 광학적 가변 소자들을 모조 및 복제하는 것을 어렵게 하여 보안 제품들의 위조 방지를 향상시키기 위한 것이다.

상기 목적은, 광학적 가변 소자, 특히, 간섭에 의한 컬러 시프트를 발생시키기 위한 박막 및/또는 반사층을 구비하며, 지폐, 신용 카드 등을 보호하기 위한 광학적으로 가변적인 보안 소자에 의해 달성되며, 여기서 상기 광학적 가변 소자는 투명 윈도우를 구비하고, 상기 박막 및/또는 반사층은 각각 부분적인 소자, 즉 부분적인 박막 소자 또는 부분적인 반사층의 형태이며, 상기 부분적인 소자 또는 소자들은 상기 투명 윈도우의 표면 영역을 둘러싼다. 상기 목적은 또한 그러한 광학적 가변 소자를 갖는 보안 제품 및 호일, 특히 엠포실 호일이나 박층 호일에 의해 달성된다.

본 발명은, 본 발명에 따른 광학적 가변 소자가 종래의 기술에서 언급된 광학적 가변 소자들에 비해 복제하기가 실질적으로 더 어렵다는 이점을 달성한다. 그 결과, 본 발명에 따른 구성의 광학적 가변 소자가 제공된 보안 제품들의 위조 방지 수준이 크게 증가한다. 특히, 샌드위치 구조의 표면 소자들과 비교할 때, 위조 방지 수준이 훨씬 증가한다.

그러므로, 예컨대, WO 02/00445 A1 에 기술된 - 가능한 제조 모드로서 WO 02/00445 A1 에 기술된 바와 같이 - 광학적 가변 소자는, 박막 호일 내에 회절 구조를 엠보싱 하는데 이용되는 엠보싱 스탬프로 가공된 미리 제조된 박막에 의해 위조될 수도 있다. 본 발명에 따라 설계된 광학적 가변 소자로는 그것이 더 이상 가능하지 않다. 부분적인 반사층 및/또는 부분적인 박막 소자에 의해 둘러싸인 부분적인 윈도우의 부분적인 도포는 높은 수준의 기술적 복잡함과 비용을 요구한다. 미리 제조된 박막 호일과 비교할 때, 미리 제조된 연속 박막층으로부터 출발하는 광학적 가변 소자의 위조가 더 이상 가능하지 않도록, 상술한 방법으로 제조된 상기 부분적 박막 소자는 개별화된 소자를 표시한다.

상기 개별적 표시 또는 상호 중첩된 표면 소자들과 관련한 추가적인 이점은, 보호되어야 할 전체적인 소자 내로의 보다 양호한 광학적 집적, 명확하게 겨냥하여 사용 가능한 광학적 가변 소자 아래에 배치된 패턴, 텍스트 및 코드들을 제조하여 추가적인 보안 특징을 제공할 가능성의 존재, 기능적인 윈도우들(장치-가독성, 사적인 데이터 등등)의 명확하게 겨냥된 기하학적 배열 및 부분적으로 배열된 개별적인 소자들의 물리-화학적 특성들(부식, 중간층 접착 등)의 관점에서 보다 잘 매치될 수 있는 선택에 있다.

본 발명에 따른 유리한 구성은 첨부된 청구항에서 설명된다.

상기 광학적 가변 소자가, 투명 윈도우의 표면 영역 위로 그리고 상기 부분적인 박막 소자 및/또는 부분적인 반사층 위로 확대되는 하나 또는 그 이상의 추가적인 층들을 구비한다면 바람직하다. 그러므로, 상기 광학적 가변 소자는, 바람직하게는, 투명 윈도우의 표면 영역 위로 그리고 상기 부분적인 박막 소자 및/또는 부분적인 반사층 위로 확대되는 복사층, 보호 레이어층 및/또는 접착층을 구비한다. 이 경우에, 상기 층들은 전체 표면 영역을 덮을 수도 있다.

위조 방지 보안 수준은, 특히 회절 효과를 발생시키기 위한 회절 구조가 투명 윈도우의 표면 영역에 도포된다면 증가할 수 있다. 예컨대, 그러한 회절 구조에 의해 홀로그램이 발생될 수 있다. 상기 회절 구조가 투명 윈도우의 전체 표면 영역을 차지하는 것이 가능하다. 그러나, 상기 보안 특성의 위조는, 회절 구조가 투명 윈도우의 표면 영역의 일부만을 차지하여 투명 윈도우에 대해 부분적인 회절 구조를 형성한다면, 어려워진다. 그러한 부분적인 도포는, 어떤 환경하에서, 투명 윈도우와 둘레의 부분적인 소자들 사이의 경계 영역에서 얼룩 효과(blur effect)를 발생시키는, 정합인쇄 관계(register relationship)에 있어서의 부정확성이 관찰자에게 보다 쉽게 식별될 수 있다는 것을 의미한다.

광학적 가변 소자의 위조는, 투명 윈도우의 표면 영역 위로 그리고 또한 부분적인 박막 소자 및/또는 부분적인 반사층 위로 모두 확장되는 회절 구조가 상기 광학적 가변 소자에 제공되는 경우, 더욱 더 어려워진다. 그러므로, 상기 회절 구조는 투명 윈도우와 둘레의 부분적인 소자(들) 사이의 경계선 위로 확장된다. 위조를 시도할 때, 상기 경계선 위로 확장되는 회절 구조를 엠보싱 하기 위해 엠보싱 스탬프를 사용하고자 하는 시도가 이루어진다면, 상기 회절 구조는 상기 상이한 부분적인 소자들(투명 윈도우, 부분적인 반사층, 부분적인 박막 소자)의 상이한 층 구조 덕분에 상이한 깊이로 엠보싱 된다. 그러한 방식으로, 회절 구조에 의해 대표되는 홀로그램 내의 적어도 경계선은, 예컨대, 홀로그램에서 발생하는 결함으로 인해, 식별될 수 있게 된다. 그러므로, 그러한 위조의 시도는 관찰자에 의해 명확하게 인지될 수 있으며, 위조로서 확인될 수 있다.

투명 윈도우의 표면 영역과 반사층 및/또는 부분적인 박막 소자의 표면 영역 사이의 높이에 있어서 차이가 존재한다면, 즉, 이들 표면 영역들에서 광학적 가변 소자가 전체적으로 상이한 층 두께를 갖는다면, 그러한 효과는 증가할 수 있다. 또한, 이들 표면 영역들에서 선택된 재료들의 선택(예컨대, 상이한 경도(hardness)) 으로 인해 또한 층 조성으로 인해, 그러한 효과가 강화될 수도 있다.

투명 윈도우가 특정한 광학적 특성을 가진 부분적인 투명 소자를 갖는다면 유리하다. 이는, 상이한 부분적인 소자들(부분적인 투명 소자, 부분적인 박막 소자, 부분적인 반사층)이 서로 이어지도록 한다. 이미 상술한 바와 같이, 이는 샌드위치 형태의 구조로 된 공지의 광학적으로 가변적인 보안 소자들에 비하여 광학적 가변 소자의 위조를 어렵게 만든다. 추가적인 보안 특징으로서 부분적인 투명 소자는 채색된 투과층을 가질 수도 있으며, 산란 특성을 가질 수도 있다.

제조 공학적 이점들을 향유하면서 부분적인 투명 소자를 설계하는 가능한 방법은, 부분적인 투명 소자의 표면 영역에, 즉 투명 윈도우에 흡수층(absorption layer)을 도포하고 스페이서층(spacer layer)은 도포하지 않는 것을 포함한다. 이들 이점들은, 상기 부분적인 투명 소자의 표면 영역에 흡수층은 도포하지 않고 스페이서층을 도포하는 경우에도 또한 달성된다.

상기 부분적인 박막 소자는 흡수층과 스페이서층으로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 상기 부분적인 박막 소자는, 상이한 굴절률들을 번갈아 가지는 비교적 많은 수의 층들로 이루어지는 것도 가능하다.

위조 방지 보안의 수준은 반사층(reflective layer), 바람직하게는, 금속층을 가지는 부분적인 박막층에 의해 추가적으로 증가될 수 있다. 그것은 부분적인 박막 소자의 인지 가능성을 향상시킨다.

대신에, 투과층(transmission layer)을 가지는 부분적인 박막 소자를 제공하는 것도 역시 가능하다. 이 경우, 상기 투과층이 착색되어 추가적인 보안 특성을 제공한다는 점에서 특히 유리하다.

상기 부분적인 박막 소자의 표면 영역을 단지 부분적으로만 덮는 부분적인 반사층, 특히, 금속층이 상기 부분적인 박막 소자에 제공된다면, 광학적 가변 소자의 위조가 훨씬 더 어렵게 될 수 있다. 상기 부분적인 반사층이 수반하는 위조 방지 보안 수준에 있어서의 증가 이외에도, 그것은 매력적인 장식 효과들도 달성할 수 있게 할 수 있다. 그러므로, 그것은 광학적 가변 소자의 설계 구성에 이용할 수 있는 모양들의 배열을 증가시킨다.

이러한 장점들은, 상기 부분적인 박막 소자의 표면 영역을 단지 부분적으로만 덮는 부분적인 회절 구조가 제공되는 부분적인 박막 소자에 의해 달성될 수 있다.

이들 두 수단들, 소위 부분적인 반사층과 부분적인 회절층은 또한 평행하게 통합될 수 있다.

'부분적인 반사층을 갖는 부분적인 투명 소자', '부분적인 회절 구조를 갖는 부분적인 투명 소자', 및 '부분적인 박막 구조를 갖는 부분적인 투명 소자'와 같은 구성 요소들이 소망에 따라 함께 조합되는 것이 가능하다. 그러므로, 본 발명에 따른 광학적 가변 소자는 가치있는 보안 특징들의 다수의 결합들을 가질 수 있으며, 많은 수의 매력적인 구성적인 특징들을 달성할 수 있다.

이하에서, 본 발명은 첨부된 도면들을 참조하여 다수의 실시예들에 의해 예시적으로 설명된다.

실시예

도 1은 광학적 가변 소자(0)의 원리적인 구조를 도시한다.

상기 광학적 가변 소자(0)는 보안 제품, 예컨대, 지폐, 신용카드, 현금카드 또는 문서에 도포되도록 하기 위한 것이다. 상기 광학적 가변 소자가 물품, 예컨대, CD 또는 포장(packaging)에 대한 보안이나 인증 식별용으로서 도포되도록 하는 것도 역시 가능하다.

광학적 가변 소자(0)는 많은 다양한 형태들을 취할 수 있다. 그러므로, 상기 광학적 가변 소자(0)는, 상술된 물체들 중 하나에 도포되도록 하는, 예컨대, 보안 섬유(security thread)일 수 있다.

도 1은 하나의 캐리어(carrier)(1)와 다섯 개의 층(2 내지 6)들을 도시하고 있다. 광학적 가변 소자(0)는 층(2 내지 6)들에 의해 형성된다. 층(2)은 보호 래커 및/또는 릴리즈 층(release layer)이며, 층(3)은 흡수층이고, 층(4)는 스페이서층이다. 층(5)은 금속층 또는 HRI(High Refractive Index; 고굴절률) 층이다. 층(6)은 접착층이다.

캐리어(1)는 예컨대 PET를 포함한다. 상기 캐리어는 제조 공학의 관점에서 광학적 가변 소자를 제조하기 위한 기능을 한다. 보호되어야 할 물체에 상기 광학적 가변 소자를 도포한 직후 또는 도포한 다음에, 캐리어(1)는 제거된다. 그러므로, 도 1은, 예컨대, 엠보싱 호일 또는 박층 호일과 같은 호일의 일부인 단(段) 위의 광학적 가변 소자를 도시한다.

상기 광학적 가변 소자(0)가 박층 호일의 일부인 경우에, 층(2)은 접합층(bonding layer)을 갖는다.

원리적으로 박막은, 보는 각도에 의존하는 컬러 시프트를 발생시키는 간섭층 구조에 의해 구별된다. 그것은, 예컨대, 높은 반사율의 금속층들을 가지는 반사 소자의 형태로 될 수도 있고, 또는 인접한 층들과 비교하여 고굴절률(HRI)이나 저굴절률(LRI)을 갖는 투명한 광학적 분리층을 가지는 투과 소자의 형태로 될 수도 있다. 박막의 베이스 구조는 흡수층(바람직하게는, 30% 내지 65%의 투과도를 갖는), 색 변화 발생층으로서 투명 스페이서층(예컨대, $\lambda/4$ 또는 $\lambda/2$ 층), 및 반사층으로서 금속층이나 투과층으로서 광학적 분리층을 갖는다.

층(3,4,5), 즉, 흡수층, 스페이서층, 및 금속층 또는 HRI층은, 간섭에 의해 보는 각도에 따라 컬러 시프트를 발생시키는 박막을 형성한다. 그러한 점에서, 박막에 의해 발생하는 컬러 시프트는, 바람직하게는, 인간 관찰자에게 보이는 광의 범위 내에 있다. 또한, 상기 박막은, 지역별로 및 패턴의 형태로만 광학적 가변 소자(0)의 표면 영역을 덮는 부분적인 박막 소자의 형태로 될 수도 있다.

층(5)이 반사층, 예컨대, 알루미늄을 포함한다면, 스페이서층(4)의 층 두께는 $\lambda/4$ 조건이 만족되도록 선택되어야 한다. 만약 층(5)이 투과층을 포함한다면, 스페이서층(4)은 $\lambda/2$ 조건을 만족시켜야 한다.

상기 부분적인 박막 소자가 고굴절률 및 저굴절률 층들의 연속으로 이루어지는 것도 가능하다. 예컨대, 상기 부분적인 박막 소자는 3개 내지 9개 사이의 그러한 층들(홀수의 박막층들) 또는 2개 내지 10개 사이의 그러한 층들(짝수의 박막층들)로 이루어질 수 있다. 층들의 수가 많을수록, 색 변화 효과를 위해 파장이 더욱 예리하게 설정될 수 있다.

부분적인 박막 소자의 개별적인 층들에 대한 통상적인 층 두께의 예 및 상기 부분적인 박막 소자의 층들에 대해 원칙적으로 사용될 수 있는 재료들의 예는 WO 01/03945 5페이지 30줄부터 8페이지 5줄에 개시되어 있다.

층(5)은 부분적인 금속층 또는 HRI 층의 형태로 될 수 있다. 층(5)의 재료는, 예컨대, Al, Ag, Cr, Ni, Cu, Au 또는 반사 금속들의 조합들이 될 수 있다.

또한, 층(5)이 구조화된 표면을 갖는 것도 가능하다. 그러므로, 회절 구조, 굴절 구조(렌즈들) 또는 마이크로 스크옵 구조들을 가질 수 있다. 또한, 구조화되지 않은 미러-반사 또는 산란 표면을 가질 수도 있다.

그러므로, 상기 광학적 가변 소자(0)는, 단지 부분적으로만 제공된 층들(3,4,5)에 의해 형성된 부분적인 박막 소자 및/또는 부분적인 반사층(5)을 가진다. 이들 부분적인 소자들은, 광학적 가변 소자(0) 내에 형성되며 층(3,4,5)들이 존재하지 않는 투명 윈도우의 표면 영역을 둘러싼다.

원칙적으로, 도 1에 도시된 하나 또는 그 이상의 층들을 사용하지 않는 것이 가능하다. 또한, 광학적 가변 소자(0)는 하나 또는 그 이상의 추가적인 층들을 가질 수도 있다.

도 2a 내지 도 2c는 세 개의 광학적 가변 소자(10,20,30)들을 각각 도시하고 있다. 광학적 가변 소자(10)는 세 개의 표면 영역(11 내지 13)들을 가지며, 광학적 가변 소자(20)는 세 개의 표면 영역(21 내지 23)들을 가지며, 광학적 가변 소자(30)는 세 개의 표면 영역(31 내지 33)들을 가진다.

광학적 가변 소자(10,20,30)들의 표면 영역(12,23,31)들은 각각의 부분적인 박막 소자에 의해 각각 덮힌다. 도 2a 내지 도 2c로부터 알 수 있듯이, 상기 부분적인 박막 소자는 각각의 경우에 지역별로 및 패턴의 형태로 형성되어 있다.

이 경우에, 상기 각각의 부분적인 박막 소자가 투과 또는 반사 특성을 가지는 것이 가능하다. 각각의 표면 영역 내의 부분적인, 패턴 형태의 투과 및 반사 구성은 모두 추가적인 매력적인 효과들을 달성하는 것을 가능하게 한다. 또한, 표면 영역(12,23,31)들에는 회절 구조가 제공될 수도 있다.

광학적 가변 소자(10,20,30)들의 표면 영역(11,22,33)들은 각각 부분적인 금속으로 덮혀 있다. 이들 표면 영역들에는 회절 구조가 또한 제공될 수도 있다.

광학적 가변 소자(10,20,30)들의 표면 영역(13,21,32)들의 각각에서 각각의 투명 윈도우를 볼 수 있다. 상기 투명 윈도우들은 각각 부분적인 투명 소자를 갖는다. 상기 투명 소자는 투명 또는 투과 특성들(깨끗한 래커 조성물들, 산화물, 부분적인 금속, 산란, 투과, 유기 및 무기 조성물들)을 가진다. 이들 표면들에는 또한 회절 구조가 제공될 수도 있다. 상기 투명 소

자는 회절 구조들, 굴절 구조들(예컨대, 마이크로 렌즈들), 마이크로 스코픽 구조들(5 μ m 보다 큰) 또는 산란 표면을 가질 수 있다. 이러한 점에서, 이미 상술한 바와 같이, 상기 회절 구조가 인접한 표면 영역들(12,22,31,33)으로 각각 확장되는 것이 특히 유리하다. 또한, 상기 투명 소자가 채색되는 것도 역시 가능하다.

도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 투명 윈도우가 단일한 부분적인 소자에 의해 둘러싸이지 않는 것이 가능하다. 그 보다는, 두 개 또는 그 이상의 부분적인 소자들(부분적인 반사층, 부분적인 박막 소자)이 함께 상기 투명 윈도우를 둘러싸는 것이 또한 가능하다. 그러므로, 예컨대, 도 2c의 표면(31)의 하부 절반이 부분적인 박막 소자에 의해 형성되고 표면(31)의 상부 절반이 부분적인 반사층에 의해 형성되는 것이 가능하다.

도 2a 내지 도 2c의 개략적으로 도시된 소자 배열들은 일반적으로 제한 없이 서로 정합인쇄 관계(register relationship)로 구현될 수 있으며, 그래픽 이미지 소자들, 영숫자 및 기하학적 문자, 바코드 및 랜덤한 패턴들, 그리고 이들의 조합들을 포함할 수 있다.

도 3은 투명 윈도우가 제공된 광학적 가변 소자를 구성하는 가능한 방법을 도시하고 있다.

도 3은 캐리어(31), 다섯 개의 층들(32 내지 37) 및 두 개의 표면 영역(39a,39b)들을 도시하고 있다.

층(32)은 보호 래커 및/또는 릴리즈층이며, 층(33)은, 예컨대, 복사 래커(replication lacquer)에 의해 형성된 복사층이다. 층(35)은 금속층 또는 HRI(High Refraction Index) 층이다. 층(36)은 에칭 레지스트(etching resist)에 의해 형성된다. 층(37)은 접착층이다.

층 구조를 제조하기 위하여, 보호 래커 및 릴리즈층(32), 복사층(33) 및 금속층(35)은 관련된 전체 표면 영역에 걸쳐 캐리어(31)에 도포된다. 그런 후, 엠보싱 장비를 이용하여 상기 층(35)에 회절 구조들이 부분적으로 제공된다. 그리고, 상기 금속층(35)이 에칭 레지스트로 인쇄되어, 단지 부분적으로만 형상을 갖는 층(36)이 형성된다.

그런 후, 에칭 레지스트에 의해 덮혀 있지 않은 영역이 에칭에 의해 제거된다.

대신에, 레이저 침식법(laser ablation), 스파크 침식법(spark erosion), 플라즈마 또는 이온 충격법(bombardment)과 같은 침식 공정들에 의해 금속층(5)이 제거되는 것도 가능하다. 그러한 침식 공정들에 의해, 디지털의 형태로 저장된 이미지, 텍스트 및 코드들을 전사(transfer)하는 것이 가능하다.

그러므로, 상기 부분적인 층들(35 및 36) 사이에 제공된 중간 공간들이 투명 윈도우를 형성한다. 또한, 상기 방법으로 상기 부분적인 층들(35 및 36) 사이에 형성된 중간 공간들 내로 부분적인 박막 소자가 개재되어 상기 중간 공간들의 단지 부분적인 영역들을 덮을 수 있다. 이 경우에, 적절한 형태를 갖는 증착 마스크를 이용한 증착에 의해 또는 상기 층들 위에 프린팅 함으로써, 상기 중간 공간들의 영역에 상기 부분적인 박막 소자의 층들이 도포될 수 있다.

도 4는 투명 윈도우의 표면 영역이 스페이서층은 갖지만 흡수층은 갖지 않는 광학적 가변 소자를 도시한다.

도 4는 캐리어(41), 다섯 개의 층(42 내지 47)들 및 다수의 표면 영역(49a,49b)들을 도시하고 있다.

층(42)은 보호 래커 및/또는 릴리즈층이고, 층(43)은 흡수층이다. 층(44)은 스페이서층이다. 층(46)은 금속층 또는 HRI(High Refraction Index)층이다. 층(47)은 접착층이다.

상기 층 구조를 제조하기 위해서, 보호 래커 및 릴리즈층(42) 및 흡수층(43)은 관련된 전체 표면 영역에 걸쳐서 캐리어(41)에 도포된다. 이 경우, 흡수층(43)은 증착 또는 프린팅 방식에 의해 도포될 수 있다.

그런 후, 흡수층은 표면 영역(49b)들에서 부분적으로 제거된다.

상기 흡수층의 부분적인 제거는 포지티브 에칭 또는 네가티브 에칭에 의해 수행된다. 그러므로, 직접 에칭의 경우에, 예컨대, 롤러를 이용한 프린팅 방식 또는 스크린 프린팅 방식에 의해 패턴의 형태로 에칭제(etching agent)가 도포될 수 있다. 또한, 에칭 공정 후 세척 공정에 의해 제거되는 에칭 마스크를 도포하는 것도 가능하다.

레이저 침식법, 스파크 침식법, 플라즈마 또는 이온 충격법과 같은 침식 공정들에 의해 흡수층이 제거되는 것도 가능하다. 그러한 침식 공정들에 의해, 디지털의 형태로 저장된 이미지, 텍스트 및 코드들을 전사하는 것이 가능하다.

전체 표면 영역에 걸쳐 흡수층을 도포하는 대신에, 흡수층이 단지 부분적으로만 층(42)에 도포되는 것도 가능하다. 그것은, 패턴 형태의 증착 마스크들을 이용하는 증착 방식에 의해서 또는 층(42) 상의 흡수층(43)의 대응하는 패턴 형태를 갖는 프린팅에 의해서 수행될 수 있다.

이제, 스페이서층(44)이, 관련된 전체 표면 영역에 걸쳐서 상기 부분적인 형태를 갖는 흡수층(43)에 도포된다. 흡수층을 도포하는 공정은, 예컨대, 관련된 전체 표면 영역에 걸쳐서 흡수층을 프린팅 하는 공정에 의해 또는 증착 공정에 의해 수행될 수 있다.

상기 공정 후에, 표면 영역(49a)들은 흡수층(43) 및 스페이서층(44)을 포함하는 박막으로 덮힌다. 상기 박막은 (광학적 분리 층들로서 작용하는 추가적인 층들의 도포 후에), 광의 적절한 입사시에, 간섭에 의해 보는 각도에 의존하는 컬러 시프트를 발생시킨다. 표면 영역(49b)들에는, 그러한 컬러 시프트가 발생될 수 없도록 흡수층(43)이 존재하지 않는다.

또한, 흡수층(43) 뿐만 아니라 스페이서층(44)도 상기 흡수층(43)에 단지 부분적으로만 도포되거나 부분적으로 제거되는 것이 가능하다.

한편, 부분적으로 모양을 갖는 흡수층(43)에 스페이서층(44)을 관련된 전체 표면 영역에 걸쳐 도포한 후, 상기 부분적으로 모양을 갖는 흡수층과 정합인쇄 관계(register relationship)를 갖도록, 상술한 공정들(포지티브 에칭, 네가티브 에칭, 침식) 중 하나에 의해 상기 스페이서층을 제거하는 것도 가능하다.

또한, 전체 표면 영역에 걸쳐서 흡수층(43)과 스페이서층(44)을 도포한 후, 상술한 공정들(포지티브 에칭, 네가티브 에칭, 침식) 중 하나에 의해 두 층들을 함께 제거하는 것도 가능하다.

또한, 프린팅 공정에 의해, 상기 부분적으로 모양을 갖는 흡수층과 정합인쇄 관계를 갖도록 스페이서층을 프린팅하는 것도 가능하다.

대신에, 상기 투명 윈도우의 표면 영역이 스페이서층 없이 흡수층만을 갖는 것도 가능하다.

그것은, 예컨대, 증착 또는 프린팅에 의해 흡수층이 전체 표면 영역에 걸쳐서 도포된다면 달성될 수 있다. 그런 후, 스페이서층이 프린팅 공정에 의해 단지 부분적으로만 도포된다. 또한, 전체 표면 영역에 걸쳐 스페이서층이 도포된 후, 상술한 공정들(포지티브 에칭, 네가티브 에칭, 침식) 중 하나에 의해 제거되는 것도 가능하다.

또한, 더 이상 그 기능을 수행하지 못하고 '소멸(extinguish)'하도록, 과증착(over-vapor deposition) 또는 과프린팅(over-printing)하여 스페이서층 또는 흡수층의 두께를 변화시키는 것도 가능하다.

이제, 상술한 방식으로 도포되고 구성된 층(43,44)들에 층(46)이 도포된다.

층(46)이 반사층이라면, 바람직하게는 금속을 포함한다. 상기 금속은 또한 채색될 수 있다. 사용될 수 있는 재료는 근본적으로 크롬, 알루미늄, 구리, 철, 니켈, 또는 이들 재료들의 합금이다.

또한, 이 경우, 반사층을 형성하는, 매우 빛나는 또는 반사성이 있는 금속 색소를 도포하는 것이 가능하다.

이 경우에, 투명 윈도우의 표면 영역이 반사층(46)에 의해 덮이지 않도록, 상기 반사층(46)이 단지 부분적으로만 도포된다. 또한, 상기 층(46)이, 예컨대, 증착에 의해 전체 표면 영역에 걸쳐 먼저 도포된 후, 상술한 공정들(포지티브 에칭, 네가티브 에칭, 침식) 중 하나에 의해 제거되는 것도 가능하다. 증착 마스크를 사용하는 부분적인 증착도 역시 가능하다. 만약 금속 색소가 반사층으로서 사용된다면, 상기 층이 부분적으로 프린팅 되어 부분적인 반사층을 형성할 수도 있다.

만약 상기 층(46)이 투과층의 형태라면, 특히, 산화물, 황화물 또는 칼코겐화물(chalcogenide)들과 같은 재료들이 그 층을 위한 재료로서 사용될 수 있다. 재료의 선택에 있어서 중요한 고려사항은, 스페이서층(44)에서 사용된 재료와의 관계에서, 굴절률의 차이이다. 상기 굴절률의 차이는 0.2 내지 0.5 보다 작아서는 안된다. 그러므로, 스페이서층(44)에 사용된 각각의 재료에 따라, HRI 재료 또는 LRI 재료가 층(46)에 사용된다. 이 경우, 투과층은 굴절률에 관한 상기 조건을 만족하는 접착층에 의해 형성될 수도 있다.

상술한 것과 같은 '소멸 효과(extinguishing effect)'는 투과층의 부분적인 도포에 의해 또한 달성될 수 있다. 굴절률에 관한 상술한 조건을 만족하지 않는 층(예컨대, 접착층)에 상기 스페이서층이 인접한다면, 스페이서층의 광학적 두께는 증가되고 간섭 효과도 더 이상 발생하지 않는다.

도 4에 도시된 바와 같이, 상기 절차로 인해 표면 영역들(49a 내지 49d)에 상이한 부분적인 소자들이 생긴다.

표면 영역(49a)은 투과성 부분적인 박막 소자를 가진다. 표면 영역(49b)은 부분적인 반사 소자를 가진다. 표면 영역(49c)은 반사성 부분적인 박막 소자를 가진다. 표면 영역(49d)은 투명 윈도우를 형성하는 부분적인 투명 소자를 가진다.

이제, 도 5a 및 도 5b를 참조하여, 광학적 가변 소자에 투명한 부분적인 층을 제조하고 구성하는 여러 가지 추가적인 가능한 방식들을 설명한다.

도 5a는 캐리어(81), 7개의 층들(82 내지 89) 및 다수의 표면 영역들(89a 및 89b)을 도시하고 있다. 층(82)은 보호 래커 및/또는 릴리즈층이다. 층(83)은 복사층(replication layer)이다. 이 경우에, 상기 층을 사용하지 않는 것도 가능하다. 층(84)은 흡수층이다. 층(84)은 투명 소자를 형성한다. 층(89)은 접착층이다.

층(82,83,84,85,88,89)들은 도 3 및 도 4에 도시된 실시예들에서 설명된 것과 같은 구성이며, 캐리어(81)에 도포되어 있다.

층(86)은 투과성 또는 투명 재료에 의해 형성된다. 예컨대, 투명한 래커 성분들 뿐만 아니라 산화물, 부분적인 금속, 산란성, 투과성 유기 또는 무기 성분들이 층(86)을 위한 재료로서 사용될 수 있다. 층(86)은, 예컨대, 프린팅 공정에 의해 층(83)에 도포된다. 도 3 및 도 4에서 도시된 실시예들에서 설명된 공정들이 부분적인 층(86)을 도포하는데 역시 사용될 수 있다.

층(86)을 위해 사용된 재료는 또한 스페이서층(85)을 위해 사용된 재료와 동일한 재료일 수도 있다.

도 5b는 캐리어(91), 7개의 층들(92, 93, 94, 95, 96, 98 및 99), 회절 구조들(97) 및 다수의 표면 영역들(99a 내지 99d)을 도시하고 있다. 층(92)은 보호 래커 및/또는 릴리즈층이다. 층(93)은 복사층(replication layer)이다. 층(94)은 흡수층이다. 층(96)은 부분적인 투명 소자를 형성한다. 층(98)은 금속층이다. 층(99)은 접착층이다.

층(92,93,94,95,98,99)들은 도 3 및 도 4에 도시된 실시예들에서 설명된 것과 같은 구성이며, 캐리어(91)에 도포되어 있다. 층(96)은 도 5a와 관련하여 설명된 것과 같은 구성이다.

층(94) 및/또는 층(96)을 도포하기 전에, 엠보싱 도구 또는 상술한 다른 공정들 중 하나를 이용하여, 회절 구조들(97)이 층(93)의 표면에 도포된다. 도 5b로부터 알 수 있듯이, 이 경우에, 회절 구조들(97)은 부분적인 투명 소자에 의해 덮힌 표면 영역들에 모두 도포될 수 있으며, 부분적인 투명 소자에 의해 덮히지 않은 표면 영역들에도 도포될 수 있다.

도 6 및 도 7은 부분적인 회절 구조들, 부분적인 박막 소자들 및 부분적인 반사층들과 부분적인 투명 소자를 결합하는 몇 가지 가능한 방법들을 도시한다.

도 6은 캐리어(101), 9개의 층들(102 내지 109) 및 다수의 표면 영역들(109a 내지 109d)을 도시하고 있다. 층(102)은 보호 래커 및/또는 릴리즈층이다. 층(103)은 복사층이다. 층(104)은 흡수층이다. 층들(106,107a)은 부분적인 투명 소자를 형성하고, 층들(106,107)은 부분적인 반사 소자를 형성한다. 층(108)은 금속층이다. 층(109)은 접착층이다.

층(102,103,104,105,108 및 109)들은 도 3 및 도 4에 도시된 실시예들에서 설명된 것과 같은 구성이며, 캐리어(101)에 도포되어 있다.

층(107)은 도 3에 도시된 실시예들에서 설명된 것과 같이 구성될 수 있는 금속층이다. 층들(106,107a)은 투과성 재료로 형성된다. 이들은 도 5a 및 도 5b에 도시된 실시예들에서 설명된 것과 같은 구조이다.

도 6으로부터 알 수 있듯이, 표면 영역들(109b,109d 및 109e)에 있는 층(103)에 추가적으로 회절 구조가 도포된다.

그러므로, 도 6에 도시된 광학적 가변 소자는, 표면 영역(109d)에서 그리고 (층(108)의 층 두께에 따라) 어떤 환경 하에서는 표면 영역들(109a)에서 부분적인 투명 소자를 구비한다. 상기 광학적 가변 소자는 표면 영역(109c)에서 부분적인 박막 소자를 구비한다. 상기 광학적 가변 소자는 표면 영역(109b 및 109e)에서 부분적인 반사 소자를 구비한다.

도 7은 캐리어(111), 8개의 층들(112 내지 119) 및 다수의 표면 영역들(119a 및 119b)을 도시하고 있다. 층(112)은 보호 레커 및/또는 릴리즈층이다. 층(113)은 복사층이다. 층(114)은 흡수층이다. 층(117)은 스페이서층이다. 층(116)은 에칭 레지스트이다. 층들(115,118)은 금속층이다. 층(119)은 접착층이다. 층(117)은 접착층(119)과 동일한 재료를 포함할 수 있는 충전층(filling layer)이다.

층(112,113,114,117,118 및 119)들은 도 3 및 도 4에 도시된 실시예들에서 설명된 것과 같은 구성이며, 캐리어(111)에 도포되어 있다.

도 7로부터 알 수 있듯이, 표면 영역(119c,119d)에 있는 층(113)에 회절 구조(115a,114a)가 각각 추가적으로 도포된다.

그러므로, 도 7에 도시된 광학적 가변 소자는 표면 영역(119a)에서 부분적인 투명 소자를 구비한다. 상기 광학적 가변 소자는 표면 영역(119d)에서 부분적인 박막 소자를 구비한다. 상기 광학적 가변 소자는 표면 영역들(119b,119c)에서 부분적인 반사층을 구비한다.

산업상 이용 가능성

상술한 가능한 공정들은, 부분적인 투명 윈도우, 부분적인 박막 소자, 부분적인 구조물(예컨대, 회절 구조) 및 부분적인 금속와 같은 적절히 만들어진 개별적인 소자들을, 연속적인 또는 넓은 이미지 패턴의 형태로 어떠한 위치적 결합에서도 $\pm 0.2\text{mm}$ 의 위치 정밀도로 제조하는 것을 가능하게 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 광학적 가변 소자를 관통하는 단면도를 도시한다.

도 2a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 광학적 가변 소자를 도시한다.

도 2b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 광학적 가변 소자를 도시한다.

도 2c는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 광학적 가변 소자를 도시한다.

도 3은 본 발명의 추가적인 실시예에 관한 본 발명에 따른 광학적 가변 소자를 관통하는 단면도를 도시한다.

도 4는 본 발명의 추가적인 실시예에 관한 본 발명에 따른 광학적 가변 소자를 관통하는 단면도를 도시한다.

도 5a는 본 발명의 추가적인 실시예에 관한 본 발명에 따른 광학적 가변 소자를 관통하는 단면도를 도시한다.

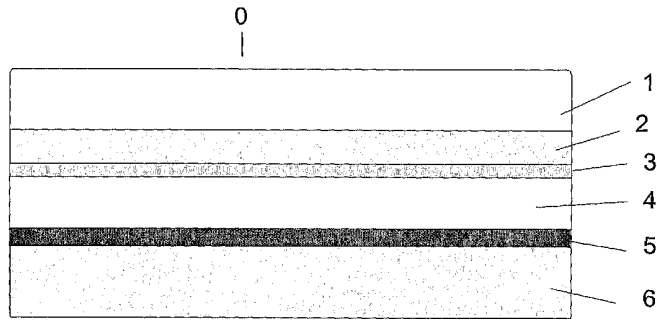
도 5b는 본 발명의 추가적인 실시예에 관한 본 발명에 따른 광학적 가변 소자를 관통하는 단면도를 도시한다.

도 6은 본 발명의 추가적인 실시예에 관한 본 발명에 따른 광학적 가변 소자를 관통하는 단면도를 도시한다.

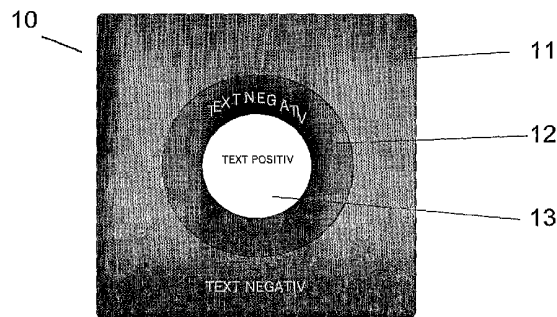
도 7은 본 발명의 추가적인 실시예에 관한 본 발명에 따른 광학적 가변 소자를 관통하는 단면도를 도시한다.

도면

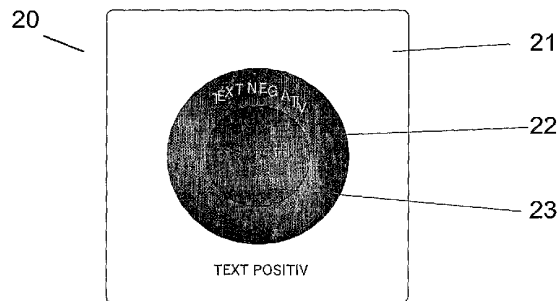
도면1



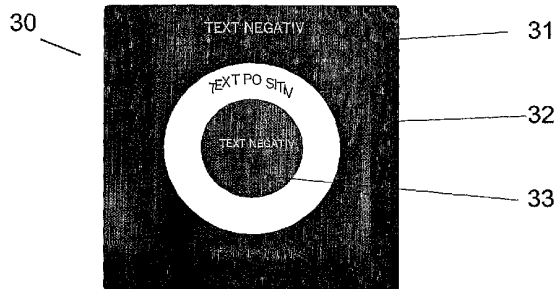
도면2a



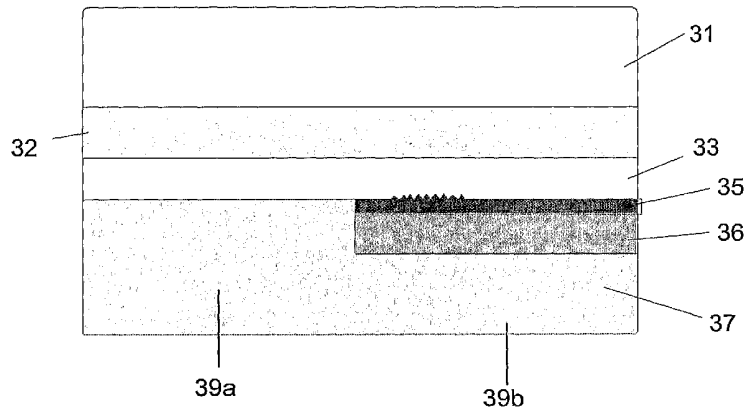
도면2b



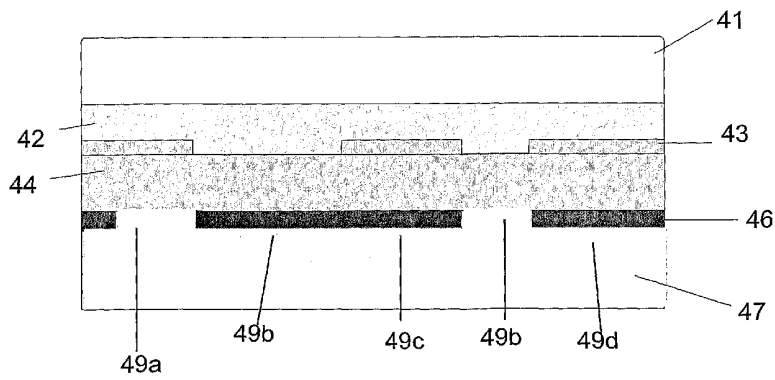
도면2c



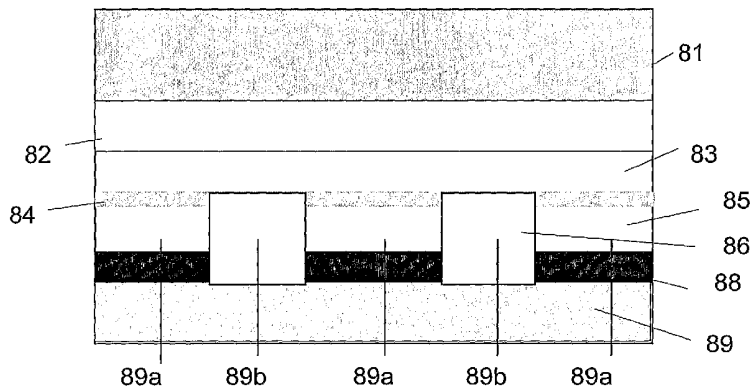
도면3



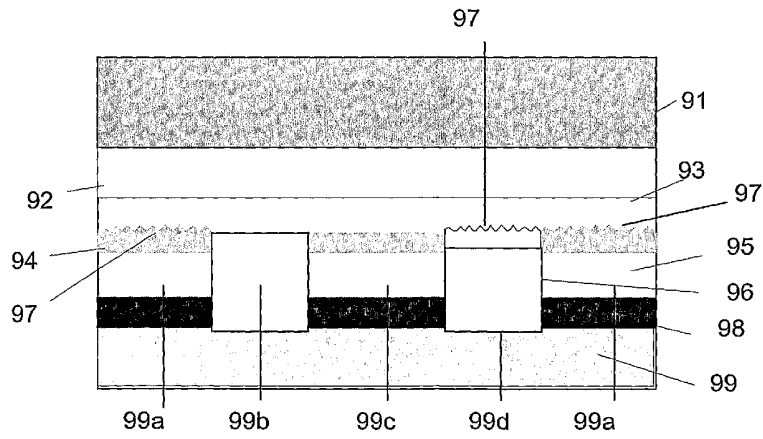
도면4



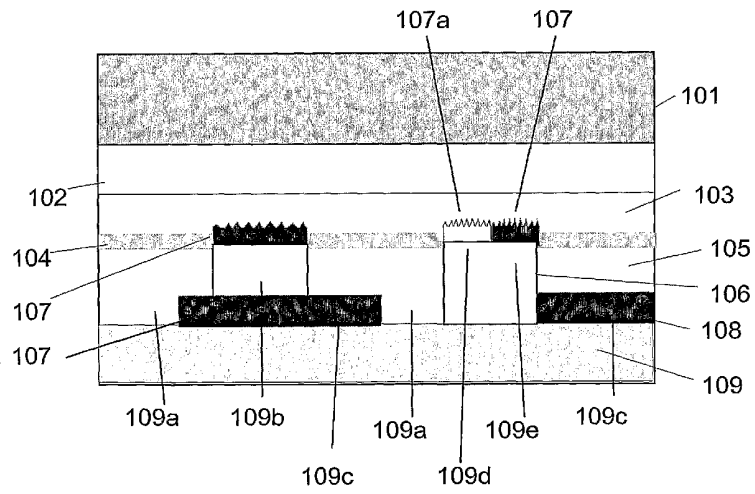
도면5a



도면5b



도면6



도면7

