



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월18일
(11) 등록번호 10-1146865
(24) 등록일자 2012년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/28 (2006.01) G03H 1/02 (2006.01)
B42D 15/10 (2006.01) G02B 5/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7022961
(22) 출원일자(국제) 2005년03월31일
심사청구일자 2010년02월18일
(85) 번역문제출일자 2006년11월01일
(65) 공개번호 10-2007-0015188
(43) 공개일자 2007년02월01일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/003405
(87) 국제공개번호 WO 2005/095119
국제공개일자 2005년10월13일
(30) 우선권주장
10 2004 016 596.3 2004년04월03일 독일(DE)
(56) 선행기술조사문헌
EP0657297 A
WO2003033274 A1

(73) 특허권자
오우브이디이 키네그램 악티엔게젤샤프트
스위스 씨에이치-6301 주크, 재흘러베크 12
(72) 발명자
툼프킨, 베인, 로버트
스위스, 바텐 씨에이치-5400, 오에스테르리발트베
크 2
쉴링, 안드레아스
스위스, 하겐도른 씨에이치-6332, 플루르스트라췌
20
(74) 대리인
김 순 영, 이준서, 김영철

전체 청구항 수 : 총 22 항

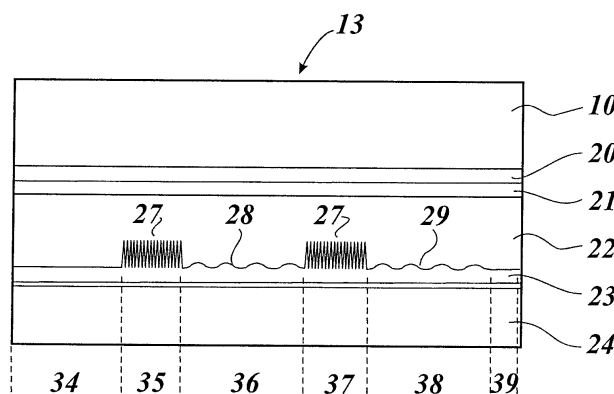
심사관 : 정수환

(54) 발명의 명칭 **다층막체형 보안 부재**

(57) 요약

본 발명은 다층막체형 보안 부재(13), 상기 종류의 보안 부재를 가진 보안 문서 및 그 보안 부재의 제조방법에 관한 것이다. 상기 막체는 복제 래커층(22)과, 간섭에 의해 시야각 의존성 컬러시프트 효과를 형성하는 박막층(23)을 구비한다. 제1 릴리프 구조(27)는 제1 영역에서(35),(37)에서 상기 복제 래커층(22)과 박막층(23) 사이의 경계면에 형성되어 있다. 상기 릴리프 구조는 상기 박막층(23)에 의한 컬러시프트 효과의 형성을 억제하도록 형성되어서 상기 컬러시프트 효과가 상기 제1 릴리프 구조(27)가 제공되지 않는 제1 영역(23),(27)에서 나타나지 않고, 상기 박막층(23)에 의해 형성되는 컬러시프트 효과는 상기 제1 릴리프 구조가 제공되지 않는, 상기 보안 부재(13)의 제2 영역(34),(36),(38),(39)에서 나타난다.

대표도 - 도10



특허청구의 범위

청구항 1

다층막체형 보안 부재(11, 12, 13)에 있어서,

상기 막체는, 복제 래커층(22)과, 상기 복제 래커층(22)에 명목상 두께(T_0)로 도포되고 가시광의 범위를 위한 $\lambda/4$ 또는 $\lambda/2$ 조건을 충족하는 적어도 하나의 스페이서층을 포함하며 간섭에 의해 시야각 의존성 제1 컬러시프트 효과를 형성하는 박막 층간섭 층구조(23)를 구비하고, 좌표축 x 및 y (257, 258)에 의해 정의되는 면에서 제1 릴리프 구조가 상기 보안 부재(11, 12, 13)의 제1 영역(31, 33, 35, 37)의 상기 복제 래커층(22)과 상기 박막 층간섭 층구조(23) 사이의 경계면에 형성되며,

상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)는 상기 박막 층간섭 층구조(23)의 상기 제1 컬러시프트 효과가 억제되는 방식으로 상기 박막 층간섭 층구조(23)의 상기 두께(T_0)가 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)의 상기 영역에서 감소되도록 형성되어서, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)가 형성된 상기 보안 부재의 제1 영역(31, 33, 35, 37)에서는 상기 박막 층간섭 층구조(23)의 상기 제1 컬러시프트 효과가 나타나지 않고, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)가 형성되지 않은 상기 보안 부재(11, 12, 13)의 제2 영역(32, 34, 36, 38, 39)에서는 상기 박막 층간섭 층구조(23)에 의해 생성되는 상기 제1 컬러시프트 효과가 나타나는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)는 개별적인 구조적 부재들의 평균 깊이 대 폭 비율이 0.5 보다 큰 구조인 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조의 개별적인 구조적 부재들의 깊이 대 폭 비율은, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)가 형성되는 상기 보안 부재의 제1 영역(31, 33, 35, 37)에서의 간섭에 의하여 생성되는 컬러시프트 효과가 없도록 크게 선택되는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)는 상기 릴리프 구조의 개별적인 구조적 부재들의 깊이 대 폭 비율이 0.5 내지 10 사이의 범위에 있는 회절 구조인 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 깊이 대 폭 비율은 1보다 큰 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조의 깊이 대 폭 비율은, 상기 박막 층간섭 층구조의 컬러 변화 형성 스페이서층의 유효 두께가 상기 스페이서층이 더 이상 상기 가시광의 범위를 위한 $\lambda/2$ 또는 $\lambda/4$ 조건을 충족하지 못하게 상기 제1 릴리프 구조의 영역에서 상기 제1 릴리프 구조에 의해 크게 감소되도록, 크게 선택되는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조의 개별적인 구조적 부재들의 깊이 대 폭 비율은, 상기 박막 층간섭 층구조에 의해 상기 보안 부재의 상기 제2 영역에서 생성되는 상기 제1 컬러시프트 효과와 상이한 제2 컬러시프트 효과가 상기 보안 부재의 제1 영역(31, 33, 35, 37)에서 생성되도록, 크게 선택되는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)의 깊이는 x 방향과 y 방향 양방향으로 변화하고, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)의 인접하는 용기부들(254, 255, 256)의 평균 간격은 상기 릴리프 구조의 평균 프로파

일 깊이(251)보다 작고, 상기 릴리프 구조의 인접하는 융기부들(254, 255, 256)은 200 μ m 미만으로 서로 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)는 x방향과 y방향 양방향으로 상기 제1 릴리프 구조의 깊이를 주기적으로 변화시키는 좌표들(x, y)의 주기 함수이고, 상기 함수의 주기 길이(252, 253)는 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)의 구조적 깊이(251) 이하인 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)는 상호 직각으로 배열된 2개의 기본 격자들로 구성된 교차 격자이고, 상기 기본 격자들의 주기 길이는 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)의 구조적 깊이 이하인 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 11

제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 인접하는 융기부들의 평균 간격 또는 주기 길이들 중 적어도 하나는 400nm보다 짧은 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 12

제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)의 인접하는 융기부들(254, 255, 256)의 평균 간격은 가시광의 한계 파장보다 작은 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 제2 영역(32, 34, 36, 38)은 패턴 영역(51)이고, 상기 제1 영역(31, 33, 35, 37)은 배경 영역(52)인 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 14

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 릴리프 구조(28, 29)가 상기 제2 영역(36, 38)의 경계면에 형성되고, 상기 제2 릴리프 구조(28, 29)에 의해 발생하는 광 효과는 상기 박막 층간섭 층구조에 의해 발생하는 제1 컬리시프트 효과와 중첩되는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 제2 릴리프 구조(28, 29)는 그의 개별적인 구조적 부재들에 대하여 0.2 미만의 깊이 대 폭 비율을 가지는 릴리프 구조인 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 제1 영역과 상기 제2 영역은 서로 직접 인접하는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 17

제 15 항에 있어서, 상기 제2 릴리프 구조(28, 29)의 격자 주기는 상기 제2 릴리프 구조의 구조적 깊이보다 큰 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 18

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복제 래커층과 상기 박막 층간섭 층구조 사이에는 반사층이 부분적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재.

청구항 19

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 따른 보안 부재(12)를 구비한 은행권 또는 여권인 것을 특징으로 하는 보안 문서(2).

청구항 20

다층막체형 보안 부재(11, 12, 13)의 제조방법에 있어서,

제1 릴리프 구조(25, 26, 27)가 상기 보안 부재(11, 12, 13)의 제1 영역에서 상기 다층막체의 복제 래커층(22)에 형성되고, 아울러 박막 층간섭 층구조(23)가 상기 복제 래커층에 명목상 두께(T_0)로 도포되고, 상기 박막 층간섭 층구조(23)는 가시광의 범위를 위한 $\lambda/4$ 또는 $\lambda/2$ 조건을 충족하는 적어도 하나의 스페이서층을 포함하며 간섭에 의해 시야각 의존성 제1 컬러시프트 효과를 생성하며,

상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)는 상기 박막 층간섭 층구조(23)의 상기 제1 컬러시프트 효과가 억제되도록 상기 박막 층간섭 층구조(23)의 상기 두께(T_0)가 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)의 상기 영역에서 감소되는 방식으로 상기 보안 부재의 제1 영역(31, 33, 35, 37)에 형성되어, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)가 형성되는 상기 보안 부재의 제1 영역(31, 33, 35, 37)에서는 상기 제1 컬러시프트 효과가 발생하지 않고, 상기 제1 릴리프 구조(25, 26, 27)가 구비되지 않은 상기 보안 부재의 제2 영역(32, 34, 36, 38, 39)에서는 상기 박막 층간섭 층구조(23)의 상기 제1 컬러시프트 효과가 발생하는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재의 제조방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 박막 층간섭 층구조는 스퍼터링 또는 기상 증착에 의해 상기 복제 래커층에 도포되는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재의 제조방법.

청구항 22

제 20 항에 있어서, 상기 박막 층간섭 층구조의 스페이서층은 스퍼터링 또는 기상 증착에 의해 표면 영역에 대하여 동일한 밀도로 상기 제1 및 제2 영역에 도포되는 것을 특징으로 하는 다층막체형 보안 부재의 제조방법.

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 복제 래커층(replication lacquer layer)과, 간섭에 의해 시야각 의존성 컬러시프트 효과(viewing angle-dependent color shift effect)를 형성하기 위한 박막층을 구비하며, 상기 복제 래커층과 상기 박막층 사이의 경계면에 릴리프 구조(relief structure)가 형성되는 다층막체(multi-layer film body)형 보안 부재에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 그러한 보안 부재를 구비한 보안 문서 및 그 보안 부재의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 광가변 보안 부재들(optically variable security elements)은 문서들 또는 물품들의 복사 및 오용(misuse)을 방해하고, 가능하면 방지하는데 빈번하게 사용된다. 광가변 보안 부재들은 문서들, 은행권들, 신용카드들(credit cards), 현금카드(cash cards) 등을 보호하는데 빈번하게 사용된다. 여기서, 광가변 부재가 간섭에 의해 시야각 의존성 컬러시프트 효과들을 형성하는 박막에 제공됨은 공지되어 있다.

[0003] 예로서 WO 01/02945 A1은 투명 기판을 구비한 보안 물품을 기술하고 있고, 그 기판의 일면에, 상기 기판을 관찰하는 관찰자의 시야각에 따라 인식할 수 있는 컬러시프트를 형성하는 박막이 도포되어 있다. 이 경우, 상기 박막은 상기 투명 기판에 도포되는 흡수층(absorption layer)과, 상기 흡수층에 도포되는 유전체층(dielectric layer)을 구비하고 있다. 상기 흡수층은 하기의 물질들: 크롬, 니켈, 팔라듐, 티타늄, 코발트, 철(iron), 텅스

텐, 몰리브덴, 철산화물(iron oxide) 또는 카본으로 구성되는 물질들 중 하나 또는 상기 물질들의 조합으로 구성되는 물질을 포함하고 있다. 상기 유전체층은 하기의 물질들: 실리콘 옥사이드, 알루미늄 옥사이드, 마그네슘 플루오라이드, 알루미늄 플루오라이드, 바륨 플루오라이드, 칼슘 플루오라이드 또는 리튬 플루오라이드 중 하나 또는 그 물질들의 조합을 구비하고 있다.

[0004] 회절 패턴(diffraction pattern)은, 복사에 대비하여 보안 수준을 더 높이기 위해 상기 투명 기관의 반대 면에 도포되어 있다. 상기 회절 패턴은, 예를 들어 3차원 영상(image)의 환영이 2차원 패턴에 의해 관찰자를 위하여 생성될 수 있도록, 회절 격자(diffraction grating)로서 기능한다.

[0005] 상기 박막이 도포되는 상기 투명 기관의 면에 상기 회절 패턴이 돌출새김(emboss) 되는 것도 제안되어 있다.

[0006] 광가변 보안 부재의 상기 2개의 구성들은, 상기 박막층에 의해 형성되는 광 효과들(optical effects)과, 상기 회절 패턴에 의해 형성되는 광 효과들이 상기 광가변 부재의 각 위치에서 중첩되는 것을 제공하고, 그러므로 상기 2개의 효과들로 구성되는 모든 광 효과 즉, 예를 들어 컬러시프트 효과와 홀로그램(hologram)의 중첩을 제공한다.

[0007] 아울러, WO 02/00445 A1은 복수개의 상호 중첩한 층들을 구비하며, 시야각 의존성 컬러 변화의, 앞서 진술한 바와 같은 광 효과를 생성하는 박막을 구비하는 광가변 보안 부재를 기술하고 있다. 상기 광가변 보안 부재는 릴리프 구조가 돌출새김되는 복제층(replication layer)을 더 구비한다. 상기 릴리프 구조는 추가적인 광 효과 즉, 홀로그램 등이 디스플레이될 수 있는 것에 의해, 앞서 진술한 회절 효과를 형성한다. 여기서, 제조 공정 측면에서, 먼저 상기 반사층에 상기 박막층이 도포되고 그 다음에 상기 릴리프 구조가 돌출새김에 의해 도포된다.

[0008] 이와 관련하여, 상기 박막과 릴리프 구조에 의해 형성되는 광 효과들을 디커플링(decoupling)하기 위한 2개의 공정들이 제안되어 있다. 한편으로는, 회절에 의해 홀로그램 영상을 형성하는 릴리프 구조와, 컬러 변화를 형성하는 박막 사이에 불투명층이 도포되는 것이 제안되어 있다. 상기 릴리프 구조는 상기 불투명층에 의해 박막구조로부터 차폐되어 있다. 제2 가능성은, 회절에 의해 홀로그램 영상을 형성하는 릴리프 구조와, 상기 박막 사이에 2층 이상의 본질적으로 투명한 매개체를 배열하는 것을 포함하고 있다. 상기 층들은 1개 이상의 고 굴절율 층과, 접착층을 포함할 수 있다. 홀로그램 영상을 생성하는 릴리프 구조의 영역에서 반사와 이로써 광선 세기가 상기 층들에 의해 증가하고, 그러므로 상기 홀로그램 영상이 상기 박막의 컬러 변화 효과에 대하여 두드러진다.

발명의 상세한 설명

[0009] 본 발명의 목적은 간섭에 의해 시야각 의존성 컬러시프트 효과를 생성하는 박막을 구비한 광가변 보안 부재의 제조를 개선하고, 그러한 종류의 박막층을 구비하는 개선된 광 보안 부재를 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 목적은, 복제 래커층과, 간섭에 의해 시야각 의존성 컬러시프트 효과를 형성하는 박막층을 구비하는 다층막체형 보안 부재에 의해 달성되고, 제1 릴리프 구조는 상기 보안 부재의 제1 영역에서 상기 복제 래커층과 박막층 사이의 경계면에 형성되고, 상기 제1 릴리프 구조는 상기 박막층에 의한 컬러시프트 효과의 생성을 억제하도록 형성되어서 상기 제1 릴리프 구조가 구비되는 상기 보안 부재의 제1 영역에서는 상기 컬러시프트 효과가 나타나지 않고, 상기 제1 릴리프 구조가 구비되지 않는 상기 보안 부재의 제2 영역에서는 상기 박막층에 의해 형성되는 컬러시프트 효과가 나타난다.

[0011] 본 발명의 목적은 다층막체형 보안 부재의 제조방법에 의해 또한 달성되고, 제1 릴리프 구조는 상기 보안 부재의 제1 영역에서 다층막체의 복제 래커층에 형성되고, 아울러 간섭에 의해 시야각 의존성 컬러시프트 효과를 형성하는 박막층은 상기 복제 래커층에 도포되고, 상기 박막층에 의해 컬러시프트 효과의 생성을 억제하는 릴리프 구조는 상기 보안 부재의 제1 영역에서 제1 릴리프 구조로서 형성되어서 상기 제1 릴리프 구조가 구비되는 상기 보안 부재의 제1 영역에서는 컬러시프트 효과가 나타나지 않고, 상기 제1 릴리프 구조가 구비되지 않는 상기 보안 부재의 제2 영역에서 상기 박막층에 의해 형성되는 컬러시프트 효과가 나타난다.

[0012] 본 발명의 목적은 다층막체형 보안 부재의 제조방법에 의해 또한 달성되고, 제1 릴리프 구조는 상기 보안 부재의 제1 영역에서 다층막체의 복제 래커층에 형성되고, 아울러 간섭에 의해 시야각 의존성 컬러시프트 효과를 형성하는 박막층은 상기 복제 래커층에 도포되고, 상기 박막층에 의해 형성되는 컬러시프트 효과를 변경하는 릴리프 구조는 상기 보안 부재의 제1 영역에서 제1 릴리프 구조로서 형성되어서 제1 컬러시프트 효과는 상기 제1 릴리프 구조가 구비되는 상기 보안 부재의 제1 영역에서는 박막층에 의해 생성되고, 상기 제1 컬러시프트 효과와 상이한 제2 컬러시프트 효과가 상기 제1 릴리프 구조가 구비되지 않는 상기 보안 부재의 제2 영역에서 상기 박

막층에 의해 형성된다.

[0013] 박막층들은 원칙적으로, 시야각 의존성 컬러시프트들을 형성하는 간섭층 구조($\lambda/2$ 또는 $\lambda/4$ 조건 층)에 의해 구별된다. 여기서, 상기 박막층은 반사 부재 또는 투과 부재의 형태가 될 수 있다. 여기서, 상기 박막층은 원칙적으로, 고 굴절율($\lambda/2$ 또는 $\lambda/4$ 층)을 가진 단일층, 고 굴절율과 저 굴절율을 교호로 구비한 3개 이상의 유전체층, 또는 2개 이상의 교호하는 금속층 및 유전체층을 포함할 수 있다. 이로써, 예를 들어, 상기 박막층은 금속 흡수층(바람직하게는, 30% 투과도와 65% 투과도 사이), 컬러 변화 형성층($\lambda/2$ 또는 $\lambda/4$ 층)인 투명 스페이서층, 반사층(반사 부재)인 금속층 또는 광 분리층(투과 부재)을 구비한다.

[0014] 이 점에서, 엄격히 말하면, $\lambda/2$ 또는 $\lambda/4$ 조건은 λ 가 상기 박막의 파장이어서 상기 조건을 충족하기 위한 상

기 박막의 굴절율이 또한 상당하다는 것을 추정한다. 반사($\lambda/4$ 조건)의 경우, $t = \frac{\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda_0}{2n} = \frac{\left(m + \frac{1}{2}\right)\lambda}{2}$ $m=0,1,2,\dots$ 이면, 개괄적인 말로, 상기 박막층의 두께가 상기 박막 내에서 광선의 파장(λ)의 $1/4, 3/4, \dots$ 이면, 광선의 구조적 간섭은 수직 입사광선에 대해 박막층에서 발생한다.

[0015] 여기서, λ_0 는 공기 내에서의 파장이고, λ 는 굴절율(n)을 가진 박막 내에서의 파장이다.

[0016] 더욱이, 이 점에서, 박막의 굴절율이 일정한 것이 아니라 더욱 복잡하고(예를 들어 파장 의존성), 중간층들이 시야각에 따라 변화하지 않으며, 간섭에 의해 생성되는 컬러시프트 효과를 중첩할 수 있는 적절한 고유의 컬러들을 갖는 것이 또한 가능하다.

[0017] 다음의 식은 박막의 면에 수직하지 않은 광선 입사에 대해 적용한다.

수학식 1

$$t = \frac{\lambda_0}{2ncos\theta}$$

[0018] 여기서, θ 는 광선의 입사각이다. 상기 박막의 두께에 대해 적절한 선택을 하면, 이는 이미 전술한 시야각 의존성 컬러시프트 효과를 허용한다.

[0019] 여기서, 본 발명은, 복제 래커층과 박막층 사이의 경계면에 적절한 릴리프 구조를 형성함으로써 상기 릴리프 구조의 영역에서 상기 박막에 의한 컬러시프트 효과의 형성이 억제되고, 이는 그러므로 컬러시프트 효과를 패턴 형태로 구성하는 매우 값싸고, 친환경적이며 정밀한 가능한 방법을 제공하는 개념에 기초한다.

[0020] 한편, 본 발명은 상기 박막층에 의해 형성되는 컬러시프트 효과는 관련된 전체 표면 영역이 아니라 패턴 영역 또는 배경 영역에만 구비되어야 하는 보안 부재들의 제조비용을 줄인다. 본 발명은 상기 종류의 보안 부재들의 제조에서 비용 집약적이고 환경적으로 유해한 공정 단계들을 줄여준다. 이로써, 예를 들어, 박막층의 부분 형성에 필요한 프린팅(printing), 에칭(etching) 및 스트립(strip) 공정들이 생략된다.

[0021] 고해상도들이 본 발명에 의해 달성될 수 있고, 이로써 미세한 윤곽선들(contours)을 포함하는 패턴 영역들을 구현하는 것이 가능하다는 사실이 또한 밝혀졌다. 본 발명에 따른 방법은 다른 방법들에 의해 달성될 수 있는 해상도들보다 1000배 더 좋은 해상도들(예를 들어, 상기 파장의 영역에 있으나 또한 가시광선의 파장 아래에 있는, 제1 릴리프 구조의 구조적 부재들의 폭)을 달성하는 것을 가능하게 해준다. 이 점에서, 주요 이점들은 지금까지 사용된 공정들에서 달성되고, 본 발명에서 복사와 위조에 대한 더 높은 보호 수준을 가진 보안 부재를 제조하는 것이 본 발명에서 가능하다.

[0022] 본 발명의 유익한 구성들은 첨부된 청구범위들에서 기술되어 있다.

[0023] 상기 박막층에 의한 컬러시프트 효과의 형성을 억제하는 릴리프 구조들은 상기 릴리프 구조의 각 구조 부재들의 높은 깊이 대 폭 비율에 의해 구별되는 것이 확인되었다.

[0024] 상기 종류의 릴리프 구조들은 보안 부재들에서 광 효과들을 형성하기 위해, 형성되는 통상의 릴리프 구조들보다 본질적으로 더 높은 유효 표면적을 갖는다. 단순화된 실험 모델(model)에 따른 상기 방식에서, 상기 박막층의 유효 두께와 이와 함께 컬러 변화를 형성하는 상기 박막층의 스페이서층의 유효 두께도 상당히 감소하여서 상기

스페이서층은 상기 릴리프 구조로 인하여 더 이상 $\lambda/2$ 또는 $\lambda/4$ 조건을 충족하지 못한다. 이로써, 상이한 컬러시프트 효과가 상기 릴리프 구조의 영역에서 발생하거나, 상기 스페이서층의 유효 두께의 상당히 큰 감소가 있으면, 더 이상 어떠한 컬러시프트 효과 즉, 관찰자에게 보일 수 있는 컬러시프트 효과가 존재하지 않는다. 상기 관찰자는 상기 릴리프 구조의 영역에서, 상이한 컬러시프트 효과를 인지하거나, 어떠한 시야각 의존성 컬러시프트 효과이든지 인지하지 못한다. 따라서 상기 릴리프 구조에 의한 컬러 변화를 형성하는 스페이서층의 유효 두께의 감소 덕분에, 상기 박막에 의해 형성되는 컬러시프트 효과가 상기 릴리프 구조에 의해 억제된다.

[0026] 상기 효과의 발생에 필수적인 것은, $200\mu\text{m}$ 바람직하게는, $10\mu\text{m}$ (회절성 릴리프 구조)보다 더 작아야만 하는, 구조적 부재들에 대하여 상응하게 작은 간격뿐만 아니라, 0.5보다 더 커야만 하는, 릴리프 구조의 각 구조적 부재들의 높은 평균 깊이 대 폭 비율이다. 이 점에서, 상기 깊이 대 폭 비율의 특정 선택은, 특정 릴리프 구조와 박막층에 의존하고, 본질적으로는 상기 스페이서층 또는 컬러 변화를 형성하는 층들의 두께에 의존하고, 이하 예로서 다수의 실시예에 의해 도시되는 바와 같이, 실험적으로 또는 분석적으로 결정될 수 있다.

[0027] 연구자들은 1의 깊이 대 폭 비율로부터 유효 층 두께의 매우 큰 감소가 있고, 1과 10 사이의 범위에 있는 깊이 대 폭 비율을 가진 회절성 릴리프 구조들이 컬러시프트 효과가 더 이상 제1 릴리프 구조의 영역에서 형성되지 않음을 보장하는데 매우 적합하다는 것을 밝혀내었다.

[0028] 이미 전술한 바와 같이, 상기 릴리프 구조들은, 컬러시프트 효과가 더 이상 상기 릴리프 구조의 영역에서 박막층에 의해 형성되지 않음을 제공하는데 사용될 수 있을 뿐만 아니라, 상기 릴리프 구조의 영역에서, 상기 릴리프 구조의 구조적 변수들(스페이서층의 두께)에 의해 미리 결정되는 컬러시프트 효과와 상이한 컬러시프트 효과가 형성됨을 제공하는데 사용될 수 있다. 상기 방식에서는, 제1 영역에서의 광학적 인상(impression)이 상기 릴리프 구조가 제공되지 않는 제2 영역의 광학적 인상과 뚜렷하게 상이함을 제공하는 것이 또한 가능하다. 이로써, 예를 들어 제1 영역에서, 녹색에서 청색으로의 시야각 의존성 컬러시프트 효과가 있는 한편, 제2 영역에서, 적색에서 녹색으로의 시야각 의존성 컬러시프트 효과가 있음이 밝혀졌다.

[0029] 여기서, 상기 효과는 또한, 종횡비(aspect ratio)(구조적 부재들의 깊이 대 폭 비율)가 국부적으로 변화되어서 일종의 진정한 컬러 영상의 각 화소를 위한 컬러가 상기 종횡비의 선택에 의해 국부적으로 설정되는 절차에 의한 적절한 구조화로서 일종의 진정한 컬러 영상을 형성하는데 활용될 수 있다. 이로써, 예를 들어, 상기 릴리프 구조의 깊이는 각각의 화소에 제공될 컬러에 따라, 일정한 격자 주파수를 가진 채 가변되는 것이 가능하다.

[0030] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 제1 또는 제2 영역이 패턴 영역을 로고(logo), 텍스트(text) 또는 영상 형태로 형성하고, 상기 2개 영역들 중 각각의 다른 하나가 배경 영역을 형성하여서 상기 패턴 영역이 상기 제1 및 제2 영역들의 회절 작용에 의해 명확하게 돋보인다. 이 점에서, 상기 제2 릴리프 구조가 바람직하게는, 상기 제2 영역의 경계면에 형성되어 상기 제2 영역에서, 상기 제2 릴리프 구조에 의해 생성되는 광 효과가 상기 박막층에 의해 생성되는 광 효과와 중첩된다.

[0031] 예를 들어, 미세한 라인 패턴, 예를 들어 길로체 패턴(guilloche pattern)이 제1 및 제2 영역들 상으로 연장하는 것이 또한 가능하다. 이 점에서, 본 발명을 사용하는 특정 이점은 상기 미세한 라인 패턴이 특히 선조세공(filigree)일 수 있고, 모든 회절성 보안 피쳐들(features)과 등록(register) 관계에 있을 수 있다. 예로서 상기 패턴 영역이 브이(V)형 형상이고, 배경 영역이 컬러 변화 효과를 나타내고, 상기 V형 영역이 어떠한 그러한 컬러 변화 효과이든지 나타내지 않는다. 덧붙여, 길로체 패턴은 상기 패턴 영역과 배경 영역 상으로 연장한다. 높은 깊이 대 폭 비율을 가진 릴리프 구조는 V형 패턴 영역에 형성된다. 낮은 깊이 대 폭 비율, 바람직하게는 0.2보다 작은 깊이 대 폭 비율을 가진 릴리프 구조가 상기 패턴과 아울러 상기 배경 영역 상에 연장하는 길로체 패턴(guilloche pattern)의 라인들을 형성하는데 사용된다.

[0032] 제2 릴리프 구조는, 여기서, 바람직하게는, 광 회절 효과를 가진 구조, 예를 들어, 홀로그램 또는 키네그램(KINEGRAM[®])에 의해 형성될 수 있다. 하지만, 사용된 릴리프 구조는 상응하는 광가변 효과들을 생성하는 매크로구조(macrostructure) 또는 매트(matt) 구조인 것이 또한 가능하다.

[0033] 여기서, 시야각 의존성 컬러시프트 효과가 상기 박막층에 의해 일어나는 영역들과, 추가 광가변 효과가 양호한 회절 구조에 의해 형성되는 영역들이 상호 중첩형 레지스터 관계로 배열됨으로써 2개의 상이한 광 효과들이 정확한 등록 관계로 중첩되는 보안 특성이 생성되는 것이 본 발명의 사용에 의해 가능하다. 상기 회절 구조에 톱니마퀴 형상이 형성되는, 등록 관계로, 상기 박막층을 도포하거나 제거하는 것이 첨단 기술적 요구사항을 강요하므로, 상기 회절 구조가 제공되는 복제층에 부분적 박막층을 도포함으로써 그러한 보안 특성이 매우 어렵게만 모조될 수 있다.

- [0034] 본 발명의 더 바람직한 실시예에 따르면, 연속 진행(continuous progression)은 관찰자를 위하여, 강한 컬러시프트 효과가 관찰자에게 보이는 영역에서부터 컬러시프트 효과가 더 이상 관찰자에게 보이지 않는 영역까지 제조될 수 있다. 상기 목적을 위하여, 국부적인 컬러시프트 효과의 세기는 그레이 스케일(grey scale) 영상 방식의 국부적 "그레이 값(grey value)"에 의해 결정된다. 이 점에서, 상기 국부적 "그레이 값(grey value)"은 상기 제1 릴리프 구조에 관하여 포함된 표면적의 국부적 비율에 의해 결정된다. 이로써, "컬러시프트 영상들"은 본 발명에 의해 달성될 수 있는 높은 해상도들 덕분에 본 발명에 의해 생성될 수 있다. 상기 박막층의 부분적 도포에 의한 그러한 "컬러시프트 영상들"의 생성은 그 반면에 다량의 어려움과 매우 높은 기술적 복잡도와 노력으로만 가능하다.
- [0035] 이 점에서, "컬러시프트 영상"의 "그레이 셰이드(grey shade)"는 바람직하게는, 상기 제1 릴리프 구조가 형성되는 제1 래스터 영역들과, 상기 제1 릴리프 구조가 형성되지 않는 제2 래스터 영역들의 비율에 의해 결정된다. 이 점에서, 각 래스터 영역들의 치수는 바람직하게는 300 μm 미만이고, 더욱 바람직하게는 약 50 μm 이다.
- [0036] 이 점에서, 상기 박막층이 투과 박막층 또는 반사 박막층의 형태이고, 상기 박막층이 복수개의 유전체층들, 복수개의 유전체들과 금속층들 또는 진주광택층을 구성되는 것이 가능하다. 부분적 반사층이 상기 복제 래커층과 박막층 사이에 배치됨으로써 예를 들어 단지 반사 광 회절 효과가 보이는 영역들을 형성하는 것이 또한 가능하다. 투과 영역과 반사 영역을 구비한 보안 부재를 제공하기 위하여, 그 전체 표면 영역에 걸쳐 투명한 박막층에 부분적 반사층을 도포하는 것이 또한 가능하다. 상기 변수들 또는 이들의 조합에 의해, 본 발명의 근원적인 개념에 기초하는 복잡하고도 광학적 매력에 있는 보안 부재들을 구현하는 것이 가능하다.
- [0037] 바람직하게는, 상기 릴리프 구조의 각 구조적 부재들의 높은 깊이 대 폭 비율을 가진 회절 구조는 상기 박막층에 의해 컬러시프트 효과를 억제하거나 형성하는데 적합한 릴리프 구조로서 사용된다. 이 점에서, 특히 0.75와 5 사이의 깊이 대 폭 비율에서 양호한 결과들이 달성될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 더 바람직한 실시예에 따라, 상기 박막층에 의해 컬러시프트 효과를 억제하거나 생성하는데 적합한 릴리프 구조는, 상기 릴리프의 깊이가 x방향과 y방향 양방향으로 변화하고, 상기 릴리프 구조의 인접 용기부들의 평균 간격이 상기 릴리프 구조의 평균 프로파일 깊이보다 작고, 상기 릴리프 구조의 인접 용기부들이 서로 200 μm 미만으로 이격하고 이로써 육안의 해상도보다 낮은 릴리프 구조이다. 상기 종류의 구조들은 또한, 전술한 조건들을 충족하는 확률론적인 표면 프로파일을 가진 구조들을 포함할 수 있다. 상기 종류의 구조들은 자외선(UV) 복제 공정에 의해 특히 양호하게 구현될 수 있다.
- [0039] 하지만, 바람직하게는, 릴리프 구조들은 x, y축의 주기 함수인 그러한 릴리프 구조들로서 사용되고, 상기 릴리프 구조의 깊이는 x방향과 y방향 양방향으로 주기적으로 변화하고, x방향과 y방향의 주기 길이는 상기 릴리프 구조의 구조적 깊이 이하이다. 그러한 릴리프 구조의 유익한 실시예는 서로 실질적으로 직각 관계로 배열된 2개의 기본 격자들로 구성되는 교차 격자를 구비하고, 상기 기본 격자들의 주기 길이는 상기 제1 릴리프 구조의 구조적 깊이 이하이다.
- [0040] 상기 인접 용기부들의 평균 간격 또는 1개 이상의 주기 길이들이 가시광선의 한계 파장보다 짧으면, 특히 양호한 결과들이 상기한 릴리프 구조들에서 달성될 수 있다.
- [0041] 상기한 릴리프 구조들을 형성하는 작업 후에 상기 박막층이 스퍼터링 또는 기상 증착에 의해 상기 복제 래커층에 도포될 때, 특히 양호한 결과들이 달성될 수 있다. 상기 경우, 상기 박막층이 상기 제1 영역과 제2 영역에서 동일 방식으로 도포되고 이로써 표면 영역에 관하여 동일한 명목의 밀도로 도포된다.
- [0042] 본 발명에 따른 보안 부재는 바람직하게는, 은행권들, 신용카드들, 캐시카드들(cash cards), 문서들 또는 물품들(articles)을 보호하는데 사용된다. 이 점에서, 상기 보안 부재는 바람직하게는, 전사 필름, 특히 핫 스탬핑 필름(hot stamping film) 또는 적층 필름을 형성하는 다층막체에 의해 형성된다.

실시예

- [0054] 이하, 본 발명을, 첨부 도면들을 참조하여 본 발명의 다수개의 실시예들에 의해 예를 들어 설명하기로 한다.
- [0055] 도 1은 반송막(carrier film)(10), 릴리스층(release layer)(20), 보호 래커층(protective lacquer layer)(21), 복제 래커층(replication lacquer layer)(22), 박막층(thin film layer)(23) 및 접착층(24)을 가진 다층막체형 보안 부재(11)를 나타내고 있다.

- [0056] 상기 보안 부재(11)는 스탬핑 필름(stamping film), 특히 핫 스탬핑 필름(hot stamping film)이다. 하지만, 상기 보안 부재(11)는 적층 필름(laminating film) 또는 스티커 필름(sticker film) 형태인 것이 또한 가능하다.
- [0057] 상기 반송막(10)은 예를 들어, 10 μ m와 50 μ m 사이의 층 두께, 바람직하게는 19 μ m와 23 μ m 사이의 층 두께의 피이티(PET) 또는 피오피피(POPP) 막을 구비한다. 그 다음에 상기 릴리스층(20)과 보호 래커층(21)이 음각 래스터 롤러(intaglio raster roller)에 의해 상기 반송막에 도포된다. 상기 경우의 릴리스층(20)과 보호 래커층(21)은 바람직하게는, 0.2 μ m와 1.2 μ m 사이의 두께이다. 상기 층들을 생략하는 것이 또한 가능하다.
- [0058] 상기 복제 래커층(22)은 그 다음에 도포된다.
- [0059] 상기 복제 래커층(22)은 바람직하게는, 조사 교차결합성(radiation cross-linkable) 복제 래커를 포함한다. 바람직하게는, 자외선 복제 공정(UV replication process)이 상기 복제 래커층(22)에 릴리프 구조들(25),(26)을 형성하는데 사용된다. 상기 경우에 자외선 경화성(UV-hardenable) 래커가 상기 복제 래커로서 사용된다. 여기서, 자외선 교차결합성 복제 래커층에 상기 릴리프 구조들(25),(26)을 형성하는 작업은, 예를 들어 상기 래커층이 여전히 부드럽거나 액체상으로 있는 동안 상기 래커층에 상기 릴리프 구조를 형성하는 작업 중의 자외선 조사를 하거나, 부분적 조사(partial radiation)를 하고 상기 자외선 교차결합성 래커층을 경화시킴으로써 실시된다. 이 경우, 상기 자외선 교차결합성 래커 대신에 또 다른 조사 교차결합성 래커를 사용하는 것이 또한 가능하다.
- [0060] 상기 복제 래커층(22)이 투명한 열가소성 물질을 포함하는 것이 가능하다. 1개 이상의 릴리프 구조들, 예를 들어 릴리프 구조들(25),(26)은 그 다음에 스탬핑 도구(stamping tool)에 의해 상기 복제 래커층(22)에 돌출새김된다(embossed).
- [0061] 상기 복제 래커층(22)에 채용되어야 할 두께는 상기 릴리프 구조들(25),(26)에 채택되는 프로파일(profile) 깊이에 의해 결정된다. 상기 복제 래커층(22)이 상기 릴리프 구조들(25),(26)을 형성시킬 만한 충분한 두께로 이루어지는 것을 보장할 필요가 있다. 이러한 점에서 상기 복제 래커층(22)은 0.3 μ m와 1.2 μ m 사이의 두께인 것이 바람직하다.
- [0062] 예로서, 상기 복제 래커층(22)은 건조 전에, 2.2g/m²의 도포 중량을 가진 라인 래스터 음각 인쇄 실린더(line raster intaglio printing cylinder)에 의해, 관련된 전체 표면 영역 상의 보호 래커층에 도포된다. 이러한 점에서, 하기와 같은 합성물의 래커가 복제 래커로서 선택된다.
- | [0063] | 성분 | 중량비 |
|--------|--|-------|
| [0064] | 고분자 PMMA 수지(High-molecular PMMA resin) | 2000 |
| [0065] | 실리콘알키드오일프리(Silicone alkyd oil-free) | 300 |
| [0066] | 비이온성 습윤제(Non-ionic wetting agent) | 50 |
| [0067] | 저점성 니트로셀룰로오스(Low-viscosity nitrocellulose) | 12000 |
| [0068] | 톨루엔(Toluene) | 2000 |
| [0069] | 디아세톤 알코올(Diacetone alcohol) | 2500 |
- [0070] 상기 복제 래커층(22)은 그 다음에 100℃와 120℃ 사이의 온도의 건조 통로에서 건조된다.
- [0071] 그 다음에 상기 릴리프 구조들(25),(26)은 상기 복제 래커층(22)에 예를 들어, 약 130℃의 니켈로 구성된 암 다이(female die)에 의해 돌출새김 된다. 상기 복제 래커층에 상기 릴리프 구조들(25),(26)을 돌출새김하기 위한 다이는 바람직하게는 전기적으로 가열된다. 이 경우 돌출새김 작업 후 상기 다이가 상기 복제 래커층(22)에서 들어 올려지기 전에, 상기 다이는 다시 냉각될 수 있다. 상기 릴리프 구조들(25),(26)이 상기 복제 래커층에 돌출새김 된 후, 상기 복제 래커층(22)의 복제 래커가 교차결합에 의해 또는 일부 다른 방식으로 경화한다.
- [0072] 아울러, 상기 릴리프 구조들(25),(26)은 제거공정(ablation process)에 의해 상기 복제 래커층(22)에 형성되는 것도 가능하다.

- [0073] 이러한 점에서 상기 릴리프 구조들(25),(26)은 상기 박막층(23)에 의한 컬러시프트 효과의 생성을 억제하는 릴리프 구조들(25),(26)을 포함한다.
- [0074] 상기 효과를 나타내는 구조들은 릴리프 구조의 각 구조적 부재들에 높은 깊이 대 폭 비율을 갖고 이로써 광 효과들의 형성을 위한 보안 부재들에 형성되는 통상의 릴리프 구조들보다 수배 더 높은 유효 표면적을 갖는다.
- [0075] 단순화된 실험 모델에 따른 상기 방식에서, 박막층의 유효 두께 및 이와 함께 상기 박막층의, 컬러 변화를 형성하는 스페이서층(spacer layer)의 유효 두께 또한 상당히 감소되어서 상이한 컬러시프트 효과가 발생하거나, 상기 스페이서층의 유효 두께의 상응하게 큰 감소가 있으면, 컬러시프트 효과는 상기 스페이서층이 상기 릴리프 구조로 인하여 더 이상 $\lambda/2$ 또는 $\lambda/4$ 조건을 충족하지 못하므로 전혀 발생하지 않는다. 다시 말하면, 상기 릴리프 구조의 영역에서는 관찰자가 상이한 컬러시프트 효과를 인지하거나, 더 이상 어떠한 시야각 의존성 컬러시프트 효과이든지 인지하지 못한다. 상기 방법에서, 상기 박막에 의해 형성된 컬러시프트 효과는 상기 릴리프 구조에 의해, 컬러 변화를 형성하는 스페이서층의 유효 국부 두께의 감소에 의해 상기 릴리프 구조에 의해 억제된다.
- [0076] 상기 효과의 발생에 필수적인 것은, 200 μm 바람직하게는 10 μm (회절 릴리프 구조)보다 작아야 하는 상기 릴리프 구조의 구조적 부재들의 상응하게 작은 간격뿐만 아니라, 0.5보다 더 커야만 하는 상기 개별 구조적 부재들의 높은 평균 깊이 대 폭 비율이다. 상기 경우의 깊이 대 폭 비율의 특정 선택은 상기 특정 릴리프 구조와 박막층에 의존하고, 상기 컬러 변화를 형성하는 층들 또는 스페이서층의 두께에 본질적으로 의존하고, 하기 예들에 의해 증명되는 바와 같이 실험적으로 또는 분석적으로 결정될 수 있다.
- [0077] 상기 박막층에 의한 컬러시프트 효과의 형성을 신뢰성 있게 억제하기 위해서는, 상기 릴리프 구조들(25),(26)이 상기 릴리프 구조의 깊이가 일방향으로만 주기적으로 변화하는 것에 대해서 단순한 격자가 아닌 것이 유리하나, 상기 릴리프 구조의 깊이가 2방향들, 예를 들어 복제 레커층(22)과 박막층(23) 사이의 경계면들을 정의하는 2개의 상이한 벡터들의 방향으로 변화하는 것이 유리하다. 이는 또한, 상기 릴리프 구조들(25),(26)의 최종의 유효 표면적은 광 효과들을 형성하는데 사용되는 통상의 릴리프 구조들에 비하여 상당히 증가되는 것을 제공한다.
- [0078] 상기 릴리프 구조의 유효 표면적의 상당한 증가와 그로 인한 좋은 결과가 선형 격자(linear grating)들에 의해 달성될 수 있음이 또한 밝혀졌다. 즉, 구조 깊이가 $z = f(x,y)$ 의 함수에 의해 결정되는 영역(R)에서의 유효 표면적(S)은 하기의 방정식에 의해 기술될 수 있다.

수학식 2

[0079]
$$S = \iint_R \sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2} dA$$

[0080] 주기(d)와 프로파일 깊이(h)를 가진 교차 격자(cross-grating)는 예를 들어, 하기의 함수에 의해 기술될 수 있다.

수학식 3

[0081]
$$f(x,y) = h \sin^2\left(\frac{\pi x}{d}\right) \sin^2\left(\frac{\pi y}{d}\right)$$

[0082] 주기들(x),(y)이 동일하면, 상기 함수는 하기의 편미분 몫을 가져온다.

수학식 4

[0083]
$$f_x = \frac{\partial}{\partial x} h \sin^2\left(\frac{\pi x}{d}\right) \sin^2\left(\frac{\pi y}{d}\right) = \frac{h\pi}{d} \sin\left(\frac{2\pi x}{d}\right) \sin^2\left(\frac{\pi y}{d}\right)$$

$$f_y = \frac{\partial}{\partial y} h \sin^2\left(\frac{\pi x}{d}\right) \sin^2\left(\frac{\pi y}{d}\right) = \frac{h\pi}{d} \sin\left(\frac{\pi x}{d}\right) \sin\left(\frac{2\pi y}{d}\right)$$

[0084] 따라서 상기 유효 표면적은 하기의 방정식에 의해 결정된다.

수학식 5

$$S = \iint_k \sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2} dA$$

$$= \int_0^d \int_0^d \sqrt{1 + \left(\frac{h\pi}{d}\right)^2 \left[\left(\sin\left(\frac{2\pi x}{d}\right) \sin^2\left(\frac{\pi y}{d}\right) \right)^2 + \left(\sin^2\left(\frac{\pi x}{d}\right) \sin\left(\frac{2\pi y}{d}\right) \right)^2 \right]} dx dy$$

[0085]

[0086]

상기 방정식은 쉽게 분석적으로 풀릴 수가 없다. 하지만, 상기 방정식에 대한 해법에 의하면, 상기 유효 표면적이 상기 깊이 대 폭 비율에 의존하여 변화하는 방법을 구체화하는 계수(ϵ)는, 상기 깊이 대 폭 비율(h/d) > 1 이면, 상당히 증가되는 것이 놀랍게도 밝혀졌다.

[0087]

상기 릴리프 구조에 의해, 명목상 두께(t_0)("평탄한(flat)" 영역에서의 두께)에 관하여 두께(t)는 하기와 같이, 두께 비율(ϵ) 또는 그의 역수 즉, 두께감소율($1/\epsilon$)에 의해 영향을 받는다.

수학식 6

$$t = \frac{t_0}{\epsilon}$$

[0088]

[0089]

표 1은 교차 격자의 두께 비율(ϵ) 및 두께감소율($1/\epsilon$)에 대한 깊이 대 폭 비율의 수치 값들($0 < h/d \leq 5$)을 제공한다.

[0090]

예를 들어, $h=2d$ 이면, 즉 프로파일 깊이가 격자 주기의 2배일 때, 유효 표면적은 ($\epsilon=3.5$)배 확대된다. 유효 두께(t)는 이로써 두께감소율($1/\epsilon=1/3.5$)에 의해 명목상 두께(t_0)의 약 28%로 감소한다. 깊이 대 폭 비율이 2인 릴리프 구조의 경우에, 상기 박막층의 유효 두께는 이로써 $t_0/\epsilon = 0.3t_0$ 즉, 상기 영역에서 상기 박막층의 두께는 겨우, 상기 평탄한 영역의 박막층 두께의 1/3이다.

표 1

[0091]

깊이 대 폭 비율(h/d)	두께 비율(ϵ)	두께감소율($1/\epsilon$)
0	1.00	1.00
0.5	1.36	0.74
1.0	2.02	0.50
1.5	2.75	0.36
2.0	3.52	0.28
2.5	4.30	0.23
3.0	5.09	0.20
3.5	5.88	0.17
4.0	6.88	0.15
4.5	7.47	0.13
5.0	8.28	0.12

[0092]

도 3은 표 1의 수치 값을 그래프 형태로 나타낸 것으로서, 깊이 대 폭 비율(h/d)에 대한 두께 비율(ϵ)의 의존성을 나타내고 있다.

[0093]

도 4는 박막층(230s)이 구비된 상이한 릴리프 구조들을 가진 영역들(310),(320)의 층(230)을 도시한 개략 단면도를 나타내고 있다. 박막층은 평평한 표면을 가진 평탄한 영역들(320)에서 명목상 두께(t_0)로 이루어지고, 높은 깊이 대 폭 비율을 가진 영역(310)에서는 더 작은 두께(t)로 이루어진다.

[0094]

도 5a 내지 도 5d는 상기 유효 국부 두께(t)에서의 깊이 대 폭 비율의 효과를 나타낸 개략도이다. 상기 층(230)의 릴리프 구조는 가변하는 깊이(h)를 가진 일정한 폭(d) = 350nm으로 이루어진다. 상기 박막층(230s)은 명목상 두께(t_0)= 40nm으로 이루어진다.

- [0095] 도 5a에서, 상기 층(230)은 평평하다. 상기 박막층(230s)은 그러므로 최대 두께 즉 명목의 두께(t_0) = 40nm으로 이루어진다.
- [0096] 도 5b는 깊이(h) = 100nm인 릴리프 구조를 가진 층(230)을 나타내고 있다. 상기 깊이 대 폭 비율은 $h/d = 0.29$ 이다. 이는 낮은 깊이 대 폭 비율을 가진 릴리프 구조를 포함한다. 상기 릴리프 구조의 측면들(flanks) 상의 박막층(230s)의 두께는 명목상 두께(t_0)보다 약간 더 작을 뿐이다.
- [0097] 도 5c는 깊이(h) = 400nm 즉 도 5b에 도시된 릴리프 구조의 깊이보다 4배 더 큰 릴리프 구조를 가진 층(230)을 나타내고 있다. 상기 깊이 대 폭 비율은 $h/d = 1.14$ 이다. 상기 릴리프 구조의 측면들 상의 박막층(230s)의 두께는 명목상 두께(t_0)보다 본질적으로 작다.
- [0098] 도 5d는 깊이(h)=800nm인 릴리프 구조를 가진 층(230)을 나타내고 있다. 상기 깊이 대 폭 비율은 그러므로 $h/d=2.3$ 이다. 상기 릴리프 구조의 측면들 상의 박막층(230s)의 두께는 도 5c에 도시된 릴리프 구조의 두께에 대하여 또다시 감소한다.
- [0099] 도 6은 컴퓨터 프로그램 "지솔버(Gsolver)"로 확인된, 입사광선의 파장(λ)과 유효 두께(t)에 대한 박막층의 반사도의 의존성을 도시한 그래프이다.
- [0100] 상기 박막층은 70nm 두께의 TiO_2 층들 각각 사이에 배치된, 275nm 두께의 SiO_2 층을 가진 박막층의 형태이다. 이 경우, 상기 SiO_2 층은 컬러 변화에 책임을 지며, 간섭 효과를 형성하는 $\lambda/2$ 또는 $\lambda/4$ 조건을 충족하는 스페이서층을 형성한다. 상기 박막층의 명목상 두께(t_0)는 그러므로 $t_0 = (70 + 275 + 70)nm = 415nm$ 이다. 상기 박막층은 1.5의 굴절율을 갖고 공기와 인접하는 플라스틱 기판 상에 배치된다.
- [0101] 상기 플라스틱 기판은 상기 박막층에 상이한 유효 두께(t)들을 제공하는 릴리프 구조들을 갖는다. 도 6에서 알 수 있는 바와 같이, 반사된 컬러들이 상응하게 청색 쪽으로 시프트 할수록 각각의 박막층은 얇아진다.
- [0102] 또한 도 6에서 알 수 있는 바와 같이, 박막층은, 상기 유효 두께(t) < 100nm이면, 대부분이 투명하게 보인다.
- [0103] 이는 두께감소율($1/\epsilon$) = $t/t_0 = 100nm/415nm = 0.24$ 인, 가시광선의 스펙트럼의 저단부(적색)에서의 컬러시프트 효과를 가진 박막에 해당한다. 상기한 표 1과 도 3을 비교함으로써 이로부터 두께감소율(ϵ) = 4.15를 달성하기 위하여 상기 깊이 대 폭 비율(h/d)은 >2.4 이어야만 하는 것을 알 수 있다.
- [0104] 관련 광선이 녹색 또는 청색 광선이면, 투명도를 형성하기 위한 깊이 대 폭 비율은 적색광에 비하여 더 작아질 수 있음을 또한 알 수 있다. 더욱이 그 결과는 또한 시야각에 의존한다. 상기 깊이 대 폭 비율은 이로써 가시광선의 스펙트럼의 상단부에서의 컬러시프트 효과를 위해 $h/d > 0.5$ 이어야만 한다. 이미 전술한 바와 같이, 상기 박막의 유효 두께의 큰 감소는 깊이 대 폭 비율(h/d) ≥ 1에서 발생하므로, 상기 깊이 대 폭 비율은 릴리프 구조 영역에서의 컬러 변화 효과를 신뢰성 있게 억제하기 위하여, 일반적으로 (h/d) ≥ 1이 되도록 선택되어야 한다.
- [0105] 도 7은 컴퓨터 프로그램 "지솔버(Gsolver)"로 연산된, OR-편광 광선의 파장과 입사각에 대한 반사도(R)의 의존도를 도시한 그래프이다. 이는 도 6을 참조하여 앞에서 설명한 박막층을 기초로 하고 있다. 광선의 입사각이 높으면, 컬러시프트는 반사도에서 청색 방향으로 발생하는 것을 도 7에서 알 수 있다. 이 경우 또한 상기 박막층이 깊이 대 폭 비율(h/d) > 2.4에서 또는 더 작은 깊이 대 폭 비율에서조차에서 투명하게 보이는 것으로 추정된다(상술한 내용 참조).
- [0106] 주기(d)와 프로파일 깊이(h)의 라인 격자는 하기의 방정식에 의해 기술될 수 있다.

수학식 7

$$f(x, y) = h \sin^2\left(\frac{\pi x}{d}\right)$$

[0107]

[0108] 이는 하기의 편미분 몫을 허용한다.

수학식 8

$$f_x = \frac{\partial}{\partial x} h \sin^2\left(\frac{\pi x}{d}\right) = \frac{h\pi}{d} \sin\left(\frac{2\pi x}{d}\right)$$

$$f_y = \frac{\partial}{\partial y} h \sin^2\left(\frac{\pi x}{d}\right) = 0$$

[0109]

[0110] 따라서 상기 유효 표면적은 하기 방정식에 의해 기술될 수 있다.

수학식 9

$$S = \iint_k \sqrt{1 + f_x^2 + f_y^2} dA$$

$$= \int_0^d \int_0^d \sqrt{1 + \left(\frac{h\pi}{d}\right)^2 \left[\left(\sin\left(\frac{2\pi x}{d}\right)\right)^2\right]} dx dy$$

$$= \frac{2d^2}{\pi} E\left(-\frac{h^2\pi^2}{d^2}\right)$$

[0111]

[0112] 상기 경우에서, E(a)는 전체적인 타원 2차 적분을 나타낸다.

[0113] 상기 경우에서 또한 상기 식에 대한 수치 해석들은 놀랍게도, 깊이 대 폭 비율(h/d) > 1 이면, 계수 ε가 상당히 증가함을 나타내었다. 놀랍게도, 계수 ε의 증가는 동일한 깊이 대 폭 비율을 가진 상기한 교차 격자의 경우에 서보다 라인 격자의 경우에서 더 크다는 것이 또한 밝혀졌다.

[0114] 예로서, 깊이 대 폭 비율이 h=2d이면, 이는 전술한 교차 격자를 위한 값보다 더 큰 계수 ε=4.2를 제공한다.

[0115] 상기한 고찰들(considerations)은 컬러시프트 효과를 억제하기 위한 깊이 대 폭 비율의 채용에 관하여 상응하게 적용된다.

[0116] 높은 깊이 대 폭 비율을 가진 영역들에서의 상기한 박막층의 투명도 효과는 상기 박막층의 상기한 구성에 한정 되지 아니 한다. 상기 박막층의 제2 실시예에서는, 275nm 두께의 TiO₂층(스페이서층)을 구비하고, 예를 들어 1.5의 굴절율을 가진 2개의 플라스틱층들 사이에 배치된 박막층을 포함할 수 있다. 제3 실시예에서는, 2개의 플라스틱층들 사이에 배치되는 3개의 층들, 더욱 구체적으로는 8nm 두께의 Cr 층, 215nm 두께의 MgF₂ 층 및 50nm 두께의 Al 층을 포함할 수 있다.

[0117] 바람직하게는, 상기 릴리프 구조들은 주기(d), 즉 2개의 용기부들 사이의 간격이 d < λ 또는 더욱 바람직하게는 d < λ/2로 선택되는 릴리프 구조들이다. 여기서, λ는 바람직하게는, 수직으로 관찰될 때 발생하는 컬러 효과의 파장이다.

[0118] 관찰자를 위한 영상에 영향을 미치는 회절 효과가 상기 릴리프 구조의 영역에서 전혀 발생하지 않음을 보장하는 것은 상기 방법에서 가능하다. 가시광의 영역은 450nm와 670nm 사이에 있다. 따라서 육안이 가장 민감한 파장 (λ)= 555nm에 대해 d < 555nm 이어야 한다. 연구들은, d가 d < 450nm, 바람직하게는 300nm 내지 350nm 범위에 있으면, 다루기 힘든 회절 효과들이 본질적으로 방지될 수 있음을 보여주고 있다.

[0119] 도 9는 상기 릴리프 구조(25)에 사용될 수 있고, 상기 박막층(23)에 의한 컬러시프트 효과의 형성을 억제하는데 적합한 릴리프 구조의 일부분을 나타낸 개략도이다.

[0120] 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 릴리프 구조(25)는 주기 함수 f(x,y)이다. 여기서, 도 4에서의 2개 화살표들 (257), (258)은 연합된 좌표축들을 나타낸다. 상기 함수 f(x,y)는 상기 릴리프 구조(25)의 깊이를 x방향과 y방향 양 방향으로 주기적으로, 예를 들어 사인곡선으로 가변시킨다. 이는, 상기 함수 f(x,y)의 주기 길이, 예를 들어 x방향에서의 서로의 주기 길이(253)와, y방향에서의 서로의 주기 길이(252)에 의해 서로 이격되어 있는 복수개의 용기부들, 예를 들어 용기부들(254), (255), (256)을 도 4에 도시된 릴리프 구조들에 제공한다. 여기서, 상기 주기 길이들(252), (253)은 상기 릴리프 구조(25)의 구조적 깊이 이하로, 더욱 바람직하게는 구조적 깊이(251)

미만으로 되도록 선택된다.

- [0121] 이로써 도 9에 도시된 릴리프 구조(25)는 예를 들어 330nm의 주기 길이들(252),(253)과, 500nm를 초과하는 구조적 깊이를 갖는다.
- [0122] 여기서, 프로파일 형상과, 주기 길이들(252),(253) 및 프로파일 깊이(251)는 도 9에 도시된 것과 다른 구성으로 되는 것이 또한 가능하다. 여기서, 상기 주기 길이들(252),(253) 중 적어도 하나가 구조적 깊이(251) 이하이고, 상기 주기 길이들(252),(253)은 200 μ m(육안의 해상도 한계치) 미만으로 서로 이격되어 있는 것이 필수적이다. 특히 주기 길이들(252),(253) 중 적어도 하나가 가시광의 한계 파장보다 작으면, 좋은 결과들이 달성된다.
- [0123] 상기 박막층에 의한 컬러시프트 효과 형성의 역제가 상이한 높이의 용기부들과 함몰부들을 구비한 복잡한 표면 프로파일을 갖는 릴리프 구조들에 의해 달성되는 것도 가능하다. 이러한 종류의 표면 프로파일들은 또한 확률론적(stochastic) 표면 프로파일들도 포함한다. 그러한 표면 프로파일들에서는, 상기 릴리프 구조의 인접한 용기부들의 평균 간격이 상기 릴리프 구조의 평균 프로파일 깊이보다 작고, 상기 릴리프 구조의 인접한 용기부들이 200 μ m 미만으로 서로 이격되어 있으면, 상기 컬러시프트 효과의 역제가 일반적으로 달성된다. 상기 박막층에 의해 생성된 컬러시프트 효과는 녹색 또는 청색 영역에 있고, 그 다음에 주기적 구조들에 대해 이미 진술한 바와 같은 상기 효과의 역제는 일반적으로, 0.5보다 큰 평균 깊이 대 폭 비율에 의해 달성될 수 있다. 여기서 바람직하게는 인접한 용기부들의 평균 간격은 30 μ m 보다 작도록 선택되어서 상기 릴리프 구조는 특수한 회절 릴리프 구조를 이룬다.
- [0124] 거칠고 깊은 제1 구조가 미세 고주파 제2 구조에 의해 중첩되는 것에 대해서는 마이크로구조(microstructure)와 매크로구조(macrostructure)로 구성된 결합 구조와 같은 결합 구조를 사용하는 것이 더 유리하다. 이러한 종류의 결합 구조들의 예들은 미세한 사인곡선 격자를 가진 거친 비대칭 구조 또는 미세한 사인곡선 격자를 가진 거친 삼각 구조이다. 상기 컬러시프트 효과의 양호한 역제를 달성하기 위한 상기한 요구들은 그러한 결합 구조에 의해 더욱 쉽게 달성될 수 있다는 것이 밝혀졌다.
- [0125] 상기 박막층(23)은 원칙적으로, 시야각 의존성 컬러시프트들을 형성하는 간섭층(interference layer) 구조에 의해 구별된다. 이점에서, 상기 박막층(23)은 반사 부재 또는 투명 부재의 형태가 될 수 있다. 상기 박막층(23)에 사용될 수 있는 박막층 시스템들에 관한 더욱 상세한 정보는 예를 들어, 제이 에이 도브로울스키(J.A. Dobrowolski)가 저술한 책자 "광학 서류 보안(Optical document security)"(알 엘 반 레네세 에디션, 아르텍 하우스, 런던(R.L. Van Renesse, ed., Artech House, London))의 제 13장에 개시되어 있다. 하기의 옵션들은 원칙적으로, 이 점에서, 상기 박막층(23)을 구성하는데 이용할 수 있다.
- [0126] 그러므로 상기 박막층은 예를 들어 흡수층(바람직하게는 30%와 65% 투과도 사이), 컬러 변화 형성층($\lambda/2$ 또는 $\lambda/4$ 층)으로서의 투명 스페이서층, 반사층(반사 부재)으로서의 금속층 또는 광 분리층(투과 부재)을 구비한다. 여기서, 상기 접착층(24)의 굴절율이 상기 스페이서층의 굴절율과 현저하게 상이하면, 상기 접착층(24)이 광 분리층으로서 기능하는 것도 가능하다. 상기 박막층(23)이 반사 부재로서 기능하면, 그 다음에 $\lambda/4$ 조건이 충족되도록 스페이서층의 두께가 선택되어야 한다. 상기 박막층(23)이 투과층으로서 기능하면, 상기 스페이서층은 $\lambda/2$ 조건을 충족하여야만 한다.
- [0127] 상기 종류의 박막층은 예를 들어, 1개 이상의 유전체층과 금속층으로 구성되는 박막층 시스템에 의해 형성된다. 예로서 박막층(23)은 8nm 두께의 크롬층, 215nm 두께의 MgF₂층 및 50nm 두께의 알루미늄층을 구비한다.
- [0128] 아울러 상기 박막층(23)이 연속적 고 굴절율 층과 저 굴절율 층으로 구성되는 것도 가능하다. 상기 종류의 박막층은 예를 들어, 복수개의 연속적인 상이한 굴절율의 유전체층들을 구비한다. 예로서 상기 박막층(23)은 70nm 두께의 TiO₂층, 컬러 변화 생성 스페이서층인 275nm 두께의 SiO₂층 및 70nm 두께의 TiO₂층을 구비한다. 상기 종류의 박막층은 3개 및 9개 사이의 그러한 층들(홀수)의 연속 또는 2와 10 사이의 개수의 그러한 층들(짝수)의 연속을 구비한다. 층 개수가 많아질수록, 컬러 변화를 위한 파장을 상응하게 더 예리하게 설정하는 것이 가능하다.
- [0129] 아울러 상기 박막층(230)이 고 굴절율을 가진 금속산화물의 단일층, 예를 들어 275nm 두께의 TiO₂층을 구비하는 것이 또한 가능하다. 상기 종류의 박막층들은 또한, 진주광택층(pearlescence layer)들이라고 불린다. 이 경우에, 상기 박막층의 두께는 $\lambda/4$ 또는 $\lambda/2$ 조건(상기 박막층이 반사 부재 또는 투과 부재를 포함하고 있는지 여부에 의존함)을 충족하여야만 한다.
- [0130] 바람직하게는, 상기 박막층(23)의 층들은 스퍼터링에 의해 상기 복제 래커(22)에 관련된 전체 표면 영역 상에

도포된다. 상기 박막층(23)이 반사 부재 또는 투과 부재를 포함할 수 있는지 여부에 따라, 상기 경우의 박막층(23)은 바람직하게는, 박형 금속층, 예를 들어 Al, Ag, Cr, Ni, Cu, Au 또는 이들 금속들의 조합으로 구성되는 반사층을 포함한다.

- [0131] 상기 접착층(24)은 그 다음에 박막층(23)에 도포된다. 상기 접착층(24)은 바람직하게는, 열 활성화 접착제(thermally activatable adhesive)의 층이다. 하지만, 상기 보안 부재(11)의 각각의 사용에 따라, 상기 접착층(24)을 생략하는 것이 또한 가능하다.
- [0132] 상기 경우에 릴리프 구조들(25), (26)은 보안 부재(11)의 영역들(31), (33)에 형성되어 있다. 상기 영역들(31), (33)은 릴리프 구조들이 상기 복제 래커층(22)에 형성되지 않은 영역들(32)에 의해 둘러싸여 있어서 상기 영역들에서 상기 복제 래커층(22)이 실제적으로 평탄한 표면을 갖는다.
- [0133] 상기 영역들(31), (33)이 패턴 영역들로서 또는 전경(前景)에 있는 패턴의 배경 영역들로서 형성되는지 여부에 따라, 예로서 도 8a 내지 도 8c에 도시된 효과들이 관찰되자마자 발생한다.
- [0134] 도 8a는 나무 형태의 패턴 영역(51)과, 패턴 영역(51)을 둘러싸는 배경 영역(52)을 나타낸다. 상기 배경 영역(52)은 릴리프 구조(25)가 점유하고 있어서 상기 박막층(23)에 의한 컬러시프트 효과의 형성이 상기 배경 영역(52)에서 억제되어 있다. 상기 패턴 영역(51)에 상기 릴리프 구조(25)가 구비되어 있지 않아서 상기 박막층(23)에 의해 형성되는 컬러시프트 효과가 상기 영역에서 보인다. 따라서, 이는 나무의 표현을 제공하고, 그 색상이 컬러시프트 효과들을 나타내지 않는 배경에 대한 관찰 방향에 따라 적색에서 녹색으로 변화한다.
- [0135] 도 8b는 배경 영역(54)에 대한 나무 형태의 패턴 영역(53)을 나타내고 있고, 여기서 상기 릴리프 구조(25)가 상기 패턴 영역(53)에 형성되어 있고 상기 배경 영역에는 릴리프 구조가 형성되어 있지 않다. 나무를 바라보는 사람은 이로써 (반투명) 나무의 인상을 갖고, 그 배경이 시야각의 각 방향에 따라 그 컬러를 변화 시킨다.
- [0136] 도 8c는 배경 영역(56)에 대한 클라라 슈만(Clara Schumann)(55)의 초상을 나타낸다. 상기 경우에도 릴리프 구조(25)가 상기 클라라 슈만의 초상을 형성하는 패턴 영역에 배치되어 있어서 상기 클라라 슈만의 초상이 컬러 변화의 주제인 배경 영역(56)의 대조(contrast)와, 패턴 영역의 투명 라인 구성의 결과로서 생성된다.
- [0137] 도 2는 도 1에 도시된 스탬핑 필름의 바람직한 사용을 나타낸다.
- [0138] 도 2는 보호되어야 할 문서에 도포되는 전사 필름(transfer film)의 전사층(2)을 나타낸다. 상기 경우에 상기 전사층(2)은 보호 래커층(21), 복제 래커층(22), 박막층(23) 및 접착층(24)으로 구성되는 보안 부재(12)를 형성한다. 릴리프 구조들(25), (26)이 상기 영역들(31), (33)의 복제 래커층(22)에 형성되어 있다. 이들 영역들을 둘러싸는 영역(32)에서는, 상기 복제 래커층(22)과 박막층(23) 사이의 경계면 층 내에 릴리프 구조가 형성되지 않아서, 여기서는 상기 경계면 층이 실질적으로 평탄하다. 상기 층들(21), (22), (23), (24)의 구성과 상기 릴리프 구조들(25), (26)의 구성에 대해서는, 도 1과 도 9에 관련된 설명을 참조하면 된다.
- [0139] 개인화의 목적들을 위하여, 개인화 인쇄(41)가 예를 들어 열 전사 공정에 의해, 예를 들어 신분증 문서인 문서(4)에 도포된다. 상기 전사층(2)은 그 다음에, 상기 보안 부재(12)가 상기 개인화 인쇄(4)를 덮는 그러한 방법으로 상기 문서(4)에 도포된다. 본 실시예에서, 상기 박막층(23)은 투과 부재의 형태이어서 상기 개인화 인쇄(41)가 상기 박막층(23)을 통과하여 관찰자에게 인지될 수 있고, 상기 개인화 인쇄(41)가 상기 박막층(23)에 의해 생성되는 시야각 의존성 컬러시프트 효과에 의해 상기 영역들(32)에서 중첩된다.
- [0140] 도 10은 본 발명에 따른 보안 부재(13)의 다른 실시예를 나타내고 있다.
- [0141] 상기 보안 부재(13)는 반송층(carrier layer)(10), 릴리스층(20), 보호 래커층(21), 복제 래커층(22), 박막층(23) 및 접착층(24)을 가진 다층막체에 의해 형성된 전사 필름(transfer film)이다. 층들(10~24)은 도 1과 동일한 형태로 동일시되는 층들에 해당하는 구성이다. 릴리프 구조는 영역들(35), (37)의 상기 복제 래커층(22)과 박막층(23) 사이의 경계면에 형성되고, 상기 릴리프 구조는 도 1과 도 9에 도시된 릴리프 구조들(25), (26)에 상응하는 구성이다. 릴리프 구조들(28), (29)은 상기 보안 부재(13)의 영역들(36), (38)의 경계면들에 형성되어 있다. 보안 부재(13)의 영역들(34), (39)의 경계면에는 릴리프 구조가 형성되지 아니하여 상기 영역들에서 상기 경계면은 실질적으로 평탄하다.
- [0142] 상기 릴리프 구조들(28), (29)은 상기 박막층(23)에 의해 생성되는 광 효과와 중첩되는 광 효과를 생성하는 릴리프 구조들이다.
- [0143] 이로써 상기 릴리프 구조(28)는 예를 들어 광 회절 구조, 예를 들어 돗트 매트릭스 홀로그램(dot matrix

hologram), 키네그램(KINEGRAM[®]) 또는 통상의 회절 격자이다.

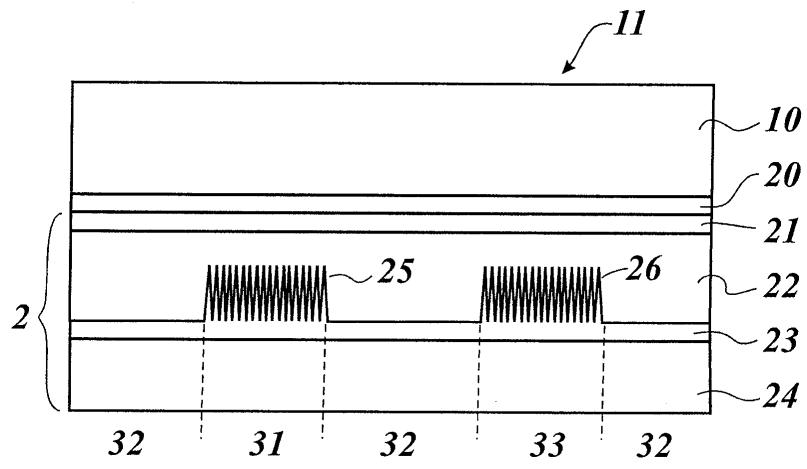
- [0144] 상기 릴리프 구조(29)는 예를 들어 매크로구조, 예를 들어 30 μ m를 초과하는 극단치의 간격을 가진 구조이다. 아울러 상기 릴리프 구조(29)는 또한 마이크로렌즈(microlens) 구조 또는 매트 구조, 예를 들어 방향성 산란 특성을 가진 비등방성 매트 구조일 수도 있다.
- [0145] 이 경우 상기 릴리프 구조들(28),(29)은 바람직하게는, 상기 릴리프 구조들의 용기부들 사이의 간격이 상기 릴리프 구조들의 구조적 깊이보다 크도록 선택되어 있다. 이는 상기 박막층(23)에 의해 형성된 광 회절 효과의 감쇠를 상기 중첩한 릴리프 구조들(28),(29)에 의해 실질적으로 방지한다.
- [0146] 도 11a 및 도 11b는 예로서 릴리프 구조들(28)(도 11b),(29)(도 11a)의 일부분의 개략도를 나타낸 것이다.
- [0147] 여기서 도 1, 도 2, 도 9, 도 10, 도 11a 및 도 11b는 크기 치수들과 상기 크기 치수들의 비율이 실제 값에 상응하지 않는 개략도들이다.
- [0148] 도 10에 도시된 보안 부재의 구성은 박막층(23)과 릴리프 구조(28)에 의해 형성되는 광 효과들의 중첩이 영역(36)의 관찰자에게 인지될 수 있음을 제공한다. 영역(36)을 둘러싸는 영역들(35),(37)에서, 상기 박막층(23)에 의해 형성되는 광 효과가 릴리프 구조(27)에 의해 억제되어서 광가변 보안 부재가 상기 영역의 관찰자에게 인지될 수가 없다. 이것의 결과는, 2개의 광 효과들이 중첩되는 영역(36)이, 광가변 보안 부재가 인지될 수 없는 주위 영역들(35),(37)에 관하여 정확하고도 뚜렷하게 경계를 짓는 것이다. 상기 릴리프 구조(28)에 의해 생성되는 보안 특성(feature)에 관하여 적절한 구성을 가지면, 서로 중첩된 보안 특성들에서의 아주 사소한 편차들이 분명하게 인지될 수 있어서 높은 레지스터 정확도를 제공하지 않는 다른 기술들에 의한 복사가 즉시 인식될 수 있다.
- [0149] 아울러, 상기 박막층(23)에 의해 형성된 시야각 의존성 컬러시프트 효과는 영역들(34),(39)에서 관찰자에 의해 관찰될 수 있다. 상기 영역(39)에서, 관찰자는 상기 박막층(23)의 시야각 의존성 컬러시프트 효과와 상기 릴리프 구조(29)에 의해 생성되는 광 효과의 중첩으로 일어나는 광 효과를 관찰한다. 이는 그러므로 영역들(34),(35),(36),(37),(38),(39) 각각에서 관찰자에게 각각의 상이한 시각적 인상을 제공한다.
- [0150] 더욱이, 부분적으로 형성되는 금속층이 상기 복제 래커층(22)과 박막층(23) 사이에 배치되는 것이 또한 가능하다. 상기 부분적인 금속층은 상기 릴리프 구조들(28),(29)에 의해 형성되는 광 효과가 상기 박막층(23)에 의해 생성되는 광 효과와 분리된 상태로 인지할 수 있는 영역들을 제공하는데 사용된다. 이로써 상기 부분적인 금속층은 예를 들어, 상기 영역(36) 및/또는 영역(38)의 부영역들(subregions)을 덮는다. 더욱이, 상기 부분적인 금속층이 (부)영역들(34),(39)에 제공되고 이로써 부분적인 반사 표면들을 상기 보안 부재(13)의 추가 보안 특성들로서 제공하는 것이 또한 가능하다.

도면의 간단한 설명

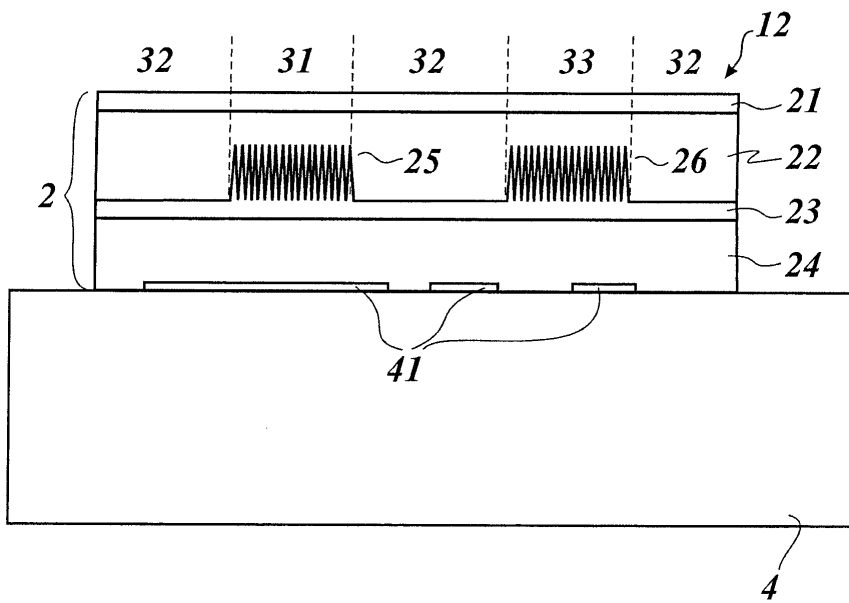
- [0043] 도 1은 본 발명에 따른 보안 부재를 나타낸 개략도.
- [0044] 도 2는 본 발명에 따른 보안 부재를 구비한 보안 문서를 나타낸 개략도.
- [0045] 도 3은 함수($\epsilon = f(h,d)$)를 나타낸 그래프.
- [0046] 도 4는 고 깊이 대 폭 비율을 가진 릴리프 구조(relief structure)를 나타낸 개략 단면도.
- [0047] 도 5a 내지 도 5d는 상이한 깊이 대 폭 비율들을 가진 릴리프 구조들을 나타낸 개략 단면도들.
- [0048] 도 6은 입사광선의 파장과 유효 두께에 대한 박막층의 실시예의 반사도 의존성을 나타낸 그래프.
- [0049] 도 7은 오알 편광(OR-polarised) 광선의 파장과 입사각에 대한 도 6의 박막층의 반사도 의존성을 나타낸 그래프.
- [0050] 도 8a 내지 도 8c는 본 발명에 따른 보안 부재를 각각 나타낸 평면도의 이미지.
- [0051] 도 9는 본 발명에 따른 보안 부재에 사용하기 위한 릴리프 구조를 나타낸 개략도.
- [0052] 도 10은 본 발명의 다른 실시예를 위한, 본 발명에 따른 보안 부재를 나타낸 개략도.
- [0053] 도 11a 및 도 11b는 도 10의 보안 부재에 사용되는 릴리프 구조들을 나타낸 개략도.

도면

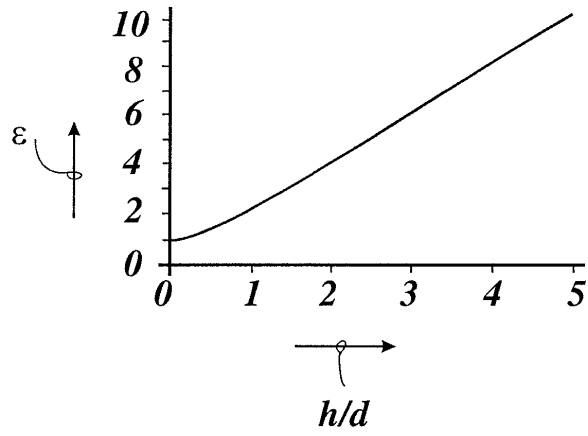
도면1



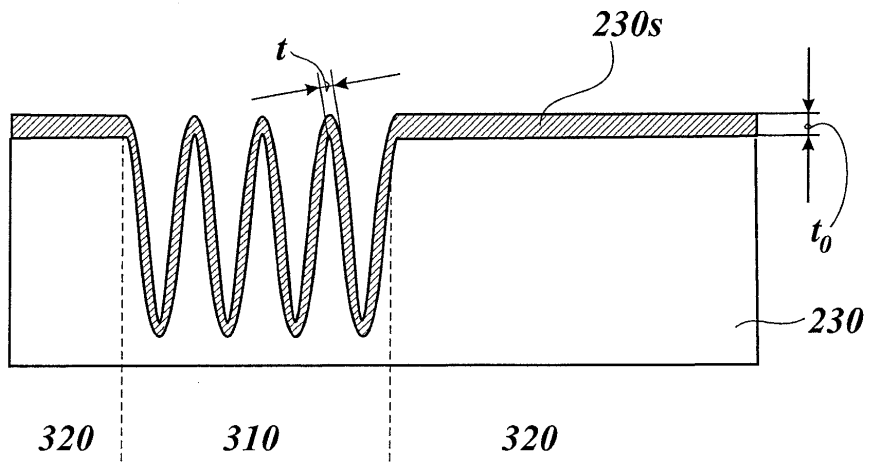
도면2



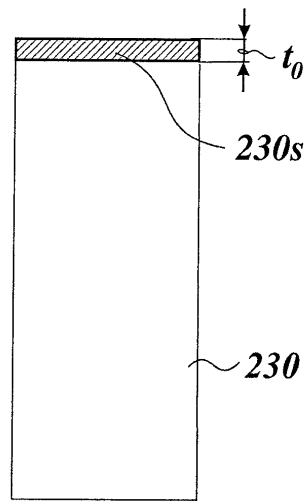
도면3



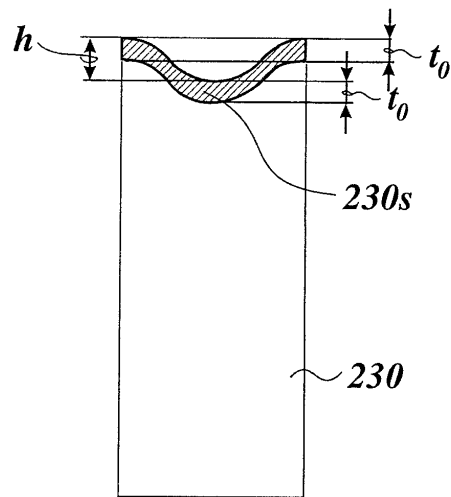
도면4



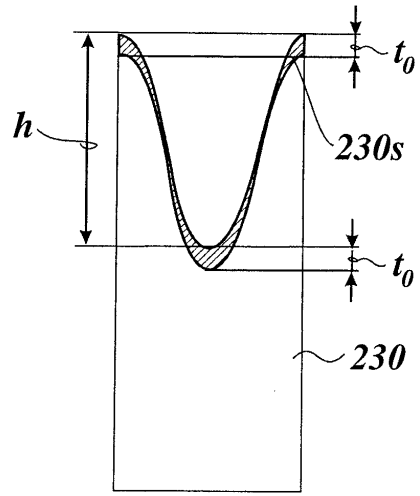
도면5a



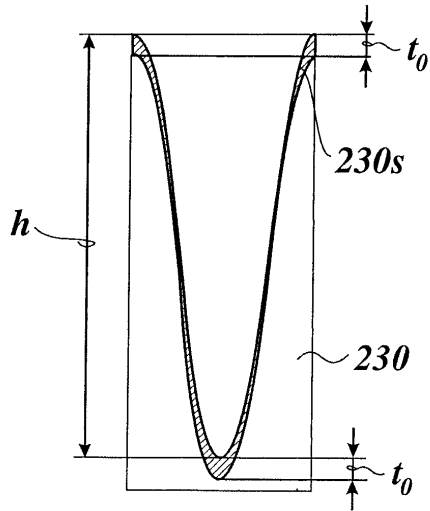
도면5b



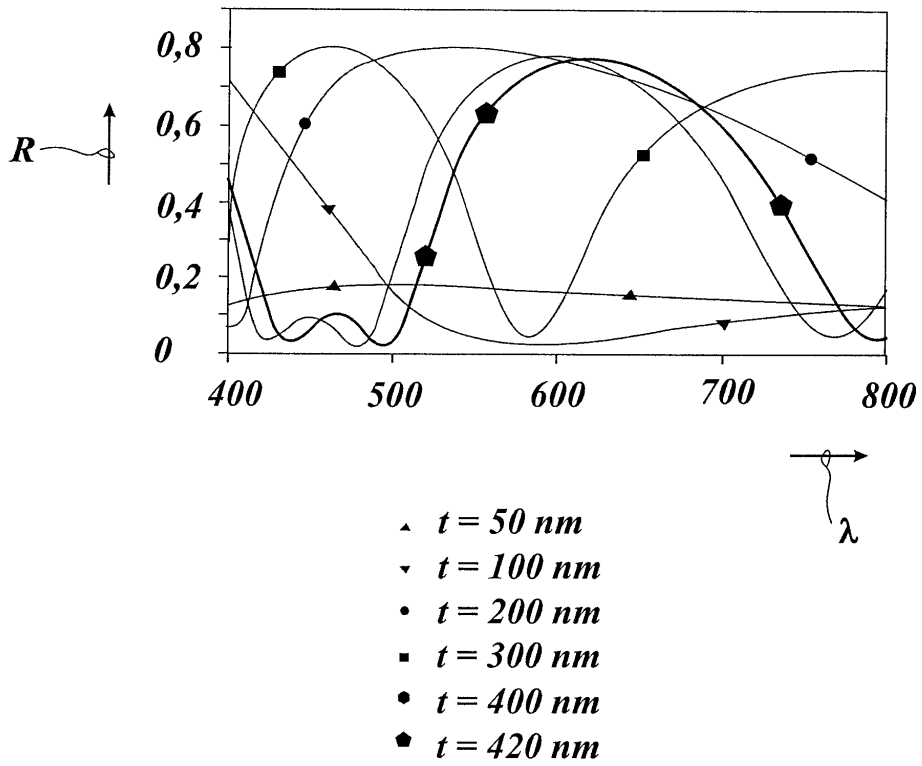
도면5c



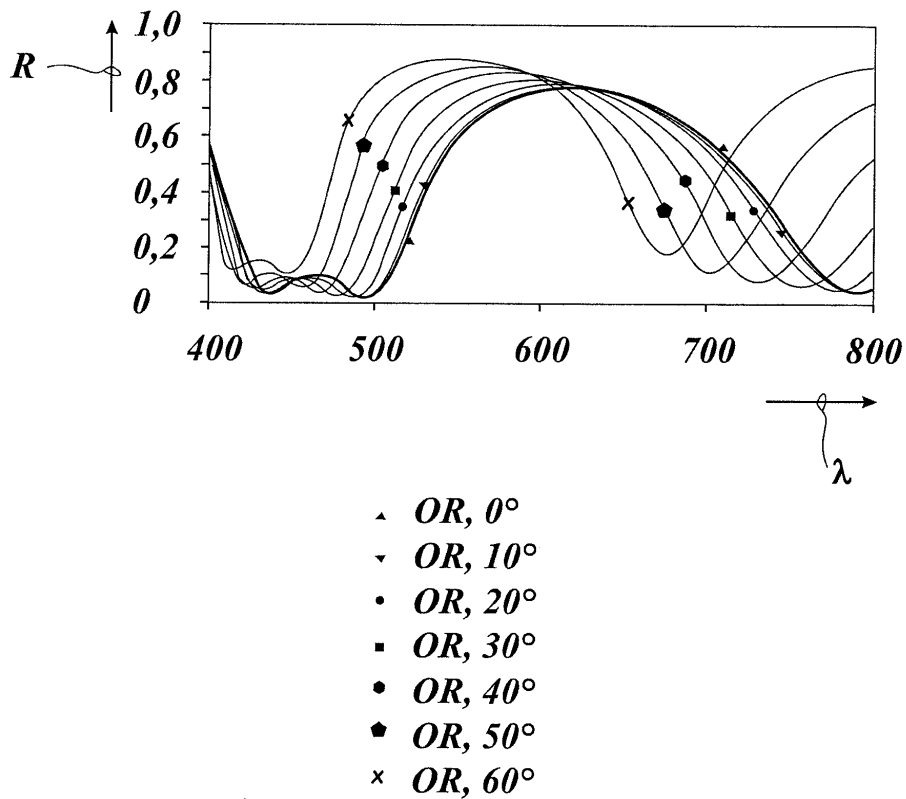
도면5d



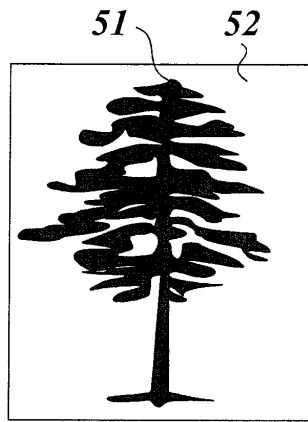
도면6



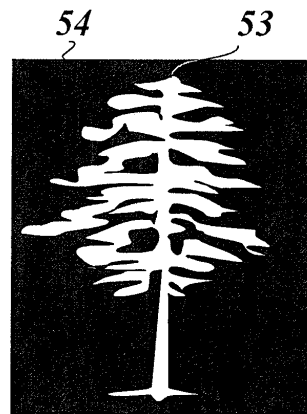
도면7



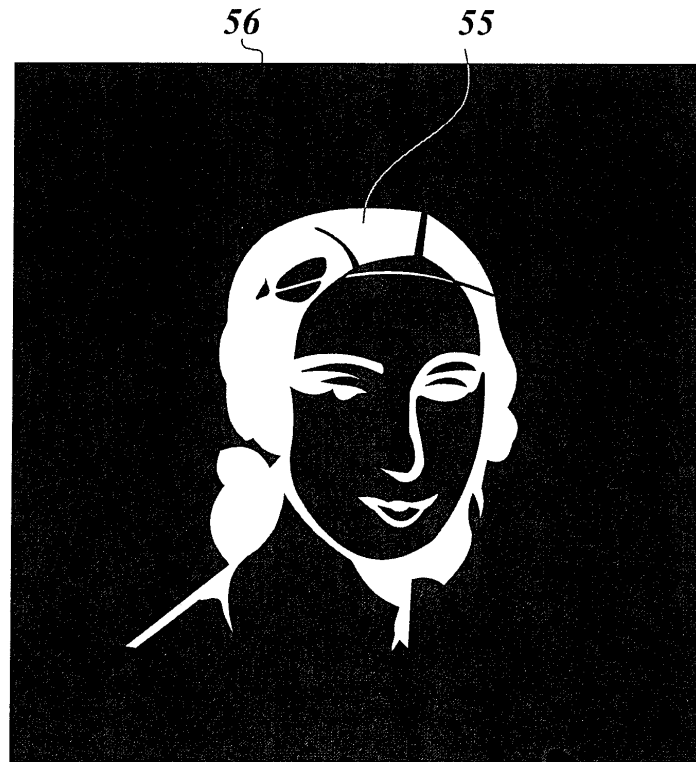
도면8a



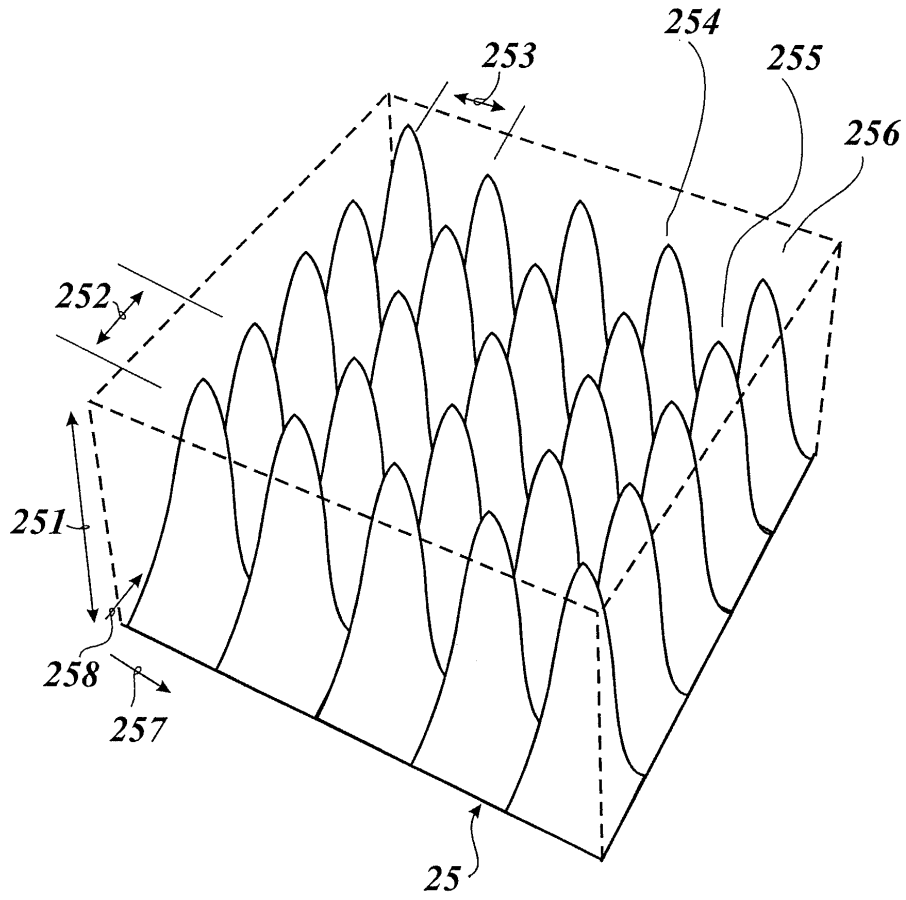
도면8b



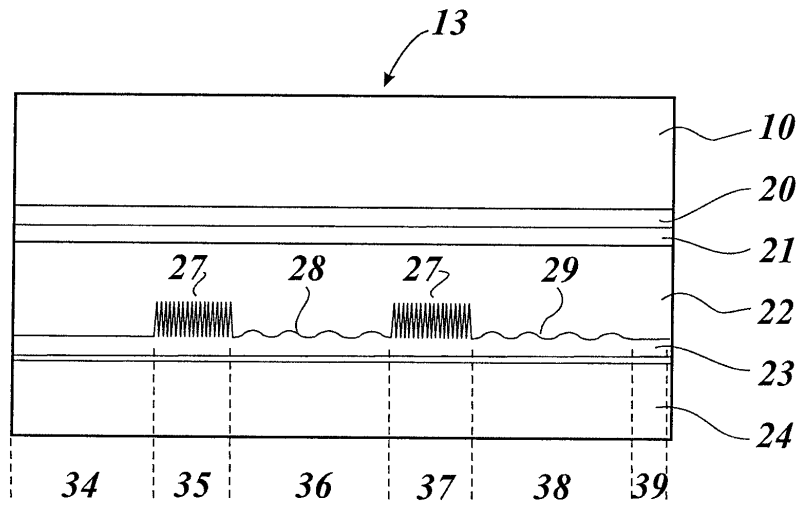
도면8c



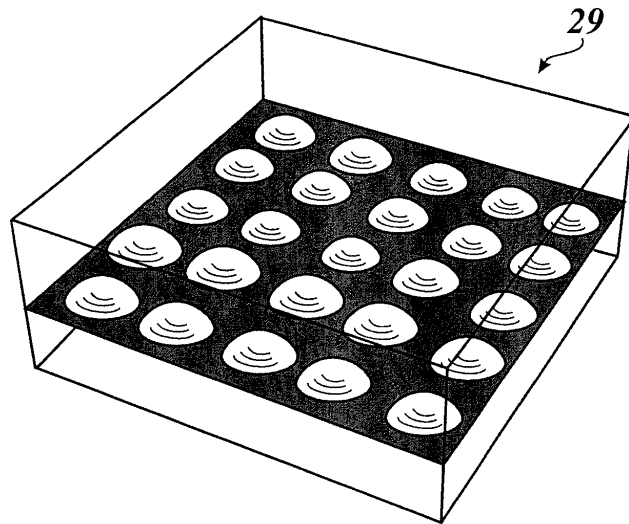
도면9



도면10



도면11a



도면11b

