



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월09일  
(11) 등록번호 10-1306403  
(24) 등록일자 2013년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B32B 15/08 (2006.01) B44C 1/17 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-7009143  
(22) 출원일자(국제) 2006년08월09일  
심사청구일자 2011년08월09일  
(85) 번역문제출일자 2008년04월16일  
(65) 공개번호 10-2008-0050616  
(43) 공개일자 2008년06월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2006/007860  
(87) 국제공개번호 WO 2007/045294  
국제공개일자 2007년04월26일  
(30) 우선권주장  
102005049891.4 2005년10월17일 독일(DE)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP평성03027999 A  
JP소화63158245 A  
JP2000117885 A

(73) 특허권자  
레오나르트 쿠르츠 스티프통 운트 코. 카게  
독일연방공화국 데-90763 뤼프스 슈바바커 스트라  
제 482  
(72) 발명자  
스타우프, 레너  
스위스, 씨에이치-6332 하겐도른, 호프마트 24  
쿠르츠, 발터  
독일연방공화국, 90768 뤼르트, 스페르베르스트라  
제 45  
(74) 대리인  
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 36 항

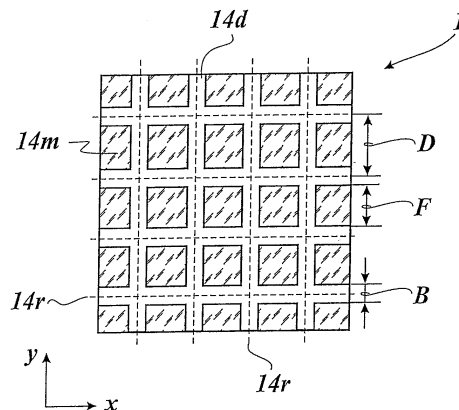
심사관 : 이인철

(54) 발명의 명칭 다층체 및 그 제조 방법

(57) 요약

다수의 초 미세 패턴 영역(14m) 및 각각의 패턴 영역(14m)을 완전히 둘러싸는 배경 영역(14d)을 가지며 복제 래커 층에 배열되는 금속층 및 복제 래커 층을 갖는 다층체(1), 특히 전사 필름이 기술되고, 여기서 상기 패턴 영역(14m)은 래스터 폭 D의 래스터(14r)에 배열되며 상기 패턴 영역은 상기 배경 영역에 의해 간격 B로 서로 떨어져서 각각 배열된다. 또한 이러한 다층체의 제조 방법이 기술된다.

대표도 - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

조절 가능하거나 한정된 전기 전도성을 갖는 다층체(multi-layer body)의 제조 방법으로서,

상기 다층체의 복제층(replication layer)(12, 52a, 52b, 82)의 제1 영역에 회절 제1 표면 구조가 형상화되고, 상기 제1 표면 구조가 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82)으로 형상화되지 않는 제2 영역 및 제1 영역 내의 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82)으로 금속층(14, 24, 34, 64, 84)이 적용되고, 이때, 라인 래스터(line raster) 또는 래스터 폭 D의 표면 래스터에 배열되고 각각의 부분적인 영역들을 완전히 경계 짓거나 둘러싸는 각각의 제2 영역 또는 제1 영역에 의해 간격 B를 두고 서로 떨어져서 배열되는, 복수의 미세(microscopic) 패턴 영역에 의해 상기 제1 영역 또는 상기 제2 영역이 형성되고,

상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)에 감광층(88)이 적용되거나, 감광성 와싱 마스크(washing mask)가 복제층으로서 적용되고, 상기 감광층(88) 또는 와싱 마스크는 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)을 통해 노광되어서, 상기 감광층(88) 또는 와싱 마스크가 상기 제1 표면 구조로 인해 상기 제1 및 상기 제2 영역에서 상이하게 노광되고, 또한 마스크 층(mask layer)으로서 상기 노광된 감광층(88) 또는 와싱 마스크를 사용하여, 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)이 상기 제2 영역을 제외하고 상기 제1 영역에서만 제거되거나 또는 상기 제1 영역을 제외하고 상기 제2 영역에서만 제거되는 것을 특징으로 하는,

다층체의 제조 방법.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 래스터 폭 D는 1  $\mu\text{m}$  내지 500  $\mu\text{m}$  사이 범위에서 선택되고, 상기 래스터 폭 D 대 상기 간격 B의 비율은 5 내지 200 사이의 범위에서 선택되는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서, 상기 래스터 폭 D는 5  $\mu\text{m}$  내지 300  $\mu\text{m}$  사이 범위에서 선택되는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

### 청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)은, 총 면적에 걸쳐서 표면적에 대하여 일정한 밀도로 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82)에 의해 한정된 면(plane)에 적용되는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

### 청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)은, 표면 구조 없는 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82)의 영역에서 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)의 광학 밀도(optical density)가 1 내지 7 사이인 두께로, 총 표면적 상의 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82)에 적용되는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

### 청구항 6

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 영역의 복제층(12, 52a, 52b, 82)에 제2 표면 구조가 형상화되고, 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82) 내의 회절 제1 표면 구조로서, 상기 제2 영역 내의 금속층(14, 24, 34, 64, 84)의 투과도에 대하여 상기 제1 영역 내의 금속층(14, 24, 34, 64, 84)의 투과도를 증가시키는 표면 구조가 형상화되거나, 또는 그 반대인 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

### 청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 회절 제1 표면 구조는 상기 제2 표면 구조보다 더 큰 양각(relief) 깊이를 갖거나 그 반대인 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

### 청구항 8

청구항 6에 있어서, 상기 회절 제1 표면 구조의 양각 깊이 및 공간 주파수(spatial frequency)의 생성물은 상기

제2 표면 구조의 양각 깊이 및 공간 주파수의 생성물보다 더 크거나 그 반대인 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 9

청구항 6에 있어서, 상기 회절 제1 표면 구조로서, 상기 제1 영역에서 깊이-대-폭 비율  $> 0.3$ 인, 표면 구조가 형성되고, 상기 제2 표면 구조는 깊이-대-폭 비율  $< 0.3$ 인 표면 구조 형태이며, 또는 그 반대인 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 10

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 이원적인 특성을 갖는 감광성 재료가 상기 감광층 또는 상기 감광성 와싱 마스크로서 적용되며 상기 감광층 또는 상기 감광성 와싱 마스크는 일정 노광 강도 및 노광 지속 시간으로 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)을 통해 노광되고,

상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)의 투과도가, 상기 제1 표면 구조에 의해 증가되는 상기 제1 영역에서 상기 감광층(8) 또는 상기 감광성 와싱 마스크가 활성화되고 상기 제2 영역에서는 활성화되지 않으며, 또는 그 반대인 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 감광층 또는 와싱 마스크는 UV 방사에 의해 상기 금속층을 통해 노광되는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 12

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 노광에 의해 활성화되는 상기 감광성 와싱 마스크의 영역 및 그 위에 배열되는 상기 금속층의 영역은 와싱(washing) 공정에서 제거되는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 13

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 노광된 감광층(88)이 현상되고 상기 현상된 감광층이 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)에 대한 에칭 마스크를 형성하는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 14

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 감광층(88)은 상기 제1 표면 구조에 의해 상기 금속층의 투과도가 증가되는 상기 제1 영역 또는 상기 제2 영역에서 노광에 의해 활성화되고, 상기 활성화된 광활성 층(photoactivatable layer)은 상기 금속층에 대한 에칭 수단을 형성하는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 15

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 감광층은 포토레지스트로부터 형성되는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 16

청구항 13에 있어서, 상기 에칭 마스크의 잔류물(remains)이 제거되는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 17

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)은 아연도금 강화된(galvanically reinforced) 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 18

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 투명 또는 불투명한 착색 층(coloured layer)

이 상기 금속층과 정합(register) 관계로 배열되는 것을 특징으로 하는, 다층체의 제조 방법.

#### 청구항 19

복제층(12, 52a, 52b, 82) 및 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82)에 배열된 금속층(14, 24, 34, 64, 84)을 포함하는, 청구항 1에 따라 얻어질 수 있는 다층체로서,

상기 다층체는 복수의 미세 패턴 영역 및 각각의 패턴 영역을 완전히 경계 짓거나 둘러싸는 배경 영역(background region)을 갖고, 여기서 상기 패턴 영역은 라인 래스터 또는 래스터 폭 D의 표면 래스터에 배열되고, 상기 패턴 영역은 각각 상기 배경 영역에 의해 간격 B로 서로 떨어져서 배열되고, 상기 래스터 폭 D는 5  $\mu\text{m}$  내지 300  $\mu\text{m}$  사이 범위이고 상기 래스터 폭 D와 상기 간격 B의 비율은 5 내지 200 사이 범위이고, 또한 상기 금속층은 상기 배경 영역 또는 상기 패턴 영역 중 하나에 존재하는 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 20

청구항 19에 있어서, 회절 제1 표면 구조는 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82)의 제1 영역에서 형상화되고 상기 제1 표면 구조는 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82)의 제2 영역에서 형상화되지 않으며, 여기서 상기 패턴 영역은 상기 제1 영역 또는 상기 제2 영역에서 형성되는 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 21

청구항 19에 있어서, 상기 복제층(12, 52a, 52b, 82)은 상기 패턴 영역의 제1 표면 구조 및 상기 배경 영역의 제2 표면 구조를 가지고, 여기서 상기 제1 표면 구조 및 제2 표면 구조는 상이한 표면 구조에 의해 형성되며 상기 표면 구조들 중 하나 이상은 회절 표면 구조인 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 22

청구항 21에 있어서, 상기 제1 표면 구조 및 상기 제2 표면 구조는 상이한 깊이-대-폭 비율을 갖는 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 23

청구항 19 내지 청구항 22 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다층체는 제1 금속층(54a)과 정합 관계로 배열되는 제2 금속층(54b)을 갖는 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 24

청구항 23에 있어서, 하나 이상의 상기 금속층들(54a, 54b)은 가시 영역에서 부분적으로 투명한 층 두께로 적용되는 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 25

청구항 23에 있어서, 상기 금속층들(54a, 54b)은  $(2n+1) \cdot \lambda/2$  또는  $(4n+1) \cdot \lambda/4$  간격으로 배열되고, 여기서 n은 0을 포함하는 정수이고  $\lambda$ 는 상기 다층체의 이용을 위해 제공되는 빛의 평균 파장 또는 파장이고, 여기서  $\lambda$ 는 가시 스펙트럼(visible spectrum)의 범위에서 선택되는 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 26

청구항 23에 있어서, 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)이 상이한 제1 표면 구조 및 상이한 제2 표면 구조 중 적어도 하나를 갖는 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 27

청구항 20 내지 청구항 22 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 표면 구조 및 상기 제2 표면 구조 중 적어도 하나는 광학-회절(optical-diffraction) 표면 구조, 예컨대 홀로그램, 키네그램<sup>®</sup>(Kinegram<sup>®</sup>) 등인 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 28

청구항 20 내지 청구항 22 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 표면 구조 및 상기 제2 표면 구조 중 적어도 하나

는 매트(matt) 구조인 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 29

청구항 19 내지 청구항 22 중 어느 한 항에 있어서, 상기 패턴 영역 및 상기 배경 영역 중 적어도 하나는 마이크로텍스트(microtext) 또는 마이크로그래픽(micrographic) 형태로 구성되는 것임을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 30

청구항 19 내지 청구항 22 중 어느 한 항에 있어서, 상기 패턴 영역 및 상기 배경 영역 중 적어도 하나는 무아레(moire) 검사기를 통해 관찰될 수 있는 감춰진 패턴 형태로 하위-구성되는(sub-structured) 것임을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 31

청구항 19 내지 청구항 22 중 어느 한 항에 있어서, 상기 다층체는 수반된 표면적의 일부이거나 또는 전부를 커버하는 하나 이상의 투명하거나 불투명한 착색 층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 32

청구항 31에 있어서, 상기 하나 이상의 착색 층은 상기 금속층과 정합 관계로 형성된 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 33

청구항 31에 있어서, 상기 하나 이상의 착색 층은 전기 전도성 또는 전기 절연성 층 형태인 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 34

청구항 31에 있어서, 상기 하나 이상의 착색 층은 패턴화된(patterned) 구성인 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 35

청구항 31에 있어서, 둘 이상의 착색 층은 색이 상이한 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 36

청구항 23에 있어서, 상기 금속층(14, 24, 34, 64, 84)의 제1 영역 및 제2 영역 중 적어도 하나가 상이하게 배열되는 것을 특징으로 하는, 다층체.

#### 청구항 37

삭제

#### 청구항 38

삭제

#### 청구항 39

삭제

#### 청구항 40

삭제

#### 청구항 41

삭제

#### 청구항 42

삭제

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 초 미세 패턴 영역을 갖는 복제층(replication layer)에 관한 것이며, 또한 조절 가능하거나 한정된 전기 전도성을 갖는 다층체(multi-layer body)의 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 반사(reflective) 표면 또는 매트(matt) 표면 또는 몇몇 다른 모양으로 구성된 표면 및 전기 전도성 표면을 가지는, 금속화된 다층체, 특히 금속화된 필름이 알려져 있다. 상기 전기 전도성 표면은, 예컨대 상기 필름이 전자 장치 하우징의 장식에 제공되는 경우 또는 상기 필름이 전자레인지의 전자기 방사에 노광되는 식료품의 포장으로서 사용되고자 하는 경우에, 문제를 일으킬 수 있다. 이러한 포장은 금속성 표면의 안전 장치(security feature)를 동시에 포함하는데, 이 또한 전자파 방사에 의해 열적으로 파괴될 수 있다.

[0003] 그렇다면 본 발명의 목적은 조절 가능하거나 한정된 전기 전도성을 갖는 다층체를 제공하는 것, 및 이를 위해 저렴하고 대량 생산에 적합한 제조 방법을 제공하는 것이다.

### 발명의 상세한 설명

[0004] 본 발명의 목적은 조절 가능하거나 한정된 전기 전도성을 갖는 다층체의 제조 방법을 달성하는 것으로서, 여기서 상기 다층체의 복제층 제1 영역에 회절 제1 표면 구조가 형상화되고, 상기 복제층으로 형상화되지 않는 제2 영역 및 제1 영역에서 금속층이 상기 복제층으로 적용되고, 여기서 상기 제1 영역 또는 상기 제2 영역은 라인 래스터(line raster) 또는 래스터 폭 D의 표면 래스터로 배열된 복수의 초 미세 패턴 영역에 의해 형성되며 이들은 각각의 부분적인 영역을 완전히 둘러싸거나 경계 짓는 각각의 제2 영역 또는 제1 영역에 의해 간격 B를 두고 서로 떨어져서 배열되고, 상기 금속층에 감광층이 적용되거나 감광성 와싱 마스크(washing mask)가 복제층으로서 적용되고, 상기 감광층 또는 와싱 마스크는 상기 금속층을 통해 노광되어서, 상기 감광층 또는 와싱 마스크가 상기 제1 표면 구조로 인해 상기 제1 및 제2 영역에서 상이하게 노광되고, 또한 마스크층으로서 상기 노광된 감광층 또는 와싱 마스크를 사용하여, 상기 금속층이 상기 제2 영역을 제외하고 상기 제1 영역에서만 제거되거나 또는 상기 제1 영역을 제외하고 상기 제2 영역에서만 제거된다.

[0005] 상기 목적은, 복제층 및 상기 복제층에 배열된 금속층을 포함하는 다층체에 의해, 특히 전사 필름(transfer film)에 의해, 추가로 달성되는데, 여기서 상기 다층체는 각각의 상기 패턴 영역을 완전히 둘러싸거나 경계 짓는 다수의 초 미세 패턴 영역 및 배경(background) 영역을 갖는 것으로 제공되고, 여기서 라인 래스터 또는 래스터 폭 D의 표면 래스터에 상기 패턴 영역이 배열되고, 상기 패턴 영역은 상기 각각 배경 영역에 의해 간격 B를 두고 서로 떨어져서 배열되고, 상기 래스터 폭 D는 500  $\mu\text{m}$  미만이고 상기 래스터 폭 D와 상기 간격 B의 비율은 5 내지 200 사이 범위이고, 또한 상기 금속층은 상기 배경 영역 또는 상기 패턴 영역 중 하나에 존재한다.

[0006] 따라서, 래스터에서 비롯된 초 미세 섬 구조(island structure)를 생성하는 것이 제공되고, 상기 표면 구조 자체에 적용되는 금속층은 광학적 노광 마스크를 형성하는데, 여기서 상기 금속층의 광학적 작용은 이것이 배열된 표면 구조에 의해 각각 결정된다. 이런 식으로 노광 마스크 자체로서 기능하는 금속층의 정합 관계(register relationship)의 부분적 제거를, 더욱 상세하게는 상기 초 미세 섬 구조의 제조에 요구되는 고 수준의 해상도(resolution) 및 품질로, 달성할 수 있다.

[0007] 여기서 상기 용어 "래스터(raster)"는 단지 구역(area)의 일정한 하위 부분(subdivision)으로서만 사용되는 것은 아니다. 오히려, 예를 들어 인쇄 산업에 사용되는 것과 같은 주파수-조절된(frequency-modulated) 래스터와 같은 불규칙하거나 임의적인 래스터도 또한 상기 용어 "래스터"에 포함된다. 따라서, 상기 구역의 하위 부분은 완전하게 확률적으로 형성된 섬 영역에 분명히 포함된다. 상기 섬 영역들 사이의 라인은 또한 곡선일 수 있고/있거나 다양한 두께일 수 있다. 상기 래스터 폭 D 및/또는 상기 간격 B는 또한 전체의 평균값일 수 있다. 상기 배열은 또한 라인 래스터, 즉 1차원 래스터 또는 다차원 래스터, 예컨대 표면 래스터를 포함할 수 있다.

[0008] 따라서, 본 발명은, 특히 효과적이고 저렴한, 부분적으로 금속화된 다층체, 특히 초 미세 섬 구조를 갖는 부분

적으로 금속화된 필름의 제조 방법을 제공한다.

[0009] 본 발명에 따른 다층체의 특정 구성에 의해 하기 이점을 추가로 달성할 수 있다:

[0010] 이 구성은 사람의 눈으로 인지될 수 없다. 따라서, 섬 형태로 금속화된 패턴 영역의 상술된 배열로 제공되는, 본 발명에 따른 다층체의 금속층은 사람의 맨눈에는 한편으로 균질한 금속성 표면인 것 같이 보인다. 반면 상기 금속층은 전기적 비전도성이지만 마이크로파 범위에 미치는 전자기 방사에 대해서는 투과성이다. 따라서 상기 다층체는 예를 들어 현저한 가열 없이 마이크로파의 방사에 노광될 수 있다. 이는, 금속성으로 보이지만 전기적 비전도성인 표면을 본 발명에 따른 다층체가 생성할 수 있게 한다는 점을 의미한다. 예를 들어 래스터 폭 D 및/또는 패턴 영역의 간격 B 및/또는 래스터의 특성과 같은 요인의 적절한 충족에 의해 전기 전도성의 효과가 또한 주파수에도 의존하도록 만들어질 수 있다. 이는, 각각의 여기(excitation) 주파수에 따라, 이 전기 전도성이 존재하거나 존재하지 않을 수 있다는 것을 의미한다.

[0011] 만약 예를 들어 상기 패턴 영역이 반사 영역인 경우, 필름 형태의 다층체는 금속성 거울 필름(mirror film)으로서 인지된다. 이러한 필름은 예를 들어, 전기적 비전도성 표면을 가져야 하는 TV 수신기와 같은 전기 장치를 장식하기 위하여 사용될 수 있다.

[0012] 반면, 표면 구조의 변형은 전기 전도성 표면을 갖는 투명한 필름을 생성할 수 있게 한다. 이러한 전기 전도성 필름은 예를 들어 금속화된 배경 영역으로 둘러싸인 비금속화된(demetallised) 패턴 영역을 가질 수 있다. 상기 필름은 그 투명성에도 불구하고, 메시-유사(mesh-like) 특성이 있는 금속화된 배경 영역에 의해, 예를 들어 전자기 방사를 차단하거나 정전기 전하를 없앨 수 있는 투명 차단(screening) 필름으로서 사용될 수 있다.

[0013] 예를 들어 상기 금속층의 층 두께 변형에 의해 또는 비율 D/B의 변형에 의해 어떠한 전기 전도성도 조절될 수 있다.

[0014] 라인 래스터가 제공되는 경우, 예를 들어 다층체는 한 방향으로서는 절연성이고 다른 방향으로서는 전도성인 필름 형태일 수 있다.

[0015] 유리한 구성은 첨부된 청구의 범위에 기술된다.

[0016] 바람직하게는 상기 래스터 폭 D는 1  $\mu\text{m}$  내지 500  $\mu\text{m}$  사이 범위, 바람직하게는 5  $\mu\text{m}$  내지 300  $\mu\text{m}$  사이 범위에서 선택될 수 있다. 또한 상기 래스터 폭은 10  $\mu\text{m}$  내지 250  $\mu\text{m}$  사이의 범위일 수 있다. 래스터 폭 D가 상기 범위인 경우, 한편으로는 다층체에 관한 두드러진 회절 효과가 회피되는 반면 상기 하위 부분이 사람 육안의 해상도 이하이면 상기 패턴 영역은 개별적으로는 보이지 않는다.

[0017] 추가로 상기 래스터 폭 D와 간격 B의 비율은 5 내지 200 사이의 범위에서 선택될 수 있다. 비율 D/B는 상기 다층체의 전기적 방전(breakdown)에 특히 영향을 줄 수 있다.

[0018] 상기 총 면적에 걸쳐서 표면적에 대하여 일정한 밀도로, 상기 복제층에 의해 한정된 면(plane)으로 바람직하게는 증착에 의해 상기 금속층이 적용되는 것이 제공된다. 이러한 방법은 저렴하며 상기 금속층의 두께 측면에서 잘 제어될 수 있다.

[0019] 유리한 구성은, 표면 구조가 없는 복제층 영역에서 상기 금속층의 광학적 밀도가 1 내지 7 사이가 되는 두께로, 총 표면적에 걸쳐서 복제층에 상기 금속층이 적용되는 것을 제공한다. 다른 투과도(transmission) 및 특히 투명도의 영향은, 본 명세서에 더욱 상세하게 기술되는, 상기 복제층의 표면 구조의 깊이-대-폭 비율에 의해서 조절된다. 상기 금속층은 금속, 예컨대 알루미늄, 은, 금, 구리, 크롬 또는 팔라듐이거나 이들 금속의 합금 또는 추가의 금속 또는 상술된 금속의 층 시퀀스(layer sequence)일 수 있다.

[0020] 추가로, 상기 제2 영역의 복제층에 제2 표면 구조가 형성되는데, 상기 제2 표면 구조는, 상기 복제층 내의 제1 회절 표면 구조가 상기 제2 영역 내의 금속층의 투과도 및 특히 투명도에 대하여 상기 제1 영역 내의 금속층의 투과도 및 특히 투명도를 증가시키는 표면 구조인 것으로 형성되거나, 또는 그 반대이다. 따라서, 복제층에서 상기 표면 구조에 의해 상기 금속층의 투과도와 특히 투명도 또는 광학적 밀도에 이런 식으로 영향을 미치는 것이 가능하다. 예를 들어 사람의 눈으로 더 이상 인지할 수 없는, 투과도 또는 투명도의 단지 작은 차이도 상기 금속층을 노광 마스크로서 사용하기에 적절한 생산 조건으로서 적합할 수 있다. 상기 복제층이 매우 세밀한 표면 구조로 저렴하게 생산될 수 있기 때문에, 상기 요구되는 고 수준의 해상도는 상기 금속층의 부분적 비금속화에서와 동일하게 저렴하게 충족될 수 있다.

[0021] 상기 제1 표면 구조는 상기 제2 표면 구조보다 큰 양각 깊이를 가질 수 있고, 또는 그 반대도 마찬가지이다.



- [0022] 추가의 구성에서, 제1 표면 구조의 양각 깊이 및 공간 주파수의 생성물은 제2 표면 구조의 양각 깊이 및 공간 주파수의 생성물보다 더 클 수 있고, 또는 그 반대도 마찬가지이다. 상기 공간 주파수는 선/mm로 특정되며 회절 구조의 특색이다. 바람직한 래스터 폭 5  $\mu\text{m}$  내지 300  $\mu\text{m}$  사이를 사용할 때 유리하게는 500 선/mm 내지 5000 선/mm 사이로 선택될 수 있다. 예를 들어 매트 구조와 같은 확률적인 프로파일을 갖는 구조의 경우에, 상기 사용된 특성 값은 용기된 부위들 사이의 전형적인 거리 또는 예를 들어 상관 길이(correlation length)로 지시되는 것이다. 상기 특성 값은 0.2 내지 2.0  $\mu\text{m}$  사이와 유사하다.
- [0023] 제1 영역에서 개별적인 구조 요소의 높은 깊이-대-폭 비율을 갖는, 특히 깊이-대-폭 비율  $> 0.3$ 인, 표면 구조는 제1 회절 표면 구조로서 형성화되고, 상기 제2 표면 구조는 더 낮은 깊이-대-폭 비율인 표면 구조의 형태이며, 또는 그 반대도 마찬가지이다.
- [0024] 무차원의 깊이-대-폭 비율은, 종종 영상비(aspect ratio)라고도 지칭되는데, 바람직하게는 주기 구조(periodic structures)에 의한 표면 배율에 대한 특색이다. 이러한 구조는 주기 연속(periodic succession)에서 "피크(peaks)" 및 "골(troughs)"을 형성한다. "피크" 및 "골" 사이의 간격은 여기서 깊이와 동일시되며 두 개의 "피크" 사이의 간격은 폭과 동일시된다. 깊이-대-폭 비율이 클수록, 상응하여 "피크 면(peak sides)"은 경사가 급해지고 상응하여 상기 "피크 면"에 침착된 금속층은 더 얇아진다. 상기 "골"의 깊이보다 몇 배 큰 간격으로 상호 간에 배열될 수 있는, 불연속적으로 분포된 "골"을 상기 배열이 수반할 때 이 효과가 역시 관찰된다. 이러한 경우에, 깊이-대-폭 비율의 특징에 의해 "골"의 외형을 정확하게 기술하기 위하여 상기 "골"의 깊이는 상기 "골"의 폭과 연관되어야 한다.
- [0025] 따라서, 상기 깊이-대-폭 비율에 의해 상기 표면 구조의 영역에서 금속층의 효과적인 두께를 조절하는 것이 가능하다.
- [0026] 추가의 바람직한 구체에는 노광의 구성 및 감광층의 현상 및 금속층의 에칭에 관한 것이다.
- [0027] 이원적인 특성을 갖는 감광성 재료가 상기 감광층 또는 상기 감광성 와싱 마스크에 적용되는 것 및 상기 감광층 또는 상기 감광성 와싱 마스크가 일정 노광 강도 및 노광 지속 기간으로 금속층을 통해 노광되는 것이 가능하고, 상기 금속층의 투과도 및 특히 투명도가 상기 제1 표면 구조에 의해 증가되고 상기 제2 영역에 의해서는 활성화되지 않거나, 그 반대도 가능한, 제1 영역 또는 제2 영역에서 상기 감광층 또는 상기 감광성 와싱 마스크가 활성화되는 것이 가능하다.
- [0028] 이러한 점에서, 상기 감광층 또는 와싱 마스크가 UV 방사에 의해 상기 금속층을 통해 방사될 수 있다. UV 방사는 일광보다 더 에너지가 풍부하고 따라서 많은 경우에 선호된다.
- [0029] 그 후에 노광에 의해 활성화된, 감광성 와싱 마스크의 영역 및 거기에 배열된 금속층의 영역은 세척 조작에 의해 제거된다.
- [0030] 그러나, 상기 노광된 감광층이 현상되고 상기 현상된 감광층이 금속층에 대한 에칭 마스크를 형성하는 것이 또한 제공될 수 있다.
- [0031] 추가의 유리한 구성은, 상기 금속층의 투과도 및 특히 투명도가 상기 제1 표면 구조에 의해 증가되는 상기 제1 또는 제2 영역에서 상기 감광층이 노광에 의해 활성화되는 것을 제공하며, 상기 활성화된 광활성화 가능한(photoactivatable) 층은 상기 금속층에 대한 에칭 수단을 형성한다.
- [0032] 상기 감광층은 감광제로부터 형성될 수 있다.
- [0033] 상기 감광제는 양성 또는 음성 감광제일 수 있다.
- [0034] 상기 감광층은 또한 광고분자(photopolymer)일 수 있다.
- [0035] 추가로 상기 에칭 마스크의 잔여물이 제거될 수 있다.
- [0036] 따라서 부분적으로 금속화된 다층체의 생산을 위한 가능한 시작점은 감광제로 코팅된 금속층이다. 앞서 기술된 바와 같이, 감광제의 노광, 상기 감광제의 에칭이나 현상 및 에칭 마스크로서 상기 감광제를 사용한 상기 금속층의 에칭에 의하여 전형적인 방식으로 구성이 달성된다. 감광제의 노광은 예를 들어 하기에 의해 달성될 수 있다:
- [0037] - 스트립(strip) 노광 장치; 이 경우에, 스트립 형태의 노광 마스크가 상기 다층체와 접촉되어 이동되고 상기 다층체 상의 감광제는 상기 마스크를 통해 노광된다;



- [0038] - 집중된 광선으로 제어된 노광, 즉 발동 유닛(actuation unit)에 의해, 굴절 유닛(deflection unit) 및 임의적으로 광 집중 수단에 의해, 광선이 상기 다층체에 걸쳐서 움직인다; 그리고
- [0039] - 광학적 형상화(optical imaging) 수단에 의해 상기 다층체로 투영된 마스크. 상기 방법은 말하자면 "단계 & 반복(step & repeat)" 절차일 수 있거나 정합 관계에서 발동된 플래시 램프에 의해 달성될 수 있다. 게다가 상기 마스크는 전자적으로 제어되고 변형될 수 있는데, 예를 들어 이는 "공간 광 변조기(spatial light modulator)"일 수 있다.
- [0040] 유리하게는, 노광은 각각 상기 감광제 쪽에서 이루어지지만, 상기 금속층을 통해서도 이루어질 수 있다.
- [0041] 더욱이, "증폭기(amplifier)"와 같은 감광제에 의한 간접적인 경로 없이 직접 레이저 조사(절제(ablation))에 의해서도 구성이 달성될 수 있다. 이러한 점에서, 상이한 표면 구조를 가진 영역 또는 표면 구조가 있거나 없는 영역에서 상기 금속층의 다른 흡수 특성을 직접 사용하는 것이 가능하다.
- [0042] 게다가, 상기 금속층의 구조-의존성(structure-dependent) 에칭을 이용함으로써 구성이 달성될 수 있다. 더욱 상세하게는, 상기 구성된 표면이 금속층으로 증착되고 적합한 에칭 매질(medium)에 노광되는 경우, 고 영상비(high aspect ratio) 영역은 주어진 시간 후에 투명하게 보이는 반면 구성되지 않은 영역 또는 저 영상비 영역은 여전히 실질적으로 불투명하게 보인다. 이런 식으로 시간-제어된 에칭 조작은 예를 들어 상기 금속층에 대하여 유효하게 더 얇은 두께 및 표면 양각 구조를 갖는 복제층의 영역에서 투명도가 생성될 때 종결되는 반면, 표면 구조가 없고 금속층에 대하여 유효하게 더 두꺼운 두께를 갖는 복제층의 영역에서는 여전히 불투명한 금속층이 존재한다. 미구성된(unstructured) 영역에서도 또한 발생하는 금속층의 에칭은, 증착된 금속층에 대하여, 시작시에 증가되는, 광학적 밀도에 의해 통상적으로 사전-보충(pre-compensated)된다. 예를 들어 의도될 수 있는 사용 상태는 휴대폰 케이스 설비이다.
- [0043] 전통적인 비금속화 조작과의 조합도 제공될 수 있다. 따라서 전통적인 비금속화에 의해 추가 영역이 완전히 또는 부분적으로 비금속화될 수 있다.
- [0044] 더욱이, 상기 다층체의 하나 이상의 층, 예컨대 상기 전사 필름의 전달 층은 시각적 효과를 생성하기 위해 착색될 수 있다. 그 경우에, 상기 금속층 외에, 상기 다층체는 또한, 관계된 모든 표면적에 부분적으로 또는 전체적으로 제공되는 적어도 하나의 투명 또는 불투명 착색 층을 포함할 수 있다. 특히 선호되는 것은 적어도 하나의 착색 층이 상기 금속층과의 정합 관계로 형성되는 경우, 특히 상기 금속층이 없는 제1 또는 제2 영역에 배열되는 경우이다. 이는 착색 효과를 달성할 수 있게 하고/하거나 부분적인 금속화에도 불구하고 상기 다층체는 불투명할 수 있다. 상기 적어도 하나의 착색 층이, 금속층 없는 제1 또는 제2 영역에 배열되고 또한 상기 금속층과 유사한 색을 갖는 경우에 특히 바람직하다. 따라서, 은색 금속층이 포함된 경우에는 회색 층이 바람직하고, 또는 금색 금속층이 포함되는 경우에는 노르스름한 층이 바람직한데, 이는 어떠한 끊임도 없이 존재하는 금속 층을 사람의 눈에 반사시키고자 하는 제안에 기여한다.
- [0045] 그 점에서, 상기 적어도 하나의 착색 층이, 예를 들어 탄소 또는 고분자와 같은 비-금속성 전기 전도성 물질을 포함하는 전기 전도성 층, 또는 예를 들어 방전 전압을 증가시키는 전기 절연성 층 중 하나의 형태인 경우 유리한 것으로 추가로 증명되었다. 최종적으로 상기 적어도 하나의 착색 층은 또한 반도체 층(semiconducting layer)일 수 있다. 바람직하게는 상기 적어도 하나의 착색 층은 어떠한 금속도 함유하지 않는다.
- [0046] 특히, 적어도 두 개의 및 특히 적어도 세 개의 착색 층이 다른 색인 경우 유리한 것으로 증명되었다. 바람직하게는 색 시스템 CMYK로부터 선택된다.
- [0047] 그러나, 오직 주어진 파장에서만 불투명하거나 투명한 염료 및 예를 들어 UV 광에 노광된 경우에 필터로서 작용하는 염료를 사용하는 것 또한 가능하다. 이는 인쇄에 의해 전도도와 관련된 국소적 구성을 달성하게 할 수 있는데, 이는 또한 광원의 스펙트럼 선택에 의해 영향을 받을 수 있다.
- [0048] 추가의 유리한 구성에서 상기 금속층이 아연도금 강화되는(galvanically reinforced) 것이 제공된다. 그 경우에, 상기 층이 제2 금속 또는 금속 합금에 의해 보강되는 것 또한 가능하다. 노광 후에 상기 감광제는 부분적으로 제거되어서 상기 금속층의 금속성 영역이 이에 상응하여 벗겨진다. 이제 아연도금(Galvanic) 구조가 상기 벗겨진 영역에 자리 잡는 반면 감광제로 커버된 영역은 상기 아연도금 구조에 필요한 전기 전도성을 보장하는 데 본질적으로 기여한다. 그 후에 이들 영역에서 상기 감광제도 역시 제거된다. 배경 영역에 남아있던 얇은 금속층은 최종적으로 에칭에 의해 제거된다.
- [0049] 본 발명에 따른 다층체에 대하여, 상기 래스터는 일정한 래스터 폭 D로 형성될 수 있다.

- [0050] 추가의 구체예에서 상기 래스터는 일정하지 않은 래스터 폭 D로 형성될 수 있다.
- [0051] 추가로, 상기 래스터 폭 D는 바람직하게는  $\pm 40\%$ 의 범위에서 임의로 분포된 형태로 변할 수 있다. 이렇게 래스터 폭이 임의로 분포된 변형인 경우 무아레(moire)의 발생을 무마시킬 수 있고, 일정한 래스터 폭을 갖는 래스터인 경우 몇몇 환경에서 곤란할 정도로 스스로를 눈에 띄게 할 수 있는 회절 효과를 회피할 수 있다.
- [0052] 그러나, 이로 인해 특정한 광학 작용이 달성되어야 한다면 무아레 효과의 발생을 제공하는 것 또한 가능하다.
- [0053] 상기 제1 또는 제2 표면 구조는 광학적으로 활성, 반사성 또는 투과성 광-회절 및/또는 광-굴절 및/또는 광-분산 마이크로- 또는 나노구조의 형태일 수 있는데, 예컨대 선형 격자(linear grating) 또는 교차 격자(cross grating)와 같은 격자 구조, 다수의 격자 구조의 오버랩(superimposition), 등방성 또는 이방성 매트 구조, 이원적 또는 연속적 프레넬(Fresnel) 렌즈, 마이크로프리즘, 브레즈(blaze) 격자, 조합 구조 또는 매크로 구조의 형태이다. 흥미로운 다수의 광학 효과가 이런 식으로 형성될 수 있다. 따라서 금속층으로 보이는 홀로그램 또는 키네그램<sup>®</sup>(KINEGRAM<sup>®</sup>)이 전기적 비전도성으로 만들어질 수 있다. 부분적인 비금속화에 의해 반사 능력은 단지 약간만 감소하기 때문에, 실질적으로 전기 전도성 버전과 동일한 강도 수준으로 홀로그램이 인지된다. 래스터링(rastering)은 육안의 해상도 한계 미만이므로, 만약 상기 래스터링이 그렇게 선택되어서 홀로그램의 디자인 요소를 사용할 때 무아레 효과가 전혀 발생하지 않는다면, 인간 관찰자에게는 숨겨진 상태로 남는다. 기계에 의한 평가시에도 품질 하락이 우려되지 않는다.
- [0054] 래스터링에서의 국소적 변형에 의해, 비-전도성(non-conducting) 거울 필름의 투과 특성은 현저하게 인지되도록 바뀌는 반면 반사 특성은 인지되지 않도록만 바뀔 수 있다. 따라서 입사 광에서 볼 때 아무런 정보도 인지할 수 없는 반면 투과된 광에서 볼 때는 예를 들어 그래픽 표시의 형태로 보인다. 추가로 제1 금속층 및/또는 적어도 하나의 착색 층과 정합 관계로 배열되는 제2 금속층을 상기 다층체가 가질 수 있다. 이는 흥미로운 추가적인 효과를 생성할 수 있게 한다.
- [0055] 상기 금속층은 두께가 다를 수 있는데, 이에 의해 한편으로는 다층체의 전기적 특성을, 다른 한편으로는 다층체의 광학 특성을 추가로 제어할 수 있다.
- [0056] 따라서 적어도 하나의 상기 금속층은 가시 영역에서 부분적으로 투명한 층 두께로 적용될 수 있다. 이 목적을 위해 선택되는 층 두께는 재료에 의존적이다. 약 10 nm의 층 두께는 이미 불투명하게, 즉 투명하지 않게(non-transparent), 보일 수 있다. 예로써 알루미늄의 광학 밀도가 1 내지 5 사이의 범위인 경우 불투명하게 보인다. 상기 금속층이 침착되는, 복제층의 표면 구조의 깊이-대-폭 비율에 의해 이것이 추가로 결정된다.
- [0057] 광학적 투명도에도 불구하고 상기 금속층은 또한 많은 사용 상태에 대해 적합한 전기 전도성을 수반할 수 있다. 예를 들어 전자기적 방사를 차단하기 위해 또는 정전기 전하를 없애기 위해 필름 형태인 이러한 다층체가 사용될 수 있다. 따라서 상기 다층체는 예를 들어 마이크로프로세서와 같은, 정전기 전하에 민감한 성분을 위한 포장재로서 특히 사용될 수 있다. 또한 이러한 필름은 앞서 기술된 것처럼 오직 금속층으로만 형성될 수 있다.
- [0058] 추가로 상기 금속층들 사이의 간격은 간섭 효과가 발생하도록 선택될 수 있다. 이 목적을 위해 상기 금속층은  $(2n+1) \cdot \lambda/2$  간격 또는  $(4n+1) \cdot \lambda/4$  간격으로 배열될 수 있는데, 여기서  $n$ 은 0을 포함하는 정수이고  $\lambda$ 는 빛의 파장이다. 예를 들어 수면상의 기름으로부터 알려진 바와 같이, 얇은 층에서의 간섭은 생성될 색 변화를 야기한다. 예를 들어 장식적 목적에 기여할 수 있거나 모방하기 어려운 안전 장치를 형성할 수 있는, 그런 식으로 흥미로운 광학 효과가 생성될 수 있다.
- [0059] 추가적인 유리한 구체예는, 추가적인 광학 효과의 발생을 가능하게 하는, 표면 구조의 구성으로 지시된다.
- [0060] 상기 금속층은 상이한 제1 표면 구조 및/또는 제2 표면 구조를 가질 수 있고/있거나 그들의 제1 영역 및/또는 그들의 제2 영역이 상이하게 배열될 수 있다. 상기 두 개의 금속층의 패턴 영역은 예를 들어 체스판 같은 형태로 상호 옮겨진 관계로 배열될 수 있고 상이한 색의 금속, 예컨대 알루미늄과 구리로 형성될 수 있다. 이러한 점에서 층의 패턴 영역은 또한, 그의 차원(dimensions) 때문에 육안에 인지될 수 있는, 균을 형성할 수 있다. 상기 균은 예를 들어 그래픽 또는 문자 표시를 할 수 있도록 전체적으로 배열된 픽셀(pixels)을 수반할 수 있다.
- [0061] 추가로, 상기 제1 표면 구조 및/또는 상기 제2 표면 구조는 광학-회절 표면 구조, 예컨대 홀로그램, 키네그램<sup>®</sup>(Kinegram<sup>®</sup>) 등일 수 있다. 이런 식으로 예를 들어 금속화된 홀로그램 또는 키네그램<sup>®</sup>이 전기적 비-전도성 표면 또는 반사층으로서 제공될 수 있다. 따라서 이것은, 그 내용물과 함께 전자레이지에서 마이크로파 방사에 노광

되어야 하는 음식물 포장재에 안전 장치로서 적용될 수 있다. 그러나 이러한 안전 장치는 문서 또는 지폐에 적용될 수도 있고 신뢰성 검사(authenticity checking)는 마이크로파 조사에 의해 충족될 수도 있다. 모방된 안전 장치는 이런 식으로 확인되고 동시에 파괴될 수 있다.

[0062] 추가로 상기 제1 표면 구조 및/또는 제2 표면 구조는 매트 구조일 수 있다. 본 발명에 따른 방법으로 전기적 비-전도성 표면을 갖는 거울 필름을 생산할 수 있다는 점은 앞서 언급된 바 있다. 그러나 금속성 표면, 예컨대 매트 금속 광택으로 칠해진 표면의 변경된 광학 효과를 모방하기 위하여 섬 형태로 금속화된 영역의 표면 구조가 매트 구조의 형태일 수 있거나 몇몇 다른 디자인 구성일 수 있다. 상기 금속성 반사층은 또한 추가의 투명 층 또는 착색 층으로 커버될 수 있다.

[0063] 추가의 유리한 구성에서 상기 패턴 영역 및/또는 상기 배경 영역은 마이크로텍스트(microtext) 또는 마이크로그래픽(micrographic)의 형태로 구성될 수 있다. 상기 마이크로텍스트 또는 마이크로그래픽은 사람의 육안으로 인지할 수 없고 쉽게 모방되지 않는 안전 장치를 형성할 수 있다.

[0064] 상기 마이크로텍스트 또는 마이크로그래픽 또는 바코드는 금속화된 또는 비-금속화된 하위-영역(sub-regions) 형태일 수 있다. 따라서 예를 들어, 상기 반사층에 패턴 영역 자신의 것과 상이한 표면 구조가 형상화되는 한, 비-금속화된 하위-영역이 금속화된 패턴 영역에 형성될 수 있다. 그 경우에 상기 다른 표면 구조의 외피 커브(envelope curve)는 상기 마이크로텍스트 또는 마이크로그래픽의 가장자리 윤곽선(edge contour)을 형성한다. 그러나, 금속화된 패턴 영역은 그것을 둘러싼 패턴 영역과는 광학적 효과 측면에서 상이한 금속화된 하위-영역을 수반할 수도 있는데, 즉 예를 들어 상기 필름이 비스듬해지거나 기울어지는 경우에 색 변화에 의한 것처럼 보이는 것이다. 유사하게, 상기 배경 영역으로 마이크로텍스트 또는 마이크로그래픽이 도입될 수 있는데, 이 경우에 상기 필름이 비-전도성 표면으로 형성되어야 할 때 상기 금속화된 패턴 영역으로부터 비-금속화된 영역에 의해 금속화된 마이크로텍스트 또는 마이크로그래픽이 분리되는 것이 유리할 수 있다.

[0065] 추가로 상기 패턴 영역 및/또는 상기 배경 영역은, 무아레 검사기(verifier), 즉 개별적인 검사 플레이트를 통해 보이는 감춰진 패턴의 형태로 하위-구성될(sub-structured) 수 있다. 이러한 안전 장치는 또한 모방되기 어렵다.

[0066] 앞서 이미 기술된 것들 외에, 추가로 가능한 본 발명에 따른 다층체의 사용 상태는 하기와 같을 수 있다:

- [0067] - OLED,
- [0068] - 센서 수단, 예컨대 수분, 산소, 빛, 열, 냉기 등에 민감하게 반응하는 민감성 층을 구비한 센서,
- [0069] - 검출기에 의해 점검될 수 있는 전도성 구성을 구비한 안전 요소,
- [0070] - 인쇄된 회로 보드, 및
- [0071] - 전자적 성분(electronic components).
- [0072] 상기 목적을 위하여 상기 다층체에서, 반도체 층, 절연 층, 민감성 층 등과 같은, 광학적 및/또는 전기적 특성을 갖는, 단지 부분적으로 형성된 추가의 기능성 층을 제공할 수 있다.
- [0073] 다양한 추가의 적용 및/또는 추가의 효과는 예를 들어 다음과 같을 수 있다:
- [0074] - 전기 전도성을 점검하게 하는, 상기 다층체 표면에서의 특정 테스트 포인트(test point)의 실행,
- [0075] - 상기 금속층의 두께 변화,
- [0076] - 편광된 빛으로의 노광,
- [0077] - 부분 금속화된 영역 파라미터의 주파수-의존성(frequency-dependent) 실행, 및
- [0078] - 구성된 전기 전도성을 갖는 다층체에 추가적인 전자적 성분(electronic components)을 부가.

## 실시예

[0091] 도 1은 핫 스탬핑(hot stamping) 필름일 수 있는 다층 필름체(1) 형태의 다층체를 보여준다. 복제층(12)은 약 20  $\mu\text{m}$  두께의 폴리에스테르 필름으로부터 형성될 수 있는 담체 필름(10)으로 적용된다. 상기 복제층(12)은 복제 툴(tool)에 의해 패턴이 형성되는 열가소성 층일 수 있다. 그러나, 상기 복제층은 또한, UV 광에 의한 마스크

노광에 의해 패턴이 형성되거나 표면 구조를 갖는 주형에서 형성되는 것에 의해 패턴이 제조되는, UV-경화 래커(lacquer)를 포함할 수 있다.

[0092] 복제층(12)은, 예를 들어 알루미늄, 구리, 은, 금 또는 크롬을 포함할 수 있는, 부분적으로 틈이 있는(apertured) 금속층(14)을 지닌다. 복제층(12)에서 떨어져 있는 담체 층(10) 면에 적용되는 최종 층(last layer)은 접착 층(16)으로서, 이로 인해 상기 필름체(1)가 기재(substrate)상으로 이동될 수 있다. 상기 접착 층(16)은 바람직하게는 핫 멜트 접착제일 수 있다.

[0093] 추가의 변형으로서 상기 접착 층(16)은 또한 금속 층에 적용될 수 있다. 특히 복제층, 금속층 및 접착층으로 이루어진 복합 어셈블리(assembly)는 기재에 붙여진 이동층 어셈블리 형태일 수 있으며, 이 경우에 상기 담체(10)는 그 후에 벗겨진다.

[0094] 도 2는 현재 상기 금속층(14)의 구성을 자세히 도시한 평면도를 보여준다. 상기 금속층(14)은 섬 형태의 영역들(14m)로 나누어지는데, 이들은 복제층(12)의 비금속화된 영역들(14d)에 의해, 폭 B로, 각각 둘러싸인다. 상기 비금속화된 영역들(14d)은 상호 연결된 배경 영역이다. 상기 영역들(14m)은 래스터 폭 D의 래스터 또는 그리드(grid)로 배열되는데, 여기서 상기 래스터 라인은 참조 14r로 표시된다. 도 2 구체예에서 이들은 래스터 폭 D보다 작은 모서리 길이 F인 정사각형 구역을 형성한다:

[0095] 
$$F = D - B$$

[0096] 상기 래스터 폭 D 및 폭 B에 대한 래스터 폭 D의 비율은 현재 상기 금속층(14)의 구성이 육안으로 보이지 않도록 선택된다. 그 점에서 하기 경계 조건이 관찰되어야 한다:

[0097] - 폭 B에 대한 래스터 폭 D의 비율에 대해 최소로 용인 가능한 값은 발생하는 최대 전기적 플래쉬-오버(flash-over) 전압에 의해 결정되는데, 이 관점에서 공기중의 습기, 손의 발한 및 오염이나 더럽혀짐과 같은 외부 영향이 비금속화된 영역(14d)의 절연 효과를 감소시킬 수 있다는 점을 인식해야 한다. 게다가 상기 플래쉬-오버 전압은 가능한, 신중하게 적용된 유전체(dielectric) 커버 층에 의해 결정된다. 이들 커버 층은, 예를 들어 복제층 또는 접착제와 같은, 상기 필름(1)의 조각을 포함할 수 있다.

[0098] - 래스터 폭 D에 대해 최소로 용인 가능한 값은, 광 파장의 크기 순서의 구조에서 발생할 수 있고 폐쇄된 금속성 표면의 압착을 파괴할 수 있는 회절 효과에 의해 한정되거나, 각각 원치 않은 색 효과를 생성한다.

[0099] - 폭 B 및/또는 래스터 폭 D에 대해 최대로 수용 가능한 값은 사람 눈의 해상도에 의해 한정된다. 래스터 폭 D 및/또는 폭 B가 지나치게 크도록 선택되는 경우, 래스터링은 육안으로 관찰될 수 있다.

[0100] 금속화된 영역(14m)은 상기 필름체(1)가 거울 필름처럼 보이도록 표면을 반사하는 형태일 수 있다. 그러나, 광학적-회절 구조가 상기 영역(14m)으로 도입되는 것, 예를 들어 홀로그래프, 또한 가능하며, 또는 매트 구조를 제공하는 것이 가능하다. 변화된 광학적 효과는, 광학적 단위 금속성 표면의 재생(reproduction)을 넘어서는, 그런 방법으로 생성될 수 있다. 예로서, 전자레인지에서 가열될 때 파괴되지 않는, 인스턴트 밥(ready-made meals)을 위한 포장에 "금속성" 마이크로파-호환성(microwave-compatible) 안전 장치, 로고 또는 라벨링 또는 마킹이 적용될 수 있는데, 이는 이들이 전기적으로 비-전도성 금속성 표면이기 때문이다. 문서 및 지폐에 사용되는 것과 같은 안전 요소는, 이러한 안전 장치가 마이크로파 방사에 의해 파괴될 수 없는 것을 제공하는 추가적인 안전 장치를 사용하는 식으로 제공될 수 있다. 게다가 텔레비전 수상기와 같은 전자 장치는 전기적 비-전도성 금속성 표면으로 제공될 수 있다. 그 경우에 상기 금속층은 물리적 표면에 존재할 필요가 없으며, 또한, 예컨대 이동 층 어셈블리의 부분으로서 또는 하우징 성분의 생성시 사출 성형에 의해서, 유전체 층 사이에 포함될 수 있다.

[0101] 비록 도 2에 나타난 구체예의 래스터는, 그 래스터 폭 D가 좌표 방향 x 및 y에서 동일한, 정사각 래스터이지만, 상기 래스터 폭 D는 x-축 및 y-축 방향으로 상이할 수도 있다. 동일하게, 상기 금속화된 영역(14m)의 모서리 길이(F) 및/또는 상기 비금속화된 영역(14d)의 폭(B)은 상이할 수 있다. 상기 금속화된 영역(14m)은 폐쇄된 윤곽선의 직사각형, 원, 타원 또는 다르게 형성된 영역일 수 있다. 도 2에 나타난 바와 같은 정사각형 래스터의 경우, 정사각형, 원 및 정다면체(polygons)는 상기 금속화된 영역의 윤곽으로서 선호될 수 있다.

[0102] 또한 선 형태의 금속화된 영역(14m)이, 선 형태의 비금속화된 영역(14d)에 의해 서로 떨어져서, 생성될 수 있다. 상기 금속화된 영역(14m)은 결과적으로 선 그리드 또는 래스터에, 즉 일차원 래스터에, 배열될 수 있다. 이러한 필름체는 결과적으로 선 형태의 영역들(14m, 14d)에 수직하게 연장된 방향으로는 절연성이고, 선 형태의 영역들(14m, 14d)에 평행하게 연장된 방향으로는 전도성이다.



- [0103] 도 3은 현재, 상기 래스터 폭이 값  $D_0$  주위로  $\pm 40\%$  만큼 임의로 변하는 제2 구체예를 보여준다. 도 3은, 평면도로 나타나며 거기서 금속화된 영역들(14m) 및 비금속화된 영역들(14d) 모두가 불규칙하게 형성된, 필름체(2)를 포함하는데, 여기서 정사각형 래스터 간의 편차는 40% 이하이다. 이러한 디자인 구성의 경우 예를 들어 무아레 효과 또는 까다로운 회절 효과의 발생을 방지할 수 있다.
- [0104] 도 4는 도 2에 나타난 제1 구체예에서 변형에 의해 형성된 제3 구체예의 도식도를 보여준다.
- [0105] 금속층(34)은 현재, 상호 절연된 금속성 영역(34m) 외에, 상기 금속층(34)의 영역이 서로 연결되어 있고 따라서 도체 트랙(341)을 형성하는 방식으로 구성된다. 이런 식으로 예를 들어 사람의 육안으로 보이지 않는 안테나를 형성할 수 있다. 상기 금속화된 영역(34m, 341)의 하부에 배열된 복제층이 광학적-회절 양각 구조를, 예컨대 홀로그래프의 형태로, 가질 수 있기 때문에, 이런 식으로 안전 요소가 전기적 기능성 요소를 제공받는 것이 또한 가능하다. 이러한 안전 장치의 필름체는 예를 들어 RFID 태그, 즉 라디오파를 사용한 확인에 도움이 되는 회로를 형성하는 추가의 층을 가질 수 있다. 더욱이, 상기 배경 영역, 즉 상기 금속화된 영역들(34m, 341) 사이의 영역은 불투명한 착색층으로 채워질 수 있다.
- [0106] 도 5는 현재 필름체(4)에 적용된 금속층(44)이 실질적으로 투명한 전기 전도성 층 형태인 제4 구체예를 보여준다. 현재, 도 2에 나타난 제1 구체예와 비교하면, 섬 형태의 비금속화된 영역(44d)은, 상호 연결되고 그 방식으로 연속된 전기 전도성 표면 영역을 형성하는, 스트립 형태의 금속화된 영역(44m)에 의해 둘러싸인다. 이 표면 영역은 폐쇄-메시(close-mesh) 네트워크 형태이다. 상기 금속층(44)은 예를 들어 전자기장에 관한 차단으로서 또는 정전하를 없애기 위하여 사용될 수 있다.
- [0107] 또한 추가의 층들, 예를 들어 보호 래커 층 또는 착색 층이 상기 차단 효과에 불리한 영향을 미치지 않고 상기 금속층(44)에 배열될 수 있다. 더욱이, 상기 비금속화된 영역들(44d)에서, 상기 필름체(4)는 스트립 형태의 금속층(44m)과 정합 관계에 있는 투명한 착색 층을 가질 수 있다. 더 잘 알아볼 수 있도록, 상기 래스터 선(14r)을 도 5에 나타냈다(도 2 참조).
- [0108] 도 6은 현재 담체층(50), 제1 복제층(52a), 제1 금속층(54a), 제2 복제층(52b), 제2 금속층(54b) 및 접착층(56)을 포함하는 필름체(5)를 보여준다. 상기 두 개의 금속층들(54a, 54b)은 알려진 얇은 층에서의 경계 효과 발생할 수 있는 그러한 상호 간격으로 배열된다. 또한 상기 두 개의 금속층들(54a, 54b)은 두께가 다를 수 있다. 도 6 구체예에서 상기 담체층(50)에 더 가깝게 배열된 금속층(54a)은 더 얇은 층이다. 이것은 낮은 나노미터 범위의 두께이기 때문에 가시 광선에서 부분적으로 투명하게 보인다. 얇은 금속층의 투명도가 특히 재료-의존적이기 때문에 요구되는 층 두께는 일련의 테스트에 의해 바람직하게 결정된다.
- [0109] 도 7은, 비금속화된 영역(64d)으로 둘러싸인 섬 형태로 금속화된 영역(64m)을 표면에 갖는, 필름체(6)의 평면도를 앞서 이미 기술된 모습으로 보여준다. 도시된 구체예에서 강력한 확대경 또는 현미경과 같은 광학 물품으로만 읽을 수 있는 마이크로텍스트 형태인 미세식별(microidentification)이 상기 영역(64d)에 도입된다. 그러나, 마이크로그래픽을 제공하는 것도 가능하다. 그러나 상기 미세식별은 그것이 금속화된 표면을 갖는 한 상기 비금속화된 영역들(64d)의 전기적 플래시-오버 저항을 낮출 수 있다.
- [0110] 상기 기술된 구체예들은 정합 관계에서 영향을 받는 금속층의 부분적 비금속화를 포함한다. 적어도 영역식(region-wise) 표면 프로파일을 포함하는 복제층 상에 상기 금속층이 배열되기 때문에 이는 손쉽게 가능하다. 만약 현재 상기 복제층에 의해 한정된 면에 대하여, 예를 들어 진공 증착에 의해, 표면적에 대한 균일한 밀도의 금속층을 상기 복제층에 적용하는 것을 상기 시스템이 포함한다면, 표면 프로파일의 국소적 깊이-대-폭 비율에 의존하여 상이한 광학적 밀도를 상기 적용되는 금속층이 갖도록 층 두께 또는 표면적에 대한 밀도가 선택될 수 있다. 만약 현재 상기 금속층이 감광제에 대한 노광 마스크로써 사용된다면, 즉 상기 감광제가 상기 금속층을 통해 노광된다면, 정확한 정합(registry)의 에칭 마스크로 현상될 수 있으며, 상기 금속층은 정확한 정합 관계로 부분적으로 비금속화될 수 있다.
- [0111] 상기 금속화된 영역이 반사 영역 형태여야 하는 경우, 예컨대 깊이-대-폭 비율  $> 2$ 인 비금속화된 영역 하에 배열된 복제층 영역에서 높은 깊이-대-폭 비율의 표면 프로파일이 형성될 수 있고, 상기 금속화된 영역 하의 복제층은 매우 낮은 깊이-대-폭 비율을 가질 수 있다.
- [0112] 종종 영상비라고도 하는, 무차원 깊이-대-폭 비율은 바람직하게는 주기 구조의 표면 배율 측면에서의 특성이다. 이러한 구조는 주기 연속(periodic succession)에서 "피크" 및 "골"을 형성한다. 여기서 "피크" 및 "골" 사이의 간격은 깊이라고 하며 두 개의 "피크" 사이의 간격은 폭이라고 한다. 이때 깊이-대-폭 비율이 커질수록, 상응하여 "피크 면"의 경사가 급해지고 상기 "피크 면"에 증착된 금속층이 상응하여 얇아진다. "골"의 깊이보다 몇 배

큰 상호 간격으로 배열될 수 있는, 불연속적으로 분포된 "피크"를 포함하는 상태인 경우에도 이 효과가 관찰되어야 한다. 이러한 상황에서 상기 깊이-대-폭 비율을 특정함으로써 상기 "골"의 외형을 정확하게 기술하기 위해서는 상기 "골"의 깊이가 상기 "골"의 폭과 관련이 있어야 한다.

[0113] 따라서 상기 금속층의 평균 층 두께가 상기 복제층의 표면 프로파일의 깊이-대-폭 비율  $h/d$ 에 의해 영향을 받을 수 있다. 이는 한편으로는 상기 금속층의 전도도에 영향을 주고 다른 한편으로는 이의 투과 또는 투명도에 영향을 준다.

[0114] 표 1은 광 파장  $\lambda = 550 \text{ nm}$ 에서, 플라스틱 필름들(굴절률  $n = 1.5$ ) 사이에 배열된, Ag, Al, Au, Cr, Cu, Rh 및 Ti의 금속 층의 확인된 반사율을 보여준다. 이 경우에 두께 비  $\epsilon$ 는 금속 층의 두께로부터의 지수(quotient)로 형성되는데, 이는 반사율  $R = \text{최대 } R_{\max}$ 의 80%가 요구되고 두께  $t$ 는 반사율  $R = \text{최대 } R_{\max}$ 의 20%가 요구된다.

금속	$R_{\max}$	80% $R_{\max}$ 에 대한 $t$	20% $R_{\max}$ 에 대한 $t$	$\epsilon$	$h/d$
Ag	0.944	31 nm	9 nm	3.4	1.92
Al	0.886	12 nm	2.5 nm	4.8	2.82
Au	0.808	40 nm	12 nm	3.3	1.86
Rh	0.685	18 nm	4.5 nm	4.0	2.31
Cu	0.557	40 nm	12 nm	3.3	1.86
Cr	0.420	18 nm	5 nm	3.6	2.05
Ti	0.386	29 nm	8.5 nm	3.3	1.86

[표 1]

[0117] 발견적 고찰로부터, 보이는 바와 같이, 은 및 금(Ag 및 Au)은 높은 최대 반사율  $R_{\max}$ 을 가지며 투명성을 형성하기 위하여 상대적으로 낮은 깊이-대-폭 비율을 요구한다. 알루미늄(Al)도 역시 분명히 높은 최대 반사율  $R_{\max}$ 을 가지지만 더 높은 깊이-대-폭 비율을 요구한다. 따라서 바람직하게는 상기 금속 층은 은 또는 금으로부터 형성될 수 있다. 그러나 상기 금속 층이 다른 금속 또는 금속 합금으로 만들어질 수도 있다.

[0118] 표 2는, 선형 사인과 격자 형태에서, 격자 간격 350 nm, 상이한 깊이-대-폭 비율로, 표면 구조에 대한 세밀한 회절 계산으로 얻어진 계산 결과를 보여준다. 상기 표면 구조는 공칭(nominal) 두께  $t_0 = 40 \text{ nm}$ 로 은-코팅된다. 표면 구조에 충돌하는 광선은 파장  $\lambda = 550 \text{ nm}$ (녹색)이고 각각 TE-편광 및 TM-편광된다.

깊이-대-폭 비율	격자 간격 (nm)	깊이 (nm)	반사율(OR) TE	투명도(OT) TE	반사율(OR) TM	투명도(OT) TM
0	350	0	84.5 %	9.4 %	84.5 %	9.4 %
0.3	350	100	78.4 %	11.1 %	50.0 %	21.0 %
0.4	350	150	42.0 %	45.0 %	31.0 %	47.0 %
1.1	350	400	2.3 %	82.3 %	1.6 %	62.8 %
2.3	350	800	1.2 %	88.0 %	0.2 %	77.0 %

[표 2]

[0121] 보이는 바와 같이 특히 투명도는, 깊이-대-폭 비율 외에, 입사광의 편광에 의존적이다. 이 의존도는 표 2에서 다양한 깊이-대-폭 비율  $h/d$ 에 대하여 나타난다.

[0122] 또한 금속층의 투명도 또는 반사율이 파장-의존적이라는 점도 볼 수 있다. 이 효과는 TE-편광된 빛에 대하여 특히 높게 나타난다.

[0123] 추가로, 빛의 입사각이 수직 입사각과 상이할 경우 투명도가 떨어진다는 점, 즉 빛이 수직으로 입사하지 않으면 투명도가 감소한다는 점이 관찰됐다. 이는, 상기 금속 층이 상기 표면 구조의 영역에서 단지 제한된 원뿔(cone) 내의 입사광에서만 투명한 성질을 가질 수 있다는 점을 의미한다. 따라서 상기 금속 층을 경사지게 볼 경우 불투명할 수 있는데, 이 경우에 상기 금속을 선택적 노광 마스크로 사용하기 위하여 이 효과를 사용할 수 있다.

[0124] 도 8 내지 10은 현재, 정확한 정합 관계에서 부분적으로 비금속화되는 금속층의 제조를 위한 구체예를 보여준다.

- [0125] 도 8은 도 1을 참조하여 기술된 필름체(1)와 같이 구성된 다층 필름체(81)를 보여준다. 상기 필름체(81)는 다수의 층을 포함한다. 도시된 구체예에서 이것은 담체 필름(80), 복제층(82) 및 금속층(84)을 구비함과 동시에, 상기 복제층(82)과 떨어져 있는, 담체 필름(80) 면에 적용되는 접착층(86)도 구비한다.
- [0126] 감광층(88)은 상기 금속층(84)에 적용된다.
- [0127] 상기 감광층(88)은 예를 들어 UV-민감성 감광제일 수 있다. 이는 유체 형태에서의 음각 인쇄와 같은 고전적인 코팅 처리에 의해 적용되는 유기 층(organic layer)일 수 있다. 또한 상기 감광층은 증기 증착에 의해 적용되거나 건조 필름의 형태로 적층될 수 있다.
- [0128] 도 9는 상기 접착 층(86) 면으로부터의 상기 감광층(88)의 노광을 보여주는데, 상기 감광층(88)은 현상된 상태로 나타난다.
- [0129] UV 광(89), 노광 마스크로서 작용하는 금속층(84)과 함께 상기 감광층(88)의 노광이 예정된다. 현상 후에 상기 감광층(88)은, 상기 층(88)을 포함하는 영역(88u) 및 현상의 결과 상기 층(88)이 제거된 영역(88b)을 갖는다. 도 9에서 볼 수 있는 바와 같이, 영역 88u는 거기에서 복제층(82)이 낮은 깊이-대-폭 비율로(도시된 구체예에서는 0이다) 형성되는 영역인 반면 영역 88b에서는 상기 복제층(88)이 높은 깊이-대-폭 비율의 표면 구조를 갖는다. 거기에서, 상기 금속층(84)은 상기 영역(88u)에서보다 작은 두께로 형성되어서 상기 금속층(84)이 상기 두개의 영역들에서 상이한 투과를 수반하게 되고 따라서 상기 입사 UV 광은 상이한 각도로 약화된다. 상기 금속층이 지나치게 얇아서 상기 영역(88b)이 시각적으로 관찰될 때 투명해 보일 필요는 없다. 상기 필름체(81)에 대한 비교적 낮은 수준의 총 투과는 상기 감광층(88)에 대한 증가된 노광량(exposure dose)으로 보충될 수 있다. 또한 상기 감광층의 노광은 전형적으로 근자외선(near UV) 영역에서 예정되기 때문에 시각적 조망 효과(viewing impression)는 투과를 평가하는 데 결정적인 것은 아니라는 점을 주의해야 한다.
- [0130] 도 8 내지 10에서 나타난 구체예에서 상기 감광층(88)은 양성(positive) 감광제에서 형성된다. 이러한 감광제의 경우에 노광된 영역은 현상제(developer)에 용해 가능하다. 이와 반대로, 음성 감광제를 사용하면, 노광되지 않은 영역이 현상제에 용해 가능하다. 이런 식으로, 하나의 설계를 사용하여, 정확한 정합 관계에서 상기 금속층(84)의 상이한 영역을 비금속화 하는 것이 가능하다. 게다가 예를 들어 향상된 전기 전도성을 갖는, 도 4에서 앞서 나타난 것과 같은, 도체(conductor) 트랙을 제공하기 위하여 예를 들어 증가된 층 두께를 갖도록 상기 금속층(84)을 제조하는, 연속적인 아연도금 처리에 의해 상기 금속층(84)이 추가로 개질될 수 있다.
- [0131] 도 10은 현재 에칭제에 의해 영역(88b)에서 상기 금속층(84)이 제거된 후의 최종 단계의 필름체(81)를 보여준다. 따라서 상기 금속층(84)은 상기 영역(88u)에 여전히 존재하기만 하고 그런 식으로 상호 전기적으로 절연된 섬을 형성한다.
- [0132] 도 11은 현재 섬 영역들(114)로 임의로 나누어진 다층체(110)를 보여준다. 따라서 래스터 선(114r)도 또한 임의로 형성되고 배열된다. 도 11 구체예에서 상기 래스터 선(114r)은 직선 형태이다. 그러나 그 측면에 있어서 곡선을 포함할 수도 있다. 게다가 상기 선들의 폭은 다를 수 있다. 도 2를 참조하여 앞서 기술된 차원 방정식  $F = D - B$ 를 사용할 수 있거나 또는 비율  $D/B$ 를 결정할 수 있기 위해서, 상기 래스터 폭  $D$  및 폭  $B$ 가 모든 섬 영역(114)에 대한 평균값으로서 확인된다. 도 3을 참조하여 앞서 기술된 것과 같이 상기 래스터 폭  $D$ 에서의 변형은  $< \pm 40\%$ 인 것으로 바람직하게 제공될 수 있다.
- [0133] 상기 섬 영역(114)의 모습 및 크기는 폭넓게 변할 수 있고, 상기 섬 영역의 중심 위치도 마찬가지이다. 그럼에도, 상기 섬 영역은 전형적으로 평균 크기  $< 250 \mu\text{m}$ 이고 평균 섬 크기와 중절부(interruptions)의 폭 사이의 비율은 5와 200 사이이다.
- [0134] 도 11 구체예에서 상기 섬 영역(114)은 금속화될 수 있고 래스터 선(114r)으로 특징되는 배경 영역은 비금속화될 수 있거나, 그 반대일 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

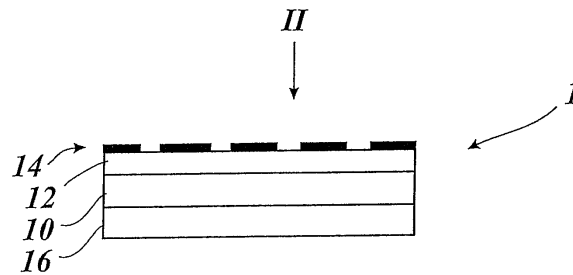
- [0079] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 다수의 구체예를 사용한 앞의 예에 의해 기술되며, 도면에서:
- [0080] 도 1은 제1 구체예의 도식적인 단면도를 보여주고,
- [0081] 도 2는 제1 구체예의 도식적인 평면도를 보여주고,



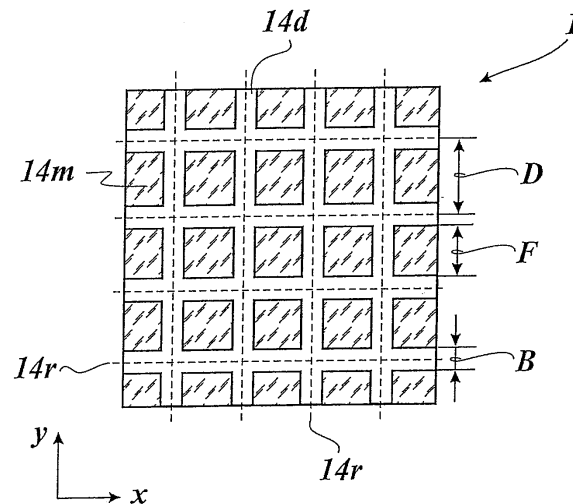
- [0082] 도 3은 제2 구체예의 도식적인 평면도를 보여주고,  
 [0083] 도 4는 제3 구체예의 도식적인 평면도를 보여주고,  
 [0084] 도 5는 제4 구체예의 도식적인 평면도를 보여주고,  
 [0085] 도 6은 제5 구체예의 도식적인 단면도를 보여주고,  
 [0086] 도 7은 제6 구체예의 도식적인 평면도를 보여주고,  
 [0087] 도 8은 제1 구체예의 제조 단계의 도식적인 단면도를 보여주고,  
 [0088] 도 9는 도 8에 나타난 바와 같은 추가의 제조 단계를 보여주고,  
 [0089] 도 10은 도 8에 나타난 바와 같은 최종적인 제조 단계를 보여주고, 또한  
 [0090] 도 11은 제7 구체예의 도식적인 평면도를 보여준다.

## 도면

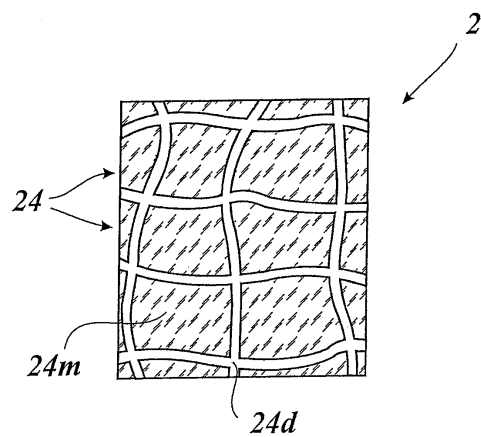
### 도면1



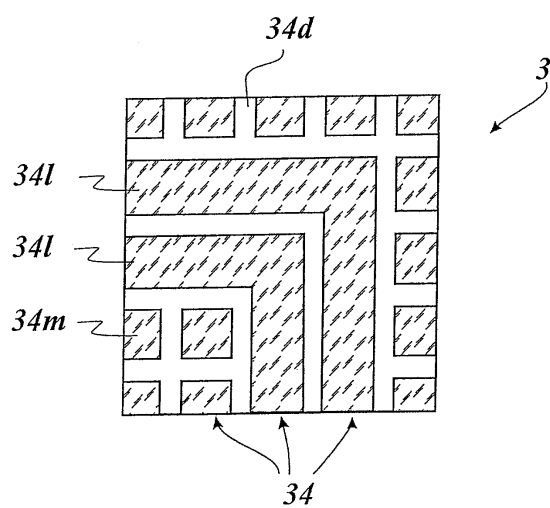
### 도면2



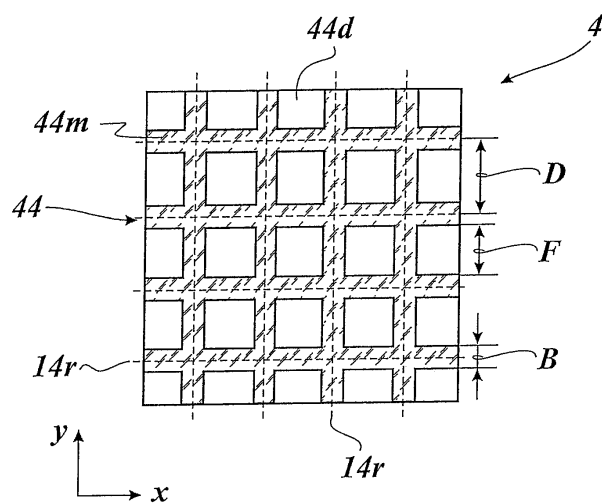
도면3



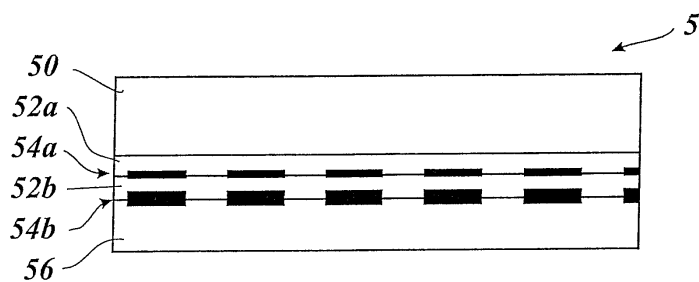
도면4



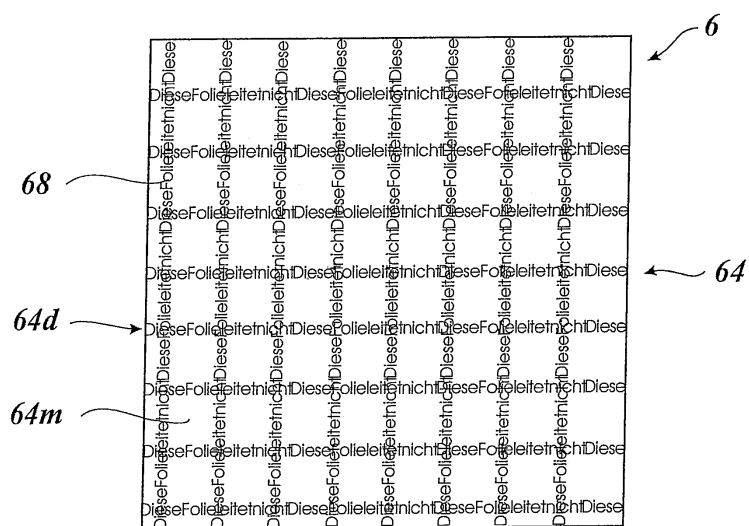
도면5



도면6



도면7



도면8

