



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월07일  
(11) 등록번호 10-1358783  
(24) 등록일자 2014년01월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05B 33/10 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-7008557  
(22) 출원일자(국제) 2009년10월15일  
심사청구일자 2012년08월22일  
(85) 번역문제출일자 2009년04월27일  
(65) 공개번호 10-2009-0077928  
(43) 공개일자 2009년07월16일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/081336  
(87) 국제공개번호 WO 2008/048913  
국제공개일자 2008년04월24일  
(30) 우선권주장  
11/551,276 2006년10월20일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US06770337 B2\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
(72) 발명자  
팻츠 존 이.  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
윌크 마틴 비.  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
(74) 대리인  
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 28 항

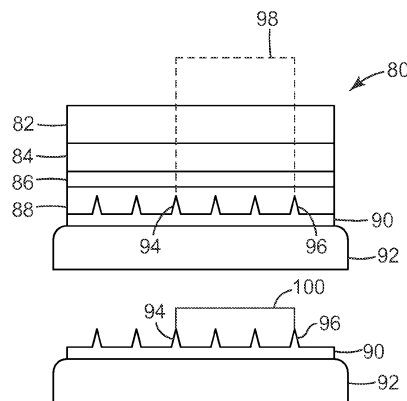
심사관 : 엄인권

(54) 발명의 명칭 구조화된 열 전사 도너

(57) 요약

기관, 기관을 덮는 광열 변환 층, 및 광열 변환 층을 덮는 전사 층을 갖는 레이저 열전사(LITI) 도너 필름이 제공된다. 전사 층의 표면은 전사 층 내에 엠보싱되거나 달리 부여된, 연속적 또는 불연속적 패턴의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 포함한다. 특징부는 전사 층의 일부분을 특징부에 의해 한정된 패턴으로 이형시켜서 영구 수용체로 전사하는 것을 돕는 과단점을 제공한다.

대표도 - 도6a



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

레이저 열전사(laser induced thermal imaging, LITI) 도너 필름이며,  
 기판;  
 기판을 덮는 광열 변환 층; 및  
 광열 변환 층을 덮는 전사 층  
 을 포함하며,  
 전사 층의 표면은 전사 층 내로 연장되는 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부(feature)를 포함하고,  
 도너 필름은 전사 층의 적어도 일부분을 특징부에 의해 한정된 패턴으로 수용체로 전사하도록 구성되고 배열되  
 며,  
 상기 도너 필름은, 상기 특징부에 의해 한정된 패턴으로 상기 수용체에 전사되는 상기 전사층의 부분에 파단점  
 을 형성하는 LITI 도너 필름.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 광열 변환 층과 전사 층 사이에 개재된 중간 층을 추가로 포함하는 LITI 도너 필름.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 중간 층의 표면은 전사 층 내로 연장되는 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 포  
 함하는 LITI 도너 필름.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부는 광열 변환 층에 대향한 전사 층의 표면에서 새김 눈  
 (indentation)을 포함하는 LITI 도너 필름.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부는 감광 층으로부터 패터닝된 영역을 포함하는 LITI 도  
 너 필름.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 전사 층은 전사된 부분의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부의 패턴을 사실상  
 보존하면서, 전사 층의 적어도 일부분을 영구 수용체로 전사하도록 구성되고 배열되는 LITI 도너 필름.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 전사 층은 유기 재료를 포함하는 LITI 도너 필름.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 전사 층은 무기 재료를 포함하는 LITI 도너 필름.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부는 연속적 패턴을 형성하는 LITI 도너 필름.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부는 불연속적 패턴을 형성하는 LITI 도너 필름.

### 청구항 11

레이저 열전사(LITI) 도너 필름의 제조 방법이며,

표면 및 상기 표면에 적용된 광열 변환 층을 갖는 기판을 제공하는 단계;

광열 변환 층 위에 전사 층을 적용하는 단계; 및

전사 층의 표면 내로 연장되는 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 형성하도록 전사 층의 표면을 처리하는 단계

를 포함하고,

도너 필름은 전사 층의 적어도 일부분을 특징부에 의해 한정된 패턴으로 수용체로 전사하도록 구성되고 배열되며,

상기 도너 필름은, 상기 특징부에 의해 한정된 패턴으로 상기 수용체에 전사되는 상기 전사 층의 부분에 파단점을 형성하는 방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 광열 변환 층과 열 전사 층 사이에 중간 층을 적용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 중간 층의 표면에서 전사 층 내로 연장되는 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 형성하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 14

제11항에 있어서, 광열 변환 층에 대향한 전사 층의 표면에 새김 눈을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 15

제11항에 있어서, 감광 층으로부터 패터닝된 영역을 형성하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 16

제11항에 있어서, 전사된 부분의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부의 패턴을 사실상 보존하면서, 전사 층의 적어도 일부분을 영구 수용체로 전사하도록 구성하고 배열하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 17

제11항에 있어서, 적용하는 단계는 전사 층을 위해 유기 재료를 사용하는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 18

제11항에 있어서, 적용하는 단계는 전사 층을 위해 무기 재료를 사용하는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 19

제11항에 있어서, 처리하는 단계는 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 연속적 패턴으로서 형성하는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 20

제11항에 있어서, 처리하는 단계는 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 불연속적 패턴으로서 형성하는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 21

미세구조화된 또는 나노구조화된 물품의 제조 방법이며,

기판,

기판을 덮는 광열 변환 층, 및

광열 변환 층을 덮는 전사 층 - 전사 층의 표면은 전사 층 내로 연장되는 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 포함함 -

을 포함하는 레이저 열전사(LITI) 도너 필름을 제공하는 단계;

전사 층이 영구 수용체의 표면과 접촉하도록 LITI 도너 필름을 영구 수용체의 표면에 맞당게 배치시키는 단계; 및

전사 층의 적어도 일부분을 특징부에 의해 한정된 패턴으로 영구 수용체의 표면으로 선택적으로 전사하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 22

제21항에 있어서, 제공하는 단계는 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 연속적 패턴으로서 형성하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 23

제21항에 있어서, 제공하는 단계는 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 불연속적 패턴으로서 형성하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 24

제21항에 있어서, 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부는 전사 층 내에서 제1 패턴을 형성하고, 영구 수용체의 표면은 제1 패턴과 사실상 정합하는 제2 패턴을 형성하는 구조물을 가지며, 배치하는 단계는 제1 패턴을 제2 패턴과 사실상 정렬시키는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 25

제21항에 있어서, 전사하는 단계는 용융가능한 요소를 영구 수용체로 전사하는 단계를 포함하고, 상기 방법은 전사하는 단계에 이어서 용융가능한 요소를 용융시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

## 청구항 26

제21항에 있어서, 제공하는 단계는 전사 층을 위해 유기 발광 다이오드 재료, 형광 재료, 또는 인광 재료를 사용하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 27

제21항에 있어서, 전사하는 단계는 상기 일부분을 컬러 필터의 제작의 일부로서 전사하는 단계를 포함하는 방법.

## 청구항 28

미세구조화된 또는 나노구조화된 물품의 제조 방법이며,

기판,

기판을 덮는 광열 변환 층, 및

광열 변환 층을 덮는 전사 층

을 포함하는 레이저 열전사(LITI) 도너 필름을 제공하는 단계;

LITI 도너 필름을 영구 수용체의 표면에 맞당게 배치시키는 단계 - 영구 수용체의 표면은 공구를 포함하고, 공구는 공구의 표면으로부터 멀리 연장되는 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 가지며, 전사 층은 공구의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부와 접촉함 - ; 및

전사 층의 적어도 일부분을 특징부에 의해 한정된 패턴으로 공구를 갖는 영구 수용체의 표면으로 선택적으로 전사하는 단계

를 포함하는 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 미세구조화된(microstructured) 또는 나노구조화된(nanostructured) 열 전자 도너(donor)에 관한 것이다. 본 발명은 또한 소자를 제작하기 위한 미세구조화된 또는 나노구조화된 열 전자 도너의 제조 및 사용 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 산업 및 소비자 응용에서, 특히 전자 장치에서 사용되는 많은 물품 및 소자의 크기를 감소시키기 위한 일반적인 경향이 존재한다. 또한, 다양한 물품 및 소자는 미세구조화된 표면을 이용한다. 이들 물품 및 소자는 흔히 미세구조화된 또는 나노구조화된 표면, 층 또는 구성요소를 필요로 한다. 미세구조화된 그리고 나노구조화된 표면 및 층은, 예를 들어 필름, 테이프, 코팅된 접착제, 광학 소자, 유기 발광 다이오드(OLED) 소자, 전계 발광 소자, 디스플레이 장치용 전계 방출 캐소드, 모세관 채널을 갖는 유체 제어 필름, 생체 분석 및 생체 분자 처리 소자, 화학 센서, 생체 흡수 기관(substrate), 및 패터닝된 전자 구성요소 및 회로에서 유용할 수 있다.

[0003] 적어도 몇몇 경우에, 원하는 기관 상에 이러한 나노구조화된 특징부(feature), 층, 표면, 및 구성요소를 형성하는 것이 불편하거나, 경제적으로 불가능하거나, 또는 어렵다. 예를 들어, 전계 방출 소자의 나노구조화된 특징부는 기관 상에 원하는 패턴으로 형성하기가 어려울 수 있다. 기관 상에 작은 특징부를 패터닝하기 위한 공지된 기술은, 예를 들어 나노구조화된 특징부의 이전에 형성된 층의 일부분을 제거하기 위한 용제(ablation) 또는 접착제 리프트-오프(lift-off) 기술을 포함한다. 그러나, 이러한 방법은 복수의 단계를 필요로 할 수 있고, 과도한 폐재료를 생성할 수 있고, 고가인 경향이 있다.

### 발명의 상세한 설명

[0004] 본 발명에 따른 LITI 도너 필름은 기관, 기관을 덮는 광열 변환 층, 및 광열 변환 층을 덮는 전자 층을 포함한다. 전자 층의 표면은 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 포함하고, 도너 필름은 전자 층의 적어도 일부분을 특징부에 의해 한정된 패턴으로 수용체로 전자하도록 구성되고 배열된다.

[0005] 본 발명에 따른, LITI 도너 필름의 제조 방법은 하기의 단계를 포함한다: 표면 및 이에 적용된 광열 변환 층을 갖는 기관을 제공하는 단계; 광열 변환 층 위에 전자 층을 적용하는 단계; 및 도너 필름이 전자 층의 적어도 일부분을 특징부에 의해 한정된 패턴으로 수용체로 전자하도록 구성되고 배열되도록, 전자 층의 표면에 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 형성하기 위해 전자 층의 표면을 처리하는 단계.

[0006] 본 발명에 따른, 미세구조화된 또는 나노구조화된 물품을 제조하는 제1 방법은 하기의 단계를 포함한다: LITI 도너 필름을 제공하는 단계; 전자 층이 영구 수용체의 표면과 접촉하도록 LITI 도너 필름을 영구 수용체의 표면에 맞게 배치시키는 단계; 및 전자 층의 적어도 일부분을 영구 수용체의 표면으로 선택적으로 전사하는 단계. 제1 방법을 위한 LITI 도너 필름은 기관, 기관을 덮는 광열 변환 층, 및 광열 변환 층을 덮는 전자 층을 포함하며, 전자 층은 도너 필름이 전자 층의 적어도 일부분을 특징부에 의해 한정된 패턴으로 수용체로 전자하도록 구성되고 배열되도록 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 갖는다.

[0007] 본 발명에 따른, 미세구조화된 또는 나노구조화된 물품을 제조하는 제2 방법은 하기의 단계를 포함한다: LITI 도너 필름을 제공하는 단계; LITI 도너 필름을 복수의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 갖는 공구를 포함하는 영구 수용체의 표면에 맞게 배치시키는 단계 - 전자 층은 공구의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부와 접촉함 - ; 및 전자 층의 적어도 일부분을 공구를 갖는 영구 수용체의 표면으로 선택적으로 전사하는 단계. 제2 방법을 위한 LITI 도너 필름은 기관, 기관을 덮는 광열 변환 층, 및 광열 변환 층을 덮는 전자 층을 포함하며, 전자 층은 도너 필름이 전자 층의 적어도 일부분을 특징부에 의해 한정된 패턴으로 수용체로 전자하도록 구성되고 배열되도록 되어 있다.

### 실시예

[0021] 본 발명의 실시예는 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 한정하는 표면을 구비한 층을 갖는 물품의 형성 뿐만 아니라, 물품을 제작하기 위한 열 전자 도너 및 방법에 적용될 수 있다.

[0022] 본 명세서에서 순서(예컨대, 수행되는 단계들의 순서, 기관 상의 층들의 순서 등)를 명기하는 것은 항목들이 명

기된 바와 같은 순서로 나타나는 한, 명기된 항목들 사이의 중간체를 배제하고자 하는 것이 아님을 이해해야 한다. 또한, 본 명세서에 사용되는 바와 같이,

- [0023] "소자"라는 용어는 더 큰 시스템을 형성하기 위해 단독으로 또는 다른 구성요소들과 조합하여 사용될 수 있는 전자 또는 광학 구성요소를 포함한다.
- [0024] "미세구조화된"이라는 용어는 1 밀리미터 미만의 적어도 하나의 치수(예컨대, 높이, 길이, 폭, 또는 직경)를 갖는 표면의 특징부를 말한다.
- [0025] "나노구조물"이라는 용어는 1 마이크로 미만의 적어도 하나의 치수(예컨대, 높이, 길이, 폭, 또는 직경)를 갖는 표면의 특징부를 말한다.
- [0026] 미세구조물 또는 나노구조물은 표면으로부터 돌출되거나, 표면 내로 연장되거나, 조합되어, 비평탄 표면을 생성할 수 있다.
- [0027] 구조화된 접착제를 표면 상에 구비한 필름의 예가, 둘 다 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제6,524,675호 및 제6,123,890호에 설명되어 있다.
- [0028] LITI 도너 필름 및 패터닝(patterning)
- [0029] 도 1은 패터닝된 LITI 도너 필름(10)을 도시하는 측면도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, LITI 도너 필름(10)은 전형적으로 도너 기관(12), 광열 변환(light-to-heat conversion, LTHC) 층(14), 선택적인 중간 층(16), 및 전사 층(18)을 포함한다.
- [0030] 예시적인 LITI 도너 필름의 다양한 층, 및 이의 이미지형성 방법이 미국 특허 제6,866,979호; 제6,586,153호; 제6,468,715호; 제6,284,425호; 및 제5,725,989호에 보다 완전하게 설명되어 있으며, 이들 모두는 마치 완전하게 기재된 것처럼 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0031] 도너 기관(12)은 열 전사 도너 (필름)(10)의 층들에 대한 지지를 제공한다. 다른 적합한 유형의 중합체 필름은 폴리에스테르 필름, 예를 들어 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 또는 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 필름이다. 그러나, 광이 가열 및 전사를 위해 사용된다면, 충분한 광학적 특성을 구비한 다른 필름이 사용될 수 있다. 도너 기관은, 적어도 몇몇 경우에, 균일한 코팅이 형성될 수 있도록 평탄하다. 도너 기관은 또한 전형적으로 열 전사 도너 내의 임의의 층(예컨대, LTHC 층)의 가열에도 불구하고 안정적으로 유지되는 재료로부터 선택된다. 도너 기관에 대한 적합한 두께는, 예를 들어 0.025 밀리미터(mm) 내지 0.15 mm, 바람직하게는 0.05 mm 내지 0.1 mm의 범위이지만, 더 두껍거나 더 얇은 도너 기관이 사용될 수 있다.
- [0032] LTHC 층(14)은 전형적으로 열 전사 도너로부터 영구 수용체로의 전사 층의 전사를 가능케 하기 위해 입사 방사선(예컨대, 레이저 광)을 흡수하고 입사 방사선의 적어도 일부분을 열로 변환하는 방사선 흡수체를 포함한다. 대안적으로, 방사선 흡수체는 LTHC 층에 더하여 또는 그 대신에 도너 필름의 하나 이상의 다른 층들 내에 포함될 수 있다. 전형적으로, LTHC 층 (또는 다른 층) 내의 방사선 흡수체는 전자기 스펙트럼의 적외, 가시, 및/또는 자외 영역 내의 광을 흡수한다. 방사선 흡수체는 전형적으로 선택된 이미지형성 방사선에 대해 고도로 흡수성이어서, 0.2 내지 3, 바람직하게는 0.5 내지 2의 범위 내의 이미지형성 방사선의 파장에서 광학 밀도를 제공한다. 적합한 방사선 흡수 재료는, 예를 들어 염료(예컨대, 가시광선 염료, 자외선 염료, 적외선 염료, 형광 염료, 및 방사선 편광 염료), 안료, 금속, 금속 화합물, 금속 필름, 및 다른 적합한 흡수 재료를 포함할 수 있다. 다른 적합한 방사선 흡수체의 예는 카본 블랙, 금속 산화물, 및 금속 황화물을 포함할 수 있다.
- [0033] 선택적인 중간 층(16)은 전사 층의 전사되는 부분의 손상 및 오염을 최소화하기 위해 열 전사 도너에 사용될 수 있고, 또한 전사 층의 전사되는 부분에서의 왜곡을 감소시킬 수 있다. 중간 층은 또한 열 전사 도너의 나머지에 대한 전사 층의 부착에 영향을 줄 수 있다. 전형적으로, 중간 층은 높은 내열성을 갖는다. 바람직하게는, 중간 층은 이미지형성 조건 하에서 특히 전사되는 이미지가 비기능적이 되게 하는 정도로 왜곡되거나 화학적으로 분해되지 않는다. 중간 층은 전형적으로 전사 공정 동안에 LTHC 층과 접촉하여 유지되고, 전사 층(예컨대, 나노구조화된 층 및 선택적으로 이형 층)과 함께 사실상 전사되지 않는다. 적합한 중간 층은, 예를 들어 중합체 필름, 금속 층(예컨대, 증착 금속 층), 무기 층(예컨대, 무기 산화물(예컨대, 실리카, 티타니아, 및 다른 금속 산화물)의 졸-겔 침착 층 및 증착 층), 및 유기/무기 복합 층을 포함한다. 중간 층 재료로서 적합한 유기 재료는 열경화성 및 열가소성 재료를 포함한다. 적합한 열경화성 재료는 가교 결합되거나 가교 결합 가능한 폴리아크릴레이트, 폴리메타크릴레이트, 폴리에스테르, 에폭시 및 폴리우레탄을 포함하지만 그에 제한되지 않는, 열, 방사, 또는 화학적 처리에 의해 가교 결합될 수 있는 수지를 포함한다. 열경화성 재료는, 예를 들어 열가

소성 전구체로서 LTHC 층 상으로 코팅된 후에 가교 결합되어, 가교 결합 중간 층을 형성할 수 있다. 중간 층은, 예를 들어 광 개시제, 계면활성제, 안료, 가소제 및 코팅 보조제를 포함한, 첨가제를 함유할 수 있다.

[0034] 전사 층(18)은 전형적으로 수용체로의 전사를 위한 하나 이상의 층을 포함한다. 이러한 하나 이상의 층들은 유기, 무기, 유기 금속, 및 다른 재료를 사용하여 형성될 수 있다. 유기 재료는, 예를 들어 소분자(small molecule) 재료, 중합체, 올리고머, 덴드리머(dendrimer), 및 과다분지형(hyperbranched) 재료를 포함한다. 열 전사 층은, 예를 들어 디스플레이 장치의 발광 소자, 전자 회로, 저항, 커패시터, 다이오드, 정류기, 전계 발광 램프, 기억 소자, 전계 효과 트랜지스터, 쌍극 트랜지스터, 단접합 트랜지스터, 금속 산화물 반도체(MOS) 트랜지스터, 금속-절연체-반도체 트랜지스터, 전하 결합 장치, 절연체-금속-절연체 적층체, 유기 도체-금속-유기 도체 적층체, 집적 회로, 광 검출기, 레이저, 렌즈, 도파관, 회절 격자, 홀로그램 소자, 신호 처리용 필터(예컨대, 애드-드롭(add-drop) 필터, 게인-평탄화 필터, 차단 필터 등), 광학 필터, 거울, 분할기, 결합기, 조합기, 변조기, 센서(예컨대, 소실파 센서, 위상 변조 센서, 간섭 센서 등), 광 공진기, 압전 소자, 강유전성 소자, 박막 배터리, 또는 이들의 조합, 예를 들어 광학 디스플레이를 위한 능동 매트릭스 어레이로서의 전계 효과 트랜지스터 및 유기 전계 발광 램프의 조합을 형성하도록 사용될 수 있는 전사 층을 포함할 수 있다. 다른 물질이 다중 구성요소 전사 조립체 또는 단일 층을 전사함으로써 형성될 수 있다.

[0035] 전사 층(18)을 수용하기 위한 영구 수용체는 투명 필름, 디스플레이 블랙 매트릭스, 전자 디스플레이의 수동 및 능동 부분, 금속, 반도체, 유리, 다양한 종이, 및 플라스틱을 포함하지만 이들로 한정되지 않는 특정 응용에 적합한 임의의 품목일 수 있다. 수용체 기판의 예는 양극산화 알루미늄 및 다른 금속, 플라스틱 필름(예컨대, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌), 인듐 주석 산화물 코팅된 플라스틱 필름, 유리, 인듐 주석 산화물 코팅된 유리, 가요성 회로, 회로 보드, 규소 또는 다른 반도체, 및 다양한 상이한 유형의 종이(예컨대, 충전되거나 충전되지 않은 종이, 캘린더링된 종이, 또는 코팅된 종이)를 포함한다.

[0036] 방사선(예컨대, 광)을 사용한 열 전사를 위해서, 다양한 방사선 방출원이 LITI 도너 필름과 함께 사용될 수 있다. 아날로그 기술(예를 들어, 마스크를 통한 노광)을 위해서, 고출력 광원(예를 들어, 제논 섬광 램프 및 레이저)이 유용하다. 디지털 이미지형성 기술을 위해서는, 적외선, 가시광선 및 자외선 레이저가 특히 유용하다. 적합한 레이저는, 예를 들어 고출력(예컨대,  $\geq 100$  mW) 단일 모드 레이저 다이오드, 섬유 결합형 레이저 다이오드, 및 다이오드-펌핑형 고체 레이저(예컨대, Nd:YAG 및 Nd:YLF)를 포함한다. 레이저 노광 지속 시간은 예를 들어 약 0.1 마이크로초 내지 100 마이크로초의 범위 내일 수 있고, 레이저 플루언스(fluence)는 예를 들어 약  $0.01 \text{ J/cm}^2$  내지 약  $1 \text{ J/cm}^2$ 의 범위 내일 수 있다. 이미지형성 동안에, 열 전사 층은 전형적으로 전사 층의 적어도 일부분을 수용하도록 된 영구 수용체와 밀접 접촉한다. 적어도 몇몇 경우에, 압력 또는 진공이 열 전사 층을 수용체와 밀접 접촉하도록 유지하기 위해 사용될 수 있다. 그리고 나서, 패턴에 따른 열 전사 층으로부터 수용체로의 전사 층의 이미지 방식 전사를 수행하도록 방사선 흡수체를 포함하는 LTHC 층 또는 다른 층을 이미지 방식으로(예컨대, 디지털 방식으로 또는 마스크를 통한 아날로그 노광에 의해) 가열하기 위해 방사선 공급원이 사용될 수 있다.

[0037] 구조화된 전사 층

[0038] 도 2a 및 도 2b는 공구에 의해 엠보싱된 전사 층을 포함하는 LITI 도너 필름(20)을 도시한다. 도너 필름(20)은 기관(22), LTHC 층(24), 선택적인 중간 층(26), 및 전사 층(28)을 포함한다. 필름(20)에서, 기관(22), LTHC(24), 선택적인 중간 층(26), 및 전사 층(28)은 전술된 그리고 구조화되기 이전인 기관(12), LTHC(14), 중간 층(16), 및 전사 층(18)과 각각 대응할 수 있고, 필름(20)은 전술된 예시적인 방법을 사용하여 구성되고 이미징형성될 수 있다.

[0039] 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부(32)를 갖는 공구(30)가 도 2a에 도시된 바와 같이 전사 층(28)의 표면을 엠보싱하기 위해 사용된다. 공구를 사용하는 엠보싱은 중합체 코팅이 전사 층으로서 사용될 때 특히 유용하다. 엠보싱에 이어서 그리고 도 2b에 도시된 바와 같이, 전사 층(28)은 전사 층 내로 만입된 그리고 특징부(32)와 대응하는 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부(34)를 갖는다. 공구(30)는 전형적으로 기계가공된 금속 재료로부터 형성되며, 예를 들어 와이어 전기 방전 기계가공, 다이아몬드 선삭 기계가공, 플라이커팅(flycutting), 밀링, 연삭, 각인(engraving), 에칭, 포토리소그래피, 또는 임의의 미세복제 기술을 사용하여 제작될 수 있다. 공구(30)는 또한 반도체 장치 제조 공정 또는 레이저 제거를 포함한 다양한 다른 공정을 사용하여, 경질이지만 비금속인 공구로부터 형성될 수 있다. 공구(30)는 전사 층 내로 연장되는 특징부(34)를 생성하도록 전사 층(28)을 사실상 엠보싱하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 공구(30)는 전사 층(28)의 표면을 엠보싱하기 위해 압력 및 열을 사용하여 전사 층(28)에 맞닿아 배치될 수 있고, 그리고 나서 공구(30)는 필름(2

0)의 이미지형성 이전에 제거된다.

[0040] 공구(30)의 구조화된 부분(32)은 미세구조화되거나, 나노구조화되거나, 또는 이들의 조합일 수 있고, 구조화된 부분은 임의의 2차원 기하학적 패턴으로 구성될 수 있다. 패턴은 연속적 특징부, 불연속적 특징부, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 불연속적 특징부는 예를 들어 미세 절취선(microperforation)을 형성하기 위해 사용될 수 있는데, 미세 절취선은 미세 절취선을 따라 이미지형성될 때 전사 층의 이형(release)을 돕는다. 특히 유용한 패턴은 연속적 또는 불연속적 특징부들의 미세구조화된 또는 나노구조화된 타일(tile)들을 형성하는, 사실상 직사각형인 특징부들의 격자(grid)를 포함할 수 있다. 격자는 필름(20)의 이미지형성시 파단점(break point)을 제공할 수 있다. "파단점"이라는 용어는 이미지형성시 전사 층의 일부분의 이형을 돕는 영역을 말하는데, 예를 들어, 파단점은 전사 층의 최대 두께보다 더 얇은 전사 층의 영역 또는 전사 층의 다른 영역과 비교하여 더 쉽게 이형되는 전사 층의 보다 약한 영역을 포함할 수 있다.

[0041] 중합체 전사 층에 더하여, 무기(예컨대, 질화규소, 인듐 주석 산화물, 금속 등) 코팅이 전사 층을 형성하며 구조화될 수 있다. 가단성(malleable) 금속이 전사 층을 형성하면, 이는 공구(30)에 대해 전술한 바와 같이 기계적 엠보싱을 통해 구조화될 수 있다. 취성 무기 재료(예컨대, 세라믹, 유리 등)가 전사 층을 형성하면, 이는 전사 층 내에 미세구조화된 또는 나노구조화된 패턴을 형성하도록 레이저 제거를 통한 것과 같은 다른 방식으로 구조화될 수 있다. 레이저 제거에 대한 대안은 구조화된 전사 층을 형성하기 위해 도너 필름 상으로의 스크린형 새도우 마스크(screen-like shadow mask)를 통한 무기 재료의 침착을 포함한다. 다른 대안은 전사 층을 형성하기 위한 도너 필름 상으로의 무기 재료의 침착과, 이어서 전사 층 재료 내에 구조화된 패턴을 생성하기 위하여 절취선 또는 분할선을 에칭하는 리소그래피 방법의 사용을 포함한다. 이들 방법은 예를 들어 금속 호일(foil)을 전사하기 위한 유용한 방법을 제공할 수 있다. 특히, 전사 층을 형성하도록 침착된 후에, 금속 호일은 파단점을 위한 특징부를 생성하도록 레이저 에칭되고, 그리고 나서 금속 호일의 일부분을 영구 수용체로 전사하도록 파단점들의 일부분을 따라 이미지형성될 수 있다. 대안으로서, 금속 호일 또는 다른 가용성 요소들은 이들을 소결시키거나 달리 처리하여 전사된 파단점을 제거하고 전사된 타일 또는 다른 구조물을 용융시키는 것을 수반하는 이미지형성 후 단계(post-imaging step)를 거칠 수 있다. 이러한 이미지형성 후 소결 단계는 서로 물리적으로 접촉하게 되고 가능하게는 서로 전기 신호를 전달할 수 있는 전사된 구조물들을 제공할 수 있다.

[0042] 도 3은 전사 층 및 구조화된 중간 층을 포함하는 LITI 도너 필름(36)을 도시한다. 도너 필름(36)은 기판(38), LTHC 층(40), 중간 층(42), 및 전사 층(44)을 포함한다. 필름(36)에서, 기판(38), LTHC(40), 중간 층(42), 및 전사 층(44)은 전술된 그리고 구조화되기 이전인 기판(12), LTHC(14), 중간 층(16), 및 전사 층(18)과 각각 대응할 수 있고, 필름(36)은 전술된 예시적인 방법을 사용하여 구성되고 이미지형성될 수 있다. 중간 층(42)은 전사 층(44) 내에 만입된 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부(46)를 갖는다. 중간 층(42)은 다양한 방식으로 구조화될 수 있다. 예를 들어, 구조화된 중간 층의 반대 표면 형상을 본질적으로 갖는 공구가, 전술된 바와 같이 공구(30)가 전사 층을 엠보싱하는 데 사용되는 것과 동일한 방식으로, 중간 층(42)을 구조화하는 것에 대해 사용될 수 있다. 전사 층(42)이 중간 층(42) 위에 적용되면, 전사 층(44) 내로 연장되는 특징부(46)가 전사 층 내에 파단점을 생성한다. 중간 층(42)은 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부들의 임의의 2차원 구성을 구비하는 상태로 생성될 수 있다. 대안으로서, 중간 층이 사용되지 않으면, 전사 층 내로 구조물을 부여하기 위해 LTHC 층이 동일 또는 유사한 방식으로 구조화될 수 있다.

[0043] 도 4는 감광 층으로부터 패턴닝된 영역을 갖는 전사 층을 포함하는 LITI 도너 필름(48)을 도시한다. 도너 필름(48)은 기판(50), LTHC 층(52), 선택적인 중간 층(54), 및 전사 층(56)을 포함한다. 필름(48)에서, 기판(50), LTHC(52), 선택적인 중간 층(54), 및 전사 층(56)은 전술된 그리고 구조화되기 이전인 기판(12), LTHC(14), 중간 층(16), 및 전사 층(18)과 각각 대응할 수 있고, 필름(48)은 전술된 예시적인 방법을 사용하여 구성되고 이미지형성될 수 있다. 일련의 미세구조화된 또는 나노구조화된 영역(58)들이 감광 중간 층(54) 내에 생성된다. 전사 층(56)의 적용 전에, 영역(58)은 감광 중간 층(54) 상으로의 전사 층(56)의 코팅 시에 취약점 및 이에 따라 파단점을 생성하기에 충분한 강도 및 지속 시간의 광에 노광된다. 예를 들어, 영역(58)은 마스크를 통해 광에 노광될 수 있다. 그러한 파단점은 이미지형성시 전사 층(56)의 일부분의 이형을 돕는 데 사용될 수 있다. 감광 중간 층(54)은 미세구조화된 또는 나노구조화된 영역들의 임의의 2차원 구성을 구비하는 상태로 생성될 수 있다.

[0044] 전술한 구조화된 전사 층들 중 임의의 층이 추가의 특징부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 이들은 필름에 대한 평면내(in-plane)에서 등방성이고 평면내 방향에 수직인 z-방향으로 비등방성인 복수의 층들을 의미하는, 층화된 층들을 포함할 수 있다. 그러한 층들의 예가 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제5,882,774호(존자(Jonza) 등)에 개시되어 있다. 전사 층들은 또한 구조물 상 구조물(structure on structure) 패턴을 포함할

수 있다. 예를 들어, 이들은 미세구조화된 특징부 상에 나노구조화된 특징부를 가질 수 있다. 이들은 또한 복수 유형의 특징부들의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전사 층은 가능하게는 일 면 상에서의 구조화된 중간 층의 사용 및 반대 면을 구조화하기 위한 공구의 사용에 의해, 양 면에서 구조화될 수 있다. 전사 층의 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부들은 규칙적 패턴, 불규칙적 패턴, 무작위 패턴, 또는 준무작위 패턴으로 배열될 수 있다. 특징부들의 패턴은 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, 연속적 또는 불연속적일 수 있다. 특징부들의 패턴은 영구 수용체로의 전사 후에 사실상 보유되거나 보존될 수 있지만, 그럴 필요는 없다.

[0045] 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부의 형상은 전사 층의 특정 광학적 또는 기계적 특성을 제공하도록 구성될 수 있다. 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부들은 사실상 균일한 길이 및 형상의 것일 수 있지만, 그럴 필요는 없다. 특징부를 위한 치수의 예시적인 범위는 다음과 같다: 평면내 방향(레이저 빔 스캔의 평면에 대해 사실상 평행한 방향)에서, 특징부들은 약 0.01 마이크로미터 내지 100 마이크로미터의 범위일 수 있고, 특징부들의 높이(평면내 방향에 대해 사실상 수직인 z-방향)는 약 1 나노미터 내지 10 마이크로미터 또는 심지어 100 마이크로미터의 범위일 수 있다.

[0046] 도 5a는 전사 층의 일부분을 영구 수용체(70)로 전사하기 위한, 전사 층을 포함하는 LITI 도너 필름(60)의 이미지형성을 도시한다. 도 5b 및 도 5c는 구조화된 전사 층(68)의 일부분의 전사 이전 및 이후 각각의, LITI 도너 필름(60)의 이미지형성을 도시하는 평면도이다. 도너 필름(60)은 기판(62), LTHC 층(64), 선택적인 중간 층(66), 및 전술된 것과 같고 파단점(72, 74)들에 의해 나타내어진 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부, 또는 조합을 갖는 구조화된 전사 층(68)을 포함한다. 필름(60)에서, 기판(62), LTHC(64), 및 선택적인 중간 층(66)은 전술된 기판(12), LTHC(14), 및 중간 층(16)과 각각 대응할 수 있고, 전사 층(68)은 전술된 구조화된 전사 층들 중 임의의 전사 층과 대응할 수 있다. 전사 층(68)은 구조화된 부분들의 임의의 2차원 구성을 포함할 수 있다. 전술된 방법들 중 하나를 사용함으로써, 예를 들어, 전사 층(68) 내에 특징부를 생성하기 위해, 전사 층은 파단점(72, 74)들에 의해 나타내어진 바와 같은 파단점을 포함하도록 구조화된다.

[0047] 레이저 빔(76) 및 전술된 것과 같은 이미지형성 방법을 사용하여 파단점(72, 74)에서 이미지형성될 때, 부분(78)이 영구 수용체(70)로 전사된다. 파단점에서의 이미지형성은 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이 실제 이미지형성 조건을 나타내고자 한 것이며, 레이저 빔은 본 명세서에서 설명되는 실시예에서의 이미지형성 및 다른 구조화된 도너 필름의 이미지형성의 경우에 파단점을 약간 지나 연장될 수 있다. 도 5a 및 도 5c에 도시된 바와 같이, 부분(78)은 구조화된 특징부에 의해 한정된 패턴으로 전사되고, 바람직하게는 전사된 부분 전체 또는 그의 사실상 전부는 구조화된 특징부에 의해 한정된 패턴을 갖는다. 이미지형성 동안에, 도너 필름(60)은 전형적으로 영구 수용체(70)와 밀접 접촉하여 유지되고, 파단점(72, 74)들은 전사 층(68)으로부터의 부분(78)의 이형 및 전사된 부분(78)에 대한 잘 형성된 에지를 제공하는 것을 돕는다.

[0048] 도 6a는 구조화된 공구(90)를 갖는 영구 수용체(92)로 전사 층의 일부분을 전사하기 위한, 전사 층을 포함하는 LITI 도너 필름(80)의 이미지형성을 도시한다. 도 6b 및 도 6c는 전사 층의 일부분의 구조화된 공구(90)로의 전사 이전 및 이후 각각의, LITI 도너 필름(80)의 이미지형성을 도시하는 평면도이다. 도너 필름(80)은 기판(82), LTHC 층(84), 선택적인 중간 층(86), 및 전사 층(88)을 포함한다. 필름(80)에서, 기판(82), LTHC(84), 선택적인 중간 층(86), 및 전사 층(88)은 전술한 기판(12), LTHC(14), 중간 층(16), 및 전사 층(18)과 각각 대응할 수 있고, 전사 층(88)은 전술된 바와 같이 선택적으로 구조화될 수 있다. 수용체(92)는 그에 부착된 공구(90)를 가지며, 공구(90)는 공구의 표면으로부터 멀리 연장하는 부분(94, 96)과 같은 미세구조화된 또는 나노구조화된 특징부를 포함한다. 공구(90)의 구조화된 부분들은 임의의 2차원 패턴으로 배열될 수 있다. 공구(90)는 영구적으로 또는 제거가능한 방식으로, 수용체(92)에 라미네이팅되거나 달리 부착될 수 있다.

[0049] 레이저 빔(98) 및 전술된 것과 같은 이미지형성 방법을 사용하여 구조화된 부분(94, 96)에서 이미지형성될 때, 부분(100)이 영구 수용체(92)로 전사된다. 도시된 바와 같이, 부분(100)은 공구의 구조화된 특징부에 의해 한정된 패턴으로 전사되고, 바람직하게는 전사된 부분 전체 또는 그의 사실상 전부가 공구의 구조화된 특징부에 의해 한정된 패턴을 갖는다. 이미지형성 동안에, 도너 필름(80)은 전형적으로 영구 수용체(92)와 밀접 접촉하여 유지되고, 도너 필름(80)은 이미지형성 전에 공구(90)에 라미네이팅되고, 그리고 나서 이미지형성 후에 공구(90)로부터 제거될 수 있다. 공구(90)의 구조화된 부분(94, 96)은 전사 층(88)으로부터의 부분(100)의 이형 및 전사된 부분(100)에 대한 잘 형성된 에지를 제공하는 것을 돕기 위한 파단점을 제공한다.

[0050] 구조화된 패턴의 이미지형성의 예

[0051] 도 7a 내지 도 7c는 스캐닝된 레이저 빔의 폭보다 더 작은 치수를 갖는 불연속 특징부를 전사하기 위한 본 발명의 실시예의 사용을 보여주는 평면도이다. 도 7a는 레이저에 의해 스캐닝되기 전에 도너 필름의 전사 층(110)

내에서 절취선에 의해 한정된 특징부(112) - 본 경우에는 원의 패턴 - 를 도시한다. 도 7b는 레이저가 도너 필름을 가로질러 스캐닝할 때 레이저가 지나간 패턴(어두운 영역(114))을 도시한다. 도 7c는 레이저 스캔 라인(114)에 의해 이미지형성될 때 도너 필름(110)으로부터 수용체(116)로 전사된 특징부(어두운 스폿(116))를 도시한다. 도 7c에서의 전사된 특징부(118)의 크기는 레이저 빔의 치수에 의해서라기 보다는 전사 필름의 절취선(특징부(112))에 의해 한정된다. 이러한 균일한 전사는 전사 필름(110)과 레이저 스캔 라인(114) 사이의 측방향 및 각도방향의 정렬을 필요로 한다. 도 7d는 전사 필름 특징부(112)와 레이저 스캔 라인(114) 사이에 각도방향 오정렬이 있는 경우에 발생할 불균일 특징부들의 전사를 보여준다. 오정렬이 있으면, 전사된 부분(118)들 중 많은 부분들이 도 7d에 도시된 바와 같이 단지 부분적인 원이 된다. 도 7a의 도너 필름에 도시된 구조화된 패턴은 전술된 예시적인 기술을 사용하여 형성될 수 있고, 도너 필름은 구조화된 패턴의 적어도 일부분을 전술된 예시적인 방법을 사용하여 수용체로 전사하도록 이미지형성될 수 있다.

[0052] 도 8a 내지 도 8c는 스캐닝된 레이저 빔의 치수보다 더 작은 세부를 포함하지만 레이저 스캔의 방향으로 연속적인 특징부들을 전사하기 위한 본 발명의 실시예의 사용을 보여주는 평면도이다. 도 8a는 레이저에 의해 스캐닝되기 전에 전사 층(120) 내에서 절취선에 의해 한정된 특징부(122) - 본 경우에는 비직선 라인 - 를 도시한다. 도 8b는 레이저가 도너를 가로질러 스캐닝할 때 레이저가 지나간 패턴(어두운 영역(124))을 도시한다. 도 8c는 레이저 스캔 라인(124)에 의해 이미지형성될 때 도너 필름(120)으로부터 수용체(126)로 전사된 특징부(어두운 라인(128))를 도시한다. 전사된 특징부(128)에서의 세부(예컨대, 예지 패턴)의 크기는 레이저 빔의 치수에 의해서라기 보다는 전사 층의 절취선 특징부(122)에 의해 한정된다. 이러한 균일한 전사는 전사 필름(120)과 레이저 스캔 라인(124) 사이의 측방향 및 각도방향 정렬을 필요로 한다. 도 8a의 도너 필름에 도시된 구조화된 패턴은 전술된 예시적인 기술을 사용하여 형성될 수 있고, 도너 필름은 구조화된 패턴의 적어도 일부분을 전술된 예시적인 방법을 사용하여 수용체로 전사하도록 이미지형성될 수 있다.

[0053] 도 7d 및 도 8c에 도시된 바와 같이, 이미지형성될 때의 전사 층은 전형적으로, 전사 층 내의 재료 강도에 의존하여, 스캔 라인을 따라 그리고 절취선 또는 구조물에서 또는 이를 따라서만 수용체로 전사된다. 비교적 약한 필름 강도에서, (완전한 원(112)과 비교하여) 도 7d의 전사된 구조물의 부분적인 원으로 그리고 (뾰족한 팁을 갖는 라인(122)과 비교하여) 도 8c의 전사된 구조물의 평탄한 팁으로 도시된 바와 같이, 전사는 스캔 라인 및 구조물 둘 모두를 따라 발생할 수 있다. 대안적으로, 금속과 같은 비교적 높은 필름 강도를 갖는 재료에서, 스캔 라인에 의해 부분적으로만 이미지형성될지라도 전사 층은 구조물 또는 절취선을 따라 전사될 수 있다. 예를 들어, 도 7a의 전사 층 재료가 높은 필름 강도를 가지는 경우, 완전한 원(112)들 중 일부는 그러한 원의 일부분만이 스캔 라인(114) 내에 있을지라도 전사될 수 있고, 도 8a의 전사 층 재료가 높은 필름 강도를 가지는 경우, 라인(122)의 뾰족한 팁은 그러한 팁이 스캔 라인(124) 내에 있지 않을지라도 전사될 수 있다.

[0054] 도 9a 내지 도 9c는 스캐닝된 레이저 빔의 치수보다 더 작은 세부를 포함하지만 레이저 스캔의 방향으로 불연속적인 특징부를 전사하기 위한 본 발명의 실시예의 사용을 보여주는 평면도이다. 도 9a는 레이저에 의해 스캐닝되기 전에 전사 층(130) 내에서 절취선에 의해 한정된 특징부(132) - 본 경우에 정사각형들의 미세 타일형 어레이 - 를 도시한다. 도 9b는 레이저가 도너를 가로질러 스캐닝할 때 레이저가 지나간 패턴(어두운 영역(134))을 도시한다. 도 9c는 레이저 스캔 라인(134)에 의해 이미지형성될 때 도너 필름(130)으로부터 수용체(136)로 전사된 특징부(작은 어두운 정사각형(138))를 도시한다. 전사된 특징부(138)에서의 세부(크기)는 레이저 빔(134)의 치수에 의해서라기 보다는 전사 층의 절취선에 의해 한정된다. 이러한 균일한 전사는 전사 필름(130)과 레이저 스캔 라인(134) 사이의 측방향 및 각도방향의 정렬을 필요로 한다. 도 9a의 도너 필름에 도시된 구조화된 패턴은 전술된 예시적인 기술을 사용하여 형성될 수 있고, 도너 필름은 구조화된 패턴의 적어도 일부분을 전술된 예시적인 방법을 사용하여 수용체로 전사하도록 이미지형성될 수 있다.

[0055] 도 10a 내지 도 10d는 아래에 놓인 수용체 내의 패턴과 정합하는 특정 패턴으로 특징부를 전사하기 위한 본 발명의 실시예의 사용을 보여주는 평면도이다. 도 10a는 레이저에 의해 스캐닝되기 전에 전사 층(140) 내에서 절취선에 의해 한정된 특징부(142)를 도시한다. 도 10b는 레이저가 도너를 가로질러 스캐닝할 때 레이저가 지나간 패턴(어두운 영역(144))을 도시한다. 도 10c는 전사되는 특징부(142)가 정합될, 아래에 놓인 수용체(146) 내의 패턴(148)을 도시한다. 도 10d는 레이저 스캔 라인(144)에 의해 이미지형성될 때 도너 필름(140)으로부터 수용체(146)로 전사된 특징부(어두운 영역(150))를 도시한다. 이러한 예에서, 전사되는 특징부(142)는 아래에 놓인 수용체 특징부(148) 상으로 원하는 대로 정밀하게 위치되었다. 이러한 균일한 전사는 전사 필름(140)과 레이저 스캔 라인(144) 사이의 측방향 및 각도방향의 정렬을 필요로 한다. 도 10a의 도너 필름에 도시된 구조화된 패턴은 전술된 예시적인 기술을 사용하여 형성될 수 있고, 도너 필름은 구조화된 패턴의 적어도 일부분을 전술된 예시적인 방법을 사용하여 수용체로 전사하도록 이미지형성될 수 있다.

- [0056] 도 10a 내지 도 10d에 도시된 예는 능동 매트릭스 디스플레이의 백플레인(backplane)의 패터닝과 대응할 수 있다. 이러한 경우에, 수용체(146)가 백플레인이고, 수용체 특징부(148)는 디스플레이용 서브픽셀(subpixel)이다. 각각의 서브픽셀의 상부 좌측 코너에서의 "노치형(notched)" 부분은 서브픽셀의 동작을 제어하기 위한 트랜지스터를 수용한다. 전사 층(140)은 서브픽셀의 적색, 녹색, 및 청색 발광 소자를 형성하기 위한, OLED 재료와 같은 재료를 포함한다. 전사 층 재료를 수용체(146)로 전사할 때, 구조물(142)의 패턴은 각각의 서브픽셀을 위한 트랜지스터에 의해 점유되는 영역으로 재료를 전사함이 없이 각각의 서브픽셀(150) 내에서의 정밀한 배치를 허용한다. 또한, 패터닝된 기관으로의 전사는 도 10a 내지 도 10d에 도시된 바와 같이, 평판 디스플레이, 액정 디스플레이(LCD) 장치에 사용되는 것과 같은 컬러 필터 소자, 형광 소자, 또는 인광 소자를 제작하기 위한 재료의 전사를 위해 사용될 수 있다. 도 10d에 도시된 패턴 외에, 전사는 디스플레이 장치 내의 각각의 픽셀에 대한 서브픽셀의 공지된 구성인, 델타 패턴을 갖는 기관에 대해 일어날 수 있다.
- [0057] 따라서, 도 7a, 도 8a, 도 9a, 및 도 10a의 필름에서 도시된 구조물들은 전사 층 내에 절취선을 효과적으로 생성하여, 이미지형성될 때 이들의 일부분의 이형을 도울 수 있다. 구조물의 특정 형상 및 패턴은 단지 예시적인 목적으로 도시되어 있으며, 다른 형상 및 패턴이 가능하다. 이미지형성될 때, 전사 층은 전형적으로, 전사 층 내의 재료 강도에 의존하여, 절취선 또는 구조물에서 또는 이를 따라서만 수용체로 전사된다. 예를 들어, 금속 또는 취성 재료와 같은 소정의 재료는 이들의 이미지형성이 구조물에 의해 야기되는 파단점의 효과 없이 전사 층의 일부분의 전사를 일으키지 않도록 충분한 강도를 갖는다. 구조물의 패턴은 이러한 유형의 재료들의 이미지형성 및 전사를 허용하고, 다양한 패턴으로의 이들의 전사를 허용한다. 따라서, 도 7c, 도 7d, 도 8c, 도 9c, 및 도 10d에 도시된 바와 같이, 전사된 부분은 구조화된 특징부에 의해 한정된 패턴을 갖고, 바람직하게는 전사된 부분 전체 또는 그의 사실상 전부는 구조화된 특징부에 의해 한정된 패턴을 갖는다. 다른 경우에, 전사 층은 더 약한 재료로 이루어진 때 절취선을 따라 그리고 스캐닝 레이저 빔의 에지를 따라 전사될 수 있다.
- [0058] 본 발명을 예시적인 실시예와 관련하여 설명하였지만, 많은 변경이 당업자에게 용이하게 명백하게 될 것이며 본 출원이 그의 임의의 개조 또는 변형을 포함하고자 한다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 다양한 유형의 전사 층 및 수용체 패턴이 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 사용될 수 있다. 본 발명은 청구의 범위와 그 균등물에 의해서만 한정되어야 한다.

### 도면의 간단한 설명

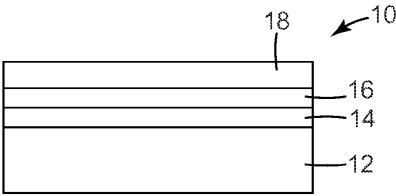
- [0008] 첨부 도면은 본 명세서에 포함되고 본 명세서의 일부를 구성하며, 상세한 설명과 더불어 본 발명의 이점 및 원리를 설명한다.
- [0009] 도 1은 전사 층을 포함하는 열 전사 도너를 도시하는 도면.
- [0010] 도 2a 및 도 2b는 공구에 의해 엠보싱된 전사 층을 포함하는 열 전사 도너를 도시하는 도면.
- [0011] 도 3은 전사 층 및 구조화된 중간 층을 포함하는 열 전사 도너를 도시하는 도면.
- [0012] 도 4는 감광 층으로부터 패터닝된 영역을 갖는 전사 층을 포함하는 열 전사 도너를 도시하는 도면.
- [0013] 도 5a는 전사 층의 일부분을 영구 수용체(permanent receptor)로 전사하기 위하여 구조화된 전사 층을 포함하는 열 전사 도너의 이미지형성을 도시하는 도면.
- [0014] 도 5b 및 도 5c는 구조화된 전사 층의 일부분의 전사 이전 및 이후 각각의, 도 5a의 열 전사 도너의 이미지형성을 도시하는 평면도.
- [0015] 도 6a는 구조화된 공구를 갖는 영구 수용체로 전사 층의 일부분을 전사하기 위해 전사 층을 포함하는 열 전사 도너의 이미지형성을 도시하는 도면.
- [0016] 도 6b 및 도 6c는 전사 층의 일부분의 구조화된 공구로의 전사 이전 및 이후 각각의, 도 6a의 열 전사 도너의 이미지형성을 도시하는 평면도.
- [0017] 도 7a 내지 도 7d는 스캐닝된 레이저 빔의 폭보다 더 작은 치수를 갖는 불연속 특징부의 전사를 도시하는 평면도.
- [0018] 도 8a 내지 도 8c는 스캐닝된 레이저 빔의 치수보다 더 작은 세부를 포함하지만 레이저 스캔의 방향으로 연속적인 특징부들의 전사를 도시하는 평면도.
- [0019] 도 9a 내지 도 9c는 스캐닝된 레이저 빔의 치수보다 더 작은 세부를 포함하지만 레이저 스캔의 방향으로 불연속

적인 특징부들의 전사를 도시하는 평면도.

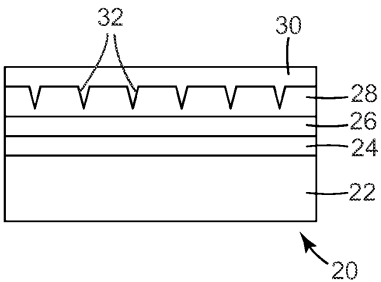
[0020] 도 10a 내지 도 10d는 아래에 놓인 수용체의 표면 내의 패턴과 정합하는 특정 패턴의 특징부들의 전사를 도시하는 평면도.

도면

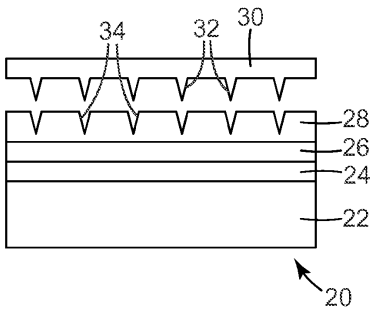
도면1



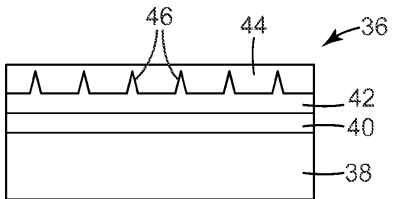
도면2a



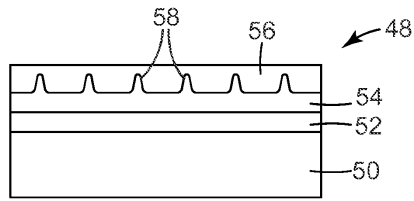
도면2b



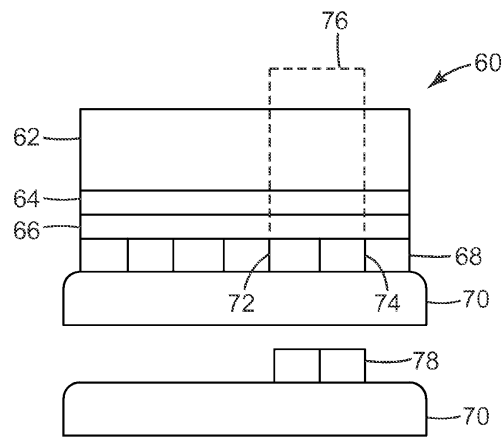
도면3



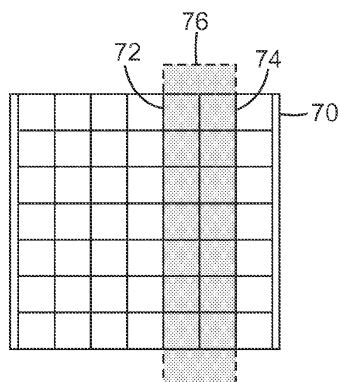
도면4



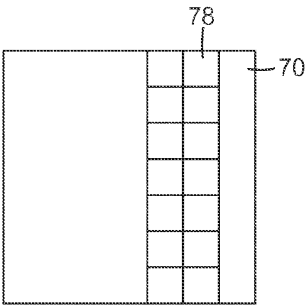
도면5a



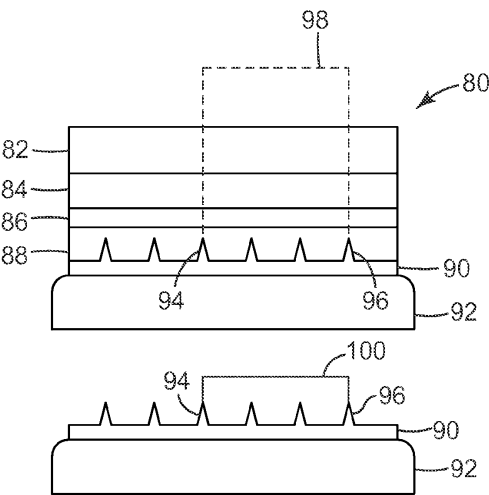
도면5b



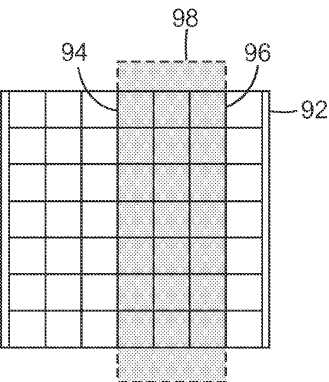
도면5c



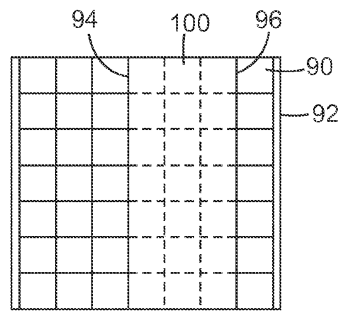
도면6a



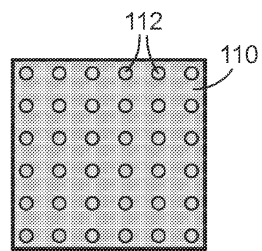
도면6b



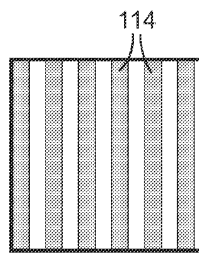
도면6c



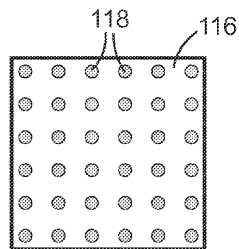
도면7a



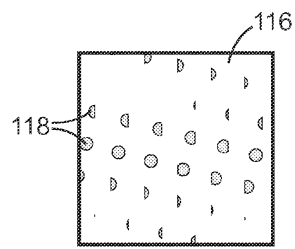
도면7b



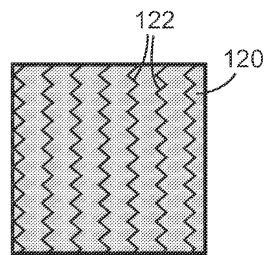
도면7c



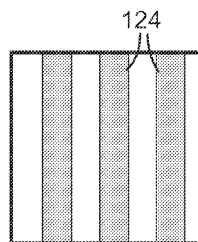
도면7d



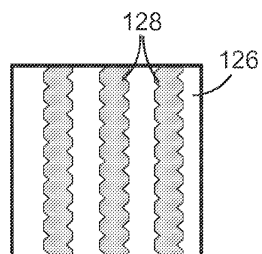
도면8a



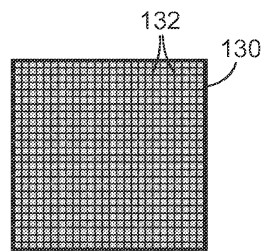
도면8b



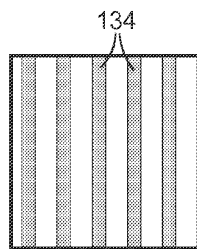
도면8c



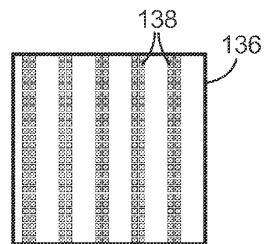
도면9a



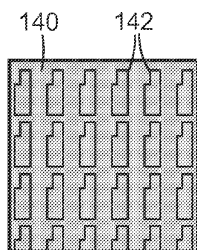
도면9b



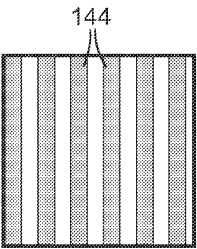
도면9c



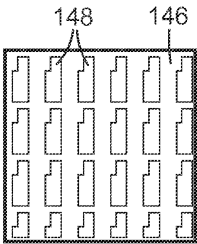
도면10a



도면10b



도면10c



도면10d

