



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0098451
(43) 공개일자 2018년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) G09G 3/3266 (2016.01)
G09G 3/3275 (2016.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3276 (2013.01)
G09G 3/3266 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0024982
(22) 출원일자 2017년02월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
조세일
충청남도 천안시 동남구 일봉로 88, 301동 702호
(74) 대리인
박영우

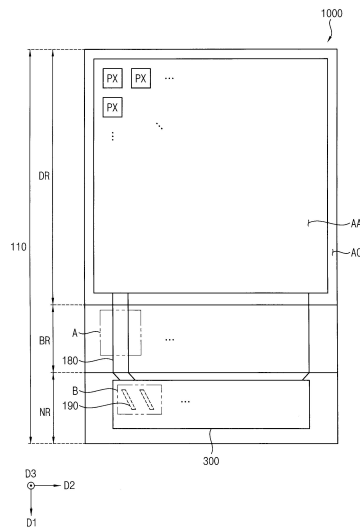
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

표시 장치는 표시 영역, 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역, 및 표시 영역과 패드 영역 사이에 위치하는 벤딩 영역을 포함하는 기관, 기관의 표시 영역 상에 배치되는 화소 구조물들, 기관의 패드 영역 상에 배치되는 패드 배선들, 및 패드 배선들과 화소 구조물들을 전기적으로 연결하고, 벤딩 영역 상에서 복수의 노치들을 각각 포함하는 복수의 연결 배선들을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 3/3275 (2013.01)

H01L 27/3297 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역, 상기 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역, 및 상기 표시 영역과 상기 패드 영역 사이에 위치하는 벤딩 영역을 포함하는 기관;

상기 기관의 상기 표시 영역 상에 배치되는 화소 구조물들;

상기 기관의 상기 패드 영역 상에 배치되는 패드 배선들; 및

상기 패드 배선들과 상기 화소 구조물들을 전기적으로 연결하고, 상기 벤딩 영역 상에서 복수의 노치(notch)들을 각각 포함하는 복수의 연결 배선들을 포함하는 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 노치들 중 인접한 두 개의 노치들 사이의 제1 거리는 상기 연결 배선들 중 인접한 두 개의 연결 배선들 사이의 제2 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 연결 배선들 각각은 상기 벤딩 영역 상에서 홀(hole)들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서, 상기 홀들 각각의 제1 크기는 상기 제2 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서, 상기 연결 배선들은 상기 벤딩 영역 상에서 제1 방향으로 연장되고,

상기 홀들은 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향에서 상기 노치들과 중첩되지 않는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서, 상기 노치들은 상기 연결 배선 각각의 제1 측면에 형성된 제1 노치들 및 상기 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 형성된 제2 노치들을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서, 상기 연결 배선들은 상기 벤딩 영역 상에서 제1 방향으로 연장되고,

상기 제1 노치들은 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향에서 상기 제2 노치들과 중첩되지 않는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서, 상기 연결 배선들은 상기 벤딩 영역 상에서 제1 방향으로 연장되고,

상기 제1 노치들은 상기 제1 방향에 대해 상기 제2 노치들에 대칭으로 배치되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서, 상기 노치들은 삼각형, 사각형, 반원형 중 적어도 하나의 모양을 갖는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서, 상기 패드 배선들 각각은 제1 측면에 형성된 제3 노치들 및 상기 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 형성된 제4 노치들을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서, 상기 패드 배선들은 제3 방향으로 연장되고,
상기 제3 노치들은 상기 제3 방향과 직교하는 제4 방향에서 상기 제4 노치들과 중첩되지 않는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

제10 항에 있어서, 상기 패드 배선들은 제3 방향으로 연장되고,
상기 제3 노치들은 상기 제3 방향에 대해 상기 제4 노치들에 대칭으로 배치되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 13

제1 항에 있어서, 상기 연결 배선은,
제1 금속층;
알루미늄(Al)을 포함하고, 상기 제1 금속층 상에 배치되는 제2 금속층; 및
상기 제2 금속층 상에 배치되는 제3 금속층을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제1 항에 있어서, 상기 기관은 상기 벤딩 영역에서 상기 화소 구조물들이 바깥쪽을 향하도록 벤딩되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제1 항에 있어서,
상기 표시 영역 및 상기 패드 영역에 상응하는 상기 표시 패널의 저면 상에 배치되는 하부 보호 필름; 및
상기 기관 및 상기 하부 보호 필름 사이에 배치되는 접착층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제1 항에 있어서, 상기 연결 배선들은 상기 패드 배선들을 통해 데이터 신호, 스캔 신호, 발광 신호, 전원 전압 중 적어도 하나를 수신하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

표시 영역, 상기 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역, 및 상기 표시 영역과 상기 패드 영역 사이에 위치하는 벤딩 영역을 포함하는 기관;
상기 기관의 상기 표시 영역 상에 배치되는 화소 구조물들;
상기 화소 구조물들에 구동 신호를 제공하는 구동 회로; 및
상기 구동 회로와 상기 화소 구조물들을 전기적으로 연결하고, 상기 벤딩 영역 상에서 복수의 노치들을 각각 포함하는 복수의 연결 배선들을 포함하는 표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서, 상기 노치들 중 인접한 두 개의 노치들 사이의 제1 거리는 상기 연결 배선들 중 인접한 두 개의 연결 배선들 사이의 제2 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서, 상기 연결 배선들 각각은 상기 벤딩 영역 상에서 홀들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서, 상기 홀들 각각의 제1 크기는 상기 연결 배선들 중 인접한 두 개의 연결 배선들 사이의 제2 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 21

제17 항에 있어서, 상기 노치들은 상기 연결 배선 각각의 제1 측면에 형성된 제1 노치들 및 상기 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 형성된 제2 노치들을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 22

제17 항에 있어서, 상기 구동 회로는 상기 패드 영역 상에 위치하고, 상기 연결 배선들은 상기 기관의 상기 패드 영역 상에 배치되는 패드 배선들 및 상기 패드 배선들과 연결되는 도전 패턴들을 통해 상기 구동 회로와 연결되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 23

제22 항에 있어서, 상기 패드 배선들 각각은 상기 패드 영역 상에서 제1 측면에 형성된 제3 노치들 및 상기 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 형성된 제4 노치들을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 제조 과정에서의 단락 등의 불량 발생을 최소화할 수 있는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치는 경량 및 박형 등의 특성으로 인하여, 음극선관 표시 장치를 대체하는 표시 장치로써 사용되고 있다. 이러한 평판 표시 장치의 대표적인 예로서 액정 표시 장치와 유기 발광 표시 장치가 있다.

[0003] 최근, 유기 발광 표시 장치에 포함된 표시 패널의 하부 기관과 상부 기관을 플렉서블(flexible)한 재료로 구성함으로써 표시 패널의 일부가 벤딩(bending) 또는 폴딩(folding)될 수 있는 표시 장치가 개발되고 있다. 예를 들어, 표시 패널에 포함된 하부 기관은 플렉서블한 기관으로 구성될 수 있고, 표시 패널에 포함된 상부 기관은 딱딱 봉지 구조물을 가질 수 있다.

[0004] 표시 장치는 기관의 적어도 일부를 벤딩시킴으로써, 다양한 각도에서의 시인성을 향상시키거나 비표시 영역의 면적을 줄일 수 있다. 하지만, 벤딩된 표시 장치를 제조하는 과정에서 단락 등의 불량이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 벤딩 영역에서 인접한 배선들 사이의 단락을 방지할 수 있는 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 다만, 본 발명의 목적은 상기 목적들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 표시 영역, 상기 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역, 및 상기 표시 영역과 상기 패드 영역 사이에 위치하는 벤딩 영역을 포함하는 기관,

상기 기관의 상기 표시 영역 상에 배치되는 화소 구조물들, 상기 기관의 상기 패드 영역 상에 배치되는 패드 배선들, 및 상기 패드 배선들과 상기 화소 구조물들을 전기적으로 연결하고, 상기 벤딩 영역 상에서 복수의 노치(notch)들을 각각 포함하는 복수의 연결 배선들을 포함할 수 있다.

- [0008] 일 실시예에 의하면, 상기 노치들 중 인접한 두 개의 노치들 사이의 제1 거리는 상기 연결 배선들 중 인접한 두 개의 연결 배선들 사이의 제2 거리보다 작을 수 있다.
- [0009] 일 실시예에 의하면, 상기 연결 배선들 각각은 상기 벤딩 영역 상에서 홀(hole)들을 더 포함할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에 의하면, 상기 홀들 각각의 제1 크기는 상기 제2 거리보다 작을 수 있다.
- [0011] 일 실시예에 의하면, 상기 연결 배선들은 상기 벤딩 영역 상에서 제1 방향으로 연장될 수 있다. 상기 홀들은 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향에서 상기 노치들과 중첩되지 않을 수 있다.
- [0012] 일 실시예에 의하면, 상기 노치들은 상기 연결 배선 각각의 제1 측면에 형성된 제1 노치들 및 상기 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 형성된 제2 노치들을 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에 의하면, 상기 연결 배선들은 상기 벤딩 영역 상에서 제1 방향으로 연장될 수 있다. 상기 제1 노치들은 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향에서 상기 제2 노치들과 중첩되지 않을 수 있다.
- [0014] 일 실시예에 의하면, 상기 연결 배선들은 상기 벤딩 영역 상에서 제1 방향으로 연장될 수 있다. 상기 제1 노치들은 상기 제1 방향에 대해 상기 제2 노치들에 대칭으로 배치될 수 있다.
- [0015] 일 실시예에 의하면, 상기 노치들은 삼각형, 사각형, 반원형 중 적어도 하나의 모양을 가질 수 있다.
- [0016] 일 실시예에 의하면, 상기 패드 배선들 각각은 제1 측면에 형성된 제3 노치들 및 상기 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 형성된 제4 노치들을 포함할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에 의하면, 상기 패드 배선들은 제3 방향으로 연장될 수 있다. 상기 제3 노치들은 상기 제3 방향과 직교하는 제4 방향에서 상기 제4 노치들과 중첩되지 않을 수 있다.
- [0018] 일 실시예에 의하면, 상기 패드 배선들은 제3 방향으로 연장될 수 있다. 상기 제3 노치들은 상기 제3 방향에 대해 상기 제4 노치들에 대칭으로 배치될 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 의하면, 상기 연결 배선은, 제1 금속층, 알루미늄(Al)을 포함하고, 상기 제1 금속층 상에 배치되는 제2 금속층, 및 상기 제2 금속층 상에 배치되는 제3 금속층을 포함할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 의하면, 상기 기관은 상기 벤딩 영역에서 상기 화소 구조물들이 바깥쪽을 향하도록 벤딩될 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 의하면, 상기 표시 영역 및 상기 패드 영역에 상응하는 상기 표시 패널의 저면 상에 배치되는 하부 보호 필름, 및 상기 기관 및 상기 하부 보호 필름 사이에 배치되는 접착층을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 의하면, 상기 연결 배선들은 상기 패드 배선들을 통해 데이터 신호, 스캔 신호, 발광 신호, 전원 전압 중 적어도 하나를 수신할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 표시 영역, 상기 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역, 및 상기 표시 영역과 상기 패드 영역 사이에 위치하는 벤딩 영역을 포함하는 기관, 상기 기관의 상기 표시 영역 상에 배치되는 화소 구조물들, 상기 화소 구조물들에 구동 신호를 제공하는 구동 회로, 및 상기 구동 회로와 상기 화소 구조물들을 전기적으로 연결하고, 상기 벤딩 영역 상에서 복수의 노치들을 각각 포함하는 복수의 연결 배선들을 포함할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 의하면, 상기 노치들 중 인접한 두 개의 노치들 사이의 제1 거리는 상기 연결 배선들 중 인접한 두 개의 연결 배선들 사이의 제2 거리보다 작을 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 의하면, 상기 연결 배선들 각각은 상기 벤딩 영역 상에서 홀들을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 일 실시예에 의하면, 상기 홀들 각각의 제1 크기는 상기 연결 배선들 중 인접한 두 개의 연결 배선들 사이의 제2 거리보다 작을 수 있다.
- [0027] 일 실시예에 의하면, 상기 노치들은 상기 연결 배선 각각의 제1 측면에 형성된 제1 노치들 및 상기 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 형성된 제2 노치들을 포함할 수 있다.

[0028] 일 실시예에 의하면, 상기 구동 회로는 상기 패드 영역 상에 위치하고, 상기 연결 배선들은 상기 기관의 상기 패드 영역 상에 배치되는 패드 배선들 및 상기 패드 배선들과 연결되는 도전 패턴들을 통해 상기 구동 회로와 연결될 수 있다.

[0029] 일 실시예에 의하면, 상기 패드 배선들 각각은 상기 패드 영역 상에서 제1 측면에 형성된 제3 노치들 및 상기 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 형성된 제4 노치들을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0030] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 벤딩 영역에서 연결 배선들에 노치(notch)들을 형성 및/또는 패드 영역에 위치하는 패드 배선들에 노치들을 형성하고, 인접한 노치들 사이의 간격(즉, 노치에 의해 형성되는 배선의 직선 부분의 길이)가 인접한 배선들 사이의 거리보다 짧게 형성함으로써 제조 공정 중 벤딩 영역 또는 패드 영역에서 발생하는 인접한 배선들 사이의 단락(short)을 방지할 수 있다. 따라서, 상기 표시 장치의 제조 수율이 향상되고, 제조 비용이 절감될 수 있다.

[0031] 다만, 본 발명의 효과는 상기 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 전개도이다.
- 도 2는 도 1의 표시 장치가 전개된 형상의 일 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 표시 장치가 벤딩된 형상의 일 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 표시 장치의 "C" 영역을 확대 도시한 일 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 5a는 도 2의 표시 장치의 "D" 영역을 확대 도시한 일 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 5b는 도 2의 표시 장치의 "D" 영역을 확대 도시한 다른 예를 나타내는 단면도이다.
- 도 6은 도 1의 표시 장치의 "A" 영역을 확대 도시한 일 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 7은 도 6의 벤딩 영역에서 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 8 내지 도 12는 도 1의 표시 장치의 "A" 영역을 확대 도시한 예들을 나타내는 평면도들이다.
- 도 13 내지 도 18은 도 1의 표시 장치의 "B" 영역을 확대 도시한 예들을 나타내는 평면도들이다.
- 도 19 및 도 20은 도 1의 표시 장치의 효과를 설명하기 위한 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호를 사용한다.

[0034] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 전개도이다. 도 2는 도 1의 표시 장치가 전개된 형상의 일 예를 나타내는 단면도이다. 도 3은 도 1의 표시 장치가 벤딩된 형상의 일 예를 나타내는 단면도이다.

[0035] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 표시 장치(1000)는 표시 패널(100), 구동 회로(300), 및, 하부 구조물을 포함할 수 있다.

[0036] 도 1에 도시된 바와 같이, 표시 패널(100)은 기관(110) 상에 복수의 화소(PX)들을 포함할 수 있다. 기관(110)은 표시 영역(DR), 벤딩 영역(BR), 및 패드 영역(NR)을 포함할 수 있다. 표시 영역(DR)은 액티브 영역(AA) 및 외곽 영역(OA)을 포함할 수 있다. 표시 영역(DR)의 액티브 영역(AA)에는 복수의 화소(PX)들이 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 화소(PX)들은 유기 발광 소자(즉, 화소 구조물)를 포함하고, 매트릭스 형태로 액티브 영역(AA)에 배치될 수 있다. 표시 영역(DR)의 외곽 영역(OA)에는 화소(PX)들에 대한 봉지(encapsulation) 구조, 등이 형성될 수 있다. 벤딩 영역(BR)은 표시 영역(DR)과 패드 영역(NR) 사이에 위치할 수 있다. 기관(110)의 벤딩 영역(BR)은 벤딩될 수 있다. 일 실시예에서, 기관(110)은 비표시 영역이 사용자에게 시인되지 않도록 벤딩 영역(BR)에서 제2 방향(D2)을 축으로 화소 구조물(140)들이 바깥쪽을 향하도록 벤딩될 수 있다. 패드 영역(NR)은 표시 영역(DR)으로부터 이격되고, 구동 회로(300)와 같은 외부 장치들을 연결하기 위한 구조(예를 들어, 패드 배선

(190), 등)을 포함할 수 있다. 이에 따라, 화소(PX)들은 구동 신호 또는 전원 전압을 제공받아 구동될 수 있다.

- [0037] 구동 회로(300)는 연결 배선(180) 및 패드 배선(190)들을 통해 화소(PX)들에 구동 신호를 제공할 수 있다. 여기서, 구동 신호는 화소(PX)를 구동하기 위한 스캔 신호, 데이터 신호, 발광 제어 신호, 등을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 구동 회로(300)는 COP(Chip On Plastic) 방식을 통해 기관(110)의 패드 영역(NR)에 직접 실장될 수 있다. 예를 들어, 구동 회로(300)는 이방 전도성 필름(Anisotropic Conductivity Films; ACF)을 사용하여 패드 배선(190) 상에 실장될 수 있다.
- [0038] 연결 배선(180)은 구동 회로(300)와 화소(PX) (또는 화소 구조물)을 전기적으로 연결할 수 있다. 연결 배선(180)은 벤딩 영역(BR) 및/또는 패드 영역(NR)에서 노치(notch)들을 포함할 수 있다. 즉, 연결 배선(180)은 벤딩 영역(BR) 및/또는 패드 영역(NR)에 노치들을 형성함으로써 배선의 직선 부분의 길이를 줄이고, 제조 공정 중 벤딩 영역(BR) 또는 패드 영역(NR)에서 발생하는 인접한 배선들 사이의 단락을 방지할 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 연결 배선(180)들 각각은 벤딩 영역(BR) 및/또는 패드 영역(NR) 상에서 제1 측면에 제1 노치들을 포함하고, 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 제2 노치들을 포함할 수 있다. 또한, 연결 배선(180)은 벤딩 영역(BR) 상에서 홀들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 연결 배선(180)의 홀들은 연결 배선(180)을 수직 방향(즉, 제3 방향(D3))으로 관통할 수 있다. 연결 배선(180)은 인접한 제1 노치들 사이의 간격 및 인접한 제2 노치들 사이의 간격이 인접한 연결 배선(180)들 사이의 거리보다 짧게 형성함으로써 제조 공정 중 벤딩 영역(BR)에서 발생하는 인접한 배선들 사이의 단락을 방지할 수 있다. 다만, 벤딩 영역(BR) 및/또는 패드 영역(NR) 상에서 형성된 연결 배선(180)의 노치의 형상 및 배치에 대해서는 도 6 내지 도 12를 참조하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0040] 일 실시예에서, 패드 배선(190)들 각각은 패드 영역(NR) 상에서 제1 측면에 형성된 제3 노치들 및 제1 측면과 반대되는 제2 측면에 형성된 제4 노치들을 포함할 수 있다. 패드 배선(190)은 인접한 제3 노치들 사이의 간격 또는 인접한 제4 노치들 사이의 간격이 인접한 패드 배선(190)들 사이의 거리보다 짧게 형성함으로써 제조 공정 중 패드 영역(NR)에서 발생하는 인접한 배선들 사이의 단락을 방지할 수 있다. 다만, 패드 배선(190)의 노치의 형상 및 배치에 대해서는 도 13 내지 도 18를 참조하여 자세히 설명하기로 한다.
- [0041] 도 2에 도시된 바와 같이, 표시 장치(1000)는 표시 패널(100)의 하부에 하부 구조물을 포함할 수 있다. 하부 구조물은 제1 하부 접착층(410), 하부 보호 필름(420), 제2 하부 접착층(430), 방열판(440), 및 제3 하부 접착층(450)을 포함할 수 있다.
- [0042] 하부 보호 필름(420)은 제1 하부 보호 필름 패턴(421) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(422)을 포함할 수 있다. 제1 하부 보호 필름 패턴(421)은 표시 영역(DR) 하부에 배치되고, 제2 하부 보호 필름 패턴(422)은 패드 영역(NR)에 하부에 배치될 수 있다. 이에 따라, 벤딩 영역(BR)에 대응하는 표시 패널(100)의 저면은 노출될 수 있다. 하부 보호 필름(420)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate PET), 폴리에틸렌 나프탈렌(polyethylene naphthalene PEN), 폴리프로필렌(polypropylene PP), 등을 포함할 수 있다.
- [0043] 또한, 하부 보호 필름(420)과 표시 패널(100)을 접착시키기 위해 하부 보호 필름(420)과 표시 패널(100) 사이에 제1 하부 접착층(410)이 개재될 수 있다. 제1 하부 접착층(410)은 제1 하부 보호 필름 패턴(421)과 중첩되는 제1 하부 접착층 패턴(411) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(422)과 중첩되는 제2 하부 접착층 패턴(412)을 포함할 수 있다. 제1 하부 접착층(410)은 표시 패널(100)의 저면에 접촉될 수 있다. 제1 하부 접착층(410)은 아크릴 계열 접착제, 실리콘 계열 접착제, 우레탄 계열 접착제, 등을 포함할 수 있다.
- [0044] 하부 보호 필름(420)의 저면 상에는 방열판(440)이 배치될 수 있고, 하부 보호 필름(420)과 방열판(440)을 접착하기 위해 하부 보호 필름(420)과 방열판(440) 사이에 제2 하부 접착층(430)이 개재될 수 있다. 방열판(440)이 표시 패널(100)의 저면 상에 배치됨으로써, 표시 패널(100)에서 발생하는 열을 방출시킬 수 있다. 표시 패널(100)에서 발생하는 열을 방출시키지 않을 경우, 표시 패널(100)에 포함된 화소(PX)들의 성능을 저감시키고, 수명을 단축시킬 수 있다. 방열판(440)은 열전도도가 높은 물질을 포함할 수 있다.
- [0045] 도 3에 개시된 바와 같이, 벤딩 영역(BR)이 벤딩됨으로써, 패드 영역(NR)이 표시 장치(1000)의 저면에 위치할 수 있다. 일 실시예에서, 벤딩 영역(BR)은 제2 방향(D2)을 축으로 벤딩될 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(422)은 방열판(440)의 저면 상에 배치될 수 있다. 벤딩 영역(BR)이 벤딩된 후, 제2 하부 보호 필름 패턴(422)과 방열판(440) 사이에 제3 하부 접착층(450)이 개재될 수 있다. 이러한 경우, 제3 하부 접착층(450)에 의해 제2 하부 보호 필름 패턴(422)과 방열판(440)이 고정될 수 있다. 또한, 제3 하부 접착층(450)은 충격을 흡수하는 역할을 할 수 있다. 예를 들면, 제3 하부 접착층(450)은 우레탄, 고무 등을 포함할 수 있다.
- [0046] 도 4는 도 2의 표시 장치의 "C" 영역을 확대 도시한 일 예를 나타내는 단면도이다. 도 5a는 도 2의 표시 장치의

"D" 영역을 확대 도시한 일 예를 나타내는 단면도이다.

- [0047] 도 4 및 도 5a를 참조하면, 표시 패널(100)은 기관(110), 반도체 소자(120), 제1 도전 패턴(128), 제2 도전 패턴(129), 평탄화층(130), 화소 구조물(140), 화소 정의막(150), 박막 봉지 구조물(170), 및 연결 배선들(180)을 포함할 수 있다. 표시 패널(100)은 플렉서블한 기관(110) 및 박막 봉지 구조물(170)을 포함함으로써, 플렉서블 표시 장치가 구현될 수 있다.
- [0048] 도 4에 도시된 바와 같이, 기관(110)은 연성을 갖는 투명 수지 기관으로 형성될 수 있다. 기관(110)으로 이용될 수 있는 투명 수지 기관의 예로는 폴리이미드 기관을 들 수 있다. 폴리이미드 기관은 제1 폴리이미드층, 제1 배리어층, 제2 폴리이미드층, 제2 배리어층 등으로 구성될 수 있다. 폴리이미드 기관이 얇고 연성을 갖는 경우, 폴리이미드 기관은 반도체 소자(120) 및 발광 구조물(140) (예를 들어, 하부 전극(141), 발광층(142), 상부 전극(143) 등)의 형성을 지원하기 위해 단단한 유리 상에 형성될 수 있다. 즉, 기관(110)은 유리 기관 상에 제1 폴리이미드층, 제1 배리어층, 제2 폴리이미드층 및 제2 배리어층이 적층된 구성을 가질 수 있다. 예를 들면, 제2 배리어층 상에 절연층(예를 들어, 버퍼층)을 배치한 후, 절연층 상에 반도체 소자(120) 및 발광 구조물(140)을 형성할 수 있다. 이러한 반도체 소자(120) 및 발광 구조물(140)의 형성 후, 유리 기관은 제거될 수 있다.
- [0049] 기관(110) 상에는 버퍼층(도시되지 않음)이 배치될 수 있다. 버퍼층은 기관(110) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 버퍼층은 기관(110)으로부터 금속 원자들이나 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 액티브층(121)을 형성하기 위한 결정화 공정 동안 열의 전달 속도를 조절하여 실질적으로 균일한 액티브층(121)을 수득하게 할 수 있다. 또한, 버퍼층은 기관(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기관(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 기관(110)의 유형에 따라 기관(110) 상에 두 개 이상의 버퍼층이 제공될 수 있거나 버퍼층이 배치되지 않을 수 있다. 버퍼층은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.
- [0050] 기관(110) 상에 반도체 소자(120)가 배치될 수 있다. 반도체 소자(120)는 액티브층(121), 게이트 절연층(122), 게이트 전극(123), 층간 절연층(124), 소스 전극(125), 및 드레인 전극(126)을 포함할 수 있다.
- [0051] 액티브층(121)은 기관(110) 상에 배치될 수 있다. 액티브층(121)은 산화물 반도체, 무기물 반도체(예를 들면, 아몰퍼스 실리콘(amorphous silicon), 폴리 실리콘(poly silicon)) 또는 유기물 반도체 등을 포함할 수 있다.
- [0052] 액티브층(121) 상에는 게이트 절연층(122)이 배치될 수 있다. 게이트 절연층(122)은 액티브층(121)을 덮을 수 있으며, 기관(110) 상에 배치될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(122)은 액티브층(121)을 충분히 덮을 수 있으며, 액티브층(121)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(122)은 기관(110) 상에서 액티브층(121)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(121)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 절연층(122)은 벤딩 영역(BR) 및 패드 영역(NR)의 일부에 위치하는 기관(110)의 상면을 노출시킬 수 있다. 게이트 절연층(122)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 게이트 전극(123)은 게이트 절연층(122) 중에서 하부에 액티브층(121)이 위치하는 부분 상에 배치될 수 있다. 게이트 전극(123)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 게이트 전극(123) 상에는 층간 절연층(124)이 배치될 수 있다. 층간 절연층(124)은 게이트 전극(123)을 덮을 수 있으며, 게이트 절연층(122) 상에서 배치될 수 있다. 예를 들면, 층간 절연층(124)은 게이트 절연층(122) 상에서 게이트 전극(123)을 충분히 덮을 수 있으며, 게이트 전극(123)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 층간 절연층(124)은 게이트 절연층(122) 상에서 게이트 전극(123)을 덮으며, 균일한 두께로 게이트 전극(123)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 층간 절연층(124)은 벤딩 영역(BR) 및 패드 영역(NR)의 일부에 위치하는 기관(110)의 상면을 노출시킬 수 있다. 층간 절연층(124)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.
- [0055] 층간 절연층(124) 상에는 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126)이 배치될 수 있다. 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126) 각각은 게이트 절연층(122) 및 층간 절연층(124)의 일부를 관통하여 액티브층(121)의 일측 및 타측에 각각 접속될 수 있다. 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126)은 각기 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.
- [0056] 도 5a에 도시된 바와 같이, 구동 회로 또는 외부 장치는 데이터 신호, 스캔 신호, 발광 제어 신호, 전원 전압 등을 패드 배선(190), 제2 도전 패턴(129), 연결 배선(180), 및 제1 도전 패턴(128)을 통해 화소들에 제공할 수

있다.

- [0057] 제1 도전 패턴(128)은 표시 영역(DR)의 가장자리(예를 들어, 도 1의 외곽 영역(OA))에서 게이트 절연층(122) 상에 배치될 수 있다. 제1 도전 패턴(128)은 복수의 배선들 중 하나일 수 있다. 예를 들면, 제1 도전 패턴(128)은 데이터 신호 배선, 스캔 신호 배선, 발광 제어 신호 배선, 전원 전압 배선 등을 포함할 수 있다.
- [0058] 제2 도전 패턴(129)은 게이트 절연층(122) 상의 패드 영역(NR)에 배치될 수 있다. 제2 도전 패턴(129)은 패드 배선(190)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0059] 연결 배선(180)은 벤딩 영역(BR)에서 기판(110) 상에 배치되고, 표시 영역(DR)의 가장자리 및 패드 영역(NR)의 일부에서 층간 절연층(124) 상에 배치될 수 있다. 연결 배선(180)은 표시 영역(DR)의 가장자리에 위치하는 층간 절연층(124)의 일 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 제1 도전 패턴(128)에 접속될 수 있고, 패드 영역(NR)에 위치하는 층간 절연층(124)의 일 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 제2 도전 패턴(129)에 접속될 수 있다. 연결 배선(180) 상에 평탄화층(130)이 배치될 수 있다.
- [0060] 패드 배선(190)은 패드 영역(NR)에서 층간 절연층(124) 상에 배치될 수 있다. 패드 배선(190)은 패드 영역(NR)에 위치하는 층간 절연층(124)의 일 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 제2 도전 패턴(129)에 접속될 수 있다.
- [0061] 일 실시예에서, 제1 도전 패턴(128), 제2 도전 패턴(129) 및 게이트 전극(123)은 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 또한, 연결 배선(180) 및 패드 배선(190)은 소스 및 드레인 전극들(125, 126)과 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다.
- [0062] 일 실시예에서, 연결 배선(180) 및 패드 배선(190)은 알루미늄을 포함하는 금속막이 적층된 다중막으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 연결 배선(180) 및 패드 배선(190)은 티타늄/알루미늄/티타늄(Ti/Al/Ti)의 3중막으로 형성될 수 있다. 이 경우, 최상층에 배치된 티타늄(Ti)은 식각하고 세정하는 과정에서 손상될 수 있다. 연결 배선(180) 및 패드 배선(190)의 파티클(예를 들어, 티타늄(Ti) 파티클)에 의해 인접한 연결 배선(180)들 사이 및 패드 배선(190)들 사이가 단락될 수 있으므로, 직선으로 긴 파티클이 생기지 않도록 연결 배선(180) 및 패드 배선(190)은 노치들을 포함할 수 있다. 또한, 연결 배선(180)은 벤딩 영역(BR)에서 유연한 특성을 가질 수 있도록 벤딩 영역(BR)의 상부에서 홀들을 포함할 수 있다.
- [0063] 이에 따라, 구동 회로 또는 외부 장치는 패드 배선(190)과 전기적으로 연결될 수 있고, 구동 회로 또는 외부 장치는 데이터 신호, 스캔 신호, 발광 신호, 전원 전압 등을 패드 배선(190), 제2 도전 패턴(129), 연결 배선(180) 및 제1 도전 패턴(128)을 통해 화소들에 제공할 수 있다.
- [0064] 다시 도 4에서, 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126) 상에 평탄화층(130)이 배치될 수 있다. 평탄화층(130)은 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126)을 덮을 수 있다. 일 실시예에서, 평탄화층(130)은 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126)을 충분히 덮도록 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 평탄화층(130)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 평탄화층(130)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 평탄화층(130)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 선택적으로, 평탄화층(130)은 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126)을 덮으며, 균일한 두께로 소스 전극(125) 및 드레인 전극(126)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 평탄화층(130)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다.
- [0065] 하부 전극(141)은 평탄화층(130) 상에 배치될 수 있다. 하부 전극(141)은 평탄화층(130)의 일부를 관통하여 드레인 전극(126)에 접속될 수 있다. 또한, 하부 전극(141)은 반도체 소자(120)와 전기적으로 연결될 수 있다. 하부 전극(141)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 하부 전극(141)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.
- [0066] 화소 정의막(150)은 평탄화층(130) 상에 배치될 수 있고, 하부 전극(141)의 일부를 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(150)에 의해 하부 전극(141)이 노출된 부분에 발광층(142)이 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 화소 정의막(150)은 벤딩 영역(BR) 및 패드 영역(NR)을 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(150)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다.
- [0067] 발광층(142)은 적어도 일부가 노출된 하부 전극(141) 상에 배치될 수 있다. 발광층(142)은 서브 화소들에 따라 상이한 색광들(즉, 적색광, 녹색광, 청색광 등)을 방출시킬 수 있는 발광 물질들 중 적어도 하나를 사용하여 형성될 수 있다. 이와는 달리, 발광층(142)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수

의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수 있다. 이러한 경우, 발광층(142) 상에 컬러 필터가 배치될 수 있다.

- [0068] 상부 전극(143)은 화소 정의막(150) 및 발광층(142) 상에 배치될 수 있다. 상부 전극(143)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다.
- [0069] 박막 봉지 구조물(170)은 상부 전극(143) 상에 배치될 수 있다. 박막 봉지 구조물(170)은 제1 봉지층(171), 제2 봉지층(172) 및 제3 봉지층(173)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상부 전극(143) 상에 제1 봉지층(171)이 배치될 수 있다. 제1 봉지층(171)은 상부 전극(143)을 덮으며, 균일한 두께로 상부 전극(143)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있다. 제1 봉지층(171)은 발광 구조물(140)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 봉지층(171)은 외부의 충격으로부터 발광 구조물(140)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 봉지층(171)은 무기 물질들을 포함할 수 있다. 제1 봉지층(171) 상에 제2 봉지층(172)이 배치될 수 있다. 제2 봉지층(172)은 표시 장치의 평탄도를 향상시킬 수 있으며, 발광 구조물(140)을 보호할 수 있다. 제2 봉지층(172) 유기 물질들을 포함할 수 있다. 제2 봉지층(172) 상에 제3 봉지층(173)이 배치될 수 있다. 제3 봉지층(173)은 제2 봉지층(172)을 덮으며, 균일한 두께로 제2 봉지층(172)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있다. 제3 봉지층(173)은 제1 봉지층(171) 및 제2 봉지층(172)과 발광 구조물(140)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제3 봉지층(173)은 외부의 충격으로부터 제1 봉지층(171) 및 제2 봉지층(172)과 발광 구조물(140)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 봉지층(173)은 무기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0070] 비록, 도 4에서는 반도체 소자(120)가 상부 게이트 구조를 갖는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 반도체 소자(120)는 하부 게이트 구조를 가질 수 있다.
- [0071] 또한, 도 4에서는 박막 봉지 구조물이 3층 구조인 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 박막 봉지 구조물은 제1 내지 제5 봉지층들로 적층된 5층 구조 또는 제1 내지 제7 봉지층들로 적층된 7층 구조로 구성될 수도 있다.
- [0072] 도 5b는 도 2의 표시 장치의 "D" 영역을 확대 도시한 다른 예를 나타내는 단면도이다.
- [0073] 도 4 및 도 5b를 참조하면, 구동 회로 또는 외부 장치는 데이터 신호, 스캔 신호, 발광 신호, 전원 전압 등을 제2 도전 패턴(129), 연결 배선(180) 및 제1 도전 패턴(128)을 통해 화소들에 제공할 수 있다. 다만, 본 실시예에 따른 표시 장치의 연결 구조는 벤딩 영역(BR)에서 기관(110) 및 연결 배선(180) 사이에 제1 절연층(127)이 추가된 것을 제외하면, 도 5a의 표시 장치의 연결 구조와 실질적으로 동일하므로, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 사용하고, 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0074] 제1 절연층(127)은 벤딩 영역(BR)에서 기관(110)의 상부에 배치되고, 제1 도전 패턴(128)은 벤딩 영역(BR)에서 제1 절연층(127) 상에 배치될 수 있다.
- [0075] 일 실시예에서, 제1 절연층(127)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 제1 절연층(127)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 제1 절연층(127)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 예를 들어, 연결 배선(180)이 끊어지지 않게 하기 위해 벤딩 영역(BR)에서 중립면이 연결 배선(180)이 배치된 부분에 위치하도록 제1 절연층(127)의 두께가 조정될 수 있다. 이에 따라, 연결 배선(180)의 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0076] 다른 실시예에서, 제1 절연층(127)은 상면의 적어도 일부에 요철면을 가질 수 있다. 이에 따라, 제1 절연층(127) 상에 위치하는 연결 배선(180)은 그 상면 및/또는 하면이 제1 절연층(127)의 요철면에 대응하는 형상을 가질 수 있다. 기관(110)이 벤딩 영역(BR)에서 벤딩됨에 따라, 벤딩 영역(BR)에서 연결 배선(180)에 인장 스트레스가 인가될 수 있으므로, 연결 배선(180)의 상면 및/또는 하면이 제1 절연층(127)의 요철면에 대응하는 형상을 갖도록 함으로써, 연결 배선(180)에 인가되는 인장 스트레스의 양을 최소화할 수 있다. 즉, 벤딩 과정에서 발생할 수 있는 인장 스트레스를 강도가 낮은 제1 절연층(127)의 형상의 변형을 통해 줄일 수 있으며, 이때 적어도 벤딩 전에 요철 형상을 갖는 연결 배선(180)의 형상이 벤딩에 의해 변형된 절연층(127)의 형상에 대응하도록 변형되도록 함으로써, 연결 배선(180)에서 단락이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [0077] 비록, 도 5a 및 도 5b에서는 제1 도전 패턴(128) 및 제2 도전 패턴(129)을 통해 화소와 외부 장치들이 전기적으로 연결되는 것으로 도시되었으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 외부 장치들은 연결 배선과 직접적으로 접촉되는 패드 배선을 통해 연결 배선과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 연결 배선들 각각은 스캔 신호 배선, 데이터 신호 배선, 발광 제어 신호 배선, 및 전원 전압 배선 중 하나와 직접적으로 연결될 수 있다.
- [0078] 비록, 도 5a 및 도 5b에서는 벤딩 영역(BR) 및 패드 영역(NR)에서 평탄화층(130)이 연결 배선(180)을 덮는 것으

로 도시되었으나, 이에 한정되지 않는다. 연결 배선(180)은 노출되거나, 연결 배선(180)은 평탄화층(130), 화소 정의막(150), 및 벤딩 보호층(미도시) 중 적어도 하나에 의해 덮일 수 있다. 예를 들어, 벤딩 영역(BR) 및 패드 영역(NR)의 일부에서 평탄화 층(180) 상부에 벤딩 보호층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 즉, 벤딩 영역(BR)에서 중립면이 연결 배선(180)들이 배치된 부분에 위치하도록 벤딩 보호층의 두께가 결정될 수 있다. 예를 들면, 벤딩 영역(BR)의 중립면이 연결 배선(180)들이 배치된 부분에 위치하는 경우, 벤딩 영역(BR)이 벤딩됨에 따라 연결 배선(180)들이 받는 벤딩 부하가 감소되므로, 연결 배선(180)들은 끊어지지 않을 수 있다.

[0079] 비록, 도 5a 및 도 5b에서는 연결 배선(180)이 벤딩 영역(BR) 및/또는 패드 영역(NR)에서 노치를 포함하는 것으로 설명하였으나, 연결 배선(180)은 표시 영역(DR)의 일부를 포함하는 연결 배선(180)의 전반에서 노치를 포함할 수 있다. 예를 들어, 연결 배선(180)은 표시 영역(DR) 및 패드 영역(NR)에서는 노치만을 포함하고, 벤딩 영역(BR)에서는 홀 및 노치를 모두 포함할 수 있다.

[0080] 도 6은 도 1의 표시 장치의 "A" 영역을 확대 도시한 일 예를 나타내는 평면도이다. 도 7은 도 6의 벤딩 영역에서 I-I' 라인을 따라 절단한 단면도이다.

[0081] 도 6 및 도 7을 참조하면, 연결 배선들(180A-1, 180B-1, 등) 각각은 벤딩 영역의 적어도 일부(A-1)에서 홀(HL-1)들 및 노치(NT-1)들을 포함함으로써 제조 공정 중 벤딩 영역에서 발생하는 인접한 배선들 사이의 단락을 방지할 수 있다.

[0082] 도 7에 도시된 바와 같이, 연결 배선들(180A-1, 180B-1) 각각은 제1 금속층(181), 제2 금속층(182), 및 제3 금속층(183)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 금속층(181), 제2 금속층(182), 및 제3 금속층(183)은 각각 티타늄/알루미늄/티타늄 (Ti/Al/Ti) 또는 또는 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 (Mo/Al/Mo)에 대응할 수 있다. 연결 배선들(180A-1, 180B-1)을 Ti/Al/Ti 또는 Mo/Al/Mo의 3층으로 구성하는 경우, 정밀도가 높은 건식 식각(dry etch)을 이용하여 형성할 수 있으므로 배선들 사이의 간격을 좁게 형성할 수 있다. 따라서, 좁은 공간에 많은 배선들을 배치할 수 있어 해상도가 높은 표시 장치에 적합할 수 있다.

[0083] 이 경우, 티타늄(Ti) 또는 몰리브덴(Mo)을 포함하는 제3 금속층(183)은 식각 공정, 세정 공정, 또는 그 밖의 충격으로 인해 제조 공정 중에 쉽게 손상될 수 있다. 예를 들어, COP 방식으로 구동 회로를 실장하는 경우, 컨택(contact) 들뜸 방지를 위해 벤딩 영역(BR)에서 연결 배선들(180A-1, 180B-1)은 캐핑(capping) 없이 노출될 수 있다. 이에 따라, 연결 배선들(180A-1, 180B-1)의 파티클(예를 들어, 티타늄(Ti) 파티클)에 의해 인접한 연결 배선들(180A-1, 180B-1) 사이가 단락될 수 있으므로, 직선으로 긴 파티클이 생기지 않도록 연결 배선들(180A-1, 180B-1) 각각은 노치(NT-1)들을 포함할 수 있다.

[0084] 도 6에 도시된 바와 같이, 벤딩 영역(BR)에서, 연결 배선들(180A-1, 180B-1) 각각은 제1 측면 및 제1 측면에 반대되는 제2 측면에 노치(NT-1)들을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 노치(NT-1)들은 연결 배선이 연장된 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성되고, 인접한 두 개의 노치(NT-1)들 사이의 제1 거리(D1-1)는 인접한 두 개의 연결 배선들(180A-1, 180B-1) 사이의 제2 거리(D2-1)보다 작을 수 있다. 여기서, 제1 거리(D1-1)는 노치(NT-1)에 의해 형성되는 연결 배선의 직선 부분의 길이를 나타낸다. 제2 거리(D2-1)는 인접한 두 개의 연결 배선들(180A-1, 180B-1) 사이의 최단 거리를 나타낸다. 즉, 벤딩 영역(BR)에서, 연결 배선들(180A-1, 180B-1) 간의 제2 거리(D2-1)를 고려하여 노치(NT-1)들 사이의 제1 거리(D1-1)가 충분히 짧도록 노치(NT-1)들이 생성될 수 있다. 이에 따라, 벤딩 영역(BR)에서 제1 방향(D1)으로 연장된 연결 배선들(180A-1, 180B-1)에서 직선으로 연장된 형태가 되지 않도록 방지함으로써 긴 막대 모양의 파티클이 생성되지 않도록 방지될 수 있다.

[0085] 연결 배선들(180A-1, 180B-1) 각각은 벤딩 영역(BR)에서 유연한 특성을 가질 수 있도록 벤딩 영역(BR)의 상부에서 홀(HL-1)들을 포함할 수 있다. 홀(HL-1)들은 연결 배선을 수직 방향(즉, 제3 방향(D3))으로 관통하고, 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 일 실시예에서, 홀(HL-1)들 각각의 제1 크기(S1)는 제2 거리(D2-1)보다 작을 수 있다. 여기서, 홀(HL-1)의 제1 크기(S1)는 평면 상에서 가장 긴 홀의 길이에 상응할 수 있다. 일 예에서, 홀(HL-1)들은 원형 모양을 갖고, 홀(HL-1)의 제1 크기(S1)는 직경에 상응할 수 있다. 다른 예에서, 홀(HL-1)들은 타원형 모양을 갖고, 홀(HL-1)의 제1 크기(S1)는 장직경에 상응할 수 있다. 또 다른 예에서, 홀(HL-1)들은 다각형 모양을 갖고, 홀(HL-1)의 제1 크기(S1)는 상기 다각형의 대각선들 중 가장 긴 하나의 길이에 상응할 수 있다. 이에 따라, 홀을 형성하는 과정에서 발생하는 파티클에 의해 발생될 수 있는 연결 배선들(180A-1, 180B-1)의 단락을 방지할 수 있다.

[0086] 비록, 도 7에서는 연결 배선들(180A-1, 180B-1) 각각은 티타늄/알루미늄/티타늄 (Ti/Al/Ti) 3층 구조를 갖는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 연결 배선들 각각은 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐

(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.

- [0087] 도 8 내지 도 12는 도 1의 표시 장치의 "A" 영역을 확대 도시한 예들을 나타내는 평면도들이다.
- [0088] 도 8 내지 도 12를 참조하면, 밴딩 영역의 상부에서 연결 배선들 각각은 연결 배선의 특성 및 배치에 따라 홀 및 노치들이 다양한 방법으로 형성될 수 있다.
- [0089] 도 8에 도시된 바와 같이, 연결 배선들(180A-2, 180B-2) 각각은 밴딩 영역의 적어도 일부(A-2)에서 타원형 모양을 갖는 홀(HL-2)들 및 반원형 모양을 갖는 노치(NT-2)들을 포함할 수 있다. 노치(NT-2)들은 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성되고, 인접한 두 개의 노치(NT-2)들 사이의 제1 거리(D1-2)는 인접한 두 개의 연결 배선들(180A-2, 180B-2) 사이의 제2 거리(D2-2)보다 작을 수 있다. 홀(HL-2)들은 연결 배선의 제2 방향(D2)의 중앙에 위치하며, 연결 배선을 수직 방향(즉, 제3 방향(D3))으로 관통하고, 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 홀(HL-2)의 크기는 제2 거리(D2-1)보다 작을 수 있다.
- [0090] 일반적으로, 노치(NT-2)에 의해 연결 배선들(180A-2, 180B-2)의 배선평(line width)이 작아지는 경우, 연결 배선들(180A-2, 180B-2)의 저항이 증가될 수 있다. 또한, 배선평이 균일한 경우보다 불균일한 경우 상대적으로 연결 배선들(180A-2, 180B-2)의 저항이 증가될 수 있다. 따라서, 노치(NT-2)에 의해 감소하는 배선평의 정도를 낮추면서도 홀(HL-2)과 노치(NT-2)에 따라 결정되는 배선평의 균일한 정도를 높일 수 있도록, 노치(NT-2)는 반원형 모양을 갖고, 노치(NT-2)와 홀(HL-2)이 제1 방향(D1)을 따라 번갈아 배치되도록 형성할 수 있다. 이에 따라, 연결 배선들(180A-2, 180B-2)의 저항이 증가하지 않고 전기적 신호 전달의 효율성을 높일 수 있다.
- [0091] 도 9에 도시된 바와 같이, 연결 배선들(180A-3, 180B-3) 각각은 밴딩 영역의 적어도 일부(A-2)에서 타원형 모양을 갖는 홀(HL-3)들 및 직사각형 모양을 갖는 노치(NT-3)들을 포함할 수 있다. 노치(NT-3)들은 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성되고, 인접한 두 개의 노치(NT-3)들 사이의 제1 거리(D1-3)는 인접한 두 개의 연결 배선들(180A-3, 180B-3) 사이의 제2 거리(D2-3)보다 작을 수 있다. 홀(HL-3)들은 연결 배선의 제2 방향(D2)의 중앙에 위치하며, 연결 배선을 수직 방향(즉, 제3 방향(D3))으로 관통하고, 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 홀(HL-2)의 크기는 제2 거리(D2-1)보다 작을 수 있다.
- [0092] 일반적으로, 노치(NT-3)가 홀(HL-3)에서 멀도록 형성함으로써 연결 배선들(180A-3, 180B-3)의 저항을 감소시킬 수 있다. 따라서, 연결 배선들(180A-3, 180B-3)은 밴딩 영역(BR) 상에서 제1 방향(D1)으로 연장되고, 홀(HL-3)들은 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)에서 직사각형 모양을 갖는 노치(NT-3)들과 중첩되지 않도록 형성될 수 있다. 즉, 배선평이 좁아지는 부분이 형성되지 않도록 노치(NT-3)와 홀(HL-3) 사이의 최소 거리를 확보함으로써 연결 배선들(180A-3, 180B-3)의 저항이 감소될 수 있다. 따라서, 노치(NT-3)에 의해 감소하는 배선평의 정도를 낮추면서도 홀(HL-3)과 노치(NT-3)에 따라 결정되는 배선평의 균일한 정도를 높일 수 있도록, 노치(NT-3)는 직사각형 모양을 갖고, 노치(NT-3)와 홀(HL-3)이 제1 방향(D1)을 따라 번갈아 배치되도록 형성할 수 있다. 이에 따라, 연결 배선들(180A-3, 180B-3)의 저항이 증가하지 않고 전기적 신호 전달의 효율성을 높일 수 있다.
- [0093] 도 10에 도시된 바와 같이, 연결 배선들(180A-4, 180B-4) 각각은 밴딩 영역의 적어도 일부(A-4)에서 타원형 모양을 갖는 홀(HL-4)들 및 사다리꼴 모양을 갖는 노치(NT-4)들을 포함할 수 있다. 노치(NT-4)들은 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성되고, 인접한 두 개의 노치(NT-4)들 사이의 제1 거리(D1-4)는 인접한 두 개의 연결 배선들(180A-4, 180B-4) 사이의 제2 거리(D2-4)보다 작을 수 있다. 홀(HL-4)들은 연결 배선의 제2 방향(D2)의 중앙에 위치하며, 연결 배선을 수직 방향(즉, 제3 방향(D3))으로 관통하고, 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 홀(HL-4)의 크기는 제2 거리(D2-4)보다 작을 수 있다.
- [0094] 노치(NT-4)에 의해 감소하는 배선평의 정도를 낮추면서도 홀(HL-4)과 노치(NT-4)에 따라 결정되는 배선평의 균일한 정도를 높일 수 있도록, 노치(NT-4)는 사다리꼴 모양을 갖고, 노치(NT-4)와 홀(HL-4)이 제1 방향(D1)에서 번갈아 배치되도록 형성할 수 있다. 이와 같이, 밴딩 영역(BR)의 상부에서 연결 배선들(180A-4, 180B-4)에 노치(NT-4)들을 사다리꼴 모양으로 형성함으로써, 도 9의 직사각형 모양의 노치(NT-3)들을 포함하는 연결 배선들(180A-3, 180B-3)에 비해 배선평의 균일도를 높일 수 있다. 또한, 연결 배선들(180A-4, 180B-4)은 밴딩 영역(BR) 상에서 제1 방향(D2)으로 연장되고, 홀(HL-4)들은 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)에서 사다리꼴 모양을 갖는 노치(NT-4)들과 중첩되지 않도록 형성될 수 있다.
- [0095] 도 11에 도시된 바와 같이, 연결 배선들(180A-5, 180B-5) 각각은 밴딩 영역의 적어도 일부(A-5)에서 타원형 모양을 갖는 홀(HL-5)들 및 삼각형 모양을 갖는 노치(NT-5)들을 포함할 수 있다. 노치(NT-5)들은 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성되고, 인접한 두 개의 노치(NT-5)들 사이의 제1 거리(D1-5)는 인접한 두 개의 연결

배선들(180A-5, 180B-5) 사이의 제2 거리(D3-5)보다 작을 수 있다. 홀(HL-5)들은 연결 배선의 제2 방향(D2)의 중앙에 위치하며, 연결 배선을 수직 방향(즉, 제3 방향(D3))으로 관통하고, 제1 방향(D1)에 대해 일정한 간격으로 형성될 수 있다. 홀(HL-2)의 크기는 제2 거리(D2-1)보다 작을 수 있다.

[0096] 도 11에 도시된 연결 배선들(180A-5, 180B-5)은 도 6에 도시된 연결 배선들(180A-1, 180B-1)에 비해 상대적으로 짧은 간격으로 노치(NT-5)들이 형성되는 반면, 상대적으로 작의 크기의 노치(NT-5)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 방향(D2)에 대해 하나의 홀(HL-5)에 대응하여 2개의 노치(NT-5)들이 대응되도록 배치할 수 있다. 이 경우, 다른 실시예들에 비해 배선평을 전반적으로 크게 형성함에 따라 전기적 신호 전달의 효율성을 높일 수 있다.

[0097] 비록, 도 6 내지 도 11의 실시예들에서는 벤딩 영역(BR) 상에서 연결 배선들의 제1 측면에 형성된 노치들과 제2 측면에 형성된 노치들은 연결 배선들이 연장된 제1 방향에 대해 서로 대칭적으로 배치되는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같이, 연결 배선들(180A-6, 180B-6)은 벤딩 영역의 적어도 일부(A-6)에서 타원형 모양을 갖는 홀(HL-6)들, 제1 측면에 위치하는 제1 노치(NT1-6)들, 및 제2 측면에 위치하는 제2 노치(NT2-6)들을 포함하고, 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)에서 제1 노치(NT1-6)들은 제2 노치(NT2-6)들과 중첩되지 않을 수 있다. 이 경우에도 마찬가지로, 인접한 두 개의 제1 노치(NT1-6)들 사이 또는 인접한 두 개의 제2 노치(NT2-6)들 사이의 제1 거리(D1-6)는 인접한 두 개의 연결 배선들(180A-6, 180B-6) 사이의 제2 거리(D2-6)보다 작을 수 있다.

[0098] 비록, 도 6 내지 도 12의 실시예들에서는 벤딩 영역(BR) 상에서 노치들이 삼각형, 직사각형, 사다리꼴, 반원형 중 하나의 모양을 갖는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 노치들은 그 외의 다각형 모양을 갖거나, 연결 배선들의 제1 측면에 형성된 노치들과 제2 측면에 형성된 노치들은 서로 다른 모양을 가질 수 있다.

[0099] 비록, 도 6 내지 도 12의 실시예들에서는 벤딩 영역(BR) 상에서 배선들에 노치들 및 홀들이 일정한 간격으로 형성되는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에서, 노치들 및 홀들은 벤딩 영역(BR)에서 기판이 벤딩된 각도에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 노치들 및 홀들은 벤딩된 각도가 증가함에 따라 인접한 두 개의 노치들 사이의 거리 및 인접한 두 개의 홀들 사이의 거리가 짧아지도록 형성될 수 있다.

[0100] 비록, 도 6 내지 도 12의 실시예들에서는 벤딩 영역(BR) 상에서 홀들이 타원형 모양을 갖는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 홀들은 원형 또는 다각형 모양을 가질 수 있다.

[0101] 비록, 도 6 내지 도 12의 실시예들에서는 홀들이 연결 배선을 관통하는 것으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 연결 배선의 상면에서 요철이 형성되도록 홀들이 형성될 수 있다.

[0102] 도 13 내지 도 18은 도 1의 표시 장치의 "B" 영역을 확대 도시한 예들을 나타내는 평면도들이다.

[0103] 도 13 내지 도 18을 참조하면, 패드 영역의 상부에서 패드 배선들 각각은 패드 배선의 특성 및 배치에 따라 노치들이 다양한 방법으로 형성될 수 있다. 즉, 패드 배선은 유기막으로 덮이지 않을 수 있으므로, 제조 공정 중 또는 제조 공정 후에 직선으로 긴 파티클이 발생하지 않도록 패드 배선들 각각은 패드 영역의 적어도 일부에서 노치들을 포함할 수 있다.

[0104] 도 13에 도시된 바와 같이, 패드 배선들(190A-1, 190B-1) 각각은 패드 영역의 적어도 일부(B-1)에서 삼각형 모양을 갖는 노치(NO-1)들을 포함할 수 있다. 노치(NO-1)들은 패드 배선들(190A-1, 190B-1)이 패드 영역(NR)에서 연장되는 제4 방향(D4)에 대해 일정한 간격으로 형성되고, 인접한 두 개의 노치(NO-1)들 사이의 제3 거리(D3-1)는 인접한 두 개의 패드 배선들(190A-1, 190B-1) 사이의 제4 거리(D4-1)보다 작을 수 있다.

[0105] 도 14에 도시된 바와 같이, 패드 배선들(190A-2, 190B-2) 각각은 패드 영역의 적어도 일부(B-2)에서 반원형 모양을 갖는 노치(NO-2)들을 포함할 수 있다. 노치(NO-2)들은 제4 방향(D4)에 대해 일정한 간격으로 형성되고, 인접한 두 개의 노치(NO-1)들 사이의 제3 거리(D3-2)는 인접한 두 개의 패드 배선들(190A-2, 190B-2) 사이의 제4 거리(D4-2)보다 작을 수 있다.

[0106] 일반적으로, 노치(NO-2)에 의해 패드 배선들(190A-2, 190B-2)의 배선평(line width)이 작아지는 경우, 패드 배선들(190A-2, 190B-2)의 저항이 증가될 수 있다. 또한, 배선평이 균일한 경우보다 불균일한 경우 상대적으로 패드 배선들(190A-2, 190B-2)의 저항이 증가될 수 있다. 따라서, 노치(NO-2)에 의해 감소하는 배선평의 정도를 낮추면서도 배선평의 균일한 정도를 높일 수 있도록, 노치(NO-2)는 반원형 모양을 갖고 전기적 신호 전달의 효율성을 높일 수 있다.

- [0107] 도 15 및 도 16에 도시된 바와 같이, 밴딩 영역(BR)에서와 마찬가지로 패드 배선들(190A-3, 190B-3) 각각은 패드 영역의 적어도 일부(B-3)에서 직사각형 모양을 갖는 노치(NO-3)들을 포함하거나, 패드 배선들(190A-4, 190B-4) 각각은 패드 영역의 적어도 일부(B-4)에서 사다리꼴 모양을 갖는 노치(NO-4)들을 포함할 수 있다. 인접한 두 개의 노치(NO-3 또는 NO-4)들 사이의 제3 거리(D3-3 또는 D3-4)는 인접한 두 개의 패드 배선들 사이의 제4 거리(D4-3 또는 D4-4)보다 작을 수 있다.
- [0108] 도 17에 도시된 바와 같이, 패드 배선들(190A-5, 190B-5) 각각은 패드 영역의 적어도 일부(B-5)에서 삼각형 모양을 갖는 노치(NO-5)들을 포함할 수 있다. 인접한 두 개의 노치(NO-5)들 사이의 제3 거리(D3-5)는 인접한 두 개의 패드 배선들(190A-5, 190B-5) 사이의 제4 거리(D4-5)보다 작을 수 있다. 도 17에 도시된 패드 배선들(190A-5, 190B-5)은 도 13에 도시된 패드 배선들(190A-1, 190B-1)에 비해 상대적으로 짧은 간격으로 노치(NO-5)들이 형성되는 반면, 상대적으로 작의 크기의 노치(NO-5)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 도 17에 도시된 패드 배선들(190A-5, 190B-5)은 도 13에 도시된 패드 배선들(190A-1, 190B-1)이 비해 배선폭을 전반적으로 크게 형성함에 따라 전기적 신호 전달의 효율성을 높일 수 있다.
- [0109] 비록, 도 13 내지 도 17의 실시예들에서는 패드 영역(NR) 상에서 패드 배선들의 제1 측면에 형성된 노치들과 제2 측면에 형성된 노치들은 패드 배선들이 연장된 제4 방향(D4)에 대해 서로 대칭적으로 배치되는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 도 18에 도시된 바와 같이, 패드 배선들(190A-6, 190B-6)은 패드 영역의 적어도 일부(B-6)에서 제1 측면에 위치하는 제3 노치(NO1-6)들 및 제2 측면에 위치하는 제4 노치(NO2-6)들을 포함하고, 패드 배선들이 연장된 제4 방향(D4)과 직교하는 제5 방향(D5)에서 제3 노치(NO1-6)들은 제4 노치(NO2-6)들과 중첩되지 않을 수 있다. 이 경우에도 마찬가지로, 인접한 두 개의 제3 노치(NO1-6)들 사이 또는 인접한 두 개의 제4 노치(NO2-6)들 사이의 제3 거리(D3-6)는 인접한 두 개의 패드 배선들(190A-6, 190B-6) 사이의 제4 거리(D4-6)보다 작을 수 있다.
- [0110] 비록, 도 13 내지 도 17의 실시예들에서는 패드 영역(NR) 상에서 패드 배선들의 노치들이 삼각형, 직사각형, 사다리꼴, 반원형 중 하나의 모양을 갖는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 노치들은 그 외의 다각형 모양을 갖거나, 패드 배선들의 제1 측면에 형성된 노치들과 제2 측면에 형성된 노치들은 서로 다른 모양을 가질 수 있다.
- [0111] 비록, 도 6 내지 도 12의 실시예들에서는 패드 영역(NR) 상에서 배선들에 노치들이 일정한 간격으로 형성되는 것으로 도시하였으나, 이에 한정되지 않는다. 일 실시예에서, 노치들은 패드 영역(NR)에서 밴딩 영역(BR)과 멀어짐에 따라 인접한 두 개의 노치들 사이의 거리가 길어지도록 형성될 수 있다.
- [0112] 도 19 및 도 20은 도 1의 표시 장치의 효과를 설명하기 위한 도면들이다.
- [0113] 도 19 및 도 20을 참조하면, 밴딩 영역 및 패드 영역에서 연결 배선에 노치들을 형성하고, 인접한 노치들 사이의 간격(즉, 배선 직선부의 길이)가 인접한 배선들 사이의 거리보다 짧게 형성함으로써 제조 공정 중(특히, 연결 배선이 유기층으로 덮이기 이전의 공정) 밴딩 영역 및 패드 영역에서 발생하는 인접한 배선들 사이의 단락을 방지할 수 있다.
- [0114] 비교 실시예에 따른 연결 배선에서, 도 19에 도시된 바와 같이, 연결 배선이 측면에서 직선 모양을 갖는 경우, 표시 장치의 제조 공정에서 인접한 연결 배선들 사이의 거리보다 큰 제1 파티클(T1)이 생성될 수 있다. 제1 파티클(T1)에 의해 연결 배선들 간에 단락에 의해 불량 발생될 수 있다. 특히, 해상도가 높은 표시 장치에서는 연결 배선들 사이의 간격이 상대적으로 작아질 수 있으며, 밴딩 영역을 포함하는 표시 장치에서 단락에 의한 불량이 빈번하게 발생할 수 있다.
- [0115] 반면에, 도 20에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 연결 배선은 밴딩 영역에서 직선으로 길게 연장되지 않도록 노치를 형성할 수 있다. 이 경우, 표시 장치의 제조 공정에서 제2 파티클(T2)이 생성되더라도, 제2 파티클(T2)의 길이는 인접한 연결 배선들 사이의 거리보다 작을 수 있다. 이에 따라, 연결 배선들 간에 단락을 방지할 수 있으므로, 표시 장치의 제조 수율을 향상시킬 수 있고, 제조 비용이 절감될 수 있다. 이 경우, Quad HD의 해상도를 갖는 표시 장치를 제조할 때, 약 0.5%의 제조 수율이 향상되었다.
- [0116] 따라서, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 배선들에 노치들을 형성함으로써, 제조 공정 중 유기막으로 덮이지 않고 노출된 배선들에서 발생하는 인접한 배선들 사이의 단락(short)을 방지할 수 있다. 비록, 상기에서는 연결 배선들 및/또는 패드 배선들이 밴딩 영역 또는 패드 영역에서 노치들을 형성되는 것으로 설명하였으나, 제조 공정 중 유기막으로 덮이지 않고 노출되는 다양한 위치의 배선들에 노치들이 형성될 수 있다.

[0117] 이상, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치에 대하여 도면을 참조하여 설명하였지만, 상기 설명은 예시적인 것으로서 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 수정 및 변경될 수 있을 것이다. 예를 들어, 상기에서는 표시 장치가 유기 발광 표시 장치인 것으로 설명하였으나, 표시 장치의 종류는 이에 한정되는 것이 아니다. 또한, 상기에서는 구동 회로가 COP 방식으로 기판에 실장되는 것으로 도시하였으나, 구동 회로가 연결되는 방식은 이에 한정되지 않는다.

산업상 이용가능성

[0118] 본 발명은 표시 장치를 구비한 전자 기기에 다양하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 컴퓨터, 노트북, 휴대폰, 스마트폰, 스마트패드, 펌프(PMP), 피디에이(PDA), MP3 플레이어, 디지털 카메라, 비디오 캠코더 등에 적용될 수 있다.

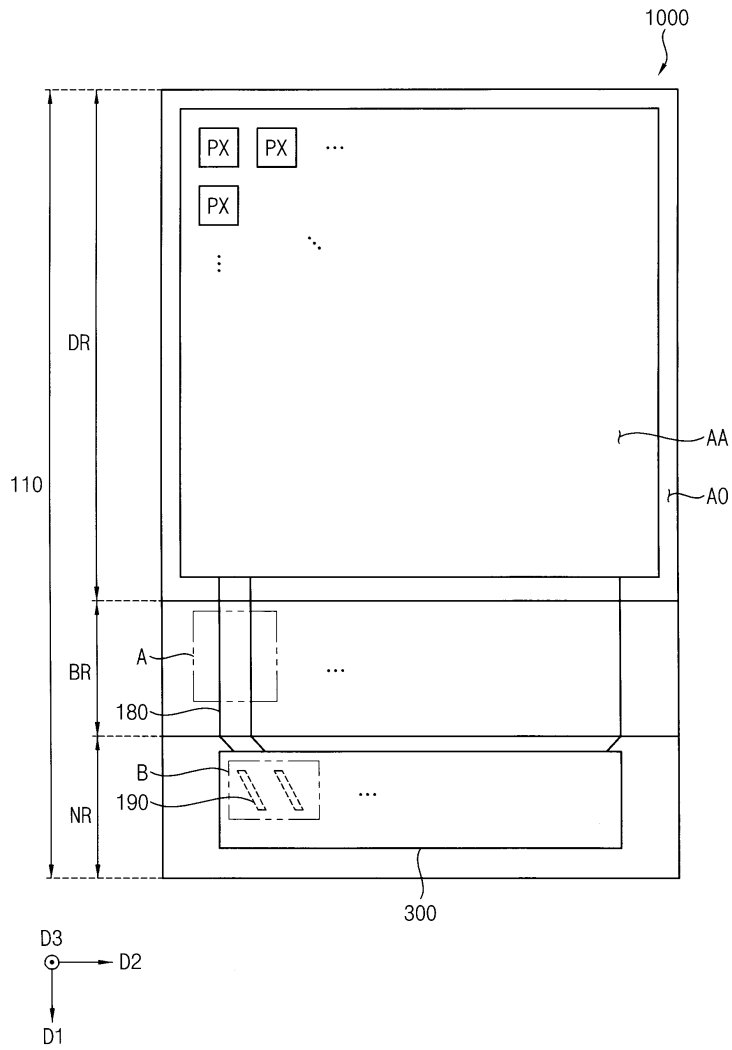
[0119] 상기에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

부호의 설명

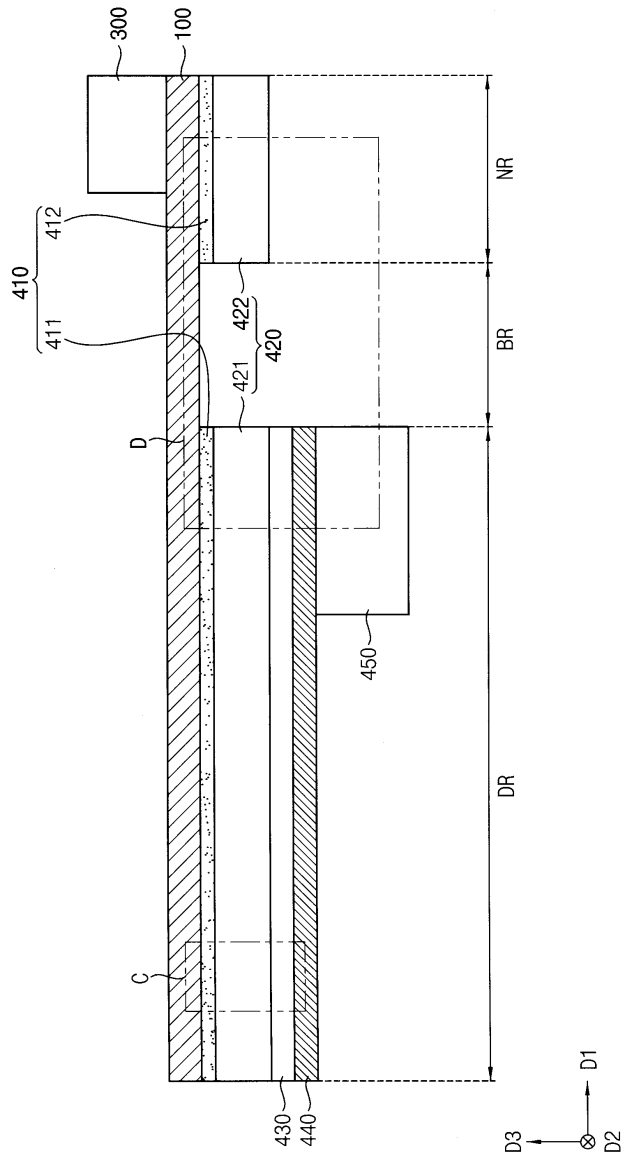
[0120] DR: 표시 영역 BR: 벤딩 영역
 NR: 패드 영역 100: 표시 패널
 110: 기판 120: 반도체 소자
 140: 화소 구조물 170: 박막 봉지 구조물
 180: 연결 배선 300: 구동 회로
 1000: 표시 장치

도면

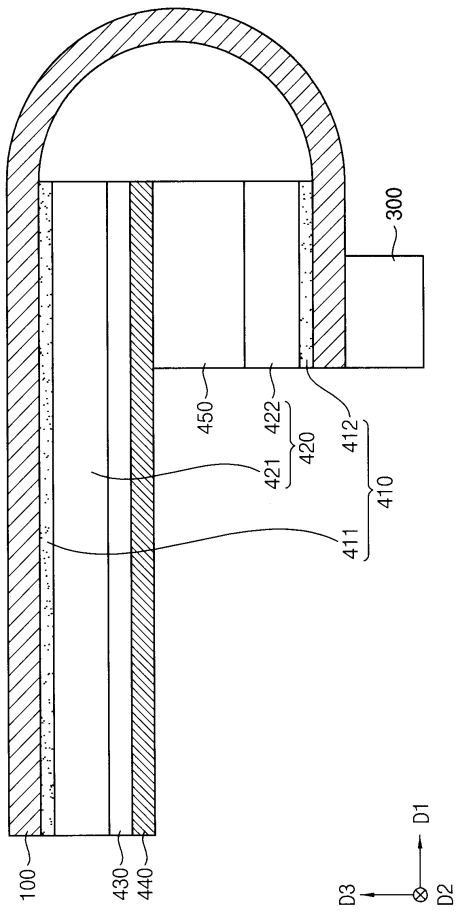
도면1



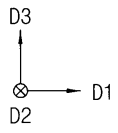
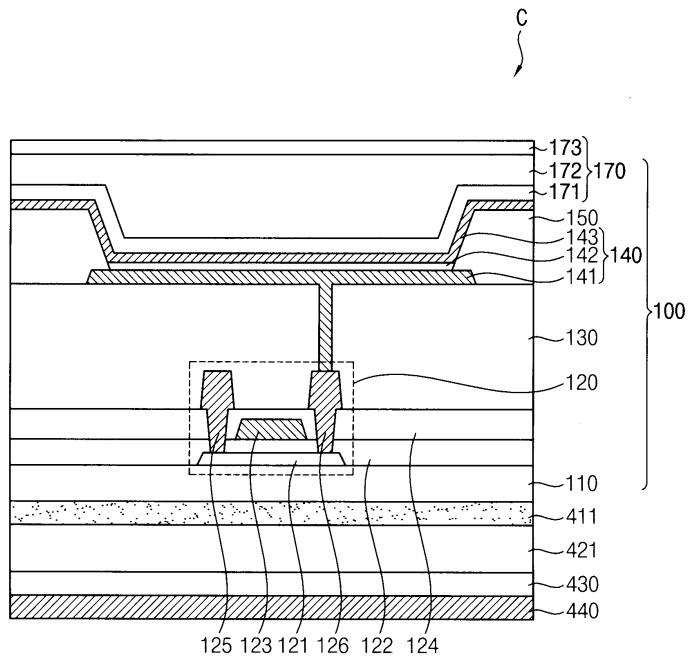
도면2



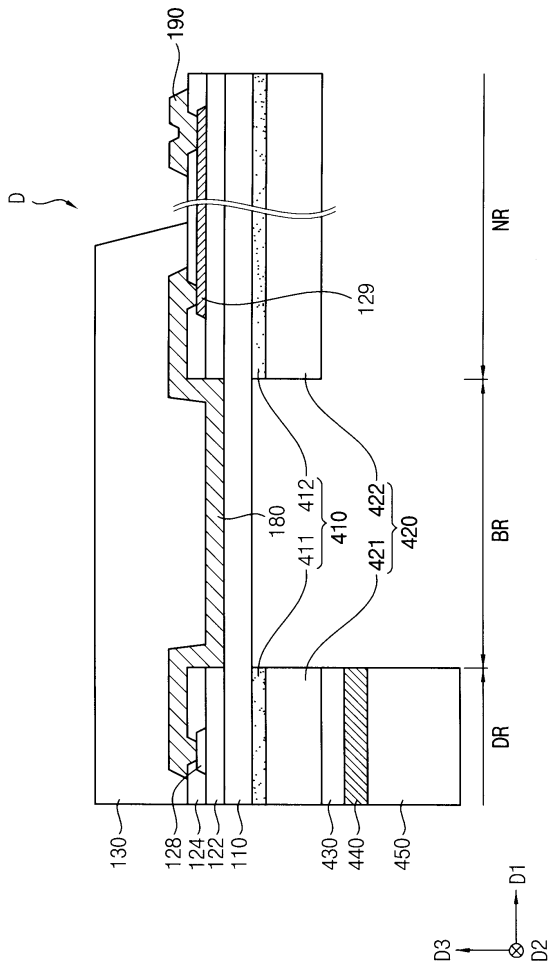
도면3



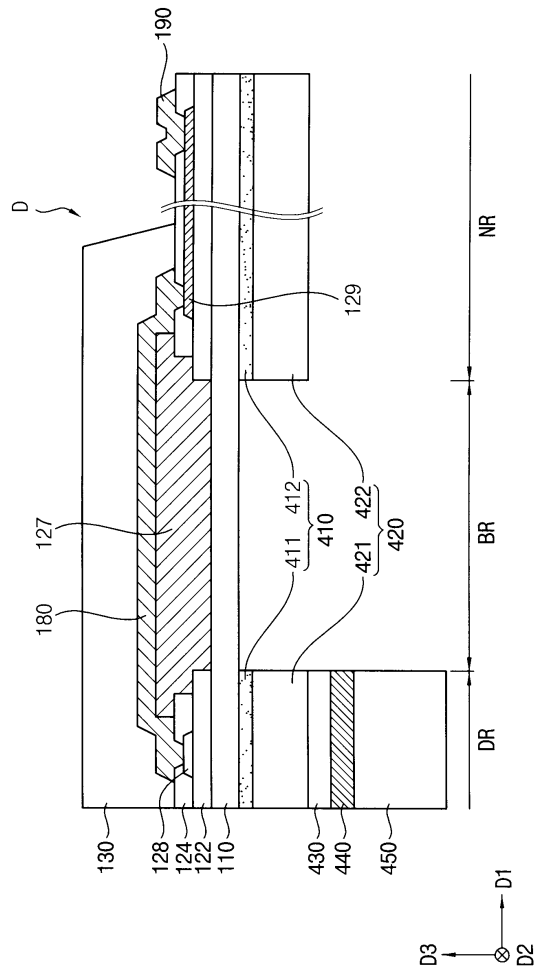
도면4



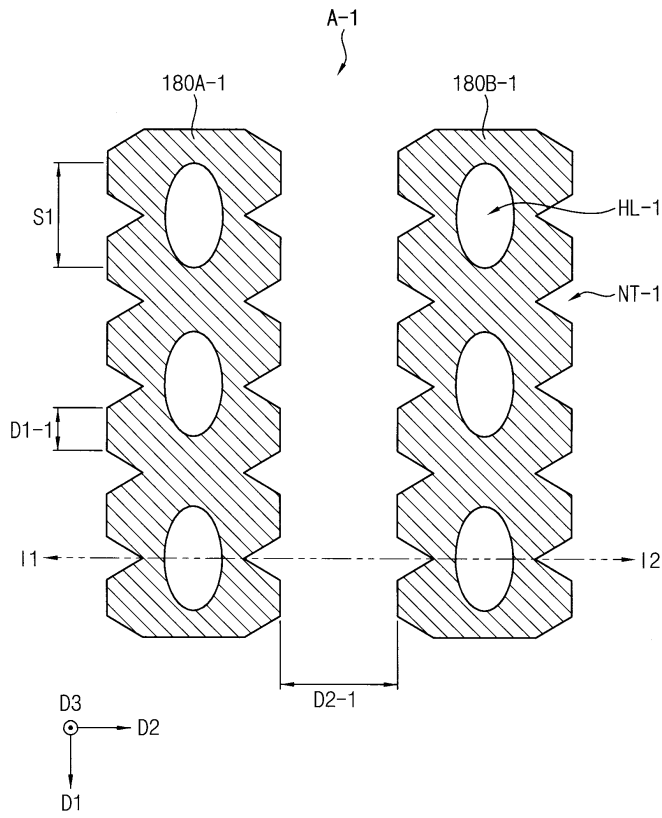
도면5a



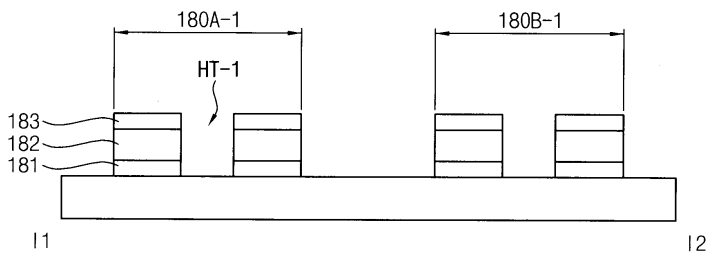
도면5b



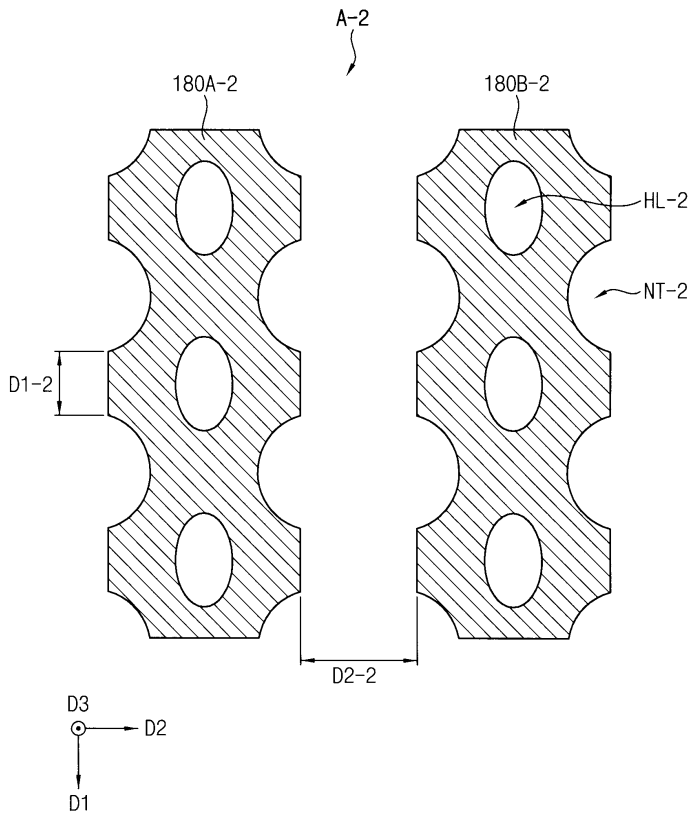
도면6



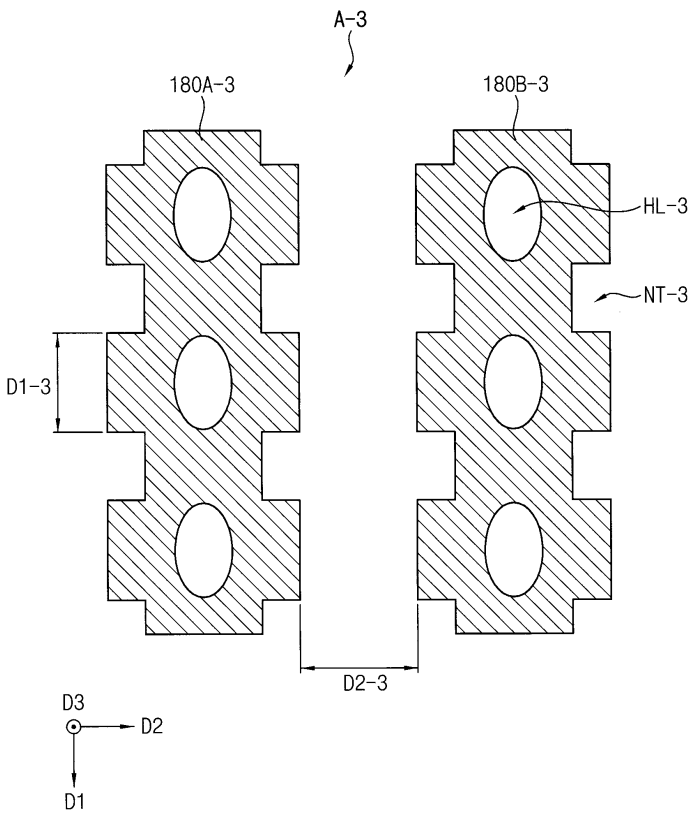
도면7



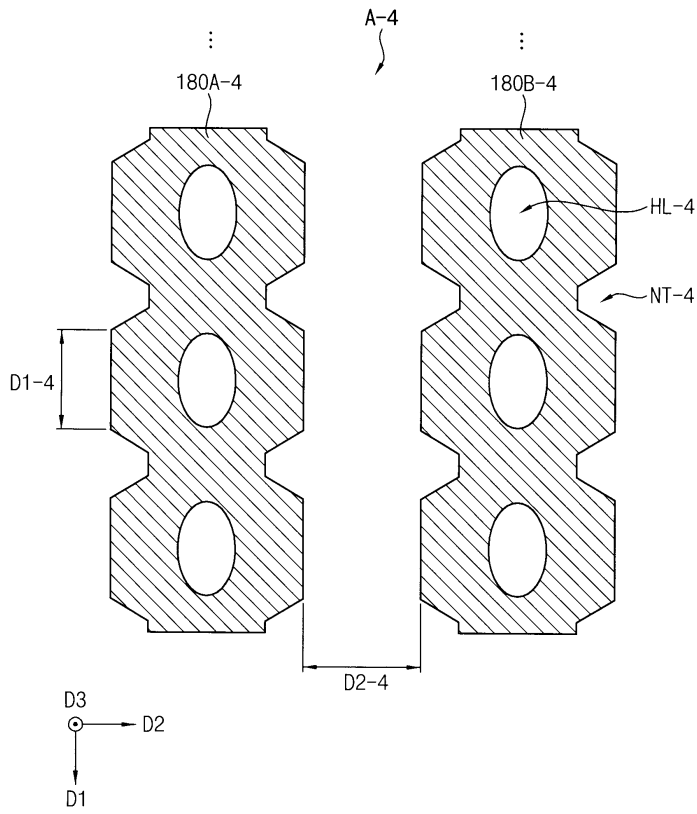
도면8



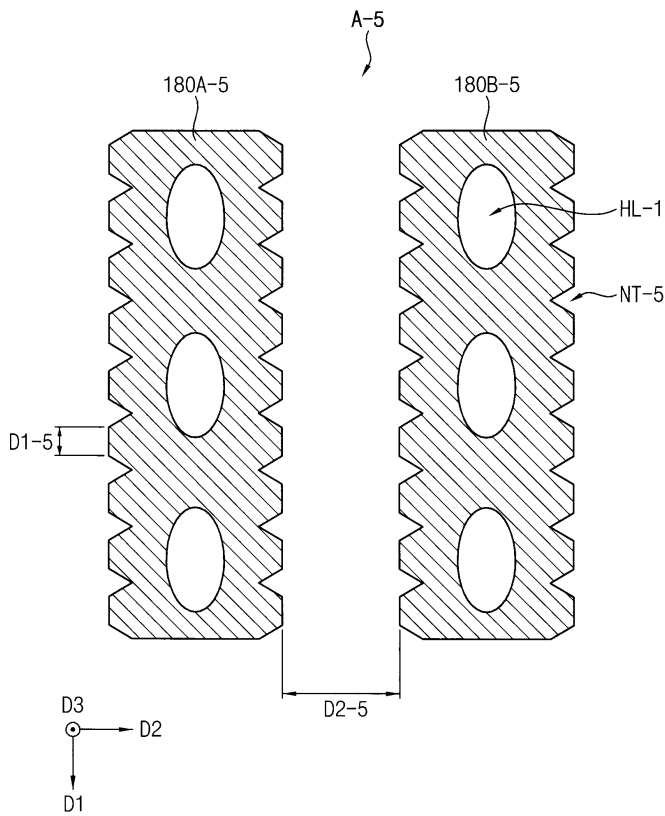
도면9



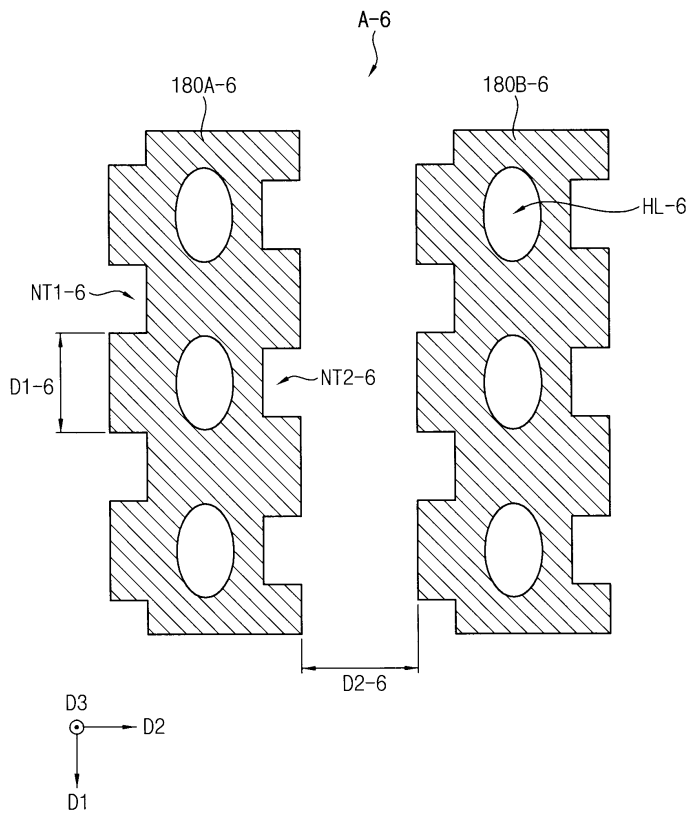
도면10



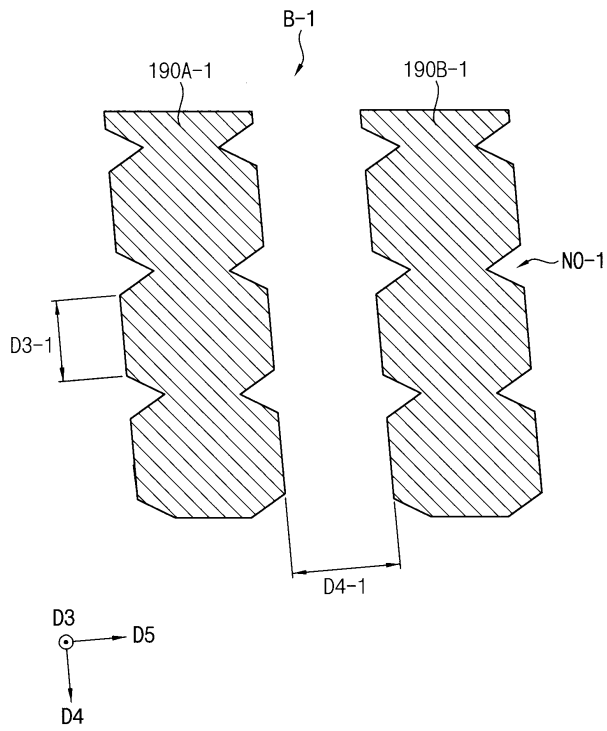
도면11



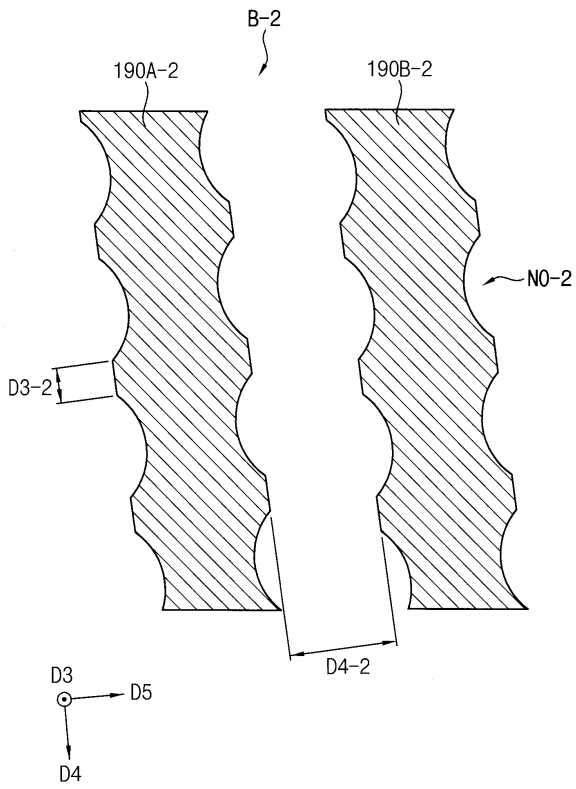
도면12



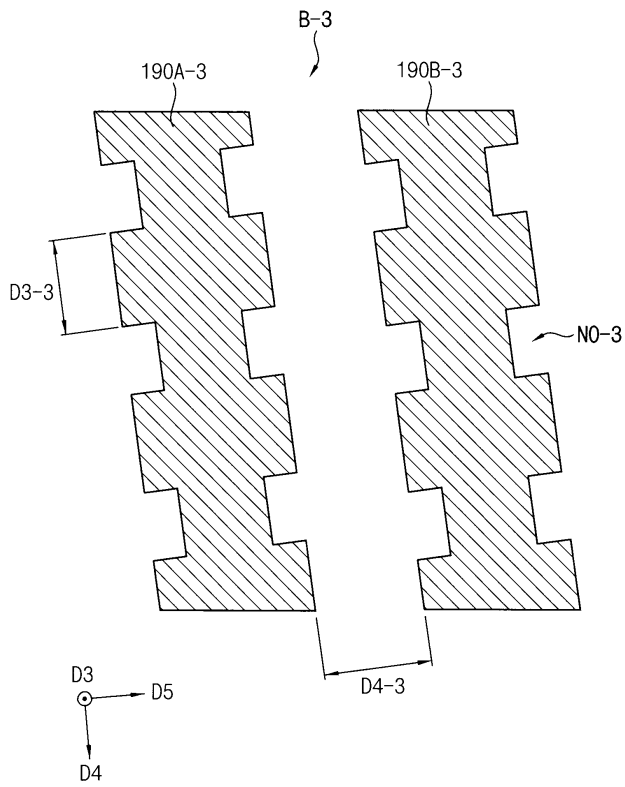
도면13



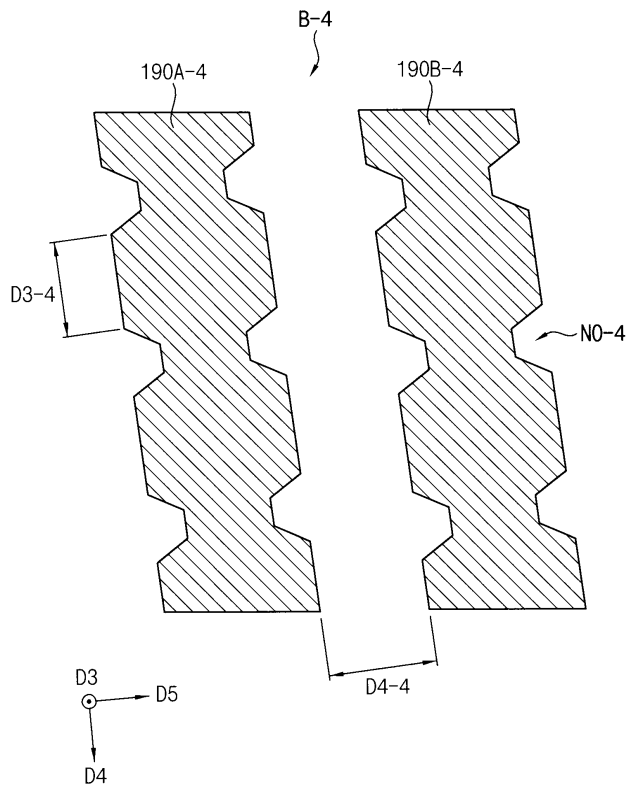
도면14



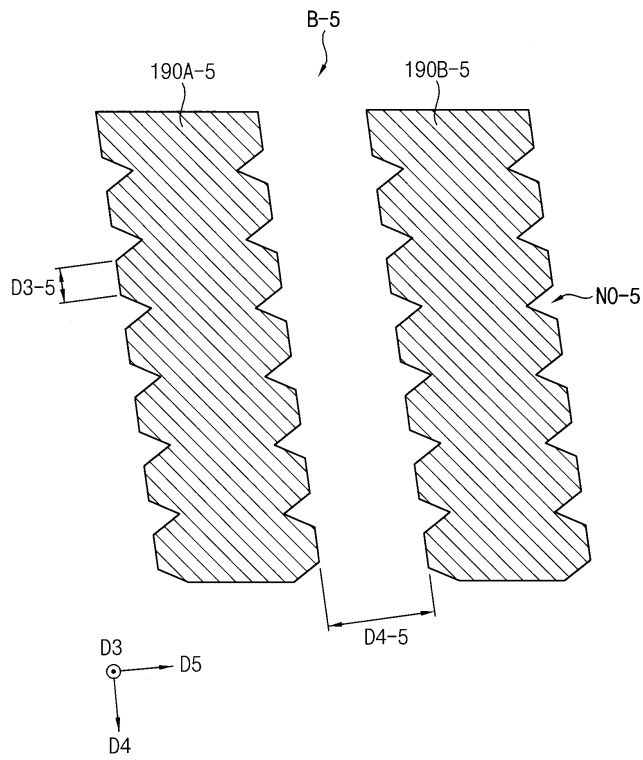
도면15



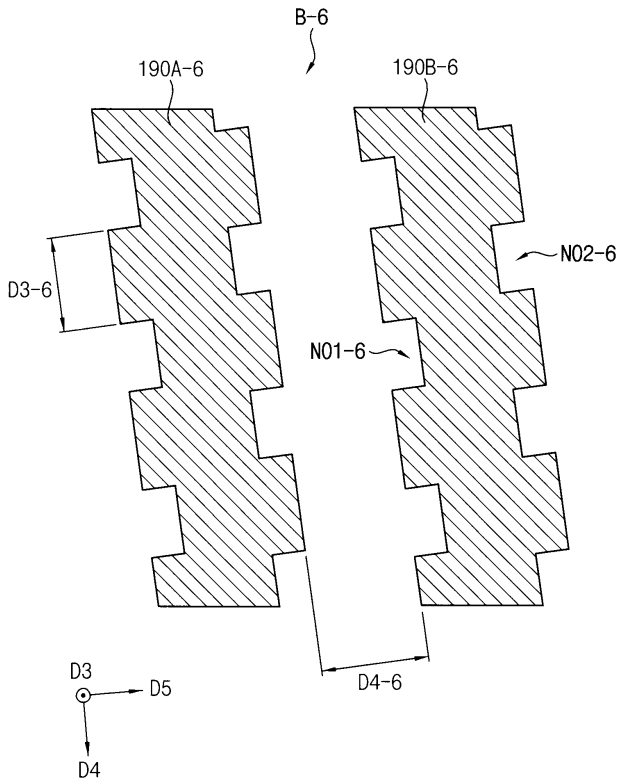
도면16



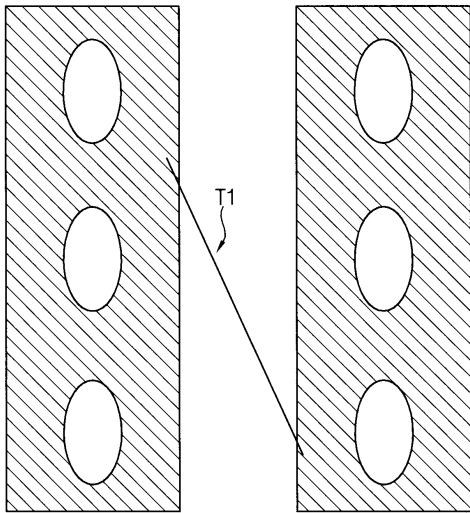
도면17



도면18



도면19



도면20

