



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0058756
(43) 공개일자 2019년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 27/323 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0155756
(22) 출원일자 2017년11월21일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김민상
경기도 수원시 권선구 권광로56번길 28, 2층 201호
권승욱
경기도 화성시 병점2로 103, 502동 1304호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영우

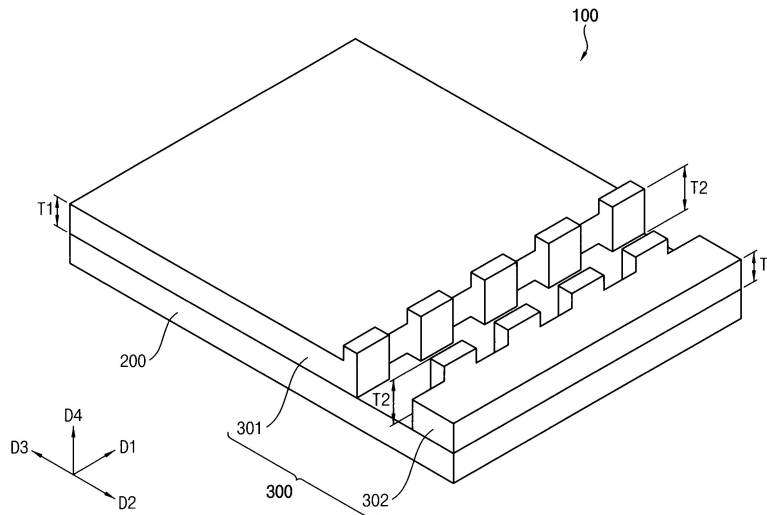
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들이 배치되는 표시 영역 및 표시 영역의 일 측에 위치하는 패드 영역을 포함하고, 패드 영역은 표시 영역과 인접한 일 부분에 위치하는 벤딩 영역 및 패드 영역의 나머지 부분에 위치하며 패드 전극들이 배치되는 패드 전극영역을 포함하는 표시 패널 및 벤딩 영역의 일부가 노출되도록 표시 패널의 저면 상에 배치되고, 표시 영역에 인접하여 위치하는 벤딩 영역의 일부에서 제1 요철 패턴을 갖는 제1 하부 보호 필름 패턴 및 제1 하부 보호 필름 패턴으로부터 이격되어 배치되고, 패드 전극 영역에 인접하여 위치하는 벤딩 영역의 일부에서 제1 요철 패턴에 끼워지는 형상의 제2 요철 패턴을 갖는 제2 하부 보호 필름 패턴을 포함할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치가 벤딩되더라도 유기 발광 표시 장치는 벤딩 영역이 외부 충격에 의해 쉽게 변형되지 않는 강건한 체결 구조를 가질 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/0097 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/5246 (2013.01)

H01L 51/5268 (2013.01)

(72) 발명자

권오준

경기도 화성시 동탄반석로 231, 155동 302호

권효정

서울특별시 관악구 승방6길 26, 602호

김두환

경기도 용인시 기흥구 동백평촌로 15, 1401-504

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소들이 배치되는 표시 영역 및 상기 표시 영역의 일 측에 위치하는 패드 영역을 포함하고, 상기 패드 영역은 상기 표시 영역과 인접한 일 부분에 위치하는 벤딩 영역 및 상기 패드 영역의 나머지 부분에 위치하며 패드 전극들이 배치되는 패드 전극 영역을 포함하는 표시 패널; 및

상기 벤딩 영역의 일부가 노출되도록 상기 표시 패널의 저면 상에 배치되고,

상기 표시 영역에 인접하여 위치하는 상기 벤딩 영역의 일부에서 제1 요철 패턴을 갖는 제1 하부 보호 필름 패턴; 및

상기 제1 하부 보호 필름 패턴으로부터 이격되어 배치되고, 상기 패드 전극 영역에 인접하여 위치하는 상기 벤딩 영역의 일부에서 상기 제1 요철 패턴에 끼워지는 형상의 제2 요철 패턴을 갖는 제2 하부 보호 필름 패턴을 포함하는 하부 보호 필름을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 하부 보호 필름은 상기 표시 영역 및 상기 표시 영역에 인접하여 위치하는 상기 벤딩 영역의 일부에 배치되고, 상기 제2 하부 보호 필름은 상기 패드 전극 영역 및 상기 패드 전극 영역에 인접하여 위치하는 벤딩 영역의 일부에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제1 요철 패턴은 인접한 두 개의 제1 돌출부들 및 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들 사이에 위치하는 제1 오목부를 포함하고,

상기 제2 요철 패턴은 인접한 두 개의 제2 오목부들 및 인접한 두 개의 제2 오목부들 사이에 위치하는 제1 돌출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들은 상기 인접한 두 개의 제2 오목부들과 마주볼 수 있고, 상기 제1 오목부와 상기 제2 돌출부는 마주보는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제1 돌출부들 각각은 상기 표시 영역으로부터 상기 벤딩 영역으로의 방향으로 돌출되고, 상기 제2 돌출부는 상기 패드 전극 영역으로부터 상기 벤딩 영역으로의 방향으로 돌출되며,

상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들 사이에 위치하는 제1 빈 공간이 상기 제1 오목부로 정의되고, 상기 제2 돌출부의 양측부에 위치하는 제2 및 제3 빈 공간들이 제2 오목부들로 정의되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 하부 보호 필름 패턴 각각은 상기 표시 영역 및 상기 패드 전극 영역에서 제1 두께를 갖고, 상기 제1 및 제2 돌출부들은 상기 벤딩 영역에서 상기 제1 두께보다 큰 제2 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치의 평면도에서 하부 보호 필름은 상기 벤딩 영역에서 지퍼 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 제1 요철 패턴은 복수의 제1 돌출부들 및 복수의 제1 오목부들을 포함하고, 상기 제1 돌출부와 상기 제1 오목부는 번갈아 가며 상기 하부 보호 필름의 상면에 평행한 제1 방향을 따라 배열되고,

상기 제2 요철 패턴은 상기 제1 요철 패턴으로부터 이격되고, 복수의 제2 돌출부들 및 복수의 제2 오목부들을 포함하며, 상기 제2 돌출부와 상기 제2 오목부는 번갈아 가며 상기 제1 방향을 따라 배열되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제1 돌출부들 각각은 상기 제2 오목부들 각각과 마주보고, 상기 제1 오목부들 각각은 상기 제2 돌출부들 각각과 마주보는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 제1 돌출부들의 개수는 상기 제2 오목부들의 개수와 동일하고, 상기 제1 오목부들의 개수는 상기 제2 돌출부들의 개수와 동일한 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 제1 돌출부는 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 돌출되고, 상기 제2 돌출부는 상기 제2 방향에 반대되는 제3 방향으로 돌출되며, 상기 제1 및 제2 돌출부들은 상기 제1, 제2 및 제3 방향들과 수직하는 제4 방향으로 돌출되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 제1 오목부는 상기 벤딩 영역으로부터 상기 제3 방향을 향하는 리세스를 갖고, 상기 제2 오목부는 상기 벤딩 영역으로부터 상기 제2 방향을 향하는 리세스를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 제1 및 제2 오목부들은 상기 벤딩 영역에 위치하는 상기 표시 패널의 저면을 노출시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치의 벤딩 영역이 벤딩되는 경우, 상기 제1 돌출부는 상기 제2 오목부에 끼워지고, 상기 제2 돌출부는 상기 제1 오목부에 끼워지는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치의 벤딩 영역이 벤딩되는 경우, 상기 제1 돌출부의 상면은 상기 패드 전극 영역과 인접하여 위치하는 상기 표시 패널의 저면과 접촉하고, 상기 제2 돌출부의 상면은 상기 표시 영역과 인접하여 위치하는 상기 표시 패널의 저면과 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서, 상기 제2 방향은 상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향이고, 상기 제3 방향은 상기 패드 영역으로부터 상기 표시 영역으로의 방향이며, 상기 제4 방향은 상기 표시 패널로부터 상기 하부 보호 필름으로의 방향이고, 상기 제1 방향을 축으로 상기 벤딩 영역이 벤딩되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 표시 패널에 포함된 복수의 화소들 각각은,

상기 하부 보호 필름 상에 배치되는 기관;

상기 기관 상에 배치되는 반도체 소자;
 상기 반도체 소자 상에 배치되는 하부 전극;
 상기 하부 전극 상에 배치되는 발광층;
 상기 발광층 상에 배치되는 상부 전극; 및
 상기 상부 전극 상에 박막 봉지 구조물을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 반도체 소자는,
 상기 기관 상에 배치되는 액티브층;
 상기 액티브층 상에 배치되는 게이트 절연층;
 상기 게이트 절연층 상에 배치되는 게이트 전극;
 상기 게이트 전극 상에 배치되는 층간 절연층; 및
 상기 층간 절연층 상에 배치되는 소스 및 드레인 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 박막 봉지 구조물은,
 상기 상부 전극 상에 배치되고, 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층;
 상기 제1 박막 봉지층 상에 배치되고, 유기 물질을 포함하는 제2 박막 봉지층; 및
 상기 제2 박막 봉지층 상에 배치되고, 상기 무기 물질을 포함하는 제3 박막 봉지층을 포함하고,
 상기 기관 및 상기 박막 봉지 구조물은 가요성을 갖는 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치

청구항 20

제 1 항에 있어서,
 상기 표시 패널 상에 배치되는 터치 스크린 전극층 및 편광층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 플렉서블 유기 발광 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. 이 중, 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치에 비하여 휘도 특성 및 시야각 특성이 우수하고 백라이트를 필요로 하지 않아 초박형으로 구현할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 유기 박막에 음극과 양극을 통하여 주입된 전자와 정공이 재결합하여 여기자를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 특정한 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한다.

[0003] 최근 유기 발광 표시 장치에 포함된 표시 패널의 하부 기관과 상부 기관을 플렉서블한 재료로 구성하여, 유기 발광 표시 장치의 일부가 벤딩 또는 폴딩될 수 있는 플렉서블 유기 발광 표시 장치가 개발되고 있다. 예를

들면, 표시 패널에 포함된 하부 기판은 플렉서블한 기판으로 구성될 수 있고, 표시 패널에 포함된 상부 기판은 박막 봉지 구조물을 가질 수 있다. 또한, 상기 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 상기 표시 패널의 저면에 하부 보호 필름을 추가적으로 더 포함할 수 있다. 여기서, 플렉서블 유기 발광 표시 장치가 벤딩되는 부분에서 히트 블록(heat block)을 이용하여 하부 보호 필름의 일부가 제거될 수 있다. 이러한 경우, 벤딩되는 부분과 인접하여 하부 보호 필름 상에 단차(또는 범프(bump))가 형성될 수 있고, 상기 단차 때문에 하부 보호 필름이 벤딩되는 경우 벤딩 곡률 반경이 상대적으로 증가되어 데드 스페이스가 증가되거나 벤딩된 하부 보호 필름의 접촉 불량 가능성이 야기될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 일 목적은 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0005] 그러나, 본 발명이 상술한 목적에 의해 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 진술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들이 배치되는 표시 영역 및 상기 표시 영역의 일 측에 위치하는 패드 영역을 포함하고, 상기 패드 영역은 상기 표시 영역과 인접한 일 부분에 위치하는 벤딩 영역 및 상기 패드 영역의 나머지 부분에 위치하며 패드 전극들이 배치되는 패드 전극 영역을 포함하는 표시 패널 및 상기 벤딩 영역의 일부가 노출되도록 상기 표시 패널의 저면 상에 배치되고, 상기 표시 영역에 인접하여 위치하는 상기 벤딩 영역의 일부에서 제1 요철 패턴을 갖는 제1 하부 보호 필름 패턴 및 상기 제1 하부 보호 필름 패턴으로부터 이격되어 배치되고, 상기 패드 전극 영역에 인접하여 위치하는 상기 벤딩 영역의 일부에서 상기 제1 요철 패턴에 끼워지는 형상의 제2 요철 패턴을 갖는 제2 하부 보호 필름 패턴을 포함할 수 있다.
- [0007] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 하부 보호 필름은 상기 표시 영역 및 상기 표시 영역에 인접하여 위치하는 상기 벤딩 영역의 일부에 배치되고, 상기 제2 하부 보호 필름은 상기 패드 전극 영역 및 상기 패드 전극 영역에 인접하여 위치하는 벤딩 영역의 일부에 배치될 수 있다.
- [0008] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 요철 패턴은 인접한 두 개의 제1 돌출부들 및 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들 사이에 위치하는 제1 오목부를 포함하고, 상기 제2 요철 패턴은 인접한 두 개의 제2 오목부들 및 인접한 두 개의 제2 오목부들 사이에 위치하는 제1 돌출부를 포함할 수 있다.
- [0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들은 상기 인접한 두 개의 제2 오목부들과 마주볼 수 있고, 상기 제1 오목부와 상기 제2 돌출부는 마주볼 수 있다.
- [0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 돌출부들 각각은 상기 표시 영역으로부터 상기 벤딩 영역으로의 방향으로 돌출되고, 상기 제2 돌출부는 상기 패드 전극 영역으로부터 상기 벤딩 영역으로의 방향으로 돌출되며, 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들 사이에 위치하는 제1 빈 공간이 상기 제1 오목부로 정의되고, 상기 제2 돌출부의 양측부에 위치하는 제2 및 제3 빈 공간들이 제2 오목부들로 정의될 수 있다.
- [0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 및 제2 하부 보호 필름 패턴 각각은 상기 표시 영역 및 상기 패드 전극 영역에서 제1 두께를 갖고, 상기 제1 및 제2 돌출부들은 상기 벤딩 영역에서 상기 제1 두께보다 큰 제2 두께를 가질 수 있다.
- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치의 평면도에서 하부 보호 필름은 상기 벤딩 영역에서 지퍼 형상을 가질 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 요철 패턴은 복수의 제1 돌출부들 및 복수의 제1 오목부들을 포함하고, 상기 제1 돌출부와 상기 제1 오목부는 번갈아 가며 상기 하부 보호 필름의 상면에 평행한 제1 방향을 따라 배열되고, 상기 제2 요철 패턴은 상기 제1 요철 패턴으로부터 이격되고, 복수의 제2 돌출부들 및 복수의 제2 오목부들을 포함하며, 상기 제2 돌출부와 상기 제2 오목부는 번갈아 가며 상기 제1 방향을 따라 배열될 수 있다.
- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 돌출부들 각각은 상기 제2 오목부들 각각과 마주보고, 상기 제1 오목부들 각각은 상기 제2 돌출부들 각각과 마주볼 수 있다.

- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 돌출부들의 개수는 상기 제2 오목부들의 개수와 동일하고, 상기 제1 오목부들의 개수는 상기 제2 돌출부들의 개수와 동일할 수 있다.
- [0016] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 돌출부는 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 돌출되고, 상기 제2 돌출부는 상기 제2 방향에 반대되는 제3 방향으로 돌출되며, 상기 제1 및 제2 돌출부들은 상기 제1, 제2 및 제3 방향들과 수직하는 제4 방향으로 돌출될 수 있다.
- [0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 오목부는 상기 벤딩 영역으로부터 상기 제3 방향을 향하는 리세스를 갖고, 상기 제2 오목부는 상기 벤딩 영역으로부터 상기 제2 방향을 향하는 리세스를 가질 수 있다.
- [0018] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 및 제2 오목부들은 상기 벤딩 영역에 위치하는 상기 표시 패널의 저면을 노출시킬 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치의 벤딩 영역이 벤딩되는 경우, 상기 제1 돌출부는 상기 제2 오목부에 끼워지고, 상기 제2 돌출부는 상기 제1 오목부에 끼워질 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치의 벤딩 영역이 벤딩되는 경우, 상기 제1 돌출부의 상면은 상기 패드 전극 영역과 인접하여 위치하는 상기 표시 패널의 저면과 접촉하고, 상기 제2 돌출부의 상면은 상기 표시 영역과 인접하여 위치하는 상기 표시 패널의 저면과 접촉할 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 방향은 상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향이고, 상기 제3 방향은 상기 패드 영역으로부터 상기 표시 영역으로의 방향이며, 상기 제4 방향은 상기 표시 패널로부터 상기 하부 보호 필름으로의 방향이고, 상기 제1 방향을 축으로 상기 벤딩 영역이 벤딩될 수 있다.
- [0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 패널에 포함된 복수의 화소들 각각은 상기 하부 보호 필름 상에 배치되는 기관, 상기 기관 상에 배치되는 반도체 소자, 상기 반도체 소자 상에 배치되는 하부 전극, 상기 하부 전극 상에 배치되는 발광층, 상기 발광층 상에 배치되는 상부 전극 및 상기 상부 전극 상에 박막 봉지 구조물을 포함할 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 소자는 상기 기관 상에 배치되는 액티브층, 상기 액티브층 상에 배치되는 게이트 절연층, 상기 게이트 절연층 상에 배치되는 게이트 전극, 상기 게이트 전극 상에 배치되는 층간 절연층 및 상기 층간 절연층 상에 배치되는 소스 및 드레인 전극들을 포함할 수 있다.
- [0024] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 박막 봉지 구조물은 상기 상부 전극 상에 배치되고, 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층, 상기 제1 박막 봉지층 상에 배치되고, 유기 물질을 포함하는 제2 박막 봉지층 및 상기 제2 박막 봉지층 상에 배치되고, 상기 무기 물질을 포함하는 제3 박막 봉지층을 포함하고, 상기 기관 및 상기 박막 봉지 구조물은 가요성을 갖는 물질을 포함할 수 있다.
- [0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 패널 상에 배치되는 터치 스크린 전극층 및 편광층을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 벤딩 영역이 제1 방향을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부들은 제2 오목부들에 각기 끼워질 수 있고, 제2 돌출부들은 제1 오목부들에 각기 끼워질 수 있다. 이에 따라, 벤딩 곡률 반경이 상대적으로 감소되어 데드 스페이스가 감소될 수 있고, 돌출부들과 오목부들이 서로 결합된 체결 구조를 가짐으로써, 벤딩 영역이 제1 방향을 축으로 벤딩되더라도 유기 발광 표시 장치는 벤딩 영역이 외부 충격에 의해 쉽게 변형되지 않는 강건한 체결 구조를 가질 수 있다.
- [0027] 다만, 본 발명의 효과가 상술한 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 배면을 나타내는 평면도이다.
- 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 배면을 나타내는 사시도이다.

- 도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치와 전기적으로 연결된 외부 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 5는 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치를 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치의 "A" 영역을 확대 도시한 단면도이다.
- 도 7은 도 5의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 형상을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 8은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 하부 보호 필름의 일 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 9는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 하부 보호 필름의 다른 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 10 내지 도 16은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.
- 도 17은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 18은 도 17의 유기 발광 표시 장치의 배면을 나타내는 평면도이다.
- 도 19는 도 17의 유기 발광 표시 장치의 배면을 나타내는 사시도이다.
- 도 20은 도 17 및 도 18의 유기 발광 표시 장치를 II-II'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 21은 도 20의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 형상을 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치들 및 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 상세하게 설명한다. 첨부한 도면들에 있어서, 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해서는 동일하거나 유사한 참조 부호들을 사용한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치의 배면을 나타내는 평면도이며, 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치의 배면을 나타내는 사시도이고, 도 4는 도 1의 유기 발광 표시 장치와 전기적으로 연결된 외부 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0031] 도 1, 도 2, 도 3 및 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 패널(200), 상부 구조물, 하부 보호 필름(300) 등을 포함할 수 있다. 표시 패널(200)은 표시 영역(10) 및 패드 영역(20)을 포함할 수 있다. 표시 영역(10)에는 복수의 화소들(PX)이 배치될 수 있고, 표시 영역(10)의 일 측에는 패드 영역(20)이 위치할 수 있다. 패드 영역(20)에는 외부 장치(101)와 전기적으로 연결되는 패드 전극들(470)이 배치될 수 있다. 선택적으로 패드 영역(20)의 폭이 표시 영역(10)의 폭보다 작은 폭을 가질 수도 있다.
- [0032] 표시 영역(10)은 광이 방출되는 발광 영역(30) 및 발광 영역(30)을 둘러싸는 주변 영역(40)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 광을 방출하는 화소들(PX)은 발광 영역(30)에 배치될 수 있고, 주변 영역(40)에는 복수의 배선들이 배치될 수 있다. 상기 배선들은 패드 전극들(470)과 화소들(PX)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 예를 들면, 상기 배선들은 데이터 신호 배선, 스캔 신호 배선, 발광 신호 배선, 전원 전압 배선 등을 포함할 수 있다. 또한, 주변 영역(40)에는 스캔 드라이버, 데이터 드라이버 등이 배치될 수도 있다.
- [0033] 다만, 도1에서 발광 영역(30)을 둘러싸는 주변 영역(40)의 폭이 동일한 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0034] 패드 영역(20)은 표시 영역(10)과 인접한 패드 영역(20)의 일 부분에 위치하는 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(20)의 나머지 부분에 위치한 패드 전극 영역(60)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 벤딩 영역(50)은 표시 영역(10)과 패드 전극 영역(60) 사이에 개재될 수 있고, 패드 전극들(470)은 패드 전극 영역(60)에 배치될 수 있다. 벤딩 영역(30)이 벤딩됨으로써, 패드 전극 영역(60)이 유기 발광 표시 장치(100)의 저면에 위치할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)는 벤딩 보호층 및 연결 전극들을 더 포함할 수 있다. 상기 벤딩 보호층은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10)의 일부, 벤딩 영역(50) 및 패드 전극 영역(60)의 일부에 배치될 수 있다. 상기 연결 전극들은 상기 벤딩 보호층과 표시 패널(200) 사이에 배치될 수 있고, 상기 배선들과 패드 전극들(470)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 벤딩 영역(50)에 배치된 상기 연결 전극들 및 주변 영역(40)에 배치된 상기 복수의 배선들을 통해 발광 영역(30)에 배치된 화소(PX)들과 패드 전극들(470)에 전기적으로 연결된 외부 장치(101)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 예를 들면, 외부 장치(101)는 유기 발광 표시 장치(100)와 연성 인쇄 회로 기판을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 외부 장치(101)는 데이터 신호, 스캔 신호,

발광 신호, 전원 전압 등을 유기 발광 표시 장치(100)에 제공할 수 있다. 또한, 상기 연성 인쇄 회로 기판에는 구동 집적 회로가 실장될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 구동 집적 회로가 패드 전극들(470)과 인접하여 표시 패널(200)에 실장될 수도 있다.

[0035] 상기 상부 구조물은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10)에 배치될 수 있다. 상기 상부 구조물은 터치 스크린 전극층, 편광층 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 표시 패널(200) 상에 터치 스크린 전극층이 배치될 수 있고, 상기 터치 스크린 전극층 상에 상기 편광층이 배치될 수 있다. 이와는 달리, 표시 패널(200) 상에 편광층이 배치될 수 있고, 상기 편광층 상에 상기 터치 스크린 전극층이 배치될 수도 있다.

[0036] 도 2 및 도 3을 다시 참조하면, 하부 보호 필름(300)은 벤딩 영역(50)의 일부가 노출되도록 표시 패널(200)의 저면 상에 배치될 수 있다. 하부 보호 필름(300)은 제1 하부 보호 필름 패턴(301) 및 제1 하부 보호 필름 패턴(301)으로부터 이격되어 배치되는 제2 하부 보호 필름 패턴(302)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 보호 필름(300)은 표시 패널(200)의 저면에 직접적으로 접촉될 수 있고, 제1 하부 보호 필름 패턴(301)은 표시 영역(10) 및 표시 영역(10)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치될 수 있으며, 제2 하부 보호 필름 패턴(302)은 패드 전극 영역(60) 및 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치될 수 있다. 또한, 제1 하부 보호 필름 패턴(301)은 표시 영역(10)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에서 제1 요철 패턴(315)을 포함할 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(302)은 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)에 일부에서 제1 요철 패턴(315)에 끼워지는 형상의 제2 요철 패턴(325)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 요철 패턴(315)과 제2 요철 패턴(325)은 이격되어 배치될 수 있다. 선택적으로, 제1 요철 패턴(315)의 일부와 제2 요철 패턴(325)의 일부가 접촉될 수도 있다.

[0037] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 요철 패턴(315)은 제1 돌출부들(311) 및 제1 오목부들(312)을 포함할 수 있고, 제1 돌출부들(311)과 제1 오목부들(312)은 번갈아 가며 하부 보호 필름(300)의 상면에 평행한 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 또한 제2 요철 패턴(325)은 제2 돌출부들(321) 및 제2 오목부들(322)을 포함할 수 있고, 제2 돌출부들(321) 및 제2 오목부들(322)은 번갈아 가며 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 여기서, 제1 돌출부들(311) 각각은 제2 오목부들(322) 각각과 마주볼 수 있고(또는 대응될 수 있고), 제1 오목부들(312) 각각은 제2 돌출부들(321) 각각과 마주 볼 수 있다. 예를 들면, 제1 돌출부들(311)의 개수는 제2 오목부들(322)의 개수와 동일할 수 있고, 제2 돌출부들(321)의 개수는 제1 오목부들(312)의 개수와 동일할 수 있다. 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)의 평면도에서 하부 보호 필름(300)은 벤딩 영역(50)에서 지퍼(zipper)형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 돌출부(311), 제1 오목부(312), 제2 돌출부(321) 및 제2 오목부(322)의 각각의 형상이 사각형의 평면 형상을 가질 수 있다.

[0038] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 오목부(312), 제2 돌출부(321) 및 제2 오목부(322)의 형상이 사다리꼴의 평면 형상을 가질 수도 있다. 또한, 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 요철 패턴(315)은 2개의 제1 돌출부들(311) 및 하나의 제1 오목부(312)를 포함할 수 있고, 제2 요철 패턴(325)은 하나의 제2 돌출부(321) 및 2개의 제2 오목부(322)를 포함할 수도 있다. 또한, 제1 오목부(312), 제2 돌출부(321) 및 제2 오목부(322) 각각의 형상 직사각형의 평면 형상을 가질 수 있다. 즉, 제1 오목부(312), 제2 돌출부(321) 및 제2 오목부(322)의 각각의 형상은 벤딩 영역(50)이 벤딩되었을 경우 결합될 수 있는 다양한 형상들을 가질 수 있다.

[0039] 예시적인 실시예들에 있어서, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 돌출부(311)는 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로 돌출될 수 있고, 제2 돌출부(321)는 제2 방향(D2)에 반대되는 제3 방향(D3)으로 돌출될 수 있다. 또한, 제1 돌출부(311) 및 제2 돌출부(321) 각각은 제1 방향(D1), 제2 방향(D2) 및 제3 방향(D3)에 수직하는 제4 방향(D4)으로 돌출될 수 있다(도 3 참조). 여기서, 제2 방향(D2)은 표시 영역(10)으로부터 패드 영역(20)으로의 방향일 수 있고, 제3 방향(D3)은 패드 영역(20)으로부터 표시 영역(10)으로의 방향일 수 있으며, 제4 방향(D4)은 표시 패널(200)로부터 하부 보호 필름(300)으로의 방향일 수 있다.

[0040] 예시적인 실시예들에 있어서, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 오목부(312)는 벤딩 영역(50)으로부터 제3 방향(D3)을 향하는 리세스를 가질 수 있고, 제2 오목부(322)는 벤딩 영역(50)으로부터 제2 방향(D2)을 향하는 리세스를 가질 수 있다. 또한, 제1 오목부(312) 및 제2 오목부(322) 각각은 벤딩 영역(50)에 위치하는 표시 패널(200)의 저면을 노출시킬 수 있다.

[0041] 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부들(311)은 제2 오목부들(322)에 각기 끼워질 수 있고(또는 결합될 수 있고), 제2 돌출부들(321)은 제1 오목부들(312)에 각기 끼워질 수 있다. 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(100)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로

벤딩되는 경우, 제1 돌출부(311)의 상면은 패드 전극 영역(60)과 인접하여 위치하는 표시 패널(200)의 저면과 직접적으로 접촉할 수 있고, 제2 돌출부(321)의 상면은 표시 영역(10)과 인접하여 위치하는 표시 패널(200)의 저면과 직접적으로 접촉할 수 있다.

[0042] 다시 말하면, 제1 요철 패턴(315)은 인접한 두 개의 제1 돌출부들(311) 및 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들(311) 사이에 위치하는 제1 오목부(312)를 포함할 수 있고, 제2 요철 패턴(325)은 인접한 2개의 제2 오목부들(322) 및 상기 인접한 2개의 제2 오목부들(322) 사이에 위치하는 제2 돌출부(321)를 포함할 수 있다. 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들(311)과 상기 인접한 두 개의 제2 오목부들(322)은 마주 볼 수 있고, 제2 돌출부(321)와 제2 오목부(322)는 마주 볼 수 있다. 또한, 제1 돌출부(311)들 각각은 표시 영역(10)으로부터 벤딩 영역(50)으로의 방향(예를 들어, 제2 방향(D2))으로 돌출될 수 있고, 제2 돌출부(321)는 패드 전극 영역(60)으로부터 벤딩 영역(50)으로의 방향(예를 들어, 제3 방향(D3))으로 돌출될 수 있으며, 제1 돌출부(311)들 및 제2 돌출부(321) 각각은 하부 보호 필름(300)으로부터 수직하는 방향(예를 들어, 제4 방향(D4))으로 돌출될 수 있다. 더욱이, 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들(311) 사이에 위치하는 제1 빈 공간(a first empty space)이 제1 오목부(312)로 정의될 수 있고, 제2 돌출부(321)의 양측부에 위치하는 제2 및 제3 빈 공간들(second and third empty spaces)이 제2 오목부들(322)로 정의될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 하부 보호 필름 패턴(301) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(302) 각각은 표시 영역(10) 및 패드 전극 영역(60)에서 제1 두께(T1)를 가질 수 있고, 제1 및 제2 돌출부들(311, 321) 각각은 벤딩 영역(50)에서 제1 두께(T1)보다 큰 제2 두께(T2)를 가질 수 있다.

[0043] 도 5는 도 1 및 도 2의 유기 발광 표시 장치를 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이고, 도 6은 도 5의 유기 발광 표시 장치의 "A" 영역을 확대 도시한 단면도이며, 도 7은 도 5의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 형상을 설명하기 위한 단면도이다. 또한, 도 8은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 하부 보호 필름의 일 예를 나타내는 평면도이고, 도 9는 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 하부 보호 필름의 다른 예를 나타내는 평면도이다.

[0044] 도 5, 도6 및 도7을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 패널(200), 하부 보호 필름(300), 상부 구조물(400), 벤딩 보호층(460), 패드 전극(470) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 하부 보호 필름(300)은 제1 하부 보호 필름 패턴(301) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(302)을 포함할 수 있다. 또한, 상부 구조물(400)은 편광층(430) 및 터치 스크린 전극층(410)을 포함할 수 있다.

[0045] 전술한 바와 같이, 표시 패널(200)은 표시 영역(10) 및 패드 영역(20)을 포함할 수 있다. 표시 영역(10)은 발광 영역(30) 및 주변 영역(40)을 포함할 수 있고, 패드 영역(20)은 벤딩 영역(50) 및 패드 전극 영역(60)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 광을 방출하는 화소들(PX)은 발광 영역(30)에 배치될 수 있고, 주변 영역(40)에는 복수의 배선들이 배치될 수 있다. 상기 배선들은 패드 전극들(470)과 화소들(PX)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 벤딩 영역(50)은 패드 전극 영역(60)과 표시 영역(10)의 주변 영역(40) 사이에 개재될 수 있고, 패드 전극(470)은 패드 전극 영역(60)에 배치될 수 있다.

[0046] 도 5를 다시 참조하면, 상부 구조물(400)은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 표시 패널(200) 상에 터치 스크린 전극층(410)이 배치될 수 있고, 터치 스크린 전극층(410) 상에 편광층(430)이 배치될 수 있다.

[0047] 표시 패널(200)의 저면에는 하부 보호 필름(300)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 보호 필름(300)은 표시 영역(10) 및 표시 영역(10)에 인접하여 위치되는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치되는 제1 하부 보호 필름 패턴(301) 및 패드 전극 영역(60) 및 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치되는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치되는 제2 하부 보호 필름 패턴(302)을 포함할 수 있고, 제1 하부 보호 필름 패턴(301)과 제2 하부 보호 필름 패턴(302)은 벤딩 영역(50)에서 서로 이격하여 배치될 수 있으며, 하부 보호 필름(300)은 벤딩 영역(50)의 일부를 노출시킬 수 있다. 다시 말하면, 하부 보호 필름(300)은 벤딩 영역(50)에서 표시 패널(200)의 저면을 노출시킬 수 있다.

[0048] 벤딩 보호층(460)이 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10)의 일부, 벤딩 영역(50) 및 패드 전극 영역(60)의 일부에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 표시 패널(200)의 벤딩 영역(50)에 배치된 연결 전극들이 벤딩 보호층(460) 아래에 배치될 수 있다. 상기 연결 전극들은 주변 영역(40)에 배치된 배선들과 패드 전극(470)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 벤딩 영역(50)에 배치된 상기 연결 전극들 및 주변 영역(40)에 배치된 상기 배선들을 통해 발광 영역(30)에 배치된 화소(PX)들과 패드 전극(470)에 전기적으로 연결된 외부 장치(101)(도 4 참조)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 벤딩 영역(50)에서 중립면이 상기 연결 전극들이 배치된 부분에 위치하도록 벤딩 보호층(460)의 두께가 결정될 수 있다. 벤딩 보호층(460)은 상기 연결

전극을 보호할 수 있고, 벤딩 영역(50)에서 중립면을 제4 방향(D4)과 반대되는 방향으로 상대적으로 상승시킬 수 있다. 예를 들면, 벤딩 영역(50)이 벤딩되는 경우, 벤딩 영역(50)의 상기 중립면이 상기 연결 전극들이 배치된 부분(또는 상기 연결 전극들 상에)에 위치하기 때문에 상기 연결 전극들은 끊어지지 않을 수 있다. 벤딩 보호층(460)은 유기 물질을 포함할 수 있다.

[0049] 도 6에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 패널(200), 하부 보호 필름(300)의 제1 하부 보호 필름 패턴(301), 상부 구조물(400) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 표시 패널(200)은 기관(110), 반도체 소자(250), 평탄화층(270), 화소 정의막(310), 하부 전극(290), 발광층(330), 상부 전극(340) 및 박막 봉지 구조물(450)을 포함할 수 있다. 또한, 상부 구조물(400)은 터치 스크린 전극층(410) 및 편광층(430)을 포함할 수 있다. 더욱이, 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 게이트 전극(170), 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함할 수 있고, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함할 수 있다.

[0050] 유기 발광 표시 장치(100)가 플렉서블한 기관(110), 박막 봉지 구조물(450)을 포함함으로써, 플렉서블 유기 발광 표시 장치로 기능할 수 있다.

[0051] 투명한 재료를 포함하는 기관(110)이 제공될 수 있다. 기관(110)은 연성(또는 가요성)을 갖는 투명 수지 기관으로 이루어질 수 있다. 기관(110)으로 이용될 수 있는 투명 수지 기관의 예로는 폴리이미드 기관을 들 수 있다. 이 경우, 상기 폴리이미드 기관은 제1 폴리이미드층, 제1 배리어층, 제2 폴리이미드층, 제2 배리어층 등으로 구성될 수 있다. 상기 폴리이미드 기관이 얇고 연성을 갖는 경우, 상기 폴리이미드 기관은 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(예를 들어, 하부 전극(290), 발광층(330), 상부 전극(340) 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, 상기 제2 배리어층 상에 절연층(예를 들어, 버퍼층)을 배치한 후, 상기 절연층 상에 반도체 소자(250) 및 상기 발광 구조물을 형성할 수 있다. 이러한 반도체 소자(250) 및 상기 발광 구조물의 형성 후, 상기 유리 기관은 제거될 수 있다. 다시 말하면, 상기 폴리이미드 기관은 얇고 플렉서블하기 때문에, 상기 폴리이미드 기관 상에 상기 발광 구조물을 직접 형성하기 어려울 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 경질의 유리 기관을 이용하여 반도체 소자(250) 및 상기 발광 구조물을 형성한 다음, 상기 유리 기관을 제거함으로써, 상기 폴리이미드 기관을 기관(110)으로 이용할 수 있다. 선택적으로, 기관(110)은 석영, 합성 석영(synthetic quartz), 불화칼슘(calcium fluoride), 불소가 도핑된 석영(F-doped quartz), 소다라임(sodalime) 유리, 무알칼리(non-alkali) 유리 등을 포함할 수도 있다.

[0052] 기관(110) 상에는 버퍼층(도시되지 않음)이 배치될 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(110) 상에 전체적으로 배치될 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(110)으로부터 금속 원자들이나 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 액티브층(130)을 형성하기 위한 결정화 공정 동안 열의 전달 속도를 조절하여 실질적으로 균일한 액티브층(130)을 수득하게 할 수 있다. 또한, 상기 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 상기 버퍼층이 배치되지 않을 수 있다. 상기 버퍼층은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0053] 기관(110) 상에 반도체 소자(250)가 배치될 수 있다. 액티브층(130)이 기관(110) 상에 배치될 수 있고, 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체(예를 들면, 아몰퍼스 실리콘(amorphous silicon), 폴리 실리콘(poly silicon)) 또는 유기물 반도체 등을 포함할 수 있다.

[0054] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 배치될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 기관(110) 상에 배치될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 액티브층(130)을 충분히 덮을 수 있으며, 액티브층(130)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(150)은 기관(110) 상에서 액티브층(130)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(130)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 실리콘 산질화물(SiO_xN_y), 실리콘 산탄화물(SiO_xC_y), 실리콘 탄질화물(SiC_xN_y), 실리콘 산탄화물(SiO_xC_y), 알루미늄 산화물(AlO_x), 알루미늄 질화물(AlN_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x), hafnium 산화물(HfO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x) 등으로 구성될 수 있다.

[0055] 게이트 전극(170)은 게이트 절연층(150) 중에서 하부에 액티브층(130)이 위치하는 부분 상에 배치될 수 있다. 게이트 전극(170)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예

를 들면, 게이트 전극(170)은 금(Au), 은(Ag), 알루미늄(Al), 백금(Pt), 니켈(Ni), 티타늄(Ti), 팔라듐(Pd), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 리튬(Li), 크롬(Cr), 탄탈륨(Ta), 몰리브데늄(Mo), 스칸듐(Sc), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물(AlNx), 은을 함유하는 합금, 텅스텐(W), 텅스텐 질화물(WNx), 구리를 함유하는 합금, 몰리브데늄을 함유하는 합금, 티타늄 질화물(TiNx), 탄탈륨 질화물(TaNx), 스트론튬 루테튬 산화물(SrRuOy), 아연 산화물(ZnOx), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnOx), 인듐 산화물(InOx), 갈륨 산화물(GaOx), 인듐 아연 산화물(IZO) 등으로 구성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(170)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0056] 게이트 전극(170) 상에는 층간 절연층(190)이 배치될 수 있다. 층간 절연층(190)은 게이트 전극(170)을 덮을 수 있으며, 게이트 절연층(150) 상에서 배치될 수 있다. 예를 들면, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 게이트 전극(170)을 충분히 덮을 수 있으며, 게이트 전극(170)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 게이트 전극(170)을 덮으며, 균일한 두께로 게이트 전극(170)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0057] 층간 절연층(190) 상에는 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 배치될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 각각은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 일부를 관통하여 액티브층(130)의 일측 및 타측에 각각 접속될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)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(210) 및 드레인 전극(230)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다. 이에 따라, 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 게이트 전극(170), 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함하는 반도체 소자(250)가 구성될 수 있다.

[0058] 다만, 다만, 반도체 소자(250)가 상부 게이트 구조를 갖는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 반도체 소자(250)는 하부 게이트 구조를 가질 수도 있다.

[0059] 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 상에 평탄화층(270)이 배치될 수 있다. 평탄화층(270)은 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮을 수 있다. 즉, 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상에서 전체적으로 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 충분히 덮도록 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 평탄화층(270)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 평탄화층(270)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 평탄화층(270)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 선택적으로, 평탄화층(270)은 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮으며, 균일한 두께로 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 평탄화층(270)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 평탄화층(270)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물 등과 같은 무기 물질로 구성될 수 있다. 이와는 달리, 평탄화층(270)은 폴리이미드계 수지, 포토레지스트, 아크릴계 수지, 폴리아미드계 수지, 실록산계 수지 등과 같은 유기 물질로 구성될 수 있다.

[0060] 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상에 배치될 수 있다. 하부 전극(290)은 평탄화층(270)의 일부를 관통하여 드레인 전극(230)에 접속될 수 있다. 또한, 하부 전극(290)은 반도체 소자(250)와 전기적으로 연결될 수 있다. 하부 전극(290)은 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, 하부 전극(290)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0061] 화소 정의막(310)은 평탄화층(270) 상에 배치될 수 있고, 하부 전극(290)의 일부를 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(310)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 화소 정의막(310)은 유기 물질을 포함할 수 있다.

[0062] 발광층(330)은 적어도 일부가 노출된 하부 전극(290) 상에 배치될 수 있다. 발광층(330)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(330)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수 있다. 이러한 경우, 발광층(330) 상에 컬러 필터가 배치될 수 있다. 상기 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 청색 컬러 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 컬러 필터는 황색(Yellow) 컬러 필터, 청남색(Cyan) 컬러 필터 및 자주색(Magenta) 컬러 필터를 포함할 수도 있다. 상기 컬러 필터는 감광성 수지로 구성될 수 있다.

- [0063] 상부 전극(340)은 화소 정의막(310) 및 발광층(330) 상에 배치될 수 있다. 상부 전극(340)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상부 전극(340)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.
- [0064] 상부 전극(340) 상에 제1 박막 봉지층(451)이 배치될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 상부 전극(340)을 덮으며, 균일한 두께로 상부 전극(340)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 상기 발광 구조물이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 상기 발광 구조물을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0065] 제1 박막 봉지층(451) 상에 제2 박막 봉지층(452)이 배치될 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 유기 발광 표시 장치(100)의 평탄도를 향상시킬 수 있으며, 상기 발광 구조물을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 가요성을 갖는 유기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0066] 제2 박막 봉지층(452) 상에 제3 박막 봉지층(453)이 배치될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제2 박막 봉지층(452)을 덮으며, 균일한 두께로 제2 박막 봉지층(452)의 프로 파일을 따라 배치될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 상기 발광 구조물이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제3 박막 봉지층(453)은 외부의 충격으로부터 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 상기 발광 구조물을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함하는 박막 봉지 구조물(450)을 구성될 수 있고, 기판(110), 반도체 소자(250), 평탄화층(270), 화소 정의막(310), 하부 전극(290), 발광층(330), 상부 전극(340) 및 박막 봉지 구조물(450)을 포함하는 표시 패널(200)이 구성될 수 있다.
- [0067] 선택적으로, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 내지 제5 봉지층들로 적층된 5층 구조 또는 제1 내지 제7 봉지층들로 적층된 7층 구조로 구성될 수도 있다.
- [0068] 박막 봉지 구조물(450)(또는, 표시 패널(200)) 상에 터치 스크린 전극층(410)이 배치될 수 있다. 터치 스크린 전극층(410)은 하부 PET 필름, 터치 스크린 전극들, 상부 PET 필름 등을 포함할 수 있다. 상기 하부 PET 필름 및 상기 상부 PET 필름은 상기 터치 스크린 전극들을 보호할 수 있다. 예를 들면, 상부 PET 필름 및 하부 PET 필름 각각은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate PET), 폴리에틸렌 나프탈렌(polyethylene naphthalene PEN), 폴리프로필렌(polypropylene PP), 폴리카보네이트(polycarbonate PC), 폴리스티렌(polystyrene PS), 폴리술폰(polysulfone PSul), 폴리에틸렌(polyethylene PE), 폴리프탈라미드(polyphthalamide PPA), 폴리에테르술폰(polyethersulfone PES), 폴리아리레이트(polyarylate PAR), 폴리 카보네이트 옥사이드(polycarbonate oxide PCO), 변성 폴리페닐렌 옥사이드(modified polyphenylene oxide MPPO) 등으로 구성될 수 있다. 상기 터치 스크린 전극들은 메탈 메쉬 구조를 가질 수 있다. 예를 들면, 상기 터치 스크린 전극들은 탄소 나노 튜브(carbon nano tube CNT), 투명 전도 산화물(transparent conductive oxide), 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide ITO), 인듐 갈륨 아연 산화물(indium gallium zinc oxide IGZO), 아연 산화물(zinc oxide ZnO), 그래핀(graphene), 은 나노와이어(Ag nanowire AgNW), 구리(Cu), 크롬(Cr) 등으로 이루어질 수 있다. 선택적으로, 상기 터치 스크린 전극들이 박막 봉지 구조물(450) 상에 직접적으로 배치될 수도 있다. 이러한 경우, 하부 PET 필름이 박막 봉지 구조물(450) 상에 배치되지 않을 수 있다.
- [0069] 터치 스크린 전극층(410) 상에 편광층(430)이 배치될 수 있다. 편광층(430)은 선편광 필름 및 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 포함할 수 있다. 터치 스크린 전극층(410) 상에 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름이 배치될 수 있다. 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름은 광의 위상을 변환시킬 수 있다. 예를 들면, 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름은 상하로 진동하는 광 또는 좌우로 진동하는 광을 우원편광 또는 좌원편광으로 변환시키고, 우원편광 또는 좌원편광하는 광을 상하로 진동하는 광 또는 좌우로 진동하는 광으로 변환시킬 수 있다. 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름은 폴리머(polymer)를 포함하는 복굴절성 필름, 액정 폴리머의 배향 필름, 액정 폴리머의 배향층을 포함하는 필름 등으로 구성될 수 있다.
- [0070] 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름 상에 선편광 필름이 배치될 수 있다. 상기 선편광 필름은 광을 선택적으로 투과시킬 수 있다. 예를 들면, 상기 선편광 필름은 상하로 진동하는 광 또는 좌우로 진동하는 광을 투과시킬 수 있다. 이러한 경우, 상기 선편광 필름은 가로줄 패턴 또는 세로줄 패턴을 가질 수 있다. 상기 선편광 필름이 가로줄 패턴을 포함하는 경우, 상기 선편광 필름은 상하로 진동하는 광을 차단할 수 있고, 좌우로 진동하는 광을 투과시킬 수 있다. 상기 선편광 필름이 세로줄 패턴을 가지는 경우, 상기 선편광 필름은 좌우로 진동하는 광을 차단

할 수 있고, 상하로 진동하는 광은 투과시킬 수 있다. 상기 선편광 필름을 투과한 광은 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 통과할 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름은 광의 위상을 변환시킬 수 있다. 예를 들면, 상하 및 좌우로 진동하는 광이 상기 선 편광 필름을 통과하는 경우, 가로줄 패턴을 갖는 상기 선편광 필름은 좌우로 진동하는 광을 투과시킬 수 있다. 상기 좌우로 진동하는 광이 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 통과하는 경우, 상기 좌우로 진동하는 광은 좌원편광으로 변환될 수 있다. 상기 좌원편광을 가지는 광은 상부 전극(340)에 의해 반사될 수 있고, 상기 광은 우원편광으로 변환될 수 있다. 상기 우원편광을 가지는 광이 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 통과하는 경우, 상기 광은 상하로 진동하는 광으로 변환될 수 있다. 여기서, 상기 상하로 진동하는 광은 가로줄 패턴을 갖는 상기 선편광 필름을 투과할 수 없다. 이에 따라, 상기 광은 상기 선편광 필름 및 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름에 의해 소멸될 수 있다. 예를 들면, 상기 선편광 필름은 요오드계(iodine-based) 물질, 염료(dye)를 함유하는 물질, 폴리엔계(polyene-based) 물질을 포함할 수 있다. 이에 따라, 상부 구조물(400)이 구성될 수 있다.

[0071] 다만, 상부 구조물(400)이 터치 스크린 전극층(410) 및 편광층(430)을 포함하는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상부 구조물(400)은 복수의 층들을 더 포함할 수도 있다.

[0072] 도 2, 도 3 및 도 5를 다시 참조하면, 기관(110)의 저면에 하부 보호 필름(300)이 배치될 수 있다. 하부 보호 필름(300)은 외부 충격으로부터 표시 패널(200)을 보호할 수 있다.

[0073] 하부 보호 필름(300)은 벤딩 영역(50)의 일부가 노출되도록 표시 패널(200)의 저면 상에 배치될 수 있다. 하부 보호 필름(300)은 제1 하부 보호 필름 패턴(301) 및 제1 하부 보호 필름 패턴(301)으로부터 이격되어 배치되는 제2 하부 보호 필름 패턴(302)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 하부 보호 필름 패턴(301)은 표시 영역(10) 및 표시 영역(10)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치될 수 있으며, 제2 하부 보호 필름 패턴(302)은 패드 전극 영역(60) 및 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치될 수 있다. 또한, 제1 하부 보호 필름 패턴(301)은 표시 영역(10)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에서 제1 요철 패턴(315)을 포함할 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(302)은 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)에 일부에서 제1 요철 패턴(315)에 끼워지는 형상의 제2 요철 패턴(325)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 요철 패턴(315)과 제2 요철 패턴(325)은 이격되어 배치될 수 있다.

[0074] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 요철 패턴(315)은 제1 돌출부들(311) 및 제1 오목부들(312)을 포함할 수 있고, 제1 돌출부들(311)과 제1 오목부들(312)은 번갈아 가며 하부 보호 필름(300)의 상면에 평행한 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 또한 제2 요철 패턴(325)은 제2 돌출부들(321) 및 제2 오목부들(322)을 포함할 수 있고, 제2 돌출부들(321) 및 제2 오목부들(322)은 번갈아 가며 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 여기서, 제1 돌출부들(311) 각각은 제2 오목부들(322) 각각과 마주볼 수 있고(또는 대응될 수 있고), 제1 오목부들(312) 각각은 제2 돌출부들(321) 각각과 마주 볼 수 있다.

[0075] 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 돌출부(311)는 제4 방향(D4)으로 돌출될 수 있고, 제2 오목부(322)는 벤딩 영역(50)으로부터 제2 방향(D2)을 향하는 리세스를 가질 수 있다. 또한, 제2 오목부(322)는 벤딩 영역(50)에 위치하는 표시 패널(200)의 저면을 노출시킬 수 있다. 하부 보호 필름(300)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈렌, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리스트렌, 폴리술폰, 폴리에틸렌, 폴리프탈라미드, 폴리에테르술폰, 폴리아리레이트, 폴리 카보네이트 옥사이드, 변성 폴리페닐렌 옥사이드 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 보호 필름(300)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 구성될 수 있다.

[0076] 도 7에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부(311)는 제2 오목부(322)에 끼워질 수 있다. 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(100)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부(311)의 상면은 패드 전극 영역(60)과 인접하여 위치하는 표시 패널(200)의 저면과 직접적으로 접촉할 수 있다.

[0077] 다시 말하면, 벤딩 영역(50)이 벤딩됨으로써, 패드 전극 영역(60)이 유기 발광 표시 장치(100)의 저면에 위치할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 벤딩 영역(50)은 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩될 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(302)은 제1 하부 보호 필름 패턴(301)의 저면 상에 배치될 수 있다. 선택적으로, 벤딩 영역(50)이 벤딩된 후, 제2 하부 보호 필름 패턴(302)과 제1 하부 보호 필름 패턴(301) 사이에 접착 테이프가 개재될 수 있다. 이러한 경우, 상기 접착 테이프에 의해 제2 하부 보호 필름 패턴(302)과 제1 하부 보호 필름 패턴(301)이 고정될 수 있다. 또한, 상기 접착 테이프는 충격을 흡수하는 역할을 할 수도 있다. 예를 들면, 상기 접착 테이프는 우레탄, 고무 등을 포함할 수 있다.

- [0078] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 있어서, 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부들(311)은 제2 오목부들(322)에 각기 끼워질 수 있고, 제2 돌출부들(321)은 제1 오목부들(312)에 각기 끼워질 수 있다. 이에 따라, 벤딩 곡률 반경이 상대적으로 감소되어 데드 스페이스가 감소될 수 있고, 상기 돌출부들과 상기 오목부들이 서로 결합된 체결 구조(joining structure)를 가짐으로써, 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되더라도 유기 발광 표시 장치(100)는 벤딩 영역(50)이 외부 충격에 의해 쉽게 변형되지 않는 강건한 체결 구조를 가질 수 있다.
- [0079] 도 10 내지 도 16은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다. 예를 들면, 도 11은 도 10의 유기 발광 표시 장치의 "B" 영역을 확대 도시한 단면도이다.
- [0080] 도 10 및 도 11을 참조하면, 표시 패널(200)이 제공될 수 있다. 예를 들면, 표시 패널(200)은 하기와 같이 형성될 수 있다.
- [0081] 도 11에 도시된 바와 같이, 투명한 재료를 포함하는 기관(110)이 유리 기관(105) 상에 형성될 수 있다. 기관(110)은 연성(또는 가요성)을 갖는 투명 수지 기관으로 형성될 수 있다.
- [0082] 기관(110) 상에는 버퍼층(도시되지 않음)이 형성될 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(110) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 상기 버퍼층은 기관(110)으로부터 금속 원자들이나 불순물들이 확산되는 현상을 방지할 수 있으며, 액티브층을 형성하기 위한 결정화 공정 동안 열의 전달 속도를 조절하여 실질적으로 균일한 액티브층을 수득하게 할 수 있다. 또한, 상기 버퍼층은 기관(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기관(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 상기 버퍼층은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0083] 액티브층(130)이 기관(110) 상에 형성될 수 있고, 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체, 유기물 반도체 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0084] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 형성될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 액티브층(130)을 덮으며, 기관(110) 상에 형성될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0085] 게이트 전극(170)은 게이트 절연층(150) 중에서 하부에 액티브층(130)이 위치하는 부분 상에 형성될 수 있다. 게이트 전극(170)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0086] 게이트 전극(170) 상에는 층간 절연층(190)이 형성될 수 있다. 층간 절연층(190)은 게이트 전극(170)을 덮으며, 게이트 절연층(150) 상에서 형성될 수 있다. 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0087] 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 층간 절연층(190) 상에 형성될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 각각은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 일부를 관통하여 액티브층(130)의 일측 및 타측에 각각 접속될 수 있다. 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 각기 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 게이트 전극(170), 층간 절연층(190), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함하는 반도체 소자(250)가 구성될 수 있다.
- [0088] 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 상에 평탄화층(270)이 형성될 수 있다. 평탄화층(270)은 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮을 수 있다. 즉, 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상에서 전체적으로 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 충분히 덮도록 상대적으로 두꺼운 두께로 형성될 수 있고, 이러한 경우, 평탄화층(270)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 평탄화층(270)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 평탄화층(270)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 평탄화층(270)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0089] 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상에 형성될 수 있다. 하부 전극(290)은 평탄화층(270)의 일부를 관통하여 드레인 전극(230)에 접속될 수 있다. 하부 전극(290)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0090] 화소 정의막(310)은 평탄화층(270) 상에 형성될 수 있고, 하부 전극(290)의 일부를 노출시킬 수 있다. 화소 정의막(310)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.

- [0091] 발광층(330)은 적어도 일부가 노출된 하부 전극(290) 상에 형성될 수 있다. 발광층(330)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(330)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수 있다. 이러한 경우, 발광층(330) 상에 컬러 필터가 형성될 수 있다. 상기 컬러 필터는 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 청색 컬러 필터 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 컬러 필터는 황색 컬러 필터, 청남색 컬러 필터 및 자주색 컬러 필터를 포함할 수도 있다. 상기 컬러 필터는 감광성 수지를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0092] 상부 전극(340)은 화소 정의막(310) 및 발광층(330) 상에 형성될 수 있다. 상부 전극(340)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0093] 상부 전극(340) 상에 제1 박막 봉지층(451)이 형성될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 상부 전극(340)을 덮으며, 균일한 두께로 상부 전극(340)의 프로 파일을 따라 형성될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 발광 구조물(예를 들어, 하부 전극(290), 발광층(330), 상부 전극(340) 등)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 상기 발광 구조물을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0094] 제1 박막 봉지층(451) 상에 제2 박막 봉지층(452)이 형성될 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 유기 발광 표시 장치의 평탄도를 향상시킬 수 있으며, 상기 발광 구조물을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 가요성을 갖는 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0095] 제2 박막 봉지층(452) 상에 제3 박막 봉지층(453)이 형성될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제2 박막 봉지층(452)을 덮으며, 균일한 두께로 제2 박막 봉지층(452)의 프로 파일을 따라 형성될 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 상기 발광 구조물이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제3 박막 봉지층(453)은 외부의 충격으로부터 제1 박막 봉지층(451) 및 제2 박막 봉지층(452)과 상기 발광 구조물을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 가요성을 갖는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함하는 박막 봉지 구조물(450)이 형성될 수 있다.
- [0096] 반도체 소자(250), 평탄화층(270), 하부 전극(290), 화소 정의막(310), 발광층(330), 상부 전극(340) 및 박막 봉지 구조물(450)이 형성된 후, 상기 유리 기판은 제거될 수 있다. 이에 따라, 기판(110), 반도체 소자(250), 평탄화층(270), 하부 전극(290), 화소 정의막(310), 발광층(330), 상부 전극(340) 및 박막 봉지 구조물(450)을 포함하는 표시 패널(200)이 형성될 수 있다.
- [0097] 도 12를 참조하면, 예비 하부 보호 필름(1300)이 표시 패널(200)의 저면 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예비 하부 보호 필름(1300)은 외부 충격으로부터 표시 패널(200)을 보호할 수 있다. 예비 하부 보호 필름(1300)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈렌, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리스트렌, 폴리술폰, 폴리에틸렌, 폴리프탈라미드, 폴리에테르술폰, 폴리아리레이트, 폴리 카보네이트 옥사이드, 변성 폴리페닐렌 옥사이드 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 예비 하부 보호 필름(1300)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 구성될 수 있다.
- [0098] 도 13을 참조하면, 표시 패널(200) 상에 터치 스크린 전극층(410)이 형성될 수 있다. 터치 스크린 전극층(410)은 하부 PET 필름, 터치 스크린 전극들, 상부 PET 필름 등을 포함할 수 있다. 상기 하부 PET 필름 및 상기 상부 PET 필름은 상기 터치 스크린 전극들을 보호할 수 있다. 상기 터치 스크린 전극들은 메탈 메쉬 구조를 가질 수 있다. 선택적으로, 상기 터치 스크린 전극들이 박막 봉지 구조물(450) 상에 직접적으로 형성될 수도 있다. 이러한 경우, 하부 PET 필름이 박막 봉지 구조물(450) 상에 형성되지 않을 수 있다.
- [0099] 터치 스크린 전극층(410) 상에 편광층(430)이 형성될 수 있다. 편광층(430)은 선편광 필름 및 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 포함할 수 있다. 터치 스크린 전극층(410) 상에 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름이 형성될 수 있다. 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름은 광의 위상을 변환시킬 수 있다. 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름은 폴리머를 포함하는 복굴절성 필름, 액정 폴리머의 배향 필름, 액정 폴리머의 배향층을 포함하는 필름 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0100] 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름 상에 선편광 필름이 형성될 수 있다. 상기 선편광 필름은 광을 선택적으로 투과시킬 수 있다. 예를 들면, 상기 선편광 필름은 요오드계 물질, 염료를 함유하는 물질, 폴리엔계 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 상부 구조물(400)이 형성될 수 있다.

- [0101] 패드 영역(20)에는 외부 장치와 전기적으로 연결되는 패드 전극(470)이 형성될 수 있다. 예를 들면, 패드 전극(470)은 연성 인쇄 회로 기판을 통해 상기 외부 장치와 전기적으로 연결될 수 있다. 패드 전극(470)은 금속, 합금 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0102] 벤딩 보호층(460)이 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10)의 일부, 벤딩 영역(50) 및 패드 전극 영역(60)의 일부에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 표시 패널(200)의 벤딩 영역(50)에 형성된 연결 전극들이 벤딩 보호층(460) 아래에 형성될 수 있다. 상기 연결 전극들은 주변 영역(40)에 배치된 배선들과 패드 전극(470)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 벤딩 보호층(460)은 상기 연결 전극을 보호할 수 있고, 벤딩 영역(50)에서 중립면을 제4 방향(D4)과 반대되는 방향으로 상대적으로 상승시킬 수 있다. 예를 들면, 벤딩 영역(50)이 벤딩되는 경우, 벤딩 영역(50)의 상기 중립면이 상기 연결 전극들이 형성된 부분(또는 상기 연결 전극들 상에)에 위치하기 때문에 상기 연결 전극들은 끊어지지 않을 수 있다. 벤딩 보호층(460)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0103] 도 14 및 도 15를 참조하면, 예비 하부 보호 필름(1300)의 저면 상의 벤딩 영역(50)에 히팅 블럭(700)이 위치할 수 있다. 히팅 블럭(700)이 벤딩 영역(50)에 위치한 후, 히팅 블럭(700)이 예비 하부 보호 필름(1300)의 저면과 접촉할 수 있다. 이러한 경우, 히팅 블럭(700)은 기설정된 온도(예를 들어, 400도 이하)로 벤딩 영역(50)에 위치하는 예비 하부 보호 필름(1300)을 가열할 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치하는 예비 하부 보호 필름(1300)이 제거될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 히팅 블럭(700)의 가열 공정이 수행된 후 예비 하부 보호 필름(1300)이 제1 요철 패턴(315)을 갖는 제1 하부 보호 필름 패턴(301) 및 제2 요철 패턴(325)을 갖는 제2 하부 보호 필름 패턴(302)을 포함하는 하부 보호 필름(300)이 형성되도록 히팅 블럭(700)의 형상이 결정될 수 있다.
- [0104] 예를 들면, 종래의 히팅 블록은 바(bar)의 평면 형상을 가질 수 있고, 상기 히팅 블록으로 벤딩 영역에서 하부 보호 필름의 일부를 제거할 경우, 상기 벤딩 영역과 인접하여 상기 하부 보호 필름 상에 단차(또는 범프)가 형성될 수 있다.
- [0105] 예시적인 실시예들에 있어서, 히팅 블럭(700)은 요철 패턴을 가질 수 있고, 히팅 블럭(700)이 벤딩 영역(50)에서 하부 보호 필름(300)의 일부를 제거하는 경우, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 요철 패턴(315) 및 제2 요철 패턴(325)이 형성될 수 있다. 다시 말하면, 히팅 블럭(700)을 사용하여 상기 단차에 리세스(예를 들어, 제1 오목부(312) 및 제2 오목부(322))가 형성될 수 있고, 이에 따라, 도 15에 도시된, 하부 보호 필름(300)이 형성될 수 있다.
- [0106] 하부 보호 필름(300)은 벤딩 영역(50)의 일부가 노출되도록 표시 패널(200)의 저면 상에 형성될 수 있다. 하부 보호 필름(300)은 제1 하부 보호 필름 패턴(301) 및 제1 하부 보호 필름 패턴(301)으로부터 이격되어 배치되는 제2 하부 보호 필름 패턴(302)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 하부 보호 필름 패턴(301)은 표시 영역(10) 및 표시 영역(10)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에 형성될 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(302)은 패드 전극 영역(60) 및 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에 형성될 수 있다. 또한, 제1 하부 보호 필름 패턴(301)은 표시 영역(10)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에서 제1 요철 패턴(315)을 포함할 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(302)은 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)에 일부에서 제1 요철 패턴(315)에 끼워지는 형상의 제2 요철 패턴(325)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 요철 패턴(315)과 제2 요철 패턴(325)은 이격되어 형성될 수 있다.
- [0107] 예시적인 실시예들에 있어서, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 요철 패턴(315)은 제1 돌출부들(311) 및 제1 오목부들(312)을 포함할 수 있고, 제1 돌출부들(311)과 제1 오목부들(312)은 번갈아 가며 하부 보호 필름(300)의 상면에 평행한 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 또한 제2 요철 패턴(325)은 제2 돌출부들(321) 및 제2 오목부들(322)을 포함할 수 있고, 제2 돌출부들(321) 및 제2 오목부들(322)은 번갈아 가며 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 여기서, 제1 돌출부들(311) 각각은 제2 오목부들(322) 각각과 마주볼 수 있고, 제1 오목부들(312) 각각은 제2 돌출부들(321) 각각과 마주 볼 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치의 평면도에서 하부 보호 필름(300)은 벤딩 영역(50)에서 지퍼 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 돌출부(311), 제1 오목부(312), 제2 돌출부(321) 및 제2 오목부(322)의 각각의 형상이 사각형의 평면 형상을 가질 수 있다. 제1 돌출부(311)는 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)으로 돌출될 수 있고, 제2 돌출부(321)는 제2 방향(D2)에 반대되는 제3 방향(D3)으로 돌출될 수 있다. 또한, 제1 돌출부(311) 및 제2 돌출부(321) 각각은 제1 방향(D1), 제2 방향(D2) 및 제3 방향(D3)에 수직하는 제4 방향(D4)으로 돌출될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 오목부(312)는 벤딩 영역(50)으로부터 제3 방향(D3)을 향하는 리세스를 가질 수 있고, 제2 오목부(322)는 벤딩 영역(50)으로부터 제2 방향(D2)을 향하는 리세스를 가질 수 있다. 또한, 제1 오목부(312) 및 제2 오목부(322) 각각

은 벤딩 영역(50)에 위치하는 표시 패널(200)의 저면을 노출시킬 수 있다.

- [0108] 도 16을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부들(311)은 제2 오목부들(322)에 각기 끼워질 수 있고, 제2 돌출부들(321)은 제1 오목부들(312)에 각기 끼워질 수 있다. 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(100)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부(311)의 상면은 패드 전극 영역(60)과 인접하여 위치하는 표시 패널(200)의 저면과 직접적으로 접촉할 수 있고, 제2 돌출부(321)의 상면은 표시 영역(10)과 인접하여 위치하는 표시 패널(200)의 저면과 직접적으로 접촉할 수 있다. 이에 따라, 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)가 제조될 수 있다.
- [0109] 도 17은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이고, 도 18은 도 17의 유기 발광 표시 장치의 배면을 나타내는 평면도이며, 도 19는 도 17의 유기 발광 표시 장치의 배면을 나타내는 사시도이다. 도 17, 18 및 19에 예시된 유기 발광 표시 장치(1000)는 하부 보호 필름(1300)의 형상을 제외하고 도 1, 2 및 3을 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있다. 도 17, 18 및 19에 있어서, 도 1, 2 및 3을 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.
- [0110] 도 17, 18 및 19를 참조하면, 하부 보호 필름(1300)은 벤딩 영역(50)의 일부가 노출되도록 표시 패널(200)의 저면 상에 배치될 수 있다. 하부 보호 필름(1300)은 제1 하부 보호 필름 패턴(1301) 및 제1 하부 보호 필름 패턴(1301)으로부터 이격되어 배치되는 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 보호 필름(1300)은 표시 패널(200)의 저면에 직접적으로 접촉될 수 있고, 제1 하부 보호 필름 패턴(1301)은 표시 영역(10) 및 표시 영역(10)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치될 수 있으며, 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)은 패드 전극 영역(60) 및 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치될 수 있다. 또한, 제1 하부 보호 필름 패턴(1301)은 표시 영역(10)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에서 제1 요철 패턴(1315)을 포함할 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)은 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)에 일부에서 제1 요철 패턴(1315)에 끼워지는 형상의 제2 요철 패턴(1325)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 요철 패턴(1315)과 제2 요철 패턴(1325)은 이격되어 배치될 수 있다.
- [0111] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 요철 패턴(1315)은 제1 돌출부들(1311) 및 제1 오목부들(1312)을 포함할 수 있고, 제1 돌출부들(1311)과 제1 오목부들(1312)은 번갈아 가며 하부 보호 필름(1300)의 상면에 평행한 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 또한 제2 요철 패턴(1325)은 제2 돌출부들(1321) 및 제2 오목부들(1322)을 포함할 수 있고, 제2 돌출부들(1321) 및 제2 오목부들(1322)은 번갈아 가며 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 여기서, 제1 돌출부들(1311) 각각은 제2 오목부들(1322) 각각과 마주볼 수 있고, 제1 오목부들(1312) 각각은 제2 돌출부들(1321) 각각과 마주 볼 수 있다. 예를 들면, 제1 돌출부들(1311)의 개수는 제2 오목부들(1322)의 개수와 동일할 수 있고, 제2 돌출부들(1321)의 개수는 제1 오목부들(1312)의 개수와 동일할 수 있다. 또한, 도 18에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1000)의 평면도에서 하부 보호 필름(1300)은 벤딩 영역(50)에서 지퍼 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 돌출부(1311), 제1 오목부(1312), 제2 돌출부(1321) 및 제2 오목부(1322)의 각각의 형상이 사각형의 평면 형상을 가질 수 있다.
- [0112] 예시적인 실시예들에 있어서, 도 18 및 도 19에 도시된 바와 같이, 제1 돌출부(1311)는 제1 하부 보호 필름 패턴(1301)의 상면으로부터 제4 방향(D4)으로 돌출될 수 있고, 제2 돌출부(1321)는 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)의 상면으로부터 제4 방향(D4)으로 돌출될 수 있다.
- [0113] 예시적인 실시예들에 있어서, 도 18 및 도 19에 도시된 바와 같이, 제1 오목부(1312)는 벤딩 영역(50)으로부터 제3 방향(D3)을 향하는 리세스를 가질 수 있고, 제2 오목부(1322)는 벤딩 영역(50)으로부터 제2 방향(D2)을 향하는 리세스를 가질 수 있다. 또한, 제1 오목부(1312) 및 제2 오목부(322) 각각은 벤딩 영역(50)에 위치하는 하부 보호 필름(1300)의 저면을 노출시킬 수 있다.
- [0114] 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(1000)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부들(1311)은 제2 오목부들(1322)에 각기 끼워질 수 있고, 제2 돌출부들(1321)은 제1 오목부들(1312)에 각기 끼워질 수 있다. 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(1000)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부(1311)의 상면은 벤딩 영역(50)에 위치하는 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)의 저면과 직접적으로 접촉할 수 있고, 제2 돌출부(1321)의 상면은 벤딩 영역(50)에 위치하는 제1 하부 보호 필름 패턴(1301)의 저면과 직접적으로 접촉할 수 있다.
- [0115] 다시 말하면, 제1 요철 패턴(1315)은 인접한 두 개의 제1 돌출부들(311) 및 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들

(1311) 사이에 위치하는 제1 오목부(1312)를 포함할 수 있고, 제2 요철 패턴(1325)은 인접한 2개의 제2 오목부들(1322) 및 상기 인접한 2개의 제2 오목부들(1322) 사이에 위치하는 제2 돌출부(1321)를 포함할 수 있다. 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들(1311)과 상기 인접한 두 개의 제2 오목부들(1322)은 마주 볼 수 있고, 제2 돌출부(1321)와 제2 오목부(1322)는 마주 볼 수 있다. 또한, 제1 돌출부(1311)들 및 제2 돌출부(1321) 각각은 하부 보호 필름(1300)으로부터 수직하는 방향(예를 들어, 제4 방향(D4))으로 돌출될 수 있다. 더욱이, 상기 인접한 두 개의 제1 돌출부들(1311) 사이에 위치하는 제1 빈 공간이 제1 오목부(1312)로 정의될 수 있고, 제2 돌출부(1321)의 양측부에 위치하는 제2 및 제3 빈 공간들이 제2 오목부들(1322)로 정의될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 하부 보호 필름 패턴(301) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(302) 각각은 제1 및 제2 돌출부들(311, 321)을 제외한 부분에서 제1 두께(T1)를 가질 수 있고, 제1 및 제2 돌출부들(311, 321)이 위치하는 부분에서 제1 두께(T1)보다 큰 제2 두께(T2)를 가질 수 있다.

[0116] 도 20은 도 17 및 도 18의 유기 발광 표시 장치를 II-II'라인을 따라 절단한 단면도이고, 도 21은 도 20의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 형상을 설명하기 위한 단면도이다. 도 20 및 21에 예시된 유기 발광 표시 장치(1000)는 하부 보호 필름(1300)의 형상을 제외하고 도 5 및 7을 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일한 구성을 가질 수 있다. 도 20 및 21에 있어서, 도 5 및 7을 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[0117] 도 20 및 21을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 표시 패널(200), 하부 보호 필름(1300), 상부 구조물(400), 벤딩 보호층(460), 패드 전극(470) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 하부 보호 필름(1300)은 제1 하부 보호 필름 패턴(1301) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)을 포함할 수 있다. 또한, 상부 구조물(400)은 편광층(430) 및 터치 스크린 전극층(410)을 포함할 수 있다.

[0118] 표시 패널(200)의 저면에는 하부 보호 필름(1300)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 보호 필름(1300)은 표시 영역(10) 및 표시 영역(10)에 인접하여 위치되는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치되는 제1 하부 보호 필름 패턴(1301) 및 패드 전극 영역(60) 및 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치되는 벤딩 영역(50)의 일부에 배치되는 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)을 포함할 수 있고, 제1 하부 보호 필름 패턴(1301)과 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)은 벤딩 영역(50)에서 서로 이격하여 배치될 수 있으며, 하부 보호 필름(1300)은 벤딩 영역(50)의 일부를 노출시킬 수 있다. 다시 말하면, 하부 보호 필름(1300)은 벤딩 영역(50)에서 표시 패널(200)의 저면을 노출시킬 수 있다.

[0119] 제1 하부 보호 필름 패턴(1301)은 표시 영역(10)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)의 일부에서 제1 요철 패턴(1315)을 포함할 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)은 패드 전극 영역(60)에 인접하여 위치하는 벤딩 영역(50)에 일부에서 제1 요철 패턴(1315)에 끼워지는 형상의 제2 요철 패턴(1325)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 요철 패턴(1315)과 제2 요철 패턴(1325)은 이격되어 배치될 수 있다.

[0120] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 요철 패턴(1315)은 제1 돌출부들(1311) 및 제1 오목부들(1312)을 포함할 수 있고, 제1 돌출부들(1311)과 제1 오목부들(1312)은 번갈아 가며 하부 보호 필름(1300)의 상면에 평행한 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 또한 제2 요철 패턴(1325)은 제2 돌출부들(1321) 및 제2 오목부들(1322)을 포함할 수 있고, 제2 돌출부들(1321) 및 제2 오목부들(1322)은 번갈아 가며 제1 방향(D1)을 따라 배열될 수 있다. 여기서, 제1 돌출부들(1311) 각각은 제2 오목부들(1322) 각각과 마주볼 수 있고, 제1 오목부들(1312) 각각은 제2 돌출부들(1321) 각각과 마주볼 수 있다.

[0121] 도 20에 도시된 바와 같이, 제1 돌출부(1311)는 제4 방향(D4)으로 돌출될 수 있고, 제2 오목부(1322)는 벤딩 영역(50)으로부터 제2 방향(D2)을 향하는 리세스를 가질 수 있다. 또한, 제2 오목부(1322)는 벤딩 영역(50)에 위치하는 제2 하부 보호 필름 패턴(302)의 저면을 노출시킬 수 있다. 하부 보호 필름(1300)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈렌, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리스트렌, 폴리술폰, 폴리에틸렌, 폴리프탈라미드, 폴리에테르술폰, 폴리아리레이트, 폴리 카보네이트 옥사이드, 변성 폴리페닐렌 옥사이드 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 보호 필름(1300)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트로 구성될 수 있다.

[0122] 도 21에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(1000)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부(1311)는 제2 오목부(1322)에 끼워질 수 있다. 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(1000)의 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부(1311)의 상면은 벤딩 영역(50)에 위치하는 제2 하부 보호 필름 패턴(302)의 저면과 직접적으로 접촉할 수 있다.

[0123] 다시 말하면, 벤딩 영역(50)이 벤딩됨으로써, 패드 전극 영역(60)이 유기 발광 표시 장치(1000)의 저면에 위치

할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 벤딩 영역(50)은 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩될 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)은 제1 하부 보호 필름 패턴(1301)의 저면 상에 배치될 수 있다. 선택적으로, 벤딩 영역(50)이 벤딩된 후, 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)과 제1 하부 보호 필름 패턴(1301) 사이에 접착 테이프가 개재될 수 있다. 이러한 경우, 상기 접착 테이프에 의해 제2 하부 보호 필름 패턴(1302)과 제1 하부 보호 필름 패턴(1301)이 고정될 수 있다. 또한, 상기 접착 테이프는 충격을 흡수하는 역할을 할 수도 있다. 예를 들면, 상기 접착 테이프는 우레탄, 고무 등을 포함할 수 있다.

[0124] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)에 있어서, 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되는 경우, 제1 돌출부들(311)은 제2 오목부들(322)에 각기 끼워질 수 있고, 제2 돌출부들(321)은 제1 오목부들(312)에 각기 끼워질 수 있다. 이에 따라, 벤딩 곡률 반경이 상대적으로 감소되어 데드 스페이스가 감소될 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(1000)가 상기 돌출부들과 상기 오목부들이 서로 결합된 체결 구조를 가짐으로써, 벤딩 영역(50)이 제1 방향(D1)을 축으로 벤딩되더라도 유기 발광 표시 장치(100)는 벤딩 영역(50)이 외부 충격에 의해 쉽게 변형되지 않는 강건한 체결 구조를 가질 수 있다.

[0125] 상술한 바에서는, 본 발명의 예시적인 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 것이다.

산업상 이용가능성

[0126] 본 발명은 유기 발광 표시 장치를 구비할 수 있는 다양한 디스플레이 기기들에 적용될 수 있다. 예를 들면, 본 발명은 차량용, 선박용 및 항공기용 디스플레이 장치들, 휴대용 통신 장치들, 전사용 또는 정보 전달용 디스플레이 장치들, 의료용 디스플레이 장치들 등과 같은 수많은 디스플레이 기기들에 적용 가능하다.

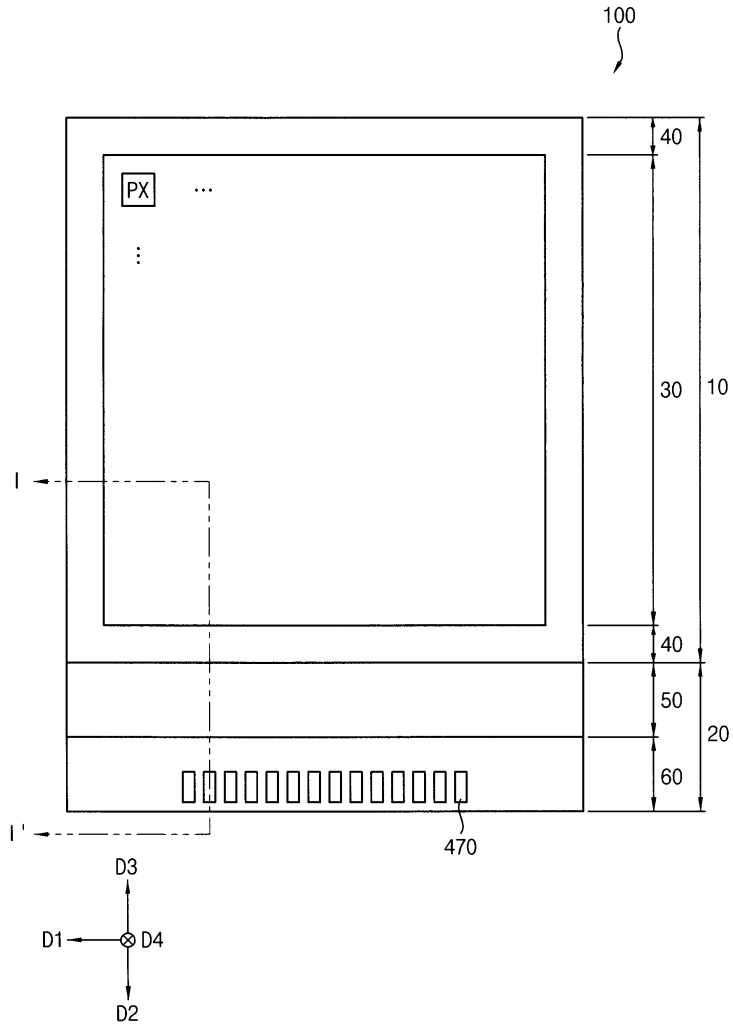
부호의 설명

[0127] 10: 표시 영역 20: 패드 영역
 30: 발광 영역 40: 주변 영역
 50: 벤딩 영역 60: 패드 전극 영역
 100, 1000: 유기 발광 표시 장치 101: 외부 장치
 110: 기판 130: 액티브층
 150: 게이트 절연층 170: 게이트 전극
 190: 층간 절연층 200: 표시 패널
 210: 소스 전극 230: 드레인 전극
 250: 반도체 소자 270: 평탄화층
 290: 하부 전극 300: 하부 보호 필름
 301: 제1 하부 보호 필름 패턴 302: 제2 하부 보호 필름 패턴
 310: 화소 정의막 311: 제1 돌출부
 312: 제1 오목부 315: 제1 요철 패턴
 321: 제2 돌출부 322: 제2 오목부
 325: 제2 요철 패턴 330: 발광층
 340: 상부 전극 400: 상부 구조물
 410: 터치 스크린 전극층 430: 편광층
 450: 박막 봉지 구조물 451: 제1 박막 봉지층
 452: 제2 박막 봉지층 453: 제3 박막 봉지층

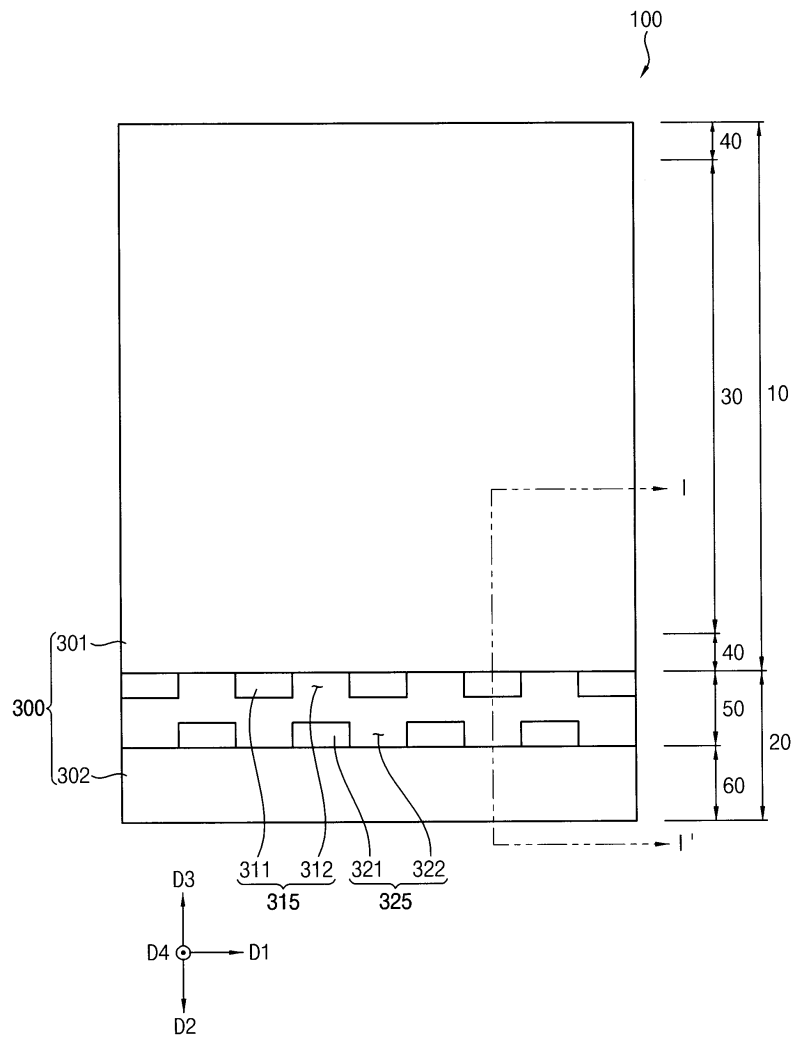
460: 벤딩 보호층 470: 패드 전극
700: 히팅 블록 1300: 예비 하부 보호 필름

도면

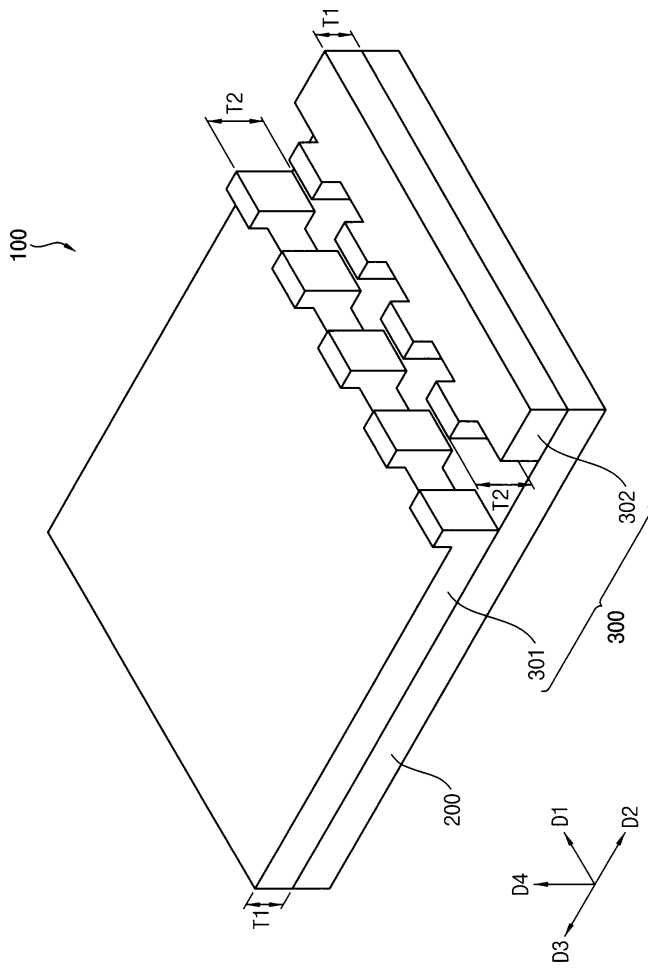
도면1



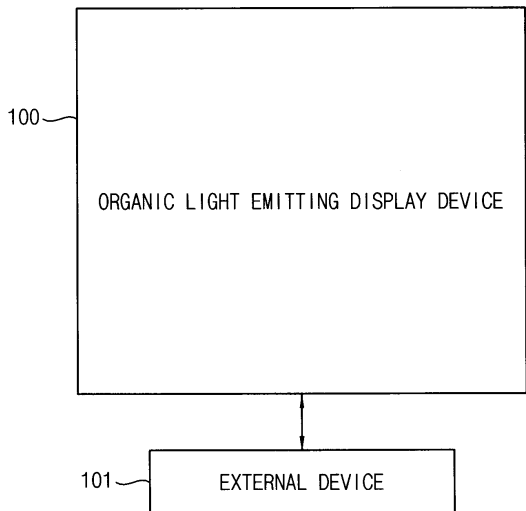
도면2



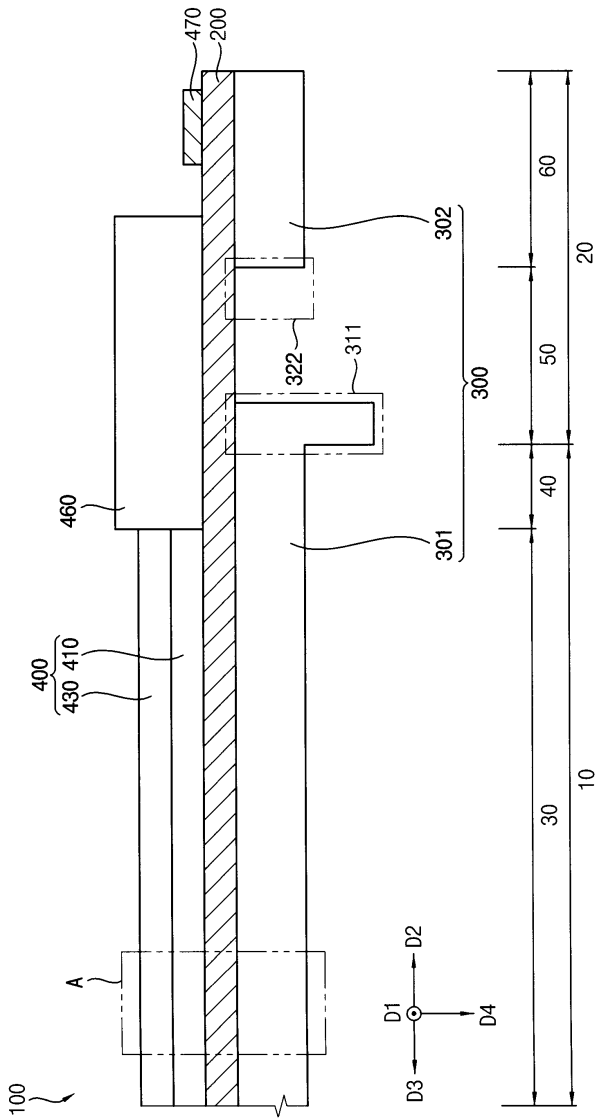
도면3



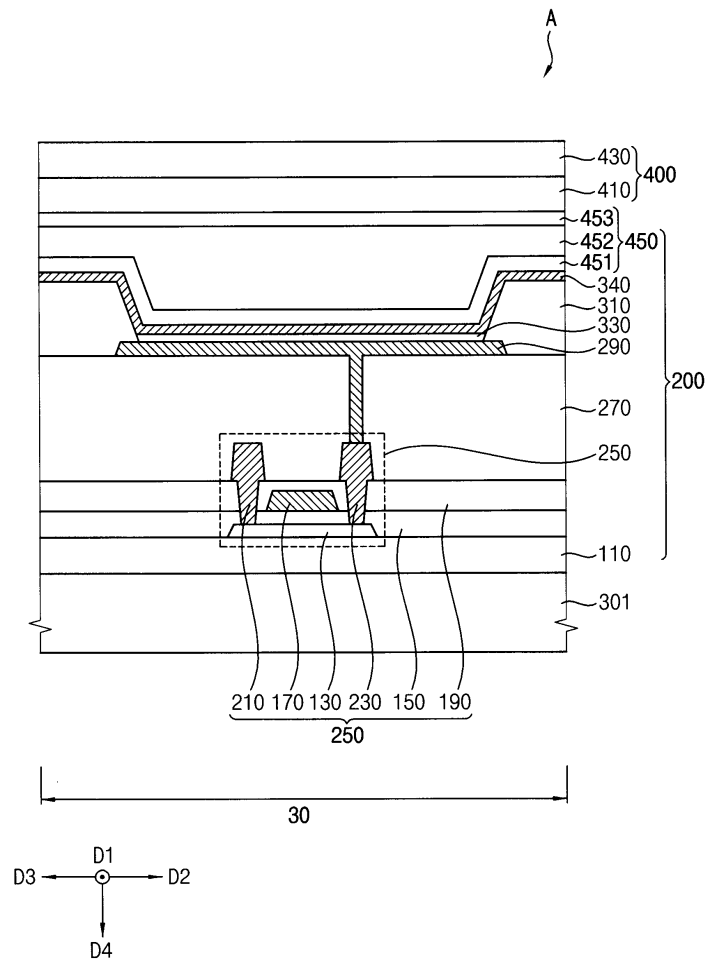
도면4



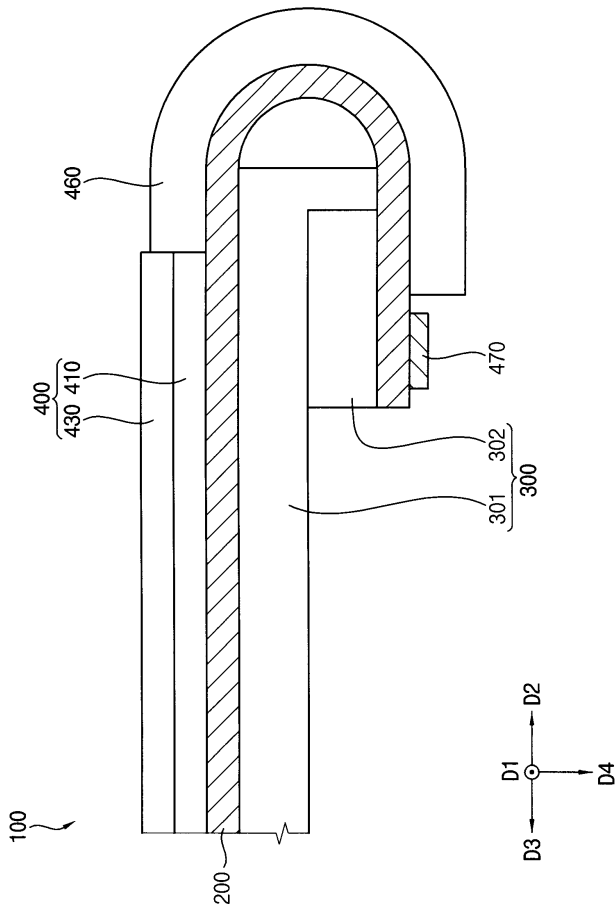
도면5



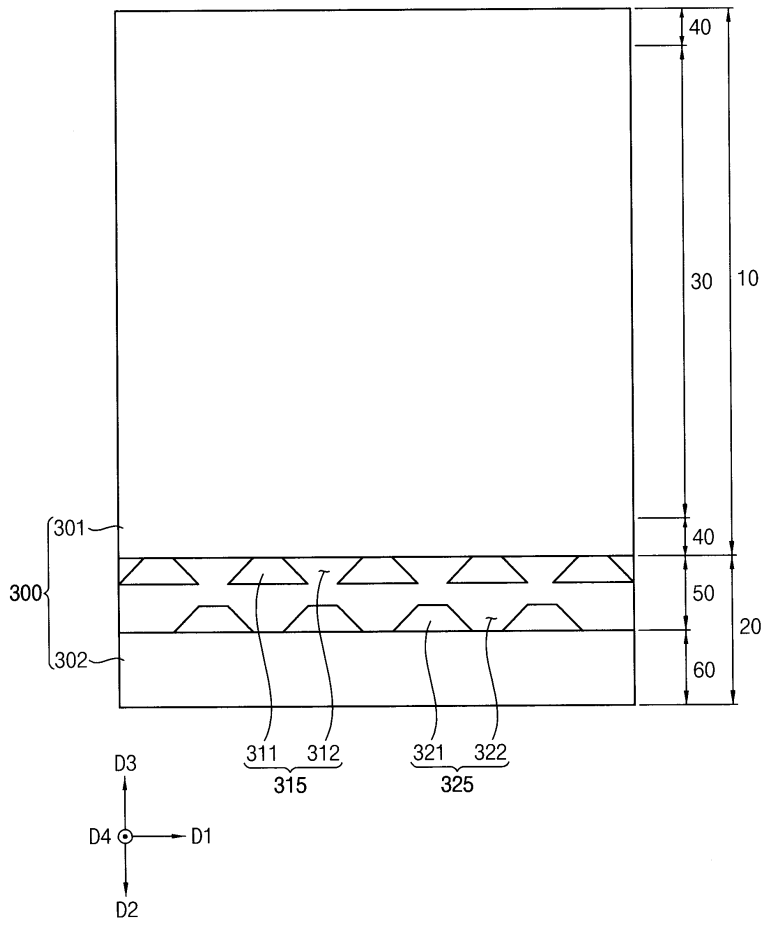
도면6



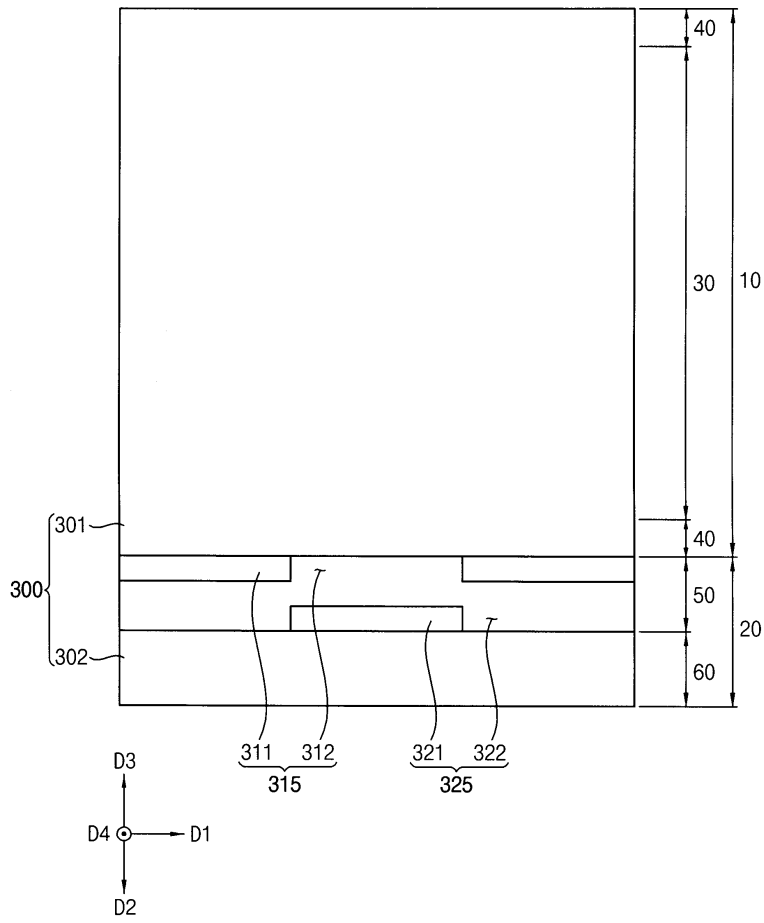
도면7



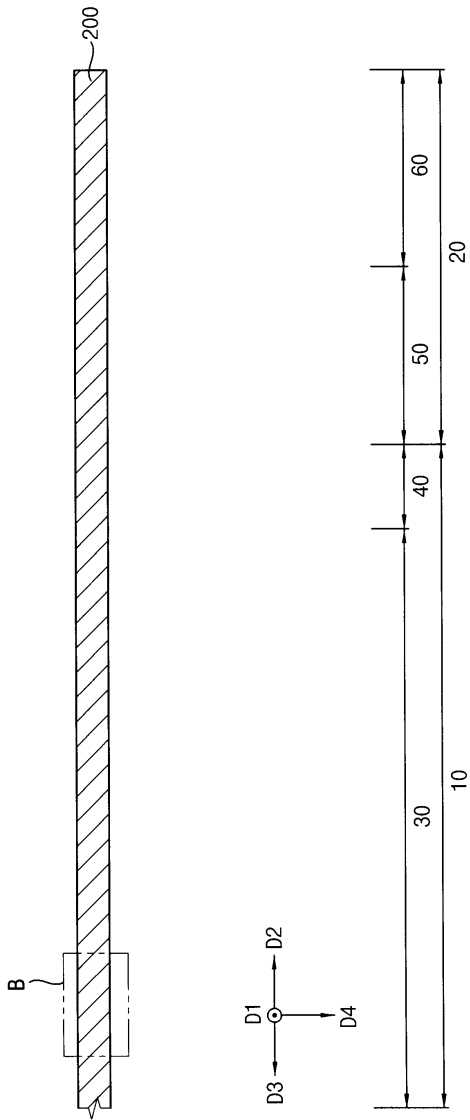
도면8



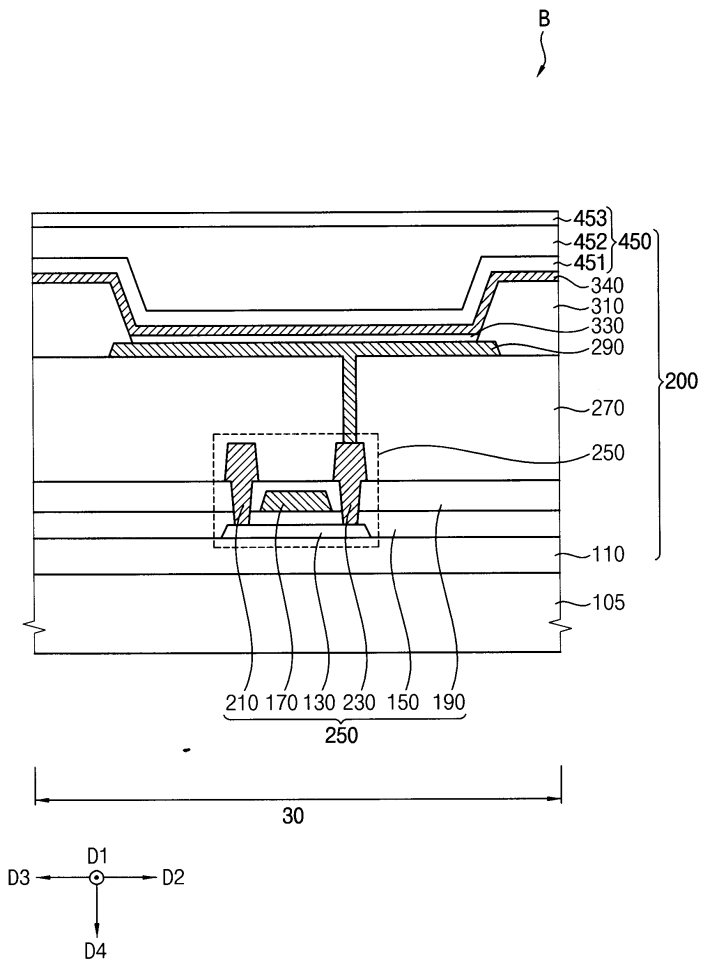
도면9



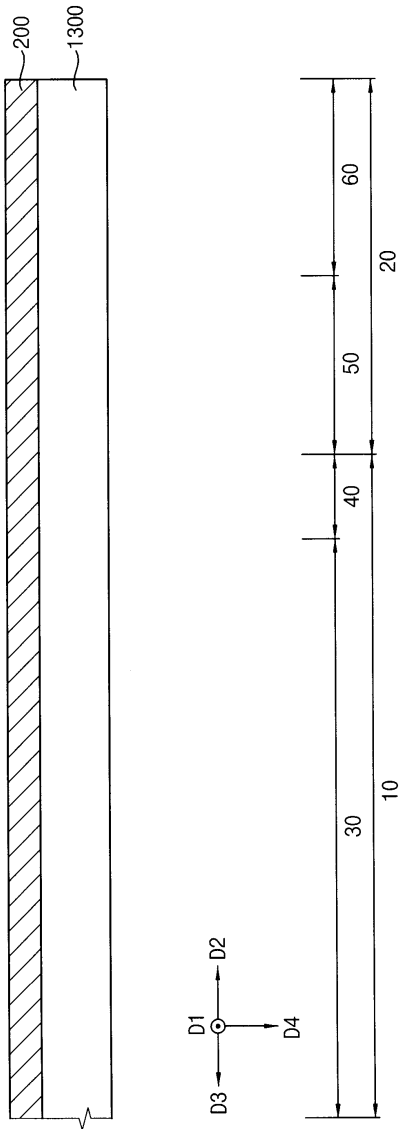
도면10



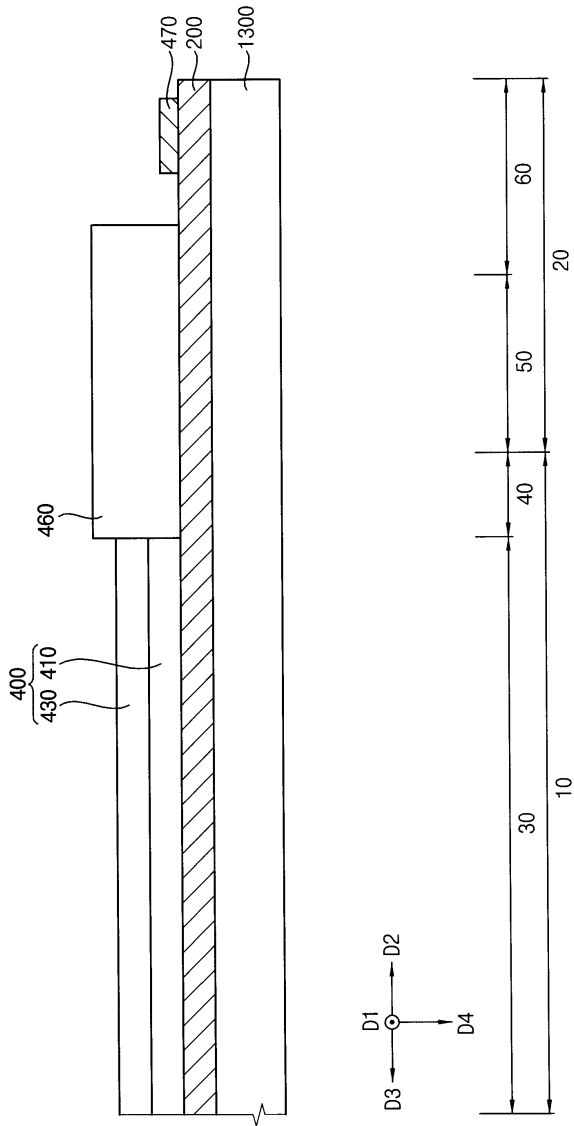
도면11



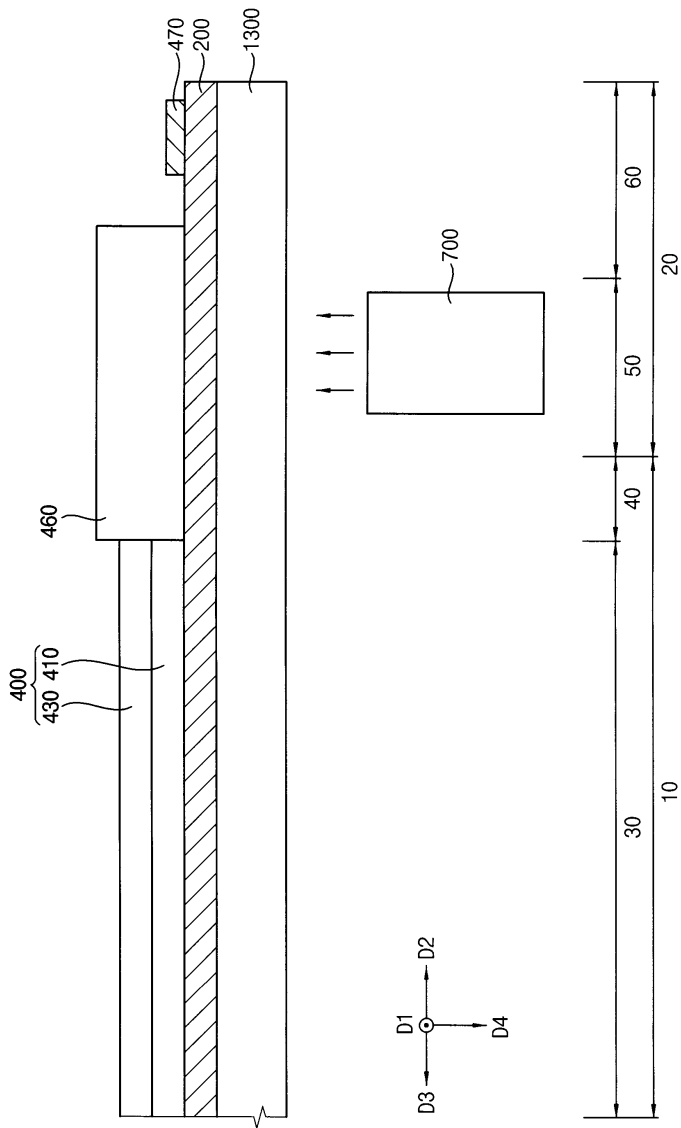
도면12



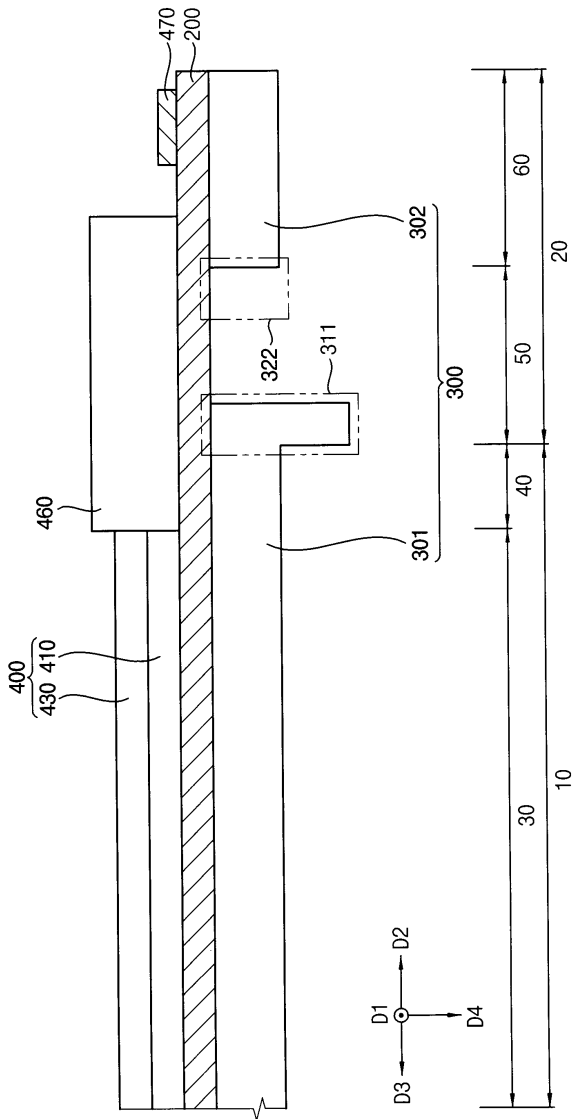
도면13



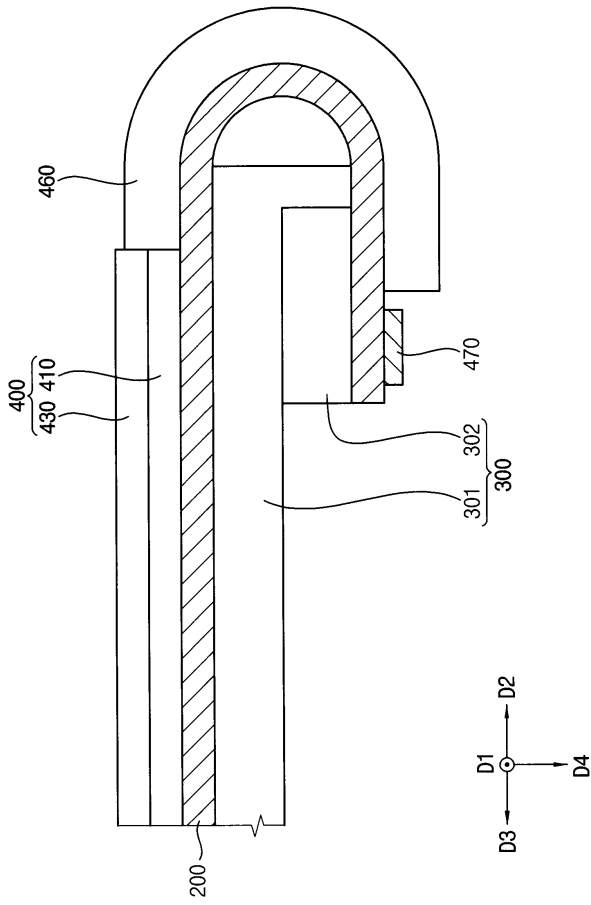
도면14



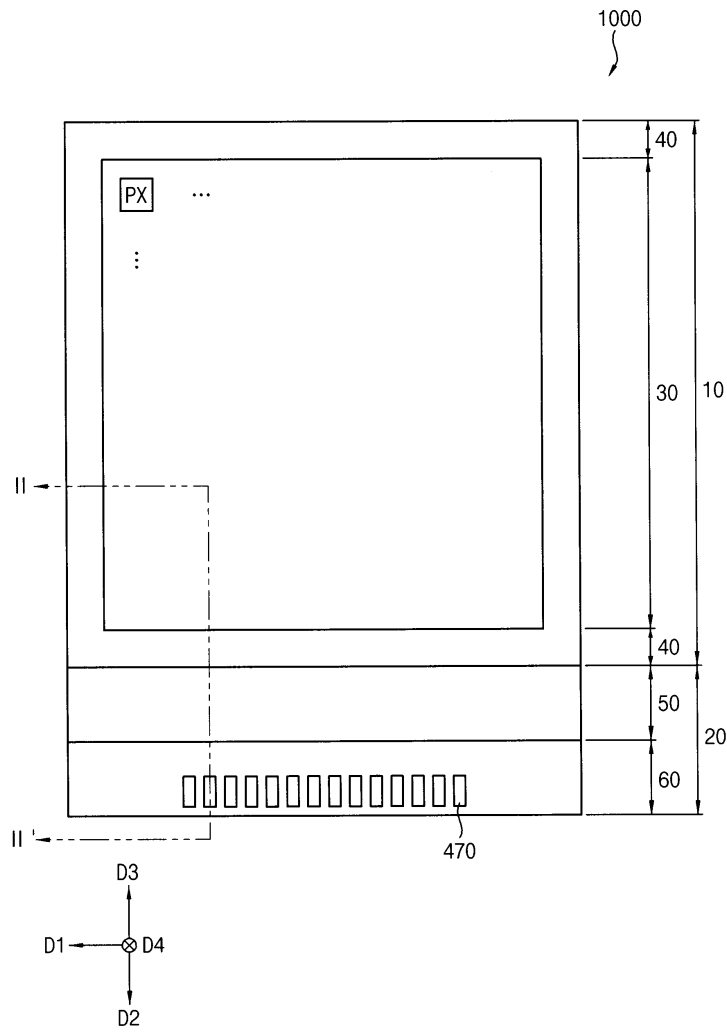
도면15



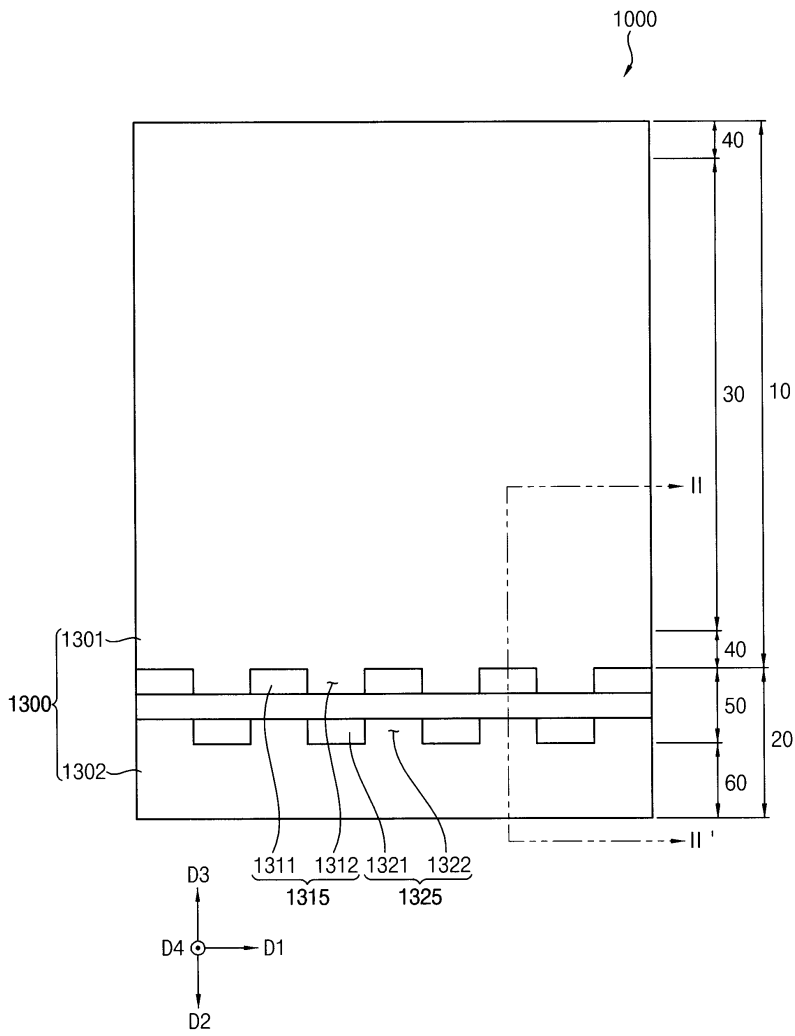
도면16



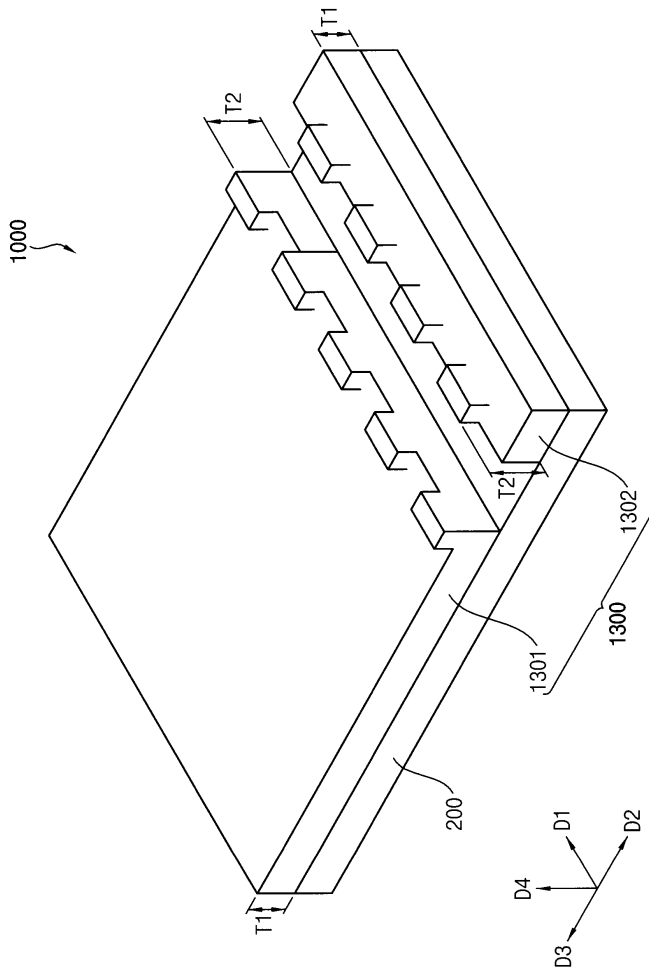
도면17



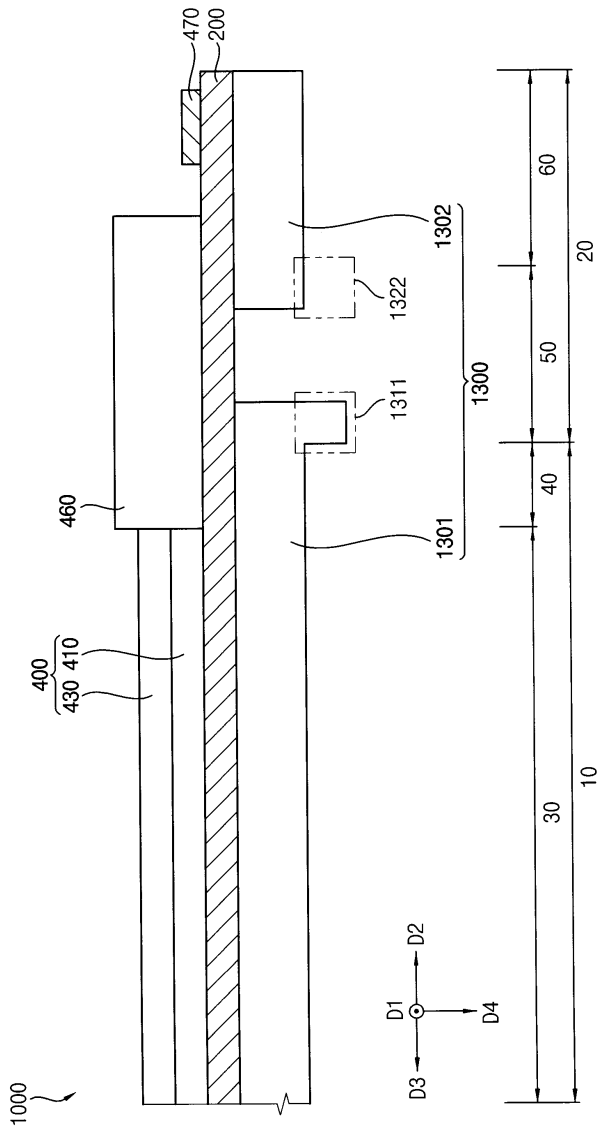
도면18



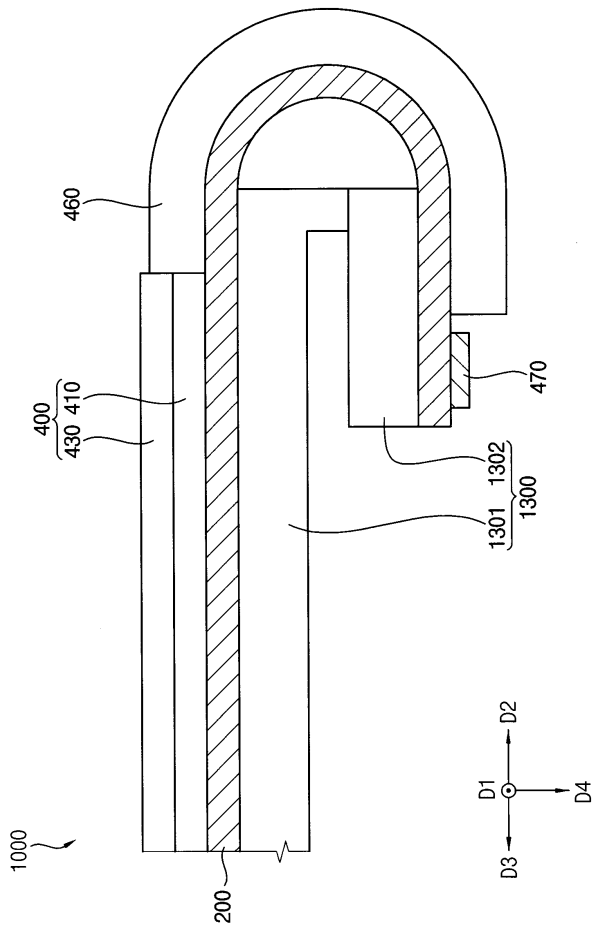
도면19



도면20



도면21



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190058756A	公开(公告)日	2019-05-30
申请号	KR1020170155756	申请日	2017-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	김민상 권승욱 권오준 권효정 김두환		
发明人	김민상 권승욱 권오준 권효정 김두환		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/323 H01L27/3262 H01L51/0097 H01L51/5203 H01L51/5246 H01L51/5268		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器包括其中布置有多个像素的显示区域和位于显示区域的一侧的焊盘区域，其中焊盘区域位于弯曲区域，该弯曲区域位于与显示区域相邻的部分以及焊盘区域的其余部分。以及第一面板，其在显示面板上具有第一凹凸图案，该第一凹凸图案包括：设置有焊盘电极的焊盘电极区域；以及露出该弯曲区域的一部分的显示面板的底部；以及与该显示区域相邻的弯曲区域的一部分。与第1下部保护膜图案和第1下部保护膜图案隔开配置并配置的第2下部保护件，在与焊盘电极区域相邻的弯曲区域|区域的一部分的弯曲部|区域的一部分中，具有形状为第1凹凸|波纹图案的形状的第2凹凸|波纹图案。它可以包括胶片图案。因此，即使当有机发光二极管显示器弯曲时，有机发光二极管显示器也可以具有坚固的结合结构，其中弯曲区域不容易由于外部冲击而变形。

