

(52) CPC특허분류

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

(72) 발명자

박성균

경기도 화성시 동탄기흥로 393-15, 1503동 601호

심진보

경기도 용인시 수지구 성북1로 91, 104동 1603호

한상윤

서울특별시 강남구 논현로 209, 102동 503호

명세서

청구범위

청구항 1

발광 영역 및 상기 발광 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 표시 영역, 상기 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역 및 상기 표시 영역과 상기 패드 영역 사이에 위치하는 벤딩 영역을 갖는 표시 패널;

상기 표시 패널 상에 배치되고,

상기 표시 영역에 위치하는 복수의 터치 스크린 전극들; 및

상기 터치 스크린 전극들 상에 배치되고, 상기 터치 스크린 전극들을 덮으며 상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향인 제1 방향으로 연장되며, 상기 표시 패널 상의 벤딩 영역에 배치되는 유기 절연 구조물을 포함하는 터치 스크린 구조물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은 상기 표시 패널 상의 상기 표시 영역, 상기 벤딩 영역 및 상기 패드 영역의 일부에서 연속적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 터치 스크린 전극들은,

상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 연장되며 상기 제1 및 제2 방향들과 직교하는 제3 방향으로 서로 이격하여 배치되는 복수의 제1 터치 스크린 전극들; 및

상기 제1 터치 스크린 전극들 상에 배치되고, 상기 제3 방향으로 연장되며 상기 제2 방향으로 서로 이격하여 배치되는 복수의 제2 터치 스크린 전극들을 포함하고,

상기 제1 터치 스크린 전극은 상기 제2 터치 스크린 전극과 서로 교차하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은,

상기 제1 터치 스크린 전극들을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 제1 유기 절연층; 및

상기 제1 유기 절연층 상에 배치되고, 상기 제2 터치 스크린 전극들을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 제2 유기 절연층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은,

상기 제1 터치 스크린 전극들 및 상기 제1 유기 절연층 아래에 배치되는 제3 유기 절연층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 유기 절연층들은 유기 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 제2 유기 절연층은 상기 발광 영역에서 제1 두께를 갖고, 상기 벤딩 영역에서 상기 제1 두께보다 큰 제2 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 벤딩 영역에 위치하는 상기 표시 패널의 중립면을 상승시키도록 상기 제2 유기 절연층의 제2 두께가 결정되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 터치 스크린 전극들은,

상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 연장되며 상기 제1 및 제2 방향들과 직교하는 제3 방향으로 서로 이격하여 배치되는 복수의 제1 터치 스크린 전극들;

상기 제1 터치 스크린 전극들과 동일한 층에 배치되고, 상기 제1 터치 스크린 전극들 중 인접한 두 개의 제1 터치 스크린 전극들 사이에서 상기 제2 방향으로 서로 이격하여 배치되는 복수의 제2 터치 스크린 전극들; 및

상기 제1 및 제2 터치 스크린 전극들과 다른 층에 배치되고, 상기 제2 터치 스크린 전극들 중 상기 제3 방향으로 인접한 두 개의 제2 터치 스크린 전극들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 연결 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은,

상기 제1 및 제2 터치 스크린 전극들을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 제1 유기 절연층; 및

상기 제1 유기 절연층 상에 배치되고, 상기 연결 전극들을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 제2 유기 절연층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은,

상기 제1 터치 스크린 전극들 및 상기 제1 유기 절연층 아래에 배치되는 제3 유기 절연층을 더 포함하고,

상기 제1, 제2 및 제3 유기 절연층들은 유기 물질로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 표시 패널은,

기판;

상기 기판 상에 배치되는 반도체 소자;

상기 기판 상의 발광 영역에 배치되는 발광 구조물; 및

상기 발광 구조물 상에 배치되는 박막 봉지 구조물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 반도체 소자는,

상기 기판 상에 배치되는 액티브층;

상기 기판 상에서 상기 액티브층을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 게이트 절연층;

상기 액티브층 상에 배치되는 게이트 전극;

상기 게이트 절연층 상에서 상기 게이트 전극을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 층간 절연층; 및

상기 게이트 전극 상에 배치되는 소스 및 드레인 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 게이트 절연층은 상기 벤딩 영역에서 상기 기판의 상면을 노출시키는 제1 개구를

갖고, 상기 층간 절연층은 상기 벤딩 영역에서 상기 기관의 상면을 노출시키는 제2 개구를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 12 항에 있어서, 상기 발광 구조물은,

하부 전극;

상기 하부 전극 상에 배치되는 발광층; 및

상기 발광층 상에 배치되는 상부 전극을 포함하고,

상기 박막 봉지 구조물은,

가요성을 갖는 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층;

상기 제1 박막 봉지 구조물 상에 배치되고, 가요성을 갖는 유기 물질을 포함하는 제2 박막 봉지층; 및

상기 제2 박막 봉지층 상에 배치되고, 가요성을 갖는 상기 무기 물질을 포함하는 제3 박막 봉지층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 터치 스크린 구조물은 상기 박막 봉지 구조물 상에 직접적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 벤딩 영역에서 상기 터치 스크린 구조물의 유기 구조물과 상기 기관 사이에 배치되고, 상기 발광 구조물과 외부 장치를 전기적으로 연결시켜주는 연결 전극들을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 표시 패널의 저면 상에 배치되는 하부 보호 필름;

상기 터치 스크린 구조물 상에 배치되는 편광층; 및

상기 편광층 상에 배치되는 윈도우 기관을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 하부 보호 필름은,

상기 표시 영역에 배치되는 제1 하부 보호 필름 패턴; 및

상기 벤딩 영역에 위치하는 상기 표시 패널의 저면을 노출시키도록 상기 패턴 영역에 배치되는 제2 하부 보호 필름 패턴을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 기관의 상면에 수직인 방향에서 볼 때, 상기 벤딩 영역은 상기 벤딩 영역의 장축 방향을 축으로 벤딩되고, 상기 제2 하부 보호 필름 패턴은 상기 제1 하부 보호 필름 패턴의 저면 상에 배치되는 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.

[0003] 최근 이러한 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 기관은 플렉서블한 기관으로 구성될 수 있고, 표시 패널에 포함된 상부 기관은 박막 봉지 구조물을 가질 수 있다. 또한, 상기 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 상기 표시 패널이 벤딩되는 부분에서 상기 표시 패널의 중립면을 높여주기 위해 벤딩 보호층을 더 포함할 수 있고, 상기 표시 패널의 상면에 배치되는 편광층 및 터치 스크린 전극층 그리고 상기 표시 패널의 저면에 배치되는 하부 보호 필름 등을 추가적으로 더 포함할 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 발광 영역 및 상기 발광 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 표시 영역, 상기 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역 및 상기 표시 영역과 상기 패드 영역 사이에 위치하는 벤딩 영역을 갖는 표시 패널, 상기 표시 패널 상에 배치되고, 상기 표시 영역에 위치하는 복수의 터치 스크린 전극들 및 상기 터치 스크린 전극들 상에 배치되고, 상기 터치 스크린 전극들을 덮으며 상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향인 제1 방향으로 연장되며, 상기 표시 패널 상의 벤딩 영역에 배치되는 유기 절연 구조물을 포함하는 터치 스크린 구조물을 포함할 수 있다.

[0007] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은 상기 표시 패널 상의 상기 표시 영역, 상기 벤딩 영역 및 상기 패드 영역의 일부에서 연속적으로 배치될 수 있다.

[0008] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 터치 스크린 전극들은 상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 연장되며 상기 제1 및 제2 방향들과 직교하는 제3 방향으로 서로 이격하여 배치되는 복수의 제1 터치 스크린 전극들 및 상기 제1 터치 스크린 전극들 상에 배치되고, 상기 제3 방향으로 연장되며 상기 제2 방향으로 서로 이격하여 배치되는 복수의 제2 터치 스크린 전극들을 포함하고, 상기 제1 터치 스크린 전극은 상기 제2 터치 스크린 전극과 서로 교차할 수 있다.

[0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은 상기 제1 터치 스크린 전극들을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 제1 유기 절연층 및 상기 제1 유기 절연층 상에 배치되고, 상기 제2 터치 스크린 전극들을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 제2 유기 절연층을 포함할 수 있다.

[0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은 상기 제1 터치 스크린 전극들 및 상기 제1 유기 절연층 아래에 배치되는 제3 유기 절연층을 더 포함할 수 있다.

[0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1, 제2 및 제3 유기 절연층들은 유기 물질로 구성될 수 있다.

[0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 유기 절연층은 상기 발광 영역에서 제1 두께를 갖고, 상기 벤딩 영역에서 상기 제1 두께보다 큰 제2 두께를 가질 수 있다.

[0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 벤딩 영역에 위치하는 상기 표시 패널의 중립면을 상승시키도록 상기 제2 유기 절연층의 제2 두께가 결정될 수 있다.

- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 터치 스크린 전극들은 상기 제1 방향과 반대되는 제2 방향으로 연장되며 상기 제1 및 제2 방향들과 직교하는 제3 방향으로 서로 이격하여 배치되는 복수의 제1 터치 스크린 전극들, 상기 제1 터치 스크린 전극들과 동일한 층에 배치되고, 상기 제1 터치 스크린 전극들 중 인접한 두 개의 제1 터치 스크린 전극들 사이에서 상기 제2 방향으로 서로 이격하여 배치되는 복수의 제2 터치 스크린 전극들 및 상기 제1 및 제2 터치 스크린 전극들과 다른 층에 배치되고, 상기 제2 터치 스크린 전극들 중 상기 제3 방향으로 인접한 두 개의 제2 터치 스크린 전극들 각각을 전기적으로 연결시키는 복수의 연결 전극들을 포함할 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은 상기 제1 및 제2 터치 스크린 전극들을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 제1 유기 절연층 및 상기 제1 유기 절연층 상에 배치되고, 상기 연결 전극들을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 제2 유기 절연층을 포함할 수 있다.
- [0016] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 절연 구조물은 상기 제1 터치 스크린 전극들 및 상기 제1 유기 절연층 아래에 배치되는 제3 유기 절연층을 더 포함하고, 상기 제1, 제2 및 제3 유기 절연층들은 유기 물질로 구성될 수 있다.
- [0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 패널은 기관, 상기 기관 상에 배치되는 반도체 소자, 상기 기관 상의 발광 영역에 배치되는 발광 구조물, 상기 발광 구조물 상에 배치되는 박막 봉지 구조물을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 소자는 상기 기관 상에 배치되는 액티브층, 상기 기관 상에서 상기 액티브층을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 게이트 절연층, 상기 액티브층 상에 배치되는 게이트 전극, 상기 게이트 절연층 상에서 상기 게이트 전극을 덮으며 상기 제1 방향으로 연장되는 층간 절연층 및 상기 게이트 전극 상에 배치되는 소스 및 드레인 전극들을 포함할 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 게이트 절연층은 상기 벤딩 영역에서 상기 기관의 상면을 노출시키는 제1 개구를 갖고, 상기 층간 절연층은 상기 벤딩 영역에서 상기 기관의 상면을 노출시키는 제2 개구를 가질 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발광 구조물은 하부 전극, 상기 하부 전극 상에 배치되는 발광층 및 상기 발광층 상에 배치되는 상부 전극을 포함하고, 상기 박막 봉지 구조물은 가요성을 갖는 무기 물질을 포함하는 제1 박막 봉지층, 상기 제1 박막 봉지 구조물 상에 배치되고, 가요성을 갖는 유기 물질을 포함하는 제2 박막 봉지층 및 상기 제2 박막 봉지층 상에 배치되고, 가요성을 갖는 상기 무기 물질을 포함하는 제3 박막 봉지층을 포함할 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 터치 스크린 구조물은 상기 박막 봉지 구조물 상에 직접적으로 배치될 수 있다.
- [0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 벤딩 영역에서 상기 터치 스크린 구조물의 유기 구조물과 상기 기관 사이에 배치되고, 상기 발광 구조물과 외부 장치를 전기적으로 연결시키는 연결 전극들을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 패널의 저면 상에 배치되는 하부 보호 필름, 상기 터치 스크린 구조물 상에 배치되는 편광층 및 상기 편광층 상에 배치되는 윈도우 기관을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 하부 보호 필름은 상기 표시 영역에 배치되는 제1 하부 보호 필름 패턴 및 상기 벤딩 영역에 위치하는 상기 표시 패널의 저면을 노출시키도록 상기 패드 영역에 배치되는 제2 하부 보호 필름 패턴을 포함할 수 있다.
- [0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기관의 상면에 수직한 방향에서 볼 때, 상기 벤딩 영역은 상기 벤딩 영역의 장축 방향을 축으로 벤딩되고, 상기 제2 하부 보호 필름 패턴은 상기 제1 하부 보호 필름 패턴의 저면 상에 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 벤딩 보호층을 대신하여 터치 스크린 구조물에 포함된 유기 절연 구조물이 벤딩 영역에 배치될 수 있다. 즉, 벤딩 영역에서 중립면이 연결 전극이 배치된 부분에 위치하도록 유기 절연 구조물이 벤딩 영역에 배치될 수 있다. 이에 따라, 벤딩 영역이 벤딩되더라도 벤딩 영역에서 연결 전극의 끊어짐 현상이 발생되지 않을 수 있다. 또한, 상기 벤딩 보호층이 배치되지 않기 때문에 커버 윈도우의 들뜸 현상이 발생되지 않을 수 있고, 상대적으로 벤딩 영역에 인접하여 위치하는 주변 영역의 길이가 줄어들어서 유기 발광 표시 장치의 데드 스페이스가 상대적으로 줄어들 수 있다. 더욱이, 상기 벤딩 보호층이 배치되지 않기 때문에 유기 발광 표시 장치의 제조 비용도 상대적으로 감소될 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 장치와 전기적으로 연결된 외부 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치를 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 유기 발광 표시 장치의 "A" 영역을 확대 도시한 단면도이다.
- 도 5는 도 3의 유기 발광 표시 장치에 포함된 터치 스크린 전극을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 6은 도 3의 유기 발광 표시 장치에 포함된 터치 스크린 전극의 일 예를 나타내는 평면도이다.
- 도 7은 도 3의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 형상을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 8 내지 도 12는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다.
- 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다.
- 도 15는 도 14의 유기 발광 표시 장치의 "D" 영역을 확대 도시한 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 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 장치와 전기적으로 연결된 외부 장치를 설명하기 위한 블록도이며, 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치를 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- [0031] 도 1, 2 및 3을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 패널(200), 터치 스크린 구조물(400), 편광층(430), 하부 보호 필름(300), 커버 윈도우(415), 패드 전극(470) 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 표시 패널(200)은 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)을 가질 수 있다. 표시 영역(10)으로부터 이격되어 패드 영역(60)이 위치할 수 있고, 표시 영역(10)과 패드 영역(60) 사이에 벤딩 영역(50)이 위치할 수 있다. 패드 영역(60)에는 외부 장치(101)와 전기적으로 연결되는 패드 전극들(470)이 배치될 수 있다.
- [0033] 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 발광 구조물들(500)(예를 들어, 도 5의 발광 구조물(500))이 발광 영역(30)에 배치될 수 있고, 주변 영역(40)에는 복수의 배선들이 배치될 수 있다. 상기 배선들은 패드 전극들(470)과 발광 구조물(500)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 예를 들면, 상기 배선들은 데이터 신호 배선, 스캔 신호 배선, 발광 신호 배선, 초기화 신호 배선, 전원 전압 배선 등을 포함할 수 있다. 또한, 주변 영역(40)에는 스캔 드라이버, 데이터 드라이버 등이 배치될 수도 있다. 한편, 주변 영역(40)의 일부(예를 들어, 도 5의 주변 영역(40))는 발광 영역(30)과 벤딩 영역(50) 사이에 개재될 수 있다.
- [0034] 다만, 도 1에서 발광 영역(30)을 둘러싸는 주변 영역(40)의 폭이 동일한 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 주변 영역(40)은 유기 발광 표시 장치(100)의 평면도에서 행 방향(예를 들어, 제3 방향(D3))으로 연장하는 제1 영역 및 열 방향(예를 들어, 제1 방향(D1) 또는 제2 방향(D2))으로 연장하는 제2 영역을 포함할 수 있다. 다시 말하면, 주변 영역(40)의 제1 영역은 표시 패널(200)의 상부 및 벤딩 영역(50)과 인접하여 위치할 수 있고, 주변 영역(40)의 제2 영역은 표시 패널(200)의 양측부(예를 들어, 표시 패널(200)의 좌측 및 우측)에 위치할 수 있다. 여기서, 상기 제2 영역의 상기 행 방향으로 연장하는 폭은

상기 제1 영역의 상기 열 방향으로 연장하는 폭보다 상대적으로 작을 수도 있다. 벤딩 영역(50)이 벤딩됨으로써, 패드 영역(60)이 유기 발광 표시 장치(100)의 저면에 위치할 수 있다(도 7 참조).

- [0035] 또한, 본 발명의 표시 영역(10), 주변 영역(20), 발광 영역(30), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60) 각각의 형상이 사각형의 평면 형상을 갖는 것으로 설명하였지만, 상기 형상이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 표시 영역(10), 주변 영역(20), 발광 영역(30), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60) 각각의 형상은 삼각형의 평면 형상, 마름모의 평면 형상, 다각형의 평면 형상, 원형의 평면 형상, 트랙형의 평면 형상 또는 타원형의 평면 형상을 가질 수도 있다.
- [0036] 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)는 연결 전극들(예를 들어, 도 5의 연결 전극(330))을 더 포함할 수 있고, 터치 스크린 구조물(400)은 표시 패널(200) 상의 발광 영역(30), 발광 영역(30)과 벤딩 영역(50) 사이에 위치하는 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연속적으로 배치될 수 있다. 다시 말하면, 터치 스크린 구조물(400)은 표시 패널(200) 상에 직접적으로 배치될 수 있다. 상기 연결 전극들은 터치 스크린 구조물(400)과 표시 패널(200)에 포함된 기관(예를 들어, 도 5의 기관(110)) 사이에 배치될 수 있고, 상기 배선들과 패드 전극(470)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 벤딩 영역(50)에 배치된 상기 연결 전극들 및 주변 영역(40)에 배치된 상기 배선들을 통해 발광 영역(30)에 배치된 발광 구조물(500)과 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 기관을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 외부 장치(101)는 데이터 신호, 스캔 신호, 발광 신호, 초기화 신호, 전원 전압, 터치 센싱 전압 등을 유기 발광 표시 장치(100)에 제공할 수 있다. 또한, 상기 연성 인쇄 회로 기관에는 구동 집적 회로가 실장될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 구동 집적 회로가 패드 전극들(470)과 인접하여 표시 패널(200)의 패드 영역(60)에 실장될 수도 있다.
- [0037] 편광층(430)은 터치 스크린 구조물(400) 상의 표시 영역(10)에 배치될 수 있다. 편광층(430)은 외부로부터 표시 패널(200)로 입사하는 외광을 차단할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 편광층(430)은 상대적으로 얇은 두께를 가질 수 있다.
- [0038] 편광층(430) 상에는 커버 윈도우(415)가 배치될 수 있다. 커버 윈도우(415)는 편광층(430), 터치 스크린 구조물(400) 및 표시 패널(200)을 보호할 수 있다.
- [0039] 하부 보호 필름(300)은 표시 패널(200)의 저면 상에 배치될 수 있고, 표시 패널(200)을 보호할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 보호 필름(300)은 제1 하부 보호 필름 패턴(351) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(352)을 포함할 수 있다. 제1 하부 보호 필름 패턴(351)은 표시 영역(10)에 배치될 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(352)은 제1 하부 보호 필름 패턴(351)으로부터 이격되어 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 하부 보호 필름(300)은 벤딩 영역(50)에 위치하는 표시 패널(200)의 저면을 노출시킬 수 있다.
- [0040] 도 4는 도 3의 유기 발광 표시 장치의 "A" 영역을 확대 도시한 단면도이다. 도 5는 도 3의 유기 발광 표시 장치에 포함된 터치 스크린 전극을 설명하기 위한 평면도이고, 도 6은 도 3의 유기 발광 표시 장치에 포함된 터치 스크린 전극의 일 예를 나타내는 평면도이다.
- [0041] 도 4를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 패널(200), 터치 스크린 구조물(400), 편광층(430), 커버 윈도우(415), 하부 보호 필름(300) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 표시 패널(200)은 기관(110), 버퍼층(115), 반도체 소자(250), 발광 구조물(500), 팬-아웃 배선(1300), 도전 패턴(460), 제1 평탄화층(270), 제2 평탄화층(275), 연결 전극(330), 배선 패턴(215), 연결 패턴(235), 화소 정의막(310), 박막 봉지 구조물(450) 등을 포함할 수 있고, 반도체 소자(250)는 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 제1 게이트 전극(170), 제1 층간 절연층(190), 제2 게이트 전극(175), 제2 층간 절연층(195), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함할 수 있다. 또한, 도전 패턴(460)은 제1 도전 패턴(401) 및 제2 도전 패턴(402)을 포함할 수 있고, 팬-아웃 배선(1300)은 제1 팬-아웃 배선(301) 및 제2 팬-아웃 배선(302)을 포함할 수 있고, 발광 구조물(500)은 하부 전극(290), 발광층(335) 및 상부 전극(340)을 포함할 수 있다. 더욱이, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 박막 봉지층(451), 제2 박막 봉지층(452) 및 제3 박막 봉지층(453)을 포함할 수 있고, 하부 보호 필름(300)은 제1 하부 보호 필름 패턴(351) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(352)을 포함할 수 있다.
- [0042] 예시적인 실시예들에 있어서, 터치 스크린 구조물(400)은 터치 스크린 전극(380) 및 유기 절연 구조물(390)을 포함할 수 있다. 여기서, 터치 스크린 전극(380)은 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384)을 포함할 수 있고, 유기 절연 구조물(390)은 제1 유기 절연층(392) 및 제2 유기 절연층(394)을 포함할 수 있다.

- [0043] 진술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)가 플렉서블한 기판(110), 박막 봉지 구조물(450)을 포함하며 제3 방향(D3)을 축으로 벤딩 영역(50)이 벤딩됨으로써, 유기 발광 표시 장치(100)는 벤딩 영역(50)이 구부러진 형상을 갖는 플렉서블 유기 발광 표시 장치로 기능할 수 있다.
- [0044] 투명한 또는 불투명한 재료들을 포함하는 기판(110)이 제공될 수 있다. 기판(110)은 연성을 갖는 투명 수지 기판으로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 기판(110)은 제1 유기층, 제1 베리어층, 제2 유기층 및 제2 베리어층이 순서대로 적층되는 구성을 가질 수 있다. 상기 제1 베리어층 및 상기 제2 베리어층은 실리콘 산화물과 같은 무기 물질을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 유기층 및 상기 제2 유기층은 폴리이미드계 수지와 같은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 및 제2 베리어층들 각각은 상기 제1 및 제2 유기층들을 통해 침투하는 수분을 차단할 수 있다.
- [0045] 기판(110)이 얇고 연성을 갖기 때문에, 기판(110)은 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(500)의 형성을 지원하기 위해 단단한 유리 상에 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 베리어층 상에 버퍼층(115)을 배치한 후, 버퍼층(115) 상에 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(500)을 형성할 수 있다. 이러한 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(500)의 형성 후, 상기 유리 기판은 제거될 수 있다. 다시 말하면, 기판(110)의 플렉서블한 물성 때문에, 기판(110) 상에 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(500)을 직접 형성하기 어려울 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 경질의 유리 기판을 이용하여 반도체 소자(250) 및 발광 구조물(500)을 형성한 다음, 상기 유리 기판을 제거함으로써, 상기 제1 유기층, 상기 제1 베리어층, 상기 제2 유기층 및 상기 제2 베리어층이 기판(110)으로 이용될 수 있다.
- [0046] 표시 패널(200)이 발광 영역(30) 및 주변 영역(40)을 포함하는 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)을 포함함으로써, 도 4에 도시된 바와 같이, 기판(110)도 발광 영역(30), 주변 영역(40)(예를 들어, 도 1의 발광 영역(30)과 벤딩 영역(50) 사이에 위치한 주변 영역(40)), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)으로 구분될 수 있다(도 1 참조).
- [0047] 선택적으로, 기판(110)은 석영 기판, 합성 석영(synthetic quartz) 기판, 불화칼슘(calcium fluoride) 기판, 불소가 도핑된 석영(F-doped quartz) 기판, 소다라임(sodalime) 유리 기판, 무알칼리(non-alkali) 유리 기판 등을 포함할 수도 있다.
- [0048] 다만, 기판(110)이 4개의 층들을 갖는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 기판(110)은 단일층 또는 복수의 층들로 구성될 수도 있다.
- [0049] 기판(110) 상에는 버퍼층(115)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 버퍼층(115)은 기판(110) 상의 발광 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 배치될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기판(110)의 상면을 노출시키는 제1 개구를 가질 수 있다. 버퍼층(115)은 기판(110)으로부터 반도체 소자(250)로 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, 버퍼층(115)은 기판(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기판(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 기판(110)의 유형에 따라 기판(110) 상에 두 개 이상의 버퍼층들(115)이 제공될 수 있거나 버퍼층(115)이 배치되지 않을 수 있다. 버퍼층(115)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 버퍼층(115)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x), 실리콘 산질화물(SiO_xN_y), 실리콘 산탄화물(SiO_xCy), 실리콘 탄질화물(SiCxNy), 실리콘 산탄화물(SiO_xCy), 알루미늄 산화물(AlO_x), 알루미늄 질화물(AlN_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x), hafnium 산화물(HfO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x) 등을 포함할 수 있다.
- [0050] 액티브층(130)이 버퍼층(115) 상의 발광 영역(30)에 배치될 수 있다. 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체(예를 들면, 아몰퍼스 실리콘(amorphous silicon), 폴리 실리콘(poly silicon)) 또는 유기물 반도체 등을 포함할 수 있다.
- [0051] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 배치될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 버퍼층(115) 상의 발광 영역(30)에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 발광 영역(30)으로부터 패드 영역(60)으로의 방향인 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 버퍼층(115) 상에서 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 버퍼층(115) 상에서 액티브층(130)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(130)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 절연층(150)은 버퍼층(115) 상의 발광 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 배치될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기판(110)의 상

면을 노출시키는 제2 개구를 가질 수 있다. 게이트 절연층(150)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0052] 게이트 절연층(150) 상의 발광 영역(30)에 제1 게이트 전극(170)이 배치될 수 있다. 제1 게이트 전극(170)은 게이트 절연층(150) 중에서 하부에 액티브층(130)이 위치하는 부분 상에 배치될 수 있다. 제1 게이트 전극(170)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, 제1 게이트 전극(170)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0053] 팬-아웃 배선(1300)이 게이트 절연층(150) 상의 벤딩 영역(50)과 인접한 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 전술한 바와 같이, 팬-아웃 배선(1300)은 제1 팬-아웃 배선(301) 및 제2 팬-아웃 배선(302)을 포함할 수 있다. 제1 팬-아웃 배선(301)은 게이트 절연층(150) 상의 주변 영역(40)에서 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있고, 발광 영역(30)에 배치된 발광 구조물(500)과 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 제2 팬-아웃 배선(302)은 게이트 절연층(150) 상의 패드 영역(60)에서 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있고, 패드 영역(60)에 배치된 패드 전극들(470)을 통해 외부 장치(101)와 전기적으로 연결될 수 있다(도 1 및 2 참조). 팬-아웃 배선(1300)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 팬-아웃 배선(1300) 및 제1 게이트 전극(170)은 동일한 층에 위치할 수 있고, 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 선택적으로, 팬-아웃 배선(1300)은 제2 게이트 전극(175)과 동일한 층에 위치할 수도 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 팬-아웃 배선(1300)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0054] 제1 게이트 전극(170) 상에는 제1 층간 절연층(190)이 배치될 수 있다. 제1 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 발광 영역(30)에서 제1 게이트 전극(170)을 덮을 수 있으며, 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 또한, 제1 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 주변 영역(40)에서 제1 팬-아웃 배선(301) 및 패드 영역(60)에서 제2 팬-아웃 배선(302)을 덮을 수 있다. 예를 들면, 제1 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 제1 게이트 전극(170), 제1 팬-아웃 배선(301) 및 제2 팬-아웃 배선(302)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 게이트 전극(170), 제1 팬-아웃 배선(301) 및 제2 팬-아웃 배선(302)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 제1 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상에서 제1 게이트 전극(170), 제1 팬-아웃 배선(301) 및 제2 팬-아웃 배선(302)을 덮으며, 균일한 두께로 제1 게이트 전극(170), 제1 팬-아웃 배선(301) 및 제2 팬-아웃 배선(302)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 발광 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 배치될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기관(110)의 상면을 노출시키는 제3 개구를 가질 수 있다. 제1 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0055] 제1 층간 절연층(190) 상의 발광 영역(30)에 제2 게이트 전극(175)이 배치될 수 있다. 제2 게이트 전극(175)은 제1 층간 절연층(190) 중에서 하부에 제1 게이트 전극(170)이 위치하는 부분 상에 배치될 수 있다. 선택적으로, 제1 게이트 전극(170)과 제2 게이트 전극(175)은 스토리지 커패시터로 기능할 수도 있다. 제2 게이트 전극(175)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, 제2 게이트 전극(175)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0056] 제2 게이트 전극(175) 상에는 제2 층간 절연층(195)이 배치될 수 있다. 제2 층간 절연층(195)은 제1 층간 절연층(190) 상의 발광 영역(30)에서 제2 게이트 전극(175)을 덮을 수 있으며, 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 예를 들면, 제2 층간 절연층(195)은 제1 층간 절연층(190) 상에서 제2 게이트 전극(175)을 충분히 덮을 수 있으며, 제2 게이트 전극(175)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 제2 층간 절연층(195)은 제1 층간 절연층(190) 상에서 제2 게이트 전극(175)을 덮으며, 균일한 두께로 제2 게이트 전극(175)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 층간 절연층(195)은 제1 층간 절연층(190) 상의 발광 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 배치될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기관(110)의 상면을 노출시키는 제4 개구를 가질 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 개구들은 서로 중첩하여 위치할 수 있다. 제2 층간 절연층(195)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0057] 제2 층간 절연층(195) 상의 발광 영역(30)에 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 배치될 수 있다. 소스 전극(210)은 게이트 절연층(150), 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195)의 제1 부분을 제거하여 형성된 콘

택홀을 통해 액티브층(130)의 소스 영역에 접속될 수 있고, 드레인 전극(230)은 게이트 절연층(150), 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195)의 제2 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 드레인 영역에 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) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다. 이에 따라, 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 제1 게이트 전극(170), 제1 층간 절연층(190), 제2 게이트 전극(175), 제2 층간 절연층(195), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함하는 반도체 소자(250)가 구성될 수 있다.

[0058] 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] 또한, 유기 발광 표시 장치(100)가 하나의 반도체 소자를 포함하는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(100)는 적어도 하나의 반도체 소자, 적어도 하나의 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다.

[0060] 도전 패턴(460)이 제2 층간 절연층(195) 상의 벤딩 영역(50)과 인접한 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 전술한 바와 같이, 도전 패턴(460)은 제1 도전 패턴(401) 및 제2 도전 패턴(402)을 포함할 수 있다. 제1 도전 패턴(401)은 제2 층간 절연층(195) 상의 주변 영역(40)에서 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195)의 제1 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 제1 팬-아웃 배선(301)에 접속될 수 있고, 제2 도전 패턴(402)은 제2 층간 절연층(195) 상의 패드 영역(60)에서 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195)의 제2 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 제2 팬-아웃 배선(302)에 접속될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도전 패턴(460), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 동일한 층에 위치할 수 있고, 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 선택적으로, 도전 패턴(460)이 제2 게이트 전극(175)과 동일한 층에 위치할 수도 있다. 예를 들면, 도전 패턴(460)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, 도전 패턴(460)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0061] 제2 층간 절연층(195), 소스 전극(210), 드레인 전극(230) 및 도전 패턴(460) 상에 제1 평탄화층(270)이 배치될 수 있다. 제1 평탄화층(270)은 제2 층간 절연층(195) 상의 발광 영역(30)에서 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮을 수 있고, 제2 층간 절연층(195) 상의 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에서 도전 패턴(460)을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 평탄화층(270)은 연결 전극(330)의 저면, 게이트 절연층(150), 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195) 각각의 측벽(예를 들어, 상기 제1 내지 제4 개구들의 측벽) 및 벤딩 영역(50)에 위치하는 기관(110)의 상면과 직접적으로 접촉할 수 있다. 또한, 제1 평탄화층(270)은 도전 패턴(460)을 완전히 덮을 수 있다. 다시 말하면, 기관(110) 상의 주변 영역(40)의 일부, 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연결 전극(330) 아래에(또는 연결 전극(330)과 기관(110) 사이에) 배치될 수 있다. 선택적으로, 제1 평탄화층(270)은 기관(110) 상의 발광 영역(30), 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 배치될 수 있다.

[0062] 예를 들면, 제1 평탄화층(270)은 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 제1 평탄화층(270)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 제1 평탄화층(270)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 제1 평탄화층(270)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 선택적으로, 제1 평탄화층(270)은 균일한 두께로 소스 전극(210), 드레인 전극(230), 제2 층간 절연층(195) 및 상기 제1 내지 제4 개구들의 측벽의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 제1 평탄화층(270)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 유기 물질을 포함할 수 있다.

[0063] 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235)이 제1 평탄화층(270) 상의 발광 영역(30)에 배치될 수 있다. 배선 패턴(215)은 스캔 신호, 데이터 신호, 발광 신호, 초기화 신호, 전원 전압 등을 전달할 수 있다. 연결 패턴(235)은 제1 평탄화층(270) 상의 발광 영역(30)에서 배선 패턴(215)과 이격하여 배치될 수 있다. 연결 패턴(235)은 발광 영역(30)에 위치하는 제1 평탄화층(270)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 드레인 전극(230)에 접속될 수 있고, 연결 패턴(235)은 하부 전극(290)과 드레인 전극(230)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235) 각각은 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, 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

- [0064] 연결 전극(330)이 제1 평탄화층(270) 상의 주변 영역(40)의 일부, 밴딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부 상에 배치될 수 있다. 연결 전극(330)은 도전 패턴(460)과 직접적으로 접촉할 수 있고, 팬-아웃 배선(300)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예를 들면, 제1 평탄화층(270)은 주변 영역(40)에 위치하며 제1 도전 패턴(401)의 일부를 노출시키는 제1 콘택홀 및 패드 영역(60)에 위치하며 제2 도전 패턴(402)의 일부를 노출시키는 제2 콘택홀을 포함할 수 있고, 연결 전극(330)은 주변 영역(40)에서 상기 제1 콘택홀을 통해 제1 도전 패턴(401)과 직접적으로 접촉할 수 있고, 연결 전극(330)은 패드 영역(60)에서 상기 제2 콘택홀을 통해 제2 도전 패턴(402)과 직접적으로 접촉할 수 있다. 연결 전극(330)이 도전 패턴(460)을 통해 제1 팬-아웃 배선(301)과 제2 팬-아웃 배선(302)을 전기적으로 연결함으로써, 외부 장치(101)로부터 인가되는 스캔 신호, 데이터 신호, 발광 신호, 초기화 신호, 전원 전압 등이 발광 구조물(500)에 제공될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 연결 전극(330)은 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235)과 동일한 층에 위치할 수 있고, 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 연결 전극(330)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, 연결 전극(330)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.
- [0065] 배선 패턴(215), 연결 패턴(235), 연결 전극(330) 및 제1 평탄화층(270) 상에 제2 평탄화층(275)이 배치될 수 있다. 제2 평탄화층(275)은 제1 평탄화층(270) 상의 발광 영역(30)에서 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235)을 덮으며 제1 방향(D1)을 따라 연장되어 주변 영역(40), 밴딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에서 연결 전극(330)을 덮을 수 있다. 즉, 제2 평탄화층(275)은 기판(110) 상에 전체적으로 배치될 수 있다.
- [0066] 선택적으로, 유기 발광 표시 장치(100)는 발광 영역(30)과 밴딩 영역(50) 사이에 위치한 주변 영역(40)의 일부에서 제3 방향(D3)을 따라 연장되는 차단 영역을 더 포함할 수 있다(도 1 참조). 상기 차단 영역은 밴딩 영역(50)과 평행하게 위치할 수 있고, 상기 차단 영역에는 제1 평탄화층(270), 제2 평탄화층(275) 및 화소 정의막(310)이 배치되지 않을 수 있다. 예를 들면, 패드 영역(60) 및/또는 밴딩 영역(50)에 배치된 제1 평탄화층(270) 및 제2 평탄화층(275)을 통해 수분 또는 습기가 발광 영역(30)으로 침투하는 것을 차단하기 위해 상기 차단 영역에는 제1 평탄화층(270) 및 제2 평탄화층(275)이 배치되지 않을 수 있다.
- [0067] 제2 평탄화층(275)은 배선 패턴(215), 연결 패턴(235) 및 연결 전극(330)을 충분히 덮도록 상대적으로 두꺼운 두께로 배치될 수 있고, 이러한 경우, 제2 평탄화층(275)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 제2 평탄화층(275)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 제2 평탄화층(275)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 선택적으로, 제2 평탄화층(275)은 배선 패턴(215), 연결 패턴(235) 및 연결 전극(330)을 덮으며, 균일한 두께로 배선 패턴(215), 연결 패턴(235) 및 연결 전극(330)의 프로파일을 따라 배치될 수도 있다. 제2 평탄화층(275)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 평탄화층(275)은 유기 물질을 포함할 수 있다.
- [0068] 하부 전극(290)은 제2 평탄화층(275) 상의 발광 영역(30)에 배치될 수 있다. 하부 전극(290)은 제2 평탄화층(275)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 연결 패턴(235)에 접속될 수 있고, 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.
- [0069] 화소 정의막(310)은 제2 평탄화층(275) 상의 발광 영역(30)에 배치될 수 있고, 하부 전극(290)의 일부를 노출시키며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 다시 말하면, 화소 정의막(310)은 하부 전극(290)의 양측부를 덮으면서 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있고, 주변 영역(40), 밴딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 선택적으로, 화소 정의막(310)은 발광 영역(30)에만 배치되고, 주변 영역(40), 밴딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에는 배치되지 않을 수도 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.
- [0070] 발광층(335)은 화소 정의막(310)에 의해 일부가 노출된 하부 전극(290) 상에 배치될 수 있다. 발광층(335)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(335)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 발생시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수도 있다. 이러한 경우, 발광층(335) 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 수지 또는 컬러 포토레지스

트를 포함할 수 있다.

- [0071] 상부 전극(340)은 화소 정의막(310) 및 발광층(335) 상의 발광 영역(30)에 배치될 수 있다. 상부 전극(340)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, 상부 전극(340)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다. 이에 따라, 하부 전극(290), 발광층(335) 및 상부 전극(340)을 포함하는 발광 구조물(500)이 구성될 수 있다.
- [0072] 상부 전극(340) 상의 발광 영역(30)에 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 발광 구조물(500)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 발광 구조물(500)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0073] 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, 발광 구조물(500)을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 가요성을 갖는 유기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0074] 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 함께 발광 구조물(500)이 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 함께 발광 구조물(500)을 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)이 구성될 수 있고, 기관(110), 버퍼층(115), 반도체 소자(250), 발광 구조물(500), 팬-아웃 배선(1300), 도전 패턴(460), 제1 평탄화층(270), 제2 평탄화층(275), 연결 전극(330), 배선 패턴(215), 연결 패턴(235), 화소 정의막(310), 박막 봉지 구조물(450) 등을 포함하는 표시 패널(200)이 구성될 수 있다.
- [0075] 선택적으로, 박막 봉지 구조물(450)은 제1 내지 제5 박막 봉지층들로 적층된 5층 구조 또는 제1 내지 제7 박막 봉지층들로 적층된 7층 구조로 구성될 수도 있다.
- [0076] 제3 박막 봉지층(453) 상에 제1 터치 스크린 전극(382)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 터치 스크린 전극(382)은 제3 박막 봉지층(453) 상에 직접적으로 배치될 수 있다.
- [0077] 도 5에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)는 제3 박막 봉지층(453) 상에 배치되는 복수의 제1 터치 스크린 전극들(382)을 포함할 수 있다(예를 들어, 도 4에는 복수의 제1 터치 스크린 전극들(382) 중 하나의 제1 터치 스크린 전극(382)이 도시됨). 제1 터치 스크린 전극들(382)은 유기 발광 표시 장치(100)의 상면에 평행한 제2 방향(D2)(또는 제1 방향(D1))으로 연장될 수 있고, 제3 방향(D3)으로 서로 이격하여 배치될 수 있다. 제1 터치 스크린 전극(382)에는 제1 터치 센싱 전압이 인가될 수 있다. 예를 들면, 제1 터치 스크린 전극(382)은 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) 등을 포함할 수 있다.
- [0078] 도 4 및 5를 다시 참조하면, 제1 터치 스크린 전극들(382) 상에 제1 유기 절연층(392)이 배치될 수 있다. 제1 유기 절연층(392)은 발광 영역(30)에서 제1 터치 스크린 전극들(382)을 덮을 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기 절연층(392)은 표시 패널(200) 상의 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제1 유기 절연층(392)은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연속적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 유기 절연층(392)은 제3 박막 봉지층(453) 상의 발광 영역(30)에서 제1 터치 스크린 전극들(382)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 터치 스크린 전극들(382)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 또한, 제1 유기 절연층(392)은 제1 방향(D1)으로 연장하여 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 화소 정의막(310) 상에 배치될 수 있다. 제1 유기 절연층(392)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등과 같은 유기 물질을 포함할 수 있다. 선택적으로, 제1 유기 절연층(392)은 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) 등을 포함할 수도 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기 절연층(392)은 유기 물질로 구성될 수 있다.

[0079] 제1 유기 절연층(392) 상에 제2 터치 스크린 전극(384)이 배치될 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 유기 절연층(392) 상에 배치되는 복수의 제2 터치 스크린 전극들(384)을 포함할 수 있다 (예를 들어, 도 4에는 복수의 제2 터치 스크린 전극들(384) 중 하나의 제2 터치 스크린 전극(384)이 도시됨). 제2 터치 스크린 전극들(384)은 제2 방향(D2)과 직교하는 제3 방향(D3)으로 연장될 수 있고, 제2 방향(D2)(또는 제1 방향(D1))으로 서로 이격하여 배치될 수 있다. 여기서, 제1 터치 스크린 전극(382)과 제2 터치 스크린 전극(384)은 서로 교차할 수 있고, 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384) 각각은 바(bar)의 평면 형상을 가질 수 있다. 제2 터치 스크린 전극(384)에는 제2 터치 센싱 전압이 인가될 수 있다.

[0080] 유기 발광 표시 장치(100)는 터치 센서 배선(미도시)을 통해 터치 스크린 전극(380)과 외부 장치(101)(도 2 참조)를 전기적으로 연결시킬 수 있고, 외부 장치(101)로부터 생성된 제1 및 제2 터치 센싱 전압들을 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384) 각각으로 제공할 수 있으며, 외부 장치(101)는 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(382, 384) 사이의 변화된 정전 용량을 감지할 수 있다. 예를 들면, 외부 장치(101)로부터 감지 입력 신호인 상기 제1 터치 센싱 전압이 제1 터치 스크린 전극(382)에 인가될 수 있고, 감지 출력 신호인 상기 제2 터치 센싱 전압이 제2 터치 스크린 전극(384)을 통해 외부 장치(101)로 출력될 수 있다. 여기서, 상기 제1 터치 센싱 전압은 주기적으로 가변하는 전압 레벨을 가질 수 있고, 상기 제2 터치 센싱 전압은 직류 전압 레벨을 가질 수 있다.

[0081] 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(100)의 사용자가 유기 발광 표시 장치(100)의 전면(예를 들어, 커버 윈도우(415)의 상면)을 접촉하는 경우, 상기 접촉면과 대응하는 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384)의 정전 용량이 변화될 수 있다. 다시 말하면, 상기 접촉된 신체의 일부와 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384) 사이에 변화된 정전 용량이 생성될 수 있고, 상기 변화된 정전 용량에 의해 변경된 감지 출력 신호가 상기 터치 센서 배선을 통해 외부 장치(101)로 출력되며, 외부 장치(101)는 상기 변화된 감지 출력 신호를 감지할 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치(100)는 상기 제1 및 제2 터치 센싱 전압을 이용하여 사용자의 접촉 위치를 감지할 수 있다. 상기 사용자와 유기 발광 표시 장치(100)의 접촉이 종료된 후, 외부 장치(101)는 제1 및 제2 터치 센싱 전압들 각각을 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384)에 제공할 수 있다.

[0082] 제2 터치 스크린 전극(384)은 탄소 나노 튜브, 투명 전도 산화물, 인듐 주석 산화물, 인듐 갈륨 아연 산화물, 아연 산화물, 그래핀, 은 나노와이어, 구리, 크롬 등을 포함할 수 있다. 다시 말하면, 제1 터치 스크린 전극(382)과 제2 터치 스크린 전극(384)은 실질적으로 동일한 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384)을 포함하는 터치 스크린 전극(380)이 구성될 수 있다.

[0083] 제2 터치 스크린 전극들(384) 상에 제2 유기 절연층(394)이 배치될 수 있다. 제2 유기 절연층(394)은 발광 영역(30)에서 제2 터치 스크린 전극들(384)을 덮을 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기 절연층(394)은 표시 패널(200) 상의 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제2 유기 절연층(394)은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연속적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 제2 유기 절연층(394)은 제1 유기 절연층(392) 상의 발광 영역(30)에서 제2 터치 스크린 전극들(384)을 충분히 덮을 수 있으며, 제2 터치 스크린 전극들(384)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 또한, 제2 유기 절연층(394)은 제1 방향(D1)으로 연장하여 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 제1 유기 절연층(392) 상에 배치될 수 있다. 제2 유기 절연층(394)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 실롯산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등과 같은 유기 물질을 포함할 수 있다. 선택적으로, 제2 유기 절연층(394)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈렌, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리술폰, 폴리에틸렌, 폴리프탈라미드, 폴리에테르술폰, 폴리아리레이트, 폴리 카보네이트 옥사이드, 변성 폴리페닐렌 옥사이드 등을 포함할 수도 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기 절연층(394)은 유기 물질로 구성될 수 있다. 다시 말하면, 제2 유기 절연층(394)은 제1 유기 절연층(392)과 동일한 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 유기 절연층(392) 및 제2 유기 절연층(394)을 포함하는 유기 절연 구조물(390)을 구성될 수 있고, 터치 스크

린 전극(380) 및 유기 절연 구조물(390)을 포함하는 터치 스크린 구조물(400)이 구성될 수 있다.

[0084] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)가 도 5의 터치 스크린 전극(380) 대신 도 6의 터치 스크린 전극(1380)을 포함할 수 있다. 터치 스크린 전극(1380)은 제1 터치 스크린 전극(1382), 제2 터치 스크린 전극(1384) 및 연결 패턴(1180)을 포함할 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)는 제3 박막 봉지층(453) 상에 배치되는 복수의 제1 터치 스크린 전극들(1382)을 포함할 수 있다. 제1 터치 스크린 전극들(1382)은 유기 발광 표시 장치(100)의 상면에 평행한 제2 방향(D2)(또는 제1 방향(D1))으로 연장될 수 있고, 제3 방향(D3)으로 서로 이격하여 배치될 수 있다. 제1 터치 스크린 전극(1382)은 바의 평면 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 터치 스크린 전극(1382)은 복수의 돌출부들을 갖는 바의 평면 형상을 가질 수 있다. 제1 터치 스크린 전극(1382)에는 제1 터치 센싱 전압이 인가될 수 있다.

[0085] 또한, 유기 발광 표시 장치(100)는 제3 박막 봉지층(453) 상에 배치되는 복수의 제2 터치 스크린 전극(1384)을 포함할 수 있다. 제2 터치 스크린 전극(1384)은 제1 터치 스크린 전극(1382) 중 인접한 두 개의 제1 터치 스크린 전극(1382) 사이에서 제2 방향(D2)(또는 제1 방향(D1))으로 서로 이격하여 배치될 수 있다. 제2 터치 스크린 전극(1384)은 섬(island) 형상을 가질 수 있다. 예를 들면, 제2 터치 스크린 전극(1384)은 정사각형의 평면 형상을 가질 수 있고, 제1 터치 스크린 전극(1382)의 돌출부들 사이에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384)은 동일한 층에 위치할 수 있다.

[0086] 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384) 상에 제1 유기 절연층(392)이 배치될 수 있다. 제1 유기 절연층(392)은 발광 영역(30)에서 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384)을 덮을 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 유기 절연층(392)은 표시 패널(200) 상의 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제1 유기 절연층(392)은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연속적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 유기 절연층(392)은 제3 박막 봉지층(453) 상의 발광 영역(30)에서 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 또한, 제1 유기 절연층(392)은 제1 방향(D1)으로 연장하여 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 화소 정의막(310) 상에 배치될 수 있다.

[0087] 더욱이, 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384) 상에 배치되는 복수의 연결 패턴들(1180)을 포함할 수 있다. 선택적으로, 연결 패턴(1180)이 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384) 아래에 배치될 수도 있다. 연결 패턴(1180)은 제2 터치 스크린 전극들(1384) 중 제3 방향(D3)으로 인접한 두 개의 제2 터치 스크린 전극들(1384)에 접속(예를 들어, 전기적으로 연결)될 수 있다. 연결 패턴(1180)은 제2 터치 스크린 전극들(1384) 중 제3 방향(D3)으로 인접한 두 개의 제2 터치 스크린 전극들(1384)에 접속(예를 들어, 전기적으로 연결)될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 연결 패턴(1180)은 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384)과 다른 층에 위치할 수 있다. 즉, 연결 패턴(1180)은 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384) 상에 또는 아래에 배치될 수 있다.

[0088] 유기 발광 표시 장치(100)는 터치 센서 배선(미도시)을 통해 터치 스크린 전극(1380)과 외부 장치(101)를 전기적으로 연결시킬 수 있고, 외부 장치(101)로부터 생성된 제1 및 제2 터치 센싱 전압들을 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(1382, 1384) 각각으로 제공할 수 있으며, 외부 장치(101)는 제1 및 제2 터치 스크린 전극들(1382, 1384) 사이의 변화된 정전 용량을 감지할 수 있다. 예를 들면, 외부 장치(101)로부터 감지 입력 신호인 상기 제1 터치 센싱 전압이 제1 터치 스크린 전극(1382)에 인가될 수 있고, 감지 출력 신호인 상기 제2 터치 센싱 전압이 제2 터치 스크린 전극(1384)을 통해 외부 장치(101)로 출력될 수 있다. 여기서, 상기 제1 터치 센싱 전압은 주기적으로 가변하는 전압 레벨을 가질 수 있고, 상기 제2 터치 센싱 전압은 직류 전압 레벨을 가질 수 있다.

[0089] 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(100)의 사용자가 유기 발광 표시 장치(100)의 전면을 접촉하는 경우, 상기 접촉면과 대응하는 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384)의 정전 용량이 변화될 수 있다. 다시 말하면, 상기 접촉된 신체의 일부와 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384) 사이에 변화된 정전 용량이 생성될 수 있고, 상기 변화된 정전 용량에 의해 변경된 감지 출력 신호가 상기 터치 센서 배선을 통해 외부 장치(101)로 출력되며, 외부 장치(101)는 상기 변화된 감지 출력 신호를 감지할 수 있다. 즉, 유기 발광 표시 장치(100)는 상기 제1 및 제2 터치 센싱 전압을 이용하여 사용자의 접촉 위치를 감지할 수 있다. 상기 사용자와 유기 발광 표시 장치(100)의 접촉이 종료된 후, 외부 장치(101)는 제1 및 제2 터치 센싱 전압들 각각을 제1 터치 스크린 전극(1382) 및 제2 터치 스크린 전극(1384)에 제공할 수 있다. 이에 따라, 제1 터치 스크린 전극(1382), 제2 터치 스크린 전극(1384) 및 연결 패턴(1180)을 포함하는 터치 스크린 전극(1380)

이 구성될 수 있다.

[0090] 연결 패턴(1180) 상에 제2 유기 절연층(394)이 배치될 수 있다. 제2 유기 절연층(394)은 발광 영역(30)에서 연결 패턴(1180)을 덮을 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기 절연층(394)은 표시 패널(200) 상의 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제2 유기 절연층(394)은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연속적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 제2 유기 절연층(394)은 제1 유기 절연층(392) 상의 발광 영역(30)에서 연결 패턴(1180)을 충분히 덮을 수 있으며, 연결 패턴(1180)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 또한, 제2 유기 절연층(394)은 제1 방향(D1)으로 연장하여 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 제1 유기 절연층(392) 상에 배치될 수 있다. 이에 따라, 제1 유기 절연층(392) 및 제2 유기 절연층(394)을 포함하는 유기 절연 구조물(390)을 구성될 수 있다.

[0091] 도 4를 다시 참조하면, 터치 스크린 구조물(400) 상에 편광층(430)이 배치될 수 있다. 편광층(430)은 기관(110) 상의 발광 영역(30) 및 주변 영역(40)의 일부와 중첩할 수 있다. 편광층(430)은 선편광 필름 및 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 포함할 수 있다. 터치 스크린 구조물(400) 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 등을 포함할 수 있다.

[0092] 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 차단할 수 있고, 상하로 진동하는 광을 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. 예시적인 실시예들에 있어서, 편광층(430)의 두께는 대략 31 마이크로미터일 수 있다. 다시 말하면, 편광층(430)은 박형 편광층에 해당될 수 있다.

[0093] 편광층(430) 상에 커버 윈도우(415)가 배치될 수 있다. 커버 윈도우(415)는 기관(110) 상의 표시 영역(10) 및 벤딩 영역(50)의 일부와 중첩할 수 있다. 커버 윈도우(415)는 편광층(430) 및 표시 패널(200)을 보호할 수 있다. 커버 윈도우(415)는 내열성 및 투과성을 가지는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 커버 윈도우(415)는 투명도가 95% 이상인 투명 플라스틱 또는 유리를 포함할 수 있다. 선택적으로, 커버 윈도우(415)는 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다.

[0094] 예를 들면, 종래의 유기 발광 표시 장치에는 두께가 대략 132 마이크로미터인 편광층(예를 들어, 상대적으로 두께가 두꺼운 편광층) 및 두께가 대략 100 마이크로미터인 벤딩 보호층이 포함될 수 있다. 상기 편광층은 표시 패널 상의 표시 영역에 배치될 수 있고, 상기 벤딩 보호층은 상기 표시 패널 상의 주변 영역의 일부, 벤딩 영역 및 패드 영역의 일부에 배치될 수 있다. 여기서, 상기 편광층과 상기 벤딩 보호층은 상기 주변 영역에서 서로 직접적으로 접촉할 수 있고, 상기 벤딩 보호층은 상기 접촉하는 부분에서 제1, 제2 및 제3 방향들(D1, D2, D3)로부터 수직하는 방향(예를 들어, 도 4의 기관(110)으로부터 커버 윈도우(415)로 향하는 방향)으로 상대적으로 두꺼운 두께를 가질 수 있다(예를 들어, 상기 벤딩 보호층은 상기 주변 영역에서 돌출부를 가질 수 있다.). 상기 벤딩 보호층은 상기 벤딩 영역에서 중립면이 연결 전극들이 배치된 부분에 위치(또는 상기 연결 전극들이 배치된 부분보다 높게 위치)하도록 상기 벤딩 보호층의 두께가 결정될 수 있다. 예를 들면, 상기 벤딩 영역이 벤딩되는 경우, 상기 벤딩 영역의 상기 중립면이 상기 연결 전극들이 배치된 부분에 위치하기 때문에 상기 연결

전극들은 끊어지지 않을 수 있다.

- [0095] 한편, 종래의 유기 발광 표시 장치의 두께를 얇게 제조하기 위해, 편광층의 두께가 얇게 제조될 수도 있다. 예를 들면, 상기 종래의 유기 발광 표시 장치에는 두께가 대략 31 마이크로미터인 편광층(예를 들어, 상대적으로 두께가 얇은 편광층) 및 두께가 대략 100 마이크로미터인 벤딩 보호층이 포함될 수 있다. 이러한 경우, 상기 벤딩 보호층의 돌출부 때문에 상기 상대적으로 얇은 두께를 갖는 편광층 상에 배치되는 커버 윈도우의 들뜸 현상(또는 접착 불량)이 발생될 수 있다. 또한, 상기 벤딩 보호층이 벤딩될 경우, 표시 패널로부터 분리되는 것을 방지하기 위해 상기 벤딩 보호층은 주변 영역 및 패드 영역에 중첩하여 배치될 수 있다. 다시 말하면, 상기 벤딩 보호층의 공정 마진을 확보하기 위해 상기 주변 영역의 길이가 상대적으로 증가될 수 있기 때문에 상기 종래의 유기 발광 표시 장치의 데드 스페이스가 상대적으로 증가될 수 있다.
- [0096] 예시적인 실시예들에 있어서, 벤딩 보호층을 대신하여 유기 절연 구조물(390)이 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 즉, 벤딩 영역(50)에서 중립면이 연결 전극(330)이 배치된 부분에 위치하도록 유기 절연 구조물(390)이 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 벤딩 영역(50)에서 중립면이 연결 전극(330)이 배치된 부분에 위치하도록 유기 절연 구조물(390)의 두께가 결정될 수 있다. 이러한 경우, 유기 절연 구조물(390)이 유기 물질로 구성되기 때문에 벤딩 영역(50)에는 무기 절연층이 배치되지 않을 수 있다. 또한, 상기 벤딩 보호층이 배치되지 않기 때문에 커버 윈도우의 들뜸 현상이 발생되지 않을 수 있고, 상대적으로 도 4의 주변 영역(40)의 길이가 줄어들어 유기 발광 표시 장치(100)의 데드 스페이스가 상대적으로 줄어들 수 있다.
- [0097] 기관(110)의 저면 상에 제1 하부 보호 필름 패턴(351) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(352)이 배치될 수 있다. 제1 하부 보호 필름 패턴(351)은 표시 영역(10)에 전체적으로 배치될 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(352)은 벤딩 영역(50)에 위치하는 표시 패널(200)의 저면을 노출시키도록 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 하부 보호 필름(300)은 벤딩 영역(50)에서 표시 패널(200)의 저면을 노출시킬 수 있고, 제1 하부 보호 필름 패턴(351)과 제2 하부 보호 필름 패턴(352)은 서로 이격되어 배치될 수 있다. 하부 보호 필름(300)은 외부 충격으로부터 표시 패널(200)을 보호할 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. 하부 보호 필름(300)의 두께는 대략 50 마이크로미터일 수 있다.
- [0098] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 벤딩 보호층을 대신하여 터치 스크린 구조물(400)에 포함된 유기 절연 구조물(390)이 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 즉, 벤딩 영역(50)에서 중립면이 연결 전극(330)이 배치된 부분(또는 연결 전극(330)이 배치된 부분보다 높게 위치)에 위치하도록 유기 절연 구조물(390)이 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 이에 따라, 벤딩 영역(50)이 벤딩되더라도 벤딩 영역(50)에서 연결 전극(330)의 끊어짐 현상이 발생되지 않을 수 있다. 또한, 상기 벤딩 보호층이 배치되지 않기 때문에 커버 윈도우의 들뜸 현상이 발생되지 않을 수 있고, 상대적으로 도 4의 주변 영역(40)의 길이가 줄어들어 유기 발광 표시 장치(100)의 데드 스페이스가 상대적으로 줄어들 수 있다. 더욱이, 상기 벤딩 보호층이 배치되지 않기 때문에 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 비용도 상대적으로 감소될 수 있다.
- [0099] 도 7은 도 3의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 형상을 설명하기 위한 단면도이다.
- [0100] 도 7을 참조하면, 벤딩 영역(50)이 제3 방향(D3)(예를 들어, 도 1의 벤딩 영역(50)의 장축 방향)을 축으로 벤딩됨으로써, 제2 하부 보호 필름 패턴(352)이 제1 하부 보호 필름 패턴(351)의 저면 상에 위치할 수 있다. 선택적으로, 유기 발광 표시 장치(100)는 제1 하부 보호 필름 패턴(351)과 제2 하부 보호 필름 패턴(352) 사이에 개재되는 접착층을 더 포함할 수 있다. 이러한 경우, 상기 접착층에 의해 제1 하부 보호 필름 패턴(351)과 제2 하부 보호 필름 패턴(352)이 고정될 수 있다.
- [0101] 도 8 내지 도 12는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들이다. 예를 들면, 도 9는 도 8의 유기 발광 표시 장치의 "B" 영역을 확대 도시한 단면도이고, 도 11은 도 10의 유기 발광 표시 장치의 "C" 영역을 확대 도시한 단면도이다.
- [0102] 도 8을 참조하면, 표시 패널(200)이 제공될 수 있다. 예를 들면, 도 9에 도시된 바와 같이, 유리 기관(105) 상에 기관(110)이 형성될 수 있다. 기관(110)은 연성을 갖는 투명 수지 기관으로 형성될 수 있다. 기관(110)은 연성을 갖는 투명 수지 기관으로 형성될 수 있다.
- [0103] 기관(110) 상에는 버퍼층(115)이 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 버퍼층(115)은 기관(110) 상의 발광 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 형성될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기관

(110)의 상면을 노출시키는 제1 개구를 가질 수 있다. 버퍼층(115)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 버퍼층(115)은 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 실리콘 산질화물, 실리콘 산탄화물, 실리콘 탄질화물, 실리콘 산탄화물, 알루미늄 산화물, 알루미늄 질화물, 탄탈륨 산화물, 하프늄 산화물, 지르코늄 산화물, 티타늄 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0104] 액티브층(130)이 버퍼층(115) 상의 발광 영역(30)에 형성될 수 있다. 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체 또는 유기물 반도체 등을 사용하여 형성될 수 있다.

[0105] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 형성될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 버퍼층(115) 상의 발광 영역(30)에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 발광 영역(30)으로부터 패드 영역(60)으로의 방향인 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 절연층(150)은 버퍼층(115) 상의 발광 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 형성될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기관(110)의 상면을 노출시키는 제2 개구를 가질 수 있다. 게이트 절연층(150)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.

[0106] 게이트 절연층(150) 상의 발광 영역(30)에 제1 게이트 전극(170)이 형성될 수 있다. 제1 게이트 전극(170)은 게이트 절연층(150) 중에서 하부에 액티브층(130)이 위치하는 부분 상에 형성될 수 있다. 제1 게이트 전극(170)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 게이트 전극(170)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0107] 제1 팬-아웃 배선(301)은 게이트 절연층(150) 상의 주변 영역(40)에서 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있고, 발광 영역(30)에 형성된 발광 구조물(500)과 전기적으로 연결될 수 있다. 제2 팬-아웃 배선(302)은 게이트 절연층(150) 상의 패드 영역(60)에서 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있고, 패드 영역(60)에 형성된 패드 전극들(470)을 통해 외부 장치(101)와 전기적으로 연결될 수 있다(도 1 및 2 참조). 팬-아웃 배선(1300)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 팬-아웃 배선(301) 및 제2 팬-아웃 배선(302)을 포함하는 팬-아웃 배선(1300)이 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 팬-아웃 배선(1300) 및 제1 게이트 전극(170)은 동일한 층에 위치할 수 있고, 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 선택적으로, 팬-아웃 배선(1300)은 제2 게이트 전극(175)과 동일한 층에 위치할 수도 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 팬-아웃 배선(1300)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0108] 제1 게이트 전극(170) 상에는 제1 층간 절연층(190)이 형성될 수 있다. 제1 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 발광 영역(30)에서 제1 게이트 전극(170)을 덮을 수 있으며, 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 또한, 제1 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 주변 영역(40)에서 제1 팬-아웃 배선(301) 및 패드 영역(60)에서 제2 팬-아웃 배선(302)을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 발광 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 형성될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기관(110)의 상면을 노출시키는 제3 개구를 가질 수 있다. 제1 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.

[0109] 제1 층간 절연층(190) 상의 발광 영역(30)에 제2 게이트 전극(175)이 형성될 수 있다. 제2 게이트 전극(175)은 제1 층간 절연층(190) 중에서 하부에 제1 게이트 전극(170)이 위치하는 부분 상에 형성될 수 있다. 제2 게이트 전극(175)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 게이트 전극(175)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0110] 제2 게이트 전극(175) 상에는 제2 층간 절연층(195)이 형성될 수 있다. 제2 층간 절연층(195)은 제1 층간 절연층(190) 상의 발광 영역(30)에서 제2 게이트 전극(175)을 덮을 수 있으며, 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 층간 절연층(195)은 제1 층간 절연층(190) 상의 발광 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 형성될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기관(110)의 상면을 노출시키는 제4 개구를 가질 수 있다. 여기서, 상기 제1 내지 제4 개구들은 서로 중첩하여 위치할 수 있다. 제2 층간 절연층(195)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.

[0111] 제2 층간 절연층(195) 상의 발광 영역(30)에 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 형성될 수 있다. 소스 전극(210)은 게이트 절연층(150), 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195)의 제1 부분을 제거하여 형성된 콘

택홀을 통해 액티브층(130)의 소스 영역에 접속될 수 있고, 드레인 전극(230)은 게이트 절연층(150), 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195)의 제2 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 드레인 영역에 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. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다. 이에 따라, 액티브층(130), 게이트 절연층(150), 제1 게이트 전극(170), 제1 층간 절연층(190), 제2 게이트 전극(175), 제2 층간 절연층(195), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 포함하는 반도체 소자(250)가 형성될 수 있다.

[0112] 제1 도전 패턴(401)은 제2 층간 절연층(195) 상의 주변 영역(40)에서 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195)의 제1 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 제1 랜-아웃 배선(301)에 접속될 수 있고, 제2 도전 패턴(402)은 제2 층간 절연층(195) 상의 패드 영역(60)에서 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195)의 제2 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 제2 랜-아웃 배선(302)에 접속될 수 있다. 이에 따라, 제1 도전 패턴(401) 및 제2 도전 패턴(402)을 포함하는 도전 패턴(460)이 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도전 패턴(460), 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)은 동일한 층에 위치할 수 있고, 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 선택적으로, 도전 패턴(460)이 제2 게이트 전극(175)과 동일한 층에 위치할 수도 있다. 예를 들면, 도전 패턴(460)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 도전 패턴(460)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0113] 제2 층간 절연층(195), 소스 전극(210), 드레인 전극(230) 및 도전 패턴(460) 상에 제1 평탄화층(270)이 형성될 수 있다. 제1 평탄화층(270)은 제2 층간 절연층(195) 상의 발광 영역(30)에서 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮을 수 있고, 제2 층간 절연층(195) 상의 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에서 도전 패턴(460)을 덮을 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 평탄화층(270)은 게이트 절연층(150), 제1 층간 절연층(190) 및 제2 층간 절연층(195) 각각의 측벽(예를 들어, 상기 제1 내지 제4 개구들의 측벽) 및 벤딩 영역(50)에 위치하는 기관(110)의 상면과 직접적으로 접촉할 수 있다. 또한, 제1 평탄화층(270)은 도전 패턴(460)을 완전히 덮을 수 있다. 예를 들면, 제1 평탄화층(270)은 상대적으로 두꺼운 두께로 형성될 수 있고, 이러한 경우, 제1 평탄화층(270)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 제1 평탄화층(270)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 제1 평탄화층(270)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.

[0114] 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235)이 제1 평탄화층(270) 상의 발광 영역(30)에 형성될 수 있다. 연결 패턴(235)은 제1 평탄화층(270) 상의 발광 영역(30)에서 배선 패턴(215)과 이격하여 형성될 수 있다. 연결 패턴(235)은 발광 영역(30)에 위치하는 제1 평탄화층(270)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 드레인 전극(230)에 접속될 수 있다.

[0115] 연결 전극(330)이 제1 평탄화층(270) 상의 주변 영역(40)의 일부, 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부 상에 형성될 수 있다. 연결 전극(330)은 도전 패턴(460)과 직접적으로 접촉할 수 있고, 랜-아웃 배선(300)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0116] 기관(110) 상의 패드 영역(60)에 패드 전극(470)이 형성될 수 있다. 패드 전극(470)은 제2 랜-아웃 배선(302) 및 제2 도전 패턴(402)을 통해 연결 전극(330)과 전기적으로 연결될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 연결 전극(330), 패드 전극(470), 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235)과 동일한 층에 위치할 수 있고, 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 연결 전극(330), 패드 전극(470), 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235) 각각은 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, 연결 전극(330), 패드 전극(470), 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0117] 배선 패턴(215), 연결 패턴(235), 연결 전극(330) 및 제1 평탄화층(270) 상에 제2 평탄화층(275)이 형성될 수 있다. 제2 평탄화층(275)은 제1 평탄화층(270) 상의 발광 영역(30)에서 배선 패턴(215) 및 연결 패턴(235)을 덮으며 제1 방향(D1)을 따라 연장되어 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에서 연결 전극(330)을 덮을 수 있다. 즉, 제2 평탄화층(275)은 기관(110) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 제2 평탄화층(275)은 배선 패턴(215), 연결 패턴(235) 및 연결 전극(330)을 충분히 덮도록 상대적으로 두꺼운 두께로 형성될 수 있고, 이러한 경우, 제2 평탄화층(275)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 제2 평탄화층(275)의 평

탄한 상면을 구현하기 위하여 제2 평탄화층(275)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 평탄화층(275)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.

- [0118] 하부 전극(290)은 제2 평탄화층(275) 상의 발광 영역(30)에 형성될 수 있다. 하부 전극(290)은 제2 평탄화층(275)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 연결 패턴(235)에 접속될 수 있고, 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 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 하부 전극(290)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.
- [0119] 화소 정의막(310)은 제2 평탄화층(275) 상의 발광 영역(30)에 형성될 수 있고, 하부 전극(290)의 일부를 노출시키며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 다시 말하면, 화소 정의막(310)은 하부 전극(290)의 양측부를 덮으면서 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있고, 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에 형성될 수 있다. 선택적으로, 화소 정의막(310)은 발광 영역(30)에만 형성되고, 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에는 형성되지 않을 수도 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 화소 정의막(310)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0120] 발광층(335)은 화소 정의막(310)에 의해 일부가 노출된 하부 전극(290) 상에 형성될 수 있다. 발광층(335)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(335)은 적색광, 녹색광, 청색광 등의 다른 색광들을 방출시킬 수 있는 복수의 발광 물질들을 적층하여 전체적으로 백색광을 방출할 수도 있다.
- [0121] 상부 전극(340)은 화소 정의막(310) 및 발광층(335) 상의 발광 영역(30)에 형성될 수 있다. 상부 전극(340)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 상부 전극(340)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다. 이에 따라, 하부 전극(290), 발광층(335) 및 상부 전극(340)을 포함하는 발광 구조물(500)이 형성될 수 있다.
- [0122] 상부 전극(340) 상의 발광 영역(30)에 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(500)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 발광 구조물(500)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0123] 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, 발광 구조물(500)을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452)은 가요성을 갖는 유기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0124] 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 함께 발광 구조물(500)이 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 함께 발광 구조물(500)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 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 있고, 기관(110), 버퍼층(115), 반도체 소자(250), 발광 구조물(500), 팬-아웃 배선(1300), 도전 패턴(460), 제1 평탄화층(270), 제2 평탄화층(275), 연결 전극(330), 배선 패턴(215), 연결 패턴(235), 화소 정의막(310), 박막 봉지 구조물(450) 등을 포함하는 표시 패널(200)이 형성될 수 있다.
- [0125] 도 10을 참조하면, 표시 패널(200) 상에 터치 스크린 구조물(400)이 형성될 수 있다. 도 11에 도시된 바와 같이, 제3 박막 봉지층(453) 상에 제1 터치 스크린 전극(382)이 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 터치 스크린 전극(382)은 제3 박막 봉지층(453) 상에 직접적으로 형성될 수 있다. 제1 터치 스크린 전극(382)은 탄소 나노 튜브, 투명 전도 산화물, 인듐 주석 산화물, 인듐 갈륨 아연 산화물, 아연 산화물, 그래핀, 은 나노와이어, 구리, 크롬 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0126] 제1 터치 스크린 전극(382) 상에 제1 유기 절연층(392)이 형성될 수 있다. 제1 유기 절연층(392)은 발광 영역(30)에서 제1 터치 스크린 전극(382)을 덮을 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에

있어서, 제1 유기 절연층(392)은 표시 패널(200) 상의 벤딩 영역(50)에 형성될 수 있다. 다시 말하면, 제1 유기 절연층(392)은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연속적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제1 유기 절연층(392)은 제3 박막 봉지층(453) 상의 발광 영역(30)에서 제1 터치 스크린 전극(382)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 터치 스크린 전극들(382)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 또한, 제1 유기 절연층(392)은 제1 방향(D1)으로 연장하여 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 화소 정의막(310) 상에 형성될 수 있다. 제1 유기 절연층(392)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등과 같은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 선택적으로, 제1 유기 절연층(392)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈렌, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리스트렌, 폴리술폰, 폴리에틸렌, 폴리프탈라미드, 폴리에테르술폰, 폴리아리레이트, 폴리 카보네이트 옥사이드, 변성 폴리페닐렌 옥사이드 등을 사용하여 형성될 수도 있다.

[0127] 제1 유기 절연층(392) 상에 제2 터치 스크린 전극(384)이 형성될 수 있다. 제2 터치 스크린 전극(384)은 제1 터치 스크린 전극(382)과 실질적으로 동일한 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384)을 포함하는 터치 스크린 전극(380)이 형성될 수 있다.

[0128] 제2 터치 스크린 전극(384) 상에 제2 유기 절연층(394)이 형성될 수 있다. 제2 유기 절연층(394)은 발광 영역(30)에서 제2 터치 스크린 전극(384)을 덮을 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기 절연층(394)은 표시 패널(200) 상의 벤딩 영역(50)에 형성될 수 있다. 다시 말하면, 제2 유기 절연층(394)은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연속적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 제2 유기 절연층(394)은 제1 유기 절연층(392) 상의 발광 영역(30)에서 제2 터치 스크린 전극들(384)을 충분히 덮을 수 있으며, 제2 터치 스크린 전극들(384)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 또한, 제2 유기 절연층(394)은 제1 방향(D1)으로 연장하여 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 제1 유기 절연층(392) 상에 형성될 수 있다. 제2 유기 절연층(394)은 제1 유기 절연층(392)과 동일한 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 유기 절연층(392) 및 제2 유기 절연층(394)을 포함하는 유기 절연 구조물(390)을 구성될 수 있고, 터치 스크린 전극(380) 및 유기 절연 구조물(390)을 포함하는 터치 스크린 구조물(400)이 형성될 수 있다. 터치 스크린 구조물(400)이 형성된 후 유리 기판(105)은 기판(110)으로부터 제거될 수 있다.

[0129] 도 12를 참조하면, 터치 스크린 구조물(400) 상에 편광층(430)이 형성될 수 있다. 편광층(430)은 기판(110) 상의 발광 영역(30) 및 주변 영역(40)의 일부와 중첩할 수 있다. 편광층(430)은 선편광 필름 및 $\lambda/4$ 위상 지연 필름을 포함할 수 있다. 터치 스크린 구조물(400) 상에 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름이 형성될 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. 상기 $\lambda/4$ 위상 지연 필름 상에 선편광 필름이 형성될 수 있다. 상기 선편광 필름은 요오드계 물질, 염료를 함유하는 물질, 폴리엔계 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 편광층(430)의 두께는 대략 31 마이크로미터일 수 있다. 다시 말하면, 편광층(430)은 박형 편광층에 해당될 수 있다.

[0130] 기판(110)의 저면 상에 제1 하부 보호 필름 패턴(351) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(352)이 형성될 수 있다. 제1 하부 보호 필름 패턴(351)은 표시 영역(10)에 전체적으로 형성될 수 있고, 제2 하부 보호 필름 패턴(352)은 벤딩 영역(50)에 위치하는 표시 패널(200)의 저면을 노출시키도록 패드 영역(60)에 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 하부 보호 필름 패턴(351) 및 제2 하부 보호 필름 패턴(352)을 포함하는 하부 보호 필름(300)이 형성될 수 있다. 하부 보호 필름(300)은 외부 충격으로부터 표시 패널(200)을 보호할 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 사용하여 형성될 수 있다. 하부 보호 필름(300)의 두께는 대략 50 마이크로미터일 수 있다.

[0131] 편광층(430) 상에 커버 윈도우(415)가 형성될 수 있다. 커버 윈도우(415)는 기판(110) 상의 표시 영역(10) 및 벤딩 영역(50)의 일부와 중첩할 수 있다. 커버 윈도우(415)는 편광층(430) 및 표시 패널(200)을 보호할 수 있다. 커버 윈도우(415)는 내열성 및 투과성을 가지는 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 커버 윈도우(415)는 투명도가 95% 이상인 투명 플라스틱 또는 유리를 포함할 수 있다. 선택적으로, 커버 윈도우(415)는 복수의 층들을 포함하는 다층 구조를 가질 수도 있다. 이에 따라, 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)가 제조될 수 있고, 도 4에 도시된 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)는 벤딩 영역(50)이 벤딩될 수 있는 플렉

서블 유기 발광 표시 장치로 기능할 수 있다.

- [0132] 도 13은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 13에 예시한 유기 발광 표시 장치(700)는 제3 유기 절연층(396)을 제외하면 도 1 내지 7을 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 13에 있어서, 도 1 내지 7을 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.
- [0133] 도 13을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(700)는 표시 패널(200), 터치 스크린 구조물(400), 편광층(430), 커버 윈도우(415), 하부 보호 필름(300) 등을 포함할 수 있다. 여기서, 표시 패널(200)은 기관(110), 버퍼층(115), 반도체 소자(250), 발광 구조물(500), 팬-아웃 배선(1300), 도전 패턴(460), 제1 평탄화층(270), 제2 평탄화층(275), 연결 전극(330), 배선 패턴(215), 연결 패턴(235), 화소 정의막(310), 박막 봉지 구조물(450) 등을 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. 예시적인 실시예들에 있어서, 터치 스크린 구조물(400)은 터치 스크린 전극(380) 및 유기 절연 구조물(390)을 포함할 수 있다. 여기서, 터치 스크린 전극(380)은 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384)을 포함할 수 있고, 유기 절연 구조물(390)은 제1 유기 절연층(392), 제2 유기 절연층(394) 및 제3 유기 절연층(396)을 포함할 수 있다. 여기서, 도 13의 터치 스크린 전극(380)은 도5에 도시된 제1 터치 스크린 전극들(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384)을 포함하는 터치 스크린 전극(380)에 해당될 수 있다. 선택적으로, 도 13의 터치 스크린 전극(380)은 도 6에 도시된 제1 터치 스크린 전극들(1382), 제2 터치 스크린 전극(1384) 및 연결 패턴(1180)을 포함하는 터치 스크린 전극(1380)에 해당될 수도 있다.
- [0134] 제3 박막 봉지층(453) 상에 제3 유기 절연층(396) 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제3 유기 절연층(396)은 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제1 유기 절연층(392) 아래에 배치될 수 있다. 제3 유기 절연층(396)은 발광 영역(30)에서 제3 박막 봉지층(453)을 덮을 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제3 유기 절연층(396)은 표시 패널(200) 상의 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제3 유기 절연층(396)은 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연속적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 제3 유기 절연층(396)은 제3 박막 봉지층(453) 상의 발광 영역(30)에서 제3 박막 봉지층(453)을 충분히 덮을 수 있으며, 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 또한, 제3 유기 절연층(396)은 제1 방향(D1)으로 연장하여 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 화소 정의막(310) 상에 배치될 수 있다. 제3 유기 절연층(396)은 제3 박막 봉지층(453)의 표면이 균일하지 않을 경우, 제3 박막 봉지층(453)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 제3 유기 절연층(396)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리아미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등과 같은 유기 물질을 포함할 수 있다. 선택적으로, 제3 유기 절연층(396)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈렌, 폴리프로필렌, 폴리카보네이트, 폴리스트렌, 폴리술폰, 폴리에틸렌, 폴리프탈라미드, 폴리에테르술폰, 폴리아리레이트, 폴리 카보네이트 옥사이드, 변성 폴리페닐렌 옥사이드 등을 포함할 수도 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제3 유기 절연층(396)은 유기 물질로 구성될 수 있다.
- [0135] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(700)는 벤딩 보호층을 대신하여 터치 스크린 구조물(400)에 포함된 유기 절연 구조물(390)이 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 유기 절연 구조물(390)이 제1 유기 절연층(392), 제2 유기 절연층(394) 및 제3 유기 절연층(396)을 포함함으로써 유기 절연 구조물(390)의 두께가 상대적으로 증가되기 때문에 벤딩 영역(50)에서 중립면을 연결 전극(330)이 배치된 부분(또는 연결 전극(330)이 배치된 부분보다 높게 위치)에 용이하게 위치시킬 수 있다.
- [0136] 도 14는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이고, 도 15는 도 14의 유기 발광 표시 장치의 "D" 영역을 확대 도시한 단면도이다. 도 14 및 15에 예시한 유기 발광 표시 장치(800)는 터치 스크린 구조물(1400)을 제외하면 도 13을 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(700)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 14 및 15에 있어서, 도 13을 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.
- [0137] 도 14 및 15를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(800)는 표시 패널(200), 터치 스크린 구조물(1400), 편광층(430), 커버 윈도우(415), 하부 보호 필름(300) 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 터치 스크린 구조물(1400)은 터치 스크린 전극(380) 및 유기 절연 구조물(390)을 포함할 수 있다. 여기서, 터치 스크린 전극(380)은 제1 터치 스크린 전극(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384)을 포함할 수 있고, 유기 절연 구조물(390)은 제1 유기 절연층(392), 제2 유기 절연층(394) 및 제3 유기 절연층(396)을 포함할 수 있다. 여기서, 도 14의 터치 스크린 전극(380)은 도5에 도시된 제1 터치 스크린 전극들(382) 및 제2 터치 스크린 전극(384)을 포

합하는 터치 스크린 전극(380)에 해당될 수 있다. 선택적으로, 도 14의 터치 스크린 전극(380)은 도 6에 도시된 제1 터치 스크린 전극들(1382), 제2 터치 스크린 전극(1384) 및 연결 패턴(1180)을 포함하는 터치 스크린 전극(1380)에 해당될 수도 있다.

[0138] 제2 터치 스크린 전극들(384) 상에 제2 유기 절연층(394)이 배치될 수 있다. 제2 유기 절연층(394)은 발광 영역(30)에서 제2 터치 스크린 전극들(384)을 제1 두께(T1)로 덮을 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제2 유기 절연층(394)은 표시 패널(200) 상의 벤딩 영역(50)에 제1 두께(T1)보다 큰 제2 두께(T2)로 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제2 유기 절연층(394)은 표시 패널(200) 상의 발광 영역(30)에서 제1 두께를 가질 수 있고, 벤딩 영역(50)에서 제2 두께(T2)를 가질 수 있으며, 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에서 연속적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 벤딩 영역(50)에 위치하는 표시 패널(200)의 중립면을 상승시키도록 제2 유기 절연층(394)의 두께가 결정될 수 있다.

[0139] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(800)는 벤딩 보호층을 대신하여 제1 유기 절연층(392), 제2 유기 절연층(394) 및 제3 유기 절연층(396)을 포함하는 유기 절연 구조물(390)이 벤딩 영역(50)에 배치될 수 있다. 또한, 제2 유기 절연층(394)이 벤딩 영역(50)에서 상대적으로 두꺼운 제2 두께(T2)로 형성됨으로써 유기 절연 구조물(390)의 두께가 상대적으로 증가되기 때문에 벤딩 영역(50)에서 중립면을 연결 전극(330)이 배치된 부분(또는 연결 전극(330)이 배치된 부분보다 높게 위치)에 용이하게 위치시킬 수 있다.

[0140] 도 16은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 단면도이다. 도 16에 예시한 유기 발광 표시 장치(900)는 터치 스크린 구조물(2400) 및 연성 회로 기관(710)을 제외하면 도 14 및 15를 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(800)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 16에 있어서, 도 14 및 15를 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[0141] 도 16을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(900)는 표시 패널(200), 터치 스크린 구조물(2400), 편광층(430), 커버 윈도우(415), 하부 보호 필름(300), 연성 회로 기관(710) 등을 포함할 수 있다.

[0142] 패드 전극(470) 상에 연성 인쇄 회로 기관(710)이 배치될 수 있다. 연성 인쇄 회로 기관(710)은 외부 장치(101)와 전기적으로 연결될 수 있다(도 2 참조).

[0143] 터치 스크린 구조물(2400)은 표시 패널(200) 상의 발광 영역(30)에서 제1 두께를 가질 수 있고, 벤딩 영역(50)에서 제2 두께(T2)를 가질 수 있으며, 표시 패널(200) 상의 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에서 연속적으로 배치될 수 있다. 또한, 터치 스크린 구조물(2400)은 패드 영역(60)에서 패드 전극(470)의 일부 및 연성 회로 기관(710)의 일부와 중첩할 수 있다. 터치 스크린 구조물(2400)이 연성 회로 기관(710)의 일부를 커버함으로써, 연성 회로 기관(710)이 패드 전극(470)으로부터 분리되는 현상을 줄일 수 있다.

[0144] 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

[0145] 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.

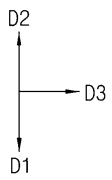
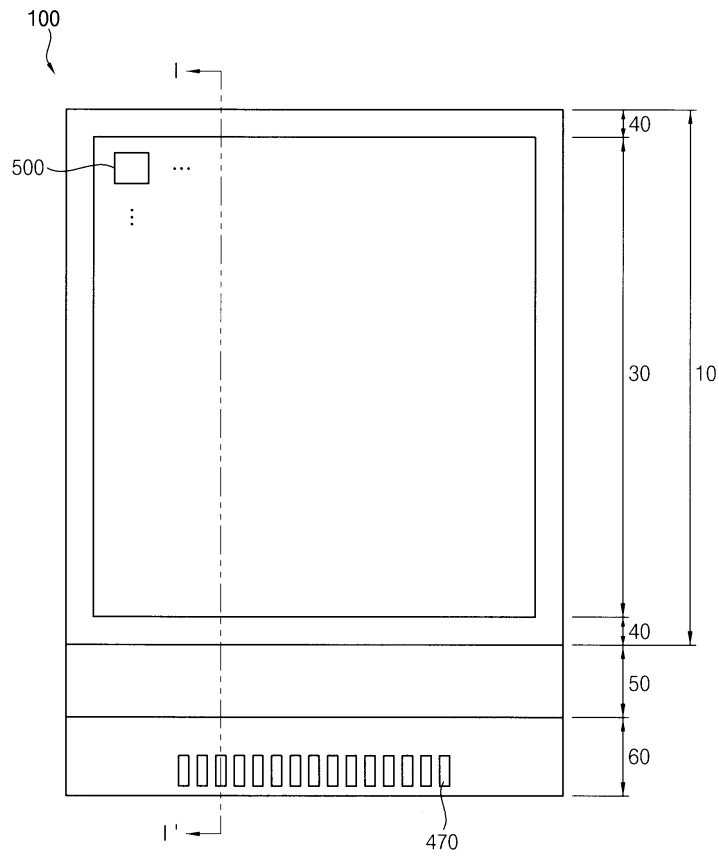
부호의 설명

[0146] 10: 표시 영역 30: 발광 영역
 40: 주변 영역 50: 벤딩 영역
 60: 패드 영역
 100, 700, 800, 900: 유기 발광 표시 장치
 101: 외부 장치 110: 기관
 115: 버퍼층 130: 액티브층

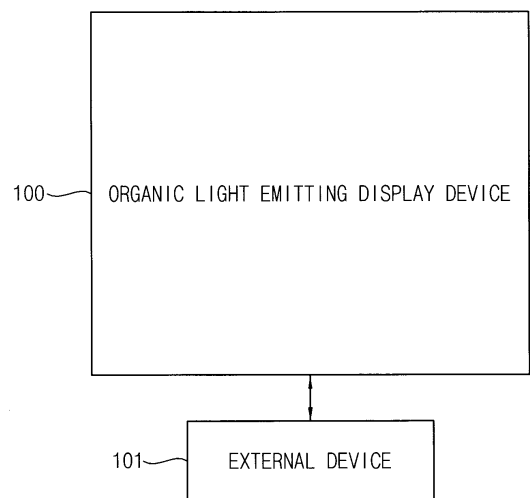
150: 게이트 절연층 170: 제1 게이트 전극
 175: 제2 게이트 전극 190: 제1 층간 절연층
 195: 제2 층간 절연층 200: 표시 패널
 210: 소스 전극 215: 배선 패턴
 230: 드레인 전극 235: 연결 패턴
 250: 반도체 소자 270: 제1 평탄화층
 275: 제2 평탄화층 290: 하부 전극
 300: 하부 보호 필름 301: 제1 팬-아웃 배선
 302: 제2 팬-아웃 배선 310: 화소 정의막
 330: 연결 전극 335: 발광층
 340: 상부 전극 351: 제1 하부 보호 필름 패턴
 352: 제2 하부 보호 필름 패턴 380: 터치 스크린 전극
 382, 1382: 제1 터치 스크린 전극
 384, 1384: 제2 터치 스크린 전극
 390: 유기 절연 구조물 392: 제1 유기 절연층
 394: 제2 유기 절연층 396: 제3 유기 절연층
 400, 1400, 2400: 터치 스크린 구조물
 401: 제1 도전 패턴 402: 제2 도전 패턴
 415: 커버 윈도우 430: 편광층
 450: 박막 봉지 구조물 451: 제1 박막 봉지층
 452: 제2 박막 봉지층 453 제3 박막 봉지층
 460: 도전 패턴 470: 패드 전극
 500: 발광 구조물 710: 연성 회로 기판
 1180: 연결 패턴 1300: 팬-아웃 배선

도면

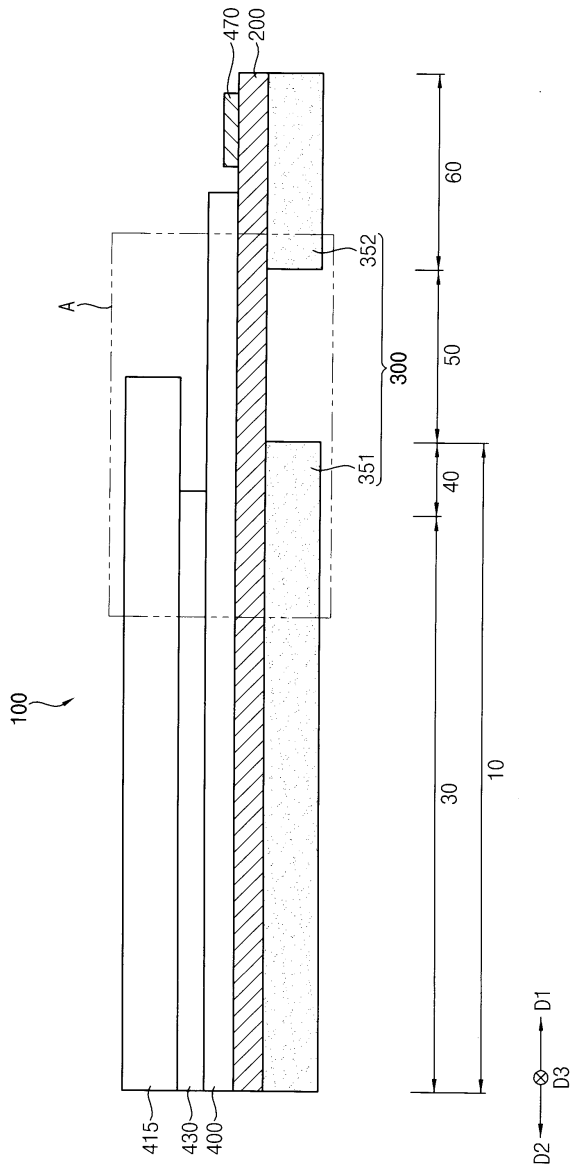
도면1



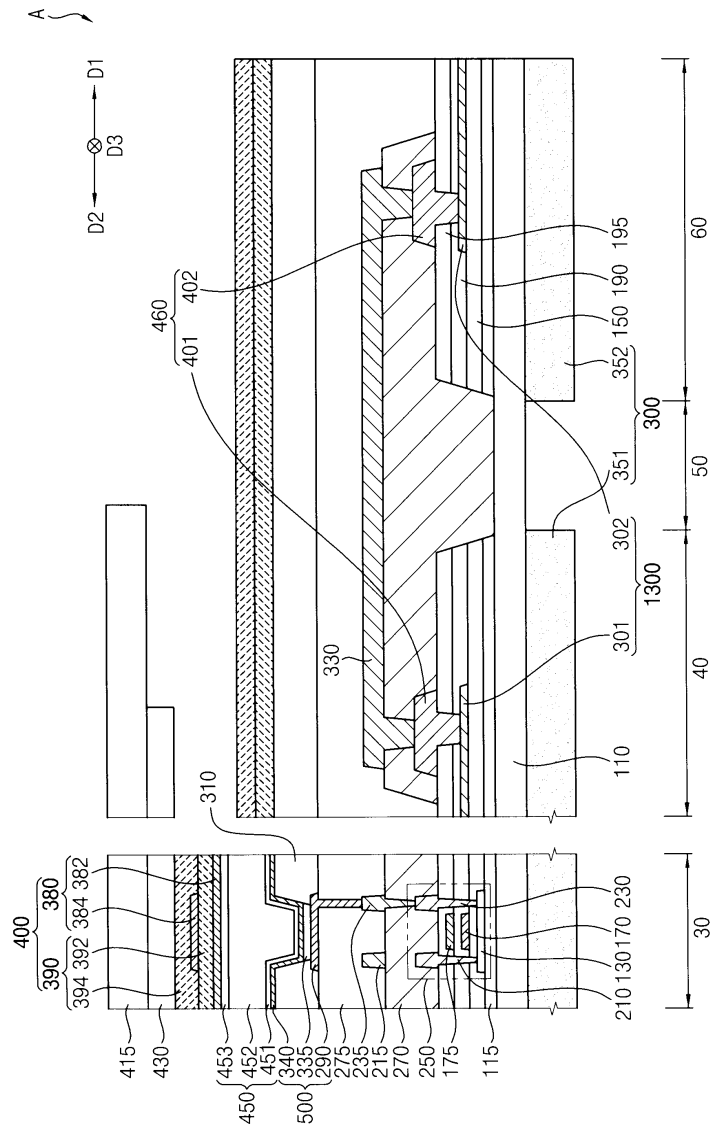
도면2



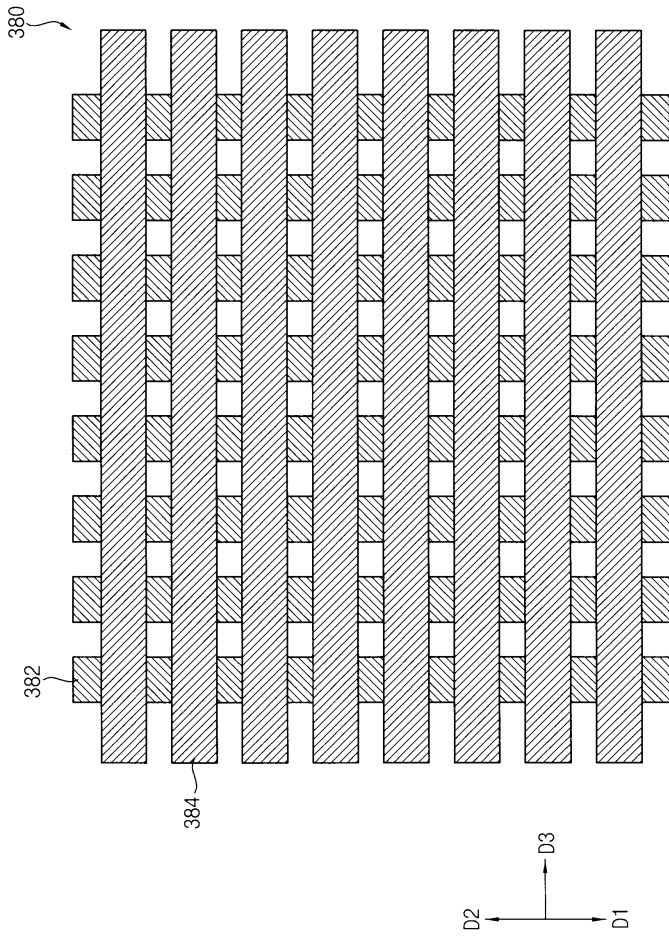
도면3



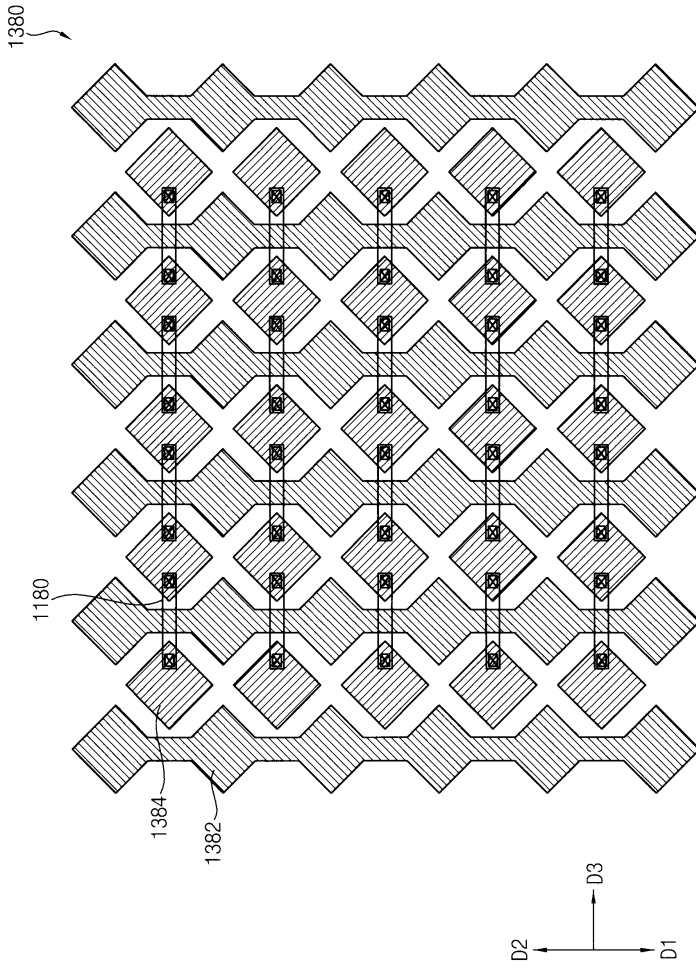
도면4



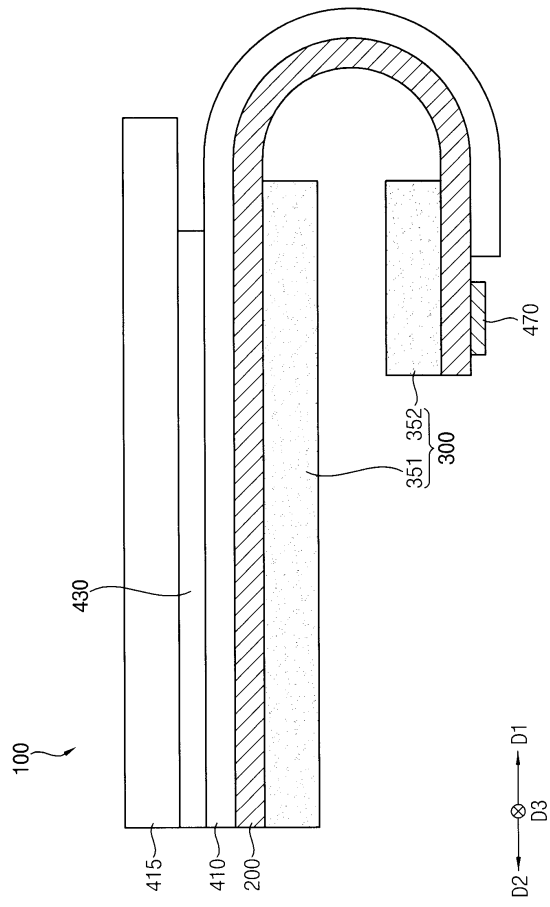
도면5



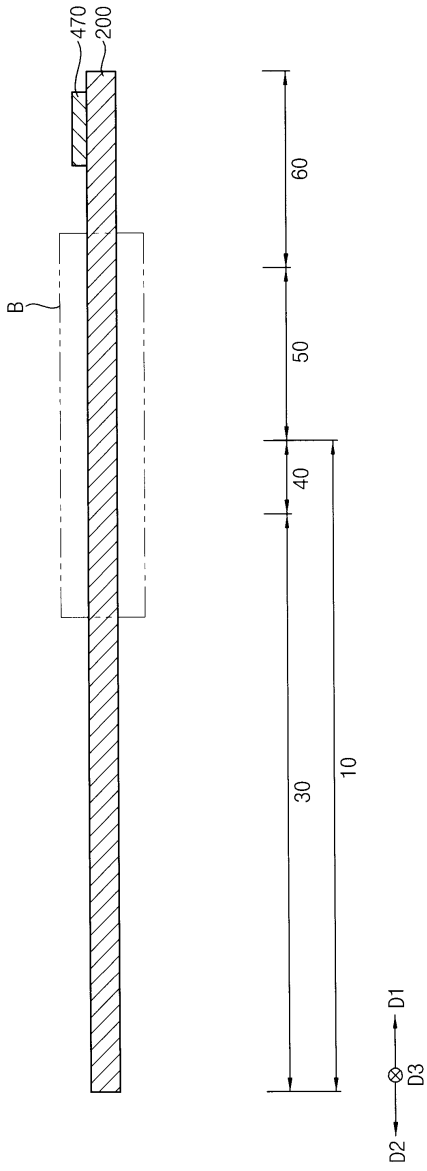
도면6



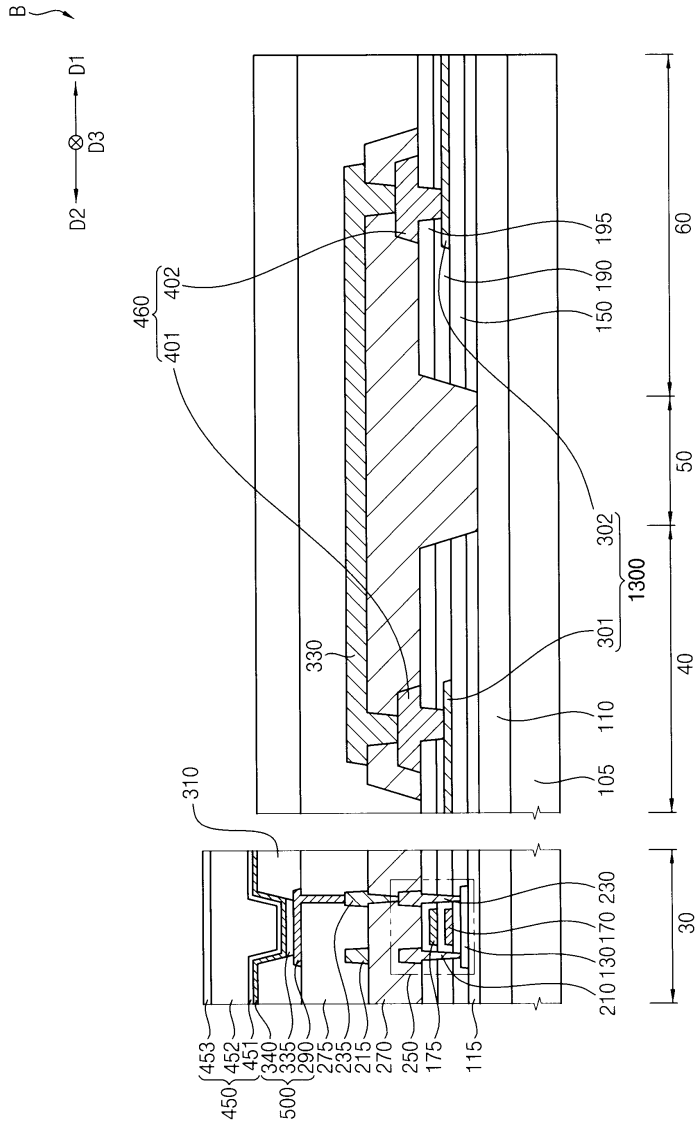
도면7



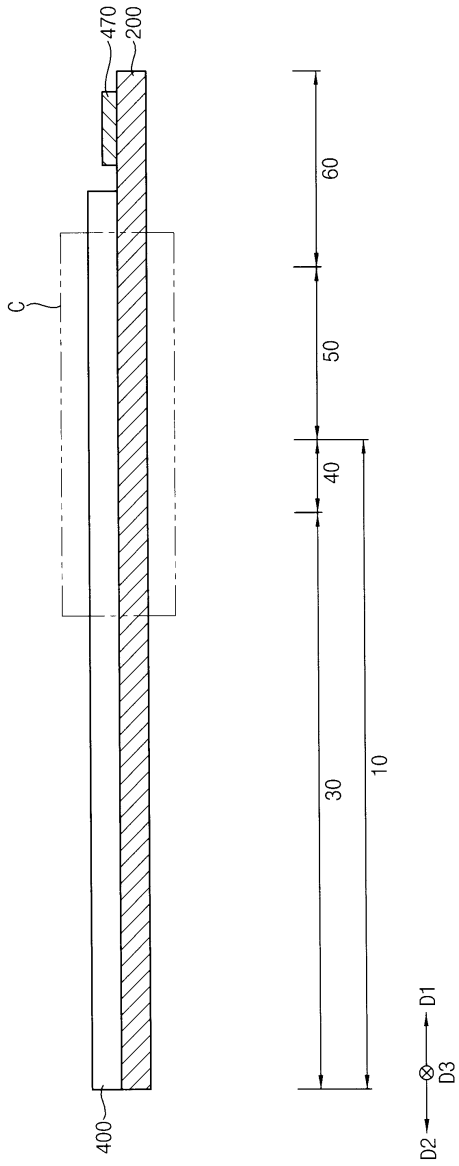
도면8



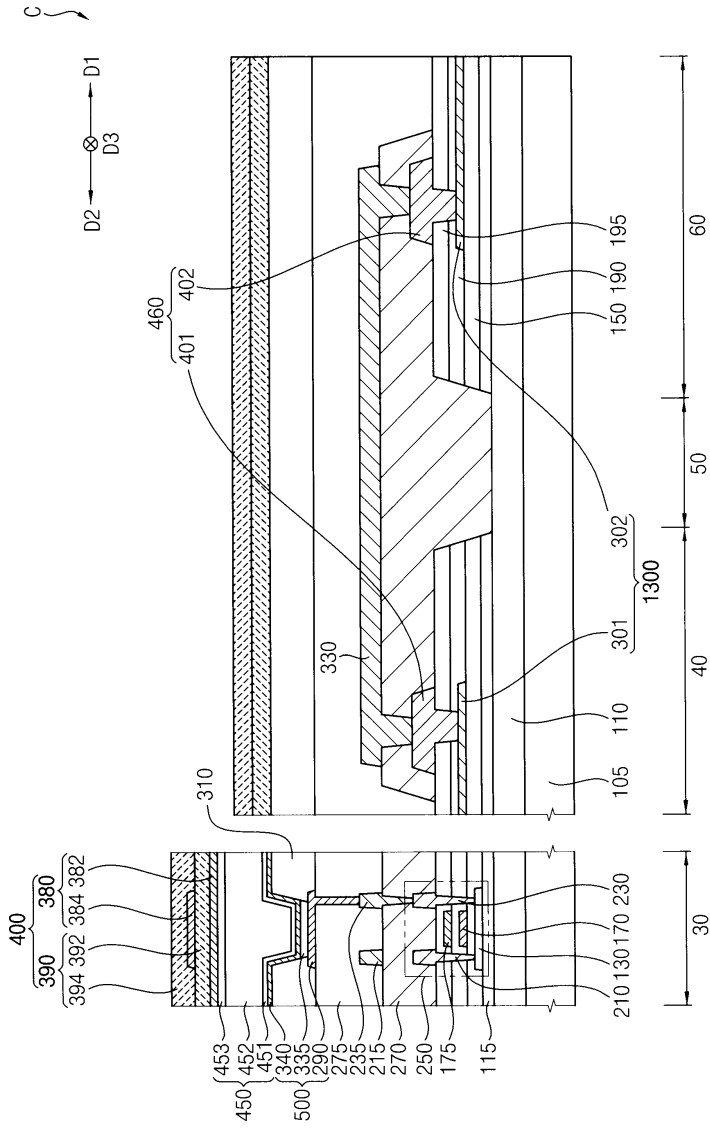
도면9



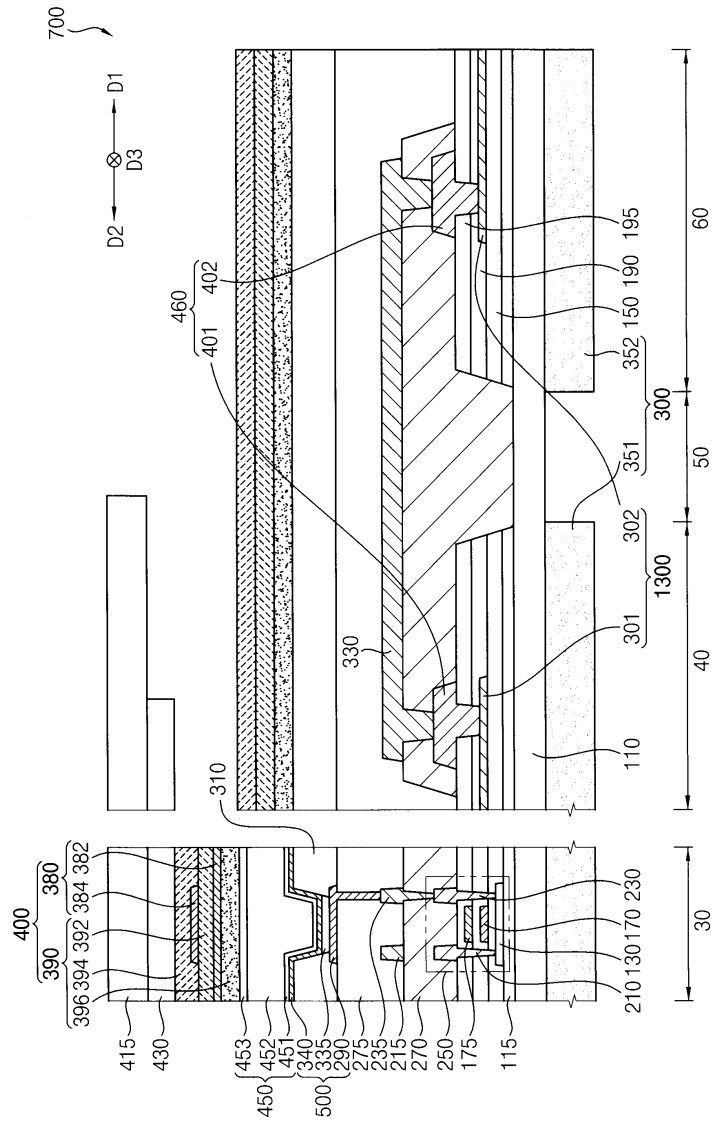
도면10



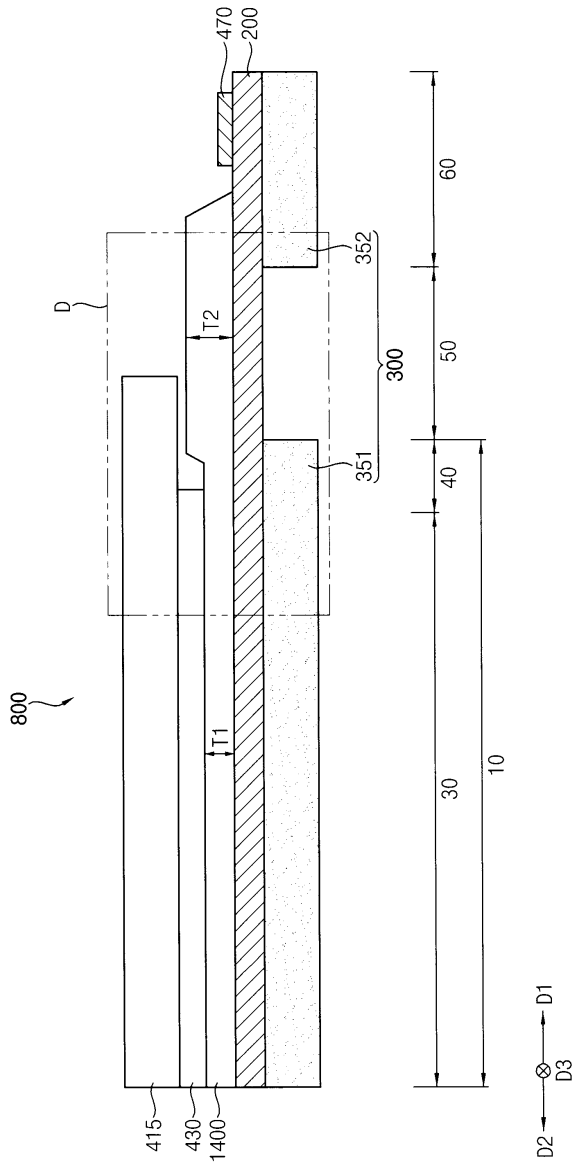
도면11



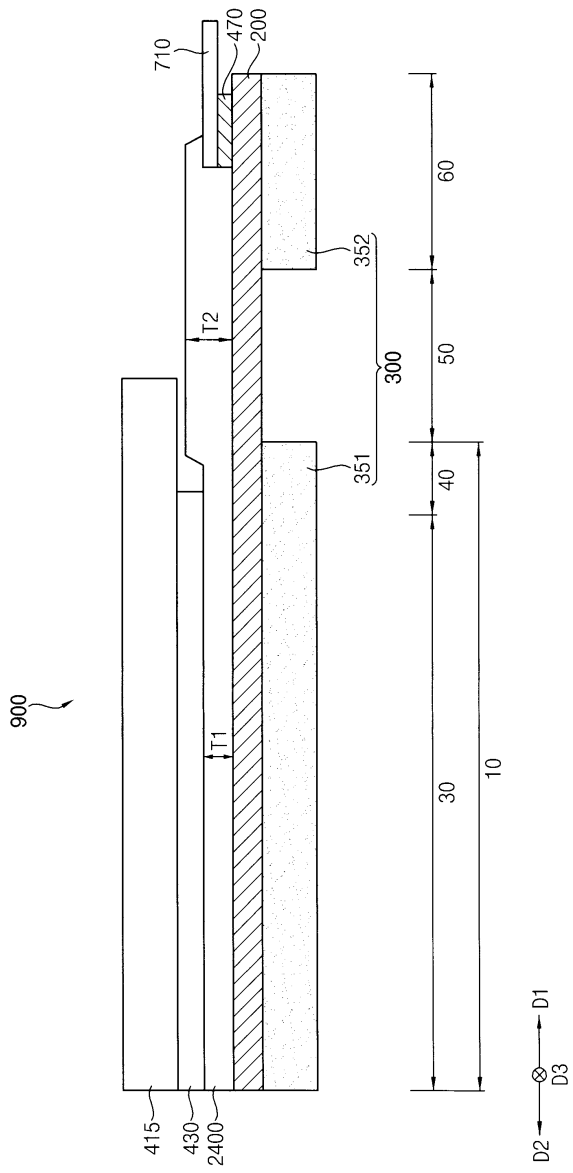
도면13



도면14



도면16



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190121892A	公开(公告)日	2019-10-29
申请号	KR1020180044959	申请日	2018-04-18
[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	HONG JUNG MOO 홍정무 KIM KYUNG SEOP 김경섭 PARK SUNG KYUN 박성균 SHIM JIN BO 심진보 HAN SANG YOUN 한상윤		
发明人	홍정무 김경섭 박성균 심진보 한상윤		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3276 H01L27/3258 H01L51/56 H01L51/52 G06F3/0412 G06F3/04164 G06F3/0443 G06F3/0445 G06F3/0446 G06F2203/04102 G06F2203/04111 H01L51/5253 G06F3/041 H01L27/3255 H01L51/0097 H01L51/5281 H01L2227/323 H01L2251/5338		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光显示装置设置在显示面板上，该显示面板包括：显示区域，其包括发光区域和围绕发光区域的外围区域；与显示区域间隔开的焊盘区域；以及位于显示区域和焊盘区域之间的弯曲区域；并且多个触摸屏电极和位于显示区域中的触摸屏电极，覆盖触摸屏电极并在第一方向上延伸，该第一方向是从显示区域到焊盘区域的方向，并且在显示面板上是弯曲区域。它可以包括触摸屏结构，该触摸屏结构包括设置在其中的有机绝缘结构。因此，即使当弯曲区域弯曲时，在弯曲区域中也不会发生连接电极的断开现象。

