



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0063497
(43) 공개일자 2019년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/323 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0161861
(22) 출원일자 2017년11월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
김기욱
경기도 화성시 동탄청계로 303-34, 1111동 1105호
박원규
경기도 성남시 분당구 미금로 177, 312동 1602호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박영우

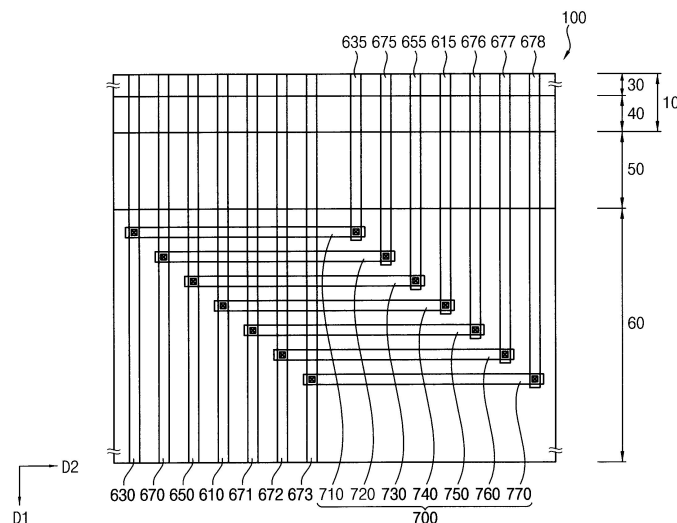
전체 청구항 수 : 총 54 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

유기 발광 표시 장치는 화소 영역 및 화소 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 표시 영역, 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역 및 표시 영역과 패드 영역 사이에 위치하는 밴딩 영역을 포함하는 기판, 기판 상의 화소 영역에 배치되는 복수의 화소 구조물들, 화소 구조물들 상에 배치되는 터치 스크린 구조물, 기판 상의 밴딩 영역에 배치되고, 터치 스크린 구조물과 전기적으로 연결되는 복수의 터치 스크린 배선들 및 기판 상의 패드 영역에 배치되고, 터치 스크린 배선들과 전기적으로 연결되며, 터치 스크린 배선들에 인가되는 복수의 터치 센싱 신호들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들을 연결시키는 연결 구조물을 포함할 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 데드 스페이스가 감소될 수 있고, 유기 발광 표시 장치는 터치 스크린 구조물을 포함하는 터치 디스플레이 장치로 기능할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 51/0097 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

(72) 발명자

김광민

서울특별시 서대문구 경기대로 83-3, A-201

문중수

경기도 화성시 동탄청계로 303-14, 1124동 1903호

명세서

청구범위

청구항 1

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

상기 기관 상의 화소 영역에 배치되는 복수의 화소 구조물들;

상기 화소 구조물들 상에 배치되는 터치 스크린 구조물;

상기 기관 상의 벤딩 영역에 배치되고, 상기 터치 스크린 구조물과 전기적으로 연결되는 복수의 터치 스크린 배선들; 및

상기 기관 상의 패드 영역에 배치되고, 상기 터치 스크린 배선들과 전기적으로 연결되며, 상기 터치 스크린 배선들에 인가되는 복수의 터치 센싱 신호들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들을 연결시키는 연결 구조물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치가 벤딩되는 경우, 상기 벤딩 영역은 구부러진 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치가 벤딩되는 경우, 상기 패드 영역에 배치된 상기 연결 구조물이 상기 표시 영역과 중첩되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향인 제1 방향으로 상기 연결 구조물로부터 이격되어 상기 패드 영역에 배치되는 패드 전극들을 더 포함하고,

상기 패드 전극들은 외부 장치와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 외부 장치는 상기 패드 전극들을 통해 상기 터치 스크린 구조물로 상기 터치 센싱 신호들을 제공하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 연결 구조물은 복수의 연결 전극들을 포함하고, 상기 연결 전극들은 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되며, 상기 제1 방향으로 서로 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 복수의 연결 전극들 중 하나의 연결 전극은 상기 복수의 터치 스크린 배선들 중 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들을 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들 중 하나의 터치 스크린 배선이 상기 연결 전극과 교차하며 상기 제1 방향으로 연장되어 상기 패드 전극에 접촉되는 것을 특징으로 하는 유기

발광 표시 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 연결 전극은 적어도 2개 콘택홀들을 통해 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들과 직접적으로 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서, 상기 연결 전극은 상기 터치 스크린 배선 아래에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 5 항에 있어서, 복수의 터치 스크린 배선들은 제1 내지 제N(단, N은 1 이상의 정수) 터치 스크린 배선들을 포함하고, 상기 제1 내지 제N 터치 스크린 배선들은 상기 제1 방향으로 연장되며, 상기 벤딩 영역에서 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 서로 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 연결 구조물은 제1 내지 제M(단, M은 1 이상의 정수) 연결 전극들을 포함하고, 상기 제1 내지 제M 연결 전극들은 상기 제2 방향으로 연장되며 상기 제1 방향으로 서로 이격되어 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제1 내지 제N 터치 스크린 배선들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 두 개의 제K 및 제J(단, K 및 J는 1 이상 N 이하의 서로 다른 정수) 터치 스크린 배선들이 상기 제1 내지 제M 연결 전극들 중 제L(단, L은 1 이상M 이하의 정수) 연결 전극과 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 제K 터치 스크린 배선이 상기 제L 연결 전극과 교차하며 상기 제1 방향으로 연장되어 상기 패드 전극에 접촉하고, 상기 제J 터치 스크린 배선은 상기 패드 전극과 접촉하지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 기판과 상기 화소 구조물들 사이에 배치되는 복수의 반도체 소자들을 더 포함하고,

상기 반도체 소자는 상기 화소 구조물과 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치,

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 반도체 소자들 각각은,

상기 기판 상의 화소 영역에 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 17

제 16 항에 있어서, 상기 게이트 절연층 및 상기 층간 절연층은 상기 벤딩 영역에 위치하는 개구를 갖는 것을

특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서, 상기 연결 구조물은 상기 소스 및 드레인 전극과 동일한 층에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 반도체 소자와 상기 화소 구조물들 사이에 배치되는 평탄화층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서, 상기 평탄화층은 상기 패드 영역에서 상기 연결 구조물의 제1 영역을 노출시키는 제1 콘택홀 및 상기 연결 구조물의 제2 영역을 노출시키는 제2 콘택홀을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들 중 제1 터치 스크린 배선이 상기 제1 콘택홀을 통해 상기 연결 구조물의 제1 영역에 접속되고, 제2 터치 스크린 배선이 상기 제2 콘택홀을 통해 상기 연결 구조물의 제2 영역에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제1 터치 스크린 배선이 상기 제1 콘택홀을 채우며 상기 제1 방향으로 연장되고, 상기 제1 터치 스크린 배선이 상기 연결 전극과 교차하며,

상기 제2 터치 스크린 배선은 상기 제2 콘택홀을 채우고,

상기 패드 영역에서 상기 제1 터치 스크린 배선의 길이가 상기 제2 터치 스크린 배선의 길이보다 긴 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 기판 상의 패드 영역에 배치되고, 상기 소스 및 드레인 전극들 및 상기 연결 구조물과 동일한 층에 위치하며, 상기 연결 구조물로부터 이격되어 배치되는 패드 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서, 상기 제1 터치 스크린 배선은 상기 연결 구조물과 교차하며 상기 패드 전극과 직접적으로 접촉하고, 상기 제2 터치 스크린 배선은 상기 패드 전극과 접촉하지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 25

제 1 항에 있어서,

상기 화소 구조물과 상기 터치 스크린 구조물 사이에 배치되는 박막 봉지 구조물을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 박막 봉지 구조물은,

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

청구항 27

제 26 항에 있어서, 상기 터치 스크린 구조물은,

상기 박막 봉지 구조물 상에 배치되는 센싱 전극; 및

상기 센싱 전극과 동일한 층에 배치되고, 상기 센싱 전극과 인접하여 위치하는 적어도 2개의 서브 센싱 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서, 상기 터치 스크린 구조물은,

상기 박막 봉지 구조물 상에 배치되는 제1 내지 제N(단, N은 1 이상의 정수) 센싱 전극들; 및

상기 제1 내지 제N 센싱 전극들과 동일한 층에 배치되고, 상기 제1 내지 제N 센싱 전극들과 인접하여 위치하는 제1 내지 제M(단, M은 1 이상의 정수) 서브 센싱 전극들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 29

제 28 항에 있어서, 제1 내지 제N 센싱 전극들 중 제K(단, K는 1과 N 사이의 정수) 센싱 전극은 제D, 제E 및 제F(단, D, E 및 F는 1과 M 사이의 서로 다른 정수) 서브 센싱 전극들과 함께 제1 내지 제R(단, R은 1 이상의 정수) 센싱 전극 그룹들로 정의되며, 상기 제1 내지 제R 센싱 그룹들은 X행 Y열(단, X 및 Y는 1 이상의 정수)로 배열되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서, 상기 터치 스크린 배선들은,

상기 제1 내지 제N 센싱 전극들 및 상기 제1 내지 제M 서브 센싱 전극들 각각과 전기적으로 연결되는 제1 내지 제P(단, P는 1 이상의 정수) 터치 스크린 배선들을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 31

제 30 항에 있어서, 상기 제1 내지 제R 센싱 전극 그룹들은,

상기 제1 내지 제R 센싱 그룹들 중 같은 열에 위치하는 제W(단 W는 1 이상 R 이하의 정수) 센싱 전극 그룹, 제W+1 센싱 전극 그룹, 제W+2 및 제W+3 센싱 전극 그룹들을 포함하고,

상기 제W 센싱 전극 그룹은 제K 센싱 전극, 제D 서브 센싱 전극, 제E 서브 센싱 전극 및 제F 서브 센싱 전극을 포함하며,

상기 제W+1 센싱 전극 그룹은 제K+1 센싱 전극, 제D+1 서브 센싱 전극, 제E+1 서브 센싱 전극 및 제F+1 서브 센싱 전극을 포함하고,

상기 제W+2 센싱 전극 그룹은 제K+2 센싱 전극, 제D+2 서브 센싱 전극, 제E+2 서브 센싱 전극 및 제F+2 서브 센싱 전극을 포함하며,

상기 제W+3 센싱 전극 그룹은 제K+3 센싱 전극, 제D+3 서브 센싱 전극, 제E+3 서브 센싱 전극 및 제F+3 서브 센싱 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서, 상기 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제A(단, A는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배

선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제D 서브 센싱 전극과 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제F+1 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제F+1 서브 센싱 전극과 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제D+2 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제D+2 서브 센싱 전극과 제W+3 센싱 전극 그룹의 제F+3 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며 상기 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 33

제 32 항에 있어서, 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제B(단, B는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제E 서브 센싱 전극과 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제E+1 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제E+1 서브 센싱 전극과 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제E+2 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제E+2 서브 센싱 전극과 상기 제W+3 센싱 전극 그룹의 제E+2 서브 센싱 전극과 전기적으로 연결시키며 상기 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 34

제 33 항에 있어서, 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제C(단, C는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제F 서브 센싱 전극과 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제D+1 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제D+1 서브 센싱 전극과 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제F+2 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제F+2 서브 센싱 전극과 상기 제W+3 센싱 전극 그룹의 제D+3 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며 상기 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 35

제 34 항에 있어서, 상기 제A, 제B 및 제C 터치 스크린 배선들 각각은 상기 패드 영역에서 상기 연결 구조물을 통해 상기 제A, 제B 및 제C 터치 스크린 배선들 각각과 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들과 각기 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 36

제 31 항에 있어서, 상기 제1 내지 제R 센싱 전극 그룹들은,

상기 제1 내지 제R 센싱 전극 그룹들 중 같은 행에 위치하는 상기 제W 센싱 전극 그룹 및 제Q(단, Q는 1과 R 사이의 정수) 센싱 전극 그룹을 포함하고,

상기 제Q 센싱 전극 그룹은 제K+4 센싱 전극, 제D+4 서브 센싱 전극, 제E+4 서브 센싱 전극 및 제F+4 서브 센싱 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 37

제 36 항에 있어서, 상기 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제G(단, G는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제K 센싱 전극과 전기적으로 연결되며 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 38

제 37 항에 있어서, 상기 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제H(단, H는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W+3 센싱 전극 그룹의 제K+3 센싱 전극과 전기적으로 연결되며 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 39

제 38 항에 있어서, 상기 제G 및 제H 터치 스크린 배선들이 상기 패드 영역에서 상기 연결 구조물을 통해 전기적으로 연결되고, 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 기관 상의 패드 영역에 배치되고, 상기 연결 구조물과 동일한 층에 위치하며, 상기 연결 구조물로부터 이격되어 배치되는 패드 전극을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치

청구항 41

제 40 항에 있어서, 상기 제G 터치 스크린 배선은 상기 연결 구조물과 교차하며 상기 패드 전극과 직접적으로 접촉하고, 상기 제H 터치 스크린 배선은 상기 패드 전극과 접촉하지 않는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 42

제 1 항에 있어서, 상기 연결 구조물은 제1 연결 구조물 및 제2 연결 구조물을 포함하고,

상기 제1 연결 구조물은 상기 패드 영역에 배치되고, 상기 제2 연결 구조물은 상기 주변 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 43

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

상기 기관 상의 화소 영역에 배치되는 복수의 화소 구조물들;

상기 화소 구조물들 상에 배치되는 터치 스크린 구조물;

상기 기관 상의 화소 영역 및 주변 영역에 배치되고, 상기 터치 스크린 구조물과 전기적으로 연결되는 복수의 터치 스크린 배선들;

상기 기관 상의 주변 영역, 벤딩 영역 및 패드 영역에 배치되고, 상기 터치 스크린 배선들과 전기적으로 연결되는 복수의 연결 배선들; 및

상기 기관 상의 패드 영역에 배치되고, 상기 연결 배선들과 전기적으로 연결되며, 상기 연결 배선들에 인가되는 복수의 터치 센싱 신호들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 연결 배선들을 연결시키는 연결 구조물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향인 제1 방향으로 상기 연결 구조물로부터 이격되어 상기 패드 영역에 배치되는 패드 전극들을 더 포함하고,

상기 패드 전극들은 외부 장치와 전기적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 45

제 44 항에 있어서, 상기 외부 장치는 상기 패드 전극들을 통해 상기 터치 스크린 구조물로 상기 터치 센싱 신호들을 제공하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 46

제 44 항에 있어서, 상기 연결 배선들 각각은 상기 벤딩 영역과 인접하여 위치하는 상기 주변 영역에서 상기 터치 스크린 배선들 각각의 일부와 중첩하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 47

제 46 항에 있어서, 상기 연결 배선들 각각은 상기 터치 스크린 배선들 각각과 콘택홀을 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 48

제 46 항에 있어서, 상기 연결 배선들 상에 상기 터치 스크린 배선들이 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 49

제 44 항에 있어서, 상기 연결 구조물은 복수의 연결 전극들을 포함하고,

상기 연결 전극들 각각은,

상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향인 제1 방향으로 연장되는 제1 연장부; 및

상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장되는 제2 연장부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 50

제 49 항에 있어서, 상기 연결 배선들 각각은 상기 패드 영역에서 상기 연결 전극들 각각의 일부와 중첩하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 51

제 50 항에 있어서, 상기 복수의 연결 전극들 중 하나의 연결 전극은 상기 복수의 연결 배선들 중 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 연결 배선들을 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결시키는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 52

제 51 항에 있어서, 상기 연결 전극은 적어도 2개 콘택홀들을 통해 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들과 직접적으로 접촉하는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 53

제 51 항에 있어서, 상기 연결 전극들 상에 상기 연결 전극들이 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 54

제 49 항에 있어서, 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 연결 전극의 제1 연장부가 상기 제1 방향으로 연장되어 상기 패드 전극에 접촉되는 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 장치로서 사용되고 있다. 이러한 평판 표시 장치의 대표적인 예로서 액정 표시 장치와 유기 발광 표시 장치가 있다.

[0003] 최근 이러한 유기 발광 표시 장치에 포함된 하부 기판과 상부 기판을 플렉서블한 재료로 구성하여, 유기 발광 표시 장치의 일부가 벤딩 또는 폴딩될 수 있는 플렉서블 유기 발광 표시 장치가 개발되고 있다. 예를 들면, 하부 기판은 플렉서블한 기판으로 구성될 수 있고, 상부 기판은 박막 봉지 구조물을 가질 수 있다. 여기서, 유기 발광 표시 장치는 박막 봉지 구조물 상에 배치되는 터치 스크린 구조물을 더 포함할 수 있다. 터치 스크린 구조물은 유기 발광 표시 장치의 사용자의 접촉(예를 들어, 손가락, 펜 등)을 감지하기 위해 감지 전극들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 터치 스크린 구조물이 상기 사용자의 접촉(또는, 입력)을 감지하는 방법은 자체 정전 용량(self-capacitance)을 이용하는 감지 방법, 상호 정전 용량(mutual-capacitance)을 이용하는 감지 방법 등

이 있다. 이에 따라, 상기 사용자가 상기 터치 스크린 패널의 전면을 접촉하는 경우, 상기 유기 발광 표시 장치는 사용자의 접촉을 인식할 수 있다. 여기서, 상호 정전 용량을 이용하는 터치 스크린 구조물의 두께를 줄이며 터치 감도를 개선하기 위해 하나의 층(1-layer)으로 구성되는 터치 스크린 구조물을 유기 발광 표시 장치가 포함할 수 있다. 다만, 이러한 경우 감지 전극들과 연결된 터치 스크린 배선들의 수가 증가되는 문제점이 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 목적은 플렉서블 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] 전술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 영역 및 상기 화소 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 표시 영역, 상기 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역 및 상기 표시 영역과 상기 패드 영역 사이에 위치하는 벤딩 영역을 포함하는 기판, 상기 기판 상의 화소 영역에 배치되는 복수의 화소 구조물들, 상기 화소 구조물들 상에 배치되는 터치 스크린 구조물, 상기 기판 상의 벤딩 영역에 배치되고, 상기 터치 스크린 구조물과 전기적으로 연결되는 복수의 터치 스크린 배선들 및 상기 기판 상의 패드 영역에 배치되고, 상기 터치 스크린 배선들과 전기적으로 연결되며, 상기 터치 스크린 배선들에 인가되는 복수의 터치 센싱 신호들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들을 연결시키는 연결 구조물을 포함할 수 있다.
- [0007] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치가 벤딩되는 경우, 상기 벤딩 영역은 구부러진 형상을 가질 수 있다.
- [0008] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치가 벤딩되는 경우, 상기 패드 영역에 배치된 상기 연결 구조물이 상기 표시 영역과 중첩될 수 있다.
- [0009] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향인 제1 방향으로 상기 연결 구조물로부터 이격되어 상기 패드 영역에 배치되는 패드 전극들을 더 포함하고, 상기 패드 전극들은 외부 장치와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0010] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 외부 장치는 상기 패드 전극들을 통해 상기 터치 스크린 구조물로 상기 터치 센싱 신호들을 제공할 수 있다.
- [0011] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 구조물은 복수의 연결 전극들을 포함하고, 상기 연결 전극들은 상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향인 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 연장되며, 상기 제1 방향으로 서로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0012] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 복수의 연결 전극들 중 하나의 연결 전극은 상기 복수의 터치 스크린 배선들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들을 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결시킬 수 있다.
- [0013] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들 중 하나의 터치 스크린 배선이 상기 연결 전극과 교차하며 상기 제1 방향으로 연장되어 상기 패드 전극에 접촉될 수 있다.
- [0014] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 전극은 적어도 2개 콘택홀들을 통해 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들과 직접적으로 접촉할 수 있다.
- [0015] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 전극은 상기 터치 스크린 배선 아래에 배치될 수 있다.
- [0016] 예시적인 실시예들에 있어서, 복수의 터치 스크린 배선들은 제1 내지 제N(단, N은 1 이상의 정수) 터치 스크린 배선들을 포함하고, 상기 제1 내지 제N 터치 스크린 배선들은 상기 제1 방향으로 연장되며, 상기 벤딩 영역에서 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 서로 이격되어 배치될 수 있다.
- [0017] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 구조물은 제1 내지 제M(단, M은 1 이상의 정수) 연결 전극들을 포함하고, 상기 제1 내지 제M 연결 전극들은 상기 제2 방향으로 연장되며 상기 제1 방향으로 서로 이격되어 배치될 수

있다.

- [0018] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 내지 제N 터치 스크린 배선들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 두 개의 제K 및 제J(단, K 및 J는 1 이상 N 이하의 서로 다른 정수) 터치 스크린 배선들이 상기 제1 내지 제M 연결 전극들 중 제L(단, L은 1 이상 M 이하의 정수) 연결 전극과 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0019] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제K 터치 스크린 배선이 상기 제L 연결 전극과 교차하며 상기 제1 방향으로 연장되어 상기 패드 전극에 접촉하고, 상기 제J 터치 스크린 배선은 상기 패드 전극과 접촉하지 않을 수 있다.
- [0020] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기판과 상기 화소 구조물들 사이에 배치되는 복수의 반도체 소자들을 더 포함하고, 상기 반도체 소자는 상기 화소 구조물과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0021] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 소자들 각각은 상기 기판 상의 화소 영역에 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.
- [0022] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 게이트 절연층 및 상기 층간 절연층은 상기 벤딩 영역에 위치하는 개구를 가질 수 있다.
- [0023] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 구조물은 상기 소스 및 드레인 전극과 동일한 층에 위치할 수 있다.
- [0024] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 반도체 소자와 상기 화소 구조물들 사이에 배치되는 평탄화층을 더 포함할 수 있다.
- [0025] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 평탄화층은 상기 패드 영역에서 상기 연결 구조물의 제1 영역을 노출시키는 제1 콘택홀 및 상기 연결 구조물의 제2 영역을 노출시키는 제2 콘택홀을 가질 수 있다.
- [0026] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들 중 제1 터치 스크린 배선이 상기 제1 콘택홀을 통해 상기 연결 구조물의 제1 영역에 접속되고, 제2 터치 스크린 배선이 상기 제2 콘택홀을 통해 상기 연결 구조물의 제2 영역에 접속될 수 있다.
- [0027] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 터치 스크린 배선이 상기 제1 콘택홀을 채우며 상기 제1 방향으로 연장되고, 상기 제1 터치 스크린 배선이 상기 연결 전극과 교차하며, 상기 제2 터치 스크린 배선은 상기 제2 콘택홀을 채우고, 상기 패드 영역에서 상기 제1 터치 스크린 배선의 길이가 상기 제2 터치 스크린 배선의 길이보다 길 수 있다.
- [0028] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기판 상의 패드 영역에 배치되고, 상기 소스 및 드레인 전극들 및 상기 연결 구조물과 동일한 층에 위치하며, 상기 연결 구조물로부터 이격되어 배치되는 패드 전극을 더 포함할 수 있다.
- [0029] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 터치 스크린 배선은 상기 연결 구조물과 교차하며 상기 패드 전극과 직접적으로 접촉하고, 상기 제2 터치 스크린 배선은 상기 패드 전극과 접촉하지 않을 수 있다.
- [0030] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 화소 구조물과 상기 터치 스크린 구조물 사이에 배치되는 박막 봉지 구조물을 더 포함할 수 있다.
- [0031] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 박막 봉지 구조물은 상기 화소 구조물 상에 배치되고, 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, 상기 가요성을 갖는 무기 물질을 포함하는 제3 박막 봉지층을 포함할 수 있다.
- [0032] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 터치 스크린 구조물은 상기 박막 봉지 구조물 상에 배치되는 센싱 전극 및 상기 센싱 전극과 동일한 층에 배치되고, 상기 센싱 전극과 인접하여 위치하는 적어도 2개의 서브 센싱 전극들을 포함할 수 있다.
- [0033] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 터치 스크린 구조물은 상기 박막 봉지 구조물 상에 배치되는 제1 내지 제N(단, N은 1 이상의 정수) 센싱 전극들 및 상기 제1 내지 제N 센싱 전극들과 동일한 층에 배치되고, 상기 제1 내지 제N 센싱 전극들과 인접하여 위치하는 제1 내지 제M(단, M은 1 이상의 정수) 서브 센싱 전극들을 포함할 수 있다.
- [0034] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 내지 제N 센싱 전극들 중 제K(단, K는 1과 N 사이의 정수) 센싱 전극은 제D, 제E 및 제F(단, D, E 및 F는 1과 M 사이의 서로 다른 정수) 서브 센싱 전극들과 함께 제1 내지 제R(단, R은 1

이상의 정수) 센싱 전극 그룹들로 정의되며, 상기 제1 내지 제R 센싱 그룹들은 X행 Y열(단, X 및 Y는 1 이상의 정수)로 배열될 수 있다.

[0035] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 터치 스크린 배선들은 상기 제1 내지 제N 센싱 전극들 및 상기 제1 내지 제M 서브 센싱 전극들 각각과 전기적으로 연결되는 제1 내지 제P(단, P는 1 이상의 정수) 터치 스크린 배선들을 포함할 수 있다.

[0036] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 내지 제R 센싱 전극 그룹들은 상기 제1 내지 제R 센싱 그룹들 중 같은 열에 위치하는 제W(단 W는 1 이상 R 이하의 정수) 센싱 전극 그룹, 제W+1 센싱 전극 그룹, 제W+2 및 제W+3 센싱 전극 그룹들을 포함하고, 상기 제W 센싱 전극 그룹은 제K 센싱 전극, 제D 서브 센싱 전극, 제E 서브 센싱 전극 및 제F 서브 센싱 전극을 포함하며, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹은 제K+1 센싱 전극, 제D+1 서브 센싱 전극, 제E+1 서브 센싱 전극 및 제F+1 서브 센싱 전극을 포함하고, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹은 제K+2 센싱 전극, 제D+2 서브 센싱 전극, 제E+2 서브 센싱 전극 및 제F+2 서브 센싱 전극을 포함하며, 상기 제W+3 센싱 전극 그룹은 제K+3 센싱 전극, 제D+3 서브 센싱 전극, 제E+3 서브 센싱 전극 및 제F+3 서브 센싱 전극을 포함할 수 있다.

[0037] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제A(단, A는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제D 서브 센싱 전극과 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제F+1 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제F+1 서브 센싱 전극과 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제D+2 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제D+2 서브 센싱 전극과 제W+3 센싱 전극 그룹의 제F+3 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며 상기 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장될 수 있다.

[0038] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제B(단, B는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제E 서브 센싱 전극과 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제E+1 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제E+1 서브 센싱 전극과 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제E+2 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제E+2 서브 센싱 전극과 상기 제W+3 센싱 전극 그룹의 제E+2 서브 센싱 전극과 전기적으로 연결시키며 상기 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장될 수 있다.

[0039] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제C(단, C는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제F 서브 센싱 전극과 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제D+1 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제D+1 서브 센싱 전극과 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제F+2 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제F+2 서브 센싱 전극과 상기 제W+3 센싱 전극 그룹의 제D+3 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며 상기 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장될 수 있다.

[0040] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제A, 제B 및 제C 터치 스크린 배선들 각각은 상기 패드 영역에서 상기 연결 구조물을 통해 상기 제A, 제B 및 제C 터치 스크린 배선들 각각과 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들과 각기 전기적으로 연결될 수 있다.

[0041] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 내지 제R 센싱 전극 그룹들은 상기 제1 내지 제R 센싱 전극 그룹들 중 같은 행에 위치하는 상기 제W 센싱 전극 그룹 및 제Q(단, Q는 1과 R 사이의 정수) 센싱 전극 그룹을 포함하고, 상기 제Q 센싱 전극 그룹은 제K+4 센싱 전극, 제D+4 서브 센싱 전극, 제E+4 서브 센싱 전극 및 제F+4 서브 센싱 전극을 포함할 수 있다.

[0042] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제G(단, G는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제K 센싱 전극과 전기적으로 연결되며 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장될 수 있다.

[0043] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제H(단, H는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W+3 센싱 전극 그룹의 제K+3 센싱 전극과 전기적으로 연결되며 표시 영역에서 상기 패드 영역으로 연장될 수 있다.

[0044] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제G 및 제H 터치 스크린 배선들이 상기 패드 영역에서 상기 연결 구조물을 통해 전기적으로 연결되고, 동일한 터치 센싱 신호가 인가될 수 있다.

[0045] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 기관 상의 패드 영역에 배치되고, 상기 연결 구조물과 동일한 층에

위치하며, 상기 연결 구조물로부터 이격되어 배치되는 패드 전극을 더 포함할 수 있다.

- [0046] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제G 터치 스크린 배선은 상기 연결 구조물과 교차하며 상기 패드 전극과 직접적으로 접촉하고, 상기 제H 터치 스크린 배선은 상기 패드 전극과 접촉하지 않을 수 있다.
- [0047] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 구조물은 제1 연결 구조물 및 제2 연결 구조물을 포함하고, 상기 제1 연결 구조물은 상기 패드 영역에 배치되고, 상기 제2 연결 구조물은 상기 주변 영역에 위치할 수 있다.
- [0048] 전술한 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 화소 영역 및 상기 화소 영역을 둘러싸는 주변 영역을 포함하는 표시 영역, 상기 표시 영역으로부터 이격되는 패드 영역 및 상기 표시 영역과 상기 패드 영역 사이에 위치하는 벤딩 영역을 포함하는 기판, 상기 기판 상의 화소 영역에 배치되는 복수의 화소 구조물들, 상기 화소 구조물들 상에 배치되는 터치 스크린 구조물, 상기 기판 상의 화소 영역 및 주변 영역에 배치되고, 상기 터치 스크린 구조물과 전기적으로 연결되는 복수의 터치 스크린 배선들, 상기 기판 상의 주변 영역, 벤딩 영역 및 패드 영역에 배치되고, 상기 터치 스크린 배선들과 전기적으로 연결되는 복수의 연결 배선들 및 상기 기판 상의 패드 영역에 배치되고, 상기 연결 배선들과 전기적으로 연결되며, 상기 연결 배선들에 인가되는 복수의 터치 센싱 신호들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 연결 배선들을 연결시키는 연결 구조물을 포함할 수 있다.
- [0049] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향인 제1 방향으로 상기 연결 구조물로부터 이격되어 상기 패드 영역에 배치되는 패드 전극들을 더 포함하고, 상기 패드 전극들은 외부 장치와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0050] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 외부 장치는 상기 패드 전극들을 통해 상기 터치 스크린 구조물로 상기 터치 센싱 신호들을 제공할 수 있다.
- [0051] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 배선들 각각은 상기 벤딩 영역과 인접하여 위치하는 상기 주변 영역에서 상기 터치 스크린 배선들 각각의 일부와 중첩할 수 있다.
- [0052] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 배선들 각각은 상기 터치 스크린 배선들 각각과 콘택홀을 통해 연결될 수 있다.
- [0053] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 배선들 상에 상기 터치 스크린 배선들이 배치될 수 있다.
- [0054] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 구조물은 복수의 연결 전극들을 포함하고, 상기 연결 전극들 각각은 상기 표시 영역으로부터 상기 패드 영역으로의 방향인 제1 방향으로 연장되는 제1 연장부 및 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 연장되는 제2 연장부를 포함할 수 있다.
- [0055] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 배선들 각각은 상기 패드 영역에서 상기 연결 전극들 각각의 일부와 중첩할 수 있다.
- [0056] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 복수의 연결 전극들 중 하나의 연결 전극은 상기 복수의 연결 배선들 중 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 연결 배선들을 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결시킬 수 있다.
- [0057] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 전극은 적어도 2개 콘택홀들을 통해 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들과 직접적으로 접촉할 수 있다.
- [0058] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 연결 전극들 상에 상기 연결 전극들이 배치될 수 있다.
- [0059] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 연결 전극의 제1 연장부가 상기 제1 방향으로 연장되어 상기 패드 전극에 접촉될 수 있다.

발명의 효과

- [0060] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치가 패드 영역에 배치되는 연결 구조물을 포함함으로써 주변 영역의 크기가 상대적으로 줄어 들 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 데드 스페이스가 감소될 수 있고, 유기 발광 표시 장치는 터치 스크린 구조물을 포함하는 터치 디스플레이 장치로 기능할 수 있다.
- [0061] 다만, 본 발명의 효과들이 상술한 효과들로 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0062] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 형상을 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치와 전기적으로 연결된 외부 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- 도 4, 도 5 및 도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 터치 스크린 구조물 및 터치 스크린 배선들을 설명하기 위한 평면도들이다.
- 도 7A, 7B 및 도 8은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 구조물 및 터치 스크린 배선들을 설명하기 위한 평면도들이다.
- 도 9는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 10은 도 1의 유기 발광 표시 장치를 II-II'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 11 내지 도 17E는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들 및 평면도들이다.
- 도 18은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 19A, 19B 및 도 20은 도 18의 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 구조물 및 터치 스크린 배선들을 설명하기 위한 평면도들이다.
- 도 21은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이다.
- 도 22, 도 23 및 도 24는 도 21의 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 배선들, 연결 구조물 및 터치 스크린 배선들을 설명하기 위한 평면도들이다.
- 도 25는 도 21의 유기 발광 표시 장치를 III-III'라인을 따라 절단한 단면도이다.
- 도 26은 도 21의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV'라인을 따라 절단한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0063] 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.
- [0064] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 2는 도 1의 유기 발광 표시 장치가 벤딩된 형상을 설명하기 위한 단면도이며, 도 3은 도 1의 유기 발광 표시 장치와 전기적으로 연결된 외부 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0065] 도 1, 2 및 3을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 화소 영역(30) 및 화소 영역(30)을 둘러싸는 주변 영역(40)을 포함하는 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)을 포함할 수 있다. 표시 영역(10)에는 복수의 화소들(PX)이 배치될 수 있고, 표시 영역(10)으로부터 이격되어 패드 영역(60)이 위치할 수 있다. 패드 영역(60)에는 외부 장치(101)와 전기적으로 연결되는 패드 전극들(470)이 배치될 수 있다. 또한, 벤딩 영역(50)은 표시 영역(10)과 패드 영역(60) 사이에 위치할 수 있다. 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)은 순서대로 연속적으로 배열될 수 있다.
- [0066] 예시적인 실시예들에 있어서, 광을 방출하는 화소들(PX)(예를 들어, 화소 구조물들)은 화소 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, 터치 스크린 배선 등을 포함할 수 있다. 또한, 주변 영역(40)에는 스캔 드라이버, 데이터 드라이버 등이 배치될 수도 있다. 더욱이, 주변 영역(40)의 일부는 화소 영역(30)과 벤딩 영역(50) 사이에 개재될 수 있다.
- [0067] 다만, 도1에서 화소 영역(30)을 둘러싸는 주변 영역(40)의 폭이 동일한 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0068] 도 2에 도시된 바와 같이, 벤딩 영역(50)이 제2 방향(D2)을 축으로 벤딩됨으로써, 패드 영역(60)이 유기 발광 표시 장치(100)의 저면 상에 위치할 수 있다. 다시 말하면, 패드 영역(60)이 유기 발광 표시 장치(100)의 저면 상에 위치하는 경우, 벤딩 영역(50)은 구부러진 형상을 가질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 영역(10) 상에 배치되는 터치 스크린 구조물을 더 포함할 수 있고, 상기 터치 스크린 구조물과 전기적으로 연결되며 기판(110) 상의 벤딩 영역(50)에 중첩하여 배치되는 터치 스크린 배선들을 더 포함할 수 있다. 상기 터치 스크린 배선들은 상기 터치 스크린 구조물에 포함된 센싱 전극들과 상기 패드 전극들(470)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 또한, 벤딩 영역(50)에 배치된 상기 터치 스크린 배선들을 통해 표시 영역(10)에 배치된 상기 센싱 전극들과 패드 전극들(470)에 전기적으로 연결된 외부 장치(101)를 전기적으로 연결시킬 수 있다. 더욱이, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 영역(10)에 배치되는 화소 구조물들을 더 포함할 수 있고, 상기 화소 구조물들과 전기적으로 연결되며 벤딩 영역(50)에 배치되는 연결 배선들을 더 포함할 수 있다. 상기 연결 배선들은 상기 데이터 신호 배선, 상기 스캔 신호 배선, 상기 발광 신호 배선, 상기 전원 전압 배선 등과 패드 전극들(470)을 전기적으로 연결시킬 수 있다. 벤딩 영역(50)에 배치된 상기 연결 배선들 및 주변 영역(40)에 배치된 상기 복수의 배선들을 통해 화소 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, 터치 센싱 신호 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 유기 발광 표시 장치(100)에 실장될 수도 있다.
- [0069] 도 4, 도 5 및 도 6은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 터치 스크린 구조물 및 터치 스크린 배선들을 설명하기 위한 평면도들이다. 예를 들면, 도 4는 터치 스크린 구조물에 포함된 센싱 전극들 및 서브 센싱 전극들을 나타내는 평면도이고, 도 5는 상기 센싱 전극들 및 상기 서브 센싱 전극들과 연결되는 터치 스크린 배선들을 나타내는 평면도이며, 도 6은 유기 발광 표시 장치에 포함된 상기 터치 스크린 구조물 및 상기 터치 스크린 배선들을 동시에 나타내는 평면도이다.
- [0070] 도 4에 도시된 바와 같이, 터치 스크린 구조물(500)은 상기 화소 구조물 상의 표시 영역(10)에 배치될 수 있다. 터치 스크린 구조물(500)은 제1 내지 제8 센싱 전극들(510, 530, 550, 570, 515, 535, 555, 575) 및 제1 내지 제24 서브 센싱 전극들(511, 512, 513, 531, 532, 533, 551, 552, 553, 571, 572, 573, 516, 517, 518, 536, 537, 538, 556, 557, 558, 576, 577, 578)을 포함할 수 있다.
- [0071] 다만, 도 4에서 터치 스크린 구조물(500)이 8개의 센싱 전극들 및 24개의 서브 센싱 전극들을 포함하는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 터치 스크린 구조물(500)은 적어도 두 개의 센싱 전극들을 포함하는 구성 및 적어도 하나의 센싱 전극과 적어도 하나의 서브 센싱 전극을 포함하는 구성을 가질 수도 있다.
- [0072] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 내지 제8 센싱 전극들 및 상기 제1 내지 제24 서브 센싱 전극들은 동일한 층에 배치될 수 있다. 제1 센싱 전극(510) 및 제1, 제2 및 제3 서브 센싱 전극들(511, 512, 513)이 제1 센싱 전극 그룹(501)으로 정의될 수 있고, 제2 센싱 전극(523) 및 제4, 제5 및 제6 서브 센싱 전극들(531, 532, 533)이 제2 센싱 전극 그룹(502)으로 정의될 수 있으며, 제3 센싱 전극(550) 및 제7, 제8 및 제9 서브 센싱 전극들(551, 552, 553)이 제3 센싱 전극 그룹(503)으로 정의될 수 있고, 제4 센싱 전극(570) 및 제10, 제11 및 제12 서브 센싱 전극들(571, 572, 573)이 제4 센싱 전극 그룹(504)으로 정의될 수 있다. 이러한 방법으로 제5, 제6, 제7 및 제8 센싱 전극 그룹들(505, 506, 507, 508)이 정의될 수 있다. 제1 내지 제4 센싱 전극 그룹들(501, 502, 503, 504)은 유기 발광 표시 장치(100)의 상면과 평행한 제1 방향(D1)(예를 들어, 열 방향)으로 순서대로 배열될 수 있고, 제5 내지 제8 센싱 전극 그룹들(505, 506, 507, 508)은 제1 내지 제4 센싱 전극 그룹들(501, 502, 503, 504)로부터 제1 방향(D1)과 직교하는 제2 방향(D2)(예를 들어, 행 방향)으로 이격될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 순서대로 배열될 수 있다.
- [0073] 다시 말하면, 제1 내지 제8 센싱 전극들 중 제K(단, K는 1과 8 사이의 정수) 센싱 전극은 제D, 제E 및 제F(단, D, E 및 F는 1과 24 사이의 서로 다른 정수) 서브 센싱 전극들과 함께 제R(단, R은 1 이상의 정수) 센싱 그룹으로 정의될 수 있다.
- [0074] 터치 스크린 구조물(500)은 상호 정전 용량(mutual-capacitance) 방식으로 작동할 수 있다. 예를 들면, 외부 장치(도 3 참조)가 터치 센싱 신호들을 상기 센싱 전극들 및 서브 센싱 전극들에 제공할 수 있다. 제1 센싱 전극 그룹(501)에 대응되는 부분에 유기 발광 표시 장치(100)의 사용자의 접촉이 일어나는 경우, 제1 센싱 전극(51

0)과 제1, 제2 및 제3 서브 센싱 전극들(511, 512, 513) 사이 정전 용량이 변화될 수 있고, 상기 외부 장치가 이러한 변화를 감지하여 유기 발광 표시 장치(100)는 상기 사용자의 접촉을 감지할 수 있다.

[0075] 다만, 도 4에서 하나의 센싱 전극이 3개의 서브 센싱 전극과 대응되고, 8개의 센싱 전극 그룹으로 구성되는 것으로 설명하였으나, 본 발명의 구성이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 센싱 전극들은 제1 내지 제N(단, N은 1 이상의 정수) 센싱 전극들을 포함할 수 있고, 서브 센싱 전극들은 상기 제1 내지 제N 센싱 전극들과 동일한 층에 배치되고, 상기 제1 내지 제N 센싱 전극들과 인접하여 위치하는 제1 내지 제M(단, M은 1 이상의 정수) 서브 센싱 전극들을 포함할 수 있다. 여기서, 제1 내지 제N 센싱 전극들 중 제K(단, K는 1과 N 사이의 정수) 센싱 전극은 3개의 제D, 제E 및 제F(단, D, E 및 F는 1과 M 사이의 서로 다른 정수) 서브 센싱 전극들과 함께 제1 내지 제R(단, R은 1 이상의 정수) 센싱 그룹들로 정의될 수 있다. 또 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 하나의 센싱 전극은 하나의 서브 센싱 전극 또는 두 개의 서브 센싱 전극들과 센싱 전극 그룹을 구성할 수도 있다.

[0076] 도 5 및 6에 도시된 바와 같이, 터치 스크린 배선들(610, 611, 612, 613, 630, 631, 632, 633, 650, 651, 652, 653, 670, 671, 672, 673, 615, 616, 617, 635, 636, 637, 638, 655, 656, 657, 658, 675, 676, 677, 678)이 상기 센싱 전극들 및 상기 서브 센싱 전극들과 동일한 층에 배치될 수 있다. 예를 들면, 제1 터치 스크린 배선(610)이 제1 센싱 전극(510)과 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장(예를 들어, 패드 영역(60)으로 연장)될 수 있다. 제2 터치 스크린 배선(630)이 제2 센싱 전극(530)과 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 제3 터치 스크린 배선(650)이 제3 센싱 전극(550)과 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장(예를 들어, 패드 영역(60)으로 연장)될 수 있다. 제4 터치 스크린 배선(670)이 제4 센싱 전극(570)과 전기적으로 연결될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장(예를 들어, 패드 영역(60)으로 연장)될 수 있다. 이러한 방법으로, 제5 내지 제8 터치 스크린 배선들(615, 635, 655, 675)이 배치될 수 있다.

[0077] 또한, 제9 터치 스크린 배선(611, 633, 651, 673)이 제1 서브 센싱 전극(511)과 제6 서브 센싱 전극(533)을 전기적으로 연결시키고, 제6 서브 센싱 전극(533)과 제7 서브 센싱 전극(551)을 전기적으로 연결시키며, 제7 서브 센싱 전극(551)과 제12 서브 센싱 전극(573)을 전기적으로 연결시키고, 제1 방향(D1)으로 연장(예를 들어, 패드 영역(60)으로 연장)될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제9 터치 스크린 배선(611, 633, 651, 673)을 통해 제1 서브 센싱 전극(511), 제6 서브 센싱 전극(533), 제7 서브 센싱 전극(551), 제12 서브 센싱 전극(573)은 외부 장치(101)로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다. 제10 터치 스크린 배선(612, 632, 652, 672)이 제2 서브 센싱 전극(512)과 제5 서브 센싱 전극(532)을 전기적으로 연결시키고, 제5 서브 센싱 전극(532)과 제8 서브 센싱 전극(552)을 전기적으로 연결시키며, 제8 서브 센싱 전극(552)과 제11 서브 센싱 전극(572)을 전기적으로 연결시키고, 제1 방향(D1)으로 연장(예를 들어, 패드 영역(60)으로 연장)될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제10 터치 스크린 배선(612, 632, 652, 672)을 통해 제2 서브 센싱 전극(512), 제5 서브 센싱 전극(532), 제8 서브 센싱 전극(552) 및 제11 서브 센싱 전극(572)은 외부 장치(101)로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다. 제11 터치 스크린 배선(613, 631, 653, 671)이 제3 서브 센싱 전극(513)과 제4 서브 센싱 전극(531)을 전기적으로 연결시키고, 제4 서브 센싱 전극(531)과 제9 서브 센싱 전극(553)을 전기적으로 연결시키며, 제9 서브 센싱 전극(553)과 제10 서브 센싱 전극(571)을 전기적으로 연결시키고, 제1 방향(D1)으로 연장(예를 들어, 패드 영역(60)으로 연장)될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제11 터치 스크린 배선(613, 631, 653, 671)을 통해 제3 서브 센싱 전극(513), 제4 서브 센싱 전극(531), 제9 서브 센싱 전극(571) 및 제10 서브 센싱 전극(571)은 외부 장치(101)로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다. 이러한 방법으로, 제12 터치 스크린 배선(616, 638, 656, 678), 제13 터치 스크린 배선(617, 637, 657, 677) 및 제14 터치 스크린 배선(618, 636, 658, 676)이 배치될 수 있다.

[0078] 다시 말하면, 상기 터치 스크린 배선들은 상기 제1 내지 제8 센싱 전극들 및 상기 제1 내지 제24 서브 센싱 전극들 각각과 전기적으로 연결되는 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들을 포함할 수 있다. 제1 내지 제8 센싱 그룹들은 2행 4열로 배열될 수 있다. 여기서, 제1 센싱 전극 그룹(501), 제2 센싱 전극 그룹(502), 제3 센싱 전극 그룹(503) 및 상기 제4 센싱 전극 그룹(504)은 같은 열에 위치할 수 있고, 제5 센싱 전극 그룹(505), 제6 센싱 전극 그룹(506), 제7 센싱 전극 그룹(507) 및 제8 센싱 전극 그룹(508)은 같은 열에 위치할 수 있다. 또한, 제1 센싱 전극 그룹(501)과 제5 센싱 전극 그룹(505)은 같은 행에 위치할 수 있고, 제2 센싱 전극 그룹(502)과 제6 센싱 전극 그룹(506)은 같은 행에 위치할 수 있으며, 제3 센싱 전극 그룹(503)과 제7 센싱 전극 그룹(507)은 같은 행에 위치할 수 있고, 제4 센싱 전극 그룹(504)과 제8 센싱 전극 그룹(508)은 같은 행에 위치할 수 있다.

[0079] 여기서, 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들 중 제9 터치 스크린 배선(611, 633, 651, 673)이 제1 센싱 전극 그룹(501)의 제1 서브 센싱 전극(511), 제2 센싱 전극 그룹(502)의 제6 서브 센싱 전극(533), 제3 센싱 전극 그룹

(503)의 제7 서브 센싱 전극(551) 및 제4 센싱 전극 그룹(504)의 제12 서브 센싱 전극(573)을 전기적으로 연결시키며 표시 영역(10)에서 패드 영역(60)으로 연장될 수 있다.

[0080] 또한, 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들 중 제10 터치 스크린 배선(612, 632, 652, 672)이 제1 센싱 전극 그룹(501)의 제2 서브 센싱 전극(512), 제2 센싱 전극 그룹(502)의 제5 서브 센싱 전극(532), 제3 센싱 전극 그룹(503)의 제8 서브 센싱 전극(552) 및 제4 센싱 전극 그룹(504)의 제11 서브 센싱 전극(572)을 전기적으로 연결시키며 표시 영역(10)에서 패드 영역(60)으로 연장될 수 있다.

[0081] 더욱이, 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들 중 제11 터치 스크린 배선(613, 631, 653, 671)이 제1 센싱 전극 그룹(501)의 제3 서브 센싱 전극(513), 제2 센싱 전극 그룹(502)의 제4 서브 센싱 전극(531), 제3 센싱 전극 그룹(503)의 제9 서브 센싱 전극(553) 및 제4 센싱 전극 그룹(504)의 제10 서브 센싱 전극(571)을 전기적으로 연결시키며 표시 영역(10)에서 패드 영역(60)으로 연장될 수 있다. 이에 따라, 동일한 터치 센싱 신호가 제공되는 서브 센싱 전극들을 하나의 터치 스크린 배선으로 연결시킴에 따라 상기 터치 스크린 배선의 총 개수를 최소화할 수 있다. 또한, 상기 제1 내지 제8 센싱 전극들, 상기 제1 내지 제24 서브 센싱 전극들 및 상기 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들이 동일한 층에 위치할 수 있고, 동일한 물질을 사용하여 동시에 배치됨에 따라 제조 공정 비용이 상대적으로 감소될 수 있다.

[0082] 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 터치 스크린 배선들은 제1 내지 제N(단, N은 1 이상의 정수) 센싱 전극들 및 제1 내지 제M(단, M은 1 이상의 정수) 서브 센싱 전극들 각각과 전기적으로 연결되는 제1 내지 제P(단, P는 1 이상의 정수) 터치 스크린 배선들을 포함할 수 있다. 제1 내지 제N 센싱 전극들 중 제K(단, K는 1과 N 사이의 정수) 센싱 전극은 제D, 제E 및 제F(단, D, E 및 F는 1과 M 사이의 서로 다른 정수) 서브 센싱 전극들과 함께 제1 내지 제R(단, R은 1 이상의 정수) 센싱 전극 그룹들로 정의될 수 있고, 상기 제1 내지 제R 센싱 그룹들은 X행 Y열(단, X 및 Y는 1 이상의 정수)로 배열될 수 있다. 상기 제1 내지 제R 센싱 전극 그룹들은 상기 제1 내지 제R 센싱 그룹들 중 같은 열에 위치하는 제W(단 W는 1 이상 R 이하의 정수) 센싱 전극 그룹, 제W+1 센싱 전극 그룹, 제W+2 및 제W+3 센싱 전극 그룹들을 포함할 수 있다. 상기 제W 센싱 전극 그룹은 제K 센싱 전극, 제D 서브 센싱 전극, 제E 서브 센싱 전극 및 제F 서브 센싱 전극을 포함하고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹은 제K+1 센싱 전극, 제D+1 서브 센싱 전극, 제E+1 서브 센싱 전극 및 제F+1 서브 센싱 전극을 포함하며, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹은 제K+2 센싱 전극, 제D+2 서브 센싱 전극, 제E+2 서브 센싱 전극 및 제F+2 서브 센싱 전극을 포함하고, 상기 제W+3 센싱 전극 그룹은 제K+3 센싱 전극, 제D+3 서브 센싱 전극, 제E+3 서브 센싱 전극 및 제F+3 서브 센싱 전극을 포함할 수 있다.

[0083] 여기서, 상기 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제A(단, A는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제D 서브 센싱 전극과 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제F+1 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제F+1 서브 센싱 전극과 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제D+2 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제D+2 서브 센싱 전극과 제W+3 센싱 전극 그룹의 제F+3 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며 표시 영역(10)에서 패드 영역(60)으로 연장될 수 있다. 또한, 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제B(단, B는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제E 서브 센싱 전극과 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제E+1 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제E+1 서브 센싱 전극과 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제E+2 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제E+2 서브 센싱 전극과 상기 제W+3 센싱 전극 그룹의 제E+2 서브 센싱 전극과 전기적으로 연결시키며 표시 영역(10)에서 패드 영역(60)으로 연장될 수 있다. 더욱이, 제1 내지 제P 터치 스크린 배선들 중 제C(단, C는 1과 P 사이의 정수) 터치 스크린 배선이 상기 제W 센싱 전극 그룹의 제F 서브 센싱 전극과 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제D+1 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+1 센싱 전극 그룹의 제D+1 서브 센싱 전극과 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제F+2 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키고, 상기 제W+2 센싱 전극 그룹의 제F+2 서브 센싱 전극과 상기 제W+3 센싱 전극 그룹의 제D+3 서브 센싱 전극을 전기적으로 연결시키며 표시 영역(10)에서 패드 영역(60)으로 연장될 수 있다.

[0084] 또 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)는 상기 제1 내지 제8 센싱 전극들, 상기 제1 내지 제24 서브 센싱 전극들 및 상기 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들이 배치되지 않는 표시 영역(10) 내의 빈 공간에 더미 패턴들을 더 포함할 수 있다. 상기 더미 패턴들은 광학 효율(예를 들어, 굴절률 또는 반사율)을 보상할 수 있다.

[0085] 도 7A, 7B 및 도 8은 도 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 구조물 및 터치 스크린 배선들을 설명하기 위한 평면도들이다. 예를 들면, 도 7A는 연결 구조물을 나타내는 평면도이고, 7B는 터치 스크린 배선들을 나타내

는 평면도이며, 도 8은 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 구조물 및 터치 스크린 배선들을 동시에 나타내는 평면도이다.

[0086] 도 7A, 7B 및 도 8을 참조하면, 연결 구조물(700)은 제1 연결 전극(710), 제2 연결 전극(720), 제3 연결 전극(730), 제4 연결 전극(740), 제5 연결 전극(750), 제6 연결 전극(760) 및 제7 연결 전극(770)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 내지 제7 연결 전극들(710, 720, 730, 740, 750, 760, 770)은 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들(630, 635, 670, 675, 650, 655, 610, 615, 671, 676, 672, 677, 673, 678) 아래에 배치될 수 있고, 제1 내지 제7 연결 전극들(710, 720, 730, 740, 750, 760, 770)은 제1 내지 제14 콘택홀들(711, 712, 721, 722, 731, 732, 741, 742, 751, 752, 761, 762, 771, 772)을 통해 상기 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들과 연결될 수 있다. 상기 연결 전극들 각각은 패드 영역(60)에서 제2 방향(D2)으로 연장되며 제1 방향(D1)으로 서로 이격되어 배치될 수 있다. 상기 제1 내지 제7 연결 전극들 중 하나의 연결 전극은 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 두 개의 터치 스크린 배선들을 두 개의 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결시킬 수 있다. 또한, 상기 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들 중 하나의 터치 스크린 배선이 상기 연결 전극과 교차하며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있고, 도 1의 패드 전극과 접촉될 수 있다.

[0087] 예를 들면, 도 8에 도시된 터치 스크린 배선들(630, 635, 670, 675, 650, 655, 610, 615, 671, 676, 672, 677, 673, 678)은 도 6에 도시된 제2 터치 스크린 배선(630), 제6 터치 스크린 배선(635), 제4 터치 스크린 배선(670), 제8 터치 스크린 배선(675), 제3 터치 스크린 배선(650), 제7 터치 스크린 배선(655), 제1 터치 스크린 배선(610), 제5 터치 스크린 배선(615), 제11 터치 스크린 배선(671), 제14 터치 스크린 배선(676), 제10 터치 스크린 배선(672), 제13 터치 스크린 배선(677), 제9 터치 스크린 배선(673) 및 제12 터치 스크린 배선(678)에 대응될 수 있다. 상기 제1 내지 제14 터치 스크린 배선들은 화소 영역(30), 주변 영역(40) 및 벤딩 영역(50)에서 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있고, 제2 방향(D2)을 서로 이격되어 배치될 수 있다. 제6 터치 스크린 배선(635), 제8 터치 스크린 배선(675), 제7 터치 스크린 배선(655), 제5 터치 스크린 배선(615), 제14 터치 스크린 배선(676), 제13 터치 스크린 배선(677) 및 제12 터치 스크린 배선(678) 각각은 패드 영역(60)의 일부에 배치될 수 있고, 제2 터치 스크린 배선(630), 제4 터치 스크린 배선(670), 제3 터치 스크린 배선(650), 제1 터치 스크린 배선(610), 제11 터치 스크린 배선(671), 제10 터치 스크린 배선(672) 및 제9 터치 스크린 배선(673)은 상기 연결 전극과 교차하며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있고, 상기 패드 전극과 직접적으로 접촉할 수 있다.

[0088] 다시 말하면, 복수의 터치 스크린 배선들은 제1 내지 제N(단, N은 1 이상의 정수) 터치 스크린 배선들은 포함하고, 상기 제1 내지 제N 터치 스크린 배선들은 상기 제1 방향으로 연장되며, 상기 벤딩 영역에서 상기 제1 방향과 직교하는 제2 방향으로 서로 이격되어 배치될 수 있다. 상기 제1 내지 제N 터치 스크린 배선들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 두 개의 제K 및 제J(단, K 및 J는 1 이상 N 이하의 서로 다른 정수) 터치 스크린 배선들이 상기 제1 내지 제M 연결 전극들 중 제L(단, L은 1 이상 M 이하의 정수) 연결 전극과 콘택홀들을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 제K 터치 스크린 배선이 상기 제L 연결 전극과 교차하며 제1 방향(D1)으로 연장되어 상기 패드 전극에 접촉하고, 상기 제J 터치 스크린 배선은 상기 패드 전극과 접촉하지 않을 수 있다.

[0089] 예시적인 실시예들에 있어서, 패드 영역(60)에서 제1 연결 전극(710)이 제1 콘택홀(711) 및 제2 콘택홀(712)을 통해 제2 터치 스크린 배선(630) 및 제6 터치 스크린 배선(635)과 연결될 수 있고, 제2 터치 스크린 배선(630)이 제1 연결 전극(710)을 교차하며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 즉, 패드 영역(60)에서 제2 터치 스크린 배선(630)의 길이는 제6 터치 스크린 배선(635)의 길이보다 상대적으로 길 수 있다. 더욱이, 제2 터치 스크린 배선(630) 및 제6 터치 스크린 배선(635)이 제1 연결 전극(710)을 통해 전기적으로 연결됨으로써, 제2 터치 스크린 배선(630) 및 제6 터치 스크린 배선(635)에는 도 3의 외부 장치로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다.

[0090] 패드 영역(60)에서 제2 연결 전극(720)이 제3 콘택홀(721) 및 제4 콘택홀(722)을 통해 제4 터치 스크린 배선(670) 및 제8 터치 스크린 배선(675)과 연결될 수 있고, 제4 터치 스크린 배선(670)이 제2 연결 전극(720)과 교차하며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 또한, 패드 영역(60)에서 제4 터치 스크린 배선(670)의 길이는 제8 터치 스크린 배선(675)의 길이보다 상대적으로 길 수 있다. 더욱이, 제4 터치 스크린 배선(670) 및 제8 터치 스크린 배선(675)이 제2 연결 전극(720)을 통해 전기적으로 연결됨으로써, 제4 터치 스크린 배선(670) 및 제8 터치 스크린 배선(675)에는 상기 외부 장치로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다.

[0091] 패드 영역(60)에서 제3 연결 전극(730)이 제5 콘택홀(731) 및 제6 콘택홀(732)을 통해 제3 터치 스크린 배선(650) 및 제7 터치 스크린 배선(655)과 연결될 수 있고, 제3 터치 스크린 배선(650)이 제3 연결 전극(730)과 교

차하며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 또한, 패드 영역(60)에서 제3 터치 스크린 배선(650)의 길이는 제7 터치 스크린 배선(655)의 길이보다 상대적으로 길 수 있다. 더욱이, 제3 터치 스크린 배선(650) 및 제7 터치 스크린 배선(655)이 제3 연결 전극(730)을 통해 전기적으로 연결됨으로써, 제3 터치 스크린 배선(650) 및 제7 터치 스크린 배선(655)에는 상기 외부 장치로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다.

[0092] 패드 영역(60)에서 제4 연결 전극(740)이 제7 콘택홀(741) 및 제8 콘택홀(742)을 통해 제1 터치 스크린 배선(610) 및 제5 터치 스크린 배선(615)과 연결될 수 있고, 제1 터치 스크린 배선(610)이 제4 연결 전극(740)과 교차하며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 또한, 패드 영역(60)에서 제1 터치 스크린 배선(610)의 길이는 제5 터치 스크린 배선(615)의 길이보다 상대적으로 길 수 있다. 더욱이, 패드 영역(60)에서 제3 터치 스크린 배선(650)의 길이는 제7 터치 스크린 배선(655)의 길이보다 상대적으로 길 수 있다. 또한, 제1 터치 스크린 배선(610) 및 제5 터치 스크린 배선(615)이 제4 연결 전극(740)을 통해 전기적으로 연결됨으로써, 제1 터치 스크린 배선(610) 및 제5 터치 스크린 배선(615)에는 상기 외부 장치로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다.

[0093] 패드 영역(60)에서 제5 연결 전극(750)이 제9 콘택홀(751) 및 제10 콘택홀(752)을 통해 제11 터치 스크린 배선(671) 및 제14 터치 스크린 배선(676)과 연결될 수 있고, 제11 터치 스크린 배선(671)이 제5 연결 전극(750)과 교차하며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 또한, 패드 영역(60)에서 제11 터치 스크린 배선(671)의 길이는 제14 터치 스크린 배선(676)의 길이보다 상대적으로 길 수 있다. 더욱이, 제11 터치 스크린 배선(671) 및 제14 터치 스크린 배선(676)이 제5 연결 전극(750)을 통해 전기적으로 연결됨으로써, 제11 터치 스크린 배선(671) 및 제14 터치 스크린 배선(676)에는 상기 외부 장치로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다.

[0094] 패드 영역(60)에서 제6 연결 전극(760)이 제11 콘택홀(761) 및 제12 콘택홀(762)을 통해 제10 터치 스크린 배선(672) 및 제13 터치 스크린 배선(677)과 연결될 수 있고, 제10 터치 스크린 배선(672)이 제6 연결 전극(760)과 교차하며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 또한, 패드 영역(60)에서 제10 터치 스크린 배선(672)의 길이가 제13 터치 스크린 배선(677)의 길이보다 상대적으로 길 수 있다. 더욱이, 제10 터치 스크린 배선(672) 및 제13 터치 스크린 배선(677)이 제6 연결 전극(760)을 통해 전기적으로 연결됨으로써, 제10 터치 스크린 배선(672) 및 제13 터치 스크린 배선(677)에는 상기 외부 장치로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다.

[0095] 패드 영역(60)에서 제7 연결 전극(770)이 제13 콘택홀(771) 및 제14 콘택홀(772)을 통해 제9 터치 스크린 배선(673) 및 제12 터치 스크린 배선(678)과 연결될 수 있고, 제9 터치 스크린 배선(673)이 제7 연결 전극(770)과 교차하며 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있다. 또한, 패드 영역(60)에서 제9 터치 스크린 배선(673)의 길이가 제12 터치 스크린 배선(678)의 길이보다 상대적으로 길 수 있다. 더욱이, 제9 터치 스크린 배선(673) 및 제12 터치 스크린 배선(678)이 제7 연결 전극(770)을 통해 전기적으로 연결됨으로써, 제9 터치 스크린 배선(673) 및 제12 터치 스크린 배선(678)에는 상기 외부 장치로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다.

[0096] 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)가 벤딩되는 경우, 벤딩 영역(50)은 구부러진 형상을 가질 수 있고, 패드 영역(60)에 배치된 연결 구조물(700)은 유기 발광 표시 장치(100)의 저면 상에 위치할 수 있다. 다시 말하면, 유기 발광 표시 장치(100)가 벤딩되는 경우, 패드 영역(60)에 배치된 연결 구조물(700)이 표시 영역(10)과 중첩될 수 있다. 예를 들면, 유기 발광 표시 장치(100)의 상면으로 영상이 표시될 수 있고, 유기 발광 표시 장치(100)의 저면은 유기 발광 표시 장치(100)의 상면과 대향할 수 있으며, 유기 발광 표시 장치(100)의 저면이 기판(110)의 저면에 해당될 수 있다.

[0097] 예를 들어, 연결 구조물(700)이 주변 영역(40)에 배치되는 경우, 주변 영역(40)의 크기가 상대적으로 증가될 수 있다. 이러한 경우, 유기 발광 표시 장치(100)의 데드 스페이스가 증가될 수 있다.

[0098] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 연결 구조물(700)이 패드 영역(60)에 배치됨에 따라 주변 영역(40)의 크기가 상대적으로 줄어 들 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)의 데드 스페이스가 감소될 수 있고, 유기 발광 표시 장치(100)는 터치 스크린 구조물(500)을 포함하는 터치 디스플레이 장치로 기능할 수 있다.

[0099] 도 9는 1의 유기 발광 표시 장치를 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이고, 도 10은 1의 유기 발광 표시 장치를 II-II'라인을 따라 절단한 단면도이다.

[0100] 도 9 및 10을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110), 반도체 소자(250), 평탄화층(270), 패드 전극(470), 화소 구조물(200), 화소 정의막(310), 박막 봉지 구조물(450), 터치 스크린 구조물(500), 제1 터치 스크린 배선(630), 제2 터치 스크린 배선(635), 연결 구조물(700), 등을 포함할 수 있다. 여기서, 기판(110)은 화소 영역(30), 주변 영역(40)(예를 들어, 화소 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). 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, 연결 구조물(700)은 연결 전극(710) 등을 포함할 수 있다. 또한, 화소 구조물(200)은 하부 전극(290), 발광층(330) 및 상부 전극(340)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. 더욱이, 터치 스크린 구조물(500)은 제1 센싱 전극(510), 제2 센싱 전극(515) 및 보호 절연층(790) 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 9에 도시된 제1 센싱 전극(530)은 도 6에 도시된 제2 센싱 전극(530)에 해당될 수 있고, 도 10에 도시된 제2 센싱 전극(535)은 도 6에 도시된 제6 센싱 전극(535)에 해당될 수 있다. 또한, 도 9에 도시된 제1 터치 스크린 배선(630)은 도 6에 도시된 제2 터치 스크린 배선(630)에 해당될 수 있고, 도 10에 도시된 제2 터치 스크린 배선(635)은 도 6에 도시된 제6 터치 스크린 배선(635)에 해당될 수 있다. 더욱이, 도 9 및 10에 도시된 연결 전극(710)은 도 8에 도시된 제1 연결 전극(710)에 해당될 수 있고, 도 9 및 10에 도시된 제1 및 제2 콘택홀들(711, 712)은 도 7B에 도시된 제1 및 제2 콘택홀들(711, 712)에 해당될 수 있다.

[0101] 전술한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치(100)가 플렉서블한 기판(110), 박막 봉지 구조물(450)을 포함하며 제2 방향(D2)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.

[0102] 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 무기 물질을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 유기층 및 상기 제2 유기층은 유기 물질을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 및 제2 베리어층들 각각은 실리콘 산화물을 포함할 수 있고, 상기 제1 및 제2 베리어층들 각각은 상기 제1 및 제2 유기층들을 통해 침투하는 수분을 차단할 수 있다. 더욱이, 상기 제1 및 제2 유기층들 각각은 폴리이미드계 수지를 포함할 수 있다.

[0103] 기판(110)이 얇고 연성을 갖기 때문에, 기판(110)은 반도체 소자(250) 및 화소 구조물(200)의 형성을 지원하기 위해 단단한 유리 상에 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 베리어층 상에 버퍼층(미도시)을 배치한 후, 상기 버퍼층 상에 반도체 소자(250) 및 화소 구조물(200)을 형성할 수 있다. 이러한 반도체 소자(250) 및 화소 구조물(200)의 형성 후, 상기 유리 기판은 제거될 수 있다. 다시 말하면, 기판(110)의 플렉서블한 물성 때문에, 기판(110) 상에 반도체 소자(250) 및 화소 구조물(200)을 직접 형성하기 어려울 수 있다. 이러한 점을 고려하여, 경질의 유리 기판을 이용하여 반도체 소자(250) 및 화소 구조물(200)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. 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.

[0104] 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.

[0105] 기판(110) 상에는 버퍼층이 배치될 수 있다. 상기 버퍼층은 기판(110) 상의 화소 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 배치될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치하는 개구를 가질 수 있다. 선택적으로, 상기 버퍼층은 벤딩 영역(50)에 위치한 기판(110)의 상면을 노출시키지 않을 수도 있다. 상기 버퍼층은 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, 상기 버퍼층은 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 버퍼층들이 제공될 수 있거나 상기 버퍼층이 배치되지 않을 수 있다. 상기 버퍼층은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0106] 액티브층(130)이 기판(110) 상의 화소 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.

[0107] 액티브층(130) 상에는 게이트 절연층(150)이 배치될 수 있다. 게이트 절연층(150)은 기판(110) 상의 화소 영역(30)에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 화소 영역(30)으로부터 패드 영역(60)으로의 방향인 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 예를 들면, 게이트 절연층(150)은 기판(110) 상에서 액티브층(130)을 충분히 덮을 수 있

으며, 액티브층(130)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(150)은 기판(110) 상에서 액티브층(130)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(130)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 절연층(150)은 기판(110) 상의 화소 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 배치될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치하는 개구를 가질 수 있다. 선택적으로, 게이트 절연층(150)은 벤딩 영역(50)에 위치한 기판(110)의 상면을 노출시키지 않을 수도 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_xNy), 실리콘 산탄화물(SiO_xCy), 실리콘 탄질화물(SiCxNy), 실리콘 산탄화물(SiO_xCy), 알루미늄 산화물(AlO_x), 알루미늄 질화물(AlN_x), 탄탈륨 산화물(TaO_x), 하프늄 산화물(HfO_x), 지르코늄 산화물(ZrO_x), 티타늄 산화물(TiO_x) 등을 포함할 수 있다.

[0108] 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. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(170)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0109] 게이트 전극(170) 상에는 층간 절연층(190)이 배치될 수 있다. 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 화소 영역(30)에서 게이트 전극(170)을 덮을 수 있으며, 제1 방향(D1)을 따라 연장될 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. 예시적인 실시예들에 있어서, 층간 절연층(190)은 게이트 절연층(150) 상의 화소 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 배치될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치하는 개구를 가질 수 있다. 선택적으로, 층간 절연층(190)은 벤딩 영역(50)에 위치한 기판(110)의 상면을 노출시키지 않을 수도 있다. 층간 절연층(190)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 포함할 수 있다.

[0110] 층간 절연층(190) 상의 화소 영역(30)에 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 배치될 수 있다. 소스 전극(210)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 일 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 소스 영역에 접속될 수 있고, 드레인 전극(230)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 다른 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)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.

[0111] 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 있고, 2중 게이트 구조를 가질 수도 있다.

[0112] 연결 전극(710)이 층간 절연층(190) 상의 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 7A에 도시된 바와 같이, 연결 전극(710)은 연결 구조물(700)에 포함된 복수의 연결 전극들 중 하나일 수 있다. 또한, 연결 전극(710)은 패드 영역(60)에서 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다. 더욱이, 연결 전극(710)은 복수의 터치 스크린 배선들 중 동일한 터치 센싱 신호가 인가되는 터치 스크린 배선들을 연결시킬 수 있다. 연결 전극(710)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 포함할 수 있다. 예를 들면, 연결 전극(710)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), 몰리브덴(Mo), 스칸듐(Sc), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물(AlN_x), 은을 함유하는 합금, 텅스텐(W), 텅스텐 질화물(WN_x), 구리를 함유하는 합금, 몰리브덴을 함유하는 합금, 티타늄 질화물(TiN_x), 탄탈륨 질화물(TaN_x), 스트론튬 루테튬 산화물(SrRu_xO_y), 아연 산화물(ZnO_x), 인듐 주석 산화물(ITO), 주석 산화물(SnO_x), 인듐 산화물(InO_x), 갈륨 산화물(GaO_x), 인듐 아연 산화물(IZO) 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 연결 전극(710)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0113] 층간 절연층(190) 상의 패드 영역(60)에서 연결 전극(710)과 이격되어 패드 전극(470)이 배치될 수 있다. 패드 전극(470)은 도 3의 외부 장치(101)와 전기적으로 연결될 수 있고, 외부 장치(101)로부터 제공되는 복수의 신호

들(예를 들어, 스캔 신호들, 데이터 신호들, 발광 신호들, 터치 센싱 신호들 등)을 유기 발광 표시 장치(100)에 전달할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 9에 도시된 패드 전극(470)은 외부 장치(101)로부터 터치 센싱 신호를 제공받을 수 있다. 패드 전극(470)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, 패드 전극(470)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0114] 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극(210), 드레인 전극(230), 연결 전극(710) 및 패드 전극(470)은 동일한 층에 위치할 수 있고, 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다.

[0115] 소스 전극(210), 드레인 전극(230), 연결 전극(710) 및 패드 전극(470) 상에 평탄화층(270)이 배치될 수 있다. 평탄화층(270)은 층간 절연층(190) 상의 화소 영역(30)에서 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮을 수 있고, 층간 절연층(190) 상의 패드 영역(60)에서 연결 전극(710) 및 패드 전극(470)을 덮을 수 있다. 또한, 평탄화층(270)은 벤딩 영역(50)에 위치하는 기관(110)의 상면과 접촉할 수 있다. 즉, 평탄화층(270)은 벤딩 영역(50)에 위치하는 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 개구를 채울 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 연결 전극(710)의 제1 부분을 노출시키는 제1 콘택홀(711)(도 9 참조) 및 연결 전극(710)의 제2 부분을 노출시키는 제2 콘택홀(712)(도 10 참조)을 가질 수 있다. 또한, 평탄화층(270)은 패드 전극(470)의 상면의 일부를 노출시키는 콘택홀 및 드레인 전극(230)의 상면의 일부를 노출시키는 콘택홀을 포함할 수 있다. 평탄화층(270)은 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 균일한 두께로 소스 전극(210), 드레인 전극(230), 연결 전극(710) 및 패드 전극(470)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 평탄화층(270)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 평탄화층(270)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등과 같은 유기 물질을 포함할 수 있다.

[0116] 선택적으로, 유기 발광 표시 장치(100)는 화소 영역(30)과 벤딩 영역(50) 사이에 위치한 주변 영역(40)의 일부에서 제2 방향(D2)을 따라 연장되는 차단 영역을 더 포함할 수 있다(도 1 참조). 상기 차단 영역은 벤딩 영역(50)과 평행하게 위치할 수 있고, 상기 차단 영역에는 평탄화층(270) 및 화소 정의막(310)이 배치되지 않을 수 있다. 예를 들면, 패드 영역(60) 및/또는 벤딩 영역(50)에 배치된 평탄화층(270)을 통해 수분 또는 습기가 화소 영역(30)으로 침투하는 것을 차단하기 위해 상기 차단 영역에는 평탄화층(270) 및 화소 정의막(310)이 배치되지 않을 수 있다.

[0117] 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상의 화소 영역(30)에 배치될 수 있다. 하부 전극(290)은 평탄화층(270)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 드레인 전극(230)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.

[0118] 화소 정의막(310)은 평탄화층(270) 상의 화소 영역(30)에 배치될 수 있고, 하부 전극(290)의 일부를 노출시킬 수 있다. 다시 말하면, 화소 정의막(310)은 하부 전극(290)의 양측부를 덮을 수 있다. 선택적으로, 화소 정의막(310)이 주변 영역(40)에 배치될 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.

[0119] 발광층(330)은 화소 정의막(310)에 의해 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 발생시킬 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.

[0120] 상부 전극(340)은 화소 정의막(310) 및 발광층(330) 상의 화소 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(330) 및 상부 전극(340)을 포함하는 화소 구조물(400)이 구성될

수 있다.

- [0121] 상부 전극(340) 상의 화소 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 화소 구조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 화소 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0122] 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, 화소 구조물(200)을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452) 가요성을 갖는 유기 물질들을 포함할 수 있다.
- [0123] 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 화소 구조물(200)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 화소 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 상기 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 있다.
- [0124] 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.
- [0125] 박막 봉지 구조물(450) 상의 화소 영역(30)에 복수의 센싱 전극들이 배치될 수 있다. 도 9에는 상기 복수의 센싱 전극들 중 제1 센싱 전극(530)이 도시되어 있고, 도 10에는 상기 복수의 센싱 전극들 중 제2 센싱 전극(535)이 도시되어 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 센싱 전극(530)과 제2 센싱 전극(535)은 외부 장치(101)로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다. 또한, 제1 센싱 전극(530)은 제2 센싱 전극(535)으로부터 이격되어 배치될 수 있고, 제1 센싱 전극(530)과 제2 센싱 전극(535) 사이에는 서브 센싱 전극들이 배치될 수도 있다(도 4 참조). 제1 센싱 전극(530) 및 제2 센싱 전극(535) 각각은 탄소 나노 튜브(carbon nano tube CNT), 투명 도전 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. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 센싱 전극(530) 및 제2 센싱 전극(535) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다. 선택적으로, 제1 센싱 전극(530) 및 제2 센싱 전극(535)과 제3 박막 봉지층(453) 사이에 무기 절연층이 추가적으로 배치될 수도 있다.
- [0126] 평탄화층(270) 상의 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에 제1 터치 스크린 배선(630)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 8에 도시된 바와 같이, 제1 터치 스크린 배선(630)은 복수의 터치 스크린 배선들 중 하나일 수 있다. 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 도 6의 제1 터치 스크린 배선(630)(도 9의 제1 터치 스크린 배선(630)에 대응)은 표시 영역(10)(또는 화소 영역(30))에서 도 6의 제2 센싱 전극(530)(도 10의 제1 센싱 전극(510)에 대응)과 연결될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있으며, 도 8에 도시된 바와 같이, 도 8의 제1 터치 스크린 배선(630)은 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 더욱이, 도 9에 도시된 바와 같이, 도 9의 제1 터치 스크린 배선(630)은 패드 영역(60)에서 제1 콘택홀(711)을 채우며 연결 전극(710)과 직접적으로 접촉할 수 있고, 평탄화층(270)의 패드 전극(470)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 통해 패드 전극(470)과 직접적으로 접촉할 수 있다.
- [0127] 평탄화층(270) 상의 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에 제2 터치 스크린 배선(635)이 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 터치 스크린 배선(635)은 복수의 터치 스크린 배선들 중 하나일 수 있다. 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 도 6의 제5 터치 스크린 배선(635)(도 10의 제2 터치 스크린 배선(635)에 대응)은 표시 영역(10)(또는 화소 영역(30))에서 도 6의 제6 센싱 전극(535)(도 10의 제2 센싱 전극(515)에 대응)과 연결될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있으며, 도 8에 도시된 바와 같이, 도 8의 제5 터치 스크린 배선(635)은 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에 배치될 수 있다. 더욱이, 도 10에 도시된 바와 같이, 도 10의 제2 터치 스크린 배선(635)은 패드 영역(60)에서 제2 콘택홀(712)을 채우며 연결 전극(710)과 직접적으로 접촉할 수 있다. 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635) 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, 제1 터치 스

크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

- [0128] 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)은 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다.
- [0129] 보호 절연층(790)은 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)을 보호하기 위해 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635) 상에 배치될 수 있다.
- [0130] 보호 절연층(790)은 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 보호 절연층(790)은 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)을 덮으며, 균일한 두께로 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)의 프로파일을 따라 배치될 수 있다. 보호 절연층(530)은 유기 물질 또는 무기 물질을 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535) 및 보호 절연층(790)을 포함하는 터치 스크린 구조물(500)이 구성될 수 있다.
- [0131] 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(100)가 벤딩되는 경우, 벤딩 영역(50)은 구부러진 형상을 가질 수 있고, 패드 영역(60)에 배치된 연결 구조물(700)은 유기 발광 표시 장치(100)의 저면 상에 위치할 수 있다.
- [0132] 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 패드 영역(60)에 배치되는 연결 구조물(700)을 포함함으로써 주변 영역(40)의 크기가 상대적으로 줄어 들 수 있다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치(100)의 데드 스페이스가 감소될 수 있고, 유기 발광 표시 장치(100)는 터치 스크린 구조물(500)을 포함하는 터치 디스플레이 장치로 기능할 수 있다.
- [0133] 도 11 내지 도 17E는 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 나타내는 단면도들 및 평면도들이다. 예를 들면, 도 13A는 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 구조물이 도시된 평면도이고, 도 13B는 도 13A의 연결 구조물에 포함된 연결 전극이 도시된 단면도이다. 또한, 도 15A 및 17A는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 I-I'라인을 따라 절단한 단면도이고, 도 15B 및 17B는 도 1의 유기 발광 표시 장치를 II-II'라인을 따라 절단한 단면도이다. 더욱이, 도 15C는 연결 전극들 상에 위치하는 콘택홀들이 도시된 평면도이고, 도 17C, 도 17D 및 17E는 유기 발광 표시 장치에 포함된 센싱 전극, 서브 센싱 전극, 터치 스크린 배선 및 연결 구조물이 도시된 평면도이다.
- [0134] 도 11을 참조하면, 경질의 유리 기판(105)이 제공될 수 있다. 유리 기판(105) 상에 투명한 또는 불투명한 재료들을 포함하는 기판(110)이 형성될 수 있다. 기판(110)은 연성을 갖는 투명 수지 기판을 사용하여 형성될 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 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 또한, 상기 제1 유기층 및 상기 제2 유기층은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 및 제2 베리어층들 각각은 실리콘 산화물을 포함할 수 있고, 상기 제1 및 제2 베리어층들 각각은 상기 제1 및 제2 유기층들을 통해 침투하는 수분을 차단할 수 있다. 더욱이, 상기 제1 및 제2 유기층들 각각은 폴리이미드계 수지를 포함할 수 있다.
- [0135] 기판(110) 상에는 버퍼층이 형성될 수도 있다. 상기 버퍼층은 기판(110) 상의 화소 영역(30), 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에 전체적으로 배치될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기판(110)의 상면을 노출시키는 개구를 가질 수 있다. 상기 버퍼층은 기판(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 기판(110)의 표면이 균일하지 않을 경우, 기판(110)의 표면의 평탄도를 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 상기 버퍼층은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0136] 액티브층(130)이 기판(110) 상의 화소 영역(30)에 형성될 수 있다. 액티브층(130)은 산화물 반도체, 무기물 반도체 또는 유기물 반도체 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0137] 액티브층(130) 상에는 예비 게이트 절연층(152)이 형성될 수 있다. 예비 게이트 절연층(152)은 기판(110) 상의 화소 영역(30)에서 액티브층(130)을 덮을 수 있으며, 화소 영역(30)으로부터 패드 영역(60)으로의 방향인 제1

방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 예비 게이트 절연층(152)은 기판(110) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 예비 게이트 절연층(152)은 기판(110) 상에서 액티브층(130)을 충분히 덮을 수 있으며, 액티브층(130)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 예비 게이트 절연층(152)은 기판(110) 상에서 액티브층(130)을 덮으며, 균일한 두께로 액티브층(130)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 예비 게이트 절연층(152)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 예비 게이트 절연층(152)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.

[0138] 게이트 전극(170)은 예비 게이트 절연층(152) 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. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 게이트 전극(170)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0139] 게이트 전극(170) 상에는 예비 층간 절연층(192)이 형성될 수 있다. 예비 층간 절연층(192)은 예비 게이트 절연층(152) 상의 화소 영역(30)에서 게이트 전극(170)을 덮을 수 있으며, 제1 방향(D1)을 따라 연장될 수 있다. 즉, 예비 층간 절연층(192)은 예비 게이트 절연층(152) 상에 전체적으로 형성될 수 있다. 예를 들면, 예비 층간 절연층(192)은 예비 게이트 절연층(152) 상에서 게이트 전극(170)을 충분히 덮을 수 있으며, 게이트 전극(170)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 예비 층간 절연층(192)은 예비 게이트 절연층(152) 상에서 게이트 전극(170)을 덮으며, 균일한 두께로 게이트 전극(170)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 예비 층간 절연층(192)은 실리콘 화합물, 금속 산화물 등을 사용하여 형성될 수 있다.

[0140] 도 12를 참조하면, 예시적인 실시예들에 있어서, 예비 게이트 절연층(152) 및 예비 층간 절연층(190)을 선택적으로 식각하여 액티브층(130)의 제1 부분(예를 들어, 소스 영역) 및 제2 부분(예를 들어, 드레인 영역)을 노출시키는 콘택홀들이 형성될 수 있고, 벤딩 영역(50)에 위치한 기판(110)의 상면을 노출시키는 개구가 형성될 수 있다. 이에 따라, 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)이 형성될 수 있다.

[0141] 도 13A 및 13B를 참조하면, 13B에 도시된 바와 같이, 층간 절연층(190) 상의 화소 영역(30)에 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)이 형성될 수 있다. 소스 전극(210)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 일 부분을 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 액티브층(130)의 소스 영역에 접속될 수 있고, 드레인 전극(230)은 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 다른 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)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 형성될 수 있다.

[0142] 도 13A에 도시된 바와 같이, 연결 구조물(700)이 층간 절연층(190) 상의 패드 영역(60)에 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 13B에 도시된 연결 전극(710)은 연결 구조물(700)에 포함된 복수의 연결 전극들 중 하나일 수 있다. 또한, 연결 전극(710)은 패드 영역(60)에서 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다. 연결 전극(710)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 예를 들면, 연결 전극(710)은 금, 은, 알루미늄, 백금, 니켈, 티타늄, 팔라듐, 마그네슘, 칼슘, 리튬, 크롬, 탄탈륨, 몰리브데늄, 스칸듐, 네오디뮴, 이리듐, 알루미늄을 함유하는 합금, 알루미늄 질화물, 은을 함유하는 합금, 텅스텐, 텅스텐 질화물, 구리를 함유하는 합금, 몰리브데늄을 함유하는 합금, 티타늄 질화물, 탄탈륨 질화물, 스트론튬 루테튬 산화물, 아연 산화물, 인듐 주석 산화물, 주석 산화물, 인듐 산화물, 갈륨 산화물, 인듐 아연 산화물 등을 포함할 수 있다. 이들은 단독으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 연결 전극(710)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0143] 도 13B를 다시 참조하면, 층간 절연층(190) 상의 패드 영역(60)에서 연결 전극(710)과 이격되어 패드 전극(470)이 형성될 수 있다. 패드 전극(470)은 도 3의 외부 장치(101)와 전기적으로 연결될 수 있고, 외부 장치(101)로부터 제공되는 복수의 신호들을 유기 발광 표시 장치에 전달할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 13B에 도시된 패드 전극(470)은 외부 장치(101)로부터 터치 센싱 신호를 제공받을 수 있다. 패드 전극(470)은 금속, 합금, 금속 질화물, 도전성 금속 산화물, 투명 도전성 물질 등을 사용하여 형성될 수 있다. 이들은 단독

으로 또는 서로 조합되어 사용될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 패드 전극(470)은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0144] 예시적인 실시예들에 있어서, 소스 전극(210), 드레인 전극(230), 연결 구조물(700) 및 패드 전극(470)은 동일한 층에 위치할 수 있고, 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다. 예를 들면, 예비 전극층이 기관(110) 상에 전체적으로 형성될 수 있고, 상기 예비 전극층을 선택적으로 식각하여 소스 전극(210), 드레인 전극(230), 연결 구조물(700) 및 패드 전극(470)이 형성될 수 있다.

[0145] 도 14를 참조하면, 소스 전극(210), 드레인 전극(230), 연결 전극(710) 및 패드 전극(470) 상에 예비 평탄화층(272)이 형성될 수 있다. 예비 평탄화층(272)은 층간 절연층(190) 상의 화소 영역(30)에서 소스 전극(210) 및 드레인 전극(230)을 덮을 수 있고, 층간 절연층(190) 상의 패드 영역(60)에서 연결 전극(710) 및 패드 전극(470)을 덮을 수 있다. 또한, 예비 평탄화층(272)은 벤딩 영역(50)에 위치하는 기관(110)의 상면과 접촉할 수 있다. 즉, 예비 평탄화층(272)은 벤딩 영역(50)에 위치하는 게이트 절연층(150) 및 층간 절연층(190)의 개구를 채울 수 있다. 예비 평탄화층(272)은 상대적으로 두꺼운 두께로 형성될 수 있고, 이러한 경우, 예비 평탄화층(272)은 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있으며, 이와 같은 예비 평탄화층(272)의 평탄한 상면을 구현하기 위하여 예비 평탄화층(272)에 대해 평탄화 공정이 추가될 수 있다. 선택적으로, 예비 평탄화층(272)은 균일한 두께로 소스 전극(210), 드레인 전극(230), 연결 전극(710) 및 패드 전극(470)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 예비 평탄화층(272)은 유기 물질 또는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 예비 평탄화층(270)은 포토레지스트, 폴리아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 폴리이미드계 수지, 실록산계 수지, 아크릴계 수지, 에폭시계 수지 등과 같은 유기 물질을 포함할 수 있다.

[0146] 도 15A, 도 15B 및 15C를 참조하면, 예비 평탄화층(272)을 선택적으로 식각하여 드레인 전극(230)의 일부를 노출시키는 콘택홀, 연결 전극(710)의 제1 부분을 노출시키는 제1 콘택홀(711), 연결 전극(710)의 제2 부분을 노출시키는 제2 콘택홀(712) 및 패드 전극(470)의 일부를 노출시키는 콘택홀이 형성될 수 있다. 여기서 도 15A 및 도 15B에 도시된 연결 전극(710)의 제1 부분을 노출시키는 제1 콘택홀(711), 연결 전극(710)의 제2 부분을 노출시키는 제2 콘택홀(712)은 도 15C에 도시된 복수의 콘택홀들 중 제1 연결 전극(710) 상에 위치하는 제1 콘택홀(711) 및 제2 콘택홀(712)에 해당될 수 있다.

[0147] 하부 전극(290)은 평탄화층(270) 상의 화소 영역(30)에 형성될 수 있다. 하부 전극(290)은 평탄화층(270)의 일부를 제거하여 형성된 콘택홀을 통해 드레인 전극(230)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.

[0148] 화소 정의막(310)은 평탄화층(270) 상의 화소 영역(30)에 형성될 수 있고, 하부 전극(290)의 일부를 노출시킬 수 있다. 다시 말하면, 화소 정의막(310)은 하부 전극(290)의 양측부를 덮을 수 있다. 선택적으로, 화소 정의막(310)이 주변 영역(40)에 형성될 수도 있다. 화소 정의막(310)은 유기 물질 또는 무기 물질로 이루어질 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 화소 정의막(310)은 유기 물질을 사용하여 형성될 수 있다.

[0149] 발광층(330)은 화소 정의막(310)에 의해 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.

[0150] 상부 전극(340)은 화소 정의막(310) 및 발광층(330) 상의 화소 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(330) 및 상부 전극(340)을 포함하는 화소 구조물(400)이 형성될 수 있다.

[0151] 상부 전극(340) 상의 화소 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 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)

1)은 화소 구조물(200)이 수분, 산소 등의 침투로 인해 열화되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제1 박막 봉지층(451)은 외부의 충격으로부터 화소 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제1 박막 봉지층(451)은 가요성을 갖는 무기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다.

[0152] 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, 화소 구조물(200)을 보호할 수 있다. 제2 박막 봉지층(452) 가요성을 갖는 유기 물질들을 사용하여 형성될 수 있다.

[0153] 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 화소 구조물(200)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 화소 구조물(200)을 보호하는 기능도 수행할 수 있다. 제3 박막 봉지층(453)은 상기 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 있다.

[0154] 도 17A, 도 17B, 도 17C 및 도 17D를 참조하면, 도 17C에 도시된 바와 같이 박막 봉지 구조물(450) 상의 화소 영역(30)에 복수의 센싱 전극들 및 복수의 서브 센싱 전극들이 형성될 수 있다. 도 17A에는 상기 복수의 센싱 전극들 중 제1 센싱 전극(530)이 도시되어 있고, 도 17B에는 상기 복수의 센싱 전극들 중 제2 센싱 전극(535)이 도시되어 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 센싱 전극(530)과 제2 센싱 전극(535)은 외부 장치(101)로부터 동일한 터치 센싱 신호가 제공될 수 있다. 또한, 제1 센싱 전극(530)은 제2 센싱 전극(535)으로부터 이격되어 형성될 수 있고, 제1 센싱 전극(530)과 제2 센싱 전극(535) 사이에는 상기 서브 센싱 전극들이 형성될 수 있다. 제1 센싱 전극(530) 및 제2 센싱 전극(535) 각각은 탄소 나노 튜브, 투명 도전 산화물, 인듐 주석 산화물, 인듐 갈륨 아연 산화물, 아연 산화물, 그래핀, 은 나노와이어, 구리, 크롬 등을 사용하여 형성될 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 제1 센싱 전극(530) 및 제2 센싱 전극(535) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다. 선택적으로, 제1 센싱 전극(510) 및 제2 센싱 전극(515)과 제3 박막 봉지층(453) 사이에 무기 절연층이 추가적으로 형성될 수도 있다.

[0155] 도 17D에 도시된 바와 같이, 복수의 터치 스크린 배선들이 형성될 수 있다. 예를 들면, 도 17A에 도시된 바와 같이, 평탄화층(270) 상의 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에 제1 터치 스크린 배선(630)이 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 17A의 제1 터치 스크린 배선(630)은 상기 복수의 터치 스크린 배선들 중 하나일 수 있다. 또한, 도 17C에 도시된 바와 같이, 도 17A의 제1 터치 스크린 배선(630)은 표시 영역(10)에서 도 17C의 제1 센싱 전극(530)과 연결될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있으며, 도 17D에 도시된 바와 같이, 도 17D의 제1 터치 스크린 배선(630)은 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에 형성될 수 있다. 더욱이, 도 17A에 도시된 바와 같이, 제1 터치 스크린 배선(630)은 패드 영역(60)에서 제1 콘택홀(711)을 채우며 연결 전극(710)과 직접적으로 접촉할 수 있고, 평탄화층(270)의 패드 전극(470)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 통해 패드 전극(470)과 직접적으로 접촉할 수 있다.

[0156] 예를 들면, 도 17B에 도시된 바와 같이, 평탄화층(270) 상의 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에 제2 터치 스크린 배선(635)이 형성될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 17B의 제2 터치 스크린 배선(635)은 복수의 터치 스크린 배선들 중 하나일 수 있다. 또한, 도 17C에 도시된 바와 같이, 도 17B의 제2 터치 스크린 배선(635)은 표시 영역(10)에서 도 17C의 제2 센싱 전극(535)과 연결될 수 있고, 제1 방향(D1)으로 연장될 수 있으며, 도 17D에 도시된 바와 같이, 도 17D의 제2 터치 스크린 배선(635)은 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에 형성될 수 있다. 더욱이, 도 17B에 도시된 바와 같이, 제2 터치 스크린 배선(635)은 패드 영역(60)에서 제2 콘택홀(712)을 채우며 연결 전극(710)과 직접적으로 접촉할 수 있다. 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635) 각각은 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 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0157] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 복수의 센싱 전극들, 상기 복수의 서브 센싱 전극들 및 상기 터치 스크린 배선들은 동일한 물질을 사용하여 동시에 형성될 수 있다.

[0158] 보호 절연층(790)은 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)을 보호하기 위해 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치

스크린 배선(635) 상에 형성될 수 있다. 보호 절연층(790)은 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)을 충분히 덮을 수 있으며, 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)의 주위에 단차를 생성시키지 않고 실질적으로 평탄한 상면을 가질 수 있다. 선택적으로, 보호 절연층(790)은 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)을 덮으며, 균일한 두께로 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535), 제1 터치 스크린 배선(630) 및 제2 터치 스크린 배선(635)의 프로파일을 따라 형성될 수 있다. 보호 절연층(530)은 유기 물질 또는 무기 물질을 사용하여 형성될 수 있다. 이에 따라, 제1 센싱 전극(530), 제2 센싱 전극(535) 및 보호 절연층(790)을 포함하는 터치 스크린 구조물(500)이 형성될 수 있다. 터치 스크린 구조물(500)이 형성된 후 유리 기판(105)이 기판(110)으로부터 박리될 수 있다.

[0159] 이에 따라, 도 9 및 도 10에 도시된 유기 발광 표시 장치가 제조될 수 있다.

[0160] 도 18은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 19 및 도 20은 도 18의 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 구조물 및 터치 스크린 배선들을 설명하기 위한 평면도들이다. 예를 들면, 도 19A는 연결 구조물을 나타내는 평면도이고, 도 19B는 터치 스크린 배선들을 나타내는 평면도이며, 도 20은 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 구조물 및 터치 스크린 배선들을 동시에 나타내는 평면도이다. 도 18, 19A, 19B 및 20에 예시한 유기 발광 표시 장치(1000)는 연결 구조물(1700)을 제외하면 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 18, 19A, 19B 및 20에 있어서, 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[0161] 도 18, 19A, 19B 및 20을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 화소 영역(30) 및 화소 영역(30)을 둘러싸는 주변 영역(40)을 포함하는 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)을 포함할 수 있다. 표시 영역(10)에는 복수의 화소들(PX)이 배치될 수 있고, 표시 영역(10)으로부터 이격되어 패드 영역(60)이 위치할 수 있다. 패드 영역(60)에는 외부 장치(101)와 전기적으로 연결되는 패드 전극들(470)이 배치될 수 있다. 또한, 벤딩 영역(50)은 표시 영역(10)과 패드 영역(60) 사이에 위치할 수 있다. 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)은 순서대로 연속적으로 배열될 수 있다.

[0162] 도 19A, 19B 및 20에 도시된 바와 같이, 연결 구조물(1700)은 제1 연결 전극(710), 제2 연결 전극(720), 제3 연결 전극(730), 제4 연결 전극(740), 제5 연결 전극(750), 제6 연결 전극(760) 및 제7 연결 전극(770)을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서,

[0163] 제1 내지 제4 연결 전극들(710, 720, 730, 740)(예를 들어 제1 연결 구조물)은 벤딩 영역(50)과 인접한 주변 영역(40)에 배치될 수 있고, 제5 내지 제7 연결 전극들(750, 760, 770)(예를 들어, 제2 연결 구조물)은 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 상기 연결 전극들 중 일부가 벤딩 영역(50)과 인접한 주변 영역(40)에 배치될 수 있고, 상기 연결 전극들 중 나머지가 패드 영역(60)에 배치될 수 있다.

[0164] 도 21은 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타내는 평면도이고, 도 22, 도 23 및 도 24는 도 21의 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 배선들, 연결 구조물 및 터치 스크린 배선들을 설명하기 위한 평면도들이다. 예를 들면, 도 22는 연결 배선들을 나타내는 평면도이고, 도 23은 연결 구조물을 나타내는 평면도이고, 도 24는 유기 발광 표시 장치에 포함된 연결 배선들, 연결 구조물 및 터치 스크린 배선들을 동시에 나타내는 평면도이다. 도 21, 22, 23 및 24에 예시한 유기 발광 표시 장치(1100)는 터치 스크린 배선들(1600), 연결 배선들(1900) 및 연결 구조물(1800)을 제외하면 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 21, 22, 23 및 24에 있어서, 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[0165] 도 21을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1200)는 화소 영역(30) 및 화소 영역(30)을 둘러싸는 주변 영역(40)을 포함하는 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)을 포함할 수 있다. 표시 영역(10)에는 복수의 화소들(PX)이 배치될 수 있고, 표시 영역(10)으로부터 이격되어 패드 영역(60)이 위치할 수 있다. 패드 영역(60)에는 외부 장치(101)와 전기적으로 연결되는 패드 전극들(470)이 배치될 수 있다. 또한, 벤딩 영역(50)은 표시 영역(10)과 패드 영역(60) 사이에 위치할 수 있다. 표시 영역(10), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)은 순서대로 연속적으로 배열될 수 있다.

[0166] 도 22, 23 및 24를 참조하면, 연결 배선들(1900)이 주변 영역(40), 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 연결 배선들(1900)은 제1 내지 제14 연결 배선들(801, 802, 803, 804,

805, 806, 807, 808, 809, 811, 812, 813, 814, 815)을 포함할 수 있다. 터치 스크린 배선들(1600)이 화소 영역(30) 및 주변 영역(40)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 터치 스크린 배선들(1600)은 제1 내지 제 14 터치 스크린 배선들(1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615)을 포함할 수 있다. 연결 구조물(1800)은 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 연결 구조물(1800)은 제1 내지 제7 연결 전극들(701, 702, 703, 704, 705, 706, 707)을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제1 내지 제7 연결 전극들 각각은 제1 방향(D1)으로 연장되는 제1 연장부 및 제2 방향(D2)으로 연장되는 제2 연장부를 가질 수 있으며, 상기 제1 및 제2 연장부는 일체로 형성될 수 있다.

[0167] 연결 배선들(1900)은 터치 스크린 배선들(1600) 및 연결 구조물(1800) 아래에 위치할 수 있고, 터치 스크린 배선들(1600) 및 연결 구조물(1800)은 동일한 층에 위치할 수 있다.

[0168] 제1 내지 제14 연결 배선들(801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 811, 812, 813, 814, 815)이 패드 영역(60)에서 제1 내지 제14 콘택홀들(711, 712, 721, 722, 731, 732, 741, 742, 751, 752, 761, 762, 771, 772)을 통해 제1 내지 제7 연결 전극들(701, 702, 703, 704, 705, 706, 707) 각각과 연결될 수 있다.

[0169] 제1 내지 제 14 터치 스크린 배선들(1601, 1602, 1603, 1604, 1605, 1606, 1607, 1608, 1609, 1611, 1612, 1613, 1614, 1615) 각각이 주변 영역(40)에서 제15 내지 제 28 콘택홀들(901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 911, 912, 913, 914, 915)을 통해 제1 내지 제14 연결 배선들(801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 811, 812, 813, 814, 815) 각각과 연결될 수 있다.

[0170] 예를 들면, 제1 및 제2 콘택홀들(711, 712)은 제1 연결 전극(701)에 위치할 수 있고, 제 15 및 제22 콘택홀(901, 908) 각각은 제1 및 제8 터치 스크린 배선들(1601, 1608) 각각에 위치할 수 있으며, 제1 연결 전극(701)은 제1 및 제8 연결 배선들(801, 808) 및 제1 및 제8 터치 스크린 배선들(1601, 1608)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0171] 제3 및 제4 콘택홀들(721, 722)은 제2 연결 전극(702)에 위치할 수 있고, 제 16 및 제23 콘택홀(902, 909) 각각은 제2 및 제9 터치 스크린 배선들(1602, 1609) 각각에 위치할 수 있으며, 제2 연결 전극(702)은 제2 및 제9 연결 배선들(802, 809) 및 제2 및 제9 터치 스크린 배선들(1602, 1609)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0172] 제5 및 제6 콘택홀들(731, 732)은 제3 연결 전극(703)에 위치할 수 있고, 제 17 및 제24 콘택홀(903, 911) 각각은 제3 및 제10 터치 스크린 배선들(1603, 1611) 각각에 위치할 수 있으며, 제3 연결 전극(703)은 제3 및 제 10 연결 배선들(803, 811) 및 제3 및 제10 터치 스크린 배선들(1603, 1611)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0173] 제7 및 제8 콘택홀들(741, 742)은 제4 연결 전극(704)에 위치할 수 있고, 제 18 및 제25 콘택홀(904, 912) 각각은 제4 및 제11 터치 스크린 배선들(1604, 1612) 각각에 위치할 수 있으며, 제4 연결 전극(704)은 제4 및 제 11 연결 배선들(804, 812) 및 제4 및 제11 터치 스크린 배선들(1604, 1612)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0174] 제9 및 제10 콘택홀들(751, 752)은 제5 연결 전극(705)에 위치할 수 있고, 제 19 및 제26 콘택홀(905, 913) 각각은 제5 및 제12 터치 스크린 배선들(1605, 1613) 각각에 위치할 수 있으며, 제5 연결 전극(705)은 제5 및 제 12 연결 배선들(805, 813) 및 제5 및 제12 터치 스크린 배선들(1605, 1613)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0175] 제11 및 제12 콘택홀들(761, 762)은 제6 연결 전극(706)에 위치할 수 있고, 제 20 및 제27 콘택홀(906, 914) 각각은 제6 및 제13 터치 스크린 배선들(1606, 1614) 각각에 위치할 수 있으며, 제6 연결 전극(706)은 제6 및 제 13 연결 배선들(806, 814) 및 제6 및 제13 터치 스크린 배선들(1606, 1614)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0176] 제13 및 제14 콘택홀들(771, 772)은 제7 연결 전극(707)에 위치할 수 있고, 제 21 및 제28 콘택홀(907, 915) 각각은 제7 및 제14 터치 스크린 배선들(1607, 1615) 각각에 위치할 수 있으며, 제7 연결 전극(707)은 제7 및 제14 연결 배선들(807, 815) 및 제7 및 제14 터치 스크린 배선들(1607, 1615)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0177] 도 25는 도 21의 유기 발광 표시 장치를 III-III'라인을 따라 절단한 단면도이고, 도 26은 도 21의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV'라인을 따라 절단한 단면도이다. 도 25 및 26에 예시한 유기 발광 표시 장치(1100)는 터치 스크린 배선들(1600), 연결 배선들(1900) 및 연결 구조물(1800)을 제외하면 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한 유기 발광 표시 장치(100)와 실질적으로 동일하거나 유사한 구성을 가질 수 있다. 도 25 및 26에 있어서, 도 9 및 도 10을 참조하여 설명한 구성 요소들과 실질적으로 동일하거나 유사한 구성 요소들에 대해 중복되는 설명은 생략한다.

[0178] 도 25 및 26을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(1100)는 기판(110), 반도체 소자(250), 평탄화층(270), 패드 전극(470), 화소 구조물(200), 화소 정의막(310), 박막 봉지 구조물(450), 터치 스크린 구조물(500), 제1 터치 스

크린 배선(1601), 제2 터치 스크린 배선(1608), 제1 연결 배선(801), 제2 연결 배선(808), 연결 구조물(1800), 등을 포함할 수 있다. 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, 연결 구조물(700)은 제1 연결 전극(701) 등을 포함할 수 있다. 또한, 화소 구조물(200)은 하부 전극(290), 발광층(330) 및 상부 전극(340)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. 더욱이, 터치 스크린 구조물(500)은 제1 센싱 전극(510), 제2 센싱 전극(515) 및 보호 절연층(790) 등을 포함할 수 있다. 예시적인 실시예들에 있어서, 도 25에 도시된 제1 터치 스크린 배선(1601)은 도 24에 도시된 제1 터치 스크린 배선(1601)에 해당될 수 있고, 도 25에 도시된 제2 터치 스크린 배선(1608)은 도 24에 도시된 제8 터치 스크린 배선(1608)에 해당될 수 있다. 또한, 도 25에 도시된 제1 연결 배선(801)은 도 25에 도시된 제1 연결 배선(801)에 해당될 수 있고, 도 26에 도시된 제2 연결 배선(808)은 도 25에 도시된 제8 연결 배선(808)에 해당될 수 있다. 더욱이, 도 25 및 도 26에 도시된 연결 전극(701)은 도 24에 도시된 연결 구조물(1800)에 포함된 제1 연결 전극(701)에 해당될 수 있고, 도 25에 도시된 제1, 제2, 제3 및 제4 콘택홀들(711, 712, 901, 908)은 도 23에 도시된 제1, 제2, 제15 및 제22 콘택홀들(711, 712, 901, 908)에 해당될 수 있다.

[0179] 기관(110) 상의 주변 영역(40)의 일부, 벤딩 영역(50) 및 패드 영역(60)의 일부에 제1 연결 배선(801) 및 제2 연결 배선(808)이 배치될 수 있다. 제1 연결 배선(801) 및 제2 연결 배선(808)은 서로 이격될 수 있다. 제1 연결 배선(801) 및 제2 연결 배선(808) 각각은 주변 영역(40) 및 패드 영역(60)에서 층간 절연층(190) 상에 배치될 수 있고, 벤딩 영역(50)에서 기관(110)의 상면에 접촉할 수 있다. 다른 예시적인 실시예들에 있어서, 유기 발광 표시 장치(1100) 벤딩 영역(50)에서 제1 연결 배선(801) 및 제2 연결 배선(808)과 기관(110) 사이에 배치되는 유기층을 더 포함할 수도 있다. 이러한 경우, 제1 연결 배선(801) 및 제2 연결 배선(808) 각각은 벤딩 영역(50)에서 기관(110)의 상면과 접촉하지 않을 수 있다. 제1 연결 배선(801) 및 제2 연결 배선(808) 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, 제1 연결 배선(801) 및 제2 연결 배선(808) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0180] 평탄화층(270) 상의 주변 영역(40)에 제1 터치 스크린 배선(1601) 및 제2 터치 스크린 배선(1608)이 배치될 수 있다. 제1 터치 스크린 배선(1601) 및 제2 터치 스크린 배선(1608)은 서로 이격될 수 있다. 예를 들면, 제1 터치 스크린 배선(1601)은 제2 센싱 전극(530)과 연결될 수 있고, 제2 터치 스크린 배선(1608)은 제5 센싱 전극(535)과 연결될 수 있다(도 6 참조). 제1 터치 스크린 배선(1601)은 주변 영역(40)에서 제3 콘택홀(901)을 통해 제1 연결 배선(801)에 접속될 수 있고, 제2 터치 스크린 배선(1608)은 제4 콘택홀(908)을 통해 제2 연결 배선(808)에 접속될 수 있다. 제1 터치 스크린 배선(1601) 및 제2 터치 스크린 배선(1608) 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, 제1 터치 스크린 배선(1601) 및 제2 터치 스크린 배선(1608) 각각은 복수의 층들로 구성될 수도 있다.

[0181] 연결 전극(701)은 평탄화층(270) 상의 패드 영역(60)에 배치될 수 있다. 도 25에 도시된 바와 같이 연결 전극(701)은 패드 영역(60)에서 제1 콘택홀(711)을 통해 제1 연결 배선(801)에 접속될 수 있고, 패드 영역(60)에서 제1 방향(D1)으로 연장하며 패드 전극(470)과 접촉할 수 있다. 또한, 도 26에 도시된 바와 같이 연결 전극(701)은 패드 영역(60)에서 제2 방향(D2)으로 연장하며 제2 콘택홀(712)을 통해 제2 연결 배선(808)에 접속될 수 있다(도 24 참조).

[0182] 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

[0183] 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

[0184] 10: 표시 영역 30: 화소 영역

40: 주변 영역 50: 벤딩 영역

60: 패드 영역 105: 유리 기판

100, 1000, 1100: 유기 발광 표시 장치

101: 외부 장치 110: 기판

130: 액티브층 150: 게이트 절연층

152: 예비 게이트 절연층 170: 게이트 전극

190: 층간 절연층 192: 예비 층간 절연층

210: 소스 전극 230: 드레인 전극

250: 반도체 소자 270: 평탄화층

200: 화소 구조물 290: 하부 전극

310: 화소 정의막 330: 발광층

340: 상부 전극 450: 박막 봉지 구조물

451, 452, 453: 제1 내지 제3 박막 봉지층들

470: 패드 전극 500: 터치 스크린 구조물

501, 502, 503, 504: 제1 내지 제4 센싱 전극 그룹들

505, 506, 507, 508: 제5 내지 제8 센싱 전극 그룹들

510, 530, 550, 570: 제1 내지 제4 센싱 전극들

515, 535, 555, 575: 제5 내지 제8 센싱 전극들

511, 512, 513, 531, 532, 533: 제1 내지 제6 서브 센싱 전극들

551, 552, 553, 571, 572, 573: 제7 내지 제12 서브 센싱 전극들

516, 517, 518, 536, 537, 538: 제13 내지 제18 서브 센싱 전극들

556, 557, 558, 576, 577, 578: 제19 내지 제24 서브 센싱 전극들

610, 630, 650, 670: 제1 내지 제4 터치 스크린 배선들

615, 635, 655, 675: 제5 내지 제8 터치 스크린 배선들

611, 633, 651, 673: 제9 터치 스크린 배선

612, 632, 652, 672: 제10 터치 스크린 배선

613, 631, 653, 671: 제11 터치 스크린 배선

616, 638, 656, 678: 제12 터치 스크린 배선

617, 637, 657, 677: 제13 터치 스크린 배선

618, 636, 658, 676: 제14 터치 스크린 배선

700, 1700, 1800: 연결 구조물 701, 710: 제1 연결 전극

702, 720: 제2 연결 전극 703, 730: 제3 연결 전극

704, 740: 제4 연결 전극 705, 750: 제5 연결 전극

706, 760: 제6 연결 전극 707, 770: 제7 연결 전극

790: 보호 절연층

801, 802, 803, 804, 805: 제1 내지 제5 연결 배선들

806, 807, 808, 809, 811: 제6 내지 제10 연결 배선들

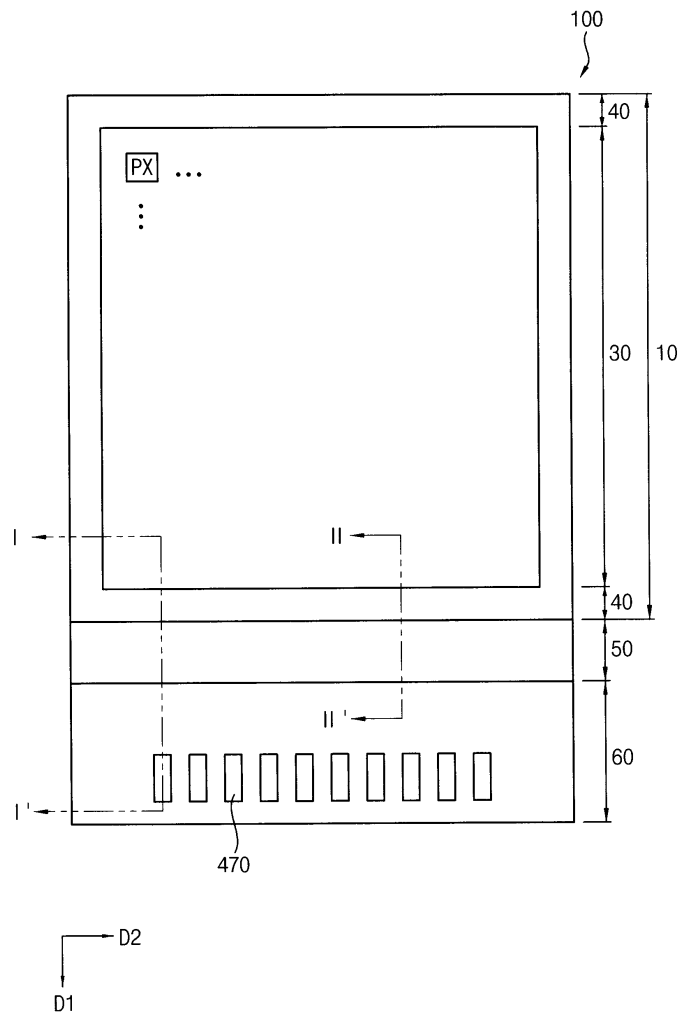
812, 813, 814, 815: 제11 내지 제14 연결 배선들

1600: 터치 스크린 배선들 1900: 연결 배선들

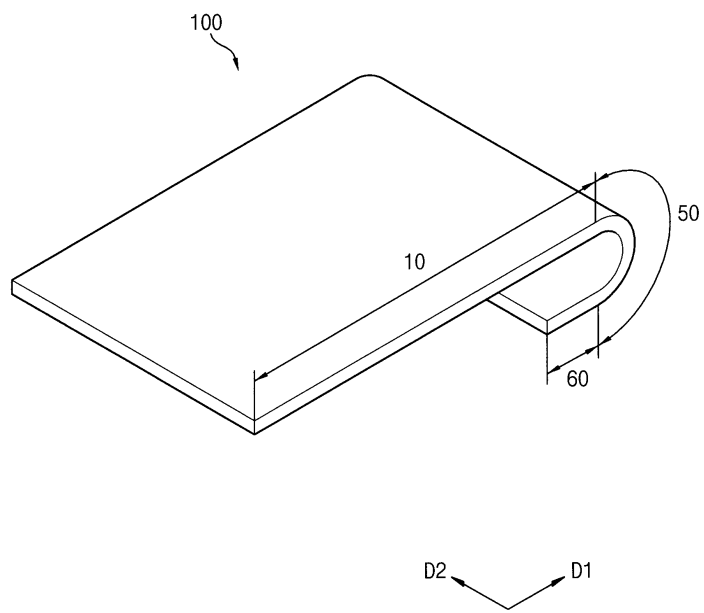
PX: 화소

도면

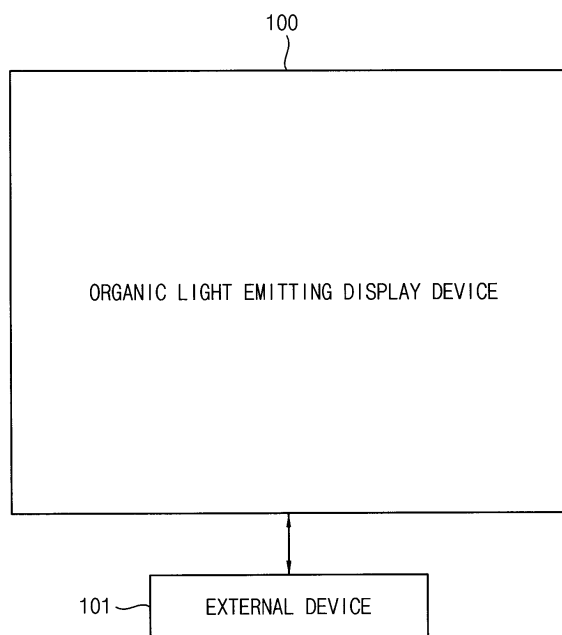
도면1



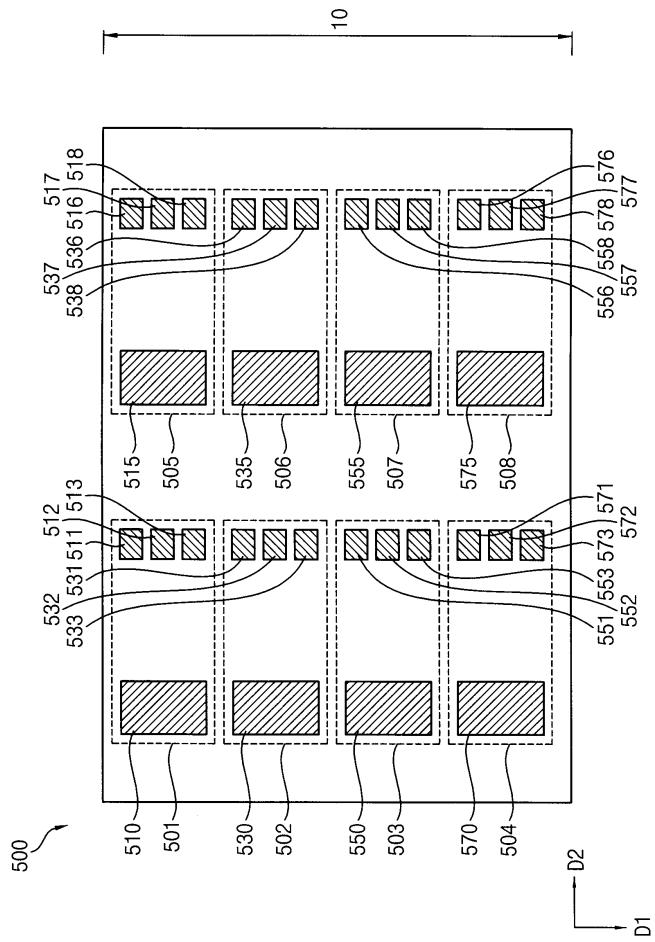
도면2



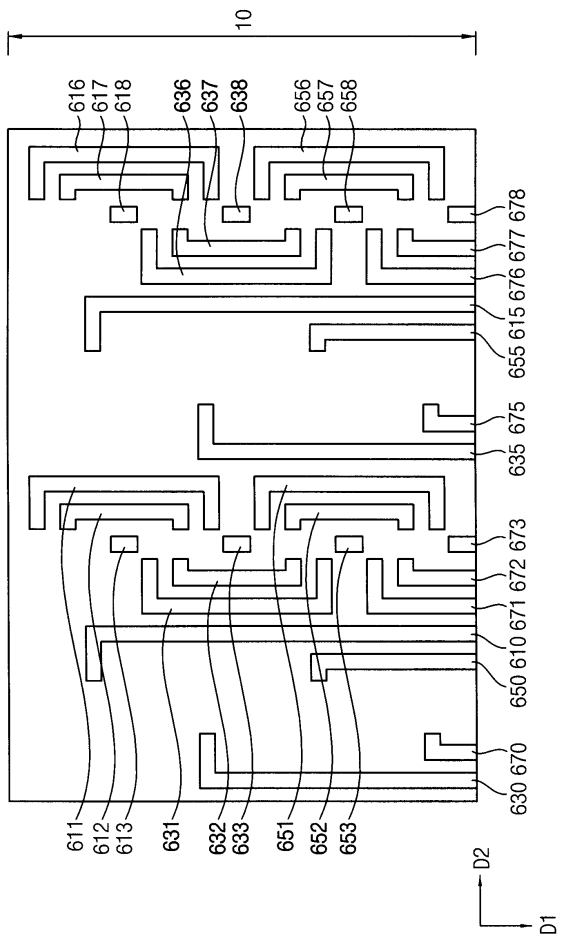
도면3



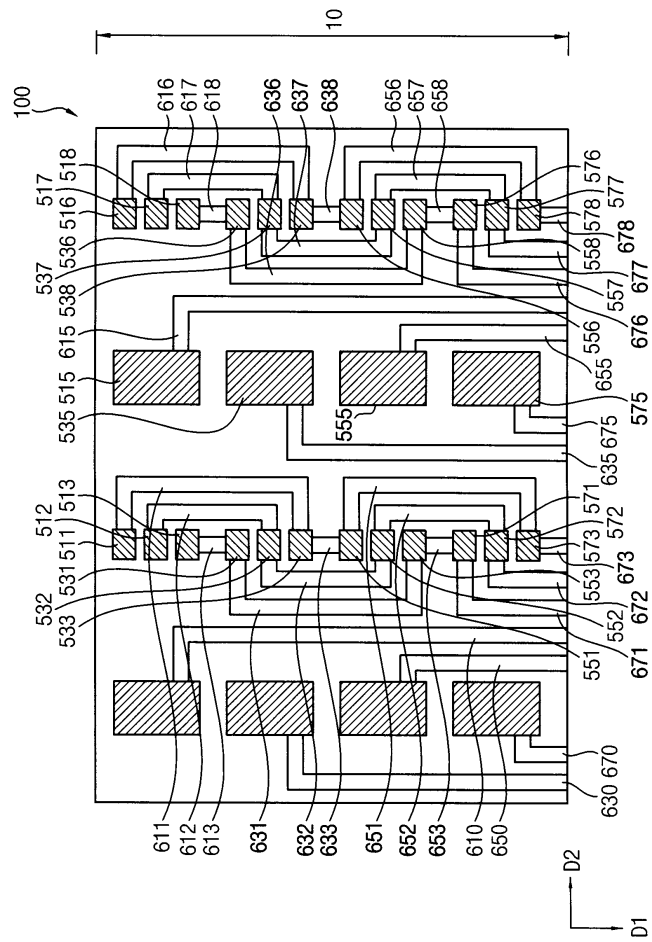
도면4



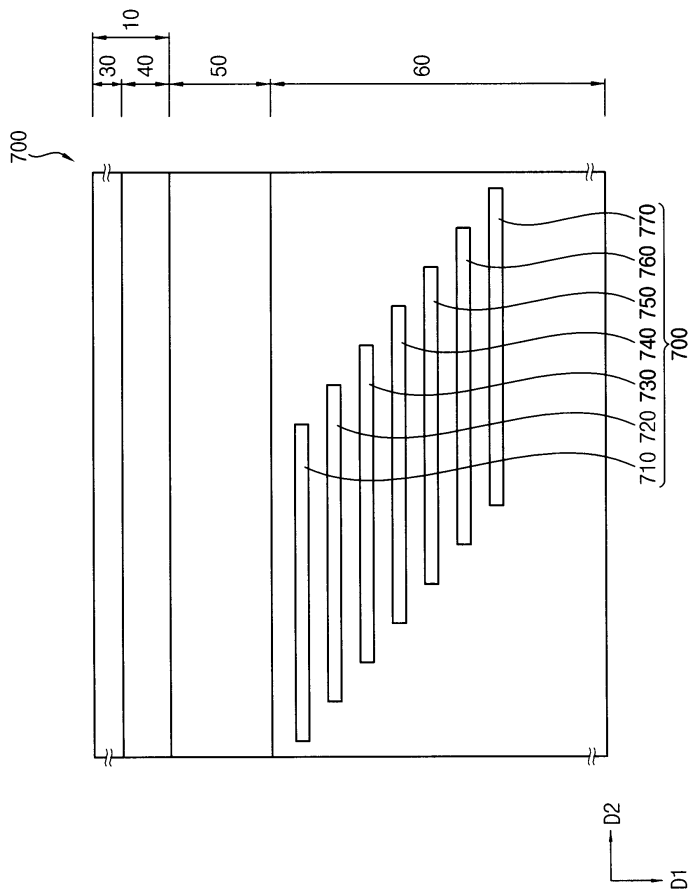
도면5



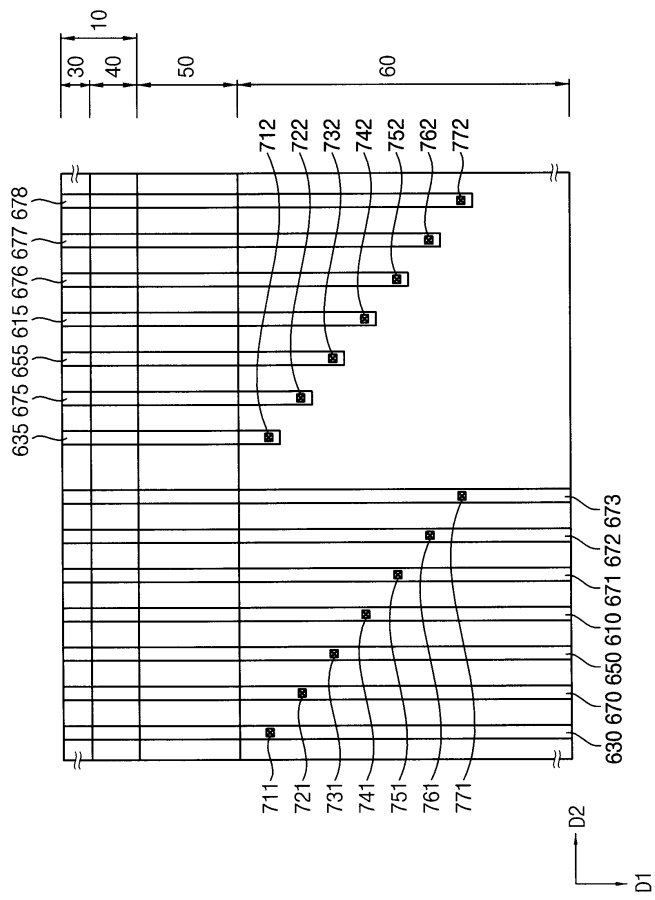
도면6



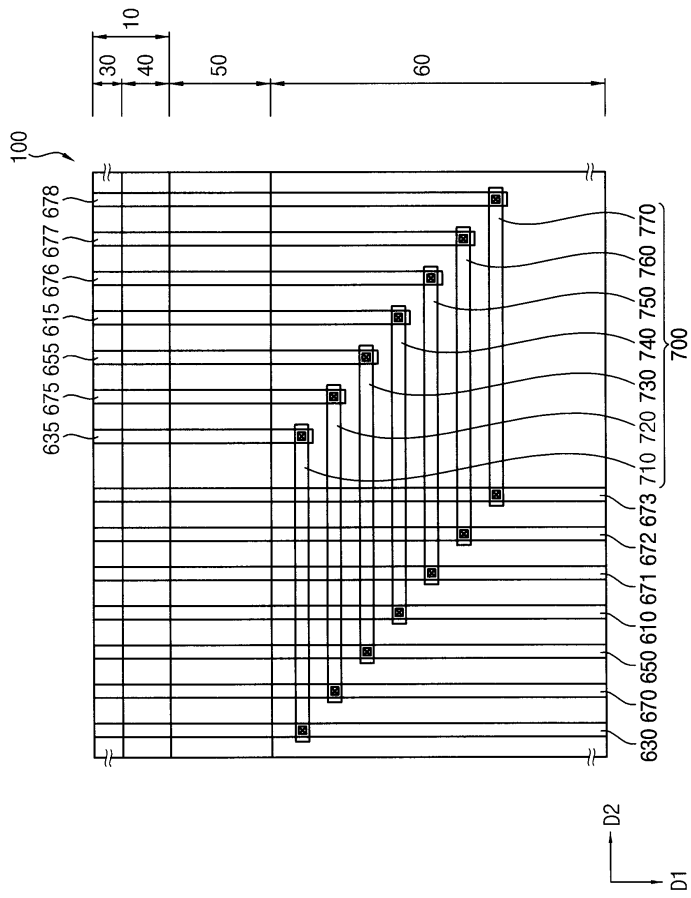
도면7a



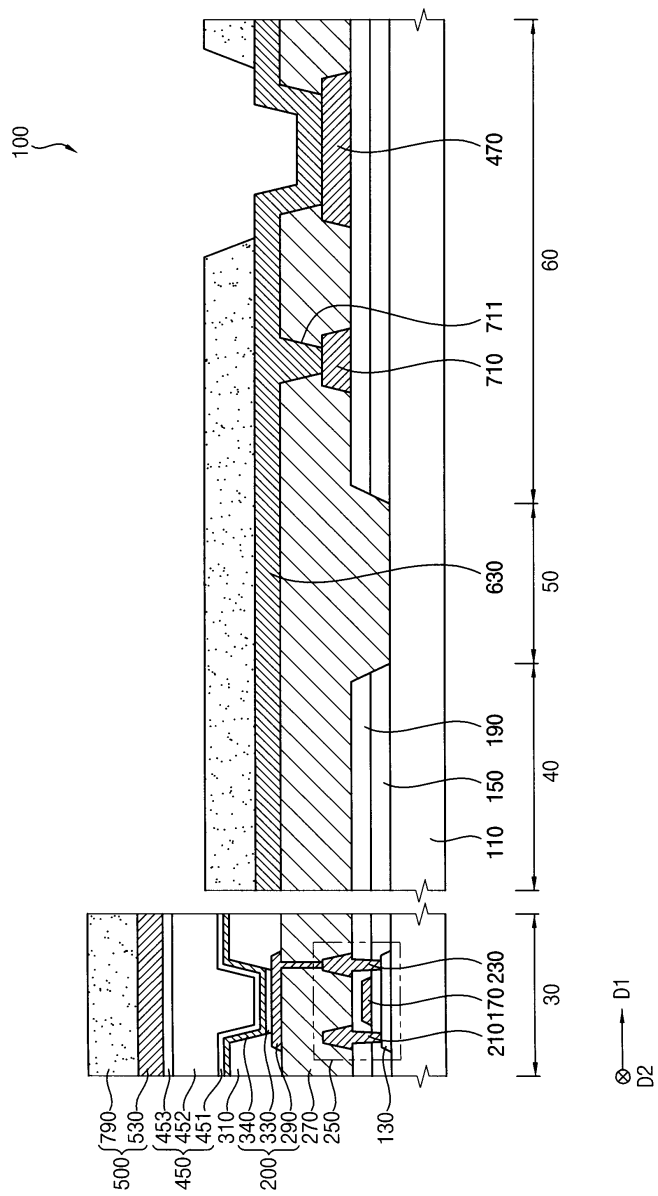
도면7b



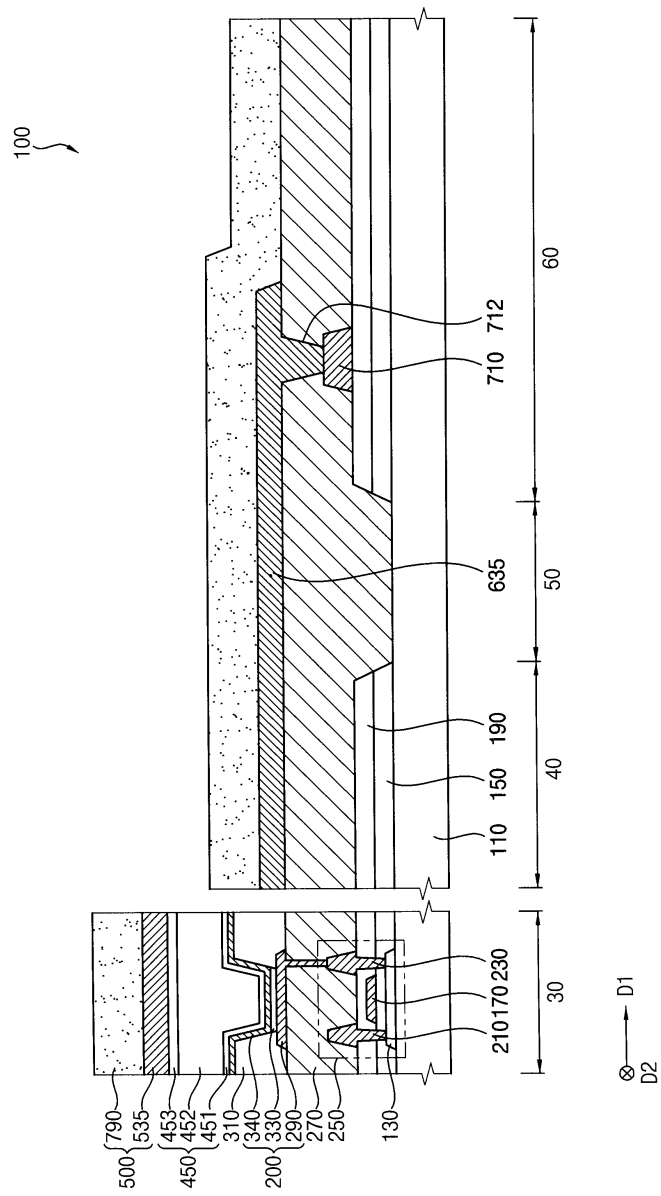
도면8



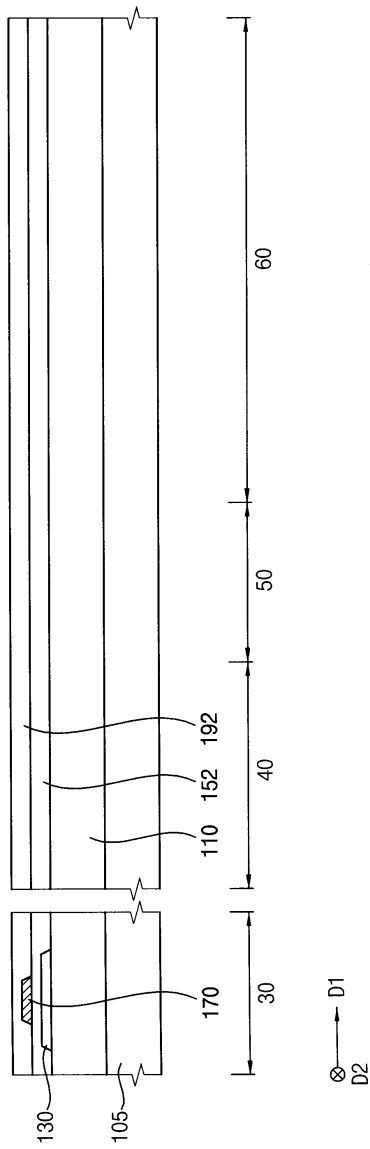
도면9



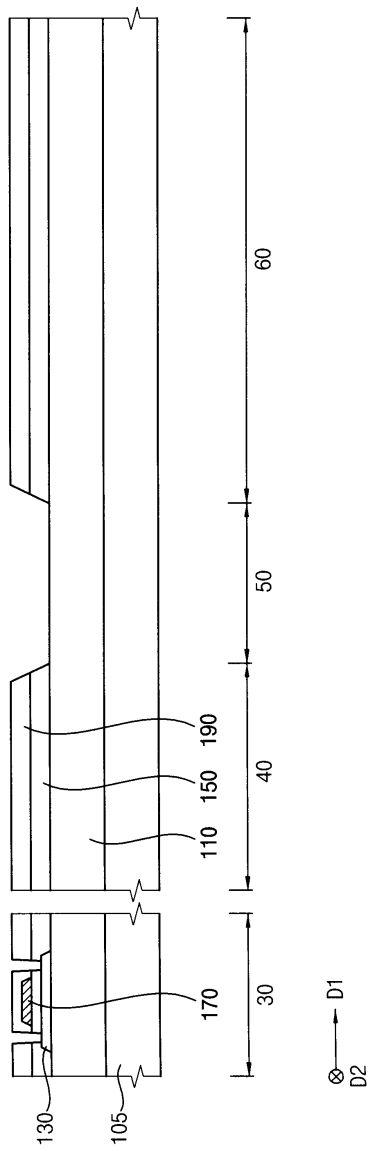
도면10



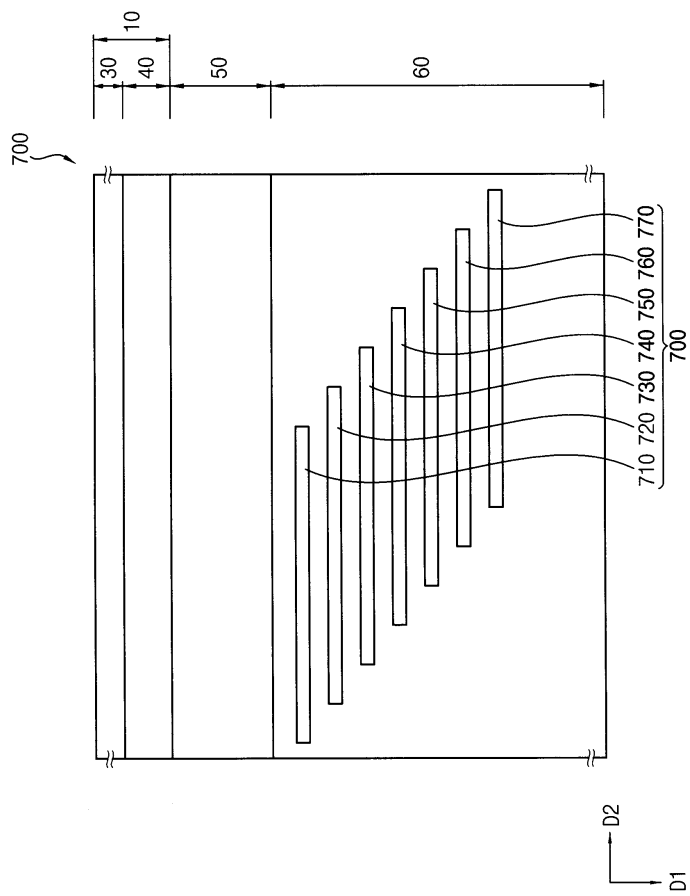
도면11



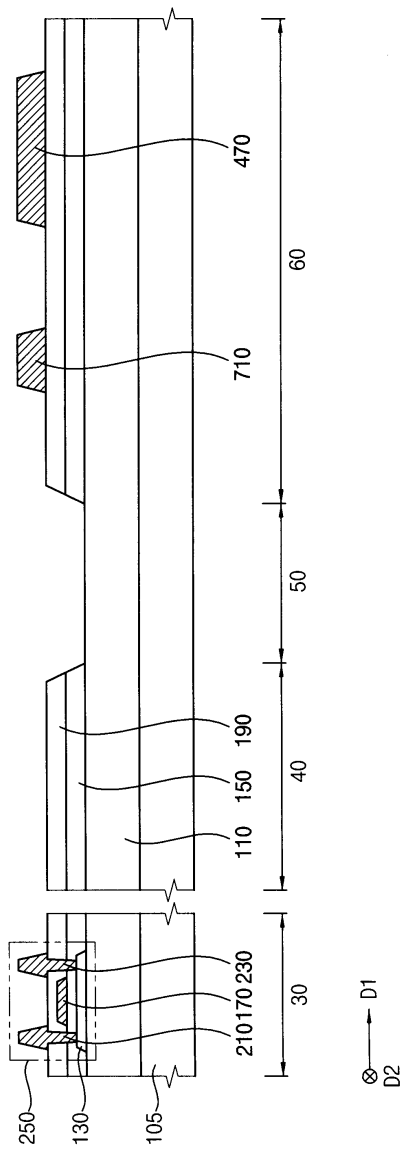
도면12



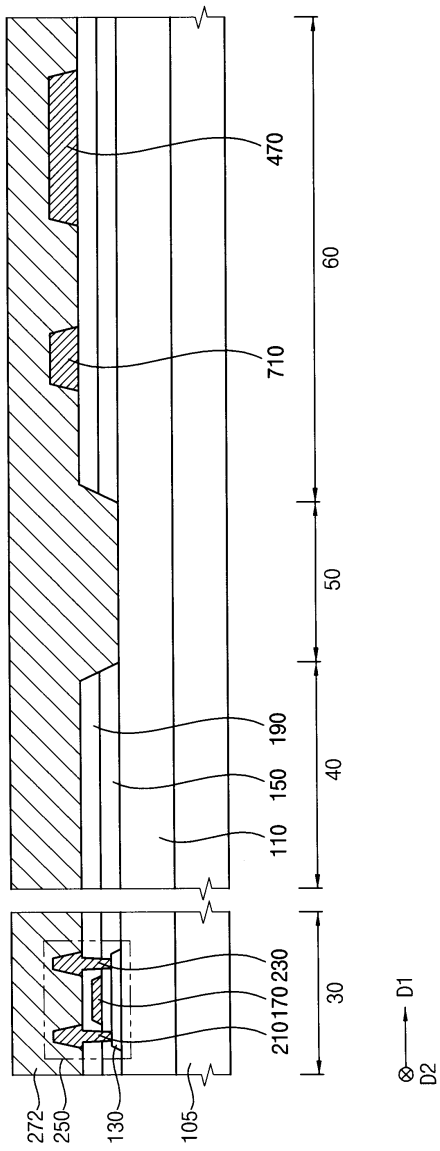
도면13a



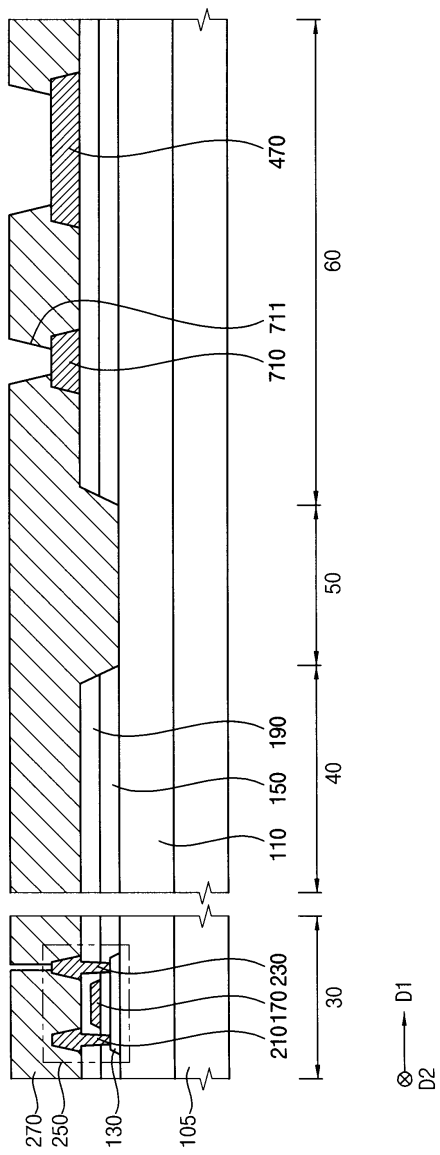
도면13b



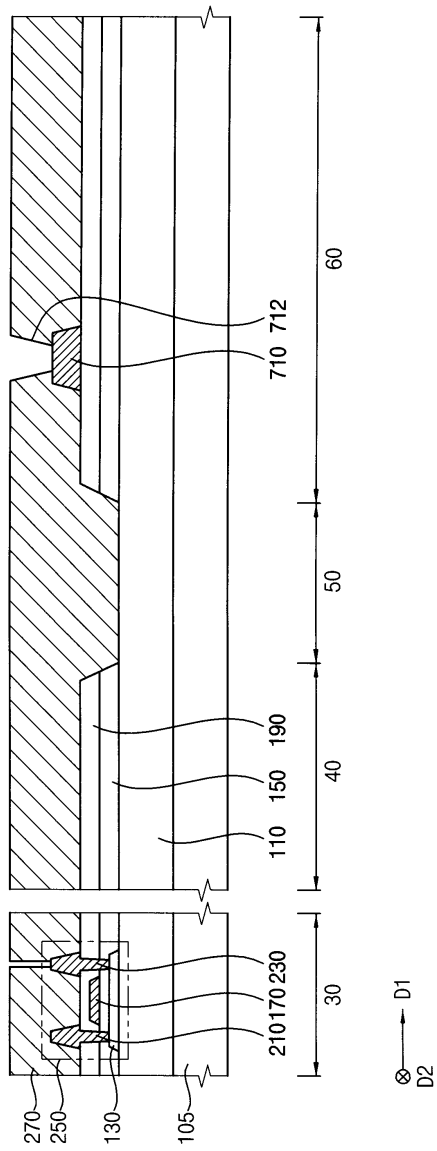
도면14



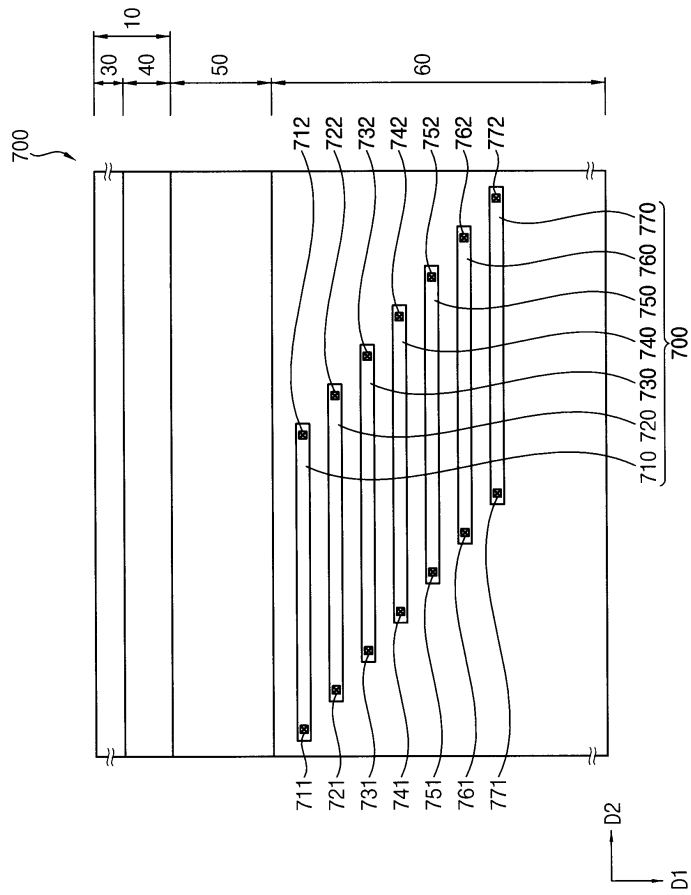
도면15a



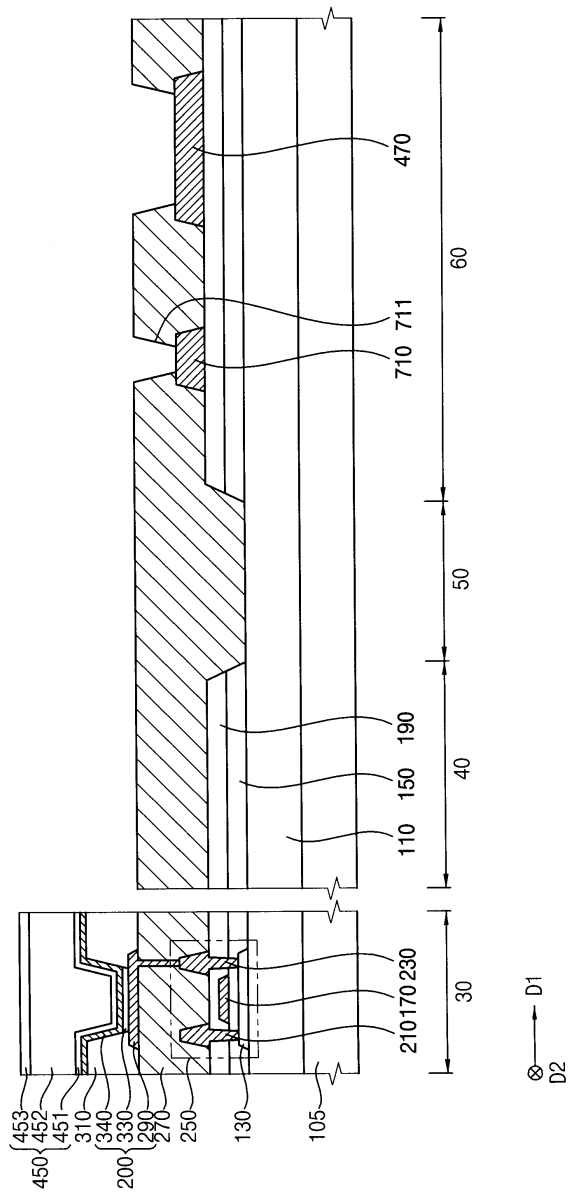
도면15b



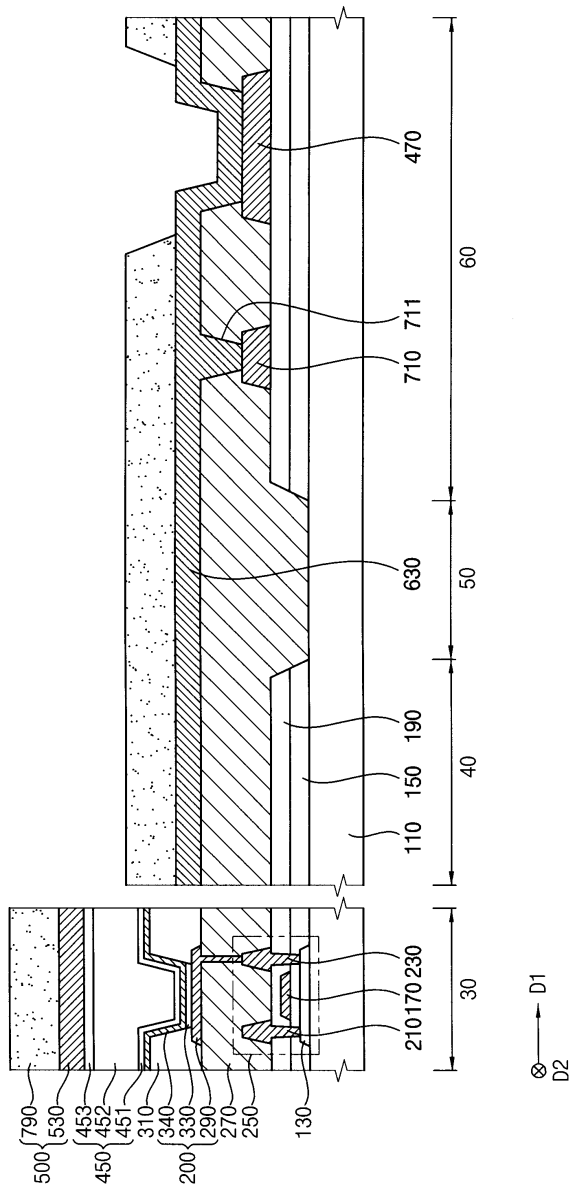
도면15c



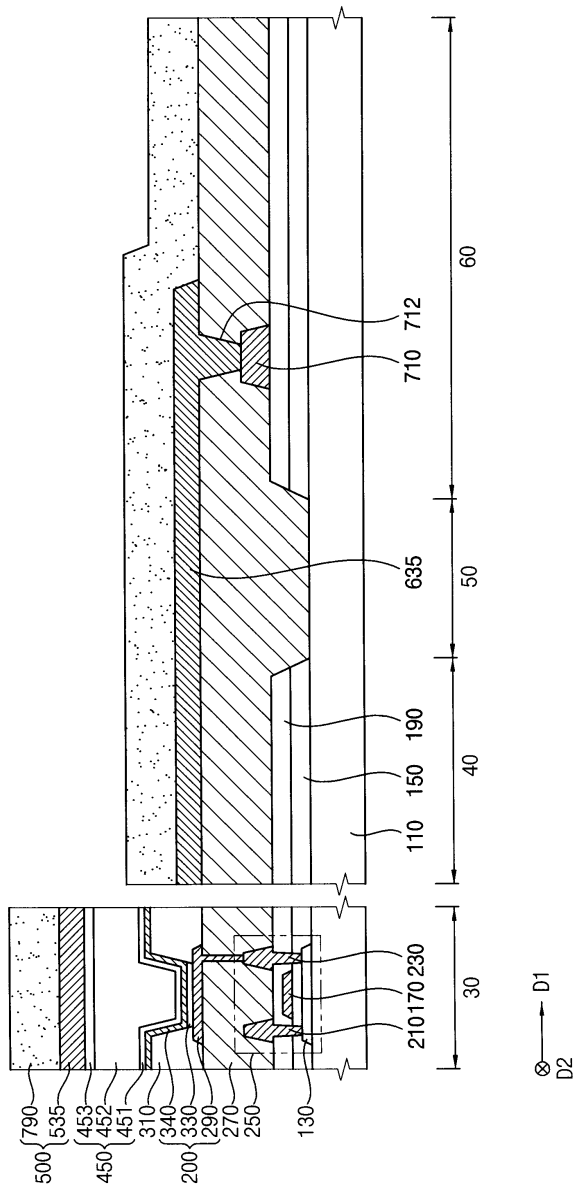
도면16



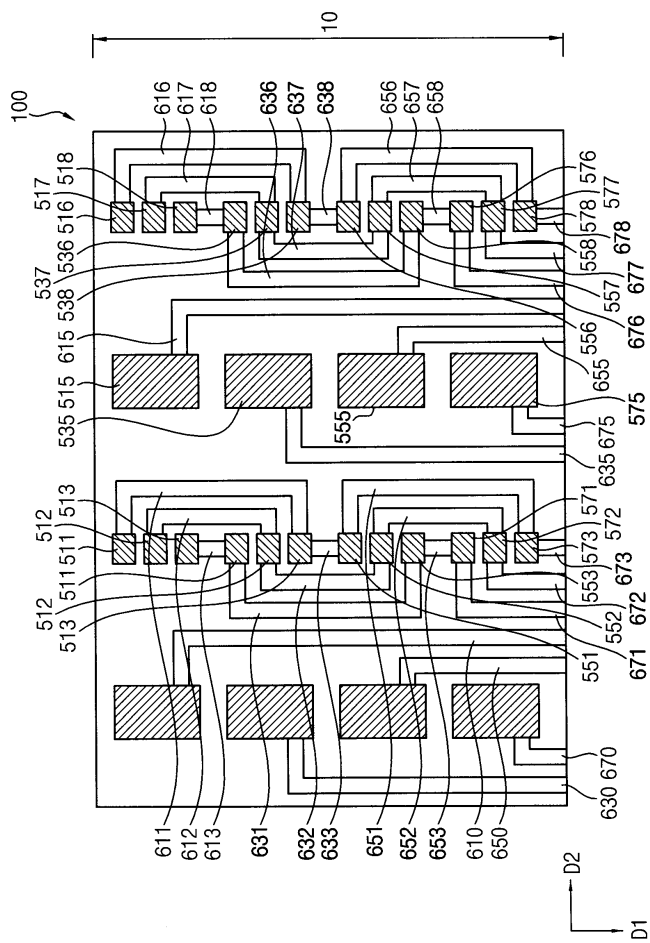
도면17a



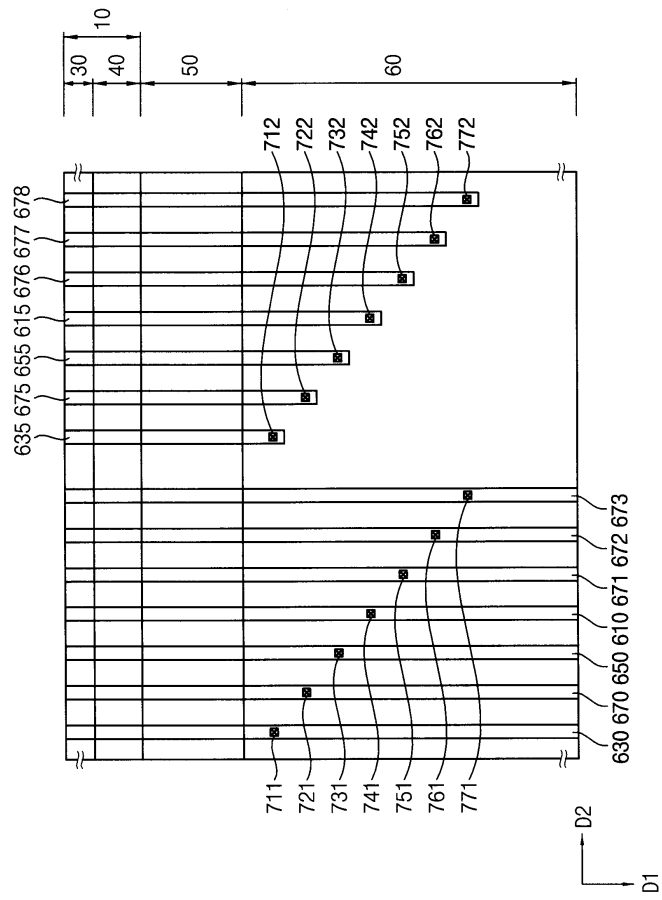
도면17b



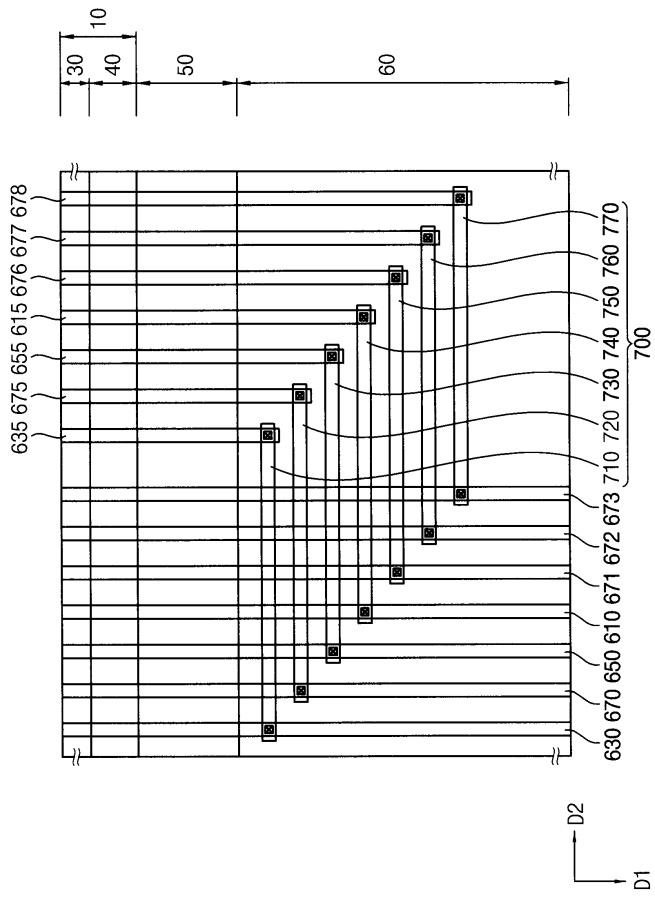
도면17c



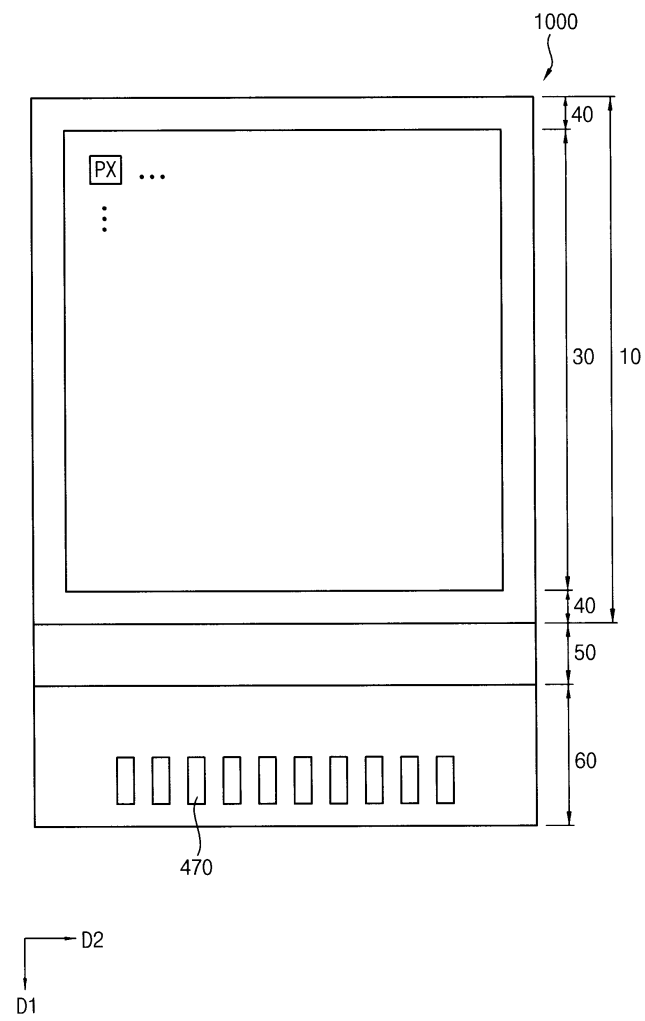
도면17d



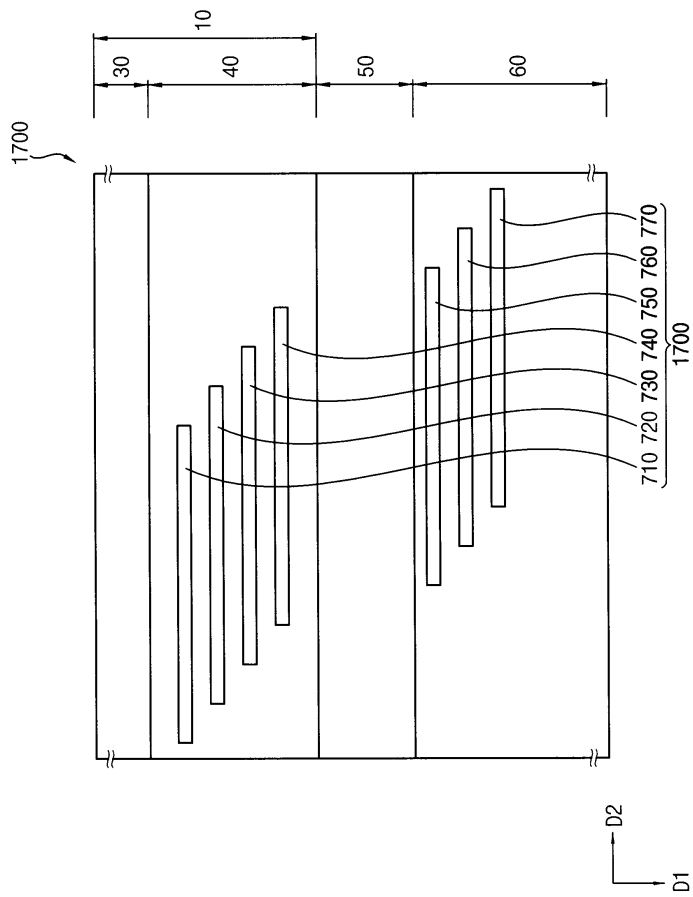
도면17e



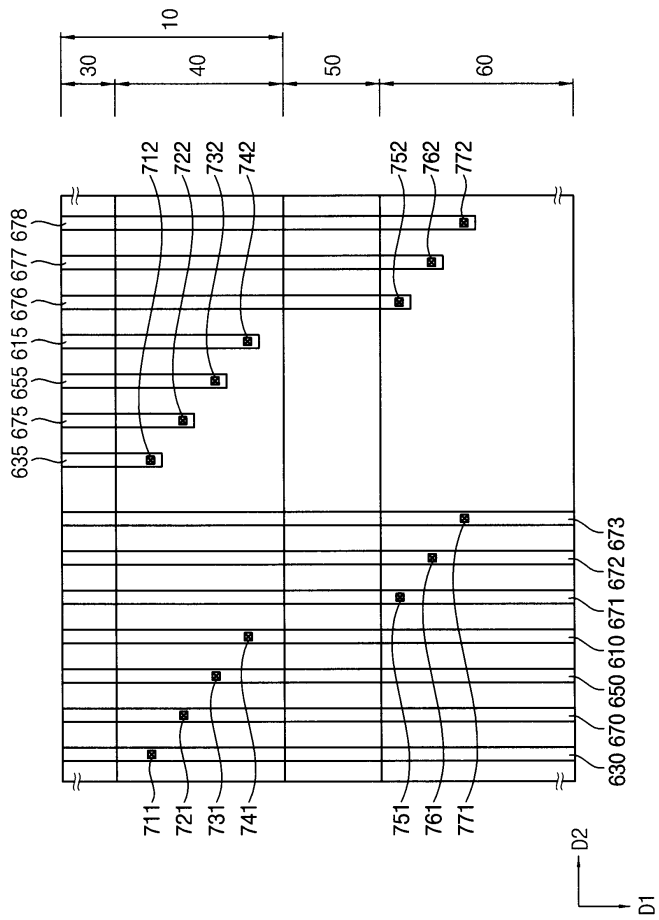
도면18



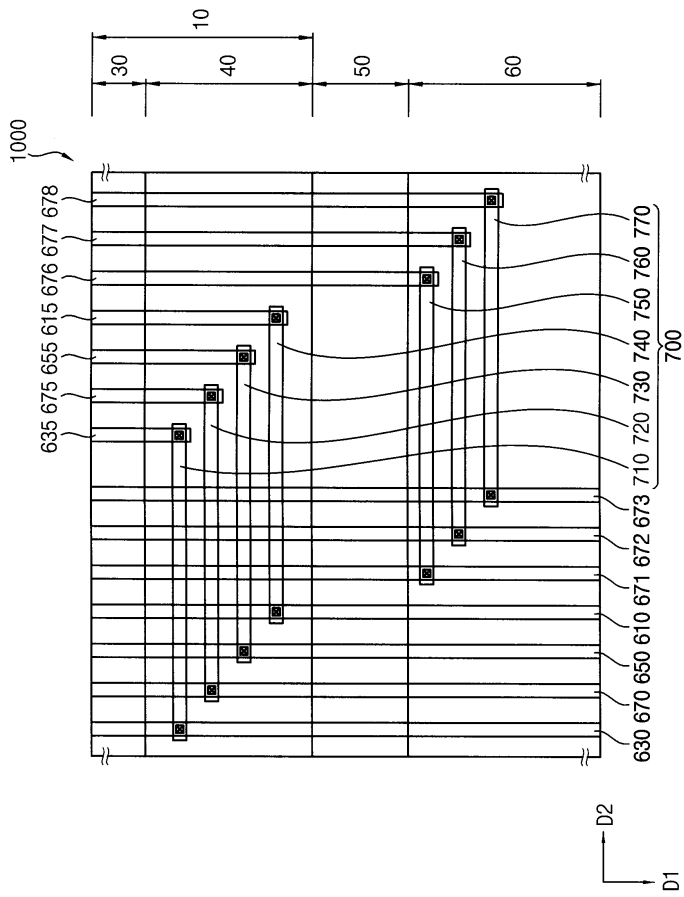
도면19a



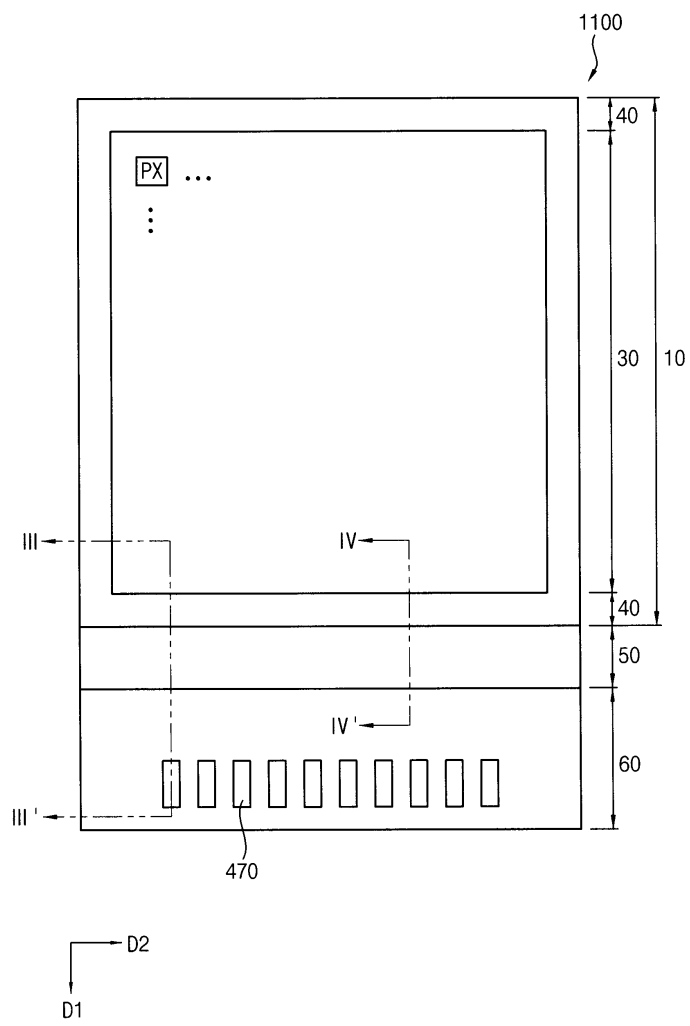
도면19b



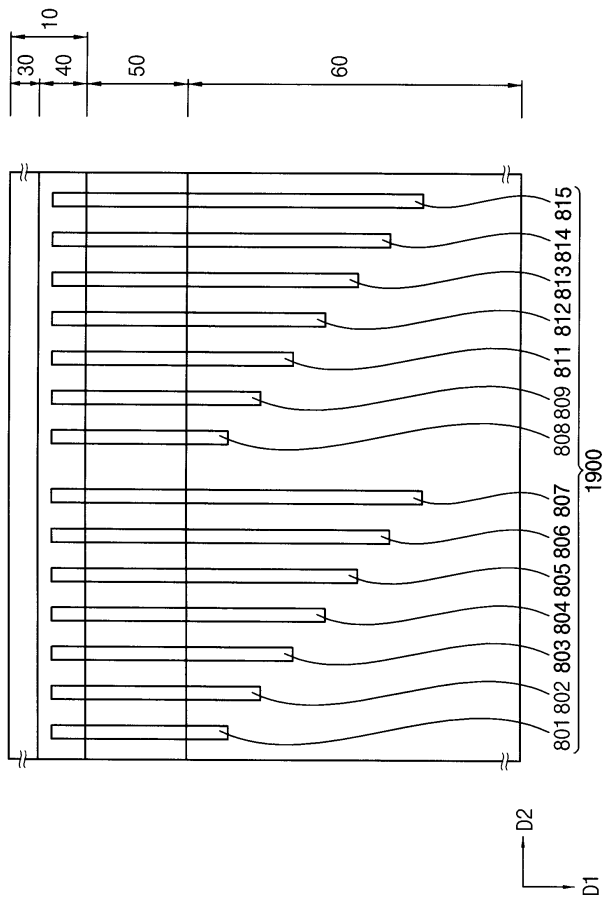
도면20



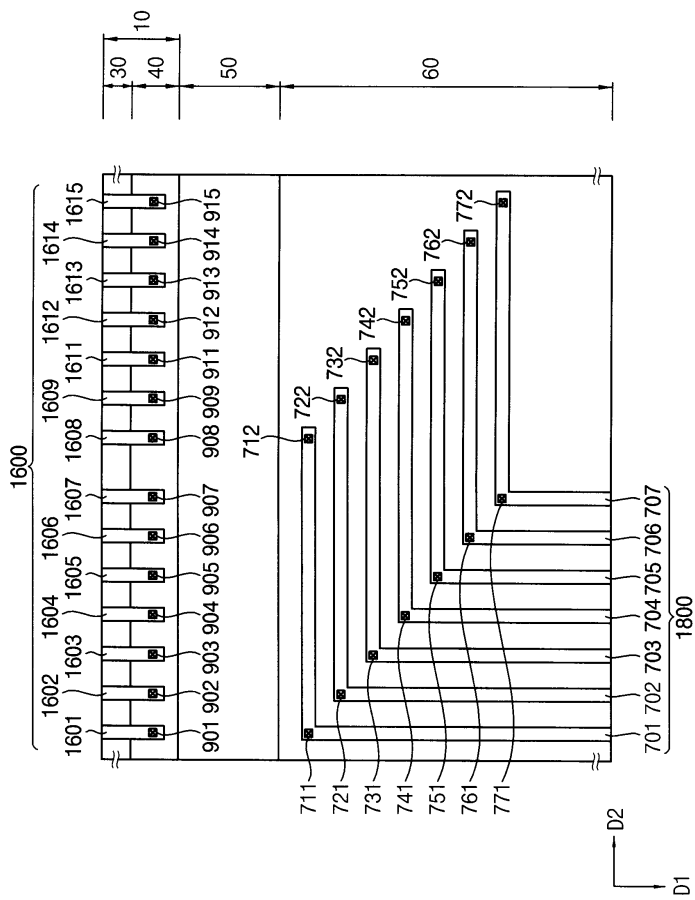
도면21



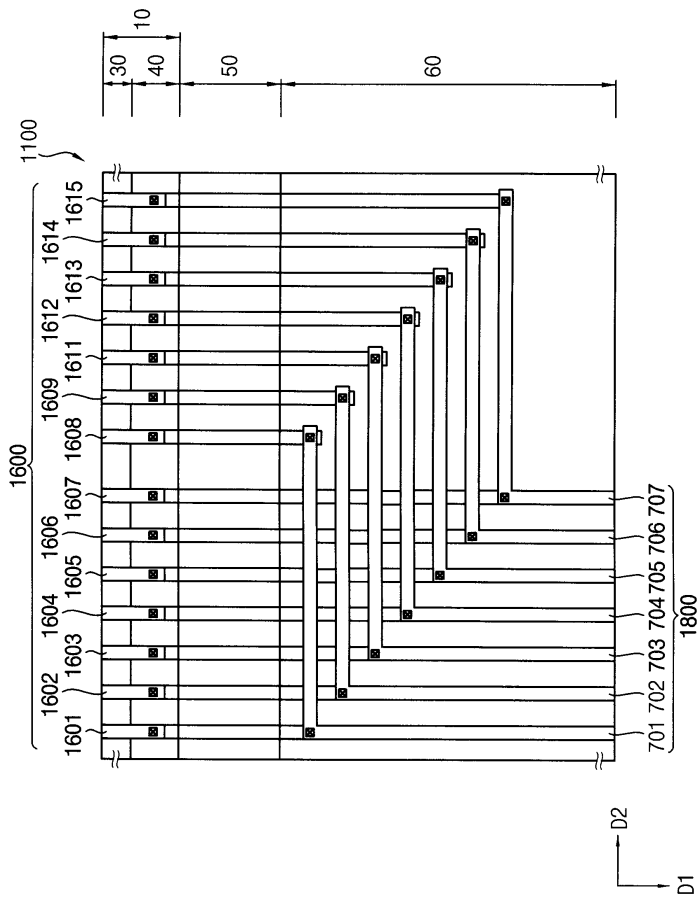
도면22



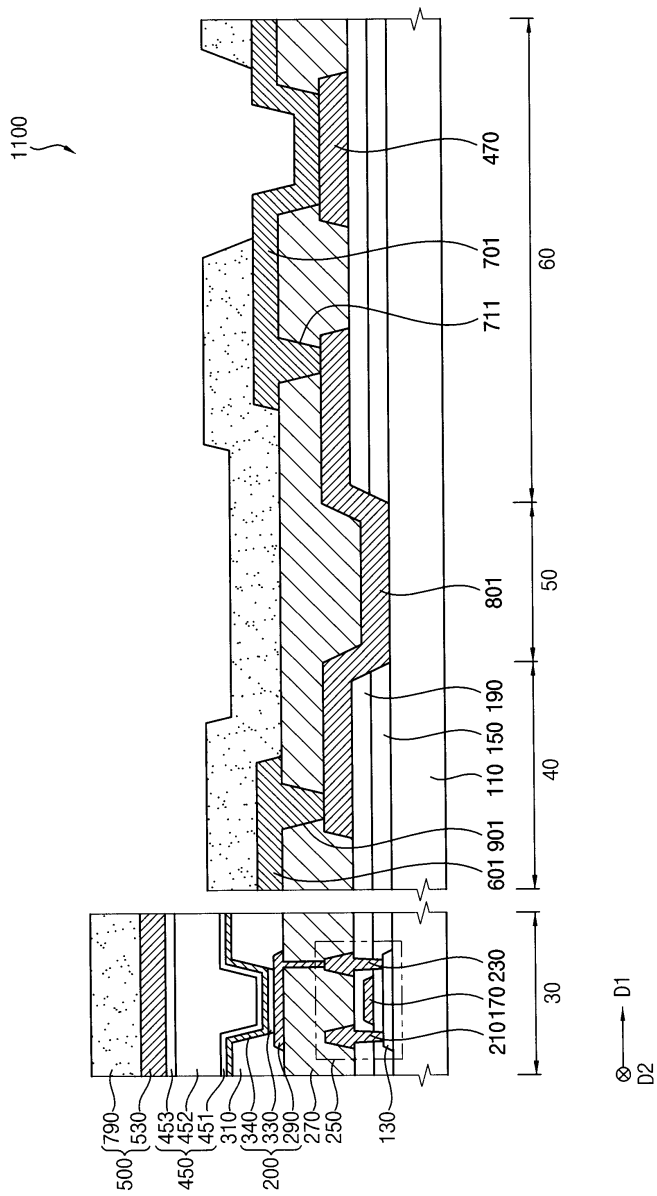
도면23



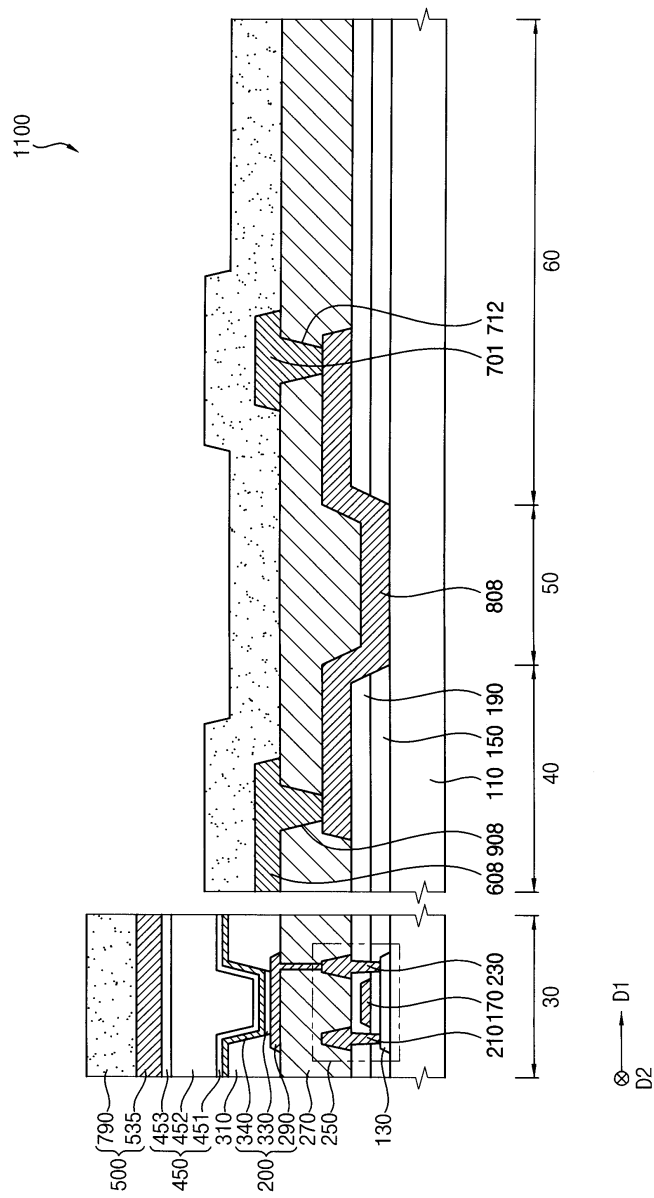
도면24



도면25



도면26



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190063497A	公开(公告)日	2019-06-10
申请号	KR1020170161861	申请日	2017-11-29
[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	김기욱 박원규 김광민 문중수		
发明人	김기욱 박원규 김광민 문중수		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/323 H01L27/3262 H01L51/0097 H01L51/5203 H01L51/5237		
代理人(译)	英西湖公园		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

OLED显示器包括：显示区域，其包括像素区域和围绕该像素区域的外围区域；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；以及基板上的像素区域。设置多个像素结构，设置在像素结构上的触摸屏结构，基板上的弯曲区域，电连接至触摸屏结构的多条触摸屏导线以及基板上的焊盘区域，连接结构可以电连接到触摸屏导线，并且连接施加到触摸屏导线的多个触摸感测信号中被施加了相同触摸感测信号的触摸屏导线。因此，可以减少OLED显示器的死空间，并且OLED显示器可以用作包括触摸屏结构的触摸显示装置。

