



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월09일
(11) 등록번호 10-1967290
(24) 등록일자 2019년04월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)
H01L 29/786 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0128971
(22) 출원일자 2012년11월14일
심사청구일자 2017년11월03일
(65) 공개번호 10-2014-0062341
(43) 공개일자 2014년05월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110044670 A*
KR1020110106678 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
신상일
경기 고양시 일산동구 일산로463번길 80, 101동
203호 (정발산동, 밤가시건영빌라1단지)
김상수
경기 과천시 책향기로 441, 1013동 801호 (동패동, 책향기마을동문굿모닝힐아파트)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

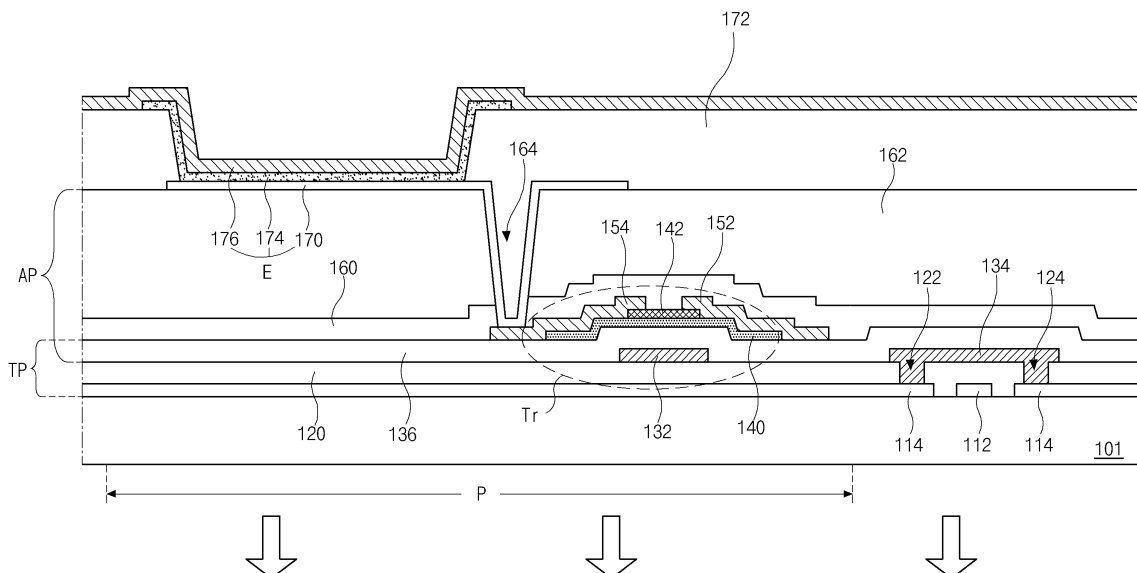
심사관 : 김우영

(54) 발명의 명칭 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 다수의 화소영역을 포함하는 기관과; 상기 기관 상에 제 1 방향을 따라 배열되며 서로 일체로 연결되는 다수의 제 1 터치 전극과; 상기 기관 상에 제 2 방향을 따라 배열되며 십 형상으로 서로 이격되는 다수의 제 2 터치 전극과; 상기 제 1 및 제 2 터치 전극을 덮으며 상기 제 2 터치 전극의 양단을 노출하는 제 1 및 제 2 터치 전극 콘택홀을 갖는 제 1 절연층과; 상기 제 1 절연층 상부에 위치하며 상기 제 1 및 제 2 콘택홀을 통해 이웃한 상기 제 2 전극과 접촉하는 연결패턴과; 상기 기관 상부에서 서로 교차하여 상기 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 게이트 배선 및 다수의 데이터 배선과; 상기 제 1 절연층 상부에 위치하는 상기 다수의 화소영역 각각에 형성되는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터와 연결되는 발광다이오드를 포함하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

다수의 화소영역을 포함하는 기관과;

상기 기관 상에 제 1 방향을 따라 배열되며 서로 일체로 연결되는 다수의 제 1 터치 전극과;

상기 기관 상에 제 2 방향을 따라 배열되며 섬 형상으로 서로 이격되는 다수의 제 2 터치 전극과;

상기 제 1 및 제 2 터치 전극을 덮으며 상기 제 2 터치 전극의 양단을 노출하는 제 1 및 제 2 터치 전극 콘택홀을 갖는 제 1 절연층과;

상기 제 1 절연층 상부에 위치하며 상기 제 1 및 제 2 콘택홀을 통해 이웃한 상기 제 2 터치 전극과 접촉하는 연결패턴과;

상기 기관 상부에서 서로 교차하여 상기 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 게이트 배선 및 다수의 데이터 배선과;

상기 제 1 절연층 상부에 위치하는 상기 다수의 화소영역 각각에 형성되는 박막트랜지스터와;

상기 박막트랜지스터와 연결되는 발광다이오드

를 포함하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 연결패턴은 상기 다수의 게이트 배선과 동일층에 동일물질로 이루어지고, 상기 다수의 게이트 배선 중 이웃한 게이트 배선 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 연결패턴은 상기 데이터 배선과 중첩하여 위치하는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 연결패턴은 상기 다수의 데이터 배선과 동일층에 동일물질로 이루어지고, 상기 다수의 데이터 배선 중 이웃한 데이터 배선 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 연결패턴은 상기 게이트 배선과 중첩하여 위치하는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5항 중 어느 하나에 있어서,

상기 발광다이오드는 상기 박막트랜지스터에 연결되는 제 1 전극과 상기 제 1 전극 상부의 제 2 전극 및 상기 제 1 및 제 2 전극 사이의 유기발광층을 포함하며, 상기 유기발광층의 빛은 상기 제 1 전극 및 상기 기판을 통해 외부로 표시되는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 하나에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 터치 전극 각각은 다이아몬드 형상 또는 육각형 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선 중 어느 하나의 연장 방향과 평행하고, 상기 제 2 방향은 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선 중 다른 어느 하나의 연장 방향과 평행한 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 하나에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 상기 제 1 절연층 상에 위치하는 게이트 전극과, 상기 게이트 전극을 덮는 제 2 절연층과, 상기 제 2 절연층 상에 위치하는 반도체층과, 상기 반도체층 상에서 서로 이격하는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하고, 상기 유기발광다이오드는 상기 드레인 전극에 연결되는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터를 덮으며 무기절연물질로 이루어지는 제 3 절연층과, 상기 제 3 절연층을 덮으며 유기절연물질로 이루어지는 제 4 절연층을 포함하고, 상기 제 3 및 제 4 절연층에는 상기 드레인 전극을 노출하는 드레인 콘택홀이 형성되며, 상기 유기발광다이오드는 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극에 연결되는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 하나에 있어서,

상기 발광다이오드로부터의 빛은 상기 기판을 통과하여 영상이 표시되는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 상기 데이터 배선의 연장 방향과 평행하며, 상기 제 2 방향은 상기 게이트 배선의 연장 방향과 평행하고,

상기 연결패턴은 상기 데이터 배선과 중첩하며 상기 다수의 게이트 배선 중 이웃한 게이트 배선 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 방향은 상기 게이트 배선의 연장 방향과 평행하며, 상기 제 2 방향은 상기 데이터 배선의 연장 방향과 평행하고,

상기 연결패턴은 상기 게이트 배선과 중첩하며 상기 다수의 데이터 배선 중 이웃한 데이터 배선 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 별도의 터치 패널을 필요로 하지 않아 얇은 두께를 갖는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 들어 사회가 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 대량의 정보를 처리 및 표시하는 디스플레이(display) 분야가 급속도로 발전해 왔고, 최근에는 특히 박형화, 경량화, 저소비전력화의 우수한 성능을 지닌 평판표시장치가 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube : CRT)을 대체하고 있다.

[0003] 평판 디스플레이(FPD ; Flat Panel Display Device) 중 하나인 유기발광다이오드(organic light-emitting diode, OLED) 표시장치는 자체발광형이기 때문에 액정표시장치에 비해 시야각, 콘트라스트 등이 우수하며 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고, 직류저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 교체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도 범위도 넓으며 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

[0004] 한편, 영상표시장치의 화면을 사람의 손 또는 물체로 선택하여 사용자의 명령을 입력할 수 있는 터치 타입의 표시장치가 널리 이용되고 있다.

[0005] 이를 위해, 터치 타입의 표시장치는 영상표시장치의 전면(前面)에 터치 패널을 구비하여 사람의 손 또는 물체에 직접 접촉된 위치를 전기적 신호로 변환하게 된다. 이에 따라, 접촉 위치에서 선택된 지시 내용이 입력신호로 공급된다.

[0006] 이와 같은 터치 패널을 구현하는 방식으로는 저항막 방식, 광감지 방식 및 정전용량 방식 등이 알려져 있다. 이중 정전용량 방식의 터치 패널은 사람의 손 또는 물체가 접촉될 때 도전성 감지패턴이 주변의 다른 감지 패턴과 형성하는 정전용량의 변화를 감지하게 된다.

[0007] 이러한 터치 패널은 유기발광다이오드표시장치의 상부에 별도의 터치 패널을 형성하는 이른바 애드-온(add-on) 방식으로 구현되고 있다.

[0008] 그런데, 이러한 애드-온 방식의 터치 타입 발광다이오드 표시장치는 터치 패널에 의해 표시장치 전체의 두께가 증가하고 터치 패널 형성 공정 및 터치 패널에 요구되는 별도의 기판에 의해 제조 원가가 상승하는 문제를 안고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 터치 패널의 기능을 유기발광다이오드 표시장치 내에 구현함으로써, 터치 패널을 영상표시장치의 외면에 부착함에 따라 발생하는 표시장치 두께 증가, 제조 원가 상승의 문제를 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 위와 같은 과제의 해결을 위해, 본 발명은 다수의 화소영역을 포함하는 기관과; 상기 기관 상에 제 1 방향을 따라 배열되며 서로 일체로 연결되는 다수의 제 1 터치 전극과; 상기 기관 상에 제 2 방향을 따라 배열되며 섬 형상으로 서로 이격되는 다수의 제 2 터치 전극과; 상기 제 1 및 제 2 터치 전극을 덮으며 상기 제 2 터치 전극의 양단을 노출하는 제 1 및 제 2 터치 전극 콘택홀을 갖는 제 1 절연층과; 상기 제 1 절연층 상부에 위치하며 상기 제 1 및 제 2 콘택홀을 통해 이웃한 상기 제 2 전극과 접촉하는 연결패턴과; 상기 기관 상부에서 서로 교차하여 상기 다수의 화소영역을 정의하는 다수의 게이트 배선 및 다수의 데이터 배선과; 상기 제 1 절연층 상부에 위치하는 상기 다수의 화소영역 각각에 형성되는 박막트랜지스터와; 상기 박막트랜지스터와 연결되는 발광다이오드를 포함하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.
- [0011] 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 연결패턴은 상기 다수의 게이트 배선과 동일층에 동일물질로 이루어지고, 상기 다수의 게이트 배선 중 이웃한 게이트 배선 사이에 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 연결패턴은 상기 데이터 배선과 중첩하여 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 연결패턴은 상기 다수의 데이터 배선과 동일층에 동일물질로 이루어지고, 상기 다수의 데이터 배선 중 이웃한 데이터 배선 사이에 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 연결패턴은 상기 게이트 배선과 중첩하여 위치하는 것을 특징으로 하는 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치.
- [0015] 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 발광다이오드는 상기 박막트랜지스터에 연결되는 제 1 전극과 상기 제 1 전극 상부의 제 2 전극 및 상기 제 1 및 제 2 전극 사이의 유기발광층을 포함하며, 상기 유기발광층의 빛은 상기 제 1 전극 및 상기 기관을 통해 외부로 표시되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 터치 전극 각각은 다이아몬드 형상 또는 육각형 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 제 1 방향은 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선 중 어느 하나의 연장 방향과 평행하고, 상기 제 2 방향은 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선 중 다른 어느 하나의 연장 방향과 평행한 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 박막트랜지스터는 상기 제 1 절연층 상에 위치하는 게이트 전극과, 상기 게이트 전극을 덮는 제 2 절연층과, 상기 제 2 절연층 상에 위치하는 반도체층과, 상기 반도체층 상에서 서로 이격하는 소스 전극 및 드레인 전극을 포함하고, 상기 유기발광다이오드는 상기 드레인 전극에 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에 있어서, 상기 박막트랜지스터를 덮으며 무기절연물질로 이루어지는 제 3 절연층과, 상기 제 3 절연층을 덮으며 유기절연물질로 이루어지는 제 4 절연층을 포함하고, 상기 제 3 및 제 4 절연층에는 상기 드레인 전극을 노출하는 드레인 콘택홀이 형성되며, 상기 유기발광다이오드는 상기 드레인 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극에 연결되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에서 기관과 어레이 소자 사이에 터치 전극을 형성하고, 어레이 소자의 구성 요소 형성 공정에서 터치 전극 연결을 위한 연결 패턴을 형성함으로써, 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치를 제공하게 된다.
- [0021] 이러한 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치는 별도의 터치 패널을 필요로 하지 않기 때문에 표시장치의 두께가 감소하여 박형의 효과를 갖는다.
- [0022] 또한, 터치 전극 연결을 위한 별도의 금속층을 필요로 하지 않고 어레이 소자의 구성 요소를 형성하는 공정에서 연결 패턴을 형성하며 인셀 타입 방식이기 때문에 제조 원가가 절감되는 효과를 갖는다.
- [0023] 또한, 불투명한 금속으로 형성되는 연결 패턴이 게이트 배선 또는 데이터 배선과 중첩하기 때문에, 하부 발광형 유기발광다이오드 표시장치의 개구율이 감소되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이다.
- [0027] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치는 기관(101) 상에 터치부(TP)와, 상기 터치부(TP) 상의 어레이부(AP)와, 상기 어레이부(AP) 상의 발광다이오드(E)를 포함한다.
- [0028] 상기 터치부(TP)는 사용자의 터치를 감지하며, 상기 발광다이오드(E)는 광원의 역할을 하고, 상기 어레이부(A P)는 상기 발광다이오드(E)의 동작을 조절하는 역할을 한다.
- [0029] 상기 터치부(TP)는 제 1 방향을 따라 배열되는 다수의 제 1 터치 전극(112)과, 상기 제 1 방향과 다른 제 2 방향을 따라 배열되는 다수의 제 2 터치 전극(114), 및 상기 다수의 제 2 터치 전극(114)을 연결하는 연결패턴(134)을 포함한다. 예를 들어, 상기 제 1 방향은 데이터 배선(미도시)과 평행하고, 상기 제 2 방향은 게이트 배선(미도시)과 평행할 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0030] 상기 제 1 및 제 2 터치 전극(112, 114) 각각은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide, ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(indium-zinc-oxide, IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 이루어진다.
- [0031] 즉, 상기 다수의 제 1 터치 전극(112)는 일체로 형성되어 있으며, 상기 다수의 제 2 터치 전극(114)은 서로 이격되어 위치한다. 상기 연결패턴(134)은 상기 제 1 터치 전극(112)과 상기 제 2 터치 전극(114)의 교차 지점에 위치하며 상기 제 2 방향을 따라 연장되어 상기 제 2 터치 전극(114)을 전기적으로 연결시킨다.
- [0032] 보다 자세히 설명하면, 상기 기관(101) 상에 제 1 방향을 따라 상기 다수의 제 1 터치 전극(112)이 서로 연결된 일체로 형성되며 제 2 방향을 따라 서로 이격된 섬(island) 형성의 상기 다수의 제 2 터치 전극(114)이 형성된다.
- [0033] 상기 기관(101) 상부로 상기 제 1 및 제 2 터치 전극(112, 114)을 덮으며 제 1 절연층(120)이 형성된다. 이때, 상기 제 1 절연층(120)은 서로 이격되어 있는 상기 제 2 터치 전극(114)의 양단을 각각 노출하는 제 1 및 제 2 터치 전극 콘택홀(122, 124)을 포함한다.
- [0034] 상기 제 1 절연층(120) 상에는 상기 제 1 및 제 2 터치 전극 콘택홀(122, 134)을 통해 인접한 제 2 전극(114)을 전기적으로 연결시키는 상기 연결패턴(134)이 형성된다. 즉, 상기 연결패턴(134)의 일단은 상기 제 1 콘택홀(122)을 통해 제 1 터치 영역에 위치하는 제 2 터치 전극(114)과 접촉하고, 상기 연결패턴(134)의 타단은 상기

제 2 콘택홀(124)을 제 1 터치 영역과 인접한 제 2 터치 영역에 위치하는 제 2 터치 전극(114)과 접촉한다. 따라서, 섬 형상으로 서로 이격되어 위치하는 다수의 제 2 전극(114)은 상기 연결패턴(134)을 통해 전기적으로 연결된다.

- [0035] 상기 어레이부(AP)는 상기 터치부(TP) 상부에 위치하며 상기 발광다이오드(E)의 동작을 조절하기 위한 구동 박막트랜지스터(Tr), 스위칭 박막트랜지스터(미도시), 게이트 배선(미도시), 데이터 배선(미도시), 전원배선(미도시)을 포함한다.
- [0036] 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선은 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하며, 상기 스위칭 박막트랜지스터는 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선에 연결된다. 상기 게이트 배선은 상기 연결패턴(134)과 동일층에 위치하며 동일물질로 이루어진다.
- [0037] 상기 구동 박막트랜지스터(DTr)는 상기 스위칭 박막트랜지스터와 상기 전원배선에 연결되며 상기 스위칭 박막트랜지스터의 작동에 의해 상기 발광다이오드(E)로 상기 전원배선의 전압을 인가하게 된다.
- [0038] 상기 스위칭 박막트랜지스터와 상기 구동 박막트랜지스터(Tr) 각각은 게이트 전극(132), 제 2 절연층(136), 반도체층(140), 소스 전극(152) 및 드레인 전극(154)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 게이트 전극(132)은 상기 제 1 절연층(120)상에 위치하고, 상기 제 2 절연층(136)은 상기 게이트 전극(132)을 덮으며, 상기 반도체층(140)은 상기 제 2 절연층(136) 상에서 상기 게이트 전극(132)과 중첩할 수 있다. 또한, 상기 소스 전극(152)과 상기 드레인 전극(154)은 상기 반도체층(140) 상에서 서로 이격한다.
- [0039] 예를 들어, 상기 게이트 배선, 상기 게이트 전극(232), 상기 데이터 배선, 상기 소스 전극(252) 및 상기 드레인 전극(254)은 저저항 금속 물질인 알루미늄, 알루미늄 합금, 구리, 구리 합금, 몰리브덴, 크롬 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0040] 도 1에서 구동 박막트랜지스터(Tr)의 반도체층(140)은 산화물 반도체층으로 이루어지는 것으로 설명하고 있으며, 산화물 반도체 물질로 이루어지는 반도체층(140)의 보호를 위해 에치-스토퍼(142)가 형성된 구조가 도시되었다. 그러나, 상기 에치-스토퍼(142)가 생략될 수 있음은 자명하다. 또한, 도 1에 도시된 구동 박막트랜지스터(Tr)의 구조에 제한받지 않는다.
- [0041] 즉, 산화물 반도체 물질로 이루어지는 반도체층(140) 대신에, 순수비정질 실리콘의 액티브층과 불순물 비정질 실리콘의 오믹 콘택층으로 구성되는 반도체층을 포함하여 구성될 수도 있다.
- [0042] 또한, 폴리실리콘으로 이루어지는 반도체층을 이용하는 탑 게이트 방식의 박막트랜지스터가 포함될 수도 있다.
- [0043] 도 1에서 상기 연결패턴(134)이 게이트 배선과 동일층에 위치하고 동일물질로 이루어지는 것을 보이고 있으나, 상기 연결패턴(134)은 상기 데이터 배선, 상기 소스 전극(152) 및 상기 드레인 전극(154)와 동일층에 위치하고 동일물질로 이루어질 수 있다.
- [0044] 상기 구동 박막트랜지스터(Tr)를 덮으며 보호층(160)이 형성되고, 상기 보호층(160)을 덮으며 평탄한 상부면을 제공하는 평탄화층(162)이 형성된다. 상기 보호층(160)과 상기 평탄화층(162)은 상기 구동 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(154)을 노출하는 드레인 콘택홀(164)을 포함한다.
- [0045] 상기 보호층(160)은 상기 반도체층(140)과의 접촉 특성 향상 등을 위해 무기절연물질로 이루어지는데, 무기절연 물질로 이루어지는 상기 보호층(160)의 하부 구성 요소의 단차에 의해 요철 형태를 가질 수 있다. 상기 보호층(160) 상에 상기 발광다이오드(E)가 형성되면 유기발광층(174)의 특성이 저하될 수 있다. 따라서, 상기 보호층(160) 상에 포토-아크릴(photo-acryl)과 같은 유기절연물질로 이루어져 평탄한 상부면을 갖는 상기 평탄화층(162)을 형성하게 된다. 그러나, 상기 보호층(160) 및 상기 평탄화층(162) 중 어느 하나가 생략될 수 있음은 물론이다.
- [0046] 상기 평탄화층(162) 상에는 상기 화소영역(P)에 대응하여 상기 발광다이오드(E)가 형성된다. 상기 발광다이오드(E)는 상기 구동 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(154)에 전기적으로 연결되는 제 1 전극(170)과, 상기 제 1 전극(170)과 마주하는 제 2 전극(176) 및 상기 제 1 및 제 2 전극(170, 176) 사이에 위치하는 유기발광층(174)을 포함한다.
- [0047] 상기 제 1 전극(170)이 상기 드레인 콘택홀(164)을 통해 상기 구동 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(154)과 접촉하는 것을 보이고 있으나, 별도의 연결 전극을 통해 연결될 수 있음은 물론이다.
- [0048] 상기 유기발광층(174)에서는 상기 제 1 전극(170)과 상기 제 2 전극(176)에 의해 주입되는 전자와 정공의 결합

에 의해 빛이 발생한다.

- [0049] 또한, 상기 제 1 전극(170)의 가장자리에는 상기 화소영역(P)의 경계를 따라 बैं크(172)가 위치하며, 상기 제 1 전극(170) 및 상기 유기발광층(174)은 상기 बैं크(172)를 기준으로 화소영역(P) 별로 분리되어 형성된다. 한편, 상기 제 2 전극(176)은 상기 기관(101) 전체에 대응하여 형성된다.
- [0050] 이때, 상기 제 1 전극(170)은 양극으로 비교적 일함수 값이 높은 물질로 이루어지며, 상기 제 2 전극(176)은 음극으로 비교적 일함수 값이 작은 물질로 이루어진다. 예를 들어, IT0, IZO와 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 따라서, 상기 유기발광층(174)에서 방출된 빛은 상기 제 1 전극(170) 및 상기 기관(101)을 통해 외부로 표시된다. 즉, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 어레이부(AP)가 형성된 기관(101)을 통해 영상을 구현하는 하부 발광 방식이다. 이때, 광 효율을 위해 상기 제 2 전극(172)은 은(Ag) 또는 은-마그네슘 합금(AIMg)와 같은 반사 금속 물질로 이루어질 수 있다.
- [0051] 전술한 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치는 터치부에 의한 개구율 감소를 최소화할 수 있는데, 이에 대하여 본 발명의 제 1 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 평면도인 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0052] 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1 방향을 따라 서로 연결된 제 1 터치 전극(112)과 제 2 방향을 따라 배열되며 섬형상으로 이격되는 제 2 터치 전극(114)이 기관(도 1의 101) 상에 형성되어 있다. 또한, 서로 이격되어 있는 제 2 터치 전극(114)의 전기적 연결을 위해 연결패턴(134)이 형성된다.
- [0053] 이때, 상기 연결패턴(134)은 상기 제 2 방향, 즉 게이트 배선(130)의 방향과 평행하게 연장되며 이웃한 게이트 배선(130) 사이에 위치한다. 즉, 상기 연결패턴(134)은 게이트 전극(도 1의 132) 및 게이트 배선(130)과 동일층에 형성되기 때문에, 게이트 배선(130)과의 전기적 단락 방지를 위해 상기 게이트 배선(130)과 중첩하지 않도록 이웃한 게이트 배선(130) 사이에 형성된다.
- [0054] 또한, 상기 연결패턴(134)은 상기 데이터 배선(150)과 중첩하도록 위치한다. 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치는 상기 기관(도 1의 101)을 통해 빛이 방출되는 하부 발광 방식이기 때문에, 불투명한 극속물질로 이루어지는 상기 연결패턴(134)을 비표시영역인 데이터 배선(150)과 중첩하도록 함으로써 상기 연결패턴(134)에 의한 개구율 감소를 최소화할 수 있다.
- [0055] 이와 달리, 상기 연결패턴(134)이 상기 데이터 배선(150)과 동일층에 동일물질로 이루어지는 경우에는, 상기 연결패턴(134)은 상기 데이터 배선(150)과 전기적 단락 방지를 위해 이웃한 데이터 배선(150) 사이에 위치한다. 또한, 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치는 상기 기관(도 1의 101)을 통해 빛이 방출되는 하부 발광 방식이기 때문에, 터치부(TP)에 의한 개구율 감소를 최소화하기 위하여 상기 연결패턴(134)은 상기 게이트 배선(150)과 중첩하도록 위치한다.
- [0056] 도 2에서 상기 제 1 및 제 2 연결패턴(112, 114) 각각은 다이아몬드 형태를 갖는 것으로 보이고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 상기 제 1 및 제 2 연결패턴(112, 114) 각각은 육각형 형상을 가질 수도 있다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 단면도이고, 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치의 개략적인 평면도이다. 도 3 및 도 4를 참조하여, 제 1 실시예와의 차이점을 중심으로 설명한다.
- [0058] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치는 기관(201) 상에 터치부(TP)와, 상기 터치부(TP) 상의 어레이부(AP)와, 상기 어레이부(AP) 상의 발광다이오드(E)를 포함한다.
- [0059] 상기 터치부(TP)는 데이터 배선(250)과 평행한 제 1 방향을 따라 섬형상을 가져 서로 이격되는 다수의 제 1 터치 전극(212)과, 게이트 배선(130)과 평행한 제 2 방향을 따라 서로 연결되어 일체인 다수의 제 2 터치 전극(214) 및 상기 다수의 제 1 터치 전극(212)을 연결하는 연결패턴(256)을 포함한다.
- [0060] 전술한 바와 같이, 상기 제 1 및 제 2 터치 전극(212, 214) 각각은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide, IT0) 또는 인듐-징크-옥사이드(indium-zinc-oxide, IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 이루어진다.

- [0061] 상기 기판(201) 상부로 상기 제 1 및 제 2 터치 전극(212, 214)을 덮으며 제 1 절연층(220)이 형성되고, 상기 제 1 절연층(220) 상에 어레이부(AP)가 형성된다.
- [0062] 즉, 상기 제 1 절연층(220) 상에 구동 박막트랜지스터(Tr), 스위칭 박막트랜지스터(미도시), 게이트 배선(230), 데이터 배선(250), 전원배선(미도시)을 포함하는 어레이부(AP)가 형성된다.
- [0063] 상기 게이트 배선(230)과 상기 데이터 배선(250)은 서로 교차하여 화소영역(P)을 정의하며, 상기 구동 박막트랜지스터(Tr) 각각은 게이트 전극(232), 제 2 절연층(236), 반도체층(240), 소스 전극(252) 및 드레인 전극(254)을 포함할 수 있다.
- [0064] 상기 제 2 절연층(236) 및 상기 제 1 절연층(220)은 서로 이격되어 있는 상기 제 1 터치 전극(212)의 양단을 각각 노출하는 제 1 및 제 2 터치 전극 콘택홀(222, 224)을 포함한다.
- [0065] 또한, 상기 제 2 절연층(220) 상에는 상기 데이터 배선(250)과 동일층에 동일물질로 이루어지는 상기 연결패턴(256)이 형성된다. 상기 연결패턴(256)의 일단은 상기 제 1 콘택홀(222)을 통해 제 1 터치 영역에 위치하는 제 1 터치 전극(212)과 접촉하고, 상기 연결패턴(256)의 타단은 상기 제 2 콘택홀(224)을 제 1 터치 영역과 인접한 제 2 터치 영역에 위치하는 제 1 터치 전극(212)과 접촉한다.
- [0066] 따라서, 섬 형상으로 서로 이격되어 위치하는 다수의 제 1 전극(212)은 상기 연결패턴(256)을 통해 전기적으로 연결된다.
- [0067] 상기 구동 박막트랜지스터(Tr) 및 상기 연결패턴(256)을 덮으며 보호층(260)이 형성되고, 상기 보호층(260)을 덮으며 평탄한 상부면을 제공하는 평탄화층(262)이 형성된다. 상기 보호층(260)과 상기 평탄화층(262)은 상기 구동 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(254)을 노출하는 드레인 콘택홀(264)을 포함한다.
- [0068] 전술한 바와 같이, 상기 보호층(260)과 상기 평탄화층(262) 중 어느 하나는 생략될 수 있다.
- [0069] 상기 평탄화층(262) 상에는 상기 화소영역(P)에 대응하여 상기 발광다이오드(E)가 형성된다. 상기 발광다이오드(E)는 제 1 전극(270)과, 상기 제 1 전극(170)과 마주하는 제 2 전극(276) 및 상기 제 1 및 제 2 전극(270, 276) 사이에 위치하는 유기발광층(274)을 포함한다.
- [0070] 상기 제 1 전극(270)은 ITO, IZO와 같은 일함수 값이 높은 물질로 이루어져 양극 역할을 하며, 상기 제 2 전극(276)은 은(Ag) 또는 은-마그네슘 합금(AlMg)와 같이 일함수 값이 낮은 물질로 이루어져 음극 역할을 한다.
- [0071] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 어레이부(AP)가 형성된 기판(101)을 통해 영상을 구현하는 하부 발광 방식이다.
- [0072] 이때, 제 1 방향을 따라 배열되며 섬 형상을 서로 이격되는 제 1 터치 전극(212)을 연결하기 위한 연결패턴(256)은 상기 데이터 배선(250)의 방향과 평행하게 연장되며 이웃한 데이터 배선(230) 사이에 위치한다. 즉, 상기 연결패턴(256)은 데이터 배선(250)과 동일층에 형성되기 때문에, 데이터 배선(250)과의 전기적 단락 방지를 위해 상기 데이터 배선(250)과 중첩하지 않도록 이웃한 데이터 배선(250) 사이에 형성된다.
- [0073] 또한, 상기 연결패턴(256)은 상기 게이트 배선(230)과 중첩하도록 위치한다. 본 발명의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치는 상기 기판(도 2의 201)을 통해 빛이 방출되는 하부 발광 방식이기 때문에, 불투명한 극속물질로 이루어지는 상기 연결패턴(256)을 비표시영역인 게이트 배선(230)과 중첩하도록 함으로써 상기 연결패턴(256)에 의한 개구율 감소를 최소화할 수 있다.
- [0074] 한편, 상기 도 1 내지 도 4를 통해, 상기 연결패턴(134, 256)이 게이트 배선 또는 데이터 배선과 동일층에 형성되는 것으로 보이고 있으나, 연결패턴은 유기발광다이오드(E)의 제 1 전극과 동일층에 동일물질로 이루어질 수도 있다.
- [0075] 전술한 구성의 인셀-터치 타입 유기발광다이오드 표시장치에서, 어레이부가 형성되는 기판 상에 터치부를 형성하기 때문에, 종래에서와 같이 터치 패널이 별도로 요구되지 않는다. 따라서, 터치 패널을 위한 구성 요소의 생략으로 인해 제조 원가가 절감되며 표시장치의 두께를 줄일 수 있다.
- [0076] 또한, 서로 이격되어 있는 터치 전극 연결을 위한 연결패턴을 게이트배선, 데이터 배선 또는 유기발광다이오드의 제 1 전극과 동일층에 동일물질로 형성하기 때문에, 제조 공정이 단순해지고 제조 원가를 절감할 수 있다.

[0077] 또한, 상기 연결패턴이 비표시영역인 게이트 배선 또는 데이터 배선과 중첩하여 형성되기 때문에, 터치부에 의한 개구율 감소를 방지할 수 있다.

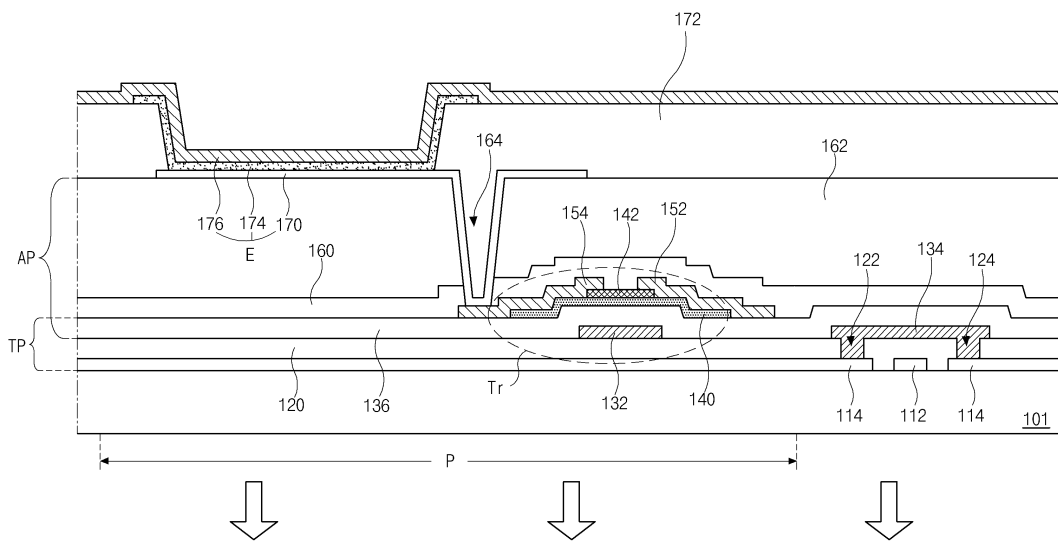
[0078] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 기술자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

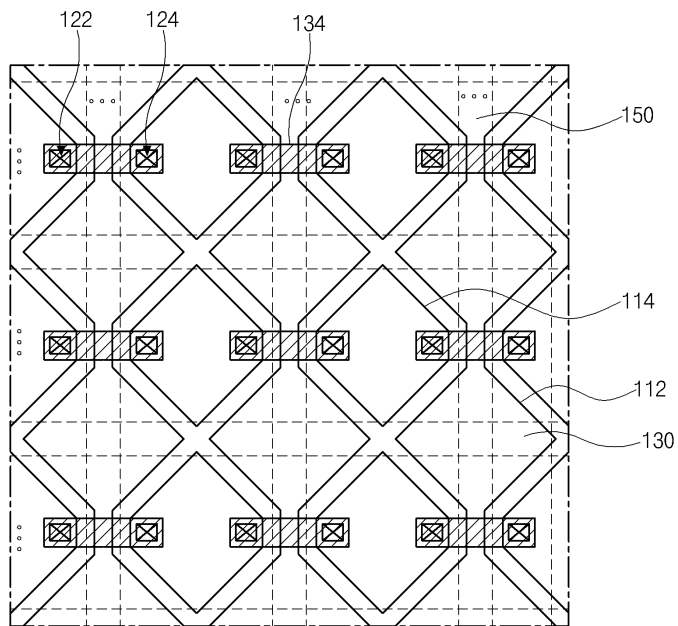
[0079]	101, 201: 기판	112, 212: 제 1 터치 전극
	114, 214: 제 2 터치 전극	120, 220: 제 1 절연층
	122, 124, 222, 224: 터치 전극 콘택홀	
	130, 230: 게이트 배선	134, 256: 연결패턴
	150, 250: 데이터 배선	170: 제 1 전극
	174: 유기발광층	176: 제 2 전극
	Tr: 구동 박막트랜지스터	E: 발광다이오드

도면

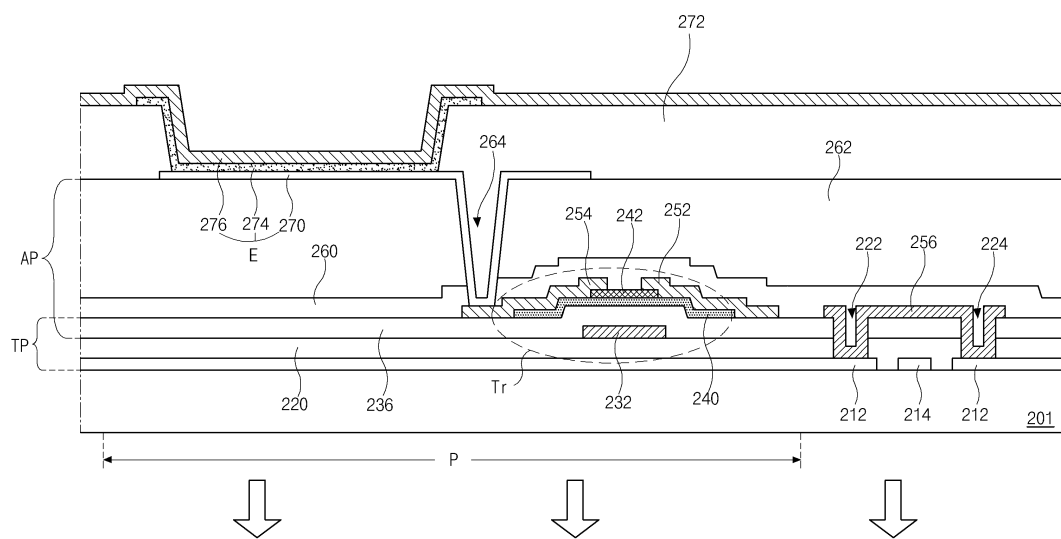
도면1



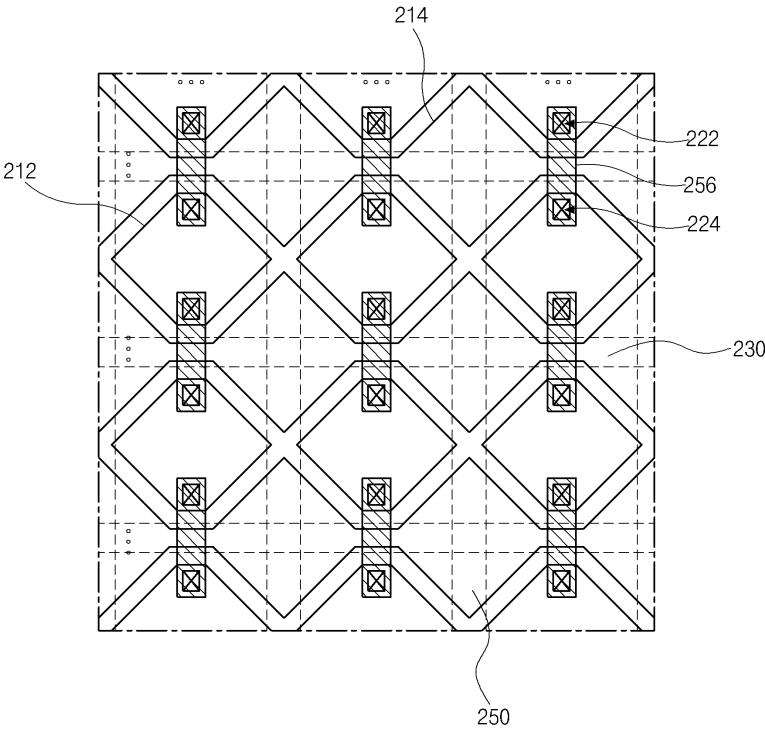
도면2



도면3



도면4



표도-51