



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0014728
(43) 공개일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5203 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0108554
(22) 출원일자 2015년07월31일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
유명재
부산광역시 부산진구 가야대로 708(범천동, 서면
그린빌) 504호
임현택
부산광역시 동래구 연안로 71 안락뜨란채1단지아
파트 101동 1604호
(74) 대리인
특허법인인벤투스

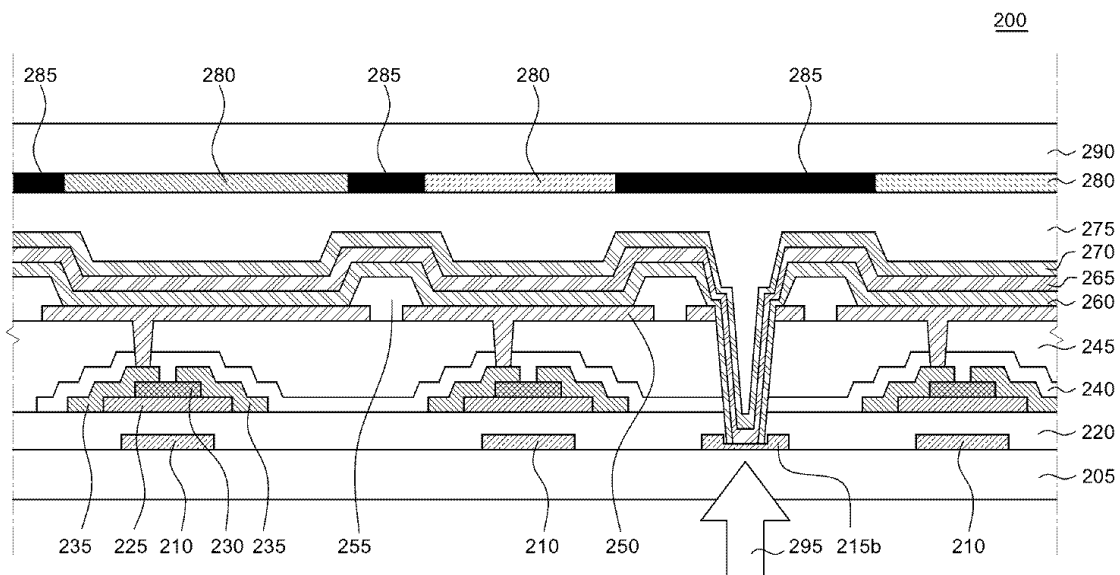
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 전극과 제 1 전극 상의 유기 발광층과 유기 발광층 상의 제 2 전극 및 제 2 전극과 전기적으로 연결된 보조 전극을 포함하고, 보조 전극은 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분이 제 1 부분을 제외한 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 유기 발광 표시 장치인 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 51/0027 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

H01L 2251/56 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제 1 전극;

상기 제 1 전극 상의 유기 발광층;

상기 유기 발광층 상의 제 2 전극; 및

상기 제 2 전극과 전기적으로 연결된 보조 전극; 을 포함하고,

상기 보조 전극은 상기 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분이 상기 제 1 부분을 제외한 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보조 전극은 보조 전극 라인과 보조 전극 컨택 패드를 포함하고,

상기 보조 전극 컨택 패드는 상기 제 1 부분의 전부 및 상기 제 1 부분을 둘러싼 상기 제 2 부분의 일부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 부분의 두께는 상기 보조 전극 라인의 두께와 같고, 상기 제 1 부분의 두께는 상기 제 2 부분의 두께보다 얇은 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 보조 전극은 상기 제 1 전극 및 상기 제 2 전극과 다른 층에 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 전극과 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터를 더 포함하고,

상기 보조 전극은 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 층에 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 보조 전극 컨택 패드의 상기 제 2 부분은 상기 제 2 부분보다 얇은 두께의 제 3 부분을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 보조 전극 컨택 패드의 상기 제 1 부분은 원형 또는 사각형의 형태로 이루어진 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 상기 보조 전극 콘택 패드에 조사된 레이저에 의해 상기 보조 전극과 전기적으로 연결된 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 보조 전극 콘택 패드의 상기 제 1 부분의 두께는 상기 제 2 부분의 두께의 1/3 이상이고, 2/3 이하인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 보조 전극 콘택 패드의 상기 제 1 부분의 폭은 상기 보조 전극 콘택 패드에 조사된 레이저 빔의 폭에 의해 결정되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 1 전극과 제 2 전극; 및

상기 제 2 전극의 하부에 위치하고, 레이저 웰딩에 의해 상기 제 2 전극과 연결된 보조 전극; 을 포함하고,

상기 보조 전극은 상기 레이저 웰딩 시, 상기 제 2 전극 방향으로의 열 전달이 상기 보조 전극의 연장 방향으로의 열 전달에 비해 더 크도록 구성된 보조 전극 콘택 패드를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 보조 전극 콘택 패드는 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하며,

상기 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 상기 제 1 부분은 상기 제 1 부분을 제외한 상기 제 2 부분에 비하여 낮은 두께 및 작은 단면적을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 레이저 웰딩 시 상기 제 1 부분을 갖지 않는 보조 전극 콘택 패드 구조와 대비할 때, 보다 낮은 레이저 에너지로 상기 제 2 전극과 상기 보조 전극의 연결이 가능한 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 레이저 웰딩 시 상기 제 1 부분을 갖지 않는 보조 전극 콘택 패드 구조와 대비할 때, 상기 레이저 에너지에 의한 상기 보조 전극 콘택 패드 주변 영역으로의 열 전달이 보다 감소된 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하고, 상기 제 1 부분이 상기 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 보조 전극을 형성하는 단계;

상기 보조 전극 상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 상에 유기 발광층을 포함하는 유기물층을 형성하는 단계;

상기 유기물층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계;

상기 제 2 전극 상에 봉지층 및 제 2 기판을 형성하는 단계; 및

상기 보조 전극에 레이저를 조사하여 상기 보조 전극과 상기 제 2 전극을 전기적으로 연결하는 단계; 를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 보조 전극에 레이저를 조사하는 단계는, 상기 보조 전극의 일부로 구성된 보조 전극 콘택 패드에 레이저를 조사하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 보조 전극 콘택 패드에 레이저를 조사하는 단계는, 상기 보조 전극의 하부로부터 상기 보조 전극 콘택 패드에 레이저를 조사하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서,

상기 제 2 전극 상에 봉지층 및 제 2 기판을 형성하는 단계는, 상기 봉지층 상에 컬러 필터를 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

캐소드(cathode); 및

상기 캐소드와 관련된 보조 전극을 포함하며,

상기 캐소드와 상기 보조 전극은 레이저에 의해 서로 연결되어 있고,

상기 보조 전극은 상기 연결 공정 시 상기 레이저에 의한 주변부의 손상(damage)을 최소화하고 전기적 연결(contact) 성공을 최대화하는 구조로 구현된 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 보조 전극의 구조는 상기 레이저에 의한 연결 공정 시 상기 레이저가 조사된 부분의 수직 방향으로의 열전도율이 열전도 거리에 반비례하여 높고, 수평 방향으로의 열전도율이 단면적에 비례하여 낮도록 구현된 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 보조 전극의 콘택 특성이 향상되고 성능 및 수명 저하를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 전자(electron) 주입을 위한 전극(cathode)과 정공(hole) 주입을 위한 전극(anode)으로부터 각각 전자와 정공을 발광층 내부로 주입시켜, 주입된 전자와 정공이 결합한 엑시톤(exciton)이 여기 상태에서 기저 상태로 떨어질 때 발광하는 유기 발광 소자를 이용한 표시 장치이다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 빛이 방출되는 방향에 따라서 상부 발광(Top Emission) 방식, 하부 발광(Bottom Emission) 방식 및 양면 발광(Dual Emission) 방식 등이 있고, 구동 방식에 따라서는 수동 매트릭스형(Passive Matrix)과 능동 매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나뉘어진다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응

답 속도, 시야각, 명암비(contrast ratio: CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0005] 고 해상도로 디스플레이가 발전하면서 단위 면적당 픽셀 개수가 증가하고, 높은 휘도가 요구되고 있지만 유기 발광 표시 장치의 발광 구조 상 단위 면적(A)의 휘도(Cd)에 한계가 있고, 인가 전류의 증가로 인한 유기 발광 소자의 신뢰성 저하 및 소비 전력이 증가하는 문제점이 있다.

[0006] 따라서 유기 발광 표시 장치의 품질 및 생산성을 저해하는 요인이 되고 있는 유기 발광 소자의 발광 효율, 수명 향상 및 소비 전력 절감이라는 기술적 한계를 극복해야 하며, 색감 영역을 유지하면서도 발광 효율, 발광층의 수명 및 시야각 특성을 향상시킬 수 있는 유기 발광 소자 개발을 위한 다양한 연구가 이루어지고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 서로 대향하여 위치하는 제 1 전극(애노드, anode) 및 제 2 전극(캐소드, cathode) 사이에 형성된 유기 발광층을 포함하며 제 1 전극은 각각의 서브 화소 영역에 대응하도록 형성되고, 제 2 전극은 복수 개의 서브 화소 영역에 공통으로 대응하도록 형성된다.

[0008] 이와 같이, 각각의 서브 화소 영역에 대응하도록 형성되는 제 1 전극과 다르게, 제 2 전극은 복수 개의 서브 화소 영역 전체에 대응하도록 형성됨에 따라 제 1 전극에 비해 높은 저항을 갖는다.

[0009] 특히, 유기 발광 표시 장치가 제 2 전극을 투과하는 경로로 광을 방출하는 상부 발광 방식의 경우에, 표시 영역에서의 휘도를 높이기 위하여, 제 2 전극은 되도록 얇은 두께의 투명 도전성 재료로 형성됨으로써 더 높은 저항을 가질 수 있다.

[0010] 상기와 같이 제 2 전극의 높은 저항으로 인해 유기 발광 표시 장치의 표시 영역의 중심부에서 전압 강하 현상이 발생하여 표시 영역의 휘도 균일도가 저하되는 문제점이 있다. 또한, 원하는 수준의 휘도를 확보하기 위해서는 유기 발광 표시 장치의 소비 전력이 상승하는 문제점이 있다.

[0011] 이러한 문제점을 해소하기 위하여, 유기 발광 표시 장치는 제 2 전극의 저항을 낮추기 위하여 제 2 전극보다 낮은 저항을 갖는 재료로 형성되는 별도의 보조 전극을 더 포함할 수 있다.

[0012] 보조 전극과 제 2 전극을 서로 전기적으로 연결하기 위하여 보조 전극 콘택 영역에 레이저(Laser)를 조사함으로써 순간적인 레이저의 열 에너지로 금속으로 이루어진 전극 물질을 녹여 보조 전극과 제 2 전극 사이에 콘택(contact)을 형성할 수 있다.

[0013] 이와 같이 보조 전극의 콘택을 위해 조사되는 레이저에 의해서 하부 기판의 보조 전극 콘택 영역에서 콘택이 요구되는 영역 이외의 주변 표시 영역이 손상을 입거나, 보조 전극과 제 2 전극의 콘택이 제대로 이루어지지 않는 불량 발생할 수 있다.

[0014] 즉, 보조 전극과 제 2 전극의 콘택 성공률을 높이기 위해서 레이저의 파워(power)를 높이는 경우 레이저의 높은 열 에너지에 의해 주변 표시 영역의 손상(damage)이 커질 수 있고, 반대로 조사된 레이저의 열 에너지에 의한 주변 표시 영역의 손상을 줄이기 위해 레이저의 파워를 낮추는 경우에는 레이저의 낮은 열 에너지에 따라서 보조 전극과 제 2 전극의 콘택이 제대로 이루어지지 않을 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제는, 유기 발광 표시 장치에 있어서, 보조 전극의 콘택 특성이 향상되고 성능 및 수명 저하를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0016] 본 발명의 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 따라서 보조 전극과 제 2 전극의 콘택 특성이 향상되고 성능 및 수명 저하를 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그의 제조 방법이 제공된다.

[0018] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 전극과 제 1 전극 상의 유기 발광층과 유기 발광층 상의 제 2 전극 및 제 2 전극과 전기적으로 연결된 보조 전극을 포함하고, 보조 전극은 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분이 제 1 부분을 제외한 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 유기 발광 표시 장치인 것을 특징으로

한다.

- [0019] 보조 전극은 보조 전극 라인과 보조 전극 컨택 패드를 포함하고, 보조 전극 컨택 패드는 제 1 부분의 전부 및 제 1 부분을 둘러싼 제 2 부분의 일부를 포함할 수 있다.
- [0020] 제 2 부분의 두께는 보조 전극 라인의 두께와 같고, 제 1 부분의 두께는 제 2 부분의 두께보다 얇을 수 있다.
- [0021] 보조 전극은 제 1 전극 및 제 2 전극과 다른 층에 배치될 수 있다.
- [0022] 제 1 전극과 전기적으로 연결된 박막 트랜지스터를 더 포함하고, 보조 전극은 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 층에 배치될 수 있다.
- [0023] 보조 전극 컨택 패드의 제 2 부분은 제 2 부분보다 얇은 두께의 제 3 부분을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 보조 전극 컨택 패드의 제 1 부분은 원형 또는 사각형의 형태로 이루어질 수 있다.
- [0025] 제 2 전극은 보조 전극 컨택 패드에 조사된 레이저에 의해 상기 보조 전극과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0026] 보조 전극 컨택 패드의 제 1 부분의 두께는 제 2 부분의 두께의 1/3 이상이고 2/3 이하일 수 있다.
- [0027] 보조 전극 컨택 패드의 제 1 부분의 폭은 보조 전극 컨택 패드에 조사된 레이저 빔의 폭에 의해 결정될 수 있다.
- [0028] 다른 측면에서 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 전극과 제 2 전극 및 제 2 전극의 하부에 위치하고, 레이저 웰딩에 의해 제 2 전극과 연결된 보조 전극을 포함하고, 보조 전극은 레이저 웰딩 시, 제 2 전극 방향으로의 열 전달이 상기 보조 전극의 연장 방향으로의 열 전달에 비해 더 크도록 구성된 보조 전극 컨택 패드를 포함하는 유기 발광 표시 장치인 것을 특징으로 한다.
- [0029] 보조 전극 컨택 패드는 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하며, 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분은 제 1 부분을 제외한 제 2 부분에 비하여 낮은 두께 및 작은 단면적을 가질 수 있다.
- [0030] 레이저 웰딩 시 제 1 부분을 갖지 않는 보조 전극 컨택 패드 구조와 대비할 때, 낮은 레이저 에너지로 제 2 전극과 보조 전극의 연결이 가능할 수 있다.
- [0031] 레이저 웰딩 시 제 1 부분을 갖지 않는 보조 전극 컨택 패드 구조와 대비할 때, 레이저 에너지에 의한 보조 전극 컨택 패드 주변 영역으로의 열 전달이 감소될 수 있다.
- [0032] 또 다른 측면에서 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하고, 제 1 부분이 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 보조 전극을 형성하는 단계와 보조 전극 상에 제 1 전극을 형성하는 단계와 제 1 전극 상에 유기 발광층을 포함하는 유기물층을 형성하는 단계와 유기물층 상에 제 2 전극을 형성하는 단계와 제 2 전극 상에 봉지층 및 제 2 기판을 형성하는 단계 및 보조 전극에 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극을 전기적으로 연결하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 보조 전극에 레이저를 조사하는 단계는, 보조 전극의 일부로 구성된 보조 전극 컨택 패드에 레이저를 조사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 보조 전극 컨택 패드에 레이저를 조사하는 단계는, 보조 전극의 하부로부터 보조 전극 컨택 패드에 레이저를 조사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 제 2 전극 상에 봉지층 및 제 2 기판을 형성하는 단계는, 봉지층 상에 컬러 필터를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 또 다른 측면에서 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 캐소드(cathode) 및 캐소드와 관련된 보조 전극을 포함하며, 캐소드와 보조 전극은 레이저에 의해 서로 연결되어 있고, 보조 전극은 연결 공정 시 레이저에 의한 주변부의 손상(damage)을 최소화하고 전기적 연결(contact) 성공을 최대화하는 구조로 구현된 유기 발광 표시 장치인 것을 특징으로 한다.
- [0037] 보조 전극의 구조는 레이저에 의한 연결 공정 시 레이저가 조사된 부분의 수직 방향으로의 열전도율이 열전도 거리에 반비례하여 높고, 수평 방향으로의 열전도율이 단면적에 비례하여 낮도록 구현될 수 있다.

발명의 효과

- [0038] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 보조 전극의 일부로 구성되고 레이저가 조사되는 보조 전극

컨택 패드에 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 제 1 부분을 형성함으로써 수직 방향으로 열전도 거리가 감소되어 열전도율이 높아져 종래 대비 낮은 파워의 레이저 조사를 통해서도 보조 전극과 제 2 전극의 컨택 특성이 향상되고 컨택 성공율을 높일 수 있다.

[0039] 또한 보조 전극 컨택 패드에 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 제 1 부분을 형성함으로써 수평 방향으로 단면적이 감소되어 열전도율이 낮아짐으로써 종래 대비 조사된 레이저의 열 에너지에 의해 주변 표시 영역이 손상되는 불량률의 발생을 최소화될 수 있다.

[0040] 또한 유기 발광 표시 장치에 있어서 제 2 전극과 전기적으로 연결되는 보조 전극의 적용을 통해서 제 2 전극의 저항을 낮추고 전압 강하 현상을 방지함으로써 유기 발광 표시 장치의 소비 전력을 감소시키고 휘도 불균일 현상을 개선할 수 있다.

[0041] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0042] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0043] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 상세 단면도이다.

도 3a 내지 3c는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 컨택 패드의 평면 및 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 4a 내지 4c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 컨택 패드의 평면 및 단면 구조를 나타내는 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 순서도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드 구조별 레이저 조사 시 위치별 온도 실험 결과를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드 구조별 레이저 조사 시 위치별 온도 실험 결과를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드 구조에 있어 레이저 파워에 따른 위치별 온도 실험 결과를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드 구조에 있어 레이저 파워에 따른 위치별 온도 실험 결과를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0044] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0045] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 "포함한다", "갖는다", "이루어진다" 등이 사용되는 경우 "~만"이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0046] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다. 위치 관

계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, "~상에", "~상부에", "~하부에", "~옆에" 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, "바로" 또는 "직접"이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

- [0047] 또한 제 1, 제 2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성 요소일 수도 있다.
- [0048] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0049] 이하 도면을 참조하여 본 발명에 대해서 자세히 설명한다.
- [0050] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 개략적인 평면도이다.
- [0051] 도 1을 참조하면 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기판 상에 서로 교차하여 매트릭스의 형태로 형성되는 게이트 라인(gate line)과 데이터 라인(data line)에 의해 정의되는 복수 개의 서브 화소를 가지도록 구성될 수 있다.
- [0052] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 적색 광을 발광하는 적색 서브 화소(140), 녹색 광을 발광하는 녹색 서브 화소(150), 청색 광을 발광하는 청색 서브 화소(160), 백색 광을 발광하는 백색 서브 화소(170)를 포함하는 복수 개의 화소들로 구성될 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0053] 상기 복수 개의 서브 화소들로 이루어진 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 발광 영역은 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자(OLED)를 포함하도록 구성되며, 또한 상기 복수 개의 서브 화소들로 이루어진 발광 영역 사이의 비발광 영역에는 상기 복수 개의 서브 화소들에 전원 및 신호를 공급하기 위한 게이트 라인(gate line), 데이터 라인(data line), 센싱 신호 라인(sense line), 기준 전원 라인(Vref line), 제 1 전원 라인(VDD line) 및 제 2 전원 라인(VSS line)을 포함하는 복수 개의 라인들이 형성될 수 있다.
- [0054] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 비발광 영역에는 유기 발광 표시 장치(100)의 전면 에 걸쳐서 형성되는 제 2 전극의 저항을 낮추기 위하여, 제 2 전극보다 낮은 저항을 갖는 재료로 형성되고, 제 2 전극과 콘택(contact)되어 전기적으로 연결되는 별도의 보조 전극(115)을 더 포함할 수 있다.
- [0055] 보조 전극(115)은 보조 전극 라인(115a) 및 보조 전극 라인(115a)과 연결되고 보조 전극 라인(115a)보다 넓은 폭을 가지도록 형성된 보조 전극 콘택 패드(115b)를 포함하여 이루어질 수 있으며, 기판의 전면에 걸쳐서 매트릭스(matrix) 또는 메쉬(mesh) 형태로 서로 연결되도록 형성될 수 있다.
- [0056] 상기 비발광 영역 내에 형성되는 보조 전극 콘택 패드(115b)는 기판의 하부로부터 보조 전극 콘택 패드(115b)에 레이저(laser)를 조사하는 레이저 웰딩(laser welding) 방식을 통해 순간적인 레이저의 열 에너지로 금속으로 이루어진 전극 물질을 녹여 보조 전극(115)과 제 2 전극 사이의 콘택을 형성하기 위한 영역을 갖는다. 콘택 패드(115b) 상에는 제 2 전극과 콘택 패드(115b)가 전기적으로 연결되는 콘택홀(H)이 존재한다.
- [0057] 도 1에 나타나 있는 것과 같이, 비발광 영역 내에 형성되는 보조 전극 콘택 패드(115b)는 게이트 라인과 평행한 방향으로 네 개의 서브 화소 영역마다 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 임의의 복수 개의 서브 화소 영역마다 형성될 수 있다.
- [0058] 또한 보조 전극 콘택 패드(115b)는 데이터 라인과 평행한 방향으로 각 서브 화소 영역마다 형성될 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 임의의 복수 개의 서브 화소 영역마다 형성하는 것도 가능하다.
- [0059] 또한 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 보조 전극(115)의 보조 전극 콘택 패드(115b)는 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분이 제 1 부분을 제외한 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0060] 즉, 보조 전극(115)의 일부로 구성되고 레이저가 조사되는 보조 전극 콘택 패드(115b)에 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 제 1 부분을 형성함으로써 기판에 대해 수직 방향으로 열전도 거리를 감소시킬 수 있으며, 따라서 얇은 두께를 갖는 제 1 부분이 형성되지 않은 종래 보조 전극 콘택 패드 구조 대비 낮은 파워의 레이저 조사를 통해서도 보조 전극(115)과 제 2 전극의 콘택 특성을 향상시킬 수 있다.

- [0061] 또한 보조 전극 콘택 패드(115b)에 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 제 1 부분을 형성함으로써 기판에 대해 수평 방향으로 단면적을 감소시킬 수 있으며, 따라서 얇은 두께를 갖는 제 1 부분이 형성되지 않은 종래 보조 전극 콘택 패드 구조 대비 조사된 레이저의 열 에너지에 의해 주변 표시 영역의 유기 발광 소자가 손상되는 불량의 발생을 최소화할 수 있다.
- [0062] 또한 도 1에서 볼 수 있는 것과 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에 형성된 복수 개의 보조 전극 콘택 패드(115b) 중에서 제 2 전극 저항 특성을 고려하여 선택된 복수 개의 보조 전극 콘택 패드(115b)에 선택적으로 레이저를 조사하여 보조 전극(115)과 제 2 전극과의 콘택을 형성할 수 있다.
- [0063] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 상세 단면도이다.
- [0064] 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)를 구체적으로 설명한다.
- [0065] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 하부 기판(205), 게이트 전극(210), 보조 전극 콘택 패드(215b), 게이트 절연막(220), 반도체막(225), 에칭 정지막(230), 소스 및 드레인 전극(235), 제 1 보호막(240), 평탄화막(245), 제 1 전극(250), 뱅크(255), 유기 발광층(260), 제 2 전극(265), 제 2 보호막(270), 봉지층(275), 컬러 필터(280), BM(285) 및 상부 기판(290)을 포함하여 구성된다.
- [0066] 하부 기판(205)은 유리, 플라스틱, 석영, 실리콘 또는 금속의 재질로 이루어질 수 있으며, 또한 투명한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0067] 박막 트랜지스터는 하부 기판(205) 상의 게이트 전극(210), 보조 전극 콘택 패드(215b), 게이트 절연막(220), 반도체막(225), 에칭 정지막(230) 및 소스 및 드레인 전극(235)을 포함하여 구성된다.
- [0068] 게이트 전극(210) 및 보조 전극 콘택 패드(215b)는 하부 기판(205) 상에 형성되고, 게이트 전극(210) 및 보조 전극 콘택 패드(215b) 상에 게이트 절연막(220)이 형성된다.
- [0069] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 보조 전극은 보조 전극 라인과 보조 전극의 일부로 구성되고 보조 전극 라인보다 넓은 폭을 가지도록 형성되는 보조 전극 콘택 패드(215b)를 포함하여 이루어질 수 있으며, 기판 전면에 걸쳐서 매트릭스(matrix) 또는 메쉬(mesh) 형태로 서로 연결되도록 형성될 수 있다.
- [0070] 또한 보조 전극 및 보조 전극의 일부로 구성되는 보조 전극 콘택 패드(215b)는 제 1 전극(250) 및 제 2 전극(265)과 다른 층에 배치될 수 있으며, 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 층에 동일한 공정에 의해 동시에 형성될 수 있다.
- [0071] 또한 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 보조 전극의 보조 전극 콘택 패드(215b)는 제 2 전극(265)과 접촉되도록 구비된 제 1 부분이 제 1 부분을 제외한 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0072] 반도체막(225)은 게이트 절연막(220) 상에 형성된다. 반도체막(225)은 비정질 실리콘막, 비정질 실리콘을 결정화한 다결정 실리콘막, 또는 인듐 갈륨 아연 산화막(IGZO)와 같은 금속 산화물막으로 형성될 수 있다.
- [0073] 에칭 정지막(230)은 반도체막(225) 상에 형성된다. 에칭 정지막(230)은 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극(235)의 패터닝 공정 시 채널 영역에 위치하는 반도체막(225)이 소스 드레인 에chant(etchant)에 의해 손상되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다. 에칭 정지막(230)은 박막 트랜지스터의 요구 특성에 따라 선택적으로 형성하거나 또는 삭제하는 것이 가능하다.
- [0074] 소스 및 드레인 전극(235)은 반도체막(225) 및 에칭 정지막(230) 상에 형성되고, 제 1 보호막(240)은 소스 및 드레인 전극(235) 상에 형성된다. 제 1 보호막(240)은 산화 실리콘(SiO_2) 또는 질화 실리콘(SiNx)과 같은 무기 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0075] 평탄화막(245)은 제 1 보호막(240) 상에 형성되고, 게이트 전극(210), 보조 전극 콘택 패드(215b), 게이트 절연막(220), 반도체막(225), 에칭 정지막(230), 소스 및 드레인 전극(235)을 포함하는 박막 트랜지스터의 전면을 덮도록 형성된다.
- [0076] 평탄화막(245)은 하부 구성 요소들이 단차에 영향을 받지 않고 평탄한 표면을 이룰 수 있도록 유기 절연 물질 예를 들면 포토 아크릴(photo acryl) 또는 벤조사이클로부텐(BCB)으로 이루어질 수 있다.
- [0077] 또한 평탄화막(245)은 평탄화막(245) 및 제 1 보호막(240)을 관통하여 소스 및 드레인 전극(235)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 구비할 수 있다. 또한 평탄화막(245)은 평탄화막(245), 제 1 보호막(240) 및 게이트 절연막

(220)을 관통하여 보조 전극 콘택 패드(215b)를 노출시키는 콘택홀을 구비하도록 형성될 수 있다.

- [0078] 평탄화막(245)의 상부에는 제 1 전극(250), बैं크(255), 유기 발광층(260), 및 제 2 전극(265)으로 이루어진 유기 발광 소자(OLED)가 형성된다. 이 때, 유기 발광 소자(OLED)는 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다.
- [0079] 보다 구체적으로 평탄화막(245)에 구비되어 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극(235)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 통해 평탄화막(245) 상에 형성된 유기 발광 소자(OLED)의 제 1 전극(222)이 박막 트랜지스터의 소스 및 드레인 전극(235)과 연결된다.
- [0080] 제 1 전극(250)은 유기 발광층(260)에 전류(또는 전압)를 공급하며 소정 면적의 발광 영역을 정의한다.
- [0081] 또한 제 1 전극(250)은 양극(anode)으로서 역할을 수행한다. 이에 따라, 제 1 전극(250)은 일함수가 비교적 큰 투명 도전성 물질로 이루어지고, 예를 들어 투명 도전성 물질은 산화 인듐 주석(Indium Tin Oxide: ITO) 또는 산화 인듐 아연(Indium Zinc Oxide: IZO)을 포함할 수 있다.
- [0082] 그리고, 반사 효율을 향상시키기 위해서 제 1 전극(250)은 하부에 반사 효율이 높은 금속 물질로 이루어진 반사층을 더 포함할 수 있고, 예를 들어, 금속 물질은 은(Ag), 알루미늄(Al) 및 이들의 합금을 포함할 수 있다.
- [0083] 제 1 전극(250) 상에는 제 1 전극(250)의 일부를 노출시키며 개구부를 형성하는 बैं크(255)가 형성된다. बैं크(255)는 유기 발광 표시 장치의 발광 영역을 정의하며 비발광 영역에서의 빛샘을 방지한다.
- [0084] 유기 발광층(260)은 제 1 전극(250)과 제 2 전극(265) 사이에 형성된다. 유기 발광층(260)은 제 1 전극(250)으로부터 공급되는 정공과 제 2 전극(265)으로부터 공급되는 전자의 결합에 의해 발광한다.
- [0085] 유기 발광층(260)은 도 2에 구체적으로 도시하지 않았으나, 정공 주입층(hole injection layer: HIL), 정공 수송층(hole transporting layer: HTL), 발광층(emission layer: EML), 전자 수송층(electron transporting layer: ETL) 및 전자 주입층(electron injection layer: EIL)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0086] 정공 주입층(HIL)은 제 1 전극(250) 상에 위치한다. 정공 주입층(HIL)은 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, HATCN 및 CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0087] 정공 수송층(HTL)은 정공 주입층(HIL) 상에 위치한다. 정공 수송층(HTL)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenylbenzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4'-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0088] 발광층(EML)은 정공 수송층(HTL) 상에 위치하며, 정공 수송층(HTL)과 전자 수송층(ETL) 사이에 형성되어 제 1 전극(250)으로부터 공급되는 정공과 제 2 전극(265)으로부터 공급되는 전자의 결합에 의해 백색 광을 방출한다.
- [0089] 전자 수송층(ETL)은 발광층(EML) 상에 위치한다. 전자 수송층(ETL)의 두께는 전자 수송 특성을 고려하여 조절될 수 있다. 전자 수송층(ETL)은 전자 수송 및 주입의 역할을 할 수 있으며, 전자 주입층(EIL)은 별도로 전자 수송층(ETL) 상에 형성될 수 있다.
- [0090] 전자 수송층(ETL)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq, Liq(lithium quinolate), BMB-3T, PF-6P, TPBI, COT 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0091] 전자 주입층(EIL)은 Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAlq 또는 SALq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0092] 여기서, 본 발명의 실시예에 따라 그 구조가 한정되는 것은 아니며, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL) 중 적어도 어느 하나는 생략될 수도 있다.
- [0093] 또한, 정공 주입층(HIL), 정공 수송층(HTL), 전자 수송층(ETL) 및 전자 주입층(EIL)을 두 개 이상의 층으로 구성하는 것도 가능하다.
- [0094] 제 2 전극(265)은 유기 발광층(260) 상에 형성되어 유기 발광층(260)에 전자를 제공하며 음극(cathode)으로서 역할을 수행한다. 제 2 전극(265)은 투명 도전성 물질로 이루어지고, 예를 들어, 투명 도전성 물질은 ITO 또는

IZO를 포함할 수 있다.

- [0095] 또한 제 2 전극(265)은 유기 발광층(260)과 접하는 쪽에 일함수가 낮은 금속 물질로 이루어진 얇은 금속막을 더 포함할 수 있고, 예를 들어 금속 물질은 마그네슘(Mg), 은(Ag) 및 이들의 합금을 포함할 수 있다.
- [0096] 상부 발광 방식의 유기 발광 표시 장치의 경우에 제 2 전극(265)은 일 함수가 낮고 반투과성을 만족해야 하기 때문에 얇게 형성되어야 한다.
- [0097] 제 2 전극(265) 상에는 제 2 보호막(270) 및 봉지막(275)이 형성된다. 봉지막(275)은 유기 발광 소자(OLED) 내에 수분과 산소가 침투하는 것을 방지한다. 봉지막(275)은 산화 알루미늄(AlO_x), 산질화 실리콘($SiON$), 질화 실리콘($SiNx$), 산화 실리콘(SiO_2) 등과 같은 무기 절연 물질 또는 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene), 포토 아크릴(photo acryl) 등과 같은 유기 절연 물질의 단일층으로 형성되거나, 무기 절연 물질과 유기 절연 물질이 적층된 구조로 형성될 수 있다.
- [0098] 봉지막(275) 상에 컬러 필터(280)가 형성되며, 컬러 필터(280)는 각각의 서브 화소 영역에 적색, 녹색, 청색 안료를 증착하고 이를 패터닝하여 형성되며, 블랙 매트릭스(285)를 포함할 수 있다. 또한 백색 서브 화소 영역의 경우에는 별도의 컬러 필터가 형성되지 않을 수 있다.
- [0099] 컬러 필터(280) 및 블랙 매트릭스(285)가 형성된 상부 기관(290)은 봉지 층(275) 및 접착층을 통해 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자(OLED)가 형성된 하부 기관(205)과 합착된다.
- [0100] 유기 발광 표시 장치(200)를 형성한 후, 도 2에 도시된 것과 같이 기관(205)의 하부로부터 보조 전극 콘택 패드(215b)에 레이저(295)를 조사하는 레이저 웰딩(laser welding) 방식을 통해 레이저의 열 에너지로 보조 전극 콘택 패드(215b)와 제 2 전극(265)을 녹여 콘택을 형성함으로써 보조 전극과 제 2 전극(265)을 전기적으로 연결한다.
- [0101] 도 2에 도시한 것과 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 보조 전극 콘택 패드(215b)는 제 2 전극(265)과 접촉되도록 구비된 제 1 부분이 제 1 부분을 제외한 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖도록 형성될 수 있다.
- [0102] 즉, 보조 전극의 일부로 구성되고 레이저가 조사되는 보조 전극 콘택 패드(215b)에 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 제 1 부분을 형성함으로써 기관에 대해 수직 방향으로 열전도 거리를 감소시킬 수 있으며, 따라서 얇은 두께를 갖는 제 1 부분이 형성되지 않은 종래 보조 전극 콘택 패드 구조 대비 낮은 파워의 레이저 조사를 통해서도 보조 전극과 제 2 전극(265)의 콘택 특성을 향상시킬 수 있다.
- [0103] 또한 보조 전극 콘택 패드(215b)에 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 제 1 부분을 형성함으로써 기관에 대해 수평 방향으로 단면적을 감소시킬 수 있으며, 따라서 얇은 두께를 갖는 제 1 부분이 형성되지 않은 종래 보조 전극 콘택 패드 구조 대비 조사된 레이저의 열 에너지에 의해 주변 표시 영역의 유기 발광 소자가 손상되는 불량 발생을 최소화할 수 있다.
- [0104] 도 3a 내지 3c는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드의 평면 및 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0105] 도 3a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드의 평면 구조를 나타내는 도면이고, 도 3b는 도 3a의 단면 구조를 나타내는 도면이고, 도 3c는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드의 평면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0106] 앞서 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한 것과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 레이저 조사에 의한 레이저 웰딩(laser welding) 방식을 통해서 제 2 전극과 전기적으로 연결되도록 콘택되는 보조 전극을 포함하여 구성된다.
- [0107] 또한 본 발명의 실시예 및 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극은 보조 전극 라인과 보조 전극 라인과 연결되며 보조 전극의 일부로 형성되는 보조 전극 콘택 패드(316, 317)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0108] 우선 도 3a를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서의 보조 전극 콘택 패드(316)는 제 1 부분(316a)과 제 2 부분(316b)을 포함하여 구성될 수 있으며, 레이저 조사에 의해 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분(316a)은 제 1 부분(316a)을 제외한 나머지 부분인 제 2 부분(316b)에 비해 얇은 두께를 갖도록 형성된다.

- [0109] 즉, 도 3a를 참조하면 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극의 보조 전극 콘택 패드(316)는 제 1 부분(316a)의 전부 및 제 1 부분(316a)을 둘러싼 제 2 부분(316b)의 일부를 포함하도록 형성될 수 있다.
- [0110] 또한 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드(316)에 있어서, 제 2 부분(316b)의 두께는 보조 전극 콘택 패드(316)와 연결되어 형성된 보조 전극 라인의 두께와 같도록 형성된다. 제 1 부분(316a)의 두께는 제 2 부분(316b)의 두께, 즉 보조 전극 라인의 두께보다 얇도록 형성될 수 있다. 본 실시예에 서의 보조 전극 콘택 패드(316)는 제 2 부분(316b)의 두께보다 얇은 두께를 가지도록 패터닝되어 형성된 제 1 부분(316a)을 포함하는 1단의 홈을 갖는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0111] 제 2 부분(316b)보다 얇은 두께를 갖는 제 1 부분(316a)을 갖지 않는 종래의 보조 전극 콘택 패드의 경우, 보조 전극과 제 2 전극의 콘택 성공률을 높이기 위해서 레이저의 파워(power)를 높여 레이저 웰딩이 진행된다. 이에 따라, 레이저의 높은 열 에너지가 주변부로 손쉽게 전달되어 열 에너지에 의해 보조 전극 콘택 영역 주변의 표시 영역에 위치한 유기 발광 소자가 손상(damage)되면서 유기 발광 표시 장치의 표시 성능 및 수명 저하가 발생하는 문제가 있었다.
- [0112] 또한 이와 반대로 상기와 같이 조사된 레이저의 열 에너지에 의한 보조 전극 콘택 영역 주변의 표시 영역의 손상을 줄이기 위해서 레이저의 파워를 낮추어 레이저 웰딩을 진행하는 경우에는, 레이저의 낮은 열 에너지에 따라서 보조 전극과 제 2 전극의 콘택이 제대로 이루어지지 않아 보조 전극 콘택 특성이 떨어지는 현상이 발생하였다.
- [0113] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해서 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드(316)는 레이저 웰딩 시, 하부 기판으로부터 조사되는 레이저에 의해서, 보조 전극 콘택 패드(316)를 통한 제 2 전극 방향으로의 레이저의 열 전달이 상기 보조 전극의 연장 방향으로의 열 전달에 비해 더 크도록 구성될 수 있다.
- [0114] 보다 구체적으로 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드(316)는 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분(316a)이 제 1 부분(316a)을 제외한 제 2 부분(316b)에 비하여 낮은 두께를 가지도록 형성됨으로써 제 1 부분(316a)이 레이저가 조사되는 보조 전극 콘택 패드(316)로부터 제 2 전극으로의 방향, 즉 수직 방향으로 제 2 부분(316b)의 거리(H) 대비 작은 열전도 거리(H/3)를 가지도록 구성될 수 있다.
- [0115] 즉, 보조 전극의 하부로부터 조사되는 레이저로부터 발생한 열 에너지가 보조 전극 콘택 패드(316)로부터 제 2 전극으로의 방향, 즉 수직 방향으로 열전도 거리가 작아짐에 따라서 열전도율이 높아질 수 있고, 이에 따라 레이저 웰딩 시 수직 방향으로의 열 전달이 커지게 되면서 제 1 부분을 갖지 않는 종래의 보조 전극 콘택 패드 구조와 대비할 때, 보다 낮은 파워의 레이저 조사를 통해서도 제 2 전극과 보조 전극을 콘택하여 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0116] 또한 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드(316)는 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분(316a)이 제 1 부분(316a)을 제외한 제 2 부분(316b)에 비하여 낮은 두께를 가지도록 형성됨으로써 보조 전극이 연장된 방향, 즉 수평 방향으로 작은 단면적을 가지도록 구성될 수 있다.
- [0117] 즉, 레이저 웰딩 시 낮은 두께의 제 1 부분(316a)을 갖지 않는 종래의 보조 전극 콘택 패드 구조와 대비할 때, 보조 전극이 연장된 방향, 즉 수평 방향으로 작은 단면적을 가짐으로써 레이저 에너지에 의한 보조 전극 콘택 패드(316) 주변 영역으로의 열 전달이 감소되어 주변 표시 영역에 위치한 유기 발광 소자가 레이저에 의한 열 에너지에 의해 손상되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0118] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 보조 전극 콘택 패드(316)는 보조 전극 콘택 패드(316)에 조사되는 레이저 빔 (beam)의 크기를 고려하여 보조 전극 라인보다 넓은 선폭을 가지도록 형성될 수 있으며, 도 3a를 참조하면, 보조 전극 콘택 패드(316) 내 형성되는 제 2 부분(316b)에 비하여 낮은 두께를 갖는 제 1 부분(316a)은 사각형의 형태로 이루어질 수 있다.
- [0119] 또한 도 3b를 참조하면, 보조 전극 콘택 패드(316)의 제 1 부분(316a)의 두께는 레이저에 의해 금속으로 이루어진 전극이 녹아 콘택을 형성하고 유지할 수 있도록 일정 수준 이상으로 확보되어야 하며, 제 1 부분(316a)의 두께는 제 2 부분(316b)의 두께, 즉 보조 전극 라인 두께의 1/3 이상이고, 2/3 이하 두께의 수준으로 형성되는 것

이 바람직하다.

- [0120] 보다 구체적으로, 보조 전극 콘택 패드(316)의 제 2 부분(316b)의 두께는 3000Å 내지 18000Å의 수준으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 2 부분(316b)의 두께가 3000Å인 경우, 보조 전극 콘택 패드(316)의 제 1 부분(316a)의 두께는 제 2 부분(316b)의 두께보다 얇은 1000Å 내지 6000Å 수준으로 형성될 수 있다. 또는, 제 2 부분(316b)의 두께가 18000Å인 경우, 제1 부분(316a)의 두께는 6000Å 내지 12000Å 수준으로 형성될 수 있다.
- [0121] 또한 도 3b를 참조하면, 보조 전극 콘택 패드(316)의 상기 제 1 부분(316a)의 폭은 상기 보조 전극 콘택 패드(316)에 조사되는 레이저 빔의 폭에 따라서 폭이 설정될 수 있다.
- [0122] 또한 도 3c를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 보조 전극 콘택 패드(317)의 경우, 제 1 부분(317a) 및 제 2 부분(317b)을 포함하여 구성되고, 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분(317a)이 제 1 부분(317a)을 제외한 제 2 부분(317b)에 비하여 낮은 두께를 가지도록 형성될 수 있으며, 제 2 부분(317b)에 비하여 낮은 두께를 갖는 제 1 부분(317a)은 원형의 형태로 이루어질 수 있다.
- [0123] 도 4a 내지 4c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드의 평면 및 단면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0124] 도 4a는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드(416)의 평면 구조를 나타내는 도면이고, 도 4b는 도 4a의 단면 구조를 나타내는 도면이고, 도 4c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드(417)의 평면 구조를 나타내는 도면이다.
- [0125] 앞선 실시예에서 설명한 것과 같이 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극은 보조 전극 라인과 보조 전극 라인과 연결되며 보조 전극의 일부로 형성되는 보조 전극 콘택 패드(416, 417)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0126] 도 4a 및 도 4a의 단면 구조를 나타내는 도 4c를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서의 보조 전극 콘택 패드(416)는 제 1 부분(416a), 제 2 부분(416b) 및 제 3 부분(416c)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0127] 본 실시예에서의 보조 전극 콘택 패드(416)에 있어서 레이저 조사에 의해 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분(416a)은 제 2 부분(416b)에 비해 얇은 두께를 갖도록 형성된다. 또한 보조 전극 콘택 패드(416)는 제 1 부분(416a)의 전부 및 제 1 부분(416a)을 둘러싼 제 2 부분(416b)의 일부를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0128] 또한 보조 전극 콘택 패드(416)의 제 2 부분(416b)은 제 2 부분(416b)보다 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 3 부분(416c)을 더 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0129] 본 실시예에서의 보조 전극 콘택 패드(416)는 제 2 부분(316b)의 두께보다 얇은 두께를 가지도록 패턴닝되어 형성된 제 1 부분(316a)과 제 3 부분(416c)을 포함하는 2단의 홈을 갖는 구조로 이루어질 수 있다.
- [0130] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드(416)는 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분(416a)이 제 2 부분(416b)에 비하여 낮은 두께를 가지도록 형성되고, 또한 제 2 부분(416b) 내 포함된 제 3 부분(416c)이 제 2 부분(416b)에 비하여 낮은 두께를 가지도록 형성됨으로써, 제 1 부분(416a) 및 제 3 부분(416c)이 레이저가 조사되는 보조 전극 콘택 패드(416)로부터 제 2 전극으로의 방향, 즉 수직 방향으로 제 2 부분(416b)의 거리(H) 대비 작은 열전도 거리(H/3)를 가지도록 구성될 수 있다.
- [0131] 즉, 보조 전극의 하부로부터 조사되는 레이저로부터 발생한 열 에너지가 보조 전극 콘택 패드로부터 제 2 전극으로의 방향, 즉 수직 방향으로 열전도 거리가 작아짐에 따라서 수직 방향으로의 열전도율이 열전도 거리에 반 비례하므로 보조 전극 콘택 패드의 열전도율이 높아질 수 있고, 이에 따라 레이저 웰딩 시 수직 방향으로의 열 전달이 커지게 되면서 제 1 부분 및 제 3 부분을 갖지 않는 종래의 보조 전극 콘택 패드 구조와 대비할 때, 보다 낮은 파워의 레이저 조사를 통해서도 제 2 전극과 보조 전극을 콘택하여 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0132] 또한 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 보조 전극 콘택 패드(416)는 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분(416a)이 제 2 부분(416b)에 비하여 낮은 두께를 가지도록 형성되고, 또한 제 2 부분(416b) 내 포함된 제 3 부분(416c)이 제 2 부분(416b)에 비하여 낮은 두께를 가지도록 형성됨으로써, 보조 전극이 연장된 방향, 즉 수평 방향으로 작은 단면적을 가지도록 구성될 수 있다.
- [0133] 즉, 레이저 웰딩 시 낮은 두께의 제 1 부분(416a) 및 제 3 부분(416c)을 갖지 않는 종래의 보조 전극 콘택 패드

구조와 대비할 때, 보조 전극이 연장된 방향, 즉 수평 방향으로 작은 단면적을 가짐으로써 수평 방향으로의 열 전도율이 단면적에 비례하므로 보조 전극 컨택 패드(416)의 열전도율이 낮아질 수 있고, 레이저 에너지에 의한 보조 전극 컨택 패드(416) 주변 영역으로의 열 전달이 감소되어 주변 표시 영역에 위치한 유기 발광 소자가 레이저에 의한 열 에너지에 의해 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

[0134] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드(416)는 보조 전극 컨택 패드(416)에 조사되는 레이저 빔 (beam)의 크기를 고려하여 보조 전극 라인보다 넓은 선폭을 가지도록 형성될 수 있으며, 도 4a를 참조하면, 보조 전극 컨택 패드(416) 내 형성되는 제 2 부분(416b)에 비하여 낮은 두께를 갖는 제 1 부분(416a) 및 제 3 부분(416c)는 사각형의 형태로 이루어질 수 있다.

[0135] 또한 도 4b를 참조하면, 보조 전극 컨택 패드(416)의 제 1 부분(416a) 및 제 3 부분(416c)의 두께는 레이저에 의해 금속으로 이루어진 전극이 녹아 컨택을 형성하고 유지할 수 있도록 일정 수준 이상의 두께가 확보되어야 하며, 제 1 부분(416a) 및 제 3 부분(416c)의 두께는 각각 제 2 부분(416b)의 두께, 즉 보조 전극 라인 두께의 1/3 이상이고, 2/3 이하 두께의 수준으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0136] 보다 구체적으로, 보조 전극 컨택 패드(416)의 제 2 부분(416b)의 두께는 3000Å 내지 18000Å의 수준으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 제 2 부분(416b)의 두께가 3000Å인 경우, 보조 전극 컨택 패드(416)의 제 1 부분(416a) 및 제 3 부분(416c)의 두께는 제 2 부분(416b)의 두께보다 얇은 1000Å 내지 6000Å 수준으로 형성될 수 있다. 또는, 제 2 부분(416b)의 두께가 18000Å인 경우, 제 1 부분(416a) 및 제 3 부분(416c)의 두께는 6000Å 내지 12000Å 수준으로 형성될 수 있다.

[0137] 또한 도 4c를 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드(417)의 경우, 제 1 부분(417a), 제 2 부분(417b) 및 제 3 부분(417c)을 포함하여 구성되고, 제 2 전극과 접촉되도록 구비된 제 1 부분(417a)이 제 2 부분(417b)에 비하여 낮은 두께를 가지도록 형성되고, 또한 제 2 부분(417b) 내 포함된 제 3 부분(417c)이 제 2 부분(417b)에 비하여 낮은 두께를 가지도록 형성될 수 있으며, 제 1 부분(417b)에 비하여 낮은 두께를 갖는 제 1 부분(417a) 및 제 3 부분(417c)은 원형의 형태로 이루어질 수 있다.

[0138] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 순서도이다.

[0139] 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대해 구체적으로 설명한다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 우선, 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함하고, 제 1 부분이 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖는 보조 전극을 형성한다(S510).

[0140] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 보조 전극의 일부로 형성되고 제 1 부분이 제 2 부분에 비해 얇은 두께를 갖도록 형성되는 보조 전극 컨택 패드는 제 1 기판, 즉 유기 발광 표시 장치의 하부 기판 상에 형성되는 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 층에 동일한 공정을 통해 형성될 수 있으며, 기판 상에 소정의 물질을 적층하고, 포토 레지스트(photo resist: PR)를 도포하고 노광 및 현상하여 마스크(mask) 패턴을 형성하고, 상기 마스크 패턴을 이용하여 상기 물질의 소정 영역을 식각한 후, 상기 마스크 패턴을 제거하는 소위 포토리소그래피(photolithography) 공정을 통해 패터닝하여 형성할 수 있다.

[0141] 다만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 금속 물질의 페이스트를 이용하여 스크린 프린팅(screen printing), 잉크젯 프린팅(inkjet printing), 그라비아 프린팅(gravure printing), 그라비아 오프셋 프린팅(gravure offset printing), 리버스 오프셋 프린팅(reverse offset printing, 플렉소 프린팅(flexo printing), 또는 마이크로 컨택 프린팅(microcontact printing)과 같은 인쇄 공정으로 보조 전극 및 보조 전극 컨택 패드를 직접 패터닝하여 형성할 수도 있다.

[0142] 다음으로 도 5를 참조하면, 보조 전극 상에 제 1 전극을 형성한다(S520).

[0143] 보다 구체적으로 게이트 전극, 보조 전극 및 보조 전극 컨택 패드 상에 게이트 절연막, 반도체막, 에칭 정지막, 소스 및 드레인 전극을 형성하여 박막 트랜지스터를 형성하고, 그 상부에 제 1 보호막, 평탄화막 및 소스 및 드레인 전극의 일부와 보조 전극 컨택 패드를 노출하는 컨택홀을 형성한 후, 그 상부에 제 1 전극을 형성하여 소스 및 드레인 전극과 전기적으로 연결한다.

[0144] 다음으로 도 5를 참조하면, 제 1 전극 상에 유기 발광층을 포함하는 유기물층을 형성한다(S530).

[0145] 유기 발광층을 포함하는 유기물층은 열 진공 증착을 사용하여 형성한다. 열 진공 증착을 통해 유기 물질이 기판에 대해 수직으로 입사되도록 하여 제 1 전극 상에 유기물층을 형성한다.

- [0146] 다음으로 도 5를 참조하면, 유기물층 상에 제 2 전극을 형성한다(S540).
- [0147] 다음으로 도 5를 참조하면, 제 2 전극 상에 봉지층 및 제 2 기판을 형성한다(S550).
- [0148] 보다 구체적으로 제 2 전극 상에 제 2 보호막을 형성하고, 제 2 보호막 상에 봉지막을 형성한 후 상기 봉지막 상에 제 2 기판, 즉 유기 발광 표시 장치의 상부 기판을 형성한다.
- [0149] 여기서 봉지층 상에 제 2 기판을 형성하는 단계는 제 2 기판에 각각의 색을 발광할 수 있는 컬러 필터 및 블랙 매트릭스를 형성한 후 제 2 기판을 봉지층 상에 합착하여 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0150] 다음으로 도 5를 참조하면, 보조 전극에 레이저를 조사하여 보조 전극과 제 2 전극을 컨택시켜 전기적으로 연결한다(S560).
- [0151] 여기서 보조 전극에 레이저를 조사하는 단계는 보조 전극의 일부로 구성된 보조 전극 컨택 패드에 레이저를 조사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0152] 또한 보조 전극 컨택 패드에 레이저를 조사하는 단계는 보조 전극 컨택 패드의 하부 즉, 제 1 기판의 하부로부터 보조 전극 컨택 패드에 레이저를 조사하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0153] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드 구조별 레이저 조사 시 위치별 온도 실험 결과를 나타내는 도면이다.
- [0154] 도 6은 비교예 및 제 2 부분보다 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분을 포함하는 1단의 홈을 갖는 보조 전극 컨택 패드의 제 1 부분이 사각형의 형상을 갖는 실시예 1과 제 1 부분이 원형의 형상을 갖는 실시예 2에 있어서, 보조 전극 컨택 패드에 레이저 조사를 통한 레이저 웰딩 시, 보조 전극 컨택 패드의 레이저 조사부 및 주변부의 온도 수준을 실험한 결과를 나타내는 도면이다. 여기서 비교예의 경우는 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분을 포함하지 않는 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는다.
- [0155] 도 6을 참조하면, 종래의 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는 비교예에 있어서 레이저 조사부의 최대 온도를 100%의 수준으로 보았을 때, 1단 사각형의 낮은 두께의 제 1 부분을 포함하는 실시예 1의 경우, 레이저 조사부의 최대 온도는 131.5%의 수준을 나타내었고, 1단 원형의 낮은 두께의 제 1 부분을 포함하는 실시예 2의 경우, 레이저 조사부의 최대 온도는 142.7%의 수준을 나타내었다.
- [0156] 상기 결과를 살펴보면, 동일한 파워 조건, 즉 동일한 열 에너지를 갖는 레이저가 조사되었을 때, 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분을 포함하는 실시예 1 및 실시예 2에서의 레이저 조사부에서의 온도가 비교예 대비 높은 수준을 나타내어, 실시예 1 및 실시예 2의 경우 비교예 대비 높은 열전도율을 나타내어 보조 전극과 제 2 전극의 컨택 성공률이 높아질 수 있으며, 또한 적용된 레이저 파워 조건보다 낮은 파워의 레이저 조사를 통해서도 보조 전극과 제 2 전극의 컨택을 형성할 수 있음을 의미한다.
- [0157] 또한 도 6을 참조하면, 종래의 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는 비교예에 있어서 레이저 조사부와 인접하여 위치하는 주변부의 최저 온도를 100%의 수준으로 보았을 때, 1단 사각형의 낮은 두께의 제 1 부분을 포함하는 실시예 1의 경우, 주변부의 최저 온도는 85.8%의 수준을 나타내었고, 1단 원형의 낮은 두께의 제 1 부분을 포함하는 실시예 2의 경우, 주변부의 최저 온도는 87.5%의 수준을 나타내었다.
- [0158] 상기 결과를 살펴보면, 동일한 파워 조건, 즉 동일한 에너지를 갖는 레이저가 조사되었을 때, 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분을 포함하는 실시예 1 및 실시예 2에서의 주변부에서의 온도가 비교예 대비 낮은 수준을 나타내어, 실시예 1 및 실시예 2의 경우 비교예 대비 주변부로의 열 전달이 감소될 수 있으며 따라서 레이저에 의한 주변부의 손상이 최소화될 수 있다.
- [0159] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드 구조별 레이저 조사 시 위치별 온도 실험 결과를 나타내는 도면이다.
- [0160] 도 7은 비교예 및 제 2 부분보다 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하는 2단의 홈을 갖는 보조 전극 컨택 패드의 제 1 부분 및 제 3 부분이 사각형의 형상을 갖는 실시예 3과 제 1 부분 및 제 3 부분이 원형의 형상을 갖는 실시예 4에 있어서, 보조 전극 컨택 패드에 레이저 조사를 통한 레이저 웰딩 시, 보조 전극 컨택 패드의 레이저 조사부 및 주변부의 온도 수준을 실험한 결과를 나타내는 도면이다. 여기서 비교예의 경우는 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하지 않는 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는다.

- [0161] 도 7을 참조하면, 종래의 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는 비교예에 있어서 레이저 조사부의 최대 온도를 100%의 수준으로 보았을 때, 2단 사각형의 낮은 두께의 제 1 부분과 제 3 부분을 포함하는 실시예 3의 경우, 레이저 조사부의 최대 온도는 106%의 수준을 나타내었고, 2단 원형의 낮은 두께의 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하는 실시예 4의 경우, 레이저 조사부의 최대 온도는 135.6%의 수준을 나타내었다.
- [0162] 상기 결과를 살펴보면, 동일한 파워 조건, 즉 동일한 에너지를 갖는 레이저가 조사되었을 때, 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하는 실시예 3 및 실시예 4에서의 레이저 조사부에서의 온도가 비교예 대비 높은 수준을 나타내어, 실시예 3 및 실시예 4의 경우 비교예 대비 높은 열전도율을 나타내어 보조 전극과 제 2 전극의 컨택 성공율이 높아질 수 있으며, 또한 적용된 레이저 파워 조건보다 낮은 파워의 레이저 조사를 통해서도 보조 전극과 제 2 전극의 컨택을 형성할 수 있음을 의미한다.
- [0163] 또한 도 7을 참조하면, 종래의 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는 비교예에 있어서 레이저 조사부와 인접하여 위치하는 주변부의 최저 온도를 100%의 수준으로 보았을 때, 2단 사각형의 낮은 두께의 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하는 실시예 3의 경우, 주변부의 최저 온도는 82.3%의 수준을 나타내었고, 2단 원형의 낮은 두께의 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하는 실시예 4의 경우, 주변부의 온도는 92.5%의 수준을 나타내었다.
- [0164] 상기 결과를 살펴보면, 동일한 파워 조건, 즉 동일한 에너지를 갖는 레이저가 조사되었을 때, 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하는 실시예 3 및 실시예 4에서의 주변부에서의 온도가 비교예 대비 낮은 수준을 나타내어, 실시예 3 및 실시예 4의 경우 비교예 대비 주변부의 열 전달이 감소될 수 있으며 따라서 레이저에 의한 주변부의 손상이 최소화될 수 있다.
- [0165] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드 구조에 있어 레이저 파워에 따른 위치별 온도 실험 결과를 나타내는 도면이다.
- [0166] 도 8은 비교예 및 제 2 부분보다 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분을 포함하는 1단의 홈을 갖는 보조 전극 컨택 패드의 제 1 부분이 원형의 형상을 갖는 실시예 2에 있어서, 보조 전극 컨택 패드에 조사되는 레이저의 파워를 낮추었을 때, 보조 전극 컨택 패드의 레이저 조사부 및 주변부의 온도 수준을 실험한 결과를 나타내는 도면이다. 여기서 비교예의 경우는 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분을 포함하지 않는 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는다.
- [0167] 도 8을 참조하면, 종래의 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는 비교예에 있어서 레이저 조사부의 최대 온도를 100%의 수준으로 보았을 때, 실시예 2에 레이저 파워를 비교예와 동일하게 100%의 수준으로 조사한 경우, 레이저 조사부의 최대 온도는 142.7%의 수준을 나타내었고, 실시예 2에 레이저 파워를 70%의 수준으로 조사한 경우, 레이저 조사부의 최대 온도는 101.6%의 수준을 나타내었다.
- [0168] 상기 결과를 살펴보면, 실시예 2에 70% 수준의 낮은 파워의 레이저를 조사한 경우에도 레이저 조사부에서의 온도가 비교예 대비 높은 수준을 나타내어, 본 발명의 실시예에 따른 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분을 포함하는 실시예 2의 경우, 비교예 대비 낮은 파워, 즉 낮은 에너지의 레이저 조사를 통해서도 보조 전극과 제 2 전극의 컨택을 형성하는 것이 가능하다.
- [0169] 또한 도 8을 참조하면, 종래의 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는 비교예에 있어서 레이저 조사부와 인접하여 위치하는 주변부의 최저 온도를 100%의 수준으로 보았을 때, 실시예 2에 레이저 파워를 비교예와 동일하게 100%의 수준으로 조사한 경우, 주변부의 최저 온도는 87.5%의 수준을 나타내었고, 실시예 2에 레이저 파워를 70%의 수준으로 조사한 경우, 주변부의 최저 온도는 63.8%의 수준을 나타내었다.
- [0170] 상기 결과를 살펴보면, 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분을 포함하는 실시예 2에서의 주변부에서의 온도가 레이저 파워를 70%로 낮춘 경우에 있어서 비교예 대비 보다 낮은 수준을 나타내어, 실시예 2의 경우 비교예 대비 주변부의 열 전달이 감소될 수 있으며 따라서 레이저에 의한 주변부의 손상이 최소화될 수 있다.
- [0171] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 보조 전극 컨택 패드 구조에 있어 레이저 파워에 따른 위치별 온도 실험 결과를 나타내는 도면이다.
- [0172] 도 9는 비교예 및 제 2 부분보다 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하는 2단의 홈을 갖는 보조 전극 컨택 패드의 제 1 부분 및 제 3 부분이 원형의 형상을 갖는 실시예 4에 있어서, 보조 전극 컨택 패드에 조사되는 레이저의 파워를 낮추었을 때, 보조 전극 컨택 패드의 레이저 조사부 및 주변부의 온도 수준을 실험한 결과를 나타내는 도면이다. 여기서 비교예의 경우는 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하지 않는 보조 전극 컨택 패드 구조를 갖는다.

- [0173] 도 9를 참조하면, 종래의 보조 전극 콘택 패드 구조를 갖는 비교예에 있어서 레이저 조사부의 최대 온도를 100%의 수준으로 보았을 때, 실시예 4에 레이저 파워를 비교예와 동일하게 100%의 수준으로 조사한 경우, 레이저 조사부의 최대 온도는 106%의 수준을 나타내었고, 실시예 4에 레이저 파워를 75%의 수준으로 조사한 경우, 레이저 조사부의 최대 온도는 103.2%의 수준을 나타내었다.
- [0174] 상기 결과를 살펴보면, 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하는 실시예 4에 75% 수준의 낮은 파워의 레이저를 조사한 경우에도 레이저 조사부에서의 온도가 비교예 대비 높은 수준을 나타내어, 본 발명의 실시예에 따른 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분을 포함하는 실시예 4의 경우, 비교예 대비 낮은 파워, 즉 낮은 에너지의 레이저 조사를 통해서도 보조 전극과 제 2 전극의 콘택을 형성하는 것이 가능하다.
- [0175] 또한 도 9를 참조하면, 종래의 보조 전극 콘택 패드 구조를 갖는 비교예에 있어서 레이저 조사부와 인접하여 위치하는 주변부의 최저 온도를 100%의 수준으로 보았을 때, 실시예 4에 레이저 파워를 비교예와 동일하게 100%의 수준으로 조사한 경우, 주변부의 최저 온도는 82.3%의 수준을 나타내었고, 실시예 4에 레이저 파워를 75%의 수준으로 조사한 경우, 주변부의 최저 온도는 71.6%의 수준을 나타내었다.
- [0176] 상기 결과를 살펴보면, 얇은 두께를 가지도록 형성된 제 1 부분 및 제 3 부분을 포함하는 실시예 4에서의 주변부에서의 온도가 레이저 파워를 75%로 낮춘 경우에 있어서 비교예 대비 보다 낮은 수준을 나타내어, 실시예 4의 경우 비교예 대비 주변부의 열 전달이 감소될 수 있으며 따라서 레이저에 의한 주변부의 손상이 최소화될 수 있다.
- [0177] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

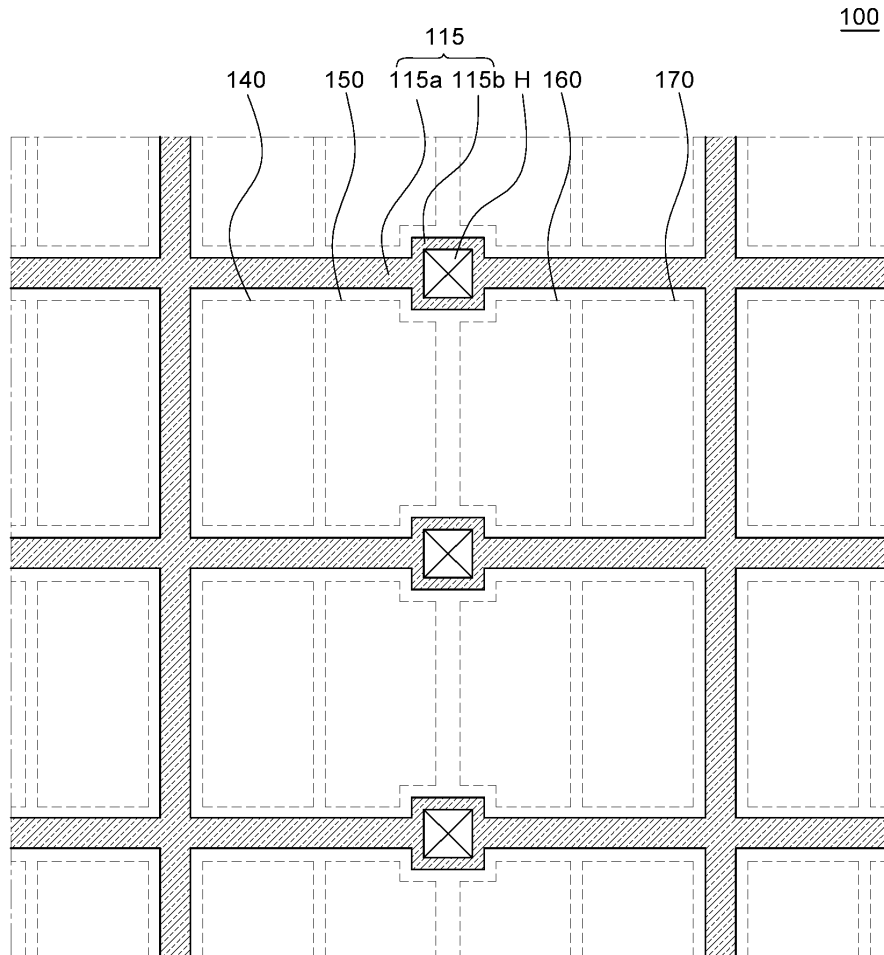
- [0178] 200: 유기 발광 표시 장치
- 205: 하부 기판
- 210: 게이트 전극
- 215b: 보조 전극 콘택 패드
- 220: 게이트 절연막
- 225: 반도체막
- 230: 에칭 정지막
- 235: 소스 드레인 전극
- 240: 제 1 보호막
- 245: 평탄화막
- 250: 제 1 전극
- 255: 뱅크
- 260: 유기 발광층
- 265: 제 2 전극
- 270: 제 2 보호막
- 275: 봉지층
- 280: 컬러 필터

285: 블랙 매트릭스

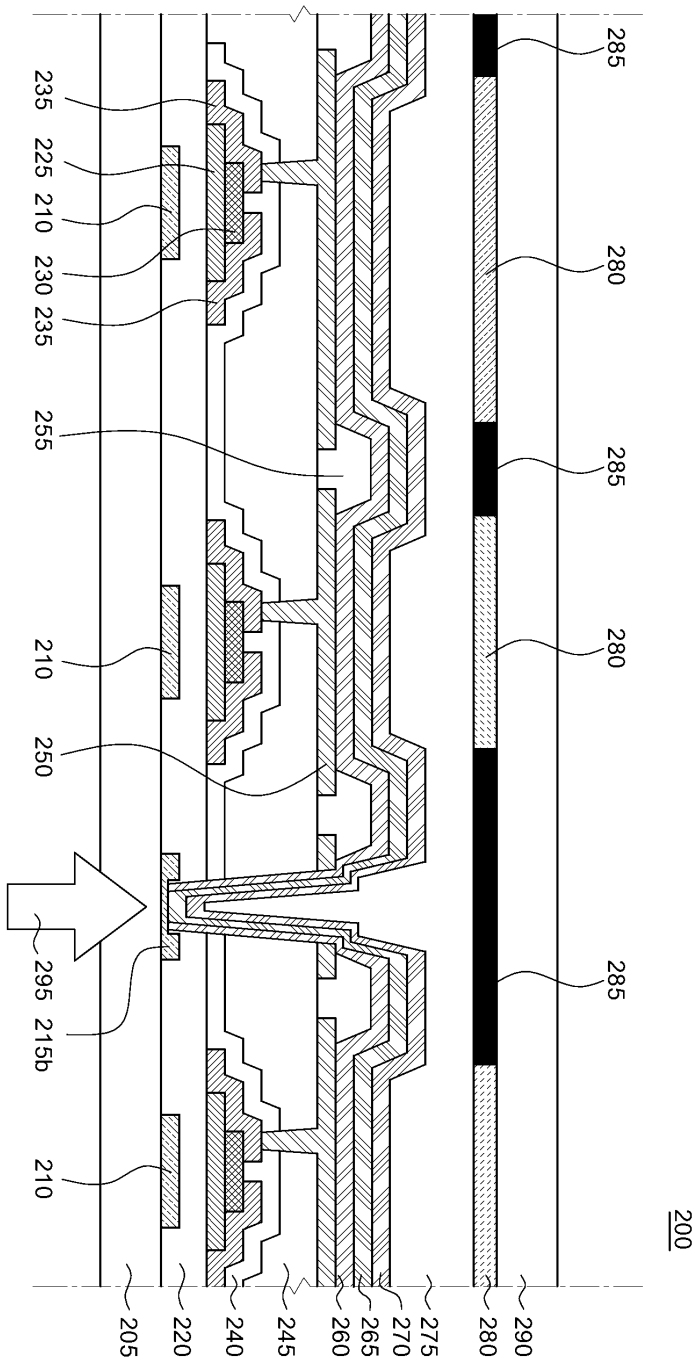
290: 상부 기판

도면

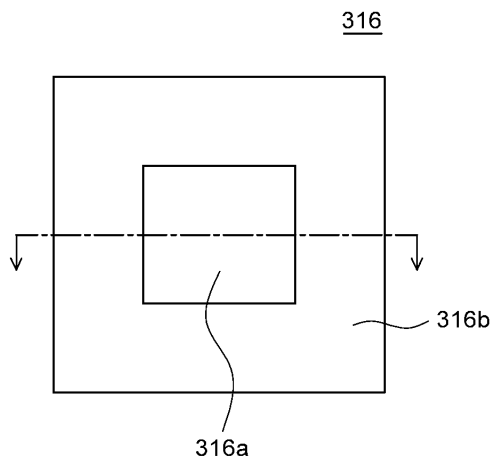
도면1



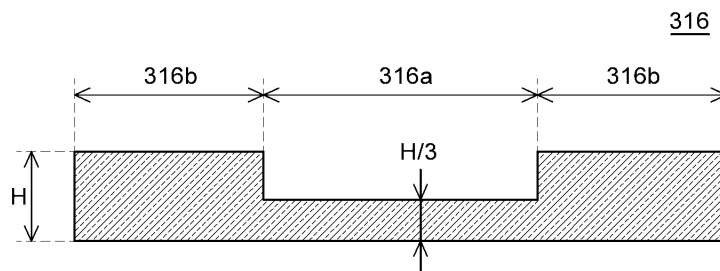
도면2



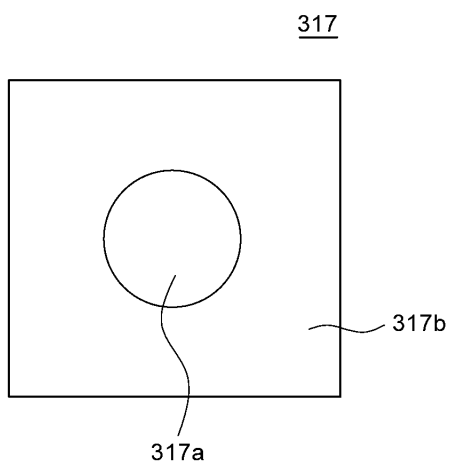
도면3a



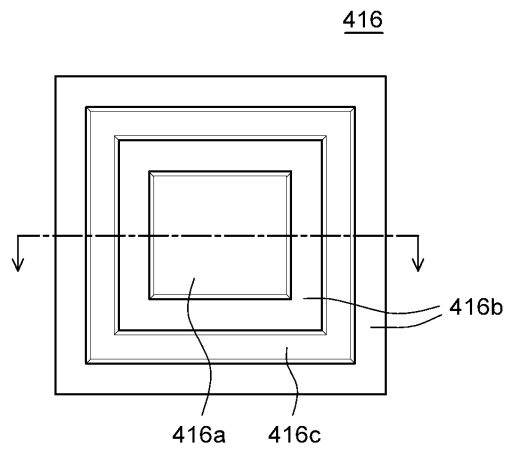
도면3b



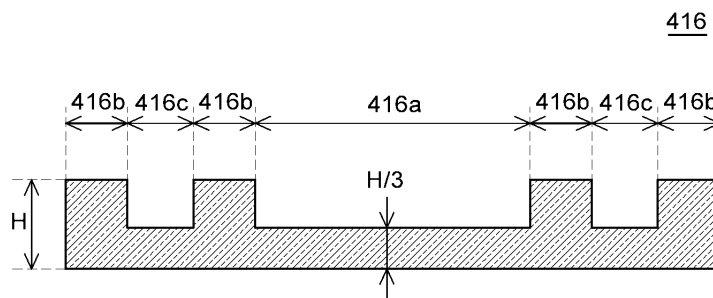
도면3c



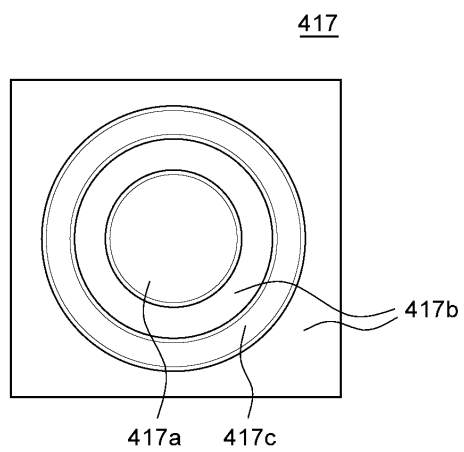
도면4a



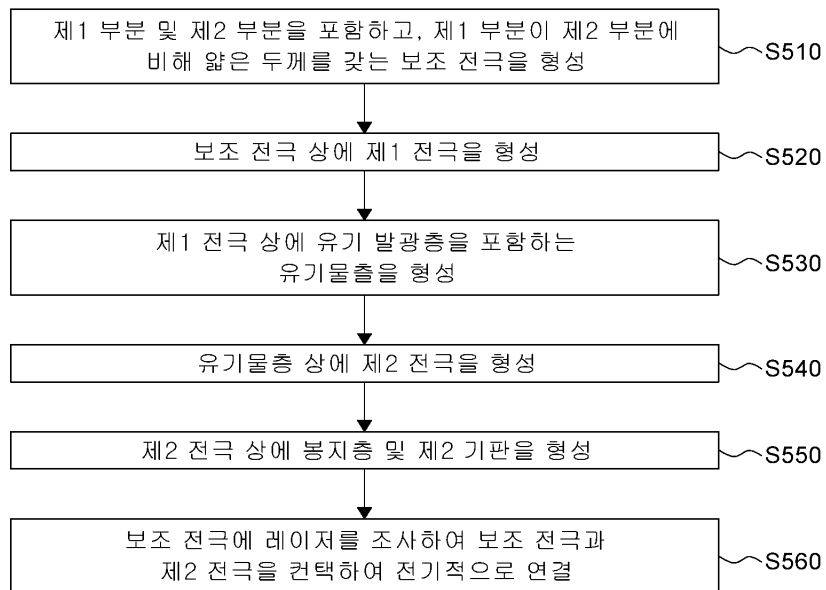
도면4b



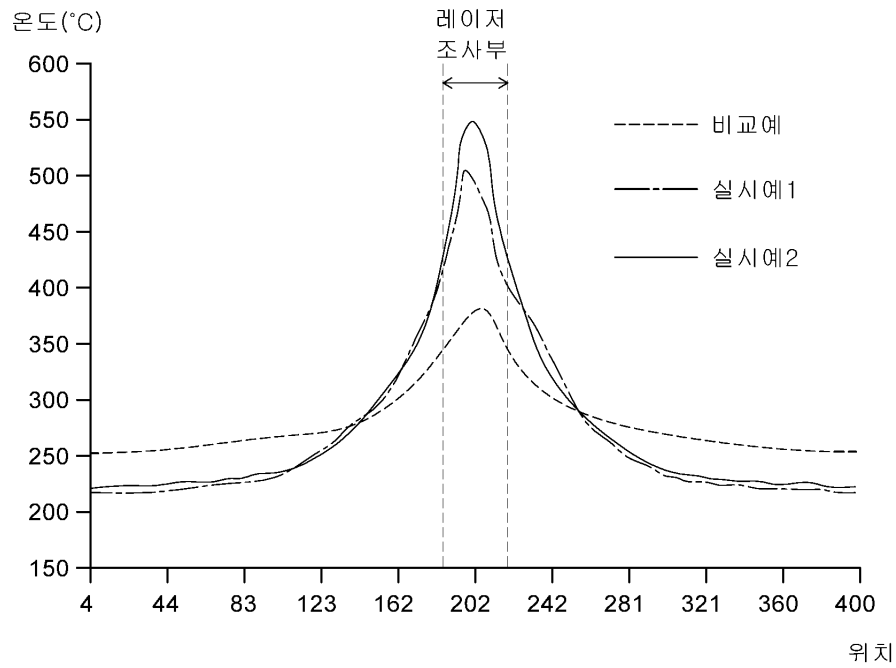
도면4c



도면5



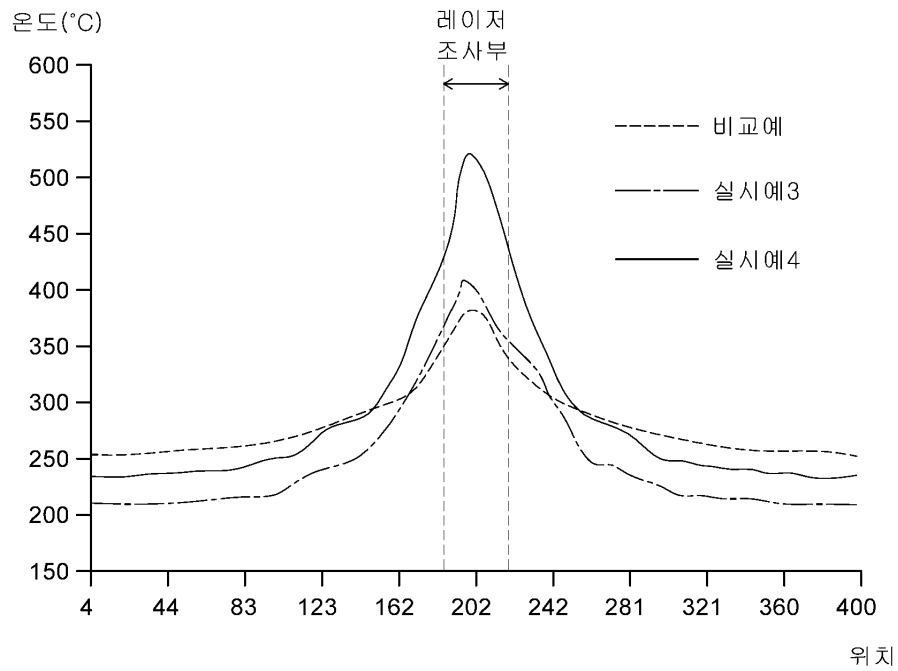
도면6



[1단 구조 레이저 조사 시 온도 비교]

	비교예	실시예1 (1단 사각형)	실시예2 (1단 원형)
레이저 조사부 온도 (max)	100%	131.5%	142.7%
주변부 온도 (min)	100%	85.8%	87.5%

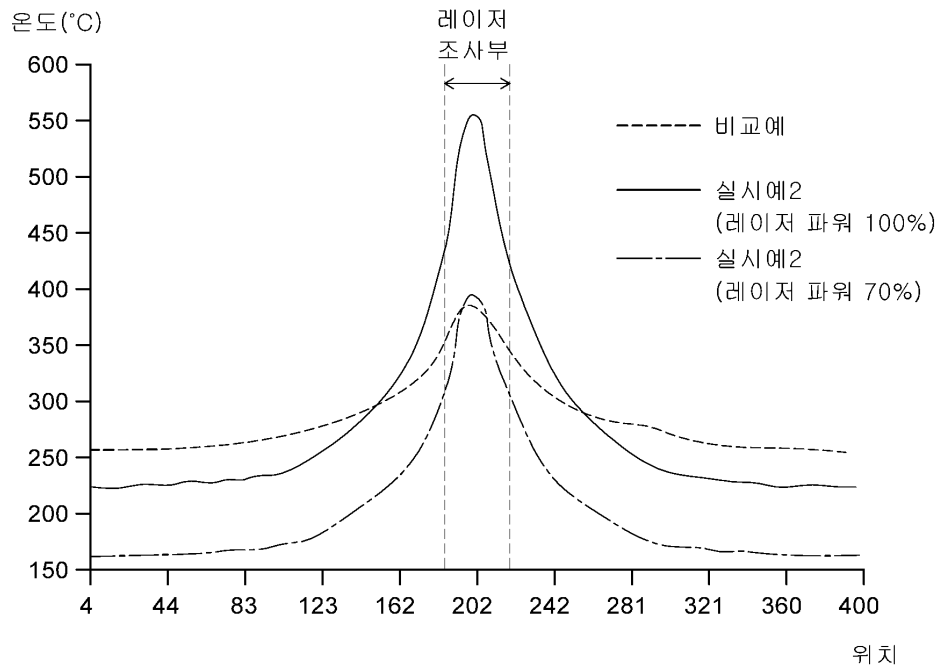
도면7



[2단 구조 레이저 조사 시 온도 비교]

	비교예	실시예3 (2단 사각형)	실시예4 (2단 원형)
레이저 조사부 온도 (max)	100%	106%	135.6%
주변부 온도 (min)	100%	82.3%	92.5%

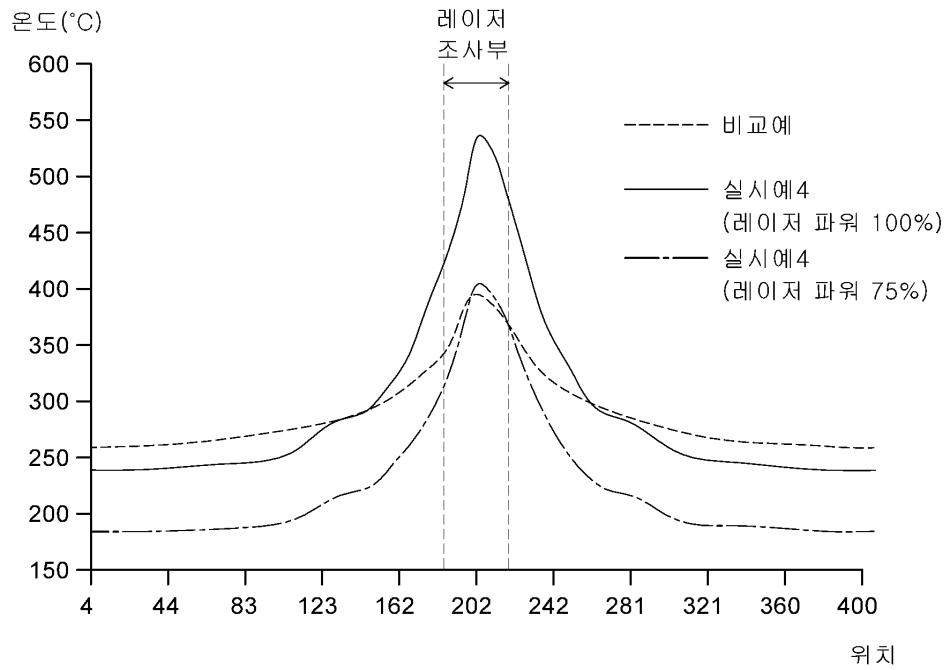
도면8



[1단 원형 구조 레이저 파워 별 온도 비교]

	비교예	실시예2 (1단 원형, 레이저 파워 100%)	실시예2 (1단 원형, 레이저 파워 70%)
레이저 조사부 온도 (max)	100%	142.7%	101.6%
주변부 온도 (min)	100%	87.5%	63.8%

도면9



[2단 원형 구조 레이저 파워 별 온도 비교]

	비교예	실시예4 (2단 원형, 레이저 파워 100%)	실시예4 (2단 원형, 레이저 파워 75%)
레이저 조사부 온도 (max)	100%	106%	103.2%
주변부 온도 (min)	100%	82.3%	71.6%

专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020170014728A	公开(公告)日	2017-02-08
申请号	KR1020150108554	申请日	2015-07-31
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	YOO MYUNG JAE 유명재 LIM HYUN TAEK 임현택		
发明人	유명재 임현택		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5203 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L51/5237 H01L51/0027 H01L2227/32 H01L2251/56		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施方案的有机发光显示器包括第一电极，第一电极上的有机发光层，有机发光层上的第二电极，以及电连接到第二电极的辅助电极，并且，设置为与第二部分接触的第一部分比除第一部分之外的第二部分薄。

