



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0049943
H05B 33/10 (2006.01) (43) 공개일자 2007년05월14일

(21) 출원번호 10-2005-0125800
(22) 출원일자 2005년12월19일
심사청구일자 2005년12월19일

(71) 출원인 주식회사 대우일렉트로닉스
서울특별시 마포구 아현동 686
(72) 발명자 변병현
대전 대덕구 송촌동 선비마을아파트 415-1101
(74) 대리인 특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법

(57) 요약

분리체(separator)와 절연체(insulator)를 동시에 형성할 수 있는 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법이 제공된다. 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법은 (a)기판 상에 하부전극패턴을 형성하는 단계, (b)하부전극패턴이 형성된 기판 상에 절연체 형성용 포지티브 감광막을 형성하는 단계, (c)포지티브 감광막 상에 분리체 형성용 네가티브 감광막을 형성하는 단계, (d)네가티브 감광막을 역테이프형 분리체가 형성되도록 노광하고, 노광후 열처리를 실시하는 단계, (e)분리체 패턴 사이의 포지티브 감광막 중 절연체가 형성될 영역을 부분을 제외한 부분을 노광하는 단계, 및 (f)노광된 포지티브 감광막 및 네가티브 감광막을 현상하여 분리체 및 분리체 하부에 화소영역을 정의하는 절연체를 형성하는 단계를 포함한다.

대표도

도 2e

특허청구의 범위

청구항 1.

- (a) 기판 상에 하부전극패턴을 형성하는 단계;
- (b) 상기 하부전극패턴이 형성된 상기 기판 상에 절연체 형성용 포지티브 감광막을 형성하는 단계;
- (c) 상기 포지티브 감광막 상에 분리체 형성용 네가티브 감광막을 형성하는 단계;
- (d) 상기 네가티브 감광막을 역테이프형 분리체가 형성되도록 노광하고, 노광후 열처리를 실시하는 단계;

- (e) 상기 분리체 사이의 상기 포지티브 감광막 중 절연체가 형성될 영역을 부분을 제외한 부분을 노광하는 단계; 및
- (f) 노광된 상기 포지티브 감광막 및 네가티브 감광막을 현상하여 분리체 및 상기 분리체 하부에 화소영역을 정의하는 절연체를 형성하는 단계를 포함하는 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 (b)단계와, 상기 (c) 단계 후에 90~120℃의 온도에서 소프트 베이킹 해주는 단계를 두는 것을 특징으로 하는 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 (f) 단계 후에 100~130℃의 온도에서 하드 베이킹 해주는 단계; 및

상기 감광막들에 잔류하는 이물질을 제거해 주기 위해 200~300℃의 오븐에서 큐어링 해주는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 분리체(separator)와 절연체(insulator)를 한번의 현상공정으로 형성할 수 있어 공정효율을 향상시키고 공정비용을 감소할 수 있는 오엘이디 디스플레이 패널의 제조 방법에 관한 것이다.

오엘이디(OLED)라 함은 Organic Light Emitting Diode의 약자로서 발광성(luminescent) 유기화합물을 전기적으로 여기시켜(excited) 발광시키는 자발광형 디스플레이를 말한다.

오엘이디는 낮은 전압에서 구동이 가능하고 박형화, 광시야각, 빠른 응답속도 등 LCD에서 문제로 지적되고 있는 결점을 해소할 수 있으며, 다른 디스플레이 소자에 비해 중형 이하에서는 TFT-LCD와 동등하거나 그 이상의 화질을 가질 수 있다는 점과 제조 공정이 단순하여 향후 가격 경쟁에서 유리하다는 등의 장점을 가진 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

이러한 오엘이디는 투명 유리 기판 상에 양전극으로서 ITO 투명 전극 패턴이 형성되어 있는 형태를 가진 하판과 기판 상에 음전극으로서 금속 전극이 형성되어 있는 상판 사이의 공간에 유기 발광성 소재가 형성되어, 상기 투명 전극과 상기 금속 전극 사이에 소정의 전압이 인가될 때 유기 발광성 소재에 전류가 흐르면서 빛을 발광하는 성질을 이용하는 디스플레이 장치이다.

도 1a 내지 도 1f는 종래의 오엘이디 디스플레이 패널의 제조공정을 나타내는 단면도이다.

오엘이디 디스플레이 패널을 제조하기 위해서는 먼저, 도 1a에 도시된 바와 같이 기판(100) 상에 하부전극패턴(110)을 형성한다.

다음으로, 도 1b에 도시된 바와 같이 절연체(insulator) 형성용 포지티브 감광막(positive photoresistor)을 형성하고, 도 1c에 도시된 바와 같이 노광(exposure) 및 현상(development) 공정을 거쳐 절연체(120)를 형성한다.

그 후, 도 1d에 도시된 바와 같이 절연체(120) 상에 콘포말(conformal)하게 분리체(separator) 형성용 네가티브 감광막(negative photoresistor)을 형성하고, 도 1e에 도시된 바와 같이 분리체(130)의 패턴대로 노광하는 공정 및 도 1f에 도시된 바와 같이 현상 공정을 거쳐 분리체(130)을 완성하게 된다.

상기에서 설명한 바와 같이 종래의 오엘이디 디스플레이 패널의 제조공정은 절연체(120)와 분리체(130)를 각각 별도의 단계에서 형성하기 때문에, 이들 각각을 형성하기 위하여 적어도 2회의 노광 및 현상공정을 필요로 하게 된다.

일반적으로 반도체 공정 또는 디스플레이 소자 제조공정에 있어서 노광 또는 현상 공정을 하나 줄일 경우 약 10% 이상의 공정효율의 증가를 가져오게 되며, 이는 제조단가의 하락으로 이어지게 된다.

따라서, 본 발명에서는 종래에 오엘이디 디스플레이 패널을 제조함에 있어서, 특히 분리체(separator)와 절연체(insulator)를 한 번의 단계에서 동시에 형성할 수 있는 기술을 제공하고자 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 분리체(separator)와 절연체(insulator)를 한번의 현상공정으로 동시에 형성할 수 있는 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법을 제공하는데에 있다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기의 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법은 (a)기판 상에 하부 전극패턴을 형성하는 단계, (b)하부전극패턴이 형성된 기판 상에 절연체 형성용 포지티브 감광막을 형성하는 단계, (c)포지티브 감광막 상에 분리체 형성용 네가티브 감광막을 형성하는 단계, (d)네가티브 감광막을 역테이프형 분리체가 형성되도록 노광하고, 노광후 열처리를 실시하는 단계, (e)분리체 패턴 사이의 포지티브 감광막 중 절연체가 형성될 영역을 부분을 제외한 부분을 노광하는 단계, 및 (f)노광된 포지티브 감광막 및 네가티브 감광막을 현상하여 분리체 및 분리체 하부에 화소영역을 정의하는 절연체를 형성하는 단계를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 첨부 도면들에 포함되어 있다.

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. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.

또한, 도면에서 층과 막 또는 영역들의 크기 두께는 명세서의 명확성을 위하여 과장되어 기술된 것이며, 어떤 막 또는 층이 다른 막 또는 층의 "상에" 형성된다라고 기재된 경우, 상기 어떤 막 또는 층이 상기 다른 막 또는 층의 위에 직접 존재할 수도 있고, 그 사이에 제3의 다른 막 또는 층이 개재될 수도 있다.

도 2a 내지 도 2f는 본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도들이다.

본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널을 제조하기 위해서는 먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이 기판(200) 상에 하부전극패턴(210)을 형성한다.

기판(200)은 본 발명의 오엘이디 디스플레이 패널(20)의 베이스층(base layer)이 되는 것으로, 하부발광형(bottom emission)과 양방향발광형(dual emission) 오엘이디 디스플레이 패널의 경우에는 유리로 된 투명기판이 사용되고, 상부발광형(top emission)의 경우에는 실리콘기판이 사용된다.

하부전극패턴(210)은 애노드(anode)로 사용되는 전극으로서 상기 기판(200)에 스트라이프(stripe) 패턴을 가지고 형성된다.

하부전극패턴(210)은 하부발광형과 양방향발광형의 경우에는 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명재질로 형성되나, 상부발광형의 경우에는 금속재질을 이용하여 형성된다.

하부전극패턴(210)을 형성하기 위해서는 기판(200) 상에 전체적으로 전도성물질을 도포하고 이를 일정한 패턴을 가지도록(스트라이프 패턴) 포토-에칭 공정을 이용하여 패턴닝해 주게 된다.

다음으로, 도 2b에 도시된 바와 같이 하부전극패턴(210)이 형성된 투명기판(200) 상에 절연체 형성용 포지티브 감광막(positive photoresistor; 221)을 형성한다.

포지티브 감광막(221)은 노광 단계에서 빛을 받는 부분의 구조가 약해져(softening) 현상공정 시 제거가 되는 감광막을 말한다.

포지티브 감광막(221)은 일반적으로 스핀코팅(spin coating)을 이용하여 도포된다.

다음으로, 도 2c에 도시된 바와 같이 포지티브 감광막(221) 상에 분리체(separator) 형성용 네가티브 감광막(231)을 형성한다.

네가티브 감광막(231)은 노광 단계에서 빛을 받는 부분의 구조가 강해져(hardening) 현상공정 시 빛을 받지 않은 부분이 제거되는 감광막을 말한다.

다만, 이러한 네가티브 감광막(231)은 빛을 받은 부분이라고 무조건 현상공정에서 제거되는 것이 아니라, 노광 후 열처리(Post Exposure Baking; PEB) 공정을 거쳐 노광된 부분의 고분자 감광막에 크로스링크(cross-link)가 일어나야 현상공정시 제거되지 않는 막으로 변하게 된다. 따라서, 네가티브 감광막(231)에서 빛을 받은 부분이라도 노광후 열처리 공정을 거치지 않게 되면 현상 공정시 제거된다.

그리고, 상기의 포지티브 감광막(221) 및 네가티브 감광막(231)을 형성하는 공정 후에, 약 90~120℃의 온도에서 소프트 베이킹(soft baking)을 실시하여 액체 상태의 감광막들을 다소 고형화(solidification)된 상태로 만들어 주는 단계를 두는 것이 일반적이다.

다음으로, 도 2d에 도시된 바와 같이 포토마스크(photo mask)를 이용하여 네가티브 감광막(231)에 노광을 실시하여, 역 테이퍼(reverse taper)형 분리체(230)영역을 형성하여 준다. 이와 같이 노광을 실시한 후 노광후 열처리(PEB) 공정을 실시하여 노광된 분리체(230) 부분의 감광막 고분자에 크로스링크(cross link)를 형성하여 준다. 그 결과, 분리체(230) 부분은 현상공정을 거치더라도 제거되지 않는 영역으로 남아 있게 된다.

다음으로, 도 2e에 도시된 바와 같이 분리체(230) 사이의 포지티브 감광막(221) 중 절연체가 형성될 영역(분리체 하부)을 제외한 부분(이 부분은 후에 화소영역으로 정의됨)에 노광을 실시한다.

이때, 노광은 네가티브 감광막(231)을 통해 포지티브 감광막(221) 중 하부전극패턴(210)과 접하는 영역까지 충분히 깊숙히 노광이 진행되며, 그 결과 노광된 포지티브 감광막(221)의 영역은 구조가 약해(softening)지게 된다.

다만, 본 노광공정 단계는 네가티브 감광막(231)을 통해서 이루어지게 되므로, 네가티브 감광막(231)도 빛을 받아 그 구조가 강해질(hardening) 수 있으나, 앞서 설명한 바와 같이 본 단계에서는 노광후 열처리(PEB) 공정을 거치지 않기 때문에, 본 단계의 노광에 의해 빛에 노출된 네가티브 감광막(231)은 후에 현상공정에서 제거될 수 있다.

다음으로, 도 2f에 도시된 바와 같이 현상공정(development)을 통해 강하지 않은 조직의 네가티브 감광막(231) 및 포지티브 감광막(221)을 제거해준다.

네가티브 감광막(231) 중 노광 및 노광 후 열처리 공정을 거친 분리체(230) 부분은 남게 되고, 노광공정후 열처리 공정을 거치지 않은 부분은 제거된다.

포지티브 감광막(221) 중 빛을 받은 부분은 제거되고, 분리체(230) 하부의 빛을 받지 않은 부분은 남아 있게 되며, 분리체(230) 하부의 빛을 받지 않은 포지티브 감광막(221) 부분은 절연체(insulator; 220)가 된다.

그 후, 약 100~130℃의 온도에서 하드 베이킹(hard baking) 해주는 단계를 거쳐 보다 단단한 조직의 분리체(230) 및 절연체(220)를 얻을 수 있다.

마지막으로, 하드 베이킹을 완료한 후 포지티브 감광막(221) 및 네가티브 감광막(231)에 잔류하는 이물질, 예컨대 수분 또는 유기물들을 완전히 제거해주기 위해 약 200~300℃의 오븐(oven)에서 큐어링(curing) 해주는 단계를 거치게 되면, 본 발명에 의한 분리체(230) 및 절연체(220)가 완성된다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법에 의하면 분리체(separator)와 절연체(insulator)를 한번의 현상공정만으로 형성할 수 있어 공정효율을 높일 수 있고, 이로 인해 제조단가의 하락이 가능해 진다.

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 도 1f는 종래의 오엘이디 디스플레이 패널의 제조공정을 나타내는 단면도이다.

도 2a 내지 도 2f는 본 발명의 실시예에 따른 오엘이디 디스플레이 패널의 제조방법을 설명하기 위한 공정단면도들이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

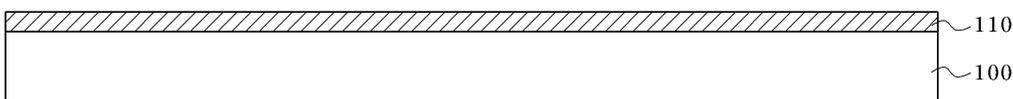
200: 기판 210: 하부전극패턴

220: 절연체 221: 포지티브 감광막

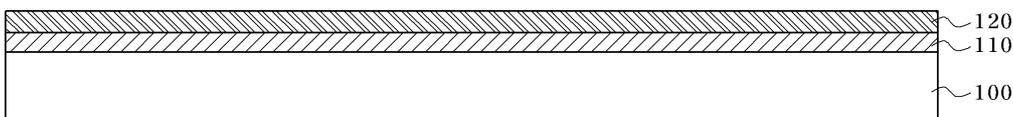
230: 분리체 231: 네가티브 감광막

도면

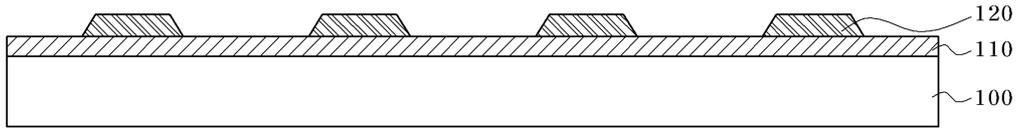
도면1a



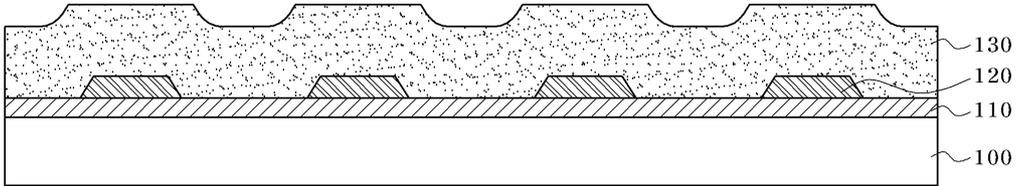
도면1b



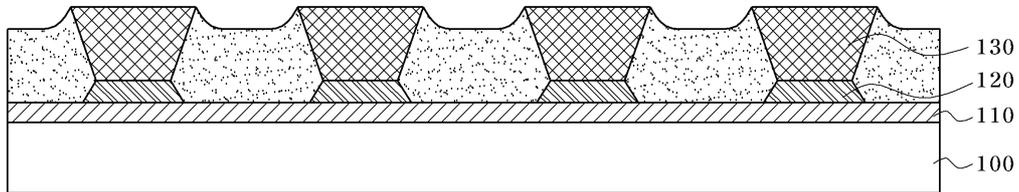
도면1c



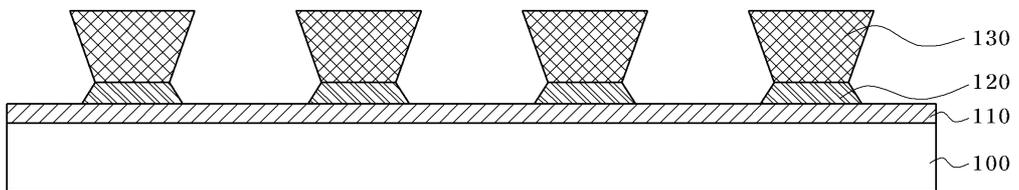
도면1d



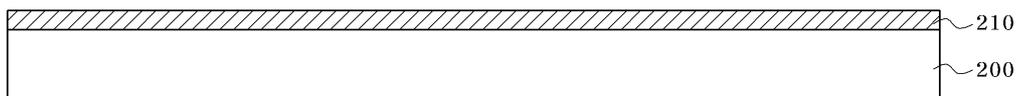
도면1e



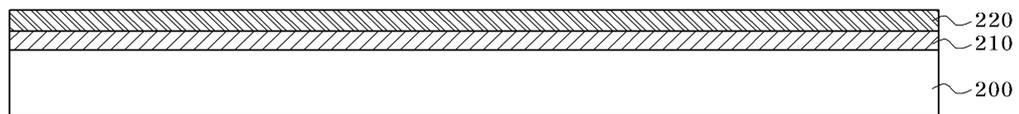
도면1f



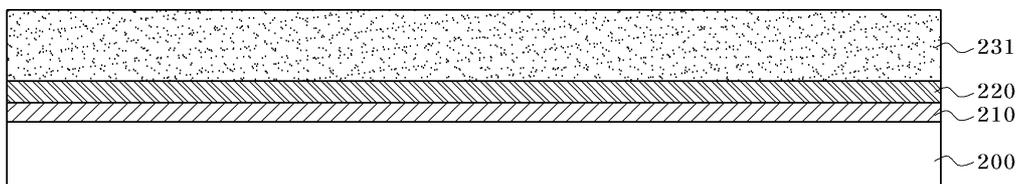
도면2a



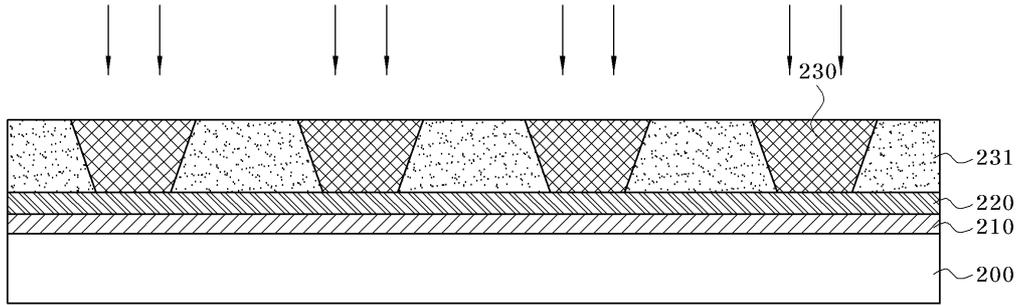
도면2b



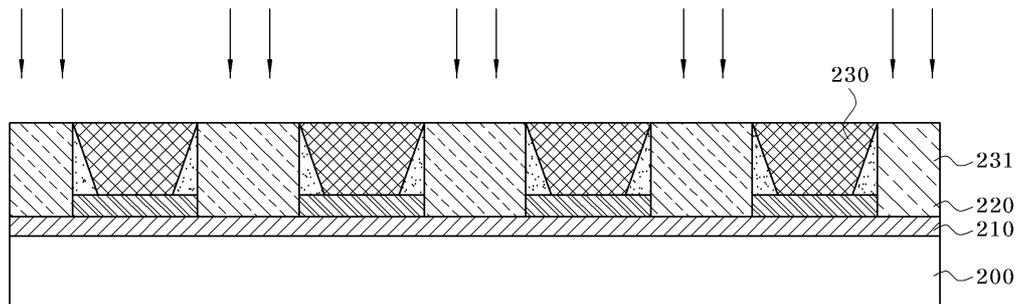
도면2c



도면2d



도면2e



도면2f

