



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0126597
(43) 공개일자 2009년12월09일

(51) Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0052757

(22) 출원일자 2008년06월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김옥희

경기 안양시 동안구 관양동 인덕원마을 삼성아파트 112-204

이강주

경기 안산시 단원구 고잔2동 670 35/4 주공7단지 아파트 703-1301

(74) 대리인

허용록

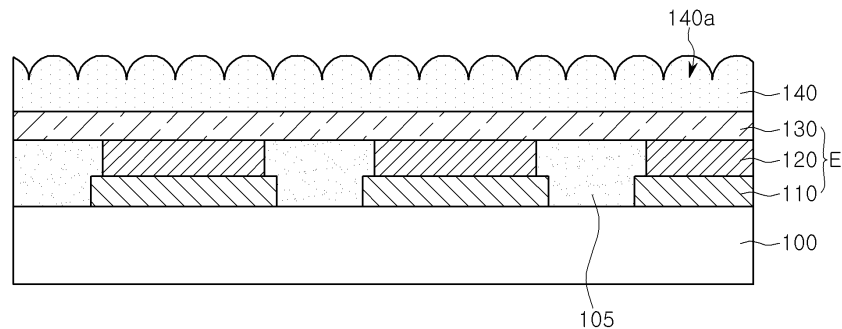
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 기관상에 배치된 유기발광다이오드 소자 및 상기 유기발광다이오드 소자를 포함하는 기관상에 배치되며 마이크로 렌즈부를 구비하는 봉지층을 포함하여, 상기 유기발광다이오드 소자를 외부의 수분 및 산소로부터 차단하여 수명 및 신뢰성을 향상시키며, 이와 동시에 광효율을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관상에 배치된 제 1 전극;

상기 제 1 전극상에 배치된 유기발광층;

상기 유기발광층상에 배치된 제 2 전극; 및

상기 제 2 전극을 포함하는 상기 기관을 덮으며, 마이크로 렌즈부를 구비하는 봉지층을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 봉지층은 액상 고분자 전구체를 포함하는 조성물로부터 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 전극과 상기 봉지층사이에 배치되며, 무기물로 이루어진 보조 봉지층을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 기관은 광을 형성하는 발광부와 상기 발광부의 주변에 배치되며 광을 형성하지 않는 비발광부를 포함하며,

상기 마이크로 렌즈부는 상기 발광부와 상기 비발광부와 대응되어 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 기관은 광을 형성하는 발광부와 상기 발광부의 주변에 배치되며 광을 형성하지 않는 비발광부를 포함하며,

상기 마이크로 렌즈부는 상기 발광부와 상기 비발광부 중 어느 하나와 선택적으로 대응되어 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

기관상에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극상에 유기발광층을 형성하는 단계;

상기 유기발광층상에 제 2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 2 전극을 포함하는 기관상에 마이크로 렌즈부를 구비하는 봉지층을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 봉지층을 형성하는 단계는

상기 제 2 전극상에 액상 고분자 전구체를 포함하는 조성물을 도포하는 단계;

상기 도포된 조성물상에 소프트 몰드를 밀착 및 가압하여 예비 봉지층을 형성하는 단계;

상기 예비 봉지층을 경화하여 상기 봉지층을 형성하는 단계; 및

상기 봉지층으로부터 상기 소프트 몰드를 분리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 봉지층을 형성하는 단계는 상기 조성물을 도포하는 단계이전에 상기 제 2 전극상에 무기물을 증착하여 보조 봉지층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 유기발광다이오드 소자의 수명, 신뢰성 및 광효율을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 표시장치는 정보통신의 발달과 더불어 큰 발전을 하고 있으며, 현대인에게 있어 필수품으로 자리잡고 있다. 이와 같은 표시장치 중 유기발광다이오드 표시장치는 액정표시장치와 같이 백라이트 광원이 필요하지 않아 경량 박형이 가능하다. 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 단순한 공정을 통해 제조될 수 있어 가격 경쟁력을 가질 수 있다. 이에 더하여, 유기발광다이오드 표시장치는 저전압 구동, 높은 발광효율, 넓은 시야각을 가진다. 이에 따라, 유기발광다이오드 표시장치는 차세대 디스플레이로서 급상승하고 있다.
- <3> 유기발광다이오드 표시장치는 기본적으로 애노드 전극, 캐소드 전극 및 상기 두 전극 사이에 개재된 유기발광층을 갖는 유기발광다이오드 소자를 포함한다. 유기발광다이오드 소자는 애노드 전극과 캐소드 전극에서 각각 제공된 정공(hole)과 전자(electron)가 유기발광층에서 재결합하여 여기자를 형성하고, 상기 여기자가 불안정한 상태에서 안정한 상태로 떨어지면서 광이 발생하는 발광 원리를 이용한다. 이때, 상기 광은 상기 애노드 전극 및 캐소드 전극 중 투명한 도전물질로 형성된 전극과 기판을 통과해 외부로 방출되어, 사용자에게 영상을 제공한다.
- <4> 여기서, 상기 광이 임계각 이상으로 출사될 때, 상기 광은 높은 굴절률을 갖는 투명한 전극과 낮은 굴절률을 갖는 기판의 계면에서 전반사를 일으킨다. 이러한 전반사로 인해, 실질적으로 유기발광층에서 형성된 광의 약 1/4 정도가 외부로 방출된다. 이에 따라, 유기발광다이오드 표시장치는 광학 특성, 즉 광 재현성이나 광 효율이 낮아지는 문제점을 가진다.
- <5> 여기서, 광 효율이 저하될 경우, 유기발광다이오드 표시장치의 휘도가 낮아지게 되고, 유기발광다이오드 표시장치의 휘도를 높이기 위해서 유기발광다이오드 표시장치의 구동전압을 높여야 한다. 이때, 상기 구동전압이 높아질 경우 유기발광층이 열화되어, 유기발광다이오드 표시장치의 수명이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 본 발명의 하나의 과제는 유기발광다이오드 소자를 외부의 수분 및 산소로부터 차단하는 봉지층에 마이크로 렌즈부를 구비하여, 수명 및 신뢰성을 확보함과 동시에 광효율을 향상시킬 수 있는 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- <7> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기발광다이오드 소자를 제공한다. 상기 유기발광다이오드 소자는 기판상에 배치된 제 1 전극, 상기 제 1 전극상에 배치된 유기발광층, 상기 유기발광층상에 배치된 제 2 전극, 및 상기 제 2 전극을 포함하는 상기 기판을 덮으며, 마이크로 렌즈부를 구비하는 봉지층을

포함한다.

- <8> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일측면은 유기발광다이오드 소자의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 기판상에 제 1 전극을 형성하는 단계, 상기 제 1 전극상에 유기발광층을 형성하는 단계, 상기 유기발광층상에 제 2 전극을 형성하는 단계, 및 상기 제 2 전극을 포함하는 기판상에 마이크로 렌즈부를 구비하는 봉지층을 형성하는 단계를 포함한다.

효 과

- <9> 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 별도의 봉지기판 및 밀봉부재를 요구하지 않고 유기발광다이오드 소자를 외부의 수분 및 산소로부터 차폐하기 위한 봉지층을 구비함에 따라, 유기발광다이오드 표시장치의 두께를 줄임과 동시에 공정 효율을 향상시킬 수 있다.
- <10> 또한, 상기 봉지층은 마이크로 렌즈부를 구비함에 따라, 유기발광다이오드 표시장치의 광효율을 향상시킬 수 있다.
- <11> 또한, 상기 봉지층은 액상 고분자 전구체로부터 형성함에 따라, 상기 봉지층의 형성과정에서 발생하는 아웃갯싱을 최소화할 수 있어, 유기발광다이오드 소자의 손상을 줄이며, 이와 동시에 작업 환경을 개선할 수 있다.
- <12> 또한, 상기 봉지층의 마이크로 렌즈부는 소프트 몰드를 이용하여 용이하게 형성할 수 있으며, 포토 공정에 비해 재료의 손실을 줄일 수 있으며, 마이크로 렌즈 시트 부착공정에 비해 미스 얼라인에 의한 공정 불량률을 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <13> 이하, 본 발명의 실시예들은 유기발광다이오드 표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- <14> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다. 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 영상을 표시하기 위한 다수의 화소를 구비하지만, 설명의 편의상 도 1에서는 다수의 화소들 중 세개의 화소를 확대하여 도시하였다.
- <15> 도 1을 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 기판(100)상에 배치된 유기발광다이오드 소자(E)와 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 외부의 산소 및 수분으로부터 밀폐시키는 봉지층(140)을 포함한다.
- <16> 구체적으로, 상기 기판(100)은 영상을 표시하기 위한 다수의 화소들을 구비한다. 예컨대, 다수의 화소들은 적색, 녹색 및 청색등을 각각 형성하는 화소들을 포함할 수 있다. 상기 기판(100)의 재질의 예로서는 플라스틱, 유리, 금속등일 수 있다.
- <17> 도면에서는 설명의 편의를 위해 각 유기발광다이오드 소자(E)에 구동신호를 인가하는 구동소자들을 도시하지 않았으며, 이에 대해서는 본 명세서에서 그 설명을 생략하기로 한다.
- <18> 상기 기판(100)상의 각 화소에 광을 형성하는 유기발광다이오드 소자(E)가 배치되어 있다. 상기 유기발광다이오드 소자(E)는 상기 기판(100)상에 순차적으로 배치된 제 1 전극(110), 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)을 포함한다.
- <19> 상기 제 1 전극(110)은 각 화소에 개별적으로 배치되어 있다. 상기 제 1 전극(110)은 광을 반사하는 도전물질을 포함한다. 예를 들면, 상기 도전물질은 Al, AlNd, Mg 또는 Ag등일 수 있다. 이에 더하여, 상기 제 1 전극(110)은 투명 도전물질, 예컨대 ITO 또는 IZO를 더 포함할 수 있다. 즉, 상기 제 1 전극(110)은 상기 반사물질과 투명 도전물질의 적층 구조로 이루어질 수 있다.
- <20> 상기 제 1 전극(110)을 포함하는 기판(100)상에 제 1 전극(105)의 일정 부분을 노출하는 बैं크 패턴(105)이 더 배치될 수 있다. 즉, 상기 बैं크 패턴(105)은 상기 제 1 전극(110)의 에지를 덮으며 상기 기판(100)상에 배치되어 있다. 실질적으로, 상기 बैं크패턴(105)은 각 화소의 발광부를 정의한다. 이로써, 상기 बैं크 패턴(105)은 제 1 전극(110)과 제 2 전극(130)간의 쇼트 불량률을 방지할 수 있다.

- <21> 상기 유기발광층(120)은 적어도 बैं크 패턴(105)에 의해 노출된 발광부의 제 1 전극(110)상에 배치되어 있다. 여기서, 상기 유기발광층(120)은 적색, 녹색 및 청색 화소들에 각각 배치된 적색, 녹색 및 청색 유기발광층을 포함할 수 있다. 상기 적색, 녹색 및 청색 유기발광층은 스트라이프 형상, 도트 형상 등 여러 형태로 배열될 수 있다.
- <22> 상기 제 2 전극(130)은 상기 유기발광층(120)상에 배치되어 있다. 상기 제 2 전극(130)은 다수의 화소들상에 공통적으로 배치될 수 있다. 이때, 상기 제 2 전극(130)은 광을 투과할 수 있는 투명한 도전물질로 형성될 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극(130)은 ITO 또는 IZO로 형성될 수 있다. 또는, 상기 제 2 전극(130)은 금속, 예컨대 Al, Ag 및 AlNd등을 광이 투과할 수 있도록 얇게 형성되어 있을 수 있다.
- <23> 이에 더하여, 유기발광다이오드 소자(E)는 발광 효율 및 수명을 향상시키기 위해 상기 제 1 전극(110)과 유기발광층(120)사이에 제 1 전하주입층 및 제 1 전하수송층 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기발광층(120)과 제 2 전극(130)사이에 제 2 전하주입층 및 제 2 전하수송층 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- <24> 이로써, 상기 기판(100)상에 광을 형성하는 유기발광다이오드 소자(E)가 배치된다. 상기 광은 상부, 즉, 상기 제 2 전극(130)을 통해 외부로 방출되는 상부발광 방식(top emission type)일 수 있다. 상부발광 방식은 상기 기판(100)으로 영상을 제공하는 하부발광 방식(bottom emission type)에 비해 큰 개구율을 가질 수 있다는 장점을 가진다.
- <25> 상기 봉지층(140)은 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 덮으며 상기 기판(100)상에 배치되어 있다. 상기 봉지층(140)은 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 외부의 산소 및 수분으로부터 차폐하여, 상기 유기발광다이오드 소자(E), 특히 유기발광층(120)이 수분 및 산소 중 적어도 하나에 의해 산화 및 열화되는 것을 방지할 수 있다. 이로써, 유기발광다이오드 표시장치의 수명 및 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- <26> 상기 봉지층(140)은 박막이므로, 종래의 봉지기판을 이용하는 경우보다 박형의 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다.
- <27> 상기 봉지층(140)은 광을 상부방향으로 집광시키기 위한 마이크로 렌즈부(140a)를 구비한다. 상기 유기발광다이오드 소자(E)에서 형성된 광은 상기 마이크로 렌즈부(140a)를 통과하면서 정면방향으로 광을 집광시켜, 광 효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <28> 상기 마이크로 렌즈부(140a)는 상기 봉지층(140)의 표면으로부터 돌출된 다수의 볼록 렌즈들의 형상 즉, 엠보싱 형상을 가진다. 상기 봉지층(140)과 상기 마이크로 렌즈부(140a)는 일체로 이루어져 있어, 상기 마이크로 렌즈부(140a)를 형성하기 위한 별도의 공정을 추가하지 않는다.
- <29> 즉, 상기 봉지층(140)은 수분 및 산소로부터 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 보호하는 역할을 함과 동시에 광 효율을 향상시키는 역할을 한다.
- <30> 상기 봉지층(140)은 형성방법이 용이한 유기물로부터 형성될 수 있다. 그러나, 상기 유기물은 유기용매와 같은 아웃갯성을 발생할 수 있다. 상기 아웃갯성은 유기발광다이오드 소자(E)를 손상시켜, 유기발광다이오드 표시장치의 수명을 단축시킬 수 있다. 또한, 상기 아웃갯성은 작업 환경을 오염시킬 수도 있다.
- <31> 이를 해결하기 위해, 상기 봉지층(140)은 액상 고분자 전구체(liquid pre-polymer)를 포함하는 조성물로부터 형성된다. 상기 액상 고분자 전구체의 예로서는 폴리에틸렌 글리콜, 헥산 디올 아크릴레이트, 글리시딜 아크릴레이트, 1,4-부탄디올 글리시딜 에테르 등일 수 있다. 상기 봉지층(140)은 액상 고분자 전구체(liquid pre-polymer)로부터 형성됨에 따라, 별도의 유기용매등을 이용하지 않아도 된다. 이로써, 상기 봉지층(140)을 형성하는 공정에서 상기 유기용매에 의한 아웃갯성의 발생을 최소화할 수 있어, 상기 아웃갯성에 의해 유기발광다이오드 소자(E)가 손상되는 것을 방지함과 더불어, 작업 환경이 오염되는 것을 방지할 수 있다.
- <32> 이에 더하여, 상기 조성물은 가교제, 개시제 및 접착증진제 중 적어도 어느 하나의 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- <33> 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 성막 공정을 통해 형성된 마이크로 렌즈부를 갖는 봉지층을 구비하여, 종래의 봉지공정, 예컨대 기판과 봉지기판을 밀봉부재에 의해 합착하는 공정에 비해, 유기발광다이오드 표시장치의 두께를 줄일 수 있으며, 공정 효율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 마이크로 렌즈부에 의해 광을 집광시킴으로써, 광효율을 향상시킬 수 있다.

- <34> 또한, 상기 봉지층은 액상 고분자 전구체로부터 형성함에 따라, 상기 봉지층의 형성과정에서 발생하는 아웃갯싱을 최소화할 수 있어, 유기발광다이오드 소자의 손상을 줄일 수 있다. 또한, 상기 아웃갯싱에 의한 작업 환경이 오염되는 것을 방지할 수 있다.
- <35> 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다. 본 발명의 제 2 실시예에서는 보조 봉지층을 제외하고 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에서는 본 발명의 제 1 실시예와 반복되는 설명은 생략하기로 하며, 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여한다.
- <36> 도 2를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 기판(100)상에 배치된 유기발광다이오드 소자(E) 및 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 덮으며 상기 기판(100)상에 배치된 봉지층(140)을 포함한다.
- <37> 상기 유기발광다이오드 소자(E)는 제 1 전극(110)과, 상기 제 1 전극(110)상에 배치된 유기발광층(120)과, 상기 유기발광층(120)상에 배치된 제 2 전극(130)을 포함한다.
- <38> 상기 봉지층(140)은 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 수분 및 산소로부터 보호한다. 또한, 상기 봉지층(140)은 상기 유기발광다이오드 소자(E)에서 형성된 광을 상부로 집광하는 마이크로 렌즈부(140a)를 구비한다. 이에 따라, 상기 유기발광다이오드 표시장치는 상기 봉지층(140)에 의해 수명 및 광효율을 향상될 수 있다.
- <39> 상기 봉지층(140)은 액상 고분자 전구체, 즉 유기물로 형성됨에 따라, 상기 봉지층(140)의 투기율이 높을 수 있다. 즉, 상기 봉지층(140)에 의해, 산소 및 수분 중 적어도 어느 하나를 완전하게 차단하지 못할 수 있다.
- <40> 이로써, 상기 봉지층(140)의 봉지력을 보조하기 위해, 상기 유기발광다이오드 소자(E)와 상기 봉지층(140) 사이에 보조 봉지층(150)을 더 구비할 수 있다. 상기 보조 봉지층(150)은 유기층에 비해 투기율이 낮은 무기층으로 이루어질 수 있다. 예컨대, 상기 보조 봉지층(150)은 산화 실리콘막 및 질화 실리콘막 등의 단일막 또는 적층막일 수 있다.
- <41> 이에 더하여, 상기 보조 봉지층(150)은 상기 봉지층(140)을 형성하는 공정에서 발생할 수 있는 상기 유기발광다이오드 소자(E)의 손상을 방지하는 역할을 할 수 있다.
- <42> 본 발명의 실시예에서, 상기 보조 봉지층(150)은 상기 유기발광다이오드 소자(E)와 상기 봉지층(140) 사이에 개재되는 것으로 한정하여 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며 상기 봉지층(140)상에 더 배치될 수 있다.
- <43> 따라서, 본 발명의 실시예에서 보조 봉지층을 더 구비함에 따라, 유기발광다이오드 소자의 봉지력을 더욱 향상시킬 수 있어, 유기발광다이오드 표시장치의 수명을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <44> 도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다. 본 발명의 제 3 실시예에서는 마이크로렌즈부를 제외하고 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에서는 본 발명의 제 1 실시예와 반복되는 설명은 생략하기로 하며, 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여한다.
- <45> 도 3을 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 기판(100)상에 배치된 유기발광다이오드 소자(E) 및 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 덮으며 상기 기판(100)상에 배치된 봉지층(140)을 포함한다.
- <46> 상기 봉지층(140)은 마이크로 렌즈부(140a)를 구비하여, 광효율을 향상시키며, 이와 동시에 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 수분 및 산소로부터 보호한다.
- <47> 상기 기판(100)은 각 화소에 구비되며 광을 형성하는 발광부(D)와 상기 발광부(D)의 주변에 배치되며 광을 형성하지 않는 비발광부(ND)를 포함한다.
- <48> 상기 발광부(D)와 대응된 기판(100)상에 제 1 전극(110), 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130)이 적층되어 있어, 영상을 표시하기 위한 광을 형성한다.
- <49> 도면에는 도시되지 않았으나, 상기 비발광부(ND)와 대응된 기판(100)상에는 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 구동하기 위한 다수의 배선 및 구동소자들이 배치된다. 상기 비발광부(ND)는 각 화소의 주변과 화소의 예지와 대응될 수 있다. 또한, 상기 비발광부(ND)는 상기 제 1 전극(110)과 제 2 전극(130)의 쇼트 불량을 방지하기 위한 버퍼패턴(105)이 배치된다.
- <50> 다수의 화소에 각각 배치된 상기 발광부(D)에서 형성된 광들이 상부로 방출되어 영상을 제공하게 된다. 그러나, 상기 발광부(D)에서 형성된 광의 일부(L)는 일정한 기울기를 가지며 외부로 방출된다. 이와 같이, 상기 기울기

를 갖는 광(L)들은 상기 비발광부(ND)를 통과하면서 상부로 방출되면서 다른 화소의 광들과 만나게 된다. 즉, 서로 다른 화소에서 각각 형성된 광들이 혼색되는 블러링(blurring) 현상이 발생할 수 있다.

- <51> 이를 해결하기 위해, 상기 마이크로 렌즈부(140a)는 비발광부(ND)상에 배치될 수 있다. 상기 기울기를 갖는 광(L)들이 비발광 영역을 통과하게 될 경우, 상기 마이크로 렌즈부(140a)에 의해 상부로 집광되므로, 상기 기울기를 갖는 광(L)들이 이웃한 화소로 침범하는 것을 방지할 수 있다. 이로써, 서로 다른 화소에서 형성된 광들이 혼색되는 블러링 현상을 방지할 수 있다.
- <52> 따라서, 본 발명의 실시예에서 봉지층의 마이크로 렌즈부를 비발광영역에 배치시킴으로써, 블러링 현상을 방지할 수 있다.
- <53> 도 4는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다. 본 발명의 제 4 실시예에서는 마이크로렌즈부를 제외하고 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 본 발명의 제 3 실시예에서는 본 발명의 제 1 실시예와 반복되는 설명은 생략하기로 하며, 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여한다.
- <54> 도 4를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 기판(100)상에 배치된 유기발광다이오드 소자(E) 및 상기 유기발광다이오드 소자(E)를 덮으며 상기 기판(100)상에 배치된 봉지층(140)을 포함한다.
- <55> 상기 기판(100)은 광을 형성하는 발광부(D)와 상기 발광부(D)의 주변에 배치되며 광을 형성하지 않는 비발광부(ND)를 포함한다.
- <56> 상기 봉지층(140)은 광 효율을 향상시키기 위한 마이크로 렌즈부(140a)를 구비한다. 상기 마이크로 렌즈부(140a)는 발광부(D)와 대응하도록 배치되어, 상기 발광부(D)에서 형성된 광을 상부로 집광시킨다. 이에 따라, 상기 비발광부(ND)보다 상기 발광부(D)를 통해 방출되는 광량이 증가하게 되므로, 블러링 현상을 방지하며 광효율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- <57> 따라서, 본 발명의 실시예에서 봉지층의 마이크로 렌즈부를 발광영역에 배치시킴으로써, 블러링 현상과 같은 화질불량을 개선하며, 광효율을 향상시킬 수 있다.
- <58> 도 5 내지 도 8들은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 도면들이다. 본 발명의 제 5 실시예에서는 앞서 설명한 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법으로 한정하여 설명하지만, 본 발명의 제 5 실시예의 제조 방법을 통해, 제 1 실시예, 제 3 실시예 및 제 4 실시예의 유기발광다이오드 표시장치를 제조하는 데 당업자라면 용이하게 적용할 수 있을 것이다.
- <59> 도 5를 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위해, 먼저 기판(100)상에 제 1 전극(110)을 형성한다. 상기 기판(100)은 다수의 화소들이 정의되어 있다. 상기 기판(100)의 재질은 플라스틱 또는 유리재질일 수 있다.
- <60> 상기 제 1 전극(110)은 기판(100)상에 도전막을 형성한 후, 도전막상에 일정한 패턴을 갖는 포토레지스트 패턴을 형성한다. 상기 도전막은 광을 반사하는 반사막 또는 반사막과 투과막의 이중층일 수 있다. 여기서, 상기 도전막의 형성방법의 예로서는 스퍼터링법을 통해 형성할 수 있다. 이후, 상기 포토레지스트 패턴을 식각 마스크로 사용하여 도전막을 식각한 후, 상기 포토레지스트 패턴을 제거함에 따라 기판상에 각 화소에 배치된 상기 제 1 전극(110)을 형성할 수 있다.
- <61> 상기 제 1 전극(110)을 포함하는 기판(100)상에 बैं크패턴(105)을 형성한다. 상기 बैं크패턴(105)은 각 화소의 발광부를 정의한다. 상기 बैं크패턴(105)은 절연막을 형성한 후, 상기 절연막의 식각 공정을 통해 형성할 수 있다. 상기 절연막을 형성하는 재질의 예로서는 아크릴계 수지(Acryl-based resin), 우레탄 수지(Urethane resin), 폴리이미드계 수지(Polyimide-based resin) 및 실리콘계 수지(Silicone-based resin)등일 수 있다. 상기 절연층을 형성하는 방법의 예로서는 스핀 코팅법, 스프레이 코팅법, 닥터 블레이드법등일 수 있다.
- <62> 상기 बैं크 패턴(105)을 형성한 후, 적어도 상기 발광부의 제 1 전극(110)상에 유기발광층(120)을 형성한다. 상기 유기발광층(120)은 각 화소별로 각 화소의 색상의 광을 형성할 수 있는 유기발광분자를 포함한다. 여기서, 상기 유기발광층(120)은 웨도우 마스크를 이용한 증착공정 또는 잉크젯 프린팅법을 통해 형성할 수 있다.
- <63> 상기 유기발광층(120)을 포함하는 기판(100)상에 제 2 전극(130)을 형성한다. 상기 제 2 전극(130)은 모든 화소에 공통 전극으로 형성될 수 있다. 상기 제 2 전극(130)은 광을 투과할 수 있는 도전물질, 예컨대 ITO 또는 IZO로 형성할 수 있다. 또는 상기 제 2 전극(130)은 금속, 예컨대 Al, Ag 및 AlNd등을 광이 투과할 수 있도록 얇게

형성할 수 있다.

- <64> 이에 더하여, 상기 제 1 전극(110) 및 유기발광층(120)사이에 제 1 전하주입층 및 제 1 전하수송층 중 적어도 어느 하나를 형성할 수 있다. 또한, 상기 유기발광층(120) 및 제 2 전극(130) 사이에 제 2 전하수송층 및 제 2 전하주입층을 더 형성할 수 있다.
- <65> 이로써, 상기 기판(100)상에 유기발광다이오드 소자(E)를 형성할 수 있다.
- <66> 이후, 상기 유기발광다이오드 소자(E)상에 보조 봉지층(150)을 형성할 수 있다. 상기 보조 봉지층(150)은 유기물에 비해 작은 투기율을 갖는 무기물로 형성할 수 있다. 예컨대, 상기 보조 봉지층(150)은 산화실리콘 및 질화실리콘 중 어느 하나의 단일막 또는 이중막으로 형성할 수 있다. 상기 보조 봉지층(150)은 화학기상증착법을 통해 형성할 수 있다.
- <67> 도 6을 참조하면, 상기 보조 봉지층(150)상에 액상 고분자 전구체를 포함하는 조성물을 도포한다. 상기 액상 고분자 전구체의 예로서는 폴리에틸렌 글리콜, 헥산 디올 아크릴레이트, 글리시딜 아크릴레이트, 1,4-부탄디올 글리시딜 에테르 등일 수 있다
- <68> 이에 더하여, 상기 조성물은 가교제, 개시제 및 접착 증진제 중 적어도 어느 하나의 첨가제를 더 포함할 수 있다.
- <69> 상기 가교제는 액상 고분자 전구체들을 서로 가교시켜, 봉지층의 투기성등을 향상시킬 수 있다. 이를 위해, 상기 가교제는 상기 액상 고분자 전구체와 반응할 수 있는 적어도 관능성기를 가진 물질일 수 있다. 예컨대, 상기 가교제는 아릴 메타크릴레이트, 트리메틸올프로판, 트리아크릴레이트, 디비닐 벤젠, 부탄디올 디 아크릴레이트, 부탄디올 디 아크릴레이트, 트리아릴시아누레이드, 트리아릴이소시아누레이드 및 디 비닐벤젠, 부틸렌 글리콜 디 아크릴레이트등일 수 있다.
- <70> 상기 개시제는 상기 액상 고분자 전구체들간의 중합을 유도하는 역할을 한다. 예컨대, 상기 개시제는 알파 하이드록시 케톤(α -hydroxy ketone)계 화합물, 아미노 케톤(α -amino ketone)계 화합물, 페닐 글리옥실레이트(phenyl glyoxylate)계 화합물, 알라크릴 포스파인 옥사이드(α -acyl phosphine oxide)계 화합물, 벤조페논(benzo phenone), 이르가큐어(Irgacure) 369, 500, 651, 907(Ciba사제)로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나일 수 있다.
- <71> 상기 접착 증진제는 상기 봉지층(140)과 상기 봉지층(140)의 하부, 즉 상기 보조 봉지층(150)간의 접착력을 향상시키는 역할을 한다. 즉, 상기 접착 증진제는 상기 봉지층(140)과 상기 보조 봉지층(150)과의 화학적 결합을 유도할 수 있는 물질로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 접착 증진제는 에폭시계(epoxy)화합물 또는 우레탄(urethane)계 화합물 중 어느 하나일 수 있다. 예컨대, 상기 접착 증진제는 디에폭시옥탄 및 에폭시헥산등일 수 있다.
- <72> 즉, 상기 조성물은 아웃갯싱을 형성하기 위한 유기용매를 포함하지 않는다.
- <73> 이후, 상기 도포된 조성물상에 음각의 마이크로 렌즈의 형상을 갖는 소프트 몰드(300)를 제공한다.
- <74> 도 7을 참조하면, 상기 도포된 조성물상에 상기 소프트 몰드(300)를 밀착 및 가압하여, 상기 도포된 조성물에 상기 소프트 몰드(300)의 마이크로 렌즈 형상을 전사시켜, 예비 봉지층을 형성한다.
- <75> 이후, 상기 소프트 몰드(300)가 밀착된 채로 상기 예비 봉지층을 경화시켜, 마이크로 렌즈부를 구비하는 봉지층(140)을 형성한다. 예컨대, 상기 경화공정은 열경화 또는 UV 조사 공정을 통해 수행될 수 있다.
- <76> 상기 봉지층(140)으로부터 상기 소프트 몰드를 분리시켜, 도 8에서와 같이 마이크로 렌즈부(140a)를 구비하는 봉지층(140)을 형성할 수 있다.
- <77> 여기서, 상기 소프트 몰드의 형상 변경을 통해, 상기 봉지층(140)의 마이크로 렌즈부는 다양하게 형상을 변경할 수 있으며, 또한 형성 위치도 선택적으로 변경할 수 있다. 즉, 상기 마이크로 렌즈부(140a)는 블러링 불량을 방지하기 위해, 발광부 및 비발광부 중 적어도 어느 하나와 선택적으로 대응되도록 형성할 수 있다.
- <78> 본 발명의 실시예에서 상기 봉지층은 액상의 고분자 전구체를 통해 형성함으로써, 상기 유기발광다이오드 소자의 열화를 촉진하는 아웃갯싱의 발생을 최소화할 수 있다.
- <79> 또한, 상기 마이크로 렌즈부를 갖는 봉지층은 소프트 몰드를 이용하여 용이하게 형성할 수 있어, 공정 수율을 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 소프트 몰드를 이용한 봉지층의 형성방법은 박막을 형성한 후, 식각 공정을 수행

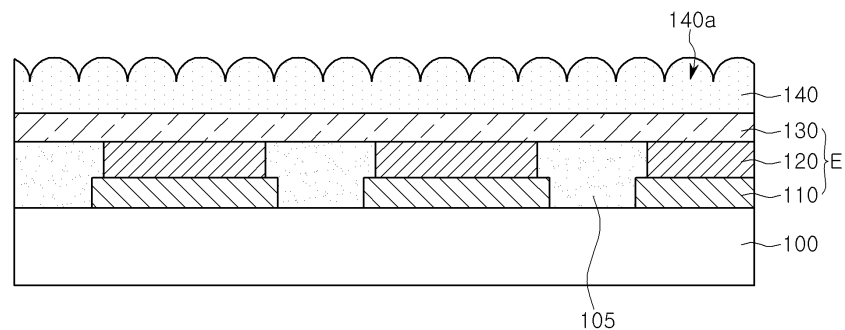
하는 포토 공정에 비해 재료비 손실을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

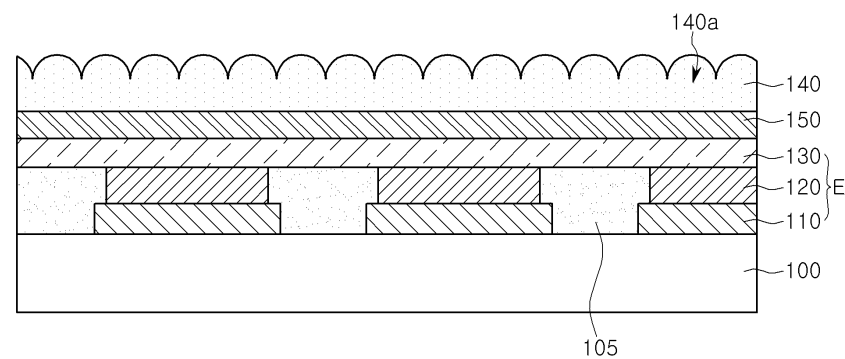
- <80> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다.
- <81> 도 2는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다.
- <82> 도 3은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다.
- <83> 도 4는 본 발명의 제 4 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 단면도이다.
- <84> 도 5 내지 도 8들은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 도면들이다.
- <85> (도면의 주요 부분에 대한 참조 부호의 설명)
- <86> 100 : 기판 110 : 제 1 전극
- <87> 120 : 유기발광층 130 : 제 2 전극
- <88> 140 : 봉지층 140a : 마이크로 렌즈부
- <89> 150 : 보조 봉지층

도면

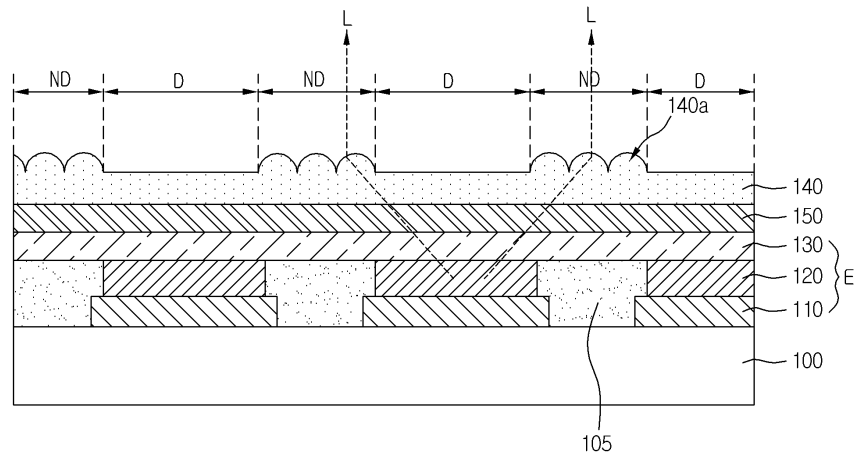
도면1



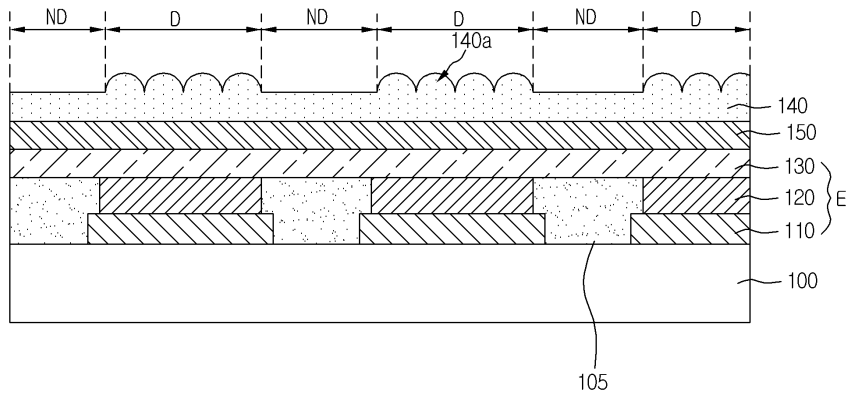
도면2



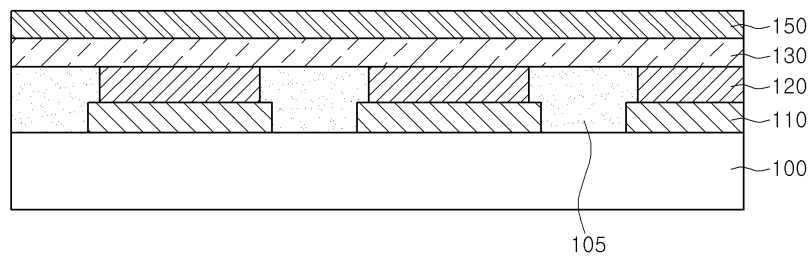
도면3



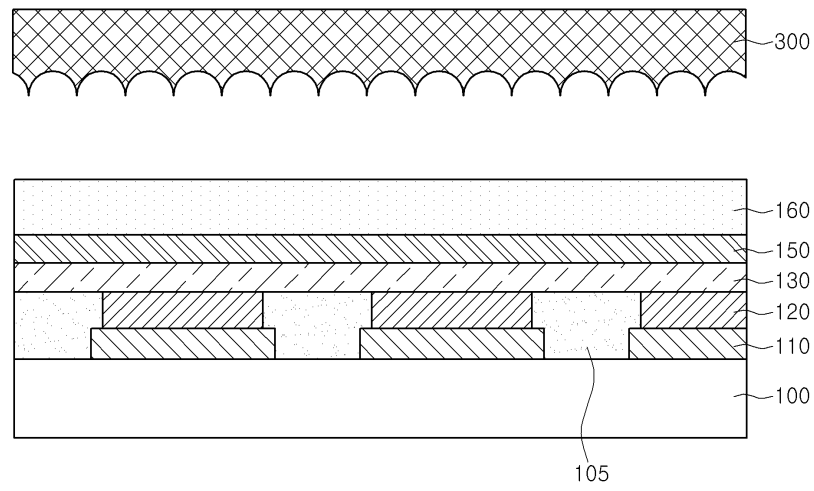
도면4



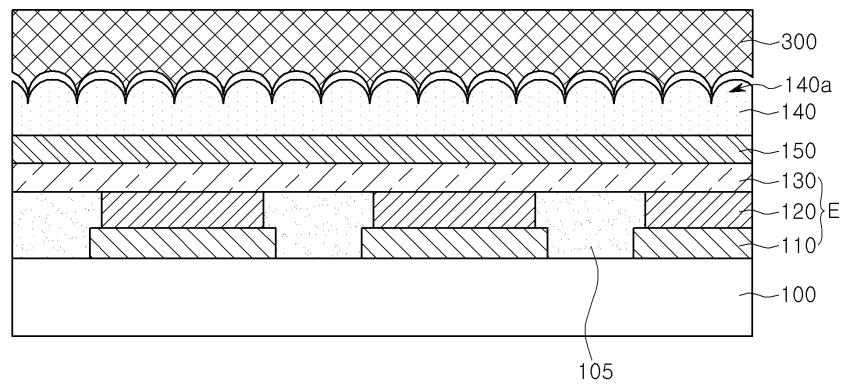
도면5



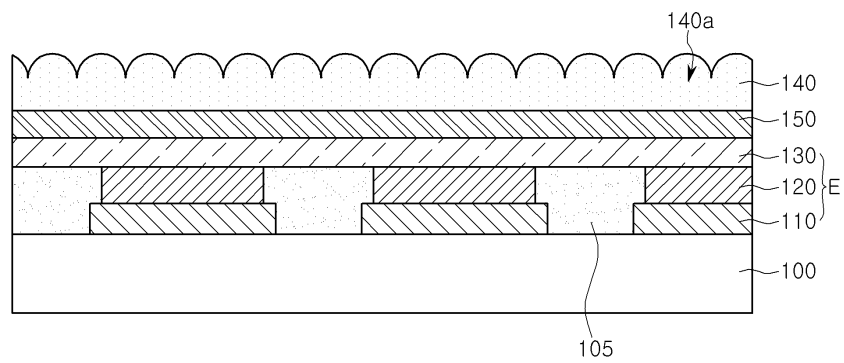
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090126597A	公开(公告)日	2009-12-09
申请号	KR1020080052757	申请日	2008-06-04
[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	KIM OCK HEE 김옥희 LEE KANG JU 이강주		
发明人	김옥희 이강주		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/22 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5275 H01L51/5237 H01L51/5253 H01L33/52 H01L51/524 H05B33/04		
其他公开文献	KR101318072B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管显示装置，提供有机发光二极管显示装置，其提高有机发光二极管装置阻挡外部水分和氧气的光效率及其制造方法，包括有机发光二极管显示装置，发光二极管器件和设置在基板上的有机发光二极管器件。水分，氧气，袋子，微透镜，软模具。

