



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0027267
(43) 공개일자 2017년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5275 (2013.01)
H01L 27/322 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0067665
(22) 출원일자 2016년05월31일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020150123173 2015년08월31일 대한민국(KR)

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
장지향
경기도 고양시 일산서구 일산로 808 (대화동, 장성마을3단지아파트) 306동 1003호
김수강
경기도 파주시 와석순환로 61 704동 1902호 (야당동, 한빛마을7단지휴면시아아파트)
(뒀면에 계속)
(74) 대리인
김은구, 송해모

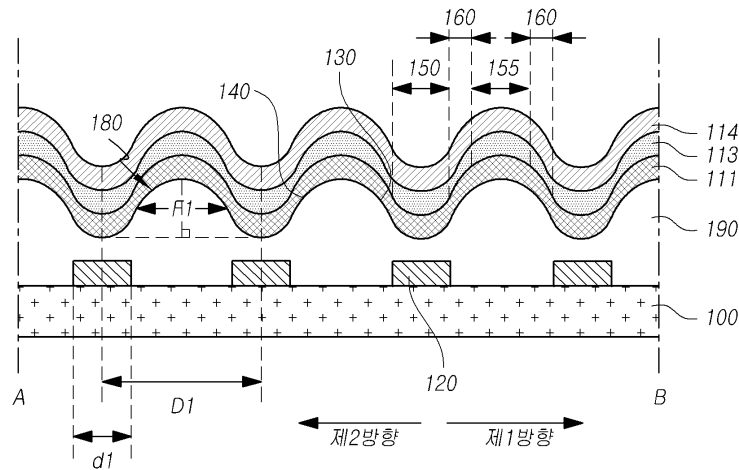
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은 유기발광 표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 유기발광 표시장치는 편광판, 상기 편광판 상에 배치되는 기관, 상기 기관 상에 배치되고, 다수의 마이크로 렌즈를 구비하는 오버코트층, 상기 오버코트층 상에 배치되는 유기발광 소자의 제 1 전극, 유기발광층 및 제 2 전극을 포함하고, 상기 마이크로 렌즈는 다수의 함몰부와 상기 함몰부를 둘러싸는 벽으로 이루어지고, 상기 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴이 배치된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 27/3232 (2013.01)
H01L 27/3258 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 51/5268 (2013.01)
H01L 51/5271 (2013.01)
H01L 51/5278 (2013.01)
H01L 51/5281 (2013.01)
H01L 51/5293 (2013.01)
H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

조소영

서울특별시 성북구 인촌로26길 45-9 208호 (안암동5가, 코스모오피스텔)

구원희

경기도 고양시 일산서구 후곡로 10 909동 405호 (일산동, 후곡마을9단지아파트)

임현수

경기도 고양시 일산서구 중앙로 1371 (주엽동, 강선마을13단지아파트) 1301동 1305호

명세서

청구범위

청구항 1

편광판;

상기 편광판 상에 배치되는 기관;

상기 기관 상에 배치되고, 다수의 마이크로 렌즈를 구비하는 오버코트층; 및

상기 오버코트층 상에 배치되고 상기 마이크로 렌즈의 형상에 따라 굴곡을 가지는 유기발광 소자의 제 1 전극, 유기발광층 및 제 2 전극;을 포함하고,

상기 마이크로 렌즈는 다수의 함몰부와 상기 함몰부를 둘러싸는 벽으로 이루어지고, 상기 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴이 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 함몰부를 둘러싸는 벽은 상기 마이크로 렌즈의 돌출부를 구성하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈는 함몰부와 돌출부가 교번하여 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 함몰부를 둘러싸는 벽의 슬로프(slope)는 수평면과 이루는 각이 40도 내지 60도로 이루어지거나, 120도 내지 140도로 이루어지는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로 렌즈는 인접하여 배치되는 다른 마이크로 렌즈와 이격하여 배치되고, 이격공간과 대응되는 영역에는 반사패턴이 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 편광판은 일정 방향의 편광축을 가지고,

상기 편광판을 통해 상기 기관으로 입사된 광은 상기 반사패턴에 의해 반사되어 상기 편광판의 편광축과 반대 방향으로 전환되는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 유기발광층의 굴절률은 상기 오버코트층 및 기관의 굴절률보다 큰 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 함몰부를 둘러싸는 벽들과 대응하는 영역에서 입사되는 광 중,

전반사 임계각보다 큰 광은 상기 편광판에 도달한 후 반사되어 상기 반사패턴에 적어도 1 번 도달하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 함몰부를 둘러싸는 벽과 대응되는 영역에 입사되는 광 중,

상기 함몰부를 둘러싸는 벽과 수직인 선을 기준으로 -30도 내지 30도 각도로 입사되는 광은 상기 반사패턴에 적어도 1 번 도달하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 반사패턴의 폭은 상기 마이크로 렌즈의 돌출부의 최대폭보다 작게 이루어지는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 반사패턴은 상기 함몰부와 대응되는 영역에서,

상기 기관 상에 배치되는 컬러필터층 또는 박막 트랜지스터 상에 배치되는 절연층 상에 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 반사패턴은 상기 함몰부와 대응되는 영역에서,

상기 오버코트층과 제 1 전극 사이에 배치되는 유기발광 표시장치.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 오버코트층과 제 1 전극 사이에 배치되며 발광영역 및 비 발광영역을 정의하는 बैं크 패턴을 더 포함하고,

상기 다수의 마이크로 렌즈는 상기 발광영역과 대응되는 영역에 구비되는 유기발광 표시장치.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 마이크로 렌즈는 합몰부의 일부 영역과 대응되는 제 1 영역, 상기 합몰부를 둘러싸는 벽이 배치되는 영역과 대응되는 제 2 영역 및 상기 다수의 마이크로 렌즈의 돌출부의 일부 영역과 대응되는 제 3 영역으로 구분되고,

상기 반사패턴은 상기 제 1 영역과 대응되는 영역에 위치하는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 패턴이 적용된 산란층을 포함하는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 유기발광 표시장치는 자체 발광형 표시장치로서, 액정 표시장치와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않아 경량 박형으로 제조 가능하다. 또한, 유기발광 표시장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0004] 유기발광 표시장치의 유기발광층에서 발광된 광은 유기발광 표시장치의 여러 구성요소들을 통과하여 유기발광 표시장치 외부로 나오게 된다. 그러나, 유기 발광층에서 발광된 광 중 유기발광 표시장치 외부로 나오지 못하고 유기발광 표시장치 내부에 갇히는 광들이 존재하게 되어, 유기발광 표시장치의 광 추출 효율이 문제가 된다.

[0005] 특히, 유기발광 표시장치 중 하부발광 구조의 유기발광 표시장치에서 애노드 전극에 의해 전반사 또는 광 흡수가 일어나 상기 유기발광 표시장치 내부에 갇히는 광은 유기발광층에서 발광된 광 중 약 50%이고, 기관에 의해 전반사 또는 광흡수가 일어나 유기발광 표시장치 내부에 갇히는 광은 유기발광층에서 발광된 광 중 약 30%정도이다. 이와 같이, 유기발광층에서 발광된 광 중 약 80%의 광이 유기발광 표시장치 내부에 갇히게 되고, 약 20%의 광만이 외부로 추출되므로 광 효율이 매우 낮다.

[0006] 이러한 유기발광 표시장치의 광 추출 효율을 향상시키기 위해, 유기발광 표시장치의 기관 외측에 마이크로 렌즈 어레이(micro lens array; MLA)를 부착하거나, 유기발광 표시장치의 오버코트층에 마이크로 렌즈를 형성하는 방법이 제안되고 있다.

[0007] 그러나, 유기발광 표시장치의 기관 외측에 마이크로 렌즈 어레이를 도입하거나, 오버코트층에 마이크로 렌즈를 형성함에도 불구하고, 소자 안에 갇히는 광이 많음으로써, 외부로 추출되는 광 량이 적은 문제가 있다. 또한, 마이크로 렌즈 어레이 및 마이크로 렌즈를 적용함으로써, 기관으로부터 입사된 광의 일부가 편광판의 편광축과 동일한 상태로 반사된다. 이로 인해, 유기발광 표시장치의 반사율이 높아질 수 있다. 또한, 유기발광층에서 발생한 광은 기관을 통과하여 편광판에 도달하고, 편광판에서 다시 반사되어 기관 방향으로 경로가 전환된다. 여기서, 기관 방향으로 나아가는 광의 일부는 다른 색상을 발광하는 인접한 화소(pixel)의 마이크로 렌즈에 도달하여 빛샘 현상을 일으킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 유기발광 표시장치의 광 추출 효율을 높이고, 반사율을 낮추며, 빛샘을 방지할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 유기발광 표시장치는 편광판, 상기 편광판 상에 배치되는 기관, 상기 기관 상에 배치되고, 다수의 마이크로 렌즈를 구비하는 오버코트층, 상기 오버코트층 상에 배치되는 유기발광 소자의 제 1 전극, 유기발광층 및 제 2 전극을 포함하고, 상기 마이크로 렌즈는 다수의 함몰부와 상기 함몰부를 둘러싸는 벽으로 이루어지고, 상기 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴이 배치된다. 이 때, 상기 반사패턴의 폭은 상기 마이크로 렌즈의 돌출부의 최대폭보다 작게 이루어질 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 함몰부를 둘러싸는 벽은 제 1 벽과 제 2 벽으로 구성되고, 상기 제 1 벽 및 상기 제 1 벽과 제 1 방향으로 연장되는 제 2 벽은 상기 마이크로 렌즈의 돌출부를 구성한다. 이 때, 상기 제 1 벽과 제 2 벽은 수평면에 대해 수직인 선을 중심으로 서로 대칭일 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치는 상기 편광판은 일정 방향의 편광축을 가지고, 상기 편광판을 통해 상기 기관으로 입사된 광은 상기 반사패턴에 의해 반사되어 상기 편광판의 편광축과 반대 방향으로 전환될 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치는 상기 함몰부를 둘러싸는 벽들과 대응하는 영역에서 입사되는 광 중, 전반사 임계각보다 큰 광은 상기 편광판에 도달한 후 반사되어 상기 반사패턴에 적어도 1 번 도달할 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 유기발광 표시장치는 상기 함몰부를 둘러싸는 벽과 대응되는 영역에서 추출되는 광 중, 제 1 벽 또는 제 2 벽의 접선과 수직인 선을 기준으로 -30도 내지 30도 각도로 입사되는 광은 상기 반사패턴에 적어도 1 번 도달할 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 마이크로 렌즈의 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴이 배치됨으로써, 반사패턴의 배치영역과 비례하여 외광 반사율을 낮출 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 전반사 임계각보다 큰 각도로 진행하는 광이 발생하는 경우에도 반사패턴에 의해 다른 화소의 마이크로 렌즈에 도달하지 못하게 됨으로써, 빛샘 현상을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광소자로부터 발생된 광 중 마이크로 렌즈의 제 2 벽의 슬로프를 나타내는 직선과 수직인 선을 기준으로, -30도 내지 30도 사이의 각도로 진행하는 광까지 상기 기관 밖으로 추출함으로써, 광 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 실시예들에 따른 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예들이 적용되는 하부발광(bottom-emission) 방식의 유기발광 표시장치의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시장치에서 마이크로 렌즈가 배치된 영역을 도시한 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치에서 마이크로 렌즈가 배치된 영역을 A-B를 따라 절단한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 마이크로 렌즈 및 반사패턴을 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마이크로 렌즈 및 반사패턴을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사패턴의 위치를 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 반사율이 저감되는 원리를 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 빛샘 현상이 억제되는 원리를 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 광 추출 효율이 향상되는 원리를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 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.
- [0023] 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. 도면에서 층 및 영역들의 크기 및 상대적인 크기는 설명의 명료성을 위해 과장될 수 있다.
- [0024] 소자(element) 또는 층이 다른 소자 또는 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않는 것을 나타낸다.
- [0025] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below, beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작 시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함 할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다.
- [0027] 도 1은 본 실시예들에 따른 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다. 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 표시장치(1000)는 다수의 데이터 라인(DL1~DLm) 및 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(Sub Pixel)이 배치된 표시패널(1100), 다수의 데이터 라인(DL1~DLm)을 구동하는 데이터 구동부(1200), 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 구동하는 게이트 구동부(1300), 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(1400) 등을 포함한다.
- [0028] 상기 데이터 구동부(1200)는 다수의 데이터 라인으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인을 구동한다. 그리고, 상기 게이트 구동부(1300)는 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다.
- [0029] 또한, 상기 타이밍 컨트롤러(1400)는 상기 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300)로 제어신호를 공급함으로써 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300)를 제어한다. 이러한 타이밍 컨트롤러(1400)는 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 구동부(1200)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0030] 상기 게이트 구동부(1300)는 상기 타이밍 컨트롤러(1400)의 제어에 따라 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다. 또한, 상기 게이트 구동부(1300)는 구동 방식이나 표시패널 설계 방식 등에 따라서, 도 1에서와 같이, 표시패널(1100)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는 양측에 위치할 수도 있다.
- [0031] 또한, 상기 게이트 구동부(1300)는 하나 이상의 게이트 구동부 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다. 각 게이트 구동부 집적회로는 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(1100)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 표시패널(1100)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서 표시패널(1100)에 집적되어 배

치될 수도 있다.

- [0032] 또한, 각 게이트 구동부 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 게이트 구동부 집적회로에 해당하는 게이트 구동 칩은 연성 필름에 실장되고, 연성 필름의 일 단이 표시패널(1100)에 본딩될 수 있다.
- [0033] 상기 데이터 구동부(1200)는 특정 게이트 라인이 열리면 상기 타이밍 컨트롤러(1400)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인으로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인을 구동한다. 그리고, 상기 데이터 구동부(1200)는 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0034] 각 소스 드라이버 집적회로는 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 표시패널(1100)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 표시패널(1100)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 표시패널(1100)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0035] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로에 해당하는 소스 구동 칩은 연성 필름에 실장되고, 연성 필름의 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩되고, 타 단은 표시패널(1100)에 본딩된다.
- [0036] 소스 인쇄회로기판은 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)과 연결된다. 컨트롤 인쇄회로기판에는 타이밍 컨트롤러(1400)가 배치된다.
- [0037] 또한, 컨트롤 인쇄회로기판에는 표시패널(1100), 데이터 구동부(1200) 및 게이트 구동부(1300) 등으로 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미도시)가 더 배치될 수 있다. 위에서 언급한 소스 인쇄회로기판과 컨트롤 인쇄회로기판은 하나의 인쇄회로기판으로 되어 있을 수도 있다.
- [0038] 한편, 본 발명의 화소(pixel)는 하나 이상의 서브화소(subpixel)를 포함한다. 상기 서브화소는 특정한 한 종류의 컬러필터가 형성되거나, 또는 컬러필터가 형성되지 않고 유기발광소자가 특별한 색상을 발광할 수 있는 단위를 의미한다. 서브화소에서 정의하는 색상으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B)과 선택적으로 백색(W)를 포함할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 또한, 표시패널의 각 서브화소 영역의 발광을 제어하는 박막 트랜지스터에 연결된 전극을 제 1 전극이라 하며, 표시패널 전면에 배치되거나, 또는 둘 이상의 화소 영역을 포함하도록 배치된 전극을 제 2 전극이라 한다. 상기 제 1 전극이 애노드 전극인 경우 제 2 전극이 캐소드 전극이 되며, 그 역의 경우도 가능하다. 이하, 제 1 전극의 일 실시예로 애노드 전극을, 제 2 전극의 일 실시예로 캐소드 전극을 중심으로 설명하지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0040] 또한, 전술한 서브화소 영역에는 단일한 색상의 컬러필터가 배치되거나, 혹은 배치되지 않는 기준이 된다. 컬러필터는 단일한 유기발광층의 색상을 특정한 파장의 색으로 변환시킨다. 또한 각각의 서브화소 영역에는 유기발광층의 광추출 효율을 높이기 위해 산란층(light-scattering layer)이 배치될 수 있다. 전술한 산란층은 마이크로 렌즈 어레이(micro lens array), 나노패턴(nano pattern), 확산패턴(diffuse pattern), 실리카비드(silica bead)로 명명될 수 있다.
- [0041] 이하 산란층의 실시예들로 마이크로 렌즈 어레이를 중심으로 설명하지만, 본 발명에 따른 실시예들이 이에 국한되는 것은 아니며 빛을 산란시키는 다양한 구조가 결합될 수 있다.
- [0042] 도 2는 본 발명의 실시예들이 적용되는 하부발광(bottom-emission) 방식의 유기발광 표시장치의 단면도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예들이 적용되는 하부발광 방식의 유기발광 표시장치는 액티브층(102), 게이트 전극(104), 소스전극(106) 및 드레인전극(107)을 포함하는 박막 트랜지스터(Tr) 및 상기 박막 트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결되고 제 1 전극(111), 유기발광층(113) 및 제 2 전극(114)을 포함하는 유기발광소자를 포함한다.
- [0043] 구체적으로, 상기 기판(100) 상에 버퍼층(101)이 배치된다. 상기 버퍼층(101) 상에는 박막 트랜지스터(Tr)의 액티브층(102)이 배치된다. 상기 액티브층(102) 상에는 게이트 절연막(103) 및 게이트 전극(104)이 배치된다. 상기 게이트 전극(104) 상에는 층간 절연막(105)이 배치된다.
- [0044] 그리고, 상기 층간절연막(104) 상에는 상기 층간절연막(104)에 형성된 콘택홀을 통해 상기 액티브층(102)과 접

축하는 소스전극(106) 및 드레인전극(107)이 배치된다. 상기 소스전극(106) 및 드레인전극(107) 상에는 보호층(108)이 배치된다. 상기 보호층(108)의 일면에는 컬러필터층(109)이 배치될 수 있다.

[0045] 상기 컬러필터층(109)을 포함하는 기관(100) 상에는 오버코트층(190)이 배치된다. 상기 오버코트층(190) 상에는 상기 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인전극(107)과 연결되는 유기발광소자의 제 1 전극(111)이 배치된다. 그리고, 상기 오버코트층(190) 상에는 상기 제 1 전극(111)의 상면의 일부를 노출하도록 बैं크 패턴(112)이 배치된다. 여기서, बैं크 패턴(112)은 유기발광 표시장치의 발광영역과 비 발광영역을 정의한다. 상기 बैं크 패턴(112)에 의해 노출된 제 1 전극(111)의 상면 및 상기 बैं크 패턴(112) 상에는 유기발광층(113)이 배치된다. 유기발광층(113) 상에는 유기발광소자의 제 2 전극(114)이 배치된다.

[0046] 이 때, 상기 제 1 전극(111)은 투명도전물질로 이루어질 수 있으며, 상기 제 2 전극(114)은 불투명도전물질로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제 2 전극(114)은 반사성이 우수한 불투명도전물질일 수 있다. 이를 통해, 하부 발광 방식의 유기발광 표시장치를 구현할 수 있다.

[0047] 또한, 상기 기관(100)의 배면에는 편광판(110)이 배치된다. 상기 편광판(110)은 일정 방향의 편광축을 가지는 편광판(110)일 수 있으며, 상기 기관(100) 배면으로부터 입사되는 광에서 상기 편광축과 동일한 방향의 축을 가지는 광만 통과시킬 수 있다. 또한, 도 2 에서는 단일층으로 구성되는 편광판(110)을 개시하고 있으나, 본 발명의 실시예들은 이에 국한되지 않으며, 상기 편광판(110)이 다중층으로 구성될 수도 있다.

[0048] 도 2와 같은 하부발광 구조의 유기발광 표시장치에서 광 추출 효과를 향상시키기 위해, 복수의 함몰부 또는 돌출부를 포함하는 오버코트층을 도입하였으나, 상기 오버코트층의 함몰부 또는 돌출부에 의해 광 추출 효율이 영역 별로 서로 다르게 나타나며, 반사율이 높고 빛샘 현상이 나타나는 문제가 있다.

[0049] 이하, 후술하는 본 발명의 실시예들은 이와 같은 문제점들을 해결하기 위한 것으로, 오버코트층과 중첩하도록 배치되는 반사패턴을 이용하여, 유기발광 표시장치의 발광효율을 향상시키고, 반사율을 낮추며, 빛샘 현상을 방지할 수 있다.

[0050] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 표시장치에서 마이크로 렌즈가 배치된 영역을 도시한 평면도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 표시장치에서 마이크로 렌즈가 배치된 영역은 제 1 영역(150), 제 2 영역(160) 및 제 3 영역(155)으로 구분된다.

[0051] 상기 제 1 영역(150)은 마이크로 렌즈의 함몰부의 일부 영역과 대응되는 영역일 수 있고, 제 2 영역(160)은 상기 함몰부를 둘러싸는 벽이 배치되는 영역과 대응되는 영역일 수 있으며, 상기 제 3 영역(155)은 상기 마이크로 렌즈의 돌출부의 일부 영역과 대응되는 영역일 수 있다. 여기서, 상기 제 1 영역(150) 및 제 3 영역(155)은 유기발광소자의 유기발광층의 두께가 상기 제 2 영역(160)보다 두껍게 형성될 수 있다. 즉, 상기 제 1 영역(150), 제 2 영역(160) 및 제 3 영역(155)은 상기 마이크로 렌즈 상에 배치되는 유기발광층의 두께로 구분될 수 있다. 이 때, 상기 제 1 영역(150)에는 상기 마이크로 렌즈와 중첩하도록 반사패턴이 배치될 수 있다.

[0052] 또한, 도 3에서는 마이크로 렌즈가 배치된 영역이 원형인 것을 개시하고 있으나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 상기 마이크로 렌즈가 육각형, 타원 등의 형상인 구성도 포함할 수 있다.

[0053] 이러한 구성을 A-B를 따라 절단한 단면도인 도 4를 살펴보면 다음과 같다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치에서 마이크로 렌즈가 배치된 영역을 A-B를 따라 절단한 단면도이다.

[0054] 먼저, 도 4를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 오버코트층(190) 및 반사패턴의 배치 관계를 개략적으로 살펴보면, 기관(100) 상에 반사패턴(120) 및 오버코트층(190)이 배치된다. 이 때, 상기 오버코트층(190)은 다수의 마이크로 렌즈(180)를 구비한다. 상기 마이크로 렌즈(180)는 복수의 함몰부와 돌출부가 교번하여 배치되는 형상일 수 있다. 또한, 상기 마이크로 렌즈(180)는 함몰부의 일부 영역과 대응되는 영역인 복수의 제 1 영역(150)을 포함한다.

[0055] 여기서, 상기 반사패턴(120)은 상기 마이크로 렌즈(180)의 제 1 영역(150)과 대응되는 영역에 배치될 수 있다. 자세하게는, 상기 반사패턴(120)은 박막 트랜지스터 상에 배치되는 절연층 및 기관(100) 상에 배치되는 컬러필터층 상에 배치될 수 있다. 이를 통해, 유기발광소자로부터 발생된 광이 상기 마이크로 렌즈(180) 제 1 영역(150), 제 2 영역(160) 및 제 3 영역(155)을 통해 추출되지 않고, 유기발광 표시장치 안에 갇히게 되는 광의 반사를 일으켜, 상기 기관(100) 외부로 출사되도록 할 수 있다. 상기 반사패턴(120)에 의한 광 경로 및 이에 대한 효과는 도 9 내지 도 11을 통해 자세히 설명토록 한다.

[0056] 한편, 발광영역에 대응하는 복수의 마이크로 렌즈가 배치된 영역에서, 마이크로 렌즈의 제 2 영역(160)과 제 3

영역(155)에 대응되는 영역에서 유기발광소자로 인한 주 발광 현상이 일어난다.

- [0057] 구체적으로는, 제 2 영역(160)과 대응되는 영역에서 마이크로 렌즈의 경사면에 입사되는 광(유기발광소자에서 발광된)의 입사각이 주로 전반사 임계각(약 42°) 안쪽으로 모이게 됨으로써, 다중 반사(multiple reflection)를 가능하게 하여 광 추출 효율이 높아진다. 또한, 제 2 영역(160)에서 유기발광층(113)의 두께가 가장 얇게 이루어짐으로써, 전류밀도가 높아, 상기 제 2 영역(160)에서 유기발광소자의 발광 효율이 높을 수 있다.
- [0058] 또한, 마이크로 렌즈의 제 3 영역(155)은 유기발광층(113)의 두께가 상기 마이크로 렌즈의 경사면보다 두껍게 형성되어 전류밀도는 낮지만, 마이크로 렌즈에 의한 광 추출 효율이 매우 높다.
- [0059] 이와 같이, 주 발광 현상이 일어나는 마이크로 렌즈의 제 2 영역(160)과 제 3 영역(155)에 대응되는 영역에서는 본 실시예에 따른 반사패턴(120)이 미 배치된다. 즉, 발광 현상이 거의 일어나지 않는 마이크로 렌즈의 제 1 영역(150)과 대응되는 영역에서만 본 실시예에 따른 반사패턴(120)이 배치될 수 있다.
- [0060] 이를 통해, 주 발광 현상이 일어나는 영역에서 발광되는 광 중 임계각 각도 이상의 각도로 진행하는 광이 반사패턴(120)에 의해 추가 반사를 겪도록 함으로써, 기관(100) 밖으로 추출되는 광의 양을 늘릴 수 있다. 다시 설명하면, 주 발광 현상이 일어나지 않는 마이크로 렌즈의 제 1 영역(150)과 대응되는 영역에 반사패턴(120)이 배치됨으로써, 추가 반사 유도를 통해 더 높은 광 효율 개선이 가능하다.
- [0061] 한편, 상기 반사패턴(120)의 폭(d1)은 상기 마이크로 렌즈(180)의 돌출부의 최대폭(D1)보다 작게 이루어질 수 있다. 상기 반사패턴(120)의 폭(d1)이 상기 마이크로 렌즈(180)의 돌출부의 최대폭(D1)보다 작게 이루어짐으로써, 상기 마이크로 렌즈(180)를 통한 광 추출 효과가 향상될 수 있다.
- [0062] 자세하게는, 상기 반사패턴(120)의 폭(d1)이 상기 마이크로 렌즈(180)의 돌출부의 최대폭(D1)보다 크게 이루어질 경우, 상기 마이크로 렌즈(180)로부터 기관(100) 밖으로 추출되는 광의 경로가 변경되어, 최종적으로 기관(100) 밖으로 추출되지 못하고 소자 안에 갇힐 수 있다. 즉, 상기 반사패턴(120)의 폭(d1)이 상기 마이크로 렌즈(180)의 돌출부의 최대폭(D1)보다 크게 이루어질 경우, 소자 안에 갇히는 광량이 증가하여 광 추출 효율이 감소할 수 있다.
- [0063] 한편, 반사패턴(120)은 금속물질로 이루어질 수 있다. 예를 들면, 은(Ag), 구리(Gu), 금(Au), 주석(Sn) 알루미늄(Al) 등과 같은 물질로 이루어질 수 있으나, 본 실시예에 따른 반사패턴(120)이 이에 국한되는 것은 아니며, 본 실시예에 따른 반사패턴(120)은 반사율이 높은 금속 물질로 이루어지는 구성이면 충분하다.
- [0064] 상기 마이크로 렌즈(180)는 함몰부를 둘러싸는 벽(130, 140)을 포함한다. 이 때, 상기 제 1 벽(130)과 제 1 방향으로 연장되는 제 2 벽(140)은 상기 마이크로 렌즈(180)의 돌출부를 구성할 수 있다. 상기 오버코트층(190)이 전술한 바와 같은 마이크로 렌즈(180)를 구비함으로써, 유기발광 표시장치 내부에 갇히는 광을 기관(100) 외부로 추출하여 광 효율을 개선할 수 있다.
- [0065] 상기 마이크로 렌즈를 둘러싸는 벽(130, 140)의 슬로프(slope)는 함몰된 부분의 수평면과 이루는 각이 40도 내지 60도로 이루어지거나, 120도 내지 140도로 이루어질 수 있다.
- [0066] 이를 통해, 상기 마이크로 렌즈(180)의 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 자세하게는, 유기발광소자로부터 발생된 광은 상기 마이크로 렌즈의 함몰부를 둘러싸는 벽(130, 140)의 슬로프로 인해 다중 반사가 일어나게 되고, 이로써, 소자 외부로 출사되는 광량을 증가시킬 수 있다.
- [0067] 또한, 상기 마이크로 렌즈(180)의 형상은 도 4에 국한되지 않으며, 도 5 또는 도 6에 도시한 바와 같은 형상일 수 있다. 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 마이크로 렌즈 및 반사패턴을 도시한 도면이다. 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마이크로 렌즈 및 반사패턴을 도시한 도면이다.
- [0068] 본 발명의 다른 실시예들은 앞서 설명한 실시예와 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예와 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0069] 도 5에서 개시하는 마이크로 렌즈(280)의 반치폭(Full width at half maximum, FWHM)(F2)은 도 4에서 개시하는 마이크로 렌즈(180)의 반치폭(F1)보다 작게 이루어지는 것에 차이가 있다. 여기서, 마이크로 렌즈의 반치폭은 마이크로 렌즈 높이의 절반의 위치에서 마이크로 렌즈 볼록부의 폭으로 정의될 수 있다. 마이크로 렌즈의 반치폭은 마이크로 렌즈 형성 공정에서 오버코트층 물질에 조사되는 노광량 및 오버코트층의 재료 등에 따라 결정될 수 있다.
- [0070] 또한, 다른 실시예에 따른 마이크로 렌즈(280) 역시 함몰부 및 함몰부를 둘러싸는 벽(230, 240)을 포함할 수 있

다. 또한, 상기 상기 함몰부를 둘러싸는 벽(230, 240)의 슬로프는 수평면과 이루는 각이 40도 내지 60도이거나, 수평면과 이루는 각이 120도 내지 140도로 이루어질 수 있다.

- [0071] 다만, 도 4에서 개시하고 있는 마이크로 렌즈(180)의 반치폭(F1)은 도 5에서 개시하고 있는 마이크로 렌즈(180)의 반치폭(F2)보다 크게 이루어짐으로써, 도 4의 마이크로 렌즈(180)의 함몰부를 둘러싸는 벽(130, 140)슬로프는 도 5의 마이크로 렌즈(280)의 함몰부를 둘러싸는 벽(230, 240)의 슬로프보다 작게 이루어질 수 있다.
- [0072] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 마이크로 렌즈는 노광량 및 오버코트층의 재료 등의 조건을 조절하여 마이크로 렌즈의 형상을 자유롭게 조절될 수 있으며, 이에 따라 원하는 광 추출 효과를 기대할 수 있다.
- [0073] 또한, 도 5에서도 상기 마이크로 렌즈(280)의 제 1 영역(250)과 대응되는 영역에 반사패턴(120)이 배치될 수 있다. 상기 반사패턴(120)의 폭(d2)은 상기 마이크로 렌즈(280)의 돌출부의 최대폭(D2)보다 작게 이루어질 수 있다.
- [0074] 도 6에서는 단면상으로 마이크로 렌즈(380)가 기관(100) 상에 서로 이격하여 배치될 수 있다. 이 때, 상기 마이크로 렌즈(380)는 함몰부 및 함몰부를 둘러싸는 벽(330, 340)으로 이루어질 수 있다. 이 때, 상기 마이크로 렌즈의 함몰부를 둘러싸는 벽(330, 340)의 슬로프는 수평면과 이루는 각이 40도 내지 60도 이거나, 120도 내지 140도로 이루어질 수 있다.
- [0075] 도 6에서 마이크로 렌즈(380)는 인접하여 배치되는 다른 마이크로 렌즈(380)가 서로 이격하여 배치될 수 있다. 따라서, 상기 마이크로 렌즈(380)와 인접하여 배치되는 다른 마이크로 렌즈 사이에는 이격공간이 형성될 수 있다.
- [0076] 상기 마이크로 렌즈(380)는 마스크 공정을 통해 상기 오버코트층에 형성될 수 있으며, 상기 마이크로 렌즈(380) 사이의 이격공간의 형성 여부 및 이격공간의 폭은 마스크 패턴들의 이격거리와 마스크 공정에서의 노광량에 따라 결정될 수 있다.
- [0077] 자세하게는, 상기 마스크 상에는 오버코트층에 마이크로 렌즈(380)를 형성하기 위한 마이크로 렌즈(380) 패턴이 이격하여 배치될 수 있다. 상기 마스크 상에 배치되는 마이크로 렌즈(380) 패턴들 사이의 이격거리가 클 때, 오버코트층에 형성되는 마이크로 렌즈(380)들 사이의 이격거리가 크게 나타나며, 마스크 공정 중 노광량이 커질수록 마이크로 렌즈(380)들 사이의 이격거리가 커질 수 있다.
- [0078] 이 때, 상기 마이크로 렌즈(380)와 인접하여 배치되는 다른 마이크로 렌즈(380) 사이의 이격공간은 상기 마이크로 렌즈(380)의 돌출부의 최대폭(D3)보다 작게 형성될 수 있다. 이를 통해, 상기 마이크로 렌즈(380)를 통한 광 추출 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0079] 한편, 상기 마이크로 렌즈(380)들 사이에 형성되는 이격공간과 대응되는 영역에는 반사패턴(120)이 배치될 수 있다. 상기 마이크로 렌즈(380)들 사이의 이격공간에 반사패턴(120)이 배치됨으로써, 상기 이격공간에 의해 컬러필터층(미도시)이 노출될 경우에도, 상기 노출된 컬러필터층(미도시) 상에 반사패턴(120)이 배치되어, 상기 컬러필터층(미도시)이 노출되는 것을 방지할 수 있다. 이를 통해, 상기 컬러필터층(미도시)에 의한 아웃가싱(outgassing)을 방지할 수 있다.
- [0080] 여기서, 상기 반사패턴(120)의 폭(d3)은 상기 마이크로 렌즈(380)의 돌출부의 최대폭(D3)보다 작게 이루어질 수 있다. 이를 통해, 상기 반사패턴(120)에 의한 광 추출 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0081] 이와 같이, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에는 다양한 형상의 마이크로 패턴들이 적용될 수 있다.
- [0082] 전술한 바와 같은 복수의 마이크로 렌즈 및 복수의 반사패턴이 적용된 유기발광 표시장치의 단면도를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치를 도시한 단면도이다.
- [0083] 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 오버코트층(190)에 복수의 마이크로 렌즈(180)가 형성된다. 이 때, 상기 복수의 마이크로 렌즈(180)는 보호층(108) 상에 배치되는 컬러필터층(109)과 중첩하도록 형성될 수 있다.
- [0084] 또한, 복수의 마이크로 렌즈(180)는 뱅크패턴(112)으로 정의되는 발광영역과 비 발광영역 중, 발광영역과 대응되는 위치에 배치될 수 있다. 이와 같이, 복수의 마이크로 렌즈(180)가 발광영역과 대응되는 영역에만 배치됨으로써, 유기발광소자로부터 발광된 광을 기관(100) 외부로 추출할 수 있다. 즉, 복수의 마이크로 렌즈(180)는 광 추출에 필요한 영역에만 배치되고, 이를 통해 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다. 그리고, 상기 컬러필터층(109) 상에 상기 함몰부와 대응되도록 복수의 반사패턴(120)이 배치될 수 있다.

- [0085] 상기 오버코트층(190) 상에는 상기 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인전극(107)과 연결되는 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(111)이 배치된다. 여기서, 상기 제 1 전극(111)은 상기 오버코트층(190)의 모폴로지(morphology)를 그대로 따라 형성될 수 있다. 즉, 상기 제 1 전극(111)은 상기 오버코트층(190)에서 마이크로 렌즈(180)가 형성된 영역과 대응되는 영역에서 함몰부와 돌출부가 교번하여 배치될 수 있다.
- [0086] 또한, 상기 제 1 전극(111)과 상에 배치되는 유기발광소자(EL)의 유기발광층(113) 및 제 2 전극(114) 역시 상기 오버코트층(190)에서 마이크로 렌즈(180)가 형성된 영역과 대응되는 영역에서 함몰부와 돌출부가 교번하여 배치될 수 있다. 즉, 상기 반사패턴(120)은 상기 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(111), 유기발광층(113) 및 제 2 전극(114)의 함몰부와 대응되는 영역에 배치될 수 있다. 다시 설명한, 반사패턴(120)은 발광영역(뱅크패턴이 배치되지 않은 영역)에서 복수의 마이크로 렌즈(180)의 함몰부와 대응되는 영역에 배치될 수 있다.
- [0087] 또한, 도 7에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 마이크로 렌즈(180)를 적용한 유기발광 표시장치를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 국한되지 않으며, 전술한 바와 같은 다른 실시예들에 의한 마이크로 렌즈가 적용될 수도 있다.
- [0088] 이어서, 도 8을 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사패턴 위치를 검토하면 다음과 같다. 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사패턴의 위치를 나타낸 도면이다. 도 8은 앞서 설명한 실시예와 동일한 구성요소를 포함할 수 있다. 앞서 설명한 실시예와 중복되는 설명은 생략할 수 있다. 또한, 동일한 구성은 동일한 도면부호를 갖는다.
- [0089] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 반사패턴(220)은 오버코트층(290)의 함몰부와 대응되는 영역에서 오버코트층(290)과 제 1 전극(211) 사이에 배치될 수 있다. 즉, 반사패턴(220)은 오버코트층(290)의 함몰부와 대응되는 영역에서 오버코트층(290) 상에 배치되고, 제 1 전극(211) 하부에 배치될 수 있다.
- [0090] 상술한 바와 같이, 반사패턴(220)이 위치할 경우, 복수의 마이크로 렌즈가 형성된 오버코트층(290)을 형성한다. 이 후, 오버코트층(290) 상에 금속층을 형성하고, 금속층 상에 포토레지스트를 형성한다. 그리고, 금속층을 습식식각(wet etching)하여 오버코트층(290)의 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴(220)을 형성한다.
- [0091] 이와 같이, 반사패턴(220)이 오버코트층(290) 상에 배치됨으로써, 반사패턴(220) 형성 공정 중, 노광 시 발생할 수 있는 수분 및 불순물 등으로 인해 복수의 마이크로 렌즈가 불규칙적으로 형성되는 것을 방지할 수 있다. 구체적으로는, 본 실시예에 따른 반사패턴(220)이 복수의 마이크로 렌즈를 포함하는 오버코트층(290)이 형성된 후에 형성됨으로써, 반사패턴(220)을 형성하는 공정에서 발생하는 불순물들로 인해 마이크로 렌즈가 불규칙하게 형성되는 것을 방지할 수 있다.
- [0092] 한편, 오버코트층(290)의 함몰부는 도 4에서 도시하고 있는 오버코트층(190)의 함몰부에 비해 평탄하게 형성될 수 있으나, 본 실시예가 이에 국한되는 것은 아니다. 또한, 반사패턴(220) 상에 배치되는 제 1 전극(211), 유기발광층(213) 및 제 2 전극(214)은 반사패턴(220)에 의해 오버코트층(290)의 함몰부와 대응되는 영역에서 도 4에서 도시하고 있는 제 1 전극(111), 유기발광층(113) 및 제 2 전극(114)에 비해 평탄하게 형성될 수 있으나, 본 실시예가 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0093] 이러한 유기발광 표시장치는, 반사율을 저감시키고, 빛샘을 방지하며, 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다. 이를 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0094] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 반사율이 저감되는 원리를 도시한 도면이다. 설명의 편의를 위해, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 반사패턴(120)이 오버코트층(190) 하부에 배치되는 구성을 중심으로 설명한다. 반사패턴(120) 오버코트층(190) 상부에 배치되는 구성도 후술하는 설명과 같은 원리로 반사율이 저감될 수 있다. 도 9를 참조하면, 기관(100) 상에는 본 발명의 실시예에 따른 복수의 반사패턴(120) 및 복수의 마이크로 렌즈(180)를 구비하는 오버코트층(190)이 배치된다. 또한, 상기 기관(100) 편광판(110)이 배치된다. 상기 편광판(110)은 일정한 방향의 편광축을 가지는 편광판 및 일정한 값의 위상지연값을 가지는 편광판이 중첩하여 배치될 수 있다.
- [0095] 여기서, 기관(100) 배면으로부터 입사된 외광(500)은 상기 편광판(110)을 통과하면서 상기 편광판(110)의 편광축과 동일한 방향의 광만 통과한다. 그리고, 일정한 방향으로 편광된 광은 일정한 위상지연값으로 원편광되어 상기 기관(100)으로 입사된다. 상기 기관(100)으로 입사된 광은 유기발광소자(EL)의 제 2 전극(114)에 의해 반사되어 상기 편광판(110)을 통과한 광에서 180도 위상지연된다. 상기 위상지연된 광은 다시 기관(100) 방향으로 경로가 변경될 수 있다.

- [0096] 한편, 오버코트층(190)이 복수의 마이크로 렌즈(180)를 구비함으로써, 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(111), 유기발광층(113) 및 제 2 전극(114) 역시 함몰부와 돌출부가 교번하여 배치되는 형상을 갖게 된다. 여기서, 상기 제 2 전극(114)은 상기 기관(100)으로부터 입사된 광을 반사시키며, 이 때, 반사된 광의 일부는 상기 편광판(110)의 편광축과 반대 방향으로 전환된다.
- [0097] 그러나, 상기 제 2 전극(114)이 편평하게 형성되지 않음으로써, 상기 기관(100)으로부터 입사된 광의 나머지 일부는 상기 편광판(110)의 편광축과 동일한 상태로 반사된다. 이로 인해, 유기발광 표시장치의 반사율이 높아질 수 있다
- [0098] 한편, 본 발명의 실시예에서는 상기 오버코트층(190)에 형성된 마이크로 렌즈(180)의 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴(120)이 배치된다. 상기 반사패턴(120)은 박막 트랜지스터 상에 배치되는 절연층 및 기관(100) 상에 배치되는 컬러필터층 상에 배치될 수 있다. 이 때, 상기 편광판(110)의 편광축과 동일한 방향의 광이 입사되어, 일정한 위상지연값을 가지도록 원편광되고, 상기 원편광된 광이 기관(100)으로 입사된다. 상기 기관(100)으로 입사된 광은 상기 반사패턴(120)에 의해 반사되며, 상기 반사패턴(120)에 의해 반사된 광은 상기 기관(100) 방향으로 경로가 변경된다.
- [0099] 상기 기관(100) 방향으로 경로가 변경된 광은 상기 일정한 위상지연값을 가지는 편광판을 거쳐 일정한 편광축을 가지는 편광판에 도달하나, 상기 기관(100) 방향으로 경로가 변경된 광은 상기 일정한 위상지연값을 가지는 편광판을 거치면서 일정한 편광축을 가지는 편광판의 편광축과 반대방향으로 편광방향이 전환될 수 있다.
- [0100] 따라서, 상기 반사패턴(120)에 의해 반사된 광은 상기 기관(100) 외부로 출사되지 못한다. 즉, 상기 반사패턴(120)이 배치된 영역에서는 외광(500)에 의한 반사율이 낮아질 수 있다.
- [0101] 다시 설명하면, 본 발명의 실시예에서는 상기 마이크로 렌즈(180)의 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴(120)이 배치됨으로써, 상기 반사패턴(120)의 배치영역에서 외광(500) 반사를 방지할 수 있는 효과가 있다. 이를 통해, 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 상기 반사패턴(120)의 배치영역과 비례하여 외광(500) 반사율을 낮출 수 있다.
- [0102] 이어서, 도 10을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 빛샘 현상이 억제되는 원리를 살펴보면 다음과 같다. 설명의 편의를 위해, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 반사패턴(120)이 오버코트층(190) 하부에 배치되는 구성을 중심으로 설명한다. 반사패턴(120) 오버코트층(190) 상부에 배치되는 구성도 후술하는 설명과 같은 원리로 빛샘이 억제될 수 있다. 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 빛샘 현상이 억제되는 원리를 도시한 도면이다.
- [0103] 도 10을 참조하면, 기관(100) 상에는 본 발명의 실시예에 따른 복수의 반사패턴(120), 복수의 마이크로 렌즈(180)를 구비하는 오버코트층(190) 및 유기발광소자(EL)가 배치된다. 이 때, 상기 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(111)과 유기발광층(113)의 굴절률은 상기 기관(100) 및 오버코트층(190)의 굴절률보다 크게 이루어질 수 있다. 예를 들면, 상기 기관(100)과 오버코트층(190)의 굴절률은 약 1.5이고, 유기발광소자(EL)의 제 1 전극(111) 및 유기발광층(113)의 굴절률은 1.7 내지 2.0일 수 있다.
- [0104] 이 때, 상기 유기발광층(113)에서 발광된 광의 일부는 제 2 전극(114)에 의해 반사되어 제 1 전극(111) 방향으로 광 경로가 전환되고, 나머지 일부는 상기 제 1 전극(111) 방향으로 출사된다. 즉, 상기 유기발광층(113)에 의해 발생된 광의 대부분은 상기 제 1 전극(111) 방향으로 향한다.
- [0105] 여기서, 상기 유기발광층(113)과 제 1 전극(111)의 굴절률은 거의 동일하므로 상기 유기발광층(113)에서 발생된 광은 상기 유기발광층(113)과 제 1 전극(111) 계면에서 광 경로가 변경되지 않는다. 한편, 상기 제 1 전극(111)을 통과한 광은 상기 제 1 전극(111)과 오버코트층(190)의 굴절률 차이로 인해, 상기 제 1 전극(111)과 오버코트층(190)의 계면에서 임계각 이상으로 입사된 광은 전반사 될 수 있다.
- [0106] 이 때, 상기 제 1 전극(111)과 오버코트층(190)의 계면에서 전반사 된 광은 상기 오버코트층(190)과 거의 동일한 굴절률을 갖는 기관(100)을 통과하여 편광판(110)에 도달하고, 상기 편광판(110)에서 다시 반사되어 기관(100) 방향으로 경로가 전환된다. 여기서, 상기 기관(100) 방향으로 나아가는 광의 일부는 다른 색상을 발광하는 인접한 화소(pixel)의 마이크로 렌즈(180)에 도달하여 빛샘 현상을 일으킬 수 있다.
- [0107] 한편, 본 발명의 실시예에서는 상기 오버코트층(190)에 형성된 마이크로 렌즈(180)의 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴(120)이 배치됨으로써, 전반사 임계각(a)보다 큰 각도로 진행하는 광이 인접한 다른 화소의 마이크로 렌즈(180)에 도달하는 것을 방지한다.

- [0108] 자세하게는, 유기발광층(113)에서 발생한 광은 제 1 전극(111) 및 오버코트층(190)의 계면에서 전반사가 일어나고, 여기서, 전반사 임계각(a)보다 큰 각도로 진행되는 광은 상기 오버코트층(190) 및 기관(100)을 통과하여 상기 기관(100)과 편광판(110) 계면에서 다시 반사되어 상기 기관(100) 방향으로 광 경로가 전환된다.
- [0109] 이 후, 기관(100) 방향으로 경로가 변경된 광은 다시 기관(100)을 통과하여 기관(100) 상에 배치되는 반사패턴(120)에 도달한다. 반사패턴(120)에 도달한 광은 상기 반사패턴(120)에 의해 반사되어 다시 편광판(110) 방향으로 경로가 전환되고, 편광판(110)에 도달한 광은 다시 기관(100)을 통과하여 반사패턴(120)에 도달한다.
- [0110] 즉, 전반사 임계각(a)보다 큰 각도로 진행되는 광이 상기 편광판(110)에 도달한 후 상기 반사패턴(120)에 적어도 1 번 도달함으로써, 기관(100)에 갇힐 수 있다. 따라서, 전반사 임계각(a)보다 큰 각도로 진행되는 광은 기관(100)에 갇힌 상태로 존재하게 된다.
- [0111] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 전반사 임계각(a)보다 큰 각도로 진행되는 광이 발생할 경우에도, 상기 반사패턴(120)에 의해 다른 화소의 마이크로 렌즈(180)에 도달하지 못하게 됨으로써, 빛샘 현상을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0112] 이어서, 도 11을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 광 추출 효율이 향상되는 원리를 살펴보면 다음과 같다. 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 광 추출 효율이 향상되는 원리를 도시한 도면이다. 설명의 편의를 위해, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치에서 반사패턴(120)이 오버코트층(190) 하부에 배치되는 구성을 중심으로 설명한다. 반사패턴(120) 오버코트층(190) 상부에 배치되는 구성도 후술하는 설명과 같은 원리로 광 추출 효율이 향상될 수 있다.
- [0113] 도 11을 참조하면, 기관(100) 상에는 본 발명의 실시예에 따른 복수의 반사패턴(120), 복수의 마이크로 렌즈(180)를 구비하는 오버코트층(190) 및 유기발광소자(EL)가 배치된다.
- [0114] 상기 마이크로 렌즈(180)는 제 1 영역(150), 제 2 영역(160) 및 제 3 영역(155)으로 구분되고, 상기 제 2 영역(160)에서 광 추출 효율이 가장 뛰어나다. 자세하게는, 상기 제 2 영역(160)은 상기 오버코트층(190)의 모폴로지(morphology)를 그대로 따르는 유기발광층(113)의 두께가 가장 얇게 형성됨으로써, 전류밀도가 높게 걸리게 된다. 이로써, 상기 제 2 영역(160)에 전기장이 강하게 걸림으로써, 상기 제 2 영역(160)과 대응되는 영역에 배치된 유기발광소자에서 주 발광이 일어나게 된다.
- [0115] 또한, 상기 마이크로 렌즈(180)의 제 2 영역(160)에 형성된 슬로프로 인해 상기 제 2 영역(160)에서 유기발광소자로부터 발생한 광 추출 효율이 가장 높다. 예를 들면, 상기 마이크로 렌즈(180)는 함몰부 및 함몰부를 둘러싸는 제 1 벽(130) 및 상기 제 1 벽(130)로부터 제 1 방향으로 연장되는 제 2 벽(140)으로 구성된다고 할 때, 유기발광소자로부터 발생된 광이 상기 마이크로 렌즈(180)의 제 2 영역(160)의 제 1 벽(130)으로 입사될 때, 상기 제 1 벽(130) 또는 제 2 벽(140)에 부딪침으로써, 상기 기관(100) 밖으로 추출되는 광량이 많아지게 된다.
- [0116] 다시 설명하면, 유기발광소자(EL)로부터 발생된 광이 상기 마이크로 렌즈(180)의 제 2 벽(140)으로 입사되고, 입사된 광 중 상기 제 2 벽(140)의 접선과 수직한 선을 기준으로, -30도 내지 -90도 사이의 각도 또는 30도 내지 90도 사이의 각도로 진행되는 광은 상기 제 2 벽(140)과 제 1 방향으로 연장되는 제 1 벽(130)과 부딪쳐 상기 기관(100) 밖으로 추출된다.
- [0117] 또한, 상기 유기발광소자(EL)로부터 발생된 광 중 상기 제 2 벽(140)의 접선과 수직한 선을 기준으로, -30도 내지 30도 사이의 각도로 진행되는 광은 상기 제 2 벽(140)과 제 1 방향으로 연장되는 제 1 벽(130)에 도달하지 못함으로써, 기관(100) 밖으로 추출되지 못하고 소자 안에 갇히게 된다.
- [0118] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 상기 오버코트층(190)에 형성된 마이크로 렌즈(180)의 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴(120)이 배치됨으로써, 광 추출 효율이 더욱 향상될 수 있다.
- [0119] 자세하게는, 상기 유기발광소자(EL)로부터 발생된 광 중 상기 제 2 벽(140)의 슬로프를 나타내는 직선과 수직한 선을 기준으로, -30도 내지 30도 사이의 각도로 진행되는 광은 상기 마이크로 렌즈(180)의 함몰부와 대응되는 영역에 배치되는 반사패턴(120)에 도달하게 된다.
- [0120] 상기 반사패턴(120)에 도달한 광은 상기 유기발광소자(EL)로부터 발생된 광이 입사된 마이크로 렌즈(180)와 인접한 다른 마이크로 렌즈(180)에 도달하여 상기 기관(100) 밖으로 추출된다.
- [0121] 이와 같이, 상기 제 2 벽(140)의 접선과 수직한 선을 기준으로 -30도 내지 30도 각도로 입사되는 광이 상기 반사패턴(120)에 적어도 1 번 도달하게 되고, 이를 통해, 상기 제 2 벽(140)의 접선과 수직한 선을 기준으로, -30

도 내지 -90도 사이의 각도 또는 30도 내지 90도 사이의 각도로 진행되는 광으로 전환되어 기관(100) 밖으로 추출될 수 있다.

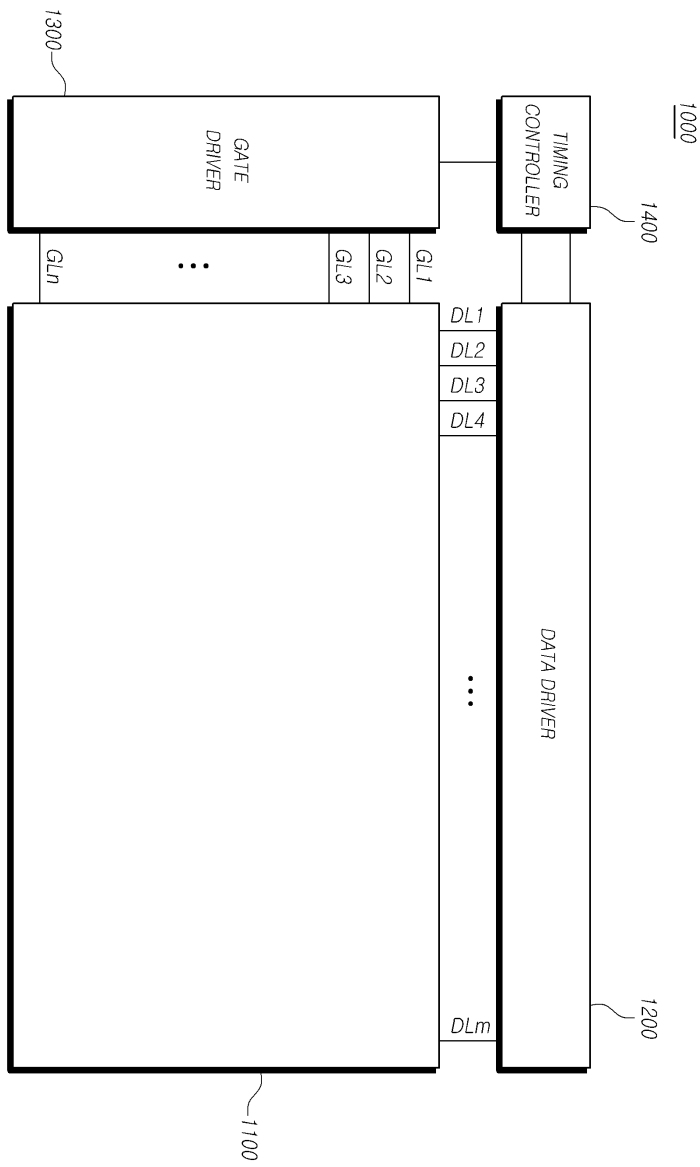
- [0122] 전술한 일 예는 상기 마이크로 렌즈(180)의 제 2 벽(140)을 중심으로 설명하였으나, 상기 마이크로 렌즈(180)의 제 1 벽(130)으로 추출되는 광 역시 동일한 과정을 거쳐 상기 기관(100) 밖으로 추출될 수 있다.
- [0123] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 유기발광소자(EL)로부터 발생된 광 중 상기 제 2 벽(140)의 접선과 수직한 선을 기준으로, -30도 내지 30도 사이의 각도로 진행되는 광까지 상기 기관(100) 밖으로 추출함으로써, 광 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0124] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 오버코트층(190)에 형성된 마이크로 렌즈(180)의 함몰부와 대응되는 영역에 반사패턴(120)이 배치됨으로써, 반사율이 낮고, 빛샘 현상을 방지하며, 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0125] 상술한 실시예에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0126] 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다.

부호의 설명

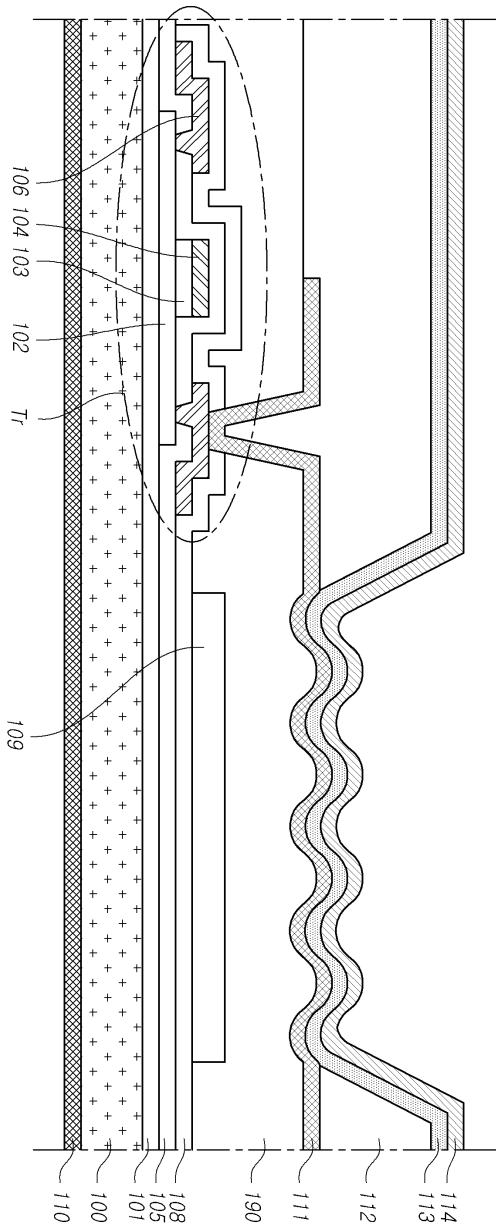
- [0128] 1000: 투명표시장치
- 1100: 투명표시패널
- 1200: 데이터 구동부
- 1300: 게이트 구동부
- 1400: 타이밍 컨트롤러

도면

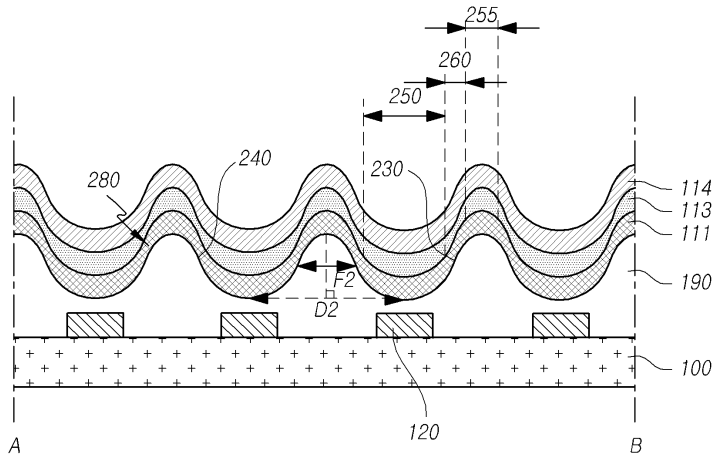
도면1



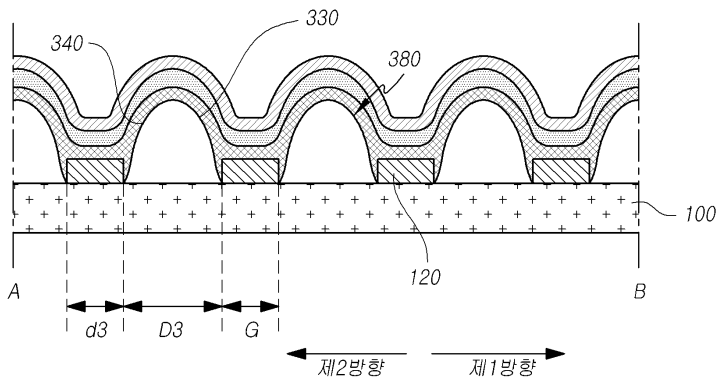
도면2



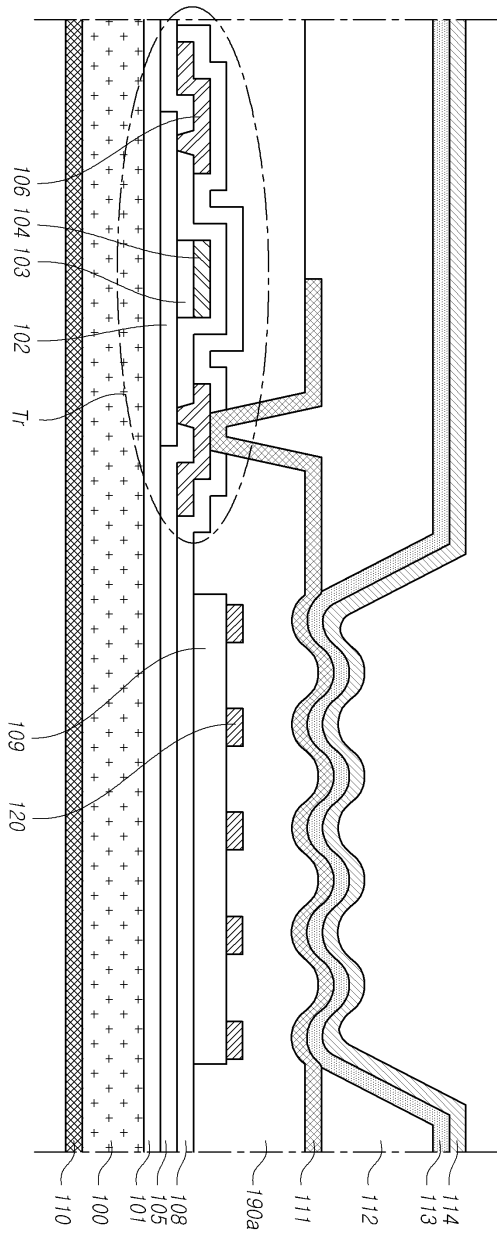
도면5



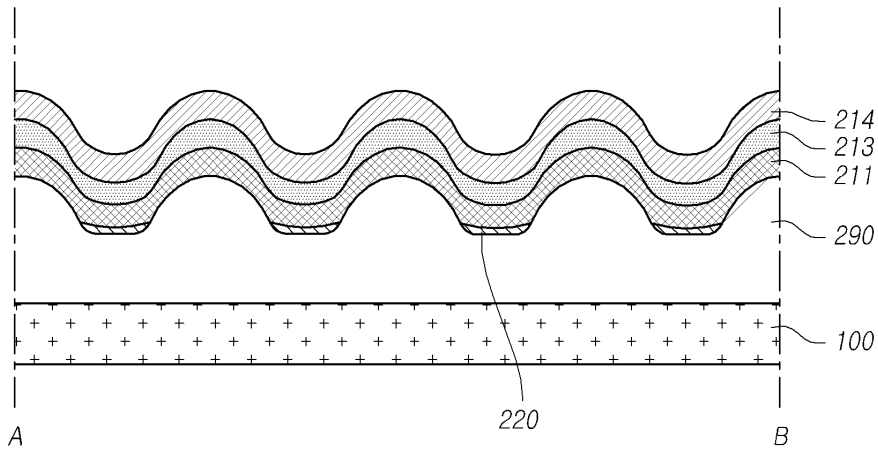
도면6



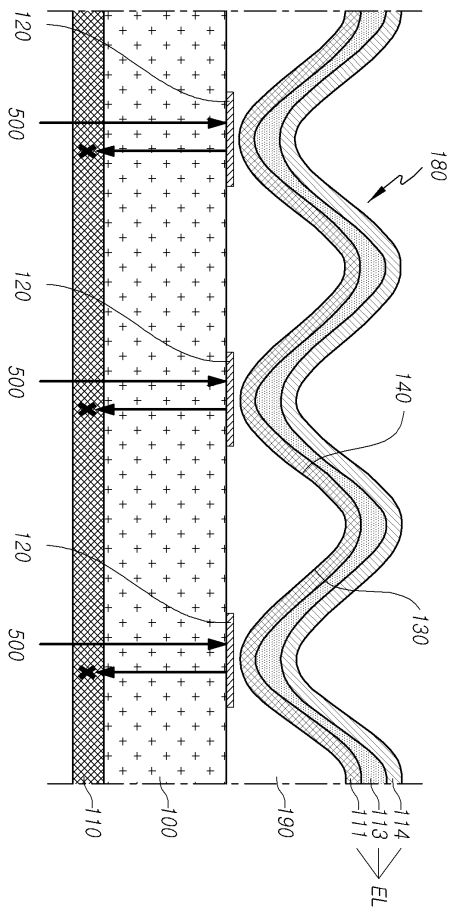
도면7



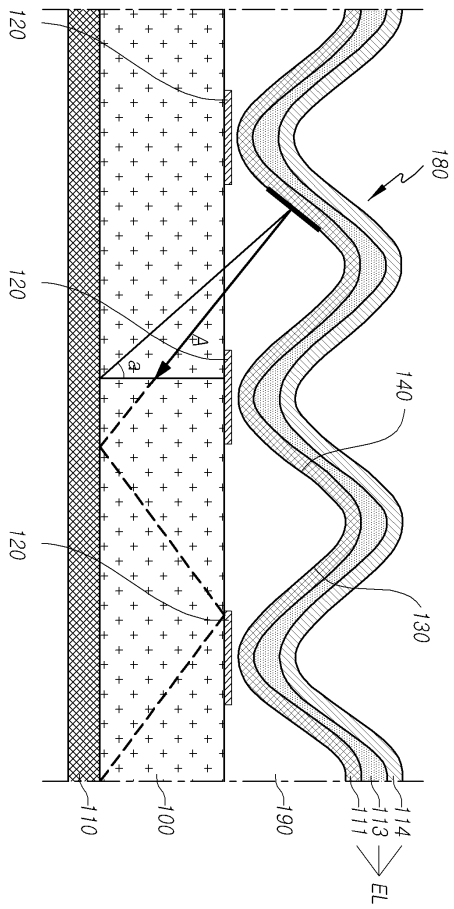
도면8



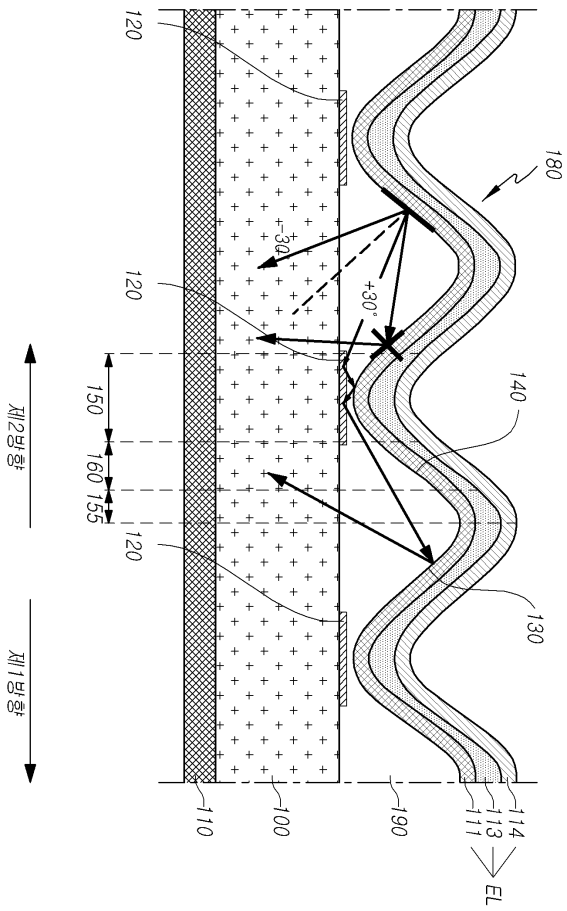
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170027267A	公开(公告)日	2017-03-09
申请号	KR1020160067665	申请日	2016-05-31
[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	JANG JI HYANG 장지향 KIM SOO KANG 김수강 JO SO YOUNG 조소영 KOO WON HOE 구원희 LIM HYUN SOO 임현수		
发明人	장지향 김수강 조소영 구원희 임현수		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5275 H01L51/5268 H01L51/5271 H01L51/5281 H01L51/5293 H01L51/5278 H01L27/3232 H01L27/322 H01L27/3262 H01L27/3258 H01L2227/32		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
优先权	1020150123173 2015-08-31 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示装置。本发明的有机发光显示装置包括布置在外涂层上的有机发光装置的第一电极和外涂层，以及包括多个微透镜的有机发光层和第二电极。在基板上布置有偏振板，并且偏振板和基板以及微透镜构成的壁围绕并且反射图案布置在相应区域的凹陷处，多个凹陷和凹陷。

