



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월06일
(11) 등록번호 10-1447216
(24) 등록일자 2014년09월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)
G02B 3/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0079380
(22) 출원일자 2012년07월20일
심사청구일자 2012년07월20일
(65) 공개번호 10-2014-0012453
(43) 공개일자 2014년02월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060047160 A
KR1020120024358 A
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
주식회사 창강화학
경기도 안산시 단원구 성곡로146번길 14, 반월공단 604블록 17롯데 (성곡동)
(72) 발명자
허영태
경기 안산시 단원구 장자골로 36, (성곡동)
(74) 대리인
남승희

심사관 : 박성웅

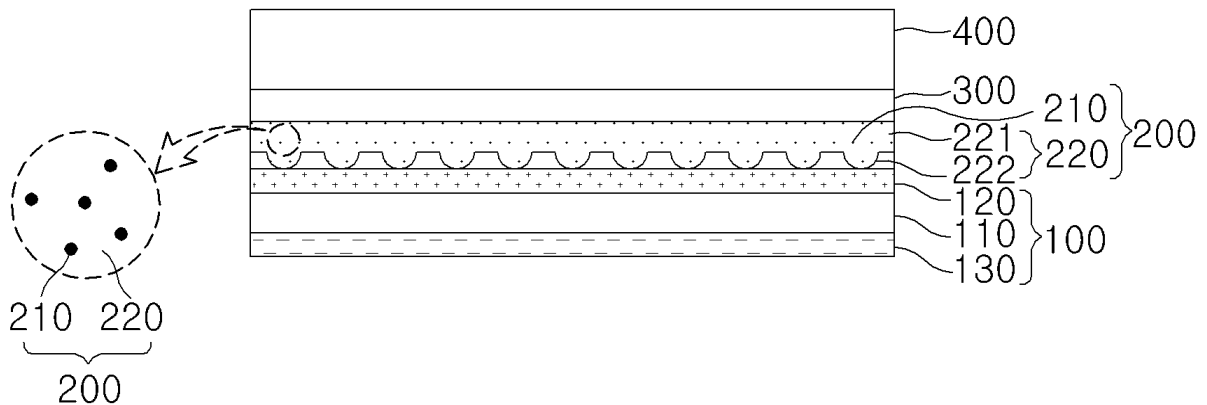
(54) 발명의 명칭 산란체를 포함하는 렌즈 어레이 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명에 따른 광이 발생하는 발광층 및 발광층 상에 형성되며, 내부에 복수의 산란체가 분산된 렌즈 어레이를 포함한다.

따라서 본 발명의 실시예들에 의하면, 복수의 산란체가 분산된 렌즈 어레이를 발광층 상에 형성함으로써, 광 추출 효율의 저하 없이, 이미지 블러 현상을 억제할 수 있다. 또한, 스펙트럼이 균일한 화면을 구현할 수 있으며, 전반사를 억제함으로써 광 추출 효율을 향상되는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

광이 발생하는 발광층 상에 형성된 렌즈 어레이로서,

일 방향으로 볼록한 복수의 볼록부로 이루어지며, 고분자 수지로 이루어진 렌즈 구조층 및 일 방향으로 오목한 복수의 오목부로 이루어지며, 고분자 수지로 이루어진 렌즈 구조층 중 어느 하나의 렌즈 구조층; 및

상기 렌즈 구조층에 비해 굴절율이 크며, 상기 렌즈 구조층 내에 분산되어, 상기 렌즈 구조층 내로 입사되면서 상기 렌즈 구조층의 볼록부 및 오목부 중 어느 하나의 경계면에서 굴절된 광을 산란시켜, 전방 산란을 유도하며, 직경이 300nm 내지 1000nm인 복수의 산란체;

를 포함하고,

상기 복수의 볼록부로 이루어진 렌즈 구조층은 상기 발광층 상에 위치하는 베이스부를 포함하고, 상기 복수의 볼록부 각각은 상기 베이스부로부터 상기 발광층이 위치한 방향으로 볼록한 형상으로 형성되며, 상기 복수의 볼록부는 상기 베이스부의 일 수평면 상에서 일 방향으로 나열되어 상호 이격 형성되어, 상기 복수의 볼록부 사이에 이격 공간이 마련되며,

상기 복수의 오목부로 이루어진 렌즈 구조층은 상기 발광층 상에 위치하는 베이스부를 포함하고, 상기 복수의 오목부 각각은 상기 베이스부로부터 상기 발광층이 위치한 방향으로 오목한 형상으로 형성되며, 상기 복수의 오목부는 상기 베이스부의 일 수평면 상에서 일 방향으로 나열되어 상호 이격 형성된 렌즈 어레이.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 볼록부 및 오목부의 직경은 10 μ m 이하인 렌즈 어레이.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 볼록부 및 오목부의 직경은 1 내지 5 μ m인 렌즈 어레이.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

광이 발생하는 발광층;

상기 발광층 상에 형성된 렌즈 어레이; 및

상기 렌즈 어레이 상에 형성된 위상차 필름(QWP);

상기 발광층과 렌즈 어레이 사이에 형성되며, 상기 렌즈 어레이에 비해 굴절율이 낮은 집합층;

을 포함하고,

상기 렌즈 어레이는 상기 발광층과 위상차 필름 사이에 형성되며, 상기 발광층이 위치한 방향으로 볼록한 복수의 볼록부로 이루어지며, 고분자 수지로 이루어진 렌즈 구조층 및 상기 발광층이 위치한 방향으로 방향으로 오

목한 복수의 오목부로 이루어지며, 고분자 수지로 이루어진 렌즈 구조층 중 어느 하나의 렌즈 구조층;

상기 렌즈 구조층에 비해 굴절율이 크고, 상기 발광층 상에 형성된 렌즈 구조층 내에 분산되어, 상기 렌즈 구조층 내로 입사되면서, 상기 렌즈 구조층의 볼록부 및 오목부 중 어느 하나의 경계면에서 굴절된 광을 산란시켜, 전방 산란을 유도하며, 직경이 300nm 내지 1000nm인 복수의 산란체;

를 포함하며,

상기 복수의 볼록부로 이루어진 렌즈 구조층은 상기 발광층 상에 위치하는 베이스부를 포함하고, 상기 복수의 볼록부 각각은 상기 베이스부로부터 상기 발광층이 위치한 방향으로 볼록한 형상으로 형성되며, 상기 복수의 볼록부는 상기 베이스부의 일 수평면 상에서 일 방향으로 나열되어 상호 이격 형성되어, 상기 복수의 볼록부 사이에 이격 공간이 마련되며,

상기 복수의 오목부로 이루어진 렌즈 구조층은 상기 발광층 상에 위치하는 베이스부를 포함하고, 상기 복수의 오목부 각각은 상기 베이스부로부터 상기 발광층이 위치한 방향으로 오목한 형상으로 형성되며, 상기 복수의 오목부는 상기 베이스부의 일 수평면 상에서 일 방향으로 나열되어 상호 이격 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

청구항 7에 있어서,

상기 위상차 필름(QWP) 상에 형성된 편광 필름을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

청구항 7에 있어서,

상기 발광층은,

광이 생성되는 유기물 레이어;

상기 유기물 레이어의 양측에 각기 형성된 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하고,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극 중 적어도 하나는 광이 투과되며,

상기 렌즈 어레이는 투광성의 물질로 제조된 제 1 전극 및 제 2 전극 중 적어도 어느 하나의 일측에 형성되는

유기 발광 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 본 발명은 산란체를 포함하는 렌즈 어레이 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 광 추출 효율을 향상시킬 수 있는 산란체를 포함하는 렌즈 어레이 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보 통신 기술의 비약적인 발전과 함께 디스플레이 소자로 평판표시장치(Flat Panel Display)가 각광 받고 있다. 이러한 평판표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Device) 등이 대표적이다.

[0003] 그 중에서 유기 발광 표시 장치는 시야각이 넓고, 빠른 응답속도를 가지고 있어 고화질의 디스플레이 구현이 가능하다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 기판, 기판 상에 형성된 투광성의 제 1 전극, 제 1 전극 상에 형성된 유기물 레이어 및 유기물 레이어 상에 형성되며 반사율이 높은 제 2 전극을 포함한다. 통상적으로 기판은 유리 기판 또는 플라스틱 기판을 사용한다. 그리고 유기물 레이어는 정공 주입 레이어, 정공 수송 레이어, 광 생성 레이어, 정공 저지 레이어 및 전자 수송 레이어를 포함한다. 즉 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 복수의 유기물 레이어가 적층됨에 따라, 다층 구조의 유기 발광 표시 장치가 제작된다.

[0004] 한편, 유기 발광 표시 장치는 내부 반사에 의해서 전방이 아닌 측방향으로 진행되는 광으로 인해, 광 추출 효율이 낮아지는 문제가 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 제 1 전극 상에 마이크로 렌즈 어레이를 형성하여, 측방향으로 진행되는 광을 억제시켰다.

[0005] 하지만, 광이 마이크로 렌즈를 통과하면서 전방에 포커싱 되어 광이 중첩됨에 따라, 출력 이미지가 뚜렷하지 않은 이미지 블러(image blur) 현상이 발생하는 문제가 있다. 그리고 이러한 이미지 블러(image blur) 현상은 화면의 품질을 저하시키는 요인이 된다.

[0006] 한편, 한국공개특허 제10-2006-0081190호에는 기판, 제1전극, 제2전극 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재되며 적어도 발광층을 포함하는 유기층을 구비하고, 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 적어도 하나의 일면에 복수의 금속 나노패턴을 구비하는 것을 특징으로 하는 전계 발광 소자에 대한 기술이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2006-0081190호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 일 기술적 과제는 광 추출 효율이 향상된 산란체를 포함하는 렌즈 어레이 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 데 있다.

[0009] 본 발명의 다른 일 기술적 과제는 이미지 블러 현상 및 전반사를 억제할 수 있는 산란체를 포함하는 렌즈 어레이 및 이를 포함하는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명에 따른 렌즈 어레이는 일 방향으로 불록한 복수의 불록부로 이루어진 렌즈 구조층 및 일 방향으로 오목한 복수의 오목부로 이루어진 렌즈 구조층 중 어느 하나의 렌즈 구조층을 포함하며, 내부에 복수의 산란체가 분산되어 있다.

- [0011] 상기 볼록부 및 오목부의 직경은 $10\mu\text{m}$ 이하이다.
- [0012] 상기 볼록부 및 오목부의 직경은 $1\text{ 내지 }5\mu\text{m}$ 이다.
- [0013] 상기 렌즈 어레이는 복수의 산란체와 혼합된 고분자 수지로 이루어진다.
- [0014] 상기 산란체의 굴절율이 상기 고분자 수지의 굴절율에 비해 크다.
- [0015] 상기 산란체의 직경은 300nm 내지 1000nm 이다.
- [0016] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 광이 발생하는 발광층 및 발광층 상에 형성되며, 내부에 복수의 산란체가 분산된 렌즈 어레이를 포함한다.
- [0017] 상기 발광층과 렌즈 어레이 사이에 형성된 접합층을 포함한다.
- [0018] 상기 렌즈 어레이의 굴절율이 상기 접합층의 굴절율에 비해 크다.
- [0019] 상기 렌즈 어레이는 복수의 산란체와 혼합된 고분자 수지로 이루어진다.
- [0020] 상기 산란체의 굴절율이 상기 고분자 수지의 굴절율에 비해 크다.
- [0021] 상기 렌즈 어레이는 발광층이 위치한 방향으로 볼록한 복수의 볼록부를 포함하며, 상기 복수의 볼록부는 일 방향으로 나열 배치 된다.
- [0022] 상기 렌즈 어레이는 발광층이 위치한 방향의 반대 방향으로 오목한 복수의 오목부를 포함하며, 상기 오목부는 일 방향으로 나열 배치된다.
- [0023] 상기 산란체 각각의 직경은 300nm 내지 1000nm 이다.
- [0024] 상기 렌즈 어레이 상에 형성된 위상차 필름(QWP) 및 상기 위상차 필름(QWP) 상에 형성된 편광 필름을 포함한다.
- [0025] 상기 발광층은, 광이 생성되는 유기물 레이어, 상기 유기물 레이어의 양측에 각기 형성된 제 1 전극 및 제 2 전극을 포함하고, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극 중 적어도 하나는 광이 투과되며, 상기 렌즈 어레이는 투광성의 물질로 제조된 제 1 전극 및 제 2 전극 중 적어도 어느 하나의 일측에 형성된다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예들에 의하면, 복수의 산란체가 분산된 렌즈 어레이를 발광층 상에 형성함으로써, 따라서 본 발명의 실시예들에 의하면, 복수의 산란체가 분산된 렌즈 어레이를 발광층 상에 형성함으로써, 광 추출 효율의 저하 없이, 이미지 블러 현상을 억제할 수 있다. 또한, 스펙트럼이 균일한 화면을 구현할 수 있으며, 전반사를 억제함으로써 광 추출 효율을 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면
- 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 광의 굴절 및 산란을 설명하기 위한 확대 단면도
- 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 변형예를 도시한 단면도
- 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면
- 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 광의 굴절 및 산란을 설명하기 위한 확대 도면
- 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 변형예를 도시한 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다. 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 광의 굴절 및 산란을 설명하기 위한 확대 단면도이다. 도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 변형예를 도시한 단면도이다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 광을 생성하는 발광층(100), 발광층(100) 상에 형성되며 상기 발광층(100)이 위치한 방향으로 볼록한 형상의 렌즈 어레이(200), 렌즈 어레이(200) 상에 위치하는 위상차 필름(QWP: Quarter wave polarizer)(300) 및 위상차 필름(300) 상에 위치하는 편광 필름(400)을 포함한다. 여기서 렌즈 어레이(200), 위상차 필름(300) 및 편광 필름(400)은 발광층(100)으로부터 발생된 광이 외부로 방출되는 방향에 위치한다. 또한, 도시되지는 않았지만, 발광층(100), 렌즈 어레이(200) 및 편광 필름(400)을 커버하도록 형성된 봉지 부재를 포함한다.
- [0031] 본 실시예에 따른 발광층(100)은 유기물로 이루어져, 자체 발광이 가능한 유기 발광층(Organic Light Emitting Device; OLED)이다. 이러한 발광층(100)은 광을 발생시키는 유기물 레이어(110), 유기물 레이어(110)의 일측에 형성된 제 1 전극(120) 및 유기물 레이어(110)의 타측에 형성된 제 2 전극(130)으로 이루어진다. 여기서 제 1 전극(120)은 양전극(anode)의 역할을 하는 것으로 광이 투과될 수 있는 투명 전도성 산화물로 형성되며, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide), ZnO(Zinc Oxide) 및 In_2O_3 중 어느 하나일 수 있다. 제 2 전극(130)은 음전극(cathode)의 역할을 하는 것으로 광이 반사될 수 있는 금속 재료로 형성되며, LiF/Al, Ca/Al, Ca/Ag, Ag, Au 및 Cu 중 어느 하나일 수 있다. 광이 투과되는 투명 전극인 제 1 전극(120)은 유기물 레이어(110)와 렌즈 어레이(200) 사이에 위치하며, 광이 반사되는 제 2 전극(130)은 유기물 레이어(110)의 타측면에 형성된다. 유기물 레이어(110)는 정공 주입 레이어(Hole Injection Layer; HIL), 정공 수송 레이어(Hole Transport Layer; HTL), 광 발생 레이어(Emitting Layer), 정공 저지 레이어(Hole Block Layer; HBL) 및 전자 수송 레이어(Electron Transport Layer; ETL) 등으로 이루어진다. 이때, 제 1 전극(120)으로부터 제 2 전극(130)이 위치한 방향으로 정공 주입 레이어(HIL), 정공 수송 레이어(HTL), 광 발생 레이어(EML), 정공 저지 레이어(HBL) 및 전자 수송 레이어(ETL) 순으로 적층되는 것이 바람직하다. 물론 제조하고자 하는 발광층(100)의 구조 및 특성에 따라 정공 주입 레이어(HIL), 정공 수송 레이어(HTL), 정공 저지 레이어(HBL) 및 전자 수송 레이어(ETL) 중 적어도 어느 하나를 형성하지 않거나, 추가로 다른 레이어를 형성할 수도 있다.
- [0032] 상기에서는 투광성의 재료로 양전극 용 제 1 전극(120)을 형성하고, 반사율이 높은 재료로 음전극 용 제 2 전극(130)을 형성하여, 유기물 레이어(110)에서 발생된 광이 양전극(제 1 전극(120)) 방향으로 방출되는 하부 발광 방식(Bottom Emission type)의 발광층(100)을 설명하였다. 하지만, 이에 한정되지 않고, 유기물 레이어(110)에서 발생된 광이 음전극(제 2 전극(130))이 위치한 방향으로 방출되는 상부 발광 방식(Top Emission type)의 발광층(100) 일 수 있다. 여기서 상부 발광 방식의 발광층(100)은 반사율이 높은 재료 예컨대, Ni과 같은 금속을 이용하여 양전극 용 제 1 전극(120)을 형성하고, 금속 재료를 얇은 두께로 형성하여 광이 투과될 수 있도록 음전극 용 제 2 전극(130)을 형성하는 구조이다. 이러한 상부 발광 방식(Top Emission type)의 경우, 제 2 전극(130)의 하측 방향(도 1에서 제 2 전극의 하측 방향)으로 렌즈 어레이(200) 및 편광 필름(300)이 적층 된다. 또한, 다른 예로 유기물 레이어(110)에서 발생된 광이 양전극(제 1 전극(120)) 및 음전극(제 2 전극(130))의 양측으로 방출되는 양면 발광 방식(Transparet Emission type)일 수도 있다. 양면 발광 방식 발광층(100)은 제 1 전극(120)과 제 2 전극(130) 모두를 투광성의 특성을 가지도록 형성하며, 제 1 전극(120)의 상부 및 제 2 전극(130)의 하부 각각에 렌즈 어레이(200) 및 편광 필름(300)이 적층 된다.
- [0033] 위상차 필름(QWP)(300)은 본 실시예에 따른 렌즈 어레이(200)와 편광 필름(400) 사이에 형성된다. 이러한 위상차 필름(300)은 외부 입사광 중 일 방향 원편광을 위상 지연시켜, 편광 필름(400)의 흡수축에 대응하는 방향의 원편광으로 변경시키는 역할을 한다. 실시예에서 사용되는 위상차 필름(300)은 통상적인 디스플레이 장치에서 사용되는 것과 유사 또는 동일하므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0034] 편광 필름(400)은 위상차 필름(300) 상에 형성되며, 외부에서 입사되는 광(이하, 외부 입사광) 중 특정 방향의 편광 예컨대, Y 축선 편광을 흡수시키고, 나머지 다른 방향의 편광 예컨대 X 축선 편광에 대해서는 투과시키는 기능을 한다. 이때, 편광 필름(400)에 흡수되지 않고, 투과하는 외부 입사광은 후술되는 렌즈 어레이(200)에서

산란된 후, 발광층(100)으로 입사된다.

- [0035] 실시예에 따른 편광 필름(400)은 PVA(polyvinyl alcohol)과 요오드 계열 염료가 혼합된 재료를 이용하여 형성된다. 예컨대, PVA(polyvinyl alcohol)과 요오드 계열 염료가 혼합된 재료를 필름(film) 형태로 제작한 후, 상기 필름을 위상차 필름(300) 상에 부착하는 방법으로 형성할 수 있다. 여기서 편광 필름(400)은 상기에서 제시된 재료로 형성된 편광 필름에 한정되지 않고, 통상적인 표시 장치에서 사용되는 다양한 편광 필름을 적용할 수 있다.
- [0036] 렌즈 어레이(200)는 제 1 전극(120)과 위상차 필름(300) 사이에 형성되어, 발광층(100)으로부터 발생하는 광을 굴절 및 산란시킴으로써, 광 추출 효율을 향상시키고, 화면 뭉개짐(image blur) 현상을 최소화시킨다. 제 1 실시예에 따른 렌즈 어레이(200)는 발광층(100)이 위치한 방향으로 볼록한 렌즈 구조층(220) 및 상기 렌즈 구조층(220) 내에 분산된 복수의 산란체(210)로 이루어진다.
- [0037] 렌즈 구조층(220)은 발광층(100)에서 발생되어 입사되는 광을 굴절시키는 것으로, 발광층(100)과 위상차 필름(300) 사이에 위치하는 베이스부(221) 및 베이스부(221)로부터 발광층(100)이 위치한 방향으로 볼록한 형상으로 돌출된 복수의 볼록부(222)로 이루어진다. 복수의 볼록부(222)는 베이스부(221)의 일 수평면 상에서 일 방향으로 나열 배치되며, 각각의 볼록부(222)의 수평 방향 폭은 $10\mu\text{m}$ 이하이다. 바람직하게는 볼록부(222)의 수평 방향의 폭이 1 내지 $5\mu\text{m}$ 이다. 그리고 복수의 볼록부(222) 각각은 상호 이격되어 있고, 상기 이격 공간은 공기가 채워질 수 있으며, 상기 공기의 굴절율은 1이다. 실시예에 따른 볼록부(222)는 반구 형상이나, 이에 한정되지 않고 발광층(100)으로 방향으로 돌출된 다양한 형상으로 제조될 수 있다. 이러한 렌즈 구조층(220)은 공기의 굴절율에 비해 큰 굴절율을 가지며, 광 경화성 또는 열 경화성의 고분자 수지로 이루어지는 것이 효과적이다. 이에 실시예에서는 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 메타크릴 수지, 폴리카보네이트 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트 중 어느 하나를 이용하여 형성한다. 물론 렌즈 구조층(200)은 상기에서 나열된 재료뿐만 아니라, 접착성을 가지는 수지인 OCA 수지 (Optically Clear Adhesive)를 사용할 수 있다.
- [0038] 렌즈 구조층(220)은 상술한 바와 같이 발광층(100)에서 발생된 광을 굴절시킴으로써, 광 추출 효율을 향상시킨다. 즉, 발광층(100)에서 생성된 광이 발광층(100)의 제 1 전극(110)을 투과하여 렌즈 구조층(220), 보다 상세하게는 볼록부(222)로 입사되면, 상기 볼록부(222)의 곡률 반경, 제 1 전극(120)과 볼록부(222)의 굴절율 차이 또는 공기와 렌즈 구조층(220)의 굴절율 차이에 의해, 상기 광이 경계면에서 굴절되어 전방으로 향한다. 즉, 유기 발광 표시 장치의 측 방향으로 향하지 않고, 편광 필름(400)의 상면부를 향하도록 진행한다. 이와 같이, 렌즈 구조층(220)은 발광층(100)에서 발생된 광이 측면부로 추출되는 것을 억제하고, 정면부로 추출되도록 함으로써, 광 추출 효율을 향상시킨다.
- [0039] 한편, 렌즈 구조층(220)은 광을 굴절시켜 상기 광이 측면부로 향하는 것을 억제하고 정면부로 향하도록 하는 효과가 있으나, 광을 포커싱(focusing)시켜, 광을 중첩시키는 문제가 있다. 즉, 렌즈 구조층(220)은 일 방향으로 나열된 복수의 볼록부(222)로 이루어져 있기 때문에, 각각의 볼록부(222)에 의해 굴절되어 전방으로 포커싱(focusing)된 복수의 광들이 상호 중첩될 수 있다. 그리고 이러한 광의 중첩은 이미지 블러(blur) 문제를 야기시키는 요인이 된다.
- [0040] 이에, 종래와 같이 발광층(100)과 위상차 필름(300) 사이에 산란체(210)가 분산되지 않은 렌즈 어레이(200)가 위치하는 경우, 발광층(100)에서 방출된 광이 복수의 볼록부(222)에서 굴절되어 전방으로 향하나, 이때 각각의 볼록부(222)에서 방출된 광이 전방으로 포커싱 되어 중첩된다. 따라서, 광 스펙트럼(spectrum)이 균일하지 않고, 이미지 블러(blur) 현상이 발생하는 문제가 발생 된다.
- [0041] 따라서, 본 발명의 실시예들에서는 렌즈 구조층(220) 내에 산란체(210)를 분산시켜, 상기 렌즈 구조층(220) 내로 입사된 광을 산란시킴으로써, 이미지 블러 현상을 억제한다. 이러한 산란체(210)는 렌즈 구조층(220)을 이루는 재료와 다른 굴절율을 가지는 재료로 이루어지는데, 상기 렌즈 구조층(220)의 재료에 비해 굴절율이 큰 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 이에 실시예에서는 ZrO_2 , TiO_2 및 Al_2O_3 중 어느 하나로 산란체(210)를 제조하며, 상기 산란체(210)의 형상은 구형 또는 다양한 다각형의 형상일 수 있다.
- [0042] 이에, 발광층(100)에서 발생된 광이 렌즈 어레이(200)로 입사되면, 상술한 바와 같이 렌즈 구조층(220)의 볼록부(222)의 경계면에서 굴절되어 전방으로 향하는데, 이때 도 2에 도시된 바와 같이 렌즈 구조층(220) 내에 분산되어 있는 산란체(210)에 부딪혀 산란 된다. 즉, 광이 산란체(210)에 의해 산란되어 여러 개의 광으로 분산되면서 전방으로 향한다. 따라서, 발광층(100)에서 발생된 광들이 각각의 볼록부(222)를 통과하면서 포커싱 되더라도, 도 2에 도시된 바와 같이 산란체(210)에 의해 여러개의 광으로 산란되어 전방으로 향하기 때문에, 종래와

같은 이미지 블러 현상으로 억제할 수 있다.

- [0043] 그리고, 산란체(210)의 직경은 300nm 내지 1000nm인 것이 바람직하며, 이는 광의 전방 산란을 유도하여 광 추출 효율을 향상시키기 위함이다. 여기서 전방 산란이란, 광의 입사 방향과 동일한 방향의 공간에 광이 산란되는 현상이며, 반대로 후방 산란은 광의 입사 방향의 공간으로 광이 산란하는 것을 의미한다. 본 발명의 실시예에서와 같이 산란체(210)의 직경을 300nm 내지 1,000nm로 하면, 산란체(210)에 의해 산란되는 광들의 대부분이 전방으로 산란(주 산란 방향이 전방)된다. 하지만, 산란체(210)의 직경이 300nm 내지 1,000nm의 범위를 벗어나는 경우, 후방 산란이 우세하거나 전방위적(전후방 산란)으로 산란이 일어날 수 있다.
- [0044] 하기에서는 발광층(100)에서 발생된 광이 전방 산란하는 경우와 후방 산란하는 경우의 광 추출 변화에 대해 설명한다.
- [0045] 발광층(100)에서 방출된 광은 렌즈 어레이(200)로 입사되는데, 렌즈 어레이(200)의 렌즈 구조층(220)에 의해 굴절되고, 산란체(210)에 의해 산란 된다. 이때, 산란체(210)의 직경이 300nm 내지 1000nm인 경우, 미 산란(Mie Scattering)에 의해 전방 산란을 주 산란으로 하는 산란이 일어난다. 즉, 렌즈 어레이(200)로의 입사 방향과 동일한 방향의 공간에 해당하는 위상차 필름(300) 방향(전방)으로 주 산란이 일어난다. 이에, 산란체(210)에 의해 산란된 광이 전방으로 추출되는데, 이때 전방으로 추출되는 광 효율이 종래에 비해 높다.
- [0046] 하지만, 산란체(210)의 직경이 300nm 미만이거나, 1000nm를 초과하는 경우, 레일리 산란 또는 기하 광학적 산란에 의해 후방 산란을 주 산란으로 하는 산란이 일어나거나, 전 방위적 산란이 일어난다. 즉, 렌즈 어레이(200)로의 입사 방향과 반대 방향의 공간에 해당하는 발광층(100)의 방향(후방)으로 산란되거나, 후방, 전방 및 측방으로 산란(전방위적 산란) 된다. 이에, 산란체(210)에서 산란되어 후방 산란되거나 측방으로 산란된 광은 위상차 필름(300) 및 편광 필름(400)의 상측 전방으로 추출되지 못하고, 발광층(100)이 위치한 후방 또는 측방으로 이동하여 흡수된다. 따라서, 본 발명의 실시예와 같이 전방을 주 산란으로 하는 경우에 비해 광 추출 효율이 낮다.
- [0047] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 산란체(210)의 입경이 300nm 내지 1000nm가 되도록 하여 전방 산란이 주 산란이 되도록 유도함으로써, 종래에 비해 광 추출율을 향상시킬 수 있다.
- [0048] 또한, 발광층(100)에서 생성된 광이 산란체(210)에서 산란되면, 상기 광의 경로가 전반사가 성립하지 않는 각도로 변경된다. 따라서, 산란체(210)에서 산란된 광은 내부에서 전반사 되지 않고, 위상차 필름(300) 및 편광 필름(400)을 거쳐 외부로 추출된다. 물론, 발광층(100)으로 부터 생성된 광들 중 일부는 산란체(210)에 의해 산란되나, 나머지 일부는 렌즈 구조층(220)의 영역만을 통과하여 산란되지 않을 수도 있다. 또한, 산란체(210)에 의해 산란된 광들 중 일부는 전반사가 성립하지 않는 각도로 변경되나, 나머지는 그렇지 않을 수 있다. 하지만, 실시예에서는 렌즈 구조체(220) 내에 산란체(210)를 분산시킴으로써, 광이 상기 산란체(210)에 의해 산란되도록 유도하기 때문에, 종래와 같이 산란체(210)가 없는 경우에 비해 전반사 되는 광의 비율을 낮출 수 있다. 따라서, 광 추출 효율이 향상된다.
- [0049] 이와 같이, 제 1 실시예에서는 발광층(100) 상에 산란체(210)가 분산된 렌즈 어레이(200)를 형성함으로써, 이미지 블러 현상 및 전반사를 억제할 수 있다. 따라서, 발광 스펙트럼의 균일도 및 광 추출 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0050] 상기에서 설명한 제 1 실시예에서는 발광층(100) 상에 바로 렌즈 어레이(200)가 위치한다.
- [0051] 하지만, 이에 한정되지 않고, 도 3에 도시된 바와 같이 발광층(100)과 렌즈 어레이(210) 사이에 상기 발광층(100)과 렌즈 어레이(200)를 상호 접합시키는 접합층(500)이 위치할 수 있다. 이때, 접합층(500)은 렌즈 어레이(200)에 비해 굴절율이 낮고, 광 경화성 또는 열 경화성 특성을 가지며, 광 투과가 가능한 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 접합층(500)은 렌즈 어레이의 렌즈 구조층(200)과 동일한 재료로 제조될 수도 있다. 이에, 실시예에서는 폴리카보네이트, 폴리에틸렌, 메타크릴 수지, 폴리카보네이트 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트 중 어느 하나를 발광층 상에 도포한 후, 그 상측에 제조된 렌즈 어레이(200)를 위치시켜, 경화시킨다. 이로 인해, 발광층(100)과 렌즈 어레이(200) 사이에 접합층(500)이 위치하며, 상기 접합층(500)에 의해 상기 발광층(100)과 렌즈 어레이가 상호 접합 된다.
- [0052] 이때 렌즈 어레이(200)가 광합 접착제 수지로 형성될 수 있으며, 이와 같은 경우 발광층(100)과 렌즈 어레이(200) 사이에 별도의 접합층(500)을 구비하지 않을 수 있다. 여기서, 광학 접착제 수지란 폴리카보네이트, 폴리

에틸렌, 메타크릴 수지 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지 등에 접착 성능을 부여할 수 있는 에틸렌 옥사이드 계열의 모노머를 추가한 수지일 수 있다.

[0053] 도 4는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 도시한 단면도이다. 도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 광의 굴절 및 산란을 설명하기 위한 확대 도면이다. 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 변형예를 도시한 단면도이다.

[0054] 하기에서는 도 4를 참조하여 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명한다. 이때, 제 1 실시예와 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.

[0055] 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제 1 실시예와 유사한 구조를 가지나, 렌즈 어레이(200)의 형상이 다르다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 광을 생성하는 발광층(100), 발광층(100) 상에 형성되며 상기 발광층(100)이 위치한 방향으로 오목한 형상의 렌즈 어레이(200), 렌즈 어레이(200) 상에 위치하는 위상차 필름(QWP: Quarter wave polarizer)(300) 및 위상차 필름(300) 상에 위치하는 편광 필름(400)을 포함한다. 여기서 렌즈 어레이(200), 위상차 필름(300) 및 편광 필름(400)은 발광층(100)으로부터 발생된 광이 방출되는 방향에 위치한다. 또한, 도시되지는 않았지만, 발광층(100), 렌즈 어레이(200) 및 편광 필름(400)을 커버하도록 형성된 봉지 부재(미도시)를 포함한다.

[0056] 제 2 실시예에 따른 렌즈 어레이(200)는 발광층(100)이 위치한 방향으로 오목한 렌즈 구조층(220) 및 렌즈 구조층(220) 내에 분산된 복수의 산란체(210)로 이루어진다. 하기에서는 설명의 편의를 위하여, 렌즈 구조층(220)의 전체 영역 중 발광층(100)이 위치한 방향에서 위상차 필름(300) 방향으로 오목한 영역을 오목부(223)라 지칭한다. 렌즈 구조층(220)에는 복수의 오목부(223)가 마련되며, 상기 복수의 오목부(223)가 일 수평면 상에서 상호 나열되도록 이격 배치된다. 이때, 산란체(210)가 분산되어 있는 렌즈 구조층(220)의 굴절율이 산란체(210)가 분산되어 있지 않은 영역에 비해 굴절율이 높다. 보다 상세하게는 산란체(210)가 분산되어 있는 렌즈 구조층(220)의 굴절율이 상기 렌즈 구조층(200)의 오목부(223)의 하부와 제 1 전극(120) 사이의 공간에 해당하는 영역(산란체가 분산되어 있지 않음)의 굴절율에 비해 크다. 그리고, 오목부(223)의 수평 방향 폭은 $10\mu\text{m}$, 바람직하게는 1 내지 $5\mu\text{m}$ 이다.

[0057] 이러한 렌즈 어레이(200)는 발광층(100)에서 발생된 광을 굴절 및 산란시킴으로써, 이미지 블러 현상을 억제하고, 광 추출 효율을 향상시킨다. 즉, 발광층(100)에서 생성된 광은 도 5에 도시된 바와 같이 발광층(100)의 제 1 전극(110)을 투과하여 렌즈 구조층(220) 보다 상세하게는 오목부(223)로 입사되는데, 이때 오목부(223)의 곡률 반경과, 제 1 전극(120)과 오목부의 굴절율 차이 또는 공기와 렌즈 구조층(220)의 굴절율 차이에 의해, 상기 광이 경계면에서 굴절되어 정면으로 향한다. 즉, 유기 발광 표시 장치의 측면부로 향하지 않고, 편광 필름(400)의 상면부를 향하도록 진행한다. 그리고, 렌즈 어레이(200) 내로 입사된 광은 산란체(210)에 부딪혀 전방 산란된다. 즉, 광이 산란체(210)에 의해 산란되어 여러 개의 광으로 분산되면서 전방으로 향한다. 따라서, 발광층(100)에서 발생된 광들이 각각의 오목부(223)를 통과하면서 포커싱 되더라도, 산란체(210)에 의해 여러개의 광으로 산란되어 전방으로 향하기 때문에, 종래와 같은 이미지 블러 현상으로 억제할 수 있다.

[0058] 상기에서 설명한 제 2 실시예에서는 발광층(100) 상에 바로 렌즈 어레이(200)가 위치한다.

[0059] 하지만, 이에 한정되지 않고, 도 5에 도시된 바와 같이 발광층(100)과 렌즈 어레이(200) 사이에 상기 발광층(100)과 렌즈 어레이(200)를 상호 접합시키는 접합층(500)이 위치할 수 있다. 이때, 접합층(500)은 렌즈 어레이(200)에 비해 굴절율이 낮고, 광 경화성 또는 열 경화성 특성을 가지며, 광 투과가 가능한 재료로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 접합층(500)은 렌즈 어레이(200)의 렌즈 구조층(220)과 동일한 재료로 제조될 수도 있다.

[0060] 하기에서는 도 1 내지 3을 참조하여, 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명한다. 이때, 본 실시예에서는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 예를 들어 설명한다.

[0061] 먼저, 제 1 전극(120), 유기물 레이어(110) 및 제 2 전극(130)을 포함하는 발광층(100)을 제조한다. 이를 위해 먼저 기판을 마련하고, 상기 기판 상에 양극으로 사용되는 제 1 전극(120)을 형성한다. 실시예에서는 기판으로 소정의 투광성을 가지는 유리(glass)를 이용하며, 스퍼터링(sputtering) 방법으로 투광성의 전도성 물질, 예컨대, ITO(Indium Oxide)를 증착하여 제 1 전극(110)을 형성한다. 물론, 스퍼터링 방법 이외에 재료에 따라 빔 증

착법(Ion Beam Deposition), 전자빔 증착법(Electron Vapor Deposition) 및 플라즈마 증착법(Plasma Beam Deposition) 중 어느 하나의 방법으로 제 1 전극(120)을 형성할 수 있다.

[0062] 기판 상에 제 1 전극(120)이 형성되면, 상기 제 1 전극(120) 상에 유기물 레이어(110)를 형성한다. 유기물 레이어(110)는 도시되지는 않았지만, 제 1 전극(120) 상에 정공 주입 레이어(HIL), 정공 수송 레이어(HTL), 정공 저지 레이어(HBL) 및 전자 수송 레이어(ETL)를 순차적으로 적층하여 형성한다. 여기서, 정공 주입 레이어(HIL)는 정공을 효율적으로 전달할 수 있는 CuPc, TNATA, TCTA, TDAPB, TDATA, PANI 및 PEDOT 등을 제 1 전극(120) 상에 증착하여 형성한다. 정공 수송 레이어(HTL)는 α -NPD, NPB, TCTA 및 CBP 중 어느 하나의 물질을 이용하여 형성하며, 정공 수송 레이어(HTL) 상에 Rubrene:DPVBi를 증착하여 백색을 발광하는 광 발생 레이어(EML)를 형성한다. 물론 Rubrene:DPVBi에 한정되지 않고 백색을 발광 시킬 수 있는 다양한 유기물 재료를 사용할 수 있으며, 백색 이외에 Alq3: C545T 으로 이루어진 녹색 광 발생 레이어, DPVBi로 구성된 청색 광 발생 레이어 및 CBP:Ir(acac)으로 구성된 적색 광 발생 레이어 및 이들로 구성된 그룹 등의 발광 특성이 우수한 재료를 사용하여 광 발생 레이어를 형성할 수 있다. 정공 저지 레이어(HBL)는 BAlq, PBD 및 BCP 중 어느 하나를 증착하여 형성하며, 전자 수송 레이어(ETL)은 TPBi, Alp3, Bebq2 등의 물질을 사용하여 형성할 수 있다. 이러한 정공 주입 레이어(HIL), 정공 수송층(HTL), 광 발생 레이어(EML), 정공 저지 레이어(HBL) 및 전자 수송 레이어(ETL) 각각은 통상적인 열 증착 방법(Thermal evaporation)으로 증착되며, 그 외에 유기물 물질에 따라 롤 코팅, 스템핑 등의 다양한 방법으로 유기물 레이어(110)를 형성할 수 있다.

[0063] 이후, 유기물 레이어(110) 상에 음전극 용 제 2 전극(130)을 형성한다. 실시예에서는 열증착방법으로 LiF-Al, Mg:Ag, Ca-Ag 등의 금속을 증착하여, 유기물 레이어(110)에서 방출된 광이 반사될 수 있도록 하는 반사율을 가지도록 제 2 전극(130)을 형성한다.

[0064] 그리고 제 1 전극(120) 상에 렌즈 어레이(200)를 형성한다. 이를 위해 먼저, 고분자 수지 예컨대, 폴리카보네이트와 산란체로 사용될 파티클(particle)을 마련하고, 상기 고분자 수지와 파티클을 혼합한다. 여기서 파티클은 약 10nm 내외의 다수의 입자들이 뭉쳐 있는 것을 의미하며, 다수의 입자들이 뭉쳐있는 하나의 파티클의 직경은 수 μm 이다. 실시예에서는 ZrO_2 로 이루어진 파티클을 이용한다. 이후, 교반 작업을 통해 고분자 수지, 파티클을 교반하여 혼합한 후, 혼합된 혼합물을 분산기(비드밀)에 투입하여 분쇄 및 분산 공정을 진행한다. 이때, 분쇄 및 분산 공정에 의해 파티클이 다수의 개체로 분리되는데, 상기 개체가 산란체(210)이다. 실시예에서는 산란체(210)의 직경이 300nm 내지 1000nm이 되도록 분쇄 또는 분산시킨다. 그리고 고분자 수지와 산란체(210)가 혼합된 혼합물을 복수의 오목홈을 가지는 성형틀에 붓고 이를 경화시킨다. 이때, 고분자 수지를 완전히 경화시키지 않고, 렌즈 어레이(200)의 외형 형상을 유지할 수 있는 정도의 경도를 가지도록 경화시키는 것이 바람직하다. 이로 인해, 도 1 및 도 2 에 도시된 바와 같이 복수의 볼록부가 구비된 렌즈 어레이가 제조된다. 이어서, 성형틀을 제거한 후, 분리된 렌즈 어레이(200)를 발광층(100) 상에 위치시킨다. 그리고 상기 렌즈 어레이(200)를 다시 경화시킴으로써, 발광층(100) 상에 렌즈 어레이(200)를 접합시킨다.

[0065] 이어서, 렌즈 어레이(200) 상에 위상차 필름 및 편광 필름(300)을 적층한다. 그리고, 도시되지는 않았지만, 발광층(100), 렌즈 어레이(200) 및 편광 필름(400)을 커버하도록 봉지 부재를 배치하며, 상기 봉지 부재는 투광성의 유리(glass) 일 수 있다.

[0066] 상기 제 1 실시예에서는 발광층(100) 상에 렌즈 어레이(200)를 바로 접합시켰으나, 도 3에 도시된 변형예에서는 발광층(100)과 렌즈 어레이(200) 사이에 별도의 접합층(500)을 형성할 수 있다. 즉, 발광층(100) 상에 접합층(500)으로 사용될 고분자 수지를 도포하고, 상기 접합층(500) 상에 렌즈 어레이(200)를 위치시킨다. 그리고, 열 경화 또는 광 경화 방법으로 접합층(500)을 경화시키면, 상기 접합층(500)에 의해 발광층(100)과 렌즈 어레이(200)가 상호 접합 된다.

[0067] 또한, 상기 제 1 실시예에서는 복수의 볼록부(222)를 구비하는 렌즈 어레이(200)를 제조하였으나, 도 4에 도시된 제 2 실시예에서와 같이 복수의 오목부(223)를 구비하는 렌즈 어레이(200)를 제조할 수도 있다. 즉, 고분자 수지와 산란체(210)가 혼합된 혼합물을 복수의 볼록부(222)를 가지는 성형틀에 붓고 이를 경화시킴으로써, 도 4에 도시된 바와 같이 복수의 오목부(223)를 구비하는 렌즈 어레이(200)가 제조할 수 있다.

[0068] 그리고, 도 6에 도시된 제 2 실시예의 변형예와 같은 경우, 발광층(100)과 렌즈 어레이(200) 사이에 집합층(500)을 형성하는 공정이 추가로 이루어 진다.

[0069] 이와 같이 본 발명의 실시예들에 의하면, 복수의 산란체(210)가 분산된 렌즈 어레이(200)를 발광층(100) 상에 형성한다. 따라서, 렌즈 구조층(220)에 의한 광의 포거싱 및 이로 인한 이미지 블러 현상을 억제할 수 있다. 이로 인해 스펙트럼이 균일한 화면을 구현할 수 있다. 또한, 전반사를 억제함으로써 광 추출 효율을 향상되는 효과가 있다.

[0070] 상기에서는 유기 발광 표시 장치를 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 시인성 및 광 추출 효율을 향상시키고자 하는 다양한 유기 발광 표시 장치 또는 디스플레이 장치에 적용될 수 있다.

부호의 설명

- [0071]
- 100: 발광층

200: 렌즈 어레이

210: 산란체

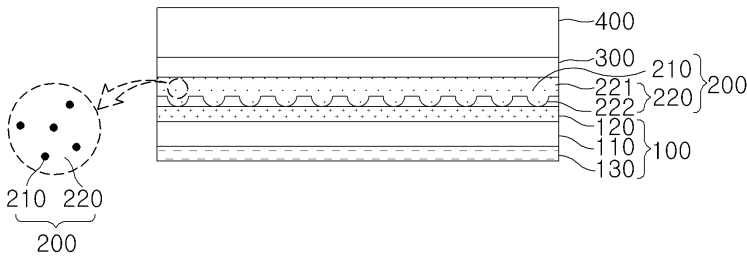
300: 위상차 필름

400: 편광 필름

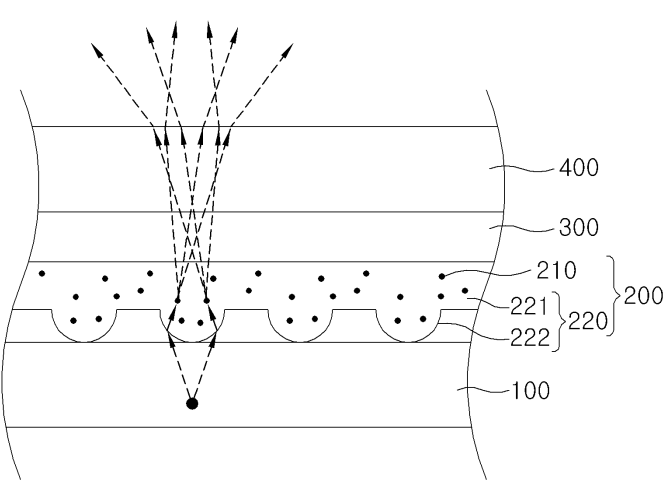
500: 집합층

도면

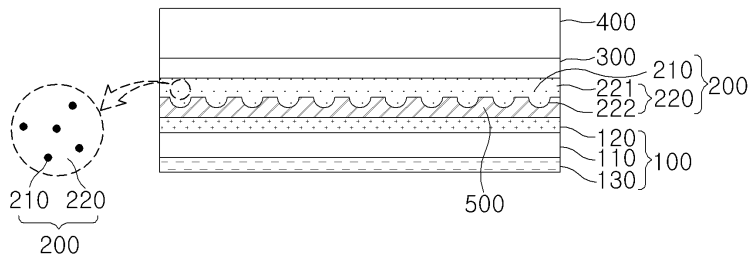
도면1



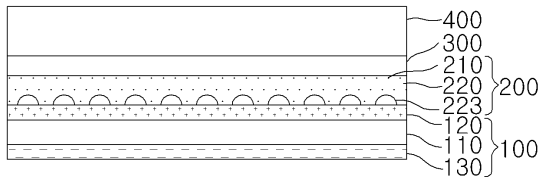
도면2



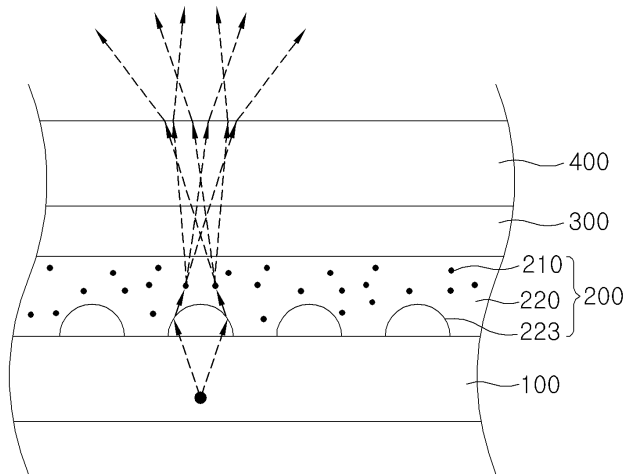
도면3



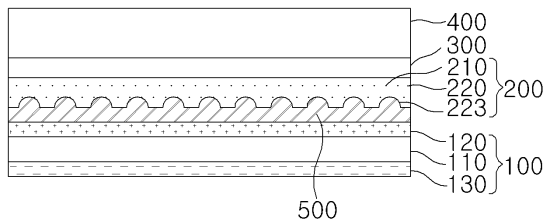
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	一种包括散射体的透镜阵列和包括该透镜阵列的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR101447216B1	公开(公告)日	2014-10-06
申请号	KR1020120079380	申请日	2012-07-20
[标]申请(专利权)人(译)	长康化工有限公司		
申请(专利权)人(译)	长钢化工有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	长钢化工有限公司		
[标]发明人	HEO YOUNG TAE		
发明人	HEO YOUNG TAE		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/22 G02B3/00		
CPC分类号	G02B3/0006 H01L51/5268 H01L51/5275 H01L51/5278 H05B33/22		
代理人(译)	NAM , SEUNG HEE		
其他公开文献	KR1020140012453A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

并且在根据本发明的发光层和发光层上形成透镜阵列，其中产生光，并且具有分散在其中的多个散射体。因此，根据本发明的实施例，通过形成其中多个散射体分散在发光层上的透镜阵列，可以在不降低光提取效率的情况下抑制图像模糊现象。另外，可以实现均匀的光谱，并且可以通过抑制全反射来提高光提取效率。

