



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0057694
(43) 공개일자 2017년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5036 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0161112
(22) 출원일자 2015년11월17일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박진호
경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, 정다운마을
D동 509호
(74) 대리인
특허법인천문

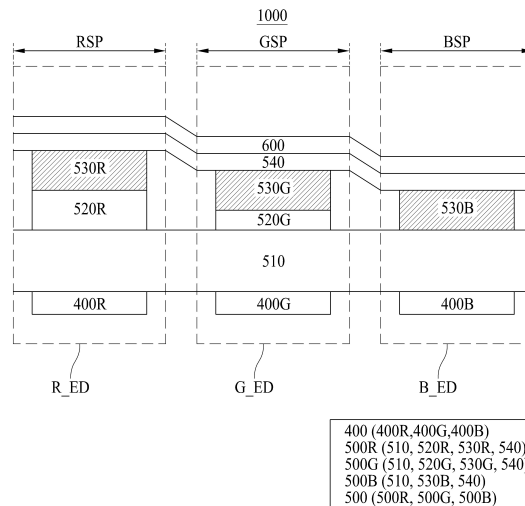
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따라 서로 다른 색의 광을 발광하는 복수의 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때, 상기 복수의 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합이 75nm 이상이 된다. 이에 따라, 시야각의 변화에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 색 편차가 증가되는 것이 억제되므로, 백색 광에 대한 색좌표 변동률 특성이 향상될 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 51/5221 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 다른 색의 광을 발광하는 복수의 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,
상기 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때, 상기 복수의 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합이 75nm 이상인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 복수의 발광 소자는, 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자 및 청색 발광 소자를 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,
상기 적색 발광 소자 및 상기 녹색 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭은, 상기 청색 발광 소자로부터 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭보다 큰 값을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,
상기 적색 발광 소자로부터 발광된 광의 메인 피크 파장은 600nm 이상 650nm 이하의 범위이고,
상기 녹색 발광 소자로부터 발광된 광의 메인 피크 파장은 520nm 이상 560nm 이하의 범위이며,
상기 청색 발광 소자로부터 발광된 광의 메인 피크 파장은 430nm 이상 480nm 이하의 범위인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,
상기 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 시야각 0도부터 60도까지의 색좌표 변동률($u'v'$)은 0.030 이하인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,
상기 적색 발광 소자, 상기 녹색 발광 소자 및 상기 청색 발광 소자는 각각 캐소드를 포함하고, 상기 캐소드의 투과율은, 460nm를 기준으로 55% 이상, 530nm를 기준으로 48% 이상, 620nm를 기준으로 39% 이상인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,
상기 캐소드는 금속 물질로 이루어지며, 180Å 이하의 두께를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,
상기 캐소드의 두께가 상기 180Å으로부터 120Å까지 얇아질수록 상기 색좌표 변동률($u'v'$)은 작아지는, 유기

발광 표시 장치.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 캐소드의 두께가 상기 180Å으로부터 120Å까지 얇아질수록 상기 적색 발광 소자, 상기 녹색 발광 소자 및 상기 청색 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합이 커지는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

패턴 발광층 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때, 상기 유기 발광 표시 장치로부터 발광된 적색 광, 녹색 광 및 청색 광 각각의 메인 피크 파장의 반치폭은, 상기 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 시야각 0도부터 60도까지의 색좌표 변동률이, 0.030 이하가 되는 값을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 유기 발광 표시 장치로부터 발광된 상기 적색 광, 상기 녹색 광 및 상기 청색 광 각각의 메인 피크 파장의 반치폭의 합은, 75nm 이상인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 적색 광 및 상기 녹색 광 각각의 메인 피크 파장의 반치폭은, 상기 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭보다 큰 값을 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 적색 광의 메인 피크 파장 범위는 600nm 이상 650nm 이하의 범위이고,

상기 녹색 광의 메인 피크 파장 범위는 520nm 이상 560nm 이하의 범위이며,

상기 청색 광의 메인 피크 파장 범위는 430nm 이상 480nm 이하의 범위인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제11 항에 있어서,

상기 적색 광을 발광하는 적색 발광 소자, 상기 녹색 광을 발광하는 녹색 발광 소자 및 상기 청색 광을 발광하는 청색 발광 소자를 더 포함하는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 적색 발광 소자, 상기 녹색 발광 소자 및 상기 청색 발광 소자는 각각 캐소드를 포함하고,

상기 캐소드의 투과율은, 460nm를 기준으로 55% 이상, 530nm를 기준으로 48% 이상, 620nm를 기준으로 39% 이상인, 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 캐소드는 금속 물질로 이루어지며, 180Å 이하의 두께를 갖는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 캐소드의 두께가 상기 180Å으로부터 120Å까지 얇아질수록 상기 색좌표 변동률($u'v'$)은 작아지는, 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제16 항에 있어서,

상기 캐소드의 두께가 상기 180Å으로부터 120Å까지 얇아질수록 상기 적색 발광 소자, 상기 녹색 발광 소자 및 상기 청색 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합이 커지는, 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 복수의 발광 소자들로부터 발광된 각각의 광의 메인 피크 파장(main peak wavelength) 간의 반치폭(FWHM)을 조절함으로써, 백색 광에 대한 색좌표 변동률 특성이 향상된 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light-emitting display apparatus, OLED apparatus)는 자체 발광(self-luminance) 특성을 갖는 차세대 표시 장치이다. 구체적으로, 유기 발광 표시 장치는 애노드(anode)와 캐소드(cathode)로부터 각각 주입된 정공(hole)과 전자(electron)가 발광층에서 재결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자의 에너지 방출에 의해 특정 파장의 광이 발생하는 현상을 이용한 표시 장치이다.

[0003] 유기 발광 표시 장치(OLED apparatus)는, 액정 표시 장치(liquid crystal display apparatus)와 달리 별도의 광원이 요구되지 않으므로, 경량, 박형으로 제조가 가능한 장점이 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치에 비해, 시야각, 명암비(contrast ratio), 응답 속도 및 소비 전력 등의 측면에서 우수한 장점이 있어, 차세대 표시 장치로서 연구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 유기 발광 표시 장치는, 설계에 따라, 서로 다른 색의 광을 발광하는 복수의 발광 소자(light-emitting device)를 포함할 수 있다. 복수의 발광 소자는 각각 애노드, 캐소드 및, 그 사이에 배치된 패턴 발광층(patterned emission layer)을 포함하며, 패턴 발광층은, 서브 화소 별로 서로 다른 색의 광이 발광되도록, 서브 화소마다 분리되어 배치될 수 있다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치가 적색, 녹색 및 청색 발광 소자를 포함하는 경우, 적색 발광 소자는 적색 서브 화소에 분리 배치된 적색 패턴 발광층을 포함하고, 녹색 발광 소자는 녹색 서브 화소에 분리 배치된 녹색 패턴 발광층을 포함하며, 청색 발광 소자는 청색 서브 화소에 분리 배치된 청색 패턴 발광층을 포함할 수 있다.

[0005] 복수의 발광 소자는, 서브 화소마다 분리 배치된 각각의 패턴 발광층의 특성, 예를 들어, 발광되는 광의 파장이나 물질 등을 고려하여 각각 서로 다른 적층 구조를 가질 수 있다. 구체적으로, 복수의 발광 소자는, 각각의 패턴 발광층으로부터 발광되는 광의 파장에 따라 두 개의 전극 사이의 미세-공진(micro-cavity) 거리를 고려한 구조 및 두께를 가질 수 있다. 미세-공진(micro-cavity)이란, 발광층으로부터 발광된 광이 두 개의 전극 사이에서 반사 및 재반사를 반복하면서 증폭되어 보강 간섭이 일어나 발광 효율이 향상되는 것을 말한다. 예를 들어, 유기 발광 표시 장치가 적색, 녹색 및 청색 발광 소자를 포함하는 경우, 서브 화소 별로 각각 분리 배치된 적색 패턴 발광층, 녹색 패턴 발광층 및 청색 패턴 발광층의 특성에 맞게, 적색, 녹색 및 청색 발광 소자의 적층 구조 및 두께는 서로 다르게 구성될 수 있다.

[0006] 이와 같이, 복수의 발광 소자가 각각의 패턴 발광층에 최적화된 적층 구조를 갖는 경우, 앞서 언급한 미세-공진 효과에 의해 유기 발광 표시 장치의 발광 효율은 크게 향상될 수 있다. 다시 말하면, 각 발광 소자로부터 발광된 광의 강도(intensity)가 미세-공진 효과에 의해 특정 파장에서 증폭되어 유기 발광 표시 장치의 휘도가 향상되는 효과가 있다.

- [0007] 그러나, 미세-공진 효과에 의해 각 발광 소자로부터 발광된 광의 강도가 커질수록, 유기 발광 표시 장치의 시야각 특성은 크게 저하되는 문제로 이어질 수 있다. 이에 대해 구체적으로 설명하면, 미세-공진 효과에 의해 각 발광 소자로부터 발광된 광의 강도가 커지면, 유기 발광 표시 장치를 바라보는 시야각에 따른 색 이동(color shift) 또한 증가하게 되어, 시야각에 따라 사용자에게 보여지는 색이 달라지는 문제가 발생하게 된다. 특히, 복수의 발광 소자로부터 각각 발광된 서로 다른 색의 광을 혼합하여 유기 발광 표시 장치의 백색 광을 구현하는 경우, 복수의 발광 소자들로부터 발광된 광의 각각의 색 이동(color shift)에 의해 시야각에 따른 백색 광의 색 편차는 더욱 더 커지게 되므로, 유기 발광 표시 장치의 표시 품질 또한 크게 저하될 수 있다.
- [0008] 본 발명의 발명자는, 시야각에 따른 백색 광의 색 편차를 줄이기 위해서는 복수의 발광 소자들로부터 발광된 각각의 광의 메인 피크 파장(main peak wavelength) 간의 특정 관계가 최적화되어야 함을 인식하였다. 이에, 본 발명의 발명자는, 다양한 실험을 통해, 복수의 발광 소자로부터 발광된 각각의 광의 메인 피크 파장의 반치폭(full width at half maximum, FWHM)을 최적화함으로써, 백색 광에 대한 색좌표 변동률 특성이 향상된 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는, 복수의 발광 소자들로부터 발광된 각각의 광의 메인 피크 파장(main peak wavelength) 간의 반치폭(FWHM)을 조절함으로써, 시야각에 따른 백색 광의 색 편차가 감소된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0010] 본 발명의 일 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**
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 서로 다른 색의 광을 발광하는 복수의 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때, 상기 복수의 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합이 75nm 이상이 된다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 복수의 발광 소자는, 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자 및 청색 발광 소자를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 적색 발광 소자 및 상기 녹색 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭은, 상기 청색 발광 소자로부터 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 적색 발광 소자로부터 발광된 광의 메인 피크 파장은 600nm 이상 650nm 이하의 범위이고, 상기 녹색 발광 소자로부터 발광된 광의 메인 피크 파장은 520nm 이상 560nm 이하의 범위이며, 상기 청색 발광 소자로부터 발광된 광의 메인 피크 파장은 430nm 이상 480nm 이하의 범위일 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 시야각 0도부터 60도까지의 색좌표 변동률($u'v'$)은 0.030 이하일 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 캐소드의 투과율은, 460nm를 기준으로 55% 이상, 530nm를 기준으로 48% 이상, 620nm를 기준으로 39% 이상일 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 캐소드는 금속 물질로 이루어지며, 180Å 이하의 두께를 가질 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 캐소드의 두께가 상기 180Å으로부터 120Å까지 얇아질수록 상기 색좌표 변동률($u'v'$)은 작아질 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 캐소드의 두께가 상기 180Å으로부터 120Å까지 얇아질수록 상기 적색 발광 소자, 상기 녹색 발광 소자 및 상기 청색 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합이 커질 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에 따라 패턴 발광층 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때, 상기 유기 발광 표시 장치로부터 발광된 적색 광, 녹색 광 및 청색 광 각각의 메인 피크 파장의 반치폭은, 상기 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 시야각 0도부터 60도까지의 색좌표 변

동물이, 0.030 이하가 되는 값을 갖는다.

- [0021] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 유기 발광 표시 장치로부터 발광된 상기 적색 광, 상기 녹색 광 및 상기 청색 광 각각의 메인 피크 파장의 반치폭의 합은, 75nm 이상일 수 있다.
- [0022] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 적색 광 및 상기 녹색 광 각각의 메인 피크 파장의 반치폭은, 상기 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 적색 광의 메인 피크 파장 범위는 600nm 이상 650nm 이하의 범위이고, 상기 녹색 광의 메인 피크 파장 범위는 520nm 이상 560nm 이하의 범위이며, 상기 청색 광의 메인 피크 파장 범위는 430nm 이상 480nm 이하의 범위일 수 있다.
- [0024] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 상기 적색 광을 발광하는 적색 발광 소자, 상기 녹색 광을 발광하는 녹색 발광 소자 및 상기 청색 광을 발광하는 청색 발광 소자를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 적색 발광 소자, 상기 녹색 발광 소자 및 상기 청색 발광 소자는 각각 캐소드를 포함하고, 상기 캐소드의 투과율은, 460nm를 기준으로 55% 이상, 530nm를 기준으로 48% 이상, 620nm를 기준으로 39% 이상일 수 있다.
- [0026] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 캐소드는 금속 물질로 이루어지며, 180Å 이하의 두께를 가질 수 있다.
- [0027] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 캐소드의 두께가 상기 180Å으로부터 120Å 까지 얇아질수록 상기 색좌표 변동률($u'v'$)은 작아질 수 있다.
- [0028] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 상기 캐소드의 두께가 상기 180Å으로부터 120Å 까지 얇아질수록 상기 적색 발광 소자, 상기 녹색 발광 소자 및 상기 청색 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합이 커질 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 복수의 발광 소자로부터 발광되는 각각의 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 조절함으로써, 시야각에 따른 백색 광에 대한 색좌표 변동률 특성이 향상될 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치로부터 발광되는 적색 광, 녹색 광 및 적색 광 각각의 메인 피크 파장의 반치폭을 최적화함으로써, 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률이 감소되어, 시야각에 따라 사용자에게 보여지는 백색 광에 대한 색 편차가 감소될 수 있다. 이에 따라 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 표시 품질이 향상될 수 있다.
- [0031] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0032] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 나타낸 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다.
- 도 3a 내지 도 3c는, 비교예의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 비교예의 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률을 나타낸 그래프이다.
- 도 5a 내지 도 5c는, 본 발명에 따른 실시예 1의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 실시예 1의 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률을 나타낸 그래프이다.
- 도 7a 내지 도 7c는, 본 발명에 따른 실시예 2의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다.

도 8은 본 발명에 따른 실시예 2의 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률을 나타낸 그래프이다.

도 9a 내지 도 9c는, 본 발명에 따른 실시예 3의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다.

도 10은 본 발명에 따른 실시예 3의 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률을 나타낸 그래프이다.

도 11은 비교예 및 본 발명에 따른 실시예 1 내지 실시예 3의 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 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 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0035] 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.
- [0036] 본 명세서 상에서 언급한 '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.
- [0037] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0038] 위치 관계에 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.
- [0039] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0040] 본 발명에서, 두 개의 객체가 중첩(overlap)된다는 것은, 두 개의 객체의 상하 관계에 있어서 그 사이에 다른 객체의 존재 유무를 떠나 적어도 일부분이 겹친다는 의미를 가질 수 있으며, 다른 다양한 명칭으로도 호칭될 수 있다.
- [0041] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0042] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 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.
- [0044] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0045] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)를 나타낸 단면도이다. 도 1을 참고하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는, 기판(100), 박막 트랜지스터(300), 복수의 발광 소자(light-emitting device, ED)를 포함한다.
- [0046] 유기 발광 표시 장치(1000)는 복수의 서브 화소(sub pixel, SP)를 포함한다. 서브 화소(SP)는 실제 빛이 발광되는 최소 단위의 영역을 말하며, 서브 화소 영역으로 지칭될 수 있다. 또한, 복수의 서브 화소(RSP, GSP, BSP)가 모여 백색의 광을 표현할 수 있는 하나의 화소(pixel)가 될 수 있으며, 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이,

적색 서브 화소(red sub pixel, RSP), 녹색 서브 화소(green sub pixel, GSP) 및 청색 서브 화소(blue sub pixel, BSP)가 하나의 화소를 이룰 수 있다. 그러나, 이에 한정된 것은 아니며 다양한 화소 설계가 가능하다.

- [0047] 도 1을 참고하면, 유기 발광 표시 장치(1000)는 하나의 서브 화소(SP)마다 각각 박막 트랜지스터(300) 및 발광 소자(ED)를 포함한다. 박막 트랜지스터(300)는 기판(100) 상에 배치되며, 발광 소자(ED)로 신호를 공급한다. 도 1에 도시된 박막 트랜지스터(300)는 발광 소자(ED)의 애노드(400)와 연결된 구동 박막 트랜지스터일 수 있다. 각각의 서브 화소(SP)에는, 발광 소자(ED)를 구동하기 위한 스위칭 박막 트랜지스터나 커패시터(capacitor) 등이 더 배치될 수 있다.
- [0048] 기판(100)은 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 유리 또는 폴리이미드(polyimide) 계열의 재료로 이루어진 플렉서블 필름으로 이루어질 수 있다.
- [0049] 박막 트랜지스터(300)는 게이트 전극(310), 액티브층(320), 소스 전극(330) 및 드레인 전극(340)을 포함한다. 도 1을 참고하면, 기판(100) 상에 게이트 전극(310)이 배치되고, 게이트 절연층(210)이 게이트 전극(310)을 덮는다. 게이트 절연층(310) 상에는 게이트 전극(310)과 중첩(overlap)되도록 액티브층(320)이 배치되고, 액티브층(320) 상에는 소스 전극(330)과 드레인 전극(340)이 이격되어 배치된다.
- [0050] 게이트 전극(310), 소스 전극(330) 및 드레인 전극(340)은 도전 물질로 이루어지며, 예를 들어, 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu) 중 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 단일층 또는 다중층일 수 있다. 그러나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0051] 액티브층(320)은 종류에 따라 비정질 실리콘(amorphous silicon, a-Si), 다결정 실리콘(polycrystalline silicon, poly-Si), 산화물(oxide) 및 유기물(organic materials) 중 어느 하나로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0052] 게이트 절연층(210)은 무기 물질로 이루어진 단일층 또는 다중층으로 구성될 수 있으며, 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiN_x) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0053] 도 1에서는 박막 트랜지스터(300)가 스테거드(staggered) 구조인 것으로 도시되었으나, 이에 한정된 것은 아니며 코플라나(coplanar) 구조일 수도 있다.
- [0054] 박막 트랜지스터(300) 상에는 소스 전극(330)의 일부를 노출시키는 평탄화층(220)이 배치된다. 평탄화층(220)은 단일층 또는 다중층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(220)은 폴리이미드(polyimide), 아크릴(acryl) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0055] 도 1의 유기 발광 표시 장치(1000)는 상부 발광(top emission) 방식으로, 발광부(500R, 500G, 500B)로부터 발광된 광(R, G, B)이 캐소드(600)를 통과하여 상부 방향으로 방출된다. 상부 발광 방식의 유기 발광 표시 장치(1000)는, 발광부(500R, 500G, 500B)로부터 발광된 광(R, G, B)이 하부 방향(또는, 기판(100)을 통과하는 방향)으로 향하지 않으므로, 박막 트랜지스터(300)가 발광 소자(ED)와 기판(100) 사이에 발광 소자(ED)와 중첩되어 배치가 가능하다. 따라서, 상부 발광 방식의 유기 발광 표시 장치(1000)는 하부 발광(bottom emission) 방식의 유기 발광 표시 장치 대비, 개구율(aperture ratio)이 향상될 수 있고, 이에 따라 유기 발광 표시 장치(1000)의 고해상도 구현이 용이할 수 있다.
- [0056] 서로 다른 색의 광(R, G, B)을 발광하는 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)는 평탄화층(200) 상에 배치된다. 구체적으로, 도 1을 참고하면, 적색의 광(R)을 발광하는 적색 발광 소자(R_ED)는 적색 서브 화소(RSP)에 배치되고, 애노드(400R), 적색 발광부(light-emitting unit, 500R) 및 캐소드(600)를 포함한다. 또한, 녹색의 광(G)을 발광하는 녹색 발광 소자(G_ED)는 녹색 서브 화소(GSP)에 배치되고, 애노드(400G), 녹색 발광부(500G) 및 캐소드(600)를 포함한다. 또한, 청색의 광(B)을 발광하는 청색 발광 소자(B_ED)는 청색 서브 화소(BSP)에 배치되고, 애노드(400B), 청색 발광부(500B) 및 캐소드(600)를 포함한다. 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)로부터 각각 발광된 광(R, G, B)은 서로 혼합되어 백색의 광을 구현한다.
- [0057] 뱅크(230)는 서브 화소(SP)를 구획하며, 애노드(400)의 끝 단을 덮는다. 도 1을 참고하면, 뱅크(230)는 애노드(400) 상면의 일부를 노출시킨다. 뱅크(230)는 유기 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photoacryl) 중 어느 하나로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0058] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 주요 구성 요소를 나타낸 단면도이다. 구체적으로, 도 1의 유기 발광 표시 장치(1000)의 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)의 적층 구조를 설명하기 위한 개략적

인 단면도이다.

- [0059] 유기 발광 표시 장치(1000)에 포함된 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)는 각각 애노드(400), 캐소드(600) 및, 그 사이의 발광부(500)를 포함한다. 발광부(500)는 애노드(400)와 캐소드(600) 사이에 위치하는 모든 층들 또는 모든 층들의 적층 구조를 지칭한다.
- [0060] 도 1을 참고하면, 적색 서브 화소(RSP)에 위치하는 적색 발광 소자(R_ED)는, 애노드(400R), 캐소드(600) 및, 정공 수송층(510), 패턴 정공 수송층(520R), 적색 패턴 발광층(530R) 및 전자 수송층(540)을 포함하는 적색 발광부(500R)를 포함한다. 녹색 서브 화소(GSP)에 위치하는 녹색 발광 소자(G_ED)는, 애노드(400G), 캐소드(600) 및, 정공 수송층(510), 패턴 정공 수송층(520G), 녹색 패턴 발광층(530G) 및 전자 수송층(540)을 포함하는 녹색 발광부(500G)를 포함한다. 청색 서브 화소(BSP)에 위치하는 청색 발광 소자(B_SP)는, 애노드(400B), 캐소드(600) 및, 정공 수송층(510), 청색 패턴 발광층(530B) 및 전자 수송층(540)을 포함하는 청색 발광부(500B)를 포함한다.
- [0061] 복수의 애노드(400R, 400G, 400B)는 각각, 적색 서브 화소(RSP), 녹색 서브 화소(GSP) 및 청색 서브 화소(BSP)에 중첩되며, 각각의 서브 화소(RSP, GSP, BSP)마다 분리되어 배치된다. 복수의 애노드(400)는, 발광부(500R, 500G, 500B)의 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)으로 정공(hole)을 공급 또는 전달하는 전극이며, 각각 박막 트랜지스터(300)의 소스 전극(330)과 연결된다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니며, 박막 트랜지스터(300)의 종류에 따라, 애노드(400)는 드레인 전극(340)과 연결될 수도 있다. 애노드(400)는 서브 화소 별로 분리 배치되므로, 패턴 전극(patterned electrode)으로 지칭될 수 있다.
- [0062] 복수의 애노드(400R, 400G, 400B)는, 발광부(500R, 500G, 500B)로부터 발광된 광(R, G, B)이 애노드(400R, 400G, 400B)에 반사되어 보다 원활하게 상부 방향(또는, 캐소드(600)를 통과하는 방향)으로 방출될 수 있도록, 각각 반사층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 애노드(400)는, 투명층과 반사층이 적층된 2층 구조로 구성될 수 있다. 투명층은 발광부(500)로 정공을 공급 또는 전달하는 역할을 하고, 반사층은 발광부(500)로부터 발광된 광(R, G, B)을 반사시키는 역할을 한다. 또는, 애노드(400)는, 투명층, 반사층 및 투명층이 적층된 3층 구조로 구성될 수도 있다. 투명층은, ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 TCO(transparent conductive oxide) 물질로 이루어질 수 있고, 반사층은, 구리(Cu), 은(Ag), 팔라듐(Pd) 등과 같은 금속 물질로 이루어질 수 있다. 또는, 애노드(400)는, 발광부(500)로 정공을 공급 또는 전달할 수 있는 특성을 갖는 동시에 발광부(500)로부터 발광된 광(R, G, B)을 반사시키는 특성을 갖는 물질 또는 구조로 구성된 단일층일 수도 있다.
- [0063] 캐소드(600)는 복수의 서브 화소(RSP, GSP, BSP)에 공통으로 배치되며, 발광부(500R, 500G, 500B)의 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)으로 전자(electron)를 공급 또는 전달하는 전극이다. 캐소드(600)는 발광부(500R, 500G, 500B)의 광(R, G, B)이 통과될 수 있도록 투명 특성을 갖는다. 예를 들어, 캐소드(600)는, 은(Ag), 마그네슘(Mg), 은-마그네슘(Ag-Mg) 등과 같은 금속 물질이 매우 얇은 두께로 구성될 수 있다. 또는, 캐소드(600)는, ITO 또는 IZO 등과 같은 TCO 물질로 이루어질 수 있다. 캐소드(600)는 복수의 서브 화소(RSP, GSP, BSP)를 공유하도록 배치되므로, 공통 전극(common electrode)으로 지칭될 수 있다.
- [0064] 정공 수송층(510)은 복수의 서브 화소(RSP, GSP, BSP)에 걸쳐 복수의 애노드(400R, 400G, 400B) 상에 배치된다. 정공 수송층(510)은 애노드(400)로부터 제공된 정공을 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)으로 원활하게 전달하는 역할을 한다. 정공 수송층(510)은 TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine) 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다.
- [0065] 정공 수송층(510)은 적색 서브 화소(RSP), 녹색 서브 화소(GSP) 및 청색 서브 화소(BSP) 각각에 중첩되는 복수의 애노드(400R, 400G, 400B) 각각의 상에 연장된 형태를 가질 수 있다. 정공 수송층(510)은, 모든 서브 화소(RSP, GSP, BSP)가 개구된 공통 마스크(common mask)를 이용하여 형성 가능하며, 서브 화소(RSP, GSP, BSP) 별 패턴 없이 모든 서브 화소(RSP, GSP, BSP)에 동일한 구조로 적층될 수 있다. 즉, 정공 수송층(510)은 하나의 서브 화소에서 이웃하는 서브 화소까지 끊어진 부분 없이 연결 또는 연장되어 배치되므로, 복수의 서브 화소를 공유할 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)의 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)는 패턴 발광층(patterned emission layer) 구조를 가진다. 구체적으로, 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)는 각각 애노드(400R, 400G, 400B)와 캐소드(600) 사이에 배치되는 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)을 포함하고, 패턴 발광층

(530R, 530G, 530B)은 각각의 서브 화소(RSP, GSP, BSP) 별로 분리되어 배치된다. 도 2를 참고하면, 적색 발광 소자(R_ED)는 정공 수송층(510)과 캐소드(600) 사이에 적색 패턴 발광층(530R)을 포함하고, 녹색 발광 소자(G_ED)는 정공 수송층(510)과 캐소드(600) 사이에 녹색 패턴 발광층(530G)을 포함하며, 청색 발광 소자(B_ED)는 정공 수송층(510)과 캐소드(600) 사이에 청색 패턴 발광층(530B)을 포함한다.

[0067] 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)은 서로 다른 색을 발광하는 발광층이며, 서브 화소(RSP, GSP, BSP) 별로 각각 분리된 구조를 갖는다. 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)은 각 서브 화소(RSP, GSP, BSP)와 동일한 크기를 갖는 구조를 가질 수도 있고, 또는 완전히 동일한 크기를 갖지 않더라도 이웃하는 서브 화소(RSP, GSP, BSP) 사이에서 끊어져 배치될 수 있다. 이와 같은 구조의 경우, 각각의 서브 화소(RSP, GSP, BSP) 별로 배치된 패턴 발광층(530R, 530G, 530B) 또는 서브 화소(RSP, GSP, BSP) 마다 분리 배치된 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)으로 지칭될 수 있다. 예를 들어, 각 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)에 포함된 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 각 서브 화소(RSP, GSP, BSP)를 벗어나 बैं크(230) 상부까지 연장되며, 이웃하는 두 개의 패턴 발광층은 बैं크(230) 상에서 서로 떨어져서 배치될 수 있다. 또는, 도면에 도시되진 않았으나, 마스크 설계에 따라, 이웃하는 두 개의 패턴 발광층의 적어도 일부가 बैं크(230) 상부에서 서로 중첩되도록 배치될 수도 있다.

[0068] 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)는, 서브 화소(RSP, GSP, BSP) 별로 배치된 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)의 특성, 예를 들어, 발광하는 광의 파장이나 물질 등을 고려하여 서로 다른 적층 구조의 발광부(500R, 500G, 500B)로 이루어질 수 있다. 보다 구체적으로, 적색 발광 소자(R_ED)의 발광부(500R)는 적색 패턴 발광층(530R)이 발광하는 광의 파장에 따라 애노드(400R)와 캐소드(600) 사이의 미세-공진(micro-cavity) 거리를 고려한 구조 및 두께를 가질 수 있다. 미세-공진(micro-cavity)이란, 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)에서 발광된 광이 두 개의 전극(400, 600) 사이에서 반사 및 재반사를 반복하면서 증폭되어 보강 간섭이 일어나 발광 효율이 향상되는 것을 말한다.

[0069] 도 2를 참고하면, 적색 패턴 발광층(530R)으로부터 발광된 광의 파장이 녹색 패턴 발광층(530G)이나 청색 패턴 발광층(530B)으로부터 발광된 광의 파장보다 큰 값을 가진다. 이에 따라, 적색 발광 소자(R_ED)의 발광부(500R)는, 적색 패턴 발광층(530R)과 정공 수송층(510) 사이에 적색 서브 화소(RSP)와 중첩하는 패턴 정공 수송층(520R)을 포함함으로써, 두 개의 전극(400R, 600) 사이의 미세-공진 거리를 최적화할 수 있다. 마찬가지로, 녹색 패턴 발광층(530G)으로부터 발광된 광의 파장이 청색 패턴 발광층(530B)으로부터 발광된 광의 파장보다 큰 값을 가지므로, 녹색 발광 소자(G_ED)의 발광부(500G)는 녹색 패턴 발광층(530G)과 정공 수송층(510) 사이에 녹색 서브 화소(GSP)와 중첩하는 패턴 정공 수송층(520G)을 포함함으로써, 두 개의 전극(400G, 600) 사이의 미세-공진 거리를 최적화할 수 있다.

[0070] 패턴 정공 수송층(520R, 520G)은, 적색 발광 소자(R_ED) 및 녹색 발광 소자(G_ED)의 미세-공진 거리를 최적화하는 역할뿐만 아니라, 애노드(400R, 400G)로부터 제공된 정공을 각각의 패턴 발광층(530R, 530G)으로 원활하게 전달하는 역할을 한다. 패턴 정공 수송층(520R, 520G)은, 예를 들어, TPD(N,N'-diphenyl-N,N'-bis(3-methylphenyl)-1,1'-bi-phenyl-4,4'-diamine) 또는 NPB(N,N'-di(naphthalen-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine) 등으로 이루어질 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니다. 또한, 설계에 따라, 패턴 정공 수송층(520R, 520G)과 정공 수송층(510)은 동일한 물질로 이루어질 수도 있다.

[0071] 전자 수송층(540)은 복수의 서브 화소(RSP, GSP, BSP)에 걸쳐 패턴 발광층(530R, 530G, 530B) 상에 배치된다. 전자 수송층(540)은 캐소드(600)로부터 제공된 전자를 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)으로 원활하게 전달하는 역할을 한다. 전자 수송층(540)은, 예를 들어, PBD(2-(4-biphenyl)-5-(4-tert-butylphenyl)-1,3,4-oxadiazole), TAZ(3-(4-biphenyl)-4-phenyl-5-tertbutylphenyl-1,2,4-triazole), Liq(8-hydroxyquinolinolato-lithium), BALq(Bis(2-methyl-8-quinolinolate)-4-(phenylphenolato)aluminium), TPBi(2,2',2''-(1,3,5-benzinetriyl)-tris(1-phenyl-1-H-benzimidazole) 등으로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0072] 전자 수송층(540)은 적색 서브 화소(RSP), 녹색 서브 화소(GSP) 및 청색 서브 화소(BSP) 각각에 중첩되는 패턴 발광층(530R, 530G, 530B) 각각의 상에 연장된 형태를 가질 수 있다. 전자 수송층(540)은 모드 서브 화소(RSP, GSP, BSP)가 개구된 공통 마스크(common mask)를 이용하여 형성 가능하며, 서브 화소(RSP, GSP, BSP) 별 패턴 없이 모든 서브 화소(RSP, GSP, BSP)에 동일한 구조로 적층될 수 있다. 즉, 전자 수송층(540)은 하나의 서브 화소에서 이웃하는 서브 화소까지 끊어진 부분 없이 연결 또는 연장되어 배치되므로, 복수의 서브 화소를 공유할 수 있다.

- [0073] 적색 발광 소자(R_ED), 녹색 발광 소자(G_ED) 및 청색 발광 소자(B_ED)는, 설계에 따라 정공 주입층, 전자 주입층, 정공 억제층 및 전자 억제층 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다. 또한, 정공 수송층(510)과 전자 수송층(540)도 설계에 따라 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)과 마찬가지로 서브 화소(RSP, GSP, BSP) 마다 분리되어 배치될 수도 있다.
- [0074] 적색 발광 소자(R_ED), 녹색 발광 소자(G_ED) 및 청색 발광 소자(B_ED)로부터 각각 발광된 광(R, G, B)은 서로 혼합되어 백색의 광을 구현한다. 이때, 적색 발광 소자(R_ED)로부터 발광되는 적색 광(R) 또는 유기 발광 표시 장치(1000)로부터 발광되는 적색 광(R)의 메인 피크 파장(main peak wavelength)의 범위는 600nm 이상 650nm 이하의 범위일 수 있다. 또한, 녹색 발광 소자(G_ED)로부터 발광되는 녹색 광(G) 또는 유기 발광 표시 장치(1000)로부터 발광되는 녹색 광(G)의 메인 피크 파장의 범위는 520nm 이상 560nm 이하의 범위일 수 있다. 또한, 청색 발광 소자(B_ED)로부터 발광되는 청색 광(B) 또는 유기 발광 표시 장치(1000)로부터 발광되는 청색 광(B)의 메인 피크 파장의 범위는 430nm 이상 480nm 이하의 범위일 수 있다.
- [0075] 앞서 언급하였듯이, 유기 발광 표시 장치(1000)의 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)는 각각의 패턴 발광층(530R, 530G, 530B)에 최적화된 적층 구조를 가지므로, 각 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)로부터 발광된 광의 강도(intensity)가 미세-공진 효과에 의해 특정 파장에서 증폭되어 유기 발광 표시 장치(1000)의 휘도가 향상될 수 있다. 그러나, 미세-공진 효과에 의해 각 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)로부터 발광된 광의 강도가 커질수록, 유기 발광 표시 장치(1000)를 바라보는 시야각에 따른 색 이동(color shift) 또한 증가하게 되어, 시야각에 따라 사용자에게 보여지는 색이 달라지는 문제가 발생할 수 있다. 특히, 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)로부터 각각 발광된 서로 다른 색의 광을 혼합하여 백색의 광을 구현하는 경우, 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)로부터 발광된 광의 각각의 색 이동(color shift)에 의해 시야각에 따른 백색 광의 색 편차는 더욱 커지게 되므로, 유기 발광 표시 장치(1000)의 표시 품질이 저하되는 문제가 발생될 수 있다.
- [0076] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(1000)에서는, 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)로부터 발광된 각각의 광의 메인 피크 파장(main peak wavelength)의 반치폭(full width at half maximum, FWHM)을 최적화함으로써, 유기 발광 표시 장치(1000)의 시야각에 따른 백색 광의 색 편차가 감소되는 효과가 있다.
- [0077] 구체적으로, 본 발명의 일 실시예에 따라 서로 다른 색의 광을 발광하는 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)를 포함하는 유기 발광 표시 장치(1000)에 있어서, 복수의 발광 소자(R_ED, G_ED, B_ED)로부터 각각 발광되는 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합이 75nm 이상이 되도록 구성되는 경우, 유기 발광 표시 장치(1000)의 백색 광에 대한 색좌표 변동률 특성이 향상될 수 있다. 이에 대해 보다 구체적으로 설명하고자 도 3 내지 도 11을 참고하도록 한다.
- [0078] 도 3a 내지 도 3c는, 비교예의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다. 또한, 도 5a 내지 도 5c는, 본 발명에 따른 실시예 1의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다. 또한, 도 7a 내지 도 7c는, 본 발명에 따른 실시예 2의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다. 또한, 도 9a 내지 도 9c는, 본 발명에 따른 실시예 3의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다.
- [0079] 비교예, 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3은, 도 1 및 도 2에서 설명한 유기 발광 표시 장치(1000)와 동일한 구조를 가지며, 캐소드(600)의 두께에만 차이가 있다. 즉, 비교예, 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3의 캐소드(600)의 두께를 상이하게 구성함으로써, 비교예, 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3 각각의 구조에서의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 조절하였다.
- [0080] 먼저, 도 3a 내지 도 3c는, 비교예의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다. 도 4는 비교예의 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률을 나타낸 그래프이다.
- [0081] 비교예는 도 1 및 도 2에서 설명한 유기 발광 표시 장치(1000)와 동일한 구조를 갖는다. 이때, 비교예의 캐소드(600)는 금속 물질로 이루어지고, 약 180Å 초과 200Å 이하의 두께를 갖도록 구성된다. 다시 말하면, 적색 서브 화소(RSP), 녹색 서브 화소(GSP) 및 청색 서브 화소(BSP)에 걸쳐 배치된 캐소드(600)의 두께가 전체적으로 완전히 동일한 두께로 형성되지 않더라도 공정 편차를 고려하여 약 180Å에서 200Å 사이의 값으로 구성된다. 이 경우, 캐소드(600)의 투과율은, 460nm를 기준으로 50%, 530nm를 기준으로 43%, 620nm를 기준으로 34%의 값을 갖는다.
- [0082] 도 3a 내지 도 3c의 그래프는, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장을 도시한 것이다. 다시 말하면, 비교예의 유기 발광 표시 장치에 포함된 적색

발광 소자로부터 발광된 광, 녹색 발광 소자로부터 발광된 광 및 청색 발광 소자로부터 발광된 광의 각각의 메인 피크 파장을 도시한 것이다.

- [0083] 도 3a를 참고하면, 비교예의 적색 발광 소자(R_ED)로부터 발광된 적색 광(R)의 메인 피크 파장(main peak wavelength)(R-peak)이 약 625nm이고, 해당 피크 파장(R-peak)의 반치폭(full width at half maximum, FWHM)(R-FWHM)은 26.8nm의 값을 갖는다. 여기서, 반치폭(FWHM)은 메인 피크 파장의 최대 강도(intensity) 값을 기준으로, 강도가 2분의 1이 되는 지점의 파장 폭을 말한다.
- [0084] 도 3b를 참고하면, 비교예의 녹색 발광 소자(G_ED)로부터 발광된 녹색 광(G)의 메인 피크 파장(G-peak)은 약 540nm이고, 해당 피크 파장(G-peak)의 반치폭(G-FWHM)은 25.1nm의 값을 갖는다.
- [0085] 도 3c를 참고하면, 비교예의 청색 발광 소자(B_ED)로부터 발광된 청색 광(B)의 메인 피크 파장(B-peak)은 약 450nm이고, 해당 피크 파장(B-peak)의 반치폭(B-FWHM)은 22nm의 값을 갖는다.
- [0086] 도 3a 내지 도 3c를 참고하면, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 적색 광(R), 녹색 광(G) 및 청색 광(B)의 각각의 메인 피크 파장의 반치폭(R-FWHM, G-FWHM, B-FWHM)의 합은 73.9nm의 값을 갖는다.
- [0087] 이때, 비교예에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 색좌표 변동률($\Delta u' v'$)은, 도 4에 도시된 바와 같이, 시야각 0도 내지 60도 사이에서, 0.034 이하의 값을 갖는다. 시야각(viewing angle)은 사용자가 화상을 바라보는 각도이며, 사용자가 유기 발광 표시 장치를 정면에서 바라보는 경우 시야각은 0도가 된다. 또한, 정면을 기준으로 측면으로 갈수록 시야각이 증가하며, 구체적으로 정면을 기준으로 상, 하, 좌, 우 방향으로 갈수록 시야각은 증가하게 된다. 또한, 시야각에 따른 색 변화가 적을수록 색좌표 변동률($\Delta u' v'$)의 값은 작아지게 된다.
- [0088] 도 4를 참고하면, 시야각이 0도 내지 25도 사이에서의 비교예의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.190, 0.460의 값을 갖는다. 시야각이 30도 내지 40도 사이에서의 비교예의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.180, 0.450의 값을 갖는다. 시야각이 45도 내지 60도 사이에서의 비교예의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.173, 0.438의 값을 갖는다. 즉, 시야각이 0도부터 60도까지 증가함에 따라, 백색 광의 색좌표($u' v'$)가 점차 변화하여, 백색 광에 대한 시야각이 0도부터 60도까지의 색좌표 변동률($\Delta u' v'$)은 약 0.034의 값을 갖는다.
- [0089] 도 5a 내지 도 5c는, 본 발명에 따른 실시예 1의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다. 도 6은 본 발명에 따른 실시예 1의 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률을 나타낸 그래프이다.
- [0090] 본 발명에 따른 실시예 1은, 도 1 및 도 2에서 설명한 유기 발광 표시 장치(1000)와 동일한 구조를 갖는다. 이때, 실시예 1의 캐소드(600)는 비교예의 캐소드와 동일한 금속 물질로 이루어지고, 약 160Å 초과 180Å 이하의 두께를 갖도록 구성된다. 다시 말하면, 적색 서브 화소(RSP), 녹색 서브 화소(GSP) 및 청색 서브 화소(BSP)에 걸쳐 배치된 캐소드(600)의 두께가 전체적으로 완전히 동일한 두께로 형성되지 않더라도 공정 편차를 고려하여 약 160Å에서 180Å 사이의 값으로 구성된다. 이 경우, 캐소드(600)의 투과율은, 460nm를 기준으로 55%, 530nm를 기준으로 48%, 620nm를 기준으로 39%의 값을 갖는다.
- [0091] 도 5a 내지 도 5c의 그래프는, 실시예 1에 따른 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장을 도시한 것이다. 다시 말하면, 실시예 1의 유기 발광 표시 장치에 포함된 적색 발광 소자로부터 발광된 광, 녹색 발광 소자로부터 발광된 광 및 청색 발광 소자로부터 발광된 광의 각각의 메인 피크 파장을 도시한 것이다.
- [0092] 도 5a를 참고하면, 실시예 1의 적색 발광 소자(R_ED)로부터 발광된 광(R)의 메인 피크 파장(R-peak)은 약 625nm이고, 해당 피크 파장(R-peak)의 반치폭(R-FWHM)은 28.7nm의 값을 갖는다.
- [0093] 도 5b를 참고하면, 실시예 1의 녹색 발광 소자(G_ED)로부터 발광된 광(G)의 메인 피크 파장(G-peak)은 약 540nm이고, 해당 피크 파장(G-peak)의 반치폭(G-FWHM)은 27.2nm의 값을 갖는다.
- [0094] 도 5c를 참고하면, 실시예 1의 청색 발광 소자(B_ED)로부터 발광된 청색 광(B)의 메인 피크 파장(B-peak)은 약 450nm이고, 해당 피크 파장(B-peak)의 반치폭(B-FWHM)은 23.9nm의 값을 갖는다.
- [0095] 도 5a 내지 도 5c를 참고하면, 실시예 1에 따른 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 적색 광(R), 녹색 광(G), 청색 광(B)의 각각의 메인 피크 파장의 반치폭(R-FWHM, G-FWHM, B-FWHM)의 합은 79.8nm의 값을 갖

는다.

- [0096] 이때, 실시예 1에 따른 유기 발광 표기 장치의 백색 광에 대한 색좌표 변동률($\Delta u' v'$)은, 도 6에 도시된 바와 같이, 시야각 0도 내지 60도 사이에서, 0.026 이하의 값을 갖는다.
- [0097] 도 6을 참고하면, 시야각이 0도 내지 25도 사이에서의 실시예 1의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.198, 0.465의 값을 갖는다. 시야각이 30도 내지 40도 사이에서의 실시예 1의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.192, 0.453의 값을 갖는다. 시야각이 45도 내지 60도 사이에서의 실시예 1의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.187, 0.440의 값을 갖는다. 즉, 시야각이 0도부터 60도까지 증가함에 따라, 백색 광의 색좌표($u' v'$)가 점차 변화하여, 백색 광에 대한 시야각이 0도부터 60도까지의 색좌표 변동률($\Delta u' v'$)은 약 0.026의 값을 갖는다.
- [0098] 도 7a 내지 도 7c는, 본 발명에 따른 실시예 2의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다. 도 8은 본 발명에 따른 실시예 2의 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률을 나타낸 그래프이다.
- [0099] 본 발명에 따른 실시예 2는, 도 1 및 도 2에서 설명한 유기 발광 표시 장치(1000)와 동일한 구조를 갖는다. 이때, 실시예 2의 캐소드(600)는 비교예 및 실시예 1의 캐소드와 동일한 금속 물질로 이루어지고, 약 140Å 초과 160Å 이하의 두께를 갖도록 구성된다. 다시 말하면, 적색 서브 화소(RSP), 녹색 서브 화소(GSP) 및 청색 서브 화소(BSP)에 걸쳐 배치된 캐소드(600)의 두께가 전체적으로 완전히 동일한 두께로 형성되지 않더라도 공정 편차를 고려하여 약 140Å에서 160Å 사이의 값으로 구성된다. 이 경우, 캐소드(600)의 투과율은, 460nm를 기준으로 61%, 530nm를 기준으로 55%, 620nm를 기준으로 46%의 값을 갖는다.
- [0100] 도 7a 내지 도 7c의 그래프는, 실시예 2에 따른 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장을 도시한 것이다. 다시 말하면, 실시예 2의 유기 발광 표시 장치에 포함된 적색 발광 소자로부터 발광된 광, 녹색 발광 소자로부터 발광된 광 및 청색 발광 소자로부터 발광된 광의 각각의 메인 피크 파장을 도시한 것이다.
- [0101] 도 7a를 참고하면, 실시예 2의 적색 발광 소자(R_ED)로부터 발광된 광(R)의 메인 피크 파장(R-peak)은 약 625nm이고, 해당 피크 파장(R-peak)의 반치폭(R-FWHM)은 31.4nm의 값을 갖는다.
- [0102] 도 7b를 참고하면, 실시예 2의 녹색 발광 소자(G_ED)로부터 발광된 광(G)의 메인 피크 파장(G-peak)은 약 540nm이고, 해당 피크 파장(G-peak)의 반치폭(G-FWHM)은 29.5nm의 값을 갖는다.
- [0103] 도 7c를 참고하면, 실시예 2의 청색 발광 소자(B_ED)로부터 발광된 광(B)의 메인 피크 파장(B-peak)은 약 450nm이고, 해당 피크 파장(B-peak)의 반치폭(B-FWHM)은 25.8nm의 값을 갖는다.
- [0104] 도 7a 내지 도 7c를 참고하면, 실시예 2에 따른 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 적색 광(R), 녹색 광(G) 및 청색 광(B)의 각각의 메인 피크 파장의 반치폭(R-FWHM, G-FWHM, B-FWHM)의 합은 86.7nm의 값을 갖는다.
- [0105] 이때, 실시예 2에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 색좌표 변동률($\Delta u' v'$)은, 도 8에 도시된 바와 같이, 시야각 0도 내지 60도 사이에서, 0.021 이하의 값을 갖는다.
- [0106] 도 8을 참고하면, 시야각이 0도 내지 25도 사이에서의 실시예 2의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.198, 0.463의 값을 갖는다. 시야각 30도 내지 40도 사이에서의 실시예 2의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.194, 0.457의 값을 갖는다. 시야각 45도 내지 60도 사이에서의 실시예 2의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.189, 0.443의 값을 갖는다. 즉, 시야각이 0도부터 60도까지 증가함에 따라, 백색 광의 색좌표($u' v'$)가 점차 변화하여, 백색 광에 대한 시야각이 0도부터 60도까지의 색좌표 변동률($u' v'$)은 약 0.021의 값을 갖는다.
- [0107] 도 9a 내지 도 9c는, 본 발명에 따른 실시예 3의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 나타낸 그래프이다. 도 10은 본 발명에 따른 실시예 3의 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률을 나타낸 그래프이다.
- [0108] 본 발명에 따른 실시예 3은, 도 1 및 도 2에서 설명한 유기 발광 표시 장치(1000)와 동일한 구조를 갖는다. 이때, 실시예 3의 캐소드(600)는 비교예, 실시예 1 및 실시예 2의 캐소드와 동일한 금속 물질로 이루어지고, 약 120Å 초과 140Å 이하의 두께를 갖도록 구성된다. 다시 말하면, 적색 서브 화소(RSP), 녹색 서브 화소(GSP) 및 청색 서브 화소(BSP)에 걸쳐 배치된 캐소드(600)의 두께가 전체적으로 완전히 동일한 두께로 형성되지 않더라도 공정 편차를 고려하여 약 120Å에서 140Å 사이의 값으로 구성된다. 이 경우, 캐소드(600)의 투과율은, 460nm를

기준으로 68%, 530nm를 기준으로 62%, 620nm를 기준으로 54%의 값을 갖는다.

- [0109] 도 9a 내지 도 9c의 그래프는, 실시예 3에 따른 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광의 메인 피크 파장을 도시한 것이다. 다시 말하면, 실시예 3의 유기 발광 표시 장치에 포함된 적색 발광 소자로부터 발광된 광, 녹색 발광 소자로부터 발광된 광 및 청색 발광 소자로부터 발광된 광의 각각의 메인 피크 파장을 도시한 것이다.
- [0110] 도 9a를 참고하면, 실시예 3의 적색 발광 소자(R_ED)로부터 발광된 광(R)의 메인 피크 파장(R-peak)은 약 625nm이고, 해당 피크 파장(R-peak)의 반치폭(R-FWHM)은 32.2nm의 값을 갖는다.
- [0111] 도 9b를 참고하면, 실시예 3의 녹색 발광 소자(G_ED)로부터 발광된 광(G)의 메인 피크 파장(G-peak)은 약 540nm이고, 해당 피크 파장(G-peak)의 반치폭(G-FWHM)은 31.1nm의 값을 갖는다.
- [0112] 도 9c를 참고하면, 실시예 3의 청색 발광 소자(B_ED)로부터 발광된 광(B)의 메인 피크 파장(B-peak)은 약 450nm이고, 해당 피크 파장(B-peak)의 반치폭(B-FWHM)은 27.1nm의 값을 갖는다.
- [0113] 도 9a 내지 도 9c를 참고하면, 실시예 3에 따른 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 적색 광(R), 녹색 광(G) 및 청색 광(B)의 각각의 메인 피크 파장의 반치폭(R-FWHM, G-FWHM, B-FWHM)의 합은 90.4nm의 값을 갖는다.
- [0114] 이때, 실시예 3에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 색좌표 변동률($\Delta u' v'$)은, 도 10에 도시된 바와 같이, 시야각 0도 내지 60도 사이에서, 0.012 이하의 값을 갖는다.
- [0115] 도 10을 참고하면, 시야각이 0도 내지 25도 사이에서의 실시예 3의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.198, 0.463의 값을 갖는다. 시야각 30도 내지 40도 사이에서의 실시예 3의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.200, 0.460의 값을 갖는다. 시야각 45도 내지 60도 사이에서의 실시예 3의 백색 광의 색좌표($u' v'$)는 약 0.192, 0.458의 값을 갖는다. 즉, 시야각이 0도부터 60도까지 증가함에 따라, 백색 광의 색좌표($u' v'$)가 점차 변화하여, 백색 광에 대한 시야각이 0도부터 60도까지의 색좌표 변동률($u' v'$)은 약 0.012의 값을 갖는다.
- [0116] 비교예 및 실시예 1 내지 실시예 3을 참고하면, 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 복수의 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합을 75nm이하가 되도록 구성함으로써, 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 색좌표 변동률($\Delta u'v'$)이 0.030 이하가 되도록 구현할 수 있다.
- [0117] 색좌표 변동률($\Delta u'v'$)이 약 0.030 이하가 되도록 구성하는 것은, 색좌표 변동률($\Delta u'v'$)이 0.030보다 큰 값으로 구성되는 경우 사용자가 백색 광에 대한 색 편차를 감지할 수 있는 정도가 되어 시야각이 변화됨에 따른 색 이동을 느끼게 됨으로써, 시야각에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 표시 품질 저하를 유발하기 때문이다. 하지만, 색좌표 변동률($\Delta u'v'$)이 약 0.030 이하가 되도록 구성하게 되면, 사용자는 시야각 변화에 따라 소정의 색 이동이 발생하더라도 색 이동을 거의 느끼지 못하게 되므로, 시야각에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 표시 품질 저하가 억제될 수 있다. 보다 바람직하게는, 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때의 복수의 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭을 79nm이하로 구성함으로써, 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 색좌표 변동률($\Delta u'v'$)이 0.026 이하가 되도록 구현할 수 있다. 이 경우, 사용자가 시야각의 변화에 따른 색 이동을 더욱 느끼지 못하게 되므로, 시야각에 따른 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 표시 품질이 저하되는 문제는 더욱 감소될 수 있다.
- [0118] 이를 위하여 유기 발광 표시 장치의 캐소드의 투과율은, 460nm를 기준으로 55% 이상, 530nm를 기준으로 48% 이상, 620nm를 기준으로 39% 이상으로 구성될 수 있으며, 캐소드가 금속 물질로 이루어진 경우, 캐소드의 두께는 180Å 이하의 값을 갖도록 구성될 수 있다.
- [0119] 또한, 실시예 1 내지 실시예 3을 참고하면, 적색 광의 메인 피크 파장(R-peak)의 반치폭(R-FWHM) 및 녹색 광의 메인 피크 파장(G-peak)의 반치폭(G-FWHM)은, 청색 광의 메인 피크 파장(B-peak)의 반치폭(B-FWHM)보다 큰 값을 갖도록 구성될 수 있다. 적색 광, 녹색 광 및 청색 광이 서로 혼합되어 유기 발광 표시 장치의 백색 광이 발광될 때, 백색 광의 색좌표($u'v'$)는, 적색 광이 약 30%, 녹색 광이 약 65%, 청색 광이 약 5%의 비율로 구성될 수 있다. 따라서, 청색 광의 반치폭(B-FWHM) 대비 백색 광에 더 많은 영향을 주는 적색 광과 녹색 광의 반치폭(R-FWHM, G-FWHM)이 더 큰 값을 갖도록 구성되는 경우, 적색 광과 녹색 광의 시야각에 따른 색 이동(color shift)이 더욱 감소되어 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률($\Delta u'v'$) 또한 더욱 감소될 수 있다.
- [0120] 도 11은 비교예 및 본 발명에 따른 실시예 1 내지 실시예 3의 시야각에 따른 휘도 변화를 나타낸 그래프이다.

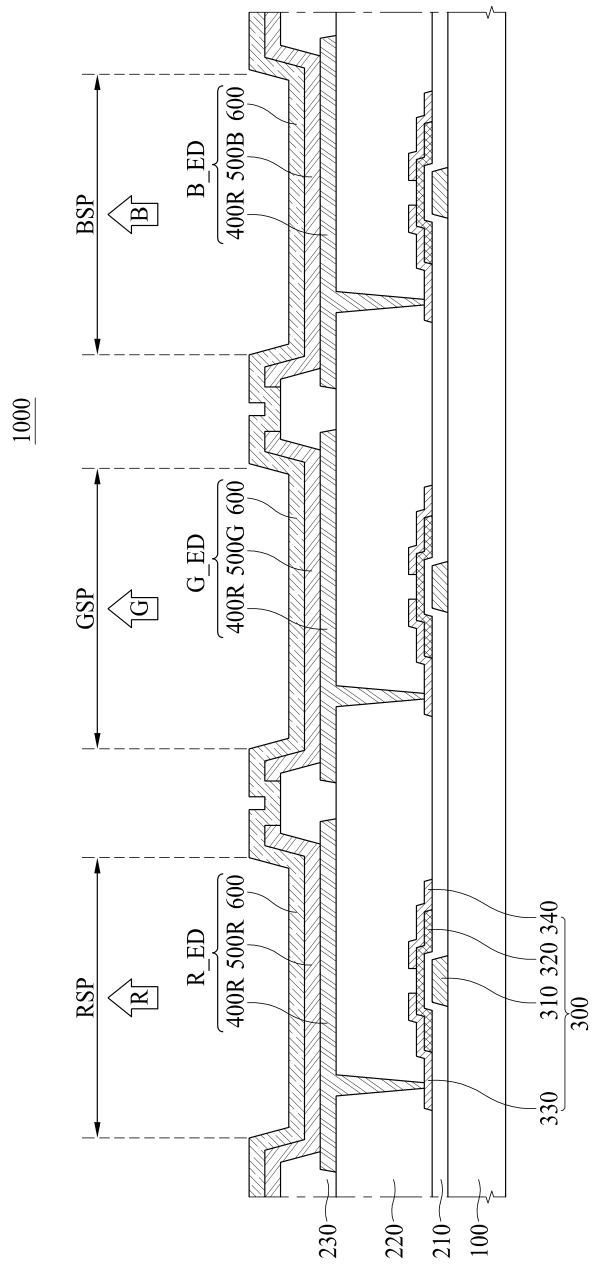
- [0121] 비교예의 경우, 도 11을 참고하여 유기 발광 표시 장치의 백색 광의 휘도 변화를 살펴보면, 시야각이 0도일 때의 휘도를 100%라고 했을 때, 시야각이 60도까지 변화되는 과정에서, 약 84%의 휘도 저하가 발생됨을 알 수 있다. 또한, 동일한 조건에서 실시예 1의 경우, 유기 발광 표시 장치의 백색 광의 휘도는, 시야각이 0도에서 60도까지 변화되는 과정에서, 약 83% 감소됨을 알 수 있다. 또한, 동일한 조건에서 실시예 2의 경우, 유기 발광 표시 장치의 백색 광의 휘도는, 시야각이 0도에서 60도까지 변화되는 과정에서, 약 82% 감소됨을 알 수 있다. 또한, 동일한 조건에서 실시예 3의 경우, 유기 발광 표시 장치의 백색 광의 휘도는, 시야각이 0도에서 60도까지 변화되는 과정에서, 약 80% 감소됨을 알 수 있다.
- [0122] 도 11에 도시된 바와 같이, 실시예 1 내지 실시예 3의 유기 발광 표시 장치의 경우, 시야각이 0도부터 60도까지 변화될 때의 휘도 감소의 변화가, 비교예의 휘도 감소와 유사한 값을 갖는 것을 알 수 있다.
- [0123] 이상 설명한 바와 같이, 유기 발광 표시 장치로부터 백색 광이 발광될 때, 유기 발광 표시 장치에 포함된 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자 및 청색 발광 소자로부터 각각 발광된 광의 메인 피크 파장의 반치폭의 합이 75nm 이상이 되도록 구성함으로써, 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 백색 광에 색좌표 변동률 특성이 향상되는 효과가 있다. 이때, 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률이 0.030 이하로 구성되므로, 시야각의 변화에 따라 사용자에게 보여지는 백색 광에 대한 색 편차가 감소되어 유기 발광 표시 장치의 백색 광에 대한 표시 품질이 향상될 수 있다. 뿐만 아니라, 실시예 1 내지 실시예 3의 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 휘도 변화가, 비교예의 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따른 휘도 변화와 비교하여 거의 유사한 형태를 가지므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 휘도의 변화가 최소화되는 동시에 시야각에 따른 백색 광의 색좌표 변동률 특성을 향상시키는 효과가 있다.
- [0124] 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 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

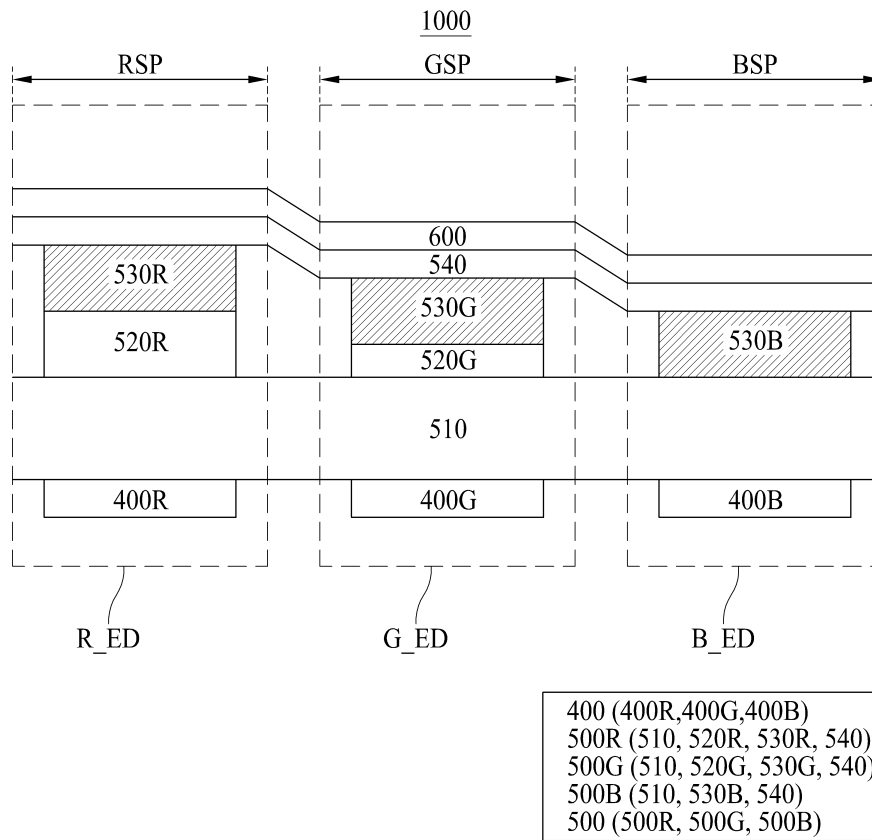
- [0125] 1000: 유기 발광 표시 장치
- 100: 기판
- 300: 박막 트랜지스터
- R_ED: 적색 발광 소자
- G_ED: 녹색 발광 소자
- B_ED: 청색 발광 소자
- 400R, 400G, 400B: 애노드
- 500R: 적색 발광부
- 500G: 녹색 발광부
- 500B: 청색 발광부
- 600: 캐소드
- 510: 정공 수송층
- 520R, 520G: 패턴 정공 수송층
- 530R: 적색 패턴 발광층
- 530G: 녹색 패턴 발광층

도면

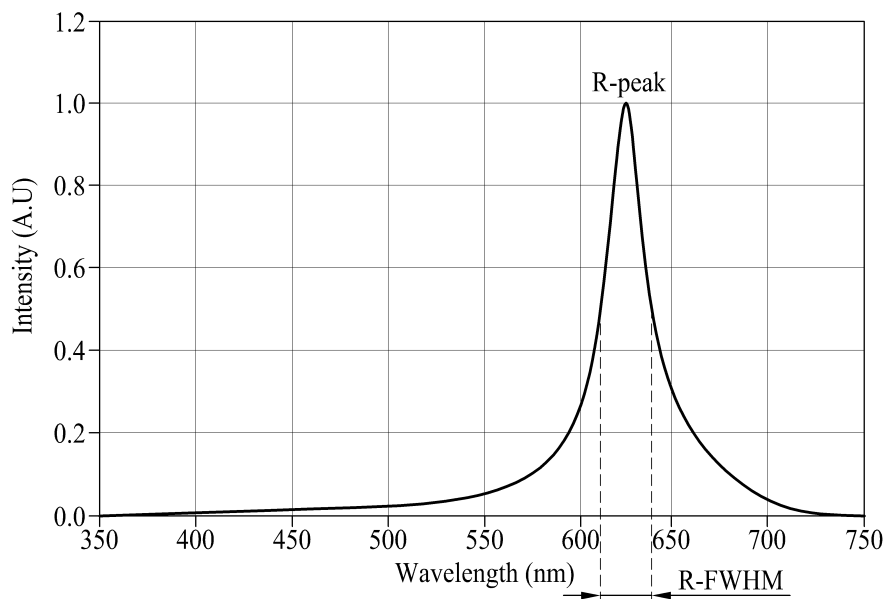
도면1



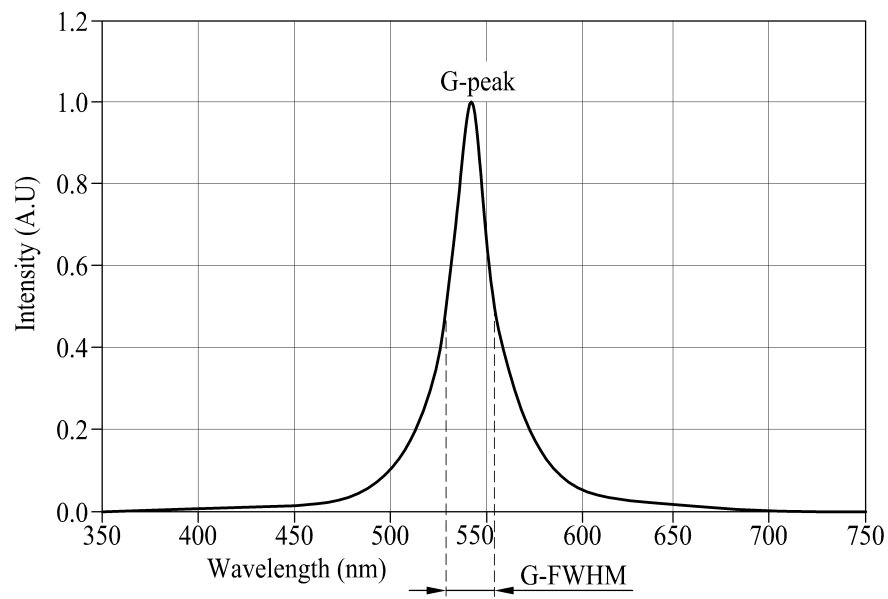
도면2



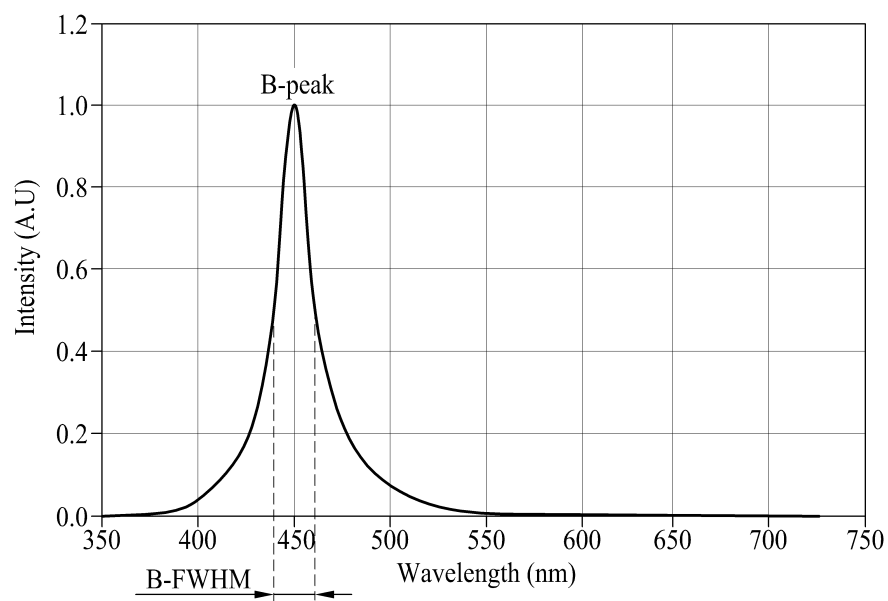
도면3a



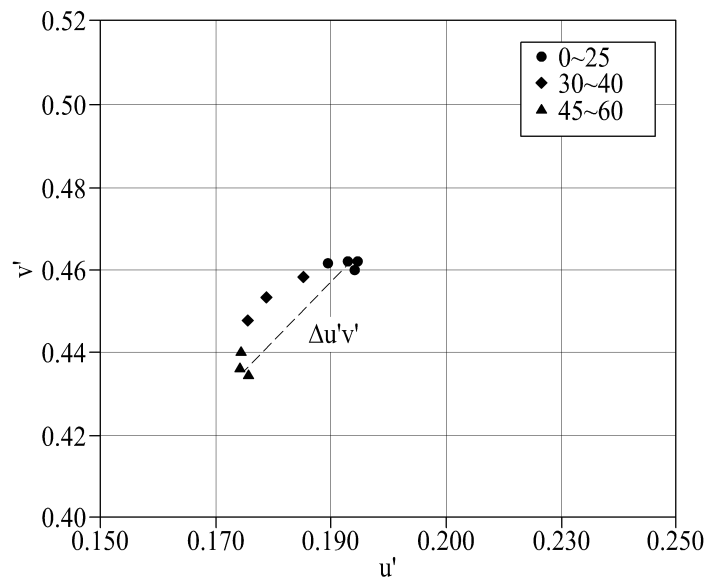
도면3b



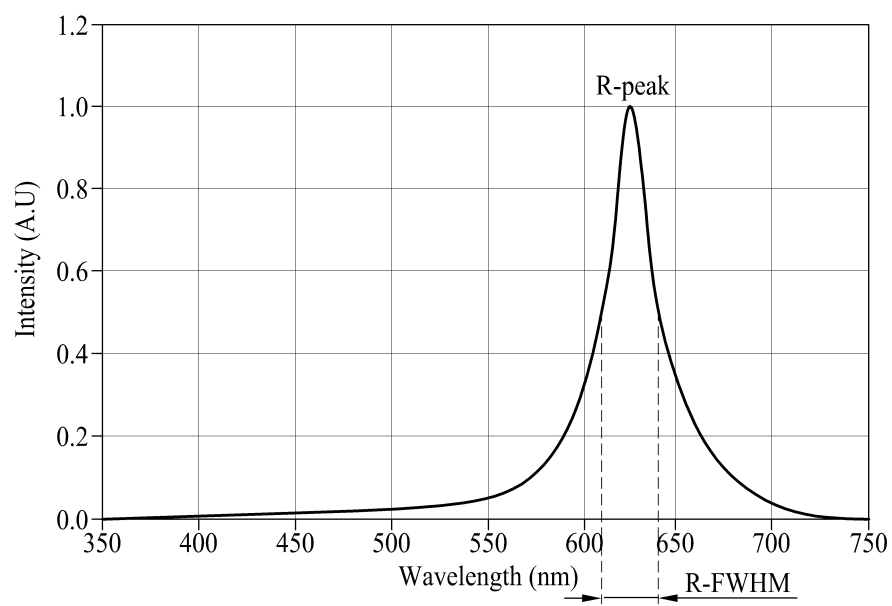
도면3c



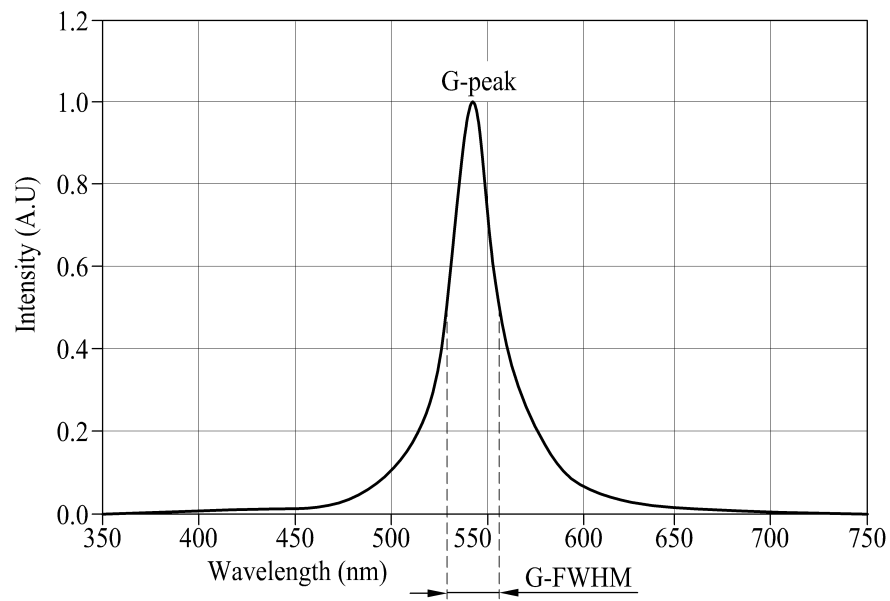
도면4



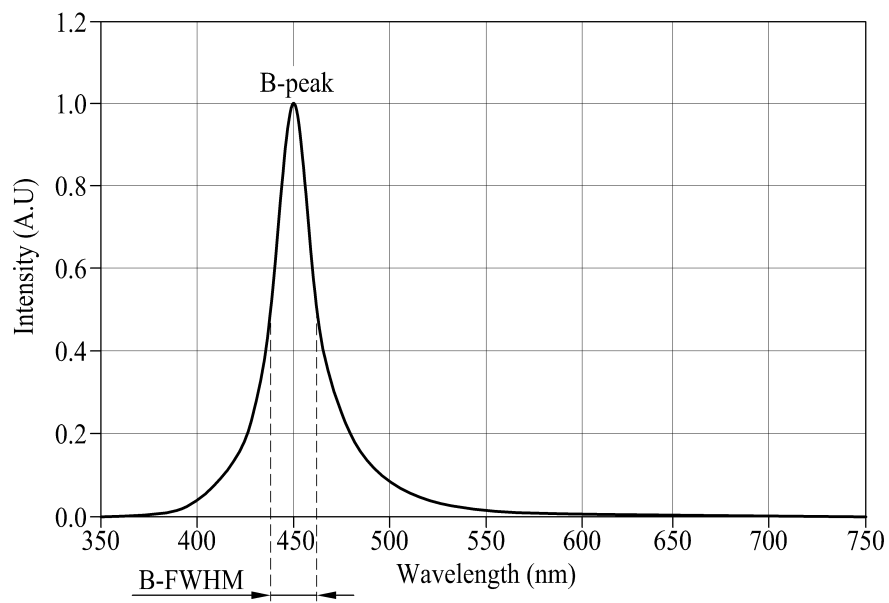
도면5a



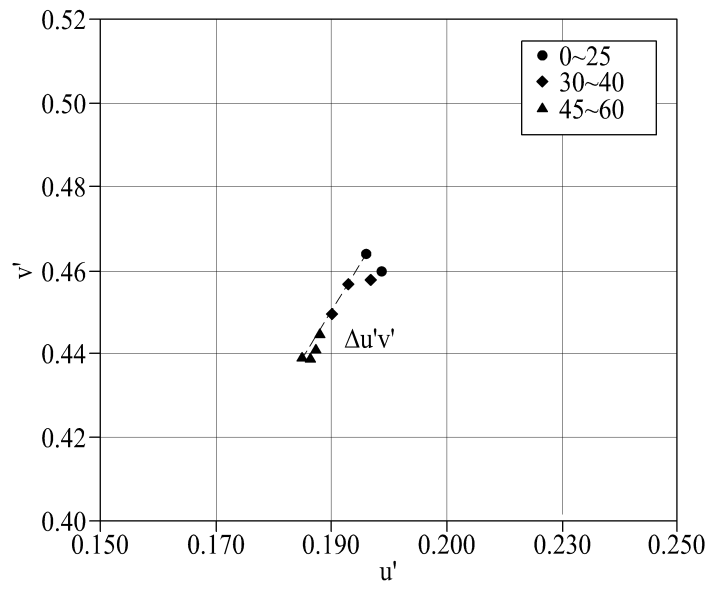
도면5b



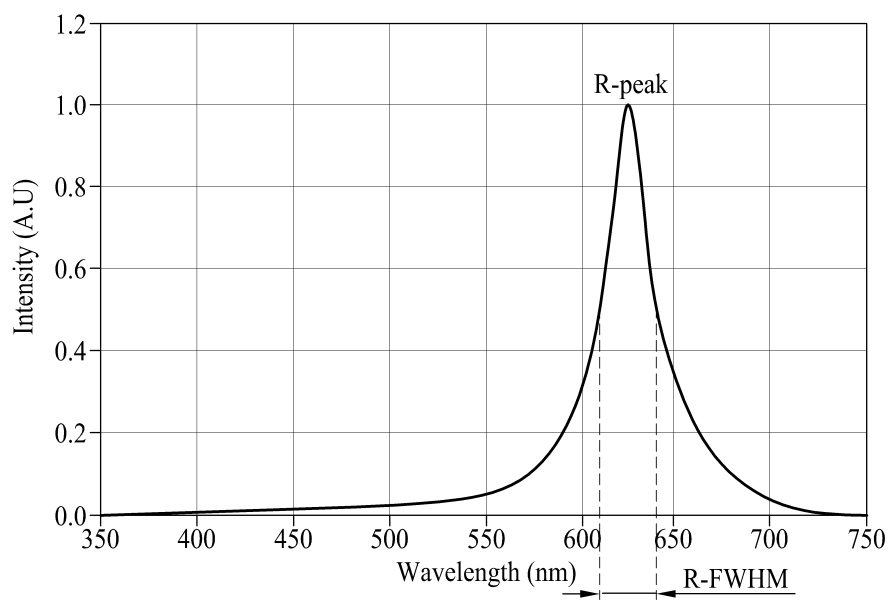
도면5c



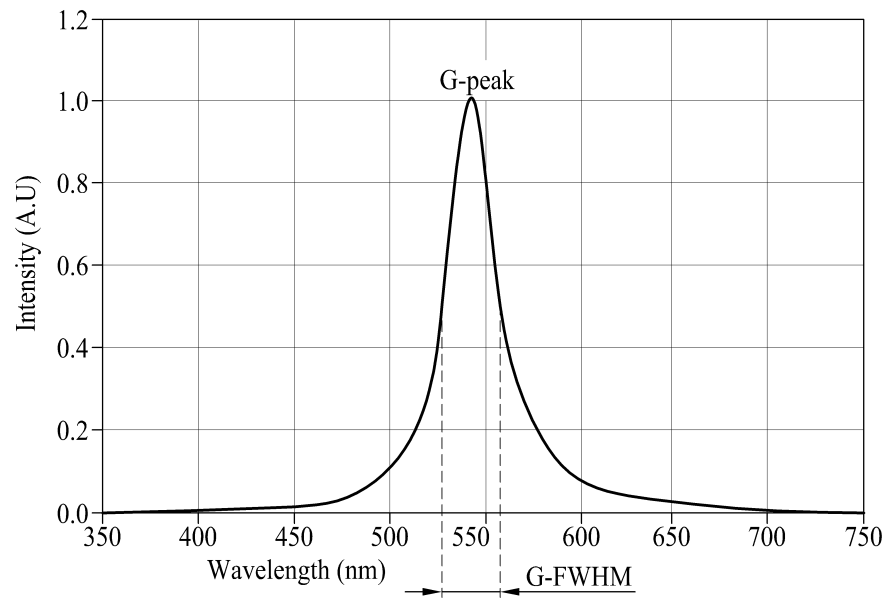
도면6



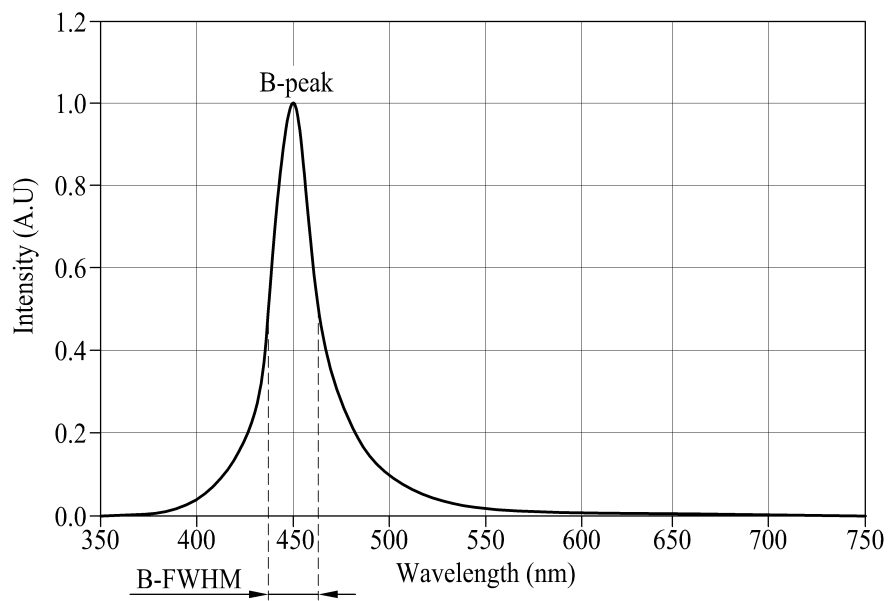
도면7a



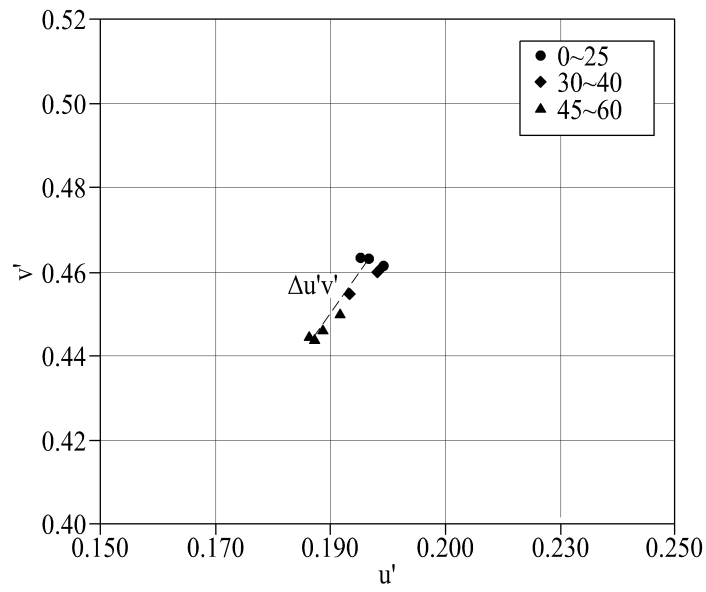
도면7b



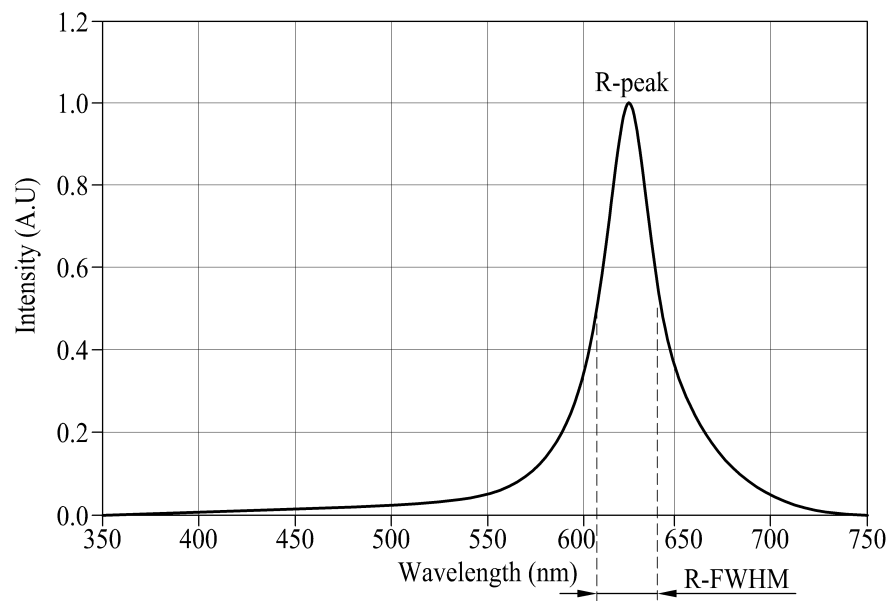
도면7c



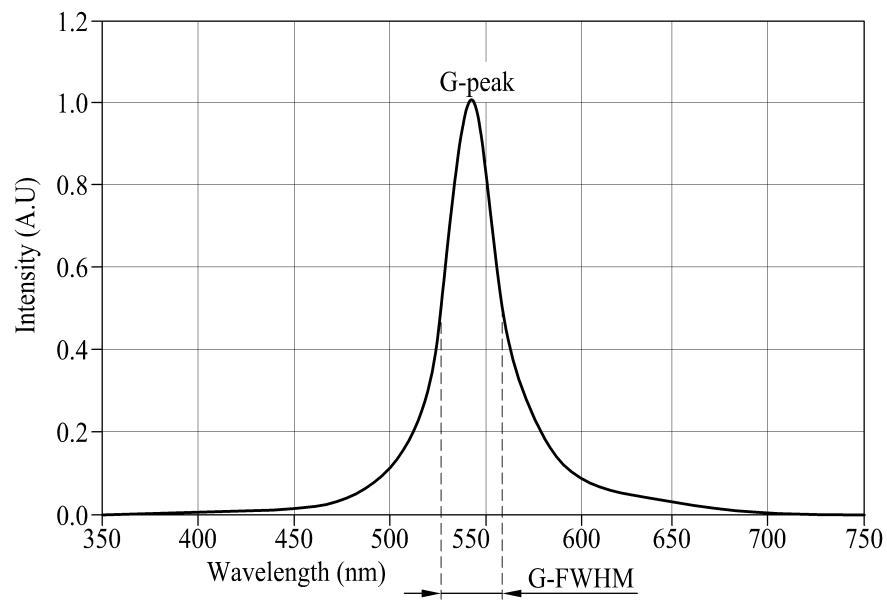
도면8



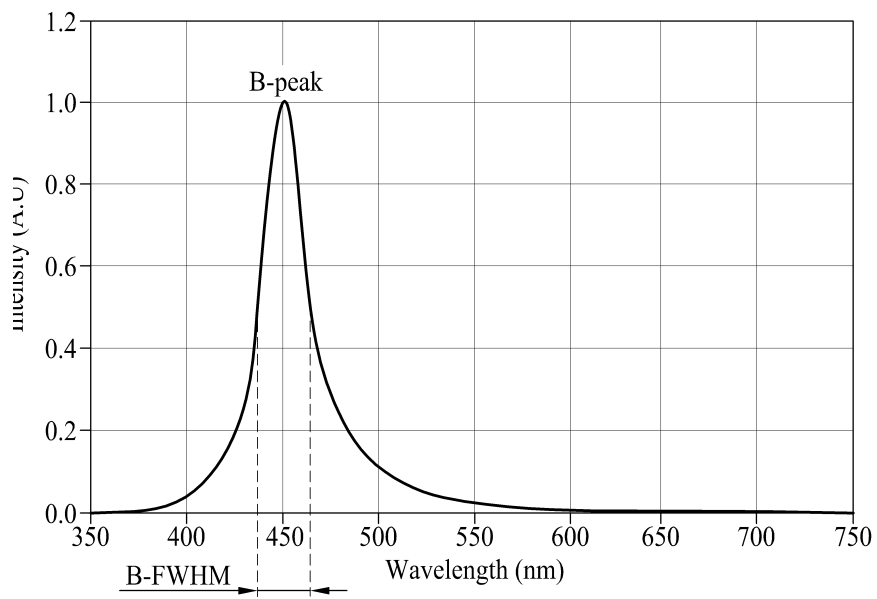
도면9a



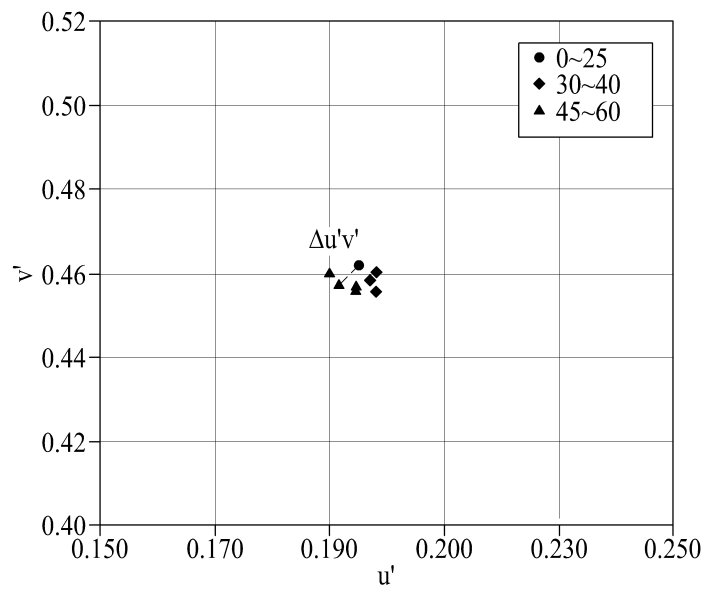
도면9b



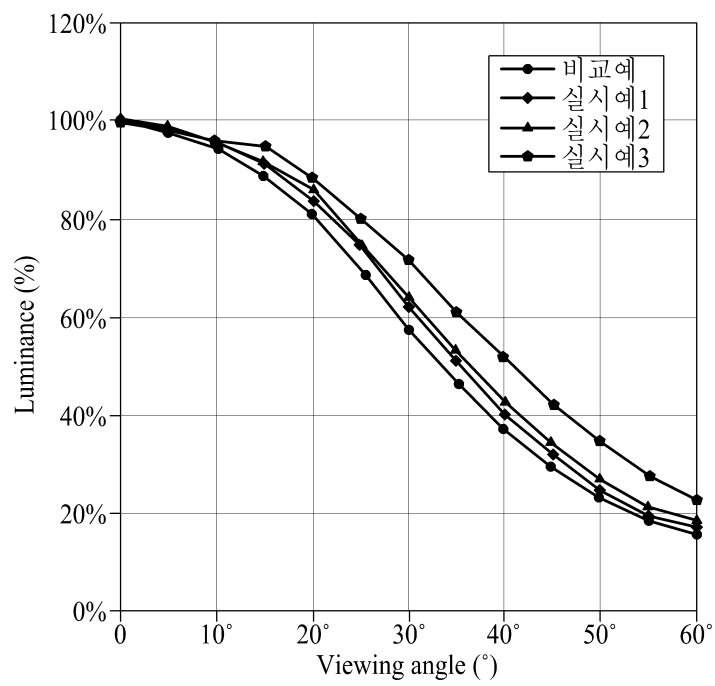
도면9c



도면10



도면11



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR1020170057694A	公开(公告)日	2017-05-25
申请号	KR1020150161112	申请日	2015-11-17
[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	JINHO PARK 박진호		
发明人	박진호		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L27/3211 H01L51/5221 H01L2227/32 H01L27/1248 H01L27/3244 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L51/5056 H01L51/5265 H01L2251/558		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的实施例，提供了一种有机发光显示器，包括发射不同颜色光的多个发光器件，其中当从有机发光显示器发射白光时，发射光的主峰波长的半宽之和变为75nm或更大。因此，由于防止有机发光显示装置相对于白光的颜色偏差根据视角的变化而增加，因此可以改善相对于白光的颜色坐标变化特性。

