



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0002842
(43) 공개일자 2017년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0092689
(22) 출원일자 2015년06월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
권순갑
경기도 파주시 교하로 70(목동동, 산내마을3단지)
311동 1704호
(74) 대리인
특허법인인벤투스

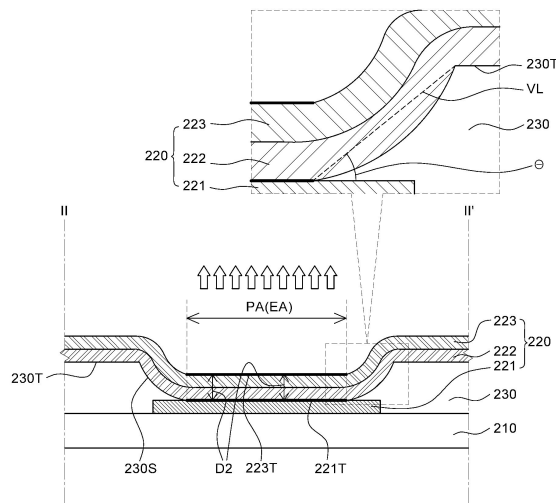
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 화소 영역마다 서로 이격되어 배치된 복수의 애노드, 복수의 애노드 상에 배치된 캐소드 및 화소 영역을 구획하고 복수의 애노드 각각의 끝 단을 덮는 बैं크를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 बैं크는, 유기 발광 소자의 두께가 증가함에 따라 화소 영역 대비 발광 영역의 면적이 감소되는 것을 최소화하는 오목한 측면 형상을 갖는다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 광 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

대표도 - 도2b



(52) CPC특허분류

H01L 51/5278 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에 배치된 애노드;

상기 애노드를 둘러싸며, 상기 애노드의 제1 면을 노출시키는 बैं크;

상기 애노드 상에 배치된 유기 발광부; 및

상기 유기 발광부 상에 배치되며, 상기 애노드의 상기 제1 면과 평행하는 제2 면을 포함하는 캐소드를 포함하되,

상기 बैं크는, 상기 캐소드의 제2 면의 면적을 상기 애노드의 상기 제1 면의 면적보다 크거나 같게 하는 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 बैं크는 오목한 측면 형상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 बैं크의 측면의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선과 상기 बैं크와 접하는 상기 애노드의 상면이 이루는 각도는 45도보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 유기 발광부는, 상기 애노드의 제1 면, 상기 बैं크의 측면 및, 상기 बैं크의 상면의 적어도 일부에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 बैं크는, 특정 영역에서 투과율이 점진적인 차이를 갖는 마스크를 이용하여 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

화소 영역을 포함하는 기관;

상기 기관 상에 배치되며, 애노드, 캐소드 및 유기 발광부를 포함하는 유기 발광 소자; 및

상기 애노드를 둘러싸며, 상기 애노드의 끝 단을 덮는 बैं크를 포함하고,

상기 화소 영역은, 상기 애노드의 상면과 상기 बैं크의 만남에 의해 정의되며,

상기 화소 영역 내에서, 상기 애노드와 상기 캐소드는 서로 평행하게 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 बैं크는, 상기 애노드의 일부를 노출하는 개구부를 포함하며, 상기 노출된 애노드의 일부와 평행하는 상기 캐소드의 일 면의 면적은 상기 개구부의 하면의 면적보다 크거나 같은 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 화소 영역 내에서, 상기 애노드와 상기 캐소드 사이의 거리가 일정한 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 개구부는 볼록한 측면 형상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 बैं크의 측면의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선과 상기 개구부의 하면이 이루는 각도는 135도보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제9 항에 있어서,

상기 बैं크는, 특정 영역에서 투과율이 점진적인 차이를 갖는 마스크를 이용하여 형성되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 유기 발광부는, 상기 बैं크에 의해 노출된 상기 애노드의 상면, 상기 बैं크의 측면 및, 상기 बैं크의 상면의 적어도 일부에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

화소 영역마다 서로 이격되어 배치된 복수의 애노드 및 상기 복수의 애노드 상에 배치된 캐소드를 포함하는 유기 발광 소자; 및

상기 화소 영역을 구획하고, 상기 복수의 애노드 각각의 끝 단을 덮는 बैं크를 포함하며,

상기 बैं크는, 상기 유기 발광 소자의 두께가 증가함에 따라 상기 화소 영역 대비 발광 영역의 면적이 감소되는 것을 최소화하는 오목한 측면 형상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,
상기 발광 영역은, 상기 애노드와 상기 캐소드가 서로 평행하게 배치된 영역으로 정의되고,
상기 화소 영역은, 상기 애노드와 상기 뱅크가 접하는 부분에 의해 정의되며,
상기 발광 영역의 면적은, 상기 화소 영역의 면적과 동일한 크기를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,
상기 애노드는, 상기 뱅크에 의해 개구된 제1 면을 포함하고,
상기 캐소드는, 상기 제1 면과 평행한 제2 면을 포함하며,
상기 제2 면은 상기 제1 면의 면적보다 크거나 같은 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,
상기 유기 발광 소자는 상기 애노드 및 상기 캐소드 사이에 배치된 유기 발광부를 포함하고,
상기 유기 발광부는, 상기 애노드의 제1 면, 상기 뱅크의 측면, 및 상기 뱅크의 상면의 적어도 일부에 배치되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15 항에 있어서,
상기 화소 영역 내에서, 상기 애노드와 상기 캐소드 사이의 거리가 일정한 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제14 항에 있어서,
상기 뱅크의 측면의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선과 상기 뱅크와 접하는 상기 애노드의 상면이 이루는 각도는 45도보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제14 항에 있어서,
상기 뱅크는, 특정 영역에서 투과율이 점진적인 차이를 갖는 마스크를 이용하여 형성되는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 화소 영역을 구획하는 뱅크가, 유기 발광 소자의 두께 증가에 따라 발광 영역이 감소되는 것을 최소화하는 구조로 이루어짐으로써, 광 효율 및 수명이 향상될 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light-emitting display device, OLED device)는 자체 발광(self-luminance) 특성을 갖는 차세대 표시 장치이다. 유기 발광 표시 장치는, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원이 요구되지 않으므로, 경량, 박형으로 제조가 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 액정 표시 장치에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도 및 소비 전력 등의 측면에서 우수한 장점이 있어, 차세대 표시 장치로서 각광받고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 유기 발광 표시 장치(OLED device)는 두 개의 전극 및 그 사이에 배치된 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 소자(organic light-emitting element)를 포함한다. 유기 발광 소자는, 두 개의 전극으로부터 각각 주입된 정공(hole)과 전자(electron)가 유기 발광층에서 재결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자의 에너지 방출에 의해 특정 파장의 빛이 발생하는 현상을 이용한 자체 발광 특성을 갖는 소자이다.

[0004] 유기 발광 소자의 특성, 예를 들어, 구동 전압 또는 발광 효율을 개선하기 위하여, 유기 발광 소자의 두 개의 전극 사이에는 유기 발광층 이외에 다양한 기능의 추가 유기층들이 더 배치될 수 있다. 예를 들어, 두 개의 전극 중 애노드와 유기 발광층 사이에는, 애노드의 정공이 유기 발광층으로 원활히 주입 또는 전달되도록 정공 주입층(hole injection layer) 또는 정공 수송층(hole transport layer)이 추가 배치될 수 있다. 또한, 캐소드와 유기 발광층 사이에는, 캐소드의 전자가 유기 발광층으로 원활히 주입 또는 전달되도록 전자 주입층(electron injection layer) 또는 전자 수송층(electron transport layer)이 추가 배치될 수 있다. 두 개의 전극과 유기 발광층 사이에 배치된 추가층들은, 두 개의 전극과 유기 발광층 사이의 에너지 레벨 차이를 감소시켜, 정공이나 전자의 이동을 수월하게 하므로, 유기 발광 소자의 특성 향상, 예를 들어, 구동 전압이 낮아지거나 발광 효율이 향상되는 데 도움이 될 수 있다.

[0005] 그러나, 유기 발광 소자에 포함된 유기층의 수가 증가될수록 유기 발광 소자의 두께는 점점 두꺼워지게 된다. 특히, 유기 발광 소자가 백색을 발광하는 구조인 경우, 두 개의 전극 사이에는 백색을 발광하기 위한 복수의 유기 발광층, 예를 들어, 청색 발광층과 황색 발광층이 적층된 구조를 가지므로, 유기 발광층의 수가 더 늘어나면서 유기 발광 소자의 두께는 더욱 두꺼워지게 된다.

[0006] 유기 발광 소자의 두께가 증가하게 되면, 유기 발광 표시 장치의 발광 영역(EA)의 면적이 감소되는 문제로 이어질 수 있다. 이에 대해 보다 구체적으로 설명하기 위해, 도 1a 및 도 1b를 참고하여 설명하도록 한다.

[0007] 도 1a는 일반적인 유기 발광 표시 장치(100)의 평면도이고, 도 1b는 도 1a의 I-I'를 나타내는 단면도이다.

[0008] 도 1b를 참고하면, 기판(110) 상에는 유기 발광 소자(120)가 배치되며, 유기 발광 소자(120)는 애노드(121), 유기 발광부(122) 및 캐소드(123)를 포함한다. 또한, 기판(110) 상에는, 애노드(121)의 일부를 노출하는 개구부를 포함하는 बैं크(130)가 배치된다. 유기 발광부(122)는 유기 발광층이 포함된 복수의 유기층을 포함한다. 유기 발광부(122)는 애노드(121) 및 बैं크(130) 상에 배치되며, 구체적으로, बैं크(130)에 의해 노출된 애노드(121)의 평평한 제1 면(121T)부터 बैं크(130)의 측면(130S)을 따라 बैं크(130)의 상면까지 연결되어 배치된다. बैं크(130)의 측면(130S)은, 도 1b에 도시된 바와 같이, 일반적으로 볼록한 형상을 가지며, 유기 발광부(122) 및 캐소드(123) 또한, बैं크(130)의 측면(130S)을 따라 볼록한 형상으로 배치된다.

[0009] 도 1a 및 도 1b를 참고하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 기판(110) 상에 복수의 화소 영역(PA)을 포함한다. 화소 영역(PA)은 빛이 발광되도록 설계된 최소 단위 영역을 말하며, 화소 또는 서브-화소로 지칭될 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100)의 화소 영역(PA)은, बैं크(130)에 의해 개구된 영역으로, 애노드(121)와 बैं크(130)가 접하는 부분에 의해 정의될 수 있다. 또는, 화소 영역(PA)은 बैं크(130)에 의해 노출된 애노드(121)의 평평한 제1 면(121T)에 대응하는 영역일 수 있다. 즉, 화소 영역(PA)의 면적과 애노드(121)의 제1 면(121T)의 면적이 동일할 수 있다.

[0010] 화소 영역(PA)의 면적에 따라 유기 발광 표시 장치(100)의 개구율(aperture ratio)이 결정될 수 있다. 개구율이란, 패널의 총 면적 대비 빛이 투과되는 면적의 비율을 나타낸 값으로, 개구율이 높을수록 유기 발광 표시 장치(100)의 광 효율 및 수명이 증가되므로, 개구율을 높이기 위한 다양한 기술이 지속적으로 연구되고 있다.

[0011] 앞서 언급하였듯이, 유기 발광 소자(120)의 두께가 증가하게 되면, 유기 발광 표시 장치(100)의 발광 영역(EA)

의 면적이 감소되는 문제가 발생될 수 있다. 발광 영역(EA)은, 빛이 발광되도록 설계된 최소 단위 영역인 화소 영역(PA) 내에서도, 정상적으로 빛이 발광되는 영역, 구체적으로, 애노드(121)와 캐소드(123)가 서로 평행하게 배치된 영역을 말한다. 도 1b에서는, 발광 영역(EA)이, 캐소드(123)의 평평한 상면인 제2 면(123T)에 대응하며, 발광 영역(EA)의 면적이 캐소드(123)의 제2 면(123T)과 동일한 면적을 가질 수 있다.

[0012] 유기 발광 소자(120)의 효율을 최대화하기 위해서는, 애노드(121)와 캐소드(123)로부터 정공과 전자가 유기 발광층 내로 원활히 주입되어야 하며, 애노드(121)와 캐소드(123)가 서로 평행하게 마주보는 상태로 배치가 되어야 유기 발광층으로의 정공과 전자의 주입이 정상적으로 원활하게 이루어질 수 있다. 즉, 평평한 애노드(121) 상에 유기 발광부(122) 및 캐소드(123)가 평평하게 배치가 되어야 유기 발광 소자(120)의 효율이 최대화될 수 있다.

[0013] 도 1a 및 1b를 참고하면, 유기 발광부(122)와 캐소드(123)가 애노드(121) 및 बैं크(130) 상에 형성될 때, बैं크(130)의 볼록한 측면(130S) 형상으로 인해, 화소 영역(PA) 내에서 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)이 발생됨을 확인할 수 있다. 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)에서는 유기 발광층 내에서의 정공과 전자의 결합 확률이 낮아지게 되며, 유기 발광층 내에서 정공과 전자의 결합이 잘 이루어지지 않으므로 유기 발광 소자(120)의 광 효율 또한 감소될 수 있다.

[0014] 또한, 유기 발광 소자(120)의 효율이 최대화 되려면, 화소 영역(PA) 내에서, 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되어야 하므로, 애노드(121)와 캐소드(123) 사이의 거리가 일정하게 된다. 그러나, 도 1b에 도시된 바와 같이, बैं크(130)의 형상에 따라, 화소 영역(PA) 내에서 애노드(121)와 캐소드(123) 사이의 거리가 다르게 구성될 수 있다. 구체적으로, 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)에서의 거리(D1')가 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치된 발광 영역(EA)에서의 거리(D1)보다 큰 값을 가지게 된다.

[0015] 특히, 유기 발광 소자(120)의 두께가 두꺼워질수록, 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)은 더욱 넓어지게 된다. 즉, 유기 발광 소자(120)의 두께가 증가됨에 따라, 화소 영역(PA) 내에서 정공과 전자의 결합 확률이 낮아지는 부분(X) 또한 증가될 수 있다. 이로 인해, 유기 발광 소자(120)가 화소 영역(PA) 전체에서 정상적으로 구동되지 못하므로, 유기 발광 소자(120)의 발광 효율이 감소되는 문제가 야기될 수 있다.

[0016] 다시 말하면, 유기 발광 표시 장치(100)의 화소 영역(PA) 전체에서 빛이 정상적으로 발광되지 못하므로, 빛이 투과되는 면적의 비율을 나타내는 유기 발광 표시 장치(100)의 개구율(aperture ratio)은, 화소 영역(PA)이 아닌 실제 빛이 정상적으로 발광되는 발광 영역(EA)에 의해 결정될 수 있다. 이로 인해, 유기 발광 표시 장치(100)의 개구율은 화소 영역(PA)에 의해 결정되는 설계치 대비 감소하게 되고, 이는, 유기 발광 표시 장치(100)의 광 효율 및 수명 저하 문제로 이어질 수 있다.

[0017] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는, 화소 영역을 구획하는 बैं크가, 유기 발광 소자의 두께가 증가함에 따라 화소 영역 대비 발광 영역의 면적이 감소되는 것을 최소화하는 오목한 측면 형상을 가짐으로써, 광 효율 및 수명이 향상된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0018] 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

[0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 화소 영역마다 서로 이격되어 배치된 복수의 애노드, 복수의 애노드 상에 배치된 캐소드 및 화소 영역을 구획하고 복수의 애노드 각각의 끝단을 덮는 बैं크를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 बैं크는, 유기 발광 소자의 두께가 증가함에 따라 화소 영역 대비 발광 영역의 면적이 감소되는 것을 최소화하는 오목한 측면 형상을 갖는다. 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 광 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0020] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 기판 상에 배치된 애노드, 애노드를 둘러싸며, 애노드의 제1 면을 노출시키는 बैं크, 애노드 상에 배치된 유기 발광부; 및 유기 발광부 상에 배치되며, 애노드의 상기 제1 면과 평행하는 제2 면을 포함하는 캐소드를 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 बैं크가, 캐소드의 제2 면의 면적을 애노드의 상기 제1 면의 면적보다 크거나 같게 하는 구조를 가짐으로써, 유기 발광 표시 장치의 화소 영역과 발광 영역의 면적이 동일한 크기를 가질 수 있고, 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 광 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0021] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 화소 영역을 포함하는 기판 및 기판 상에 배치되며

애노드, 캐소드 및 유기 발광부를 포함하는 유기 발광 소자를 포함한다. 또한, 유기 발광 표시 장치는, 애노드를 둘러싸며, 애노드의 끝 단을 덮는 बैं크를 포함한다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 애노드의 상면과 बैं크의 만남에 의해 정의되는 유기 발광 표시 장치의 화소 영역 내에서, 애노드와 캐소드는 서로 평행하게 배치된다. 이에 따라, 화소 영역 대비 발광 영역이 감소되는 것이 최소화될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 광 효율 및 수명이 향상되는 효과가 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따라, बैं크가 오목한 측면 형상을 가짐으로써, 유기 발광 소자의 두께가 증가함에 따라 화소 영역 대비 발광 영역이 감소되는 문제점이 최소화될 수 있다.
- [0023] 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 개구율이 감소되는 문제가 감소될 수 있고, 유기 발광 표시 장치의 광 효율 및 수명이 향상되는 효과가 있다.
- [0024] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0025] 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

- [0026] 도 1a는 일반적인 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 1b는 도 1a의 I-I'를 나타내는 단면도이다.
- 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 2b는 도 2a의 II-II'를 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 बैं크의 측면 형상 및 각도에 따른 실시예와 비교예를 나타낸 단면도이다.
- 도 4는 बैं크의 측면 형상에 따른 실시예와 비교예의 수명을 나타낸 표이다.
- 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 बैं크의 형성 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0031] 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.
- [0032] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간 적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

- [0033] 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.
- [0034] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 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.
- [0036] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0038] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)의 평면도이고, 도 2b는 도 2a의 II-II'를 나타내는 단면도이다.
- [0039] 도 2a 및 도 2b를 참고하면, 유기 발광 표시 장치(200)는, 기관(210), 유기 발광 소자(220), बैं크(230)를 포함한다. 기관(210) 상에는 유기 발광 소자(220)가 배치되며, 유기 발광 소자(220)는 애노드(221), 유기 발광부(222) 및 캐소드(223)를 포함한다.
- [0040] 기관(210)은, 절연 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 유리 또는 폴리이미드(polyimide) 계열의 재료로 이루어진 플렉서블 필름으로 이루어질 수 있다.
- [0041] 기관(210)은 화소 영역(PA)을 포함한다. 화소 영역(PA)은 빛이 발광되도록 설계된 최소 단위 영역을 말하며, 화소 또는 서브-화소로 지칭될 수 있다. 화소 영역(PA)은, 애노드(221)와 बैं크(230)가 접하는 부분에 의해 정의되며, 보다 구체적으로, 애노드(221)의 상면과 बैं크(230)의 만남에 의해 정의된다. 또는, 애노드(221)의 상면과 बैं크(230)가 만나는 부분에 의해 정의된다. 화소 영역(PA)은, 애노드(221)의 상면에서, बैं크(230)에 의해 노출된 부분인 제1 면(221T)에 대응하며, 화소 영역(PA)의 면적과 애노드(221)의 제1 면(221T)의 면적은 동일할 수 있다.
- [0042] 기관(210) 상에는 복수의 애노드(221)가 화소 영역(PA)마다 이격되어 배치된다. 애노드(221)는 유기 발광부(222)에 포함된 유기 발광층으로 정공(hole)을 공급하는 전극이며, 도면에 도시되진 않았으나, 복수의 애노드(221)는 각각 적어도 하나의 박막 트랜지스터 또는 커패시터에 연결되어 구동 신호를 인가 받을 수 있다. 애노드(221)는 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 TCO(transparent conductive oxide)로 이루어질 수 있다. 유기 발광 표시 장치(200)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 애노드(221)는 금속 물질로 이루어진 반사층을 더 포함할 수 있다.
- [0043] बैं크(230)는, 화소 영역(PA)을 구획하고, 복수의 애노드(221)의 각각의 끝단을 덮는다. 도 2a 및 도 2b를 참고하면, बैं크(230)는 애노드(221)를 둘러싸며, 애노드(221)의 상면의 일부인 제1 면(221T)을 노출시킨다. बैं크(230)는 유기 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide), 포토아크릴(photoacryl) 중 어느 하나로 이루어질 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 유기 발광부(222)는, 애노드(221)와 캐소드(223) 사이에서, 애노드(221) 및 बैं크(230) 상에 배치되며, 유기 발광층이 포함된 복수의 유기층을 포함한다. 예를 들어, 유기 발광부(222)는 정공 주입층(hole injection layer), 정공 수송층(hole transport layer), 유기 발광층(organic emission layer), 전자 수송층(electron transport layer), 전자 주입층(electron injection layer), 전하 생성층(charge generation layer) 중 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 또한, 유기 발광부(222)는, 유기 발광 소자(220)의 설계에 따라, 복수의 유기 발광층을 포함할 수 있고, 예를 들어, 적어도 하나의 청색(blue) 발광층 및 황색-녹색(yellow-green) 발광층을 포함할 수 있다.
- [0045] 유기 발광부(222)는, 유기 발광 소자(220)의 설계에 따라, 애노드(221)의 제1 면(221T), बैं크(230)의 측면(230S) 및, बैं크(230)의 상면(230T)의 적어도 일부에 배치된다. 다시 말하면, 유기 발광부(222)는, बैं크(230)에 의해 노출된 애노드(221)의 상면인 제1 면(221T)부터 बैं크(230)의 측면(230S)을 따라 बैं크(230)의 상면(230T)의 적어도 일부까지 연결되어 배치된다.
- [0046] 예를 들어, 유기 발광부(222)에 포함된 복수의 유기층 전체가 애노드(221)의 제1 면(221T), बैं크(230)의 측면

(230S) 및, 뱅크(230)의 상면(230T) 전체에 연결되어 배치될 수 있다. 즉, 유기 발광부(222)가 복수의 화소 영역(PA)을 공유하는 구조로 배치될 수 있다.

[0047] 또는, 복수의 유기층 중 일부 유기층은 애노드(221)의 제1 면(221T), 뱅크(230)의 측면(230S) 및, 뱅크(230)의 상면(230T) 전체에 배치되고, 나머지 유기층은 뱅크(230)의 상면(230T)의 일부까지만 배치될 수도 있다. 구체적으로, 복수의 유기층 중 유기 발광층은 화소 영역(PA) 별로 각각 분리되어 배치되고, 정공 수송층과 같은 공통층은 복수의 화소 영역(PA)을 공유하도록 또는 복수의 화소 영역(PA)에 걸쳐서 배치될 수 있다.

[0048] 또는, 유기 발광부(222)에 포함된 복수의 유기층 전체가 애노드(221)의 제1 면(221T), 뱅크(230)의 측면(230S) 및, 뱅크(230)의 상면(230T)의 일부까지만 배치될 수도 있다. 즉, 복수의 유기층 전체가 화소 영역(PA) 별로 각각 분리되어 배치될 수도 있다.

[0049] 캐소드(223)는, 전자를 공급하는 음극으로, 유기 발광부(222) 상에 복수의 화소 영역(PA)을 공유하며 배치된다. 다시 말하면, 캐소드(223)는 화소 영역(PA)에 대응하여 서로 이격되어 배치된 복수의 애노드(221) 상에 배치된다. 캐소드(223)는 금속 물질 또는 ITO(indium tin oxide), IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 TCO(transparent conductive oxide) 물질로 이루어질 수 있다.

[0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에 있어서, 뱅크(230)는, 도 2b에 도시된 바와 같이, 유기 발광 소자(220)의 두께가 증가함에 따라 화소 영역(PA) 대비 발광 영역(EA)의 면적이 감소되는 것을 최소화하는 오목한 측면(230S) 형상을 갖는다. 발광 영역(EA)은, 빛이 발광되도록 설계된 최소 단위 영역인 화소 영역(PA) 내에서도, 정상적으로 빛이 발광되는 영역이며, 애노드(221)와 캐소드(223)가 서로 평행하게 배치된 영역을 말한다. 도 2b에서, 발광 영역(EA)은, 애노드(221)의 제1 면(221T) 또는, 제1 면(221T)과 평행하는 캐소드(223)의 제2 면(223T)에 대응할 수 있다. 즉, 발광 영역(EA)의 면적이 애노드(221)의 제1 면(221T) 또는 캐소드(223)의 제2 면(223T)의 면적과 동일할 수 있다. 그러나, 캐소드(223)의 제2 면(223T)의 면적은, 뱅크(230)의 측면 각도(θ)에 따라, 발광 영역(EA) 또는 애노드(221)의 제1 면(221T)의 면적보다 클 수도 있다. 이에 대해서는, 도 3에서 구체적으로 후술하도록 한다.

[0051] 복수의 화소 영역(PA)을 구획하는 뱅크(230)의 측면(230S)이, 도 2b에 도시된 바와 같이, 오목한 형상을 가지므로, 뱅크(230)의 측면(230S)을 덮도록 배치된 유기 발광부(222)와 캐소드(223) 또한 뱅크(230)의 측면(230S)을 따라 오목한 형상으로 배치될 수 있다. 뱅크(230)의 측면(230S)이 오목한 형상이라는 것은, 단면에서 봤을 때, 뱅크(230)의 측면(230S)의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선(VL)을 기준으로, 뱅크(230)의 측면(230S)이 가상 직선(VL)보다 뱅크(230)의 내측에 가깝게 배치된 것을 말한다. 또는, 뱅크(230)의 측면(230S)이 가상 직선(VL)보다 하부에 배치된 것을 말한다.

[0052] 앞서 설명하였듯이, 애노드(221)와 캐소드(223)가 서로 평행하게 배치되어야, 유기 발광층으로의 정공과 전자의 주입이 정상적으로 원활하게 이루어져 유기 발광 소자(220)의 효율이 최대화될 수 있다. 그러나, 뱅크(230)의 측면 형상(230S)에 따라, 화소 영역(PA) 내에서 애노드(221)와 캐소드(223)가 평행하게 배치되지 않는 부분이 발생되어 유기 발광 소자(220)의 광 효율을 감소되는 문제가 발생할 수 있다.

[0053] 본 발명의 일 실시예에서는, 뱅크(230)가 오목한 측면 형상을 가짐으로써, 화소 영역(PA) 전체에서, 애노드(221)와 캐소드(223)가 서로 평행하게 배치되므로, 화소 영역(PA)내에서, 애노드(221)와 캐소드(223) 사이의 거리(D2)는 일정하게 된다. 즉, 화소 영역(PA)과 발광 영역(EA)은 서로 대응되며, 발광 영역(EA)의 면적이 화소 영역(PA)의 면적과 동일한 크기를 가질 수 있다. 다시 말하면, 화소 영역(PA) 내에서, 애노드(221)와 캐소드(223)가 서로 평행하게 배치되지 않은 부분이 존재하지 않으므로, 유기 발광 표시 장치(200)의 화소 영역(PA) 전체에서 빛이 정상적으로 발광될 수 있다. 따라서, 유기 발광 표시 장치(200)의 개구율(aperture ratio)이 원하는 설계치에 맞게 화소 영역(PA)에 의해 결정될 수 있으므로, 유기 발광 소자(220) 또는 유기 발광 표시 장치(100)의 광 효율 및 수명이 저하되는 문제가 해결될 수 있다.

[0054] 도 2b를 참고하면, 뱅크(230)는, 애노드(221)의 일부를 노출하는 개구부를 포함하며, 개구부의 하면은 애노드(221)의 제1 면(221T)에 대응할 수 있다. 이때, 뱅크(230)의 측면과 대응하는 개구부의 측면은 볼록한 형상을 갖는다고 볼 수 있으며, 개구부가 볼록한 측면 형상을 가지므로, 애노드(221)의 제1 면(221T)과 평행한 캐소드(223)의 제2 면(223T)의 면적이, 개구부의 하면의 면적 또는 애노드(221)의 제1 면(221T)의 면적과 같을 수 있다. 즉, 화소 영역(PA)의 면적과 발광 영역(EA)의 면적은 동일한 크기를 가질 수 있다. 이에 따라, 화소 영역(PA) 전체에서 유기 발광 소자(220)의 빛이 정상적으로 발광될 수 있다.

- [0056] 도 3은 बैं크의 측면 형상 및 각도에 따른 실시예와 비교예를 나타낸 단면도이다. 보다 구체적으로, 비교예는 볼록한 측면 형상을 갖는 बैं크의 측면 각도(θ)에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도를 도시하였고, 실시예는 오목한 측면 형상을 갖는 बैं크의 측면 각도(θ)에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도를 도시하였다.
- [0057] 먼저, 비교예를 살펴보면, बैं크(130)의 측면(130S)이 볼록한 형상을 갖는다. बैं크(130)의 측면(130S)이 볼록한 형상이라는 것은, 단면에서 봤을 때, बैं크(130)의 측면(130S)의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선(VL)을 기준으로, बैं크(130)의 측면(130S)이 가상 직선(VL)보다 돌출되도록 배치된 것을 말한다. 또는, बैं크(130)의 측면(130S)이 가상 직선(VL)보다 상부에 배치된 것을 말한다. 또한, बैं크(130)의 측면 각도(θ)는, बैं크(130)와 접하는 애노드(121)의 상면 부분과 가상 직선(VL) 사이의 각도를 말한다.
- [0058] 비교예에서, बैं크(130)의 측면 각도(θ)가 30도인 구조를 보면, 유기 발광부(122)와 캐소드(123)가 बैं크(130)의 볼록한 측면(130S)을 따라, 볼록한 형상으로 배치된다. 이에 따라, 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치된 영역인 발광 영역(EA)이, बैं크(130)에 의해 노출된 애노드(121)의 상면인 제1 면(121T)에 대응하는 영역인 화소 영역(PA)보다 작아지게 된다. 즉, 화소 영역(PA) 내에서, 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)이 존재하므로, 유기 발광 소자(120)의 발광 효율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0059] 다음으로, 비교예에서, बैं크(130)의 측면 각도(θ)가 45도인 구조에서도, 화소 영역(PA) 내에, 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)이 존재한다. 또한, 측면 각도(θ)가 45도일 때의 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)은, 유기 발광부(122) 및 캐소드(121)의 두께가 동일하다고 했을 때, बैं크(130)의 측면 각도(θ)가 30도일 때의 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)보다 넓어지게 된다.
- [0060] 마찬가지로, 비교예에서, बैं크(130)의 측면 각도(θ)가 60도일 때의 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)이, बैं크(130)의 측면 각도(θ)가 45도일 때의 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)보다 넓어지게 된다.
- [0061] 즉, बैं크(130)의 측면 각도(θ)가 커짐에 따라, बैं크(130)의 측면(130S)이 점차 가파른 볼록한 형상이 되며, 이에 따라, 애노드(121)와 캐소드(123)가 평행하게 배치되지 않은 부분(X)이 넓어지게 된다. 이는, 화소 영역(PA) 내의 발광 영역(EA)을 점점 감소시키게 되는 문제로 이어짐을 확인할 수 있다.
- [0062] 반면에, 실시예를 보면, बैं크(230)의 측면(230S)이 오목한 형상을 갖는다 앞서 언급하였듯이, बैं크(230)의 측면(230S)이 오목한 형상이라는 것은, 단면에서 봤을 때, बैं크(230)의 측면(230S)의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선(VL)을 기준으로, बैं크(230)의 측면(230S)이 बैं크(230)의 내측에 가깝게 배치된 것을 말한다. 또는, बैं크(230)의 측면(230S)이 가상 직선(VL)보다 하부에 배치된 것을 말한다. 또한, बैं크(230)의 측면 각도(θ)는, बैं크(230)와 접하는 애노드(221)의 상면 부분과 가상 직선(VL) 사이의 각도를 말한다.
- [0063] 실시예의 구조를 보면, बैं크(230)의 측면 각도(θ)와 상관없이, 유기 발광부(222)와 캐소드(223)는 बैं크(230)의 오목한 측면(230S)을 따라 오목한 형상으로 배치된다. 이에 따라, 애노드(221)와 캐소드(223)가 평행하게 배치된 영역인 발광 영역(EA)이, बैं크(230)에 의해 노출된 애노드(221)의 상면인 제1 면(221T)에 대응하는 영역인 화소 영역(PA)과 동일한 면적을 갖는다. 즉, 화소 영역(PA) 내에, 애노드(221)와 캐소드(223)가 평행하게 배치되지 않은 부분이 존재하지 않으므로, 유기 발광 소자(220)의 발광 효율이 저하되는 문제가 해결될 수 있다.
- [0064] 다만, बैं크(230)의 측면 각도(θ)에 따라, 애노드(221)의 제1 면(221T)과 평행하는 캐소드(223)의 제2 면(223T)의 면적은 달라질 수 있다. 보다 구체적으로, बैं크(230)의 측면 각도(θ)가 45도 또는 60도인 구조를 보면, 캐소드(223)의 제2 면(223T)의 면적과 애노드(221)의 제1 면(221T)의 면적은 동일한 크기를 가질 수 있고, 화소 영역(PA)의 면적과 발광 영역(EA)의 면적도 동일한 크기를 가질 수 있다. 이와 비교하여, बैं크(230)의 측면 각도(θ)가 30도인 구조에서는, 캐소드(223)의 제2 면(223T)의 면적이 애노드(221)의 제1 면(221T)의 면적보다 클 수 있다.
- [0065] 즉, बैं크(230)의 측면 각도(θ)가 45도보다 큰 경우, 다시 말하면, बैं크(230)의 측면이 가파른 형상일수록, 유기 발광부(222), 캐소드(223) 또는 बैं크(230) 등을 형성하는 과정에서의 제조 오차나 공정 마진(margin) 등에 따라, 캐소드(223)의 제2 면(223T)이 애노드(221)의 제1 면(221T)보다 작게 형성되는 문제가 발생할 여지가 있을 수 있다. 이는, 발광 영역(EA)이 화소 영역(PA)보다 작아지는 문제로 이어질 수 있다.
- [0066] 따라서, बैं크(230)의 측면 각도(θ)를 45도보다 작게 형성하는 것이 이러한 문제를 예방하는 데 있어서 보다 바람직할 수 있으며, 이에 따라, 예상치 못했던 공정 과정에서의 제조 오차나 마진(margin) 등에 의해, 캐소드

(223)의 제2 면(223T)이 애노드(221)의 제1 면(221T)보다 작게 형성되는 문제가 최소화될 수 있다. 또한, 보다 안정적으로 화소 영역(PA)과 발광 영역(EA)이 동일한 면적을 갖도록 형성하는 데 효과적일 수 있다. 뱅크(230)의 측면 각도(θ)를 45도보다 작다는 것은, 뱅크(230)의 측면(230S)의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선(VL)과, 애노드(221)의 제1 면(221T)을 노출시키는 뱅크(230)의 개구부의 하면이 이루는 각도가 135도보다 크다는 것을 의미할 수 있다. 또는, 뱅크(230)의 측면(230S)의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선(VL)과 애노드(221)의 제1 면(221T)이 이루는 각도가 135도보다 크다는 것을 의미할 수 있다.

[0067] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 뱅크(230)는, 뱅크(230)에 의해 노출된 애노드(221)의 일부와 평행하는 캐소드(223)의 일 면의 면적이 개구부의 하면의 면적보다 크거나 같게 하는 구조로 구성됨으로써, 화소 영역(PA)과 발광 영역(EA)의 면적이 동일한 크기를 가질 수 있다. 다시 말하면, 뱅크(230)가, 캐소드(223)의 제2 면(223T)의 면적이 애노드(221)의 제1 면(221T)의 면적보다 크거나 같게 하는 구조로 구성됨으로써, 화소 영역(PA)과 발광 영역(EA)의 면적이 동일한 크기를 가질 수 있다.

[0068] 이에 따라, 유기 발광 소자(220)의 두께가 증가되더라도, 화소 영역(PA) 대비 발광 영역(EA)의 면적이 감소되는 문제가 최소화될 수 있다. 즉, 발광 영역(EA)의 면적이 감소되면서, 유기 발광 표시 장치의 개구율이 감소되는 문제가 최소화될 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 광 효율 및 수명이 저하되는 문제가 감소되는 효과가 있다. 뿐만 아니라, 뱅크(230)의 측면 각도(θ)를 45도보다 작게 형성함으로써, 보다 안정적으로, 화소 영역(PA)과 발광 영역(EA)이 동일한 면적을 갖도록 형성할 수 있다.

[0070] 도 4는 뱅크의 측면 형상에 따른 실시예와 비교예의 수명을 나타낸 표이다.

[0071] 도 4의 표를 보면, 비교예는, 뱅크가 볼록한 측면 형상을 갖는 구조로, 화소 영역의 크기(가로 x 세로)가 $8.0\mu\text{m} \times 22.0\mu\text{m}$ 인 경우를 나타낸다. 즉, 뱅크에 의해 노출된 애노드의 제1 면의 크기가 $8.0\mu\text{m} \times 22.0\mu\text{m} = 176\mu\text{m}^2$ 임을 알 수 있다. 실시예는, 뱅크가 오목한 측면 형상을 갖는 구조로, 화소 영역의 크기는 비교예와 동일한 $8.0\mu\text{m} \times 22.0\mu\text{m} = 176\mu\text{m}^2$ 이다. 비교예와 실시예의 유기 발광부는 모두 약 300nm의 두께로 동일하게 형성하였다.

[0072] 비교예를 보면, 뱅크의 볼록한 측면 형상에 의해, 애노드와 캐소드가 서로 평행하게 배치된 영역인 발광 영역의 크기(가로 x 세로)는 $7.4\mu\text{m} \times 21.4\mu\text{m} = 158.36\mu\text{m}^2$ 가 되고, 화소 영역의 크기 대비 약 90% 로, 화소 영역보다 작아짐을 알 수 있다.

[0073] 이와 비교하여, 실시예를 보면, 뱅크가 오목한 형상을 가짐으로써, 애노드와 캐소드가 서로 평행하게 배치된 영역인 발광 영역의 크기가 화소 영역과 동일한 값을 갖게 된다.

[0074] 실시예와 비교예의 구조 각각에 동일한 구동 전압을 가하여, 유기 발광 표시 장치의 휘도가 특정 값까지 감소되는 데 걸리는 시간을 측정한 결과, 비교예의 구조는, 약 250hrs 이었고, 실시예의 구조는 약 300hrs으로 비교예 대비 약 50hrs 정도의 수명이 더 확보됨을 확인할 수 있었다.

[0075] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따라, 뱅크가 화소 영역 대비 발광 영역의 면적이 감소되는 것을 최소화하는 오목한 측면 형상을 가짐으로써, 유기 발광 표시 장치의 광 효율 및 수명이 향상되는 효과가 있음을 알 수 있다.

[0077] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 뱅크의 형성 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

[0078] 도 5a 및 도 5b를 참고하면, 뱅크는, 특정 영역에서 투과율이 점진적인(gradual) 차이를 갖는 마스크를 이용하여 형성 가능하며, 투과율이 점진적인 차이를 갖는 마스크의 특정 영역의 크기 또는 폭에 의해 뱅크의 측면 각도가 다르게 형성될 수 있음을 알 수 있다. 이에 대해 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0079] 뱅크(530A)는, 애노드(521) 상에 감광성 수지(photo resist)를 형성하고, 마스크(mask, 540)를 이용하여 감광성 수지의 특정 영역에 빛을 조사한 후, 조사된 부분을 제거하여 형성할 수 있다.

[0080] 먼저, 도 5a를 참고하면, 기판(210) 상의 배치된 복수의 애노드(521)를 덮도록 감광성 수지(530)를 형성한다. 그리고, 특정 영역에서 투과율이 점진적인 차이를 갖는 마스크(540)를 이용하여 감광성 수지(530)에 빛을 조사한다. 보다 구체적으로, 마스크(540)는, 애노드(521)의 제1 면(521T)을 노출시키기 위한, 다시 말하면 화소 영역(PA)을 형성하기 위한 빛이 모두 투과되는 개구된 부분인 C 영역, 감광성 수지(530)를 그대로 남기기 위한 빛이 투과되지 않는 부분인 A 영역 및, C 영역과 A 영역 사이에 뱅크(530A)의 측면(530S)을 형성하기 위한 빛이

점진적으로(gradually) 투과되는 부분인 B 영역을 포함한다. 다시 말하면, 마스크(540)의 A 영역은 빛의 투과율이 가장 높은 부분이고, C 영역은 빛의 투과율이 가장 낮은 부분이며, A 영역과 C 영역 사이의 B 영역은, A 영역과 가까운 부분으로부터 C 영역과 가까운 부분으로 갈수록 빛의 투과율이 점진적으로 높아지는 부분이 된다.

[0081] 도 5a에 도시된 마스크(540)를 이용하여, 감광성 수지(530)에 빛을 조사한 후, 현상(development)하게 되면, 빛이 전부 또는 일부 투과되는 부분인 C 영역과 B 영역에 의해 감광성 수지(530)의 일부(530B)가 제거되며, 제거되지 않고 남은 부분은 뱅크(530A)가 된다. 이때, 빛이 점진적으로(gradually) 투과되는 부분인 B 영역에 의해, 뱅크(530A)의 측면(530S)은 오목한 형상을 가질 수 있다. 즉, A 영역과 가까운 부분으로부터 C 영역과 가까운 부분으로 갈수록 빛의 투과율이 점진적으로 높아지는 부분인 마스크(540)의 B 영역에 의해, 빛이 투과되는 양의 차이가 발생하게 되어 뱅크(530A)의 측면(531S)은, 도 5a에 도시된 바와 같은 오목하게 경사진 형태를 가질 수 있다.

[0082] 또한, 빛이 점진적으로 투과되는 부분인 마스크(540)의 B 영역의 크기 또는 폭에 의해 뱅크(530A)의 측면 각도(θ)를 조절할 수 있다. 도 5b를 참고하면, 마스크(540)의 B 영역의 크기 또는 폭이 작아지면, 뱅크(530A) 측면 각도(θ_2)는 커지게 됨을 알 수 있고, 도 5a를 참고하면, 마스크(540)의 B 영역의 크기 또는 폭이 커지면, 뱅크(530A) 측면 각도(θ_1)는 작아지게 됨을 알 수 있다. 즉, 투과율이 점진적인 차이를 갖는 마스크(540)의 특정 영역인 B 영역의 크기 또는 폭에 의해 뱅크(530A)의 측면 각도 측면 각도(θ)가 다르게 형성될 수 있음을 알 수 있다.

[0083] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따라, 특정 영역(B)에서 투과율이 점진적인(gradual) 차이를 갖는 마스크(540)를 이용하여 형성된 뱅크(530A)가 오목한 측면 형상을 가짐으로써, 화소 영역(PA)과 발광 영역(EA)은 동일한 면적을 갖게 되며, 이에 따라, 유기 발광 표시 장치의 광 효율 및 수명이 향상될 수 있다.

[0085] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 발광 영역은 애노드와 캐소드가 서로 평행하게 배치된 영역으로 정의되고, 화소 영역은 애노드와 뱅크가 접하는 부분에 의해 정의되며, 발광 영역의 면적은, 화소 영역의 면적과 동일한 크기를 가질 수 있다.

[0086] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 애노드는 뱅크에 의해 개구된 제1 면을 포함하고, 캐소드는 제1 면과 평행한 제2 면을 포함하며, 제2 면은 제1 면의 면적보다 크거나 같을 수 있다.

[0087] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 유기 발광 소자는 애노드 및 캐소드 사이에 배치된 유기 발광부를 포함하고, 유기 발광부는 애노드의 제1 면, 뱅크의 측면, 및 뱅크의 상면의 적어도 일부에 배치될 수 있다.

[0088] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 화소 영역 내에서 애노드와 캐소드 사이의 거리가 일정할 수 있다.

[0089] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 뱅크의 측면의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선과 뱅크와 접하는 애노드의 상면이 이루는 각도는 45도보다 작을 수 있다.

[0090] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 뱅크는, 특정 영역에서 투과율이 점진적인 차이를 갖는 마스크를 이용하여 형성될 수 있다.

[0091] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 뱅크는 오목한 측면 형상을 가질 수 있다.

[0092] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 뱅크는, 애노드의 일부를 노출하는 개구부를 포함하며, 노출된 애노드의 일부와 평행하는 캐소드의 일 면의 면적은 개구부의 하면의 면적보다 크거나 같을 수 있다.

[0093] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 개구부는 볼록한 측면 형상을 가질 수 있다.

[0094] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 있어서, 뱅크의 측면의 일 단부터 타 단까지 최단으로 연결된 가상 직선과 개구부의 하면이 이루는 각도는 135도보다 클 수 있다.

[0095] 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

[0096]

100, 200: 유기 발광 표시 장치

110, 210: 기판

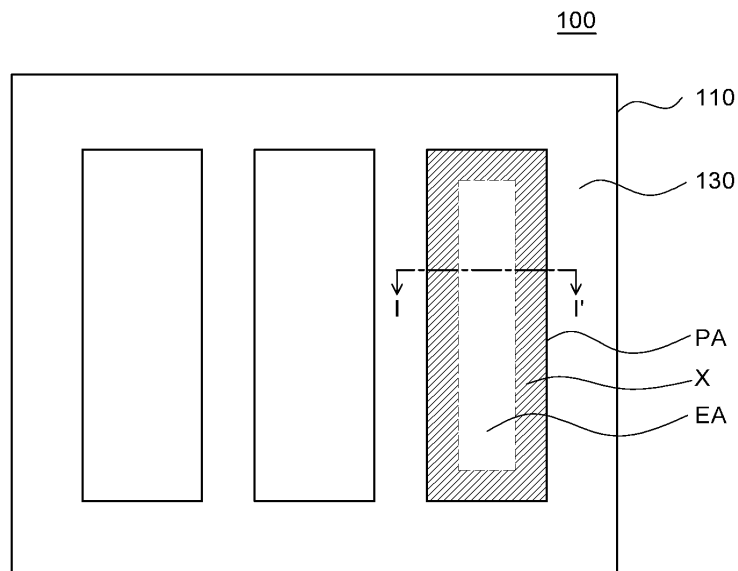
120, 220: 유기 발광 소자

130, 230, 530A: 뱅크

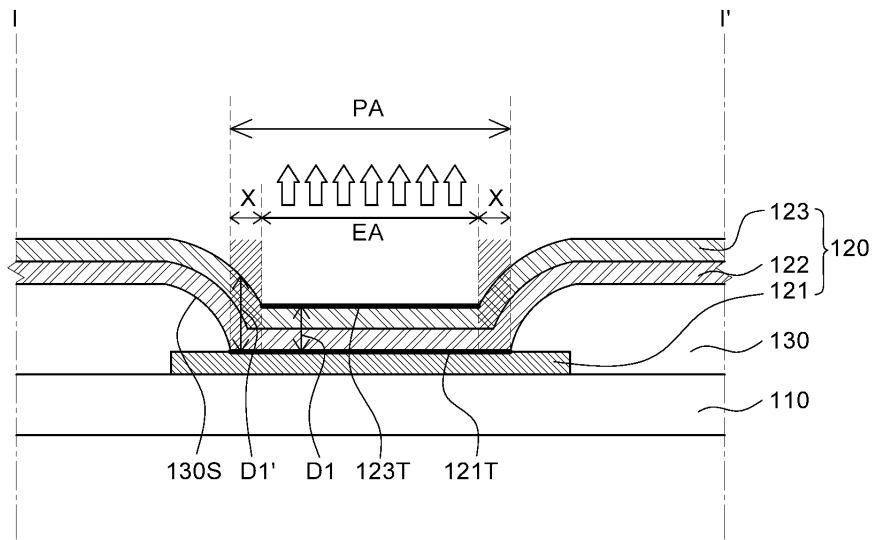
540: 마스크

도면

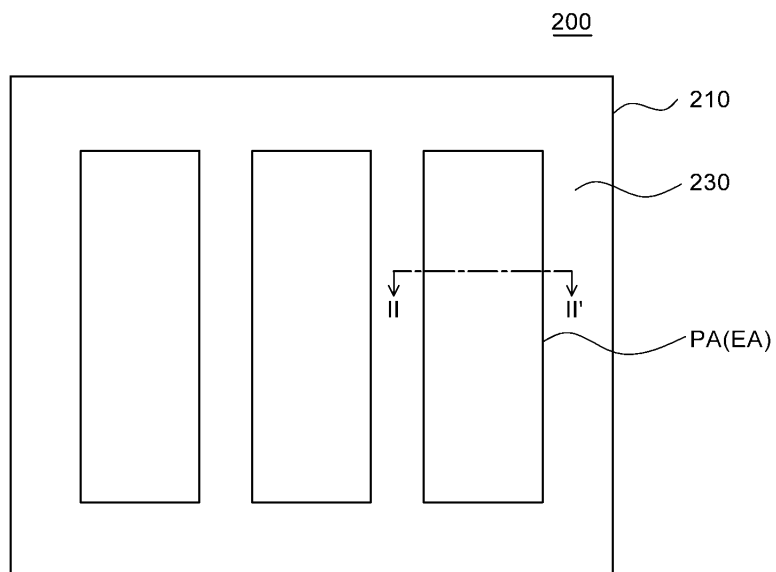
도면1a



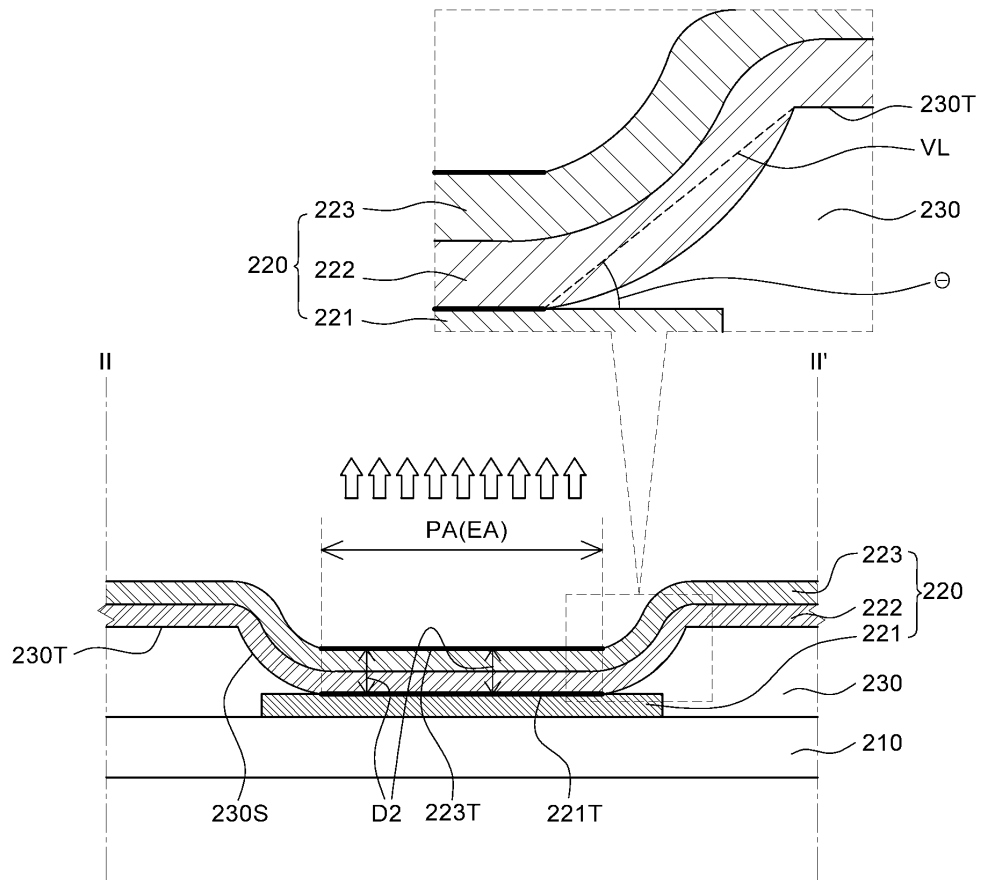
도면1b



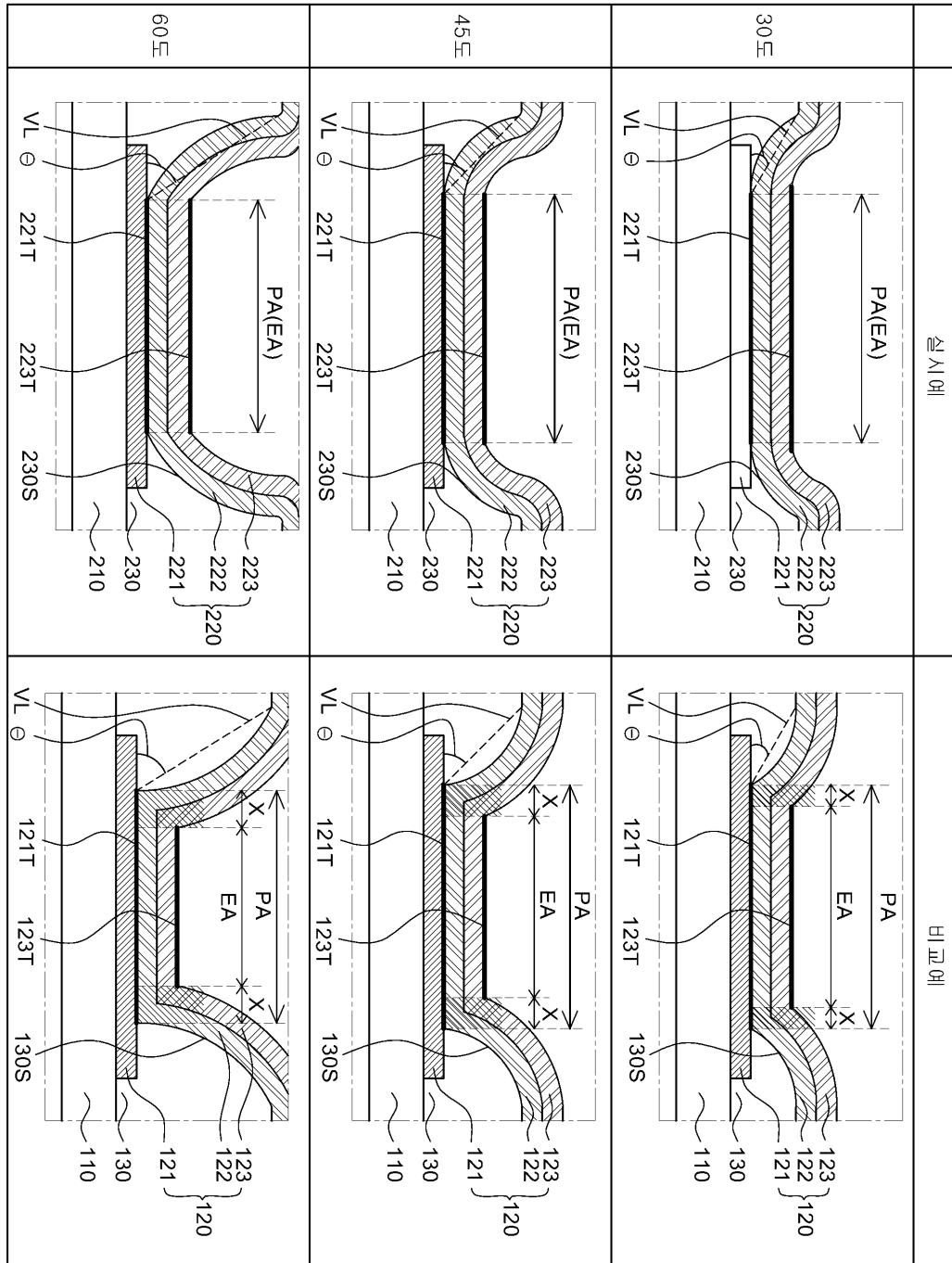
도면2a



도면2b



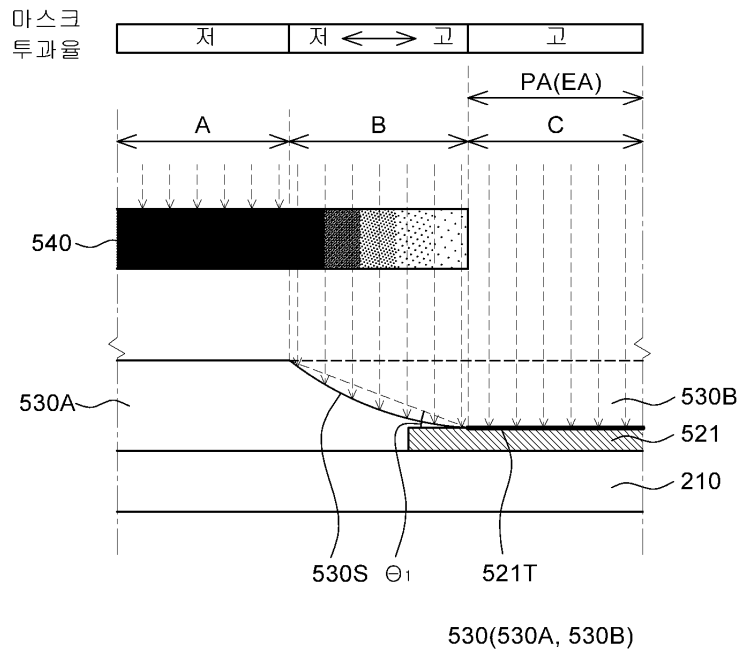
도면3



도면4

	화소 영역 Size		발광 영역 Size		발광 영역 Size / 화소 영역 Size (%)	수명 (Hrs)
	H(mm)	V(mm)	H(mm)	V(mm)		
비교예	8.0	22.0	7.4	21.4	90%	250
실시예	8.0	22.0	8.0	22.0	100%	300

도면5a



도면5b

