(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0105085
(43) 공개일자 2007년10월30일

(51) Int. Cl.
H05B 33/10(2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0037109
(22) 출원일자 2006년04월25일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
최홍석
서울 광진구 자양3동 우성3차아파트 305동 606호
(74) 대리인
김용인, 심창섭

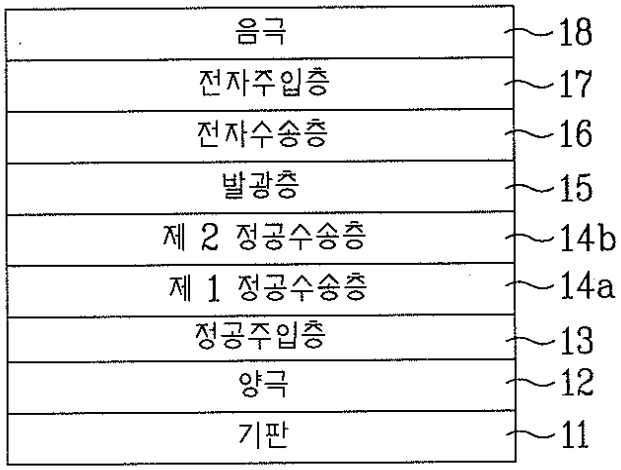
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 유기 E L 디스플레이 제조방법

(57) 요 약

유기 EL 디스플레이 제조방법에 관한 것으로, 적색, 녹색, 청색 발광 픽셀영역들을 갖는 투명기판 위에 제 1 전극을 형성하는 단계와, 제 1 전극 위에, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 중 적어도 어느 하나의 층이 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성되도록, 유기 EL 층을 형성하는 단계와, 유기 EL 층 위에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

적색, 녹색, 청색 발광 픽셀영역들을 갖는 투명기판 위에 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극 위에, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 중 적어도 어느 하나의 층이 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성되도록, 유기 EL 층을 형성하는 단계;

상기 유기 EL 층 위에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 유기 EL 층을 형성하는 단계는,

상기 제 1 전극 위에 정공주입층을 형성하는 단계;

상기 정공주입층 위에, 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성되도록, 제 1 정공수송층을 형성하는 단계;

상기 제 1 정공수송층 위에, 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성되도록, 제 2 정공수송층을 형성하는 단계;

상기 제 2 정공수송층 위에 발광층, 전자수송층, 전자주입층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제 2 정공수송층은 새도우 마스크를 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 유기 EL 층을 형성하는 단계는,

상기 제 1 전극 위에 정공주입층 및 정공수송층을 순차적으로 형성하는 단계;

상기 정공수송층 위에, 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성되도록, 제 1 발광층을 형성하는 단계;

상기 제 1 발광층 위에, 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성되도록, 제 2 발광층을 형성하는 단계;

상기 제 2 발광층 위에 전자수송층 및 전자주입층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 발광층은 호스트 물질로만 이루어지고, 상기 제 2 발광층은 호스트 물질과 도펀트 물질이 혼합된 혼합물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 발광층은 호스트 물질과 도펀트 물질이 혼합된 혼합물질로 이루어지고, 상기 제 2 발광층은 호스트 물질로만 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 상기 제 2 발광층은 새도우 마스크를 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 유기 EL 층을 형성하는 단계는,

상기 제 1 전극 위에 정공주입층, 정공수송층, 발광층을 순차적으로 형성하는 단계;

상기 발광층 위에, 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성되도록, 제 1 전자수송층을 형성하는 단계;

상기 제 1 전자수송층 위에, 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성되도록, 제 2 전자수송층을 형성하는 단계;

상기 제 2 전자수송층 위에 전자주입층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 제 2 전자수송층은 새도우 마스크를 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<11> 본 발명은 유기 EL 디스플레이 제조방법에 관한 것이다.

<12> 일반적으로 유기 EL 디스플레이는 애노드(Anode), 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층, 전자주입층, 캐소드(Cathode)가 적층된 구조로 이루어진다.

<13> 유기 EL 디스플레이는 풀 컬러(Full Color)를 구현하기 위해, 새도우 마스크(Shadow Mask)를 사용하여 적색(red), 녹색(green), 청색(blue)의 발광층만을 별도로 형성하고, 나머지 유기막들은 공통막으로 형성하게 된다.

<14> 그 이유는 공정시간을 단축시키고, 각 유기물 증착 챔버의 오염을 최소화시킬 수 있기 때문이다.

<15> 이와 같이 제작되는 유기 EL 디스플레이에서, 각 서브픽셀(subpixel)의 광 특성은 발광층의 도펀트(dopant) 특성과, 적층 구조에 따른 간섭효과에 의해 결정된다.

<16> 특히, 적층 구조에 따른 간섭효과는 각 유기물층의 두께 및 복소 굴절율에 영향을 받는다.

<17> 즉, 유기 EL 디스플레이는 각 유기물층의 두께를 변경시킴에 따라, 기판으로부터 수직방향으로 출사되는 적색광, 녹색광, 청색광의 광효율을 최적화시킬 수 있다.

<18> 하지만, 적층 구조에 따른 간섭효과는 적색광, 녹색광, 청색광의 파장에 따라 다르게 나타나는데, 단순히 발광층의 두께만을 적색, 녹색, 청색 픽셀마다 달리하는 것만으로는 모든 픽셀들의 수직 방향 효율을 최적화하는데는 한계가 있었다.

<19> 만일, 적색, 녹색, 청색 픽셀 중 어느 한 픽셀에 대한 수직 방향 효율이 최적화되지 않으면, 수직이 아닌 다른 각에서 효율이 최대가 될 수 있다.

<20> 즉, 도 1a와 같이, 각 픽셀에 대한 수직 방향 효율이 최적화가 되면, 시야각이 0도에서 광효율이 가장 높게 나타나고, 시야각이 증가할수록 광효율이 낮게 나타난다.

<21> 하지만, 도 1b와 같이, 각 픽셀에 대한 수직 방향 효율이 최적화가 되지 않으면, 시야각이 0도가 아닌 45도에서 광효율이 가장 높게 나타나고, 시야각마다 다른 광효율이 나타난다.

<22> 따라서, 디스플레이 패널에 화이트(White) 또는 이미지(image)를 디스플레이하였을 경우, 색감(색좌표)이 디스플레이 패널의 시야각에 따라 크게 변화하는 문제가 발생한다.

<23> 이와 같이, 수직 방향 효율의 최적화(극대화)는 시야각에 따른 색좌표 변화 문제와 밀접히 연관되어 있다.

<24> 그러므로, 적색, 녹색, 청색 픽셀별로 수직 방향 효율을 최적화하기 위한 방법은 각 픽셀에 증착되는 모든 유기물층들의 두께를 변화시키면서 최적의 조건을 찾는 것이다.

<25> 하지만, 이 방법은 공정시간이 증가하고, 필요한 증착 장비의 수도 많아지게 되어 제조 원가를 상승시키는 원인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<26> 본 발명의 목적은 이러한 문제들을 해결하기 위한 것으로, 공정 수를 최소화함과 동시에 각 픽셀의 수직 방향 효율을 최대화시킬 수 있는 유기 EL 디스플레이 제조방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<27> 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이 제조방법은 적색, 녹색, 청색 발광 픽셀영역들을 갖는 투명기판 위에 제 1 전극을 형성하는 단계와, 제 1 전극 위에, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 중 적어도 어느 하나의 층이 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성되도록, 유기 EL 층을 형성하는 단계와, 유기 EL 층 위에 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

<28> 여기서, 유기 EL 층을 형성하는 단계는 제 1 전극 위에 정공주입층을 형성하는 단계와, 정공주입층 위에, 상기 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성되도록, 제 1 정공수송층을 형성하는 단계와, 제 1 정공수송층 위에, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성되도록, 제 2 정공수송층을 형성하는 단계와, 제 2 정공수송층 위에 발광층, 전자수송층, 전자주입층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하여 이루어질 수 있다.

<29> 그리고, 유기 EL 층을 형성하는 단계는 제 1 전극 위에 정공주입층 및 정공수송층을 순차적으로 형성하는 단계와, 정공수송층 위에, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성되도록, 제 1 발광층을 형성하는 단계와, 제 1 발광층 위에, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성되도록, 제 2 발광층을 형성하는 단계와, 제 2 발광층 위에 전자수송층 및 전자주입층을 순차적으로 형성하는 단계를 포함하여 이루어질 수도 있다.

<30> 이 때, 제 1 발광층은 호스트 물질로만 이루어지고, 제 2 발광층은 호스트 물질과 도펀트 물질이 혼합된 혼합물질로 이루어질 수도 있고, 제 1 발광층은 호스트 물질과 도펀트 물질이 혼합된 혼합물질로 이루어지고, 제 2 발광층은 호스트 물질로만 이루어질 수도 있다.

<31> 또한, 유기 EL 층을 형성하는 단계는 제 1 전극 위에 정공주입층, 정공수송층, 발광층을 순차적으로 형성하는 단계와, 발광층 위에, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성되도록, 제 1 전자수송층을 형성하는 단계와, 제 1 전자수송층 위에, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성되도록, 제 2 전자수송층을 형성하는 단계와, 제 2 전자수송층 위에 전자주입층을 형성하는 단계를 포함하여 이루어질 수도 있다.

<32> 본 발명의 다른 목적, 특징 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

<33> 이하 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 구성 및 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

<34> 본 발명은 최소한의 공정으로 적색, 녹색, 청색 픽셀마다 수직 방향 효율을 최대화하기 위해, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 중 적어도 어느 한 층의 두께를 적색, 녹색, 청색 픽셀마다 각기 다르게 형성하는데 그 특징이 있다.

<35> 여기서, 적색, 녹색, 청색 픽셀에 형성될 층은 먼저, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역에 공통 두께만큼 동일한 두께로 형성한 다음, 새도우 마스크를 이용하여 각 픽셀마다 서로 다른 두께로 형성하여 공정 수를 최소화한다.

<36> 일반적으로, 유기 EL 디스플레이에서, 파장이 λ인 광이 보강간섭이 되기 위한 조건은 캐비티(cavity) 영역에서의 반사파의 위상 변화(ϕ_a, ϕ_b)와 광이 패널의 박막적층구조를 통과하면서 생기는 위상 변화의 합이 2π의 정수배가 되는 것이다.

<37> $\phi_a(\lambda) + \phi_b(\lambda) + 2\pi/\lambda \sum_{i=1}^{m} 2n_i d_i = 2\pi n \ (n = 1, 2, 3 \ldots)$

<38> (n_i 및 d_i는 각 적층막의 굴절률 및 두께)

<39> 따라서, 적색, 녹색, 청색 픽셀 각각의 수직 방향 효율을 최대화하기 위해서는, 적색, 녹색, 청색광의 중심 파장에서 상기의 보강 간섭조건을 만족해야 한다.

<40> 그러므로, 본 발명에서는 정공수송층, 발광층, 전자수송층 중 적어도 어느 한 층을 적색, 녹색, 청색 픽셀영역 위에 동일한 두께로 형성하고 나서, 효율 최적화를 위해 보강간섭 조건에 따라 적색, 녹색, 청색 픽셀영역마다 다른 두께로 한번 더 형성함으로써, 최소한 공정으로 수직방향 효율을 최대화할 수 있다.

<41> 이와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이의 제조공정은 다음과 같다,

<42> 도 2는 본 발명 제 1 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 보여주는 구조단면도이다.

<43> 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명 제 1 실시예는 투명기판(11) 위에 양극(12), 정공주입층(13), 제 1 정공수송층(14a), 제 2 정공수송층(14b), 발광층(15), 전자수송층(16), 전자주입층(17), 음극(18)이 순차적으로 적층된 구조를 이룬다.

<44> 여기서, 제 1 정공수송층(14a)은 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성되고, 제 2 정공수송층(14b)은 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성된다.

<45> 본 발명 제 1 실시예는 각 픽셀마다 정공수송층의 두께를 조절하여 출사광을 보강간섭함으로써, 각 픽셀에서의 수직방향 효율을 최적화하였다.

<46> 그리고, 정공수송층을 형성할 때, 본 발명은 먼저 적색, 녹색, 청색 픽셀영역 위에 동일한 두께로 제 1 정공수송층(14a)을 형성한다.

<47> 여기서, 제 1 정공수송층(14a)의 두께는 적색, 녹색, 청색 픽셀영역에 공통으로 형성되어야 할 최소 두께이다.

<48> 다음, 새도우 마스크(shadow mask)를 이용하여 제 1 정공수송층(14a) 위에 제 2 정공수송층(14b)을 보강간섭의 조건에 따라 각 픽셀마다 다른 두께로 형성하면, 최소한 공정으로 각 픽셀의 수직방향 효율을 최대화할 수 있다.

<49> 예를 들면, 적색 발광 픽셀의 경우, 보강간섭 조건에 따른 정공수송층의 두께가 약 50nm이고, 녹색 발광 픽셀의 경우, 보강간섭 조건에 따른 정공수송층의 두께가 약 40nm이고, 청색 발광 픽셀의 경우, 보강간섭 조건에 따른 정공수송층의 두께가 약 30nm라면, 먼저, 정공수송층을 공통으로 약 30nm 두께로 형성하고 나서, 새도우 마스크를 이용하여 적색 발광 픽셀에 형성된 정공수송층 위에 정공수송층을 약 20nm 두께로 추가 형성하고, 녹색 발광 픽셀에 형성된 정공수송층 위에 정공수송층을 약 10nm 두께로 추가 형성한다.

<50> 이와 같이 구성되는 본 발명 제 1 실시예의 제작과정을 좀 더 상세히 설명하면 다음과 같다.

<51> 본 발명 제 1 실시예는 상부 발광(tom emission)을 하는 유기 EL 디스플레이의 제작과정에 관한 것이다.

<52> 먼저, 유리와 같은 투명 기판(11) 위에 다결정 실리콘 등으로 반도체층을 형성하고, 반도체층을 패터닝하여 박막트랜지스터가 형성될 영역에만 남긴다.

<53> 그리고, 전면에 게이트 절연막과 게이트 전극용 도전막을 차례로 형성하고, 게이트 전극용 도전막을 패터닝하여 게이트 전극을 형성한다.

<54> 이어, 게이트 전극을 마스크로 반도체층에 보론(B)나 인(P) 등의 불순물을 주입하고 열처리하여 박막트랜지스터의 소오스/드레인 영역을 형성한다.

<55> 다음, 전면에 층간 절연막을 형성하고, 박막트랜지스터의 소오스/드레인 영역이 노출되도록 층간 절연막과 게이트 절연막을 선택적으로 제거한다.

<56> 그리고, 노출된 소오스/드레인 영역에 각각 전기적으로 연결되도록 전극 라인을 형성한다.

<57> 이어, 전면에 평탄화 절연막을 형성하고, 드레인 영역에 연결된 전극 라인이 노출되도록 평탄화 절연막을 선택

적으로 제거한다.

<58> 다음, 노출된 전극 라인에 전기적으로 연결되도록 양극(12)을 형성한다.

<59> 여기서, 양극(12)은 Cr, Al, Mo, AgAu 등과 같은 반사율과 일함수(work function)값이 높은 금속 물질을 사용한다.

<60> 이어, 이웃하는 양극(12) 사이에 절연막을 형성하고, 전면에 정공주입층(13)을 형성한다.

<61> 다음, 정공주입층(13) 위에 제 1 정공수송층(14a)을 동일한 두께로 형성하고, 새도우 마스크를 이용하여 제 1 정공수송층(14a) 위에 제 2 정공수송층(14b)을 보강간섭 조건에 따라 각 픽셀마다 다른 두께로 형성한다.

<62> 그리고, 제 2 정공수송층(14b) 위에 발광층(15), 전자수송층(16), 전자주입층(17) 및 음극(18)을 차례로 형성한다.

<63> 여기서, 음극(18)은 Al, Ag, Mg, Ca 등으로부터 선택된 물질들을 사용할 수 있다.

<64> 다음, 음극(18) 위에 산소나 수분을 차단하기 위한 보호막을 형성하고, 실런트와 같은 접착제를 사용하여 투명 보호 캡을 유기 EL 소자 상부에 봉지함으로써, 유기 EL 디스플레이를 제작한다.

<65> 도 3은 본 발명 제 2 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 보여주는 구조단면도이다.

<66> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명 제 2 실시예는 투명기판(11) 위에 양극(12), 정공주입층(13), 정공수송층(14), 발광층(15), 제 1 전자수송층(16a), 제 2 전자수송층(16b), 전자주입층(17), 음극(18)이 순차적으로 적층된 구조를 이룬다.

<67> 여기서, 제 1 전자수송층(16a)은 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성되고, 제 2 전자수송층(16b)은 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성된다.

<68> 본 발명 제 2 실시예는 각 픽셀마다 전자수송층의 두께를 조절하여 출사광을 보강간섭함으로써, 각 픽셀에서의 수직방향 효율을 최적화하였다.

<69> 그리고, 전자수송층을 형성할 때, 본 발명은 먼저 적색, 녹색, 청색 픽셀영역 위에 동일한 두께로 제 1 전자수송층(16a)을 형성한다.

<70> 여기서, 제 1 전자수송층(16a)의 두께는 적색, 녹색, 청색 픽셀영역에 공통으로 형성되어야 할 최소 두께이다.

<71> 다음, 새도우 마스크(shadow mask)를 이용하여 제 1 전자수송층(16a) 위에 제 2 전자수송층(16b)을 보강간섭의 조건에 따라 각 픽셀마다 다른 두께로 형성하면, 최소한 공정으로 각 픽셀의 수직방향 효율을 최대화할 수 있다.

<72> 도 4는 본 발명 제 3 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 보여주는 구조단면도이다.

<73> 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명 제 3 실시예는 투명기판(11) 위에 양극(12), 정공주입층(13), 정공수송층(14), 제 1 발광층(15a), 제 2 발광층(15b), 전자수송층(16), 전자주입층(17), 음극(18)이 순차적으로 적층된 구조를 이룬다.

<74> 여기서, 제 1 발광층(15a)은 호스트 물질로만 이루어지고, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성된다.

<75> 그리고, 제 2 발광층(15b)은 호스트 물질과 도펀트 물질이 혼합된 혼합물질로 이루어지고, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성된다.

<76> 본 발명 제 3 실시예는 각 픽셀마다 제 2 발광층(15b)의 두께를 조절하여 출사광을 보강간섭함으로써, 각 픽셀에서의 수직방향 효율을 최적화하였다.

<77> 그리고, 발광층을 형성할 때, 본 발명은 먼저 적색, 녹색, 청색 픽셀영역 위에 동일한 두께로 제 1 발광층(15a)을 형성한다.

<78> 여기서, 제 1 발광층(15a)은 호스트 물질로만 형성하고, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역에 공통으로 형성되어야 할 최소 두께로 형성한다.

<79> 다음, 새도우 마스크(shadow mask)를 이용하여 제 1 발광층(15a) 위에 제 2 발광층(15b)을 보강간섭의 조건에

따라 각 픽셀마다 다른 두께로 형성하면, 최소한 공정으로 각 픽셀의 수직방향 효율을 최대화할 수 있다.

<80> 이때, 제 2 발광층(15b)은 호스트 물질과 도펀트 물질을 동시 증착한 혼합물질을 사용한다.

<81> 도 5는 본 발명 제 4 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 보여주는 구조단면도이다.

<82> 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명 제 4 실시예는 투명기판(11) 위에 양극(12), 정공주입층(13), 정공수송층(14), 제 2 발광층(15b), 제 1 발광층(15a), 전자수송층(16), 전자주입층(17), 음극(18)이 순차적으로 적층된 구조를 이룬다.

<83> 여기서, 제 2 발광층(15b)은 호스트 물질과 도펀트 물질을 동시 증착한 혼합물질로 이루어지고, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 동일한 두께로 형성된다.

<84> 그리고, 제 1 발광층(15a)은 호스트 물질로만 이루어지고, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역들에 각각 다른 두께로 형성된다.

<85> 본 발명 제 4 실시예는 각 픽셀마다 호스트 물질로 이루어진 제 1 발광층(15a)의 두께를 조절하여 출사광을 보강간섭함으로써, 각 픽셀에서의 수직방향 효율을 최적화하였다.

<86> 그리고, 발광층을 형성할 때, 본 발명은 먼저 적색, 녹색, 청색 픽셀영역 위에 동일한 두께로 제 2 발광층(15b)을 형성한다.

<87> 여기서, 제 2 발광층(15b)은 호스트 물질과 도펀트 물질을 동시 증착한 혼합물질로 형성하고, 적색, 녹색, 청색 픽셀영역에 공통으로 형성되어야 할 최소 두께로 형성한다.

<88> 다음, 새도우 마스크(shadow mask)를 이용하여 제 2 발광층(15b) 위에 제 1 발광층(15a)을 보강간섭의 조건에 따라 각 픽셀마다 다른 두께로 형성하면, 최소한 공정으로 각 픽셀의 수직방향 효율을 최대화할 수 있다.

<89> 이 때, 제 1 발광층(15a)은 호스트 물질로만 이루어진다.

<90> 이와 같이, 본 발명은 보강간섭 조건을 만족시키기 위해, 기존과 같이 여러 공정을 사용하여 각 픽셀마다 발광층의 두께를 다르게 조절하지 않고, 픽셀 전체에 공통되는 두께를 먼저 형성하고, 새도우 마스크를 이용하여 보강간섭 조건에 따라 각 픽셀의 두께를 조절함으로써, 공정 수를 크게 줄일 수 있다.

<91> 따라서, 본 발명은 공정 수를 최소화하고 동시에 각 픽셀의 수직 방향 효율도 최대화할 수 있는 장점이 있다.

<92> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

<93> 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

발명의 효과

<94> 이와 같이 형성되는 본 발명에 따른 유기 EL 디스플레이 및 그 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

<95> 본 발명은 공정 수를 최소화함과 동시에 적색, 녹색, 청색 픽셀마다 수직 방향 효율을 최대화함으로써, 소비전력을 개선시키고, 시야각에 따른 색좌표 변화 효과도 최소화할 수 있다.

<96> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1a 및 도 1b는 유기 EL 디스플레이의 시야각에 따른 각 픽셀의 수직 방향 효율을 나타내는 광의 스펙트럼 변화를 보여주는 그래프

<2> 도 2는 본 발명 제 1 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 보여주는 구조단면도

<3> 도 3은 본 발명 제 2 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 보여주는 구조단면도

<4> 도 4는 본 발명 제 3 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 보여주는 구조단면도

<5> 도 5는 본 발명 제 4 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이를 보여주는 구조단면도

<6> 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

<7> 11 : 투명 기판 12 : 양극

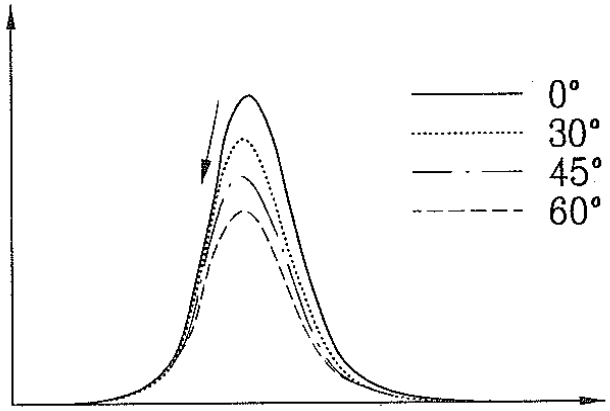
<8> 13 : 정공주입층 14 : 정공수송층

<9> 15 : 발광층 16 : 전자수송층

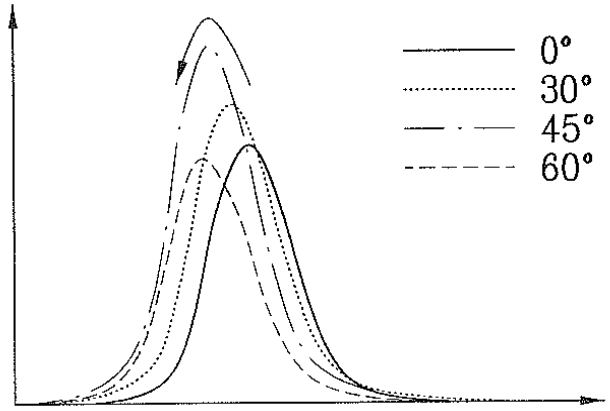
<10> 17 : 전자주입층 18 : 음극

도면

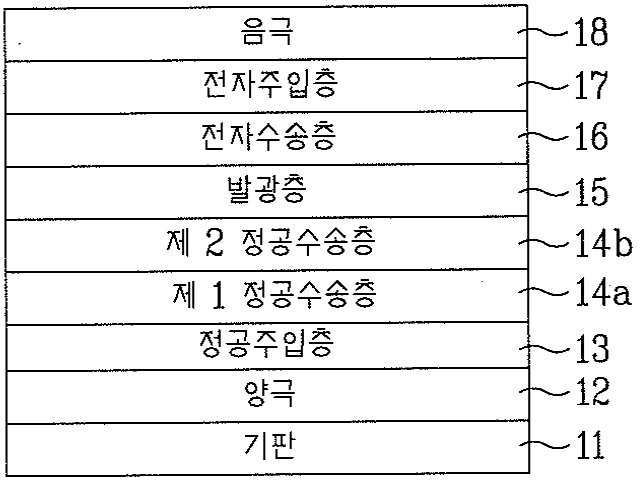
도면1a



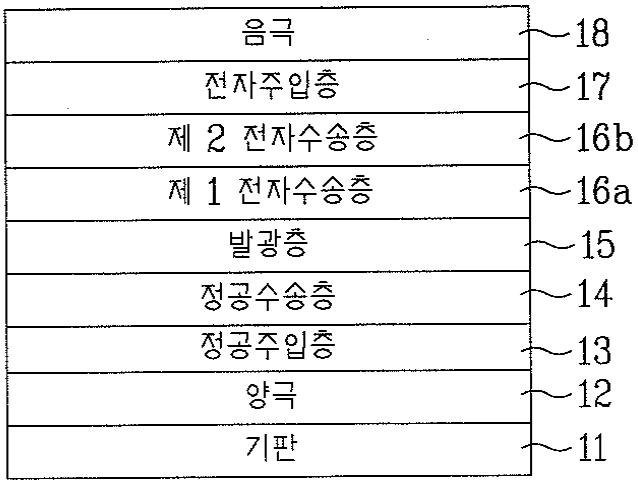
도면1b



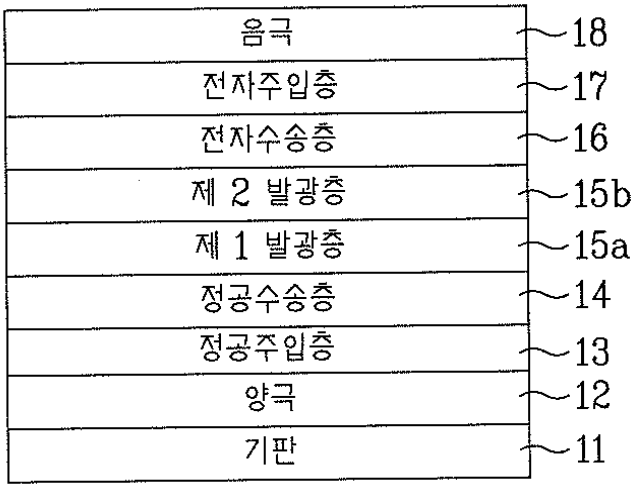
도면2


음극
18
전자주입층
17
전자수송층
16
발광층
15
제 2 정공수송층
14b
제 1 정공수송층
14a
정공주입층
13
양극
12
기판
11

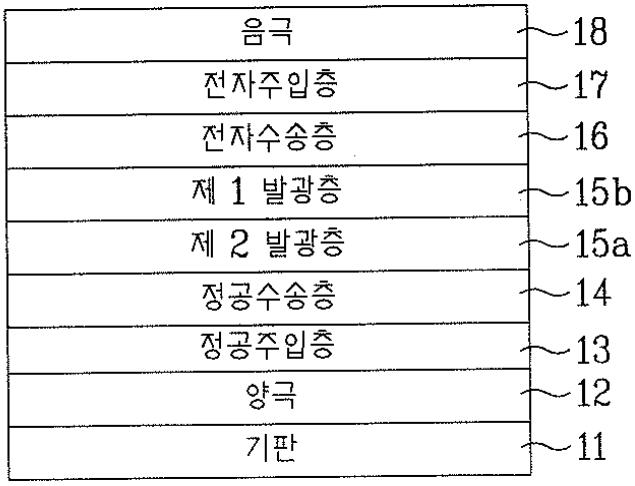
도면3


음극
18
전자주입층
17
제 2 전자수송층
16b
제 1 전자수송층
16a
발광층
15
정공수송층
14
정공주입층
13
양극
12
기판
11

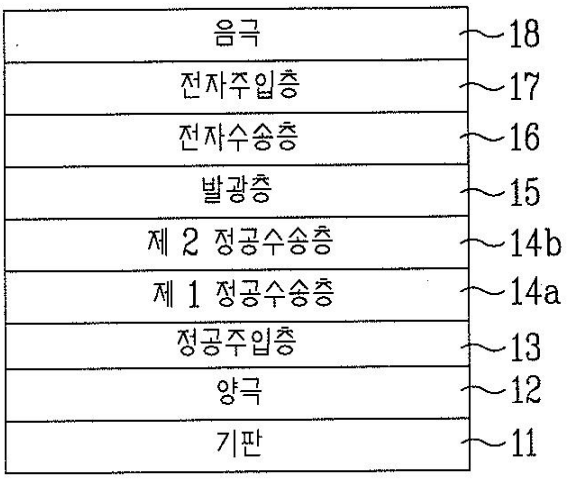
도면4


음극
18
전자주입층
17
전자수송층
16
제 2 발광층
15b
제 1 발광층
15a
정공수송층
14
정공주입층
13
양극
12
기판
11

도면5


음극
18
전자주입층
17
전자수송층
16
제 1 발광층
15b
제 2 발광층
15a
정공수송층
14
정공주입층
13
양극
12
기판
11

专利名称(译)	有机EL显示器制造方法		
公开(公告)号	KR1020070105085A	公开(公告)日	2007-10-30
申请号	KR1020060037109	申请日	2006-04-25
[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	CHOI HONG SEOK		
发明人	CHOI,HONG SEOK		
IPC分类号	H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L51/5048 H01L51/5203 H01L51/56		
代理人(译)	金勇 年轻的小公园		
其他公开文献	KR101182325B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有机EL显示器的制造方法。并且形成第一电极的步骤：包括发光层的有机电子发光层，其中第二发光层依次层叠到电子传输层上，在步骤中形成第二电极的步骤在具有红色，绿色和蓝色发光像素域框架的透明基板中暗示形成的有机电子发光层。并且第一发光层将红色，绿色和蓝色像素区域形成为相同的厚度。第二发光层形成红色，绿色和蓝色像素区域不同的厚度。垂直方向效率，像素，电子传输层，空穴传输层，发光层。