(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2004-0047638
(43) 공개일자 2004년06월05일

(21) 출원번호 10-2003-0084278
(22) 출원일자 2003년11월26일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00342831 2002년11월26일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 니시무라데이이찌로
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내

니시구찌마사오
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내

가가미게이이찌
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내

야마다지로
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이샤내

(74) 대리인 주성민
안국찬

심사청구 : 없음

(54) 발광 장치 및 이를 이용한 디스플레이 유닛

요약

본 발명은 필름 두께 분포를 감소시킴으로써 불균일한 색상을 방지할 수 있는 발광 장치와 이를 이용하는 디스플레이 유닛을 제공한다. 제1 전극, 발광층을 포함하는 유기층, 반투명 전극을 포함하는 제2 전극이 구동 기판 상에 순차적으로 적층된다. 발광층은 적색 발광층, 녹색 발광층, 청색 발광층을 갖는다. 발광층은 각각의 색상마다 원료 용액을 전사하고 용매를 제거함으로써 형성된다. 제1 전극의 제1 단부와 제2 전극의 제2 단부 사이의 광학 거리는 $(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m$을 만족한다. λ는 추출되어지는 광 스펙트럼의 피크 파장을 나타내고, Φ는 제1 단부 및 제2 단부에서 발생된 반사광의 위상 시프트를 나타내고, m은 정수를 나타낸다.

대표도

도 2

색인어

발광 장치, 디스플레이 유닛, 발광층, 원료 용액, 용매

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 종래의 유기 발광 장치의 구조를 도시한 단면도.

도2는 본 발명의 실시예에 따른 발광 장치인 유기 발광 장치를 사용한 디스플레이 유닛의 구조를 도시한 단면도.

도3은 도2에 도시된 디스플레이 유닛을 위한 제조 방법을 프로세스 순서에 따라서 도시한 단면도.

도4a 및 도4b는 도3에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면도.

도5a, 도5b 및 도5c는 도4b에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면도.

도6a 및 도6b는 도5c에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면도.

도7a, 도7b 및 도7c는 도6b에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면도.

도8a 및 도8b는 도7c에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면도.

도9a, 도9b 및 도9c는 도8b에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면도.

도10a 및 도10b는 도9c에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면 도.

도11a, 도11b 및 도11c는 도10b에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면도.

도12a, 도12b 및 도12c는 도11c에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면도.

도13a, 도13b 및 도13c는 도2에 도시된 디스플레이 유닛을 위한 다른 제조 방법을 프로세스 순서에 따라서 도시한 도면.

도14는 도13c에 도시된 프로세스의 후속 프로세스를 도시한 단면도.

도15는 본 발명의 예1의 유기 발광 장치의 발광 스펙트럼을 비교예2의 유기 발광 장치의 발광 스펙트럼과 함께 도시한 도면.

도16은 본 발명의 예1의 유기 발광 장치의 3원색의 색도 좌표를 비교예2의 유기 발광 장치의 3원색의 색도 좌표와 함께 도시한 색도도.

도17은 도2에 도시된 디스플레이 유닛의 변경예를 도시한 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 구동 패널

11 : 구동 기판

12 : 유기 발광 장치

13 : 제1 전극

14 : 유기층

15 : 제2 전극

20 : 밀봉 패널

22 : 색 필터

30 : 접착층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 발광 장치 및 이를 이용한 디스플레이 유닛에 관한 것이며, 특히 유기 발광 장치와 같은 자기 발광형 발광 장치 및 이를 이용한 디스플레이 유닛에 관한 것이다.

최근, 액정 디스플레이를 대신하는 디스플레이 유닛으로서, 유기 발광 장치를 사용하는 유기 전자 발광 디스플레이가 알려져 있다. 유기 전자 발광 디스플레이는 가시 구역 각이 넓으며 자기 발광형 디스플레이이기 때문에 전력 소비가 낮은 것을 특징으로 한다. 또한, 유기 전계 발광 디스플레이는 고해상 고속 비디오 신호에 대한 충분한 반응성을 가지며 실용화를 향한 개발이 이루어지고 있는 디스플레이로서 간주된다.

도1은 종래의 유기 발광 장치의 구조를 도시한다. 이러한 유기 발광 장치는, 예컨대, 투과 전극(112) 및 유기층(113)이 기판(111)측으로부터 상기 순서대로 유리와 같은 절연 재료로 만들어진 기판(111) 상에 적층되는 구조를 가진다. 유기층(113)에서, 전자 구멍 전송층(113A) 및 발광층(113B)이 기판(111)측으로부터 상기 순서대로 적층된다. 발광층(113B)에서 발생된 광은 기판(111)측으로부터 추출 된다.

그렇지만, 이러한 종래의 유기 발광 장치에서는, 추출된 광의 스펙트럼의 피크 폭이 넓고, 특히, 녹색 및 청색광의 피크 파장이 현저하게 시프트된다. 그러므로, 텔레비전 화상을 디스플레이하기에 충분한 색상 재현 범위가 얻어질 수 없다는 문제가 있다.

그러므로, 발광층에서 발생된 광을 제어하기 위한 시도, 예컨대, 공진기 구조를 유기 발광 장치에 도입함으로써 발광 색상의 색상 순도 및 발광 효율을 개선하기 위한 시도가 이루어졌다(예컨대, 국제 공개공보 제01/39554호 참조). 상기 공진기 구조가 도입된 유기 발광 장치에서, 추출된 광의 스펙트럼의 폭은 좁아질 수 있고, 피크 휘도가 높아져서, 색상 재현 범위가 확장될 수 있다.

이러한 유기 발광 장치에는 2 종류가 있는데, 하나는 저분자량 재료로 만들어진 것이고, 다른 하나는 고분자량 재료로 만들어진 것이다. 고분자량 재료로 만들어진 장치에 대한 제조 방법으로서, 일반적으로 잉크 제트 인쇄 방법이 일반적으로 알려져 있다.

그렇지만, 유기층이 잉크 제트 인쇄 방법에 의해 형성될 때, 필름 두께의 변동성이 크다는 문제가 있다. 그러므로, 특히 전술된 공진기 구조가 도입될 때 필름 두께를 정밀하게 제어하는 것이 필요하기 때문에, 잉크 제트 인쇄 방법에 의하면 불균일한 색상이 발생한다는 문제점이 있어서, 예컨대 텔레비전 화상을 디스플레이하기에 충분한 색상 재현 범위를 얻기가 어렵다. 이러한 문제점은 발광층용으로서 고분자량 재료가 사용될 때 심각해진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

전술된 견지에서, 본 발명의 목적은 필름 두께 분포를 감소시킴으로써 불균일한 색상을 방지할 수 있는 발광 장치 및 이를 이용한 디스플레이 유닛을 제공하는 것이다.

본 발명에 따르는 발광 장치는 제1 전극과 제2 전극 사이에 발광층을 포함하는 층을 포함하며, 발광층을 포함하는 층의 적어도 일부는 원료 용액을 전사한 후 용매를 제거함으로써 형성된 것이다.

본 발명에 따른 발광 장치에서, 발광층을 포함하는 층의 적어도 일부는 원료 용액을 전사한 후 용매를 제거함으로써 형성된다. 그러므로, 그 필름 두께 분포는 감소되고 불균일한 색상이 방지된다.

본 발명에 따른 디스플레이 유닛에서, 본 발명에 따른 발광 장치가 제공된다. 그러므로, 그 필름 두께 분포는 감소되고, 불균일한 색상이 방지된다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 이점은 이하의 설명으로부터 보다 완전하게 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 실시예가 도면을 참조하여 이하의 명세서에서 상세하게 설명될 것이다.

도2는 본 발명의 실시예에 따른 발광 장치인 유기 발광 장치를 사용한 디스플레이 유닛의 단면 구조를 도시한다. 본 디스플레이 유닛은 초박형 유기 전자 발광 컬러 디스플레이 유닛 등으로서 이용되는 것이며, 예컨대, 구동 패널(10)과 밀 봉 패널(20)이 대향 배치되어, 접착층(30)에 의해 그 전면이 접합되어 있다. 구동 패널(10)에는, 유리등의 절연 재료로 이루어진 구동 기판(11)의 위에, 복수의 유기 발광 장치(12)가 전체로서 매트릭스형으로 제공된다.

유기 발광 장치(12)에서, 예컨대, 양극으로서의 제1 전극(13), 유기층(14) 및 음극으로서의 제2 전극이 구동 기판(11)측으로부터 상기 순서대로 적층된다. 제1 전극(13)은 예컨대 열방향으로 위치된 복수의 유기 발광 장치(12)에 대한 공통 전극이며, 제2 전극(15)은 예컨대, 행방향으로 위치된 복수의 유기 발광 장치(12)에 대한 공통 전극이다.

또한, 제1 전극(13)은 반사층으로서 기능을 가져서, 발광 효율을 개선하기 위해 제1 전극(13)은 가능하면 높은 반사율을 가지는 것이 바람직하다. 예컨대, 제1 전극(13)을 만드는 재료로서, 백금(Pt), 금(Au), 은(Ag), 크롬(Cr), 텅스텐(W) 등과 같은 높은 일함수를 가지는 단일 재료 또는 금속 성분의 합금을 들 수 있다. 제1 전극(13)의 층 방향으로의 두께(이하의 명세서에서는 간단하게 '두께'라 함)는 100 nm 내지 300 nm로 설정되는 것이 양호하다. 합금 재료로서, 예컨대, 은을 주성분으로 하고, 0.3 중량% 내지 1 중량%의 팔라듐(Pd)과 0.3 중량% 내지1 중량%의 구리(Cu)를 포함하는 AgPdCu 합금을 들 수 있다.

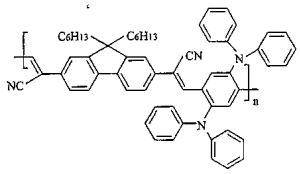
유기층(14)은 전자 구멍 전송층(14A) 및 발광층(14B)이 제1 전극(13)으로부터 상기 순서대로 적층된 구조를 가진다. 발광층(14B)에서 발생된 광은 제2 전극(15)측으로부터 추출된다. 전자 구멍 전송층(14A)의 기능은 전자 구멍을 발광층(14B) 내로 주입하는 효율을 개선하는 것이다. 발광층(14B)의 기능은 전류 입력 에 의해 광을 발생시키는 것이다. 발광층(14B)은 또한 전자 전송층으로서 기능한다. 전자 구멍 전송층(14A) 및 발광층(14B)은 이하에 설명되는 바와 같이 원료 용액을 전사한 후 용매를 제거함으로써 형성된다. 전자 구멍 전송층(14A)과 발광층(14B)의 전체 두께는, 예컨대, 15 nm 내지 100 nm인 것이 양호하다.

전자 구멍 전송층(14A)은 폴리(3,4)-에틸렌 디옥시티오펜(PEDOT) 또는 폴리 아닐린과 같은 전도성 고분자 재료로 만들어진다.

발광층(14B)은 적색광을 생성하는 적색 발광층(14BR), 녹색광을 생성하는 녹색 발광층(14BG), 및 청색광을 생성하는 청색 발광층(14BB)을 가진다. 적색 발광층(14BR), 녹색 발광층(14BG) 및 청색 발광층(14BB)은 제1 전극(13) 및 제2 전극(15) 사이에 서로 평행하게 배열된다.

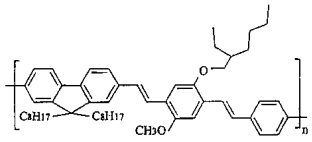
적색 발광층(14BR)은 화학식1에 도시된 폴리[{9,9-디헥실-2,7-[비스(1-시아노비닐렌)[플루오르에닐렌}-알트-코-{2,5-비스(N,N'-디페닐아미노)-1,4-페닐렌}] 등의 고분자 유기 발광 재료로 만들어진다. 고분자 재료는 분자량 10,000 이상인 것을 의미한다.

화학식 1



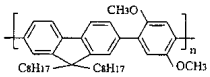
녹색 발광층(14BG)은 화학식2에 도시된 폴리[{9,9-디옥틸플루오르에닐-2,7-디틸}-코-(1,4-디페닐렌-비닐렌-2-메톡시-5-{2-에틸 헥실옥시}-벤젠)] 등의 고분자 유기 발광재료로 만들어진다.

화학식 2



청색 발광층(14BB)은 화학식3에 도시된 폴리[{9,9-디옥틸 플루오르에닐-2,7-디틸}-코-{1,4-(2,5-디메톡시)벤젠}] 등의 고분자 유기 발광재료로 만들어진다.

화학식 3



제2 전극(15)은 발광층(14B)에서 생성된 광에 대하여 반투과성을 가지는 반투과 전극(15A)과, 발광층(14B)에서 생성된 광에 대하여 투과성을 가지는 투과 전극(15B)이 유기층(14)측으로부터 상기 순서대로 적층된다. 반투과 전극(15A)은, 예컨대, 5 nm 내지 50 nm의 두께를 가지며, 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 나트륨(Na) 등의 낮은 일함수를 가지는 단일 물질 또는 금속 성분의 합금으로 만들어진다. 특히, 마그네슘과 은의 합금(이하의 명세서에서 'MgAg합금'이라함)이 양호하고, 마그네슘과 은의 부피비는 양호하게는 Mg:Ag = 5:1 내지 30:1이다. 또한, 칼슘층과 MgAg합금층의 적층 구조가 가능하다.

또한, 반투과 전극(15A)은 반투과 반사층으로서의 기능을 가진다. 즉, 상기 유기 발광 장치(12)는 발광층(14B)측 상의 제1 전극(13)의 단부면을 제1 단부(P1)로 설정하고, 발광층(14B)측 상의 제2 전극(15)의 단부면을 제2 단부(P2)로 설정하 고, 유기층(14)을 공진부로 설정함으로써 발광층(14B)에서 생성된 광이 제2 단부(P2)측으로부터 공진되고 추출되는 공진기 구조를 가진다. 유기 발광 장치(12)는 발광층(14B)에서 생성된 광이 다중 간섭을 일으키고 일종의 좁은 대역 필터로서 작용함으로써 추출된 광의 스펙트럼의 절반값 폭이 감소되고 색상 순도가 개선될 수 있기 때문에 그러한 공진기 구조를 가지는 것이 바람직하다. 또한, 유기 발광 장치(12)는 밀봉 패널(20)로부터 진입하는 외부광이 또한 다중 간섭에 의해 약해질 수 있고, 유기 발광 장치(12) 내의 외부 광의 반사가 이하에 설명될 색 필터(22)와의 조합으로 극히 감소될 수 있기 때문에, 그러한 공진기 구조를 가지는 것이 바람직하다.

상기 목적을 위하여, 공진기의 제1 단부(P1)와 제2 단부(P2) 사이의 광학 거리(L)는 수학식1을 만족하며, 공진기의 공진 파장(추출된 광의 스펙트럼의 피크 파장)은 추출될 것으로 기대되는 광의 스펙트럼의 피크 파장에 상응하는 것이 바람직하다. 실제로, 광학 거리(L)는 수학식1을 만족하는 양의 최대값으로 선택되는 것이 바람직하다.

수학식 1

$$(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m$$

(상기 식에서, 각각, L은 제1 단부(P1)와 제2 단부(P2) 사이의 광학 거리를 나타내고, Φ는 제1 단부(P1)에서 발생된 반사광의 위상 시프트(Φ_1)와 제2 단부(P2)에서 발생된 반사광의 위상 시프트(Φ_2)의 합($\Phi=\Phi_1+\Phi_2$)(rad)을 나타내 고, λ는 제2 단부(P2)측으로부터 추출될 것으로 기대되는 광의 스펙트럼의 피크 파장을 나타내고, m은 L을 양수로 만드는 정수를 나타낸다. 수학식1에서, L 및 λ의 단위는 공통 단위가 될 것이며, 예컨대, nm 가 공통 단위로서 사용된다.)

예컨대, 추출될 광의 스펙트럼의 피크 파장(λ)이 적색광에 대해서 635 nm, 녹색광에 대해서, 535 nm, 및 청색광에 대하여 450 nm일 때, 수학식 1을 만족하는 유기 발광 장치(12)의 견고한 구조로서, 크롬으로 만들어진 제1 전극(13), 폴리(3, 4)-에틸렌 디옥시티오펜 또는 폴리 아닐린으로 만들어진 20 nm의 두께를 가지는 전자 구멍 전송층(14A), 화학식 1에 도시된 고분자 유기 발광재료로 만들어진 75 nm의 두께를 가지는 적색 발광층(14BR), 화학식 2에 도시된 고분자 유기 발광재료로 만들어진 65 nm의 두께를 가지는 녹색 발광층(14BG), 화학식 3에 도시된 고분자 유기 발광재료로 만들어진 45 nm의 두께를 가지는 청색 발광층(14BB), 및 10 nm의 두께를 가지는 칼슘층과 12 nm의 두께를 가지는 MgAg합금층의 적층 구조를 가지는 반투과 전극(15A)이 순서대로 적층된 적층 구조를 들 수 있다.

투과 전극(15B)의 기능은 반투과 전극(15A)의 전기 저항을 낮추는 것이며, 투과 전극(15B)은 발광층(14B)에서 발생된 광에 대하여 충분한 투과성을 가지는 전도성 재료로 만들어진다. 투과 전극(15B)을 만드는 재료로서, 예컨대, 산화주석 인듐(ITO), 혼합 함유 인듐, 아연(Zinc), 및 산소 등이 양호한데, 이는 이러한 재료로서는 실온에서 증착이 이루어진다 할지라도 양호한 전도성이 얻어질 수 있기 때문이다. 투과 전극(15B)의 두께는 양호하게, 예컨대, 30 nm 내지 1,000 nm이다.

밀봉 패널(20)은 구동 패널의 제2 전극(15)측 상에 위치되고, 접착층(30)으 로써 유기 발광 장치(12)를 밀봉하기 위한 밀봉 기판(21)을 포함한다. 밀봉 기판(21)은 유기 발광 장치(12)에서 발생된 광에 대하여 투과성이 있는 유리와 같은 재료로 만들어진다. 밀봉 기판(21)에서, 예컨대, 색 필터(22)가 제공되어서, 유기 발광 장치(12)에서 발생된 광이 추출되고, 유기 발광 장치(12) 및 각 유기 발광 장치(12) 사이의 배선 내에서 반사된 외부광이 흡수되고, 콘트라스트가 개선된다.

색 필터(22)는 밀봉 기판(21)의 어느 한쪽에 제공될 수 있다. 그렇지만, 색 필터(22)는 표면상에 노출되지 않으며, 접착층(30)에 의해 보호될 수 있기 때문에, 구동 패널(10)측 상에 색 필터(22)를 제공하는 것이 바람직하다. 색 필터(22)는 적색 발광층(14BR), 녹색 발광층(14BG), 및 청색 발광층(14BB)에 대응하는 순서로 배열된 적색 필터(22R), 녹색 필터(22G), 및 청색 필터(22B)를 포함한다.

적색 필터(22R), 녹색 필터(22G), 및 청색 필터(22B)는 각각, 예컨대, 그들 사이에 아무 공간이 없는 장방형의 형상으로 형성된다. 적색 필터(22R), 녹색 필터(22G), 및 청색 필터(22B)는 각각 안료가 혼합된 수지로 만들어진다. 적색 필터(22R), 녹색 필터(22G), 및 청색 필터(22B)는 안료를 선택함으로써, 목표 적색, 녹색, 또는 청색 파장 대역 내의 광 투과율이 높아지고 다른 파장 대역 내의 광 투과율은 낮아지도록 조정된다.

게다가, 색 필터(22)에서 고 투과율을 갖는 파장 범위는 공진기 구조로부터 추출하고자 하는 광 스펙트럼의 피크 파장(λ)에 대응한다. 이에 따라, 밀봉 패널(20)로부터 입사하는 외광 중 하나에서, 추출된 광 스펙트럼의 피크 파장(λ)과 동일한 파장을 갖는 광만이 색 필터(22)를 투과하여, 다른 파장을 갖는 다른 외광이 유기 발광 장치(12)로 침입하는 것이 방지된다.

이 유기 발광 장치(12)를 갖는 디스플레이 유닛은 예를 들어, 다음과 같이 제조될 수 있다.

도3 내지 도12a, 도12b 및 도12c는 이 디스플레이 유닛에 대한 제조 방법을 프로세스순으로 도시한다. 먼저, 도3에서 도시된 바와 같이, 상기 재료로 제조된 구동 기판(11) 상에서, 예를 들어 직류 스퍼터링에 의해 상기 재료로 제조된 제1 전극이 형성된다.

다음으로, 도4a에서 도시된 바와 같이, 전사에 의해 전자 구멍 전송층(14A)을 형성하기 위한 잉크로서, 전자 구멍 전송층(14A)에 대해 상술한 재료 및 용매를 포함하는 전자 구멍 전송층에 대한 원료 용액(41)이 준비된다. 폴리 (3, 4)-에틸렌 다이옥시오펜(poly (3, 4)-ethylene dioxythiophene)이 전자 구멍 전송층(14A)의 재료로 사용될 때, 물은 용매로 사용된다. 폴리아닐린(polyaniline)이 전자 구멍 전송층(14A)의 재료로 사용될 때, 유기 용매가 용매로 사용된다. 계속해서, 전자 구멍 전송층의 원료 용액(41)은 전자 구멍 전송층의 도포면(51)에 도포된다. 전자 구멍 전송층의 도포면(51)은 예를 들어, 시트 부재가 전자 구멍 전송층의 롤(52) 주위에 권취되므로, 배열된 시트 부재로 제조된다. 전자 구멍 전송층의 원료 용액(41)은 전자 구멍 전송층의 롤(52)의 회전에 의해 수반된, 전자 구멍 전송층의 도포면(51)에 도포된다. 전자 구멍 전송층의 도포면(51)용 재료로는, 예를 들어, 가공이 용이하고 용매에 대한 고 저항을 갖는 실리콘 수지가 바람직하며, 용 매로 물이 이용되는 경우에는 우레탄 재료 등이 바람직하다.

그 후, 도4b에서 도시된 바와 같이, 전자 구멍 전송층의 릴리프(relief) 인쇄판(53)은 구동 기판(11) 상에 유기 발광 장치(12)의 전자 구멍 전송층(14A)의 패턴에 대응하여 오목부(54)가 형성되어 준비된다. 전자 구멍 전송층의 릴리프 인쇄판(53) 상의 전자 구멍 전송층의 롤러(52)를 회전하거나 롤링시킴으로써, 전자 구멍 전송층의 도포면(51) 상에 전자 구멍 전송층의 원료 용액(41)은 선택적으로 제거된다. 그 다음, 전자 구멍 전송층의 롤러(52)를 회전 및 이동시키거나, 전자 구멍 전송층의 릴리프 인쇄판(53)을 이동시키는 것이 가능하다. 전자 구멍 전송층의 롤러(52) 및 전자 구멍 전송층의 릴리프 인쇄판(53) 모두를 이동시키는 것도 가능하다. 결과적으로, 도5a에서 도시된 바와 같이, 전자 구멍 전송층의 도포면(51) 상의 전자 구멍 전송층의 원료 용액(41)은 전자 구멍 전송층(14A)의 패턴에 대응하여 잔류한다.

다음으로, 도5b에서 도시된 바와 같이, 제1 전극(13)이 형성될 때 구동 기판(11) 상의 전자 구멍 전송층의 롤러(52)를 회전시키거나 롤링시킴으로써, 전자 구멍 전송층의 도포면(51) 상에 잔류하는 전자 구멍 전송층의 원료 용액(41)은 전사된다. 그 다음, 전자 구멍 전송층의 롤러(52)를 회전 및 이동시키거나, 화살표(A) 방향으로 구동 기판(11)을 이동시키는 것이 가능하다. 전자 구멍 전송층의 롤러(52) 및 구동 기판(11) 모두를 이동시키는 것도 가능하다. 그 후, 용매는 제거되고, 도5c에서 도시된 바와 같이, 전자 구멍 전송층(14A)은 제1 전극(13) 상에 형성된다. 상기와 같이, 전자 구멍 전송층(14A)이 전자 구멍 전송층의 원료 용액(41)을 전사한 후 용매를 제거함으로써 형성되므로, 종래의 스핀

코트법에 의해 형성되는 경우에 비해 전자 구멍 전송층(14A)의 필름 두께 분포가 감소된다.

전자 구멍 전송층(14A)을 형성한 후, 예를 들어 도6a에서 도시된 바와 같이, 적색 발광층(14BR)을 형성하기 위한 잉크로서, 화학식 1에서 도시된 고분자 유기 발광 재료 및 용매인 크실렌(xylene)을 포함하는 적색 원료 용액(61R)이 준비된다. 적색 원료 용액(61R)은 전자 구멍 전송층(14A)의 경우에서와 같이, 적색 롤러(72R) 주위에 권취된 적색 도포면(71R)에 도포된다. 적색 도포면(71R)은 전자 구멍 전송층의 도포면(51)에서와 같이 구성된다. 즉, 여기서는 용매가 유기 용매가 사용되므로, 적색 도포면(71R)은 실리콘 수지로 제조되는 것이 바람직하다.

다음으로, 도6b에서 도시된 것과 같이, 구동 기판(11) 상에 유기 발광 장치(12)의 적색 발광층(14BR)의 패턴에 대응하여 오목부(74R)가 형성된 적색 릴리프 인쇄판(73R)이 준비된다. 전자 구멍 전송층(14A)의 경우에서와 같이 적색 릴리프 인쇄판(73R) 상의 적색 롤러(72R)를 회전시키나 롤링시킴으로써, 적색 원료 용액(61R)은 선택적으로 제거된다. 이에 따라, 도7a에서 도시된 바와 같이, 적색 도포면(71R) 상의 적색 원료 용액(61R)은 적색 발광층(14BR)의 패턴에 대응하여 잔류한다.

다음으로, 도7b에서 도시된 바와 같이, 전극 구멍 전송층(14A)의 경우와 같이, 제1 전극(13) 및 전극 구멍 전송층(14A)이 형성될 때 구동 기판(11) 상의 적색 롤러(72R)를 회전시키나 롤링시킴으로써, 적색 원료 용액(61R)은 전사된다. 그 후, 용매는 제거되고, 도7c에서 도시된 바와 같이, 적색 발광층(14BR)은 형성된다.

적색 발광층(14BR)을 형성한 후, 예를 들어, 도8a에서 도시된 바와 같이, 녹색 발광층(14BG)를 형성하기 위한 잉크로서, 화학식 2에서 도시된 고분자 유기 발광 재료 및 용매인 크실렌을 포함하는 녹색 원료 용액(61G)이 준비된다. 이러한 녹색 원료 용액(61G)은 전자 구멍 전송층(14A)의 경우와 같이, 녹색 롤러(72G) 주위에 권취된 녹색 도포면(71G)에 도포된다. 또한, 녹색 도포면(71G)은 전자 구멍 전송층의 도포면(51)에서와 같이 구성된다.

다음으로, 도8b에서 도시된 바와 같이, 구동 기판(11) 상에 유기 발광 장치(12)의 녹색 발광층(14BG)의 패턴에 대응하여 오목부(74G)가 형성된 녹색 릴리프 인쇄판(73G)은 준비된다. 전자 구멍 전송층(14A)의 경우와 같이 녹색 릴리프 인쇄판(73G) 상의 녹색 롤러(72G)를 회전시키거나 롤링시킴으로써, 녹색 원료 용액(61G)은 선택적으로 제거된다. 이에 따라, 도9a에서 도시된 바와 같이, 녹색 도포면(71G) 상의 녹색 원료 용액(61G)은 녹색 발광층(14BG)의 패턴에 대응하여 잔류한다.

다음으로, 도9b에서 도시된 바와 같이, 전극 구멍 전송층(14A)의 경우와 같이 제1 전극(13), 전극 구멍 전송층(14A) 및 적색 발광층(14BR)이 형성될 때 구동 기판(11) 상에서 녹색 롤러(72G)를 회전시키거나 롤링시킴으로써, 녹색 원료 용액(61G)은 전사된다. 그 후, 용매는 제거되어, 도9c에서 도시된 바와 같이, 녹색 발광층(14BG)은 형성된다.

녹색 발광층(14BG)을 형성한 후, 예를 들어, 도10a에서 도시된 바와 같이, 청색 발광층(14BB)을 형성하기 위한 잉크로서, 화학식 3에서 도시된 고분자 유기 발광 재료 및 용매인 크실론을 포함하는 청색 원료 용액(61B)이 제공된다. 이러한 청색 원료 용액(61B)은 전자 구멍 전송층(14A)의 경우와 같이, 청색 롤러(72B) 주위에 권취된 청색 도포면(71B)에 도포된다. 또한 청색 도포면(71B)은 전자 구멍 전송층의 도포면(51)에서와 같이 구성된다.

다음으로, 도10b에서 도시된 바와 같이, 구동 기판(11) 상에 유기 발광 장치(12)의 청색 발광 층(14BB)의 패턴에 대응하여 오목부(74B)가 형성되어 청색 릴리프 인쇄판(73B)은 제공된다. 전자 구멍 전송층(14A)의 경우와 같이 청색 릴리프 인쇄판(73B) 상의 청색 롤러(72B)를 회전시키거나 롤링시킴으로써, 청색 원료 용액(61B)은 선택적으로 제거된다. 결과적으로, 도11a에서 도시된 바와 같이, 청색 도포면(71B) 상의 청색 원료 용액(61B)은 청색 발광층(14BB)의 패턴에 대응하여 잔류한다.

다음으로, 도11b에서 도시된 바와 같이, 제1 전극(13), 전극 구멍 전송층(14A), 적색 발광층(14BR) 및 녹색 발광층(14BG)이 전극 구멍 전송층(14A)의 경우와 같이 형성될 때 구동 기판(11) 상에서 청색 롤러(72B)를 회전시키거나 롤링시킴으로써, 청색 원료 용액(61B)은 전사된다. 그 후, 용액은 제거되고, 도11C에서 도시된 바와 같이, 청색 발광층(14BB)은 형성된다. 결과적으로, 적색 발광층(14BR), 녹색 발광층(14BG) 및 청색 발광층(14BB)를 갖는 발광층(14B)이 형성된다. 상술된 바와 같이, 발광층(14B)은 적색 원료 용액(61R), 녹색 원료 용액(61G) 및 청색 원료 용액(61B)을 전사한 후 용매를 제거함으로써 형성된다. 따라서, 발광층은 잉크 제트 인쇄 방법에 의해 형성되는 종래의 경우와 비교하여 발광층(14B)의 필름 두께 분포가 감소된다.

발광층(14B)을 형성한 후, 도12a에서 도시된 바와 같이, 예를 들어, 증착법에 의해 상기 두께를 갖고 상기 재료로 제조된 제2 전극(15)은 도2에서 도시된 바와 같이 유기 발광 장치(12)를 형성하도록 침전된다. 이에 따라, 구동 패널(10)이 형성된다. 그 후, 도12a에서 도시된 바와 같이, 접착층(30)은 유기 발광 장치(12) 상에 형성된다.

게다가, 도12b에서 도시된 바와 같이, 예를 들어 상기 재료로 제조된 밀봉 기판(1) 상으로 적색 필터(22R)의 재료를 스핀 코트 등에 의해 도포하여, 사진 석판술을 패턴화하여 소성함으로써, 적색 필터(22R)가 형성된다. 계속해서, 도1

2b에서 도시된 바와 같이, 적색 필터(22R)에서와 같이 청색 필터(22B) 및 녹색 필터(22G)가 차례로 형성된다. 이에 따라, 밀봉 패널(20)이 형성된다.

구동 패널(10) 및 밀봉 패널(20)을 형성한 후, 도12c에서 도시된 바와 같이, 구동 패널(10) 및 밀봉 패널(20)은 그 사이의 접착층(30)으로 결합된다. 다음으로, 색 필터(22)가 형성된 밀봉 패널(20)의 면이 구동 패널(10)과 대향 배치되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 구동 패널(10)과 밀봉 패널(20)이 결합되고, 도2에서 도시된 디스플레이 유닛이 완성된다.

또한, 예를 들어, 이러한 영상 유닛은 다음과 같이 제조될 수 있다.

먼저, 도3 내지 도5c에서 도시된 바와 같이, 제1 전극(13) 및 전자 구멍 전송층(14A)은 상술된 방법과 유사한 방식으로 구동 기판(11) 상에 형성된다.

다음으로, 도13a에서 도시된 바와 같이, 전자 전송층(14A)의 경우에서와 같 이 발광층의 롤러(72) 주위에 권취된 발광층의 도포면(71) 상으로 적색 원료 용액(61R)이 도포되어, 적색 원료 용액(61R)은 적색 릴리프 인쇄판(73R)을 사용함으로써 선택적으로 제거된다. 발광층의 도포면(71)은 또한 전자 전송층의 도포면(51)에서와 같이 구성된다.

게다가, 전자 전송층(14A)의 경우와 같이, 녹색 원료 용액(61G)은 적색 원료 용액(61R)이 도13a에서 도시된 바와 같이 잔류될 때 발광층의 도포면(71) 상으로 도포된다. 이 때, 녹색 원료 용액(61G)은 적색 원료 용액(61R) 상에 도포된다. 계속해서, 녹색 원료 용액(61G)은 녹색 릴리프 인쇄판(73G)을 사용함으로써 선택적으로 제거된다. 다음으로, 적색 원료 용액(61R) 상에 도포된 녹색 원료 용액(61G)은 제거된다. 이에 따라, 도13b에서 도시된 바와 같이, 적색 원료 용액(61R) 및 녹색 원료 용액(61G)은 발광층의 도포면(71) 상에 도포된다.

그 후, 전자 구멍 전송층(14A)의 경우와 같이, 적색 원료 용액(61R) 및 녹색 원료 용액(61G)이 도포될 때 발광층의 도포면(71)으로 청색 원료 용액(61B)이 도포된다. 이 때, 청색 원료 용액(61B)은 적색 원료 용액(61R) 및 녹색 원료 용액(61G)으로 청색 원료 용액(61B)은 도포된다. 계속해서, 청색 원료 용액(61B)은 청색 릴리프 인쇄판(73B)을 사용함으로써 선택적으로 제거된다. 다음으로, 적색 원료 용액(61R) 및 녹색 원료 용액(61G)상에 도포된 청색 원료 용액(61B)은 제거된다. 결과적으로, 도13c에서 도시된 바와 같이, 적색 원료 용액(61R), 녹색 원료 용액(61G) 및 청색 원료 용액(61B)은 발광층의 도포면(71) 상에 도포된다.

다음으로, 도14에서 도시된 바와 같이, 전자 전송층(14A)의 경우와 같이, 제1 전극(13) 및 전자 구멍 전송층(14A)이 형성될 때, 구동 기판(11) 상에 발광층의 롤러(72)를 회전시키거나 롤링시킴으로써, 적색 원료 용액(61R), 녹색 원료 용액(61G) 및 청색 원료 용액(61B)은 한번에 전사된다. 그 후, 용매는 제거되어, 적색 발광층(14BR), 녹색 발광층(14BG) 및 청색 발광층(14BB)을 갖는 발광층(14B)이 형성된다.

그 후, 구동 패널(10) 및 밀봉 패널(20)은 도12a, 도12b 및 도12c에서 도시된 프로세스에 의해 형성된 후, 구동 패널(10) 및 밀봉 패널(20)은 그 사이의 접착층(30)에 의해 결합된다. 결과적으로, 도2에서 도시된 디스플레이 유닛이 완성된다.

비록 도면에서 도시되지 않지만, 전자 구멍 전송층 원료 용액(41), 적색 원료 용액(61R), 녹색 원료 용액(61G) 및 청색 원료 용액(61B)은 동일 도포면 상에 적층하여 도포하는 것이 가능하다.

상기 방법에서, 전자 구멍 전송층(14A) 재료 또는 폴리머 고분자 발광 재료를 포함하는 전자 구멍 전송층 원료 용액(41), 적색 원료 용액(61R), 녹색 원료 용액(61G) 및 청색 원료 용액(61B)이 사용된다. 그러나, 이들 대신에, 중합 반응에 의해 이들의 재료가 될 수 있는 전구체 재료를 포함하는 원료 용액이 사용될 수 있다. 이 경우에, 전구체 재료를 포함하는 용액을 전사한 후 중합 반응이 일어난 다음용매가 제거되거나, 또한 용매를 전사하여 제거한 후, 중합 반응이 일어나는 것이 바람직하다.

이러한 디스플레이 유닛에서, 제1 전극(13) 및 제2 전극(15) 사이에 소정의 전압이 인가될 때, 전류는 발광층(14B)에 도포되고, 전자 구멍 및 전자는 재결합하여, 발광이 발생한다. 이러한 광은 제1 전극(13) 및 제2 전극(15) 사이에서 다중 반사하고, 제2 전극(15), 색 필터(22), 밀봉 기판(21)을 투과하여 추출된다. 다음으로, 전자 구멍 전송층(14A) 및 발광층(14B)이 전자 구멍 전송층의 원료 용액(41), 적색 원료 용액(61R), 녹색 원료 용액(61G) 및 청색 원료 용액(61B)을 전사함으로써 형성되므로, 필름 두께 분포는 감소된다. 따라서, 불균일한 색상의 발생은 방지되고, 고선명도 및 우수한 컬러 재현성을 갖는 화상이 얻어질 수 있다.

상술된 바와 같이, 실시예에 따라, 전자 구멍 전송층(14A) 및 광 발생층(14B)이 전자 구멍 전송층의 원료 용액(41), 적색 원료 용액(61R), 녹색 원료 용액(61G) 및 청색 원료 용액(61B)을 전사함으로써 형성되므로, 필름 두께 분포는 감소될 수 있다. 따라서, 불균일한 색상의 발생은 방지될 수 있고, 고선명도 및 우수한 컬러 재현성을 갖는 화상은 달

성될 수 있다.

[실시예]

게다가, 본 발명의 구체적 실시예는 도2를 참조하여 동일한 부호를 이용하여 상세히 설명될 것이다.

(실시예 1)

상기 실시예에서와 같이, 유리로 구성된 구동 기판(11) 상에서, 크롬으로 제조된 230 nm의 두께를 갖는 제1 전극(13), 폴리 (3, 4)-에틸렌 다이옥사이오핀으로 제조된 20 nm의 두께를 갖는 전자 구멍 전송층(14A), 화학식 1에서 도시된 고분자 유기 발광 재료로 제조된 75 nm의 두께를 갖는 적색 발광층(14BR), 화학식 2에서 도시된 고분자 유기 발광 재료로 제조된 65 nm의 두께를 갖는 녹색 발광층(14BG), 화학식 3에서 도시된 고분자 유기 발광 재료로 제조된 45 nm의 두께를 갖는 청색 발광층(14BB), 10 nm의 두께를 갖는 칼슘층 및 12 nm의 두께를 갖는 MgAg 합금층과의 적층된 구조을 갖는 반투명 전극(15A) 및 ITO로 제조된 300 nm의 두께를 갖는 투명 전극(15B)은 연속적으로 적층되어, 구동 기판(11) 상에 유기 발광 장치(12)를 갖는 구동 패널(10)을 제조한다. 전자 구멍 투명층(14A) 및 발광층(14B)의 필름 두께 분포를 측정할 때, 최종값은 공진기 구조를 도입하도록 필름 두께 분포의 허용 범위인 3 % 이하에 있다.

게다가, 유리로 제조된 밀봉 기판(21) 상에서, 적색 필터(22R), 녹색 필터(22G) 및 청색 필터(22B)를 갖는 색 필터(22)는 밀봉 패널(20)을 제조하도록 형성된다. 계속해서, 구동 패널(10) 및 밀봉 패널(20)은 이 사이의 접착층(30)으로 결합되고, 도2에서 도시된 디스플레이 유닛은 달성된다.

본 실시예에 관한 비교예 1로서, 영상 유닛은 전자 구멍 전송층(14A) 및 발광층(14B)이 잉크 제트 인쇄 방법에 의해 형성되는 것을 제외하고는, 본 실시예와 유사한 방식으로 제조된다. 영상 유닛을 달성하기 위해 전자 구멍 전송층(14A) 및 발광층(14B)의 필름 두께 분포를 측정할 때, 최종값은 약 10 %정도로 높았다.

본 실시예에 관한 비교예 2로서, 도1에서 도시된 유기 발광 장치를 갖는 디스플레이 유닛이 제조된다. 이 디스플레이 유닛은 전자 구멍 전송층(113A) 및 발광)이 잉크 제트 인쇄 방법에 의해 형성되고, 투명 전극(112)이 ITO로 제조되며, 금속 전극(114)이 칼슘층 및 알루미늄층의 적층 구조를 갖는 것을 제외하고, 이 실 시예에서와 유사한 방식으로 제조된다.

얻어진 실시예 1 및 비교예 1의 디스플레이 유닛의 화상은 시각적으로 확인된다. 실시예 1에서, 충분히 높은 선명도 및 우수한 컬러 재현성을 갖는 화상이 얻어진다. 그러나, 비교예 1에서, 불균일한 얼룩이 발생되어 충분한 화상은 얻어질 수 없다.

게다가, 유기 발광 장치의 발광 스펙트럼은 실시예 1과 비교예 2의 디스플레이 유닛에 대해 측정된다. 그 결과는 도15에 도시된다. 도15에 의해 명백하게 된 바와 같이, 예1에서 추출되어지는 광의 파장(λ) 주위의 파장의 광이 공진기 구조의 다중 반사에 의해 추출되고, 각각의 색상의 스펙트럼의 폭의 절반값은 좁아지고, 색상 순도가 개선된다. 한편, 비교예 2에서, 스펙트럼 폭은 없어지고 피크 파장은 이동된다.

실시예 1과 비교예 2의 얻어진 디스플레이 유닛에 대해, 유기 발광 장치의 3원색(적색, 녹색 및 청색)의 색도 좌표(x, y)가 측정된다. 도16에 도시된 바와 같이, 적색의 좌표는 (0.633, 0.333), 녹색의 좌표는 (0.330, 0.630), 청색의 좌표는 (0.157, 0.110)이다. 비교예 2에서, 적색의 좌표는 (0.681, 0.317), 녹색의 좌표는 (0.400, 0.575), 청색의 좌표는 (0.157, 0.208)이다. 도16에서, NTSC(텔레비전 방송 규격 심의회)의 3원색의 색도 좌표[적색(0.67, 0.33), 녹색(0.21, 0.71), 청색(0.14, 0.08)]가 도시된다. 도16으로부터 명백한 바와 같이, 실시예 1의 색도 좌표는 비교예 2의 좌표보다 NTSC의 3원색의 색도 좌표에 근접하고 특히 실시예 1에서 녹색 및 청색의 색도가 개선된다.

즉, 전자 구멍 전송층(14A)과 발광층(14B)이 전사에 의해 형성될 때, 필름 두께 분포가 감소될 수 있고, 구조가 공진기 구조를 갖도록 제조될 때 화상 선명도와 색상 재현성이 개선될 수 있다.

(실시예 2)

전자 구멍 전송층(14A)이 폴리아닐린으로 제조되는 것을 제외하고는 실시예 1과 유사한 방식으로 디스플레이 유닛이 제조된다. 발광 스펙트럼과 3원색의 색도 좌표가 측정될 때, 실시예 1과 유사한 결과가 얻어진다.

본 발명이 실시예와 예들을 참고로 설명되었지만, 본 발명은 전술한 실시예와 전술한 예들에 제한되지 않고 다양한 변형을 제조할 수 있다. 예를 들어, 재료, 두께, 증착 방법 및 각각의 층의 증착 상태는 전술한 실시예와 전술한 예들에 설명된 것에 제한되지 않고, 다른 재료, 두께, 증착 방법 및 증착 상태가 적용될 수 있다. 예를 들어, 전술한 실시예와

전술한 예들에서 유기층(14)이 고분자 중량 재료로 제조되는 경우가 설명되었지만, 본 발명은 1,000 내지 10,000의 분자량을 갖는 저중합체 재료를 이용하는 경우 또는 1,000 이하의 분자량을 갖는 저분자 중량 재료에도 적용 가능하다. 그러나, 고분자량을 갖는 재료가 이용될 때, 더 확실한 효과가 얻어질 수 있다.

게다가, 예를 들어, 전술한 실시예와 전술한 예들에서, 유기층(14)이 전자 구멍 전송층(14A)과 발광층(14B)의 2층 구조를 갖는 경우가 설명되었다. 그러나, 유기층(14)은 발광층만의 단일층 구조, 발광층과 전자 전송층의 2층 구조 및 전자 전송층, 발광층 및 전자 전송층의 3층 구조와 같은 다른 구조를 가질 수 있다.

게다가, 전술한 실시예와 전술한 예들에서, 전자 구멍 전송층(14A)과 발광층(14B)이 모두 전사에 의해 형성되는 경우가 설명되었다. 그러나, 유기층(14)의 적어도 일부가 이러한 방법에 의해 제조될 때에도 효과가 얻어질 수 있다. 발광층만이 제공되는 경우 또는 전술한 바와 같이 전자 구멍 전송층(14A)과 발광층(14B) 이외의 층의 제공되는 경우에도 동일한 것은 이와 동등하게 사실이다.

게다가, 전술한 실시예 및 전술한 예들에서, 제1 단부(P1)와 제2 단부(P2) 사이의 발광층(14B)에서 발생하는 광을 공진시키는 공진기 구조가 전술한 바와 같이 제공되는 경우에도, 공진기 구조가 제공되지 않는 것이 가능하다. 그러나, 전술한 공진기 구조가 제공될 때 필름 두께의 제어가 특히 중요하기 때문에, 본 발명에 의해서 상당한 효과가 얻어질 수 있다.

또한, 전술한 실시예와 전술한 예들에서, 제1 전극(13)과 제2 전극(15) 사이의 발광층(14B)을 포함하는 유기층(14)이 제공되는 경우가 설명되었다. 그러나, 본 발명은 구조가 다른 재료로 제조된 경우에도 적용 가능하다.

또한, 예를 들어 전술한 실시예와 전술한 예들에서, 제1 전극(13)이 양극으로 설정되고 제2 전극(15)이 음극으로 설정되는 경우가 설명되었다. 그러나, 음극과 양극은 역전될 수 있고, 즉 제1 전극(13)이 음극으로 설정되고 제2 전극(15)이 양극으로 설정될 수 있다.

또한, 예를 들어 전술한 실시예와 전술한 예들에서, 제1 전극(13), 유기층(14) 및 제2 전극(15)이 구동 기판(11)측으로부터 구동 기판에 순차적으로 적층되고 광이 밀봉 패널(20)측으로부터 추출되는 것이 설명되었다. 그러나, 적층 순서는 역전될 수 있고, 즉 제2 전극(15), 유기층(14), 제1 전극(13)이 구동 기판(11)측으로부터 구동 기판(11)에 순차적으로 적층될 수 있고, 광이 구동 기판(11)측으로부터 추출될 수 있다. 또한, 제1 전극(13)이 음극으로 설정되고, 제2 전극(15)이 양극으로 설정되고, 제2 전극(15), 유기층(14), 제1 전극(13)이 구동 기판(11)측으로부터 구동 기판(11)에 순차적으로 적층되고 광이 구동 기판(11)측으로부터 추출되는 것이 가능하다. 그러나, 제1 전극(13), 유기층(14) 및 제2 전극(15)이 구동 기판(11)측으로부터 순차적으로 적층되고 제2 전극측으로부터 광이 추출되는 것이 광이 구동 기판(11)측으로부터 추출되는 것보다 바람직하고, 개구율이 상승하고 고휘도 및 고해상도가 얻어질 수 있기 때문에 TFT(박막 트랜지스터) 등과 같은 구조 부품이 형성된다. 또한, 공진기 구조를 도입함으로써 최고의 색상 순도가 얻어질 수 있기 때문에 전술한 바와 같이 제2 음극(15)측으로부터 광을 추출하는 것이 양호하다.

또한, 전술한 실시예 및 전술한 예들에서는, 유기 발광 장치(12)의 구체적인 구조를 참고하여 설명되었다. 그러나, 모든 층을 제공하는 것은 불필요하고 다른 층이 부가적으로 제공될 수 있다. 예를 들어, 산화 크롬(III)(Cr_2O_3), ITO 등으로 제조된 전자 구멍을 주입하기 위한 박막층이 제1 전극(13)과 유기층(14) 사이에 제공될 수 있다. 유기 발광 장치(12)가 투명 유전체로 구성된 보호 필름으로 덮여지고 접착층(30)이 보호 필름 상에 형성되는 것이 또한 가능하다. 보호 필름은 예를 들어 500 ㎚ 내지 1,000 ㎚의 두께를 갖고, 산화 규소(SiO_2), 질화 규소(SiN) 등으 로 제조될 수 있다. 또한, 예를 들어 제1 전극(13)이 2층 구조를 갖고, 투명 도전성 필름이 유전성 다층 필름 또는 알루미늄과 같은 반사 필름 상에 적층되는 것이 가능하다. 이러한 경우, 발광층 측의 반사 필름의 단부면은 공진 부품의 단부를 구성하고, 투명 도전성 필름은 공진 부품의 일부를 구성한다.

또한, 전술한 실시예 및 전술한 예들에서, 제2 전극(15)의 반투명 전극(15A)과 투명 전극(15B)이 제1 전극(13)측으로부터 적층되는 구조를 갖는 경우가 설명되었다. 그러나, 제2 전극(15)은 반투명 전극만으로 구성될 수 있다.

또한, 전술한 실시예 및 전술한 예들에서, 반투명 전극(15A)이 일단부로써 이용되고 타단부가 반투명 전극(15A)에 대향된 측에 투명 전극(15B)에 위치되고, 투명 전극(15B)이 공진 부품이 형성되는 것과 같이 이용되는 공진기 구조가 가능하다. 또한, 공진기 구조를 제공하는 상태 하에서, 유기 발광 장치(12)가 보호 필름으로 덮여있고, 보호 필름이 공진 부품의 일부이므로 보호 필름은 투명 전극(15B)용의 재료와 거의 동일한 굴절률을 갖는 재료로 제조되는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명은 제2 전극(15)이 투명 전극(15B)만으로 구성되고, 유기층(13)의 대향측의 이러한 투명 전극(15B)의 단부면의 반사율이 크게 설정되고, 발광층(14B)의 제1 전극(13)의 단부면이 제1 단부이고 유기층(14)의 대향측의 투명 전극(15B)의 단부면이 제2 단부인 공진기 구조가 구성되는 경우에도 적용 가능하다. 예를 들어, 투명 전극(15B)이 대기층에 접촉하고, 투명 전극(15B)과 대기층 사이의 인터페이스의 반사율이 상승하고 이러한 인터페이스가 제2 단

부로 설정되는 것이 가능하다. 또한, 유기 발광 장치(12)가 보호 필름으로 덮여있고 투명 전극(15B)과 이러한 보호 필름 사이의 인터페이스의 굴절률이 상승하고 이러한 인터페이스가 제2 단부로 설정되는 것이 가능하다.

또한, 전술한 실시예와 전술한 예들에서, 하나의 유기 발광 장치(12)가 적색 발광층(14BR), 녹색 발광층(14BG) 및 청색 발광층(14BB)을 갖는 것이 설명되었다. 그러나, 도17에 도시된 바와 같이, 적색 발광층(81R)을 갖는 유기 발광 장치(80R)와, 녹색 발광층(81G)을 갖는 유기 발광 장치(80G)와, 청색 발광층(81B)을 갖는 유기 발광 장치(80B)가 구동 기판(11) 상에 개별적으로 배열되는 것이 가능하다.

또한, 전술한 실시예와 전술한 예들에서, 총천연색 디스플레이 유닛의 경우가 설명되었다. 그러나, 본 발명은 단색 디스플레이 유닛에 적용될 수 있다.

전술한 바와 같이, 본 발명의 발광 장치와 본 발명의 디스플레이 유닛에 따라, 발광층을 포함하는 층의 적어도 일부는 원료 용액을 전사하고 용매를 제거함으로써 형성된다. 따라서, 필름 두께 분포가 감소될 수 있다. 따라서, 불규칙한 색상의 발생이 방지될 수 있고, 고해상도와 최고의 색상 재현성을 갖는 화상이 얻어질 수 있다.

본 발명의 많은 변형과 변경은 전술한 설명의 견지에서 명백히 가능하다. 따라서, 청구의 범위의 범주 내에서 본 발명이 특별히 기술된 것 이외에도 실행될 수 있는 것이 이해될 것이다.

발명의 효과

본 발명의 발광 장치는 제1 전극과 제2 전극 사이에 발광층을 포함하는 층을 포함하며, 발광층을 포함하는 층의 적어도 일부는 원료 용액을 전사한 후 용매를 제거함으로써 형성되어, 필름 두께 분포를 감소시킴으로써 불균일한 색상을 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
제1 전극 및 제2 전극 사이의 발광층을 포함하는 층을 갖는 발광 장치이며,

상기 발광층을 포함하는 층의 적어도 일부가 원료 용액을 전사하고 용매를 제거함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 장치.

청구항 2.
제1항에 있어서, 제1 단부와 제2 단부 사이의 상기 발광층에서 발생된 광을 공진시키는 공진기 구조가 제공되고, 제1 단부와 제2 단부 사이의 광학 거리(L)는 수학식 1을 만족시키도록 양의 최소값으로 선택되는 것을 특징으로 하는 발광 장치.

[수학식 1]

$(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m$

(상기 식에서, L은 제1 단부와 제2 단부 사이의 광학 거리를 나타내고, λ는 추출되어지는 광 스펙트럼의 피크 파장을 나타내고, Φ는 제1 단부 및 제2 단부에서 발생된 반사광의 위상 시프트를 나타내고, m은 정수를 나타냄)

청구항 3.
제2항에 있어서, 상기 제1 전극, 상기 발광층을 포함하는 층 및 상기 제2 전극은 제1 전극측으로부터 구동 기판 상에 상기 순서대로 적층되고, 상기 발광층에서 발생된 광은 제2 전극측으로부터 추출되는 것을 특징으로 하는 발광 장치.

청구항 4.
제1항에 있어서, 상기 발광층을 포함하는 층은 유기층인 것을 특징으로 하는 발광 장치.

청구항 5.
제1항에 있어서, 상기 발광층은 유기 발광 재료 또는 중합에 의해 유기 발광 재료가 되는 전구체 재료를 함유하는 원료 용액을 전사함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 장치.

청구항 6.
제5항에 있어서, 상기 발광층은 제1 전극과 제2 전극 사이에 서로 평행하게 제공된 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 갖는 것을 특징으로 하는 발광 장치.

청구항 7.
제5항에 있어서, 상기 발광층은 도포면 상에 원료 용액을 도포하고, 도포면에서 원료 용액을 선택적으로 제거하고, 도포면에 잔류하는 원료 용액을 전사함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 발광 장치.

청구항 8.
제5항에 있어서, 상기 발광층을 포함하는 층은 발광층 이외에 원료 용액을 전사함으로써 형성된 적어도 하나의 층을 갖는 것을 특징으로 하는 발광 장치.

청구항 9.
제1 전극과 제2 전극 사이에 발광층을 포함하는 층을 갖는 발광 장치를 포함하는 디스플레이 유닛이며,

상기 발광층을 포함하는 층의 적어도 일부는 원료 용액을 전사하고 용매를 제거함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 유닛.

청구항 10.
제9항에 있어서, 제1 단부와 제2 단부 사이의 상기 발광층에서 발생된 광을 공진시키는 공진기 구조가 제공되고, 제1 단부와 제2 단부 사이의 광학 거리(L)는 수학식 2를 만족하도록 양의 최소값이 선택되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 유닛.

[수학식 2]

$(2L)/\lambda + \Phi/(2\pi) = m$

(상기 식에서, L은 제1 단부와 제2 단부 사이의 광학 거리를 나타내고, λ는 추출되어지는 광 스펙트럼의 피크 파장을 나타내고, Φ는 제1 단부 및 제2 단부에서 발생된 반사광의 위상 시프트를 나타내고, m은 정수를 나타냄)

청구항 11.
제10항에 있어서, 상기 제1 전극, 상기 발광층을 포함하는 층 및 상기 제2 전극은 제1 전극측으로부터 구동 기판에 상기 순서대로 적층되고, 상기 발광층에서 발생된 광은 제2 전극측으로부터 추출되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 유닛.

청구항 12.
제9항에 있어서, 상기 발광층을 포함하는 층은 유기층인 것을 특징으로 하는 디스플레이 유닛.

청구항 13.
제9항에 있어서, 상기 발광층은 유기 발광 재료 또는 중합에 의해 유기 발광 재료가 되는 전구체 재료를 함유하는 원료 용액을 전사함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 유닛.

청구항 14.
제13항에 있어서, 상기 발광층은 제1 전극과 제2 전극 사이에 서로 평행하게 제공된 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층을 갖는 것을 특징으로 하는 디스플레이 유닛.

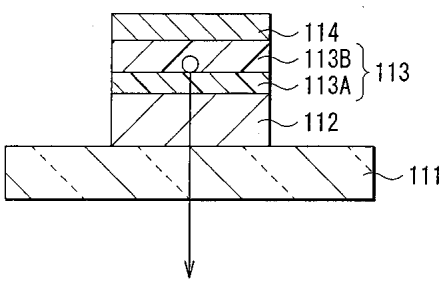
청구항 15.
제13항에 있어서, 상기 발광층은 도포면 상에 원료 용액을 도포하고, 도포면 에서 원료 용액을 선택적으로 제거하고, 도포면에 잔류하는 원료 용액을 전사함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 디스플레이 유닛.

청구항 16.
제13항에 있어서, 상기 발광층을 포함하는 층은 발광층 이외에 원료 용액을 전사함으로써 형성된 적어도 하나의 층을 갖는 것을 특징으로 하는 디스플레이 유닛.

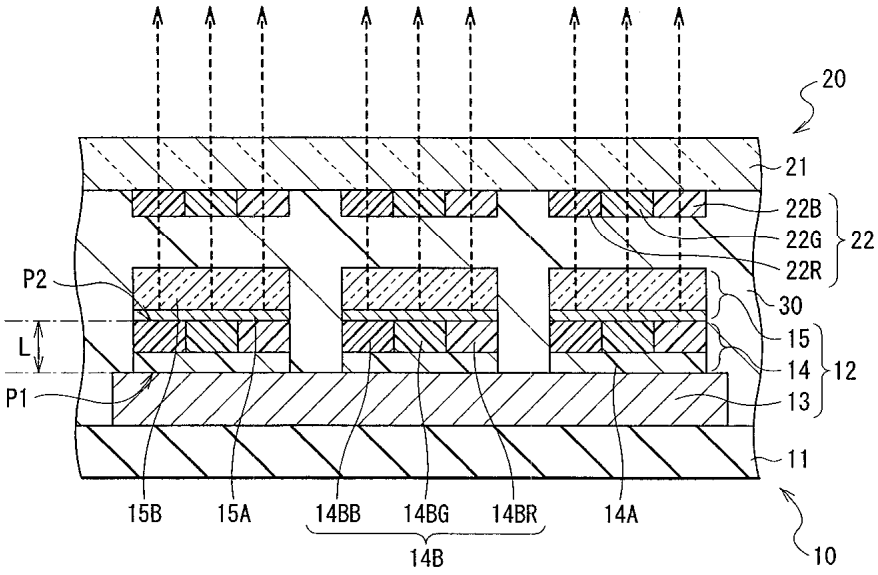
도면

도면1

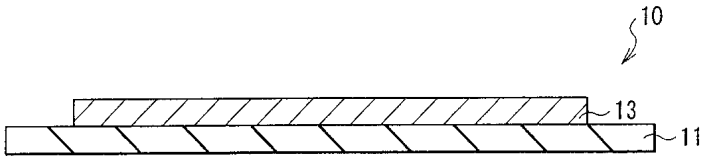
(종래 기술)



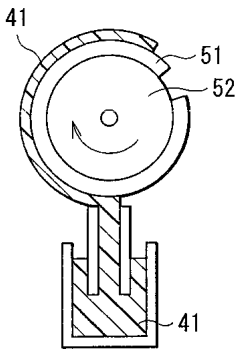
도면2



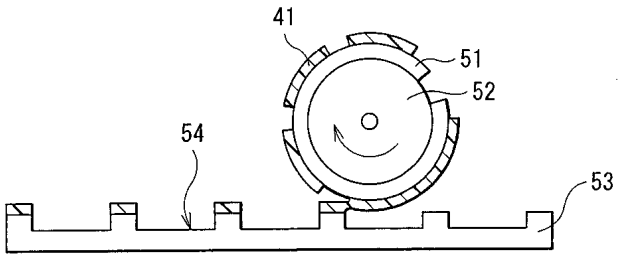
도면3



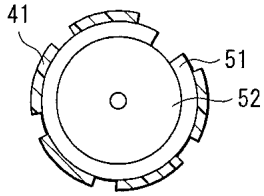
도면4a



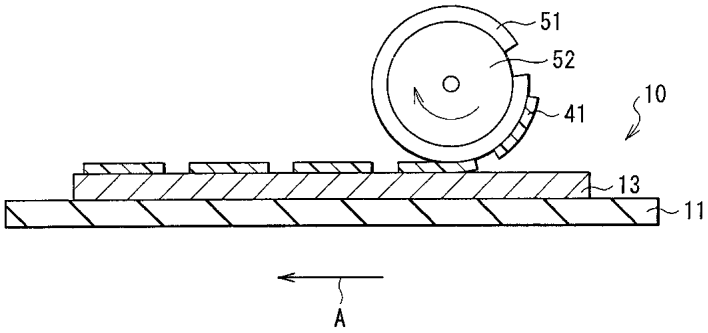
도면4b



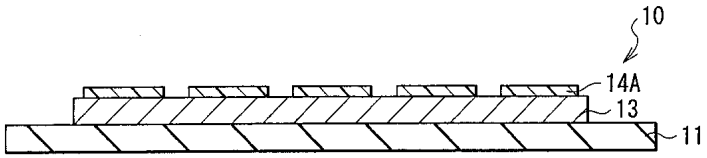
도면5a



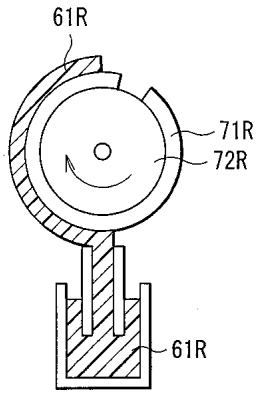
도면5b



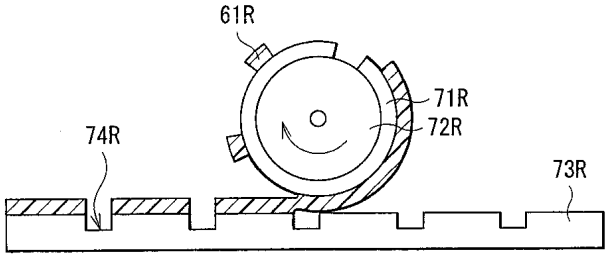
도면5c



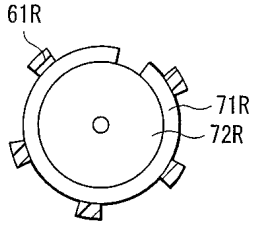
도면6a



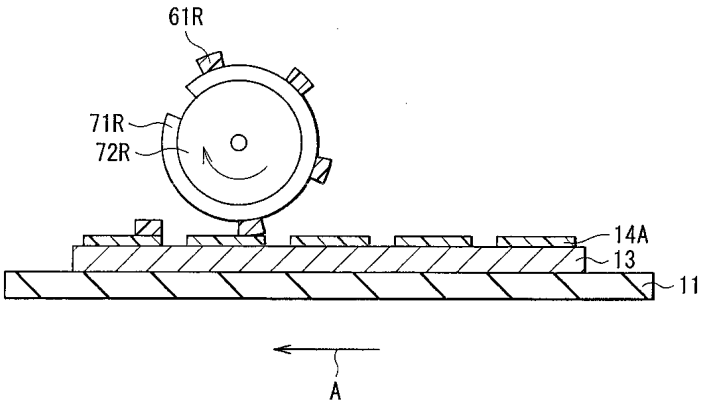
도면6b



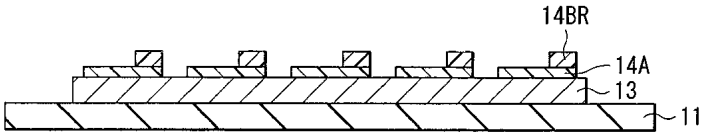
도면7a



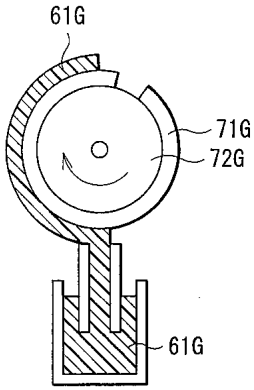
도면7b



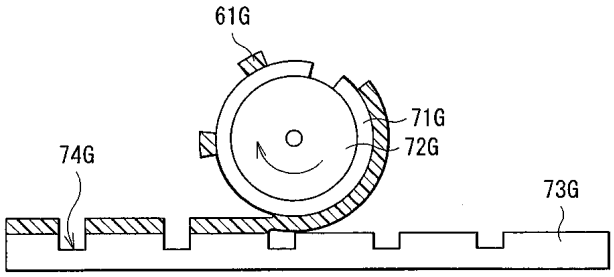
도면7c



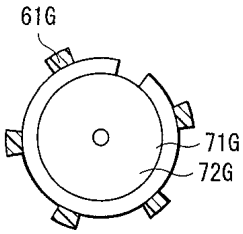
도면8a



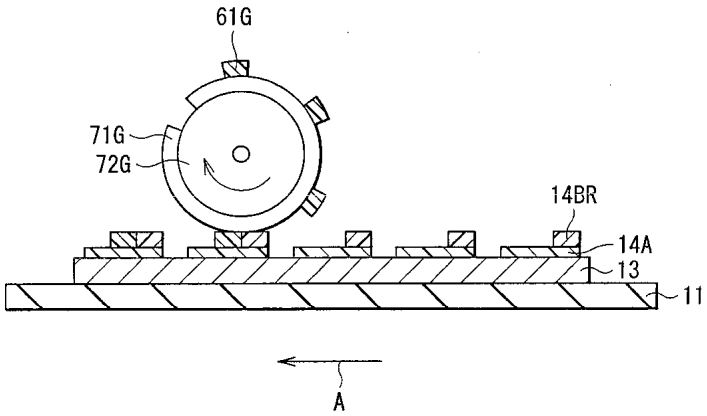
도면8b



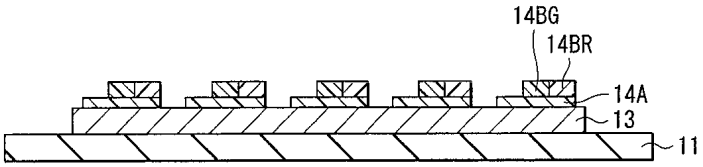
도면9a



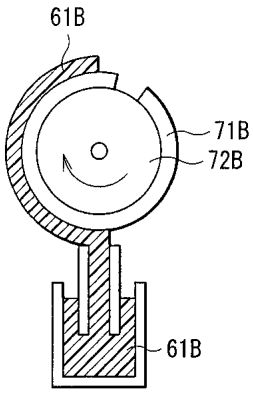
도면9b



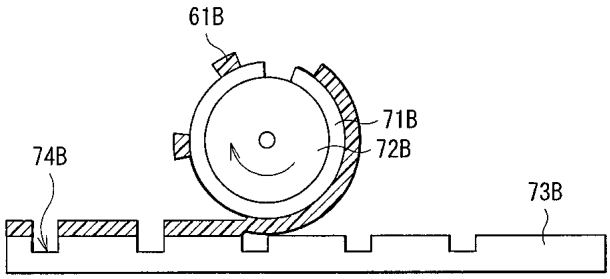
도면9c



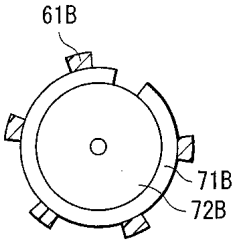
도면10a



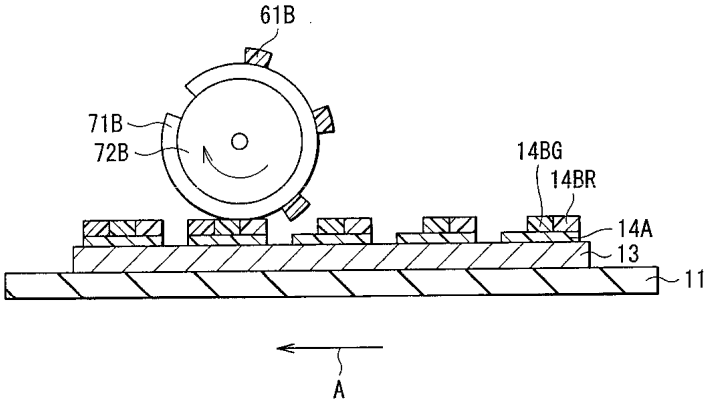
도면10b



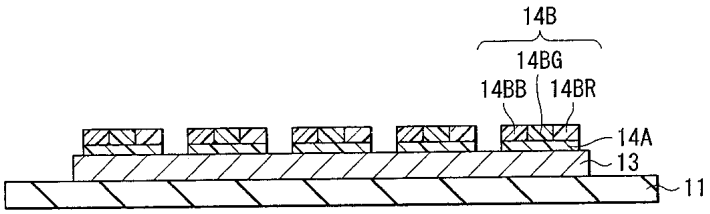
도면11a



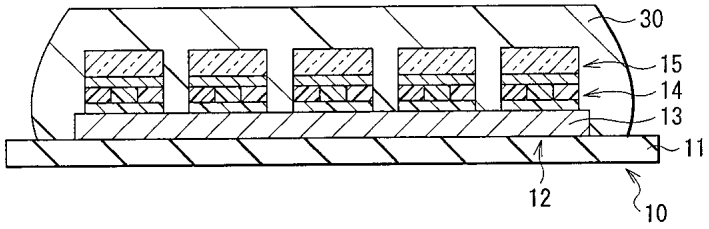
도면11b



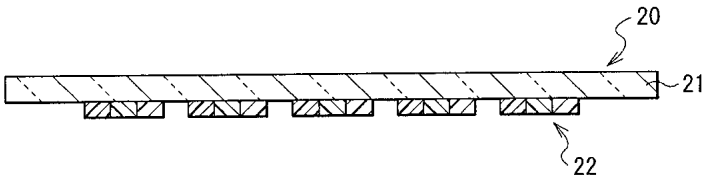
도면11c



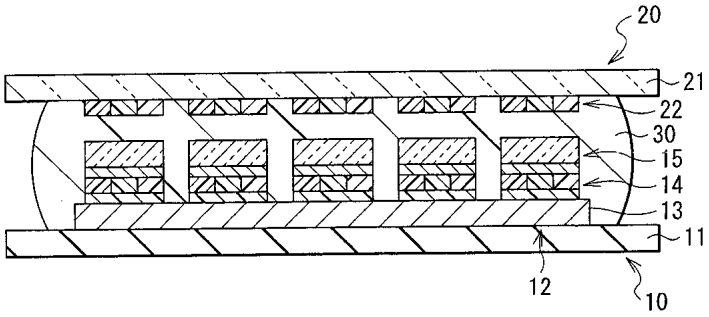
도면12a



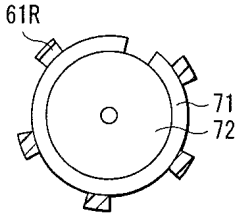
도면12b



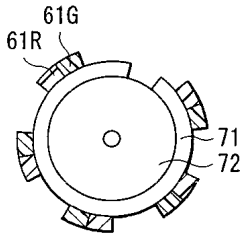
도면12c



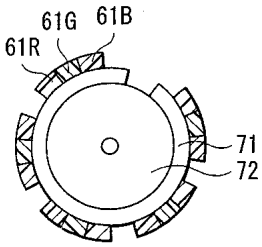
도면13a



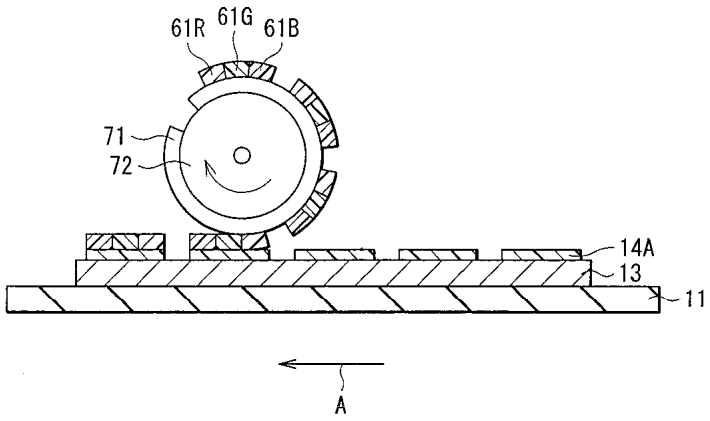
도면13b



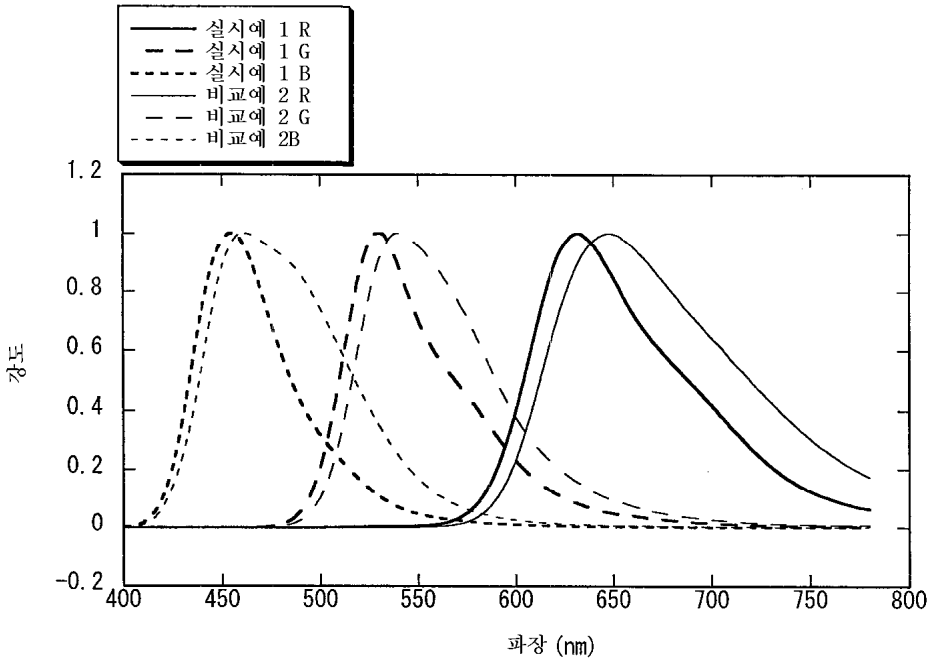
도면13c



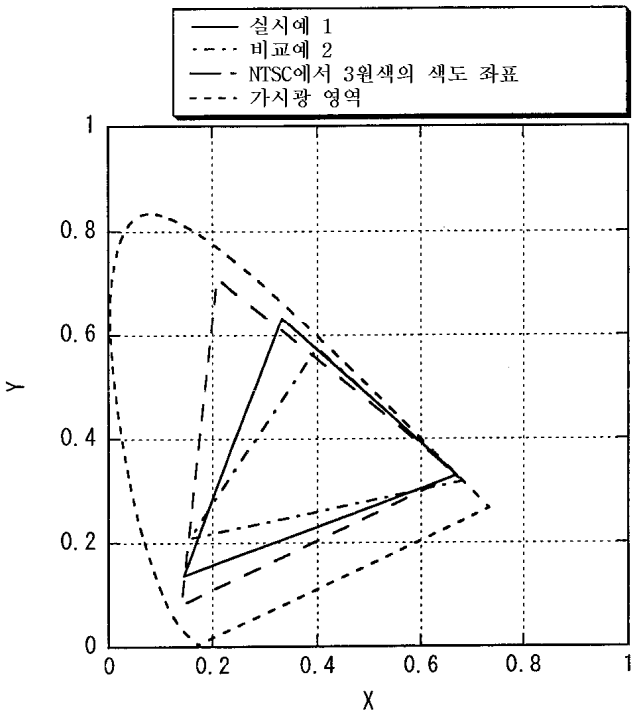
도면14


61R
61G
61B
71
72
14A
13
11
A

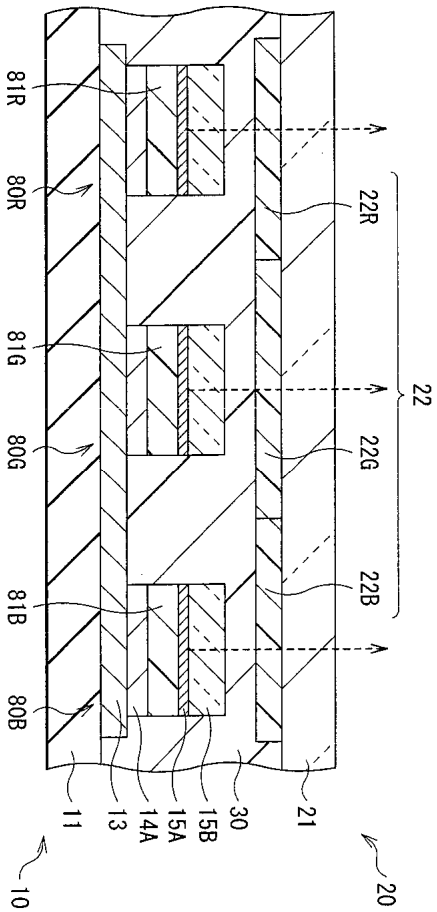
도면15


실시예 1 R
실시예 1 G
실시예 1 B
비교예 2 R
비교예 2 G
비교예 2B
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
-0.2
강도
400
450
500
550
600
650
700
750
800
파장 (nm)

도면16


실시예 1
비교예 2
NTSC에서 3원색의 색도 좌표
가시광 영역
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
Y
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
X

도면17


81R
80R
81G
80G
81B
80B
22R
22G
22B
22
11
13
14A
15A
15B
30
21
10
20

专利名称(译)	发光装置和使用其的显示单元		
公开(公告)号	KR1020040047638A	公开(公告)日	2004-06-05
申请号	KR1020030084278	申请日	2003-11-26
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	NISHIMURA TEIICHIRO 니시무라데이이찌로 NISHIGUCHI MASAO 니시구찌마사오 KAGAMI KEIICHI 가가미게이이찌 YAMADA JIRO 야마다지로		
发明人	니시무라데이이찌로 니시구찌마사오 가가미게이이찌 야마다지로		
IPC分类号	H01L51/40 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/24 H01L51/56 H01L51/30 H01L51/52 H05B33/12 H05B33/10 H01L51/00		
CPC分类号	H01L27/322 H01L51/56 H01L51/0043 H01L51/0038 H01L27/3211 Y10S385/901 H01L51/5265 H01L51/0004 H01L51/0039 H01L2251/558 H01L51/0013		
代理人(译)	CHU，晟敏 AN，KOOK CHAN		
优先权	2002342831 2002-11-26 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种使用该显示单元的显示单元，其能够通过减小膜厚度分布来防止颜色不均匀。将包括有机层的第二电极和包括第一电极的半透明电极和发光层依次层叠在驱动基板上。发光层具有红色发光层，绿色发光层和蓝色发光层。通过以每种颜色转移储备溶液并除去溶剂，形成发光层。第一电极的第一端的第二端和第二电极之间的光程长度满足（2L）/λ+Φ/（2π）= m。在第一端和第二端产生的反射光的相移被示出，其中提取它的光谱的峰值波长显示为固定数。发光器件，显示单元，发光层，储备溶液，溶剂。