

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
H05B 33/12 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0095494
(43) 공개일자 2006년08월31일

(21) 출원번호 10-2006-0018656
(22) 출원일자 2006년02월27일

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00053894 2005년02월28일 일본(JP)

(71) 출원인 산요덴키가부시키가이샤
일본 오사카후 모리구치시 게이한 혼도오리 2쵸메 5반 5고

(72) 발명자 니시까와 류지
일본 기후켄 기후시 히노미나미 8-41-7
오무라 데쓰지
일본 기후켄 오가끼시 하스 2-11
나까이 마사야
일본 기후켄 안빠찌궁 안빠찌쵸 오모리 180-5-304

(74) 대리인 장수길
이중희
구영창

심사청구 : 있음

(54) 유기 E L 패널

요약

마이크로캐비티를 이용하면서, 시야각 의존성을 효과적으로 개선한다. 1 화소 내에서, 하부 반사막(36)이 존재하지 않는 부분을 형성하고, 1 화소 내에서 대향 전극(32)과, 하부 반사막(36)과의 층 사이에 있어서 마이크로캐비티 구조를 형성하는 부분과, 형성하지 않는 부분을 형성한다. 캐비티 길이가 서로 다른 영역에서 각각 증강할 수 있는 피크 파장이 상이하여, 시야각 의존성을 개선할 수 있다. 또한, RGB의 각 색의 화소에서, 마이크로캐비티 구조를 형성하는 영역의 면적 비율을 변경함으로써, 각 색에 있어서의 마이크로캐비티 구조의 영향도의 변동을 조정할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

마이크로캐비티, 시야각, 화소, 하부 반사막, 대향 전극

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 제1 실시 형태의 화소의 주요부 구조를 도시하는 도면.

도 2는 RGB별의 하부 반사막의 배치를 도시하는 모식도.

도 3은 제2 실시 형태의 화소의 주요부 구조를 도시하는 도면.

도 4는 시야각 의존성을 도시하는 도면.

도 5는 광의 파장과, 시야각 60°인 경우의 피크 파장 시프트의 크기와의 관계를 도시하는 도면.

도 6은 RGB별의 두께가 두꺼운 영역의 배치를 도시하는 모식도.

도 7은 제3 실시 형태의 화소의 주요부 구조를 도시하는 도면.

도 8은 기타 실시 형태의 화소의 주요부 구조를 도시하는 도면.

도 9는 기타 실시 형태의 화소의 주요부 구조를 도시하는 도면.

도 10은 기타 실시 형태의 화소의 주요부 구조를 도시하는 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

10 : 기판

12 : 반도체층

14 : 구동 TFT

16 : 산화막

18 : 게이트 전극

20 : 충간 절연막

22 : 소스 전극

24 : 평탄화막

26, 26a, 26b : 투명 전극

28 : 평탄화막

30 : 유기 EL 소자

32 : 대향 전극

34 : 발광 소자층(유기층)

36 : 하부 반사막(반투과막, 반사막)

40 : 반투과막

50, 52 : 절연층

122 : 정공 주입층

124 : 정공 수송층

126 : 발광층

128 : 전자 수송층

130 : 전자 주입층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 각 화소에 유기 EL 소자가 배치된 유기 EL 패널, 특히 각 화소에 특정 파장의 광을 증강하는 미소 공진기(마이크로캐비티)를 갖는 것에 관한 것이다.

최근, 박형으로 소형화가 가능한 플랫 패널 디스플레이(FPD)가 주목받고 있고, 이 FPD 중에서도 대표적인 액정 표시 장치는, 이미 여러가지 기기에 채용되어 있다. 또한, 현재, 자발광형의 일렉트로루미네센스(이하 EL이라 함) 소자를 이용한 발광 장치(표시 장치나 광원), 특히 채용하는 유기 화합물 재료에 따라서 다양한 발광색으로 고휘도 발광이 가능한 유기 EL 표시 장치(유기 EL 패널)에 대해서는, 그 연구 개발이 한창 행해지고 있다.

이 유기 EL 표시 장치에서는, 액정 표시 장치와 같이 백 라이트로부터의 광의 투과율을 그 전면에 라이트 밸브로서 배치한 액정 패널이 제어하는 방식과 달리, 전술한 바와 같이 자발광형이기 때문에, 본질적으로 광의 이용 효율, 즉 외부에의 광의 취출 효율이 높기 때문에 고휘도 발광이 가능하다.

그러나, 유기 EL 소자는, 그 사용에 의해 유기층이 열화하고, 특히 발광 휘도를 높게 하기 위해 유기층에의 주입 전류를 증대시키면 유기층의 열화가 빨라지게 된다고 하는 문제가 있다.

따라서, 상기 특허 문헌1이나 비특허 문헌1 등에서, EL 표시 장치에 미소 공진기(마이크로캐비티)를 채용하여, 특정 파장에 있어서의 광강도를 증강하는 방법이 제안되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 이 마이크로캐비티를 이용하면, 표시색의 시야각 의존성이 커진다고 하는 문제가 있다. 그것은, 마이크로캐비티의 광학 길이는, 수직 방향으로부터 본 경우와, 경사 방향으로부터 본 경우에는 상이하고, 따라서 증강되는 광의 파장이 서로 다르게 되기 때문이다.

따라서, 마이크로캐비티를 이용하는 경우에, 시야각 의존성을 완화하고자 하는 요구가 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은, 매트릭스 배치된 화소의 각각에 유기 EL 소자가 배치된 유기 EL 패널로서, 각 화소의 유기 EL 소자는, 반사막과 이것에 대향하는 반투과막 사이에 적어도 발광 기능을 갖는 발광 소자층을 구비한 적층 구조를 갖고, 상기 반사막과 상기 반투과막과의 층간 거리인 캐비티 길이가 소정의 파장의 광을 증강하도록 설정된 마이크로캐비티를 갖고, 또한 1개의 화소 내에서, 상기 반투과막을 형성하고 있는 영역과, 상기 반투과막을 형성하고 있지 않은 영역을 갖는 것을 특징으로 한다.

또한, 각 화소는, R 발광, G 발광 또는 B 발광 중의 어느 하나의 유기 EL 소자를 갖고,

상기 반투과막을 형성하고 있는 영역과, 상기 반투과막을 형성하고 있지 않은 영역의 면적 비율을, 해당 화소가, R 발광, G 발광, B 발광 중의 어느 것인지에 기초하여 변경하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명은, 매트릭스 배치된 화소의 각각에 유기 EL 소자가 배치된 유기 EL 패널로서, 각 화소의 유기 EL 소자는, 반사막과 이것에 대향하는 반투과막 사이에 적어도 발광 기능을 갖는 발광 소자층을 구비한 적층 구조를 갖고, 상기 반사막과 상기 반투과막과의 층간 거리인 캐비티 길이가 소정의 파장의 광을 증강하도록 설정된 마이크로캐비티를 갖고, 또한 1개의 화소 내에서, 상기 반투과막의 두께가 두꺼운 영역과, 상기 반투과막의 두께가 얇은 영역을 갖는 것을 특징으로 한다.

또한, 각 화소는, R 발광, G 발광 또는 B 발광 중의 어느 하나의 유기 EL 소자를 갖고, 상기 반투과막의 두께가 두꺼운 영역과, 상기 반투과막의 두께가 얇은 영역과의 면적 비율을, 해당 화소가, R 발광, G 발광, B 발광 중의 어느 것인지에 기초하여 변경하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명은, 매트릭스 배치된 화소의 각각에 R 발광, G 발광 또는 B 발광 중의 어느 하나의 유기 EL 소자가 배치된 유기 EL 패널로서, 각 화소의 유기 EL 소자는, 반사막과 이것에 대향하는 반투과막 사이에 적어도 발광 기능을 갖는 발광 소자층을 구비한 적층 구조를 갖고, 상기 반사막과 상기 반투과막과의 층간 거리인 캐비티 길이가 소정의 파장의 광을 증강하도록 설정된 마이크로캐비티를 가짐과 함께, 1개의 화소 내에서, 상기 캐비티 길이가 큰 영역과, 상기 캐비티 길이가 작은 영역을 갖고, 또한, 상기 1 화소 내의 상기 캐비티 길이가 큰 영역과, 상기 캐비티 길이가 작은 영역과의 면적 비율을, 해당 화소가, R 발광, C 발광, B 발광 중 어느 것인지에 기초하여 변경하는 것을 특징으로 한다.

<발명을 실시하기 위한 최량의 형태>

이하, 본 발명의 실시 형태에 대하여, 도면에 기초하여 설명한다.

「제1 실시 형태」

도 1은, 제1 실시 형태에 따른 표시 패널의 1 화소분의 마이크로캐비티 부분의 구성을 모식적으로 도시한 도면이다.

클래스 기판(10)의 소정의 장소에는, 반도체층(12)이 형성되어 있고, 이 반도체층(12)이, TFT 전극, 또는 배선을 구성한다. 도시된 예에서는, 반도체층(12)은, 구동 TFT(14)의 소스, 채널, 드레인 영역을 구성하고 있다. 이 구동 TFT(14)의 반도체층(12)은, 게이트 산화막(16)으로 피복되어 있고, 이 게이트 산화막(16) 위로서 반도체층(12)의 채널 영역 위쪽에는, 게이트 전극(18)이 형성되어 있다. 또한, 이 게이트 전극(18), 게이트 산화막(16)을 피복하여, 층간 절연막(20)이 전체면에 형성되어 있다.

구동 TFT(14)의 소스 영역에는 층간 절연막을 관통하여, 소스 전극(22)이 접속되고, 또한 소스 전극(22) 및 층간 절연막(20)을 피복하여 평탄화막(24)이 형성되어 있다.

평탄화막(24) 위에는, 화소의 표시 에리어에 대응하는 크기의 투명 전극(26)이 형성되고, 이 투명 전극(26)은, 컨택트홀에서, 구동 TFT(14)의 드레인 영역에 접속되어 있다.

그리고, 이 투명 전극(26)의 주변부는, 제2 평탄화막(28)으로 피복되어 있고, 투명 전극(26)의 위쪽이 유기 EL 소자(30)를 구성하고 있다.

유기 EL 소자(30)는, 투명 전극(26)과 대향 전극(32) 사이에 유기 화합물, 특히, 유기 발광 재료를 적어도 포함하는 유기층(발광 소자층)(34)을 구비한 적층 구조이며, 유기층(34)에 양극으로부터 정공을 주입하고 음극으로부터는 전자를 주입하여, 유기층(34) 내에서 주입된 정공과 전자가 재결합하여, 얻어진 재결합 에너지에 의해서 유기 발광 재료가 여기되고, 기저 상태에 되돌아갈 때에 발광이 일어난다.

여기서, 투명 전극(26)은, 예를 들면 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 도전성 금속 산화물 재료로 구성되고, 대향 전극(32)으로서는, 상부 반사막으로서 기능하는 Al이나 그 합금 등이 이용된다. 또한, 투명 전극(26)의 하층에는, 상부 반사막(대향 전극(32))과의 사이에 미소 공진기(마이크로캐비티) 구조를 구성하기 위한 하부 반사막(36)이 부분적으로 형성되어 있다. 즉, 하부 반사막(36)은, 발광 영역의 전체면이 아니라, 일부에 형성되어 있고, 하부 반사막(36)이 형성되어 있지 않은 영역에서는, 유기층(34)로부터의 광은, 그대로 아래쪽으로 빠져나간다.

이 예는, 유기층(34)에서 얻어진 광을 투명 전극(26)측으로부터 기판(10)을 투과시켜 외부로 사출하는 소위 보텀 에미션형의 표시 장치이며, 하부 반사막(36)은, 유기층(34)으로부터의 광을 일부 투과 가능한 소위 반투과성으로 한다. 이 하부 반사막(36)에는, Ag, Au, Pt, Al 중의 어느 하나 또는 이들의 합금막을 이용할 수 있는데, 광을 투과 가능한 정도의 박막으로하거나, 혹은, 메쉬 형상, 격자 형상 등, 개구부를 구비한 패턴으로 해도 된다. 또한, 굴절율이 상이한 두 종류 이상의 유전체를 교대로 적층한 유전체 다층막으로 구성할 수도 있다. 또한, 각 층의 유전체막의 광학 막두께는, 예를 들면 목적 반사파장의 1/4 또는 그 정수배로 하면 된다.

유기층(34)은, 적어도 유기 발광 분자를 포함하는 발광층을 구비하고, 재료에 따라서, 단층, 또는 2층, 3층, 또는 4층 이상의 다층 적층 구조로 구성되는 경우도 있다. 도 1의 예에서는, 양극으로서 기능하는 투명 전극(26) 측으로부터, 정공 주입층(122), 정공 수송층(124), 발광층(126), 전자 수송층(128), 전자 주입층(130)이, 순서대로 진공 증착법의 연속 성막 등에 의해서 적층되고, 전자 주입층(130) 위에, 여기서는 음극으로서 기능하는 대향 전극(32)이 유기층(34)과 마찬가지의 진공 증착법에 의해서 형성되어 있다. 또한, 전자 주입층(130)은, 대향 전극(32)의 일부로서 생각할 수도 있다.

본 실시 형태에 따른 마이크로캐비티 구조는, 이러한 투명 전극(26)과 대향 전극(32)이 유기층(34)을 사이에 두고 대향하는 영역, 즉, 투명 전극(26)의 하층의 하부 반사막(36)과, 대향 전극(32)이 겹용하는 상부 반사막 사이의 층간에 구성되어 있다. 여기서, 이 마이크로캐비티의 광학 길이(광학 거리) L 은,

$$L = \sum n_i d_i$$

으로 표현되고, 하부 반사막(36)과, 대향 전극(32)(상부 반사막)과의 층 사이에 형성되는 각 층의 두께 d 와, 그 층의 굴절율 n 의 곱의 합(또한, i 는, 적층수로서 1~ i 까지의 정수)으로 나타낸다. 또한, 이 광학 길이 L 은 발광 파장 λ 에 대하여, 후술하는 수학식 3에 나타내는 바와 같은 관계가 있고, 그 관계를 나타낸 바와 같이 설정함으로써, 파장 λ 를 선택적으로 증강하여 외부로 사출하는 것이 가능하게 된다.

여기서, 이와 같이 마이크로캐비티 구조에 의해서 특정한 파장이 증강된 경우에는, 전술한 바와 같이 시야각 의존성이 높게 된다. 따라서, 본 실시 형태에서는, 1개의 화소 내에 하부 반사막(36)이 존재하지 않는 영역이 있고, 이 영역에서는 유기층(34)으로부터의 광은 그대로 사출된다. 따라서, 이 하부 반사막(36)이 존재하지 않는 영역으로부터의 사출광은, 마이크로캐비티 구조에 의한 특정 파장의 증강을 받지 않아, 비교적 얇은 범위의 피크를 갖는 광으로서, 시야각 의존성이 작다. 따라서, 1 화소로부터의 사출광은, 특정 파장이 증강되면서, 시야각 의존성을 저감할 수 있다.

여기서, 풀컬러의 유기 EL 패널에서는, 통상 R, G, B로 3색의 각각의 화소를 갖고 있고, R, G, B의 파장 $\lambda(\lambda_r, \lambda_g, \lambda_b)$ 에 대하여, 소정의 광학 길이 $L(L_r, L_g, L_b)$ 가 R, G, B의 각 화소에 형성된다. 또한, 여기서는, 하부 반사막(36) 및 대향 전극(32)에 금속 재료를 이용하고 있고, 이를 막에서 반사할 때의 위상의 어긋남을 후술하는 수학식 3에서, ϕ 로 나타내고 있다.

그리고, 본 실시 형태에서는, 이 하부 반사막(36)이 존재하는 영역과, 존재하지 않는 영역의 면적 비율을 화소의 발광색(RGB 따로따로)에 따라서 변경한다. 즉, 도 2에 모식적으로 도시한 바와 같이, 하부 반사막(36)이 존재하는 영역의 면적 비율을 R의 화소에 있어서 가장 작고, G의 화소에 있어서 중간, B의 화소에 있어서 가장 크게 한다.

또한, 시각에 따른 공진 파장의 변화, 즉 시야각 의존성은 장파장일수록 크다. 도 5에는, 공진 파장과 시야각 의존성과의 관계를 나타내고 있다. 또한, 횡축은, 정면에서의 공진 파장이며, 종축은 시야각 60° 에 있어서의 공진 파장과 정면에서의 공진 파장과의 차이다. 도 5에 도시한 바와 같이, R가 가장 시야각 의존성이 높다. 이 때문에, 본 실시 형태와 같이, 하부 반사막(36)이 존재하는 영역의 면적 비율을 R의 화소에 있어서 가장 작고, G의 화소에 있어서 중간, B의 화소에 있어서 가장 크게 함으로써, RGB 각 색에서, 특정 파장의 증강 및 시야각 의존성의 개선을 마찬가지로 행할 수 있다.

또한, 도 2에서는, 하부 반사막(36)이 존재하는 영역을 화소(발광 영역)의 중심 부분으로 하고 있지만, 도 1에 도시한 바와 같이 편측에 배치해도 되고, 또한 복수의 이산한 영역을 형성하는 등, 임의의 위치에 하부 반사막(36)을 배치할 수 있다.

「제2 실시 형태」

도 3은, 제2 실시 형태의 구성을 도시하는 도면으로서, 하부 반사막(36)은, 발광 영역의 전체면을 커버하도록 형성되어 있다. 한편, 유기층(34)은, 발광 영역의 일부에서 두껍게 되어 있다. 이 예에서는, 정공 수송층(124)의 두께가 발광 영역의 도 3에 있어서의 좌측 영역에서 두껍게, 우측 영역에서 얇게 되어 있다.

マイクロキャビティ 구조는, 상부 반사막과, 하부 반사막 사이의 거리(캐비티 길이)에 의해서 특성이 결정된다. 따라서, 본 실시 형태에서는, 유기층(34)의 두께에 의해서, 발광층의 2 영역에서 캐비티 길이가 서로 다르고, 마이크로캐비티 구조에 의해서 증강되는 광의 파장이 장소에 따라서 상이하다.

도 4에는, 마이크로캐비티의 캐비티 길이 D에 대하여, (i) 2720 옹스트롬(이하 Å으로 기재)(MC=2720), (ii) 3800 Å (MC=3800), (iii) 마이크로캐비티 없음(reference), (iv) 2720 Å 및 3800 Å(MC=2720+ MC=3800, 면적비가 1:1로 되도록 분포시킴)의 경우에서, 각각 녹색을 발광하는 EL 소자에 있어서의 시야각 의존성을 나타낸다. 또한, 도 4는, CIE 표색 계에서의 색도도(Yxy)를 도시하고 있다. 여기서, 캐비티 길이 D는, 소정의 파장의 광을 공진시키기 위해서 요구되는 상기 광학 길이 L을 달성하기 위한 반사막과 반투파막 사이의 실제 막두께(막두께 합계)이며,

$$D = \sum d_i$$

로 표현된다.

MC=2720는, 도 4에서 ×로 나타내고, 시야각 0°에 있어서 570nm의 공진 파장을 갖고, 우측 아래(x=0.39, y=0.58)에 도시되는 색도이며, 시야각을 크게 함에 따라 공진 파장이 단파장측으로 시프트(도 4의 좌측 위 방향으로 이동)한다. 시야각 60°에 있어서는 520nm의 공진 파장을 갖고, 색순도가 높은 녹색이 얻어지고, 도 4의 좌측 위(x=0.21, Y=0.71)로 된다.

한편, MC=3800는 흑삼각으로 나타내고, 시야각 0°(즉 마이크로캐비티에 대하여 바로 정면)에 있어서 510nm로 공진 파장을 갖고, 도 4의 좌측 위(x=0.19, y=0.69)의 색순도가 높은 녹색인데, 시야각을 크게 함에 따라 공진 파장이 단파장측으로 시프트하기 때문에 도 4의 우측 아래 방향으로 이동하고, 시야각 60°에서 우측 아래(y=0.37, y=0.55)의 위치로 된다. 또한, 이 소자에 이용한 유기 발광 재료에 기인한 발광 스펙트럼은, 녹색에 피크를 갖고, 청색 성분이 적기 때문에, 시야각이 커짐에 따라서 공진 파장이 시프트해도 원래의 발광 스펙트럼 내에서의 그 공진 파장 성분이 작기 때문에 소자의 발광 강도가 저하하여, 녹색의 반투파광으로 된다. reference는, ◇로 나타내고 있고, 그 이동 범위는, x=0.30~0.33, y=0.60~0.63 정도이며, 시야각 의존성은 비교적 작게 되어 있다. 그리고, 본 실시 형태인, MC=2720+ MC=3800에서는, 그 시야각 의존성이 캐비티 조건을 1 종류로 했을 때보다도 작아진다. 즉, 시야각 0°에서는 MC3800 Å에 의해서, 시야각 60°에서는 MC2700 Å에 의해서 높은 색순도를 표현할 수 있기 때문에, 어느 시야각에 있어서도 색순도를 항상 높게 유지할 수 있다. 따라서, 복수의 캐비티 길이가 서로 다른 영역을 조합한 소자에서는, 색도의 이동 범위는, x=0.27~0.29, y=0.63~0.65 정도이며, reference보다도, 색도도 상에서 좌측 위에 위치하고, 또한 색시프트가 작아서 색순도가 향상된다.

이와 같이, 본 실시 형태의 구성에 따르면, 1 화소 내에, 2720 Å와, 3800 Å의 2 종류의 두께(1100 Å 정도의 단차)의 마이크로캐비티를 각각 구성함으로써, 녹색의 광에 대하여 시야각 의존성을 큰 폭으로 개선(감소)할 수 있다.

여기서, 공진 조건과, 공진 파장의 시야각도 의존성을, 다음 수학식으로 표현된다.

$$\frac{2L \cos \Theta'}{\lambda'} + \frac{\Phi}{2\pi} = m \quad (m: \text{정수})$$

$$\Theta' = \sin^{-1}(\sin \Theta) / n \quad \lambda' = \lambda + (\cos \Theta - 1) \lambda$$

또한 수학식에서 L은, 전술한 광학 길이 L($=\sum n_i d_i$), Φ 는 금속에서의 반사에 의한 위상 시프트를 나타내는 상수, Θ 는 각도(시야각)이다.

도 5에는, 시야각 0°에 있어서의 피크 파장을 횡축으로 취하고, 종축에 시야각 60°일 때의 피크 파장의 단파장측으로의 시프트량을 나타낸다. 또한, 캐비티 길이 D는 4500 Å ~ 5500 Å로 했다. 이와 같이, 0°에 있어서의 피크 파장 450nm 정도에서는, 시야각 60°으로 한 경우의 시프트량은 28 nm 정도로 된다. 또한, 0°에 있어서 피크 파장 600nm 정도의 조건에서는, 시야각 60°으로 한 경우의 시프트량은 60nm 정도로 된다.

이와 같이, 시야각 0°이고 600nm에서 피크를 갖는 파형은, 60°의 시각 방향에서는 60nm 짧은 방향으로 시프트하여, 540nm로 피크를 갖는 파형으로 된다. 따라서, 녹색 550nm에서는 보간하기 위해, 600nm~700nm 정도의 캐비티 길이 D(600nm ~700nm의 파장을 공진하는 캐비티 길이 D)와 조합된다. 단자는, 전술한 수학식으로부터 m=1에서, 거의 1000Å(100nm) ~1300Å(130nm)이다.

또한, MC=2720 및 MC=3800은, 각각, 0°의 광에 대한 공진 파장은 570nm(m=1), 510nm(m=2)이다. 즉, 상기 예에서는, 시야각 의존성이 작고, 또한 녹색에 대한 마이크로캐비티로 하기 위해서, 시야각 0°일 때에, 510nm, 570nm을 공진 피크로 하는 캐비티 길이 D를 하나의 화소 내에 조합하여 형성하고 있다.

또한, 적색 630nm에서는, 700nm~800nm 정도의 캐비티 길이 D와 조합하는 것이 바람직하며, 단자는, m=1에서 거의 1600Å 정도이다. 또한, 청색 450nm에서는, 480nm~580nm 정도의 캐비티를 조합하는 것이 바람직하다. 단자는, m=1에서 거의 1000Å 정도이다.

또한, m의 값의 선택에 따라서 단차의 값은 상이해지는데, 단차 회복성을 고려하면, 단자는 2000Å 이하로 하는 것이 바람직하다. 즉, 1 화소 내의 캐비티 길이가 상호 다른 영역을 제1 영역(예를 들면 상기 MC3800Å)과 제2 영역(예를 들면, 상기 MC2700Å)으로 정의한 경우, 제1 영역의 캐비티 길이 D와 제2 영역의 캐비티 길이 D는, 각각 목적 공진 파장, 원래의 발광 스펙트럼, 컬러 필터와 조합하는 경우의 필터 특성 등을 고려하여, 각각 결정하는 것이 바람직하지만, 캐비티 길이의 차(단차)는, 200nm(2000Å) 이내로 하는 것이 바람직하다. 이러한 범위로 함으로써, 예를 들면 상기와 같이 투명 전극의 두께를 바꿔 제1 및 제2 영역을 형성하는 경우에도, 투명 영역에 형성되는 단차에 의해 전극의 상층에 있어서의 단선 등을 방지할 수 있다. 예를 들면, 전자 수송층의 두께는, 두껍게 하면 구동 전압이 상승하는 등의 것이 생각되어, 전압 상승은 바람직하지 못하기 때문에, 3000Å 미만의 두께로 설정되는 경우가 많고, 이 전자 수송층이 단차에 의해 단선하는 것을 방지한다고 한 관점으로부터, 단자는 200nm 이하로 하는 것이 바람직하다.

이상과 같이, 어떤 색을 얻는 1 화소 영역에서, 복수의 캐비티 길이 D를 설정함으로써, 시야각 의존성을 개선하여 색순도를 향상시킬 수 있는 것을 알 수 있는데, 여기서, 선택하는 복수의 캐비티 길이 D는, 예를 들면, 제1 영역에서의 하나의 캐비티 길이 D는, 시야각 0°일 때에 본래 목적으로 하는 공진 파장이 피크 파장으로 되는 두께, 제2 영역에서의 제1 영역과는 다른 보상용의 캐비티 길이 D는, 다른 시야각(예를 들면 60°)일 때에, 목적으로 하는 공진 파장이 피크 파장으로 되는 두께로 한다. 또한, 선택하는 복수의 캐비티 길이 D는 어느 하나가 길어도 된다. 또한, 이상의 설명에서는, 1 화소에 2종류의 캐비티 길이가 상이한 영역을 형성하고 있지만, 2종류에는 한정되지 않고, 필요에 따라 3 종류 이상으로 하는 것도 가능하다.

그리고, 본 실시 형태에서는, 보상용의 마이크로캐비티의 유기층의 두께가 짧은 경우이면, 유기층(34)의 두께가 두꺼운 영역과, 보상용의 마이크로캐비티인 두께가 짧은 영역의 면적 비율을 화소의 발광색(RGB 별)에 따라서 변경한다. 즉, 도 6에 모식적으로 도시한 바와 같이, 유기층(34)의 두꺼운 영역의 면적 비율을 R의 화소에 있어서 가장 작고, G의 화소에 있어서 중간, B의 화소에 있어서 가장 크게 한다.

이것은, 전술한 바와 같이, 마이크로캐비티 구조에 의한 특정 파장의 시각(시각에 따른 변화) 특성을 조사하면, 파장이 길수록 그 시야각 의존성이 높기 때문이다.

이와 같이, 유기층(34)의 두께가 두꺼운 영역의 면적 비율을 R의 화소에 있어서 가장 작고, G의 화소에 있어서 중간, B의 화소에 있어서 가장 크게 하는 것에 의해, RGB 각 색에서, 특정 파장의 증강 및 시야각 의존성의 개선을 마찬가지로 행하고 있다.

또한, 유기층(34)이 아니라, 투명 전극(26)의 두께를 변경하는 것도 바람직하다.

「제3 실시 형태」

도 7은, 제2 실시 형태의 구성을 도시하는 도면이며, 하부 반사막(36)은, 발광 영역의 전체면을 커버하도록 형성되어 있다. 그리고, 이 하부 반사막(36)을 전술한 유전체 다층막으로 구성하고, 그 두께를 1 화소(1개의 발광 영역) 내에서 상이하게 한다. 즉, 두께가 두꺼운 영역에서, 유전체 적층수가 크게 되어 있다. 이 예에서는, 하부 반사막(36)의 두께가 발광 영역의 도면에 있어서의 좌측 영역에서 두껍게, 우측 영역에서 얇게 되어 있다.

マイクロキャビティ 구조는, 상부 반사막과, 하부 반사막 간의 거리(캐비티 길이)에 의해서 특성이 결정되는데, 본 실시 형태와 같이, 하부 반사막(36)의 두께를 변경한 경우, 그 두께가 두꺼운 쪽이, 마이크로캐비티 구조에 의한 특정 파장의 광의 증강 효과가 크게 된다. 따라서, 본 실시 형태에서는, 1화소 내에서, 특정 파장의 광에 대한 증강 효과가 큰 장소와, 작은 장소가 형성되고, 이것에 의해서 특정 파장의 광을 증강하면서, 시야각 의존성을 저감할 수 있다.

그리고, 본 실시 형태에서는, 전술의 실시예와 마찬가지로, 이 하부 반사막(36)이 두꺼운 영역과, 얇은 영역의 면적 비율을 화소의 발광색(RGB 별)에 따라서 변경한다. 즉, 도 7에 모식적으로 도시한 바와 같이, 하부 반사막(36)이 두꺼운 영역의 면적 비율을 R의 화소에 있어서 가장 작고, G의 화소에 있어서 중간, B의 화소에 있어서 가장 크게 한다.

이것에 의해서, RGB 각 색에서, 특정 파장의 증강 및 시야각 의존성의 개선을 마찬가지로 행할 수 있다.

「다른 실시 형태」

도 8~도 10은, 다른 실시 형태이며, 광을 클래스 기판(10)과는 반대 방향으로 사출하는 톱에미션 타입이다. 따라서, 양극으로서 기능하는 투명 전극(26)과 평탄화막(24) 사이에 배치되어 있는 하부 반사막(36)은, 반투과막이 아니라, 반사막이다. 따라서, 유기층(34)로부터의 광은, 클래스 기판(10) 측으로는 투과되지 않는다.

한편, 대향 전극(32)은, ITO나 IZO 등의 투명 도전체로 형성되어 있고, 이 대향 전극 상에 반투과막(40)이 형성되어 있다. 따라서, 하부 반사막(36)과, 반투과막(40) 사이에서 마이크로캐비티 구조가 형성된다.

도 8에서는, 대향 전극(32) 상의 발광 영역에는, 부분적으로 반투과막(40)이 형성되어 있다. 따라서, 반투과막(40)이 형성되어 있는 부분에 대해서는, 마이크로캐비티 구조가 형성되어 특정 파장의 광을 증강하고, 반투과막(40)이 존재하지 않는 영역에 대해서는, 광이 그대로 위쪽으로 사출된다. 이것에 의해서, 도 1의 경우와 마찬가지로, 특정 파장의 광을 증강하면서 시야각 의존성을 개선할 수 있다.

도 9에서는, 대향 전극(32) 위에는, 전체면에 반투과막(40)가 형성되어 있지만, 도 3의 경우와 마찬가지로, 정공 수송층(124)의 두께가 서로 다른 부분이 있다. 따라서, 광의 사출 방향이 서로 다르지만, 도 3의 구조와 마찬가지의 작용이 얻어진다. 또한, 캐비티 길이를 서로 다르게 하기 위해서는, 유기층(34)의 어느 하나 또는 복수의 두께를 변경해도 되고, 투명 전극(26)이나, 대향 전극(32)의 두께를 변경하여도 된다.

도 10에서는, 대향 전극(32) 위에는, 전체면에 반투과막(40)이 형성되어 있지만, 도 8의 경우와 마찬가지로, 반투과막(40)의 두께가 서로 다른 부분이 있다. 따라서, 광의 사출 방향이 상이하지만, 도 7의 구조와 마찬가지의 작용이 얻어진다.

그리고, 이 도 8~도 10의 예에 있어서도, (i) 반투과막(40)이 형성되어 있는 영역과, 형성되어 있지 않은 영역의 면적 비율, (ii) 유기층(34) 등의 두께가 서로 다른 영역의 면적 비율, (iii) 반투과막의 두께가 두꺼운 영역과, 얇은 영역의 면적 비율을 RGB의 각 색에 있어서 변경함으로써, 각 색에 있어서의 마이크로캐비티의 영향의 차를 저감하여, 효과적인 시야각 의존성의 개선을 도모하는 것이 가능하다. 이 면적 비율의 변경의 방법은, 도 2, 도 6과 마찬가지로 행하는 것이 가능하여, 그 위치, 크기, 개수 등은 임의로 선택할 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 1 화소 내에 마이크로캐비티가 없는 영역을 형성하거나, 반투과막의 두께가 상이한 부분을 형성하거나 하여, 이것에 의해서 시야각 의존성을 개선할 수 있다. 또한, 캐비티 길이는 색(공진 파장)에 따라 상이하고, 캐비티 길이가 길수록 시야각 의존성이 크다. 즉, 색에 따라서 시야각 의존성이 상이하다.

따라서, 화소의 발광색에 따라서, 마이크로캐비티에 의한 특정 파장의 광강도 증강 효과를 조정함으로써, 시야각 의존성을 효과적으로 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

매트릭스 배치된 화소의 각각에 유기 EL 소자가 배치된 유기 EL 패널로서,

각 화소의 유기 EL 소자는, 반사막과 이것에 대향하는 반투과막 사이에 적어도 발광 기능을 갖는 발광 소자층을 구비한 적층 구조를 갖고, 상기 반사막과 상기 반투과막과의 층간 거리인 캐비티 길이가 소정의 파장의 광을 증강하도록 설정된 마이크로캐비티를 갖고,

또한 1개의 화소 내에서, 상기 반투과막을 형성하고 있는 영역과, 상기 반투과막을 형성하고 있지 않은 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 패널.

청구항 2.

제1항에 있어서,

각 화소는, R 발광, G 발광 또는 B 발광 중의 어느 하나의 유기 EL 소자를 갖고,

상기 반투과막을 형성하고 있는 영역과, 상기 반투과막을 형성하고 있지 않은 영역과의 면적 비율을, 해당 화소가, R 발광, G 발광, B 발광 중의 어느 것인지에 기초하여 변경하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 패널.

청구항 3.

매트릭스 배치된 화소의 각각에 유기 EL 소자가 배치된 유기 EL 패널로서,

각 화소의 유기 EL 소자는, 반사막과 이것에 대향하는 반투과막 사이에 적어도 발광 기능을 갖는 발광 소자층을 구비한 적층 구조를 갖고, 상기 반사막과 상기 반투과막과의 층간 거리인 캐비티 길이가 소정의 파장의 광을 증강하도록 설정된 마이크로캐비티를 갖고,

또한 하나의 화소 내에서, 상기 반투과막의 두께가 두꺼운 영역과, 상기 반투과막의 두께가 얇은 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 유기 EL 패널.

청구항 4.

제3항에 있어서,

각 화소는, R 발광, G 발광 또는 B 발광 중의 어느 하나의 유기 EL 소자를 갖고,

상기 반투과막의 두께가 두꺼운 영역과, 상기 반투과막의 두께가 얇은 영역과의 면적 비율을, 해당 화소가, R 발광, G 발광, B 발광 중의 어느 것인지에 기초하여 변경하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 패널.

청구항 5.

매트릭스 배치된 화소의 각각에 R 발광, G 발광 또는 B 발광 중의 어느 하나의 유기 EL 소자가 배치된 유기 EL 패널로서,

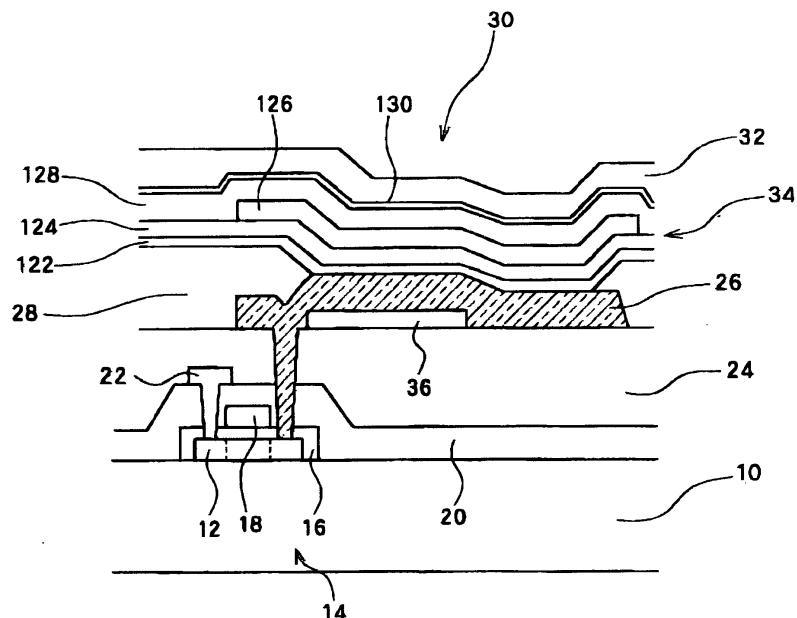
각 화소의 유기 EL 소자는, 반사막과 이것에 대향하는 반투과막 사이에 적어도 발광 기능을 갖는 발광 소자층을 구비한 적층 구조를 갖고, 상기 반사막과 상기 반투과막과의 층간 거리인 캐비티 길이가 소정의 파장의 광을 증강하도록 설정된 마이크로캐비티를 가짐과 함께,

하나의 화소 내에서, 상기 캐비티 길이가 큰 영역과, 상기 캐비티 길이가 작은 영역을 갖고,

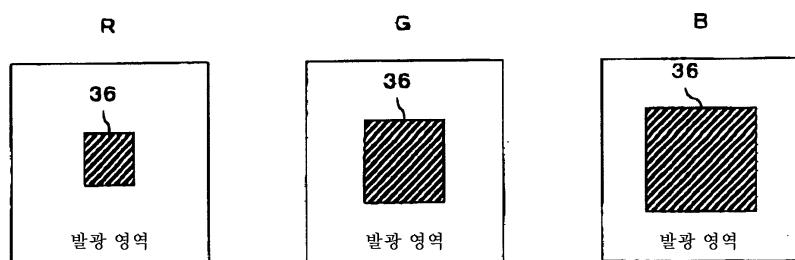
또한, 상기 하나의 화소 내의 상기 캐비티 길이가 큰 영역과, 상기 캐비티 길이가 작은 영역과의 면적 비율을, 해당 화소가, R 발광, C 발광, B 발광 중의 어느 것인지에 기초하여 변경하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 패널.

도면

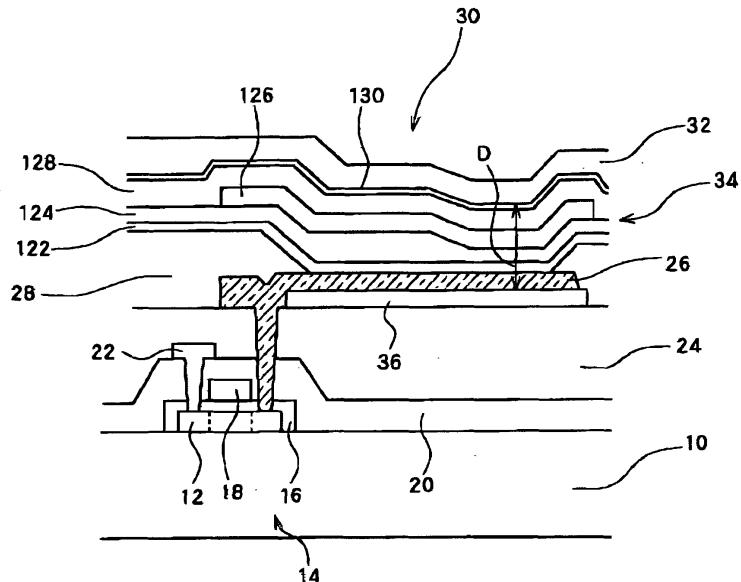
도면1



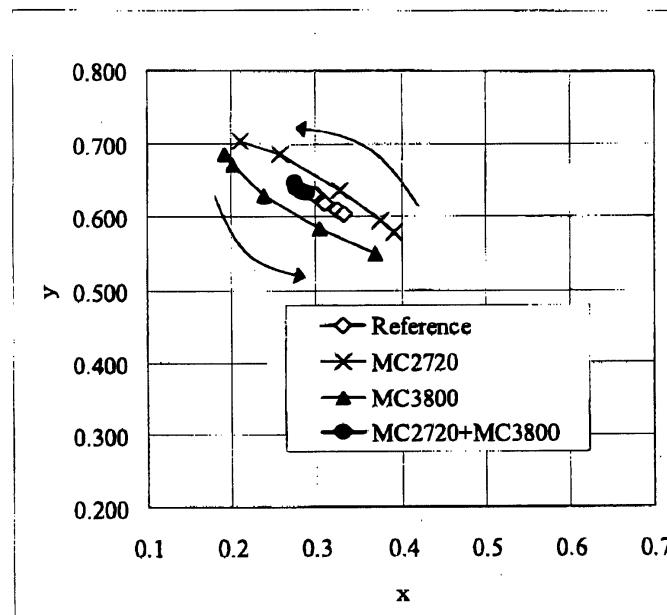
도면2



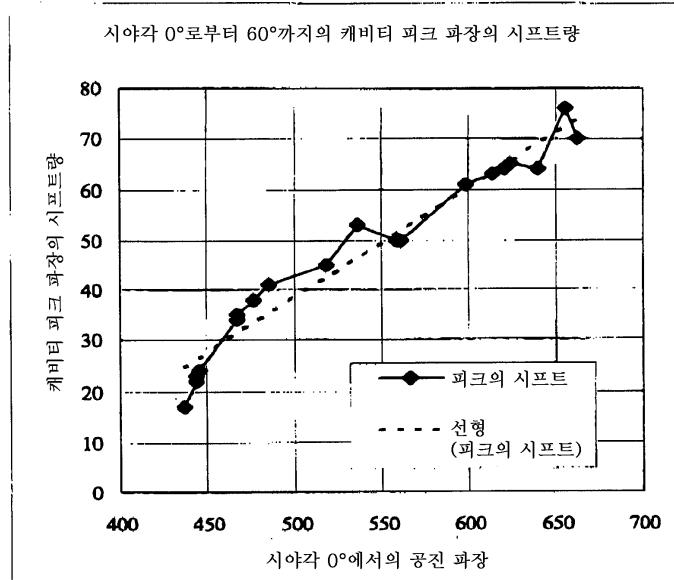
도면3



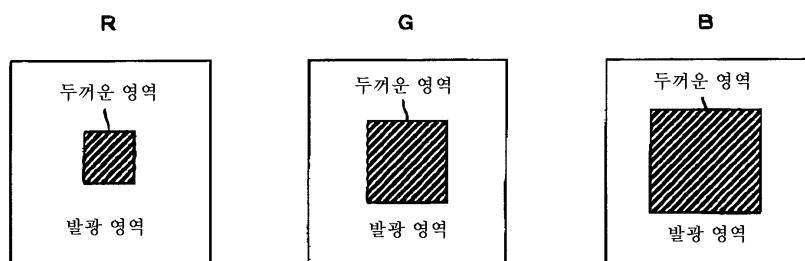
도면4



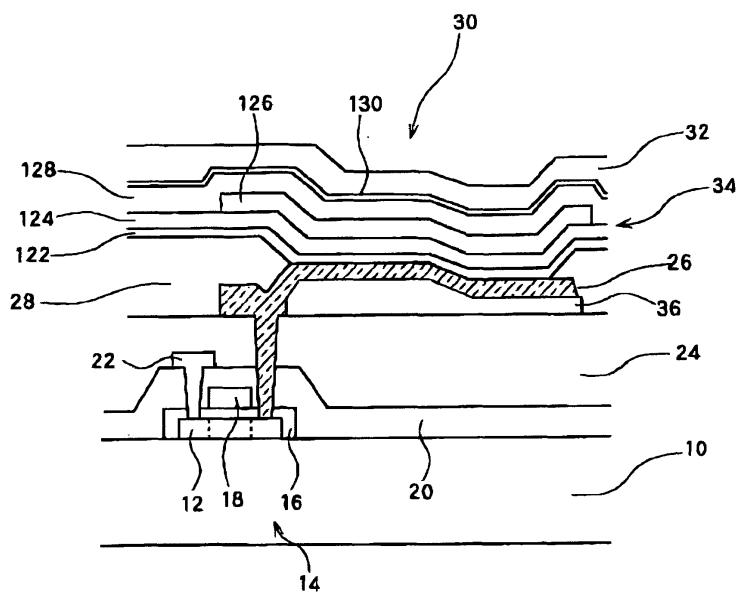
도면5



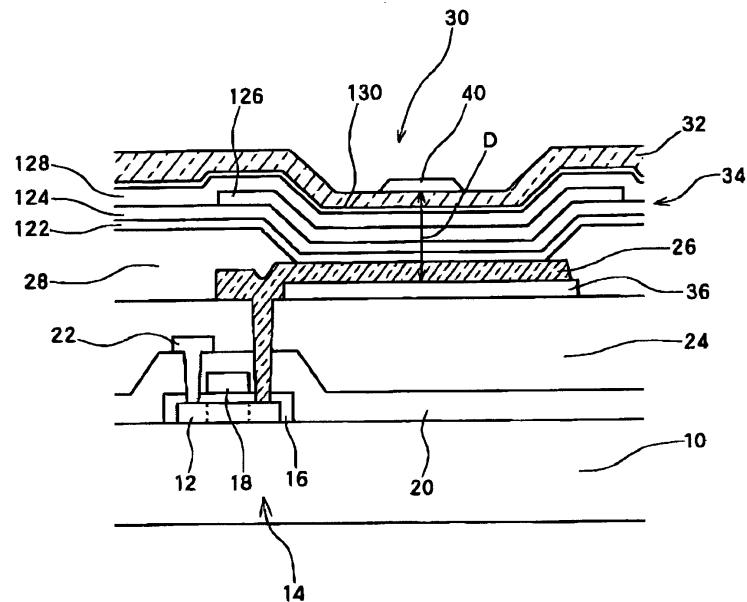
도면6



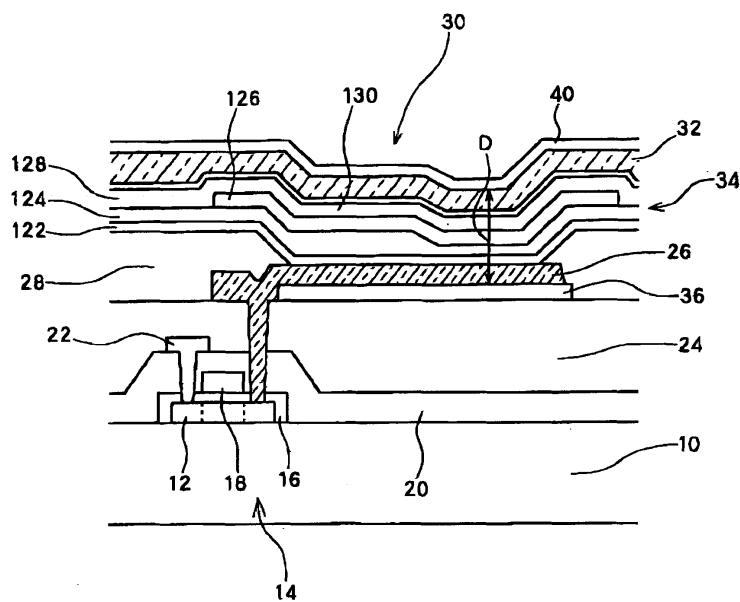
도면7



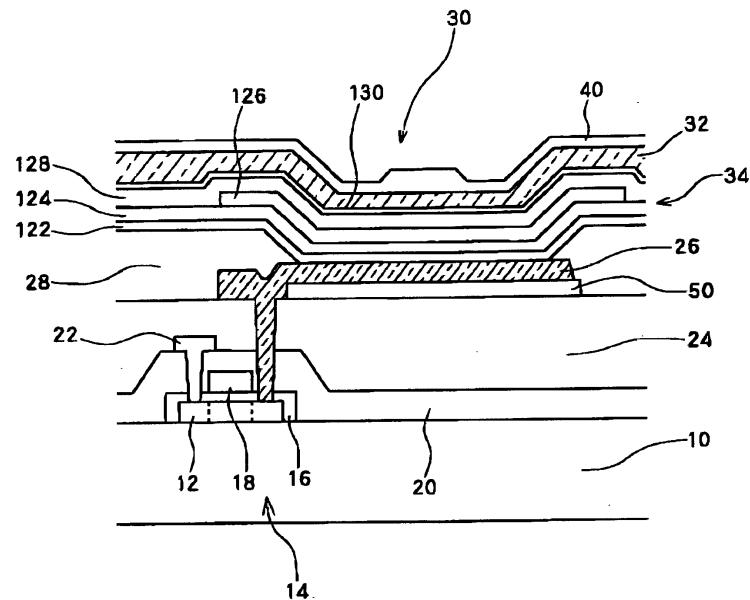
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机EL面板		
公开(公告)号	KR1020060095494A	公开(公告)日	2006-08-31
申请号	KR1020060018656	申请日	2006-02-27
[标]申请(专利权)人(译)	三洋电机株式会社 山洋电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
当前申请(专利权)人(译)	三洋电机有限公司是分租		
[标]发明人	NISHIKAWA RYUJI 니시까와류지 OMURA TETSUJI 오무라데쓰지 NAKAI MASAYA 나카이마사야		
发明人	니시까와류지 오무라데쓰지 나카이마사야		
IPC分类号	H05B33/12 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/24 H05B33/28		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5265 H01L2251/5323 H01L27/3211 H01L2251/558		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE , JUNG HEE		
优先权	2005053894 2005-02-28 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在使用微腔的同时，有效地改善了视角依赖性。对于相对电极(32)的层间隔形成微腔结构的部分不形成的部分，在1像素内，下反射膜(36)中不存在下反射膜(36)的部分是形成1个像素。在腔长不同的区域，各峰值波长可以加强不同。可以改善视角依赖性。此外，改变RGB的每种颜色的像素中形成微腔结构的区域的面积比。以这种方式，可以调节每种颜色的微腔结构的影响的变化。微腔，视角，像素，下反射膜，相对电极。

