



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0059806
(43) 공개일자 2010년06월04일

- (51) Int. Cl.
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/02 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7003572
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2008년08월27일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2010년02월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2008/065293
- (87) 국제공개번호 WO 2009/028547
국제공개일자 2009년03월05일
- (30) 우선권주장
JP-P-2007-224456 2007년08월30일 일본(JP)

- (71) 출원인
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
- (72) 발명자
후쿠다 토시히로
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
끼 가이샤 내
- (74) 대리인
최달용

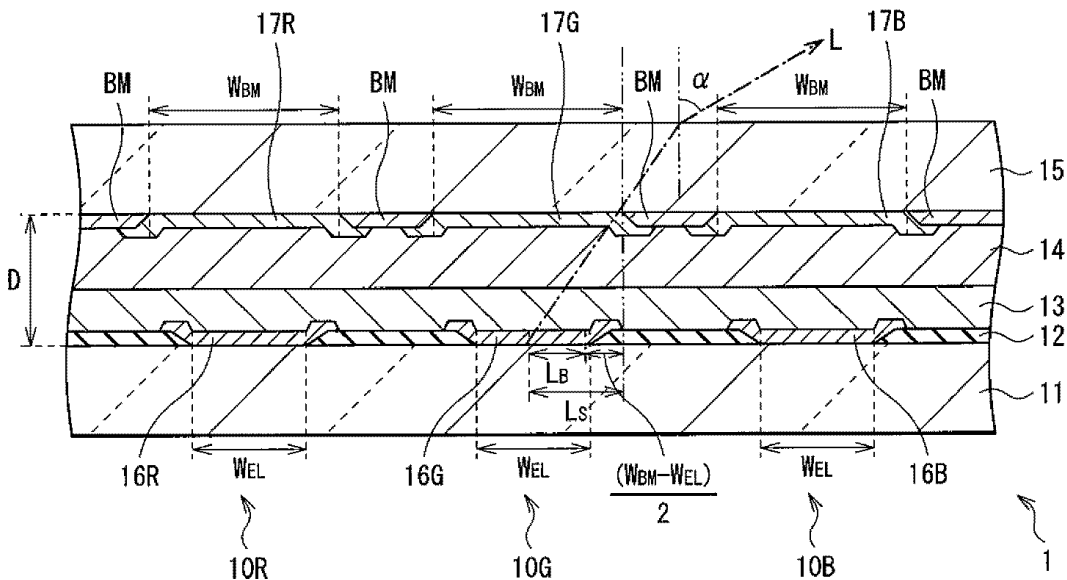
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 표시 장치

(57) 요약

자발광형의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시키는 것이 가능한 표시 장치를 제공한다. 자발광형의 발광 소자인 유기 EL 소자(발광부(16R, 16G, 16B))와 블랙 매트릭스층(BM)을 설치함과 동시에, (11)식 및(16)식을 충족시키도록 한다. 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서는, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 발광부(16R, 16G, 16B)(유기 EL 소자)로부터의 표시광(L)의 리젝션이, 전혀 생기지 않는다. 한편, (11)식, (19)식 및(23)식을 충족시키도록 한 경우에는, 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 유기 EL 소자로부터의 표시광(L)의 리젝션이 생기는 경우라도, 그러한 표시광(L)의 리젝션의 비율이, 50%이하에 억제된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 픽셀이 전체로서 매트릭스(matrix) 모양으로 배치됨과 동시에, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 중의 하나의 기관상에 있어 각각의 픽셀에 대응한 영역에 형성된 자발광형의 발광 소자와, 상기 한 쌍의 기관 중의 다른 기관상에 있어 각각의 픽셀간에 대응한 영역에 형성된 블랙 매트릭스층을 구비하고,
이하의(41)식을 충족시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

$$2\sqrt{3} \leq (|W_{BM} - W_{LD}| / D) \quad \cdots (41)$$

단,

WBM:상기 블랙 매트릭스층의 개구 치수

WLD :상기 발광 소자의 발광 영역 치수

D :상기 발광 소자와 상기 블랙 매트릭스층과의 사이의 공기장

청구항 2

제1항에 있어서,

각각의 픽셀에 있어, 상기 블랙 매트릭스층의 개구 치수 WBM 및 상기 발광 소자의 발광 영역 치수 WLD가 각각, 수직 방향보다도 수평 방향쪽이 긴 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 발광 소자가 유기 EL 소자이고, 유기 EL 표시 장치로서 구성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

복수의 픽셀이 전체로서 매트릭스(matrix) 모양으로 배치됨과 동시에, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 중의 하나의 기관상에 있어 각각의 픽셀에 대응한 영역에 형성된 자발광형의 발광 소자와, 상기 한 쌍의 기관 중의 다른 기관상에 있어 각각의 픽셀간에 대응한 영역에 형성된 블랙 매트릭스층을 구비하고,

이하의(42)식 내지(44)식을 충족시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

$$2\sqrt{3} > (|W_{BM} - W_{LD}| / D) \quad \cdots (42)$$

$$W_{LD} < W_{BM} \quad \cdots (43)$$

$$(\sqrt{3}/2) \times W_{BM} \geq D \geq (1/2\sqrt{3}) \times (W_{BM} - W_{LD}) \quad \cdots (44)$$

단,

WBM:상기 블랙 매트릭스층의 개구 치수

WLD :상기 발광 소자의 발광 영역 치수

D :상기 발광 소자와 상기 블랙 매트릭스층과의 사이의 공기장

청구항 5

제4항에 있어서,

각각의 픽셀에 있어, 상기 블랙 매트릭스층의 개구 치수 WBM 및 상기 발광 소자의 발광 영역 치수 WLD가 각각,

수직 방향보다도 수평 방향쪽이 긴 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 발광 소자가 유기 EL 소자이고, 유기 EL 표시 장치로서 구성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

복수의 픽셀이 전체로서 매트릭스(matrix) 모양으로 배치됨과 동시에, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 중의 하나의 기관상에 있어 각각의 픽셀에 대응한 영역에 형성된 자발광형의 발광 소자와, 상기 한 쌍의 기관 중의 다른 기관상에 있어 각각의 픽셀간에 대응한 영역에 형성된 블랙 매트릭스층을 구비하고,

이하의(45)식 내지(47)식을 충족시키는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

$$2\sqrt{3} > (| W_{BM} - W_{LD} | / D) \quad \dots(45)$$

$$W_{LD} \geq W_{BM} \quad \dots(46)$$

$$(\sqrt{3}/2) \times W_{LD} \geq D \geq (1/2\sqrt{3}) \times (W_{LD} - W_{BM}) \quad \dots(47)$$

단,

WBM:상기 블랙 매트릭스층의 개구 치수

WLD :상기 발광 소자의 발광 영역 치수

D :상기 발광 소자와 상기 블랙 매트릭스층과의 사이의 공기장

청구항 8

제7항에 있어서,

각각의 픽셀에 있어, 상기 블랙 매트릭스층의 개구 치수 WBM 및 상기 발광 소자의 발광 영역 치수 WLD가 각각, 수직 방향보다도 수평 방향쪽이 긴 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 발광 소자가 유기 EL 소자이고, 유기 EL 표시 장치로서 구성되는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 예를 들면 유기 EL(Electro Luminescence)소자 등의 자발광형의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 표시 장치에 있어서, 휘도의 시야각 특성은, 표시 화질에 현저하게 영향을 주는 요인이다. 일반적으로 유기 EL 소자 등의 자발광형의 발광 소자(자발광소자)를 이용한 경우, 발광 자체는 완전 확산이다. 또한, 공진기 구조의 마이크로 캐비티 효과 등에 의해 정면 방향의 추출 효율을 올리는 소자 구조를 이용한 경우에도 발광부는 완전 확산 광원에 근접한 설계를 할 수 있음에 의해, 자발광소자는, 휘도의 시야각 특성에 비해 유리하다고 한다.

[0003] 그런데, 이와 같은 자발광소자를 이용하여 표시 장치를 구성한 경우, 하이 콘트라스트를 실현하기 위해, 외광의 백 플레인(한 쌍의 기관 중의 표시면과 반대측의 기관)으로부터의 반사를 억제하는 목적으로 블랙 매트릭스층을 설치한 경우가 있다. 또, 하이 콘트라스트에 더해 색 순도를 향상시키기 위해, 컬러 필터와 일체화된 구조의 블랙 매트릭스층을 설치하는 경우가 있다.

- [0004] 이와 같은 블랙 매트릭스층을 설치하도록 한 자발광형의 표시 장치로는, 한 쌍의 기관 중의 백 플레인에 대향하도록 설치된 기관상에, 블랙 매트릭스층을 설치하게 되어 있다. 이것은, 백 플레인 위에 블랙 매트릭스층을 형성함에는, 내열성이나 신뢰성이 발광 소자에 요구되지만, 현재 상태로서는, 그러한 재료는 거의 없는 것에 기인한다. 그 때문에, 블랙 매트릭스층은, 대향 기관측에 형성하는 것이 거의 필수로 되어 있다.
- [0005] 따라서 백 플레인과, 블랙 매트릭스층이 형성된 대향 기관을 서로 얼라인먼트시키고 접합한 때에, 발광부와 블랙 매트릭스층과의 사이에는, 접합용의 접착층(밀봉층) 및 보호층의 두께 만큼의 간격이 가능하게 된다.
- [0006] 또한, 이와 같은 자발광형의 발광층을 갖는 자발광형의 표시 장치의 일례로서, 유기 EL 표시 장치를 들 수 있다(예를 들면, 특허 문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 일본국특개2006-73219호공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 그런데, 유기 EL 소자 등의 자발광소자의 경우, 발광 자체는 완전 확산이지만 발광부의 크기는 픽셀 피치 이하로 제한된다. 따라서, 차광성의 블랙 매트릭스층 등이 존재한 경우, 경사 방향에서 픽셀을 보면, 상기 블랙 매트릭스층에 의해 그림자가 되는 부분이 발생한다. 그리고 상기 그림자가 되는 부분이 발광부에 관련된 것의 해 차광 영역이 발생하고, 상기 차광 영역의 크기에 따라 휘도가 저하(휘도의 시야각 특성이 떨어짐)되는 문제가 있다. 또한, 마이크로 캐비티 효과를 이용한 발광 소자의 경우, 발광부의 배광 특성이 이것에 중첩된 것의 의해, 휘도의 시야각 특성의 열화는 보다 현저하게 된다.
- [0009] 또한, 상기한 바와 같은 차광 현상은, 유한의 크기를 갖는 자발광소자를 구비한 표시 장치에 특유의 현상이고, 액정 패널과는 별도로 완전 확산 광원(백라이트 광원)을 배치하고 있는 액정 표시 장치로는, 그러한 차광 현상은 생기지 않는다. 이것은, 셀 갭이 얇은 액정 패널으로는, 완전 확산이면서 개구 영역보다도 큰 치수를 갖는 백라이트 광원을, 블랙 매트릭스층의 바로 아래에 형성된 가상적인 확산 광원으로 간주할 수 있기 때문에, 휘도의 시야각 특성이 광원의 그것과 거의 일치하고, 거의 문제가 되지 않는다. 덧붙여서, 실제로 액정 표시 장치에 있어 시야각 특성으로서 문제가 되는 것은, 액정 분자의 굴절을 이방성의 분광 특성에 의해 생기고, 콘트라스트의 저하와 그 과장 의존성에 의해 생기는 색 어긋남이다.
- [0010] 또, 종래는, 이와 같은 시야각 특성으로서 차광에 의한 휘도 저하 개선에 관한 발명은 없고, 예를 들면 상기 특허 문헌 1에 기재되어 있는 것 같이, 어떤 픽셀로부터 인접 픽셀에 누출된 빛이 임계각 이상의 각도로 공기/유리 계면에 입사한 것에 의해 생기는 혼색을 피하도록 한 것이 보고되고 있을 뿐이다.
- [0011] 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 자발광형의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시키는 것이 가능한 표시 장치를 제공한 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 제 1의 표시 장치는, 복수의 픽셀이 전체로서 매트릭스(matrix) 모양으로 배치됨과 동시에, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 중의 하나의 기관상에 있어 각 픽셀에 대응한 영역에 형성된 자발광형의 발광 소자와, 한 쌍의 기관 중의 다른 기관상에 있어 각 픽셀간에 대응한 영역에 형성된 블랙 매트릭스층을 구비한 것으로, 이하의(1)식을 충족시키도록 한 것이다.

[0013]
$$2\sqrt{3} \leq (|W_{BM} - W_{LD}| / D) \dots (1)$$

- [0014] 단, WBM은 블랙 매트릭스층의 개구 치수를, WLD는 발광 소자의 발광 영역 치수를, D는 발광 소자와 블랙 매트릭스층과의 사이의 공기장을 각각 나타내고 있다.

[0015] 본 발명의 제 1의 표시 장치로는, 상기(1)식을 충족시키는 것에 의해, 시야각이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층에 의한 차광에 기인한 발광 소자로부터의 표시광의 리젝션(rejection)이, 전혀 생기지 않는다.

[0016] 본 발명의 제 2의 표시 장치는, 복수의 픽셀이 전체로서 매트릭스(matrix) 모양으로 배치됨과 동시에, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 중의 하나의 기관상에 있어 각각의 픽셀에 대응한 영역에 형성된 자발광형의 발광 소자와, 한 쌍의 기관 중의 다른 기관상에 있어 각각의 픽셀간에 대응한 영역에 형성된 블랙 매트릭스층을 구비한 것이고, 이하의(2)식 내지(4)식을 충족시키도록 한 것이다.

$$2\sqrt{3} > (|W_{BM} - W_{LD}| / D) \quad \dots(2)$$

$$W_{LD} < W_{BM} \quad \dots(3)$$

$$(\sqrt{3}/2) \times W_{BM} \geq D \geq (1/2\sqrt{3}) \times (W_{BM} - W_{LD}) \quad \dots(4)$$

[0017]

[0018] 단, WBM은 블랙 매트릭스층의 개구 치수, WLD는 발광 소자의 발광 영역 치수, D는 발광 소자와 블랙 매트릭스층과의 사이의 공기장을, 각각 나타내고 있다.

[0019] 본 발명의 제 2의 표시 장치로는, 상기(2)식 내지(4)식을 충족시키는 것에 의해, 블랙 매트릭스층의 개구 치수가 발광 소자의 발광 영역 치수보다도 큰 경우에 있어, 시야각이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층에 의한 차광에 기인한 발광 소자로부터의 표시광의 리젝션이 생기고 있는 경우라도, 그러한 표시광의 리젝션의 비율이 50% 이하로 억제된다.

[0020] 본 발명의 제 3의 표시 장치는, 복수의 픽셀이 전체로서 매트릭스(matrix) 모양으로 배치됨과 동시에, 한 쌍의 기관과, 상기 한 쌍의 기관 중의 하나의 기관상에 있어 각각의 픽셀에 대응한 영역에 형성된 자발광형의 발광 소자와, 한 쌍의 기관 중의 다른 기관상에 있어 각각의 픽셀간에 대응한 영역에 형성된 블랙 매트릭스층을 구비한 것이고, 이하의(5)식 내지(7)식을 충족시키도록 한 것이다.

$$2\sqrt{3} > (|W_{BM} - W_{LD}| / D) \quad \dots(5)$$

$$W_{LD} \geq W_{BM} \quad \dots(6)$$

$$(\sqrt{3}/2) \times W_{LD} \geq D \geq (1/2\sqrt{3}) \times (W_{LD} - W_{BM}) \quad \dots(7)$$

[0021]

[0022] 단, WBM은 블랙 매트릭스층의 개구 치수, WLD는 발광 소자의 발광 영역 치수, D는 발광 소자와 블랙 매트릭스층과의 사이의 공기장을, 각각 나타내고 있다.

[0023] 본 발명의 제 3의 표시 장치로는, 상기(5)식 내지(7)식을 충족시키는 것에 의해, 블랙 매트릭스층의 개구 치수가 발광 소자의 발광 영역 치수 이하인 경우에 있어, 시야각이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층에 의한 차광에 기인한 발광 소자로부터의 표시광의 리젝션이 생기고 있는 경우라도, 그러한 표시광의 리젝션의 비율이 50% 이하로 억제된다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 제 1의 표시 장치에 의하면, 자발광형의 발광 소자와 블랙 매트릭스층을 설치함과 동시에, 상기(1)식을 충족시키도록 했기 때문에, 시야각이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서는, 블랙 매트릭스층에 의한 차광에 기인한 발광 소자로부터의 표시광의 리젝션이 전혀 생기지 않는다. 따라서, 자발광형의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0025] 본 발명의 제 2의 표시 장치에 의하면, 자발광형의 발광 소자와 블랙 매트릭스층을 설치함과 동시에, 상기(2)식 내지(4)식을 충족시키도록 했기 때문에, 블랙 매트릭스층의 개구 치수가 발광 소자의 발광 영역 치수보다도 큰 경우에 있어, 시야각이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층에 의한 차광에 기인한 발광 소자로부터의 표시광의 리젝션이 생기고 있는 경우라도, 그러한 표시광의 리젝션의 비율이 50% 이하로 억제된다. 따라서, 자발광형의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0026] 본 발명의 제 3의 표시 장치에 의하면, 자발광형의 발광 소자와 블랙 매트릭스층을 설치함과 동시에, 상기(5)식 내지(7)식을 충족시키도록 했기 때문에, 블랙 매트릭스층의 개구 치수가 발광 소자의 발광 영역 치수 이하인 경우에 있어, 시야각이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층에 의한 차광에 기인한 발광 소자로부터의 표시광의 리젝션이 생기고 있는 경우라도, 그러한 표시광의 리젝션의 비율이 50% 이하로 억제된다. 따라서, 자발광형의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 본 발명의 제 1의 실시예에 관계된 표시 장치의 구성을 나타내는 단면도.
 도 2는 도 1에 도시한 발광부의 자세한 내용 구성을 나타내는 단면도.
 도 3은 시야각과 상대휘도와의 관계의 일례를 나타내는 특성도.
 도 4는 본 발명의 제2의 실시예에 관계된 표시 장치의 구성을 나타내는 단면도.
 도 5는 본 발명의 변형례에 관계된 표시 장치에 있어서 픽셀의 형상에 관하여 설명하기 위한 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명의 실시예에 관하여 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0029] [제1의 실시예]

[0030] 도 1은, 본 발명의 제 1의 실시예에 관계된 표시 장치(유기 EL 표시 장치(1))의 단면 구성을 나타내는 것이다. 상기 유기 EL 표시 장치(1)는, 예를 들면, 유리 등으로 된 구동용 기관(11)의 위에, 후술하는 복수의 발광부(16R, 16G, 16B)가 각각 픽셀(10R, 10G, 10B)에 매트릭스(matrix) 모양으로 배치됨과 동시에, 영상 표시용의 픽셀 구동 회로인 신호선 구동 회로나 주사선 구동 회로(도시하지 않고)가 형성된 것이다. 구체적으로는, 구동용 기관(11)과 대향 기관(15)의 사이에 두고, 구동용 기관(11) 측에서, 발광부(16R, 16G, 16B), 절연층(12), 보호층(13), 밀봉층(14), 컬러 필터층(17R, 17B, 17G) 및 블랙 매트릭스층(BM)을 상기 순서로 적층한 것이다.

[0031] 발광부(16R, 16G, 16B)는 각각, 픽셀(10R, 10G, 10G)에 대응한 영역에 형성되고 있고, 적색 파장 영역, 녹색 파장 영역, 청색 파장 영역의 빛을 발하는 자발광형의 발광 소자(유기 EL 소자)으로 구성되어 있다. 도 2는, 상기 유기 EL 소자의 단면 구성을 상세히 나타냈던 것이다. 유기 EL 소자는, 구동용 기관(11)의 측에서, 상술한 픽셀 구동 회로의 구동 트랜지스터(도시하지 않고), 양극으로서의 제 1 전극(161), 유기 층인 정공 주입층(162), 정공 수송층(163), 발광층(164) 및 전자 수송층(165), 및 음극으로서의 제 2 전극(166)이, 상기 순서로 적층된 구성을 갖고 있다.

[0032] 이와 같은 유기 EL 소자는, 질화 규소등(SiNx)의 보호층(13)에 의해 피복되고, 더욱 상기 보호층(13) 위에 밀봉층(14)을 사이에 두고 유리 등으로 된 대향 기관(15)이 전면에 걸쳐 서로 부착됨에 의해 밀봉되고 있다. 발광부(16R, 16G, 16B)와 블랙 매트릭스층(BM)과의 사이의 거리는, 보호층(13)과 접촉층(14)을 합쳐서, 30 μm 정도이다. 또한, 구동 트랜지스터는, 절연막(12)에 설치된 개구부(12-1)를 이용하여 제 1 전극(161)에 전기적 접속되고 있다.

[0033] 제1 전극(161)은, 예를 들면, ITO(인듐·주석 복합 산화물)으로 구성되어 있다.

[0034] 발광부(16R, 16G, 16B)에 있어서 유기층은, 상술했던 것처럼, 제 1 전극(161)의 측에서 순서로, 정공 주입층(162), 정공 수송층(163), 발광층(164) 및 전자 수송층(165)을 적층한 구성을 갖지만, 상기 중 발광층(164) 이외의 층은, 필요에 따라 설치하면 좋다. 또, 이와 같은 유기층은, 유기 EL 소자의 발광색에 의해 각각 구성이 달라도 좋다. 정공 주입층(161)은, 정공 주입 효율을 높이기 위한 것임과 동시에, 리크를 방지하기 위한 버퍼층이다. 정공 수송층(163), 발광층(164)에의 정공 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 발광층(164)은, 전계를 걸어 전자와 정공과의 재결합이 일어나서, 빛을 발생시키는 것이다. 상기 발광층(164)은, 상세한 것은 후술하는 바와 같이, 전자 수송성을 갖는 호스트 재료와, 발광성을 갖는 불순물 재료(게스트 재료)를 포함하고 있다. 전자 수송층(165)은, 발광층(164)에의 전자 수송 효율을 높이기 위한 것이다. 또한, 전자 수송층(165)과 제 2 전극(166)과의 사이에, 예를 들면 두께가 0.3nm 정도이고, LiF, Li₂O 등으로 된 전자 주입층(도시하지 않고)을 설치해도 좋다.

[0035] 발광부(16R)의 정공 주입층(162)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, 4,4',4"-트리스(3-메틸 페닐 페닐 아미노)트리페닐 아민(m-MTDATA) 또는 4,4',4"-트리스(2-나프틸 페닐 아미노)트리페닐 아민(2-

TNATA)으로 구성되어 있다. 발광부(16R)의 정공 수송층(163)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, 비스[N-나프틸)-N-페닐)벤지딘(α -NPD)으로 구성되어 있다. 발광부(16R)의 발광층(164)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하이고, 호스트 재료인 9,10-지-(2-나프틸)안트라센(ADN)(호스트 재료)에, 불순물 재료인 2,6-비스[4'-메톡시 디페닐 아미노)스티릴]1,5-디시아노 나프탈렌(BSN)을 30 중량% 혼합한 것으로 구성되어 있다. 발광부(16R)의 전자 수송층(165)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, 8-히드록시 퀴놀린 알루미늄(Alq3)으로 구성되어 있다.

[0036] 발광부(16G)의 정공 주입층(162)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, m-MTDATA 또는 2-TNATA으로 구성되어 있다. 발광부(16G)의 정공 수송층(163)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, α -NPD으로 구성되어 있다. 발광부(16G)의 발광층(164)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하이고, 호스트 재료인 ADN에, 불순물 재료인 구마린6(Coumarin6)을 5 체적% 혼합한 것으로 구성되어 있다. 발광부(16G)의 전자 수송층(165)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, Alq3 으로 구성되어 있다.

[0037] 발광부(16B)의 정공 주입층(162)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, m-MTDATA 또는 2-TNATA으로 구성되어 있다. 발광부(16B)의 정공 수송층(163)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, α -NPD으로 구성되어 있다. 발광부(16B)의 발광층(164)은, 예를 들면, 두께가 10nm 이상 100nm 이하이고, 호스트 재료인 ADN에, 불순물 재료인 4,4'-비스[2-(N,N-디페닐 아미노)페닐 } 비닐]비페닐(DPAVBi)을 2.5 중량% 혼합한 것으로 구성되어 있다. 발광부(16B)의 전자 수송층(165)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 300nm 이하이고, Alq3 으로 구성되어 있다.

[0038] 제2 전극(166)은, 예를 들면, 두께가 5nm 이상 50nm 이하이고, 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 나트륨(Na)의 금속 원소의 단체 또는 합금으로 구성되어 있다. 그 중에서, 마그네슘과 은의 합금(MgAg 합금), 또는 알루미늄(Al)과 리튬(Li)의 합금(AlLi 합금)이 바람직하다.

[0039] 절연층(12)은, 구동용 기관(11)의 표면을 평탄화하기 위한 것이고, 예를 들면, 폴리이미드 등의 유기 재료, 또는 산화 실리콘(SiO2)의 무기물 재료로 구성되어 있다.

[0040] 보호층(13)은, 발광부(16R, 16G, 16B) 안의 유기층에 수분등이 침입하는 것을 방지하기 위한 것이고, 투과 수성 및 흡수성이 낮은 재료에 의해 구성됨과 동시에 충분한 두께를 갖고 있다. 또, 보호층(13)은, 발광층(164)에서 발생한 빛에 대한 투과성이 높고, 예를 들면 80% 이상의 투과율을 갖는 재료로 구성되어 있다. 이와 같은 보호층(13)은, 예를 들면, 두께가 2 μ m 내지 3 μ m 정도이고, 무기물 무정형 성의 절연성 재료로 구성되어 있다. 구체적으로는, 무정형 실리콘(α -Si), 무정형 탄화 실리콘(α -SiC), 무정형 질화 실리콘(α -Si_{1-x}N_x) 및 무정형 카본(α -C)이 바람직하다. 이러한 무기물 무정형 성의 절연성 재료는, 그레이인을 구성하지 않기 때문에 투수성이 낮고, 양호한 보호층(13)으로 된다. 또, 보호층(13)은, ITO 등과 같은 투명 도전 재료에 의해 구성되고 있어도 좋다.

[0041] 밀봉층(14)은, 예를 들면 열 경화형 수지 또는 자외선 경화형 수지로 구성되어 있다.

[0042] 대향 기관(15)은, 발광부(16R, 16G, 16B)의 제 2 전극(166)의 측에 위치하고 있고, 밀봉층(14)과 함께 발광부(16R, 16G, 16B)를 밀봉한 것이고, 발광부(16R, 16G, 16B)에서 발생한 빛에 대해 투명한 유리 등의 재료로 구성되어 있다. 대향 기관(15)에는, 예를 들면, 컬러 필터층(17R, 17G, 17B)이 설치되고 있고, 발광부(16R, 16G, 16B)에서 발생한 빛을 취출함과 동시에, 발광부(16R, 16G, 16B) 및 그 사이의 배선에 있어 반사된 외광을 흡수하고, 콘트라스트를 개선하도록 되어 있다. 상기 대향 기관(15)에는 또, 후술하는 블랙 매트릭스층(BM)이 마련되어 있다.

[0043] 컬러 필터층은, 적색 필터인 컬러 필터층(17R), 녹색 필터인 컬러 필터층(17G) 및 청색 필터인 컬러 필터층(17B)으로 구성되어 있고, 발광부(16R, 16G, 16B)에 대응하고, 각각의 픽셀에 배치되어 있다. 컬러 필터층(17R, 17G, 17B)은, 각각 예를 들면 구형 형상으로 간극 없이 형성되고 있다. 이들 컬러 필터층(17R, 17G, 17B)은, 안료를 혼합된 수지에 의하여 각각 구성되어 있고, 안료를 선택함에 의해 목적으로 하는 적색, 녹색 또는 청색의 파장역에 있어서 광투과율이 높고, 다른 파장역에 있어서 광투과율이 낮아지도록 조정되고 있다.

[0044] 블랙 매트릭스층(BM)은, 픽셀(10R, 10G, 10B) 사이에 대응한 영역에 형성되고 있고, 픽셀(10R, 10G, 10B)의 표시 영역을 구획함과 동시에, 각 색의 구역끼리의 경계에 있어서 외광의 반사의 방지 및 픽셀간의 광 누출을 방지하고, 콘트라스트를 높이기 위한 것이다. 상기 블랙 매트릭스층(BM)은, 금속, 금속 산화물 및 금속 질화물의 박막층을 적층해 되고, 예를 들면, CrO_x (x는 임의의 수) 및 Cr의 적층으로 된 2층 크롬 블랙 매트릭스, 또는 반사율을 절감시킨 CrO_x, CrNy 및 Cr(x, y는 임의의 수)의 적층으로 된 3층 크롬 블랙 매트릭스등으로 구성되

어 있다.

[0045] 다음에, 도 1 및 도 3을 참조하여, 본 발명의 특징적 부분의 구성 및 그것에 의한 작용·효과에 관하여, 상세히 설명한다.

[0046] (리젝션이 전혀 생기지 않는 경우에 관하여)

[0047] 먼저, 본 실시예의 유기 EL 표시 장치(1)으로는, 도 1에 나타냈던 것처럼, 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수를 WBM, 발광부(16R,16G,16B)에 있어서 유기 EL 소자의 발광 영역 치수를 WEL(발광 영역 치수 WLD의 한 구체적인 예에 대응), 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)와 블랙 매트릭스층(BM)과의 사이의 수직 방향의 거리를 공기장으로 환산한 것을 $D(=\sum d_i/n_i)$ 라고 하면, 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 WBM과 유기 EL 소자의 발광 영역 치수 WEL의 대소 관계는, 발광 영역을 숨기는 것에 의한 광이용 효율의 저하를 피하기 위해, 이하의(11)식을 충족시키게 되어 있다. 즉, 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 WBM쪽이, 유기 EL 소자의 발광 영역 치수 WEL보다도 커지고 있다. 또한, 상기 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 WBM과 유기 EL 소자의 발광 영역 치수 WEL과의 차분치는, 대향 기관(15)와 구동용 기관(11)과의 서로 포갠 때의 마진의 2배 이상으로 되어 있는 것이 바람직하다.

$$W_{BM} - W_{EL} > 0 \quad \dots(11)$$

[0048]

[0049] 여기에서, 도 1에 나타냈던 것처럼, 유기 EL 표시 장치(1)에 있어서 표시 영상을, 대향 기관(15)에 대하여 각도 α (시야각(α))를 한 방향에서 공기중에서 관찰했다고 하면, 스넬의 법칙에 의해, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인하고 발광부(16R,16G,16B) 위에 형성된 그림자 영역의 길이 LS는, 이하의(12)식에 의해 표시된다. 또, 이 그림자 영역의 부분에 의해 실제로 차광된 영역의 치수 LB는, 이하의(13)식에 의해 표시된다.

$$L_s = D \times \tan \alpha \quad \dots(12)$$

$$L_B = L_s - (1/2) \times (W_{BM} - W_{EL}) \\ = D \times \tan \alpha - 0.5 \times (W_{BM} - W_{EL}) \quad \dots(13)$$

[0050]

[0051] 따라서 이하의(14)식을 충족시키도록 하면, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인하고 실제로 차광된 영역이 없어지기 때문에, 시야각이 0° 부터 α 까지의 범위내에서는, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 유기 EL 소자로부터의 표시광 L의 리젝션이, 전혀 생기지 않는다. 또, (14)식을 변형하면, (15)식과 같이 표시된다. 또한, 이들(14),(15)식을 충족시키는 조건의 하나로서, 발광부(16R,16G,16B) 위에 직접적으로 블랙 매트릭스층(BM)을 형성하는 경우를 들 수 있다.

$$L_B = D \times \tan \alpha - 0.5 \times (W_{BM} - W_{EL}) \leq 0 \quad \dots(14)$$

$$\alpha \leq \tan^{-1}((W_{BM} - W_{EL}) / (2 \times D)) \quad \dots(15)$$

[0052]

[0053] 또, 일반적인 표시 장치로는, 시야각(α)= 60° 이상으로 리젝션이 발생하더라도 실용적으로는 큰 문제는 되지 않는다고 생각된다. 여기에서, $\alpha=60^\circ$ 로 한 것은, 하나의 예로서, 최적 시청 거리를 표시 장치의 폭의 2 배라고 함과 동시에 표시 화면의 정면에서 45° 의 방향에 시청자가 있는 경우에 관하여 생각하면, 시청자는, ($45^\circ \pm 15^\circ$)의 각도 범위를 화각으로서 동시에 보는 것이 되기 때문에, 상기 경우의 최대각도인 60° 가, 단순한 수식상의 결정이 아니고, 당업자에 있어서의 1개의 지표가 되는 각도라고 생각되기 때문이다. 따라서(14),(15)식에 있어 $\alpha=60^\circ$ 를 대입하면, 이하의(16)식이 성립된 것이 된다.

$$2\sqrt{3} \leq (W_{BM} - W_{EL}) / D \quad \dots(16)$$

[0054]

[0055] 또한, 개구율이 작은 경우($W_{BM} - W_{EL}$)의 값이 큰 경우), 보호층(13)이나 밀봉층(14)의 막두께가 극단적으로 적어지는 것을 의미한 것으로, 전류 밀도 상승에 의한 수명 저하나 프로세스 위의 내열성등을 고려하면, 개구율은 가능한 큰($W_{BM} - W_{EL}$)의 값이 가능한 작은) 쪽이 바람직하다.

[0056]

이와 같이 구성된 유기 EL 표시 장치(1)로는, 도시하지 않는 픽셀 구동 회로로부터 공급된 구동 신호에 의해,

각 발광부(16R,16G,16B)에 있어서 유기 EL 소자에 있어, 제 1 전극(161) 및 제 2 전극(166)의 사이에 구동 전류가 흐른 것에 의해, 정공과 전자가 재결합하고, 발광층(164)에 있어 발광이 일어난다. 상기 발광층(164)로부터의 빛은, 제 2 전극(166), 보호층(13), 밀봉층(14), 컬러 필터층(17R,17G,17B) 및 대향 기관(15)을 투과하고, 표시 장치 외부로 추출된다. 이것에 의해, 구동 신호에 근거한 영상 표시가 이루어진다.

[0057] 여기에서, 상기(11)식 및(16)식을 충족시키는 것에 의해, 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서는, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)로부터의 표시광 L의 리젝션이, 전혀 생기지 않는다.

[0058] (리젝션이 어느 정도 생기는 경우에 관하여)

[0059] 다음에, 시야각(α)이하의 각도 범위내에서, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인하고 실제로 차광된 영역이 존재한 경우(블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)로부터의 표시광 L의 리젝션이 생기고 있는 경우)에 관하여, 고찰한다. 실제의 표시 장치의 대부분이 상기 조건에 해당하고, 보다 현실에 입각한 해라고 생각되기 때문이다. 상기 경우, 상술한(14)식 및(15)식을 고려하면, 이하의(17)식 및(18)식이 성립된 것이 된다. 또, 전술의 경우와 마찬가지로(17),(18)식에 있어 $\alpha=60^\circ$ 를 대입하면, 이하의(19)식이 성립된 것이 된다.

$$L_B = D \times \tan \alpha - 0.5 \times (W_{BM} - W_{EL}) > 0 \quad \dots(17)$$

$$\alpha > \tan^{-1}((W_{BM} - W_{EL}) / (2 \times D)) \quad \dots(18)$$

$$2\sqrt{3} > (W_{BM} - W_{EL}) / D \quad \dots(19)$$

[0060]

[0061] 여기에서, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 표시광 L의 리젝션의 비율(표시광 L이 차광된 비율)은, 그림자 영역의 부분에 의해 실제로 차광된 영역의 치수 L_B 와 유기 EL 소자의 발광 영역 치수 W_{EL} 와의 비에 비례한 것으로, 이와 같은 표시광 L의 리젝션의 비율은, 이하의(20)식에 의해 표시된다. 따라서 상기 표시광 L의 리젝션의 비율을 50% 이하로 하기 위해서는, 이하의(21)식을 충족시키도록 하지 않으면, 이(21)식을 (17)식을 이용하여 변형하면, 이하의(22)식이 성립된다.

$$(\text{표시광 L의 리젝션 비율}) = (L_B / W_{EL}) \quad \dots(20)$$

$$0.5 \geq (L_B / W_{EL}) \geq 0 \quad \dots(21)$$

$$0.5 \times W_{BM} \geq D \times \tan \alpha \geq 0.5 \times (W_{BM} - W_{EL}) \quad \dots(22)$$

[0062]

[0063] 여기에서, 상기와 같이 표시광 L의 리젝션이 생기는 경우에 있어, 시야각(α)의 적용 범위를 생각해 보면, 휴대 전화등의 모바일 용도로는 시야각(α)는 어느 정도 작아도 양호하고, TV 등의 용도로는 시야각(α)정도 클 필요가 있다. 상기 점을 고려하면, 시야각(α)의 적용 범위는 $30^\circ \sim 60^\circ$ 가 타당한 수치 범위이고, 이것을(22)식에 적용하면, 이하의(23)식이 성립된다.

$$(\sqrt{3}/2) \times W_{BM} \geq D \geq (1/2\sqrt{3}) \times (W_{BM} - W_{EL}) \quad \dots(23)$$

[0064]

[0065] 이와 같이 구성된 유기 EL 표시 장치(1)으로는, 상기(11)식, (19)식 및(23)식을 충족시키는 것에 의해, 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 W_{BM} 이 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)의 발광 영역 치수 W_{EL} 보다도 큰 경우에 있어, 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 유기 EL 소자로부터의 표시광 L의 리젝션이 생기고 있는 경우라도, 그러한 표시광 L의 리젝션의 비율이 50% 이하로 억제된다.

[0066]

또한, 도 3은, 유기 EL 표시 장치(1)에 있어, 각각의 픽셀(10R,10G,10B)의 픽셀 피치를 $100 \mu\text{m}$, 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 W_{BM} 을 $70 \mu\text{m}$, 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)의 발광 영역 치수 W_{EL} 를 $60 \mu\text{m}$, 및 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)와 블랙 매트릭스층(BM)과의 사이의 공기장D(= $\Sigma d_i/n_i$)를 $30 \mu\text{m}$ 이라고 한 경우에 있어서, 시야각(α)과 상대휘도(시야각(α)= 0° 의 때의 휘도를 100%라고 한 경우의 상대휘도)와의 관계의 일례

를 나타냈던 것이다. 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)와 블랙 매트릭스층(BM)과의 사이의 평균 굴절율 n을 1.6이라고 하면, 상기(17)식에 의해, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 유기 EL 소자로부터의 표시광 L의 리플렉션이 생기기 시작한 시야각(α)은, $\alpha=11.31^\circ$ 로 되고, 상당한 저각 영역에서 차광(표시광 L의 리플렉션)이 발생하고 시작함과 동시에, $\alpha=45^\circ$ 로는, 상대휘도가 77.1%로 저하되는 것이 밝혀진다.

[0067] 이상과 같이 본 실시예의 표시 장치에 의하면, 자발광형의 발광 소자인 유기 EL 소자(발광부(16R,16G,16B))와 블랙 매트릭스층(BM)을 설치함과 동시에, 상기(11)식 및(16)식을 충족시키도록 한 경우에는, 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서는, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)로부터의 표시광 L의 리플렉션이, 전혀 생기지 않는다. 따라서, 자발광형의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0068] 또, 자발광형의 발광 소자인 유기 EL 소자(발광부(16R,16G,16B))와 블랙 매트릭스층(BM)을 설치함과 동시에, 상기(11)식, (19)식 및(23)식을 충족시키도록 한 경우에는, 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 WBM이 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)의 발광 영역 치수 WEL 보다도 큰 경우에 있어, 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 유기 EL 소자로부터의 표시광 L의 리플렉션이 생기고 있는 경우라도, 그러한 표시광 L의 리플렉션의 비율이 50% 이하로 억제된다. 따라서, 자발광형의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0069] [제2의 실시예]

[0070] 다음에, 본 발명의 제 2의 실시예에 관하여 설명한다. 또한, 제1의 실시예에 있어서 구성 요소와 동일한 것에는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.

[0071] 도 4는, 본 실시예에 관계된 표시 장치(유기 EL 표시 장치(1A))의 단면 구성을 나타냈던 것이다. 상기 유기 EL 표시 장치(1A)는, 제 1의 실시예로 설명한 유기 EL 표시 장치(1)에 있어, 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 WBM가, 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)의 발광 영역 치수 WEL (발광 영역 치수 WLD의 하나의 구체적인 예에 대응)이하에 형성되고 있다. 그리고, 상기 유기 EL 표시 장치(1A)는, 유기 EL 소자의 수명이나 소비 전력등에 그다지 문제가 생기지 않는 경우의 실시 형태에 대응한다. 즉, 본 실시예의 유기 EL 표시 장치(1A)로는, 먼저, 이하의(24)식을 충족시키게 되어 있다.

$$W_{BM} - W_{EL} \leq 0 \quad \dots (24)$$

[0072] 또한, 상기 유기 EL 소자의 발광 영역 치수 WEL와 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 WBM와의 차분치(WEL -WBM)인 오버랩 양은, 대향 기관(15)와 구동용 기관(11)과의 서로 포갠 때의 마진의 2배 이상으로 되어 있는 것이 바람직하다. 또, 본 실시예로는, 시야각(α)= 0° 의 위치에 있어도 앞측의 차광은 발생하지만 그 반대측의 숨어 있는 부분이 관측되게 된 것으로, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 그림자 영역의 부분이 유기 EL 소자와 블랙 매트릭스층(BM)과의 오버랩 영역에 겹쳐지고 있는 한은, 사실상의 휘도 저하는 발생하지 않는 것이 된다.

[0074] (리플렉션이 전혀 생기지 않는 경우에 관하여)

[0075] 따라서 본 실시예의 유기 EL 표시 장치(1A)로는, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 그림자 영역의 부분이, 상술한 유기 EL 소자와 블랙 매트릭스층(BM)과의 오버랩 영역에 겹쳐지고 있는 것처럼 하면, 표시광 L의 리플렉션을 완전하게 막을 수 있다. 즉, 제 1의 실시예에 있어서(14)식 및(15)식을 고려하면, 이하의(25)식이 성립되도록 하면, 시야각이 0° 로부터 α 까지의 범위내에서는, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 유기 EL 소자로부터의 표시광 L의 리플렉션이 전혀 생기지 않는 것이 된다.

$$\alpha \leq \tan^{-1}((W_{EL} - W_{BM}) / (2 \times D)) \quad \dots (25)$$

[0076] 또, 제 1의 실시예에서 말했던 것처럼, 일반적인 표시 장치로는 시야각(α)= 60° 이상으로 리플렉션이 발생하더라도, 실용상 큰 문제는 되지 않는다고 생각된다. 또, 여기에서 $\alpha=60^\circ$ 라고 한 것도, 제 1의 실시예로 말한 것과 동일한 이유에 의해, 단순한 수식상의 결정이 아니고, 당업자에 있어서의 1개의 지표로 된 각도이라고 생각되기 때문이다. 따라서(25)식에 있어 $\alpha=60^\circ$ 를 대입하면, 이하의(26)식이 성립된 것이 된다. 단, 상기 경우도 제 1의 실시예와 마찬가지로, 개구율이 작은 경우((WEL -WBM)의 값이 큰 경우), 보호층(13)이나 밀봉층(14)의 막두께가 극단적으로 적어지는 것을 의미한 것으로, 전류 밀도 상승에 의한 수명 저하나 프로세스 위의 내열성등을 고려하면, 개구율은 가능한한 큰((WEL -WBM)의 값이 가능한한 작다) 쪽이 바람직하다.

$$2\sqrt{3} \leq (W_{EL} - W_{BM}) / D \quad \dots (26)$$

[0078]

[0079] 이와 같이 구성된 유기 EL 표시 장치(1A)로는, 상기(24)식 및(26)식을 충족시키는 것에 의해, 제 1의 실시예와 마찬가지로, 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서는, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)로부터의 표시광 L의 리젝션이, 전혀 생기지 않는다.

[0080] (리젝션이 어느 정도 생기는 경우에 관하여)

[0081] 다음에, 제 1의 실시예와 마찬가지로, 시야각(α)이하의 각도 범위내에서, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인하고 실제로 차광된 영역이 존재한 경우(블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)로부터의 표시광 L의 리젝션이 생기고 있는 경우)에 관하여, 고찰한다. 상기 경우, 상술한(26)식을 고려하면, 이하의(27)식이 성립된 것이 된다. 또, 전술의 경우와 마찬가지로(27)식에 있어 $\alpha=60^\circ$ 를 대입하면, 이하의(28)식이 성립된 것이 된다.

$$\alpha > \tan^{-1}((W_{EL} - W_{BM}) / (2 \times D)) \quad \dots (27)$$

$$2\sqrt{3} > (W_{EL} - W_{BM}) / D \quad \dots (28)$$

[0082]

[0083] 여기에서, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 표시광 L의 리젝션의 비율(표시광 L이 차광된 비율)은, 그림자 영역의 부분에 의해 실제로 차광된 영역의 치수 L_B 와 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 W_{BM} 과의 비에 비례한 것으로, 이와 같은 표시광 L의 리젝션의 비율은, 이하의(29)식에 의해 표시된다. 따라서 상기 표시광 L의 리젝션의 비율을 50%이하로 하기 위해서는, 이하의(30)식을 충족시키도록, 상기 (30)식을 변형하면, 이하의(31)식이 성립된다.

$$(\text{표시광 L의 리젝션 비율}) = (L_B / W_{BM}) \quad \dots (29)$$

$$0.5 \geq (L_B / W_{BM}) \geq 0 \quad \dots (30)$$

$$0.5 \times W_{EL} \geq D \times \tan \alpha \geq 0.5 \times (W_{EL} - W_{BM}) \quad \dots (31)$$

[0084]

[0085] 또, 상기 (31)식에 있어, 제 1의 실시예와 똑같이 하고, 시야각(α)의 적용 범위로서 타당한 수치 범위인 $30^\circ \sim 60^\circ$ 를 적용하면, 이하의(32)식이 성립된다.

$$(\sqrt{3}/2) \times W_{EL} \geq D \geq (1/2\sqrt{3}) \times (W_{EL} - W_{BM}) \quad \dots (32)$$

[0086]

[0087] 이와 같이 구성된 유기 EL 표시 장치(1A)로는, 상기(24)식, (28)식 및(32)식을 충족시키는 것에 의해, 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 W_{BM} 가 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)의 발광 영역 치수 W_{EL} 이하인 경우에 있어, 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 유기 EL 소자로부터의 표시광 L의 리젝션이 생기고 있는 경우라도, 그러한 표시광 L의 리젝션의 비율이 50% 이하로 억제된다.

[0088] 이상과 같이 본 실시예의 표시 장치에 의하면, 자발광형의 발광 소자인 유기 EL 소자(발광부(16R,16G,16B))와 블랙 매트릭스층(BM)을 설치함과 동시에, 상기(24)식 및(26)식을 충족시키도록 한 경우에는, 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서는, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)로부터의 표시광 L의 리젝션이, 전혀 생기지 않는다. 따라서, 자발광형의 발광 소자를 구비한 표시 장치에 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0089] 또, 자발광형의 발광 소자인 유기 EL 소자(발광부(16R,16G,16B))와 블랙 매트릭스층(BM)을 설치함과 동시에, 상기(24)식, (28)식 및(32)식을 충족시키도록 한 경우에는, 블랙 매트릭스층(BM)의 개구 치수 W_{BM} 이 발광부(16R,16G,16B)(유기 EL 소자)의 발광 영역 치수 W_{EL} 이하인 경우에 있어, 시야각(α)이 0° 부터 60° 까지의 범위내에서, 블랙 매트릭스층(BM)에 의한 차광에 기인한 유기 EL 소자로부터의 표시광 L의 리젝션이 생기고 있는 경우라도, 그러한 표시광 L의 리젝션의 비율이 50% 이하로 억제된다. 따라서, 자발광형의 발광 소자를 구비한

표시 장치에 있어, 휘도의 시야각 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0090] 이상, 제 1 및 제 2의 실시예를 들고 본 발명을 설명했지만, 본 발명은 이러한 실시예로 한정된 것이 아니고, 여러 가지 변형이 가능하다.

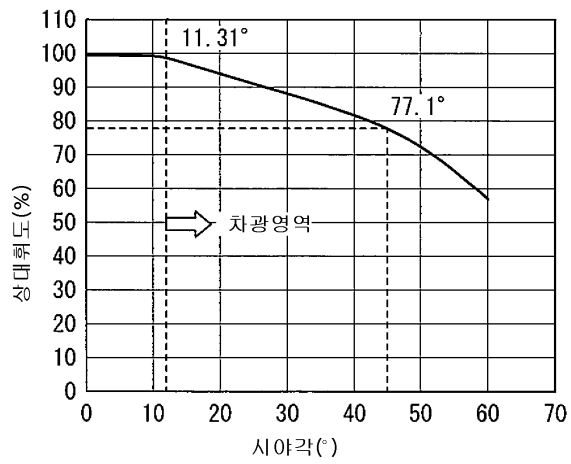
[0091] 예를 들면, 본 발명의 표시 장치로는, 예를 들면 도 5(A)에 나타냈던 것처럼, 각각의 픽셀(10R,10G,10B)에 있어, 블랙 매트릭스층의 개구 치수 WBM 및 발광 소자(발광부(16R,16G,16B))의 발광 영역 치수 WEL이 각각, 수직 방향(도면 중의 Y 방향)보다도 수평 방향쪽(도면 중의 X 방향)이 길어지고 있는 것(픽셀의 수평 방향의 치수 LH 쪽이, 픽셀의 수직 방향의 치수 LV 보다도 길어지고 있다)이 바람직하다. 즉, 예를 들면 도 5(B)에 나타냈던 것처럼, 각각의 픽셀(10R,10G,10B)에 있어, 블랙 매트릭스층의 개구 치수 WBM 및 발광 소자(발광부(16R,16G,16B))의 발광 영역 치수 WEL가 각각, 수평 방향보다도 수직 방향쪽이 길어지고 있는(픽셀의 수직 방향의 치수 LV 쪽이, 픽셀의 수평 방향의 치수 LH 보다도 더 길다)구성보다도, 도 5(A)에 나타냈던 구성쪽이 바람직하다. 이것은, 일반적으로는 시청 방향은 수평 방향에 대한 시인성이 높은 것을 고려하면, 실 사용에 있어 큰 시야각이 필요로 된 수평 방향에서는 픽셀 피치를 길게 함과 동시에, 실 사용에 있어 큰 시야각이 필요로 되지 않는 수직 방향에서는 픽셀 피치를 좁힐 것 같은 픽셀 형상으로하면, 상기 실시예에 있어서 효과에 더해, 수평 방향의 휘도의 시야각 특성을 보다(부터) 향상시키는 것이 가능하기 때문이다.

[0092] 또, 상기 실시예로는, 자발광형의 발광 소자를 구비한 자발광형의 표시 장치의 일례로서, 유기 EL 소자를 발광부(16R,16G,16B)에 있어 구비한 유기 EL 표시 장치(1,1A)를 들어 설명했지만, 본 발명은, 예를 들면, 자발광형의 발광 소자로서 무기물 EL 소자를 구비한 무기물 EL 표시 장치나, FED등(Field Emission Display;전계 방출 디스플레이)의 다른 자발광형의 표시 장치에도 적용하는 것이 가능하다.

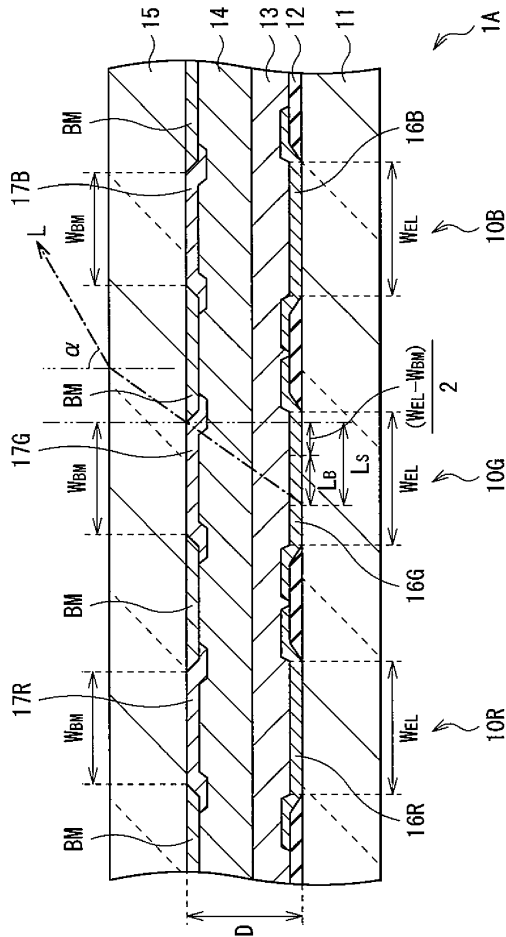
부호의 설명

- [0093] 1 : 유기 EL 표시 장치
- 11 : 구동용 기관
- 16R,16G,16B : 발광부
- 10R,10G,10B : 픽셀
- 15 : 대향 기관
- 12 : 절연층
- 13 : 보호층
- 14 : 밀봉층
- 17R,17B,17G : 컬러 필터층
- BM : 블랙 매트릭스층

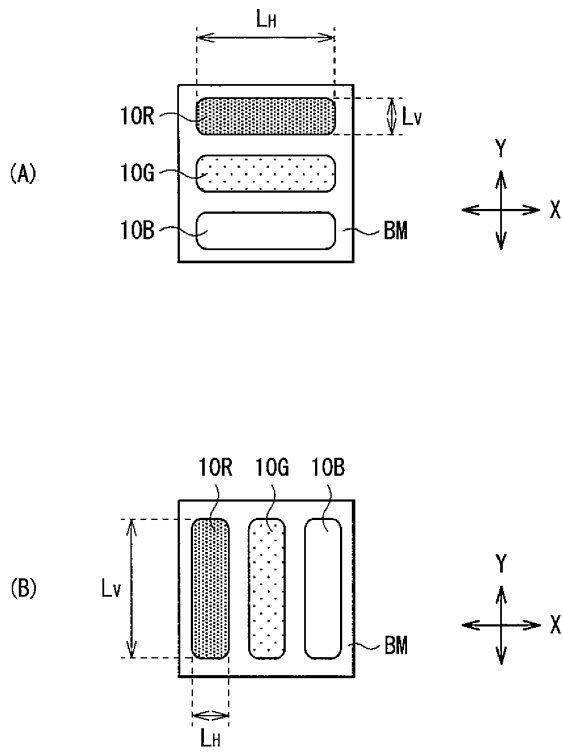
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	显示设备		
公开(公告)号	KR1020100059806A	公开(公告)日	2010-06-04
申请号	KR1020107003572	申请日	2008-08-27
申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
当前申请(专利权)人(译)	周杰伦红株式会社来		
[标]发明人	FUKUDA TOSHIHIRO		
发明人	FUKUDA, TOSHIHIRO		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/02 H05B33/22 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L51/5284 G02B5/3025 H01L51/5281		
优先权	2007224456 2007-08-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种显示装置，其能够在具有自发光型发光元件的显示装置中提高亮度的视角特性。提供作为自发光型发光元件的有机EL元件（发光部分16R，16G和16B）和黑矩阵层BM，并且满足表达式（11）和（16）。当视角 α 在 0° 至 60° 的范围内时，由于黑色矩阵层BM的光屏蔽，导致16G和16B（有机EL元件）。根本没有拒绝。另一方面，当满足表达式（11），（19）和（23）时，在 0° 至 60° 的视角 α 的范围内，黑色矩阵层的遮光即使当由于发光而从有机EL元件中拒绝显示光L时，显示光L的抑制比也被抑制到50%或更低。

