



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월24일

(11) 등록번호 10-1539479

(24) 등록일자 2015년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7024420

(22) 출원일자(국제) 2009년12월22일

심사청구일자 2014년07월03일

(85) 번역문제출일자 2010년10월29일

(65) 공개번호 10-2012-0113302

(43) 공개일자 2012년10월15일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/007118

(87) 국제공개번호 WO 2011/077479

국제공개일자 2011년06월30일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007165167 A*

JP2005267984 A

JP2009054608 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시키가이샤 제이올레드

일본국 도쿄도 치요다쿠 칸다니시키토 3초메 23반
치

(72) 발명자

마츠시마 히데아키

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

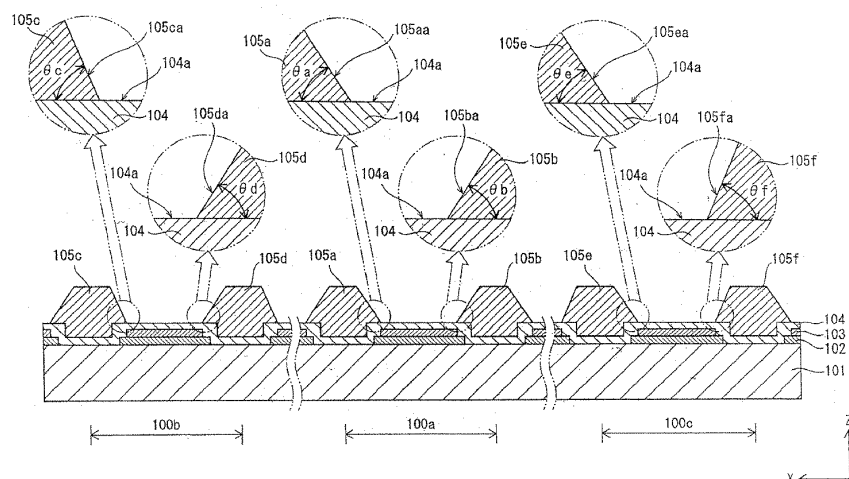
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 표시 장치와 그 제조 방법

(57) 요약

표시 장치는 복수의 화소부(100a~100c, ...)를 구비한다. 각 화소부(100a~100c, ...)의 각 유기 발광층은 बैं크(105a~105f, ...)로 구획되어 있다. 패널 외주부(화소 배열의 단부)측에 위치하는 화소부(100c)에 있어서의 내외를 구획하는 बैं크(105e)와 बैं크(105f)를 비교할 때, 단부측을 구획하는 बैं크(105f)에 있어서의 화소부(100c)에 대응하는 측면부(105fa)의 경사 각도(θ_f)가 중앙부측을 구획하는 बैं크(105e)에 있어서의 화소부(100c)에 대응하는 측면부(105ea)의 경사 각도(θ_e)보다도 커져 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소부가 배열되어 이루어지는 표시 장치로서,

각 화소부는, 제 1 전극 및 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극의 사이에 끼워진 유기 발광층을 가지고 구성되어 있고,

상기 제 1 전극의 위쪽에는 상기 유기 발광층을 상기 화소부마다 구획하는 복수의 뱅크가 세워져 설치되어 있으며,

상기 복수의 화소부에는 상기 배열의 단부측에 위치하는 단부측 화소부가 포함되어 있고,

상기 복수의 뱅크에는, 상기 단부측 화소부에 있어서의 상기 유기 발광층을 상기 배열의 단부측에서 구획하는 제 1 뱅크와, 상기 단부측 화소부에 있어서의 상기 유기 발광층을 상기 배열의 중앙부측에서 구획하는 제 2 뱅크가 포함되어 있으며,

상기 제 1 뱅크에 있어서의 상기 단부측 화소부에 대응하는 측면부는, 상기 제 2 뱅크에 있어서의 상기 단부측 화소부에 대응하는 측면부에 대하여, 그 경사 각도가 크며,

상기 경사 각도는, 상기 뱅크에 있어서의 각 측면부와 상기 뱅크가 설치되어 있는 하지층의 상면이 이루는 각도이며,

상기 제 1 뱅크 및 상기 제 2 뱅크의 각각의 상기 경사 각도는 예각인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 뱅크에 있어서의 상기 단부측 화소부에 대응하는 측면부는, 상기 제 2 뱅크에 있어서의 상기 단부측 화소부에 대응하는 측면부에 대하여, 그 경사 각도가 큰 것에 의해,

상기 단부측 화소부의 유기 발광층에 관하여, 상기 제 1 뱅크의 상기 측면부에 있어서의 편닝 위치가 상기 제 2 뱅크의 상기 측면부에 있어서의 편닝 위치에 대하여 높아지는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제 1 뱅크에 있어서의 상기 측면부는 상기 경사 각도가 35° 이상 40° 이하의 범위 내이고,

상기 제 2 뱅크에 있어서의 상기 측면부는 상기 경사 각도가 25° 이상 30° 이하의 범위 내인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 화소부에는, 상기 단부측 화소부에 대하여 상기 배열의 중앙부측에 위치하는 중앙측 화소부가 포함되어 있고,

상기 복수의 뱅크에는, 상기 중앙측 화소부에 있어서의 상기 유기 발광층을 상기 배열의 단부측에서 구획하는 제 3 뱅크와, 상기 중앙측 화소부에 있어서의 상기 유기 발광층을 상기 배열의 중앙부측에서 구획하는 제 4 뱅크가 포함되어 있으며,

상기 제 3 뱅크에 있어서의 상기 중앙측 화소부에 대응하는 측면부와 상기 제 4 뱅크에 있어서의 상기 중앙측 화소부에 대응하는 측면부는, 그 경사 각도가 동등한 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제 3 बैं크에 있어서의 상기 측면부 및 상기 제 4 बैं크에 있어서의 상기 측면부는, 그 경사 각도가 25° 이상 35° 이하의 범위 내인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

복수의 화소부가 배열되어 이루어지는 표시 장치의 제조 방법으로서,

기판 상에, 제 1 전극을 포함하는 기능층을 형성하는 제 1 공정과,

상기 기능층의 위에 감광성 레지스트 재료를 적층하는 제 2 공정과,

상기 적층된 감광성 레지스트 재료를 마스크 노광하여 패터닝함으로써, 복수의 화소부에 대응하는 복수의 개구부를 형성함과 더불어, 인접하는 상기 개구부 간을 구획하는 복수의 बैं크를 형성하는 제 3 공정과,

상기 복수의 개구부의 각각에 대하여, 유기 발광 재료를 포함하는 잉크를 적하해서 건조시키고, 유기 발광층을 형성하는 제 4 공정과,

상기 유기 발광층의 위쪽에 제 2 전극을 형성하는 제 5 공정을 갖고,

상기 복수의 개구부에는 상기 배열의 단부측에 위치하는 단부측 개구부가 포함되어 있고,

상기 복수의 बैं크에는, 상기 단부측 개구부에 대하여 상기 배열의 단부측에서 구획하는 제 1 बैं크와, 상기 단부측 개구부에 대하여 상기 배열의 중앙부측에서 구획하는 제 1 बैं크가 포함되어 있으며,

상기 제 3 공정에서는, 제 1 बैं크에 있어서의 상기 단부측 개구부에 대응하는 측면부가 상기 제 2 बैं크에 있어서의 상기 단부측 개구부에 대응하는 측면부에 대하여 그 경사 각도가 커지도록, 상기 제 1 बैं크 및 상기 제 2 बैं크의 형성을 행하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 복수의 개구부에는, 상기 단부측 개구부에 대하여 상기 배열의 중앙부측에 위치하는 중앙측 개구부가 포함되어 있고,

상기 복수의 बैं크에는, 상기 중앙측 개구부에 대하여 상기 배열의 단부측에서 구획하는 제 3 बैं크와, 상기 중앙측 개구부에 대하여 상기 배열의 중앙부측에서 구획하는 제 4 बैं크가 포함되어 있으며,

상기 제 3 공정에서는, 상기 제 3 बैं크에 있어서의 상기 중앙측 개구부에 대응하는 측면부와, 상기 제 4 बैं크에 있어서의 상기 중앙측 개구부에 대응하는 측면부의 경사 각도가 동등해지도록, 상기 제 3 बैं크 및 상기 제 4 बैं크의 형성을 행하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 제 4 공정에서는,

상기 제 3 공정의 실행에 의해, 상기 제 1 बैं크에 있어서의 상기 측면부의 경사 각도가 상기 제 2 बैं크에 있어서의 상기 측면부의 경사 각도보다 커지도록, 상기 제 1 बैं크 및 상기 제 2 बैं크를 형성함으로써,

상기 단부측 개구부에 적하된 상기 잉크에 관하여, 상기 제 1 बैं크의 상기 측면부에 있어서의 핀닝 위치를 상기 제 2 बैं크의 상기 측면부에 있어서의 핀닝 위치에 대하여 높게 하고, 그리하여 건조 후의 상기 유기 발광층의 막두께를 균일화하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 제 3 공정에서는, 상기 감광성 레지스트 재료의 노광에 관하여, 상기 제 1 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분으로의 노광량을 상기 제 2 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분으로의 노광량에 대하여 상이하게 함으로써, 제 1 बैं크에 있어서의 상기 단부측 개구부에 대응하는 측면부가 상기 제 2 बैं크에 있어서의 상기 단부측 개구부에 대응하는 측면부에 대하여, 그 경사 각도가 커지도록 하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 제 3 공정에서는, 상기 감광성 레지스트 재료의 노광에 관하여, 상기 제 1 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분으로의 노광량을 상기 제 2 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분으로의 노광량에 대하여 크게 하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 제 3 공정에서는, 상기 감광성 레지스트 재료의 노광에 관하여, 상기 제 1 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분으로의 광의 투과율과, 상기 제 2 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분으로의 광의 투과율이 서로 상이한 마스크를 이용함으로써, 제 1 बैं크에 있어서의 상기 단부측 개구부에 대응하는 측면부가 상기 제 2 बैं크에 있어서의 상기 단부측 개구부에 대응하는 측면부에 대하여, 그 경사 각도가 커지도록 하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 제 3 공정에서는, 상기 감광성 레지스트 재료의 노광에 관하여, 상기 제 1 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분으로의 광의 투과율이 상기 제 2 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분으로의 광의 투과율보다도 큰 마스크를 이용하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

청구항 7에 있어서,

상기 제 3 공정에서는, 상기 제 1 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분과, 상기 제 2 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분을 상기 감광성 레지스트 재료를 노광하여 현상한 후, 상기 제 1 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분 또는 상기 제 2 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분의 한쪽에 대하여 노광 처리를 추가해서 행함으로써, 제 1 बैं크에 있어서의 상기 단부측 개구부에 대응하는 측면부가 상기 제 2 बैं크에 있어서의 상기 단부측 개구부에 대응하는 측면부에 대하여, 그 경사 각도가 커지도록 하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 제 3 공정에서는, 상기 감광성 레지스트 재료의 노광에 관하여, 상기 제 1 बैं크의 상기 측면부에 상당하는 부분에 대하여 추가해서 상기 노광 처리를 행하는 것을 특징으로 하는 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 표시 장치와 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히, 유기 발광층을 구비하는 표시 장치와 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 근래, 유기 재료의 전계 발광 현상을 이용한 표시 장치의 연구·개발이 진행되고 있다. 이 표시 장치에서는 각 화소부가 애노드 전극 및 캐소드 전극과, 그 사이에 끼워진 유기 발광층을 갖고 구성되어 있다. 그리고 표시 장치의 구동에 있어서는, 애노드 전극으로부터 홀 주입하고, 캐소드 전극으로부터 전자 주입하고, 유기 발광층 내에서 홀과 전자가 재결합함으로써 발광한다.
- [0003] 인접하는 화소부의 유기 발광층끼리의 사이는 절연 재료로 구성된 बैं크에 의해 구획되어 있다. 유기 발광층의 형성은 예를 들면, बैं크로 구획된 영역마다 유기 발광 재료를 포함하는 잉크를 적하(滴下)하고, 이것을 건조시킴으로써 이루어진다.
- [0004] 그런데 상기와 같이 형성된 유기 발광층의 막두께는 균일하게 하는 것이 곤란하다는 문제가 있다.
- [0005] 여기에서, 유기 발광층의 막두께를 균일하게 하기 위해 예를 들면, 특허 문헌 1에서는 बैं크 내면에 볼록 형상부를 설치하고, 이에 따라 잉크의 핀닝(pinning) 위치를 제어한다는 발명이 기재되어 있다. 즉, 특허 문헌 1에서 제안되어 있는 기술을 채용함으로써 하나의 화소부에 있어서의 잉크를 적하했을 때의 핀닝 위치를 형성한 볼록 형상부에 핀닝할 수 있으며, 이에 따라, 어느 정도의 막두께 균일성을 확보할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본국 특허 공개 2007-311235호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 그런데 표시 장치의 패널의 영역 전체(중앙부, 외주부)에 관하여, 상기 특허 문헌 1에 의해 제안된 기술을 채용해서, 패널의 영역에 따라서 미세한 볼록 형상부를 높은 정밀도로 बैं크 내면에 형성하는 것은 곤란하다고 생각된다. 이 때문에, 표시 장치의 패널의 영역 전체(중앙부, 외주부)에 있어서, 유기 발광층의 막두께를 균일하게 하는 것은 용이하지는 않다.
- [0008] 본 발명은 상기 과제의 해결을 도모하고자 이루어진 것으로서, 패널 외주부에 위치하는 화소부에 있어서의 유기 발광층의 막두께의 균일화를 도모하고, 패널면 내에 있어서의 휘도 얼룩이 적은 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 그래서 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치는 다음의 구성을 채용하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치는, 복수의 화소부가 배열되어 이루어지고, 각 화소부는 제 1 전극 및 제 2 전극과, 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 끼워진 유기 발광층을 갖고 구성되어 있다. 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는 제 1 전극의 위쪽에 유기 발광층을 상기 화소부마다 구획하는 복수의 बैं크가 세워 설치되어 있다. 상기 복수의 화소부에는 화소부 배열의 단부측(패널 외주부)에 위치하는 단부측 화소부가 포함되어 있으며, 복수의 बैं크에는 단부측 화소부에 있어서의 유기 발광층을 화소부 배열의 단부측에서 구획하는(화소부 배열의 단부측에서 인접하는) 제 1 बैं크와, 단부측 화소부에 있어서의 유기 발광층을 화소부 배열의 중앙부측에서 구획하는(화소부 배열의 중앙부측에서 인접하는) 제 2 बैं크가 포함되어 있다.
- [0011] 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치는, 상기 구성에 있어서, 제 1 बैं크에 있어서의 단부측 화소부에 대응하는 측면부의 경사 각도가 제 2 बैं크에 있어서의 단부측 화소부에 대응하는 측면부의 경사 각도에 대하여 큰 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는, 제 1 बैं크에 있어서의 단부측 화소부에 대응하는 측면부(이하에서는 간이함을 위해 “제 1 측면부”로 기재한다.)와, 제 2 बैं크에 있어서의 단부측 화소부에 대응하는 측면부

(이하에서는 간이함을 위해 “제 2 측면부”로 기재한다.)의 경사 각도가 상기와 같은 상대적 대소 관계를 갖기 때문에, 그 제조 시에 있어서의 잉크를 적하했을 때의 핀닝 위치가, 제 1 측면부쪽이 제 2 측면부보다도 높아진다.

[0013] 그리고 건조 후에 있어서의 유기 발광층의 막두께는 बैं크에 있어서의 측면부의 경사 각도의 상대적인 대소 관계와는 반대의 관계를 갖도록 되고자 하기 때문에 제 1 측면부에 대응하는 부분에서의 막두께가 제 2 측면부에 대응하는 막두께보다도 얇게 되고자 한다. 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는 건조 시에 증기의 흐름이 발생하고, 이에 따라, 제 1 측면부에서의 막두께가 두꺼워지고자 해도 상기 제 1 측면의 경사 각도를 크게 하는 것에 의한 막두께의 저감 작용에 의해 상쇄되기 때문에 단부측 화소부에 있어서의 유기 발광층의 막형상을 갖추는 것이 가능하게 된다.

[0014] 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는 패널 외주부에 위치하는 화소부에 있어서의 유기 발광층의 막형상의 균일화가 도모되어, 휘도 얼룩의 저감이 실현된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 실시 형태에 관련되는 표시 장치(1)의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 표시 패널(10)에 있어서의 화소부(100)를 나타내는 모식 단면도이다.

도 3은 표시 패널(10)에 있어서의 बैं크(105)를 나타내는 모식 평면도이다.

도 4는 표시 패널(10)에 있어서의 화소부(100a~100c)마다의 बैं크(105a~105f)의 구조를 나타내는 모식 단면도이다.

도 5(a)는 बैं크 측면부의 테이퍼각이 작은 경우의 핀닝 위치를 나타내는 모식 단면도이고, (b)는 बैं크 측면부의 테이퍼각이 큰 경우의 핀닝 위치를 나타내는 모식 단면도이며, (c)는 बैं크 측면부의 테이퍼각이 작은 경우에 있어서의 건조 후의 유기 발광층의 상태를 나타내는 모식 단면도이고, (d)는 बैं크 측면부의 테이퍼각이 큰 경우에 있어서의 건조 후의 유기 발광층의 상태를 나타내는 모식 단면도이다.

도 6은 बैं크의 경사 각도(테이퍼각)(θ)와, 핀닝 높이(H) 및 유기 발광층의 막두께(T)의 관계를 정리하여 나타내는 도면이다.

도 7은 샘플 1~3에 있어서의 유기 발광층의 막두께 분포를 나타내는 도면이다.

도 8은 샘플 4, 5에 있어서의 유기 발광층의 막두께 분포를 나타내는 도면이다.

도 9(a)~(c)는 표시 패널(10)의 제조 방법에 있어서의 주요부 공정을 차례로 나타내는 모식 단면도이다.

도 10(a)~(c)는 표시 패널(10)의 제조 방법에 있어서의 주요부 공정을 차례로 나타내는 모식 단면도이다.

도 11은 변형예 1에 관련되는 제조 방법에 있어서의 주요부 공정을 나타내는 모식 단면도이다.

도 12(a)~(b)는 변형예 2에 관련되는 제조 방법에 있어서의 주요부 공정을 차례로 나타내는 모식 단면도이다.

도 13(a)~(b)는 변형예 2에 관련되는 제조 방법에 있어서의 주요부 공정을 차례로 나타내는 모식 단면도이다.

도 14(a)는 노광·현상 처리와 बैं크의 테이퍼각의 관계를 나타내는 도면이고, (b)는 형성된 बैं크의 형상을 나타내는 AFM이다.

도 15는 표시 장치(1)를 포함하는 세트의 외관의 일례를 나타내는 외관 사시도이다.

도 16은 변형예 3에 관련되는 표시 패널(30)이 구비하는 बैं크(305)의 구조를 나타내는 모식 평면도이다.

도 17(a)는 종래 기술에 관련되는 표시 패널에서의 유기 발광층을 나타내는 모식 단면도이고, (b)는 표시 패널의 영역마다에서의 유기 발광층의 막두께 균일성 분포를 나타내는 도면이다.

도 18은 유기 발광층의 형성 시에 있어서의 건조 공정에서의 증기 농도 분포를 나타내는 모식 단면도이다.

도 19는 건조 공정에서의 막형상의 편향의 메커니즘을 설명하기 위한 모식 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] [본 발명의 일형태의 개요]

- [0017] 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치는, 복수의 화소부가 배열되어 이루어지고, 각 화소부는 제 1 전극 및 제 2 전극과, 제 1 전극과 제 2 전극의 사이에 끼워진 유기 발광층을 갖고 구성되어 있다. 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는 제 1 전극의 위쪽에 유기 발광층을 상기 화소부마다 구획하는 복수의 뱅크가 세워 설치되어 있다. 상기 복수의 화소부에는 화소부 배열의 단부측에 위치하는 단부측 화소부가 포함되어 있으며, 복수의 뱅크에는 단부측 화소부에 있어서의 유기 발광층을 화소부 배열의 단부측에서 구획하는 제 1 뱅크와 단부측 화소부에 있어서의 유기 발광층을 화소부 배열의 중앙부측에서 구획하는 제 2 뱅크가 포함되어 있다.
- [0018] 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는, 상기 구성에 있어서, 제 1 측면부의 경사 각도가 제 2 측면부의 경사 각도에 대하여 큰 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는, 제 1 측면부가 제 2 측면부에 대하여, 그 경사 각도가 크기 때문에, 그 제조 시에 있어서의 잉크를 적하했을 때, 제 1 측면부에서의 핀닝 위치가 제 2 측면부의 핀닝 위치보다도 높아진다. 구체적으로는, 경사 각도를 크게 한 제 1 측면부에서의 핀닝 위치는 경사 각도를 작게 한 제 2 측면부의 핀닝 위치보다도 높아진다. 그리고 건조 후에 있어서의 유기 발광층의 막두께는 뱅크에 있어서의 측면부의 경사 각도의 대소와는 반대의 관계를 갖게 되기 때문에 제 2 측면부와 비교에 있어서, 제 1 측면부에서의 막두께가 얇아지고자 한다.
- [0020] 이상으로부터, 건조 시에 있어서의 표면 자유 에너지를 작게 하고자 하는 용제의 이동에 의한 해당 부분에서의 막두께가 증가하는 것을, 제 1 측면부의 경사 각도를 제 2 측면부보다도 크게 하는 것에 의한 핀닝 위치의 변경에 동반하는 막두께의 저감 작용에 의해 상쇄시켜, 단부측 화소부의 전체에서의 막형상의 균일화가 도모된다. 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는, 단부측 화소부에 있어서의 제 1 측면부의 경사 각도를 제 2 측면부에 대하여 크게 함으로써 단부측 화소부에서의 유기 발광층의 막두께의 균일화가 도모되어, 휘도 얼룩의 저감이 실현된다.
- [0021] 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 주요한 특징은 제 1 측면부의 경사 각도를 제 2 측면부의 경사 각도보다도 크게 함으로써 단부측 화소부의 유기 발광층에 관하여, 제 1 측면부에 있어서의 핀닝 위치를 제 2 측면부에 있어서의 핀닝 위치에 대하여 높게 할 수 있다는 점에 있다. 이와 같은 특징에 의거하여 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치는 상기 효과를 갖는다.
- [0022] 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는, 상기 구성에 있어서, 제 1 측면부의 경사 각도를 35° 이상 40° 이하의 범위 내가 되도록 하고, 제 2 측면부의 경사 각도를 25° 이상 30° 이하의 범위 내가 되도록 하는 것이 일례로서 가능하다. 이와 같은 범위의 경사 각도를 갖고 제 1 측면부 및 제 2 측면부를 형성하면, 단부측 화소부의 전체에 있어서, 각 유기 발광층의 막두께(막형상)를 확실하게 균일화할 수 있다.
- [0023] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는, 상기 구성에 있어서, 다시 단부측 화소부에 대하여 화소부 배열의 중앙부측에 위치하는 중앙측 화소부를 추출해 본다. 이 때, 상기 복수의 뱅크에는 중앙측 화소부에 대하여, 그 단부측을 구획하는 제 3 뱅크와 중앙측을 구획하는 제 4 뱅크가 포함되어 있다. 이와 같은 구성에 있어서, 제 3 뱅크에 있어서의 상기 중앙측 화소부에 대응하는 측면부(이하에서는 간이함을 위해 “제 3 측면부”로 기재한다.)와, 제 4 뱅크에 있어서의 중앙측 화소부에 대응하는 측면부(이하에서는 간이함을 위해 “제 4 측면부”로 기재한다.)가, 그 경사 각도가 서로 동등해지도록 형성되어 있다는 구성을 채용할 수 있다.
- [0024] 도 17(a)에 나타내는 바와 같이, 패널 중앙부(화소 배열에 있어서의 중앙측)에서는 중앙측 화소부에 있어서의 유기 발광층(906)의 막두께가 좌우의 뱅크에서 큰 차이는 없다. 이 때문에, 제 3 측면부와 제 4 측면부의 양쪽의 경사 각도를 동등하게 하는 것으로 중앙측 화소부의 전체에 있어서의 유기 발광층의 막두께를 균일하게 유지하는 것이 가능하게 된다.
- [0025] 또한, 상기에 있어서의 “동등하게”란, 수치면에서 완전히 동등하게 한다는 것을 의미하는 것은 아니고, 표시 장치의 제조에 있어서의 치수 오차 등을 고려한 것이다. 구체적으로는, 패널 전체에서의 복수의 화소부의 발광 효율의 차이(휘도 얼룩)가 실용상 허용할 수 있는 범위에서 제 3 측면부와 제 4 측면부의 경사 각도를 서로 동등하게 한다는 것을 의미한다.
- [0026] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치에서는 상기 구성에 있어서, 제 3 측면부 및 제 4 측면부의 경사 각도를 함께 25° 이상 30° 이하의 범위 내가 되도록 하는 것이 일례로서 가능하다. 이와 같은 범위의 경사 각도를 갖고 제 3 측면부 및 제 4 측면부를 형성하면, 중앙측 화소부에 있어서의 유기 발광층의 막두께를 전체적으로 균일화할 수 있다.

- [0027] 또한, 상기에 있어서, “경사 각도”란, 뱅크에 있어서의 각 측면부와 뱅크가 설치되어 있는 하지(下地)층(제 1 전극 또는 홀 주입층이나 홀 수송층, 나아가서는 홀 주입 수송층이 이에 해당된다.)의 상면이 이루는 각도이다.
- [0028] 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 제조 방법은 복수의 화소부가 배열되어 이루어지는 표시 장치를 제조하는 방법으로서, 다음의 공정을 구비한다.
- [0029] (제 1 공정) 기판 상에 제 1 전극을 포함하는 기능층을 형성한다.
- [0030] (제 2 공정) 기능층의 위에 감광성 레지스트 재료를 적층한다.
- [0031] (제 3 공정) 제 2 공정의 실행으로 적층된 감광성 레지스트 재료를 마스크 노광하여 패터닝함으로써 복수의 화소부에 대응하는 복수의 개구부를 형성하는 동시에, 인접하는 개구부 간을 구획하는 복수의 뱅크를 형성한다.
- [0032] (제 4 공정) 복수의 개구부의 각각에 대하여 유기 발광 재료를 적하해서 건조시키고, 유기 발광층을 형성한다.
- [0033] (제 5 공정) 유기 발광층의 위쪽에 제 2 전극을 형성한다.
- [0034] 그리고 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 제조 방법에서는 복수의 개구부에는 화소 배열의 단부측에 해당하는 위치의 단부측 개구부가 포함되어 있으며, 복수의 뱅크에는 단부측 개구부에 대하여 화소 배열의 단부측에서 구획하는 제 1 뱅크와 단부측 개구부에 대하여 화소 배열의 중앙부측에서 구획하는 제 2 뱅크가 포함되어 있다.
- [0035] 그리고 상기 제 3 공정에 있어서, 제 1 뱅크에 있어서의 단부측 개구부에 대응하는 측면부(이하에서는 간이함을 위해 “제 1 측면부”로 기재한다.)의 경사 각도가 제 2 뱅크에 있어서의 단부측 개구부에 대응하는 측면부(이하에서는 간이함을 위해 “제 2 측면부”로 기재한다.)의 경사 각도에 대하여 커지도록 제 1 뱅크 및 제 2 뱅크의 형성을 실시하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 이와 같은 제조 방법을 채용하면, 제 1 측면부의 경사 각도가 제 2 측면부의 경사 각도에 대하여 큰 관계를 갖는 표시 장치를 제조할 수 있다. 이와 같은 방법을 이용하여 제조된 표시 장치에 있어서는, 상기와 같이, 그 제조 시에 단부측 개구부에 잉크를 적하했을 때의 핀닝 위치가 제 1 측면부쪽이 제 2 측면부보다도 높아지고, 상기와 같은 핀닝 위치와 막두께의 관계에서, 유기 발광층의 막두께의 균일화가 도모되어, 휘도 얼룩의 저감이 실현된다.
- [0037] 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 제조 방법에서는, 패널 외주부(화소 배열의 단부측)에 있어서의 화소부에서의 유기 발광층의 막두께의 균일화를 도모하고, 면 내에 있어서의 휘도 얼룩이 적은 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0038] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 제조 방법에서는, 상기 구성에 있어서, 복수의 개구부에 단부측 개구부에 대하여 배열 중앙부측에 위치하는 중앙부측 개구부가 포함되고, 복수의 뱅크에 중앙측 개구부에 대하여 배열 단부측에서 구획하는 제 3 뱅크와, 배열 중앙측에서 구획하는 제 4 뱅크가 포함되어 있다. 이 때, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 제조 방법에서는, 상기 제 3 공정에 있어서, 제 3 뱅크에 있어서의 중앙측 개구부에 대응하는 측면부(이하에서는 간이함을 위해 “제 3 측면부”로 기재한다.)의 경사 각도와 제 4 뱅크에 있어서의 중앙측 개구부에 대응하는 측면부(이하에서는 간이함을 위해 “제 4 측면부”로 기재한다.)의 경사 각도가 동등해지도록 제 3 뱅크 및 제 4 뱅크의 형성을 실시한다는 구성을 채용할 수 있다.
- [0039] 이와 같은 구성을 채용하면, 제 2 측면부와 제 4 측면부의 양쪽에 대응하는 부분에서의 유기 발광층의 막두께를 균일하게 유지할 수 있어서, 중앙측 개구부에 있어서의 유기 발광층의 균일화를 도모하는 것이 가능하게 된다.
- [0040] 또한, “동등하게”의 해석에 대해서는, 상기와 동일하다.
- [0041] 상기와 같이, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 제조 방법에서는, 제 3 공정에서 제 1 측면부의 경사 각도가 제 2 측면부의 경사 각도보다도 커지도록 제 1 뱅크 및 제 2 뱅크를 형성함으로써 제 4 공정에서 단부측 개구부에 적하된 잉크에 관하여, 제 1 측면부에 있어서의 핀닝 위치를 제 2 측면부에 있어서의 핀닝 위치에 대하여 높게 하고, 그에 따라 건조 후의 상기 유기 발광층의 막두께를 균일화할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일형태에 관련되는 제조 방법을 이용함으로써 화소 간에서의 유기 발광층의 형상의 불균일을 억제하는 것이 가능하여, 휘도 얼룩이 적은 표시 장치를 제조할 수 있다.

- [0042] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 제조 방법에서는, 상기 구성에 있어서, 제 3 공정을 실행할 때에 제 1 측면부에 상당하는 부분과 제 2 측면부에 상당하는 부분에 관하여, 감광성 레지스트 재료를 노광하는 노광량을 서로 다르게 함으로써 제 1 측면부의 경사 각도를 제 2 측면부의 경사 각도보다도 커지도록 한다는 구성을 일례로서 채용할 수 있다. 구체적으로, 제 1 측면부에 상당하는 부분으로의 노광량을 제 2 측면부에 상당하는 부분으로의 노광량보다도 크게 하는 것으로 제 1 측면부의 경사 각도를 제 2 측면부의 경사 각도보다도 커지도록 할 수 있다.
- [0043] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 제조 방법에서는, 상기 구성에 있어서, 제 3 공정을 실행할 때에 제 1 측면부에 상당하는 부분과 제 2 측면부에 상당하는 부분에 관하여, 광의 투과율이 다른 마스크를 이용하여 노광함으로써 제 1 측면부의 경사 각도를 제 2 측면부의 경사 각도보다도 커지도록 한다는 구성을 채용할 수 있다. 이에 따라, 제 1 측면부의 경사 각도가 제 2 측면부의 경사 각도보다도 커져서, 면 내에서의 휘도 불균일이 적은 표시 장치를 제조할 수 있다.
- [0044] 구체적으로, 상기 마스크에 있어서의 광의 투과율은 제 1 측면부에 상당하는 부분쪽이 제 2 측면부에 상당하는 부분보다도 커지도록 할 수 있다.
- [0045] 또, 본 발명의 일형태에 관련되는 표시 장치의 제조 방법에서는 제 3 공정을 실행할 때에 제 1 측면부에 상당하는 부분과 제 2 측면부에 상당하는 부분에 관하여, 감광성 레지스트 재료를 노광해서 현상한 후, 한쪽의 상당 부분에 대하여 노광 처리를 추가해 간다는 구성을 채용할 수 있다. 이와 같은 방책에 의해서도 제 1 측면부의 경사 각도가 제 2 측면부의 경사 각도보다도 큰 관계를 갖는 제 1 뱅크 및 제 2 뱅크를 형성할 수 있다. 구체적으로는, 제 3 공정을 실행할 때에 상기 추가해 가는 노광 처리의 대상이 제 1 측면부에 상당하는 부분이라는 구성을 채용할 수 있다. 이에 따라, 제 1 측면부의 경사 각도를 제 2 측면부의 경사 각도에 대하여 크게 할 수 있다.
- [0046] [실시 형태]
- [0047] 이하에서는 본 발명을 실시하기 위한 형태의 일례에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0048] 또한, 이하의 설명에서 이용하는 형태는 본 발명의 구성 및 작용·효과를 알기 쉽게 설명하기 위해 이용하는 예로서, 본 발명은, 그 본질적인 특징 부분 이외에 전혀 이하의 형태에 한정을 받는 것은 아니다.
- [0049] (본 발명에 관련되는 실시 형태를 얻는 데 도달한 경우)
- [0050] 본 발명자는 (배경 기술)에서 기재한 유기 발광 표시 장치에 관하여, 예의 연구의 결과, 다음과 같은 지견을 얻었다.
- [0051] 통상, 도 17(a)에 나타내는 바와 같이, 유기 발광층(906a, 906c)은 기판(901) 상에 세워 설치된 뱅크(905) 간에 형성된다.
- [0052] 이 경우, 도 17(b)에 나타내는 바와 같이, 패널 외주부의 화소부에 있어서의 유기 발광층(906c)은 패널 중앙부의 화소부에 있어서의 유기 발광층(906a)에 비하여 막두께의 균일성이 저하되는 경향에 있다(도 17(b)의 이점쇄선(D₁, D₂)으로 나타내는 부분). 구체적으로는, 패널 외주부에 위치하는 화소부에서는 유기 발광층의 표면이 패널 외주부로 갈수록 높아지고 있는 것을 본 발명자는 확인했다. 또한, 도 17(b)에 있어서, 가로측은 외주단으로부터의 거리를 나타내고, 세로측은 막두께 어긋남의 정도를 나타낸다.
- [0053] 상기 현상에 관하여, 본 발명자는 검토를 거듭한 끝에, 유기 발광층의 막두께의 균일성의 저하는 이하에 설명하는 바와 같이, 잉크 건조 시에 있어서의 증기 농도 분포의 불균일에 기인하는 것으로 추정했다. 구체적으로는 도 18에 나타내는 바와 같이, 패널 외주부에 위치하는 화소부(900b, 900c) 근처의 증기 농도는 패널 중앙부에 위치하는 화소부(900a) 근처의 증기 농도에 비하여 낮은 것으로 되어 있다. 그리고 이 증기 농도 분포의 편향에 기인하여 패널 외주부의 화소부(900b, 900c)에 있어서의 적하된 잉크로부터의 용제의 증발 속도가 불균일한 것으로 된다(도 18의 이점쇄선으로 둘러싼 부분을 참조).
- [0054] 한편, 패널 중앙부의 화소부(900a)에 있어서의 적하된 잉크로부터의 증발 속도는 대략 균일하게 된다.
- [0055] 그러나 도 19(b)에 나타내는 바와 같이, 건조 도중의 잉크(9061c)의 내부에서는 실선 화살표로 나타내는 바와 같은 용제의 이동을 발생시킨다. 이것은, 증발한 분량을 보충하도록 용제가 이동하는(표면 자유 에너지를 최소화하도록 이동하는) 것이며, 용제의 이동에 동반하여 용질(유기 발광 재료)도 이동한다. 이 때문에, 도 19(c)에 나타내는 바와 같이, 패널 외주부의 화소부에 있어서, 표면 프로파일(L₂)이 외측일수록 부풀어오른 유기

발광층(906c)이 형성되게 된다.

[0056] 이상과 같이 하여, 본 발명자는 유기 발광 표시 장치에 관하여, 패널의 외주부측과 중앙부측에 있어서, 잉크 건조 시의 증기 농도 분포의 불균일에 기인하여 유기 발광층의 막두께의 균일성이 저하된다는 추론을 얻었다.

[0057] 그리고 본 발명자는 패널면 내에 있어서, 뱅크 측면부의 경사 각도를 다르게 함으로써 잉크의 뱅크 측면부에 있어서의 핀닝 위치를 다르게 하고, 이 결과, 유기 발광층의 막두께의 균일화를 도모한다는 기술적 특징을 발견했다.

[0058] 1. 표시 장치(1)의 개략 구성

[0059] 본 실시 형태에 관련되는 표시 장치(1)의 전체 구성에 대하여 도 1을 이용해서 설명한다.

[0060] 도 1에 나타내는 바와 같이, 표시 장치(1)는 표시 패널부(10)와, 이에 접속된 구동 제어부(20)를 갖고 구성되어 있다. 표시 패널부(10)는 유기 재료의 전계 발광 현상을 이용한 유기 EL패널이며, 복수의 유기 EL소자가 배열되어 구성되어 있다.

[0061] 또, 구동 제어부(20)는 4개의 구동 회로(21~24)와 제어 회로(25)로 구성되어 있다.

[0062] 또한, 실제의 표시 장치(1)에서는 표시 패널부(10)에 대한 구동 제어부(20)의 배치에 대해서는, 이에 한정되지 않는다.

[0063] 2. 표시 패널(10)의 구성

[0064] 표시 패널(10)의 구성에 대하여 도 2를 이용해서 설명한다. 또한, 본 실시 형태에 관련되는 표시 패널(10)은 일례로서 톱이미션형의 유기 EL패널을 채용하여, 적(R), 녹(G), 청(B) 중 어느 하나의 발광색을 갖는 유기 발광층을 구비하는 복수의 화소부(100)가 매트릭스상으로 배치되어 구성되어 있지만, 도 2에서는 하나의 화소부(100)를 빼내어 묘사하고 있다.

[0065] 도 2에 나타내는 바와 같이, 표시 패널(10)은 TFT기판(이하에서는 단순히 “기판”으로 기재한다.)(101) 상에는 애노드 전극(102)이 형성되어 있으며, 애노드 전극(102) 상에 전극 피복층(103) 및 홀 주입 수송층(104)이 차례로 적층 형성되어 있다. 또한, 애노드 전극(102) 및 전극 피복층(103)은 화소부(100)마다 분리된 상태로 형성되어 있다.

[0066] 전극 피복층(103)의 위에는 홀 주입 수송층(104)이 피복 형성되어 있으며, 다시 그 위에는 절연 재료로 이루어지고, 화소부(100)마다를 구획하는 뱅크(105)가 세워 설치되어 있다. 각 화소부(100)에 있어서의 뱅크(105)로 구획된 영역에는 유기 발광층(106)이 형성되고, 그 위에는 전자 주입층(107), 캐소드 전극(108) 및 시일링 층(109)이 차례로 적층 형성되어 있다.

[0067] a) 기판(101)

[0068] 기판(101)은 예를 들면, 무알칼리 유리, 소다 유리, 무형광 유리, 인산계 유리, 붕산계 유리, 석영, 아크릴계 수지, 스티렌계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 에폭시계 수지, 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 실리콘계 수지, 또는 알루미늄 등의 절연성 재료를 베이스로 하여 형성되어 있다.

[0069] b) 애노드 전극(102)

[0070] 애노드 전극(102)은 도전성 재료로 이루어지는 단층 또는 복수의 층이 적층되어 이루어지는 적층체로 구성되어 있으며, 예를 들면, Ag(은), APC(은, 팔라듐, 구리의 합금), ARA(은, 루비듐, 금의 합금), MoCr(몰리브덴과 크롬의 합금), NiCr(니켈과 크롬의 합금) 등을 이용하여 형성되어 있다. 또한, 본 실시 형태와 같이, 톱이미션형인 경우에는 고반사성의 재료로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0071] c) 전극 피복층(103)

[0072] 전극 피복층(103)은 예를 들면, ITO(산화인듐주석)를 이용하여 형성되어 있으며, 애노드 전극(102)의 Z축 방향 상부의 표면을 피복한다.

[0073] d) 홀 주입 수송층(104)

[0074] 홀 주입 수송층(104)은 예를 들면, 은(Ag), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 바나듐(V), 텅스텐(W), 니켈(Ni), 이리듐(Ir) 등의 산화물로 이루어지는 층이다. 이와 같은 산화 금속으로 이루어지는 홀 주입 수송층(104)은 홀을 안정적으로, 또는 홀의 생성을 보조하여 유기 발광층(106)에 대하여 홀을 주입 및 수송하는 기능을 갖고, 큰 일함

수를 갖는다.

[0075] 여기에서, 홀 주입 수송층(104)을 전이 금속의 산화물로 구성하는 경우에는 복수의 산화수를 취하기 때문에, 이에 따라, 복수의 준위를 취할 수 있으며, 그 결과, 홀 주입이 용이해져서 구동 전압을 저감할 수 있다.

[0076] 또한, 홀 주입 수송층(104)에 대해서는, 상기와 같은 금속 산화물로 형성하는 외에, PEDOT(폴리티오펜과 폴리스티렌술폰산의 혼합물) 등을 이용하여 형성할 수도 있다.

[0077] e) बैंक(105)

[0078] बैंक(105)는 수지 등의 유기 재료로 형성되어 있으며, 절연성을 갖는다. बैंक(105)의 형성에 이용하는 유기 재료의 예로서는, 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 노볼락형 페놀 수지 등을 들 수 있다. 그리고 बैंक(105)는 유기 용제 내성을 갖는 것이 바람직하다.

[0079] 또한, बैंक(105)의 형성에 있어서는, 에칭 처리 및 베이킹 처리 등이 실시되기 때문에 그들의 처리에 대하여 과도하게 변형, 변질 등이 되지 않는, 내성이 높은 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 또, 발수성을 갖게 하기 위해 측면부를 불소 처리할 수도 있다.

[0080] 또한, बैंक(105)의 형성에 이용하는 절연 재료에 대해서는, 상기의 각 재료를 비롯하여, 특히 저항률이 $10^5[\Omega \cdot \text{cm}]$ 이상이며, 발수성을 갖는 재료를 이용할 수 있다. 이것은, 저항률이 $10^5[\Omega \cdot \text{cm}]$ 이하인 재료를 이용하는 경우에는 애노드 전극(102)과 캐소드 전극(108)의 사이에서의 리크 전류, 또는 인접 화소부(100) 간에서의 리크 전류의 발생의 원인으로 되어, 소비 전력의 증가 등의 여러 가지 문제를 발생시키게 되기 때문이다.

[0081] 또, बैंक(105)를 친수성의 재료를 이용하여 형성한 경우에는 बैंक(105)의 측면부와 홀 주입 수송층(104)의 표면의 친화성 / 발수성의 차이가 작아져서, 유기 발광층(106)을 형성하기 위해 유기 물질을 포함한 잉크를 बैंक(105)의 개구부에 선택적으로 유지시키는 것이 곤란하게 되어 버리기 때문이다.

[0082] 또한, बैंक(105)의 구조에 대해서는, 도 2에 나타내는 바와 같은 1층 구조 뿐만 아니라, 2층 이상의 다층 구조를 채용할 수도 있다. 이 경우에는 층마다 상기 재료를 조합할 수도 있고, 층마다 무기 재료와 유기 재료를 이용할 수도 있다.

[0083] f) 유기 발광층(106)

[0084] 유기 발광층(106)은 애노드 전극(102)으로부터 주입된 홀과 캐소드 전극(108)으로부터 주입된 전자가 재결합됨으로써 여기 상태가 생성되어 발광하는 기능을 갖는다. 유기 발광층(106)의 형성에 이용하는 재료는 습식 인쇄법을 이용하여 제막할 수 있는 발광성의 유기 재료를 이용하는 것이 필요하다.

[0085] 구체적으로는 예를 들면, 특허 공개 공보(일본국 특개평5-163488호 공보)에 기재된 옥시노이드 화합물, 페릴렌 화합물, 쿠마린 화합물, 아자쿠마린 화합물, 옥사졸 화합물, 옥사디아졸 화합물, 페리논 화합물, 피롤로피롤 화합물, 나프탈렌 화합물, 안트라센 화합물, 플루오렌 화합물, 플루오란텐 화합물, 테트라센 화합물, 피렌 화합물, 코로넨 화합물, 퀴놀론 화합물 및 아자퀴놀론 화합물, 피라졸린 유도체 및 피라졸론 유도체, 로다민 화합물, 크리센 화합물, 페난트렌 화합물, 시클로펜타디엔 화합물, 스틸벤 화합물, 디페닐퀴논 화합물, 스티릴 화합물, 부타디엔 화합물, 디시아노메틸렌피란 화합물, 디시아노메틸렌티오피란 화합물, 플루오레세인 화합물, 피릴륨 화합물, 티아피릴륨 화합물, 셀레나피릴륨 화합물, 텔루로피릴륨 화합물, 방향족 알다디엔 화합물, 올리고페닐렌 화합물, 티오크산텐 화합물, 안트라센 화합물, 시아닌 화합물, 아크리딘 화합물, 8-히드록시퀴놀린 화합물의 금속 착체, 2-비피리딘 화합물의 금속 착체, 시프염과 III족 금속의 착체, 옥신 금속 착체, 히토류 착체 등의 형광 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

[0086] g) 전자 주입층(107)

[0087] 전자 주입층(107)은 캐소드 전극(108)으로부터 주입된 전자를 유기 발광층(106)으로 수송하는 기능을 갖고, 예를 들면, 바륨, 프탈로시아닌, 불화 리튬, 또는 이들의 조합으로 형성되는 것이 바람직하다.

[0088] h) 캐소드 전극(108)

[0089] 캐소드 전극(108)은 예를 들면, ITO, IZO(산화인듐아연) 등으로 형성된다. 투명전극의 표시 패널(10)의 경우에 있어서는, 광투과성의 재료로 형성되는 것이 바람직하다. 광투과성에 대해서는, 투과율이 80[%] 이상으로 하는 것이 바람직하다.

[0090] 캐소드 전극(108)의 형성에 이용하는 재료로서는, 상기 외에, 예를 들면, 알칼리 금속, 알칼리 토류 금속, 또는 그들의 할로겐화물을 포함하는 층과 은을 포함하는 층을 그 차례로 적층한 구조를 이용할 수도 있다. 상기에 있어서, 은을 포함하는 층은 은 단독으로 형성되어 있어도 좋고, 은 합금으로 형성되어 있어도 좋다. 또, 광 취출 효율의 향상을 도모하기 위해서는, 해당 은을 포함하는 층의 위로부터 투명도가 높은 굴절률 조정층을 설치할 수도 있다.

[0091] i) 시일링 층(109)

[0092] 시일링 층(109)은 유기 발광층(106) 등이 수분에 드러내어지거나, 공기에 드러내어지는 것을 억제하는 기능을 갖고, 예를 들면, SiN(질화실리콘), SiON(산화질화실리콘) 등의 재료를 이용하여 형성된다. 톱이미션형의 표시 패널(10)의 경우에 있어서는, 광투과성의 재료로 형성되는 것이 바람직하다.

[0093] 3. 뱅크(105)의 구성

[0094] 도 3에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태에 관련되는 표시 패널(10)에서는 일례로서, 라인상의 뱅크(105)를 채용하고 있다. 구체적으로는, 뱅크(105)는 각각이 Y축 방향으로 연신 형성되고, X축 방향에 있어서 인접하는 화소부(100) 간을 구획하고 있다. 그리고 화소부(100)는 뱅크(105)에 의해 구획된 영역마다 발광색이 다르게 형성되어 있다.

[0095] 4. 영역마다의 뱅크(105)의 구성

[0096] 도 4에 나타내는 바와 같이, 표시 패널(10)로부터 중앙부에 위치하는 화소부(100a)와 외주부에 위치하는 화소부(배열된 복수의 화소부 중, 배열 단부에 위치하는 화소부)(100b, 100c)를 빼내어, 각 화소부(100a, 100b, 100c)의 각각의 양 옆에 뱅크(105a~105f)가 배치되어 있다고 하자.

[0097] 화소부(100a)에 대응하는 뱅크(105a, 105b)에서는, 그 측면부(105aa, 105ba)와 하지층인 홀 주입 수송층(104)의 표면(104a)이 각각 각도(θ_a , θ_b)를 이룬다.

[0098] 한편, 화소부(100b, 100c)의 각각에 대응하는 뱅크(105c~105f)에서는 각 측면부(105ca~105fa)와 홀 주입 수송층(104)의 표면(104a)이 각각 각도($\theta_c \sim \theta_f$)를 이룬다. 이 때, 각도($\theta_a \sim \theta_f$)는 다음의 각 식으로 나타내는 관계를 만족한다.

수학식 1

$$\theta_f > \theta_e$$

[0099]

수학식 2

$$\theta_c > \theta_d$$

[0100]

수학식 3

$$\theta_a = \theta_b = \theta_d = \theta_e$$

[0101]

[0102] 또한, 본 실시 형태에서는 각도(θ_a , θ_b , θ_d , θ_e)를 25° 이상 30° 이하의 범위 내의 각도로 하고, 각도(θ_c , θ_f)를 35° 이상 40° 이하의 범위 내의 각도로 한다.

[0103] 5. 뱅크(105)에 있어서의 측면부의 경사 각도(θ)와 유기 발광층(106)의 막두께의 관계

[0104] 뱅크(105)에 있어서의 측면부의 경사 각도(θ)와 유기 발광층(106)의 막두께의 관계에 대하여 도 5 및 도 6을 이용해서 설명한다. 또한, 도 5에서는 화소부의 구조를 모식적으로 묘사하고 있다.

[0105] 도 5(a)에 나타내는 바와 같이, 뱅크(105x)의 측면부의 경사 각도(측면부와 홀 주입 수송층(104)의 표면이 이루

는 각도)가 각도(θ_x)이며, 도 5(b)에 나타내는 바와 같이, 뱅크(105y)의 측면부의 경사 각도(측면부와 홀 주입 수송층(104)의 표면이 이루는 각도)가 각도(θ_y)이다. 각도(θ_x)와 각도(θ_y)는 다음의 관계를 만족한다.

수학식 4

$$\theta_y > \theta_x$$

각 뱅크(105x, 105y)로 구획된 개구부에 유기 발광 재료를 포함하는 잉크(1060x, 1060y)를 적하하면, 각 핀닝 위치(P_x , P_y)의 높이(H_x , H_y)가 다음과 같은 관계로 된다.

수학식 5

$$H_y > H_x$$

도 5(c)에 나타내는 바와 같이, 잉크(1060x)를 건조시키면, 핀닝 위치(P_x)의 높이(H_x)가 상대적으로 낮은 것에 기인하여, 형성되는 유기 발광층(106x)에서는 화소부의 중앙 부분이 부풀어오르고, 그 막두께가 두께(T_x)로 된다.

한편, 도 5(d)에 나타내는 바와 같이, 잉크(1060y)를 건조시키면, 핀닝 위치(P_y)의 높이(H_y)가 상대적으로 높은 것에 기인하여, 형성되는 유기 발광층(106y)에서는 화소부의 중앙 부분이 오목해지고, 그 막두께가 두께(T_y)로 된다.

두께(T_x)와 두께(T_y)는 다음의 관계를 만족한다.

수학식 6

$$T_x > T_y$$

상기의 관계를 도 6에 정리하여 나타낸다. 도 6에 나타내는 바와 같이, 뱅크(105)의 경사 각도(테이퍼각)(θ)를 작게 하면 핀닝 높이(H)가 낮아지고, 결과적으로 얻어지는 유기 발광층(106)의 막두께(T)가 두꺼워진다. 반대로, 뱅크(105)의 경사 각도(테이퍼각)(θ)를 크게 하면 핀닝 높이(H)가 높아지고, 결과적으로 얻어지는 유기 발광층(106)의 막두께(T)가 얇아진다.

이상의 사항에 대하여 5개의 샘플을 작성해서 평가했다. 결과를 도 7 및 도 8에 나타낸다.

도 7 및 도 8에 나타내는 바와 같이, 샘플 2의 막두께 분포에 대하여 테이퍼각을 크게 한 샘플 3 및 샘플 4에서는 핀닝 위치가 높아져 있다. 또한, 도 7 및 도 8에 있어서, 가로축은 가로 방향을 나타내고, 세로축은 높이 방향을 나타낸다.

다만, 뱅크의 테이퍼각(경사 각도)을 50[°]까지 크게 한 샘플 5에서는 샘플 2보다도 막두께의 균일성이 저하되었다.

6. 표시 패널(10)의 제조 방법

본 실시 형태에 관련되는 표시 패널(10)의 제조 방법에 대하여 도 9 및 도 10을 이용해서 특징으로 되는 부분을 설명한다. 또한, 이하에서 설명을 생략하는 제조 공정에 대해서는, 종래 기술로서 제안되어 있는 여러 가지 공정을 채용하는 것이 가능하다.

우선, 도 9(a)에 나타내는 바와 같이, 기관(101)에 있어서의 Z축 방향 상면에 각 화소부(100a, 100c, ...)를 형성하고자 하는 예정 영역에 대응하여 애노드 전극(102)과 전극 피복층(103)을 차례로 적층 형성한다. 그리고 그 위에서 표면 전체를 덮도록 홀 주입 수송층(104)을 적층 형성한다. 애노드 전극(102)의 형성은 예를 들면, 스퍼터링법이나 진공 증착법을 이용하여 Ag박막을 제막한 후, 해당 Ag박막을 포토리소그래피법을 이용하여 패터닝함으로써 이루어진다.

- [0120] 또, 전극 피복층(103)의 형성은 예를 들면, 애노드 전극(102)의 표면에 대하여 스퍼터링법 등을 이용해서 IT0박막을 제막하고, 해당 IT0박막을 포토리소그래피법 등을 이용하여 패터닝하는 것으로 이루어진다. 그리고 홀 주입 수송층(104)의 형성에서는 우선, 전극 피복층(103)의 표면을 포함하는 기판(101)의 표면에 대하여 스퍼터링법 등을 이용해서 금속막을 제막한다. 그 후, 형성된 금속막을 산화하여 홀 주입 수송층(104)이 형성된다.
- [0121] 다음으로, 도 9(b)에 나타내는 바와 같이, 예를 들면, 스핀 코팅법 등을 이용하여 홀 주입 수송층(104)의 위를 덮도록 बैं크 재료층(1050)을 형성한다. बैं크 재료층(1050)의 형성에는 감광성 레지스트 재료를 이용하여 구체적으로는 상기와 같이, 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 노볼락형 페놀 수지 등의 절연성을 갖는 유기 재료를 이용할 수 있다.
- [0122] 다음으로, 도 9(c)에 나타내는 바와 같이, बैं크 재료층(1050)의 위쪽에, बैं크를 형성하고자 하는 부분에 개구(501a, 501c)가 설치된 마스크(501)를 배치한다. 이 상태에서 마스크(501)의 개구(501a, 501c)를 통하여 노광을 실행한다.
- [0123] 또한, 도 9(c)에 나타내는 바와 같이, 중앙부에 위치하는 화소부(100a)에 상당하는 영역에서는 마스크(501)의 개구(501a)의 폭(Wa)이 형성하고자 하는 बैं크(105a, 105b)(도 4를 참조.)의 측면부의 하단의 포인트(Pa1, Pa2)에 의해 규정되어 있다. 한편, 외주부에 위치하는 화소부(100c)에 상당하는 영역에서는 마스크의 개구(501a)의 폭(Wc1)이 형성하고자 하는 बैं크(105e, 105f)(도 4를 참조.)의 측면부의 상단의 포인트(Pc1)와 하단 부분의 포인트(Pc2)에 의해 규정되어 있다.
- [0124] 다음으로, 도 10(a)에 나타내는 바와 같이, बैं크 재료층(1050)의 위쪽에, बैं크(105f)의 측면부(105fa)(도 4를 참조.) 등에 대응하는 부분에 각각 개구(502c)가 설치된 마스크(502)를 배치한다. 그리고 이 상태에서 마스크(502)의 개구(502c)를 통하여 2회째의 노광을 실행한다.
- [0125] 또한, 마스크(502)에 있어서의 개구(502c)의 폭(Wc2)은 형성하고자 하는 बैं크(105e, 105f)의 측면부의 하단의 포인트(Pc3)와 상단의 포인트(Pc1)에 의해 규정되어 있다.
- [0126] 다음으로, 도 10(b)에 나타내는 바와 같이, 현상 및 베이킹을 실시함으로써 बैं크(105a, 105c, 105e, 105f)가 형성된다. बैं크(105f)에 있어서의 측면부(105fa)는 상기와 같이, बैं크(105e)에 있어서의 측면부(105ea)보다도 경사 각도가 커지고, बैं크(105a)의 측면부(105ea)의 경사 각도는 बैं크(105a, 105b)의 각 측면부(105aa, 105ba)의 경사 각도와 동등해진다.
- [0127] 그 후, 도 10(c)에 나타내는 바와 같이, 잉크젯법 등을 이용하여 बैं크(105a, 105b, 105e, 105f, . . .) 등으로 구획된 개구부에 대하여 유기 발광 재료를 포함하는 잉크를 적하한다. 잉크를 건조시킴으로써 유기 발광층(106a, 106c)이 형성된다.
- [0128] 또한, 도시를 생략하고 있지만, 이후에 전자 주입층(107), 캐소드 전극(108) 및 시일링 층(109) 등을 차례로 적층 형성하는 것으로 표시 패널(10)이 형성된다.
- [0129] 7. 효과
- [0130] 도 4에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태에 관련되는 표시 장치(1)의 표시 패널(10)에서는 화소부(100b, 100c)의 각 패널 외주측의 बैं크(105c, 105f)에 있어서, 그 각 측면부(105ca, 105fa)의 경사 각도(θ_c , θ_f)가 같은 화소부(100b, 100c)의 각 패널 중앙측의 बैं크(105d, 105e)의 측면부(105da, 105ea)에 있어서의 경사 각도(θ_d , θ_e)보다도 크게 설정되어 있다(상기 [수학식 1], [수학식 2]를 참조). 이 때문에, 패널 외주부에 위치하는 화소부(100b, 100c)에서는, 그 제조 시에 있어서의 잉크를 적하했을 때의 핀닝 위치가 패널 중앙부측을 구획하는 बैं크(105d, 105e)의 측면부(105da, 105ea)에 대하여 패널 외주부측을 구획하는 बैं크(105c, 105f)의 측면부(105ca, 105fa)쪽이 높아진다. 따라서, 잉크 건조 시에 있어서의 증기 농도 분포에 기인하여 패널 외주부에 위치하는 화소부(100b, 100c)의 외주부측에서 유기 발광층(106)의 막두께가 두꺼워지고자 하는 것을 बैं크(105c~105f)의 각 측면부(105ca~105fa)의 각 경사 각도($\theta_c \sim \theta_f$)를 상기 관계로 하는 것에 의한 작용에 의해 억제할 수 있으며, 패널 외주부에 위치하는 화소부(100b, 100c)에 있어서의 유기 발광층(106)의 막두께를 전체적으로 균일하게 할 수 있다.
- [0131] 또, बैं크(105d, 105e)에 있어서의 측면부(105da, 105ea)의 경사 각도(θ_d , θ_e)에 대해서는, बैं크(105a, 105b)에 있어서의 측면부(105aa, 105ba)의 각 경사 각도(θ_a , θ_b)와 동등하게 되어 있다. 이 때문에, 해당 각 부분에 대응하는 유기 발광층(106)의 막두께는 패널 내에서 동등해진다.
- [0132] 따라서, 표시 패널(10)에서는 건조 후에 있어서의 유기 발광층(106)의 막두께가 화소부(100a, 100b, 100c,

· ·)에서 균일하게 되어, 휘도 얼룩이 작다는 효과를 갖는다.

- [0133] 또한, 도 9 및 도 10을 이용하여 설명한 본 실시 형태에 관련되는 표시 장치(1)의 제조 방법을 이용하면, 상기 효과를 갖는 표시 장치(1)의 제조가 가능하다.
- [0134] 또, 상기와 같이, “동등하게”란, 수치면에서 완전히 동등하게 한다는 것을 의미하는 것은 아니고, 표시 장치의 제조에 있어서의 치수 오차 등을 고려한 것이다. 구체적으로는, 패널의 중앙부와 외주부에 있어서, 각각에 속하는 화소부(100a, 100b, 100c, · ·)의 발광 효율의 차이(휘도 얼룩)가 실용상 허용할 수 있는 범위에서 경사 각도를 동등하게 한다는 것을 의미한다.
- [0135] [변형예 1]
- [0136] 다음으로, 도 11을 이용하여 표시 장치(1)의 제조 방법의 변형예 1에 대해서 설명한다. 도 11은 도 9(c)에서 도 10(a)에 나타내는 공정에 대응하는 공정을 나타낸다.
- [0137] 도 11에 나타내는 바와 같이, 홀 주입 수송층(104)의 위에 बैं크 재료층(1050)을 적층 형성한 후, 그 위쪽에 마스크(503)를 배치한다. 마스크(503)에는 광투과부(503a, 503c1, 503c2, · ·)가 설치되어 있다. 각 광투과부(503a, 503c1, 503c2, · ·)는 बैं크(105a~105f, · ·)를 형성하고자 하는 부분에 대응하여 설치되어 있다.
- [0138] 본 변형예 1에 관련되는 표시 장치(1)의 제조 방법에서는 화소부(100a)에 대응한 영역의 광투과부(503a)의 폭(Wa)이 형성하고자 하는 बैं크(105a, 105b)(도 4를 참조.)의 하단의 포인트(Pa1, Pa2)에 의해 규정되어 있다.
- [0139] 한편, 화소부(100c)에 대응한 영역의 광투과부(503c1)의 폭(Wc2)은 형성하고자 하는 बैं크(105e, 105f)(도 4를 참조.)의 하단의 포인트(Pc2) 및 상단의 포인트(Pc1)에 의해 규정되어 있다. 또, 광투과부(503c2)는 형성하고자 하는 बैं크(105e, 105f)(도 4를 참조.)의 하단의 포인트(Pc3, Pc1)에 의해 규정되어 있다.
- [0140] 여기에서, 마스크(503)는 하프톤 등의 마스크를 이용하여 구성되어 있으며, 광투과부(503a, 503c1)와 광투과부(503c2)의 광의 투과율이 달라 있다. 구체적으로는, 광투과부(503c2)의 광의 투과율은 광투과부(503a, 503c1)의 광의 투과율보다도 크다.
- [0141] 이상과 같은 구성을 갖는 마스크(503)를 배치한 상태에서 노광·현상을 실행한 후, 베이킹함으로써 도 10(b)에 나타내는 바와 같은 बैं크(105a, 105b, 105e, 105f)를 형성할 수 있다. 즉, 광의 투과율이 크게 설정된 광투과부(503c2)를 통하여 노광된 부분에서는 다른 광투과부(503a, 503c1)를 통하여 노광된 부분보다도 상기 [수학식 1], [수학식 2]로 나타내는 관계와 같이, 측면면의 경사 각도가 커진다.
- [0142] 이후의 공정은 상기 실시 형태 등과 동일하다.
- [0143] 또한, 노광량에 대해서 상기 관계에 대해서는, बैं크(105)의 구성 재료인 감광성 레지스트 재료의 종류 등, 여러 가지 조건에 의해 대소 관계가 역전되는 경우도 있을 수 있다.
- [0144] 이상과 같은 제조 방법에 의해서도 표시 장치(1)를 제조할 수 있다.
- [0145] [변형예 2]
- [0146] 다음으로, 도 12 및 도 13을 이용하여 표시 장치(1)의 제조 방법의 변형예 2에 대해서 설명한다. 도 12 및 도 13은 도 9(c)에서 도 10(b)에 나타내는 공정에 대응하는 공정을 나타낸다.
- [0147] 도 12(a)에 나타내는 바와 같이, 홀 주입 수송층(104)의 위에 बैं크 재료층(1050)을 적층 형성한 후, 그 위쪽에 마스크(504)를 배치한다. 마스크(504)에는 बैं크(105)를 형성하고자 하는 각 부분에 대응하여 개구(504a, 504c, · ·)가 설치되어 있다.
- [0148] 화소부(100a)에 대응하여 बैं크(105a, 105b)(도 4를 참조.)를 형성하고자 하는 부분에 설치된 개구(504a)는 상기 실시 형태의 제조 방법에서 이용한 마스크(501)의 개구(501a)와 같은 폭을 갖고 형성되어 있다. 한편, 화소부(100c)에 대응하여 बैं크(105e, 105f)(도 4를 참조.)를 형성하고자 하는 부분에 설치된 개구(504c)의 폭(Wc3)은 도 12(a)의 이점쇄선으로 둘러싼 부분에 나타내는 바와 같이, बैं크(105e, 105f)의 하단의 포인트(Pc2, Pc3)로 규정되는 폭보다도 커지도록 설정되어 있다. 구체적으로는, 경사 각도를 크게 하고자 하는 부분에서 폭을 크게 하고 있다.
- [0149] 도 12(a)에 나타내는 형태의 마스크(504)를 배치한 상태에서 1회째의 노광·현상을 실행한다. 이에 따라, 도 12(b)에 나타내는 바와 같이, 개구(504a, 504c)에 대응하는 부분에 बैं크 재료층(1051a, 1051b, 1051e, 1051f)

이 남는다.

- [0150] 또한, 도 12(b)에 나타내는 바와 같이, 1회째의 노광·현상을 실행한 상태에서는 뱅크 재료층(1051a, 1051b, 1051e, 1051f)의 각 측면부의 경사 각도는 균일하다. 또, 본 변형예 2에 있어서는, 이 시점에서의 베이킹을 실시하지 않는다.
- [0151] 도 13(e)에 나타내는 바와 같이, 뱅크 재료층(1051a, 1051b, 1051e, 1051f)이 형성된 상태에서, 그 위쪽에 마스크(505)를 배치한다. 마스크(505)에는 형성하고자 하는 뱅크(105a~105f, ...)의 측면부에 대응하는 부분 중, 경사 각도를 크게 하고자 하는 부분에만 개구(505c)가 설치되어 있다.
- [0152] 마스크(505)를 배치한 상태에서 2회째의 노광·현상을 실시한 후, 베이킹을 함으로써 도 13(b)에 나타내는 바와 같은 뱅크(105a, 105b, 105e, 105f, ...)를 형성할 수 있다.
- [0153] 이후, 상기 실시 형태 등과 동일한 공정을 실행함으로써 표시 장치(1)를 제조할 수 있다.
- [0154] [제조 방법의 검증]
- [0155] 상기 실시 형태 및 변형예 1, 2에 관련되는 각 제조 방법에 대하여 구체예를 갖고 형성 후의 뱅크 형상에 대해서 검증을 실시했다. 그 결과에 대하여 도 14를 이용해서 설명한다.
- [0156] 도 14(a)에 나타내는 바와 같이, 노광량을 늘릴수록 형성되는 뱅크 측면부의 경사 각도가 커진다. 구체적으로는, 노광량을 200[mJ]로 하여 노광·현상한 경우에 형성되는 뱅크 측면부의 경사 각도는 23[°]인 것에 대하여, 노광량을 300[mJ]로 하여 노광·현상한 경우에 형성되는 뱅크 측면부의 경사 각도는 38[°]이다. 이 결과에 대해서는, 도 14(b)에 나타내는 AFM(Atomic Force Microscope)에도 나타내어져 있다.
- [0157] 또한, 도 14(a) 및 도 14(b)에 나타내는 바와 같이, 노광량을 200[mJ]로 하여 1회째의 노광·현상을 실시한 후, 노광량을 100[mJ]로 하여 2회째의 노광·현상을 실시한 경우에는, 형성되는 뱅크 측면부의 경사 각도가 50[°]로 된다. 이것은, 상기 변형예 2에 관련되는 제조 방법에 대응하는 것이며, 뱅크 측면부의 경사 각도를 크게 하는 데 유효하다고 생각된다.
- [0158] 또한, 도 14(b)에 있어서, 가로축은 가로 방향을 나타내고, 세로축은 높이 방향을 나타낸다.
- [0159] [그 밖의 사항]
- [0160] 상기 실시 형태 및 변형예 1, 2에서는 본 발명의 구성 및 작용·효과를 알기 쉽게 설명하기 위해 일레로서의 각 구성을 채용하는 것이며, 본 발명은 본질적인 부분을 제외하고, 상기 형태에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 실시 형태에서는 도 2에 나타내는 바와 같이, 유기 발광층(106)에 대하여, 그 Z축 방향 하측에 애노드 전극(102)이 배치되어 있는 구성을 일레로서 채용했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 유기 발광층(106)에 대하여, 그 Z축 방향 하측에 캐소드 전극(108)이 배치되어 있는 구성을 채용할 수도 있다.
- [0161] 유기 발광층(106)에 대하여, 그 Z축 방향 하측에 캐소드 전극(108)을 배치하는 구성으로 하는 경우에는 틱이미션 구조로 되기 때문에 캐소드 전극(108)을 반사 전극층으로 하고, 그 위에 전극 피복층(103)을 형성하는 구성을 채용하게 된다.
- [0162] 또, 상기 실시 형태 등에서는 표시 장치(1)의 구체적인 외관 형상을 나타내지 않았지만, 예를 들면, 도 15에 나타내는 바와 같은 시스템 일부로 할 수 있다. 또한, 유기 EL표시 장치는 액정 표시 장치와 같은 백라이트를 필요로 하지 않기 때문에 박형화에 적합해 있으며, 시스템 디자인이라는 관점에서 우수한 특성을 발휘한다.
- [0163] 또, 상기 실시 형태 및 변형예 1, 2에서는 뱅크(105)의 형태로서, 도 3에 나타내는 바와 같은 이른바, 라인 뱅크 구조를 채용했지만, 도 16에 나타내는 바와 같은 Y축 방향으로 연신하는 뱅크 요소(305a)와 X축 방향으로 연신하는 뱅크 요소(305b)로 이루어지는 픽셀 뱅크(305)를 채용하여 표시 패널(30)을 구성할 수도 있다.
- [0164] 도 16에 나타내는 바와 같이, 픽셀 뱅크(305)를 채용하는 경우에는 패널 외주부의 화소부(300)에 대하여, 그 X축 방향 및 Y축 방향의 각 외측으로 되는 측벽부의 경사 각도를 크게 하는 것으로 상기와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 구체적으로는, 화살표(B₁, B₂, B₃, B₄)로 가리키는 측벽부를 갖는 화소부가 패널 외주부의 각부(角部)에 해당되는 구성에 있어서, 화살표(B₁, B₃)로 가리키는 측벽부의 경사 각도를 화살표(B₂, B₄)로 가리키는 측벽부의 경사 각도보다도 커지도록 하면 좋다.
- [0165] 또, 상기 실시 형태 및 변형예 1, 2에서는 패널 외주부에 형성하는 뱅크의 외측의 측벽부의 경사 각도를 패널 중앙부의 대응하는 뱅크 측면부의 경사 각도보다도 크게 하는 것으로 했지만, 이 관계에 대해서는, 제조 시의

유기 발광층의 형성에 관련되는 건조 공정에서의 증기의 흐름(증기 농도)에 따라서 적절히 변경할 수 있다. 예를 들면, 건조 장치의 구조 등에서 잉크의 건조 시에 있어서의 증기의 흐름이 패널 외주부로부터 패널 중앙부를 향한 방향인 경우에는 유기 발광층의 막두께가 두꺼워지는 부분에 대응하여 बैं크 측면부의 경사 각도를 크게 하면 좋다. 이에 따라, 유기 발광층의 막두께를 균일화할 수 있어서, 패널 전체에 있어서의 휘도 얼룩을 저감할 수 있다.

[0166] 또, 상기 실시 형태 및 변형예 1, 2에서는 화소부에 있어서의 발광색(적색, 녹색, 청색)을 구별하고 있지 않지만, 발광색에 따라서 유기 발광 재료를 포함하는 잉크의 특성이 변화한다. 이 경우, 각 발광색의 잉크 특성에 따라서 대응하는 बैं크 측면부의 경사 각도를 규정할 수 있다.

[0167] 또, बैं크 측면부의 경사 각도를 크게 하는 대상으로 되는 영역에 대해서는, 제조 공정이나 패널 사이즈 등에 따라서 적절히 규정할 수 있지만, 예를 들면, 패널에 있어서의 외주부의 0.5[%]~수[%] 정도(예를 들면, 1[%])의 화소부를 대상으로 하는 것이 바람직하다고 생각된다. 이것은, 도 17(c)에 나타내는 종래 기술에 관련되는 표시 장치에서의 유기 발광층의 막두께 불균일을 고려하는 것에 의한 것이다.

[0168] [산업상의 이용 가능성]

[0169] 본 발명은 휘도 얼룩이 적고, 높은 화질 성능을 갖는 표시 장치를 실현하는 데 유용하다.

부호의 설명

[0170]

1: 표시 장치

10, 30: 표시 패널

20: 구동 제어부

21~24: 구동 회로

25: 제어 회로

100, 100a~100c, 300: 화소부

101: 기관

102: 애노드 전극

103: 전극 피복층

104: 홀 주입층

105, 105a~105f, 105x, 105y, 305: बैं크

106, 106a, 106c, 106x, 106y: 유기 발광층

107: 전자 주입층

108: 캐소드 전극

109: 시일링 층

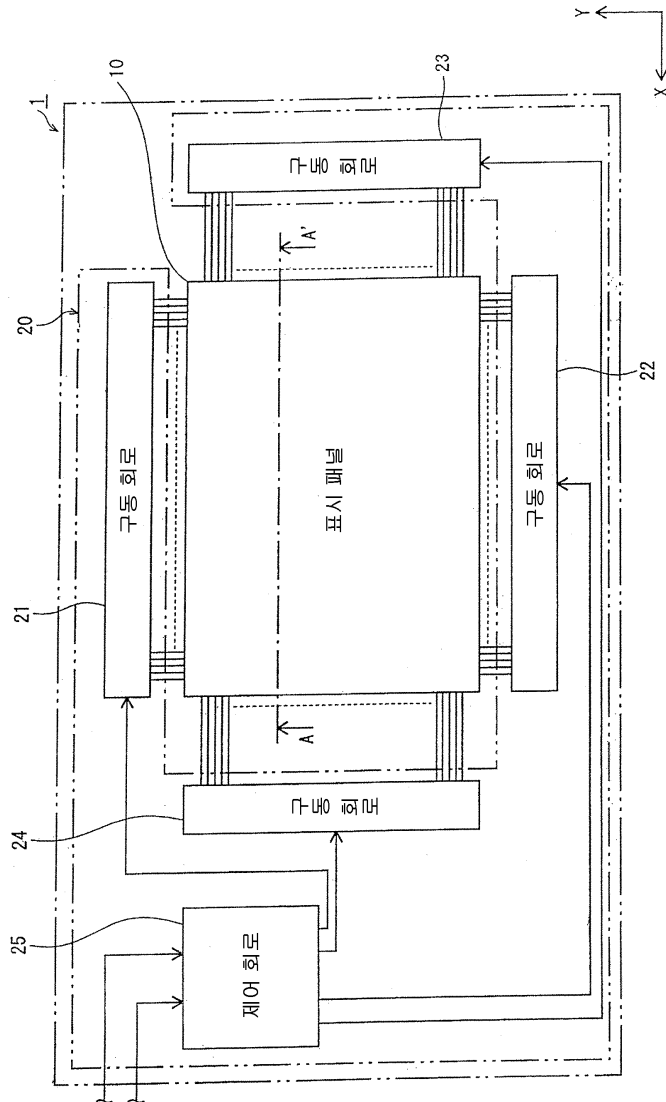
501~505: 노광 마스크

1050, 1051a, 1051b, 1051e, 1051f: बैं크 재료층

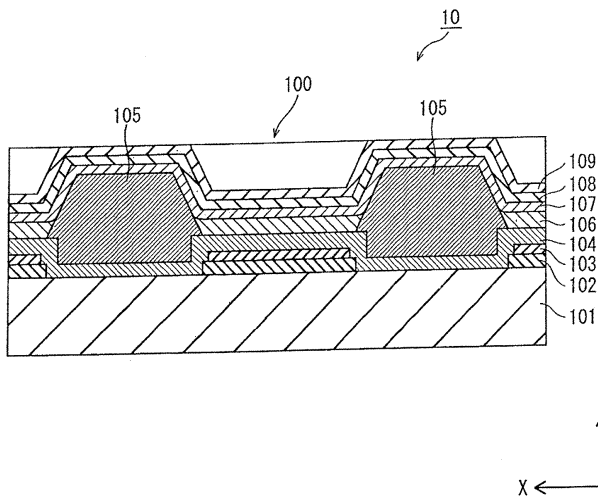
1060x, 1060y: 잉크

도면

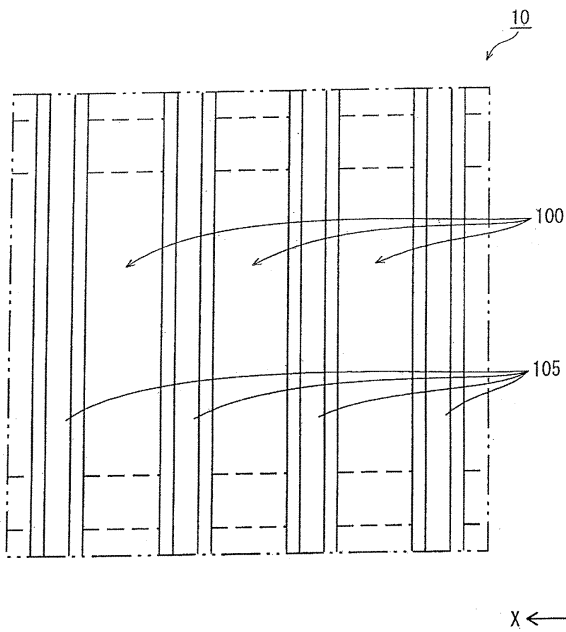
도면1



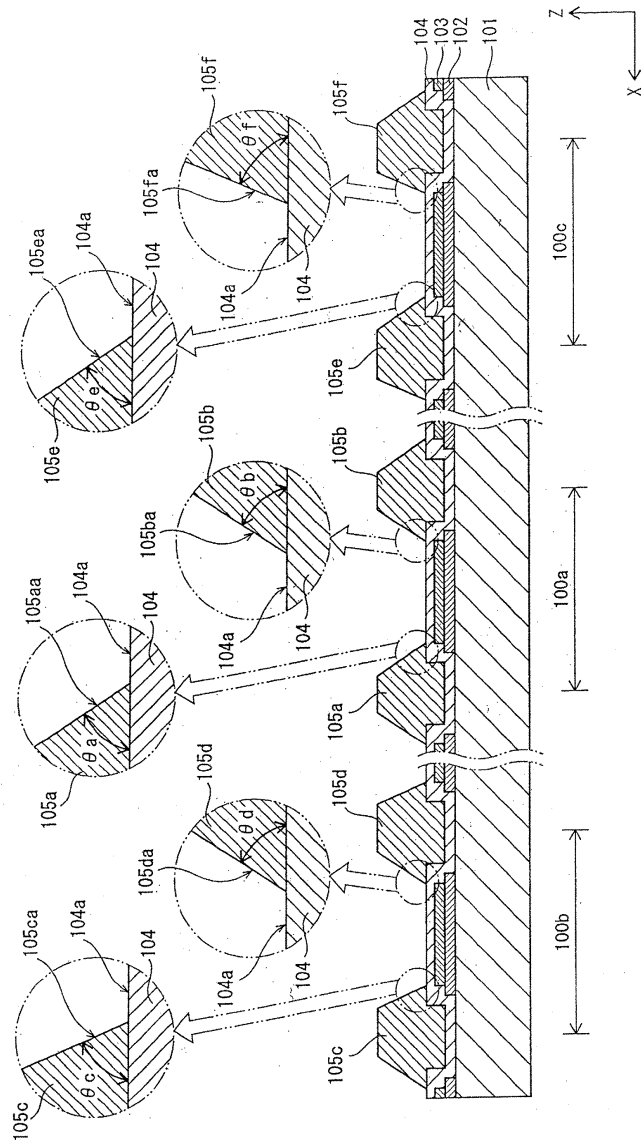
도면2



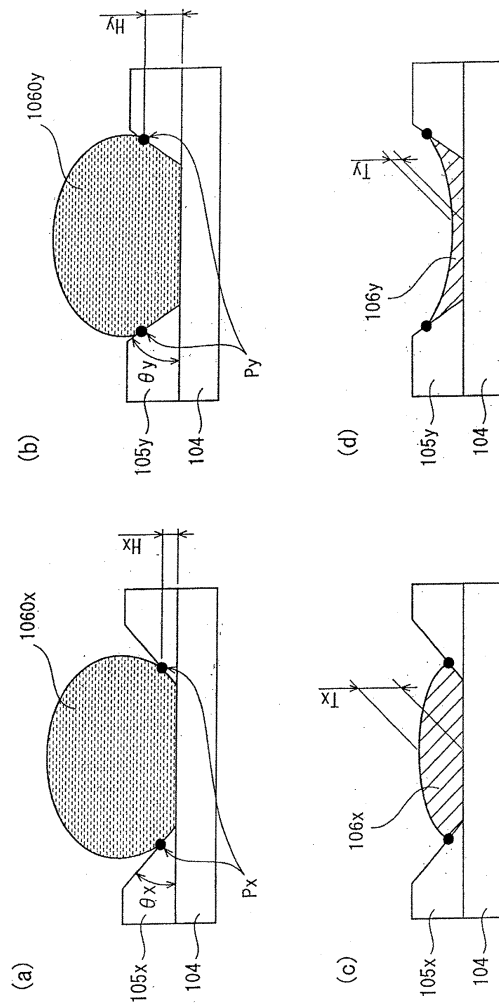
도면3



도면4



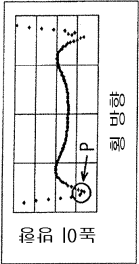
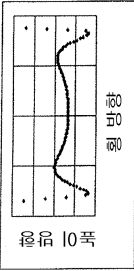
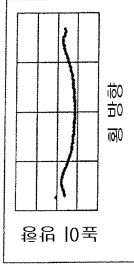
도면5



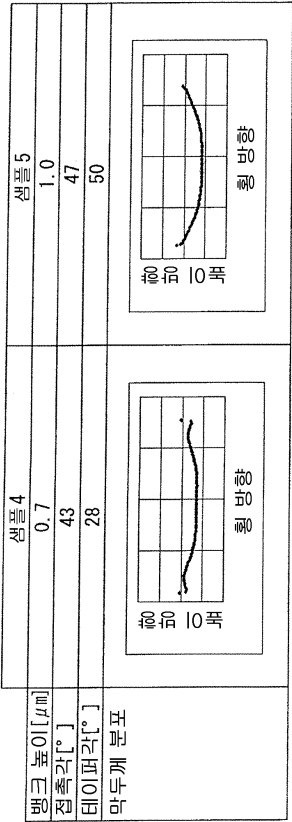
도면6

| | |
|------------------------|----------------------------------|
| 테이퍼 각도 (θ) | 작다 \longleftrightarrow 크다 |
| 핀닝 위치 (H) | 낮아 진다 \longleftrightarrow 높아진다 |
| 막 두께 (T) | 두꺼워진다 \longleftrightarrow 얇아진다 |

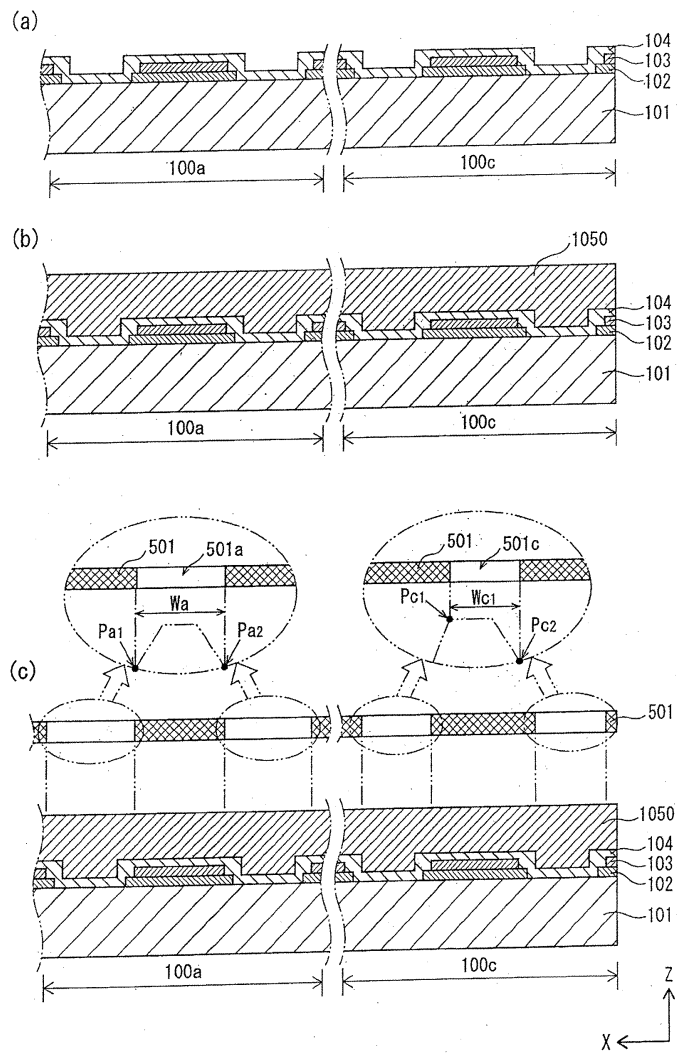
도면7

| | 샘플 1 | 샘플 2 | 샘플 3 |
|-------------------------|---|---|---|
| 벤드 높이 [μm] | 0.3 | 0.5 | 0.6 |
| 접촉각 [$^{\circ}$] | — | 55 | 44 |
| 테이퍼각 [$^{\circ}$] | 28 | 22 | 24 |
| 막두께 분포 |  |  |  |

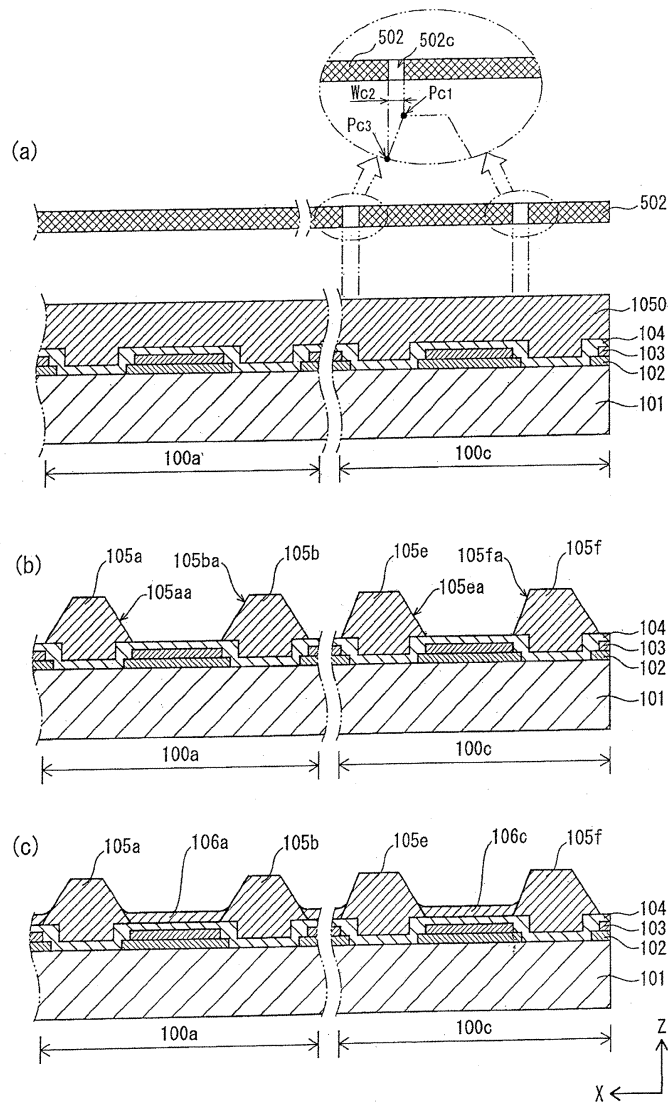
도면8



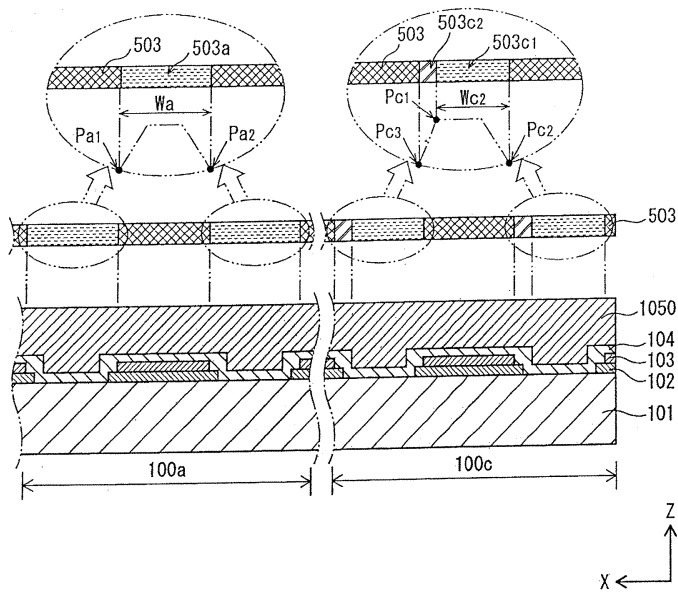
도면9



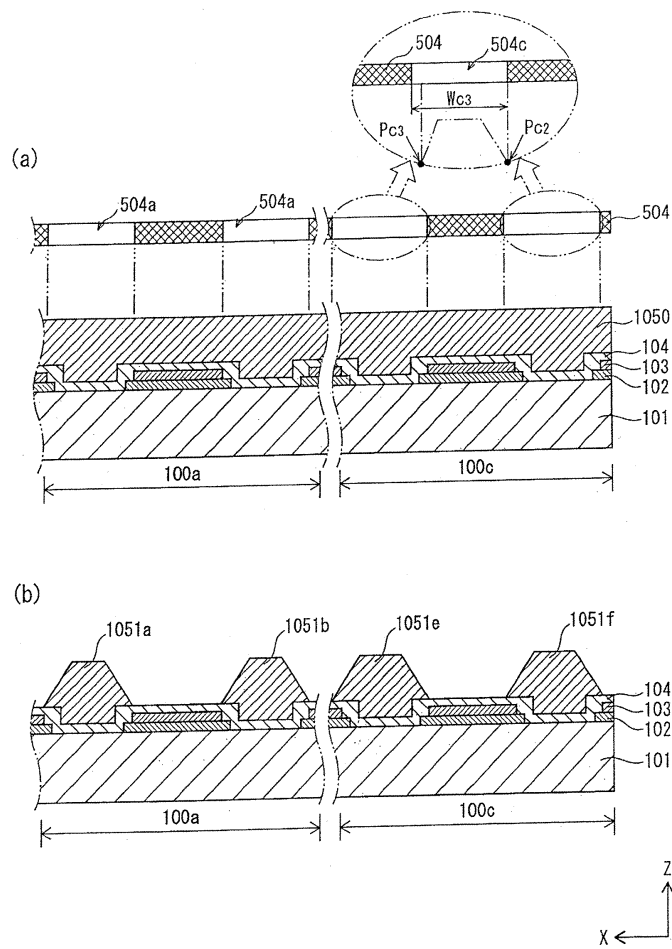
도면10



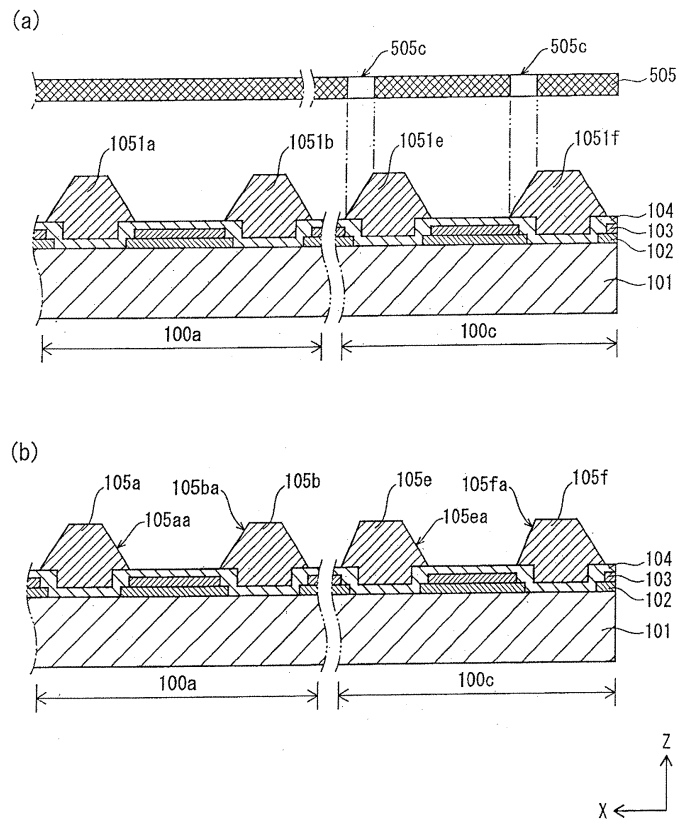
도면11



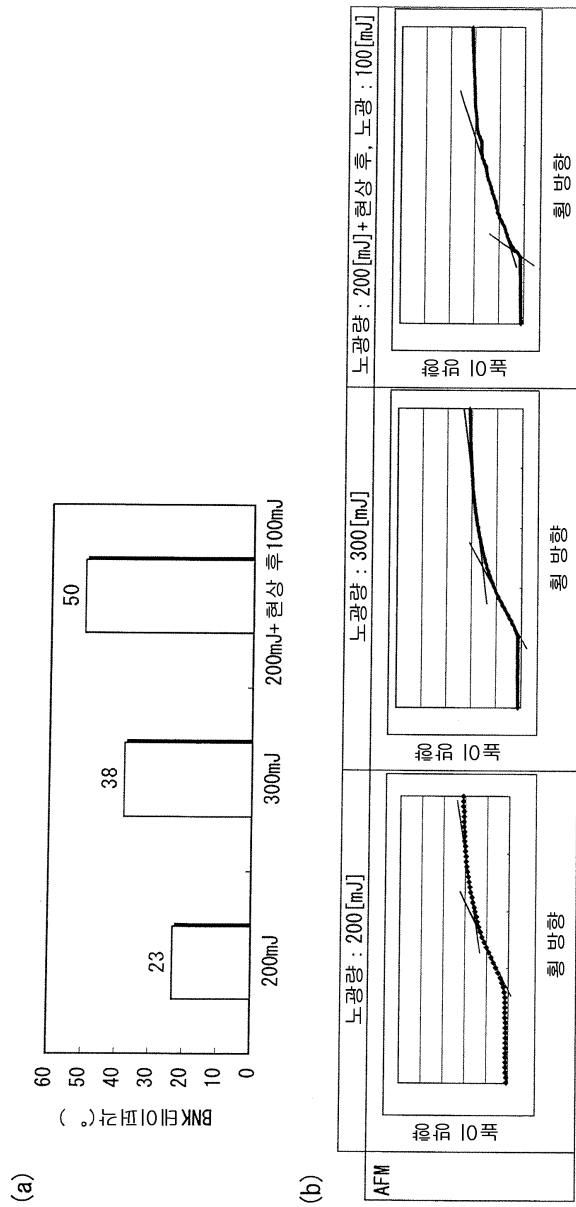
도면12



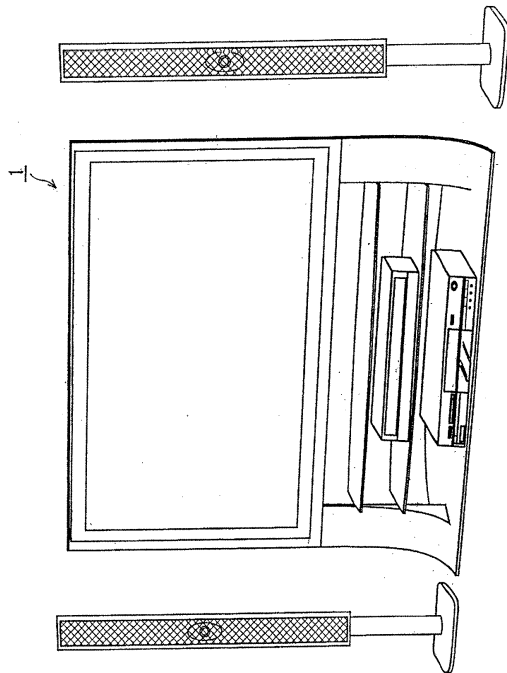
도면13



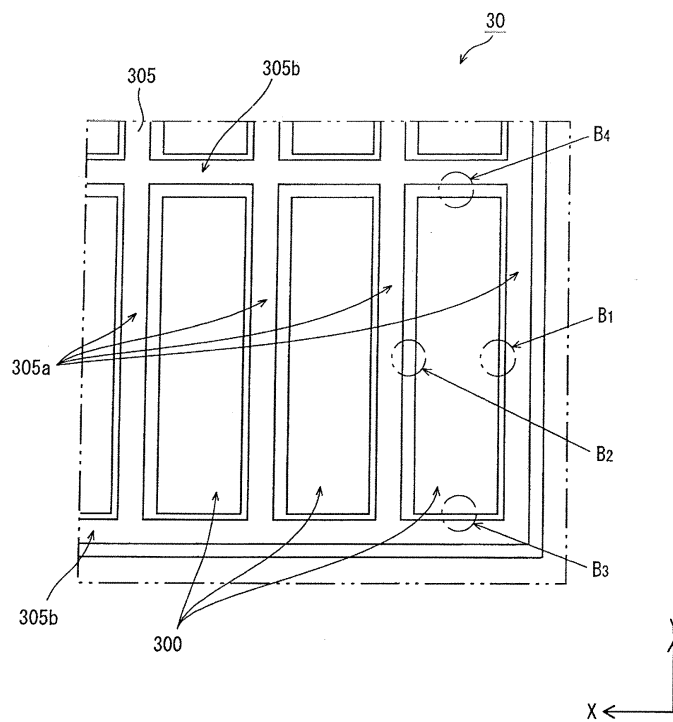
도면14



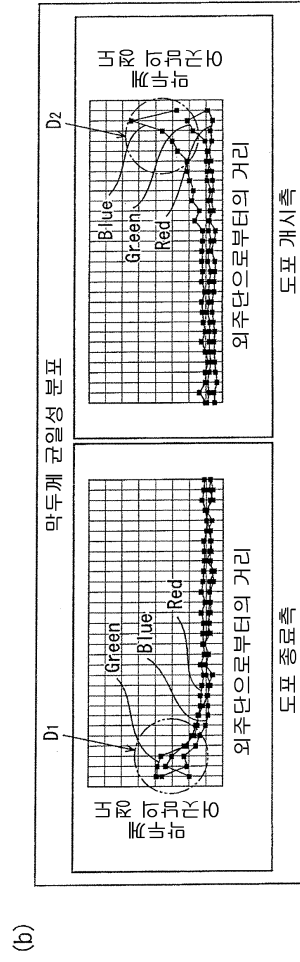
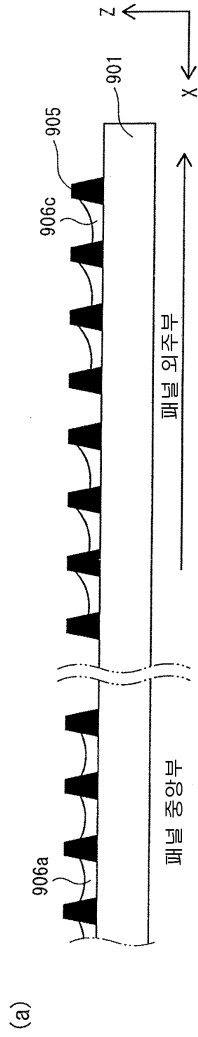
도면15



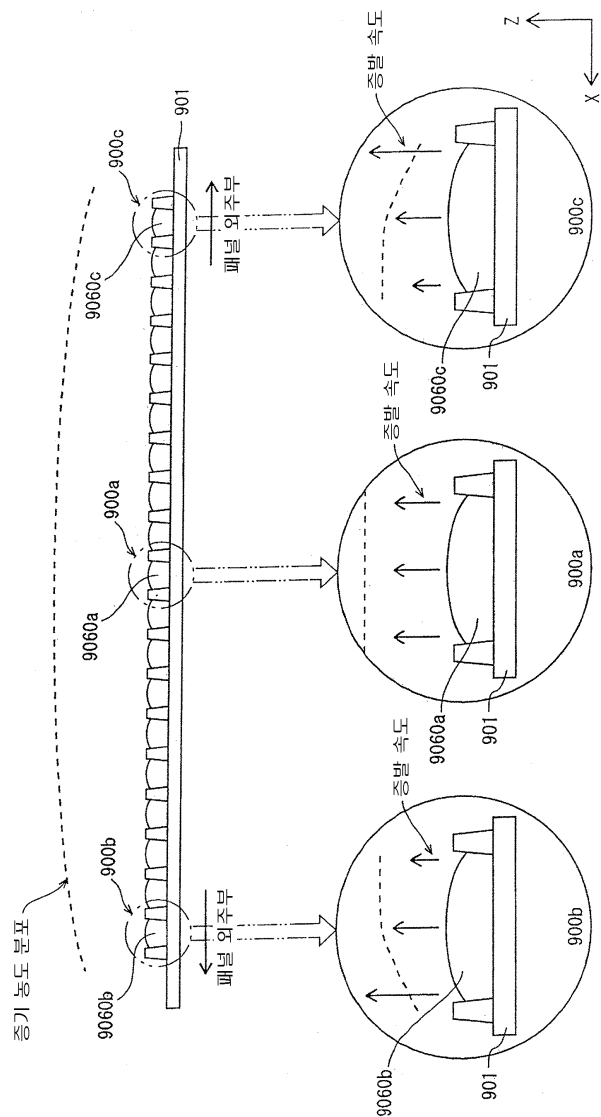
도면16



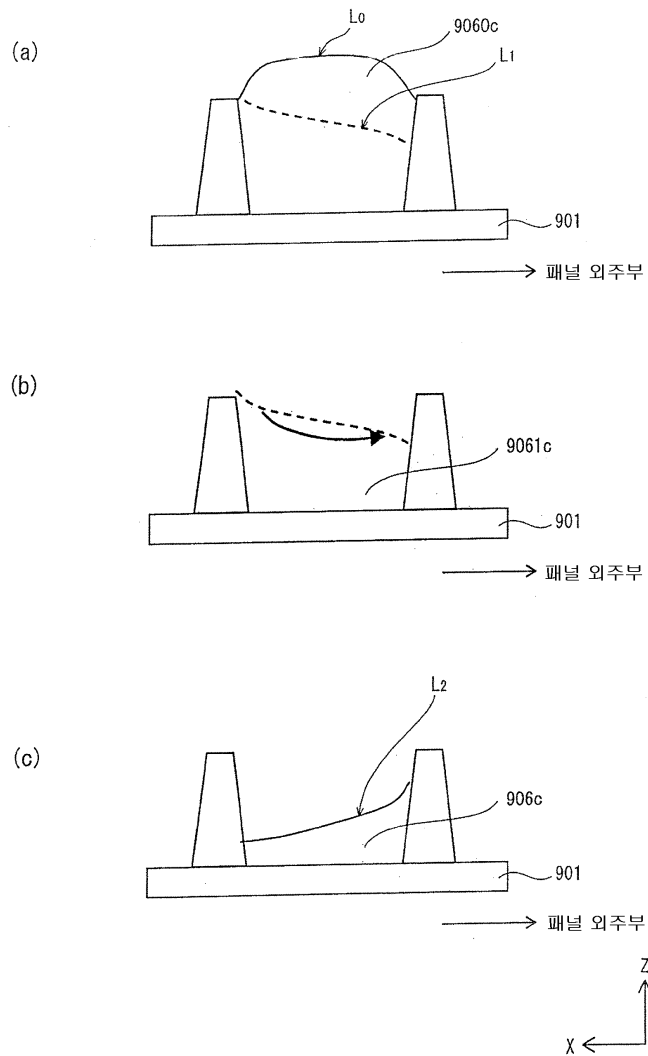
도면17



도면18



도면19



| | | | |
|---------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 标题显示装置及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR101539479B1 | 公开(公告)日 | 2015-07-24 |
| 申请号 | KR1020107024420 | 申请日 | 2009-12-22 |
| 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 | MATSUSHIMA HIDEAKI | | |
| 发明人 | MATSUSHIMA, HIDEAKI | | |
| IPC分类号 | H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22 | | |
| 代理人(译) | 汉阳专利事务所 | | |
| 其他公开文献 | KR1020120113302A | | |

摘要(译)

显示装置包括多个像素部分100a至100c。每个像素部分100a至100c的每个有机发光层被分成堤105a至105f。当比较堤105e和堤105f用于分隔位于面板外周部分侧(像素阵列的端部)的像素部分100c的内部和外部时,堤105f中的像素105c用于分隔端侧对应于部分100c的侧部105fa的倾斜角f大于对应于用于分隔中心部侧的堤105e中的像素部100c的侧部105ea的倾斜角e那里。

