



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월27일
(11) 등록번호 10-1643011
(24) 등록일자 2016년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)
H05B 33/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7027720
(22) 출원일자(국제) 2010년05월07일
심사청구일자 2014년12월22일
(85) 번역문제출일자 2010년12월09일
(65) 공개번호 10-2013-0014073
(43) 공개일자 2013년02월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/003129
(87) 국제공개번호 WO 2011/138817
국제공개일자 2011년11월10일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003091246 A*
JP2004152595 A
JP2001312223 A
KR1020080063539 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
가부시키가이샤 제이올레드
일본국 도쿄도 치요다쿠 칸다니시키쵸 3쵸메 23반
치
(72) 발명자
다케우치 다카유키
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
반치 파나소닉 주식회사 내
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 28 항

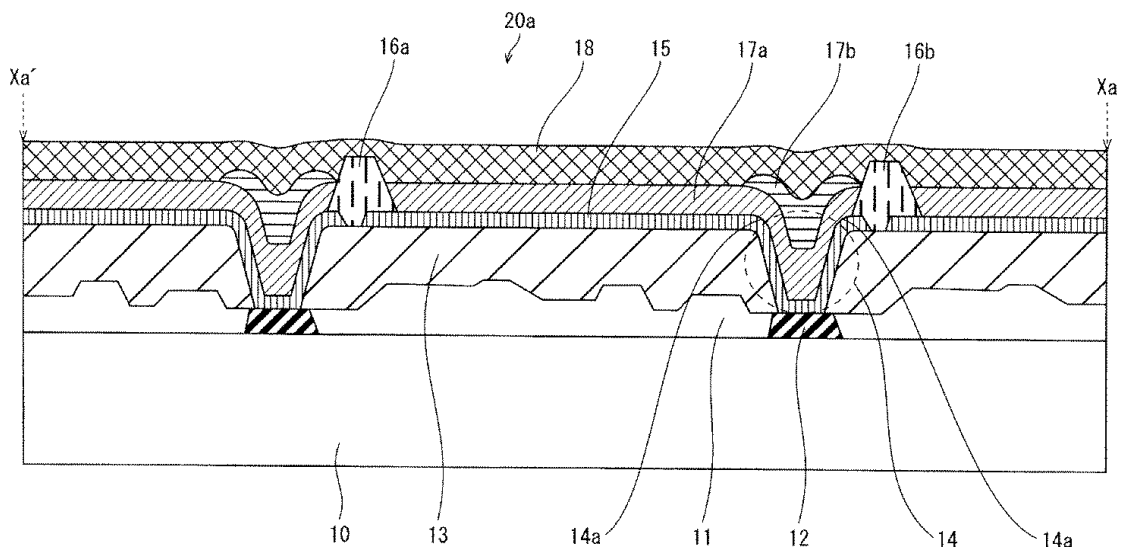
심사관 : 조성수

(54) 발명의 명칭 유기 EL 표시 패널 및 그 제조 방법

(57) 요약

컨택트 홀을 बैं크 개구부 내에 배치하여 개구율을 향상시키면서, 전계 집중을 일으키지 않고 단수명화를 막을 수 있는 유기 EL 표시 패널을 제공하는 것으로서, 본 발명의 유기 EL 표시 패널(1)은, TFT층(11) 상에, 화소 단위로 컨택트 홀이 형성된 층간 절연막(13)과, 상기 층간 절연막 상에 형성되어 컨택트 홀(14)을 통하여 TFT층(11)의 급전 전극(12)과 도통하고 있는 제1전극(15)과, 컨택트 홀(14)을 개구 영역 내에 포함하는 개구부를 가지는 बैं크(16(16a, 16b))와, 개구부에 형성된 발광층(17a 및 17b)과, 발광층(17a 및 17b)의 상방에 형성된 제2전극(18)을 구비하고 있고, 컨택트 홀(14) 및 그 상방(컨택트 홀 영역)에 형성된 발광층(17a 및 17b)을 합한 막 두께는, 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성되어 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

TFT층과,

상기 TFT층 상에 형성되고, 화소 단위로 복수의 컨택트 홀이 형성된 층간 절연막과,

상기 화소 단위로, 상기 층간 절연막 상에 형성된 복수의 제1전극으로서 상기 복수의 컨택트 홀의 각각을 통하여 상기 TFT층과 도통하고 있는 복수의 제1전극과,

적어도 색마다 형성된 복수의 개구부이며, 상기 화소 단위로 형성된 복수의 컨택트 홀을 상기 복수의 개구부의 각각의 개구 영역 내에 포함하는 복수의 개구부를 가지는 बैं크와,

상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 형성된 제1 유기 발광층과,

상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 형성된 제2 유기 발광층과,

상기 제1 유기 발광층 및 제2 유기 발광층의 상방에 형성된 제2전극을 구비하고,

상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 컨택트 홀 및 그 상방을 포함하는 제1 컨택트 홀 영역 및 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 컨택트 홀 및 그 상방을 포함하는 제2 컨택트 홀 영역에는, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층과 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된, 유기 EL 표시 패널.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 제1 컨택트 홀 영역 및 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 제2 컨택트 홀 영역에는, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층 상에 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된, 유기 EL 표시 패널.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 제1 컨택트 홀 영역에 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 상기 제1 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제1 유기 발광층의 막 두께보다 두껍고,

상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 제2 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 상기 제2 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제2 유기 발광층의 막 두께보다 두꺼운, 유기 EL 표시 패널.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 개구부 중에서 제3색의 화소에 대응하는 개구부에 형성된 제3 유기 발광층을 포함하고,

상기 제2전극은, 상기 제1 유기 발광층, 상기 제2 유기 발광층, 상기 제3 유기 발광층의 상방에 형성되고,

상기 제1 컨택트 홀 영역, 상기 제2 컨택트 홀 영역 및 상기 제3 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 컨택트 홀 및 그 상방을 포함하는 제3 컨택트 홀 영역에는, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성되어 있는, 유기 EL 표시 패널.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 제1 컨택트 홀 영역, 상기 제2 컨택트 홀 영역 및 상기 제3 컨택트 홀 영역에는, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층 상에 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성되고, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 상에 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된, 유기 EL 표시 패널.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 제1 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 제1 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제1 유기 발광층의 막 두께보다 두껍고,

상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 제2 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 제2 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제2 유기 발광층의 막 두께보다 두껍고,

상기 제3 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 제3 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 제3 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제3 유기 발광층의 막 두께보다 두꺼운, 유기 EL 표시 패널.

청구항 7

청구항 1 내지 6중 어느 한 항에 있어서,

상기 बैं크는, 상기 색마다 라인형상의 개구부를 복수 가지는, 유기 EL 표시 패널.

청구항 8

청구항 1 내지 6중 어느 한 항에 있어서,

상기 बैं크는, 상기 색마다, 또한 화소 단위로 상기 복수의 제1전극의 각각에 대응하는 개구부를 복수 가지는, 유기 EL 표시 패널.

청구항 9

청구항 1 내지 3중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1색 및 상기 제2색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색인, 유기 EL 표시 패널.

청구항 10

청구항 4 내지 6중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색은 3색을 구성하고,

상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색인, 유기 EL 표시 패널.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 층간 절연막은, 평탄화막인, 유기 EL 표시 패널.

청구항 12

청구항 1 내지 6 중 어느 한 항에 기재된 유기 EL 표시 패널을 구비한, 유기 EL 표시 장치.

청구항 13

TFT층을 형성하는 제1공정과,

상기 TFT층 상에 층간 절연막을 형성하는 제2공정과,

화소 단위로, 복수의 컨택트 홀을 상기 층간 절연막에 형성하는 제3공정과,

상기 화소 단위로, 상기 복수의 컨택트 홀의 각각을 통하여 상기 TFT층과 도통하는 복수의 제1전극을 상기 층간 절연막 상에 형성하는 제4공정과,

상기 화소 단위로 형성된 복수의 컨택트 홀의 각각을 상기 복수의 개구부의 각각의 개구 영역 내에 포함하는 개구부를 적어도 색마다 복수 가지는 बैं크를 형성하는 제5공정과,

상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 제1 유기 발광층을 형성하는 제6공정과,

상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 제2 유기 발광층을 형성하는 제7공정과,

상기 제1 유기 발광층 및 제2 유기 발광층의 상부에 제2전극을 형성하는 제8 공정을 구비하고,

상기 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 및 그 상부를 포함하는 컨택트 홀 영역에, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층과 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층을 중첩하여 형성하는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층은, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층 상에 중첩하여 형성하는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층을 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성하는 상기 제1 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성하고,

상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층을 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성하는 상기 제2 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성하는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 16

청구항 13 내지 15중 어느 한 항에 있어서,

상기 제6공정에 있어서의 상기 제1 유기 발광층의 형성 및 상기 제7 공정에 있어서의 상기 제2 유기 발광층의 형성은, 잉크젯법에 의해 행하는 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 제6공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고,

상기 제7공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제2색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 18

청구항 17에 있어서,

상기 제6공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 상기 컨택트

홀 영역에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포한 후, 상기 제7공정의 전에, 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 건조시키고, 그 후에 상기 제7공정을 실시하는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 19

청구항 13에 있어서,

상기 제7공정과 상기 제8공정의 사이에, 상기 복수의 개구부 중에서 제3색의 화소에 대응하는 개구부에 제3 유기 발광층을 형성하는 제9공정을 포함하고,

상기 제8공정에 있어서, 상기 제2전극을, 상기 제1 유기 발광층, 제2 유기 발광층, 상기 제3 유기 발광층의 상 방에 형성하고,

상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역, 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역 및 상기 제3 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역에, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층을 중첩하여 형성하는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 20

청구항 19에 있어서,

상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제1 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성하고,

상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제2 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성하고,

상기 제3 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제3 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성하는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 21

청구항 19 또는 20에 있어서,

상기 제6공정에 있어서의 상기 제1 유기 발광층의 형성, 상기 제7공정에 있어서의 상기 제2 유기 발광층의 형성, 상기 제8공정에 있어서의 상기 제3 유기 발광층의 형성은, 잉크젯에 의해 행하는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 22

청구항 21에 있어서,

상기 제6공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고, 상기 복수의 개구부 중에서 제3색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고,

상기 제7공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제2색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고, 상기 복수의 개구부 중에서 제3색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제2색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고,

상기 제8공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제3색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제3색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하는, 유기 EL 표시

패널의 제조 방법.

청구항 23

청구항 13 내지 15 또는 청구항 19, 20중 어느 한 항에 있어서,

상기 बैं크는, 상기 색마다 라인형상의 개구부를 복수 가지는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 24

청구항 13 내지 15 또는 청구항 19, 20중 어느 한 항에 있어서,

상기 बैं크는, 상기 색마다, 또한 화소 단위로 상기 복수의 제1전극의 각각에 대응하는 개구부를 복수 가지는, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 25

청구항 13 내지 15중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1색 및 상기 제2색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색인, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 26

청구항 19 또는 20에 있어서,

상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색은 3색을 구성하고,

상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색인, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

청구항 27

청구항 1에 있어서,

상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층과, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩되어 형성된 중첩층의 막 두께는 50~200nm인, 유기 EL 표시 패널.

청구항 28

청구항 13에 있어서,

상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층과, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩되어 형성된 중첩층의 막 두께는 50~200nm인, 유기 EL 표시 패널의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL 표시 패널에 관한 것으로, 특히, 개구율을 향상시키는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 연구·개발이 진행되고 있는 유기 일렉트로 루미네스스(이하, 유기 EL이라고 한다) 표시 패널은, 유기 재료의 전계 발광 현상을 이용한 표시 패널이다. 유기 EL 표시 패널을 구성하는 각 유기 EL 셀은, 양극과 음극의 사이에 유기 발광층이 끼워 삽입된 구조를 가진다. 양극은, 구동용의 TFT(Thin Film Transistor) 기판 상에 적층된 층간 절연막 상에 적층되어 있고, 양극과 TFT의 전극을 접속하기 위해서, 층간 절연막의 두께 방향으로 관통 구멍(컨택트 홀)이 형성되어 있다. 이 컨택트 홀 부분은 비발광으로 하도록 बैं크 아래에 파묻힌 구조로 되어 있고, 이 구조가 개구율의 향상을 방해하여, 유기 EL 표시 패널에 있어서의 발광 면적의 증가, 발광 효율의 향상을 방해하는 하나의 요인이 되고 있다(특허문헌1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개 2007-61674호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 개구율을 향상시키기 위해서, 종래 बैं크 아래 파묻혀 있던 콘택트 홀을, 단순히, बैं크로 둘러싸인 개구부 내에 설치한 경우, 유기 발광층이 콘택트 홀의 움푹 들어간 부분에 추종하여 오목한 형상이 된다. 이 때, 유기 발광층에 이용되는 발광 재료는, 점도가 있지만 중력의 영향에 의해 콘택트 홀 저면을 향해서 아래로 흐르고, 결과적으로, 콘택트 홀의 상면 외주로부터 콘택트 홀의 저면을 향하는 사면, 특히, 콘택트 홀 상면 외주의 안쪽 부근에 있어서의 유기 발광층의 막 두께가 다른 부분보다도 얇아진다. 이 막 두께가 얇아진 영역에서는, 양극과 음극의 거리가 다른 부분보다도 짧아지기 때문에, 전계 집중에 의해 발광 편차가 발생하고, 유기 EL 표시 패널의 수명이 짧아진다는 문제가 있다.

[0005] 상기 문제를 감안하여, 본 발명은, 콘택트 홀을 बैं크 개구부 내에 배치하여 개구율을 향상시켜서 발광 효율을 향상시키면서, 전계 집중을 일으키지 않고 단수명화를 막을 수 있는 유기 EL 표시 패널을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널은, TFT층과, 상기 TFT층 상에 형성되고, 화소 단위로 복수의 콘택트 홀이 형성된 층간 절연막과, 상기 화소 단위로, 상기 층간 절연막 상에 형성된 복수의 제1 전극으로서 상기 복수의 콘택트 홀의 각각을 통하여 상기 TFT층과 도통하고 있는 복수의 제1 전극과, 적어도 색마다 형성된 복수의 개구부로서, 상기 화소 단위로 형성된 복수의 콘택트 홀을 상기 복수의 개구부의 각각의 개구 영역 내에 포함하는 복수의 개구부를 가지는 बैं크와, 상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 형성된 제1 유기 발광층과, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 형성된 제2 유기 발광층과, 상기 제1 유기 발광층 및 제2 유기 발광층의 윗쪽에 형성된 제2 전극을 구비하고, 상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 콘택트 홀 및 그 윗쪽을 포함하는 제1 콘택트 홀 영역 및 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 콘택트 홀 및 그 윗쪽을 포함하는 제2 콘택트 홀 영역에는, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층과 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성되어 있다.

발명의 효과

[0007] 본 발명의 일양태에 관련된 유기 EL 표시 패널은, 상술의 구성을 구비함으로써, बैं크에 화소 단위로 형성된 개구부를, 콘택트 홀을 포함하도록 형성함으로써, 상기 개구부를 보다 크게 하여 개구율을 향상시킬 수 있다. 이 때문에, 발광 면적이 증대하고, 발광 효율을 향상시킬 수 있다. 보다 구체적으로는, 상기 개구부 내의 상기 콘택트 홀 영역에는, 3색 중의 1색의 유기 발광층 외에, 3색 중의 다른 2색 중 어느 하나의 유기 발광층을 중첩하여 형성하고, 상기 개구부 내의 상기 콘택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 유기 발광층의 막두께보다 두껍게 형성되어 있다. 이 때문에, 상기 개구부 내의 상기 콘택트 홀 영역에서는, 콘택트 홀 상면 외주로부터 콘택트 홀의 저면을 향하는 사면, 특히 콘택트 홀 상면 외주의 안쪽 부분에 있어서의 전계 집중의 발생을 방지할 수 있다.

[0008] 또한, 상기 개구부 내의 상기 콘택트 홀 영역에 형성된 유기 발광층은, 막 두께가, 상기 개구부 내의 상기 콘택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성되어 있으므로, 상기 콘택트 홀 영역 이외의 영역에 비하여 전계가 작아진다. 따라서, 상기 유기 발광층은 상기 콘택트 홀 영역 이외의 영역에서는 발광하고, 상기 콘택트 홀 영역에서는 발광하지 않거나 또는 상기 콘택트 홀 영역 이외의 영역보다도 저휘도로 발광한다. 그러나, 상기 콘택트 홀 영역은, 상기 개구부의 내부의 매우 작은 영역이므로, 발광하지 않거나 또는 저휘도로 발광해도 상기 개구부의 전체에 부여되는 영향은 작다. 이 때문에, 전체적으로는 발광 휘도를 저하시키는 요인은 되지 않는다. 따라서, बैं크에 화소 단위로 형성된 개구부에 콘택트 홀을 포함시켜 개구율을 크게 하여, 발광 휘도를 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009]

도 1은 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관련된 유기 EL 표시 패널의 일부를 모식적으로 도시하는 평면도이다.

도 2는 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관련된 제1색의 유기 EL 셀을 중심으로 한 유기 EL 표시 패널의 일부 단면을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 3은 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관련된 유기 EL 셀의 컨택트 홀을 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관련된 유기 EL 셀의 컨택트 홀을 나타내는 도면이다(도 3의 계속).

도 5는 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관련된 제2색의 유기 EL 셀을 중심으로 한 유기 EL 표시 패널의 일부 단면을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관련된 개구부에 있어서의 발광 휘도의 분포를 나타내는 모식도이다.

도 7은 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관련된 유기 EL 표시 패널의 제조 방법을 설명하는 공정도이다.

도 8은 본 발명의 제1의 실시의 형태에 관련된 유기 EL 표시 패널의 제조 방법을 설명하는 공정도이다(도 7의 계속).

도 9는 본 발명의 제2의 실시의 형태에 관련된 녹색의 유기 EL 셀을 중심으로 한 유기 EL 표시 패널의 일부 단면을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 10은 본 발명의 제2의 실시의 형태에 관련된 적색의 유기 EL 셀을 중심으로 한 유기 EL 표시 패널의 일부 단면을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 11은 본 발명의 제2의 실시의 형태에 관련된 청색의 유기 EL 셀을 중심으로 한 유기 EL 표시 패널의 일부 단면을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 12는 본 발명의 제2의 실시의 형태에 관련된 유기 EL 표시 패널의 제조 방법을 설명하는 공정도이다.

도 13은 본 발명의 제2의 실시의 형태에 관련된 유기 EL 표시 패널의 제조 방법을 설명하는 공정도이다(도 12의 계속).

도 14는 본 발명의 변형예에 관련된 IL층, 전자 주입층을 설치한 경우의 유기 EL 표시 패널의 일부 단면을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 15는 본 발명의 변형예에 관련된 IL층, 전자 주입층을 설치한 경우의 유기 EL 표시 패널의 일부 단면을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 16은 본 발명의 변형예에 관련된 라인 बैं크에 관련된 유기 EL 표시 패널의 일부를 모식적으로 도시하는 평면도이다.

도 17은 본 발명의 변형예에 관련된 라인 बैं크에 관련된 녹색의 유기 EL 셀을 중심으로 한 유기 EL 표시 패널의 일부 단면을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 18은 본 발명의 변형예에 관련된 라인 बैं크에 관련된 제2색의 유기 EL 셀을 중심으로 한 유기 EL 표시 패널의 일부 단면을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

도 19는 본 발명의 변형예에 관련된 컨택트 홀(각진 구멍)을 가지는 유기 EL 표시 패널의 일부를 모식적으로 도시하는 평면도이다.

도 20은 본 발명의 변형예에 관련된 표시 장치의 외관 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

1. 발명의 양태

[0011]

본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 패널은, TFT층과, 상기 TFT층 상에 형성되고, 화소 단위로 복수의 컨택트 홀이 형성된 층간 절연막과, 상기 화소 단위로, 상기 층간 절연막 상에 형성된 복수의 제1전극으로서 상기 복수의 컨택트 홀의 각각을 통하여 상기 TFT층과 도통하고 있는 복수의 제1 전극과, 적어도 색마다 형성된 복수의 개구부로서, 상기 화소 단위로 형성된 복수의 컨택트 홀을 상기 복수의 개구부의 각각의 개구 영역 내에

포함하는 복수의 개구부를 가지는 बैं크와, 상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 형성된 제1 유기 발광층과, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 형성된 제2 유기 발광층과, 상기 제1 유기 발광층 및 제2 유기 발광층의 위쪽에 형성된 제2전극을 구비하고, 상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 컨택트 홀 및 그 윗쪽을 포함하는 제1 컨택트 홀 영역 및 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 컨택트 홀 및 그 윗쪽을 포함하는 제2 컨택트 홀 영역에는, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층과 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성되어 있다.

[0012] 또한, 상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 제1 컨택트 홀 영역 및 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 제2 컨택트 홀 영역에는, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층 상에 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성되어도 된다.

[0013] 본 양태에 의하면, 컨택트 홀 영역에 있어서의 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층과, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층의 위치 관계를 통일적으로 규정할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제1 유기 발광층의 막 두께보다 두껍고, 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제2 유기 발광층의 막 두께보다 두꺼워도 된다.

[0015] 본 양태에 의하면, 컨택트 홀 영역의 복수색이 중첩된 유기 발광층은, 컨택트 홀 영역 이외의 영역보다 막 두께가 두꺼워진다. 이 때문에, 컨택트 홀 영역의 복수색이 중첩된 영역에서는, 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 비교하여 전계가 작아지므로, 컨택트 홀 영역 이외의 영역에서는 발광하고, 컨택트 홀 영역에서는 휘도가 저하하거나 또는 발광하지 않는다. 그러나, 상기 컨택트 홀 영역은, 상기 개구부의 내부의 매우 작은 영역이므로, 발광하지 않거나 또는 저휘도로 발광해도 상기 개구부의 전체에 주는 영향은 작다. 이 때문에, 전체로서는 발광 휘도를 저하시키는 요인은 되지 않는다. 따라서, बैं크에 화소 단위로 형성된 개구부에 컨택트 홀을 포함하여 개구율을 크게 하여, 발광 휘도를 증대시킬 수 있다.

[0016] 또한, 상기 복수의 개구부 중에서 3색의 화소에 대응하는 개구부에 형성된 제3 유기 발광층을 포함하고, 상기 제2 전극은, 상기 제1 유기 발광층, 상기 제2 유기 발광층, 상기 제3 유기 발광층의 위쪽에 형성되고, 상기 제1 컨택트 홀 영역, 상기 제2 컨택트 홀 영역 및 상기 제3 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 컨택트 홀 및 그 윗쪽을 포함하는 제3 컨택트 홀 영역에는, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성되어 있는 것으로 해도 된다.

[0017] 본 양태에 의하면, 적색, 녹색, 청색의 각 발광색의 광을 발광하는 각각의 유기 발광층을 이용하여, 각 화소에 포함되는 유기 발광층을 형성할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 제1 컨택트 홀 영역, 상기 제2 컨택트 홀 영역 및 상기 제3 컨택트 홀 영역에는, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층 상에 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성되고, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 상에 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성되어 있는 것으로 해도 된다.

[0019] 본 양태에 의하면, 전 컨택트 홀 영역에 있어서의 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층과, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층과, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층의 위치 관계를 통일적으로 규정할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 제1 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 제1 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제1 유기 발광층의 막 두께보다 두껍고, 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 제2 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 제2 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제2 유기 발광층의 막 두께보다 두껍고, 상기 제3 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 제3 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성된 층의 막 두께는, 제3 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제3 유기 발광층의 막 두께보다 두꺼운 것으로 해도 된다.

[0021] 본 양태에 의하면, 적색과, 녹색과, 청색의 3색의 광을 발광하는 화소의, 각각의 화소에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역의 복수색이 중첩된 유기 발광층은, 컨택트 홀 이외의 영역보다 막 두께가 두꺼워진다. 이 때문에, 컨

택트 홀 영역의 복수색이 중첩된 영역에서는, 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 비교하여 전계가 작아지므로, 컨택트 홀 영역 이외의 영역에서는 발광하고, 컨택트 홀 영역에서는 휘도가 저하하거나 또는 발광하지 않는다. 그러나, 상기 컨택트 홀 영역은, 상기 개구부의 내부의 매우 작은 영역이므로, 발광하지 않거나 또는 저휘도로 발광해도 상기 개구부의 전체에 주는 영향은 작다. 이 때문에, 전체로서는 발광 휘도를 저하시키는 요인으로 되지 않는다. 따라서, बैं크에 화소 단위로 형성된 개구부에 컨택트 홀을 포함하여 개구율을 크게 하여, 발광 휘도를 증대시킬 수 있다.

[0022] 또한, 상기 बैं크는, 상기 색마다 라인형상의 개구부를 복수 가지는 것으로 해도 된다.

[0023] 본 양태에 의하면, 라인 बैं크에 형성된 화소 단위의 개구부를, 컨택트 홀을 포함하도록 형성함으로써, 상기 개구부를 보다 크게 하여, 개구율을 향상시킬 수 있다. 이 때문에, 발광 면적이 증대하고, 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0024] 또한, 상기 बैं크는, 상기 색마다, 또한 화소 단위로 상기 복수의 제1 전극의 각각에 대응하는 개구부를 복수 가지는 것으로 해도 된다.

[0025] 본 양태에 의하면, 픽셀 बैं크에 형성된 화소 단위의 개구부를, 컨택트 홀을 포함하도록 형성함으로써, 상기 개구부를 보다 크게 하여, 개구율을 향상시킬 수 있다. 이 때문에, 발광 면적이 증대하여, 발광 효율을 향상시킬 수 있다.

[0026] 또한, 상기 제1색 및 상기 제2색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색으로 해도 된다.

[0027] 본 양태에 의하면, 상기 제1색 및 상기 제2색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색으로 할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색은 3색을 구성하고, 상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색으로 해도 된다.

[0029] 본 양태에 의하면, 상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색은 3색을 구성하고, 상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색으로 할 수 있다.

[0030] 또한, 상기 층간 절연막은, 평탄화막인 것으로 해도 된다.

[0031] 본 양태에 의하면, TFT층의 표면의 단차를 평탄화할 수 있다.

[0032] 본 발명의 일양태에 있어서의 유기 EL 표시 장치는, 상기 유기 EL 표시 패널을 구비한 유기 EL 표시 장치이다.

[0033] 본 양태에 의하면, 상기 유기 EL 표시 패널을 구비한 유기 EL 표시 장치를 실현할 수 있다.

[0034] 본 발명의 유기 EL 표시 패널의 제조 방법은, TFT층을 형성하는 제1공정과, 상기 TFT층 상에 층간 절연막을 형성하는 제2 공정과, 화소 단위로, 복수의 컨택트 홀을 상기 층간 절연막에 형성하는 제3 공정과, 상기 화소 단위로, 상기 복수의 컨택트 홀의 각각을 통하여 상기 TFT층과 도통하는 복수의 제1 전극을 상기 층간 절연막 상에 형성하는 제4 공정과, 상기 화소 단위로 형성된 복수의 컨택트 홀의 각각을 상기 복수의 개구부의 각각의 개구 영역 내에 포함하는 개구부를 적어도 색마다 복수 가지는 बैं크를 형성하는 제5 공정과, 상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 제1 유기 발광층을 형성하는 제6공정과, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 제2 유기 발광층을 형성하는 제7공정과, 상기 제1 유기 발광층 및 제2 유기 발광층의 윗쪽에 제2 전극을 형성하는 제8 공정을 구비하고, 상기 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 및 그 윗쪽을 포함하는 컨택트 홀 영역에, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층과 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층을 중첩하여 형성한다.

[0035] 본 양태에 의하면, 3색 중의 1색의 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 컨택트 홀 영역에, 3색 중의 다른 2색 중 어느 하나의 유기 발광층을 중첩하여 형성한다. 이에 따라, 컨택트 홀 영역에 형성되는 유기 발광층의 막 두께를 두껍게 형성할 수 있으므로, 컨택트 홀 상면 외주로부터 컨택트 홀의 저면을 향하는 사면에 있어서의 전계 집중의 발생을 방지한 유기 EL 표시 패널을 제조할 수 있다.

[0036] 또한, 상기 개구부 내의 상기 컨택트 홀 영역에 형성된 유기 발광층은, 막 두께가, 상기 개구부 내의 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성되어 있으므로, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 비교하여 전계가 작아진다. 따라서, 상기 유기 발광층은 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에서는 발광하고, 상기 컨택트 홀 영역에서는 발광하지 않거나 또는 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역보다도 저휘도

로 발광한다. 그러나, 상기 컨택트 홀 영역은, 상기 개구부의 내부의 매우 작은 영역이므로, 발광하지 않거나 또는 저휘도로 발광해도 상기 개구부의 전체에 주는 영향은 작다. 이 때문에, 전체로서는 발광 휘도를 저하시키는 요인은 되지 않는다. 따라서, बैं크에 화소 단위로 형성된 개구부에 컨택트 홀을 포함하여 개구율을 크게 하여, 발광 휘도를 증대시킬 수 있다.

- [0037] 또한, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층은, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층 상에 중첩하여 형성하는 것으로 해도 된다.
- [0038] 본 양태에 의하면, 컨택트 홀 영역에 있어서의 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층과, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층의 위치 관계를 통일적으로 규정할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층을 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성하는 상기 제1 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성하고, 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층을 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성하는 상기 제2 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성하는 것으로 해도 된다.
- [0040] 본 양태에 의하면, 컨택트 홀 영역의 복수색이 중첩된 유기 발광층은, 컨택트 홀 영역 이외의 영역보다 막 두께가 두꺼워진다. 이 때문에, 컨택트 홀 영역의 복수색이 중첩된 영역에서는, 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 비교하여 전계가 작아지므로, 컨택트 홀 영역 이외의 영역에서는 발광하고, 컨택트 홀 영역에서는 휘도가 저하하거나 또는 발광하지 않는다. 그러나, 상기 컨택트 홀 영역은, 상기 개구부의 내부의 매우 작은 영역이므로, 발광하지 않거나 또는 저휘도로 발광해도 상기 개구부의 전체에 주는 영향은 작다. 이 때문에, 전체로서는 발광 휘도를 저하시키는 요인은 되지 않는다. 따라서, बैं크에 화소 단위로 형성된 개구부에 컨택트 홀을 포함하여 개구율을 크게 하여, 발광 휘도를 증대시킨 유기 EL 표시 패널의 제조 방법을 실현할 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 제6공정에 있어서의 상기 제1 유기 발광층의 형성 및 상기 제7 공정에 있어서의 상기 제2 유기 발광층의 형성은, 잉크젯법에 의해 행하는 것으로 해도 된다.
- [0042] 본 양태에 의하면, 상기 제6공정에 있어서의 상기 제1 유기 발광층의 형성 및 상기 제7 공정에 있어서의 상기 제2 유기 발광층의 형성은, 잉크젯법에 의해 행할 수 있다. 상기 잉크젯법은, 상기 유기 EL 발광 재료를 포함하는 잉크를, 상기 컨택트 홀 등의 상기 화소의 소정의 위치에 고정밀도로 적하할 수 있으므로, 마스크 등의 부가 부재나 제조 프로세스를 이용하지 않고 행할 수 있다.
- [0043] 또한, 상기 제6 공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고, 상기 제7공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제2색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하는 것으로 해도 된다.
- [0044] 본 양태에 의하면, 1색의 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 컨택트 홀 영역에 다른 색의 유기 발광층을 중첩하기 때문에, 새롭게 별도의 프로세스를 추가하지 않고, 1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하는 잉크젯 헤드나, 다른 색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상을 통과하는 기존의 프로세스를 이용함으로써, 실현할 수 있다. 이 때문에, 기존의 프로세스를 이용한 매우 간편한 프로세스에 의해, बैं크의 개구부에 컨택트 홀을 포함시켜 개구율을 크게 한 경우에도, 컨택트 홀에 있어서의 전계 집중의 발생을 방지하면서, 발광 효율을 증대시킬 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 제6공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포한 후, 상기 제7공정의 전에, 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 건조하고, 그 후에 상기 제7공정을 실시한다고 해도 된다.
- [0046] 본 양태에 의하면, 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크의 도막은, 건조되어 상기 제1 유기 발광층의 고체막으로 되어 있으므로, 상기 고체막으로 된 상기 제1 유기 발광층 상에, 상기 제7공정에서 상기 제2색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포한다. 그 결과, 상기 고체막으로 된 상기 제1 유기 발광층과, 상기 제2색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크는, 잉크 상호로는 혼합하지 않게 된다.
- [0047] 따라서, 상기 제1 유기 발광층의 유기 발광 재료와, 상기 제2색의 유기 발광 재료의 혼색을 방지할 수 있다.
- [0048] 또한, 상기 제7공정과 상기 제8공정의 사이에, 상기 복수의 개구부 중에서 제3색의 화소에 대응하는 개구부에 제3 유기 발광층을 형성하는 제9공정을 포함하고, 상기 제8공정에 있어서, 상기 제2전극을, 상기 제1 유기 발광

층, 제2 유기 발광층, 상기 제3 유기 발광층의 윗쪽에 형성하고, 상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역, 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역, 및 상기 제3 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 상기 컨택트 홀 영역에, 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층을 중첩하여 형성하는 것으로 해도 된다.

[0049] 본 양태에 의하면, 화소에 포함되는 유기 발광층은 적색, 녹색, 청색의 각 발광색의 광을 발광하는 각각의 화소의 3색인, 유기 EL 표시 패널을 제조할 수 있다.

[0050] 또한, 상기 제1 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제1 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성하고, 상기 제2 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제2 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성하고, 상기 제3 유기 발광층이 형성된 개구부 내에서, 상기 컨택트 홀 영역에 상기 제1 유기 발광층과 동일 재료의 층, 상기 제2 유기 발광층과 동일 재료의 층 및 상기 제3 유기 발광층과 동일 재료의 층이 중첩하여 형성하는 층의 막 두께를, 상기 컨택트 홀 영역 이외의 영역에 형성된 상기 제3 유기 발광층의 막 두께보다 두껍게 형성한다고 해도 된다.

[0051] 본 양태에 의하면, 화소에 포함되는 유기 발광층은 적색, 녹색, 청색의 각 발광색의 광을 발광하는 각각의 화소의 3색인 유기 EL 표시 패널로서, 컨택트 홀에 있어서의 전계 집중의 발생을 방지하면서, 발광 효율을 증대시킨 유기 EL 표시 패널의 제조 방법을 실현할 수 있다.

[0052] 또한, 상기 제6공정에 있어서의 상기 제1 유기 발광층의 형성, 상기 제7공정에 있어서의 상기 제2 유기 발광층의 형성, 상기 제8공정에 있어서의 상기 제3 유기 발광층의 형성은, 잉크젯에 의해 행한다고 해도 된다.

[0053] 본 양태에 의하면, 상기 제6공정에 있어서의 상기 제1 유기 발광층의 형성, 상기 제7공정에 있어서의 상기 제2 유기 발광층의 형성 및 상기 제8공정에 있어서의 상기 제3 유기 발광층의 형성은, 잉크젯법에 의해 행할 수 있다.

[0054] 상기 잉크젯법은, 상기 유기 EL 발광 재료를 포함하는 잉크를, 상기 컨택트 홀 등의 상기 화소의 소정의 위치에 고정밀도로 적하할 수 있으므로, 마스크 등의 부가 부재나 제조 프로세스를 이용하지 않고 행할 수 있다.

[0055] 또한, 상기 제6공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고, 상기 복수의 개구부 중에서 제3색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고, 상기 제7공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제2색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고, 상기 복수의 개구부 중에서 제3색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제2색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고, 상기 제8공정에 있어서, 상기 복수의 개구부 중에서 제1색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제3색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하고, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제3색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포한다고 해도 된다.

[0056] 본 양태에 의하면, 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하는 잉크젯 헤드가, 상기 복수의 개구부 중에서 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상을 통과할 때에, 상기 제2색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포한다. 또한, 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하는 잉크젯 헤드가, 상기 복수의 개구부 중에서 제3색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상을 통과할 때에, 상기 제3색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상에 상기 제1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포한다.

[0057] 이에 따라, 3색 중의 1색의 유기 발광층이 형성된 개구부에 포함되는 컨택트 홀의 위쪽의 영역에 3색 중의 다른 2색의 유기 발광층을 중첩하기 때문에, 새롭게 별도의 프로세스를 추가하지 않고, 1색의 유기 발광 재료를 함유한 잉크를 도포하는 잉크젯 헤드가, 다른 색의 화소에 대응하는 개구부에 포함되는 컨택트 홀 상을 통과하는 기존의 프로세스를 이용함으로써, 실현할 수 있다. 이 때문에, 기존의 프로세스를 이용한 매우 간편한 프로세스에 의해, 뱅크의 개구부에 컨택트 홀을 포함시켜 개구율을 크게 한 경우에도, 컨택트 홀에 있어서의 전계 집중

의 발생을 방지하면서, 발광 효율을 증대시킬 수 있다.

- [0058] 또한, 상기 뱅크는, 상기 색마다 라인형상의 개구부를 복수 가지는 것으로 해도 된다.
- [0059] 본 양태에 의하면, 상기 뱅크는, 상기 색마다 라인형상의 개구부를 복수 가지는 것으로 할 수 있다.
- [0060] 또한, 상기 뱅크는, 상기 색마다, 또한 화소 단위로 상기 복수의 제1전극의 각각에 대응하는 개구부를 복수 가지는 것으로 해도 된다.
- [0061] 본 양태에 의하면, 상기 뱅크는, 상기 색마다, 또한 화소 단위로 상기 복수의 제1전극의 각각에 대응하는 개구부를 복수 가지는 것으로 할 수 있다.
- [0062] 또한, 상기 제1색 및 상기 제2색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색으로 해도 된다.
- [0063] 본 양태에 의하면, 상기 제1색 및 상기 제2색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색으로 할 수 있다.
- [0064] 또한, 상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색은 3색을 구성하고, 상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색인 것으로 해도 된다.
- [0065] 본 양태에 의하면, 상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색은 3색을 구성하고, 상기 제1색, 상기 제2색 및 상기 제3색의 각각은, 적색, 녹색 및 청색 중 어느 하나의 색으로 할 수 있다.
- [0066] 2.. 제1의 실시의 형태
- [0067] <전체 개략 구성>
- [0068] 도 1은, 본 발명의 일실시의 형태에 관련된 유기 EL 표시 패널의 일부를 모식적으로 도시하는 평면도이다.
- [0069] 유기 EL 표시 패널(1)은, 탑 에미션형의 복수의 유기 EL 셀(20)이 매트릭스형상 배열로 형성되어 이루어지고, 각 유기 EL 셀(20)은, R(적색) G(녹색) B(청색) 중 어느 하나에 대응하는 발광층을 구비한다. 각 유기 EL 셀(20)이, 1화소(픽셀)에 상당한다. 각 유기 EL 셀(20)(이하, R, G, B 각각에 대응하는 유기 EL 셀(20)을, 유기 EL 셀(20a), 유기 EL 셀(20b), 유기 EL 셀(20c)이라고 한다)에 관련된 개구부(30)(이하, R, G, B 각각에 대응하는 개구부(30)를, 개구부(30a), 개구부(30b), 개구부(30c)라고 한다)는, 소위 픽셀 뱅크(우물정자(井)형상 뱅크) 구조의 뱅크(16)로 규정되어 있다.
- [0070] 도 2는, 유기 EL 셀(20a)을 중심으로 한 유기 EL 표시 패널(1)의 일부 단면(도 1의 Xa-Xa' 간의 단면)을 모식적으로 도시하는 단면도이다.
- [0071] 기판(10)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 재료로 형성되어 있다.
- [0072] 기판(10) 상에는, 급전 전극(12)을 가지는 TFT(Thin Film Transistor)층(11)이 형성되고, TFT층(11) 상에 층간 절연막(13)이 적층되어 있다.
- [0073] 층간 절연막(13)은, 절연성이 뛰어난 유기 재료로 형성되어 있고, 그 두께는, 4 μ m(마이크로 미터) 정도이다. 층간 절연막(13)에는, 두께 방향으로 관통 구멍(컨택트 홀(14))이 형성되어 있다.
- [0074] <컨택트 홀>
- [0075] 여기서, 컨택트 홀(14)에 대해서, 도 3, 도 4를 이용하여 상세하게 설명한다.
- [0076] 도 3은, 도 2에 있어서의 컨택트 홀(14) 부근을 확대한 도면이며, 설명의 형편상, TFT층(11), 급전 전극(12), 층간 절연막(13), 컨택트 홀(14)만 도시한 것이다.
- [0077] 컨택트 홀(14)은, 도 3(a)에 도시하는, 컨택트 홀 상면(14c), 컨택트 홀 사면(14d), 컨택트 홀 하면(14e)으로 둘러싸인 공간을 말한다. 또한, 상술과 같이 컨택트 홀(14)은 관통 구멍이며, 컨택트 홀 상면(14c), 컨택트 홀 하면(14e)은, 설명 상의 가상적인 면이다.
- [0078] 컨택트 홀 상면(14c)은, 대략 환형상의 컨택트 홀 상면 외주(14a)로 둘러싸인 부분이며, 컨택트 홀 상면 외주(14a)는, 층간 절연막(13)의 막 두께가 컨택트 홀 저면(14e)으로부터 컨택트 홀 사면(14d)을 따라 위쪽을 향해서 증가하고, 그 막 두께가 극대에 달하는 부분이다. 여기에서, 층간 절연막(13) 상면에 있어서의 컨택트 홀

상면(14c)의 점유 면적은 매우 작은 쪽이 바람직하므로, 콘택트 홀 사면(14d)의 경사 각도는 큰쪽이 바람직하다. 그러나, 경사 각도가 너무 크면(90도에 근접하면), TFT층(11)과 도통해야 할 제1전극(15)의 깊임이라는 문제가 발생할 수 있다. 반대로 콘택트 홀 사면(14d)의 경사 각도를 점점 작게 하면, 제1전극(15)과 TFT의 소스 전극, 드레인 전극, 게이트 전극, 신호 배선, 전원 배선 등과의 사이에 발생하는 기생 용량의 면에서 결정하고 있는 소정 막 두께가 얻어지지 않는 영역이 커지므로 특성 상의 문제가 발생할 수 있다. 이들을 감안하여, 도 3(a)에 도시하는, 콘택트 홀 상면 외주(14a)에 있어서의 층간 절연막(13)의 막 두께(t)와, 콘택트 홀 하면 외주(14b)와 콘택트 홀 상면 외주(14a)의 평면 거리(L)는, $L < 3t$ 를 만족하는 정도인 것이 바람직하다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0079] 또한, 도 3(b)에 도시하는 바와같이, 층간 절연막(13)의 막 두께가 콘택트 홀 저면(14e)으로부터 콘택트 홀 사면(14d)을 따라서 윗쪽을 향해서 증가하고, 그 막 두께가 극대에 달한 후 막 두께가 감소로 돌아서는 경우라도, 콘택트 홀 상면 외주(14a)는, 도 3(a)과 동일한 층간 절연막(13)의 막 두께가 극대에 달한 부분인 것에 변함이 없다.

[0080] 또한, 이하의 설명에 있어서, 「콘택트 홀 상면 외주(14a)의 안쪽 부근」이라는 기재가 있는데, 이는 도 3 중 14f로 표시한 부분을 가리킨다.

[0081] 또한, 도 4에 있어서 파선의 사선으로 표시하는 영역, 즉 콘택트 홀(14) 및 콘택트 홀(14)의 윗쪽을 합해 콘택트 홀 영역(14g)이라고 한다.

[0082] 이상, 콘택트 홀(14)에 대한 보충 설명을 끝내고, 도 2의 설명으로 되돌아간다.

[0083] <유기 EL 셀(20)의 구성>

[0084] 층간 절연막(13) 상에는, 양극인 제1전극(15)이 적층된다. 제1전극(15)은, 콘택트 홀(14)을 통하여, TFT층(11)에 관련된 급전 전극(12)과 전기적으로 접속된다.

[0085] 제1전극(15)은, Ag(은)로 형성되어 있다. 또한, 제1전극(15)은, 예를 들면, APC(은, 팔라듐, 구리의 합금), ARA(은, 루비듐, 금의 합금), MoCr(몰리브덴과 크롬의 합금), NiCr(니켈과 크롬의 합금), Al(알루미늄), Al 합금 등으로 형성되어도 된다. 탑 에미션형의 발광 소자인 경우는, 광 반사성의 재료로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0086] 층간 절연막(13) 및 급전 전극(12) 상에는, 뱅크(16)(뱅크(16a), 뱅크(16b)...)가 형성되어 있다. 뱅크(16)는, 수지 등의 유기 재료로 형성되어 있고 절연성을 가진다. 유기 재료의 예에는, 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 노볼락형 페놀 수지 등을 들 수 있다. 뱅크(16)는, 유기 용제 내성을 가지는 것이 바람직하다. 또한, 뱅크(16)는, 에칭 처리, 베이킹 처리 등이 실시되는 경우가 있으므로, 이들 처리에 대하여 과도하게 변형, 변질 등을 하지 않는 내성이 높은 재료로 형성되는 것이 바람직하다.

[0087] 뱅크(16)로 구획된 영역 내에는, R(적색)에 대응하는 유기 발광층(이하, 간단히 발광층이라고 한다)(17a)이 적층되어 있다.

[0088] 발광층(17a)은, 예를 들면, 일본국 특허공개 평5-163488호 공보에 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, 스티벤 화합물, 디페닐퀴논 화합물, 스티릴 화합물, 부타디엔 화합물, 디시아노메틸렌피란 화합물, 디시아노메틸렌티오피란 화합물, 플루오레세인 화합물, 피릴륨 화합물, 티아피릴륨 화합물, 세레나피릴륨 화합물, 테루로피릴륨 화합물, 방향족 알다디엔 화합물, 올리고페닐렌 화합물, 티옥산텐 화합물, 안트라센 화합물, 시아닌 화합물, 아크리딘 화합물, 8-하이드록시퀴놀린 화합물의 금속 배체, 2-비피리딘 화합물의 금속 배체, 시프염과 III족 금속의 배체, 옥신 금속 배체, 히토류 배체 등의 형광 물질로 형성되는 것이 바람직하다.

[0089] 발광층(17a)은, 콘택트 홀(14)에 의한 움푹 패인 부분에 들어가고, 움푹 들어간 부분에 추종하여 오목한 형상으로 되어 있다. 여기에서, 발광층(17a)을 종래와 같이 단순히 형성하면, 콘택트 홀 사면(14d), 특히 콘택트 홀 상면 외주(14a)의 내측 부근(14f)(도3 참조)에 형성되는 발광층(17a)의 막 두께가 다른 부분보다도 얇아지고, 이 막 두께의 얇아진 영역에서 전계 집중이 발생해버린다. 그러나, 본 실시의 형태에서는, 발광층(17a) 상에, G(녹색)에 대응하는 발광층(17b)을 더 적층하고 있다. 여기에서, 콘택트 홀 영역(14g)에 적층되는

발광층(17a)과 발광층(17b)의 막 두께의 합계에 대해서는, 콘택트 홀 영역(14g) 이외의 영역에 적층되는 발광층(17a)의 막 두께보다 두꺼워지면 된다. 통상, 발광층(17b)의 막 두께는, 5~100nm 정도가 바람직하다. 이하, 각 유기 EL 셀(20)의뱅크로 규정된 영역 내에 형성되어 있는 발광층(17a, 17b·...)을 합쳐서 발광층(17)이라고 한다.

[0090] 발광층(17) 상에는, 음극인 제2전극(18)이 적층된다.

[0091] 제2전극(18)은, 예를 들면, ITO, IZO(산화인듐아연) 등으로 형성된다. 유기 EL 셀을 탑 에미션형으로 하는 경우는, 광 투과성 재료로 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0092] 또한, 도시는 하지 않지만, 제2전극(18) 상에는 공지의 밀봉층이 설치된다. 밀봉층은, 예를 들면, SiN(질화실리콘), SiON(산화질화실리콘) 등의 재료로 형성되고, 발광층(17)이 수분이나 공기 등에 접촉하여 열화하는 것을 억제한다. 유기 EL 셀을 탑 에미션형으로 하는 경우는, 밀봉층도 광 투과성 재료로 형성되는 것이 바람직하다.

[0093] 다음에, G에 대응하는 유기 EL 셀(20b)의 구성에 대해서 설명한다.

[0094] 도 5에 도시하는 바와같이, 유기 EL 셀(20b)은, 발광층(17a)이 콘택트 홀 영역(14g)에만 형성되고, 발광층(17b)이 콘택트 홀 영역(14g) 이외의 영역에 형성되어 있는 점이, 유기 EL 셀(20a)과 상이하다.

[0095] 또한, B에 대응하는 유기 EL 셀(20c)의 구성은, 도시하지 않지만, 유기 EL 셀(20b)에 있어서의 발광층(17b)을, B에 대응하는 발광층(17c)과 치환한 구성이 된다.

[0096] 또한, 각 유기 EL 셀(20)에 있어서는, 자발광색의 발광층에 추가하여, 자발광색 이외의 발광층이 적층되는 구성으로 되어 있는데, 자발광색 이외의 발광층의 발광색은 어떠한 발광색이어도 된다.

[0097] <실시의 형태의 구성에 의한 효과>

[0098] 여기서, 본 실시의 형태의 상기 구성에 의한 효과에 대해서 도 6을 이용하여 보충 설명한다.

[0099] 도 6(a)는, 본 실시의 형태에 있어서의 개구부(30a)와 그 주변부, 도 6(b)는, 종래의 개구부와 그 주변부를 모식적으로 나타낸 상면도이다.

[0100] 도 6(a)의 개구부(30a)에 있어서, 사선으로 표시한 부분은, 발광층(17)이 통상의 막 두께로 형성되어 있으므로 발광 휘도의 저하가 없는 부분을 나타내고 있다. 이에 대하여, 사선으로 표시하지 않는, 콘택트 홀 상면 외주(14a)의 내측 부분, 즉 콘택트 홀 영역(14g)에 상당하는 부분은, 발광층(17b) 및 발광층(17a)이 적층되고, 콘택트 홀 영역(14g) 이외의 영역에 비해 막 두께가 두꺼워져 있으므로, 전계가 작아져 발광 휘도가 저하한다. 그러나, 이 개구부(30a)에 있어서의 콘택트 홀 영역(14g)에 상당하는 부분의 면적은, 콘택트 홀 영역(14g) 이외의 영역에 상당하는 부분의 면적에 비해 미소하고, 미소한 영역의 발광 휘도가 저하했다고 해도 발광 편차는 눈에 띄지 않는다.

[0101] 또한, 도 6(a)의 개구부(30a)는, 도 6(b)에 도시하는 종래의 개구부에 비하여, 발광 휘도가 저하하지 않는 영역의 면적으로서, 도 6(b)중에 격자(16c)로서 표시하는 부분(종래, 콘택트 홀을 문히게 하기 위해서, 뱅크로서 접유의 필요가 있던 부분으로부터, 콘택트 홀 상당 부분을 제외한 것에 해당한다)만큼 크게 취할 수 있다. 따라서, 유기 EL 표시 패널(1)에 있어서의 개구율을 종래에 비해 향상시킬 수 있다.

[0102] 도 6(c)는, 본 실시의 형태를 이용하지 않고, 단순히 콘택트 홀을 개구부 내에 설치하는 것으로 한 경우의 개구부(30)와 그 주변부를 모식적으로 나타낸 상면도이다.

[0103] 도 6(c)에 있어서 사선으로 표시한 부분은, 도 3에 도시한 콘택트 홀 상면 외주(14a)의 내측 부근(14f)에 상당하는 부분이다. 이 부분에서는, 상술한 것과 같이 발광층(17a)이 통상의 막 두께보다 얇아지고, 전계 집중에 의해, 통상보다 발광 휘도가 상승되어 버린다. 발광 휘도가 상승한 경우, 비록 면적이 미소해도 시각 인식(視認)되기 쉬우므로, 결과적으로 이 부분은, 발광 편차로서 눈에 띄게 된다.

[0104] <제조 방법>

[0105] 도 7 및 도 8은, 본 발명의 실시 형태에 관련된 유기 EL 표시 패널의 제조 방법을 설명하는 공정도이다.

[0106] 이하에서는, 특히, 유기 EL 표시 패널(1)에 있어서의 유기 EL 셀(20b), 유기 EL 셀(20a)에 대한 설명을 중심으로 행한다.

[0107] 공정은, 제1공정~제8공정으로 이루어진다.

- [0108] 제1공정~제5공정까지는, 유기 EL 셀(20a), 유기 EL 셀(20b)에 공통되고, 도7(a)~(e)가, 제1공정~제5공정을 나타내고 있다.
- [0109] 또한, 도8(a)~(c)가 유기 EL 셀(20a)에 대한 제6공정~제8공정을 나타내고, 도8(d)~(f)가 유기 EL 셀(20b)에 대한 제6공정~제8공정을 나타내고 있다.
- [0110] 우선, 도7(a)에 도시하는 바와같이, 제1공정으로서, 기판(10) 상에 TFT층(11)을 형성한다.
- [0111] 다음에, 도7(b)에 도시하는 바와같이, 제2공정으로서, TFT층(11) 상에 층간 절연막(13)을 형성한다.
- [0112] 다음에, 도7(c)에 도시하는 바와같이, 제3공정으로서, 층간 절연막(13)에 에칭에 의해 화소에 대응하는 컨택트 홀(14)을 형성한다.
- [0113] 다음에, 도7(d)에 도시하는 바와같이, 제4공정으로서, 층간 절연막(13) 상에, 예를 들면 스퍼터링에 의해 Ag 박막을 형성하고, Ag 박막을 예를 들면 포토리소그래피로 패터닝함으로써, 화소 단위로 매트릭스형상으로 제1전극(15)을 형성한다. 또한, Ag 박막은 진공 증착 등으로 형성해도 된다.
- [0114] 다음에, 도7(e)에 도시하는 바와같이, 제5공정으로서, 제1전극(15), 층간 절연막(13) 상에 बैं크 재료층을 형성하고, बैं크 재료층의 일부를 제거하여 개구부(30)를 가지는 बैं크(16)를 형성한다(도7(e)). बैं크 재료층의 형성은, 예를 들면 도포 등에 의해 행할 수 있다. बैं크 재료층의 제거는, बैं크 재료층 상에 레지스트 패턴을 형성하고, 그 후, 에칭을 함으로써 행한다.
- [0115] 다음에, 제6공정으로서, 유기 EL 셀(20)에 대해서, बैं크(16)로 규정된 영역 내에, 예를 들면 잉크젯법에 의해 유기 EL 재료를 포함하는 조성물 잉크(이하, 간단히 「잉크」로 칭한다)를 적하한다. 여기에서, 유기 EL 재료의 발광색은 R로 한다.
- [0116] 이 제6공정에서, 발광색이 R인 유기 EL 셀(20a)에 대해서는, 도 8(a)에 도시하는 바와같이, बैं크로 규정된 영역 전체에 잉크를 적하하여 발광층(17a)을 형성하고 있다.
- [0117] 한편, 발광색이 G인 유기 EL 셀(20b)에 대해서는, 도 8(d)에 도시하는 바와같이, 컨택트 홀 영역(14g)에 R에 대응하는 잉크를 적하하여 발광층(17a)을 형성할뿐이다.
- [0118] 다음에, 발광층(17a)의 잉크를 건조시키고, 그 후, 제7공정으로서, 유기 EL 셀(20a)에 대해서, 도 8(b)에 도시하는 바와같이, 컨택트 홀 영역(14g)에 잉크를 적하시켜 발광층(17b)을 형성한다. 제7공정에 있어서의, 유기 EL 재료의 발광색은 G로 한다.
- [0119] 또한, 유기 EL 셀(20b)에 대해서는, 도 8(e)에 도시하는 바와같이, बैं크로 규정된 영역 전면에 잉크를 적하시켜 발광층(17b)을 형성한다. 발광층(17)의 형성에는, 디스펜서법, 노즐 코팅법, 스핀 코팅법, 오탁판 인쇄, 볼록판 인쇄 등에 의해 잉크를 적하해도 된다.
- [0120] 다음에, 제8공정으로서, 예를 들면 스퍼터링에 의해 제2전극(18)이 되는 ITO 박막을 형성한다(도 8(c), 도 8(f)).
- [0121] 또한, 발광색이 B인 유기 EL 셀(20c)에 대해서는, 도시하지 않지만, 제6공정에서, 컨택트 홀 영역(14g)에 R에 대응하는 잉크를 적하하여 발광층(17a)을 형성하고, 제7공정에서는, G에 대응하는 잉크를 적하하지 않고, 제7공정의 후에, बैं크로 규정된 영역 전면에 B에 대응하는 잉크를 적하시켜 발광층(17c)을 형성하면 된다.
- [0122] 3. 제2의 실시의 형태
- [0123] <구성>
- [0124] 제1의 실시의 형태에서는, 각 유기 EL 셀에 있어서의 발광층(17(17a, 17b))을, 상이한 색에 관련된 2층의 발광층으로 구성하고 있다. 이에 대하여, 본 실시의 형태는, 발광층을 상이한 색에 관련된 3층의 발광층으로 구성하는 점이 제1의 실시의 형태와 다르다.
- [0125] 본 실시의 형태의 유기 EL 표시 패널은, 평면도에 대해서는 제1의 실시의 형태와 공통된다.
- [0126] 도 9는, 본 실시의 형태에 관련된, R로 발광하는 유기 EL 셀(20a)을 중심으로 하는 유기 EL 표시 패널(1)의 일부 단면(도 1의 Xa-Xa' 단면)을 모식적으로 도시하는 단면도이다.
- [0127] 또한, 도 10은, 본 실시의 형태에 관련된, G로 발광하는 유기 EL 셀(20b)을 중심으로 하는 유기 EL 표시 패널

(1)의 일부 단면(도 1의 Xb-Xb' 단면)을 모식적으로 도시하는 단면도이다.

- [0128] 또한, 도 11은, 본 실시의 형태에 관련된, B로 발광하는 유기 EL 셀(20c)을 중심으로 한 유기 EL 표시 패널(1)의 일부 단면(도1의 Xc-Xc' 단면)을 모식적으로 도시하는 단면도이다.
- [0129] 도 9, 10, 11에 있어서의 기관(10), TFT층(11), 급전 전극(12), 층간 절연막(13), 콘택트 홀(14), 제1전극(15), 뱅크(16) 및 제2 전극(18)에 대해서는, 도 2에서 설명한 것과 다른 것이 없다.
- [0130] 도 9, 10, 11에서는, 유기 EL 셀(20a, 20b, 20c)의 어느 것에 대해서나, 발광층(17)에 관하여, 제1전극(15)에 가까운 측부터 발광층(17a, 17b, 17c)의 순서대로 적층되어 있다 (이하, 본 실시의 형태에서는, 뱅크로 규정된 영역에 형성되어 있는 발광층(17a, 17b 및 17c)을 합쳐서 발광층(17)이라고 한다).
- [0131] 그러나, 도 9, 10, 11의 유기 EL 셀(20a, 20b, 20c) 각각은, 발광층(17a(R에 대응), 17b(G에 대응), 17c(B에 대응)) 중, 어느 하나가 뱅크(16)로 규정된 영역의 전면에 걸쳐서 적층되어 있는 발광층(메인 발광층)인것이 다르다. 메인 발광층의 발광색이, 그 메인 발광층을 가지는 유기 EL 셀의 화소의 색이 된다. 유기 EL 셀(20a)에서는, 발광층(17a)이 메인 발광층이고, 유기 EL 셀(20b)에서는, 발광층(17b)이 메인 발광층이며, 유기 EL 셀(20c)에서는, 발광층(17c)이 메인 발광층이다. 발광층(17a, 17b, 17c) 중 메인 발광층 이외의 발광층(이하, 서브 발광층이라고 한다)은, 메인 발광층과는 달리, 콘택트 홀 영역(14g)에만 적층된다. 여기서, 콘택트 홀 영역(14g)에 적층되는 발광층(17a)과 발광층(17b)과 발광층(17c)의 막 두께의 합계에 대해서는, 콘택트 홀 영역(14g) 이외의 영역에 적층되는 발광층의 막 두께보다 두꺼워지면 된다. 통상, 콘택트 홀 영역(14g)에 있어서의 발광층(17)의 막 두께는, 50~200nm 정도가 바람직하다.
- [0132] <실시의 형태의 구성에 의한 효과>
- [0133] 여기서, 본 실시의 형태의 상기 구성에 의해서도, 제1의 실시의 형태에 대해서 도 5를 이용하여 설명한 효과와 같은 효과를 발휘한다. 여기에서, 제1의 실시의 형태와 상이한 점은, 본 실시의 형태에서는, 콘택트 홀 영역(14g)에, 3색의 발광층(17a, 17b, 17c)이 적층됨으로써, 콘택트 홀 영역(14g) 이외의 영역에 비해서 콘택트 홀 영역(14g)의 발광층(17)의 막 두께가 두껍게 형성된 점이다.
- [0134] <제조 방법>
- [0135] 이하에, 본 실시의 형태에 관련된 유기 EL 표시 패널(1)의 제조 방법에 대해서 설명한다.
- [0136] 특히, 유기 EL 표시 패널(1)에 있어서의 유기 EL 셀(20a, 20b, 20c)에 대한 설명을 중심으로 행한다.
- [0137] 본 실시의 형태에 관련된 제조 방법은, 제1공정~제9공정으로 이루어진다.
- [0138] 제1공정~제5공정까지는, 유기 EL 셀(20a, 20b, 20c)에 공통되고, 제1의 실시의 형태에서 도 7(a)~(e)을 이용하여 나타낸 것과 동일하므로, 설명은 생략한다.
- [0139] 도 12(a)~(d)는, 유기 EL 셀(20a)에 대한 제6공정~제9공정을 나타내고, 도 12(e)~(h)는 유기 EL 셀(20b)에 대한 제6공정~제9공정을 나타내며, 도 13(a)~(d)는, 유기 EL 셀(20c)에 대한 제6공정~제9공정을 나타내고 있다.
- [0140] 제6공정에서는, 제1전극(15) 상에 R색에 관련된 발광층(17a)이 적층된다.
- [0141] 유기 EL 셀(20a)에서는, 도 12(a)에 도시하는 바와같이, R색에 관련된 발광층(17a)이 뱅크(16)로 규정되는 영역 전면에서 메인 발광층으로서 적층된다. 한편, 유기 EL 셀(20b, 20c)에서는, 발광층(17a)은, 도 12(e), 도 13(a)에 도시하는 바와같이, 콘택트 홀 영역(14g)에만 서브 발광층으로서 적층된다.
- [0142] 다음에, 제7공정에서는, 발광층(17a) 상에 발광층(17b)이 적층된다.
- [0143] 유기 EL 셀(20a)에서는, 발광층(17b)이 도 12(b)에 도시하는 바와같이 콘택트 홀 영역(14g)에만 서브 발광층으로서 적층된다.
- [0144] 유기 EL 셀(20b)에서는, 발광층(17b)이 도 12(e)에 도시하는 바와같이, 뱅크로 규정된 영역 전면에서 메인 발광층으로서 적층된다.
- [0145] 유기 EL 셀(20c)에서는, 유기 EL 셀(20a)의 경우와 마찬가지로, 발광층(17b)이 도 13(b)에 도시하는 바와같이 콘택트 홀 영역(14g)에만 서브 발광층으로서 적층된다.
- [0146] 다음에, 제8공정에서는, 발광층(17b) 상에 발광층(17c)이 적층된다.

- [0147] 유기 EL 셀(20a, 20b)에서는, 발광층(17c)이 도 12(c), 도 12(g)에 도시하는 바와같이 컨택트 홀 영역(14g)에만 서브 발광층으로서 적층된다.
- [0148] 유기 EL 셀(20c)에서는, 발광층(17c)이 도 13(c)에 도시하는 바와같이, 뱅크로 규정된 영역 전면에 메인 발광층으로서 적층된다.
- [0149] 제8 공정 종료 후, 제9공정으로서, 도 12(d), 도 12(h), 도 10(d) 각각에 도시하는 바와같이, 발광층(17) 상에, 예를 들면 스퍼터링에 의해 제2전극(18)이 되는 ITO 박막을 형성한다.
- [0150] 이상으로, 제조 방법의 설명을 마친다.
- [0151] 4. 변형예 그 외
- [0152] 또한, 본 발명의 유기 EL 표시 패널은, 상술의 도시에에만 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위 내에 있어서 다양한 변경을 가할 수 있는 것은 물론이다.
- [0153] (1) 중간층(IL층), 전자 주입층의 추가에 대해서
- [0154] 각 유기 EL 셀은, 상술의 실시의 형태에서 설명한 구성에 추가하여, 제1전극(15)과 발광층(17)의 사이에 IL층(41)을 설치하고, 발광층(17)과 제2전극(18)의 사이에 전자 주입층(42)을 설치한 구성으로 해도 된다.
- [0155] 도 14는, 도 2에 도시한 제1의 실시의 형태의 유기 EL 셀(20b)에, IL층(41)과, 전자 주입층(42)을 설치한 경우의 예를 도시하는 도면이다.
- [0156] 도 15는, 도 9에 도시한 제2의 실시의 형태의 유기 EL 셀(20b)에, IL층(41)과, 전자 주입층(42)을 설치한 경우의 예를 도시하는 도면이다.
- [0157] 도 14 및 도 15의 양 도면에 대한 설명은 공통되므로, 대표로 도 14에 대해서 설명한다.
- [0158] IL층(41)은, ITO(산화인듐주석)층과, ITO층 상에 적층되는 홀 주입층으로 이루어진다.
- [0159] ITO층은, 제1전극(15) 및 홀 주입층의 사이에 개재하고, 양층간의 접합성을 양호하게 하는 기능을 가진다.
- [0160] 홀 주입층은, W_0x (산화텅스텐) 또는 $MoxWyOz$ (몰리브덴 텅스텐 산화물)로 형성되어 있다. 홀 주입층을 설치함으로써 홀을 용이하게 주입할 수 있고, 발광층(17) 내에서 전자가 유효하게 발광에 기여하므로, 양호한 발광 특성을 얻을 수 있다. 홀 주입층은, 홀 주입 기능을 다하는 금속 화합물로 형성되어 있으면 되고, 그러한 금속 화합물로는, 예를 들면, 금속 산화물, 금속 질화물 또는 금속 산질화물을 들 수 있다.
- [0161] 전자 주입층(42)은, 제2전극(18)으로부터 주입된 전자를 발광층(17)에 수송하는 기능을 가지고, 예를 들면, 바륨, 프탈로시아닌, 불화리튬, 혹은 이들의 조합으로 형성된다.
- [0162] 제조 방법으로는, IL층(41)은, 제4공정과, 제5공정의 사이에 형성된다.
- [0163] IL층(41)은, 예를 들면 스퍼터링에 의해 ITO 박막을 형성하고, ITO 박막을 예를 들면 포토리소그래피에 의해 패터닝함으로써 ITO층을 형성한다. 계속해서, W_0x 또는 $MoxWyOz$ 를 포함하는 조성물을 이용하여 진공 증착, 스퍼터링 등의 기술에 의해 W_0x 또는 $MoxWyOz$ 의 박막을 형성한다.
- [0164] 또한, 전자 주입층(42)은, 제7공정과, 제8공정의 사이에 형성된다(도 15의 경우는, 제8공정과, 제9공정의 사이에 형성된다).
- [0165] 전자 주입층은, 제7공정(도15의 경우는, 제8공정)의 후, 예를 들면 진공 증착에 의해 전자 주입층(7)이 되는 바륨 박막을 형성한다.
- [0166] (2) 라인 뱅크의 채용에 대해서
- [0167] 제1 및 제2의 실시 형태 및 이들 변형예에서는, 뱅크(16)가 픽셀 뱅크인 예로 설명했는데, 도 16에 도시하는 것과 같은 라인 뱅크에도 본 발명은 적용할 수 있다.
- [0168] 라인 뱅크란, 상기 픽셀 뱅크와 같이, 발광 적층체의 주위를 전부 둘러싸는 형상이 아니고, 예를 들면, 발광 적층체의 대향하는 2변을 규정하는 형상의 것이다. 라인 뱅크의 경우, 뱅크(16)는, 복수의 픽셀을 열마다 또는 행마다 구별하도록 형성된다. 즉, 뱅크(16)는 발광층(17)의 행방향 양측 또는 열방향 양측에만 존재하고, 발광층(17)은 동열 또는 동행인 것이 연속한 구성으로 된다.

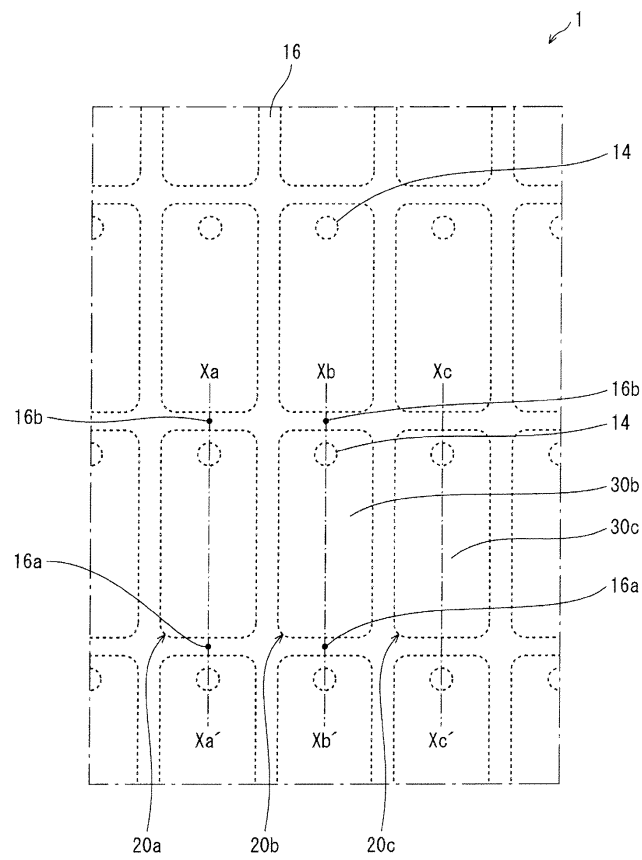
- [0169] 도 17은, 라인 뱅크로 구성된 경우의, 제1의 실시의 형태에 관련된 유기 EL 셀(20b)의 단면도를 나타낸다.
- [0170] 도 17에서는, 도 2의 픽셀 뱅크에 관련된 유기 EL 셀(20b)에 있어서 뱅크(16a, 16b)가 존재하고 있던 부분(16a', 16b')에, 뱅크가 존재하지 않는 구성으로 되어 있다.
- [0171] 또한, 도 18은, 라인 뱅크로 구성된 경우의, 제2의 실시의 형태에 관련된 유기 EL 셀(20b)의 단면도를 도시한다.
- [0172] 도 18에서는, 도 9의 픽셀 뱅크에 관련된 유기 EL 셀(20b)에 있어서 뱅크(16a, 16b)가 존재하고 있던 부분(16a', 16b')에, 뱅크가 존재하지 않는 구성으로 되어 있다.
- [0173] (3) 상기 실시의 형태에서는, 탑 에미션형으로 설명하고 있는데, 이에 한정되지 않고, 보텀 에미션형이어도 된다.
- [0174] (4) 상기 실시의 형태에서는, 뱅크를 이용했는데, 뱅크를 이용하는 경우, 제1전극(15)의 단부에 전계가 집중하고, 또는 제1전극(15)과 제2전극(18)이 쇼트하는 등의 가능성이 있다. 이를 피하기 위해서, 뱅크를 대신하여, 제1전극(15)에 있어서 뱅크가 형성되어 있던 부분을 절연막으로 덮는 구성으로 해도 된다.
- [0175] (5) 상기 실시의 형태에서는, 콘택트 홀의 형상이 둥근 구멍인 예로 설명했는데, 이에 한정되지 않고, 관통 구멍이어도 된다. 예를 들면, 도 19의 콘택트 홀(14')과 같이 각진 구멍이어도 된다.
- [0176] (6) 표시장치(100)는 본 발명의 일양태에 관련된 유기 EL 표시 패널(1) 및 변형예에 관련된 유기 EL 표시 패널 중 어느 하나를 표시 장치(100)에 탑재하는 것으로 해도 된다.
- [0177] 도 20은, 표시 장치(100)의 외관을 나타내는 외관 사시도이다.
- [0178] 이에 따라, 상기와 동일한 효과가 얻어지는 유기 EL 표시 장치를 구성할 수 있다.
- [0179] (7) 상기 실시의 형태 및 상기 변형예를 각각 조합하도록 해도 된다.
- [0180] <산업상의 이용 가능성>
- [0181] 본 발명의 유기 EL 표시 패널은, 높은 광 추출 효율을 가지고 있고, 휴대전화용의 디스플레이나 텔레비전 등의 표시 소자, 각종 광원 등에 적합하다.

부호의 설명

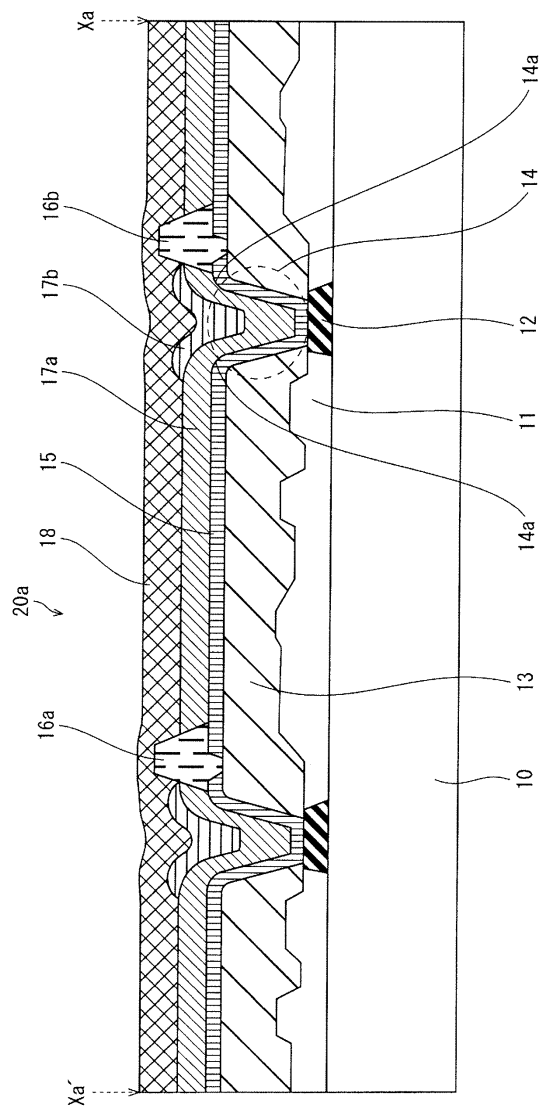
- [0182]
- | | |
|-----------------|--------------|
| 1 : 유기 EL 표시 패널 | 11 : TFT층 |
| 12 : 급전 전극 | 13 : 층간 절연막 |
| 14 : 콘택트 홀 | 15 : 제1전극 |
| 16 : 뱅크 | 17 : 발광층 |
| 18 : 제2전극 | 20 : 유기 EL 셀 |
| 30 : 개구부 | 41 : IL층 |
| 42 : 전자 주입층 | |

도면

도면1

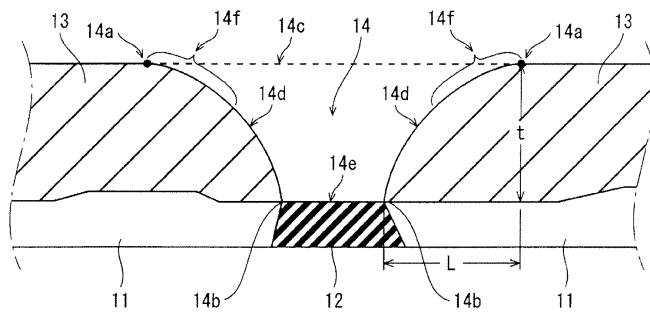


도면2

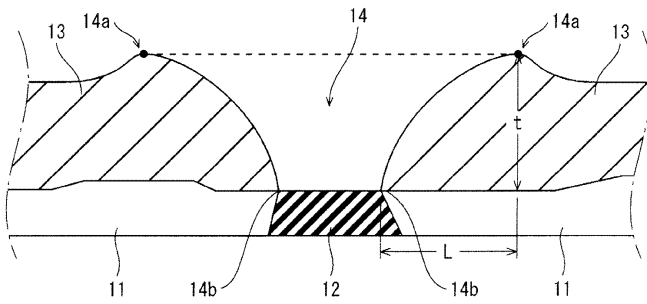


도면3

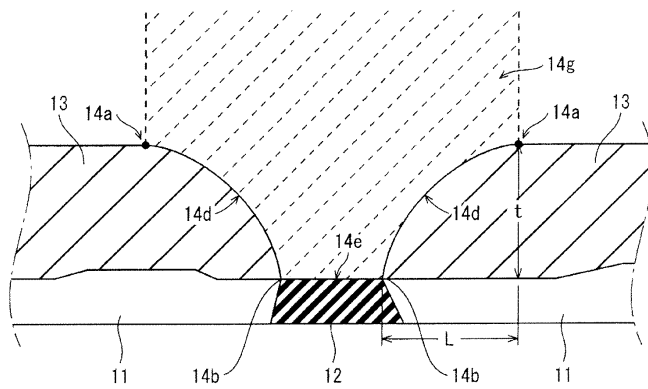
(a)



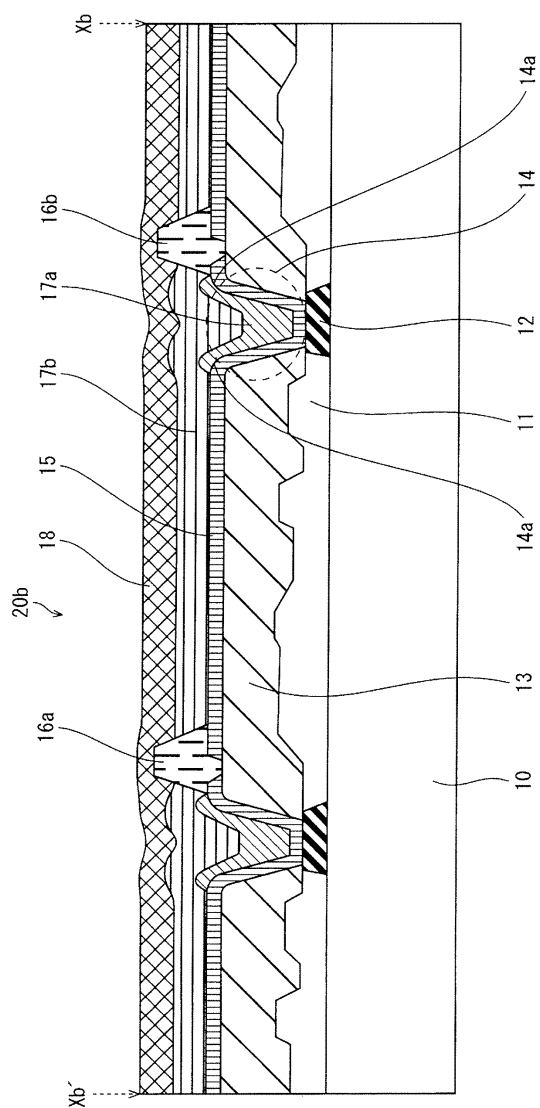
(b)



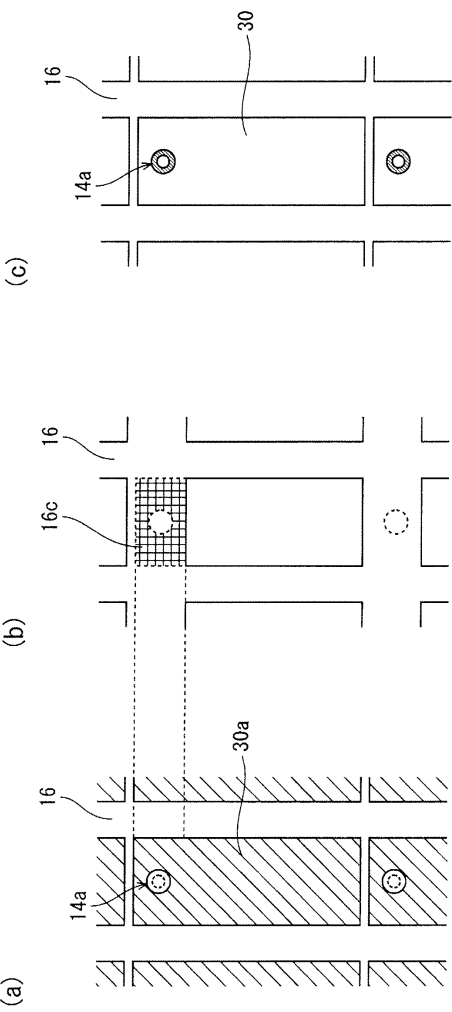
도면4



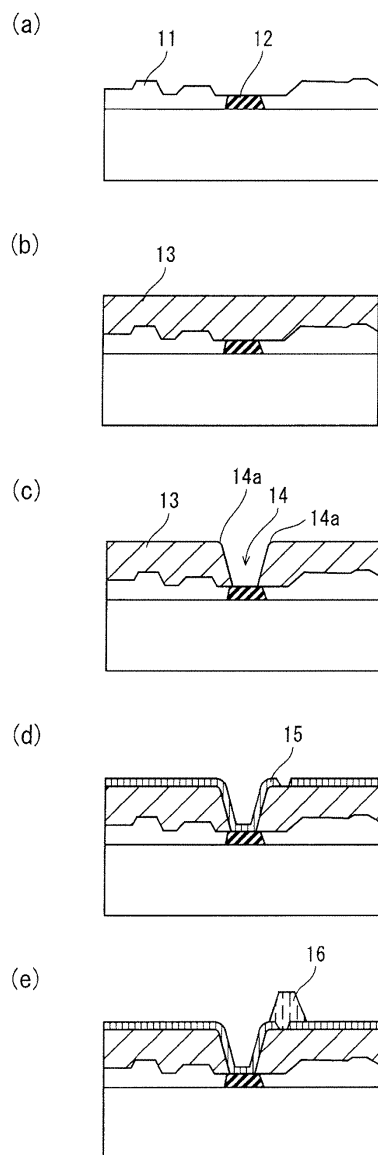
도면5



도면6

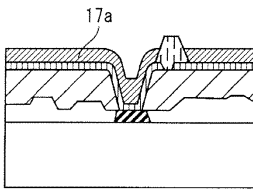


도면7

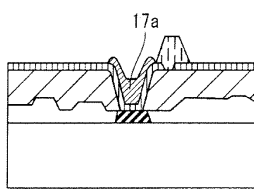


도면8

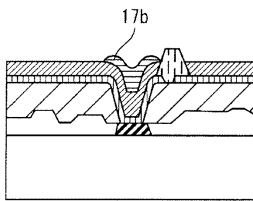
(a)



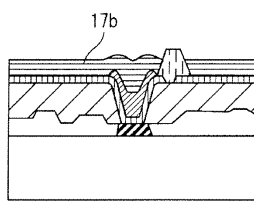
(d)



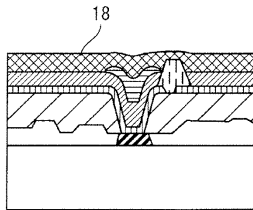
(b)



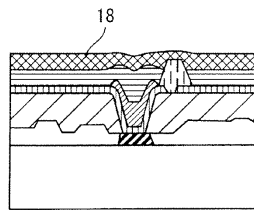
(e)



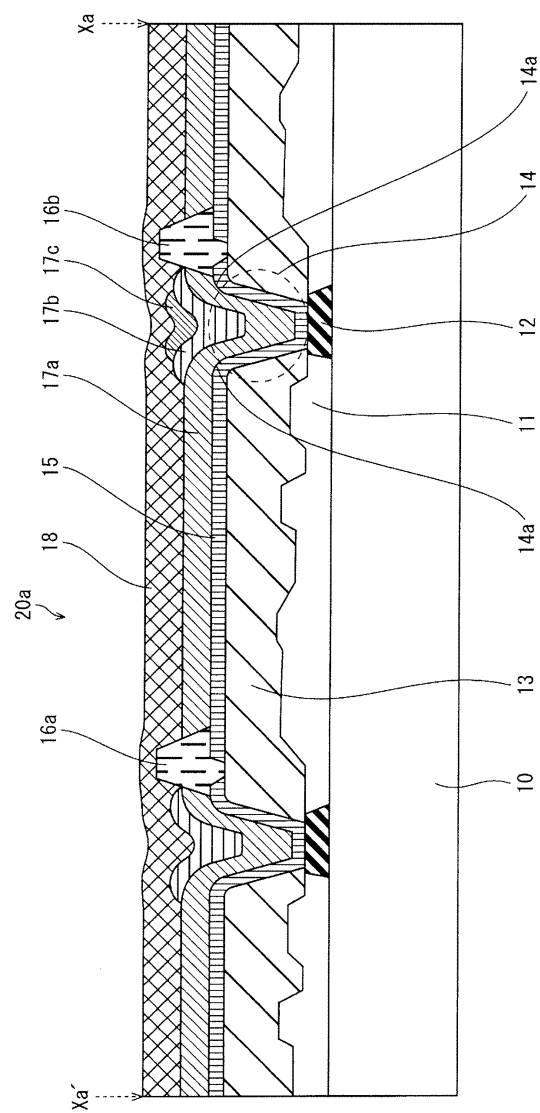
(c)



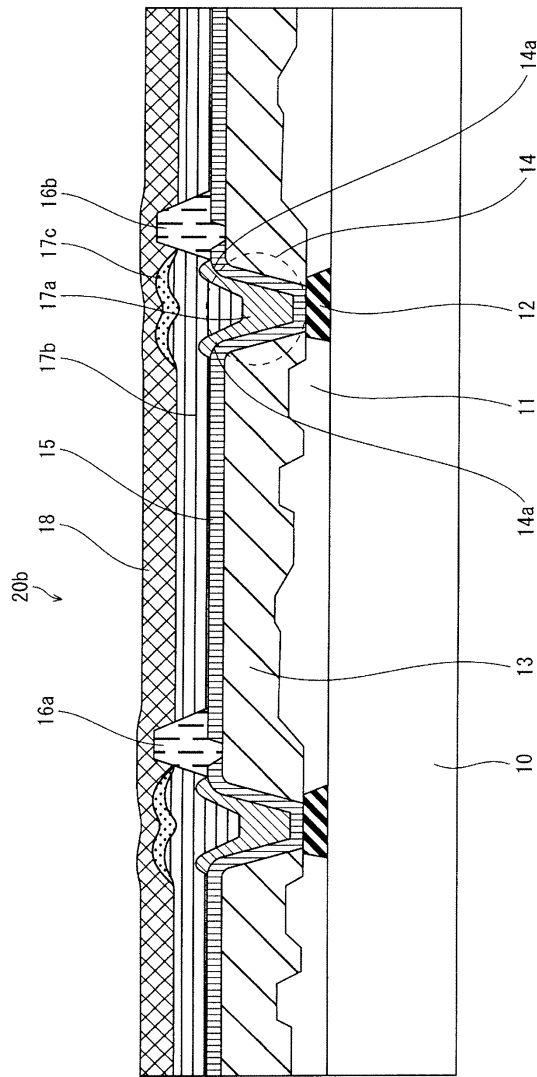
(f)



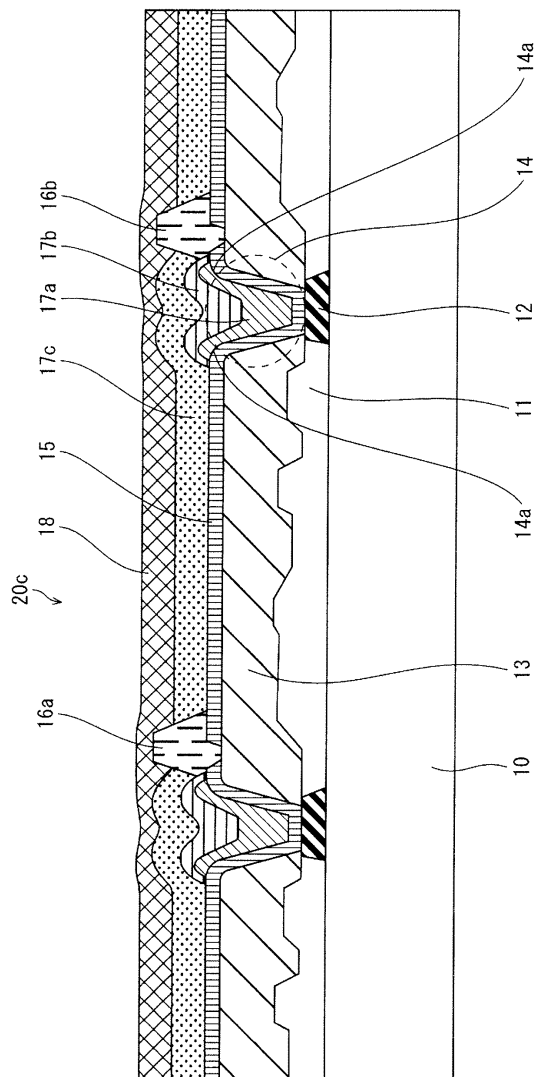
도면9



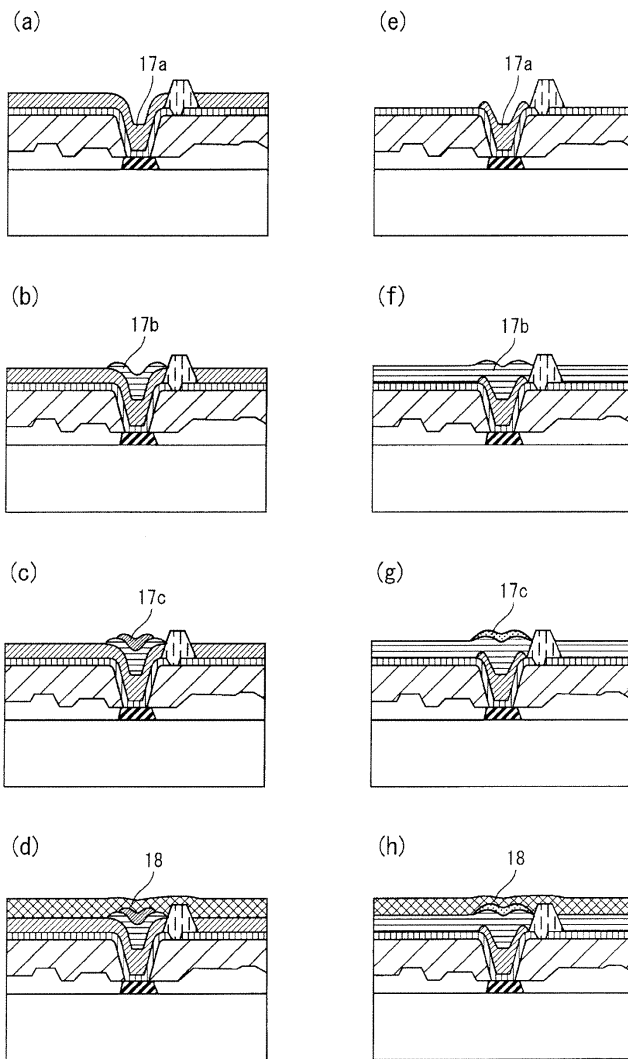
도면10



도면11

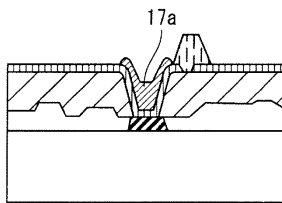


도면12

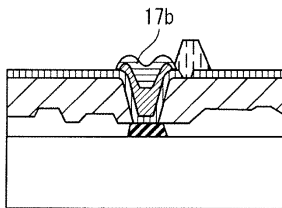


도면13

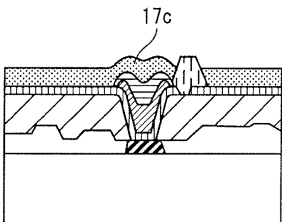
(a)



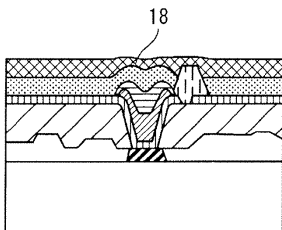
(b)



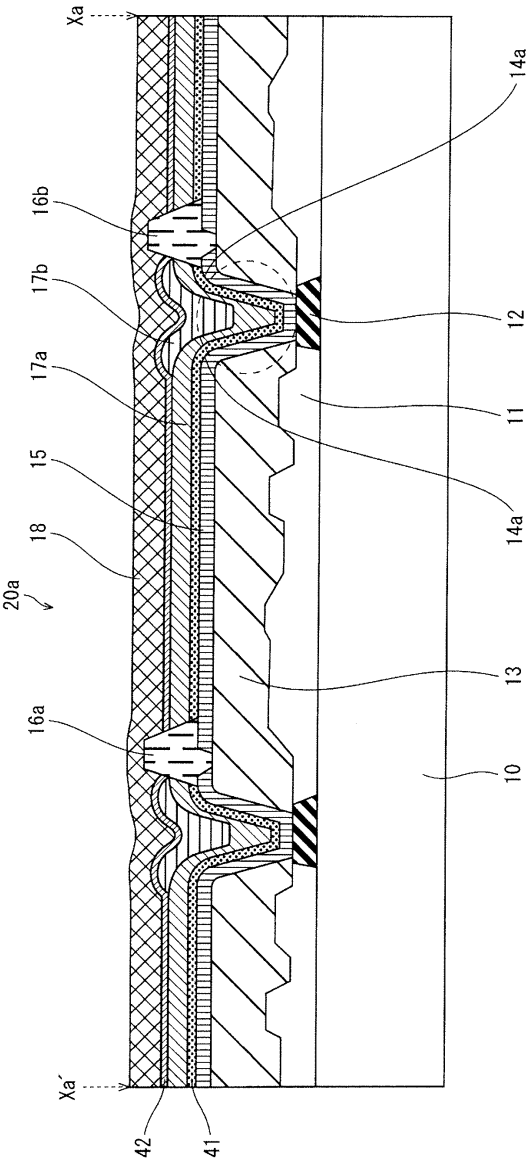
(c)



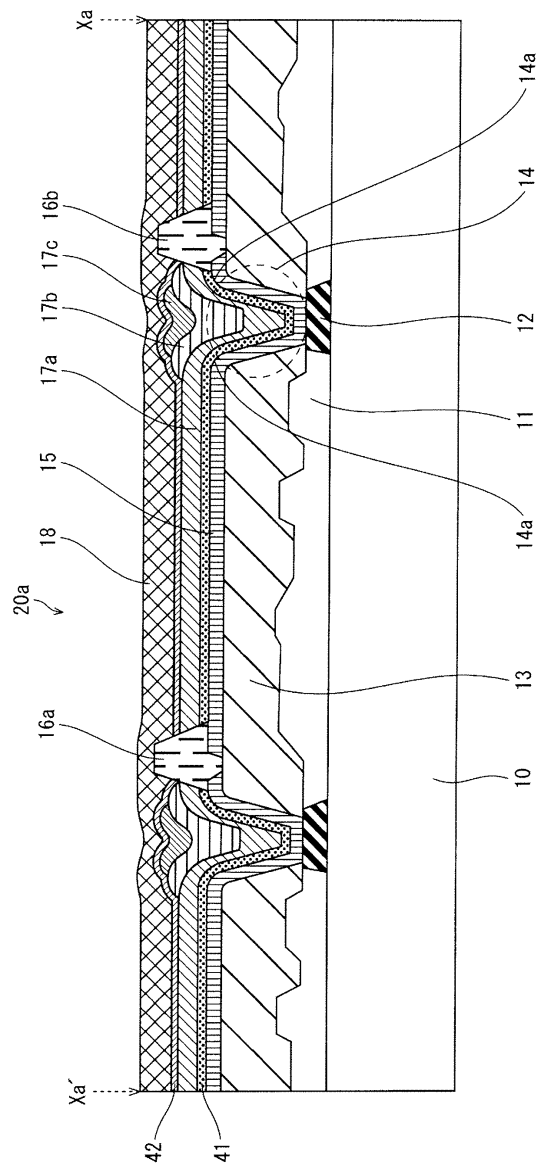
(d)



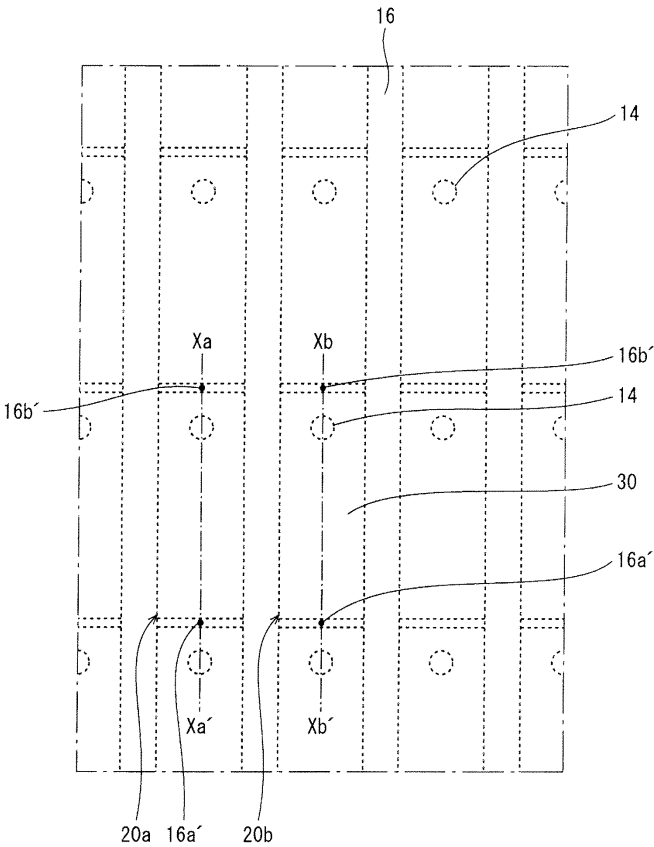
도면14



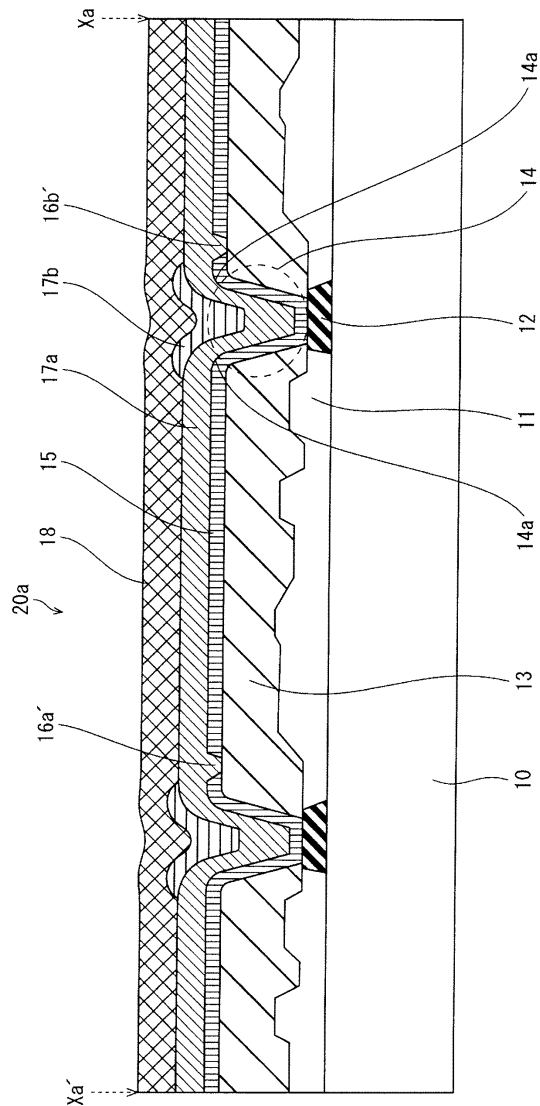
도면15



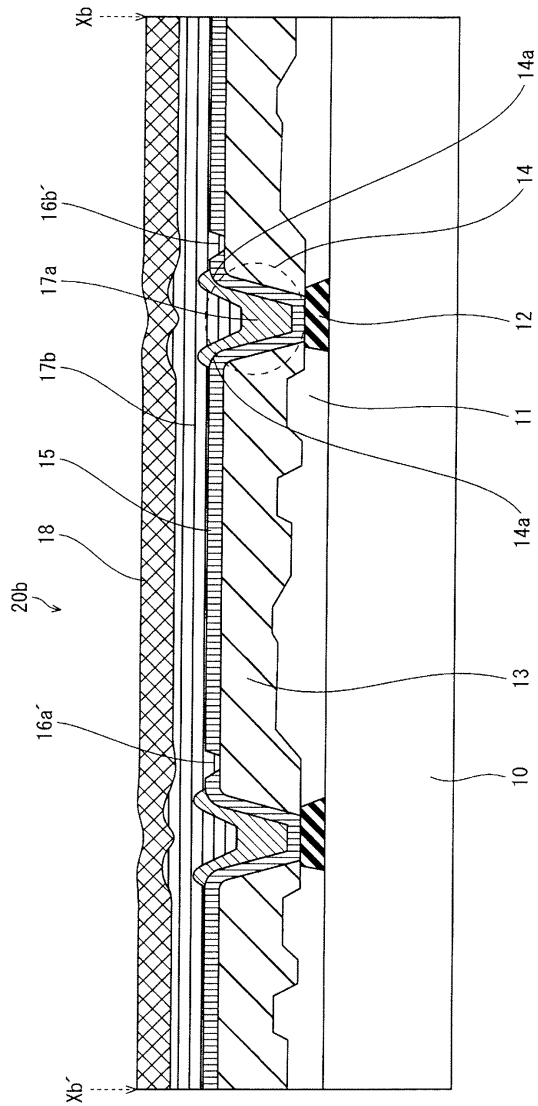
도면16



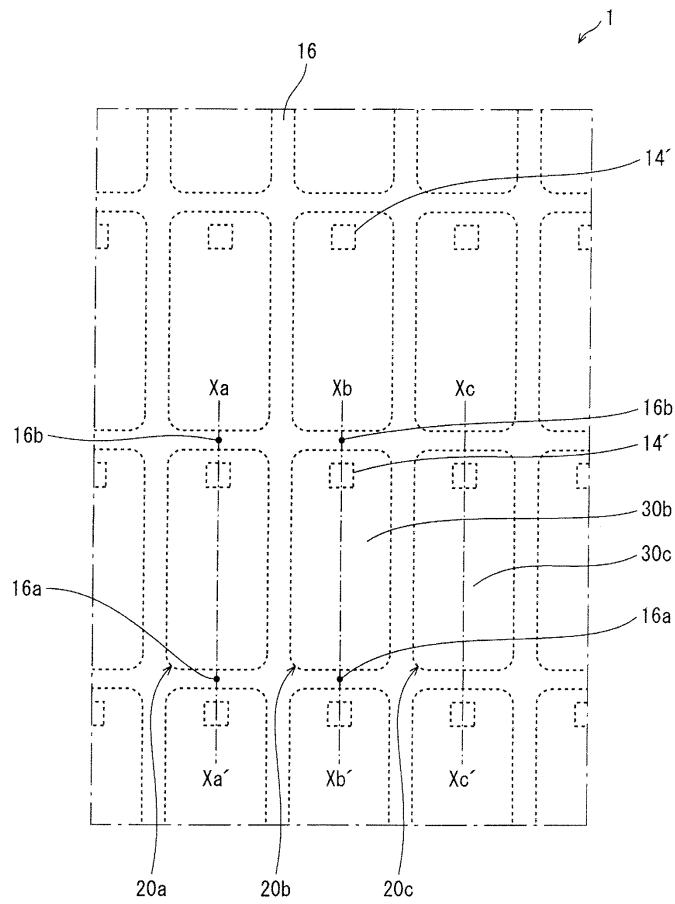
도면17



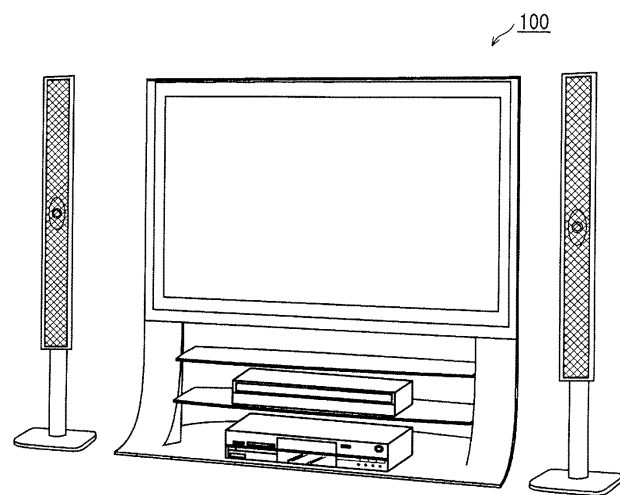
도면18



도면19



도면20



专利名称(译)	标题：有机EL显示板及其制造方法		
公开(公告)号	KR101643011B1	公开(公告)日	2016-07-27
申请号	KR1020107027720	申请日	2010-05-07
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	TAKEUCHI TAKAYUKI 다케우치다카유키		
发明人	다케우치다카유키		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/22 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3211 H01L51/5296 H01L51/56 H05B33/12		
代理人(译)	的专利法.		
其他公开文献	KR1020130014073A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

虽然接触孔布置在堤开口内并且开口率得到改善,但是种类包括不引起场集中的开口部分并且包括在提供有机电子发光显示板的层间绝缘膜(13)内。通过接触孔(14)和第一电极(15)实现TFT层(11)的馈电电极(12)的防止形成在层间绝缘膜上,并且接触孔(14)堤(16(16a, 16b))的开口区域,形成在开口部分中的发光层(17a和17b),以及形成在发光的上方的第二电极(18)形成层和接触孔的有机发光层的膜厚度,其中在上方形成接触孔(14)和发光层(17a和17b)的膜厚度(接触孔区域)形成了在域中除了接触孔域。关于层间,关于本发明的有机电子发光显示板(1)的接触孔以像素为单位形成在TFT层(11)上。

