



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월13일
(11) 등록번호 10-0802564
(24) 등록일자 2008년02월01일

(51) Int. Cl.
H05B 33/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2000-0065794
(22) 출원일자 2000년11월07일
심사청구일자 2005년10월21일
(65) 공개번호 10-2001-0076224
(43) 공개일자 2001년08월11일
(30) 우선권주장
99-329810 1999년11월19일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
EP00883190 A2
EP00895219 A1

(73) 특허권자
소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 코난 1-7-1
(72) 발명자
우라베 데쓰오
일본국도쿄도시나가와구키타시나가와6초메7반35고
소니가부시끼가이샤내
사사오카다쓰야
일본국도쿄도시나가와구키타시나가와6초메7반35고
소니가부시끼가이샤내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김재만, 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김창균

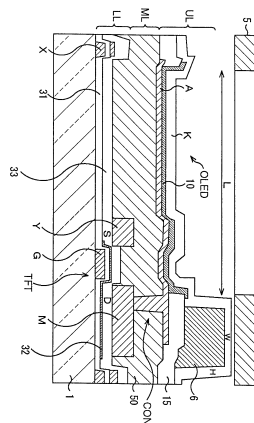
(54) 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

상면광(上面光) 페치형(fetch-type)의 유기(有機) 일렉트로루미네센스 소자를 화소로 하여 매트릭스형으로 배열한 표시장치에 있어서, 기관의 표면측에도 광을 차단하는 구조물로서 격벽이 배치되는 경우에, 보다 높은 개구율의 실장(實裝) 구조를 실현한다.

표시장치는 기관과, 그 위에 형성된 복수의 화소와 인접하는 화소를 서로 격리하는 격벽을 가진다. 각 화소는 기관 위에 형성된 배선(X, Y, Z)을 포함하는 하층부(LL)와, 유기 일렉트로루미네센스 소자(OLED)를 포함하는 상층부(UL)와, 하층부(LL) 및 상층부(UL)를 서로 전기적으로 절연하는 중층부(ML)를 포함한다. 유기 일렉트로루미네센스 소자(OLED)는 중층부(ML)에 개구한 콘택트 홀(CON)을 통해 배선(M)에 접속되어 있다. 격벽은 유기 일렉트로루미네센스 소자(OLED)의 형성에 적합하지 않은 콘택트 홀(CON)을 포함하는 영역과 겹치도록 상층부(UL)에 배치되어 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

세키야미쓰노부

일본국도쿄도시나가와구키타시나가와6쵸메7반35고
소니가부시끼가이샤내

야마기시마치오

일본국도쿄도시나가와구키타시나가와6쵸메7반35고
소니가부시끼가이샤내

특허청구의 범위

청구항 1

기관과, 상기 기관 위에 형성된 복수의 화소와, 인접하는 화소를 서로 격리하는 격벽(隔壁)을 구비하는 표시장치로서,

상기 화소는, 상기 기관 위에 형성된 배선을 포함하는 하층부와, 유기 일렉트로루미네센스(electroluminescence) 소자를 포함하는 상층부와, 상기 하층부 및 상층부를 서로 전기적으로 절연하는 중층부를 포함하고,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자는, 상기 배선과 접속한 반사성의 양극과, 표면에 위치하는 투명한 음극과, 상기 양극 및 음극 사이에 유지된 유기층으로 이루어지며, 상기 중층부에 개구한 콘택트 홀을 통해 상기 배선에 접속되어 있고,

상기 격벽은, 상기 양극과 음극 사이에 유지된 상기 유기층에 접촉하지 않도록 형성되고, 상기 격벽보다 얇은 절연층을 통하여 상기 콘택트 홀을 포함하는 영역과 겹치도록 상기 상층부에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 2

기관과, 상기 기관 위에 형성된 복수의 화소와, 인접하는 화소를 서로 격리하는 격벽(隔壁)을 구비하는 표시장치로서,

상기 화소는, 상기 기관 위에 형성된 배선을 포함하는 하층부와, 유기 일렉트로루미네센스(electroluminescence) 소자를 포함하는 상층부와, 상기 하층부 및 상층부를 서로 전기적으로 절연하는 중층부를 포함하고,

상기 유기 일렉트로루미네센스 소자는, 상기 배선과 접속한 반사성의 양극과, 표면에 위치하는 투명한 음극과, 상기 양극 및 음극 사이에 유지된 유기층으로 이루어지며, 상기 중층부에 개구한 콘택트 홀을 통해 상기 배선에 접속되어 있고,

상기 격벽은, 화소의 개구 치수보다 1/6 내지 1/4.25의 폭 범위로 형성되고, 절연층을 통하여 상기 콘택트 홀을 포함하는 영역과 겹치도록 상기 상층부에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 유기층은, 상기 양극으로부터 공급되는 정공(正孔)과 상기 음극으로부터 공급되는 전자와의 재결합에 의해 발광하며, 상기 발광을 표면의 음극으로부터 꺼내는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 유기층은, 상기 격벽을 통해 기관 위에 배치된 마스크를 사용하여 선택적으로 퇴적된 적층막으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 하층부는, 화소를 선택하기 위한 주사(走査)배선과, 화소를 구동하기 위한 휘도 정보를 부여하는 데이터배선과, 상기 주사배선에 의해 제어되고, 또한 상기 데이터배선으로부터 주어진 휘도 정보를 화소에 기입하는 기능을 가지는 제1 능동소자와, 상기 기입된 휘도 정보에 따라 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자에 전류를 공급하고 그 발광을 제어하는 기능을 가지는 제2 능동소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6

기관과, 상기 기관 위에 형성된 복수의 화소와, 인접하는 화소를 서로 격리하는 격벽을 구비하고, 상기 화소는

상기 기관 위에 형성된 배선을 포함하는 하층부와, 유기 일렉트로루미네센스 소자를 포함하는 상층부와, 상기 하층부 및 상층부를 서로 전기적으로 절연하는 중층부를 포함하는 표시장치의 제조방법으로서,

상기 기관 위에 배선을 포함하는 상기 하층부를 형성하는 하층공정과,

상기 하층부를 피복하도록 상기 중층부를 형성하고, 이것에 배선을 연이어 통하는 콘택트 홀을 개구하는 중층공정과,

상기 중층부 위에, 상기 배선과 접속한 반사성의 양극과, 표면에 위치하는 투명한 음극과, 상기 양극 및 음극 사이에 유지된 유기층으로 이루어지는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성하여, 상기 중층부에 개구한 콘택트 홀을 통해 상기 하층부의 배선에 접속하는 상층공정을 행하고,

상기 상층공정 중에서, 상기 콘택트 홀을 포함하는 영역과 겹치도록 상기 격벽보다 얇은 절연층을 통하여 상기 격벽을 형성하고, 상기 격벽은 상기 양극과 음극 사이에 유지된 상기 유기층에 접촉하지 않도록 형성되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 7

기관과, 상기 기관 위에 형성된 복수의 화소와, 인접하는 화소를 서로 격리하는 격벽을 구비하고, 상기 화소는 상기 기관 위에 형성된 배선을 포함하는 하층부와, 유기 일렉트로루미네센스 소자를 포함하는 상층부와, 상기 하층부 및 상층부를 서로 전기적으로 절연하는 중층부를 포함하는 표시장치의 제조방법으로서,

상기 기관 위에 배선을 포함하는 상기 하층부를 형성하는 하층공정과,

상기 하층부를 피복하도록 상기 중층부를 형성하고, 이것에 배선을 연이어 통하는 콘택트 홀을 개구하는 중층공정과,

상기 중층부 위에, 상기 배선과 접속한 반사성의 양극과, 표면에 위치하는 투명한 음극과, 상기 양극 및 음극 사이에 유지된 유기층으로 이루어지는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 형성하여, 상기 중층부에 개구한 콘택트 홀을 통해 상기 하층부의 배선에 접속하는 상층공정을 행하고,

상기 상층공정 중에서, 상기 콘택트 홀을 포함하는 영역과 겹치도록 절연층을 통하여 상기 격벽을 형성하고, 상기 격벽은 화소의 개구 치수보다 1/6 내지 1/4.25의 폭 범위로 형성되는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 유기층은, 상기 양극으로부터 공급되는 정공과 상기 음극으로부터 공급되는 전자와의 재결합에 의해 발광하며, 이것을 표면의 음극으로부터 꺼내는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 상층공정은, 상기 격벽을 통해 기관 위에 배치된 마스크를 사용하여 선택적으로 적층막을 퇴적하여 유기층을 형성하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 하층공정은, 화소를 선택하기 위한 주사배선과, 화소를 구동하기 위한 휘도 정보를 부여하는 데이터배선과, 상기 주사배선에 의해 제어되고, 또한 상기 데이터배선으로부터 주어진 휘도 정보를 화소에 기입하는 기능을 가지는 제1 능동소자와, 상기 기입된 휘도 정보에 따라 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자에 전류를 공급하여 그 발광을 제어하는 기능을 가지는 제2 능동소자를 형성하는 것을 특징으로 하는 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 유기 일렉트로루미네센스(electroluminescence) 소자를 사용한 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다. 구체적으로는, 발광을 상면의 음극측에서 꺼내는 유기 일렉트로루미네센스 소자를 사용한 표시장치의 고개구율화(高開口率化) 기술에 관한 것이다.
- <10> 유기 일렉트로 루미네센스 소자는, 예를 들면 액티브 매트릭스형 표시장치의 화소에 이용할 수 있다. 유기 일렉트로루미네센스 소자를 화소로 한 유기 일렉트로루미네센스 디스플레이는 액정 디스플레이로 바뀌는 차세대 플랫 패널 디스플레이로서 유망시되고 있다. 도 7에, 종래의 유기 일렉트로루미네센스 소자의 구성을 나타냈다. 유리기관(1) 위에, 예를 들면 ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 양극(A)을 형성하고, 그 위에 유기층(10)을 적층한 후, 금속으로 이루어지는 음극(K)을 형성한다. 이에 따라, 다이오드 구조의 유기 일렉트로루미네센스 소자가 얻어진다. 음극(K)은, 예를 들면, 알루미늄이나 마그네슘과 은의 합금으로 이루어지고, 그 두께는, 예를 들면, 100nm 정도이다. 유기층(10)은 기본적으로는 정공(正孔) 수송층, 발광층 및 전자 수송층을 적층한 것이다. 이러한 구성에 있어서, 음극(K) 및 양극(A)으로부터 각각 전자와 정공을 주입하고, 전자 수송층 및 정공 수송층을 통해, 발광층에서 전자와 정공이 재결합되어 발광한다. 이 경우, 발광은 유리기관(1)측으로부터 꺼내지게 되어, 이른바 하면광(下面光) 페치(fetch) 구조가 된다. 이와 같이 유기층(10)을 음극(K) 및 양극(A)으로 끼운 발광소자는 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode)이며, OLED로 불려지고 있다.
- <11> OLED는 응답속도가 1μ초 이하이므로, 표시장치에 응용하는 경우, 단순 매트릭스에 의한 듀티(duty) 구동도 가능하다. 그러나, 화소수가 커져 고(高)듀티로 된 경우, 충분한 휘도를 확보하기 위해서는 OLED에 대하여 순간적으로 대전류를 공급할 필요가 있다.
- <12> 한편, 액티브 매트릭스 운동에서는, 각 화소마다 박막 트랜지스터와 유지용량을 형성하여, 신호전압을 유지하므로, 1프레임 동안 항상 신호전압에 따라 구동전류를 OLED에 인가할 수 있다. 따라서, 단순 매트릭스와 같이 순간적으로 대전류를 공급할 필요가 없어, OLED에 대한 대미지가 적다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <13> 그러나, 박막 트랜지스터(TFT)를 스위칭 소자에 사용한 액티브 매트릭스 방식으로 패널을 설계하는 경우, TFT를 유리기관(1) 위에 집적 형성하므로, 도 7에 나타난 하면광 페치형의 경우 OLED로부터 광을 꺼내기 위한 개구면적이 TFT에서 좁아져, 개구율이 저하된다고 하는 문제가 있다. 이를 회피하기 위해, 유리기관(1)에 대하여 상측에 있는 음극(K)으로부터 발광을 꺼내는, 이른바 상면광 페치형 디바이스 구조가 유효하며, 이를 도 8에 나타냈다. 도시하는 바와 같이, 유리기관(1) 위에 반사층(110)을 형성하고 그 위에, 예를 들면, ITO 등의 투명 도전막으로 이루어지는 양극(A)을 형성한다. 그 위에, 유기층(10)을 겹친 후, 금속층(11)을 형성한다. 이 경우, 광을 투과 가능하게 하기 위해, 금속층(11)의 두께는, 예를 들면, 10nm 이하이다. 그 위해, ITO 등으로 이루어지는 투명 도전층(12)을 형성한다. 발광의 페치는 상부로부터 행해지기 때문에, 음극(K)은 투과율이 높고, 또한 전자를 효율적으로 주입할 수 있도록, 일의 함수가 낮은 금속박막이 사용된다. 예를 들면, 일의 함수가 낮은 알루미늄과 리튬의 합금 또는 마그네슘과 은의 합금을 10nm 정도로 얇게 성막한다. 다시 그 위에, 투명 도전막(12)을, 예를 들면, 100nm의 두께로 성막하여 둔다. 이 투명 도전막(12)은 얇은 금속층(11)의 보호와, 배선 저항의 저(低)저항화의 역할을 완수한다.
- <14> 이와 같은 상면광 페치형의 디바이스 구조는, 하면광 페치형 디바이스 구조와 비교하여, 원리적으로 화소의 개구율을 높게 할 수 있다. 그러나, 상면광 페치형 디바이스를 화소로서 매트릭스형으로 배열하여 표시장치를 구성한 경우, 기관의 표면측에도 광을 차단하는 격벽 등의 구조체가 배치되는 경우가 많아, 보다 높은 개구율이 얻어지는 실장 구조의 개발이 급선무로 되고 있다.

발명의 구성 및 작용

- <15> 진술한 종래 구조의 과제를 해결하기 위해, 다음의 수단을 강구했다. 즉, 본 발명은 기관과, 그 위에 형성된 복수의 화소와, 인접하는 화소를 서로 격리하는 격벽을 가지는 표시장치로서, 이 화소는 상기 기관 위에 형성된 배선을 포함하는 하층부와, 유기 일렉트로루미네센스 소자를 포함하는 상층부와, 하층부 및 상층부를 서로 전기

적으로 절연하는 중층부를 포함하고, 이 유기 일렉트로루미네센스 소자는 이 중층부에 개구한 콘택트 홀을 통해 이 배선에 접속되어 있고, 이 격벽은 이 콘택트 홀을 포함하는 영역과 겹치도록 이 상층부에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다. 구체적으로는, 상기 유기 일렉트로루미네센스 소자는 이 배선과 접속한 반사성의 양극과, 표면에 위치하는 투명한 음극과, 양극 및 음극 사이에 유지된 유기층으로 이루어지고, 상기 유기층은 이 양극으로부터 공급되는 정공과 이 음극으로부터 공급되는 전자와의 재결합에 의해 발광하고, 이를 표면의 음극으로부터 꺼낸다. 이 경우, 상기 유기층은 이 격벽을 통해 기판 위에 배치된 매트릭스를 사용하여 선택적으로 퇴적된 적층막으로 이루어진다. 또, 상기 하층부는 화소를 선택하기 위한 주사배선과, 화소를 구동하기 위한 휘도배선을 부여하는 데이터배선과, 주사배선에 의해 제어되고, 또한 데이터배선으로부터 주어진 휘도 정보를 화소에 기입하는 기능을 가지는 제1 능동소자와, 이 기입된 휘도 정보에 따라 이 유기 일렉트로루미네센스 소자에 전류를 공급하고 그 발광을 제어하는 기능을 가지는 제2 능동소자를 포함한다.

<16> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명에 관한 표시장치의 구성을 나타낸 부분 단면도의 일예이며, 1화소부를 나타내고 있다. 도시하는 바와 같이, 본 표시장치는 기판(1)과, 그 위에 형성된 화소와, 이 화소를 인근의 화소로부터 격리하는 격벽(6)을 가진다. 화소는 아래로부터 차례로 하층부(LL)와 중층부(ML)와 상층부(UL)로 나누어져 있다. 하층부(LL)는 기판(1) 위에 형성된 데이터배선(Y)이나 접속배선(M) 등의 배선을 포함한다. 상층부(UL)는 유기 일렉트로루미네센스 소자(OLED)를 포함한다. 중층부(ML)는 하층부(LL) 및 상층부(UL)를 서로 전기적으로 절연하는 것이며, 층간 절연막(50)으로 이루어진다. 유기 일렉트로루미네센스 소자(OLED)는 중층부(ML)를 구성하는 층간 절연막(50)에 개구한 콘택트 홀(CON)을 통해 접속배선(M)에 전기접속되어 있다. 특징사항으로서, 격벽(6)은 콘택트 홀(CON)을 포함하는 영역(이하, 콘택트 영역)과 겹치도록 상층부(UL)에 배치되어 있다. 이 콘택트 영역은 배선이 복잡하게 뒤얽혀 있고 기폭이 심해 OLED의 형성에 적합하지 않다. 만일, 여기에 OLED를 형성해도 화면의 표시에 유효한 발광이 얻어지지 않는다. 그래서, 이 콘택트 영역에는 원래 발광에는 기여하지 않는 구조물인 격벽(6)을 형성하도록 하고 있다. 이러한 구조에 의해, 화소 면적을 유효활용하는 것이 가능하게 되어 종래에 비해 개구율을 개선할 수 있다. 본 구조에 의해 50%를 초과하는 개구율을 달성할 수 있다.

<17> 본 실시형태에서는 유기 일렉트로루미네센스 소자(OLED)는 상면광 폐치형으로 되어 있고, 배선(M)과 접속한 반사성의 양극(A)과, 표면에 위치하는 투명한 음극(K)과, 양극(A) 및 음극(K) 간에 유지된 유기층(10)으로 이루어진다. 유기층(10)은 양극(A)으로부터 공급되는 정공과 음극(K)으로부터 공급되는 전자와의 재결합에 의해 발광되고, 이것을 표면의 음극(K)으로부터 꺼낸다. 도시하는 바와 같이, 유기층(10)은 콘택트 영역을 제외한 비교적 평탄한 부분에 걸쳐 가능한 한 넓게 형성함으로써, 화소 개구율을 높게 하고 있다. 유기층(10)의 형성에 부적당한 콘택트 영역에는 원래 발광에 기여하지 않는 격벽(6)을 형성하도록 하고 있다. 그리고, 화소의 개구 치수(L)는, 예를 들면, 170 내지 180 μm 이며, 격벽의 폭 치수(W)는, 예를 들면, 30 내지 40 μm 이다. 또, 격벽(6)의 높이 치수(H)는, 예를 들면, 3 내지 5 μm 이다. 여기에서, 유기층(10)은 격벽(6)을 통해 기판(1) 위에 배치된 마스크(5)를 사용하여 선택적으로 퇴적된 적층막으로 이루어진다. 환언하면, 격벽(6)은 OLED를 형성할 때, 기판(1)과 마스크(5) 사이의 스페이서로서의 역할을 완수하며, 마스크(5)가 OLED의 형성면에 잘못 접촉되는 것을 방지하기 위해 배치되어 있다. 본 표시장치는 액티브 매트릭스형이며, 하층부(LL)에는, 화소를 선택하기 위한 주사배선(X)과, 화소를 구동하기 위한 휘도 정보를 부여하는 데이터배선(Y)과, 주사배선(X)에 의해 제어되고, 또한 데이터배선(Y)으로부터 주어진 휘도 정보를 화소에 기입하는 기능을 가지는 제1 능동소자와, 기입된 휘도 정보에 따라 유기 일렉트로루미네센스 소자(OLED)에 전류를 공급하고 그 발광을 제어하는 기능을 가지는 제2 능동소자를 포함한다. 도 1에서는, 제2 능동소자로서 기판(1) 위에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)가 나타나 있다. 이 TFT는 보텀 게이트 구조를 가지며, 게이트전극(G)과 그 위에 형성된 게이트 절연막(31)과 그 위에 형성된 반도체 박막(32)으로 이루어진다. 물론, 이른바 톱 게이트 구조라도 특히 문제는 없다. 이 반도체 박막(32)은 게이트전극(G)과 정합(整合)되는 채널영역에 더하여, 그 양측에 소스영역(S)과 드레인영역(D)을 구비하고 있다. 이러한 구성을 가지는 TFT는 층간 절연막(33)에 의해 피복되어 있고, 그 위에 전술한 데이터배선(Y)이나 접속배선(M)이 형성되어 있다. 도면에는 나타나 있지 않지만, 데이터배선(Y)은 층간 절연막(33)에 개구한 콘택트 홀을 통해 TFT의 소스영역(S)에 전기접속되어 있다. 마찬가지로 접속배선(M)도 층간 절연막(33)에 개구한 콘택트 홀을 통해 TFT의 드레인영역(D)에 접속되어 있다. 이러한 구성에 의해, OLED의 양극(A)은 접속배선(M)을 통해 TFT의 드레인영역(D)에 전기접속되어 있게 된다.

<18> 계속해서 도 1을 참조하여, 본 발명에 관한 표시장치의 제조방법을 설명한다. 먼저, 유리 등으로 이루어지는 기판(1)의 표면에 도전재료를 성막한 후, 소정의 형상으로 패터닝하여 화소전극(G)을 형성한다. 동일한 도전재료를 사용하여 주사배선(X) 등도 동시에 형성한다. 도전재료로서는, 불순물을 고농도로 주입한 다결정 실리콘, 실리사이드 또는 고용점 금속(W, Mo 외) 등을 사용할 수 있다. 계속해서 CVD법 등에 의해 게이트 절연막(31)을 성

막한다. 이 게이트 절연막(31)으로서는, 예를 들면, SiO_2 또는 SiN 등을 사용할 수 있다. 이 게이트 절연막(31) 위에 반도체 박막(32)을 성막한다. 예를 들면, CVD법으로 비정질 실리콘을 퇴적하고, 고상성장법(固相成長法) 또는 UV 레이저광에 의해 레이저 어닐법을 사용하여 다결정 실리콘으로 전환한다. 이와 같이 하여 얻어진 반도체 박막(32)에 선택적으로 불순물을 주입하여 소스영역(S) 및 드레인영역(D)을 형성한 후, 소스영역의 형상에 맞추어 패터닝한다. 이와 같이 하여 얻어진 보텀 게이트 구조의 박막 트랜지스터(TFT)를 피복하도록, 예를 들면, SiO_2 로 이루어지는 층간 절연막(33)을 형성한다. 이 층간 절연막(33)에, TFT의 소스영역(S)이나 드레인영역(D)에 연이어 통하는 도하지 않은 콘택트 홀을 개구한다. 이 후, 층간 절연막(33) 위에 스퍼터링 등으로 금속 박막을 형성하고, 소정의 형상으로 패터닝하여 데이터배선(Y)이나 접속배선(M)을 형성한다. 금속 박막으로서는, 일반적으로 알루미늄이 사용된다. 경우에 따라서는, $\text{Ti/TiN/Ti/Al/Ti/TiN/Ti}$ 의 다층 구조 또는 AlSi 및 AlCu 등의 합금층을 사용할 수 있다. 이상에 의해, 화소의 하층부(LL)가 형성된다. 그 위에, 중층부(ML)로서 SiO_2 등으로 이루어지는 층간 절연막(50)을 성막한다. 이것에 콘택트 홀(CON)을 에칭으로 개구한 후, 예를 들면, Al , Cr 등의 금속으로 이루어지는 광반사성의 양극(A)을 형성한다. 이 양극(A)의 위에 SiO_2 등으로 이루어지는 절연층(15)을 성막한 후, 에칭에 의해 창부(窓部)를 개구한다. 이 창부에 OLED가 형성되게 된다. 도면에서 명백한 바와 같이, 창부는 콘택트 홀(CON)을 포함하는 콘택트 영역을 제외한 부분에 형성되어 있다. 이 단계에서, 남은 절연층(15) 위에 격벽(6)을 형성한다. 이 격벽(6)은 유기 또는 무기의 절연체로 이루어진다. 본 실시형태에서는, SiO_2 를 스퍼터로 3 내지 $5\mu\text{m}$ 의 두께로 퇴적하여 격벽(6)을 형성했다. 도면에서 명백한 바와 같이, 격벽(6)은 콘택트 홀(CON)을 포함하는 콘택트 영역에 형성되어 있다. 그 후, 격벽(6)을 스페이서로 하여 마스크(5)를 배치하고, 증착에 의해 유기층(10)을 성막한다. 이 때, 격벽(6)은 마스크(5)가 기판(1)의 표면에 접촉하지 않도록 스페이서로서의 역할을 완수한다. 유기층(10)을 증착한 후, 투명한 음극(K)을 기판(1)의 표면 전체에 성막한다. 이 음극(K)은 모든 화소에 걸쳐 공통 전위로 유지된다. 이상으로 각 화소의 상층부(UL)가 완성된다.

<19> 도 2는 도 1에 나타난 표시장치의 개략적인 평면도의 일예이다. 도시하는 바와 같이, 데이터배선(Y)은 화면의 세로방향으로 배치되고, 주사배선(X)은 가로방향으로 배치되어 있다. 또, 상하로 인접하는 화소(PXL)를 서로 격리하는 격벽(6)도 가로방향으로 배치되어 있고, 도 1에서 설명한 바와 같이 콘택트 영역과 겹치는 부분에 형성되어 있다. 화소(PXL)의 해칭(hatching)을 기입한 부분이 OLED가 형성된 영역이며, 유효한 발광면적으로 되어 있다.

<20> 도 3은 참고로서 기판(1)과 마스크(5)의 상대적인 위치관계를 나타낸 개략적인 평면도의 일예이다. 본 예는 기판(1)에 R G B 3원색의 화소를 진공증착으로 형성하는 경우를 나타내고 있다. 기판(1)의 표면에는 미리 격벽(6)이 스트라이프형으로 형성되어 있다. 이 격벽(6)은 유기 또는 무기의 절연물로 이루어지고, 예를 들면 스크린 인쇄 또는 스퍼터링에 의해 기판(1)의 표면에 형성할 수 있다. 스트라이프형으로 형성된 각 격벽(6) 사이에, R G B 3원색으로 나누어진 화소를 형성한다. 이 때문에, 마스크(5)는 도시한 바와 같은 패턴(8)을 가지며, 해칭이 가해져 있지 않은 부분에 직사각형의 개구가 열려 있다. 도시한 상태에서는, 마스크(5)의 패턴(8)은 기판(1)측의 화소 R에 대응하고 있다. 이 상태에서, 진공증착을 행함으로써, 화소 R을 구성해야 할 유기물질이 선택적으로 증착된다. 그 후, 마스크(5)를 우측으로 1화소분 시프트함으로써, 패턴(8)은 화소 G의 영역에 정합되게 된다. 여기에서 유기물질을 교환하여 재차 진공증착을 행함으로써, 화소 G를 형성할 수 있다. 동일하게 하여, 마스크(5)를 다시 우측으로 1화소분 시프트하여, 화소 B를 형성한다.

<21> 도시한 예에서는, 격벽(6)의 배열간격은, 예를 들면, $300\mu\text{m}$ 로 설정되어 있다. 이에 대하여, 마스크(5)에 형성된 개구 패턴(8)의 치수는, 예를 들면, $70 \times 200\mu\text{m}$ 이다. 또, 마스크(5)는, 예를 들면, 스테인레스강(鋼)으로 이루어지고, 그 두께는, 예를 들면, $50\mu\text{m}$ 정도이다. 이에 대하여, 기판(1)과 마스크(5)의 간극 치수를 규정하는 격벽(6)의 두께는, 예를 들면, $5\mu\text{m}$ 정도이다.

<22> 다음에, 도 4를 참조하여, 도 3에 나타난 마스크를 사용하여 유리기판 위에 일렉트로루미네센스 소자로 이루어지는 화소를 형성하는 방법의 일예를 구체적으로 설명한다. 먼저, (A)에 나타난 바와 같이, 미리 콘택트 홀(CON)을 형성한 층간 절연막(50) 위에, 크롬(Cr)을 막 두께 200nm 로 DC 스퍼터링에 의해 성막한다. 그리고, 층간 절연막(50)보다 아래의 층은 도시를 생략하고 있다. 스퍼터 가스로서 아르곤(Ar)을 사용하고, 압력을 0.2Pa , DC 출력을 300W 로 했다. 통상의 리소그래피 기술을 사용하여, 소정의 형상으로 패터닝한다. 에칭액으로서 ETCH-1(산요가세이고교(三洋化成工業)(株)제)를 사용하여 가공한다. 소정 형상의 양극(A)이 얻어진다. 크롬은 상기에 에칭액에 의해 고정밀 또한 재현성 양호하게 가공할 수 있다. 또한, 가공 정밀도가 요구되는 경우에는, 드라이 에칭에 의한 가공도 가능하다. 에칭 가스로서는, 염소(Cl_2)와 산소(O_2)의 혼합가스를 사용할 수 있다. 특히, 리

액티브 이온 에칭(RIE)을 사용하면, 고정밀도의 가공을 할 수 있고, 또한 에칭면의 형상 제어가 가능하다. 소정의 조건으로 에칭하면, 테이퍼형의 가공이 가능하고, 음극-양극 간 쇼트를 저감할 수 있다. 계속해서, 크롬이 소정의 패턴으로 가공된 층간 절연막(50) 위에 절연층(15)을 성막한다. 절연층(15)에 사용하는 재료는 특히 한정되지는 않지만, 본 실시예에서는 2산화 규소(SiO_2)를 사용하고 있다. SiO_2 는 스퍼터링에 의해 막 두께 200nm로 형성한다. 성막방법에, 특히 한정되지는 않는다. 통상의 리소그래피 기술을 사용하여, 크롬 위에 개구를 형성하도록 SiO_2 를 가공한다. SiO_2 의 에칭에는, 불산과 불화 암모니움의 혼합액을 사용할 수 있다. 또, 드라이 에칭에 의한 가공도 가능하다. 상기 개구부가 유기 일렉트로루미네센스 소자의 발광부분으로 된다. 그리고, 상기 절연층(15)은 본 발명에 필요 불가결한 것은 아니나, 양극-음극 간 쇼트를 방지하기 위해서는 설치하는 것이 바람직하다. 이후, 상기 개구부의 양측에 격벽(6)을, 예를 들면, 스퍼터링으로 형성한다.

<23> 다음에, (B)에 나타낸 바와 같이, 격벽(6)을 통해 층간 절연막(50) 위에 마스크(5)를 장착한다. 그리고, 마스크(5)에 형성된 개구 패턴(8)은 전술한 절연층(15)의 개구부에 정합하도록, 예를 들면, 마스크의 마크와 미리 유리기관에 형성된 마크를 합치시킴으로써 위치 결정되고 있다. 이와 같이 마스크(5)를 내장한 기관을 진공증착장치에 투입하고, 유기층(10) 및 음극(K)의 금속층(11)을 증착에 의해 형성한다. 여기에서 유기층(10)은 정공 주입층(101)으로서 4, 4', 4"-트리스(3-메틸페닐페닐아미노) 트리페닐아민(MTDATA), 정공 수송층(102)으로서 비스(N-나프틸)-N-페닐벤지딘(α -NPD), 발광층(103)으로서 8-키놀리놀알루미늄착체(錯體)(Alq)를 사용했다. 음극(K)의 금속층(11)에는, 마그네슘과 은의 합금(Mg : Ag)을 사용했다. 유기층(10)에 속하는 각 재료는 각각 0.2g을 저항 가열용의 보드에 충전하여 진공증착장치의 소정 전극에 부착한다. 금속층(11)의 마그네슘은 0.1g, 은은 0.4g을 보드에 충전하여, 진공증착장치의 소정 전극에 부착한다. 진공 챔버를 1.0×10^{-4} Pa까지 감압한 후, 각 보드에 전압을 인가하고, 차례로 가열하여 증착시킨다. 증착에는, 증착 마스크를 사용함으로써 소정의 부분만 유기층(10) 및 Mg : Ag로 이루어지는 금속층(11)을 증착시켰다. 소정의 부분이란, 크롬이 노출되어 있는 부분이다. 크롬이 노출되어 있는 부분에만 고정밀도로 증착하는 것이 곤란하므로, 크롬이 노출되어 있는 부분 전체를 덮도록(절연층(15)의 에지에 걸리도록) 증착 마스크를 설계했다. 먼저, 정공 주입층(101)으로서 MTDATA를 30nm, 정공 수송층(102)으로서 α -NPD를 20nm, 발광층(103)으로서 Alq를 50nm 증착했다. 또한, 마그네슘 및 은의 공(共)증착을 행함으로써, 유기층(10) 위에 음극(K)의 금속층(11)으로서 Mg : Ag를 성막한다. 마그네슘과 은은 성막속도의 비를 9 : 1로 하고 있다. Mg : Ag의 막 두께를 10nm로 했다.

<24> 마지막으로, (C)에 나타낸 바와 같이, 다른 진공 챔버로 옮기고, 동일 마스크를 통해, 투명 도전층(12)을 성막한다. 성막에는 DC 스퍼터링을 사용한다. 본 실시예에서는, 투명 도전층(12)으로서 실온(室溫)성막에서 양호한 도전성을 나타내는 In-Zn-O계의 투명 도전막을 사용한다. 성막조건은 스퍼터가스로서 아르곤과 산소의 혼합가스(체적비 Ar : O_2 = 1000 : 5)를 사용하고, 압력 0.3Pa, DC 출력 40W로 했다. 막 두께 200nm로 성막했다.

<25> 마지막으로, 1화소분의 등가회로의 일례를 도 5에 나타냈다. 화소(PXL)는 유기 일렉트로루미네센스 소자(OLED), 제1 능동소자로서의 박막 트랜지스터(TFT1), 제2 능동소자로서의 박막 트랜지스터(TFT2) 및 유지용량(Cs)으로 이루어진다. 유기 일렉트로루미네센스 소자는 많은 경우 정류성(整流性)이 있기 때문에, OLED(유기 발광 다이오드)로 불려지는 일이 있으며, 도면에서는 다이오드의 기호를 사용하고 있다. 도시의 예에서는, TFT2의 소스(S)를 기준전위(접지전위)로 하고, OLED의 음극(K)은 Vdd(전원전위)에 접속되는 한편, 양극(A)은 TFT2의 드레인(D)에 접속되어 있다. 한편, TFT1의 게이트(G)는 주사배선(X)에 접속되고, 소스(S)는 데이터배선(Y)에 접속되고, 드레인(D)은 유지용량(Cs) 및 TFT2의 게이트(G)에 접속되어 있다.

<26> PXL을 동작시키기 위해, 먼저, 주사배선(X)을 선택상태로 하고, 데이터배선(Y)에 휘도 정보를 나타내는 데이터전위(Vdata)를 인가하면, TFT1이 도통되고, 유지용량(Cs)이 충전 또는 방전되고, TFT2의 게이트전위는 데이터전위(Vdata)와 일치한다. 주사배선(X)을 비선택상태로 하면, TFT1이 오프로 되고, TFT2는 전기적으로 데이터배선(Y)로부터 분리되지만, TFT2의 게이트전위는 유지용량(Cs)에 의해 안정적으로 유지된다. TFT2를 통해 유기 일렉트로루미네센스 소자(OLED)로 흐르는 전류는 TFT2의 게이트/소스 간 전압(Vgs)에 따른 값으로 되고, OLED는 TFT2로부터 공급되는 전류량에 따른 휘도로 계속 발광된다.

<27> 전술한 바와 같이, 도 5에 나타낸 화소(PXL)의 회로 구성에서는, 한번 Vdata의 기입을 행하면, 다음에 재기입될 때까지 1프레임 동안 OLED는 일정한 휘도로 발광을 계속한다. 이와 같은 화소(PXL)를 도 6과 같이 매트릭스형으로 다수 배열하면, 액티브 매트릭스형 표시장치를 구성할 수 있다. 도 6에 나타낸 바와 같이, 본 표시장치는 화소(PXL)를 선택하기 위한 주사배선(X1 내지 XN)과, 화소(PXL)를 구동하기 위한 휘도 정보(데이터전위(Vdata))를 부여하는 데이터배선(Y)이 매트릭스형으로 배치되어 있다. 주사배선(X1 내지 XN)은 주사배선 구동회로(21)에 접

속되는 한편, 데이터배선(Y)은 데이터배선 구동회로(22)에 접속된다. 주사배선 구동회로(21)에 의해 주사배선(X1 내지 XN)을 차례로 선택하면서, 데이터배선 구동회로(22)에 의해 데이터배선(Y)으로부터 Vdata의 기입을 반복함으로써, 원하는 화상을 표시할 수 있다. 단순 매트릭스형의 표시장치에서는, 각 화소(PXL)에 포함되는 발광 소자는 선택된 순간에만 발광하는 데 대하여, 도 6에 나타난 액티브 매트릭스형 표시장치에서는, 기입 종료 후에도 각 화소(PXL)의 유기 일렉트로루미네센스 소자가 발광을 계속하기 때문에, 단순 매트릭스형에 비해 유기 일렉트로루미네센스 소자의 피크 휘도(피크 전류)를 내리는 등의 점에서, 특히 대형 고정세(高精細)의 디스플레이에서는 유리하게 된다.

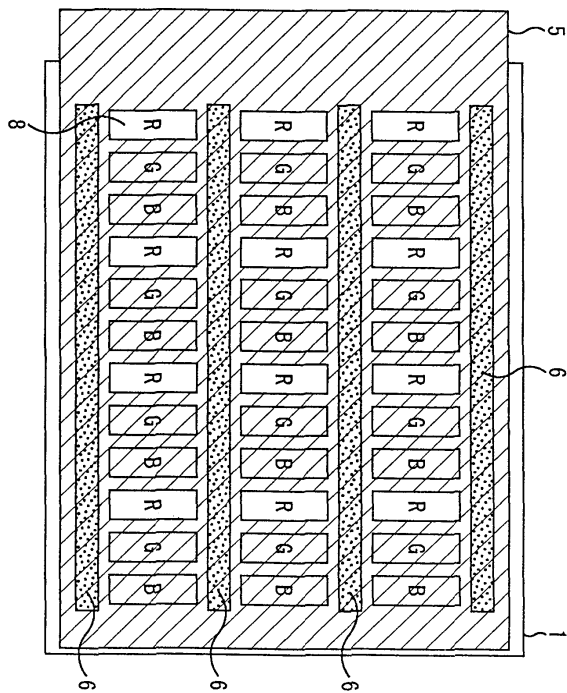
발명의 효과

- <28> 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 상층부에 속하는 일렉트로루미네센스 소자와 하층부에 속하는 배선을 접속하는 콘택트 영역 위에 격벽을 형성함으로써, 화소의 면적을 유효활용 가능하게 되어, 발광에 기여하는 유기 일렉트로루미네센스 소자의 영역을 확대할 수 있다. 발광에 기여하는 영역을 확대함으로써, 안정된 발광 특성이 얻어진다.

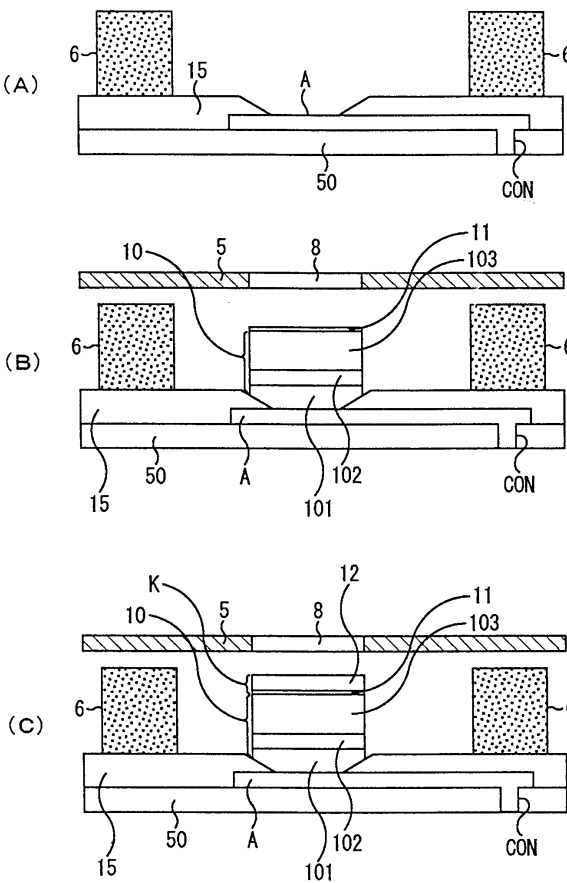
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명에 관한 표시장치의 실시형태를 나타낸 부분 단면도이다.
- <2> 도 2는 본 발명에 관한 표시장치의 실시형태를 나타낸 부분 평면도이다.
- <3> 도 3은 마스크와 기판과의 관계를 나타낸 개략적인 평면도이다.
- <4> 도 4는 유기 일렉트로루미네센스(electroluminescence) 소자의 제조방법을 나타낸 공정도이다.
- <5> 도 5는 본 발명에 관한 표시장치의 1화소분의 등가회로를 나타낸 회로도이다.
- <6> 도 6은 본 발명에 관한 표시장치의 전체 구성을 나타낸 회로도이다.
- <7> 도 7은 종래의 유기 일렉트로루미네센스 소자의 일예를 나타낸 단면도이다.
- <8> 도 8은 종래의 일렉트로 루미네센스 소자의 다른 예를 나타낸 단면도이다.

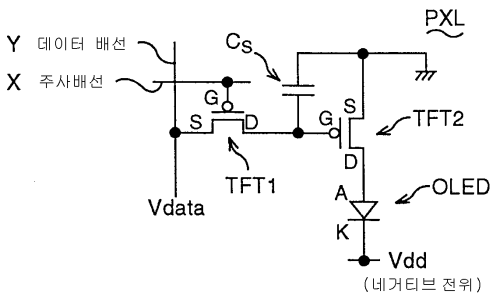
도면3



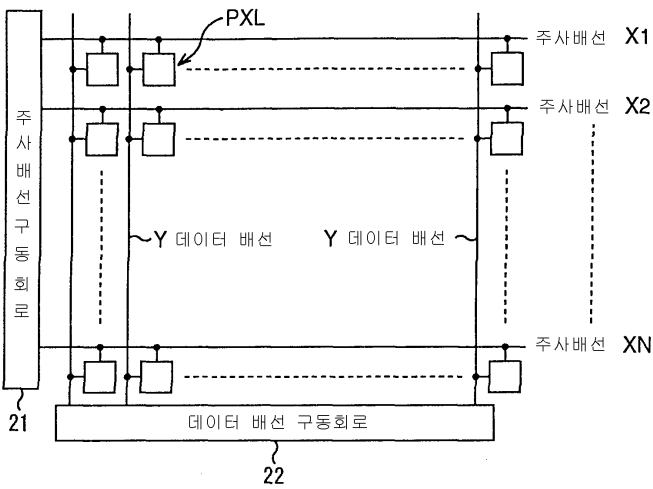
도면4



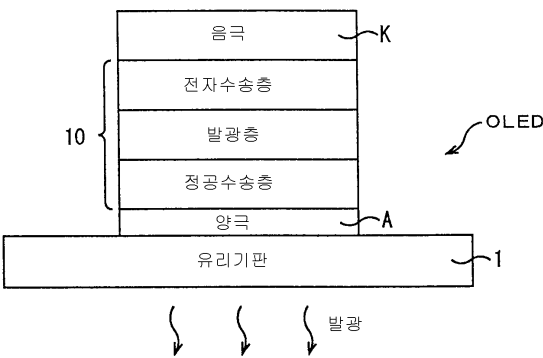
도면5



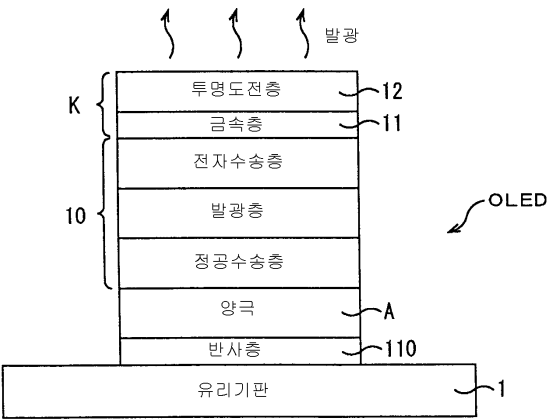
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100802564B1	公开(公告)日	2008-02-13
申请号	KR1020000065794	申请日	2000-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	URABE TETSUO 우라베데쓰오 SASAOKA TATSUYA 사사오카다쓰야 SEKIYA MITSUNOBU 세키야미쓰노부 YAMAGISHI MACHIO 야마기시마치오		
发明人	우라베데쓰오 사사오카다쓰야 세키야미쓰노부 야마기시마치오		
IPC分类号	H05B33/00 G09F9/30 G09F9/00 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22 H05B33/26		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L51/5036 H01L2251/5315 H01L51/5218		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司 KIM , JAE MAN		
优先权	1999329810 1999-11-19 JP		
其他公开文献	KR1020010076224A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在其中顶表面光学获取型有机（电致发光）元件以像素的矩阵布置的显示装置中，阻挡肋被布置为用于阻挡基板的表面侧上的光的结构，实现了具有更高孔径比的安装结构。显示装置具有基板和分隔壁，分隔壁将形成在其上的多个像素与相邻像素隔离。每个像素包括：下层部分LL，包括形成在基板上的配线X，Y和Z；上层部分UL，包括有机电致发光元件OLED，下层部分LL和上层UL，（ML）用于彼此电绝缘。有机电致发光元件OLED通过在中间层部分ML中开口的接触孔CON连接到布线M。障肋设置在上层（UL）上，以便与包括不适于形成有机电致发光元件（OLED）的接触孔（CON）的区域重叠。

