

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H05B 33/10

(45) 공고일자 2005년04월13일
(11) 등록번호 10-0482021
(24) 등록일자 2005년03월31일

(21) 출원번호 10-2002-0020581
(22) 출원일자 2002년04월16일

(65) 공개번호 10-2003-0012814
(43) 공개일자 2003년02월12일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00229220 2001년07월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴가이샤 도요다 지도쑤키
일본 아이찌쑤 가리야시 도요다쑤 2쑤메 1반쑤

(72) 발명자 요시다고지
일본아이찌쑤 가리야시도요다쑤2쑤메1반쑤가부시킴가이샤도요다지도
쑤키나이

후지따요시후미
일본아이찌쑤 가리야시도요다쑤2쑤메1반쑤가부시킴가이샤도요다지도
쑤키나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 박재훈

(54) 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널 및 그 제조방법

요약

본 발명은 유기 EL 층 상에 형성되는 제 2 전극간 또는 제 2 전극과 제 1 전극간의 절연성을 확보할 수 있는 격벽을 통상의 레지스트를 사용하여 간단하게 형성하는데 있다.

따라서, 유기 EL 디스플레이 패널 (1) 은 기관 (2) 의 표면에 제 1 전극 (3) 이 복수, 평행한 스트라이프형상으로 형성되어 있다. 기관 (2) 상에는 절연성 격벽 (4) 이, 제 1 전극 (3) 상의 소정 위치에 복수의 유기 EL 소자 (5) 를 형성하기 위한 영역을 남기고 제 1 전극 (3) 과 직교하는 평행한 스트라이프형상으로 형성되어 있다. 제 1 전극 (3) 및 격벽 (4) 상에 유기 EL 층 (6) 이 형성되며, 유기 EL 층 (6) 상에 제 2 전극 (7) 이 형성되어 있다. 격벽 (4) 은 포토레지스트에 의해 형성되며, 제 2 전극 (7) 과 평행하게 연장되는 복수 개의 돌조 (4a, 4b) 를 구비하고 있다. 각 돌조 (4a, 4b) 는 단면이 거의 직사각형이 되도록 형성되며, 돌조 (4a, 4b) 의 두께 (T) 와 인접하는 돌조 (4a, 4b) 의 선단간 간격 (L) 의 비 (T/L) 가 1 이상으로 형성되어 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 의 (a) 는 제 1 실시형태의 유기 EL 디스플레이 패널의 개략부분사시도, (b) 는 부분 모식단면도, (c) 는 유기 EL 층의 모식도,

도 2 는 유기 EL 디스플레이 패널의 기관의 개략부분사시도,

도 3 의 (a) ~ (c) 는 유기 EL 디스플레이 패널의 제조공정에서의 부분 모식단면도,

도 4 는 제 2 실시형태의 부분 모식단면도,

도 5 의 (a) 및 (b) 는 마찬가지로 유기 EL 디스플레이 패널의 제조공정을 나타내는 부분 모식단면도,

도 6 은 제 3 실시형태의 부분 모식단면도,

도 7 은 다른 실시형태의 부분 모식단면도.

도 8 의 (a) ~ (c) 는 다른 실시형태의 격벽의 모식단면도,

도 9 는 종래 기술의 유기 EL 디스플레이 패널의 부분 모식단면도,

도 10 은 종래 기술의 유기 EL 디스플레이 패널의 부분 모식단면도.

※도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명※

1 : 유기 EL 디스플레이 패널 2 : 기관으로서의 컬러필터

3 : 제 1 전극 4 : 격벽

4a, 4b : 돌조 4c : 저부

5 : 유기 EL 소자 6 : 유기 EL 층

7 : 제 2 전극

11 : 테이퍼형상 절연층인 제 1 절연층

13 : 보호막

15 : 블랙매트릭스의 역할을 겸한 절연층인 제 2 절연층

L : 간격 T : 두께

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 유기화합물의 일렉트로루미네선스(이하, 간단히 유기 EL 이라 함) 를 이용하여 유기 EL 재료의 박막으로 이루어지는 발광층을 구비한 유기 EL 소자를 매트릭스상으로 배치한 유기 EL 디스플레이 패널 및 그 제조방법에 관한 것이다.

이러한 유기 EL 디스플레이 패널은, 제 1 전극(양극) 과 제 2 전극(음극) 사이에 유기 EL 층이 형성되어 있다. 유기 EL 층을 매트릭스상으로 배치한 구성으로 하기 위해서는, 유기 EL 층을 형성한 후에 제 2 전극을 제 1 전극과 직교하는 평행한 스트라이프형상으로 형성해야 한다. 그러나, 유기 EL 재료는 수분에 약하기 때문에 웨트 프로세스인 포토리소그래피법에 의해 제 2 전극을 형성할 수 없어, 일반적으로 증착법에 의해 형성되고 있다. 이 때, 제 2 전극과 제 1 전극의 절연성 및 인접하는 제 2 전극들간의 절연성을 확보하기 위하여 제 2 전극과 평행하게 연장되는 복수의 격벽을 형성하고 있다.

예컨대, 일본 공개특허공보 평8-315981호에는, 도 9 에 나타난 바와 같이 기관 (41) 상에 평행하게 형성된 양극 (42) 과 직교하는 방향 (도 9 의 지면과 수직방향) 으로 형성된 절연층 (43) 과 그 위에 형성된 역테이퍼형상의 격벽 (44) 을 형성하여, 유기 EL 층 (45) 상에 형성된 음극 (46) 들간이나 음극 (46) 과 양극 (42) 의 절연성을 확보하는 것이 개시되어 있다.

또, 일본 공개특허공보 2000-215989 호에는, 도 10 에 나타난 바와 같이 양극 (42) 상에 홈 (47a) 을 갖는 절연막 (47) 과, 그 홈 (47a) 상에 오버행하도록 형성된 포지티브 레지스트제의 절연막 (48) 으로 이루어지는 격벽을 형성하여, 유기 EL 층 (45) 상에 형성된 음극 (46) 들간 또는 음극 (46) 과 양극 (42) 의 절연성을 확보하는 것이 개시되어 있다. 홈 (47a) 은, 그 폭 (W) 이 깊이 (D) 의 2배 이상이 바람직하다고 되어 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 일본 공개특허공보 평8-315981호에 개시된 바와 같은 역테이퍼형상의 격벽 (44) 을 형성하기 위해서는, 격벽 (44) 을 형성하기에 적합한 전용 레지스트가 필요해짐과 동시에 특수한 처리를 필요로 한다. 또, 일본 공개특허공보 2000-215989호에 개시된 구성의 격벽은 그 형성이 더 복잡해진다는 문제가 있다.

또한, 유기 EL 재료는 수분에 약하므로 유기 EL 소자를 밀봉할 필요가 있다. 금속제 또는 유리제의 밀봉 커버를 유기 EL 디스플레이 패널의 표면에 접착시켜 밀봉하면, 유기 EL 디스플레이 패널의 두께가 매우 증대하여 박형화에 지장을 초래한다. 따라서, SiN 등의 방습성이 우수한 물질을 사용하여 플라즈마 CVD 등의 방법으로 수천 ~ 수만 nm 두께의 방습막 (보호막) 을 형성하여 유기 EL 소자를 밀봉하는 방법이 있다. 그러나, 격벽이 역테이퍼형상이나 수직으로 형성된 경우는 격벽 상에 형성된 유기 EL 층 단면의 밀봉이 불충분해질 가능성이 높다는 문제가 있다.

본 발명은 상기 종래의 문제를 감안하여 완성된 것이며, 그 제 1 목적은 유기 EL 층 상에 형성되는 제 2 전극간 또는 제 2 전극과 제 1 전극간의 절연성을 확보할 수 있는 격벽을 통상의 포토리소그래피용 레지스트를 사용하여 간단하게 형성할 수 있는 유기 EL 디스플레이 패널을 제공하는 것에 있다. 또 제 2 목적은 유기 EL 소자의 밀봉 방법으로서 SiO₂ 나 SiN 등의 박막을 사용할 수 있는 유기 EL 디스플레이 패널을 제공하는 것에 있다. 또한 제 3 목적은, 그 제조방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 제 1 목적을 달성하기 위해 청구항 1 에 기재된 발명에서는, 유기 EL 재료의 박막으로 이루어지는 발광층을 구비한 유기 EL 소자를 매트릭스상으로 배치한 유기 EL 디스플레이 패널로서, 제 1 전극이 표면에 평행한 스트라이프형상으로 형성된 기판과, 상기 제 1 전극상의 소정 위치에 복수의 상기 유기 EL 소자를 형성하기 위한 영역을 남기고 형성된 절연성 격벽과, 상기 영역상에 형성된 유기 EL 층과, 적어도 상기 유기 EL 층을 덮음과 동시에 평행한 스트라이프형상으로 형성된 제 2 전극을 구비하며, 상기 절연성 격벽은 상기 제 2 전극과 평행하게 연장되는 복수의 돌조를 가지며, 상기 돌조의 두께 (T) 와 인접하는 상기 돌조의 선단간 간격 (L) 의 비 (T/L) 가 1 이상으로 형성되어 있다.

본 발명에서는, 유기 EL 소자를 구성하는 유기 EL 층을 덮도록 복수 평행하게 형성된 제 2 전극들간 또는 제 2 전극과 제 1 전극의 절연성이 제 2 전극과 평행하게 연장되는 복수의 돌조를 갖는 격벽에 의해 확보된다. 돌조의 두께 (T) 와 각 격벽의 인접하는 돌조의 선단간 간격 (L) 의 비 (T/L) 가 1 이상이기 때문에, 유기 EL 층 상에 제 2 전극이 증착법에 의해 형성될 때 인접하는 돌조간에 증착층이 걸쳐지는 것이 방지된다.

청구항 2 에 기재된 발명에서는, 청구항 1 에 기재된 발명에 있어서, 상기 돌조는 포토레지스트에 의해 단면이 거의 직사각형상으로 형성되어 있다. 본 발명에서는, 각 돌조의 양 측면이 기판에 대하여 거의 수직으로 형성되어 있기 때문에, 제 2 전극이 증착법에 의해 형성될 때 제 2 전극을 형성하는 금속이 상기 측면에 쉽게 증착되지 않아 그 금속이 인접하는 돌조간에 걸쳐지는 것이 더욱 방지된다.

청구항 3 에 기재된 발명에서는, 청구항 1 또는 청구항 2 에 기재된 발명에 있어서, 상기 격벽은 저부 상에 상기 돌조가 형성되어 있다. 본 발명에서는, 돌조의 기단간은 저부에 의해 제 1 전극과 절연되어 있기 때문에, 돌조간에 부착된 금속층을 통하여 제 1 전극과 제 2 전극이 도통되는 일은 없다.

제 2 목적을 달성하기 위해 청구항 4 에 기재된 발명에서는, 청구항 1 ~ 청구항 3 중 어느 한 항에 기재된 발명에 있어서, 상기 복수의 돌조로 구성된 상기 격벽의 양 외측을 따라 저면측의 폭이 넓어지는 테이퍼형상의 절연층이 형성되어 있다. 본 발명에서는, 격벽의 양 외측에 순테이퍼형상의 절연층이 존재하기 때문에 유기 EL 소자의 밀봉에 SiN 등의 박막을 사용하는 것이 가능하게 된다.

청구항 5 에 기재된 발명에서는, 청구항 4 에 기재된 발명에 있어서, 상기 유기 EL 소자를 덮는 보호막이 형성되어 있다. 본 발명에서는, 유기 EL 소자의 밀봉에 보호막이 사용되고 있기 때문에, 금속제나 유리제의 커버로 밀봉하는 구성에 비하여 유기 EL 디스플레이 패널의 박형화가 가능해진다.

청구항 6 에 기재된 발명에서는, 청구항 1, 청구항 2, 청구항 4 및 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 발명에 있어서, 상기 격벽 및 상기 절연층은 상기 기판의 표면에 블랙매트릭스의 역할을 겸한 절연층 상에 형성되어 있다. 본 발명에서는, 청구항 3 에 기재된 발명의 효과를 가짐과 동시에 제조시에 블랙매트릭스를 형성하기 위한 공정을 생략할 수 있다.

제 3 목적을 달성하기 위해 청구항 7 에 기재된 발명에서는, 유기 EL 재료의 박막으로 이루어지는 발광층을 구비한 유기 EL 소자를 매트릭스상으로 배치한 유기 EL 디스플레이 패널의 제조방법으로서, 기판 상에 상기 발광층에 대응하는 복수의 제 1 전극을 스트라이프형상으로 형성하는 패터닝공정과, 상기 패터닝공정 후에 행해지며 상기 제 1 전극상의 소정 위치에 상기 유기 EL 소자를 형성하기 위한 영역을 남기게 하고 상기 제 1 전극과 직교함과 동시에 복수의 돌조를 가지며 상기 돌조의 두께 (T) 와 인접하는 상기 돌조의 선단간 간격 (L) 의 비 (T/L) 가 1 이상인 절연성 격벽을 형성하는 격벽 형성공정과, 상기 격벽 형성공정 후에 행해지며 상기 영역상에 유기 EL 층을 형성하는 발광층 형성공정과, 상기 발광층 형성공정 후에 행해지며 적어도 상기 유기 EL 층을 덮음과 동시에 상기 제 1 전극과 직교하는 평행한 스트라이프형상의 제 2 전극을 형성하는 공정을 구비한다.

본 발명에서는, 먼저 기판 상에 패터닝 공정에 의해 복수의 제 1 전극이 스트라이프형상으로 형성된 후, 격벽 형성공정에 의해 제 1 전극상의 소정 위치에 유기 EL 소자를 형성하기 위한 영역을 남기게 하여 제 1 전극과 직교하도록 격벽이 형성된다. 다음으로 상기 영역상에 발광층 형성공정에 의해 유기 EL 층이 형성되고, 그 후 평행한 스트라이프형상 제 2 전극이 제 1 전극과 직교하도록 형성된다. 격벽은 역테이퍼형상이나 오버행 구조를 형성할 필요가 없기 때문에 통상의 포토리소그래피법으로 간단하게 형성할 수 있다.

(발명의 실시형태)

(제 1 실시형태)

이하, 본 발명을 구체화한 제 1 실시형태를 도 1 ~ 도 3 에 따라 설명한다.

도 1 의 (a) 에 나타낸 바와 같이, 유기 EL 디스플레이 패널 (1) 은 예컨대 기관으로서의 컬러필터 (2) 의 표면에 제 1 전극 (양극; 3) 이 복수, 평행한 스트라이프형상으로 형성되어 있다. 제 1 전극 (3) 은 ITO (인듐주석 산화물) 등으로 이루어진다. 또한, 컬러필터 (2) 상에는 절연성 격벽 (4) 이, 제 1 전극 (3) 상의 소정 위치에 복수의 유기 EL 소자 (5) 를 형성하기 위한 영역을 남기고 제 1 전극 (3) 과 직교하는 평행한 스트라이프형상으로 형성되어 있다. 컬러필터 (2) 상에는 격벽 (4) 에 인접하여 유기 EL 층 (6) 이 형성되며, 유기 EL 층 (6) 상에 제 2 전극 (7; 음극) 이 형성되어 있다.

도 1 의 (c) 에 나타낸 바와 같이, 유기 EL 층 (6) 은 제 1 전극 (3) 측부터 순서대로 정공 주입층 (6a), 정공 수송층 (6b), 발광층 (6c) 및 전자수송층 (6d) 의 4층으로 구성되어 있다. 그리고, 유기 EL 층 (6), 유기 EL 층 (6) 을 사이에 두고 양측에 형성된 제 1 전극 (3) 및 제 2 전극 (7) 에 의해 1개의 유기 EL 소자 (5) 가 구성되어 있다. 제 1 전극 (3) 및 제 2 전극 (7) 은 각각 복수의 평행한 스트라이프형상으로 형성됨과 동시에 서로 직교하는 상태로 배치되어 있기 때문에, 유기 EL 소자 (5) 는 양 전극 (3, 7) 의 교차부분에 있어서 컬러필터 (2) 상에 매트릭스상으로 배치되게 된다.

격벽 (4) 은 포토레지스트에 의해 형성되며, 도 1 의 (a), (b) 에 나타낸 바와 같이 제 2 전극 (7) 과 평행하게 연장되는 복수 (이 실시형태에서는 2개) 의 돌조 (4a, 4b) 를 갖고 있다. 각 돌조 (4a, 4b) 는 단면이 거의 직사각형이 되도록 저부 (4c) 상에 형성되며, 돌조 (4a, 4b) 의 두께 (T) 와 인접하는 돌조 (4a, 4b) 의 선단간 간격 (L) 의 비 (T/L) 가 1 이상, 바람직하게는 2 이상으로 형성되어 있다. 즉, 양 돌조 (4a, 4b) 간에 형성되는 홈 (8) 은 그 깊이가 폭 이상으로 형성되어 있다.

유기 EL 층 (6) 의 두께는 통상 0.1~0.2 μm 정도이며, 제 2 전극 (7) 의 두께는 유기 EL 층 (6) 보다 얇아 유기 EL 층 (6) 및 제 2 전극 (7) 두께의 합계값은 최대라 해도 1 μm 이하이다. 한편, 돌조 (4a, 4b) 의 두께 (T) 는 3~20 μm 정도이며, 돌조 (4a, 4b) 의 선단간 간격 (L) 은 1~10 μm 정도이다.

유기 EL 층 (6) 및 제 2 전극 (7) 은 일반적으로 증착법에 의해 형성되기 때문에, 그것이 불필요한 격벽 (4) 상에도 유기 EL 층 (6) 및 제 2 전극 (7) 과 동일한 금속층이 형성되어 있다.

다음으로 유기 EL 디스플레이 패널 (1) 의 제조방법을 설명한다.

먼저 패터닝 공정에 있어서, 도 2 에 나타낸 바와 같이 컬러필터 (2) 상의 유기 EL 층 (6) 을 형성해야 할 위치와 대응하는 곳에 복수의 제 1 전극 (3) 이 스트라이프형상으로 형성된다. 제 1 전극 (3) 은 증착에 의해 형성된다.

다음으로 격벽 형성공정에 의해 제 1 전극 (3) 상의 소정 위치에 유기 EL 소자 (5) 를 형성하기 위한 영역을 남기게 하여 격벽 (4) 이 제 1 전극 (3) 과 직교하는 스트라이프형상으로 형성된다. 격벽 (4) 은 통상의 네가티브 타입 포토레지스트를 사용한 포토리소그래피법에 의해 저부 (4c) 와 돌조 (4a, 4b) 가 2회로 나뉘어 형성된다. 먼저 도 3 의 (a) 에 나타낸 바와 같이 소정 두께의 저부 (4c) 가 형성된 후, 저부 (4c) 상에 직육면체형 돌조 (4a, 4b) 가 소정간격 (L) 을 두고 형성되어, 도 3 의 (b) 에 나타낸 바와 같이 격벽 (4) 이 완성된다. 저부 (4c) 및 돌조 (4a, 4b) 를 형성하는 포토레지스트의 재료 (재질) 는 동일하지만, 저부 (4c) 를 형성할 때는 얇은 막두께에 알맞은 농도의 레지스트 용액을 사용하고, 돌조 (4a, 4b) 를 형성할 때는 두꺼운 막두께에 알맞은 농도의 레지스트 용액을 사용한다.

다음으로 격벽 (4) 이 잘 건조된 후, 발광층 형성공정 (유기 EL 층 형성공정) 에 의해 유기 EL 층 (6) 이 형성된다. 유기 EL 층 (6) 은 유기 EL 층 (6) 을 구성하는 각 층 (6a~6d) 이 증착에 의해 순서대로 형성됨으로써 형성된다. 각 층 (6a~6d) 의 두께는 10~300nm 이다. 유기 EL 층 (6) 을 형성할 때는 마스크 없이 증착이 행해지므로 유기 EL 층 (6) 을 형성할 필요가 없는 격벽 (4) 상에도 유기 EL 층이 형성되어 도 3 의 (c) 의 상태가 된다.

다음으로 제 2 전극 형성공정에 의해 유기 EL 층 (6) 을 덮음과 동시에 제 1 전극 (3) 과 직교하는 평행한 스트라이프형상 제 2 전극 (7) 이 형성된다. 제 2 전극 (7) 은 Al (알루미늄) 을 증착함으로써 형성된다. Al 을 증착할 때에도 마스크 없이 행해지므로 제 2 전극 (7) 을 형성할 필요가 없는 격벽 (4) 상에도 Al 피막이 형성된다.

제 2 전극 (7) 사이에 배치되는 격벽 (4) 을 상부에 홈이 존재하지 않는 형상으로 한 경우는, Al 을 증착할 때 컬러필터 (2) 에 거의 수직으로 형성된 측면에도 Al 이 부착되는 경우가 있어, 격벽 (4) 에 증착된 Al 층을 통하여 제 2 전극 (7) 들간이 단락될 우려가 있다. 그러나, 격벽 (4) 에 돌조 (4a, 4b) 가 형성되고, 돌조 (4a, 4b) 의 두께 (T) 와 그 간격 (L) 의 비 (T/L) 를 1 이상으로 설정하여 홈 (8) 이 형성되어 있는 경우는, 돌조 (4a, 4b) 의 홈 (8) 과 대응하는 측면에는 Al 이 부착되기 어려워진다. 그 결과, 인접하는 제 2 전극 (7) 들간이 양 돌조 (4a, 4b) 에 증착된 Al 을 통하여 단락되는 것이 방지된다.

이 실시형태에서는 이하의 효과를 갖는다.

(1) 제 1 전극 (3) 상에 형성된 유기 EL 층 (6) 상에 제 1 전극 (3) 과 직교하도록 형성된 스트라이프형상의 제 2 전극 (7) 들간을 절연하기 위한 격벽 (4) 이, 복수의 돌조 (4a, 4b) 를 구비하며 각 돌조 (4a, 4b) 의 두께 (T) 와 돌조 (4a, 4b) 의 선단간 간격 (L) 의 비 (T/L) 가 1 이상이 되도록 형성되어 있다. 따라서, 제 2 전극 (7) 이 증착법에 의해 형성될 때, 인접하는 돌조 (4a, 4b) 사이에 증착층이 걸처지는 것이 방지되어 제 2 전극 (7) 들간의 단락이 방지된다.

(2) 각 돌조 (4a, 4b) 는 단면이 거의 직사각형으로 형성되어 있기 때문에, 제 2 전극 (7) 이 증착법에 의해 형성될 때, 제 2 전극 (7) 을 형성하는 금속이 돌조 (4a, 4b) 의 측면에 더욱 증착되기 어려워져 그 금속이 인접하는 돌조 (4a, 4b) 사이에 더욱 걸처지기 어려워진다.

(3) 종래의 것과 달리 격벽 (4) 에 오버행부를 형성할 필요가 없기 때문에, 격벽 (4) 을 형성하기 위한 포토레지스트로서 유기 EL 디스플레이 패널의 격벽 전용 레지스트를 사용하지 않더라도 통상의 네가티브 타입 포토레지스트를 사용할 수 있어 제조비용을 저감할 수 있다.

(4) 격벽 (4) 은 저부 (4c) 상에 돌조 (4a, 4b) 가 형성된 구성이기 때문에 제 2 전극 (7) 을 증착법으로 형성할 때까지 제 1 전극 (3) 의 표면은 격벽 (4) 또는 유기 EL 층 (6) 으로 피복된 상태로 되어 있다. 따라서, 제 2 전극 (7) 을 증착법에 의해 형성할 때, 제 2 전극 (7) 과 제 1 전극 (3) 이 단락될 우려가 없다.

(제 2 실시형태)

다음으로 제 2 실시형태를 도 4 및 도 5 에 따라 설명한다. 이 실시형태에서는 격벽 (4) 의 양 외측에 순테이퍼형상의 절연층이 존재하는 점과 저부 (4c) 가 존재하지 않는 점이 상기 실시형태와 크게 다르다. 상기 실시형태와 동일부분에는 동일 부호를 붙이고 자세한 설명을 생략한다.

도 4 에 나타낸 바와 같이, 격벽 (4) 을 구성하는 돌조 (4a, 4b) 는 컬러필터 (2) 및 제 1 전극 (3) 상에 저부 (4c) 를 형성하지 않고 직접 형성되어 있다. 격벽 (4) 의 양 외측, 즉 돌조 (4a, 4b) 가 서로 대향하는 면과 반대측 면의 외측에는 저면측의 폭이 넓어지는 테이퍼형상, 즉 순테이퍼형상의 절연층인 제 1 절연층 (11) 이 형성되어 있다. 그리고, 유기 EL 층 (6) 및 제 2 전극 (7) 이 제 1 절연층 (11) 과 대응하는 부분에 있어서는 격벽 (4) 을 따라 테이퍼형상으로 형성되어 있다. 또, 표시부로서 기능하는 부분은 인접하는 격벽 (4) 간에 위치하는 평면부분 (12) 이고, 격벽 (4) 및 제 1 절연층 (11) 과 대응하는 부분은 표시기능은 필요로 하지 않는다.

또, 도 4 에 채선으로 나타낸 바와 같이, 유기 EL 소자 (5) 의 표면은 보호막 (13) 으로 피복되어 있다. 보호막 (13) 의 재질로는, 예컨대 방습성이 우수한 이산화규소(SiO_2) 나 질화규소(SiN) 가 사용되고, 플라즈마 CVD 법에 의해 보호막 (13) 이 형성되어 있다.

다음으로 격벽 (4) 및 제 1 절연층 (11) 의 제조순서를 도 5 에 따라 설명한다.

먼저 패터닝 공정에 있어서, 상기 실시형태와 마찬가지로 컬러필터 (2) 상의 유기 EL 층 (6) 을 형성해야 할 위치와 대응하는 곳에 복수의 제 1 전극 (3) 이 스트라이프형상으로 형성된다. 다음으로 격벽 형성공정에서 도 5 의 (a) 에 나타낸 바와 같이 제 1 전극 (3) 상의 소정 위치에 유기 EL 소자 (5) 를 형성하기 위한 영역을 남기게 하여 격벽 (4) 을 구성하는 돌조 (4a, 4b) 가 포토레지스트를 사용하여 형성된다.

이어서 포토레지스트를 스핀 코트로 도포한 후, 네가티브 타입인 경우는 격벽 (4) 의 양 외측부에 개구를 갖는 포토마스크를 사용하고, 포지티브 타입인 경우는 양 외측부에 차광부를 갖는 포토마스크를 사용하여 노광, 현상함으로써 도 5 의 (b) 에 나타낸 바와 같이 제 1 절연층 (11) 이 형성된다. 포토레지스트액을 도포할 때, 표면장력의 작용에 의해 돌조 (4a, 4b) 부근에는 도 5 의 (a) 에 채선으로 나타낸 바와 같이 레지스트층 (14) 이 두껍게 도포된 상태가 된다. 그 결과, 통상의 노광 현상을 행함으로써 도 5 의 (b) 에 나타내는 바와 같은 순테이퍼형상의 제 1 절연층 (11) 이 형성된다.

다음으로 격벽 (4) 및 제 1 절연층 (11) 이 잘 건조된 후, 상기 실시형태와 마찬가지로 발광층 형성공정 (유기 EL 층 형성공정) 에 의해 유기 EL 층 (6) 이 형성되고, 이어서 제 2 전극 (7) 이 형성되어 도 4 에 실선으로 나타내는 상태가 된다. 다음으로 플라즈마 CVD 장치를 사용하여 소정의 막형성 조건으로 도 4 에 채선으로 나타낸 바와 같이 제 2 전극 (7) 이나 유기 EL 층 (6) 전체를 피복하도록 보호막 (13) 이 형성된다. 보호막 (13) 을 플라즈마 CVD 법으로 형성한 경우는, 보호막 (13) 이 유기 EL 층 (6) 이나 제 2 전극 (7) 의 단부에서 둘러싸듯이 부착되기 때문에, 유기 EL 층 (6) 의 단면도 보호막 (13) 으로 피복된다.

이 실시형태에서는 상기 실시형태의 (1)~(3) 의 효과를 갖는 것 외에 다음의 효과를 갖는다.

(5) 복수의 돌조 (4a, 4b) 로 구성된 격벽 (4) 의 양 외측을 따라 저면측의 폭이 넓어지는 테이퍼형상의 제 1 절연층 (11) 이 형성되어 있다. 따라서, 평면부분 (12) 으로부터 격벽 (4) 에 이어지는 유기 EL 층 (6) 및 그 위에 적층형성된 제 2 전극 (7) 을 덮도록 보호막 (13) 을 형성할 때, 보호막 (13) 이 얇아도 확실하게 유기 EL 소자를 밀봉할 수 있다.

(6) 유기 EL 소자를 덮는 보호막 (13) 을 형성하여 유기 EL 소자를 밀봉하고 있다. 따라서, 금속제나 유리제의 커버로 밀봉하는 구성에 비하여 유기 EL 디스플레이 패널의 박형화가 가능해진다.

(제 3 실시형태)

이어서 제 3 실시형태를 도 6 에 따라 설명한다. 이 실시형태에 있어서는, 상기 격벽 (4) 및 제 1 절연층 (11) 이 컬러필터 (2) 및 제 1 전극 (3) 의 표면에 직접 형성되는 것이 아니라 블랙매트릭스의 역할을 겸한 절연층인 제 2 절연층 (15) 상에 형성되어 있는 점이 제 2 실시형태와 크게 다르다. 그 밖의 구성은 제 2 실시형태와 같다.

제 1 및 제 2 실시형태에서는 설명을 생략하였지만, 일반적으로 컬러필터를 사용하는 유기 EL 디스플레이 패널에 있어서는, 컬러필터 이외에 블랙매트릭스라 불리는 금속 크롬의 박막층이 형성되어 있다. 그리고, 이 박막층은 유리기관의 표면에 컬러필터를 구성하기 전에 컬러필터를 구성하기 위한 적, 청, 녹 각 화소의 윤곽이 되는 부분과 대응하는 위치에 형성되고 그 위에 컬러필터가 형성된다.

이 실시형태에서는 예컨대 염료에 의해 흑색으로 착색된 레지스트를 사용하여 컬러필터 (2) 및 제 1 전극 (3) 상에 제 2 절연층 (15) 이 형성되며, 그 위에 돌조 (4a, 4b) 및 제 1 절연층 (11) 이 상기 실시형태와 마찬가지로 방법으로 형성된다. 그 후, 제 2 실시형태와 동일한 방법으로 유기 EL 층 (6), 제 2 전극 (7) 및 보호막 (13) 이 형성된다.

이 실시형태에서는 제 1 실시형태의 (1)~(4) 및 제 2 실시형태의 (5), (6) 의 효과를 갖는 것 외에 다음의 효과를 갖는다.

(7) 격벽 (4) 및 제 1 절연층 (11) 은 컬러필터 (2) 의 표면에 블랙매트릭스의 역할을 겸한 제 2 절연층 (15) 상에 형성되어 있다. 따라서, 제조할 때 블랙매트릭스를 형성하기 위한 공정을 생략할 수 있다. 또한, 종래의 블랙매트릭스와 달리 금속 크롬을 사용하지 않기 때문에 크롬의 관리가 불필요해진다.

실시형태는 상기한 것에 한하지 않으며, 예컨대 다음과 같이 구성해도 된다.

- o 격벽 (4) 을 구성하는 돌조의 수는 2 개로 한정되지 않으며, 예컨대 도 7 에 나타낸 바와 같이 돌조 (4a, 4b) 사이에 돌조 (4d) 를 형성하여 3 개로 해도 된다.

- o 제 1 실시형태에 있어서 저부 (4c) 를 구성하는 포토레지스트에 염료에 의해 흑색으로 착색된 레지스트를 사용하여 저부 (4c) 에 블랙매트릭스의 기능을 갖게 해도 된다.

- o 도 8 의 (a) 에 나타낸 바와 같이, 양 돌조 (4a, 4b) 를 저부 (4c) 쪽방향의 단부에 위치하도록 형성해도 된다.

- o 격벽 (4) 을 형성할 때, 먼저 1 회째 포토리소그래피 처리로 저부 (4c) 를 형성한 후 2 회째 포토리소그래피 처리로 돌조 (4a, 4b) 를 형성하는 대신, 1 회째 포토리소그래피 처리로 격벽 (4) 을 형성해도 된다. 네가티브 타입 포토레지스트를 사용하여 돌조 (4a, 4b) 를 형성해야 할 곳을 노광할 때, 노광조건을 강하게 하면 포토레지스트의 코트층을 투과한 광이 컬러필터 (2) 에 의해 반사되고, 그 반사광에 의해 돌조 (4a, 4b) 의 기부 주위가 경화된다. 그 결과, 도 8 의 (b) 에 나타낸 바와 같이, 양 돌조 (4a, 4b) 가 기단에서 연속된 형상의 격벽 (4) 이 형성된다. 이 경우, 격벽 (4) 을 1 회째 포토리소그래피 처리로 형성할 수 있기 때문에 제조가 간단해진다. 또한, 농도가 다른 포토레지스트를 준비할 필요도 없다.

- o 또한, 1 회째 포토리소그래피 처리로 돌조 (4a, 4b) 의 기단에 연속된 격벽을 형성하는 방법으로서, 돌조 (4a, 4b) 의 간격 (L) 을 좁게 하는 방법도 있다. 이 방법에서는, 돌조 (4a, 4b) 의 간격 (L) 을, 노광장치로 돌조 (4a, 4b) 를 분리하여 형성할 수 있는 한계를 약간 밑도는 치수로 함으로써 돌조 (4a, 4b) 의 기단 사이에 레지스트를 남긴 상태로 돌조 (4a, 4b) 를 형성한다.

- o 도 8 의 (c) 에 나타낸 바와 같이, 격벽 (4) 을 구성하는 돌조 (4a, 4b) 의 두께 (T) 와 돌조 (4a, 4b) 의 선단간 간격 (L) 의 비 (T/L) 를 충분히 크게 하면 격벽 (4) 사이에 절연부가 존재하지 않더라도 제 1 전극 (3) 과 제 2 전극 (7) 간의 절연성은 확보된다. 그 이유는, 비 (T/L) 가 충분히 크면 제 2 전극 (7) 을 증착법에 의해 형성할 때 인접하는 돌조 (4a, 4b) 의 대향하는 측면에 돌조 (4a, 4b) 의 상면부터 하단까지 연속되도록 금속이 부착될 확률은 매우 작아진다. 그 결과, 돌조 (4a, 4b) 에 부착된 금속 및 돌조 (4a, 4b) 사이의 제 1 전극 (3) 상에 형성된 유기 EL 층 (6) 을 통하여 제 1 전극 (3) 과 제 2 전극 (7), 또는 인접하는 제 2 전극 (7) 들간이 도통될 확률이 매우 작아지기 때문이다.

- o 제 1 절연층 (11) 이 없는 구성에 있어서도, 돌조의 수는 2 개로 한정되지 않으며 3 개 이상으로 해도 된다. 이 경우, 홈 (8) 의 수가 증가하여 격벽 (4) 을 사이에 두고 위치하는 제 2 전극 (7) 들간이 단락될 확률이 매우 낮아진다.

- o 돌조 (4a, 4b) 는 반드시 포토레지스트를 사용한 포토리소그래피 처리로 형성하는 것에 한정되지 않는다. 예컨대, SiO₂ 를 스퍼터법이나 기상성장법 (CVD 법) 에 의해 돌조에 형성해도 된다. 그러나, 포토레지스트를 사용하여 형성하는 것으로 간단히 형성할 수 있다.

- o 유기 EL 층 (6) 은 반드시 4층 구성으로 한정되지 않는다.

- o 제 1 실시형태 또는 다른 실시형태에 있어서도, 제 2 전극 (7) 의 형성후 적어도 제 2 전극 (7) 의 전체면을 덮는 절연성의 밀봉막을 형성해도 된다. 예컨대 스퍼터법에 의해 SiO₂ 피막을 형성한다. 피막의 두께는 1 μm 이상이 바람직하다. 이 경우, 유기 EL 층 (6) 의 열화방지능이 향상된다.

- o 보호막 (13) 을 형성하여 밀봉하는 대신에 금속제 커버 또는 유리제 커버 등으로 밀봉하는 구성으로 해도 된다.

상기 실시형태로부터 파악할 수 있는 기술적 사상 (발명) 에 관해 이하에 기재한다.

(1) 청구항 1 또는 청구항 2 에 기재된 발명에 있어서, 상기 격벽은 상기 돌조를 상기 제 1 전극상에 직접 형성함으로써 형성되며, T ≥ L 이 되도록 상기 두께 (T) 및 간격 (L) 이 설정되어 있다.

(2) (1)에 기재된 발명에 있어서, 상기 돌조의 기부 사이에는 절연막이 형성되어 있지 않다.

(3) 청구항 1 ~ 청구항 7 중 어느 하나에 기재된 발명에 있어서, 상기 격벽은 네가티브 타입 포토레지스트에 의해 형성되어 있다.

발명의 효과

이상 상세하게 설명한 바와 같이 청구항 1 ~ 청구항 6에 기재된 발명에서는, 유기 EL 층 상에 형성되는 제 2 전극간 또는 제 2 전극과 제 1 전극간의 절연성을 확보할 수 있는 격벽을, 통상의 포토리소그래피용 레지스트를 사용하여 간단하게 형성할 수 있게 된다. 또한, 청구항 7에 기재된 발명은, 청구항 1 ~ 청구항 3에 기재된 발명의 EL 디스플레이 패널의 제조에 적합하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

유기 일렉트로루미네선스 재료의 박막으로 이루어지는 발광층을 구비한 유기 일렉트로루미네선스 소자를 매트릭스상으로 배치한 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널로서,

제 1 전극이 표면에 평행한 스트라이프형상으로 형성된 기관과,

상기 제 1 전극상의 소정 위치에 복수의 상기 유기 일렉트로루미네선스 소자를 형성하기 위한 영역을 남기고 형성된 절연성 격벽과,

상기 영역상에 형성된 유기 일렉트로루미네선스층과,

적어도 상기 유기 일렉트로루미네선스층을 덮음과 동시에 평행한 스트라이프형상으로 형성된 제 2 전극을 구비하며,

상기 절연성 격벽은 상기 제 2 전극과 평행하게 연장되는 복수의 돌조를 가지며, 상기 돌조의 두께 (T)와 인접하는 상기 돌조의 선단간 간격 (L)의 비 (T/L)가 1 이상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 돌조는 포토레지스트에 의해 단면이 거의 직사각형으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 격벽은 저부 상에 상기 돌조가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 복수의 돌조로 구성된 상기 격벽의 양 외측을 따라 저면측의 폭이 넓어지는 테이퍼형상의 절연층이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널.

청구항 5.

제 4 항에 있어서, 상기 유기 EL 소자를 덮는 보호막이 형성되어 있는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 격벽 및 상기 절연층은 상기 기관의 표면에 블랙매트릭스의 역할을 겸한 절연층 상에 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널.

청구항 7.

유기 일렉트로루미네선스 재료의 박막으로 이루어지는 발광층을 구비한 유기 일렉트로루미네선스 소자를 매트릭스상으로 배치한 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널의 제조방법으로서,

기관 상에 상기 발광층에 대응하는 복수의 제 1 전극을 스트라이프형상으로 형성하는 패터닝공정과,

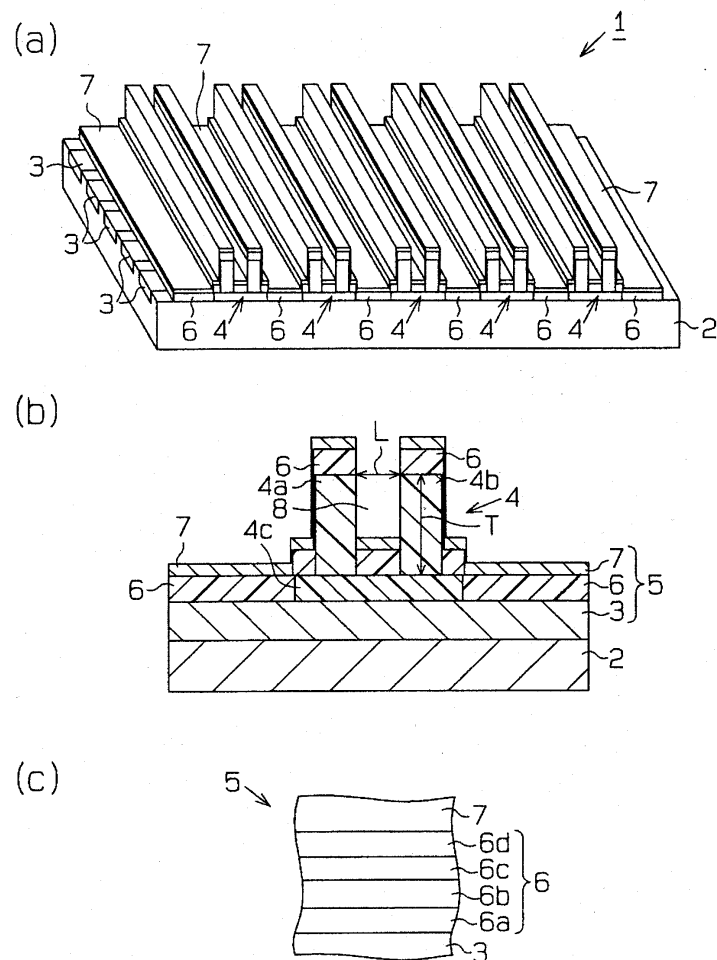
상기 패터닝공정 후에 행해지며 상기 제 1 전극상의 소정 위치에 상기 유기 일렉트로루미네선스 소자를 형성하기 위한 영역을 남기게 하고, 상기 제 1 전극과 직교함과 동시에 복수의 돌조를 가지며 상기 돌조의 두께 (T) 와 인접하는 상기 돌조의 선단간 간격 (L) 의 비 (T/L) 가 1 이상인 절연성 격벽을 형성하는 격벽 형성공정과,

상기 격벽 형성공정 후에 행해지며 상기 영역상에 유기 일렉트로루미네선스층을 형성하는 발광층 형성공정과,

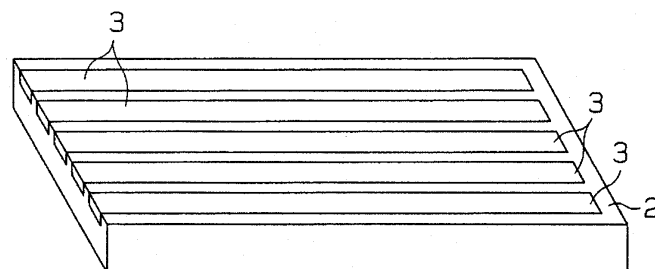
상기 발광층 형성공정 후에 행해지며 적어도 상기 유기 일렉트로루미네선스층을 덮음과 동시에 상기 제 1 전극과 직교하는 평행한 스트라이프형상의 제 2 전극을 형성하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 패널의 제조방법.

도면

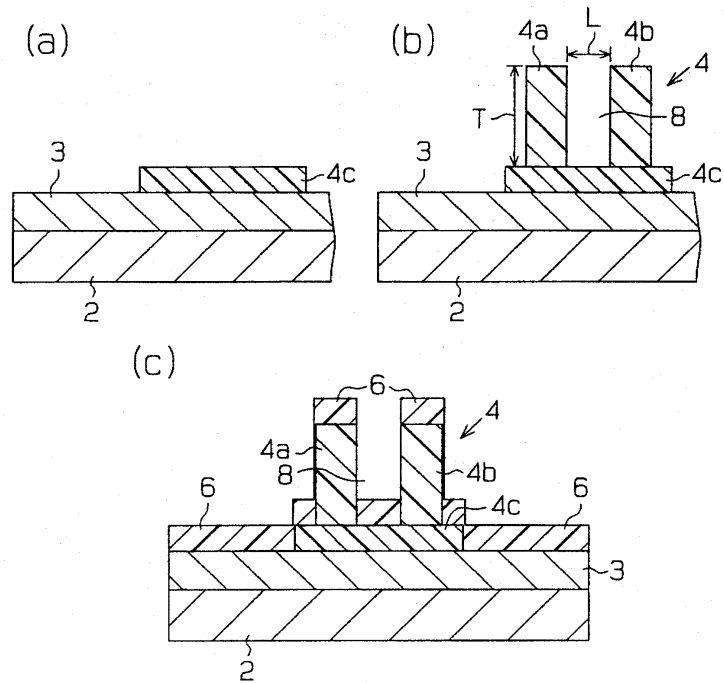
도면1



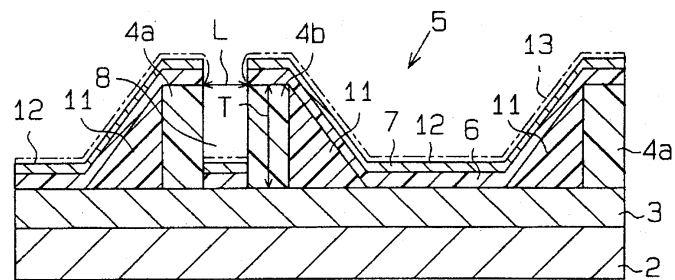
도면2



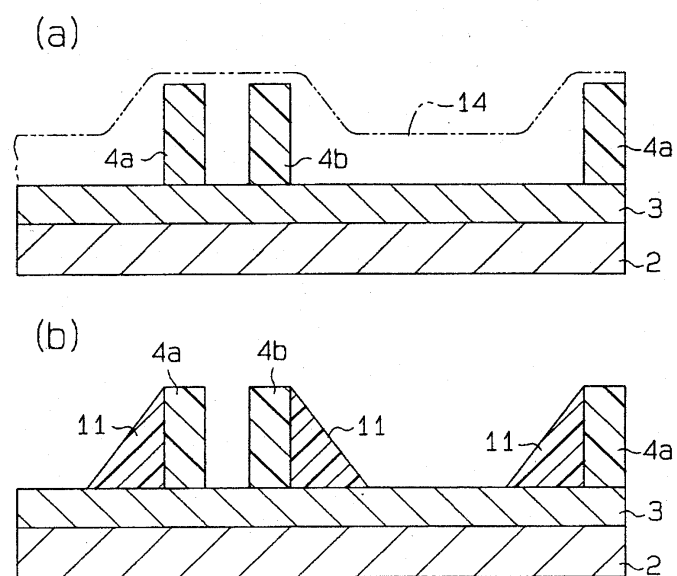
도면3



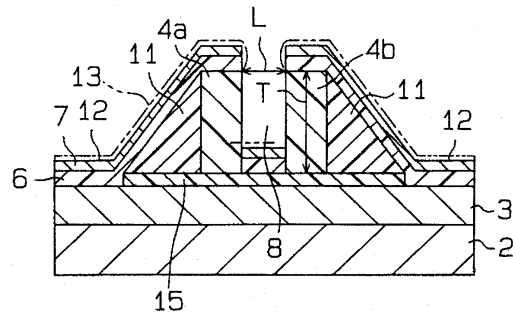
도면4



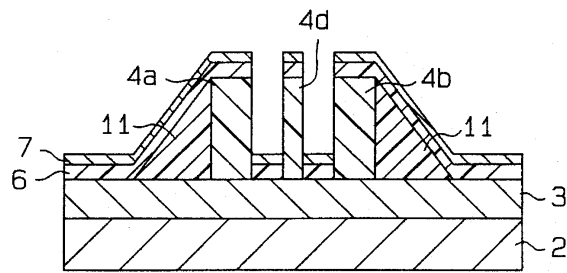
도면5



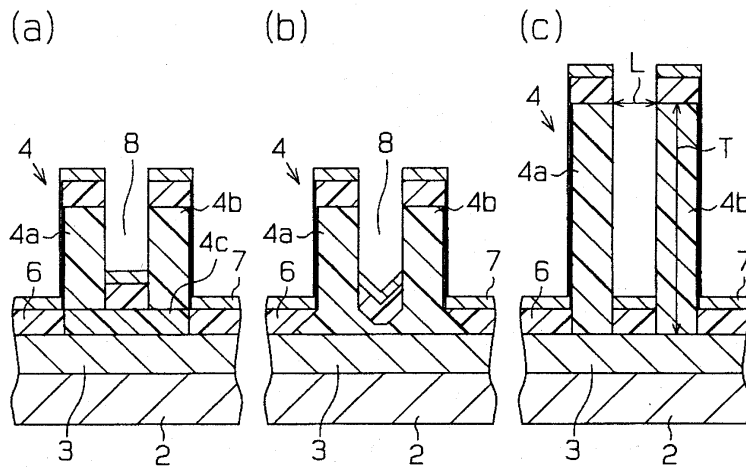
도면6



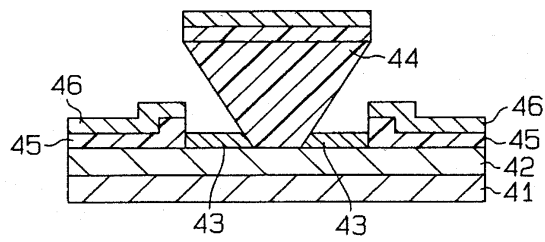
도면7



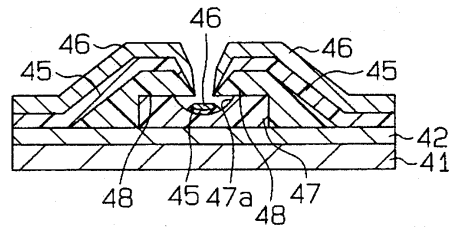
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机电致发光显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR100482021B1	公开(公告)日	2005-04-13
申请号	KR1020020020581	申请日	2002-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社丰田自动织机 株式会社丰田肖特基地图		
申请(专利权)人(译)	株式会社丰田肖特基地图		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社丰田肖特基地图		
[标]发明人	YOSHIDA KOJI 요시다고지 FUJITA YOSHIFUMI 후지다요시후미		
发明人	요시다고지 후지다요시후미		
IPC分类号	H05B33/10 H05B33/14		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3283 H01L51/5284		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2001229220 2001-07-30 JP		
其他公开文献	KR1020030012814A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及使用普通抗蚀剂在形成在有机EL层上或第二电极和第一电极之间形成第二电极之间的障壁的方法。因此，在有机EL显示面板1中，多个第一电极3以平行条纹形状形成在基板2的表面上。形成在衬底(2)平行于所述条形绝缘隔壁4，留下一个第二区域用于在预定位置上的第一电极(3)垂直于所述第一电极3上形成多个有机EL元件(5)的它形成的。在第一电极3和障肋4上形成有机EL层6，在有机EL层6上形成第二电极7。阻挡肋4由光致抗蚀剂形成，并具有多个与第二电极7平行延伸的脊4a和4b。每个突起4a和4b形成成为具有基本上矩形的横截面，并且突起4a和4b的厚度T与相邻突起4a和4b的尖端间距L的比率 T/L 形成至少一个。1

