



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년06월04일
(11) 등록번호 10-0835160
(24) 등록일자 2008년05월29일

(51) Int. Cl.

H05B 33/26 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0031685

(22) 출원일자 2007년03월30일

심사청구일자 2007년03월30일

(65) 공개번호 10-2007-0122356

(43) 공개일자 2007년12월31일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00175046 2006년06월26일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP11040371 A

JP11074084 A

KR1020010003747 A

KR1020020067670 A

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 주장희

(54) 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이 및 그 제조 방법

(57) 요약

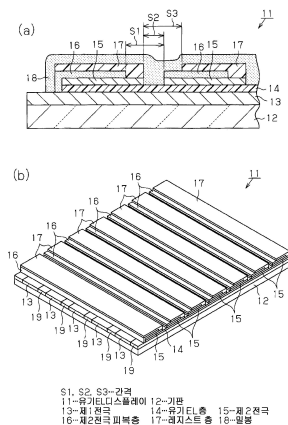
과제

격벽을 사용하지 않고 제 2 전극을 분할할 수 있고, 또한 포토레지스트로서 동일한 패턴의 정밀도를 사용해도, 제 2 전극의 분할 간격을 종래에 비하여 좁히는 것을 가능하게 한다.

해결수단

유기 EL 디스플레이 (11) 는, 기판 (12) 과, 기판 (12) 상에 스트라이프 형상으로 형성된 복수의 제 1 전극 (13) 과, 제 1 전극 (13) 을 덮도록 형성된 유기 EL 층 (14) 과, 유기 EL 층 (14) 상에 제 1 전극 (13) 과 교차하는 스트라이프 형상으로 형성된 복수의 제 2 전극 (15) 을 구비하고 있다. 제 2 전극 (15) 상에는 제 2 전극 (15) 과 평행하게 형성된 복수의 제 2 전극 피복층 (16) 을 구비하고 있다. 제 2 전극 피복층 (16) 은, 제 2 전극 (15) 의 재료와 비교하여 제 2 전극용의 에칭제에 대하여 에칭 속도가 빠른 재료로 형성됨과 함께, 인접하는 제 2 전극 피복층 (16) 의 간격이 인접하는 제 2 전극 (15) 의 간격보다 넓게 설정되어 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

유기 일렉트로루미네선스 소자가 매트릭스 형상으로 배치된 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이로서,
 기판과,
 상기 기판 상에 스트라이프 형상으로 형성된 복수의 제 1 전극과,
 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 유기 일렉트로루미네선스층과,
 상기 유기 일렉트로루미네선스층 상에, 상기 제 1 전극과 교차하는 스트라이프 형상으로 형성된 복수의 제 2 전극과,
 상기 제 2 전극 상에, 상기 복수의 제 2 전극과 평행하게 형성된 복수의 제 2 전극 피복층을 구비하고,
 상기 제 2 전극 피복층은, 상기 제 2 전극의 재료와 비교하여 상기 제 2 전극용의 에칭제에 대하여 에칭 속도가 빠른 재료로 형성됨과 함께, 인접하는 상기 제 2 전극 피복층의 간격이 인접하는 상기 제 2 전극의 간격보다 넓게 설정되어 있는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 제 2 전극 피복층은 무기의 비금속으로 형성되어 있는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 각 제 2 전극 피복층 및 상기 각 제 2 전극의 일부를 덮음과 함께 상기 각 제 2 전극을 따라 형성된 레지스트층이 형성되고, 상기 레지스트층의 폭 방향의 일단은 상기 각 제 2 전극의 폭 방향의 일단과 일치하도록 형성되어 있는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 기판 상에 형성된 상기 제 1 전극, 상기 유기 일렉트로루미네선스층, 상기 제 2 전극, 상기 제 2 전극 피복층의 노출 부분을 피복하는 밀봉막을 구비하고 있는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이.

청구항 5

유기 일렉트로루미네선스 소자가 매트릭스 형상으로 배치된 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이의 제조 방법으로서,
 기판 상에 복수의 제 1 전극을 스트라이프 형상으로 형성하는 제 1 전극 형성 공정과,
 상기 제 1 전극 형성 공정 후에 행해지고, 상기 제 1 전극을 덮도록 유기 일렉트로루미네선스층을 형성하는 유기 일렉트로루미네선스층 형성 공정과,
 상기 유기 일렉트로루미네선스층 형성 공정 후에 행해지고, 상기 유기 일렉트로루미네선스층 상에 제 2 전극 형성층을 형성하는 제 2 전극 형성층 형성 공정과,
 상기 제 2 전극 형성층 상에 제 2 전극 피복층 형성층을 형성하는 제 2 전극 피복층 형성층 형성 공정과,
 상기 제 2 전극 피복층 형성층 상에 제 1 레지스트층을 형성하는 제 1 레지스트층 형성 공정과,
 상기 제 2 전극 피복층 형성층을 에칭하여 스트라이프 형상의 제 2 전극 피복층을 형성하는 제 2 전극 피복층 형성 공정과,
 상기 제 2 전극 피복층으로부터 노출된 제 2 전극 형성층의 일부를 덮도록 제 2 레지스트층을 형성하는 제 2 레지스트층 형성 공정과,

상기 제 2 전극 형성층을 드라이 에칭하여 스트라이프 형상의 제 2 전극을 형성하는 제 2 전극 형성 공정을 구비한 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이의 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 레지스트층을 제거한 후에 상기 제 2 레지스트층을 형성하는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이의 제조 방법.

청구항 7

제 5 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 제 2 전극 형성 공정의 종료 후, 상기 기판 상에 형성된 상기 제 1 전극, 상기 유기 일렉트로루미네선스층, 상기 제 2 전극, 상기 제 2 전극 피복층 및 상기 제 2 레지스트층의 노출 부분을 피복하는 밀봉막을 형성하는 밀봉막 형성 공정을 구비하고 있는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 전극 피복층과 상기 밀봉막은 동일한 재료로 형성되는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이의 제조 방법.

청구항 9

제 3 항에 있어서,

상기 기판 상에 형성된 상기 제 1 전극, 상기 유기 일렉트로루미네선스층, 상기 제 2 전극, 상기 제 2 전극 피복층의 노출 부분을 피복하는 밀봉막을 구비하고 있는 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<15> [특허 문헌 1] 일본 공개특허공보 평8-315981호

<16> [특허 문헌 2] 일본 공개특허공보 평11-67461호

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은, 유기 일렉트로루미네선스 (Organic Electro Luminescence) 디스플레이 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 자세하게는 유기 화합물의 일렉트로루미네선스 (이하, 일렉트로루미네선스를 EL 이라고 기재한 경우도 있음) 를 이용하여, 유기 EL 재료의 박막으로 이루어지는 발광층을 구비한 유기 EL 소자를 매트릭스 형상으로 배치한 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

<18> 종래, 이 종류의 유기 EL 디스플레이로서, 스트라이프 형상으로 형성된 제 1 전극 (양극) 과, 제 1 전극과 직교하는 스트라이프 형상의 제 2 전극 (음극) 을 구비하고, 제 1 전극 및 제 2 전극 사이에 유기 EL 층이 형성된, 소위 패시브 매트릭스형인 것이 있다. 이 유기 EL 디스플레이를 제조하는 경우, 유기 EL 층을 형성한 후에 제 2 전극을 제 1 전극과 직교하는 평행한 스트라이프 형상으로 형성할 필요가 있다. 그러나, 유기 EL 재료는 수분에 약하기 때문에, 웨트 프로세스인 포토리소그래프법에 의해 제 2 전극을 형성하는 것은 어렵다. 그래서, 제 2 전극과 제 1 전극의 절연성 및 인접하는 제 2 전극끼리의 절연성을 확보하기 위하여, 제 2 전극과 평행하게 연장되는 복수의 격벽을 설치하는 것이 제안되고 있다 (예를 들어, 특허 문헌 1 참조).

<19> 또한, 유기 EL 층 상에 형성된 음극층에 대하여, 드라이 에칭을 행하여 음극을 형성하는 것이 제안되고 있다

(예를 들어, 특허 문헌 2 참조). 특허 문헌 2의 방법에서는, 도 6(a)에서 나타내는 바와 같이, 투명 기판 (51) 상에 스트라이프 형상의 양극 (52)을 형성하고, 양극 (52) 및 투명 기판 (51) 상에 유기 EL 층 (53)을 형성한다. 그리고, 유기 EL 층 (53) 상에 제 1 금속층 (54), 제 2 금속층 (55) 및 블로킹층 (56)을 적층하고, 블로킹층 (56) 상에 포토레지스트 (57)를 전극 패턴에 맞추어 형성한다. 블로킹층 (56)은 제 2 금속층 (55)의 결정 구조와 상이한 결정 구조를 가지고, 소정 패턴의 포토레지스트 (57)를 포토리소그래피 공정에서 형성할 때, 현상액이나 수분 등이 제 1 금속층 (54)이나 유기 EL 층 (53)에 침입하는 것을 방지하는 역할을 한다. 도 6(a) 상태에서, 포토레지스트 (57)를 에칭 마스크로 하여 드라이 에칭을 행하고, 도 6(b)에서 나타내는 바와 같이, 블로킹층 (56)과 제 2 금속층 (55)을 연속적으로 드라이 에칭한다. 다음으로, 포토레지스트 (57)의 박리공정이 실시되고 포토레지스트 (57)가 제거됨과 함께, 노출된 부분의 제 1 금속층 (54)이 산화되어 절연부가 되고, 제 1 금속층 (54), 제 2 금속층 (55), 블로킹층 (56)의 3층으로 구성된 스트라이프 형상의 음극이 형성된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 유기 EL 디스플레이의 이점 중 하나로서 박형화가 가능하다는 점이 있다. 그러나, 특허 문헌 1과 같이 격벽을 사용하여 제 2 전극을 분할하는 구성에서는, 제 2 전극을 확실하게 분할하기 위해서는 격벽을 높게 할 필요가 있고, 특허 문헌 1에는 격벽의 높이(두께)는 1 ~ 10 μm 가 바람직하다고 되어 있다. 이 값은 제 1 전극, 제 2 전극 또는 유기 EL 층의 두께의 수 배부터 10 배 이상이 된다. 따라서, 유기 EL 디스플레이의 박형화에 있어서 마이너스가 된다. 또한, 제 2 전극을 분할할 수 있는 격벽의 선포는 포토리소그래피 설비의 성능에 좌우되고, 현 상태에서는 15 μm 정도이다.
- <21> 또한, 유기 EL 재료는 수분이나 산소에 약하기 때문에, 유기 EL 소자를 밀봉할 필요가 있다. 종래 밀봉 수단으로서, 유리제 또는 스테인리스제의 밀봉캔(커버 케이스)이 사용되었으나, 밀봉캔을 사용한 구성은 유기 EL 디스플레이의 두께가 매우 증대하여 박형화에 지장을 초래한다. 그 때문에, 박형화를 추구하는 경우는 무기막에 의한 밀봉이 행해지고 있다. 그러나, 격벽의 높이가 높아지면 격벽의 그늘로 되어 있는 부분에 밀봉막이 증착되기 어려워져, 밀봉성이 저하된다고 하는 문제도 있다.
- <22> 한편, 특허 문헌 2와 같이 드라이 에칭으로 음극을 형성하는 방법에서는, 격벽을 사용하는 방법과 비교하여 박형화가 가능하고, 막 밀봉을 하는 경우의 밀봉성에 관해서도 유리해진다. 그러나, 특허 문헌 2의 경우, 1회의 드라이 에칭에 의해 음극을 소정의 간격으로 분할하고 있기 때문에, 분할 간격은 포토레지스트 (57) 패턴의 정밀도가 직접 반영된다.
- <23> 본 발명은 상기 종래의 문제를 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은, 격벽을 사용하지 않고 제 2 전극을 분할할 수 있고, 또한 포토레지스트로서 동일한 패턴의 정밀도인 것을 사용해도 제 2 전극의 분할 간격을 종래에 비하여 좁힐 수 있는 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성 및 작용

- <24> 과제를 해결하기 위한 수단
- <25> 상기의 목적을 달성하기 위하여 청구항 1에 기재된 발명은, 유기 일렉트로루미네선스 소자가 매트릭스 형상으로 배치된 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이이다. 그리고 기판과, 상기 기판 상에 스트라이프 형상으로 형성된 복수의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극을 덮도록 형성된 유기 일렉트로루미네선스층과, 상기 유기 일렉트로루미네선스층 상에 상기 제 1 전극과 교차하는 스트라이프 형상으로 형성된 복수의 제 2 전극과, 상기 제 2 전극 상에 상기 복수의 제 2 전극과 평행하게 형성된 복수의 제 2 전극 피복층을 구비한다. 상기 제 2 전극 피복층은, 상기 제 2 전극의 재료와 비교하여 상기 제 2 전극용의 에칭제에 대한 에칭 속도가 빠른 재료로 형성됨과 함께, 인접하는 상기 제 2 전극 피복층의 간격이 인접하는 상기 제 2 전극의 간격보다 넓게 설정되어 있다.
- <26> 이 발명에서는, 격벽을 사용하지 않고 제 2 전극이 분할되어 있기 때문에, 격벽을 사용한 경우에 비하여 박형화를 도모할 수 있다. 또한, 유기 EL 디스플레이를 제조할 때에 포토레지스트로서 동일한 패턴의 정밀도인 것을 사용해도 제 2 전극의 분할 간격을 종래에 비하여 좁힐 수 있다.
- <27> 청구항 2에 기재된 발명은, 청구항 1에 기재된 발명에 있어서 상기 제 2 전극 피복층은 무기의 비금속으로 형성되어 있다. 이 발명에서는, 제 2 전극의 재료와 비교하여 제 2 전극용 에칭제에 대하여 에칭 속도가 빠른 재료를 쉽게 입수할 수 있다.

- <28> 청구항 3 에 기재된 발명은, 청구항 1 또는 청구항 2 에 기재된 발명에 있어서, 상기 각 제 2 전극 피복층 및 상기 각 제 2 전극의 일부를 덮음과 함께, 상기 각 제 2 전극에 따라 형성된 레지스트층이 설치되고, 상기 레지스트층의 폭 방향의 일단은 상기 각 제 2 전극의 폭 방향의 일단과 일치하도록 형성되어 있다. 본 발명에서, 레지스트층의 폭 방향의 일단의 위치를 어디로 할 것인가에 따라 제 2 전극의 간격이 설정되기 때문에, 인접하는 레지스트층의 간격이 넓어도 제 2 전극의 간격을 좁게 설정할 수 있다.
- <29> 청구항 4 에 기재된 발명은, 청구항 1 ~ 3 중 어느 한 항에 기재된 발명에 있어서, 상기 기판 상에 형성된 상기 제 1 전극, 상기 유기 일렉트로루미네선스층, 상기 제 2 전극, 상기 제 2 전극 피복층의 노출 부분을 피복하는 밀봉막을 구비하고 있다. 이 발명에서는, 제 2 전극의 분할에 격벽을 사용하지 않는 것과, 더불어 유기 EL 디스플레이 보다 박형화를 도모할 수 있다.
- <30> 청구항 5 에 기재된 발명은, 유기 일렉트로루미네선스 소자가 매트릭스 형상으로 배치된 유기 일렉트로루미네선스 디스플레이의 제조 방법이다. 그리고, 기판 상에 복수의 제 1 전극을 스트라이프 형상으로 형성하는 제 1 전극 형성 공정과, 상기 제 1 전극 형성 공정 후에 행해지고, 상기 제 1 전극을 덮도록 유기 일렉트로루미네선스층을 형성하는 유기 일렉트로루미네선스층 형성 공정과, 상기 유기 일렉트로루미네선스층 형성 공정 후에 행해지고, 상기 유기 일렉트로루미네선스층 상에 제 2 전극 형성층을 형성하는 제 2 전극 형성층 형성 공정을 구비하고 있다. 또한, 상기 제 2 전극 형성층 상에 제 2 전극 피복층 형성층을 형성하는 제 2 전극 피복층 형성층 형성 공정과, 상기 제 2 전극 피복층 형성층 상에 제 1 레지스트층을 형성하는 제 1 레지스트층 형성 공정과, 상기 제 2 전극 피복층 형성층을 에칭하여 스트라이프 형상의 제 2 전극 피복층을 형성하는 제 2 전극 피복층 형성 공정을 구비하고 있다. 또한, 상기 제 2 전극 피복층에서 노출된 제 2 전극 형성층의 일부를 덮도록 제 2 레지스트층을 형성하는 제 2 레지스트층 형성 공정과, 상기 제 2 전극 형성층을 드라이 에칭하여 스트라이프 형상의 제 2 전극을 형성하는 제 2 전극 형성 공정을 구비하고 있다.
- <31> 이 발명에서는, 제 1 전극을 덮는 유기 EL 층 상에 형성된 제 2 전극 형성층을 드라이 에칭에 의해 에칭함으로써 제 2 전극이 분할 형성된다. 따라서, 격벽을 사용하여 제 2 전극을 분할하는 방법과 비교하여 박형화가 가능하게 된다. 또한, 제 2 전극 형성층을 드라이 에칭할 때의 마스크 역할을 하는 레지스트층이 1 단계에서 형성되는 것이 아니라 2 단계에서 형성된다. 제 1 단계에서는, 분할 후의 제 2 전극 간격보다 넓은 간격으로 형성된 제 1 레지스트층을 마스크로서 사용하는 에칭에 의해 제 2 전극 피복층이 소정의 폭으로 에칭되고, 제 2 단계에서는, 제 2 전극 피복층의 에칭된 부분의 일부를 덮는 제 2 레지스트층과, 제 2 전극 피복층이 마스크가 되어 제 2 전극 형성층의 에칭이 행해진다. 따라서, 포토레지스트로서 동일한 패턴의 정밀도의 것을 사용해도, 제 2 전극의 분할 간격을 종래에 비하여 좁힐 수 있다.
- <32> 청구항 6 에 기재된 발명은, 청구항 5 에 기재된 발명에 있어서, 상기 제 1 레지스트층을 제거한 후에 상기 제 2 레지스트층을 형성한다. 이 발명에서는, 제 1 레지스트층을 제거하지 않고 제 2 레지스트층을 형성하는 경우와 비교하여, 제 2 레지스트층을 양호한 정밀도로 형성할 수 있다.
- <33> 청구항 7 에 기재된 발명은, 청구항 5 또는 청구항 6 에 기재된 발명에 있어서, 상기 제 2 전극 형성 공정의 종료 후, 상기 기판 상에 형성된 상기 제 1 전극, 상기 유기 일렉트로루미네선스층, 상기 제 2 전극, 상기 제 2 전극 피복층 및 상기 제 2 레지스트층의 노출 부분을 피복하는 밀봉막을 형성하는 밀봉막 형성 공정을 구비하고 있다. 이 발명에서는, 유기 EL 소자의 밀봉을 캔 밀봉으로 행하는 경우와 비교하여 박형화된 유기 EL 디스플레이를 제조할 수 있다.
- <34> 청구항 8 에 기재된 발명은, 청구항 7 에 기재된 발명에 있어서, 상기 제 2 전극 피복층과 상기 밀봉막은 동일한 재료로 형성된다. 이 발명에서는, 제 2 전극 피복층과 밀봉막을 다른 재료로 형성하는 경우와 비교하여 유기 EL 디스플레이의 제조에 사용하는 재료의 종류를 줄일 수 있다.
- <35> 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- <36> 이하, 본 발명을 구체화한 일 실시형태를 도 1 ~ 도 3 에 근거하여 설명한다. 또한, 도 1 ~ 도 3 은, 유기 EL 디스플레이의 구성을 모식적으로 나타낸 것으로, 도시의 편의상, 일부의 치수를 과장하여 알기 쉽게 하였으므로, 각각의 부분의 폭, 길이, 두께 등의 치수비는 실제 비와 상이하다.
- <37> 도 1(b) 는 밀봉막을 생략한 유기 EL 디스플레이의 개략 사시도이다. 도 1(a), (b) 에서 나타내는 바와 같이, 유기 EL 디스플레이 (11) 는 기판 (12) 과, 기판 (12) 상에 스트라이프 형상으로 형성된 복수의 제 1 전극 (13) 과, 제 1 전극 (13) 을 덮도록 형성된 유기 EL 층 (14; 유기 일렉트로루미네선스층) 과, 유기 EL 층 (14) 상에 제 1 전극 (13) 과 교차하는 스트라이프 형상으로 형성된 복수의 제 2 전극 (15) 을 구비하고 있다.

제 2 전극 (15) 상에는, 제 2 전극 (15) 과 평행하게 형성된 복수의 제 2 전극 피복층 (16) 을 구비하고 있고, 인접하는 제 2 전극 피복층 (16) 의 간격 S1 이 인접하는 제 2 전극 (15) 의 간격 S2 보다 넓게 설정되어 있다. 또한, 각 제 2 전극 피복층 (16) 및 각 제 2 전극 (15) 의 일부를 덮음과 함께, 각 제 2 전극 (15) 에 따라 형성된 레지스트층 (17) 이 형성되고, 레지스트층 (17) 의 폭 방향의 일단 (도 1(a) 에 있어서의 우측단) 은 각 제 2 전극 (15) 의 폭 방향의 일단과 일치하도록 형성되어 있다.

- <38> 도 1(a) 에서 나타내는 바와 같이, 유기 EL 디스플레이 (11) 는, 기판 (12) 상에 형성된 제 1 전극 (13), 유기 EL 층 (14), 제 2 전극 (15), 제 2 전극 피복층 (16) 및 레지스트층 (17) 의 노출 부분을 피복하는 밀봉막 (18) 을 구비하고 있다. 유기 EL 디스플레이 (11) 는, 제 1 전극 (13) 과 제 2 전극 (15) 의 각 교차부에 있어서, 양 전극 (13), (15) 사이에 유기 EL 층 (14) 이 형성된 상태에서 각각 유기 EL 소자 (유기 일렉트로루미네선스 소자) 가 형성되어 있고, 기판 (12) 상에 유기 EL 소자가 매트릭스 형상으로 배치되어 있다.
- <39> 기판 (12) 으로서 투명한 유리 기판이 사용되고 있다.
- <40> 제 1 전극 (13) 은 양극을 구성함과 함께, 공지된 유기 EL 소자에서 투명 전극으로 사용되는 ITO (인듐 주석 산화물) 에 의해 형성되어 있다.
- <41> 유기 EL 층 (14) 은, 제 1 전극 (13) 측으로부터 순서대로 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층이 적층되어 형성되어 있다.
- <42> 제 2 전극 (15) 은 음극을 구성함과 함께, 유기 EL 소자의 음극에 적합한 금속, 예를 들어, 은 (Ag) 또는 알루미늄 (Al) 에 의해 형성되고, 광반사성을 갖고 있다. 유기 EL 소자는, 유기 EL 층 (14) 에서 발하여진 광이 기판 (12) 측으로부터 추출되는 (출사되는) 소위 보텀 에미션 타입으로 구성되어 있다.
- <43> 제 2 전극 피복층 (16) 은, 제 2 전극 (15) 의 재료와 비교하여 제 2 전극 (15) 용의 에칭제에 대하여 에칭 속도가 빠른 재료로 형성되어 있다. 이 실시 형태에서는 제 2 전극 피복층 (16) 의 재료로서 무기의 비금속이 사용되고 있다. 구체적으로, 제 2 전극 피복층 (16) 은 질화 규소로 형성되어 있다.
- <44> 레지스트층 (17) 은 광경화 타입의 수지로 형성되어 있다. 인접하는 레지스트층 (17) 의 간격 S3 은, 인접하는 제 2 전극 피복층 (16) 의 간격 S1 과 동일하게 형성되어 있다.
- <45> 밀봉막 (18) 은 제 1 전극 (13), 유기 EL 층 (14), 제 2 전극 (15), 제 2 전극 피복층 (16) 및 레지스트층 (17) 의 노출 부분, 즉, 밀봉막 (18) 이 형성되기 전의 상태에 있어서 노출되어 있는 부분을 덮도록 형성되어 있다. 단, 제 1 전극 (13) 의 추출부 및 제 2 전극 (15) 의 추출부, 즉, 단자부에는 밀봉막 (18) 은 형성되지 않는다. 밀봉막 (18) 은, 제 2 전극 피복층 (16) 과 동일한 재료인 질화 규소로 형성되어 있다.
- <46> 다음으로, 유기 EL 디스플레이 (11) 의 제조 방법을 설명한다.
- <47> 먼저, 제 1 전극 형성 공정에 있어서, 기판 (12) 상에 복수의 제 1 전극 (13) 을 스트라이프 형상으로 형성한다. 구체적으로, 기판 (12) 상에 투명 전극을 구성하는 ITO 막을 형성한다. ITO 막은 스퍼터링법, 진공 증착법, 이온화 증착법 등의 공지된 박막 형성 방법에 따라 형성된다. 다음으로, 이 ITO 막에 대하여 에칭을 행하고, 제 1 전극 (13) 을 스트라이프 형상으로 형성한다.
- <48> 다음으로, 도 2(a) 에서 나타내는 바와 같이, 제 1 전극 (13) 사이를 채우듯이 절연막 (19) 을 형성한다. 절연막 (19) 은, 포지티브형 레지스트를 사용한 포토리소그래피법에 의해 형성된다.
- <49> 다음으로, 유기 일렉트로루미네선스층 형성 공정에 있어서, 제 1 전극 (13) 및 절연막 (19) 을 덮도록 유기 EL 층 (14) 을 형성한다. 유기 EL 층 (14) 은, 유기 EL 층 (14) 을 구성하는 각 층이 공지의 진공 증착법에 의해 순차적으로 형성되는 것으로 형성된다. 각 층의 두께는, 예를 들어, 1 ~100nm 의 범위이다.
- <50> 다음으로, 제 2 전극 형성층 형성 공정에 있어서, 유기 EL 층 상에 제 2 전극 형성층 (20) 을 형성한다. 제 2 전극 형성층 (20) 은 Ag 또는 Al 을 증착함으로써 형성된다. 그 결과, 도 2(b) 에 나타나는 상태가 된다.
- <51> 다음으로, 제 2 전극 피복층 형성층 형성 공정에 있어서, 제 2 전극 형성층 (20) 상에 제 2 전극 피복층 형성층 (21) 을 형성한다. 제 2 전극 피복층 형성층 (21) 은, 제 2 전극 형성층 (20) 이 형성된 후, 진공의 일환으로 공지된 플라즈마 CVD 법으로 질화 규소를 막형성함으로써 형성된다. 제 2 전극 피복층 형성층 (21) 은 도 2(c) 에서 나타내는 바와 같이, 유기 EL 층 (14) 및 제 2 전극 형성층 (20) 의 단면을 덮는 상태로 형성된다.

- <52> 다음으로, 제 1 레지스트층 형성 공정에 있어서, 제 2 전극 피복층 형성층 (21) 상에 제 1 레지스트층 (22) 을 형성한다. 그리고, 도 2(c) 에서 나타내는 바와 같이, 제 2 전극 피복층 형성층 (21) 의 에칭해야 할 부분을 제외한 지점에 제 1 레지스트층 (22) 이 형성된다. 제 1 레지스트층 (22) 은, 포토레지스트를 사용하여 포토리소그래피로 형성하여도, 광경화 타입의 수지를 잉크젯 또는 인쇄에 의해 제 1 레지스트층 (22) 을 형성해야 할 지점에 도포한 후, 광조사를 행하여 경화시킴으로서 형성해도 된다. 제 2 전극 피복층 형성층 (21) 이 제 2 전극 형성층 (20) 및 유기 EL 층 (14) 의 단부를 덮도록 형성되어 있기 때문에, 포토리소그래피로 형성하여도, 유기 EL 층 (14) 에 악영향을 미치지 않는다.
- <53> 다음으로, 제 2 전극 피복층 형성 공정에 있어서, 제 2 전극 피복층 형성층 (21) 을 드라이 에칭하여 스트라이프 형상의 제 2 전극 피복층 (16) 을 형성한다. 드라이 에칭은, 에칭 가스로서 3불화질소 (NF_3) 또는 6불화황 (SF_6) 을 사용하여 행해진다. 그 결과, 도 3(a) 에서 나타내는 바와 같이, 제 2 전극 피복층 (16) 이 간격 S1 를 두고 형성된 상태가 된다.
- <54> 다음으로, 제 1 레지스트층 제거 공정에 있어서, 제 1 레지스트층 (22) 을 제거한다. 제 1 레지스트층 (22) 은 Ar, N_2 등의 불활성 가스 단체 또는 그것들의 조합 등에 의한 에칭에 의해 제거된다.
- <55> 다음으로, 제 2 레지스트층 형성 공정에 있어서, 제 2 전극 피복층 (16) 에서 노출된 제 2 전극 형성층 (20) 의 일부를 덮도록 제 2 레지스트층 (23) 을 형성한다. 제 2 레지스트층 (23) 은, 광경화 타입의 수지를 잉크젯 또는 인쇄에 의해 제 2 레지스트층 (23) 을 형성해야 할 지점에 도포한 후, 광조사를 실시하여 경화시킴으로서 형성된다. 제 2 레지스트층 (23) 을 포토레지스트를 사용한 포토리소그래피법에 의해 형성하면, 제 1 레지스트층 (22) 을 형성하는 경우와 상이하게, 포토레지스트층을 현상할 때에 수분이 제 2 전극 형성층 (20) 에 부착되기 때문에 바람직하지 않다. 제 2 레지스트층 (23) 은, 최종 제품인 유기 EL 디스플레이 (11) 에 레지스트층 (17) 으로서 남는다. 제 2 레지스트층 (23) 의 간격 S3 은, 인접하는 제 2 전극 피복층 (16) 의 간격 S1 과 동일하게 형성된다. 그 결과, 도 3(b) 에서 나타내는 상태가 된다.
- <56> 다음으로, 제 2 전극 형성 공정에 있어서, 제 2 전극 형성층 (20) 을 드라이 에칭하여 스트라이프 형상의 제 2 전극 (15) 을 형성한다. 드라이 에칭은, 에칭 가스로서 아르곤 가스를 사용하여 행해진다. 또한, 제 2 전극 형성층 (20) 을 Al 으로 형성한 경우에는, 에칭 가스에 염소계의 가스 ($\text{CCl}_4\text{-O}_2$) 등을 사용해도 된다. 그 결과, 도 3(c) 에서 나타내는 바와 같이, 제 2 전극 (15) 이 간격 S2 를 두고 형성된 상태가 된다. 제 2 레지스트층 (23) 을 형성할 때, 제 1 레지스트층 (22) 과 1/2 피치 엇갈리는 상태로 형성하면, 제 2 전극 (15) 의 간격 S2 는 제 2 레지스트층 (23) 의 간격 S3 의 1/2 크기가 된다.
- <57> 다음으로, 밀봉막 형성 공정에서 밀봉막 (18) 이 형성된다. 밀봉막 (18) 은, 제 2 전극 (15) 이 형성된 후, 공지된 플라즈마 CVD 법에 의해 질화 규소가 증착됨으로서 형성된다. 그리고, 도 1(a) 에서 나타내는 바와 같이, 유기 EL 디스플레이 (11) 가 완성된다.
- <58> 이 실시 형태에 의하면, 이하에 나타내는 효과를 얻을 수 있다.
- <59> (1) 유기 EL 디스플레이 (11) 는, 유기 EL 층 (14) 상에 스트라이프 형상으로 제 2 전극 (15) 을 형성할 때에 격벽으로 제 2 전극 (15) 을 분할하는 것이 아니라, 제 2 전극 형성층 (20) 을 드라이 에칭함으로써 제 2 전극 (15) 을 형성한다. 따라서, 격벽을 사용하여 전극을 분할하는 구성과 비교하여, 박형화가 가능하게 된다.
- <60> (2) 제 2 전극 형성층 (20) 을 드라이 에칭할 때, 마스크의 역할을 수행하는 레지스트층 (17) 이, 1 단계에서 형성되는 것이 아니라 2 단계에서 형성된다. 제 1 단계에서는, 분할 후의 제 2 전극 (15) 의 간격보다 넓은 간격으로 형성된 제 1 레지스트층 (22) 을 마스크로서 사용하는 에칭으로, 제 2 전극 (15) 의 재료와 비교하여 제 2 전극용의 에칭제에 대하여 에칭 속도가 빠른 재료로 형성된 제 2 전극 피복층 (16) 이 소정의 폭으로 에칭된다. 제 2 단계에서는, 제 2 전극 피복층 (16) 의 에칭된 부분의 일부를 덮는 제 2 레지스트층 (23) 과, 제 2 전극 피복층 (16) 이 마스크가 되어 제 2 전극 형성층 (20) 의 에칭이 행해진다. 인접하는 제 2 전극 (15) 의 간격 S2 는, 제 1 레지스트층 (22) 또는 제 2 레지스트층 (23) 의 간격과 동일하게 형성되는 것이 아니라, 제 2 레지스트층 (23) 의 일단의 위치에 의해 설정되고, 제 2 레지스트층 (23) 의 간격 S3 이 넓더라도 제 2 전극 (15) 의 간격 S2 를 좁게 설정할 수 있다. 따라서, 레지스트로서 동일한 패턴의 정밀도의 것을 사용해도, 제 2 전극 (15) 의 분할 간격을 종래에 비하여 좁힐 수 있다. 그 결과, 유기 EL 디스플레이 (11) 의 개구율을 크게 할 수 있어, 동일한 밝기로 소비 전력을 낮출 수 있다.
- <61> (3) 제 2 전극 피복층 (16) 및 제 2 전극 형성층 (20) 상에 형성되는 제 2 레지스트층 (23) 의 폭 방향의 일단

의 위치를 변경함으로써, 제 2 전극 (15) 의 간격 S2 를 제 2 레지스트층 (23) 을 형성할 때의 위치 정밀도의 범위에서 자유롭게 설정할 수 있다. 제 2 전극 (15) 의 간격 S2 는 현상태의 포토리소그래피를 사용하여 형성할 수 있는 제 2 레지스트층 (23) 의 간격 S3 의 1/2 로, 용이하게 할 수 있다.

- <62> (4) 제 2 전극 피복층 (16) 은 무기의 비금속으로 형성되어 있다. 따라서, 제 2 전극 (15) 의 재료와 비교하여 제 2 전극용 에칭제에 대하여 에칭 속도가 빠른 재료를 쉽게 입수할 수 있다. 예를 들어, 금속 산화물이나 질화물을 사용함으로써, 제 2 전극용의 에칭제에 대하여 에칭 속도가 빠른 재료를 쉽게 입수할 수 있다.
- <63> (5) 제 1 레지스트층 (22) 을 제거한 후에 제 2 레지스트층 (23) 을 형성하기 때문에, 제 1 레지스트층 (22) 을 제거하지 않고 제 2 레지스트층 (23) 을 형성하는 경우와 비교하여, 제 2 레지스트층 (23) 을 양호한 정밀도로 형성할 수 있다.
- <64> (6) 기판 (12) 상에 형성된 제 1 전극 (13), 유기 EL 층 (14), 제 2 전극 (15), 제 2 전극 피복층 (16) 및 레지스트층 (17) 의 노출 부분을 피복하는 밀봉막 (18) 을 구비하고 있다. 따라서, 유기 EL 소자의 밀봉을 캔 밀봉으로 행하는 경우와 비교하여, 박형화된 유기 EL 디스플레이 (11) 를 제조할 수 있다.
- <65> (7) 제 2 전극 피복층 (16) 과 밀봉막 (18) 은 동일한 재료로 형성된다. 따라서, 제 2 전극 피복층 (16) 과 밀봉막 (18) 을 다른 재료로 형성한 경우와 비교하여, 유기 EL 디스플레이 (11) 의 제조에 사용하는 재료의 종류를 줄일 수 있어, 제조가 용이해진다.
- <66> 실시 형태는 상기에 한정되는 것이 아니고, 예를 들어, 다음과 같이 구체화 해도 된다.
- <67> ○ 제 2 전극 피복층 (16) 을 형성하는 무기의 비금속 재료는 질화 규소에 한정되지 않고, 예를 들어, 산화 규소 등의 금속 산화물이어도 된다.
- <68> ○ 제 2 전극 피복층 (16) 은, 제 2 전극 (15) 의 재료와 비교하여 제 2 전극용의 에칭제에 대한 에칭 속도가 빠른 재료로 형성되어 있으면 되고, 무기의 비금속에 한정되지 않고, 금속이나 수지이어도 된다. 제 2 전극 피복층 (16) 의 재료에 금속을 사용하는 경우에는, 제 2 전극 피복층 (16) 이 제 2 전극 (15) 의 일부를 구성하는 것이 되기 때문에, 도 4(a) 에서 나타내는 바와 같이, 제 2 전극 피복층 (16) 은 유기 EL 층 (14) 이나 제 2 전극 (15) 의 단부를 덮지 않은 상태에서 제 2 전극 (15) 상에 적층된다. 또한, 제 1 레지스트층 (22) 의 형성은 포토리소그래피로 행할 수 없으며, 광경화 타입의 수지를 잉크젯 또는 인쇄에 의해 제 1 레지스트층 (22) 을 형성해야 할 지점에 도포한 후, 광조사를 실시하여 경화시킴으로써 행해진다. 이 경우, 금속제의 제 2 전극 피복층 (16) 이 제 2 전극 (15) 에 적층됨으로써, 동일한 전류를 흘러 보내는 데 필요한 제 2 전극 (15) 의 두께를 얇게 할 수 있다.
- <69> ○ 제 2 전극 피복층 (16) 을 질화 규소로 형성한 경우, 에칭제는 3불화질소 또는 6불화황에 한정되지 않고, 예를 들어, CF_4 , C_2F_6 , C_5F_8 등의 불소 화합물을 사용하거나, 불소 화합물의 혼합물을 사용하거나, 불소 화합물에 O_2 , H_2 또는 불활성 가스를 혼합해도 된다.
- <70> ○ 제 2 전극 피복층 (16) 의 재료는, 제 2 전극 (15) 의 재료와 비교하여 제 2 전극용 에칭제에 대하여 에칭 속도가 빠른 재료이면 되고, 제 2 전극 형성층 (20) 을 에칭할 때에 제 2 전극 피복층 (16) 이 다소 에칭되어도 된다. 즉, 제 2 전극 형성층 (20) 의 에칭이 완료될 때까지, 에칭용의 마스크의 기능을 유지할 수 있다면, 제 2 전극 피복층 (16) 의 두께가 얇아져도 된다.
- <71> ○ 제 2 전극 (15) 을 형성한 후에 밀봉막 (18) 을 형성하는 경우, 제 2 레지스트층 (23) 을 제거한 후 밀봉막 형성 공정을 행하여도 된다. 이 경우, 유기 EL 디스플레이 (11) 는 도 4(b) 에서 나타내는 바와 같이, 제 2 전극 피복층 (16) 상에 밀봉막 (18) 이 형성되기 때문에, 유기 EL 디스플레이 (11) 에 레지스트층 (17) 이 존재하지 않고, 더욱 박형화가 가능하게 된다.
- <72> ○ 제 2 레지스트층 (23) 을 형성하는 경우, 제 1 레지스트층 (22) 을 제거하지 않고 도 5 에서 나타내는 바와 같이, 제 1 레지스트층 (22) 상에 제 2 레지스트층 (23) 을 형성하도록 해도 된다. 이 경우, 제 1 레지스트층 (22) 의 제거 작업이 불필요해진다.
- <73> ○ 밀봉막 (18) 의 재료는, 제 2 전극 피복층 (16) 과 동일한 재료로 할 필요는 없다.
- <74> ○ 제 1 전극 (13) 사이에 형성된 절연막 (19) 을 생략해도 된다. 그러나, 절연막 (19) 을 설치하는 쪽이 인접하는 제 1 전극 (13) 끼리의 절연이 확실해 질 뿐만 아니라, 제 1 전극 (13) 상에 순차적으로 적층되는 유기 EL 층 (14) 및 제 2 전극 형성층 (20) 이 평탄한 상태에서 적층되고, 절연막 (19) 을 형성하지 않는 경우와

비교하여, 에칭 등의 처리가 원활히 행해진다.

- <75> ○ 유기 EL 층 (14) 을 산소나 수분으로부터 보호하기 위한 밀봉 수단으로서 밀봉막을 설치하는 대신에 캔 밀봉을 행하여도 된다.
- <76> ○ 제 1 전극 (13) 과 제 2 전극 (15) 은 교차되어 있으면 되고, 반드시 직교가 아니어도 된다.
- <77> ○ 유기 EL 층 (14) 의 구성은, 정공 주입층, 정공 수송층, 발광층, 전자 수송층 및 전자 주입층의 구성에 한정되지 않고, 적어도 발광층을 포함하는 구성이면 된다. 예를 들어, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층의 3 층 구성 또는 발광층을 사이에 두고 정공 주입 수송층과 전자 주입 수송층을 형성한 3 층 구성이어도 된다. 또한, 발광층의 재료에 따라서는 유기 EL 층 (14) 을 발광층만으로 구성해도 된다.
- <78> ○ 기관 (12) 은 유리에 한정되지 않고, 투명한 수지 기관이나 필름이어도 된다.
- <79> ○ 제 1 전극 (13) 이 양극으로 제 2 전극 (15) 이 음극으로 한정되지 않고, 제 1 전극 (13) 을 음극, 제 2 전극 (15) 을 양극으로 해도 된다.
- <80> ○ 유기 EL 디스플레이 (11) 는, 소위 보텀 에미션형에 한정되지 않고, 기관 (12) 과 반대측에서 광이 출사하는 탑 에미션형의 구성이어도 된다. 탑 에미션형의 경우, 기관 (12) 및 기관 (12) 측에 배치되는 제 1 전극 (13) 은 투명하지 않아도 된다.
- <81> ○ 제 1 전극 (13) 을 구성하는 투명 전극은 ITO 에 한정되지 않고, IZO (인듐 아연 산화물), ZnO (산화 아연), SnO₂ (산화 주석) 등을 사용할 수 있다.
- <82> ○ 제 2 전극 (15) 은, 은이나 알루미늄에 한정되지 않고, 종래 사용되고 있는 공지의 음극 재료 등을 사용할 수 있고, 예를 들어, 금, 동, 크롬 등의 금속이나 이것들의 합금 등을 사용해도 된다.
- <83> ○ 제 2 전극 (15) 은 광반사 기능을 구비하지 않아도 된다.
- <84> ○ 제 1 전극 형성 공정에서는, 미리 제 1 전극 (13) 이 형성된 기관 (12) 을 준비해도 된다.

발명의 효과

- <85> 본 발명에 의하면, 격벽을 사용하지 않고 제 2 전극을 분할할 수 있고, 또한 포토레지스트로서 동일한 패턴의 정밀도의 것을 사용해도, 제 2 전극의 분할 간격을 종래에 비하여 좁힐 수 있는 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법을 제공할 수 있다.

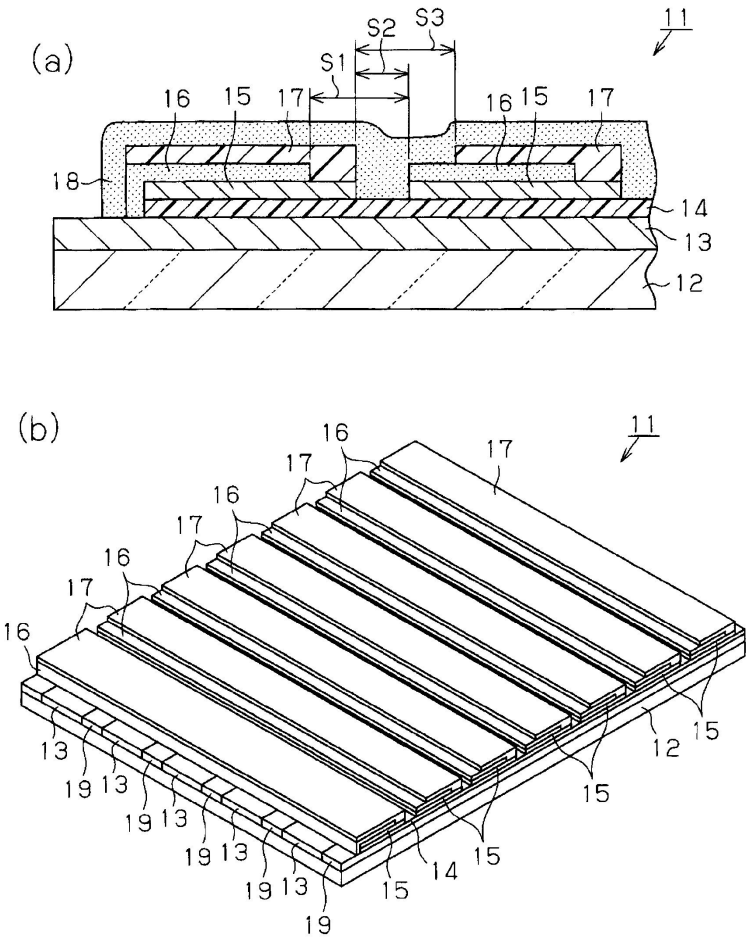
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1 의 (a) 는 일 실시형태의 유기 EL 디스플레이의 부분 모식 단면도, (b) 는 밀봉막을 생략한 개략 부분 사시도.
 - <2> 도 2 의 (a) 는 유기 EL 디스플레이의 제조 공정을 설명하는 개략 부분 사시도, (b) , (c) 는 유기 EL 디스플레이의 제조 공정을 설명하는 부분 모식 단면도.
 - <3> 도 3 의 (a) ~ (c) 는 유기 EL 디스플레이의 제조 공정을 설명하는 부분 모식 단면도.
 - <4> 도 4 의 (a) , (b) 는 다른 실시 형태에 있어서의 유기 EL 디스플레이의 부분 모식 단면도.
 - <5> 도 5 는 다른 실시 형태에 있어서의 제 2 레지스트층의 형성 상태를 나타내는 부분 모식 단면도.
 - <6> 도 6 의 (a) , (b) 는 종래 기술에 있어서의 제조 공정의 일부를 나타내는 부분 모식 단면도이다.
 - <7> ※도면의 주요부분에 대한 부호의 설명※
 - <8> S1 , S2 , S3 … 간격 11 … 유기 EL 디스플레이
 - <9> 12 … 기판 13 …제 1 전극.
 - <10> 14 … 유기 EL 층 15 … 제 2 전극
 - <11> 16 … 제 2 전극 피복층 17 … 레지스트층
 - <12> 18 … 밀봉막 20 … 제 2 전극 형성층

- <13> 21 ... 제 2 전극 피복층 형성층 22 ... 제 1 레지스트층
- <14> 23 ... 제 2 레지스트층

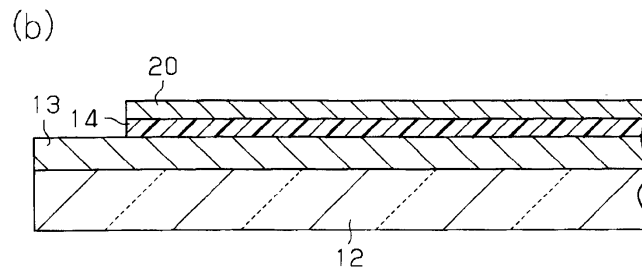
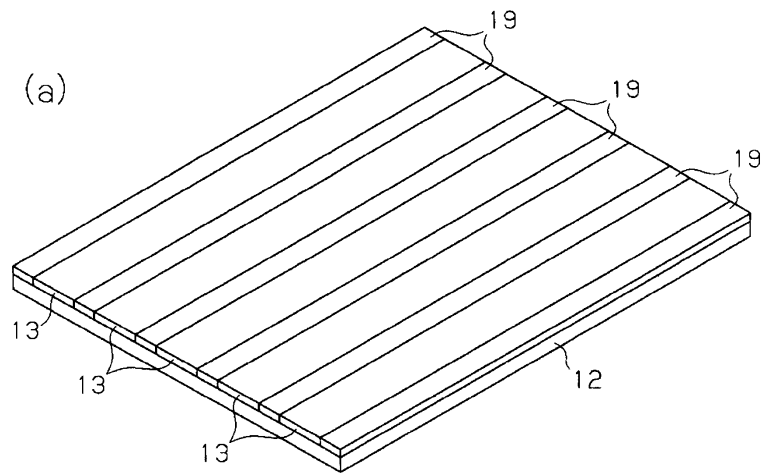
도면

도면1

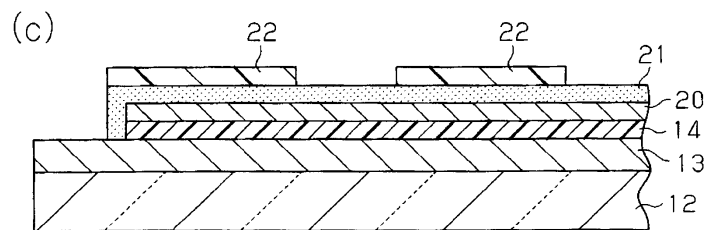


S1, S2, S3...간격
11...유기EL디스플레이 12...기판
13...제1전극 14...유기EL층 15...제2전극
16...제2전극 피복층 17...레지스트층 18...밀봉

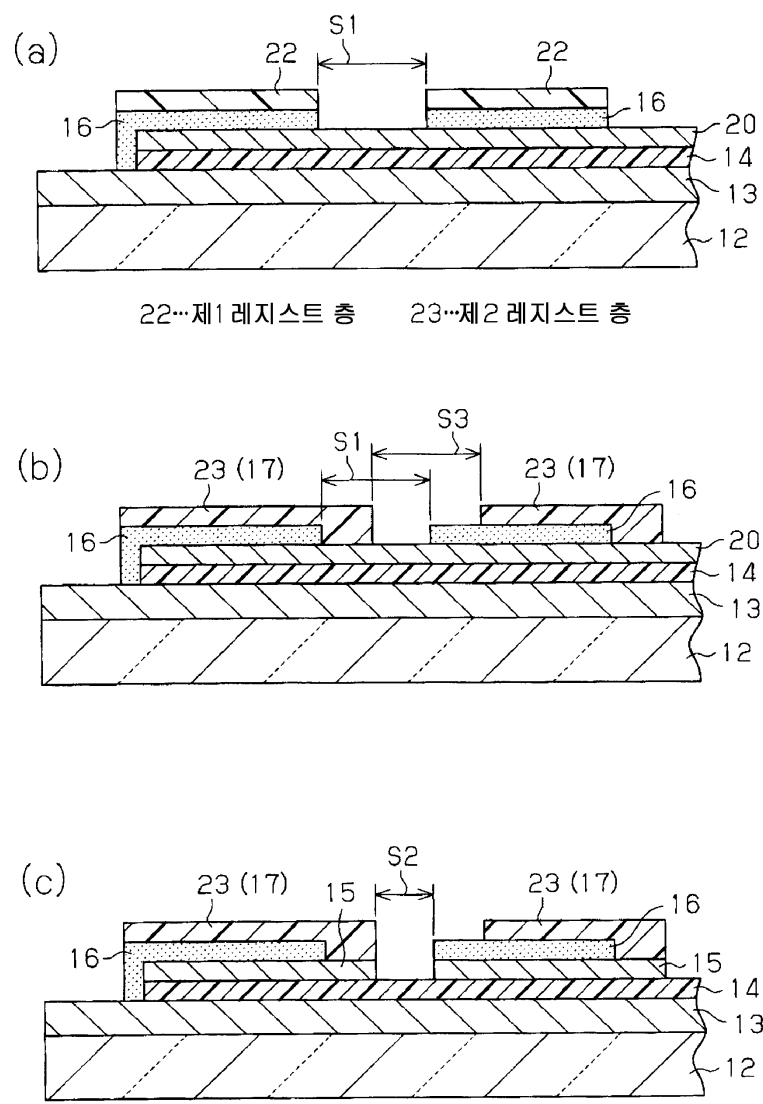
도면2



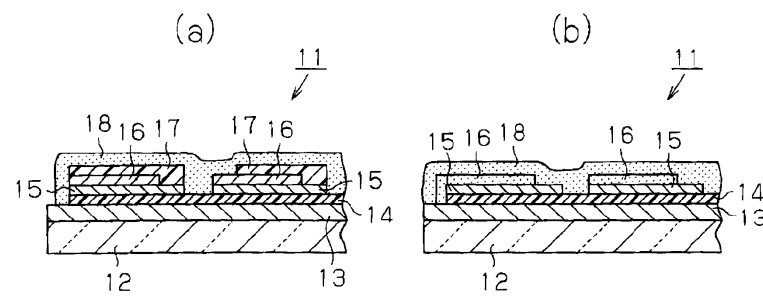
20...제2전극형성층 21...제2전극피복층형성층
22...제1레지스트층



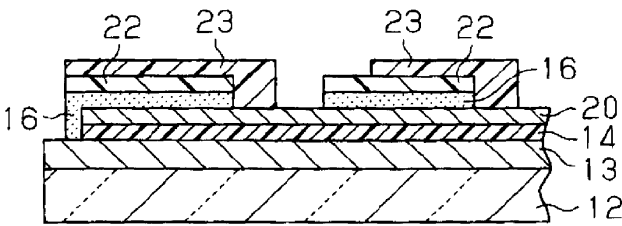
도면3



도면4

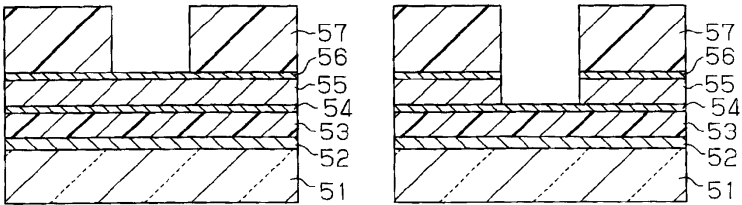


도면5



도면6

(a) (b)



专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR100835160B1	公开(公告)日	2008-06-04
申请号	KR1020070031685	申请日	2007-03-30
[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		
发明人	YOSHIDA, KOJI		
IPC分类号	H05B33/26 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0018 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2924/12044		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2006175046 2006-06-26 JP		
其他公开文献	KR1020070122356A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

不能使用对象分隔壁，可以分割第二电极。此外，光致抗蚀剂使用相同的图案精度。它仍然是可能的。与传统发明相比，缩小了第二电极的分数间隔。解决问题有机EL显示器（11）的装置包括基板（12），多个第一电极（13）上的第一电极（13），形成在基板（12）上，具有条纹几何形状和有机电子发光层（14）形成为覆盖第一电极（13）和有机电子发光层（14），并且多个第二电极（15）形成为条纹几何形状相交。在第二电极（15）上包括与第二电极（15）平行形成的多个第二涂层电极层（16）。第二涂层电极层（16）形成为快速材料，对于第二电极的蚀刻剂，蚀刻速率大于第二电极（15）的间隙，其中相邻的第二涂层电极的间隙与第二电极（15）的材料相比，层（16）相邻。有机电致发光显示器和有机电致发光元件。

