

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H05B 33/04
H05B 33/10

(11) 공개번호 10-2005-0036826
(43) 공개일자 2005년04월20일

(21) 출원번호 10-2004-0082846
(22) 출원일자 2004년10월15일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00356107 2003년10월16일 일본(JP)

(71) 출원인 파이오니아 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 메구로구 메구로 1쵸메 4반 1고
(72) 발명자 요시자와다즈야
일본 사이타마켄 츠루가시마시 후지미 6-1-1 파이오니아 가부시키키가이
샤 소고겐큐쇼 나이

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 있음

(54) 유기 전계발광 표시패널 및 그 제조 방법

요약

유기 전계발광 표시패널은 유기 전계발광 소자 및 그 유기 전계발광 소자를 지지하는 수지기판을 포함한다. 수지기판과 유기 전계발광 소자 사이에 가스 배리어 적층체가 형성된다. 가스 배리어 적층체는 2개 이상의 무기 배리어층 및 그 무기 배리어층들 사이에 각각 제공된 1개 이상의 고분자 화합물층을 포함한다. 무기 배리어층에 의해 피복되지 않은 고분자 화합물층의 노출부는 플라즈마 프로세싱된다. 그 노출부는 가스 배리어성을 제공하는 피복층 또는 밀봉층에 의해 피복될 수 있다.

대표도

도 1

색인어

유기 전계발광 표시패널, 플라즈마 CVD, 스퍼터링, 스핀 코팅, 편광

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 실시형태에 따른 유기 EL 표시패널의 단면도.
- 도 2는 본 발명에 따른 유기 EL 표시패널의 변형예의 단면도.
- 도 3은 본 발명에 따른 유기 EL 표시패널의 다른 변형예의 단면도.
- 도 4는 본 발명에 따른 유기 EL 표시패널의 다른 변형예의 단면도.
- 도 5는 본 발명에 따른 유기 EL 표시패널의 다른 변형예의 단면도.
- 도 6은 본 발명에 따른 유기 EL 표시패널의 다른 변형예의 단면도.
- 도 7a 내지 도 7g는 본 발명에 따른 유기 EL 표시패널의 제조 프로세스를 순차적으로 도시한 일련의 단면도.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1: 유기 EL 표시패널 2: 수지기관
- 3, 5: 무기 배리어층 4: 고분자 화합물층
- 6: 가스 배리어층 7: 제 1 표시전극
- 8: 유기 기능층 9: 제 2 표시전극
- 10: 유기 EL 소자 11: 밀봉층

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기 전계발광 표시패널 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

유기 전계발광 표시패널 (이하 '유기 EL 표시패널' 이라함) 은 유기 전계발광 소자 (이하 '유기 EL 소자' 라고 함) 를 포함한 다. 유기 EL 소자에서는, 애노드 및 캐소드 사이에, 전계발광을 제공하는 유기 화합물 재료로 이루어진 유기 기능층이 개재된다. 유기 기능층은 다양한 구성이 가능한 적층체이다. 예를들어, 어떤 유기 기능층은 전계발광을 제공하는 유기 화합물 재료로 이루어진 발광층, 발광층 및 유기 전자 수송층으로 구성된 3층 구조를 갖는다. 다른 유기 기능층은 유기 정공 수송층, 발광층, 및 유기 전자 수송층으로 구성된 다른 3층 구조를 가진다. 또다른 유기 기능층은 유기 정공 수송층과 발광층으로 구성되는 2층 구조를 가진다. 또한, 전술한 층들 중 적당한 층들 사이에, 전자 또는 정공의 주입층 및 수송 차단층이 삽입될 수 있다.

유기 EL 소자는 기관에 지지되어 있다. 기관은 유리 기관 또는 수지기관이다. 통상적인 수지기관은 플라스틱막 기관이다. 플라스틱막 기관은 가요성이 있으므로 가요성 (flexible) 표시패널을 제조할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

유기 EL 소자는 대기에 노출되면, 수분, 산소 등의 가스, 기타 사용환경 중의 어느 종류의 분자의 영향을 받은 결과, 열화 (deteriorate) 한다. 특히, 플라스틱막 기관을 사용하는 유기 EL 표시패널에서의 특성 열화 즉, 휘도 및 색채 등의 발광 특성 저하는 현저하다.

이러한 특성 열화를 방지하기 위하여, 수지기관에 무기 배리어막 (inorganic barrier film) 이 증착된다. 무기 배리어막은 수분과 산소 등의 가스의 통과를 방지한다. 이것이 가스 배리어성 (gas barrier property) 이다. 그러나, 이러한 무기 배리어막에는 핀홀이 발생한다. 이들 핀홀은 때때로, 무기 배리어막이 증착되는 재료 표면의 불균일 (unevenness), 또는 막증착 이전의 이물질 부착에 의해서 발생한다. 핀홀은 막 증착 동안에도 발생할 수 있다. 따라서, 그러한 핀홀을 무기 배리어막으로부터 완전히 제거하는 것은 어렵다. 이 핀홀을 통하여 수분 및 가스가 유기 EL에 도달할 수 있다. 그 결과, 수지기관 상에 무기 배리어막을 형성하더라도, 유기 EL 소자의 열화를 완전히 방지하는 것은 불가능하다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제 1 태양에 따르면, 유기 EL 소자를 갖는 개선된 유기 EL 표시패널이 제공된다. 유기 EL 소자는 제 1 표시전극 및 제 2 표시전극을 갖는다. 제 1 표시전극 및 제 2 표시전극 사이에, 유기 화합물로 이루어진 하나 이상의 유기 기능층이 개재된다. 또한, 유기 EL 표시패널은 유기 EL 소자를 지지하는 수지기관을 갖는다. 또한, 유기 EL 표시패널은 수지기관과 유기 EL 소자 사이에 가스 배리어 적층체를 갖는다. 가스 배리어 적층체는 2개 이상의 무기 배리어층 및 무기 배리어층들 사이에 각각 제공되는 1개 이상의 고분자 화합물층을 갖는다. 무기 배리어층에 의해 피복되지 않은 고분자 화합물층의 노출부는 플라즈마 프로세싱된다.

고분자 화합물층의 노출부를 통한 증기 (수분, 산소 등) 의 침입을, 노출부의 플라즈마 프로세싱의 결과로서, 방지할 수 있다. 따라서, 유기 EL 표시패널의 가스 배리어성을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 제 2 태양에 따르면, 유기 EL 표시패널의 개선된 제조 방법을 제공한다. 먼저, 수지기관을 준비한다. 그후에, 그 수지기관 상에, 적어도 2개의 무기 배리어층 및 적어도 1개의 고분자 화합물층이 교대로 증착되어 적층체가 형성된다. 2개의 인접한 무기 배리어층들 사이에 각 고분자 화합물층이 개재된다. 무기 배리어층에 의해 피복되지 않은 고분자 화합물층의 노출부는, 상기 적층체에 가스 배리어 적층체를 부여하기 위해 플라즈마 프로세싱된다. 그후, 그 가스 배리어 적층체 상에 유기 전계발광 소자가 형성된다. 유기 전계발광 소자는 제 1 표시전극, 제 2 표시전극, 및 제 1 및 제 2 표시전극 사이에 개재된 적어도 하나의 유기 기능층을 갖는다. 각각의 유기 기능층은 유기 화합물로 이루어진다. 플라즈마 프로세싱은 산소 플라즈마 프로세싱이 될 수도 있다. 고분자 화합물층의 노출부에 적용되는 산소 플라즈마 프로세싱은 질소, 아르곤, 헬륨, 네온, 및 크세논 중의 하나와 산소의 혼합가스, 또는 할로젠 가스와 산소의 혼합가스를 이용할 수도 있다.

플라즈마 프로세싱이 고분자 화합물층에 적용되어, 고분자 화합물층에 가스배리어성이 부여된다. 따라서, 고신뢰성의 가스 배리어 적층체가 쉽게 형성될 수 있으며, 따라서, 양호한 가스 배리어성을 갖는 유기 EL 표시패널이 얻어질 수 있다.

본 발명의 제3 태양에 따르면, 다른 유기 EL 표시장치의 제조 방법이 제공된다. 그 제조 방법은 수지기판을 제공하는 단계들을 포함한다. 또한, 제조 방법은 적어도 2개의 무기 배리어층 및 적어도 1개의 고분자 화합물층을 수지기판에 교대로 증착시켜 적층체를 형성하는 단계들을 포함한다. 무기 배리어층들 사이에 각각의 고분자 화합물층이 개재된다. 또한, 그 방법은 그 적층체 상에 유기 전계발광 소자를 형성하는 단계들을 포함한다. 유기 전계발광 소자는 제 1 적층체 상에 형성되는 제 1 표시전극, 그 제 1 표시전극 상에 형성되는 유기 기능층, 및 그 유기 기능층 상에 형성되는 제 2 표시전극을 갖는다. 또한, 제조 방법은 무기 배리어층에 의해 피복되지 않은 고분자 화합물층의 노출부를 플라즈마 프로세싱하는 단계들을 포함한다. 이 플라즈마 프로세싱은 제 1 표시전극을 형성할 때 수행되어, 적층체에 가스 배리어성을 제공한다. 제 1 표시전극은, 도전성 재료로 이루어진 박막을 증착시키고, 그 박막 상에 소정 패턴을 갖는 레지스트를 배치하고, 그 레지스트에 의해 에칭하고, 그리고 고분자 화합물층의 노출부에 적용되는 플라즈마 프로세싱을 이용하여 그 레지스트를 제거함으로써 형성할 수도 있다.

제 1 표시전극의 형성 단계에서의 플라즈마 프로세싱과 동시에, 고분자 화합물층을 플라즈마 프로세싱하기 때문에, 유기 EL 표시패널의 제조 공정수를 감소할 수 있다.

본 발명의 이러한 목적들, 태양들 및 장점들을 첨부 도면을 참고하여 자세히 설명한다.

첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 유기 EL 표시패널에 대한 실시형태를 자세히 설명한다. 다른 도면들에서, 동일하거나 유사한 참조번호는 동일하거나 유사한 부분을 나타낸다. 유기 EL 표시패널에, 표시패널의 구동에 필요한 구동소자, 및 배선 등이 포함되지만, 이들 부분은 이하의 설명에서 생략한다.

도 1에 도시된 바와 같이, 유기 EL 표시패널 (1a) 은 수지기판 (2) 을 포함한다. 수지기판 (2) 은 예를들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌-2, 6-나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리술폰, 폴리테트라술폰, 폴리테트라에테르케톤, 폴리페녹시에테르, 폴리알릴레이트, 플루오린 수지, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 또는 폴리올레핀으로 제조할 수 있다. 수지기판 (2) 은 가요성 막일 수 있다.

수지기판 (2) 상에 가스 배리어층 (6) 이 형성된다. 가스 배리어층 (6) 은 2개의 무기 배리어층 (3, 5) 과 그 무기 배리어층들 사이에 개재된 1개의 고분자 화합물층 (4) 을 포함한다.

각각의 무기 배리어층 (3, 5) 은 질화물, 산화물 또는 옥시질화물 (oxynitride) 등의 무기 재료로 이루어지고, 가스 배리어성을 제공한다. 예를들어, 실리콘 질화물 (silicon nitride), 실리콘 산화물 (silicon oxide), 또는 실리콘 옥시질화물 (silicon oxynitride) 을 무기 배리어층의 재료로서 사용할 수 있다. 고분자 화합물층 (4) 은 예를들어, 자외선 경화형 수지, 열경화형 수지 등으로 이루어진다. 고분자 화합물층 (4) 은 스펀 코팅법과 같은 습식막증착 (wet-type film deposition) 방법에 의해서 증착하는 것이 바람직하다. 습식막증착 방법에 의해 얻어지는 박막에서는 건식막증착에 의해 얻어지는 박막에 비하여 핀홀 등의 결함이 쉽게 발생하지 않기 때문이다.

고분자 화합물층 (4) 의 노출부, 즉 무기 배리어 층 (3, 5) 에 의해 피복되지 않은 고분자 화합물층 (4) 의 해당 부분은 플라즈마 프로세싱된다. 플라즈마 프로세싱은 고분자 화합물층을 플라즈마에 노출시키는 표면 프로세싱을 포함한다. 이 프로세싱은 고분자 화합물층의 노출부의 품질을 개선하여 그 노출부에 가스 배리어성을 제공한다. 즉, 고분자 화합물층의 노출부 (고분자 화합물층의 단면) 를 통하여, 유기 EL 소자에 수분 등의 증기가 침범할 수 없다.

유기 EL 소자 (10) 를 형성하기 위해, 가스 배리어층 (6) 상에, 제 1 표시전극 (7), 유기 기능층 (8), 제 2 표시전극 (9) 이 증착된다. 제 1 표시전극 (7) 은 투명재료로 이루어진 애노드 층이다. 유기 기능층 (8) 은 전계발광 특성을 제공할 수 있는 유기 화합물을 함유하는 적어도 하나의 발광층을 포함한다. 제 2 표시전극 (9) 은 예를들어 금속 재료로 이루어진 캐소드 층이다. 가스 배리어층 (6) 상에 1개 이상의 유기 EL 소자 (10) 가 제공될 수 있다. 이들 유기 EL 소자가 매트릭스로 균일하게 배열되어 매트릭스-표시형 유기 EL 표시패널이 형성된다.

유기 EL 소자 (10) 는 가스 배리어성을 갖는 밀봉층 (sealing layer; 11) 에 의해서 배면부터 피복된다. 밀봉층 (11) 및 가스 배리어층 (6) 의 조합은 유기 EL 소자 (10) 를 밀봉한다. 밀봉층 (11) 은 질화물, 산화물 및 옥시질화물 등의 무기재료로 이루어진다. 예를들어, 밀봉층 (11) 의 재료로서 실리콘 질화물, 실리콘 산화물, 또는 실리콘 옥시질화물을 사용할 수도 있다.

유기 EL 소자와 수지기판 사이에 가스 배리어층을 형성함으로써, 수지기판으로부터 유기 EL 소자로의 증기의 침입을 방지할 수 있다. 즉, 무기 배리어층의 핀홀과 같은 결함을 통한 유기 EL 소자로의 증기의 침입 경로를, 무기 배리어층들 사이에 결함이 생기지 않는 (defect-free) 고분자 화합물층을 협지함으로써, 차단할 수 있다. 또한, 고분자 화합물층의 노출부를 플라즈마 프로세싱하기 때문에, 고분자 화합물층의 해당 부위가 외부에 노출되더라도, 유기 EL 소자에 증기가 침투할 수 없다. 따라서, 기판측으로부터의 유기 EL 소자로의 증기의 침입 경로를 차단할 수 있어, 유기 EL 소자의 열화가 발생하지 않는다.

외부로부터 유기 EL 표시패널에 압력이 가해지는 경우에, 고분자 화합물층은 완충층 (충격 흡수층) 으로서 작용한다. 따라서, 무기 배리어층의 손상이 방지될 수 있다. 따라서, 열화가 발생하지 않는 고신뢰성의 유기 EL 표시패널이 얻어질 수 있다.

고분자 화합물층의 노출부를 플라즈마 프로세싱함으로써, 가스 배리어층의 가스 배리어성을 개선할 수 있지만, 무기재료로 그 노출부를 피복함으로써 가스 배리어층의 가스 배리어성을 더욱 개선할 수 있다. 예를들어, 가스 배리어층은 적어도 고분자 화합물층의 노출부를 피복하는, 가스 배리어성을 제공하는 피복층을 포함할 수 있다. 예를들어, 도 2에 도시된 바

와 같이, 유기 EL 표시패널 (1b) 은 수지기관 (2) 상에 변형된 가스 배리어층 (6) 을 포함할 수 있다. 이 가스 배리어층 (6) 은 적층체 (3, 4, 5) 및 피복층 (12) 을 포함한다. 적층체는 고분자 화합물층 (4), 및 고분자 화합물 층 (4) 이 그 사이에 개재되어 있는 2개의 무기 배리어층 (3, 5) 을 포함한다. 그 적층체 상에 피복층 (12) 이 증착되어, 플라즈마 프로세싱된 고분자 화합물층 (4) 의 노출부가 피복된다. 피복층 (12) 은 가스 배리어성을 가지며, 질화물, 산화물 및 옥시질화물 등의 무기 재료로 이루어진다. 피복층으로서, 실리콘 질화물, 실리콘 산화물, 실리콘 옥시질화물 등을 채용할 수 있다. 나머지 구성은 도 1에 도시된 유기 EL 표시패널 (1a) 과 거의 동일하다.

전술한 바와 같이, 플라즈마 프로세싱된 고분자 화합물층 (4) 의 노출부를 피복함으로써, 고분자 화합물층의 가스 배리어성을 향상시킬 수 있다. 따라서, 고신뢰성의 유기 EL 표시패널이 얻어질 수 있다.

다른 변형이 가능하다. 고분자 화합물층 (4) 의 말단은 무기 배리어층 (3, 5) 의 말단에 비하여 보다 안쪽에 있을 수 있다. 예를들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 고분자 화합물층 (4) 이 무기 배리어층 (3, 5) 보다 작게 형성되어, 고분자 화합물층 (4) 이 무기 배리어 층 (3, 5) 의 외연의 안쪽에 놓여질 수 있다. 즉, 무기 배리어층 (3, 5) 사이의 고분자 화합물층 (4) 에 의해 그루브 (groove) 가 형성될 수 있다. 이들 그루브를 매우기 위해 피복층 (12) 이 증착될 수 있다. 나머지 구성은 도 2에 도시된, 변형된 실시형태와 거의 동일하다. 고분자 화합물층의 측면들은 두꺼운 피복층 (12) 에 의해 피복할 수 있기 때문에, 고분자 화합물 층의 측면들을 통한 가스의 침입을 방지하여, 가스 배리어층의 가스 배리어성을 개선할 수 있다.

또 다른 변형을 설명한다. 적어도 고분자 화합물층의 노출부를, 주로 유기 EL 소자를 밀봉하기 위해서 제공되는 밀봉층에 의해 피복할 수 있다. 예를들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 수지기관 (2) 상에 제공되는 가스 배리어층 (6) 상에 유기 EL 소자 (10) 를 형성하고, 그 유기 EL 소자 (10) 를 밀봉층 (11) 으로 피복하거나 밀봉할 수 있다. 고분자 화합물층 (4) 의 표면 (즉, 노출부) 을 밀봉층 (11) 에 의해 피복한다. 밀봉층 (11) 은 질화물, 산화물 또는 옥시질화물 등 무기재료로 이루어지며, 가스 배리어성을 갖는다. 밀봉층의 재료로서는, 예를들어, 실리콘 질화물, 실리콘 산화물, 또는 실리콘 옥시질화물을 채용할 수 있다. 전술한 바와 같이, 밀봉층으로 고분자 화합물층의 표면을 피복함으로써 가스 배리어층의 가스 배리어성을 향상시킬 수 있다.

또 다른 변형을 설명한다. 수지기관의 반대측에 제 2 가스 배리어층을 추가적으로 제공할 수 있다. 예를들어, 도 5에 도시된 바와 같이, 유기 EL 표시패널 (1e) 은 도 1과 비교하여, 수지기관 (2) 의 하측 표면에 가스 배리어층 (6b) 을 추가적으로 갖는다. 따라서, 유기 EL 표시패널 (1e) 은 2개의 가스 배리어 층 (6a, 6b) 을 갖는다. 그 가스 배리어 층 (6a, 6b) 사이에 수지기관 (2) 이 개재된다. 각각의 가스 배리어 층 (6a, 6b) 에서 고분자 화합물층 (4) 의 노출부가 플라즈마 프로세싱된다. 나머지 구성은 도 1에 도시된 실시형태의 예와 거의 동일하다.

전술한 모든 실시형태 및 변형예들에서, 가스 배리어층 (6) 은 2개의 무기 배리어층 (3,5) 및 단일의 고분자 화합물층 (4) 을 포함하지만, 본 발명은 그러한 구성에 한정되지 않는다. 예를들어, 가스 배리어층에 다수의 고분자 화합물층을 포함할 수도 있다. 즉, 무기 배리어층 및 고분자 화합물층을 교대로 증착하여 무기 배리어층들 사이에 각각의 고분자 화합물층을 개재할 수도 있다. 예를들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 유기 EL 표시패널 (1f) 의 가스 배리어 적층체 (6) 는 3개의 무기 배리어층 (3, 5, 14) 및 2개의 고분자 화합물층 (4, 13) 을 포함한다. 무기 배리어층 (3, 5) 사이에 제 1 고분자 화합물층 (4) 이 샌드위치되며, 배리어층 (5, 14) 사이에 제 2 고분자 화합물층 (13) 이 샌드위치된다. 나머지 구성은 도 1에 도시된 실시형태의 예와 거의 동일하다.

다음으로, 도 7a 내지 7g를 참조하여, 유기 EL 표시패널의 제조 방법을 설명한다.

도 7a에 도시된 바와 같이, 진공증착, 스퍼터링 등과 같은 막증착 방식을 이용하여, 수지기관 (2) 상에 무기 배리어층 (3) 을 증착한다. 수지기관 (2) 의 재료는 폴리카보네이트와 같은 수지이다. 그후, 도 7b에 도시된 바와 같이, 스핀 코팅과 같은 습식막증착 방법을 이용하여, 무기 배리어층 (3) 상에 고분자 화합물층 (4) 을 증착한다.

스퍼터링과 같은 막증착 방법을 이용하여 고분자 화합물층 (4) 상에 무기 배리어층 (5)을 증착하고, 무기 배리어층 (3, 5) 사이에 개재된 고분자 화합물층 (4) 을 포함하는 적층체를 형성한다. 가스 배리어층이 되도록 그 적층체를 플라즈마 프로세싱한다 (도 7c). 플라즈마 프로세싱은 예를들어 평행 관형 플라즈마 장치에서 수행되는 산소 플라즈마 프로세싱이다. 산소 플라즈마 프로세싱은, 질소, 아르곤, 헬륨, 네온, 및 크세논 중의 하나와 산소의 혼합 가스, 또는 할로젠과 산소의 혼합가스로써 수행한다. 이러한 프로세싱을 수행함에 따라, 고분자 화합물층 (4) 의 노출부, 즉 무기 배리어층에 의해 피복되지 않은 고분자 화합물층 (4) 의 측면이 플라즈마 프로세싱된다. 따라서, 고분자 화합물층 (4) 의 측면에 가스 배리어성이 부여된다.

플라즈마 프로세싱 이후에, 적층체 (6) 상에 제 1 표시전극 (7) 을 형성한다 (도 7d). 만일, 제 1 표시전극의 재료가 인듐주석산화물 (ITO) 이면, 배리어층 (5) 의 전표면 상에 ITO 막을 증착하고, 그 ITO 막 상에 패턴을 형성함으로써 제 1 표시전극을 형성한다. 패턴-형성 단계는 예를들어, ITO 막 상에 소정 패턴을 갖는 포토레지스트를 배치하고, 마스크로서 기능하는 포토레지스트에 의해 에칭을 수행한 후, 그 포토레지스트를 제거하는 단계를 포함한다. 포토레지스트의 제거는, 예를들어, 산소 플라즈마에 의한 플라즈마 애싱 (plasma ashing) 을 이용함으로써 수행할 수 있다.

제 1 표시전극의 패턴을 형성한 후, 제 1 표시전극의 표면 품질을 개선하기 위한 플라즈마 프로세싱을 수행할 수 있다. 예를들어, 제 1 표시전극이 ITO로 이루어지는 경우, 이 플라즈마 프로세싱은, 이후 제 1 표시전극 상에 형성될 유기 기능층에의 성공 주입 효율을 개선한다.

도 7e에 도시된 바와 같이, 제 1 표시전극 (7) 의 형성 이후, 제 1 표시전극 (7) 상에 유기 기능층 (8) 을 형성한다. 유기 기능층 (8) 은 전계발광 특성을 제공하는 유기 화합물을 함유하는 발광층을 포함한다. 만일, 유기 기능층의 재료가 저분자 유기 화합물이면, 유기 기능층 (8) 은 일반적으로 진공증착과 같은 건식막증착 방법에 의해 제조한다. 만일 유기 기능층의 재료가 고분자 유기화합물이면 스핀 코팅과 같은 습식막증착 방법을 사용한다.

유기 기능층 (8) 을 형성한 후, 제 2 표시전극 (9) 을 형성한다 (도 7f). 만일 제 2 표시전극이 알루미늄 (Al) 과 같은 금속 재료로 이루어지는 경우, 제 2 표시전극은 진공증착과 같은 막증착 방법을 이용하여 형성할 수 있다. 층들 (7, 8) 위로 제 2 표시전극 (9) 을 제공하여 유기 EL 소자 (10) 가 얻어진다.

유기 EL 소자 (10) 의 배면부터 피복함으로써 유기 EL 소자와 가스 배리어층 (6) 을 함께 밀봉하는 밀봉층 (11) 을 형성한다 (도 7g). 밀봉층 (11) 을 형성하기 위해, 스퍼터링 또는 플라즈마 CVD 와 같은 막증착방법을 사용할 수 있다. 전술한 단계들에 의해 도 1의 유기 EL 표시패널이 얻어진다.

본 발명의 제조 프로세스는 전술한 프로세스에 한정되지 않는다. 이하, 전술한 제조 프로세스에 대하여 행해질 수 있는 다양한 변형을 설명한다.

(제 1 변형예)

플라즈마 프로세싱 단계 이후에, 고분자 화합물층 (4) 의 노출부를 피복하는 피복층 (12) 의 형성 단계를 포함할 수 있다. 플라즈마 CVD 또는 스퍼터링과 같은 등방성 막증착 방법을 이용함으로써 피복층 (12) 을 형성함이 바람직하다. 등방성 막증착 방법은 증착 분자가 등방성 부착되는 박막을 형성한다. 이런 방법을 이용함으로써, 균일한 두께의 피복막으로 단차부분을 피복할 수 있다.

진공 증착이 사용되는 경우에는 증착 분자가 이방적으로 흐른다는 점을 주의한다. 따라서, 일반적으로, 진공증착은 단차부분을 증착 분자로 균일하게 피복할 수 없다. 그러나, 진공 증착 분자의 흐름에 대하여 기관을 자전 (turn), 공전 (revolve), 진동 (swing) 등이 되도록 함으로써, 진공 증착 분자가 단차 부분에 등방적으로 부착되도록 할 수 있다. 따라서, 도 2에 도시된 바와 같은 개선된 가스 배리어성을 갖는 유기 EL 표시패널 (1b) 을 얻을 수 있다.

(제 2 변형예)

고분자 화합물층 (4) 에 대한 플라즈마 프로세싱을 과도하게 수행하여, 고분자 화합물층 (4) 을 플라즈마로 에칭 (에싱) 할 수 있다. 즉, 마스크로 기능하는 무기 배리어층으로써 고분자 화합물층의 말단을 제거하여, 무기 배리어층 (3, 5) 의 외연보다 고분자 화합물층의 말단을 안쪽에 놓는다. 플라즈마 CVD 또는 스퍼터링과 같은 등방성 막증착방법을 이용하여 피복층 (12) 을 형성하여, 고분자 화합물층 (4) 의 말단면을 그 피복층으로 피복할 수 있다. 따라서, 도 3에 도시된 바와 같이, 유기 EL 표시패널 (1c) 을 얻을 수 있다.

(제3 변형예)

밀봉층 (11) 의 형성 단계를 변형하여, 고분자 화합물층 (4) 의 노출부도 피복하는 밀봉층 (11) 을 생성할 수도 있다. 플라즈마 CVD 또는 스퍼터링과 같은 등방성 막증착방법을 이용하여 밀봉층 (11) 을 형성함이 바람직하다. 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이, 개선된 가스 배리어성을 갖는 가스 배리어층 (6) 이 제공된 유기 EL 표시패널 (1d) 을 얻을 수 있다.

(제4 변형예)

수지기관 (2) 의 다른 면 상에 다른 가스 배리어층 (6b) 을 형성하는 단계를 포함한다. 이 추가적인 단계로써, 도 5에 도시된 바와 같은 유기 EL 표시패널 (1e) 을 얻을 수 있다.

(제5 변형예)

제 1 표시전극 형성 단계에서, 플라즈마 에칭을 이용하여 레지스트를 제거할 수 있다. 제 1 표시전극 패턴 형성 이후에, 제 1 표시전극의 품질을 개선하기 위한 플라즈마 프로세싱을 수행할 수 있다. 어느 경우이든, 제 1 표시전극의 형성 이전의 플라즈마 프로세싱은 생략할 수 있다. 레지스트-제거 플라즈마 에칭 또는 제 1 표시전극-품질-개선 플라즈마 프로세싱에 의해, 고분자 화합물층에 대한 플라즈마 프로세싱을 수행할 수 있다.

보다 상세하게는, 기관상에 적층체를 형성하기 위해, 무기 배리어층 및 고분자 화합물층을 교대로 증착한다. 무기 배리어층들 사이에 고분자 화합물을 개재한다. 그후, 그 적층체 상에 제 1 표시전극을 형성한다. 그후, 제 1 표시전극 패턴 형성에서 사용되는 레지스트를 플라즈마 에칭을 이용하여 제거하는 단계에서, 고분자 화합물층의 노출부도 플라즈마 프로세싱하여 그 적층체가 가스 배리어 층이 되도록 한다. 선택적으로, 제 1 표시전극 패턴 형성에 이어, 제 1 표시전극의 품질 개선을 위한 플라즈마 프로세싱의 수행 단계에서, 적층체가 가스 배리어층이 되도록, 고분자 화합물층의 노출부도 플라즈마 프로세싱한다.

(제6 변형예)

가스 배리어층 (6) 의 형성 단계는, 3개 이상의 무기 배리어층 및 2개 이상의 고분자 화합물층을 교대로 증착할 수 있다. 예를들어, 가스 배리어층 (6) 의 형성 단계는 제 1 무기 배리어층 (3), 제 1 고분자 화합물층 (4), 제 2 무기 배리어층 (5), 제 2 고분자 화합물층 (13), 및 제3 무기 배리어층 (14) 을 순서대로 포함한다. 따라서, 도 6에 도시된 바와 같이, 3개의 무기 배리어층 (3, 5, 14) 과 2개의 고분자 화합물층 (4, 13) 을 갖는 가스 배리어 적층체 (6) 를 구비한 유기 EL 표시 패널 (1f) 을 얻을 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 종래의 유기 전계발광 표시패널의 구성과 달리, 고분자 화합물층의 노출부를 플라즈마 프로세싱함으로써, 가스 배리어성이 개선되는 효과가 있으며, 본 발명의 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법은 종래의 구성과 달리, 유기 전계발광 표시 패널의 제조 공정수가 감소되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 표시전극 및 제 2 표시전극, 및 상기 제 1 표시전극과 상기 제 2 표시전극 사이에 개재되며 유기 화합물로 이루어진 적어도 하나의 유기 기능층을 포함하는 유기 전계발광 소자;

상기 유기 전계발광 소자를 지지하는 수지기판; 및

상기 수지기판과 상기 유기 전계발광 소자 사이에 제공되어, 적어도 2개의 무기 배리어층 및 상기 무기 배리어층들 사이에 각각 제공된 적어도 하나의 고분자 화합물층을 포함하는 제 1 가스 배리어 적층체를 구비하며,

상기 무기 배리어층들에 의해 피복되지 않은 상기 각 고분자 화합물층의 노출부가 플라즈마 프로세싱되는, 유기 전계발광 표시패널.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 가스 배리어 적층체는 상기 각 고분자 화합물층의 적어도 노출부를 피복하는 피복층을 구비하는, 유기 전계발광 표시패널.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 피복층은 실리콘 옥시질화물로 이루어진, 유기 전계발광 표시패널.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 유기 전계발광 소자를 피복하기 위한 밀봉층을 더 구비하고, 상기 밀봉층 및 상기 제 1 가스 배리어 적층체의 조합으로 상기 유기 전계발광 소자를 밀봉하고, 또한 상기 밀봉층이 상기 각 고분자 화합물층의 적어도 노출부를 피복하는, 유기 전계발광 표시패널.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 밀봉층은 실리콘 옥시질화물 또는 실리콘 질화물로 이루어진, 유기 전계발광 표시패널.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 고분자 화합물층의 말단은, 상기 고분자 화합물층과 상기 무기 배리어층이 접촉되는 부분에서 상기 무기 배리어층의 외연(periphery) 보다 안쪽에 놓여지는, 유기 전계발광 표시패널.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 무기 배리어층은 실리콘 옥시질화물 또는 실리콘 질화물로 이루어진, 유기 전계발광 표시패널.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 고분자 화합물층은 UV 경화형 수지 또는 열경화형 수지로 이루어진, 유기 전계발광 표시패널.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 수지기관의 다른 면에 제공되는 제 2 가스 배리어 적층체를 더 구비하여, 상기 수지기관이 상기 제 1 가스배리어 적층체와 상기 제 2 가스 배리어 적층체 사이에 샌드위치되도록 하는, 유기 전계발광 표시패널.

청구항 10.

수지기관을 제공하는 단계;

상기 수지 기관 상에 적어도 2개의 무기 배리어층 및 적어도 1개의 고분자 화합물층을 교대로 증착시켜, 상기 고분자 화합물층 각각이 2개의 인접한 상기 무기 배리어층들 사이에 개재되도록 적층체를 형성하는 단계;

상기 무기 배리어층들에 의해 피복되지 않은 상기 고분자 화합물층의 노출부에 플라즈마 프로세싱을 하여, 상기 적층체가 제 1 가스 배리어 적층체가 되도록 하는 단계; 및

상기 제 1 가스 배리어 적층체 상에 유기 전계발광 소자를 형성하는 단계를 구비하며,

상기 유기 전계발광 소자는 제 1 표시전극, 제 2 표시전극, 및 상기 제 1 표시전극과 상기 제 2 표시전극 사이에 개재된 적어도 1개의 유기 기능층을 갖고, 상기 각 유기 기능층은 유기 화합물로 이루어진, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 플라즈마 프로세싱은 산소 플라즈마 프로세싱인, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 산소 플라즈마 프로세싱은 질소, 아르곤, 헬륨, 네온, 및 크세논 중의 하나와 산소의 혼합 가스, 또는 할로젠 가스와 산소의 혼합가스를 사용하는 프로세싱인, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 13.

제 10 항에 있어서,

상기 플라즈마 프로세싱은 평행 판형 플라즈마 장치에 의해 수행되는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 14.

제 10 항에 있어서,

상기 플라즈마 프로세싱 이후에 피복층으로 상기 노출부를 피복하는 단계를 더 구비하는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 피복층은 플라즈마 CVD 또는 스퍼터링을 이용하여 증착되는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 16.

제 10 항에 있어서,

상기 무기 배리어층은 플라즈마 CVD 또는 스퍼터링에 의해 증착되는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 17.

제 10 항에 있어서,

상기 고분자 화합물층은 스핀 코팅에 의해 증착되는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 18.

제 10 항에 있어서,

상기 유기 전계발광 소자를 피복하기 위해 밀봉층을 형성하는 단계로서, 상기 밀봉층 및 상기 제 1 가스 배리어 적층체의 조합으로 상기 유기 전계발광 소자를 밀봉하고, 또한 상기 밀봉층이 상기 고분자 화합물층의 적어도 상기 노출부를 피복하도록 하는 상기 밀봉층의 형성 단계를 더 구비하는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 밀봉층은 플라즈마 CVD 또는 스퍼터링을 이용하여 증착되는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 20.

제 10 항에 있어서,

상기 수지기판의 반대 표면에 제 2 가스 배리어 적층체를 형성하는 단계를 더 구비하는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 21.

수지기판을 제공하는 단계;

상기 수지기판 상에 적어도 2개의 무기 배리어층 및 적어도 1개의 고분자 화합물층을 교대로 증착시켜, 상기 고분자 화합물층 각각이 상기 무기 배리어층들 사이에 개재되도록 제 1 적층체를 형성하는 단계;

상기 제 1 적층체 상에 유기 전계발광 소자를 형성하는 단계로서, 상기 유기 전계발광 소자는 상기 제 1 적층체 상에 형성된 제 1 표시전극, 상기 제 1 표시전극 상에 형성된 유기 기능층, 및 상기 유기 기능층 상에 형성된 제 2 표시전극을 갖는 상기 형성 단계; 및

상기 제 1 표시전극이 형성될 때, 상기 무기 배리어층들에 의해 피복되지 않은 상기 고분자 화합물층의 노출부를 플라즈마 프로세싱함으로써 상기 제 1 적층체에 가스 배리어성을 제공하는 단계를 구비하는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 표시전극은,

도전성 재료로 이루어진 박막을 증착시키고;

상기 박막 상에 소정 패턴을 갖는 레지스트를 배치하고;

상기 레지스트에 의해 에칭을 수행하고; 및

상기 고분자 화합물층의 상기 노출부에 적용된 상기 플라즈마 프로세싱을 이용하여 상기 레지스트를 제거함으로써 형성되는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 23.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 표시전극의 표면 품질을 개선하기 위하여 상기 제 1 표시전극을 플라즈마 프로세싱하는 단계를 더 구비하고,

상기 플라즈마 프로세싱은 상기 고분자 화합물층의 상기 노출부에 적용되는 플라즈마 프로세싱인, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 24.

제 21 항에 있어서,

상기 무기 배리어층은 플라즈마 CVD 또는 스퍼터링에 의해서 증착되는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 25.

제 21 항에 있어서,

상기 고분자 화합물층은 스펀 코팅에 의해 증착되는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 26.

제 21 항에 있어서,

상기 유기 전계발광 소자를 피복하기 위해 밀봉층을 형성하는 단계로서, 상기 밀봉층 및 제 1 가스 배리어 적층체의 조합으로 상기 유기 전계발광 소자를 밀봉하고, 또한 상기 밀봉층이 상기 고분자 화합물층의 적어도 상기 노출부를 피복하도록 하는 상기 밀봉층의 형성 단계를 더 구비하는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 밀봉층은 플라즈마 CVD 또는 스퍼터링을 이용하여 증착되는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

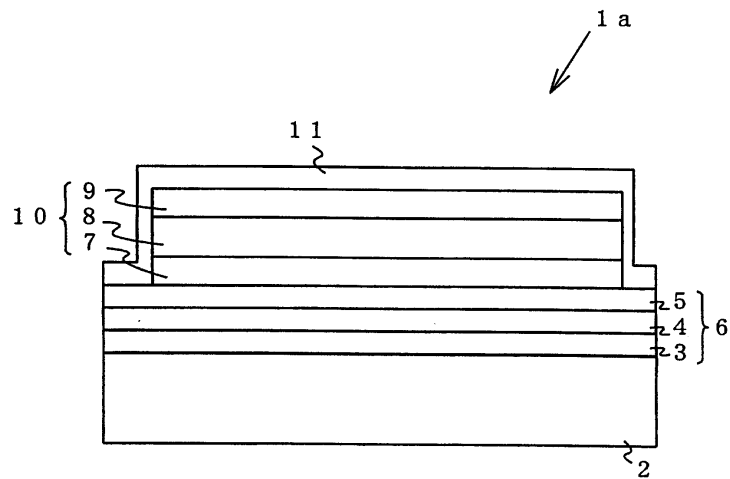
청구항 28.

제 21 항에 있어서,

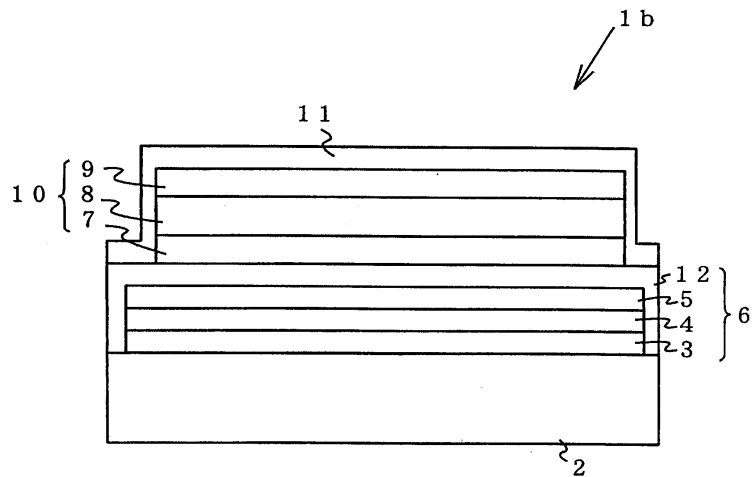
상기 수지기판의 반대 표면에 제 2 적층체를 형성하는 단계를 더 구비하는, 유기 전계발광 표시패널의 제조 방법.

도면

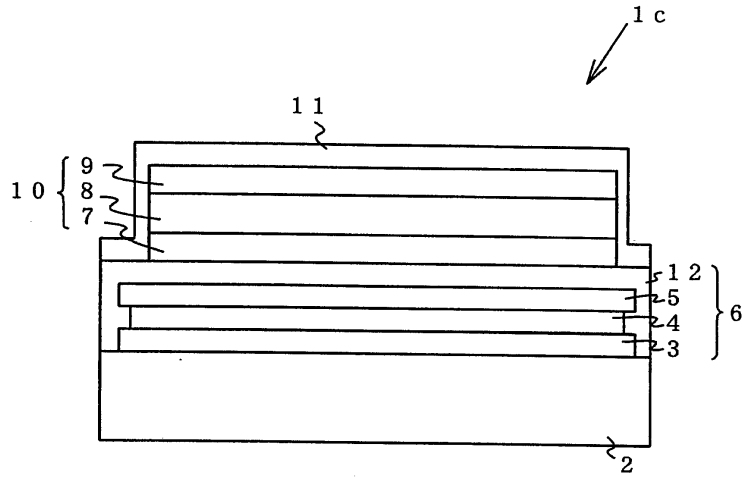
도면1



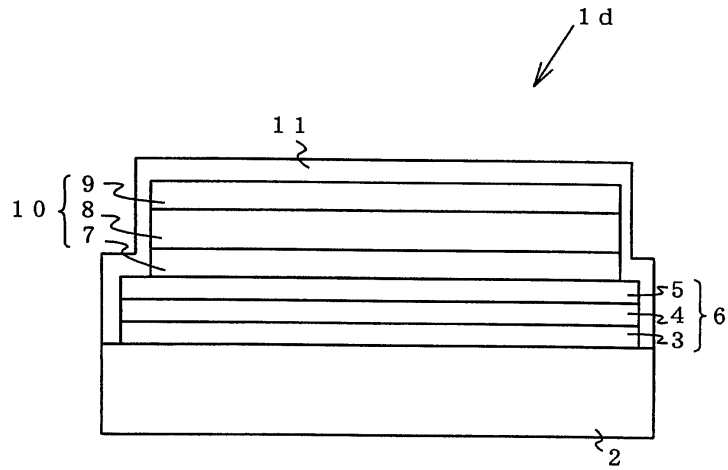
도면2



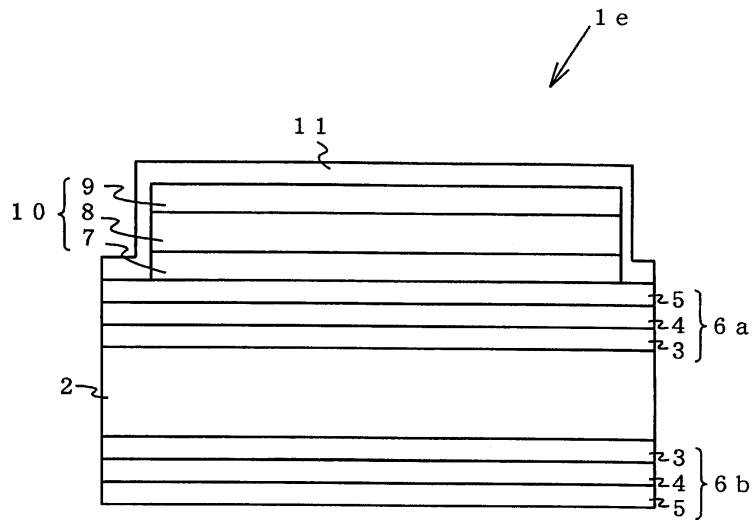
도면3



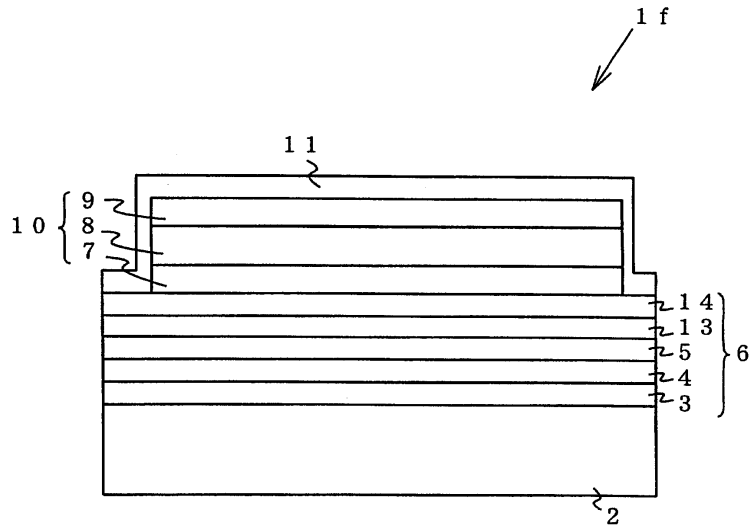
도면4



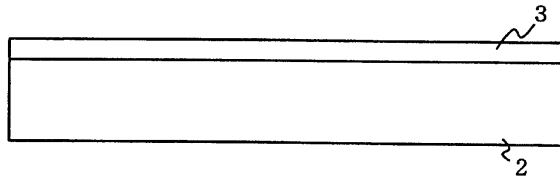
도면5



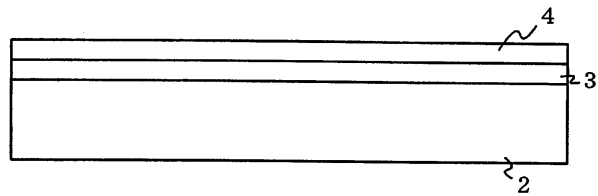
도면6



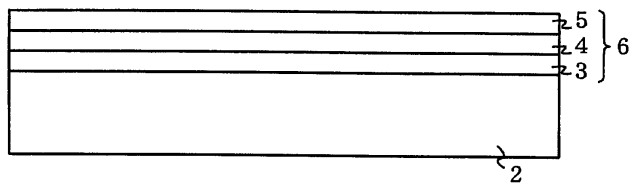
도면7a



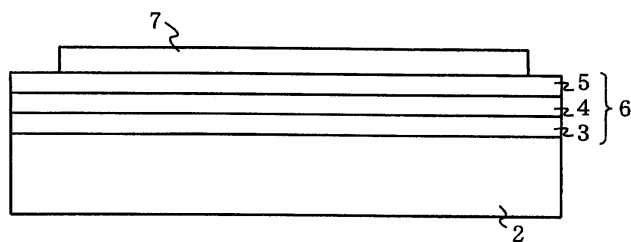
도면7b



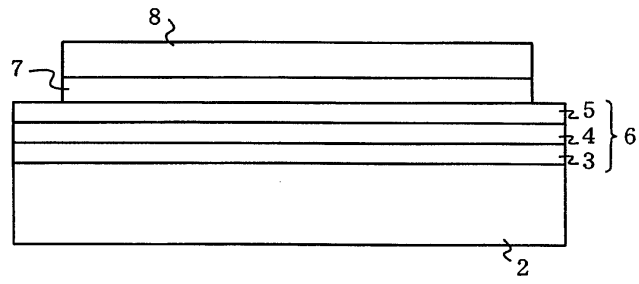
도면7c



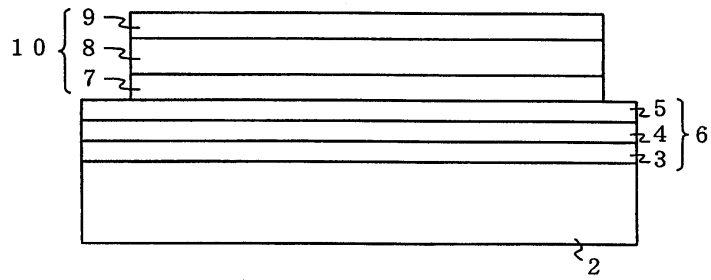
도면7d



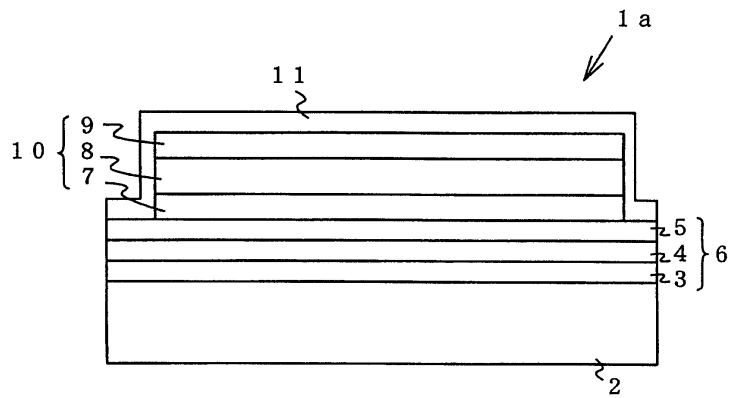
도면7e



도면7f



도면7g



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	KR1020050036826A	公开(公告)日	2005-04-20
申请号	KR1020040082846	申请日	2004-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	日本先锋公司		
申请(专利权)人(译)	先锋株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	先锋株式会社		
[标]发明人	YOSHIZAWA TATSUYA		
发明人	YOSHIZAWA,TATSUYA		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H01L51/00 H05B33/00 H05B33/14 C23C16/30 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/02 C23C14/06		
CPC分类号	H01L2251/5338 Y02E10/50 H01L51/0097 H01L51/5237 Y02E10/549 H01L51/5253 H01L51/5256 Y02P70/521		
代理人(译)	韩国专利公司		
优先权	2003356107 2003-10-16 JP		
其他公开文献	KR100653593B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机电致发光显示器包括有机电致发光器件和支撑有机电致发光器件的树脂基板。阻气层压板形成在树脂基板和有机电致发光器件之间。阻气层压板包括至少2个无机阻挡层和比无机阻挡层中提供的相应的1更多的聚合物化合物层。未涂覆无机阻挡层的聚合物化合物层的暴露部分是经过处理的等离子体。暴露部分可以涂覆有涂层或密封层，提供阻气特性。有机电致发光显示器，等离子体CVD，溅射，旋涂，针孔。

