



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년11월30일
(11) 등록번호 10-0997615
(24) 등록일자 2010년11월24일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-0050456

(22) 출원일자 2003년07월23일

심사청구일자 2008년07월22일

(65) 공개번호 10-2004-0010342

(43) 공개일자 2004년01월31일

(30) 우선권주장

JP-P-2002-00215371 2002년07월24일 일본(JP)

JP-P-2003-00164010 2003년06월09일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP10241856 A*

KR1020010078227 A*

KR1020010089306 A*

US2002055210 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

후지필름 가부시킴가이사

일본 도쿄도 미나토구 니시 아자부 2초메 26방 30고

(72) 발명자

하시모토야스노부

일본가나가와켄가와사끼시나카하라꾸가미코다나카 4조메1-1후지쓰가부시끼가이샤내

세오요시호

일본가나가와켄가와사끼시나카하라꾸가미코다나카 4조메1-1후지쓰가부시끼가이샤내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

주성민, 장수길

전체 청구항 수 : 총 9 항

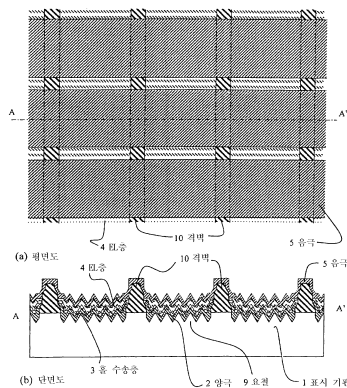
심사관 : 김승조

(54) EL 표시 소자 및 그 형성 방법

(57) 요약

간단한 공정에 의해 유기 EL 등의 발광형 표시 소자에서의 광의 외부 추출 효율을 향상시킬 뿐만 아니라, 다른 색의 발광층간의 혼색을 방지한다. 유리 등의 표시 기판의 표시 소자 형성층의 표면을 샌드 블러스트에 의해 가공하여, 인접하는 발광 층간을 분리하기 위한 격벽을 형성함과 동시에 화소부에는 광의 파장보다 큰 요철을 형성함으로써, 전 반사를 반복하여 기판 내부에서 감쇠되어 가는 무효한 발광을, 요철로 난반사시켜 외부로 추출한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이또까와나오끼

일본가나가와켄가와사끼시나카하라꾸가미코다나까
4조메1-1후지쓰가부시끼가이샤내

기후네모또나리

일본가나가와켄가와사끼시나카하라꾸가미코다나까
4조메1-1후지쓰가부시끼가이샤내

오까와야스시

일본가나가와켄가와사끼시나카하라꾸가미코다나까
4조메1-1후지쓰가부시끼가이샤내

특허청구의 범위

청구항 1

표시 기관의 표시 화면과 대향하는 측의 면상에, 화소 단위로 그 발광이 전기적으로 제어되는 고체 또는 액체로 이루어지는 발광층과, 상기 발광층의 각 화소 부분 중 적어도 일부를 구획하는 격벽을 갖는 EL 표시 소자로서, 상기 표시 기관의 표면의 각 화소에 대응하는 부분 중 적어도 일부는 최고부와 최저부의 고저차가 $0.4\mu\text{m}$ 이상인 요철면을 갖고 있으며, 상기 격벽과 상기 요철면은, 상기 표시 기관의 표면을 샌드 블러스트법에 의해 절삭 가공함으로써 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 EL 표시 소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

표시 기관의 표시 화면과 대향하는 측의 면상에, 화소 단위로 그 발광이 전기적으로 제어되는 고체 또는 액체로 이루어지는 발광층과, 상기 발광층의 화소 단위의 발광을 제어하는, 개개의 화소에 대응하여 형성된 스위칭 소자와, 상기 발광층의 각 화소 부분 중 적어도 일부를 구획하는 격벽을 갖는 EL 표시 소자로서,

상기 각 스위칭 소자는 상기 격벽의 꼭대기부에 형성되고,

상기 표시 기관의 표면의 각 화소에 대응하는 부분 중 적어도 일부는 최고부와 최저부의 고저차가 $0.4\mu\text{m}$ 이상인 요철면을 갖고 있으며,

상기 격벽과 상기 요철면은, 상기 표시 기관의 표면을 샌드 블러스트법에 의해 절삭 가공함으로써 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 EL 표시 소자.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 격벽은 그리드형상으로 형성되고, 상기 스위칭 소자는, 상기 격벽의 그리드형상의 교차부 부근에 배치되며, 또한, 상기 스위칭 소자의 각각의 온/오프를 제어하는 신호를 인가하는 주사 버스 라인과, 상기 발광층에 구동용의 신호를 공급하기 위한 데이터 버스 라인 중 적어도 어느 하나는, 상기 격벽 꼭대기부에, 상기 격벽과 평행한 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 EL 표시 소자.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 격벽의 측면은, 상기 격벽의 꼭대기부로부터 상기 화소에 대응하는 부분을 향하는 테이퍼를 형성하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 소자.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 기관의 상기 화소 부분의 요철면의 표면과 상기 발광층 사이에, 상기 표시 기관과는 다른 굴절율을 갖는 평탄화층을 형성한 것을 특징으로 하는 EL 표시 소자.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 평탄화층의 굴절율은, 이 평탄화층 상에 접하여 적층되는 전극층 중 적어도 하나의 층의 굴절율보다도 큰 것을 특징으로 하는 EL 표시 소자.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항 기재의 EL 표시 소자의 형성 방법으로서,

그 표면에 상기 격벽 및 상기 요철면을 갖는 상기 표시 기관의 형성은,

상기 표시 기관 재료의 상기 격벽 및 상기 요철면을 형성하는 층의 표면에 격벽 형성 부분에 대응하여 마스크 재료를 형성하는 공정과,

상기 표시 기관의 상기 마스크 재료를 형성한 층의 표면에 제1 샌드 블러스트 입자를 분무하는 공정과,

상기 표시 기관의 제1 샌드 블러스트 입자를 분무한 면에, 상기 제1 샌드 블러스트 입자보다도 평균 입경이 작은 제2 샌드 블러스트 입자를 분무하는 공정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 소자의 형성 방법.

청구항 9

제2항 기재의 EL 표시 소자의 형성시,

상기 표시 기관을 샌드 블러스트법에 의해 절삭함으로써 상기 격벽 및 상기 요철면을 형성하고, 절삭 후의 그 표시 기관의 절삭면을 상기 스위칭 소자의 구조 내에 포함되는 재료에 대한 에칭 수단에 의한 패터닝 공정에서 에칭하여, 상기 격벽의 엣지부 및 상기 요철면에 잔존하는 예리한 부분의 각을 라운딩하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 소자의 형성 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 격벽 및 상기 요철면을 형성하는 샌드 블러스트 공정은, 상기 스위칭 소자의 최상층의 절연막을 형성한 후에 행해지고, 상기 최상층의 절연막에 대한 패터닝 공정에서, 상기 격벽의 엣지부 및 상기 요철면에 잔존하는 예리한 부분의 각을 라운딩하는 것을 특징으로 하는 EL 표시 소자의 형성 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0023] 본 발명은 EL 등의 발광형 표시 소자에 관한 것으로, 특히, 표시 영역을 구획하는 격벽을 갖는 발광형 표시 소자 및 그 형성 방법에 관한 것이다.
- [0024] 액정, 일렉트로 루미네센스(EL) 등으로 대표되는 평면형 표시 장치는 휴대 단말기 등의 보급에 수반하여 그 용도가 확대되고 있다.
- [0025] 그 중에서도, 유기형으로 대표되는 EL은 자발광형이며, 또한, 구동 전압도 비교적 낮고, 또한 다색 표시도 가능한 점에서 주목을 모으고 있으며, 연구 개발 결과, 이미 휴대 전화의 표시 장치 등으로서 실용화되어 있다. 또한, 급후 대형화하여 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 각종 표시 용도에 응용될 것으로 기대되고 있다.
- [0026] 도 9는 대표적인 EL 소자인 유기 EL 소자의 단면 구조의 일례를 도시한다. 도 9에서 참조 부호(1)는 유리 등으로 이루어지는 기관, 참조 부호(2)는 ITO(산화 인듐) 등의 투명 전극 재료로 이루어지는 양극, 참조 부호(3)는 홀 수송층, 참조 부호(4)는 EL층, 참조 부호(5)는 예를 들면 불화리튬/칼슘/알루미늄의 3층 구조 등으로 이루어지는 음극이다. 유기 EL 소자는 DC 구동이며, 양극과 음극 사이에 직류 전압을 인가하면, 홀 수송층(3)으로부터 홀이 EL층(4)에 주입되어 음극으로부터 주입되는 전자와 결합할 때에, EL층(4)에 포함되는 호스트 재료 혹은 발광 중심을 여기하여 발광이 생긴다.
- [0027] 여기서, EL층(4)의 재료는 일반적으로 수분을 흡수하면 특성이 열화하는 것이 많다. 그 때문에, EL층(4) 및, 그 이후의 각층의 형성 공정에는, 에칭 등의 웨트 프로세스를 이용하는 패터닝은 적합하지 않다. 따라서, 통상

적으로 EL층(4)이나 음극(5) 등은, 인쇄 혹은 마스크 증착 등의 방법에 의해 형성된다. 또한, 표시를 다색으로 하는 경우에는, 복수종의 발광층의 분할 도포가 필요하지만, 상기한 인쇄나 마스크 증착에 의한 EL층의 형성 방법에서는, 형성 시에 인접하는 다른 색의 영역으로의 발광층 재료의 혼입이 생기기 쉬워져, 혼색이 발생한다는 문제가 있다. 그 때문에, 예를 들면 R, G, B의 3색의 화소를 조합하여 1 회소로서 풀 컬러 표시를 행하도록 한 소자를 예로 하면, 도 10과 같이, 각 색의 화소(4R, 4G, 4B)의 경계부에 격벽(6)을 형성하여 형성 시의 다른 색의 발광층 재료의 혼입을 방지하고 있다. 또, EL층의 발광을 제어할 수 있는 최소 단위 영역을 "화소(畵素)", 다른 색의 조합에 의한 최소 단위(여기서는 R, G, B 각 1 화소씩으로 이루어지는 3 화소로 1 단위이지만, 단색 소자의 경우에는 화소와 동일해짐)를 "회소(繪素)"라 표기하여 구별한다. 이 격벽(6)을 포함한, 유기 EL 소자의 형성 공정은 도 11과 같이 된다. 먼저, 도 11의 (a)와 같이 유리 등의 기판(1) 상에 ITO를 형성하고, 소정의 형상으로 패터닝하여 양극(2)으로 한다. 다음에, 도 11의 (b)와 같이 격벽 재료로서, 예를 들면 레지스트 등의 수지 재료(7)를, 양극(2)을 형성한 기판(1)의 표면 전면에 도포하고, 예비 소성한 후, 도 11의 (c)와 같이 마스크 노광과 현상에 의해 격벽(6)의 형상으로 남겨, 소성한다. 그 위에, 도 11의 (d)와 같이 홀 수송층(3), EL층(4), 음극(5)을 인쇄나 마스크 증착 등에 의해 순차적으로 형성한다. 또, 도 11의 (d)에서는, 상기한 홀 수송층(3), EL층(4), 음극(5)을 하나로 통합하여 "EL 구조(8)"로서 도시하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0028] 여기서, 표시의 휘도나 효율을 높이기 위해서, EL 소자를 형성하는 각층의 굴절율과, 기판이나 대기의 굴절율과의 관계가 문제가 된다. 즉, 도 12에 도시한 바와 같이, 각층의 굴절율의 차이에 의해, 예를 들면, 도 12의 b로 화살 표시한 광로와 같이, EL 구조(8)로부터 유리 기판에 굴절하면서 입사한 광이, 기판의 관찰면측(시각측)의 표면과 대기 사이의 굴절율의 비에 의해 입사각이 임계각 이상으로 되어, 기판 내부로부터 나오지 못하는 상태로 감쇠하거나, 도 12의 화살표 c로 나타내는 광로와 같이, EL 구조(8)의 내부에서 반사를 반복하여, 외부로 나오지 못하는 상태로 감쇠하기도 하기 때문에, 기판 외부로의 광의 추출 효율은 15~20% 정도밖에 되지 않는다.
- [0029] 이 문제를 해결하는 방법으로서, 미국 특허 제4774435호에 개시되는, 도 13에 도시한 구조와 같이, 기판(1)의 EL 구조 형성층의 표면에 광의 파장보다도 큰 요철(9)을 형성하고, 이 요철(9)에 의한 난반사에 의해 광의 추출 효율을 향상한다는 것이 있다.
- [0030] 요철(9)은, 기판 표면을 에칭 등에 의해 가공함으로써 얻어지고, 요철(9) 형성 후에 양극(2), 홀 수송층(3), EL층(4), 음극(5)을 순차적으로 형성한다.
- [0031] 여기서, 상기한 미국 특허 제4774435호에는 개시되어 있지 않지만, 도 10에서 설명한 격벽(6)과 이 요철(9)을 조합하는 경우, 요철(9)의 형성과 격벽(6)의 형성의 2회의 가공 공정이 필요해져, 공정 수의 증가에 따른 비용이 문제가 된다.
- [0032] 또한, 이 EL 소자의 화소마다의 휘도를 보다 향상시키고, 또한 정밀하게 제어하기 위해서, 박막 트랜지스터(TFT) 등의 스위칭 소자를 화소마다 형성하는 액티브 매트릭스 방식이 유효하지만, 스위칭 소자의 패널 내에서의 특성의 균일화를 도모하기 위해서는, 스위칭 소자를 형성하는 장소의 기초 표면은 평탄해야 하며, 기판 표면의 요철을 형성할 때에 평탄한 부분을 남기도록 레지스트 등에 의한 마스크 형성이 필요하게 되기 때문에, 이것도 비용 증가의 요인이 된다.
- [0033] 본 발명의 목적은, 격벽과 요철을 적은 공정에 의해 형성하며, 또한, 스위칭 소자 형성에 적합한 평탄 영역도 동시에 확보한 발광형 표시 소자와 그 형성 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0034] 본 발명의 발광형 표시 소자는, 표시 기판의 표시 화면과 대향하는 층의 표면 상에, 화소 단위로 그 발광이 전기적으로 제어되는 고체 또는 액체로 이루어지는 발광층과, 상기 발광층의 각 화소 부분 중 적어도 일부를 구획하는 격벽을 갖고, 상기 기판의 표면의 각 화소에 대응하는 부분 중 적어도 일부는 최고부와 최저부의 고저차가 0.4 μ m 이상인 요철면을 갖고 있으며, 상기 격벽과 상기 요철면은 상기 표시 기판을 절삭 가공함으로써 형성한 것을 특징으로 한다.
- [0035] 또한, 본 발명의 다른 발광형 표시 소자는, 상기 격벽의 꼭대기부에, 상기 화소 단위의 발광을 제어하는 스위칭 소자를, 상기 화소의 개개에 대응하여 형성한 것을 특징으로 한다.

- [0036] 본 발명자들은, 유리 등의 기판을 샌드 블러스트법 등에 의해 직접 절삭 가공하여 격벽을 형성하는 기술에 주목하여, 가공 조건을 최적화함으로써 격벽의 형성 및 발광 영역 부분 표면으로의 광의 파장보다 큰 $0.4\mu\text{m}$ 이상의 요철의 형성을 동시에 행할 수 있는 것을 발견하였다.
- [0037] 또한, 액티브 매트릭스 방식을 적용하는 경우에는, 격벽 꼭대기부의 평탄부에 스위칭 소자를 형성하면, 패널 내에서 스위칭 소자의 특성을 균일하게 할 수 있는 것을 발견하였다.
- [0038] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0039] [제1 실시예]
- [0040] 도 1은 본 발명의 EL 표시 소자의 일 실시예의 단면도를 도시한다. 또한, 이후, 종래예의 설명에서 이용한 구성 요소와 공통되는 부분에 대해서는, 참조 부호를 공통으로 하여, 상세 설명을 생략한다. 본 실시예의 특징은, 표시 기관 표면의 화소 부분에 형성한 요철부(9), 격벽(10)을, 표시 기관(1)의 표면을 직접 절삭하여 형성한 것이다. 또한, 도 1에 도시한 격벽(10) 부분에는 식별을 위해 해칭을 하였지만, 실제로는 격벽(10)은 표시 기관(1)의 일부이며, 표시 기관(1)과 격벽(10) 사이에는 경계는 없다.(이하의 도면에서도 마찬가지임)
- [0041] 이하에, 도 2에 도시한, 이 소자의 주요 형성 공정마다의 기관 주요부 단면도를 참조하여 형성 공정의 설명을 행한다.
- [0042] 도 2의 (a)에서는 유리로 이루어지는 표시 기관(1)의 표면 전체에, 샌드 블러스트 가공 시의 마스크가 되는 두께 $40\mu\text{m}$ 의 드라이 필름(11)을 접착하였다. 다음에, 피치 $300\mu\text{m}$, 폭 $100\mu\text{m}$ 의 스트라이프 패턴의 포토마스크를 이용하여 드라이 필름(11)을 노광 및 현상하여, 도 2의 (b)와 같이, 격벽(10)으로서 남기는 부분의 위에만 드라이 필름(12)을 남겼다. 다음에, 도 2의 (c)와 같이, 예를 들면 알루미늄 입자 등을 분무하는 샌드 블러스트법에 의해 표시 기관(1)의 표면의 격벽부(10) 이외의 부분을 깎고, 가공 후에 드라이 필름을 박리하였다. 이것에 의해, 격벽과 격벽 사이의 화소 형성 영역에 대응하는 기관 표면에 요철(9)이 형성된다. 여기서, 요철(9)에 의해 광을 난반사시켜, 기관 내부에서의 산란에 의한 감쇠를 될 수 있는 한 적게 하기 위해서는, 요철(9)의 크기는 적어도 광의 파장보다도 클 필요가 있으며, 최소 $0.4\mu\text{m}$, 바람직하게는 $1\mu\text{m}$ 정도 이상으로 할 필요가 있다. 이 치수의 요철(9)을 실현하기 위해, 최초로, 평균 입경 약 $20\mu\text{m}\phi$ 의 알루미늄 입자의 연마제를 분무하여, 바닥부의 평균 깊이가 $10\mu\text{m}$ 정도가 되도록 깎은 후, 입경 약 $10\mu\text{m}\phi$ 의 연마제를 분무함으로써 절삭부 표면의 요철(9)의 치수를 조절하였다. 이 결과, 절삭부 표면의 평균 거칠기는 $1.0\sim 1.5\mu\text{m}$ 로 되었다. 격벽(10)의 측면은, 꼭대기부로부터 화소 영역을 향하여 완만한 테이퍼 형상을 이루고 있으며, 이것에 의해, 음극(5)이 격벽(10)을 가로지를 때의 격벽(10)의 측면이나 엣지에서의 단선을 방지하고 있다. 이 테이퍼는 샌드 블러스트의 입자경을 조절함으로써 형성할 수 있다.
- [0043] 이 기관에, 양극(2)의 재료로서, 두께 50nm 의 ITO를 스퍼터에 의해 형성하고, 통상의 포토리소그래피에 의해 격벽을 따른 방향으로 스트라이프 형상으로 패턴링한 다음에, 홀 수송층(3)으로서 두께 50nm 의 PEDOT/PSS를, 스핀 코팅에 의해 표시면 전면에 도포하고, 가열 처리한 후, 적, 녹, 청의 각 EL층으로서 각각, PPV에 로터민을 첨가한 것, PPV, 폴리디옥틸플루오렌을 두께 50nm 가 되도록 순차적으로 격벽(10)을 따른 방향으로 스트라이프 형상으로, 인쇄에 의해 형성하였다. 마지막으로, 음극(5)으로서 불화리튬, 칼슘, 알루미늄을 격벽(10)에 직교하는 방향의 스트라이프형 마스크를 이용하여, 증착에 의해 연속적으로 적층 형성하였다(도 2의 (d)).
- [0044] 이와 같이 하여 작성한 EL 표시 소자를 구동한 결과, 요철이 없는 기관 상에 각층의 막 두께 등, 요철 이외의 조건을 동일하게 하여 형성한 EL 표시 소자를 동일 조건으로 구동한 경우와 비교하여, 약 50%의 휘도 향상이 보인다.
- [0045] [제2 실시예]
- [0046] 도 3은 본 발명의 제2 실시예의 EL 표시 소자의 단면도를 도시한다. 상기한제1 실시예에서는, 요철부(9)에 예리한 엣지가 형성되는 경우가 있으며, 이 부분에서, 이 위에 적층하는 각층에 균열이나 단선 등이 생긴다는 문제가 있다. 본 실시예는, 그 문제를 해결하는 것으로, 요철의 위에 평탄화층을 형성한 것이다. 도 3에 있어서, 참조 부호(13)는 요철(9) 상에 형성한 예를 들면 산화지르코늄 등으로 이루어지는 평탄화층이고, 이것에 의해, 요철(9) 상에 적층하는 양극(2), 홀 수송층(3), EL층(4), 음극(5) 등의 각층에 균열이나 단선 등이 생기기 어렵게 된다. 또, 이 평탄화층(13)의 재료로서는, 적어도 그 굴절율이 기관 재료의 굴절율과 다를 필요가 있으며, 또한, 이 평탄화층(13) 상에 접하여 적층되는 전극(여기서는 양극(2))보다도 큰 굴절율을 갖는 것이 바람직하다. 여기서, 평탄화층은, 요철의 사이를 완전하게 매립하며, 그 이후에 전극이나 EL 구조를 적층하는 측

의 표면을 평면으로 할 필요는 없으며, 그 위에 적층되는 층에 단선이나 균열이 생기지 않을 정도로 완만하게 되어 있으면 된다.

[0047] 이 평탄화층(13)은, 제1 실시예의 격벽(10) 및 요철(9)의 형성 공정을 행한후, 지르코늄의 지방산염 용액을 기판 표면에 스핀 코팅에 의해 도포하고, 소성함으로써 형성하였다. 또, 그 밖의 평탄화층 재료로서는, 산화하프늄이나 산화티탄, 산화아연 등을 사용할 수 있으며, 어느 것이나, 이들 금속의 지방산염 용액을 도포하여 소성함으로써 형성할 수 있다.

[0048] 또한, 제1 및 제2 실시예의 변형예로서는, 도 4에 도시한 바와 같이, 양극(2)이 격벽(10)과 직교 방향의 스트라이프로서 형성되는 것이나, 도 5에 도시한 격벽으로서, 세로 방향과 가로 방향으로 다른 높이의 격벽을 그리드 형상으로 조합하여 사용한 것 등이 고려된다.

[0049] [제3 실시예]

[0050] 도 6은 본 발명을 박막 트랜지스터(TFT)를 이용한 액티브 매트릭스형의 EL 표시 소자에 적용한 경우의 예이다. 도 6에서, 참조 부호(14)는 그리드형상으로 1화소의 주위를 둘러싸는 격벽, 참조 부호(15)는 각 화소에 대응하여, 격벽 꼭대기부가 평탄한 영역에 형성된 TFT이며, 참조 부호(16)는 TFT의 소스에 접속부(17)를 개재하여 접속된 투명한 표시 전극이다. 또, 표시 전극(16) 상에는 홀 수송층과 EL층을 적층한 발광층이, 또한 음극이 되는 공통 전극이 표시 기관(1) 상의 표시 영역의 거의 전면에 걸쳐 형성되지만, 이 도면에서는 생략하고 있다.

[0051] 또한, 도 7에는, 표시 전극(16)까지를 형성한 상태의 본 실시예의 EL 소자용 기관의 주요부 단면도를 도시한다. 격벽(14)의 측벽 부분은, 앞의 실시예와 마찬가지로, 테이퍼 형상으로 함으로써 TFT의 소스와 표시 전극(16)과의 접속부(17)에서의 단선을 방지할 수 있다.

[0052] TFT는 평탄한 기초 부분에 형성할 필요가 있다. 또한, TFT의 게이트의 온/오프 제어를 행하는 주사 버스, TFT의 드레인/소스를 통하여 표시 전극에 전류를 공급하기 위한 데이터 버스 라인에 대해서도, 배치 부분의 기초는 평탄한 것이 바람직하지만, 본 발명에서는, 샌드 블러스트에 의해 형성한 화소 영역의 표면에는 요철이 있으며, 여기에 TFT(15)나 주사 및 데이터의 각 버스 라인을 배치하기 위해서는, 그 부분만을 평탄화할 필요가 있다. 그러나, 도 6에 도시한, 본 실시예와 마찬가지로, 그리드형상을 이루는 격벽(14)에서, 도면 위의 가로 방향의 격벽, 세로 방향의 격벽의 꼭대기부에 각각 데이터 버스(18), 주사 버스(19)를 배치함과 함께 격벽(14)의 꼭대기부가 평탄한 영역에 TFT(15)를 배치하면, 평탄화 공정은 불필요해진다.

[0053] 또, 본 실시예에서도, 격벽은 앞의 실시예와 같은 스트라이프형의 것이어도 무방하다. 이 경우, TFT와 한쪽의 버스 라인은 격벽 꼭대기부에 배치할 수 있지만, 다른 쪽의 버스 라인은 격벽과 화소 영역을 가로 지르도록 배치된다.

[0054] 또한, 그 이외에도, 이들 실시예의 내용은 적절하게 조합을 행할 수 있어, 예를 들면, 그리드 형상의 격벽과, 앞의 실시예의 단순 매트릭스 방식의 EL 표시 소자의 조합하고, 액티브 매트릭스 방식의 패넬과 평탄화층과의 조합 등도 물론 가능하다.

[0055] 또한, 발광 표시 매체로서는, 유기 EL 재료를 이용하여 설명하였지만, 그 밖에 무기의 박막 EL이나 분산형 EL, 액체형의 발광 재료인 ECL 재료 등을 이용한 경우에도 마찬가지로의 효과가 있다.

[0056] [제4 실시예]

[0057] 제2 실시예에서도 설명한 바와 같이, 샌드 블러스트 공정에 의해 격벽이나 요철을 형성하면, 요철에 예리한 엣지가 형성되어, 단선 등의 불량 발생으로 연결될 위험이 있다. 또한, 격벽 엣지에도 예리한 부분이 생겨, 특히, 도 6, 도 7과 같이 TFT 등의 스위칭 소자(15)를 격벽상에 형성한 경우, 표시 전극(16)과의 접속부(17)에서 단선이 발생할 위험이 있다. 그 때문에, 제2 실시예에서는 평탄화층을 도입하였지만, 이 경우, 평탄화층의 도포, 경화의 공정이 필요해진다. 한편, 격벽(14)이나 요철(9)을 형성한 후, 에칭 공정에 의해 엣지의 예리한 부분을 완만히 하는 방법도 고려되지만, 이 경우에도 에칭 공정이 필요해진다.

[0058] 본 실시예는, 엣지 대책 전용의 공정을 추가하지 않고, 예리한 엣지 부분을 완만하게 하는 것이다.

[0059] 도 8은 본 실시예의 발광형 표시 장치의 형성 공정마다의 주요부 단면도를 도시한다. 여기서, 게이트 전극이 최하층(기관 표면층)측에 배치되는 역스태거형 TFT를 이용한 예로 설명한다. 본 실시예의 특징은, 기관 상에 TFT(15)의 형성을 행하는 공정의 도중에 격벽(14) 및 요철(9)의 형성을 위한 샌드 블러스트 공정을 삽입하고, 스위칭 소자의 구조중에 포함되는 절연막의 패터닝을 위한 에칭 공정 시에, 격벽(14) 및 요철(9)에 발생하고 있

는 예리한 엣지를 동시에 상기 에칭 공정에 의해 제거하는 것이다.

[0060] 먼저, 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이, 아직 격벽 및 요철을 형성하지 않은 유리 기판(1')에 통상의 TFT 형성 공정에 의해 소스/드레인 전극까지를 형성한다(형성 도중의 TFT(15')로서 나타냄). 다음에, 도 8의 (b)와 같이, 예를 들면 이산화규소(SiO_2) 등으로 이루어지는 보호 절연막(21)을 기판 전면에 플라즈마 CVD법 등에 의해 형성한다. 일반적으로는, 이 보호 절연막은 200nm 정도의 두께이다. 다음에 도 8의 (c)와 같이, 이 기판 상에 드라이 필름을 접착하고, 격벽으로서 남기는 부분 이외의 상기 드라이 필름을 노광 및 현상에 의해 제거한다. 다음에 도 8의 (d)와 같이, 샌드 블러스트에 의해 격벽(14) 및 요철(9)을 형성하고, 드라이 필름(12)을 제거한다. 이 때, 드라이 필름으로 덮여져 있지 않은 부분의 보호 절연막(21)은, 샌드 블러스트 시에 제거된다. 여기서, 형성 도중의 TFT(15')는 드라이 필름(12)에 의해 보호되어, 샌드 블러스트에 의한 손상을 받지 않는다. 다음에 기판 전면에 포토레지스트를 도포하고, 보호 절연막으로서 남기는 부분 이외를 노광 및 현상에 의해 제거한다(e). 또한, 완충불산을 에칭액으로 하며 보호 절연막의 제거 부분을 에칭한다(f). 이 때, 격벽(14)의 엣지부나 요철부는 노출되어 있으므로, 동시에 에칭되고, 예리한 엣지부를 완만히 하는 것이 가능하다. 이 이후에는, 접속부나 표시 전극의 형성 등, 통상의 TFT 및 EL 소자의 형성을 행하여, 발광형 표시 장치를 형성한다.

[0061] 또, 본 실시예에서는, TFT 구조 내에서 절연층으로서는 최상층이 되는 보호 절연막의 형성 후, 이 보호 절연막의 패터닝 전에 샌드 블러스트 공정을 행하고 있지만, 보호 절연막의 두께나 막질의 조건에 따라서는, 이 일회의 패터닝 공정으로서는 격벽(14)이나 요철(9)의 예리한 엣지부를 충분히 에칭할 수 없는 경우도 있다. 그 경우, 스위칭 소자에서 보다 하층에 있는 막, 예를 들면, 게이트 절연막 등과 같이, 그 에칭 수단이 기판 재료를 동시에 에칭할 수 있는 재료로 이루어지는 막의 패터닝 공정전에 샌드 블러스트를 행함으로써, 상기 예리한 엣지부에 복수회의 에칭을 행하여, 완만히 할 수도 있다.

[0062] 이와 같이, 본 실시예에서는 샌드 블러스트에 의해 생기는, 격벽이나 요철의 예리한 엣지를 제거하기 위한 전용의 공정을 추가하지 않고서, 엣지부를 완만히 하는 것이 가능하다.

[0063] 또, 본 실시예에서는 스위칭 소자로서, 역스태거형의 TFT를 사용하고 있지만, 그 밖에, 스택형의 TFT나 박막 다이오드 등, 그 구조 중의 적어도 한층이, 그 재료의 패터닝에 사용하는 에칭 수단에 의해 동시에 기판 재료를 에칭할 수 있는 재료로 이루어지는 것이면 동일한 효과가 얻어진다.

발명의 효과

[0064] 본 발명에 따르면, 유기 EL 등의 발광형 표시 소자에서, 간단한 공정에 의해 다른 색의 발광층 간의 분리를 행하고, 색의 번짐을 방지할 뿐만 아니라, 관찰면에서의 표시 휘도를 향상시킬 수 있다. 또한, 이러한 구조의 기판으로서는 형성이 어려운 액티브 매트릭스용의 스위칭 소자의 형성도 용이하게 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명의 EL 소자의 제1 실시예의 평면도 및 단면도.
- [0002] 도 2는 본 발명의 EL 소자의 제1 실시예의 형성 공정을 설명하는 도면.
- [0003] 도 3은 본 발명의 EL 소자의 제2 실시예의 단면도.
- [0004] 도 4는 본 발명의 제1 및 제2 실시예의 변형예 (1)을 나타내는 도면.
- [0005] 도 5는 본 발명의 제1 및 제2 실시예의 변형예 (2)를 나타내는 도면.
- [0006] 도 6은 본 발명의 EL 소자의 제3 실시예의 사시 단면도.
- [0007] 도 7은 본 발명의 EL 소자의 제3 실시예의 주요부 단면도.
- [0008] 도 8은 본 발명의 EL 소자의 제4 실시예의 기판 형성 공정을 설명하는 도면.
- [0009] 도 9는 유기 EL 소자의 구조를 도시한 도면.
- [0010] 도 10은 격벽에 의해 3색의 분할 도포를 한 EL 소자를 도시한 도면.
- [0011] 도 11은 격벽을 갖는 EL 소자의 형성 공정을 설명하는 도면.
- [0012] 도 12는 내부 반사에 의한 광의 손실을 설명하는 도면.

[0013] 도 13은 내부 반사에 의한 광 손실을 저감하기 위한 종래 기술을 설명하는 도면.

[0014] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0015] 1, 1' : 표시 기관

[0016] 2 : 양극

[0017] 3 : 홀 수송층

[0018] 4, 4R, 4G, 4B : EL층

[0019] 5 : 음극

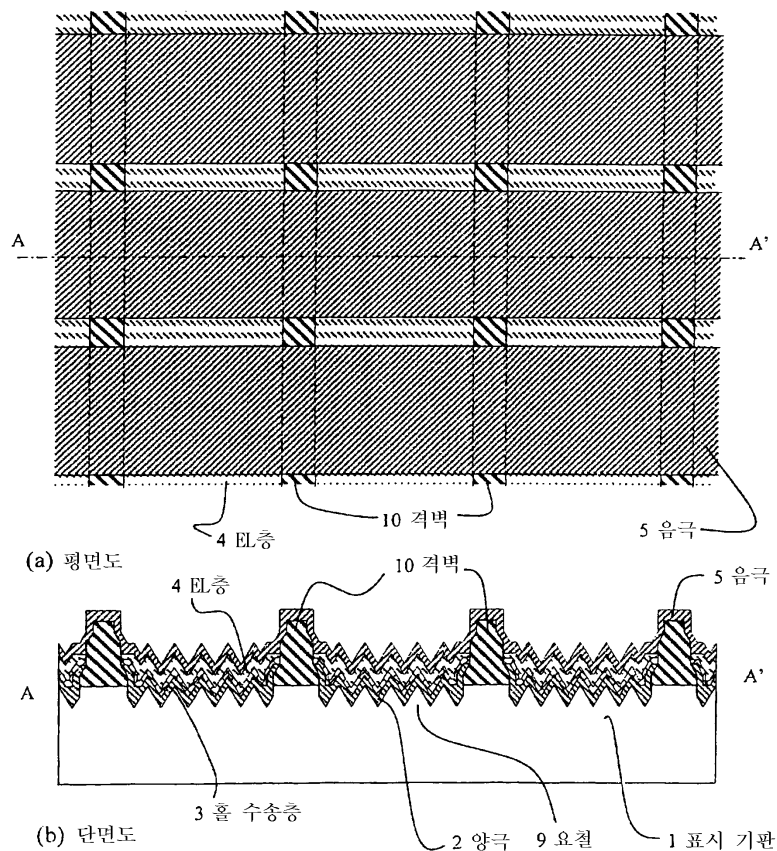
[0020] 6, 10, 14 : 격벽

[0021] 9 : 요철

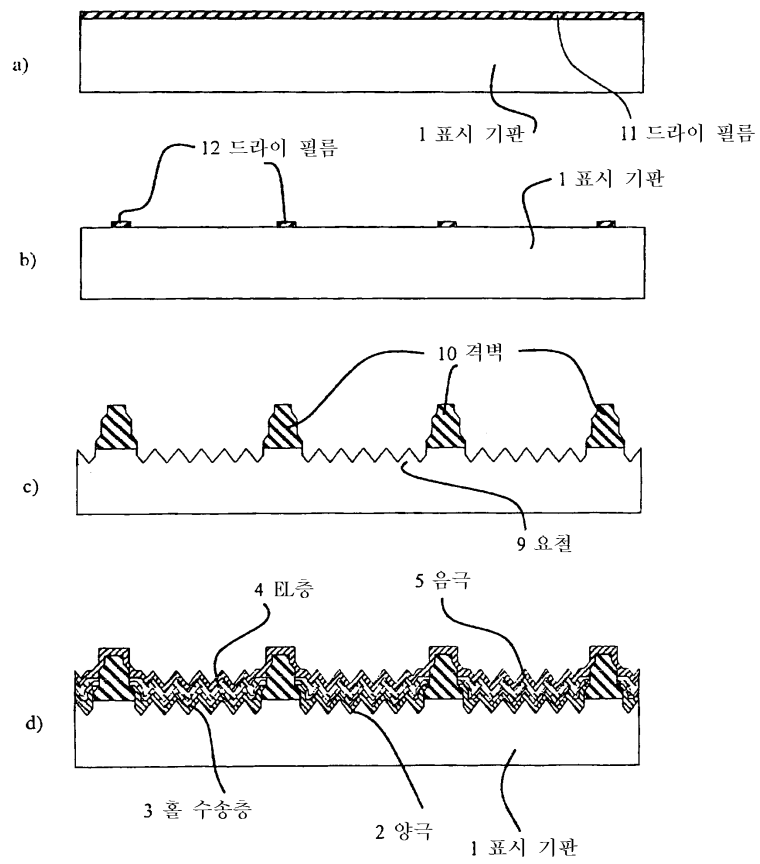
[0022] 15 : TFT

도면

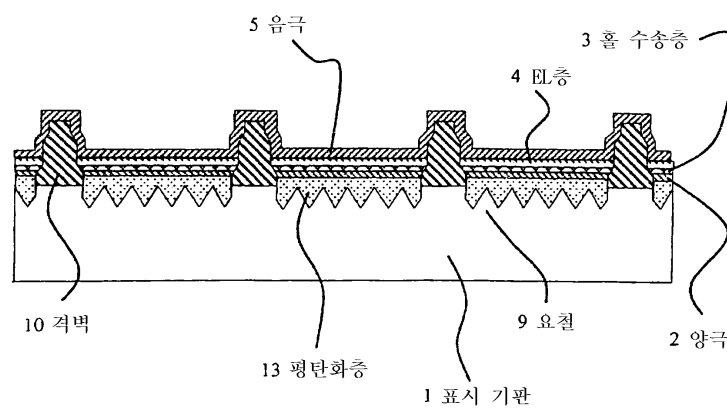
도면1



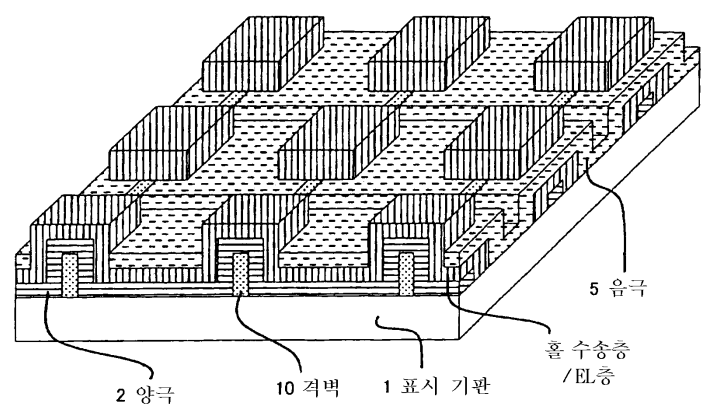
도면2



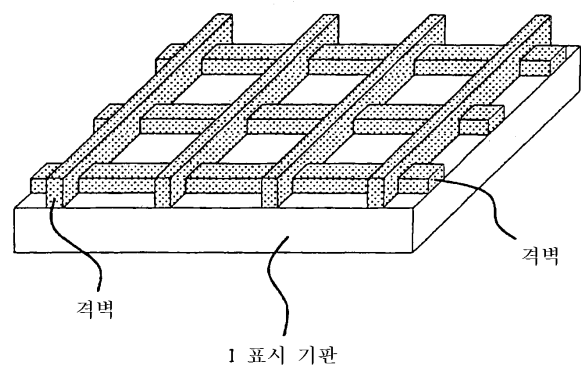
도면3



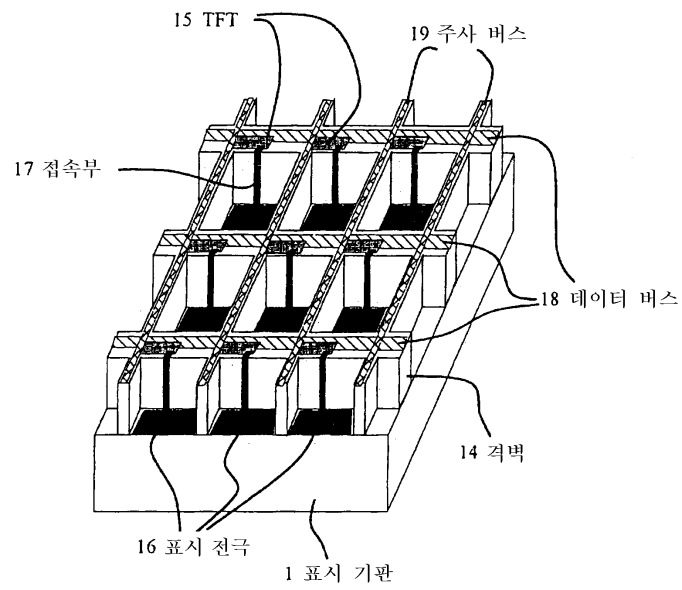
도면4



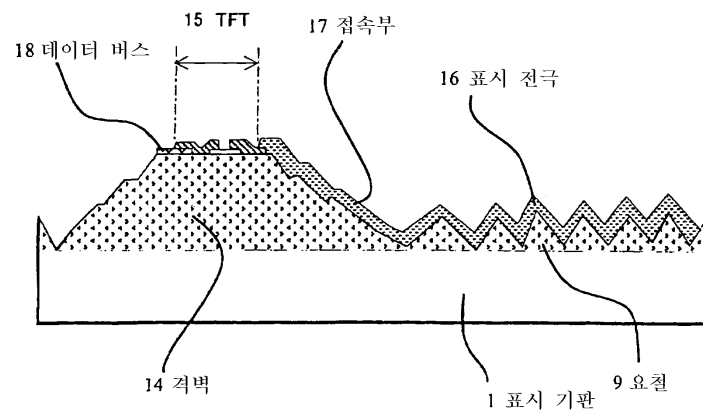
도면5



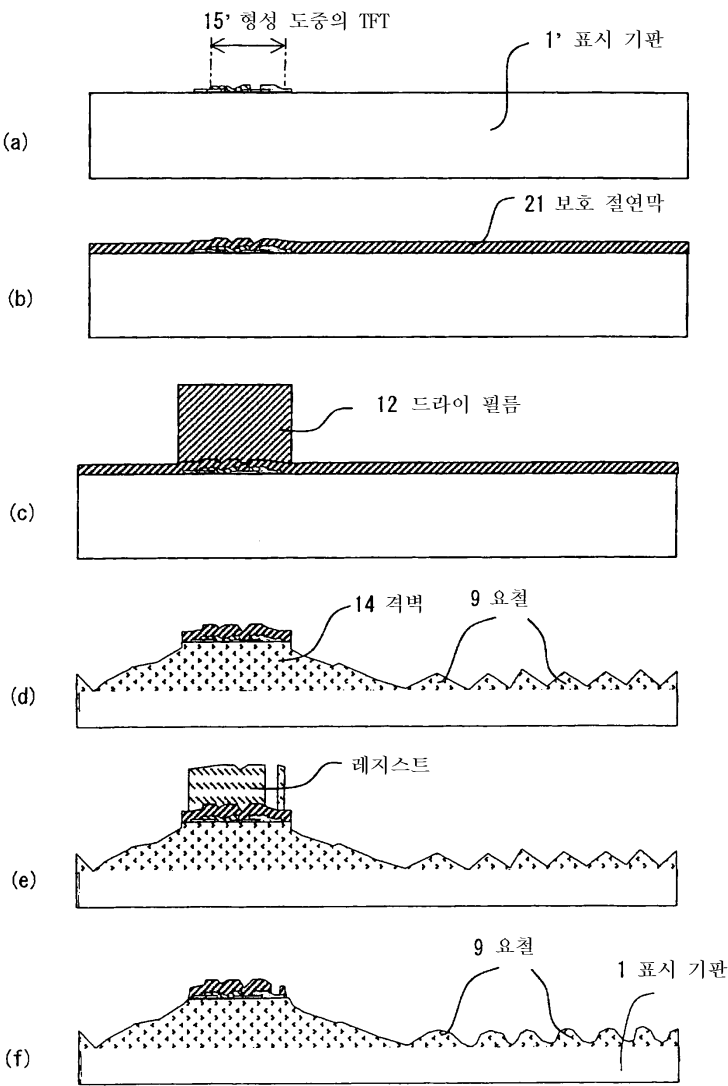
도면6



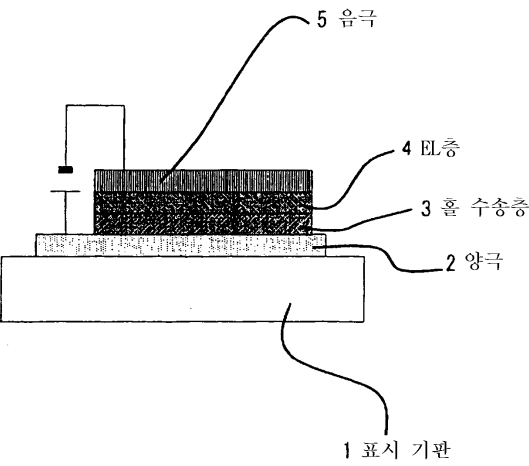
도면7



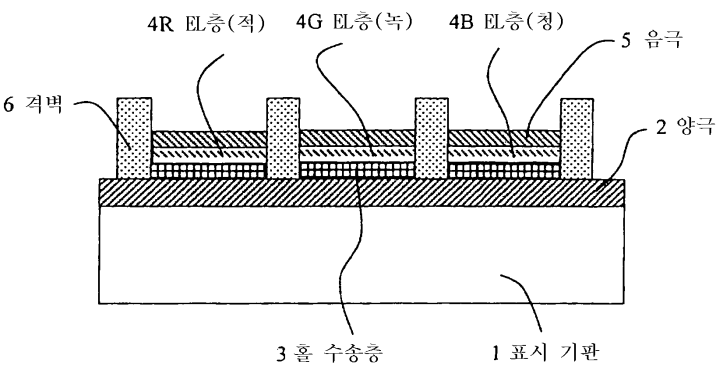
도면8



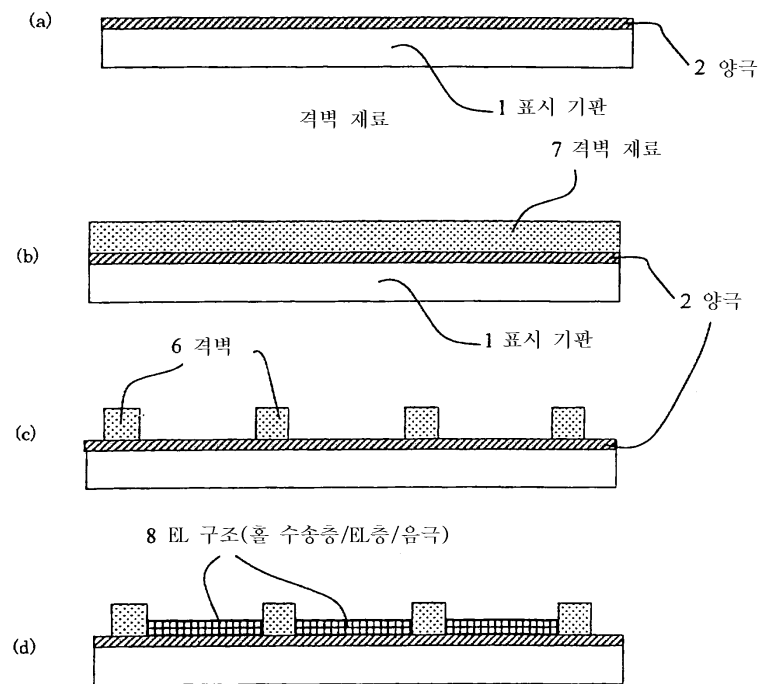
도면9



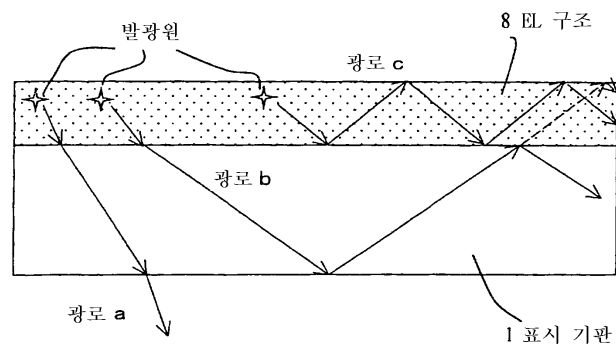
도면10



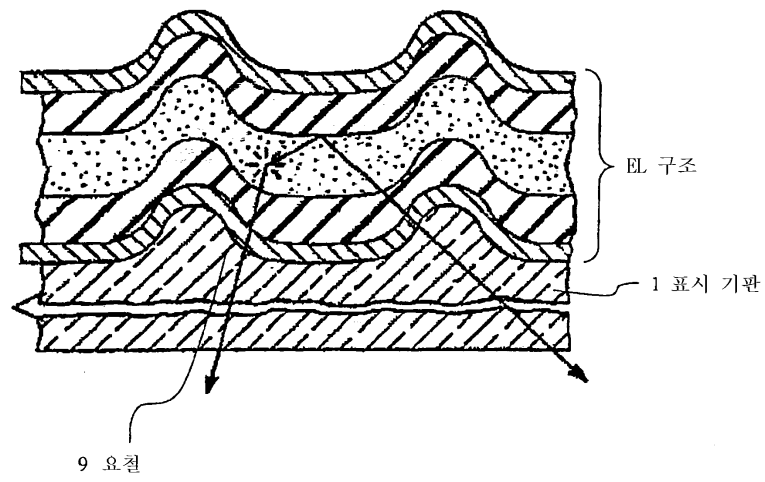
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	EL显示器件及其形成方法		
公开(公告)号	KR100997615B1	公开(公告)日	2010-11-30
申请号	KR1020030050456	申请日	2003-07-23
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	HASHIMOTO YASUNOBU 하시모또야스노부 SEO YOSHIHO 세오요시호 ITOKAWA NAOKI 이또까와나오끼 KIFUNE MOTONARI 기후네모또나리 OHKAWA YASUSHI 오까와야스시		
发明人	하시모또야스노부 세오요시호 이또까와나오끼 기후네모또나리 오까와야스시		
IPC分类号	H05B33/02 H01L51/50 H01L27/32 H05B33/22 H01L51/52 H01L27/15 H01L51/56 H01L33/00 H05B H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L33/22 H01L27/156 H01L51/5268 H01L27/3246 H01L51/52 H01L27/3283		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL CHU , 晟敏		
优先权	2002215371 2002-07-24 JP 2003164010 2003-06-09 JP		
其他公开文献	KR1020040010342A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过简单的工艺改善了从诸如有机EL等的发光显示元件外部提取光的效率，并且防止了不同颜色的发光层之间的颜色混合。其上形成有显示元件的显示基板的表面如玻璃通过喷砂处理以形成用于分离相邻发光层的阻挡肋，同时在像素部分中形成大于光波长的不规则部分，在基板内部反复衰减的无效光被不规则地反射并被提取到外部。

