



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월26일
(11) 등록번호 10-1300814
(24) 등록일자 2013년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0109530

(22) 출원일자 2006년11월07일

심사청구일자 2011년11월07일

(65) 공개번호 10-2008-0041435

(43) 공개일자 2008년05월13일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040071066 A*

KR1020050081361 A*

US06639726 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(72) 발명자

구원희

경기도 수원시 영통구 영통로 498, 황골마을1단지
아파트 133동 1302호 (영통동)

김훈

경기도 화성시 영통로27번길 20, 신영통현대4차아
파트 404동 202호 (반월동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 6 항

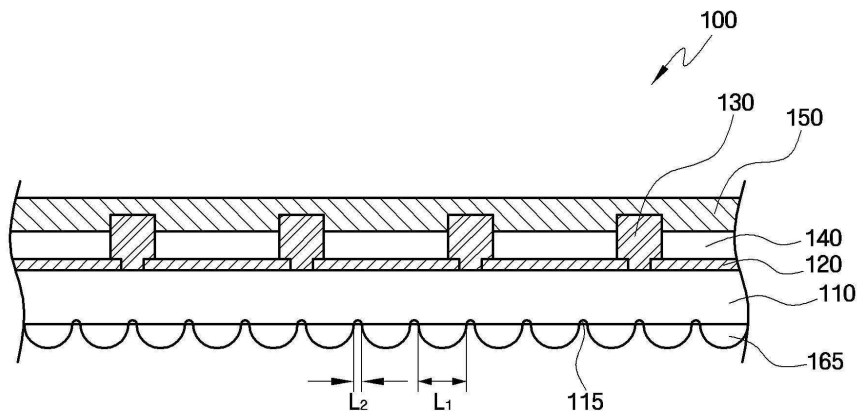
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 유기 전계 발광 디스플레이 및 이의 제조 방법

(57) 요약

광방출 효율이 개선된 유기 전계 발광 디스플레이 및 이의 제조 방법이 제공된다. 유기 전계 발광 디스플레이는, 절연 기판과, 절연 기판의 일면에 순차적으로 형성된 제1 전극, 유기 발광층, 제2 전극과, 점도가 5,000cp 내지 150,000cp인 에폭시 수지 또는 아크릴레이트계 수지로부터 선택된 투명한 실린트로 이루어지며, 절연 기판의 타면에 서로 이격되어 형성된 다수의 볼록 패턴을 포함하되, 다수의 볼록 패턴 사이에는 오목 패턴이 형성되어 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정진구

경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 27, 벽적골
9단지아파트 905동 1601호 (영통동)

최정미

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95, 지예당 진달래
동 429호 (농서동)

특허청구의 범위

청구항 1

절연 기관;

상기 절연 기관의 일면에 순차적으로 형성된 제1 전극, 유기 발광층, 제2 전극; 및

점도가 25,000cp 내지 150,000cp인 에폭시 수지 또는 아크릴레이트계 수지로부터 선택된 투명한 실런트로 이루어지고, 상기 절연 기관의 타면에 서로 이격되어 형성된 다수의 볼록 패턴;

상기 절연 기관의 타면에 형성되고, 상기 다수의 볼록 패턴 사이에 형성되며, 상기 볼록 패턴과 동일한 물질로 이루어진 다수의 오목 패턴; 을 포함하고,

상기 볼록 패턴 및 상기 오목 패턴의 단면 형상은 반원형 또는 타원형으로 이루어지고,

상기 오목 패턴의 단면 정점은 상기 절연 기관의 타면과 접하고,

상기 절연 기관의 타면은 평면 형상으로 이루어진 유기 전계 발광 디스플레이.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 볼록 패턴의 직경은 10 μ m 내지 900 μ m인 유기 전계 발광 디스플레이.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 볼록 패턴의 직경과 상기 오목 패턴의 직경의 비는 10:1 내지 1:10인 유기 전계 발광 디스플레이.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

절연 기관을 제공하는 단계;

상기 절연 기관의 일면에 순차적으로 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 절연 기관의 타면에 서로 이격된 다수의 볼록 패턴 및 상기 다수의 볼록 패턴 사이에 오목 패턴을 형성하는 단계; 를 포함하고,

상기 볼록 패턴 및 오목 패턴을 형성하는 단계는,

점도가 25,000cp 내지 150,000cp인 에폭시 수지 또는 아크릴레이트계 수지로부터 선택된 투명한 실런트를 이용한 한번의 스크린 프린트 공정을 수행하는 것을 포함하는 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법.

청구항 7

절연 기관을 제공하는 단계;

상기 절연 기관의 일면에 순차적으로 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 형성하는 단계; 및

상기 절연 기관의 타면에 서로 이격된 다수의 볼록 패턴 및 상기 다수의 볼록 패턴 사이에 오목 패턴을 형성하는 단계; 를 포함하고,

상기 볼록 패턴 및 오목 패턴을 형성하는 단계는,

점도가 5,000cp 내지 150,000cp인 에폭시 수지 또는 아크릴레이트계 수지로부터 선택된 투명한 실런트를 스크

린 프린트하여 상기 절연 기관의 타면에 다수의 상기 볼록 패턴을 형성하는 단계;

상기 볼록 패턴 사이의 상기 절연 기관의 타면을 식각하여 오목 패턴을 형성하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 수지는 열경화성 또는 자외선 경화성 수지이며,

상기 볼록 패턴 및 오목 패턴을 형성하는 단계는,

스크린 프린트용 마스크를 이용하여 상기 절연 기관의 타면에 상기 실린트를 프린트하는 단계; 및

상기 실린트를 경화하는 단계를 포함하는 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0014] 본 발명은 유기 전계 발광 디스플레이 및 이의 제조 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 광방출 효율이 개선된 유기 전계 발광 디스플레이 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0015] 유기 전계 발광 디스플레이는 정공 주입 전극인 애노드 전극과 전자 주입 전극인 캐소드 전극 사이에 형성된 유기 발광층에 전자와 정공이 주입되고, 주입된 전자와 정공이 유기 발광층 내로 수송되어 재결합할 때 발생하는 에너지로 발광하는 소자이다. 이러한 유기 전계 발광 디스플레이는 자발광 소자로서 액정 표시 장치와는 달리 다른 보조적인 램프를 구비하지 않기 때문에, 고휘도의 구현을 위한 에너지 효율 측면에서의 연구가 지속되고 있다. 유기 전계 발광 디스플레이의 에너지 효율은 내부 양자 효율(internal quantum efficiency)과 외부 양자 효율(external quantum efficiency)로 구별될 수 있다.
- [0016] 이중, 내부 양자 효율은 애노드 전극과 캐소드 전극의 재질, 이들 사이에 형성되는 유기 발광층의 구성 물질, 정공 또는 전자 수송층의 형성 등으로 해서 만족할 만한 수준으로 개선되고 있지만, 외부 양자 효율은 여전히 낮은 실정이다. 즉, 절연 기관으로 사용되는 유리 등은 외부의 공기와 굴절률의 차이가 크기 때문에, 내부 전반사에 의해 외부로 방출되지 않는 광량이 상대적으로 많다. 이러한, 전반사율을 낮추기 위해 절연 기관의 외부에 마이크로 렌즈를 부착하는 방법이 모색되고 있으나, 공정이 복잡하고 대면적화가 곤란하기 때문에 실제 공정에 적용되기에는 어려움이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0017] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 광방출 효율이 개선된 유기 전계 발광 디스플레이를 제공하고자 하는 것이다.
- [0018] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 상기한 바와 같은 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- [0019] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0020] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이는, 절연 기관과, 상기 절연 기관의 일면에 순차적으로 형성된 제1 전극, 유기 발광층, 제2 전극과, 점도가 5,000cp 내지 150,000cp

인 에폭시 수지 또는 아크릴레이트계 수지로부터 선택된 투명한 실런트로 이루어지며, 상기 절연 기관의 타면에 서로 이격되어 형성된 다수의 볼록 패턴을 포함하되, 상기 다수의 볼록 패턴 사이에는 오목 패턴이 형성되어 있다.

[0021] 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법은, 절연 기관을 제공하는 단계와, 상기 절연 기관의 일면에 순차적으로 제1 전극, 유기 발광층 및 제2 전극을 형성하는 단계와, 점도가 5,000cp 내지 150,000cp인 에폭시 수지 또는 아크릴레이트계 수지로부터 선택된 투명한 실런트로 이루어지며 상기 절연 기관의 타면에 서로 이격된 다수의 볼록 패턴, 및 상기 다수의 볼록 패턴 사이에 오목 패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

[0022] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

[0023] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0024] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위 뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[0025] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0026] 이하, 도 1을 참고하여 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이에 대하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 단면도이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 유기 전계 발광 디스플레이(100)의 베이스 기관은 투명한 유리 또는 플라스틱과 같은 절연 기관(110)일 수 있다. 절연 기관(110)의 일면에는 제1 전극(120), 유기 발광층(140) 및 제2 전극(150)이 순차적으로 형성되어 있다.

[0028] 제1 전극(120)은 일함수(work function)가 높은 금속 또는 금속 산화물로 이루어져 유기 전계 발광 디스플레이(100)의 애노드(anode) 전극을 이룰 수 있다. 제1 전극(120)을 구성하는 물질의 예로는 ITO, IZO 등을 들 수 있다. ITO나 IZO는 일함수가 높을 뿐만 아니라, 그 자체로서 투명하기 때문에 절연 기관(110)의 타면 측으로 발광하는 배면 발광형 유기 전계 발광 디스플레이(100)에 바람직하게 사용될 수 있다.

[0029] 제1 전극(120)은 화소별로 전기적으로 서로 분리되어 있으며, 각각의 제1 전극(120)은 적어도 하나의 스위칭 소자(미도시), 예를 들어 박막 트랜지스터에 의해 독립적으로 구동된다.

[0030] 유기 발광층(140)은 제1 전극(120)의 위에 제1 전극(120)과 오버랩되어 형성된다. 일례로, 도 1에 도시된 것처럼 제1 전극(120) 상에 완전히 오버랩되어 형성될 수 있다. 유기 발광층(140)은 격벽(130)에 의해 각 화소별로 서로 분리되어 있다.

[0031] 유기 발광층(140) 위에는 제2 전극(150)이 형성되어 있다. 제2 전극(150)은 일함수가 낮은 물질로 이루어져 유기 전계 발광 디스플레이(100)의 캐소드(cathode) 전극을 이룰 수 있다. 제2 전극(150)을 구성하는 물질로는 반사성이 높은 MgAg, CaAl 등이 예시될 수 있다. 제2 전극(150)은 제1 전극(120)과는 달리 화소의 구별없이 동일한 전압이 인가될 수 있다.

[0032] 나아가, 도면에는 도시하지 않았지만, 제1 전극(120)과 유기 발광층(140) 사이에는 정공 수송층(미도시)이 더 형성될 수 있고, 필요에 따라 제1 전극(120)과 정공 수송층 사이에 정공 주입층(미도시)이 더 형성될 수 있다. 마찬가지로, 제2 전극(150)과 유기 발광층(140) 사이에는 전자 수송층(미도시)이 더 형성될 수 있으며, 필요에

따라 제2 전극(150)과 전자 수송층 사이에 전자 주입층(미도시)이 더 형성될 수 있다.

- [0033] 한편, 절연 기관(110)의 타면 상에는 볼록 패턴(165)이 형성되어 있다. 볼록 패턴(165)은 투명한 실런트로 이루어져 있다. 적용될 수 있는 투명한 실런트는 예를 들어, 에폭시(epoxy)계 수지 또는 아크릴레이트(acrylate)계 수지를 포함할 수 있다. 아울러, 실런트는 상기 수지외에 실런트의 수분 및 산소 투과도를 낮추어 줌과 동시에 실런트의 점도를 조절하는 필러(filler)를 더 포함할 수 있다. 필러로는 운모 형상 또는 구형의 활석이 예시될 수 있다. 나아가, 실런트는 필요에 따라 실런트의 경화에 관계되는 포토이니셔이터(photoinitiator) 및/또는 실런트에 접합력을 부여하는 커플링제(coupling agent)를 더 포함할 수 있다.
- [0034] 상술한 실런트의 점도는 예를 들어 5,000cp 내지 150,000cp일 수 있다. 실런트의 점도가 5,000cp 이상인 경우, 볼록한 형상의 패턴이 형성되기 유리하다. 공정 조건 및 형성되는 볼록 패턴(165)의 형상을 고려하면, 실런트의 점도는 150,000cp 이하일 수 있다.
- [0035] 이러한 실런트는 디스플레이 분야에서 접합 등의 용도로 널리 쓰이는 것과 유사하기 때문에, 입수가 용이할 뿐만 아니라 가격 경쟁력 측면에서 유리한 장점이 있다. 또한, 후술하는 스크린 프린트법이 적용될 수 있으므로, 공정이 단순해질 수 있다.
- [0036] 볼록 패턴(165)은 빛의 입사 방향 무관하게 실질적으로 동일한 휘도를 구현할 수 있도록 예를 들어 원기둥을 길이 방향의 평면으로 절단한 형상을 가지며, 이에 따라 반구형의 단면을 가질 수 있다. 바람직하기로는 원기둥을 길이 방향으로 절단하였을 때, 분리된 2개의 입체 중 작은 입체의 형상일 수 있다. 이 경우 볼록 패턴(165)의 폭은 절연 기관(110)의 타면으로부터 멀어질수록 점점 좁아지는 형상이 된다.
- [0037] 절연 기관(110)의 타면에서의 볼록 패턴(165)의 직경(L_1)은 후술하는 광방출 효율을 달성하기 위해 $900\mu\text{m}$ 이하일 있다. 다만, 적용되는 공정 및 장치에 따라서는 패턴 형상의 신뢰성 확보 차원에서는 어느 정도의 직경(L_1)이 확보될 것이 요구될 수 있다. 예를 들어 $10\mu\text{m}$ 이상일 수 있다.
- [0038] 다수의 볼록 패턴(165)은 그 구성 성분인 실런트의 특성상 서로 소정 간격 이격되어 형성되며, 다수의 볼록 패턴(165) 사이에는 절연 기관(110)의 타면이 노출되지 않도록 오목 패턴(115)이 형성된다.
- [0039] 오목 패턴(115)은 다수의 볼록 패턴(165) 사이에 형성된다. 상술한 볼록 패턴(165)만을 형성한 경우, 다수의 볼록 패턴(165) 사이에는 절연 기관(110)의 타면이 노출되어 있으므로, 이 부위에서는 입사광이 전반사 되어 유기 전계 발광 디스플레이(100) 외부로 광이 방출되지 않을 수 있다. 따라서, 다수의 볼록 패턴(165) 사이에 오목 패턴(115)을 형성하여 광의 입사각을 작게 함으로써 전반사가 일어나지 않도록 한다.
- [0040] 본 실시예의 오목 패턴(115)은 유리 등으로 이루어진 절연 기관(110)의 타면을 식각하여 형성된다. 구체적으로, 다수의 볼록 패턴(165) 사이에 노출된 절연 기관(110)의 타면을 습식 또는 건식 식각할 수 있다. 예를 들어 식각 가스로 CF_4 , Ar, O_2 가스 등을 이용하여 절연 기관(110)을 식각함으로써, 오목 패턴(115)을 형성할 수 있다. 오목 패턴(115)은 볼록 패턴(165)과 마찬가지로 원기둥을 길이 방향으로 절단한 형상으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 절연 기관(110)의 타면은 볼록 패턴(165)과 오목 패턴(115)이 단일 폐곡선을 이루며 연속하여 형성된다.
- [0041] 볼록 패턴(165)의 직경(L_1)과 오목 패턴(115)의 직경(L_2)의 비는 실런트로 이루어진 다수의 볼록 패턴(165) 간의 이격 간격 및 절연 기관(110)의 식각에 소요되는 공정 시간을 고려하여, 예를 들어 10:1 내지 1:10의 비를 가질 수 있다.
- [0042] 상기한 바와 구조의 유기 전계 발광 디스플레이(100)의 제1 전극(120)과 제2 전극(150)에 전압이 인가되면, 제1 전극(120)으로부터 정공이, 제2 전극(150)으로부터 전자가 각각 유기 발광층(140) 측으로 수송된다. 수송된 정공 및 전자는 유기 발광층(140) 내에서 재결합하면서 소정의 에너지 차에 해당하는 빛을 생성한다. 유기 발광층(140)으로부터 생성된 빛은 사방으로 방출되는데, 제1 전극(120) 측으로 입사된 빛은 제1 전극(120)을 투과하여 방출되고, 제2 전극(150) 측으로 입사된 빛은 반사성이 높은 제2 전극(150)에 반사되어 다시 제1 전극(120) 측으로 방출된다. 제1 전극(120)을 투과한 빛은 다시 절연 기관(110) 및 볼록 패턴(165)을 경유하여 외부로 방출되며, 화상으로 시인된다.
- [0043] 여기서, 볼록 패턴(165)은 입사광의 전반사율을 감소시켜 유기 발광층(140)으로부터 입사된 빛이 외부로 방출되는 광방출 효율을 증가시킨다. 이하, 도 2를 참조하여, 볼록 패턴에 의한 광방출 효율 증가에 대해 더욱 상세히 설명한다. 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 광방출 효율을 설명하기 위한 단면도이다.

- [0044] 도 2를 참조하면, 유기 발광층(140)으로부터 방출되어 제1 전극(120)으로 입사된 후 절연 기관(110)을 통과한 빛은 절연 기관(110)의 타면측에서 볼록 패턴(165) 또는 오목 패턴(115)에 이르게 된다. 절연 기관(110)의 타면에 대한 법선과 θ_1 의 각도를 이루며 입사된 빛의 광경로를 예를 들어 설명하면, 입사된 빛이 도달한 절연 기관(110)의 타면이 볼록 패턴(165) 또는 오목 패턴(115)과 접하지 않고 공기층과 접하는 경우, 절연 기관(110)과 공기층의 굴절률의 차이에 의해 이들간의 경계면에서 빛이 굴절하게 된다. 절연 기관(110)으로부터 공기층으로의 광경로는 밀한 매질으로부터 소한 매질로 진행하는 광경로이기 때문에, 입사각 θ_1 이 전반사의 임계각보다 큰 경우 빛이 전반사되어 외부로 전혀 방출되지 않을 수 있다.
- [0045] 한편, 입사된 빛이 도달한 절연 기관(110)의 타면이 볼록 패턴(165)과 접하는 경우, 절연 기관(110)과 볼록 패턴(165)의 굴절률의 차이에 의해 이들간의 경계면에서 빛이 굴절하게 된다. 여기서, 볼록 패턴(165)의 굴절률은 구성하는 실런트에 따라 절연 기관(110)과 실질적으로 동일한 굴절률을 갖거나, 더 큰 굴절률을 갖거나, 더 작은 굴절률을 가질 수 있다. 다만, 더 작은 굴절률을 갖는다고 하더라도 공기층보다는 굴절률이 크기 때문에, 절연 기관(110)과 볼록 패턴(165)간 굴절률의 차이는 상술한 절연 기관(110)과 볼록 패턴(165)간의 굴절률의 차이보다 훨씬 작다.
- [0046] 예를 들어 절연 기관(110)보다 볼록 패턴(165)의 굴절률이 더 크거나 실질적으로 동일한 경우 광경로는 소한 매질로부터 밀한 매질로, 또는 굴절률을 기준으로 실질적으로 동일한 매질간 진행하는 광경로이므로 전반사가 일어나지 않는다. 절연 기관(110)보다 볼록 패턴(165)의 굴절률이 더 작다고 하더라도, 상기한 바와 같이 공기층에 접한 경우보다는 굴절률의 차이가 훨씬 작으므로 전반사의 임계각이 훨씬 더 커지게 된다. 따라서 전반사되는 빛의 양이 현저하게 감소할 수 있다.
- [0047] 볼록 패턴(165)을 통과한 빛은 다시 볼록 패턴(165)과 외부의 공기층과의 경계면에서 굴절하게 되는데, 이때, 상기 경계면은 볼록한 형상이기 때문에, 입사각 θ_2 가 θ_1 에 비해 훨씬 작아진다. 따라서, 빛은 전반사되지 않고 외부로 굴절되어 방출될 수 있다.
- [0048] 또한, 입사된 빛이 도달한 절연 기관(110)의 타면이 오목 패턴(115)과 접하는 경우, 본 실시예의 오목 패턴(115)은 절연 기관(110)을 식각하여 형성된 것이므로, 절연 기관(110)의 타면과 굴절률의 차이가 있는 것은 아니지만, 오목 패턴(115)에 입사되는 빛의 입사각(θ_3)은 절연 기관(110)의 타면에 입사되는 입사각(θ_1)보다 훨씬 작은 값을 가지므로, 오목 패턴(115)이 공기층과 직접 접촉하고, 오목 패턴(115)과 공기층의 굴절률이 차이가 크더라도 입사된 빛이 전반사되지 않고 외부로 방출될 수 있다.
- [0049] 계속해서, 도 3 내지 도 6 및 도 1을 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법에 대하여 설명한다. 도 3 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법을 공정 단계별로 나타낸 개략도이다.
- [0050] 도 3을 참조하면, 투명한 절연 기관(110)을 제공한다. 이후 절연 기관(110)의 일면에 제1 전극(120), 유기 발광층(140), 및 제2 전극(150)을 형성한다. 상기 구조물은 다음과 같은 방법으로 제조될 수 있다. 즉, 투명한 유리 또는 플라스틱 등으로 이루어진 절연 기관(110) 상에 ITO, IZO 등으로 이루어진 제1 전극(120)을 형성한 후, 격벽(130)을 형성한다. 이어서, 격벽(130)으로 둘러싸인 공간에 유기 발광층(140)을 형성한다. 이어서 유기 발광층(140) 상에 MgAg, CaAl 등으로 이루어진 제2 전극(150)을 형성한다. 각 단계별 더욱 구체적인 방법은 본 기술분야의 당업자에게 널리 공지되어 있으므로, 구체적인 설명을 생략한다.
- [0051] 이어서, 도 4에 도시된 바와 같이, 절연 기관(110)을 뒤집어 타면이 상부를 향하도록 배치한다. 이어서, 절연 기관(110) 상에 스크린 프린트용 마스크(200)를 근접 배치한다. 스크린 프린트용 마스크(200)의 길이(T_1)는 실런트(160)의 점도 및 형성되는 볼록 패턴(165)의 형상을 고려하여 0.1 내지 9.9 μm 일 수 있다. 스크린 프린트용 마스크(200)에는 다수의 개구부(210)가 형성되어 있다. 각 개구부(210)는 목적으로 하는 각 볼록 패턴(165)에 대응된다. 각 개구부(210)에는 투명한 실런트(160)가 충전되어 있다. 충전되는 실런트(160)는 실런트(160)는 예를 들어, 에폭시(epoxy)계 수지 또는 아크릴레이트(acrylate)계 수지를 포함할 수 있다. 아울러, 실런트(160)는 상기 수지외에 실런트(160)의 수분 및 산소 투과도를 낮추어 줌과 동시에 실런트(160)의 점도를 조절하는 필러(filler)를 더 포함할 수 있다. 이러한 실런트(160)는 기타 다른 첨가물의 포함을 배제하지 않으며, 이와 같은 첨가물들에 의해 자외선 경화 특성, 또는 열 경화 특성을 가질 수 있다.
- [0052] 도 5를 참조하면, 스크린 프린트용 마스크(200)의 상면으로부터 블레이드(220)를 이동하면서 개구부(210)에 충전된 실런트(160)를 가압한다. 블레이드(220)에 의해 가압된 실런트(160)는 절연 기관(110)의 타면 상에 적하된

다. 실런트(160)의 점도가 150,000cp 이하인 경우 실런트(160)의 적하가 용이하게 이루어질 수 있다. 또한, 스크린 프린트용 마스크(200)의 길이(T_1) 및 실런트(160)의 점도에 의해 적하된 액상의 실런트(160)는, 표면 장력을 갖기 때문에 볼록한 형상을 갖게 된다. 스크린 프린트용 마스크(200)의 길이(T_1)는 0.1 내지 9.9 μm 로 상대적으로 짧게 설정하여, 적하되는 실런트(160)의 단면은 구형에 가까운 형상을 가지며, 이에 따라 적하된 실런트(160)의 형상은 서로 이격된 볼록한 형상을 가진다. 여기서, 적하된 실런트(160)가 절연 기관(110)의 타면에서 신뢰성 있게 볼록한 형상, 예를 들어 원기둥을 길이 방향으로 절단한 형상을 가질 수 있도록 하는 실런트(160)의 점도는 예를 들어 5,000cp 이상일 수 있다. 이상과 같은 스크린 프린트법은 제조 공정이 단순할 뿐만 아니라, 대형화된 절연 기관(110)에의 적용이 용이한 장점이 있다.

- [0053] 이어서, 도 6을 참조하면, 적하된 실런트(도 5의 160 참조)를 자외선(UV) 또는 열(heat)을 이용하여 경화시켜 볼록 패턴(165)을 완성한다.
- [0054] 이어서, 도 1을 참조하면, 예를 들어, 반응성 이온 식각(RIE: Reactive Ion Etching) 장치에 상기 볼록 패턴(165) 등이 형성된 절연 기관(110)을 인입하고, 식각 가스로서 CF_4 , Ar, O_2 가스 등을 이용하여 볼록 패턴(165)의 사이에 노출된 절연 기관(110)의 타면을 식각한다. 이에 따라 오목 패턴(115)이 완성되며, 절연 기관(110)의 타면에는 볼록 패턴(165)과 오목 패턴(115)이 단일 폐곡선을 이루며 연속하여 형성된다.
- [0055] 이하, 도 7을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이에 대하여 설명한다. 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 단면도이다. 설명의 편의상, 이전 실시예의 도면에 나타난 각 부재와 동일 기능을 갖는 부재는 동일 부호로 나타내고, 따라서 그 설명은 생략하거나 간략화한다. 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이(101)는, 도 7에 나타난 바와 같이, 본 발명의 이전 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이(100)와 다음을 제외하고는 기본적으로 동일한 구조를 갖는다. 즉, 본 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이(101)는 동일한 물질로 이루어진 오목 패턴(176) 및 볼록 패턴(166)을 구비한다.
- [0056] 도 7을 참조하면, 이전 실시예와 동일하게, 절연 기관(110)의 일면에는 제1 전극(120), 유기 발광층(140) 및 제2 전극(150)이 순차적으로 형성되어 있다.
- [0057] 한편, 절연 기관(110)의 타면에는 이전 실시예와 동일하게 볼록 패턴(166)이 형성될 수 있다. 다만, 본 실시예의 볼록 패턴(166)은 이전 실시예와 상이하게, 점도가 25,000cp 내지 150,000cp인 투명한 실런트로 이루어질 수 있다. 즉, 본 실시예의 볼록 패턴(166)은 이전 실시예와 동일한 에폭시 수지 또는 아크릴레이트계 수지로 이루어질 수 있지만, 이전 실시예보다 큰 점도를 가지는 수지로 이루어져 있으므로, 다수의 볼록 패턴(166)의 단면이 반구 형상으로 서로 이격되어 형성되지 않고, 다수의 볼록 패턴(166)은 오목 패턴(176)에 의해 서로 연결되어 있다.
- [0058] 오목 패턴(176)은 볼록 패턴(166)과 동일한 물질로 이루어지며, 볼록 패턴(166) 형성 시 함께 형성되어, 다수의 볼록 패턴(166)의 끝단을 서로 연결시킨다. 오목 패턴(176)의 반구 형상의 단면 정점은 절연 기관(110)의 타면과 접할 수 있다. 오목 패턴(176)은 오목 패턴(176)의 형성 시 이용되는 실런트의 점도에 따라 다른 크기로 이루어질 수 있다. 볼록 패턴(166)의 직경(L_3)과 오목 패턴(176)의 직경(L_4)은 실런트의 점도에 따라 달라질 수 있으며, 이들 두 패턴의 직경비($L_3:L_4$)는 이전 실시예와 동일할 수 있다.
- [0059] 결과적으로 절연 기관(110)의 타면 중 공기층과 접하는 면에는 실런트로 이루어진 볼록 패턴(166)과 오목 패턴(176)이 연속하여 형성됨으로써, 절연 기관(110)의 타면으로부터 공기층으로 출사되는 빛이 전반사 되지 않고 원활히 방출될 수 있다.
- [0060] 이하, 도 8, 도 9, 도 7 및 도 3을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법에 대하여 설명한다. 이전 실시예와 동일한 구조 및 공정에 대하여는 설명을 생략하거나 간략화하며, 차이점을 중심으로 설명한다. 도 8 내지 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법을 공정 단계별로 나타낸 개략도이다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 이전 실시예와 동일하게, 먼저 일면에 제1 전극(120), 유기 발광층(140), 및 제2 전극(150)이 형성되어 있는 절연 기관(110)을 제공한다.
- [0062] 이어서, 도 8을 참조하면, 절연 기관(110)을 뒤집어 타면이 상부를 향하도록 배치하고, 절연 기관(110) 상에 스크린 프린트용 마스크(201)를 근접 배치한다. 스크린 프린트용 마스크(201)의 길이(T_2)는 실런트(161)의 점도 및 형성되는 볼록 패턴(166)의 형상을 고려하여 10 내지 100 μm 일 수 있다. 본 실시예의 실런트(161)는 25,000cp

내지 150,000cp의 점도를 가지는 예폭시 수지 또는 아크릴레이트계 수지일 수 있다. 본 실시예와 같이 스크린 프린트용 마스크(201)의 길이(T_2)를 길게 형성함으로써 볼록 패턴(도 7의 166 참조) 및 오목 패턴(도 7의 176 참조)을 동시에 형성할 수 있다.

이어서, 도 9를 참조하면, 스크린 프린트용 마스크(201)의 상면으로부터 블레이드(220)를 이동하면서 개구부(211)에 충전된 실런트(160)를 가압한다. 블레이드(220)에 의해 가압된 실런트(161)는 절연 기판(110)의 타면 상에 적하된다. 본 실시예와 같이 스크린 프린트용 마스크(201)의 길이(T_2)가 10 내지 $100\mu\text{m}$ 로 길고, 실런트(161)의 점도가 25,000cp 내지 150,000cp로 높은 경우, 적하되는 실런트(161)의 단면은 길쭉한 타원 형상을 가진다. 이와 같은 형상으로 적하된 실런트(161)는 점성이 크므로, 절연 기판(110)의 타면 상에서 서로 이격되어 형성되지 않고, 다수의 볼록 형상이 오목한 형상에 의해 서로 연결된다.

이어서, 도 10을 참조하면, 적하된 실런트(도 9의 161 참조)를 자외선(UV) 또는 열(heat)을 이용하여 경화시켜 블록 패턴(166)과 오목 패턴(176)을 완성한다. 이와 같은 공정으로 형성한 유기 전계 발광 디스플레이(201)의 완성된 모습은 도 7에 나타내었으며, 연속된 블록 패턴(166)과 오목 패턴(176)의 효과는 상술한 바와 같다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들을 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 전계 발광 디스플레이는 블록 패턴 및 오목 패턴을 구비하기 때문에 광방출 효율이 높다. 더욱이 블록 패턴이나, 블록 패턴과 오목 패턴 모두가 실린트로 이루어지기 때문에, 입수가 용이할 뿐만 아니라 가격 경쟁력 측면에서 유리하다. 또, 공정 방법이 단순한 스크린 프린트법에 의해 형성되거나, 스크린 프린트법 및 식각 공정으로 형성될 수 있어 제조 효율이 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 광방출 효율을 설명하기 위한 단면도이다.

도 3 내지 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법을 공정 단계별로 나타낸 개략도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 단면도이다.

도 8 내지 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 유기 전계 발광 디스플레이의 제조 방법을 공정 단계별로 나타낸 개략도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

100, 101: 유기 전계 발광 디스플레이

110: 절연 기판 120: 제1 전극

130: 격벽 140: 유기 발광층

150: 제2 전극 160, 161: 실런트

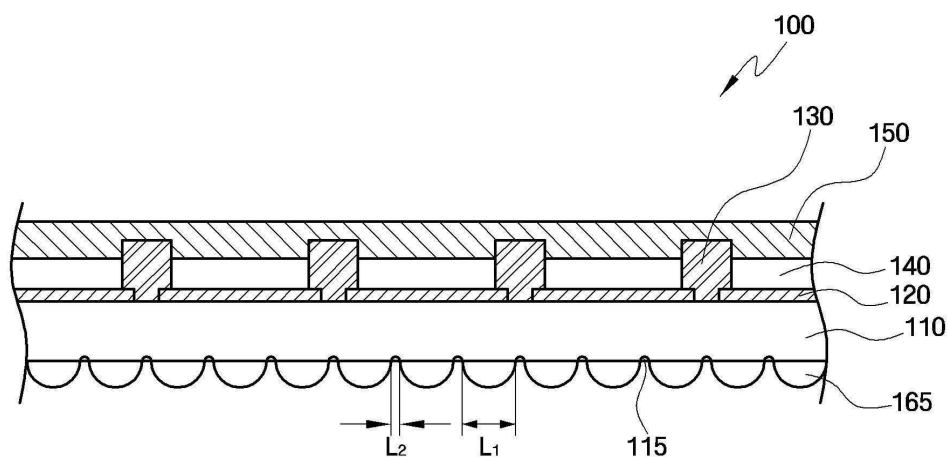
165, 166: 볼록 패턴 176, 115: 오목 패턴

200, 201: 스크린 프린트용 마스크

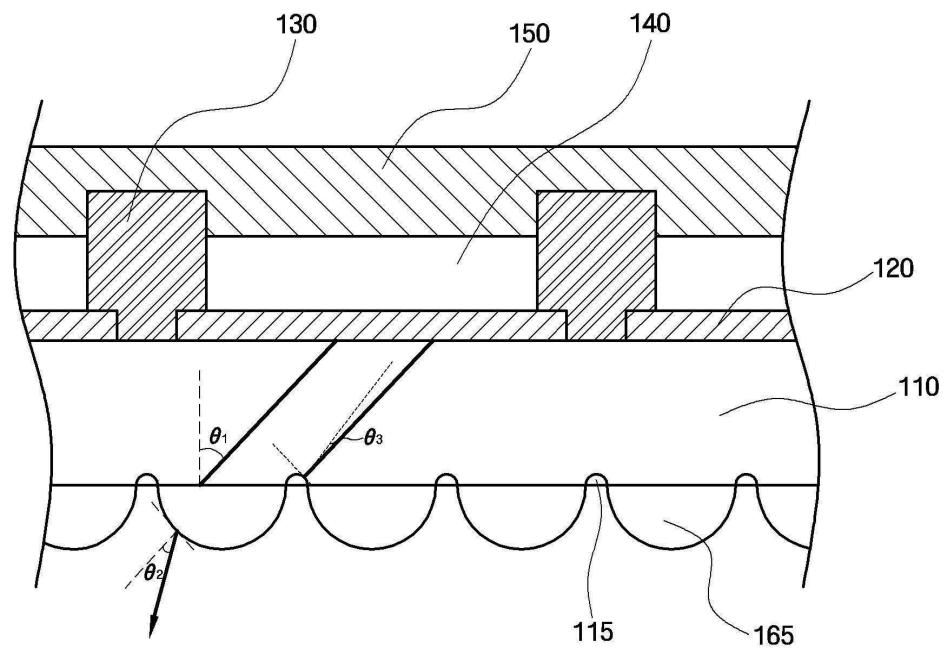
210, 211: 개구부 220: 블레이드

도면

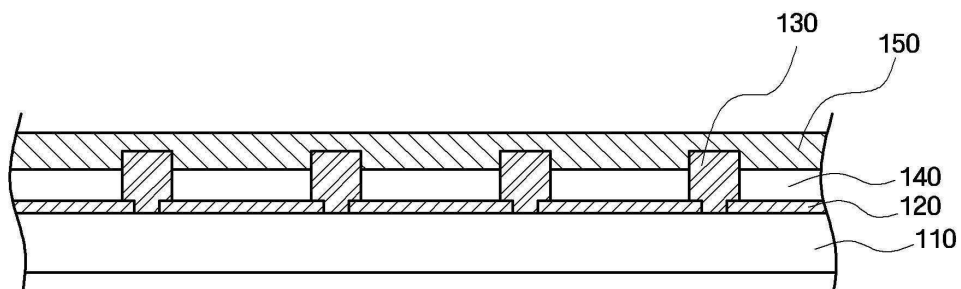
도면1



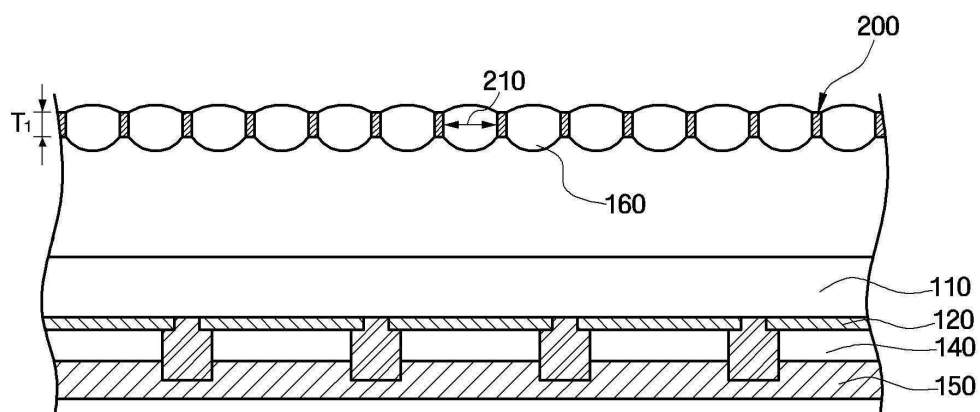
도면2



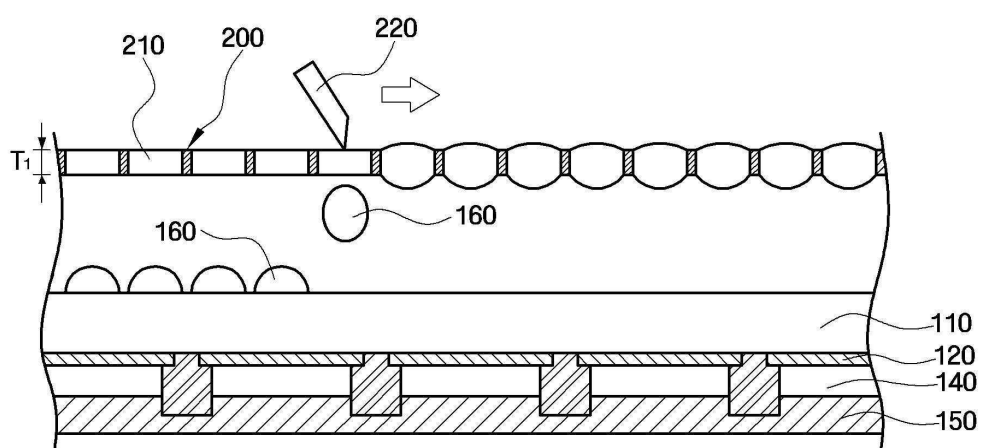
도면3



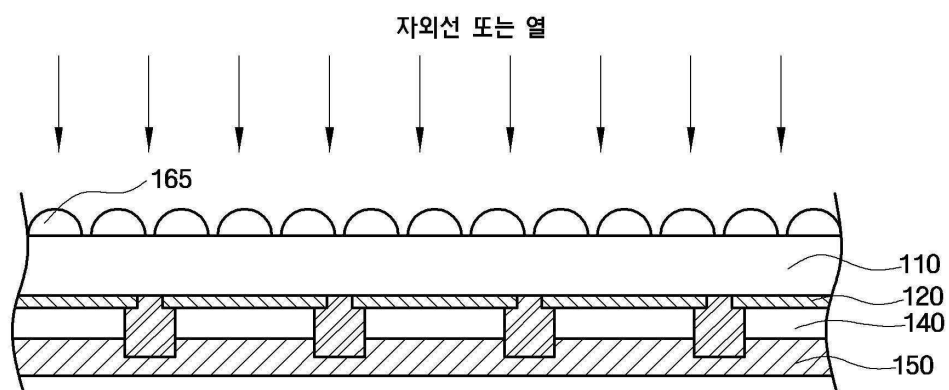
도면4



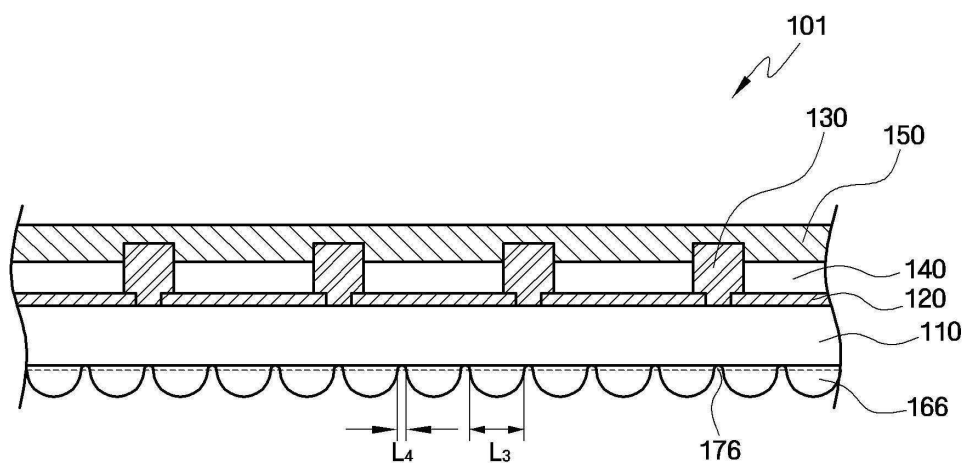
도면5



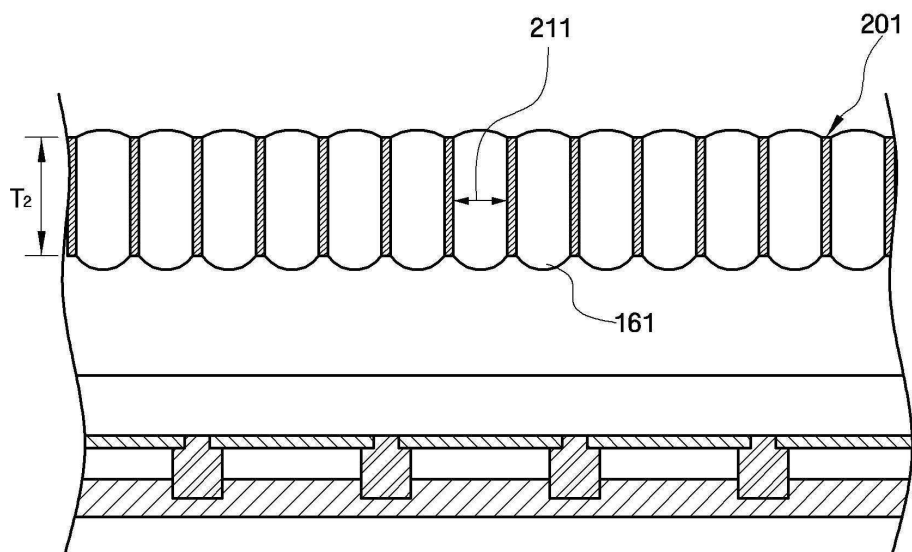
도면6



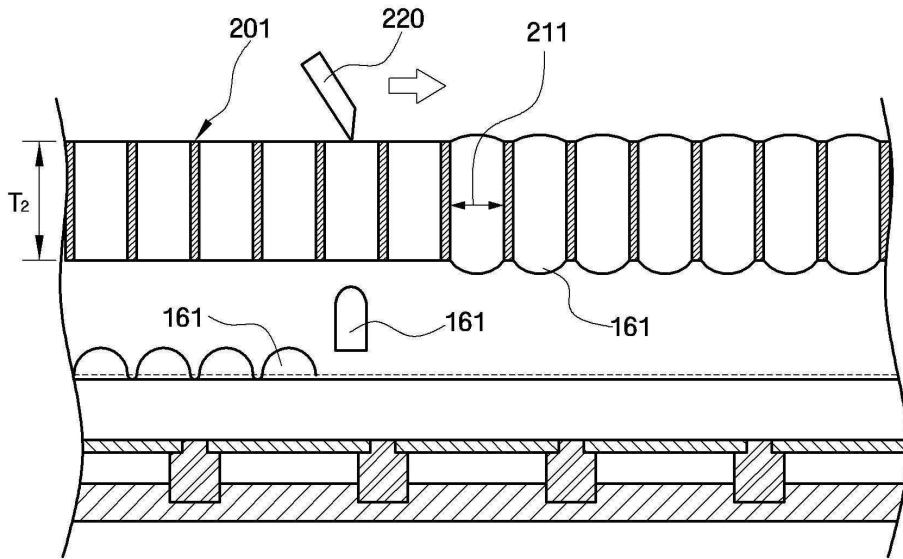
도면7



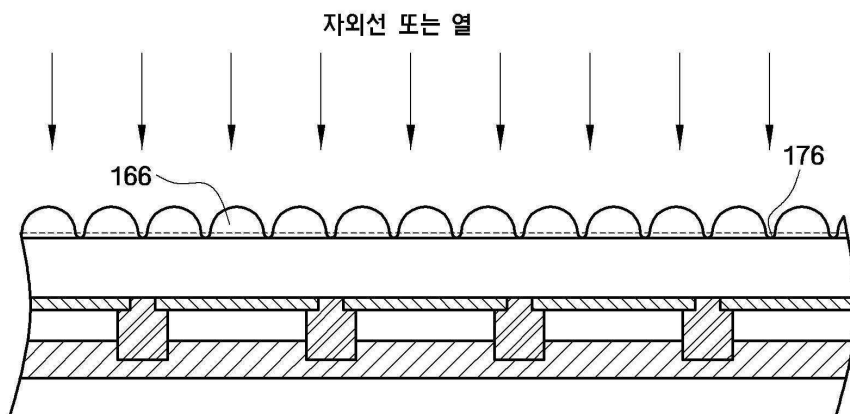
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101300814B1	公开(公告)日	2013-08-26
申请号	KR1020060109530	申请日	2006-11-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KOO WON HOE 구원회 KIM HOON 김훈 CHUNG JIN KOO 정진구 CHOI JUNG MI 최정미		
发明人	구원회 김훈 정진구 최정미		
IPC分类号	H05B33/02 H05B		
CPC分类号	H01L27/3281 H01L51/5275 G02B3/0012 G02B3/005		
其他公开文献	KR1020080041435A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种发光效率得到改善的有机电致发光显示器及其制造方法。有机电致发光显示器包括：第一电极，有机发光层和第二电极依次形成在绝缘基板的一个表面上；一种透明密封胶，选自环氧树脂或重量为150,000cp的丙烯酸酯树脂，以及在基板的表面上彼此间隔开的多个凸起图案，其中在多个凸起图案之间形成凹陷图案的。代表人物 - 图1

