



- 14 : 금속 마스크
- 15 : 슬릿
- 16 : 적층형 장치
- 17 : 증착원
- 18 : 증착 재료
- 19 : 외광
- 20 : 반사광

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

발명이 속하는 기술분야

본 발명은 유기 전계발광 층(organic electroluminescent layer)(이하, 「유기 EL 층」이라고 부른다)을 사용하여 제조된 유기 전계발광 디스플레이 장치(이하, '유기 EL 디스플레이 장치'로 칭함) 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

종래의 기술

유기 전계발광 장치는 아노드, 캐소드, 및 이들 아노드와 캐소드 사이에 배치되고, 유기 전계발광 화합물로 이루어지는 초박막 유기 EL 층으로 이루어진다. 아노드와 캐소드 사이에 전압을 인가하면, 아노드로부터는 정공이, 캐소드로부터는 전자가 각각 유기 EL 층에 주입되고 재결합한다. 그 때에 생기는 에너지에 의해 유기 EL 층을 구성하는 유기 전계발광 화합물의 분자가 여기되고, 여기된 분자가 기저 상태로 비활성화되는 과정에서 전계발광이 발생한다. 유기 EL 장치는 이러한 전계발광 현상을 이용하는 적층형(layer-stacked) 장치이다.

유기 EL 층은 정공과 전자가 결합하여 발광하는 유기 전계발광 층으로 칭해지는 유기층과, 정공이 주입되기 쉽고 또한 전자를 이동시키기 어려운 정공 수송층으로 칭해지는 유기층, 및 전자가 주입되기 쉽고 또한 정공을 이동시키기 어려운 유기층 중 적어도 하나를 포함하는 단층 구조 또는 다층 적층 구조를 갖고 있다.

유기 EL 장치를 구성하는 박막은, 보통, 진공 증착법으로 형성되고, 막 두께는 1 $\mu$ m 이하이다. 그러나, 이들 박막을 형성할 때에 물이나 산 또는 알칼리 용액을 사용하면, 이들은 유기 EL 층의 계면, 및 유기 EL 층과 캐소드와의 계면에 침윤하여 가기 때문에, 유기 EL 층의 전계발광 성능 및 수명 특성을 현저히 열화시켜 버리는 문제가 있었다.

따라서, 유기 EL 층의 고세밀 분리 가공(high definition separating process)에는 종래 공지되어 있는 웨트 에칭(wet-etching)을 사용하는 포토리소그래피 기술은 쓸 수가 없었다.

또한, 레지스터의 도포, 현상 및 박리의 각 공정에서 용제, 현상액, 박리액이 유기 EL 층 또는 캐소드에 손상을 줄 수 있기 때문에, 드라이 에칭법도 사용할 수가 없었다.

**발명이 이루고자하는 기술적 과제**

발명이 해결하고자 하는 과제

지금까지, 이러한 유기 EL 장치를 사용하여 칼라 디스플레이를 제작하는 방법으로서 크게 나누어 다음 3 종류의 방법이 제안되어 있다.

제 1의 방법은 3원색을 갖는 칼라 필터를 통과하는 백색광(white light)을 발광하는 유기 EL 장치를 사용하여 색채화하는 방법이다. 예컨대, 특개평 8-96959호 공보가 이 백색 적층형 장치와 칼라 필터를 사용하는 칼라 디스플레이 기술을 개시하고 있다.

상기 개시된 제 1의 방법은 투과형 칼라 액정 디스플레이용으로 널리 사용되는 방법과 원리적으로 같은 방법이다. 또한, 이 방법에 의하면, 포토리소그래피 기술을 사용함으로써 칼라 필터의 고세밀화가 용이하게 달성될 수 있고, 또한, 백색광을 발광하기 위한 한 종류의 유기 EL 장치를 준비하면 되기 때문에, 유기층의 패턴화가 불필요하다. 따라서, 이 방법에 의해 칼라 디스플레이 장치가 쉽게 제조될 수 있다는 이점이 있다.

그러나, 원리적으로, 이 방법은 방출되는 백색광에서 불필요한 파장을 갖는 광이 제거되기 때문에, 유기 EL 장치로부터 방출되는 광의 대부분이 쓸데없이 버려지게 되어, 유기 EL 장치의 전계발광을 효율적으로 이용할 수가 없다고 하는 결점을 갖고 있다.

또한, 이러한 제 1의 방법을 실용적으로 사용하기 위해서는, 전계발광 효율이 높고, 또한, 수명이 긴 백색 전계발광 유기 재료를 개발하는 것이 필요하지만, 이러한 유기 재료의 실질적인 개발은 지극히 곤란하다고 하는 문제도 있다.

제 2의 방법은 청색 전계발광 유기 EL 장치와 색 변환층(color conversion layers)을 사용하는 색 변환 기술을 사용한다. 예컨대, 특개평 3-152897호 공보가 이러한 색 변환 방법을 사용하는 유기 EL 장치의 칼라 디스플레이 기술을 개시하고 있다.

이 색 변환 방법에 있어서, 파장이 짧은 청색광은 유기 EL소자를 사용함으로써 생성되고, 청색광보다 긴

파장의 녹색광과 적색광은 청색광이 색 변환층을 통과하도록 함으로써 생성된다. 만약 이 방법이 사용되면, 유기 EL 장치를 미세화할 필요가 없고, 또한, 포토리소그래피를 사용함으로써 고세밀의 색 변환층이 구현될 수 있기 때문에, 고선명 칼라 디스플레이 장치를 쉽게 제조할 수 있다는 이점이 있다.

그러나, 상기 제 2의 방법은 현실적으로는 색 변환층의 변환 효율을 높게 하는 것은 지극히 곤란하며, 유기 EL 장치의 전계발광의 이용 효율이 낮다고 하는 결점을 갖는다.

또한, 상기 제 2의 방법에 있어서, 색 변환층의 패턴화를 수행할 때에, 그 표면의 평탄성을 확보하는 것이 어렵고, 투명 전극을 단선하지 않으면서 평탄화된 층의 패턴화를 수행하기 어렵다는 문제도 있었다.

칼라 디스플레이 장치를 구현함에 있어서 상기와 같은 결점을 극복하기 위해서, 디스플레이용 유기 EL 장치의 전계발광을 효율적으로 사용하기 위한 방법이 제안되었는데, 이 방법에서는 각각 적 및 청의 3원색을 발광하는 유기 EL 장치가 각각 독립적으로 형성되고 배치된다.

상기의 관점에서, 본 발명은 목적은 포토리소그래피나 금속 마스크 공정없이 유기 EL 층의 패턴화를 수행할 수 있고, 또한, 고세밀의 패턴화나 큰 면적의 패턴화를 가능하게 하는 유기 EL 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제를 해결하기 위한 수단

본 발명의 제 1의 양상에 따르면,

아노드 기판 상에 패턴화된 투명 전극을 형성하는 제 1의 단계와,

상기 투명 전극 상에 정공 수송층을 형성하는 제 2의 단계와,

스트립 형상의 금속(strip-like metal) 조각의 표면상에 금속 캐소드와 적, 녹 및 청색의 빛을 각각 발하는 유기 전계발광 층을 순차적으로 적층함으로써 세 종류의 적층형 장치를 형성하는 제 3의 단계와,

절연 기판 상에 유기 전계발광 층이 위쪽을 향하도록 상기 3 종류의 적층형 장치를 배치하는 제 4의 단계와,

투명 전극과 적층형 장치가 서로 교차하고, 또한, 정공 수송층과 유기 전계발광 층이 서로 대향하도록 아노드 기판과 절연 기판을 서로 포개는 제 5의 단계, 및

서로 포개진 아노드 기판 및 절연 기판의 주위를 봉인(sealing)하는 제 6의 단계를 포함하는 유기 전계발광 디스플레이 장치의 제조 방법을 제공한다.

본 양상의 유기 EL 디스플레이 장치에 있어서, 적층형 장치를 구성하는 유기 전계발광 층의 패턴화를 포토리소그래피나 금속 마스크의 공정을 사용하지 않고서 수행할 수 있기 때문에, 칼라 유기 EL 디스플레이 장치를 용이하게 제작할 수가 있다. 또한, 금속 마스크와 같은 새도 마스크를 사용하지 않고도, 유기 전계발광 층의 패턴화가 수행될 수 있기 때문에, 고세밀 패턴화나 큰 면적의 패턴화가 가능하게 된다.

상기에 있어서, 스트립 형상의 금속편의 표면상에 금속 캐소드와 적색광, 녹색광 또는 청색광을 발하는 유기 전계발광 층을 적층하는 단계를 상기 제 3의 단계가 더 포함하는 것이 바람직하다. 적층형 장치를 형성함으로써, 포토리소그래피 또는 금속 마스크를 사용하는 경우와 비교해서 재료의 손실이 적게되어 제조 단가를 낮출 수 있다. 또한, 모든 전계발광 칼라에 대해서 유기 전계발광 층이 개별적으로 증착되기 때문에, 각각의 전계발광 칼라에 대한 재료가 증착동안 혼합되지 않게 되어 칼라의 혼합을 방지한다. 또한, 각각의 결함 적층형 장치가 제조동안에도 개별적으로 교체될 수 있기 때문에, 결함 적층형 장치에 의해 유발되는 손실을 감소할 수 있고, 제품의 수율을 향상시킬 수 있게되어 제조 단가를 낮출 수 있다. 또한, 금속 스트립이 캐소드로서 사용될 수 있기 때문에, 캐소드에 대한 배선 저항을 크게 낮출 수 있다.

또한, 금속 전극이 낮은 일함수(work function)를 갖는 것이 바람직하다.

또한, 금속편의 표면상에 빛을 난반사시키기 위한 요철(bumps and dips)을 형성하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

본 발명의 제 2의 양상에 따르면, 유기 전계발광 디스플레이 장치가 제공되는데, 상기 장치는,

제 1의 방향으로 연장하는 다수의 라인 형상의 투명 전극과;

상기 투명 전극 상에 형성된 홀 수송층을 구비하는 아노드 기판과;

상기 아노드 기판에 대향하여 배치된 절연 기판; 및

상이한 칼라 광을 각각 발하는 유기 전계발광 층을 구비하며, 상기 아노드 기판과 상기 절연 기판 사이에 배치된 세 종류의 적층형 장치를 포함하고,

상기 세 종류의 적층형 장치의 각각은 스트립 형상의 금속편과, 상기 금속편의 표면에 형성된 금속 캐소드, 및 상기 금속 캐소드 상에 형성되고 적색광, 녹색광 또는 청색광을 각각 발하는 유기 전계발광 층으로 구성되고, 상기 유기 전계발광 층은 상기 아노드 기판의 측면 상에서 상기 유기 전계발광 층의 길이 방향(longitudinal direction)이 상기 제 1의 방향과 교차하는 제 2의 방향으로 배치된다.

상기에 있어서, 적층형 장치는 스트립 형태의 금속편과, 상기 금속편의 표면에 형성된 금속 캐소드, 및 상기 금속 캐소드 상에 형성되고 적, 녹 및 청색의 빛을 발하는 유기 전계발광 층으로 구성되는 것이 바람직하다.

또한, 금속 전극이 낮은 일함수를 갖는 것이 바람직하다.

또한, 금속편의 표면에 빛을 난반사시키기 위한 요철이 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명의 상기 및 다른 목적과, 이점 및 특징은 첨부된 도면과 연계한 하기의 설명으로부터 명백하게 될 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

제 1의 실시예

도 1은 본 발명의 제 1의 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 장치의 종단면도이다.

도 1에 도시하는 바와 같이, 본 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 장치는 아노드 기판(1)과, 상기 아노드 기판(1) 상에 형성된 두 개 이상의 라인 형태의 투명 전극(2), 및 상기 각각의 투명 전극(2) 상에 형성된 홀 수송층(3)을 구비한다.

라인 형태의 투명 전극(2)은 도 1의 좌우 방향으로 서로 평행하게 늘어나 있다. 본 실시예의 유기 EL 디스플레이 장치는 절연 기판(10)을 더 구비하고 있고, 이 절연 기판(10) 상에는 삼원색의 빛을 발광하는 적층형 장치(16)가 배치되어 있다.

각 적층형 장치(16)는 도 1의 지면과 수직의 방향으로 연장하는 금속 스트립(11)과, 금속 스트립(11)의 주위에 형성된 금속 캐소드(도시하지 않음), 및 금속 캐소드 상에 형성되고 전계발광 유기 화합물로 이루어지는 유기 전계발광 층(12)으로 구성되어 있다. 낮은 일함수를 갖는 Li 및 Mg 등과 같은 금속이 본 실시예에서 금속 캐소드로 사용되는 것이 바람직하다.

금속 캐소드 및 유기 전계발광 층(12)은 금속 스트립(11)의 한 측면이 노출되도록 금속 스트립(11)을 덮고 있다. 각각의 적층형 장치(16)는 금속 스트립(11)의 표면의 한 측면이 절연 기판(10)과 접하게 되도록 각각의 절연 기판(10)에 부착되어 있다.

각각의 적층형 장치(16)는 적 녹 및 청의 순서로 차례대로 절연 기판(10) 상에 마운트된다.

아노드 기판(1)과 절연 기판(10)은 정공 수송층(3)이 유기 전계발광 층(12)이 서로 접하도록 두 기판 사이에 배치된 접착층(adhesive layer; 13)과 함께 적층된다.

본 실시예의 유기 EL 디스플레이 장치에 있어서, 적층형 장치(16)를 구성하는 유기 전계발광 층(12)의 패턴화는 포토리소그래피나 금속 마스크의 공정없이 수행될 수 있기 때문에, 칼라 유기 EL 디스플레이 장치를 용이하게 제작하는 것이 가능하다.

또한, 도 7에 도시하는 바와 같이, 적층형 장치(16)를 구성하는 금속 스트립(11)의 표면에는 빛을 난반사시키는 광 산란층으로 작용하는 요철(11a)을 형성할 수가 있다. 광산란층으로서 작용하는 이러한 요철(11a)을 마련함으로써, 투명 전극(2)으로부터 조사되는 외광은 금속 스트립(11)의 표면에서 경면 반사하지 않고 난반사한다. 이 결과, 조명 기구나 태양으로부터의 외광은 방지될 수 있고, 화상의 콘트라스트를 향상시킬 수 있다.

이하, 도 1에 도시된 본 실시예의 유기 EL 장치의 제조 방법을 설명한다. 도 2는 도 1의 유기 EL 디스플레이 장치의 제조 방법을 나타내는 순서도이다.

우선, 도 3에 도시된 바와 같이, 0.3mm 내지 1.1mm의 두께를 갖는 판유리로 이루어지는 아노드 기판(1)에 스퍼터법(sputtering method)을 사용하여 ITO(산화 인듐 주석) 막을 약 50nm 내지 300nm의 두께로 성막한다 (도 2의 S100).

판유리로서는 수분의 흡착이 적은 무알칼리(non-alkali) 유리, 예컨대, 코닝사의 7059 유리나 1737 유리가 바람직하지만, 기판 건조를 충분히 행함으로써 저렴한 저알칼리 유리 또는 소다-라임 유리를 사용할 수도 있다.

이 유리기판(1)에 성막된 ITO 막을 포토리소그래피법에 의한 웨트 에칭에 의해 서로 간격을 띄어 세로 방향(도 3의 좌우방향)에 늘어나도록 줄무늬 형태로 패턴화하여 투명전극(2)을 형성하였다 (도 2의 S110).

ITO 막의 패턴 형상은 임의로 선택할 수가 있다. 예컨대, 본 실시예에 있어서는 각 투명 전극(2)의 폭은 330 $\mu$ m로 하고, 투명 전극(2) 상호 간의 간격을 30 $\mu$ m로 했다.

패턴화된 투명 전극(2)을 갖는 아노드 기판(1)을 투명 전극(2)을 밑으로 하여 진공 증착 시스템 내에 넣는다. 즉, 투명 전극(2)이 증착원과 마주 향하도록 한다. 그 다음, 저항 가열 보드 또는 도가니에 정공 수송성의 유기 화합물로서의 N, N'-디페닐-N, N'-비스( $\alpha$ -나프틸)-1, 1'-비페닐-4, 4'-디아민(이하, ' $\alpha$ -NPD'로 칭함)을 칭량(weigh)하여 넣는다. 저항 가열 보드 또는 도가니에는 히터가 짜넣어져 있다. 이어서, 진공 펌프로 진공 증착 시스템 내를  $1 \times 10^{-4}$  Pa 이하 정도까지 배기한다.

이 후에, 도 4에 도시하는 바와 같은 금속 마스크(14)를 아노드 기판(1)과 증착원의 사이에서 아노드 기판(1)에 대하여 고정되도록 배치한다. 또한, 도 4에 있어서, 금속 마스크(14)의 영역을 4각형 모양으로 절단함으로써 두 개 이상의 슬릿(15)이 금속 마스크(14) 상에 형성된다. 금속 마스크(14)가 아노드 기판(1)과 포개었을 때 슬릿(15)과 투명 전극(2)이 서로 겹치도록 각각의 슬릿(15)이 위치된다.

금속 마스크(14)를 아노드 기판(1)과 증착원 사이에 배치시킨 후,  $\alpha$ -NPD를 넣은 저항 가열 보드 또는 도가니에 짜넣어져 있는 히터에 전류를 흘려  $\alpha$ -NPD를 가열하여 투명 전극(2) 상에  $\alpha$ -NPD를 막 두께 50nm가 될 때까지 증착시킨다.

이렇게 하여, 투명 전극(2) 상에  $\alpha$ -NPD를 증착시켜 정공 수송층(3)이 형성된다 (도 2의 S120).

한편, 두께 약 20 $\mu\text{m}$ , 폭 약 100 $\mu\text{m}$ 의 금속 스트립(11)을 제작한다 (도 2의 S 200).

도 5에 도시된 바와 같이, 금속 스트립(11)이 진공 증착 시스템 내에 놓여진 후, 증착원(17) 내에 포함된 증착 재료(18)를 가열함으로써, 금속 캐소드(도시하지 않음)와 유기 전계발광 층(12)을 금속 스트립(11)에 증착시켜 적층형 장치(16)를 제작한다 (도 2의 S210).

금속 스트립(11)은, 예컨대, 지름 약 50 $\mu\text{m}$ 의 동선을 압연 롤러로 압연하여 제작한다.

금속 스트립(11)의 재질로서는 도전성이 있으면 동 이외의 금속을 쓸 수도 있다. 예컨대, 철, 은, 금, 알루미늄, 크롬, 코발트, 주석, 니켈, 백금 등이라도 좋고, 또한 이것들의 합금이라도 좋다.

또한, 금속을 스트립 형태를 갖도록 금속을 가공하는 방법도 선재(materials for lines)의 압연법에 한정되는 것이 아니다. 예컨대, 얇은 판자를 절단하여 제작하는 방법이나 형틀에 넣어 뽑는 방법, 용융 금속을 가늘고 긴 구멍에서 뽑아 내어 냉각하여 제작하는 방법 등도 선택할 수가 있다.

금속 캐소드는 다음과 같이 하여 형성된다. 우선, 알루미늄을 저항 가열 보드 또는 도가니에 넣어, 진공 증착 시스템 내에서 막 두께 50nm이 될 때까지 금속 스트립(11)에 증착한다. 다음에, 리튬과 알루미늄을 따로따로의 저항 가열 보드 또는 도가니에 넣어 동시에 가열하여, 리튬과 알루미늄을 막 두께 20nm이 될 때까지 금속 캐소드 상에 공증착(co-evaporation)한다. 이렇게 하여, 알루미늄과, 리튬 및 알루미늄의 적층 구조로 이루어지는 금속 캐소드가 형성된다. 금속 캐소드를 형성한 후, 증착원의 저항 가열 보드 또는 도가니에 트리스(tris)(8-퀴노리노라토(quinolinolato)) 알루미늄 착체(complex)(이하, 'Alq3'로 칭함)를 칭량하여 넣는다. 상기와 동일한 방법에 의해, 히터에 의해 Alq3를 가열하여, 막 두께 50nm이 될 때까지 금속 캐소드 상에 Alq3를 증착한다.

이상과 같게 하여 금속 스트립(11) 상에, 알루미늄의 증착과 알루미늄 및 리튬의 혼합물의 공증착에 의해 형성한 금속 캐소드와, 녹색을 발광하는 유기 전계발광 층(12)을 차례로 적층시킨 녹색 발광용 적층형 장치(16G)가 형성된다.

이어서, 유기 전계발광 층(12)을 형성하는 유기 화합물로서, Alq3와 4-디시아노메틸렌-2-메틸-6-(p-디메틸아미노스티릴)-4H-피란(이하, 'DCM'이라고 부른다)이 사용된다. Alq3 및 DCM은 각각의 금속 스트립(11)의 금속 캐소드 상에 공증착된다. Alq3 및 DCM 각각은 각각의 증착원로부터 개별적으로 제공된다. 공증착은 DCM이 Alq3의 5wt%가 되도록 수행된다. 유기 전계발광 층(12)은 막 두께 가 약 50nm에 이를 때까지 성막된다. 이렇게 하여, 적색 발광용 적층형 장치(16R)가 형성된다.

마찬가지로 하여, 유기 전계발광 층(12)을 형성하는 유기 화합물로서 페릴렌을 써서, 페릴렌을 칭량하여, 저항 가열 보드 또는 도가니에 넣어, 히터에 의해 가열한다. 막 두께가 약 50nm가 될 때까지 별개의 금속 스트립(11)의 금속 캐소드 상에 증착하여, 청색 발광용 적층형 장치(16B)를 제작한다.

이어서, 도 6에 도시하는 바와 같이, 적층형 장치(16)를 구성하는 유기 전계발광 층(12)은 절연 기판(10) 상에 마운트된다. 적층형 장치(16)를 구성하는 각각의 금속 스트립(11)의 노출된 면은 절연 기판(10)과 접하도록 적응된다. 각각의 적층형 장치(16R, 16G, 및 16B)는 적, 녹, 청, 적, 녹, 청, ...의 일정한 순서로 절연 기판(10) 상에 정렬된다(도 2의 S220).

절연 기판(10)에는 미리 접착제가 도포되어 있고, 각 적층형 장치(16)는 이 접착제를 통해 절연 기판(10)에 고착된다.

도 1에 표현된 바와 같이, 정공 수송층(3)이 각 적층형 장치(16R, 16G, 16B)에 마운트되고, 그 다음 아노드 기판(1)이 절연 기판(10) 상에 마운트되는데, 이때 투명 전극이 상기 두 기판 사이에 배치되며, 투명 전극은 금속 스트립(11)과 교차한다(도 2의 S300). 즉, 본 실시예에 따르면, 투명 전극(2)은 도 3의 좌우 방향으로 연장하고 있는데 대하여, 금속 스트립(11)은 도 6의 지면과 수직인 방향으로 연장하고 있기 때문에, 투명 전극(2)과 금속 스트립(11)은 교차하게 된다. 즉, 투명 전극(2)과 금속 스트립(11)은 매트릭스 방법으로 형성된다. 아노드 기판(1)은 접착층(13)에 의해 절연 기판(10)에 접합된다. 이 후에, 아노드 기판(1) 및 절연 기판(10)의 주위를 밀폐 봉인한다(도 2의 S310).

다음으로, 본 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 장치의 동작이 설명된다. 금속 스트립(11)과 투명 전극(2) 사이에 금속 캐소드가 상대적으로 부의 전위가 되도록 전압을 인가하면, 투명 전극(2)으로부터는 홀이 금속 스트립(11)으로부터는 전자가 각각 유기 전계발광 층(12)에 주입된다. 이것들의 홀과 전자는 유기 전계발광 층(12)의 내부에서 재결합하여, 유기 전계발광 층(12)을 구성하는 분자를 여기한다. 이렇게 하여 여기된 분자가 기저상태로 되돌아갈 때에 발광이 일어난다.

따라서, 금속 캐소드를 차례로 주사하는 신호를 인가하여 부의 전위로 하고, 금속 캐소드의 주사 타이밍을 투명 전극(2)의 주사 타이밍에 맞추고, 또한, 디스플레이 데이터에 대응하는 신호를 공급함으로써, 디스플레이 데이터에 대응하는 이미지가 디스플레이될 수 있다.

또한, 캐소드를 주사하는 주기를 60 헤르츠로 설정함으로써, 인간의 눈의 잔상 효과에 의해, 이미지는 연속된 동화상으로서 인식될 수 있다.

또한, 적층형 장치(16R, 16G, 16B)로부터 방출되는 광의 칼라가 삼원색을 구성하고 있기 때문에, 각각의 휘도를 조정함으로써 풀 칼라 디스플레이를 하는 것도 가능하다. 휘도를 조정하기 위해서는, 각 적층형 장치(16R, 16G, 16B)에 흐르는 전류값을 제어하는 방법, 디스플레이 데이터의 시간폭을 변화시키는 펄스 폭 변조 방법 등을 응용할 수가 있다.

상기의 유기 EL 디스플레이 장치의 제조 방법에 있어서는, 최초에, 아노드 기판(1) 상에 투명 전극(2) 및 정공 수송층(3)을 형성하고, 이어서, 절연 기판(10) 상에 각 적층형 장치(16)를 형성했지만, 이들의 순서는 임의적이다. 즉, 최초에, 절연 기판(10) 상에 각 적층형 장치(16)를 형성하고, 이어서, 아노드 기판(1) 상에 투명 전극(2) 및 정공 수송층(3)을 형성해도 된다.

상기 상술한 바와 같이, 본 발명의 유기 EL 디스플레이 장치 제조 방법에 의하면, 유기 전계발광 층(12)의 패턴화를 포토리소그래피나 금속 마스크를 쓰지 않고서 할 수 있기 때문에, 칼라 유기 EL 디스플레이 장치를 용이하게 제작하는 것이 가능하다.

가늘고 긴 금속 스트립(11) 상에 금속 캐소드와 유기 전계발광 층(12)을 적층시켜 형성되는 적층형 장치(16)는 각 발광색마다 진공 증착하여 제작되기 때문에, 금속 마스크나 포토리소그래피의 방법과 비교하여, 쓸데없게 되는 재료가 적어져, 생산 비용을 절감할 수가 있다.

또한, 각 전계발광 칼라에 대해 유기 전계발광 층(12)이 개별적으로 증착되기 때문에, 각각의 전계발광 칼라에 대한 재료가 증착동안 혼합되지 않고, 따라서 칼라의 혼합을 방지할 수 있다.

또한, 불량률의 적층형 장치(16)는 제조 공정의 도중에서 하나 하나 교환 가능하기 때문에, 손실을 적게 하고, 나아가서는, 제품 수율을 높게 할 수가 있어서, 생산 비용을 절감할 수가 있다.

또한, 캐소드로서 금속 스트립(11)을 사용할 수 있기 때문에, 캐소드에 대한 배선 저항을 아주 작게 할 수가 있다.

## 제 2의 실시예

도 7은 본 실시예의 제 2의 실시예의 유기 EL 디스플레이 장치에 사용되는 적층형 장치를 설명하는 단면도이며, 도 8은 본 실시예의 제 2의 실시예에 따른 유기 EL 디스플레이 장치의 단면도이다.

도 7에 도시하는 바와 같이, 본 실시예의 유기 EL 디스플레이 장치에 있어서는, 금속 스트립(11)의 아노드 기관(1)의 방향을 향하는 면이 평활하지가 않고, 요철(11a)이 형성되어 있다. 도 8에 도시하는 바와 같이, 외광(19)이 이 요철(11a)에 맞으면, 반사광(20)은 난반사한다.

금속 스트립(11)의 표면상의 요철(11a)은, 금속 스트립(11)을 압연 롤러로 압연할 때에, 한 쪽의 롤러의 표면에 요철을 마련하여 놓음으로써 형성할 수가 있다.

금속 스트립(11)의 표면에 요철(11a)이 형성되어 있는 점을 제외하면, 제 2의 실시예의 유기 EL 디스플레이 장치는 상기 제 1의 실시예의 유기 EL 디스플레이 장치와 같은 구조를 가지며, 또한, 같은 방법에 의해 제조할 수가 있다.

본 실시예에 따르면, 금속 스트립(11)의 유기 전계발광 층(12)을 바라보는 표면이 광 산란성을 갖고 있기 때문에, 투명 전극(2) 측에서 조사되는 외광(19)은 금속 스트립(11)의 표면에서 경면 반사하지 않고 산란한다. 따라서, 외광(19)을 발하는 조명 기구로부터의 외광이나 태양광이 차단되어, 양호한 콘트라스트의 화상을 얻을 수가 있다.

## 발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 의하면, 적층형 장치를 구성하는 유기 매체의 패턴화가 포토리소그래피나 금속 마스크를 사용하지 않고서 수행될 수 있기 때문에, 칼라 유기 EL 디스플레이 장치를 용이하게 제작할 수가 있다.

또한, 금속 마스크 등의 새도 마스크를 사용하지 않고서도 유기 전계발광 층을 패턴화할 수가 있기 때문에, 고세밀의 패턴화나 대면적의 패턴화를 수행할 수 있게 된다.

또한, 이 방법에 있어서는, 금속 마스크 등의 새도 마스크를 기관과 증착원 사이에 놓고, 새도 마스크의 개구부를 통해 증착물을 기관상에 퇴적시킴에 의해, 패턴화가 수행된다. 이 방법에 의하면, 유기 EL 장치에 의해 생성되는 광이 필터나

층 등을 통과하지 않기 때문에 전계발광의 손실이 감소되고, 높은 변환 효율하에서 유기 EL 장치를 사용하는 칼라 디스플레이 장치가 구현될 수 있게 된다.

그렇지만, 이 방법에는 큰 결점이 있었다. 그것은 3원색의 한 색을 각각 갖는 광을 발하는 유기 EL 장치를 독립적으로 배치하기 위한 방법으로서 웨트 에칭 공정이 사용될 수 없기 때문에, 금속 마스크 등의 새도 마스크를 사용하여 패턴화가 수행되어야 하고, 따라서 고세밀의 패턴화나 대면적의 패턴화를 수행할 수 없다고 하는 문제이다.

본 발명이 상기 실시예에 제한되지 않으며 본 발명의 취지와 범위 내에서 수정 및 변경될 수 있음은 명백하다.

마지막으로, 본 출원은 1999년 1월 13일 출원되고 본원에 참조 문헌으로 활용된 일본 특허원 제 헤이11-006075호에 대한 우선권을 주장한다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

아노드 기관 상에 패턴화된 투명 전극을 형성하는 제 1의 단계와,

상기 투명 전극 상에 정공 수송층을 형성하는 제 2의 단계와,

스트립 형상의 금속(strip-like metal) 조각의 표면에 금속 캐소드와 적, 녹 및 청색의 빛을 각각 발하는 유기 전계발광 층을 순차적으로 적층함으로써 세 종류의 적층형 장치를 형성하는 제 3의 단계와,

절연 기관 상에 유기 전계발광 층이 위쪽을 향하도록 상기 3 종류의 적층형 장치를 배치하는 제 4의 단계와,

투명 전극과 적층형 장치가 서로 교차하고, 또한, 정공 수송층과 유기 전계발광 층이 서로 대향하도록 아노드 기판과 절연 기판을 서로 포개는 제 5의 단계, 및

서로 포개진 아노드 기판 및 절연 기판의 주위를 봉인(sealing)하는 제 6의 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치 제조 방법.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 제 3의 단계는 스트립 형상의 금속편의 표면상에 금속 캐소드와 적색광, 녹색광 또는 청색광을 발하는 유기 전계발광 층을 적층하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치 제조 방법.

**청구항 3**

제 1항에 있어서, 상기 금속 전극은 낮은 일함수를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치 제조 방법.

**청구항 4**

제 2항에 있어서, 상기 금속편의 표면에 빛을 난반사시키기 위한 요철을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치 제조 방법.

**청구항 5**

제 1의 방향으로 연장하는 다수의 라인 형상의 투명 전극과;

상기 투명 전극 상에 형성된 홀 수송층을 구비하는 아노드 기판과;

상기 아노드 기판에 대향하여 배치된 절연 기판; 및

상이한 칼라 광을 각각 발하는 유기 전계발광 층을 구비하며, 상기 아노드 기판과 상기 절연 기판 사이에 배치된 세 종류의 적층형 장치를 포함하고,

상기 세 종류의 적층형 장치의 각각은 스트립 형상의 금속편과, 상기 금속편의 표면에 형성된 금속 캐소드, 및 상기 금속 캐소드 상에 형성되고 적색광, 녹색광 또는 청색광을 각각 발하는 유기 전계발광 층으로 구성되고, 상기 유기 전계발광 층은 상기 아노드 기판의 측면 상에서 상기 유기 전계발광 층의 길이 방향(longitudinal direction)이 상기 제 1의 방향과 교차하는 제 2의 방향으로 배치되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치.

**청구항 6**

제 5항에 있어서, 상기 발광 소자는 스트립 형태의 금속편과, 상기 금속편의 표면상에 형성된 금속 캐소드, 및 상기 금속 캐소드 상에 형성되며, 적, 녹 및 청색의 빛을 발하는 유기 전계발광 층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치.

**청구항 7**

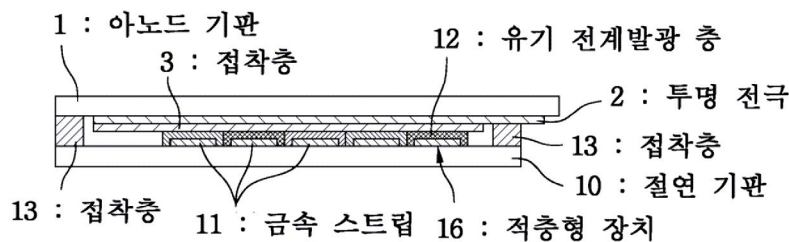
제 5항에 있어서, 상기 금속 전극은 낮은 일함수를 갖는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치.

**청구항 8**

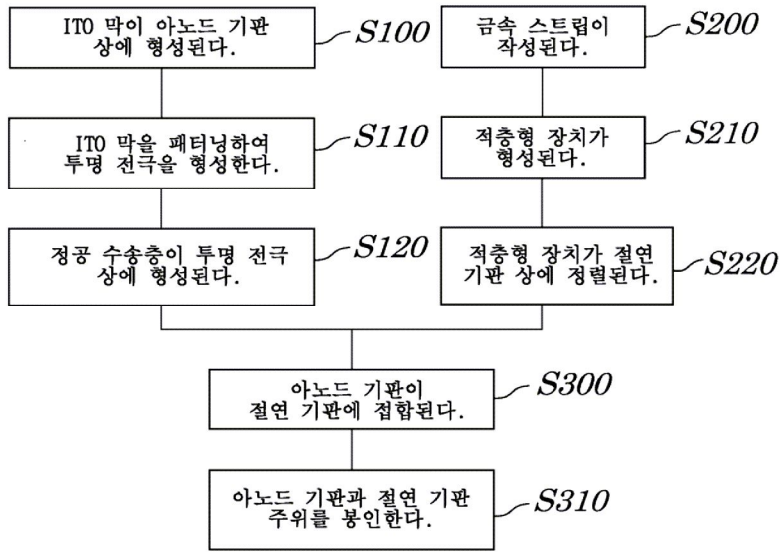
제 6항에 있어서, 상기 금속편의 표면에 빛을 난반사시키기 위한 요철이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 디스플레이 장치.

**도면**

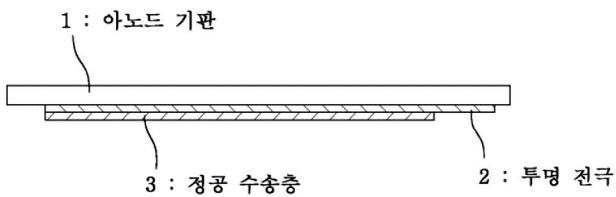
**도면1**



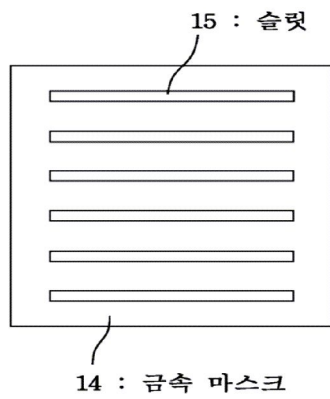
도면2



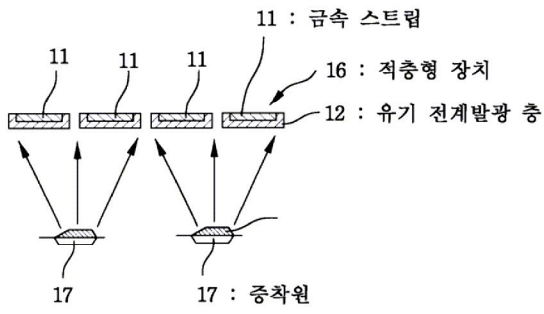
도면3



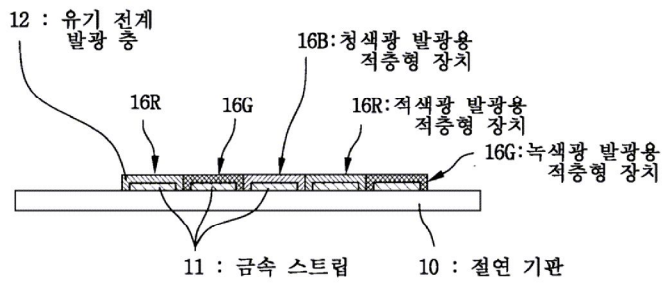
도면4



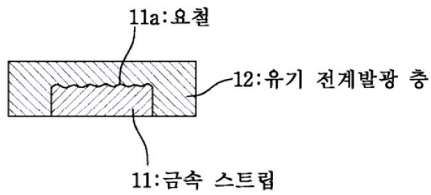
도면5



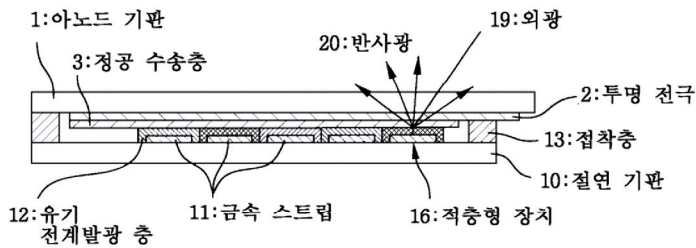
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020000071239A</a>	公开(公告)日	2000-11-25
申请号	KR1020000001294	申请日	2000-01-12
申请(专利权)人(译)	日本地方自己兴趣可否来.)		
[标]发明人	OOTSUKI SHIGEYOSHI 오오츠키시게요시 YAMAGUCHI YOSHIKAZU 야마구치요시카즈		
发明人	오오츠키시게요시 야마구치요시카즈		
IPC分类号	H01L51/00 H01L51/56 H05B33/10 H01L51/40 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0008 H02K1/278 H02K1/28 H02K15/03		
代理人(译)	用最甜		
优先权	1999006075 1999-01-13 JP		
其他公开文献	KR100353904B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种制造有机电致发光显示装置的方法，其中可以在不使用光刻或金属掩模的情况下进行有机电致发光层的图案化。首先，在阳极基板上形成透明电极和空穴传输层。然后，金属带和有机电致发光发射红光，绿光和蓝光的三层堆叠器件布置在绝缘基板上，使得有机电致发光层面向上。此后，透明电极和堆叠器件彼此交叉，以及空穴传输层和有机电致发光层阳极基板和绝缘基板彼此重叠以彼此面对。1 指数方面 电致发光显示装置，空穴传输层

