



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

H05B 33/06 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0123002

(43) 공개일자 2006년12월01일

(21) 출원번호 10-2005-0045296

(22) 출원일자 2005년05월28일

심사청구일자 2005년05월28일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 김태승
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
채병훈
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
신원주
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
지창순
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5
윤형석
경기 용인시 기흥읍 공세리 428-5

(74) 대리인 리앤목특허법인
이해영

전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 평판 디스플레이 장치 및 전계발광 디스플레이 장치의제조방법

(57) 요약

본 발명은 평판 디스플레이 장치의 불량화소 발생여부 및 스트라이프 패턴의 전극의 인접한 열들간의 쇼트여부를 용이하게 검사할 수 있는 평판 디스플레이 장치 및 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법을 위하여, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 화상 표시부와, 상기 기판의 적어도 일 가장자리에 배치되고 가장자리를 따라 연장된 제 1 도전체를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치와, 이러한 구조를 갖는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

대표도

도 6

특허청구의 범위

청구항 1.

기관;

상기 기관 상에 배치된 화상 표시부; 및

상기 기관의 적어도 일 가장자리에 배치되고, 가장자리를 따라 연장된 제 1 도전체;를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 도전체는, 연장된 방향으로 서로 이격된 적어도 두 개의 도전체들인 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 도전체는, 상기 기관의 가장자리를 따라 연장된 연장부와, 상기 연장부로부터 상기 기관의 단부 방향으로 돌출되며 상기 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 갖는 복수개의 돌출부들을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 제 1 도전체로부터 이격되어 상기 제 1 도전체의 돌출부들 사이에 배치되는 제 2 도전체들을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 각 제 2 도전체는 상기 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들을 덮으며, 상기 제 1 도전체의 상기 각 제 2 도전체에 대응하는 가장자리의 적어도 일부 및 상기 각 제 2 도전체의 상기 제 1 도전체에 대응하는 가장자리의 적어도 일부를 노출시키는 구멍들을 구비한 절연층을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 절연층은 상기 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 8.

제 4항에 있어서,

상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들을 덮으며 상기 각 제 2 도전체의 적어도 일부를 노출시키는 구멍들을 구비한 절연층과, 상기 절연층의 구멍들을 통해 노출된 상기 제 2 도전체들을 연결시키는 추가 도전체를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 절연층은 상기 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 10.

제 4항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들은 다층 구조를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들은 도전성 투명 물질로 형성된 하층과 크롬으로 형성된 상층을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 12.

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 화상 표시부는 스트라이프 패턴의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극과 교차하는 스트라이프 패턴의 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 배치되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들은 상기 제 1 전극과 동일 물질로 형성된 하층과 크롬으로 형성된 상층을 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치.

청구항 14.

기관의 상부에, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 전기적으로 상호 연결된 제 1 전극과, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 연결된 단자부를 형성하는 단계;

상기 제 1 전극의 상부에 적어도 발광층을 포함한 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층의 상부에 상기 제 1 전극과 교차하는 스트라이프 패턴을 가지며 상기 단자부의 각 열에 전기적으로 연결된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극의 일단이 상호 전기적으로 연결된 열과 그 인접 열을 전기적으로 연결시키는 제 1 추가전극과, 상기 단자부의 일단이 상호 연결된 열과 그 인접 열을 전기적으로 연결시키는 제 2 추가전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극과 상기 단자부에 반대 극성의 전위를 인가하여 상기 중간층의 발광여부를 검사하는 단계;

상기 제 1 추가전극 및 상기 제 2 추가전극을 제거하는 단계;

상기 제 1 전극의 일단이 상호 전기적으로 연결된 열과 상기 단자부의 일단이 상호 연결된 열에 반대 극성의 전위를 인가하여, 상기 제 1 전극의 인접 열들간의 쇼트여부, 상기 단자부의 인접 열들간의 쇼트여부 및 상기 제 2 전극의 인접 열들간의 쇼트여부를 검사하는 단계; 및

상기 제 1 전극의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단을 상호 전기적으로 연결시키는 부분과 상기 단자부의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단을 상호 연결시키는 부분이 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 교차하는 부분과 분리되도록 상기 기관을 절단하여, 상기 제 1 전극의 각 열 및 상기 단자부의 각 열을 전기적으로 절연시키는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 제 1 추가전극은 상기 제 1 전극의 열들 중 상기 제 1 추가전극 형성 전 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열에 각각 대응하는 복수개의 추가전극들인 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 16.

제 14항에 있어서,

상기 제 2 추가전극은 상기 단자부의 열들 중 상기 제 2 추가전극 형성 전 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열에 각각 대응하는 복수개의 추가전극들인 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 17.

제 14항에 있어서,

상기 제 1 추가전극은 상기 제 1 전극의 모든 열들을 전기적으로 연결시키는 일체로 형성된 추가전극인 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 18.

제 14항에 있어서,

상기 제 2 추가전극은 상기 단자부의 모든 열들을 전기적으로 연결시키는 일체로 형성된 추가전극인 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 19.

제 14항에 있어서,

상기 제 1 전극 및 상기 단자부를 형성하는 단계와 상기 중간층을 형성하는 단계 사이에,

상기 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분과 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 상기 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층과, 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분과 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열들의 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층을 형성하는 단계; 및

상기 절연층에 덮인 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부와 이에 대응하는 상기 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분을 노출시키는 복수개의 구멍들과, 상기 절연층에 덮인 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부와 이에 대응하는 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분을 노출시키는 복수개의 구멍들을 형성하는 단계;를 더 구비하고,

상기 제 1 추가전극 및 상기 제 2 추가전극은 상기 절연층 상에 형성되는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 20.

기판의 상부에, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 전기적으로 연결된 제 1 전극과, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 연결된 단자부를 형성하는 단계;

상기 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분과 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 상기 제 1 전극의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층과, 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분과 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열들의 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층을 형성하는 단계;

상기 절연층에 덮인 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부를 노출시키는 복수개의 구멍들과, 상기 절연층에 덮인 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부를 노출시키는 복수개의 구멍들을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극의 상부에 적어도 발광층을 포함한 중간층을 형성하는 단계;

상기 중간층의 상부에 상기 제 1 전극과 교차하는 스트라이프 패턴을 가지며 상기 단자부의 각 열에 전기적으로 연결된 제 2 전극과, 상기 절연층에 형성된 구멍을 통해 노출된 제 1 전극의 열들을 전기적으로 연결하는 제 1 추가전극과, 상기 절연층에 형성된 구멍을 통해 노출된 단자부의 열들을 전기적으로 연결하는 제 2 추가전극을 형성하는 단계; 및

상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 교차하는 부분이 상기 절연층과 분리되도록 상기 기판을 절단하여, 상기 제 1 전극의 각 열 및 상기 단자부의 각 열을 전기적으로 절연시키는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 21.

제 20항에 있어서,

상기 제 1 추가전극 및 상기 제 2 추가전극을 형성하는 단계와 상기 제 1 전극의 각 열 및 상기 단자부의 각 열을 전기적으로 절연시키는 단계 사이에,

상기 제 1 전극과 상기 단자부에 반대 극성의 전위를 인가하여 상기 중간층의 발광여부를 검사하는 단계; 및

상기 제 1 전극의 상기 제 1 추가전극에 의해 전기적으로 연결된 열들 및 상기 제 1 추가전극의 형성 전 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열들과, 상기 단자부의 상기 제 2 추가전극에 의해 전기적으로 연결된 열들 및 상기 제 2 추가전극의 형성 전 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열들에 반대 극성의 전위를 인가하여, 상기 제 1 전극의 인접 열들간의 쇼트여부, 상기 단자부의 인접 열들간의 쇼트여부 및 상기 제 2 전극의 인접 열들간의 쇼트여부를 검사하는 단계;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 22.

제 20항에 있어서,

상기 제 1 추가전극 및 상기 제 2 추가전극을 형성하는 단계와 상기 제 1 전극의 각 열 및 상기 단자부의 각 열을 전기적으로 절연시키는 단계 사이에,

상기 제 1 전극의 상기 제 1 추가전극에 의해 전기적으로 연결된 열들 및 상기 제 1 추가전극의 형성 전 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열들과, 상기 단자부의 상기 제 2 추가전극에 의해 전기적으로 연결된 열들 및 상기 제 2 추가전극의 형성 전 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열들에 반대 극성의 전위를 인가하여, 상기 제 1 전극의 인접 열들간의 쇼트여부, 상기 단자부의 인접 열들간의 쇼트여부 및 상기 제 2 전극의 인접 열들간의 쇼트여부를 검사하는 단계; 및

상기 제 1 전극과 상기 단자부에 반대 극성의 전위를 인가하여 상기 중간층의 발광여부를 검사하는 단계;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 평판 디스플레이 장치 및 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 평판 디스플레이 장치의 불량화소 발생여부 및 스트라이프 패턴의 전극의 인접한 열들간의 쇼트여부를 용이하게 검사할 수 있는 평판 디스플레이 장치 및 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법에 관한 것이다.

일반적으로 전계발광 디스플레이 장치는 서로 대향된 제 1 전극과 제 2 전극 사이에 적어도 발광층을 포함하는 중간층이 개재되어 있는 구조를 취하고 있으며, 중간층에 포함된 발광층에 제 1 전극과 제 2 전극으로부터 각각 전자와 정공이 공급되어 빛을 발생시켜 이미지를 구현하는 디스플레이 장치이다.

도 1은 종래의 전계발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 분리 사시도이고, 도 2는 도 1의 전계발광 디스플레이 장치의 일부분을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

상기 도면들을 참조하면, 전계발광 디스플레이 장치는 기판(10)과, 이 기판(10)의 상면에 형성되어 이미지를 구현하는 화상 표시부(Active Area: 20)와, 상기 기판(10)과 접합되어 화상 표시부(20)를 감싸 밀봉하는 대향부재(12)를 구비한다. 대향부재(12)와 기판(10)이 접하는 영역(40)에는 실런트가 도포된다.

상기 화상 표시부(20)는 다양한 디스플레이 소자를 구비할 수 있다. 수동구동형(PM: passive matrix) 전계발광 소자를 구비할 경우, 도 1 및 도 2에 도시된 것처럼 기판(10)의 상면에 형성된 스트라이프 패턴의 제 1 전극(21)과, 이 제 1 전극(21)

상부에 배치되어 제 1 전극(21)과 교차하는 스트라이프 패턴의 제 2 전극(22)과, 이 제 1 전극(21)과 제 2 전극(22) 사이에 배치되고 적어도 발광층을 포함하는 중간층(24)을 구비한다. 물론 도 2에 도시된 바와 같이 상기 스트라이프 패턴의 제 1 전극(21)의 각 열 사이에는 절연층(23)이 구비될 수도 있다.

이 화상 표시부(20)에는 소정의 전기적 신호가 인가되는데, 이를 위해 전계발광 디스플레이 장치는 화상 표시부(20)의 가장자리로부터 대향부재(12)의 바깥쪽까지 연장되는 단자부(31, 32)를 더 구비한다. 단자부(31, 32)는 제 1 전극 단자부(31)와 제 2 전극 단자부(32)를 구비한다. 여기서 단자부라고 함은 기관(10)의 가장자리에 배치되어 대향부재(12)의 바깥쪽으로 노출된 부분만을 의미하는 것이 아니라, 화상 표시부(20)의 가장자리에서부터 시작하여 기관(10)의 가장자리까지 연장되는 배선 전체를 의미한다.

제 2 전극(22)은 화상 표시부(20)의 가장자리 부근에서 제 2 단자부(32)에 연결되고, 이 제 2 단자부(32)는 기관(10)의 일측 가장자리까지 연장되어 제 2 단자부(32)의 끝 부분이 대향부재 외부로 노출된다. 제 1 전극(22) 역시 이와 동일한 구조를 취해 화상 표시부(20)의 가장자리 부근에서 제 1 단자부(31)에 연결되고, 이 제 1 단자부(31)가 기관(10)의 일측 가장자리까지 연장되어 제 1 단자부(31)의 끝 부분이 대향부재 외부로 노출될 수 있다. 물론 이와 달리 제 1 전극(22)은 제 1 단자부(31)와 일체로 형성될 수도 있다.

이 단자부(31, 32)의 대향부재(12) 외측으로 노출된 부분에는 화상 표시부(20)를 구동시키기 위한 회로부(미도시)를 단자부(31, 32)에 전기적으로 연결시키는 플렉서블 인쇄회로기판(13)이 연결된다.

상기와 같이 수동 구동형 전계발광 디스플레이 장치의 경우 제 1 전극과 제 2 전극은 각각 스트라이프 패턴으로 구비되며, 이 제 1 전극과 제 2 전극이 교차하는 각 지점이 화소 또는 부화소(이하 부화소라 함)가 된다. 이때, 발광될 부화소의 선택은 그 부화소의 위치에서 교차하는 제 1 전극의 열과 제 2 전극의 열에 소정의 전기적 신호를 인가함으로써 이루어지는데, 제 1 전극 또는 제 2 전극의 인접한 열들이 쇼트될 경우, 선택되지 않을 부화소에도 전기적 신호가 전달되어 발광이 이루어질 수 있다는 문제점이 있었다. 따라서 제조공정에 있어서 이와 같은 인접한 열들의 쇼트 여부를 검사하는 것이 필수적이며 이를 위해 제 1 전극 또는 제 2 전극의 열들에 교번적으로 신호를 인가하는 단계가 필요했으나, 이는 장시간이 소요된다는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 평판 디스플레이 장치의 불량화소 발생여부 및 스트라이프 패턴의 전극의 인접한 열들간의 쇼트여부를 용이하게 검사할 수 있는 평판 디스플레이 장치 및 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

상기와 같은 목적 및 그 밖의 여러 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 기관과, 상기 기관 상에 배치된 화상 표시부와, 상기 기관의 적어도 일 가장자리에 배치되고 가장자리를 따라 연장된 제 1 도전체를 구비하는 것을 특징으로 하는 평판 디스플레이 장치를 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 도전체는, 연장된 방향으로 서로 이격된 적어도 두 개의 도전체들인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 도전체는, 상기 기관의 가장자리를 따라 연장된 연장부와, 상기 연장부로부터 상기 기관의 단부 방향으로 돌출되며 상기 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 갖는 복수개의 돌출부들을 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 도전체로부터 이격되어 상기 제 1 도전체의 돌출부들 사이에 배치되는 제 2 도전체들을 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 각 제 2 도전체는 상기 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들을 덮으며, 상기 제 1 도전체의 상기 각 제 2 도전체에 대응하는 가장자리의 적어도 일부 및 상기 각 제 2 도전체의 상기 제 1 도전체에 대응하는 가장자리의 적어도 일부를 노출시키는 구멍들을 구비한 절연층을 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 절연층은 상기 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들을 덮으며 상기 각 제 2 도전체의 적어도 일부를 노출시키는 구멍들을 구비한 절연층과, 상기 절연층의 구멍들을 통해 노출된 상기 제 2 도전체들을 연결시키는 추가 도전체를 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 절연층은 상기 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들은 다층 구조를 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들은 도전성 투명 물질로 형성된 하층과 크롬으로 형성된 상층을 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 화상 표시부는 스트라이프 패턴의 제 1 전극과, 상기 제 1 전극과 교차하는 스트라이프 패턴의 제 2 전극과, 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극 사이에 배치되며 적어도 발광층을 포함하는 중간층을 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 도전체 및 상기 제 2 도전체들은 상기 제 1 전극과 동일 물질로 형성된 하층과 크롬으로 형성된 상층을 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명은 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, (i) 기관의 상부에, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 전기적으로 연결된 제 1 전극과, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 연결된 단자부를 형성하는 단계와, (ii) 상기 제 1 전극의 상부에 적어도 발광층을 포함한 중간층을 형성하는 단계와, (iii) 상기 중간층의 상부에 상기 제 1 전극과 교차하는 스트라이프 패턴을 가지며 상기 단자부의 각 열에 전기적으로 연결된 제 2 전극과, 상기 제 1 전극의 일단이 상호 전기적으로 연결된 열과 그 인접 열을 전기적으로 연결시키는 제 1 추가전극과, 상기 단자부의 일단이 상호 연결된 열과 그 인접 열을 전기적으로 연결시키는 제 2 추가전극을 형성하는 단계와, (iv) 상기 제 1 전극과 상기 단자부에 반대 극성의 전위를 인가하여 상기 중간층의 발광여부를 검사하는 단계와, (v) 상기 제 1 추가전극 및 상기 제 2 추가전극을 제거하는 단계와, (vi) 상기 제 1 전극의 일단이 상호 전기적으로 연결된 열과 상기 단자부의 일단이 상호 연결된 열에 반대 극성의 전위를 인가하여, 상기 제 1 전극의 인접 열들간의 쇼트여부, 상기 단자부의 인접 열들간의 쇼트여부 및 상기 제 2 전극의 인접 열들간의 쇼트여부를 검사하는 단계와, (vii) 상기 제 1 전극의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단을 상호 전기적으로 연결시키는 부분과 상기 단자부의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단을 상호 연결시키는 부분이 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 교차하는 부분과 분리되도록 상기 기관을 절단하여, 상기 제 1 전극의 각 열 및 상기 단자부의 각 열을 전기적으로 절연시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 추가전극은 상기 제 1 전극의 열들 중 상기 제 1 추가전극 형성 전 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열에 각각 대응하는 복수개의 추가전극들인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 추가전극은 상기 단자부의 열들 중 상기 제 2 추가전극 형성 전 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열에 각각 대응하는 복수개의 추가전극들인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 추가전극은 상기 제 1 전극의 모든 열들을 전기적으로 연결시키는 일체로 형성된 추가전극인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 2 추가전극은 상기 단자부의 모든 열들을 전기적으로 연결시키는 일체로 형성된 추가전극인 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 전극 및 상기 단자부를 형성하는 단계와 상기 중간층을 형성하는 단계 사이에, 상기 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분과 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 상기

제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층과, 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분과 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열들의 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층을 형성하는 단계와, 상기 절연층에 덮인 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부와 이에 대응하는 상기 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분을 노출시키는 복수개의 구멍들과, 상기 절연층에 덮인 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부와 이에 대응하는 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분을 노출시키는 복수개의 구멍들을 형성하는 단계를 더 구비하고, 상기 제 1 추가전극 및 상기 제 2 추가전극은 상기 절연층 상에 형성되는 것으로 할 수 있다.

본 발명은 또한 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, (i) 기관의 상부에, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 전기적으로 연결된 제 1 전극과, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 연결된 단자부를 형성하는 단계와, (ii) 상기 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분과 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 상기 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층과, 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분과 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열들의 상기 단자부의 상호 연결된 열들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층을 형성하는 단계와, (iii) 상기 절연층에 덮인 상기 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부를 노출시키는 복수개의 구멍들과, 상기 절연층에 덮인 상기 단자부의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부를 노출시키는 복수개의 구멍들을 형성하는 단계와, (iv) 상기 제 1 전극의 상부에 적어도 발광층을 포함한 중간층을 형성하는 단계와, (v) 상기 중간층의 상부에 상기 제 1 전극과 교차하는 스트라이프 패턴을 가지며 상기 단자부의 각 열에 전기적으로 연결된 제 2 전극과, 상기 절연층에 형성된 구멍을 통해 노출된 제 1 전극의 열들을 전기적으로 연결하는 제 1 추가전극과, 상기 절연층에 형성된 구멍을 통해 노출된 단자부의 열들을 전기적으로 연결하는 제 2 추가전극을 형성하는 단계와, (vi) 상기 제 1 전극과 상기 제 2 전극이 교차하는 부분이 상기 절연층과 분리되도록 상기 기관을 절단하여, 상기 제 1 전극의 각 열 및 상기 단자부의 각 열을 전기적으로 절연시키는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법을 제공한다.

이러한 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 추가전극 및 상기 제 2 추가전극을 형성하는 단계와 상기 제 1 전극의 각 열 및 상기 단자부의 각 열을 전기적으로 절연시키는 단계 사이에, 상기 제 1 전극과 상기 단자부에 반대 극성의 전위를 인가하여 상기 중간층의 발광여부를 검사하는 단계와, 상기 제 1 전극의 상기 제 1 추가전극에 의해 전기적으로 연결된 열들 및 상기 제 1 추가전극의 형성 전 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열들과, 상기 단자부의 상기 제 2 추가전극에 의해 전기적으로 연결된 열들 및 상기 제 2 추가전극의 형성 전 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열들에 반대 극성의 전위를 인가하여, 상기 제 1 전극의 인접 열들간의 쇼트여부, 상기 단자부의 인접 열들간의 쇼트여부 및 상기 제 2 전극의 인접 열들간의 쇼트여부를 검사하는 단계를 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제 1 추가전극 및 상기 제 2 추가전극을 형성하는 단계와 상기 제 1 전극의 각 열 및 상기 단자부의 각 열을 전기적으로 절연시키는 단계 사이에, 상기 제 1 전극의 상기 제 1 추가전극에 의해 전기적으로 연결된 열들 및 상기 제 1 추가전극의 형성 전 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열들과, 상기 단자부의 상기 제 2 추가전극에 의해 전기적으로 연결된 열들 및 상기 제 2 추가전극의 형성 전 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열들에 반대 극성의 전위를 인가하여, 상기 제 1 전극의 인접 열들간의 쇼트여부, 상기 단자부의 인접 열들간의 쇼트여부 및 상기 제 2 전극의 인접 열들간의 쇼트여부를 검사하는 단계와, 상기 제 1 전극과 상기 단자부에 반대 극성의 전위를 인가하여 상기 중간층의 발광여부를 검사하는 단계를 더 구비하는 것으로 할 수 있다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 3 내지 도 12는 본 발명의 바람직한 제 1 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 평면도들 및 그 일부분의 확대도들이다.

먼저 기관(110)을 준비한다. 기관(110)은 투명한 글라스재가 사용될 수 있는 데, 이 외에도 아크릴, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 폴리에스테르, 미라르(mylar) 또는 기타 플라스틱 재료가 사용될 수 있다. 물론 금속재 등의 불투명한 기관이 사용될 수도 있다.

기관(110)을 준비한 후, 도 3에 도시된 것처럼 이 기관(110)의 상부에, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 전기적으로 연결된 제 1 전극(121)과, 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 연결된 단자부(132, 이하 제 2 단자부라 함)를 형성한다. 물론 기관(110) 상에 실리콘 옥사이드 또는 실리콘 나이트라이드 등의 버퍼층(미도시)을 형성한 후 이 제 1 전극(121)과 제 2 단자부(132)를 형성할 수도 있다.

여기서 스트라이프 패턴을 가지며 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 전기적으로 연결된 제 1 전극(121)은 도 3에 도시된 것처럼 스트라이프 패턴만을 갖고, 이 제 1 전극(121)의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단을 상호 전기적으로 연결시키는 제 1 단자부(131)가 별도로 구비되게 할 수도 있다. 그러나 이와 달리 스트라이프 패턴의 제 1 전극(121)과 이 제 1 전극(121)의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단을 상호 전기적으로 연결시키는 제 1 단자부(131)를 일체로 형성할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능한 물론이다.

이하의 실시예들 및 변형예들에 있어서는 경우에 따라 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열이라 함은 제 1 단자부(131)의 상호 연결된 열을 의미할 수도 있고, 또한 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열은 제 1 단자부(131)의 다른 열들과 절연된 열을 의미할 수도 있다.

물론 공정의 편의상, 제 1 전극(121)과 제 1 단자부(131)를 일체로 형성하고, 이와 더불어 이 제 1 전극(121) 및 제 1 단자부(131)의 형성시 제 2 단자부(132)도 동시에 형성하는 것이 바람직하다. 제 1 단자부(131) 및 제 2 단자부(132)의 일부의 확대도, 즉 도 3의 A 부분의 확대도는 도 4에 도시된 바와 같다. 도 4에서는 편의상 제 1 단자부(131)의 상호 연결된 열(131a)에 해칭을 넣어, 제 1 단자부(131)의 다른 열들과 절연된 열(131b)과 구별되도록 하였다. 물론 이는 제 2 단자부(132)에 있어서도 마찬가지이다.

제 1 전극(121)은 투명 전극 또는 반사형 전극이 될 수 있다. 투명전극으로 사용될 때에는 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 로 구비될 수 있다. 반사형 전극으로 사용될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 반사막을 형성한 후, 그 위에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In_2O_3 층을 갖는 구조가 될 수 있다. 제 1 전극(121), 제 1 단자부(131) 및 제 2 단자부(132)를 동시에 형성할 경우에는 제 1 단자부(131) 및 제 2 단자부(132) 역시 동일한 물질 및 구조로 형성될 수 있다.

이와 같이 제 1 전극(121), 제 1 단자부(131) 및 제 2 단자부(132)를 형성한 후, 도 5에 도시된 바와 같이 제 1 전극(121)의 상부에 적어도 발광층을 포함한 중간층(124)을 형성한다.

적어도 발광층을 포함하는 중간층(124)은 유기물 또는 무기물로 구비될 수 있으며, 유기물의 경우에는 저분자 또는 고분자 유기물로 구비될 수 있다.

저분자 유기물을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: hole injection layer), 홀 수송층(HTL: hole transport layer), 유기 발광층(EML: emission layer), 전자 수송층(ETL: electron transport layer) 및 전자 주입층(EIL: electron injection layer) 등의 단일 혹은 복합의 구조를 취할 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine: NPB) 및 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 이러한 층들은 마스크 등을 이용한 진공증착 등의 다양한 방법으로 형성될 수 있다.

고분자 유기물을 사용할 경우에는 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 구비한 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용할 수 있다.

중간층(124)을 형성한 후, 도 6에 도시된 것처럼 중간층(124)의 상부에 제 1 전극(121)의 스트라이프 패턴과 교차하는 스트라이프 패턴을 가지며 제 2 단자부(132)의 각 열에 전기적으로 연결된 제 2 전극(122)을 형성한다. 이때, 제 1 전극(121)의 일단이 상호 전기적으로 연결된 열과 그 인접 열을 전기적으로 연결시키는 제 1 추가전극(151)과, 제 2 단자부(131)의 일단이 상호 연결된 열과 그 인접 열을 전기적으로 연결시키는 제 2 추가전극(152)도 형성한다. 물론 공정의 편의상, 제 2 전극(122), 제 1 추가전극(151) 및 제 2 추가전극(152)은 동시에 형성하는 것이 바람직하다.

제 2 전극(122)도 전술한 제 1 전극(121)처럼 투명 전극 또는 반사형 전극이 될 수 있는데, 투명전극으로 사용될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층과, 그 위에 ITO, IZO, ZnO 또는 In_2O_3 등의 투명 전극 형성용 물질로 형성된 보조 전극이나 버스 전극 라인을 구비할 수 있다. 그리고 반사형 전극으로 사용될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 및 이들의 화합물로 형성될 수 있다. 제 1 추가전극(151) 및 제 2 추가전극(152)도, 제 1 전극(121)과 동시에 형성할 경우에는 이와 동일한 재료 및 구조가 될 수 있다.

제 1 추가전극(151) 및 제 2 추가전극(152)은 다양한 형태로 구비될 수 있다.

예컨대 도 6의 B 부분을 확대 도시한 도 7에 도시된 것처럼 제 1 추가전극(151)이 제 1 전극(121)의 열들 중 제 1 추가전극(151) 형성 전 제 1 전극(121)의 다른 열들과 절연된 열에 각각 대응하는 복수개의 추가전극들이 되도록 할 수 있다. 여기서 제 1 추가전극(151)은 도 7에 도시된 것처럼 제 1 전극(121)에 연결된 제 1 단자부(131)에 형성될 수 있다. 물론 제 2 추가전극(152)도 제 2 단자부(132)의 열들 중 제 2 추가전극(152) 형성 전 제 2 단자부(132)의 다른 열들과 절연된 열에 각각 대응하는 복수개의 추가전극들이 되도록 할 수 있다.

또한, 도 7에 도시된 바와 달리 도 8에 도시된 것처럼, 제 1 추가전극(151)이 제 1 전극(121)의 모든 열들을 전기적으로 연결시키는 일체로 형성된 추가전극이 되도록 할 수 있다. 여기서 제 1 추가전극(151)은 도 7에 도시된 것처럼 제 1 전극(121)에 연결된 제 1 단자부(131)에 형성될 수 있다. 물론 제 2 추가전극(152)도 제 2 단자부(132)의 모든 열들을 전기적으로 연결시키는 일체로 형성된 추가전극이 되도록 할 수 있다.

도 7 및 도 8에서는 제 1 추가전극(151) 및 제 2 추가전극(152)이 동일한 형상을 갖는 것으로 도시되어 있으나, 물론 이와 달리 제 1 추가전극(151)은 도 7에 도시된 복수개의 추가전극들이 되도록 하고 제 2 추가전극(152)은 도 8에 도시된 하나의 일체로 형성된 추가전극이 되도록 할 수도 있는 등, 결과적으로 제 1 전극(121)의 모든 열들을 전기적으로 연결시키고 제 2 단자부(132)의 모든 열들을 전기적으로 연결시키지만 한다면 다양한 변형이 가능하다.

이와 같은 공정을 거친 후, 제 1 전극, 제 2 전극 및 그 사이에 개재된 중간층을 구비하는 화상 표시부(120, 도 6 참조)를 보호하기 위해 대향부재(도 1의 12 참조)를 장착한다. 이때, 제 1 단자부(131) 및 제 2 단자부(132)의 기판(110) 가장자리에 위치한 부분이 대향부재의 외측으로 노출되도록 한다. 이 노출된 부분에는 후에 화상 표시부(120)를 구동시키기 위한 회로부(미도시)를 제 1 단자부(131) 및 제 2 단자부(132)에 전기적으로 연결시키는 플렉서블 인쇄회로기판(미도시)이 연결된다.

대향부재는 화상 표시부를 보호하는 역할 등을 한다. 본 실시예에서 화상 표시부는 전계발광 소자로 형성되는데 이 전계발광 소자는 수분 또는 산소 등에 취약하므로, 대향부재가 화상 표시부를 외부의 수분 또는 산소 등으로부터 보호하는 역할을 한다. 대향부재는 기판과 동일하게 글라스 또는 플라스틱재 등으로 구비될 수 있는 데, 이 외에도 메탈 캡(metal cap) 등으로 형성될 수도 있다. 물론 이 대향부재를 장착하는 단계는 후술하는 단계 등을 거친 후에 이루어질 수도 있는 등 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

상기와 같은 단계를 거친 후, 제 1 전극과 제 2 단자부, 즉 제 1 전극과 제 2 전극에 반대 극성의 전위를 인가하여 적어도 발광층을 포함하는 중간층의 발광여부를 검사한다.

전술한 바와 같이 각 부화소를 이루는 전계발광 소자는 제 1 전극과 제 2 전극, 그리고 그 사이에 개재된 적어도 발광층을 포함한 중간층을 구비하는데, 발광층에 제 1 전극과 제 2 전극 중 어느 한 전극으로부터 정공이, 그리고 다른 전극으로부터 전자가 주입되어 이들이 발광층 내에서 결합하는 등의 단계를 거쳐 빛을 방출하게 된다. 이 경우 제조공정에서 문제가 발생하여 빛이 발생되지 않는 부화소, 즉 불량화소가 존재할 수 있는데, 이러한 불량화소의 존재 여부를 검사하기 위해 전 화상 표시부를 발광시켜 검사하는 단계가 필요하다. 이를 위해 제 1 전극과 제 2 단자부, 즉 제 1 전극과 제 2 전극에 반대 극성의 전위를 인가하여 적어도 발광층을 포함하는 중간층의 발광여부를 검사한다.

이때, 전술한 바와 같이 제 1 추가전극(151)에 의해 제 1 전극(121)의 각 열이 전기적으로 연결되어 있고 또한 제 2 추가전극(152)에 의해 제 2 전극(122)의 각 열이 전기적으로 연결되어 있으므로, 제 1 단자부(131)의 임의의 한 지점과 제 2 단자부(132)의 임의의 한 지점에 서로 반대되는 극성의 전위를 인가함으로써 손쉽게 화상 표시부에 불량 화소가 존재하는지 여부를 검사할 수 있다.

이와 같은 검사 단계를 거친 후, 도 9에 도시된 것처럼 제 1 추가전극 및 제 2 추가전극을 제거한다. 이는 제 1 추가전극 및 제 2 추가전극만을 선택적으로 제거하는 용액을 제 1 추가전극 및 제 2 추가전극에 접촉시킴으로써 용이하게 이루어질 수 있다. 이러한 용액의 예로, 프랭크랩(Franklab)이라는 회사에서 TFD7이라는 상표명으로 판매하고 있는 것을 들 수 있다.

그리고 나서, 제 1 전극(121)의 일단이 상호 전기적으로 연결된 열과 제 2 단자부(132)의 일단이 상호 연결된 열에 반대 극성의 전위를 인가하여, 제 1 전극(121)의 인접 열들간의 쇼트여부, 제 1 단자부(131)의 인접 열들간의 쇼트여부, 제 2 단자부(132)의 인접 열들간의 쇼트여부 및 제 2 전극(122)의 인접 열들간의 쇼트여부를 검사한다.

본 실시예와 같은 수동 구동형 전계발광 디스플레이 장치의 경우, 발광될 부화소의 선택은 그 부화소의 위치에서 교차하는 제 1 전극의 열과 제 2 전극의 열에 소정의 전기적 신호를 인가함으로써 이루어지는데, 제 1 전극 또는 제 2 전극의 인접한

열들이 쇼트될 경우, 선택되지 않을 부화소에도 전기적 신호가 전달되어 발광이 이루어질 수 있다는 문제점이 있었다. 따라서 제조공정에 있어서 이와 같은 인접한 열들의 쇼트 여부를 검사하는 것이 필수적이며 이를 위해 제 1 전극 또는 제 2 전극의 열들에 교번적으로 신호를 인가하여 검사하는 단계가 필요했으나, 이는 장시간이 소요된다는 문제점이 있었다.

그러나 본 발명에 따른 제조공정을 거쳐 제조하게 되면, 제 1 전극(121)의, 일단이 상호 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열에 전기적 신호를 인가하고, 제 2 단자부(132)의, 일단이 상호 연결된 열들 중 어느 하나의 열에 반대 극성의 전기적 신호를 인가하면, 제 1 전극(121)의 인접 열들간의 쇼트여부, 제 1 단자부(131)의 인접 열들간의 쇼트여부, 제 2 단자부(132)의 인접 열들간의 쇼트여부 및 제 2 전극(122)의 인접 열들간의 쇼트여부를 검사할 수 있다. 여기서 제 1 전극(121)의 일단이 상호 전기적으로 연결된 열들 중 어느 하나의 열에 전기적 신호를 인가한다는 것은, 제 1 전극(121)의 일단이 상호 전기적으로 연결된 열들을 전기적으로 연결하는 제 1 단자부(131)의 임의의 한 지점에 전기적 신호를 인가하는 것을 의미한다. 물론 제 2 단자부(132)의 일단이 상호 연결된 열들 중 어느 하나의 열에 반대 극성의 전기적 신호를 인가한다는 것 역시, 제 2 단자부(132)의 일단이 상호 연결된 열들의 임의의 한 지점에 반대 극성의 전기적 신호를 인가하는 것을 의미한다.

이와 같이 전기적 신호를 인가할 경우, 제 1 전극(121), 제 2 전극(122), 제 1 단자부(131) 및 제 2 단자부(132)의 어느 부분에도 쇼트가 발생하지 않았다면, 도 10에 도시된 것처럼 부화소가 발광하게 된다. 도 10의 예에서는 세로 방향의 열들 중 참조번호 1a, 1c 및 1e의 열들에 전기적 신호가 인가되고, 가로 방향의 열들 중 참조번호 2a, 2c 및 2e의 열들에 반대 극성의 전기적 신호가 인가된 경우이다. 만일 세로 방향의 열들 중 참조번호 1a 및 1b의 열이 쇼트되었다면, 도 11에 도시된 것처럼 발광되지 않아야 할 참조번호 1b의 열 상의 부화소도 발광된다. 따라서 이와 같은 방법을 통해, 제 1 전극(121)의 인접 열들간의 쇼트여부, 제 2 단자부(132)의 인접 열들간의 쇼트여부 및 제 2 전극(122)의 인접 열들간의 쇼트여부를 용이하게 검사할 수 있다.

이와 같이 인접 열들간의 쇼트여부를 검사한 후, 도 12에 도시된 것처럼, 제 1 전극(131)의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단을 상호 전기적으로 연결시키는 부분과 제 2 단자부(132)의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단을 상호 연결시키는 부분이, 제 1 전극(121)과 제 2 전극(122)이 교차하는 부분, 즉 화상 표시부(120)와 분리되도록 기관(110)을 절단하여, 제 1 전극(121)의 각 열 및 제 2 단자부(132)의 각 열을 전기적으로 절연시킨다. 여기서 제 2 단자부(132)의 각 열이 전기적으로 절연되므로 제 2 전극(122)의 각 열 역시 전기적으로 절연된다. 이를 통해, 불량화소의 존재여부의 검사와, 전극의 인접 열들 및 단자부의 인접 열들 사이의 쇼트여부 검사가 보다 용이하게 이루어진, 전계발광 디스플레이 장치가 완성된다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 바람직한 제 2 실시예에 따른 복수개의 전계발광 디스플레이 장치를 동시에 제조하는 공정의 일부분을 개략적으로 도시하는 사시도들이다.

전술한 바와 같은 전계발광 디스플레이 장치를 대량생산하기 위해서는, 한번의 공정을 거쳐 복수개의 전계발광 디스플레이 장치를 생산하는 것이 바람직하다. 이를 위해 대형 기관 상에 복수개의 화상 표시부를 형성하고 이 기관을 절단함으로써 복수개의 전계발광 디스플레이 장치를 동시에 제조할 수 있다.

도 13은 대형 기관(110) 상에 복수개의 화상 표시부를 형성하고 이 기관을 절단하기 직전의 모습을 개략적으로 도시하고 있는데, 이 상태는 화상 표시부의 전체 발광 검사, 즉 불량 화소의 존재여부 검사 및 인접 열들간의 쇼트여부 검사가 이루어진 후의 상태이다. 따라서 각 화상 표시부의 제 1 전극은 그 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 일단이 상호 전기적으로 연결되어 있으며, 제 2 전극 역시 동일한 상태이다.

하나의 대형 기관(110) 상에 복수개의 화상 표시부가 형성되어 있으므로 이를 절단하여 복수개의 전계발광 디스플레이 장치를 완성하게 되는데, 이때 인접한 화상 표시부 사이를 절단함에 있어서 도 13의 참조번호 110a 및 110b로 표시된 선을 따라 기관을 절단함으로써, 각 화상 표시부의 제 1 전극의 각 열 및 제 2 전극의 각 열이 서로 절연되도록 할 수 있다. 따라서 도 13의 참조번호 160으로 표시된 부분의 전계발광 디스플레이 장치의 경우, 결과적으로 그 전계발광 디스플레이 장치의 기관의 일 가장자리에 배치되고, 그 가장자리를 따라 연장된 제 1 도전체를 구비하는 전계발광 디스플레이 장치가 된다. 여기서 제 1 도전체라 함은, 절단 전에 인접해 있던 화상 표시부의 전극들의 홀수열 및 짝수열 중 어느 한 열을 전기적으로 연결했던 단자부의 일부를 의미한다. 물론 대형 기관의 절단 후 다시 한번 각 전계발광 디스플레이 장치의 가장자리를 절단하여, 이러한 제 1 도전체가 남아있지 않게 할 수도 있다.

이러한 제 1 도전체가 남아있을 경우, 이 제 1 도전체는 그 연장된 방향으로 서로 이격된 적어도 두 개의 도전체들이 될 수도 있다. 예컨대 각 화상 표시부가 도 12에 도시된 것과 같은 형태를 취한다면, 이 제 1 도전체는 그 연장된 방향으로 서로 이격된 세 개의 도전체가 될 것이다.

한편, 각 화상 표시부의 제 1 전극에 연결된 단자와 제 2 전극에 연결된 단자가 서로 다른 방향으로 연장되어 있을 경우, 예컨대 도 14에 도시된 것과 같은 경우에는, 대형 기관(110)의 절단 후 참조번호 160으로 표시된 전계발광 디스플레이 장치는 기관의 두 가장자리에 그러한 도전체를 구비하게 될 것이다. 물론 이 외의 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

도 15 및 도 16은 전술한 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 제조공정에 있어서, 가장자리 부분의 절단 위치의 변형예들을 개략적으로 도시하는 평면도들이다.

전술한 바와 같이 기관의 가장자리의 절단은 화상 표시부의 제 1 전극의 각 열 및 제 2 전극의 각 열을 서로 절연시키기 위함이다. 따라서 도 15에 도시된 것처럼 제 1 전극 또는 제 2 전극의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나를 전기적으로 연결시키는 부분만이 제거되도록 참조번호 110b로 표시된 선을 따라 기관을 절단할 수 있다. 여기서 물론 절단되는 부분은 단자부이다.

물론 도 13 또는 도 14에 도시된 것과 같은 대량생산에 있어서 이와 같이 기관을 절단할 수도 있다. 이 경우, 가장자리에 그 가장자리를 따라 연장된 제 1 도전체를 구비한 전계발광 디스플레이 장치에 있어서, 이 제 1 도전체는, 기관의 가장자리를 따라 연장된 연장부와, 이 연장부로부터 기관의 단부 방향으로 돌출되며 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 갖는 복수개의 돌출부들을 구비하게 된다.

한편, 도 16에 도시된 것처럼 제 1 전극 또는 제 2 전극의 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나를 전기적으로 연결시키는 부분 외에도, 다른 열들과 절연된 열에 전기적으로 연결된 단자부의 선단부까지 제거되도록 참조번호 110b로 표시된 선을 따라 기관을 절단할 수 있다.

이러한 경우도 도 13 또는 도 14에 도시된 것과 같은 대량생산에 적용될 수 있다. 이 경우, 가장자리에 그 가장자리를 따라 연장된 제 1 도전체를 구비한 전계발광 디스플레이 장치에 있어서, 이 제 1 도전체는, 제 1 도전체로부터 이격되어 제 1 도전체의 돌출부들 사이에 배치되는 제 2 도전체들을 더 구비하게 된다. 이 제 2 도전체는 제 1 전극 또는 제 2 전극의 열들 중 다른 열들과 절연된 열에 전기적으로 연결된 단자부의 선단부이다. 이 경우, 각 제 2 도전체는 기관의 단부면과 일치하는 단부면을 구비하게 된다.

도 17은 본 발명의 바람직한 제 3 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 17을 참조하면, 본 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치는 제 1 전극(121)의 각 열 사이에 내부 절연층(123)을 더 구비하고 있다. 이 내부 절연층(123)은 제 1 전극(121)의 각 열 상호간의 절연 및 비 발광 부분에서의 제 1 전극(123)과 제 2 전극(122)간의 절연을 유지하기 위해 형성되는 것으로, 포토 리지스트나 감광성 폴리 이미드 등의 절연성 물질로 포토 리소그래피법 등으로 형성될 수 있다. 도 17에서 볼 수 있듯이, 이 내부 절연층(123)은 제 1 전극(121)의 각 열 사이의 공간을 덮도록 형성되는 데, 이 때, 제 1 전극(121)의 각 열의 단부(edge)에 닿거나 단부를 덮도록 형성하는 것이 바람직하다. 이는 내부 절연층(123)과 제 1 전극(121)의 각 열 사이에 틈이 생기지 않도록 하기 위한 것이다. 또한, 비록 도면으로 나타내지는 않았지만, 내부 절연층(123)은 제 1 전극(123)의 각 열 사이의 공간 뿐 아니라 제 1 전극(121)의 상면 중 제 2 전극(122)과 교차하지 않는 부분의 상면에도 형성될 수 있다. 이 때에는 내부 절연층(123)은 격자 상으로 형성되게 된다.

도 18은 본 발명의 바람직한 제 4 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 제조공정에 있어서, 가장자리에 구비된 도전체 부분을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

본 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 제조공정이 도 3 내지 도 12를 참조하여 설명한 전술한 제 1 실시예에 따른 전계발광 디스플레이의 제조공정과 다른 점은, 제 1 전극 및 제 2 단자부를 형성하는 단계와 적어도 발광층을 포함한 중간층을 형성하는 단계 사이에 추가 단계가 더 구비되며, 이에 따라 단자부의 형상이 달라지게 된다는 것이다.

즉, 제 1 전극 및 제 2 단자부를 형성하는 단계와 중간층을 형성하는 단계 사이에 두 단계를 더 구비한다. 즉, (i) 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분과 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층(123b)과, 제 2 단자부(132)의 상호 연결된 열(132a)들을 연결하는 부분과 제 2 단자부(132)의 다른 열들과 절연된 열(132b)들의 제 2 단자부의 상호 연결된 열(132a)들을 연결하는 부분을 향한 선단부를 덮는 절연층(123b)을 형성하는 단계와, (ii) 절연층(123b)에 덮인 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부와 이에 대응하는 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열들을 연결하는 부분을 노출시키는 복수개의 구멍

(123c)들과, 절연층(123b)에 덮인 제 2 단자부(132)의 다른 열들과 절연된 열(132b)들의 선단부와 이에 대응하는 제 2 단자부(132)의 상호 연결된 열(132a)들을 연결하는 부분을 노출시키는 복수개의 구멍(123c)들을 형성하는 단계를 더 구비한다.

여기서 제 1 전극의 상호 전기적으로 연결된 열은 제 1 단자부(131)의 상호 연결된 열(131a)을 의미하고, 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열은 제 1 단자부(131)의 다른 열들과 절연된 열(131b)을 의미한다.

이 경우, 전술한 제 1 실시예에서 설명한 제 1 추가전극 및 제 2 추가전극은 이 절연층(123b) 상에 형성된다. 제 1 추가전극 및 제 2 추가전극은 이 절연층(123b)에 형성된 각 구멍(123c)에 대응되도록 복수개 형성될 수도 있고, 도 21에 도시된 것처럼 일체형의 제 1 추가전극(151) 및 제 2 추가전극(152)으로 형성될 수도 있다.

이 후의 화상 표시부의 불량 화소 존재여부를 검사하는 단계, 제 1 추가전극 및 제 2 추가전극을 제거하는 단계, 제 1 전극 및 제 2 전극의 인접 열들간의 쇼트여부를 검사하는 단계, 그리고 기판을 절단하는 단계는 동일하다.

본 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 제조공정의 장점은, 제 1 추가전극 및 제 2 추가전극을 제거함에 있어서 절연막(123b)을 통해 제 1 단자 및 제 2 단자를 보호할 수 있다는 것이다.

한편, 전술한 제 3 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치를 제조하는 경우, 발광층을 포함한 중간층을 형성하기 전 내부 절연층을 형성하는 단계를 거치게 된다. 이때, 이 내부 절연층을 형성하면서 이와 같은 기판의 가장자리의 절연층(123b)을 동시에 형성할 수도 있다.

한편, 이와 같은 단계를 거친 경우에도 전술한 바와 같이 화상 표시부의 제 1 전극의 각 열 및 제 2 전극의 각 열을 절연시키기 위해 기판의 가장자리를 절단하게 되는데, 도 19 및 도 20에 도시된 것처럼 그 절단 위치를 선택할 수 있다. 즉, 도 19에 도시된 것처럼 절연층(123b)의 화상 표시부 방향의 가장자리에 맞춰 절단할 수도 있고, 도 20에 도시된 것처럼 절연층(123b)의 화상 표시부 방향의 가장자리보다 더 여유를 두고 절단할 수도 있다.

이러한 경우도 도 13 또는 도 14에 도시된 것과 같은 대량생산에 적용될 수 있다. 전술한 바와 같이 이 경우 전계발광 디스플레이 장치는 가장자리에 그 가장자리를 따라 연장된 제 1 도전체 및 제 2 도전체를 구비하게 되는데, 이때 이 제 1 도전체 및 제 2 도전체들을 덮으며, 제 1 도전체의 각 제 2 도전체에 대응하는 가장자리의 적어도 일부 및 각 제 2 도전체의 제 1 도전체에 대응하는 가장자리의 적어도 일부를 노출시키는 구멍(123c)들을 구비한 절연층(123b)을 더 구비하게 된다. 그리고 도 19에 도시된 것처럼 절단할 경우, 이 절연층(123b)은 기판의 단부면과 일치하는 단부면을 갖게 된다.

한편, 도 18에 도시된 것과 달리, 절연층(123b)의 구멍(123c)에 의해 노출되는 부분이 다르게 형성할 수도 있다. 즉 도 22에 도시된 것처럼, 절연층(123b)에 덮인 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열들의 선단부를 노출시키는 복수개의 구멍들과, 절연층(123b)에 덮인 제 2 단자부(132)의 다른 열들과 절연된 열(132b)들의 선단부를 노출시키는 복수개의 구멍(123c)들을 형성할 수도 있다. 여기서 제 1 전극의 다른 열들과 절연된 열은 제 1 단자부(131)의 다른 열들과 절연된 열(131b)을 의미한다.

이 경우, 도 21에 도시된 것과 유사한 형태의 제 1 추가전극 및 제 2 추가전극이 절연층(123b) 상에 구비되게 되는데, 제 1 추가전극은 절연층(123b)에 형성된 구멍(123c)을 통해 노출된 제 1 전극의 열들을 전기적으로 연결하며, 제 2 추가전극은 절연층(123b)에 형성된 구멍(123c)을 통해 노출된 제 2 단자부(132)의 열(132b)들을 전기적으로 연결한다.

이 경우에는 제 1 전극의 홀수열이 상호 전기적으로 연결되어 있고 또한 제 1 전극의 짝수열이 상호 전기적으로 연결되어 있게 된다. 또한 제 2 전극의 홀수열이 상호 전기적으로 연결되어 있고 또한 제 2 전극의 짝수열이 상호 전기적으로 연결되어 있게 된다. 이 경우에도 전체 화상 표시부를 발광시켜 불량 화소의 존재여부를 검사한 후 홀수열 및 짝수열 중 어느 하나의 열에만 전기적 신호를 인가하여 인접한 열들간의 쇼트여부를 검사하게 되지만, 추가전극을 제거하는 단계 없이 인접한 열들간의 쇼트여부를 검사하게 되므로 공정이 단축된다는 장점이 있다. 물론 인접한 열들간의 쇼트여부를 먼저 검사한 후 전체 화상 표시부를 발광시켜 불량 화소의 존재여부를 검사할 수도 있고, 전체 화상 표시부를 발광시키지 않고 홀수열만 발광시켜 검사한 후 짝수열만 발광시켜 검사할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능함은 물론이다.

물론 이 경우에도 검사가 완료된 후 제 1 전극과 제 2 전극이 교차하는 부분, 즉 화상 표시부가 절연층 부분과 분리되도록 기판을 절단하여, 제 1 전극의 각 열 및 제 2 전극의 각 열을 전기적으로 절연시키게 된다. 따라서 도 13 또는 도 14에 도시된 것과 같은 대량생산에 적용될 경우, 전술한 바와 같이 이 경우 전계발광 디스플레이 장치는 가장자리에 그 가장자리를

따라 연장된 제 1 도전체 및 제 2 도전체들을 구비하게 된다. 이때, 이러한 전계발광 디스플레이 장치는 제 1 도전체 및 제 2 도전체들을 덮으며 각 제 2 도전체의 적어도 일부를 노출시키는 구멍들을 구비한 절연층과, 이 절연층의 구멍들을 통해 노출된 상기 제 2 도전체들을 연결시키는 추가 도전체를 구비하게 된다.

한편, 전술한 바와 같은 실시예들 및 변형예들에 있어서, 인쇄회로기판이 제 1 단자부(131) 및 제 2 단자부(132)의 노출된 부분에 접속될 수 있다. 이 경우 인쇄회로기판을 제 1 단자부(131) 및 제 2 단자부(132)의 노출된 부분에 접속시키기 위해 여러 가지 방법이 사용될 수 있는데, 일반적으로 접합 매개물인 이방성 도전 필름(ACF: anisotropic conduction film) 등을 단자부(131, 132)의 노출된 부분에 부착시키고, 인쇄회로기판을 가열수단이 있는 바(bar)로 가압하여 접속시키는 방법이 주로 이용된다.

이 경우, 인쇄회로기판을 접속시키는 과정에서 단자부(131, 132)의 노출된 부분이 손상되지 않도록 하기 위해 단자부(131, 132)의 상부는 전도성이 있으면서도 소정의 기계적 강도를 갖는 물질로 형성되는 것이 바람직한데, 현재 주로 이용되고 있는 물질은 크롬(Cr)이다. 따라서 이러한 경우, 대량생산된 전계발광 디스플레이 장치의 가장자리에 구비된 제 1 도전체 및 제 2 도전체들은 도전성 투명 물질로 형성된 하층과 크롬으로 형성된 상층을 구비하게 된다.

상기 실시예들 및 변형예들은 전계발광 디스플레이 장치에 대해서 설명되었으나, 본 발명은 이 외에도 스트라이프 패턴의 전극 구조를 갖는 다양한 디스플레이 장치에도 적용될 수 있음은 물론이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 평판 디스플레이 장치 및 전계발광 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

첫째, 불량 화소의 존재여부 검사 및 전극의 인접한 열들간의 쇼트여부 검사를 용이하게 할 수 있다.

둘째, 불량 화소의 존재여부 검사 및 전극의 인접한 열들간의 쇼트여부 검사를 간단하게 행함으로써, 이를 통해 제조공정의 단순화, 수율의 향상 및 생산비용 절감을 이룰 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 전계발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 분해 사시도이다.

도 2는 도 1의 전계발광 디스플레이 장치의 일부분을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 3 내지 도 12는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 평면도들 및 그 일부분의 확대도들이다.

도 13 및 도 14는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 복수개의 전계발광 디스플레이 장치를 동시에 제조하는 공정의 일부분을 개략적으로 도시하는 사시도들이다.

도 15 및 도 16은 상기와 같은 실시예들에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 제조공정에 있어서, 가장자리 부분의 절단 위치의 변형예들을 개략적으로 도시하는 평면도들이다.

도 17은 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 18은 본 발명의 바람직한 또 다른 실시예에 따른 전계발광 디스플레이 장치의 제조공정에 있어서, 가장자리에 구비된 도전체 부분을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 19 및 도 20은 도 18에 도시된 전계발광 디스플레이 장치의 가장자리 부분의 절단 위치의 변형예들을 개략적으로 도시하는 평면도들이다.

도 21은 도 18에 도시된 부분에 추가전극이 더 구비된 것을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 22는 도 18에 도시된 부분의 변형예를 개략적으로 도시하는 평면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

110: 기판 120: 화상 표시부

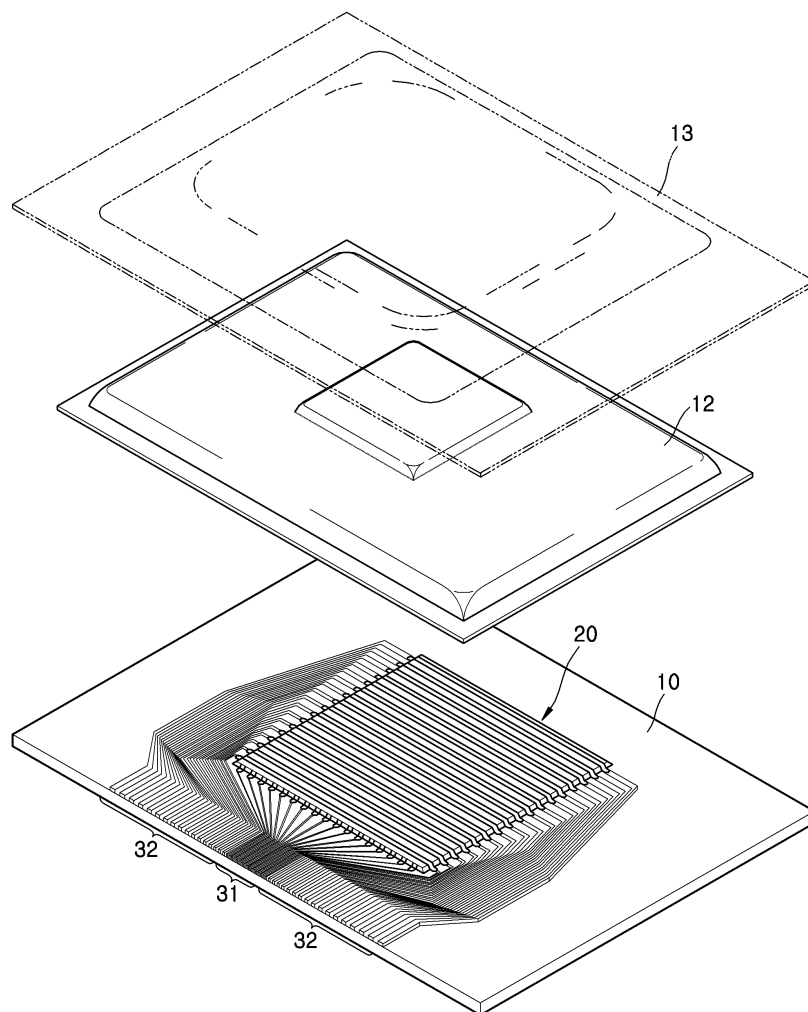
121: 제 1 전극 122: 제 2 전극

124: 중간층 131: 제 1 단자부

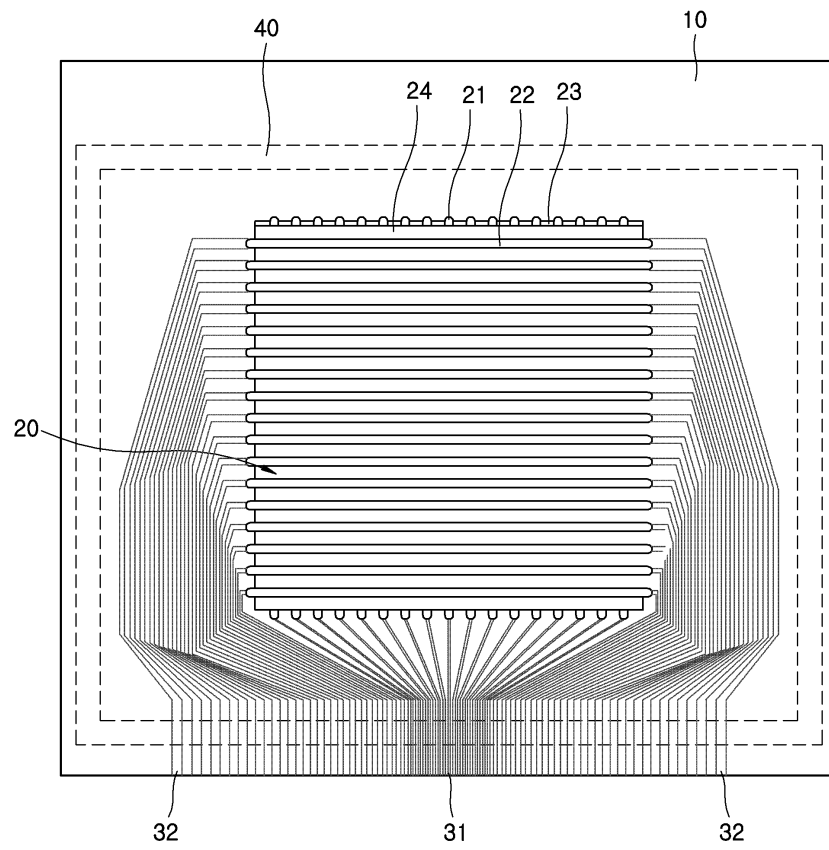
132: 제 2 단자부

도면

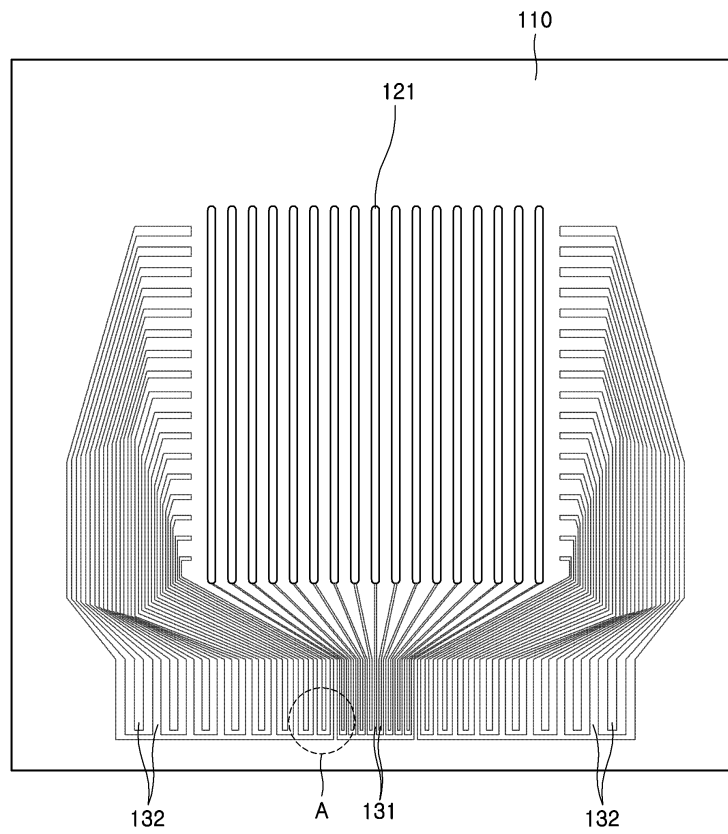
도면1



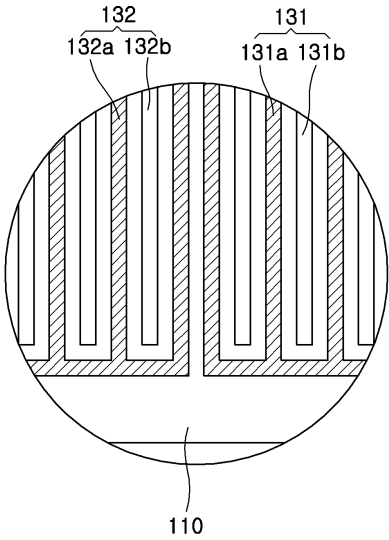
도면2



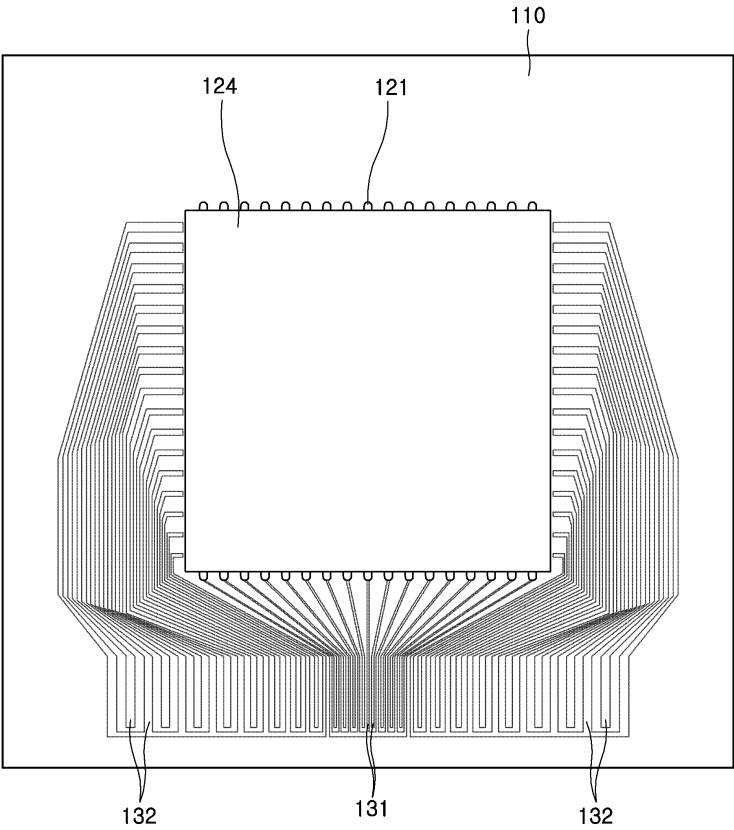
도면3



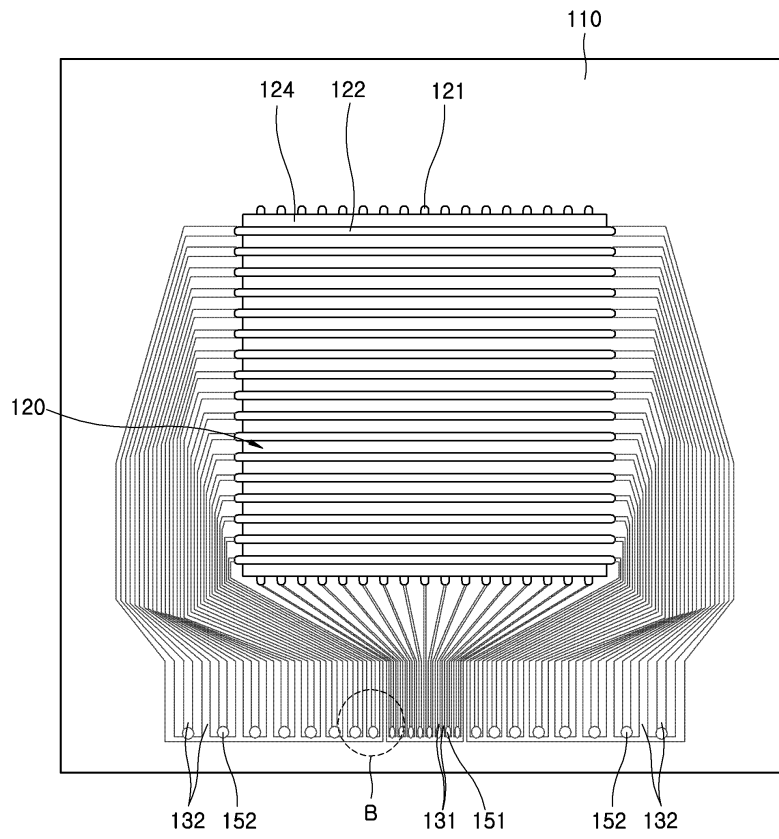
도면4



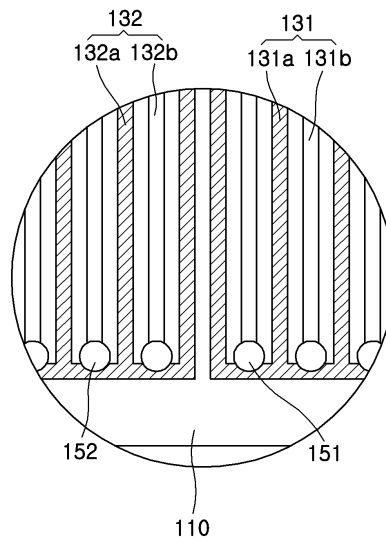
도면5



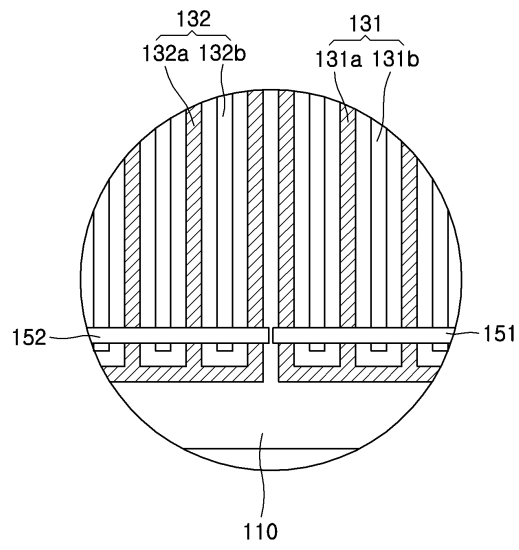
도면6



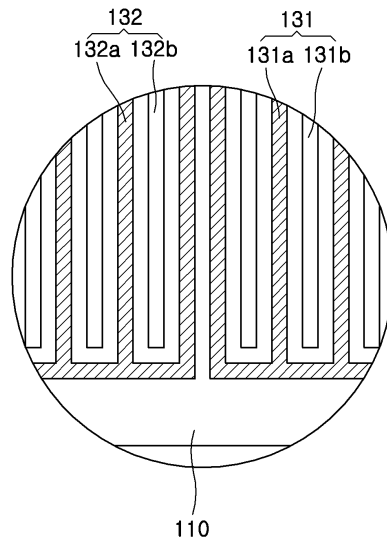
도면7



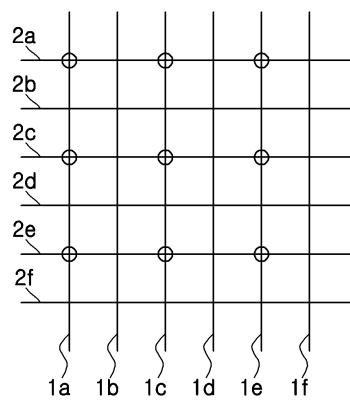
도면8



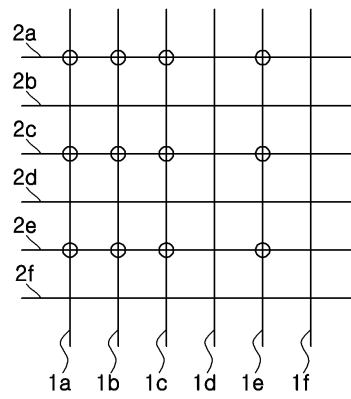
도면9



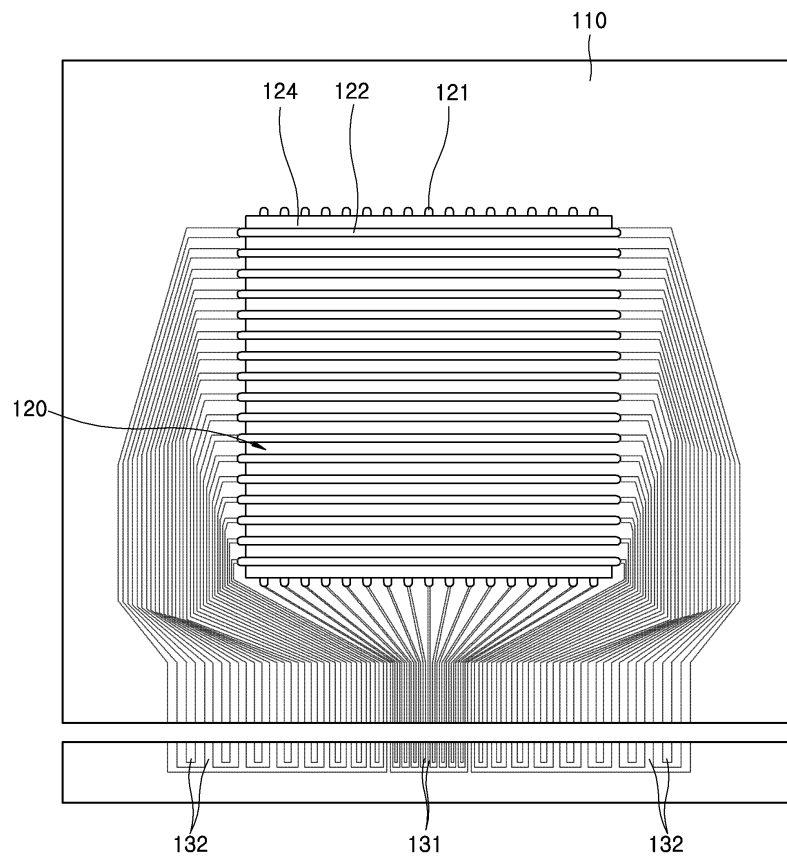
도면10



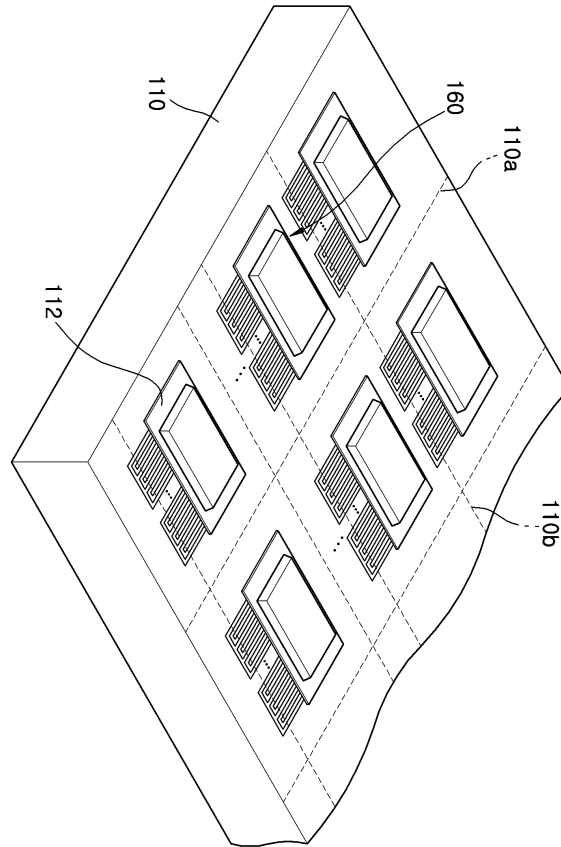
도면11



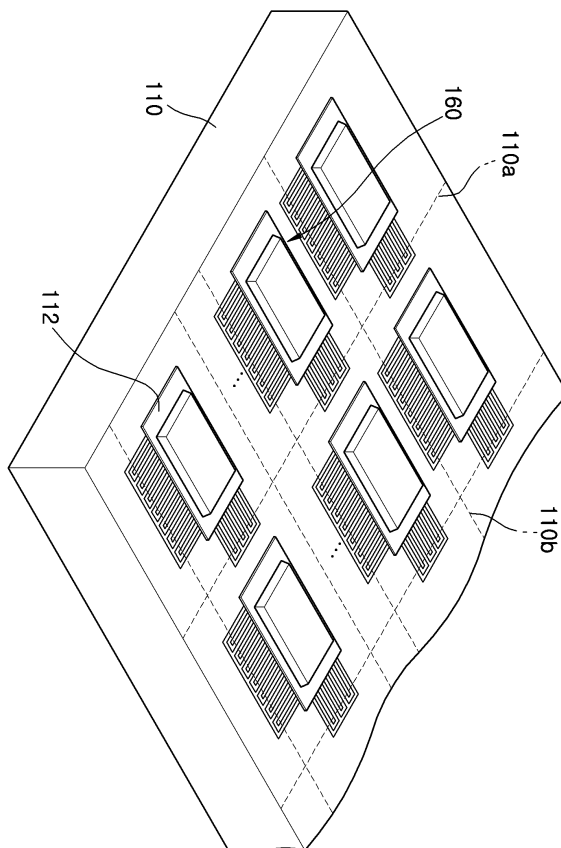
도면12



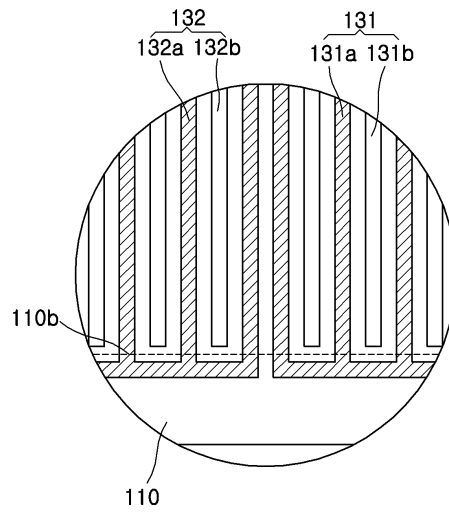
도면13



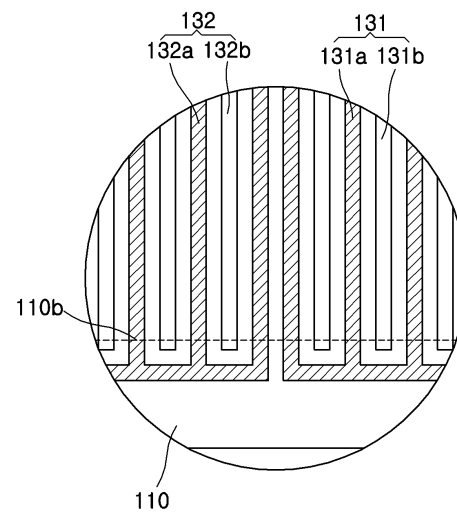
도면14



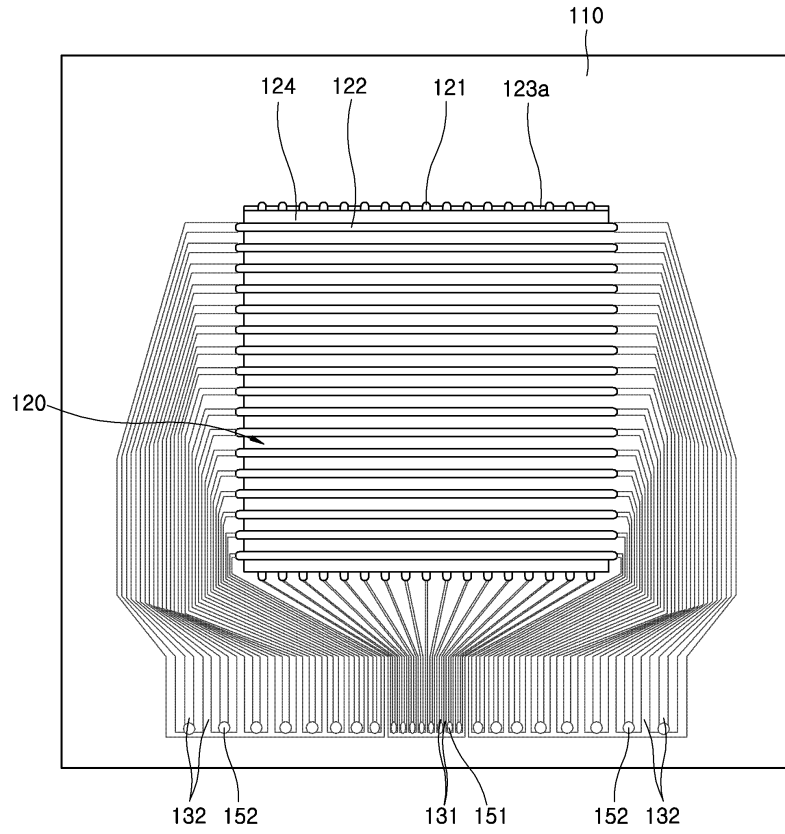
도면15



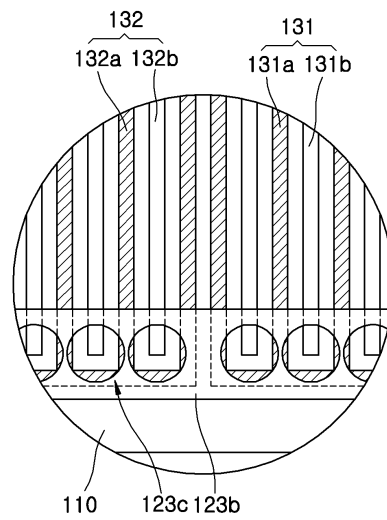
도면16



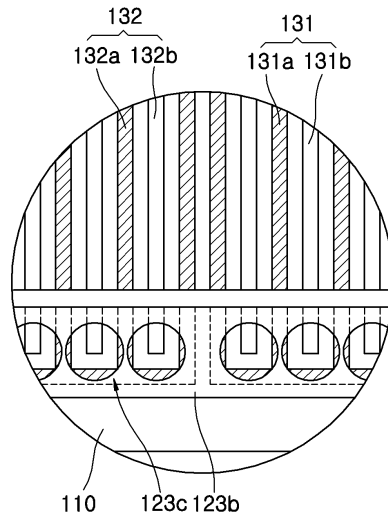
도면17



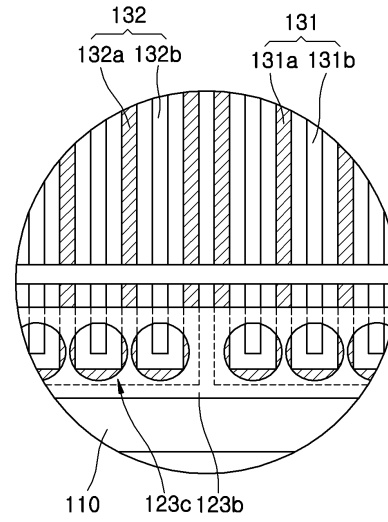
도면18



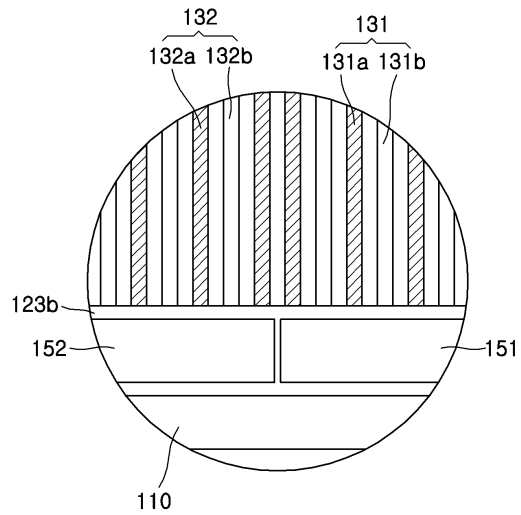
도면19



도면20



도면21



专利名称(译)	平板显示装置和电致发光显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020060123002A	公开(公告)日	2006-12-01
申请号	KR1020050045296	申请日	2005-05-28
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	KIM TAE SEUNG 김태승 CHAE BYUNG HOON 채병훈 SHIN WON JU 신원주 CHI CHANG SOON 지창순 YOON HYUNG SEOK 윤형석		
发明人	김태승 채병훈 신원주 지창순 윤형석		
IPC分类号	H05B33/06 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/0031 H01L51/52 H01L51/56 H01L2924/12044		
代理人(译)	李, 杨HAE		
其他公开文献	KR100719549B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种平板显示装置和用于制造电致发光显示装置的方法，以通过简单地执行检查过程来简化制造工艺，提高产量并降低制造成本。

