



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월04일
(11) 등록번호 10-0939927
(24) 등록일자 2010년01월26일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0022169

(22) 출원일자 2002년04월23일

심사청구일자 2007년04월23일

(65) 공개번호 10-2002-0082153

(43) 공개일자 2002년10월30일

(30) 우선권주장

JP-P-2001-00124964 2001년04월23일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

GB2297647 A*

EP0844930 A1

EP0999595 A2

JP2000036391 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398

(72) 발명자

루모사타케

일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가부시키가이샤
한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내

(74) 대리인

장훈

전체 청구항 수 : 총 50 항

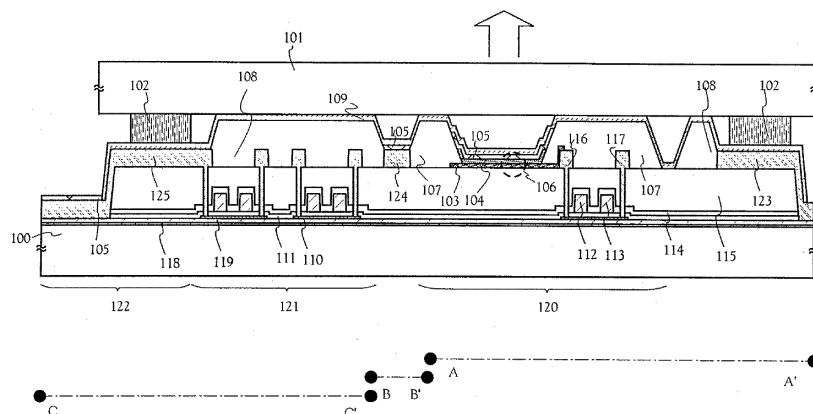
심사관 : 추장희

(54) 디스플레이 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

유기 발광 소자를 사용하는 디스플레이 장치가 제공되며, 이 장치는 도트 결함을 방지하고 장기간 신뢰성을 향상시킴으로써 양호한 디스플레이 성능을 보증하도록 구성된다. 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이의 거리는, 화소 부분에 배치되는 बैं크의 상부와 구동 회로부에 배치되는 절연막의 상부를 사용하여 조절된다. 결국, 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이에는 갭이 제공되어, 유기 발광 소자에 관한 손상이 방지된다. 또한, 밀봉 기관은 가능한 한 소자 기관과 가깝게 배치되기 때문에, 측면으로부터 디스플레이 장치에 들어오는 습기의 양이 적게 유지된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

디스플레이 장치에 있어서,
적어도 하나의 유기 발광 소자를 포함하는 소자 기관;
상기 소자 기관과 대향하는 밀봉 기관;
상기 소자 기관과 상기 밀봉 기관을 접합하기 위한 쉘재;
상기 소자 기관 위의 화소 전극;
상기 화소 전극의 에지들을 덮는, 상기 소자 기관 위의 적어도 बैं크(bank);
상기 बैं크의 측면들과 접하는 상기 화소 전극 상의 유기 화합물층; 및
상기 बैं크의 측면들과 접하는 상기 유기 화합물층 상에 형성된 대향 전극을 포함하고,
상기 बैं크의 상부와 상기 쉘재의 상부는 상기 밀봉 기관과 접하는, 디스플레이 장치.

청구항 2

디스플레이 장치에 있어서,
적어도 하나의 유기 발광 소자를 포함하는 소자 기관;
상기 소자 기관과 대향하는 밀봉 기관;
상기 소자 기관과 상기 밀봉 기관을 접합하기 위한 쉘재;
상기 소자 기관 위의 적어도 बैं크; 및
상기 बैं크와 동일한 단계에서 형성되는 상기 소자 기관 위의 절연막을 포함하고,
상기 बैं크의 상부, 상기 절연막의 상부 및 상기 쉘재의 상부는 상기 밀봉 기관과 접하는, 디스플레이 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

디스플레이 장치에 있어서,
적어도 하나의 유기 발광 소자를 포함하는 소자 기관;
상기 소자 기관과 대향하는 밀봉 기관;
상기 소자 기관과 상기 밀봉 기관을 접합하기 위한 쉘재;
상기 소자 기관 위의 적어도 बैं크;
상기 बैं크와 동일한 단계에서 형성되는 상기 소자 기관 위의 절연막; 및
상기 बैं크의 적어도 상부를 덮는 보호막을 포함하고,
상기 बैं크의 상부 및 상기 쉘재의 상부 상의 상기 보호막은 상기 밀봉 기관과 접하는, 디스플레이 장치.

청구항 5

디스플레이 장치에 있어서,
적어도 하나의 유기 발광 소자를 포함하는 소자 기관;
상기 소자 기관과 대향하는 밀봉 기관;

상기 소자 기관과 상기 밀봉 기관을 접합하기 위한 썰재;

상기 소자 기관 위의 적어도 뱅크;

상기 뱅크와 동일한 단계에서 형성되는 상기 소자 기관 위의 절연막; 및

상기 뱅크의 적어도 상부와 상기 절연막의 상부를 덮는 보호막을 포함하고,

상기 뱅크의 상부, 상기 절연막의 상부 및 상기 썰재의 상부 상의 상기 보호막은 상기 밀봉 기관과 접하는, 디스플레이 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 뱅크의 하부 및 상기 절연막의 하부와 접하는 도전막을 더 포함하고,

상기 도전막의 폭은 $50\mu\text{m}$ 이하의 범위에 있는, 디스플레이 장치.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 소자 기관 위의 화소 전극;

상기 화소 전극의 에지들을 덮는 상기 뱅크;

상기 뱅크의 측면들에만 접하는 상기 화소 전극 상의 유기 화합물층; 및

상기 유기 화합물층 상에 형성되어 상기 뱅크의 측면들에만 접하는 대향 전극을 더 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 화소 전극은 광 반사성 재료를 포함하고,

상기 대향 전극은 광 투과성 재료를 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 소자 기관, 상기 밀봉 기관 및 상기 썰재에 의해 둘러싸인 공간은 진공인, 디스플레이 장치.

청구항 11

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 보호막은 복수의 막들로 이루어지는, 디스플레이 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 소자 기관과 대향하는 상기 밀봉 기관의 한 면은 적어도 하나의 분광 필터를 포함하고,

상기 분광 필터 아래에 유기 화합물층이 형성되는, 디스플레이 장치.

청구항 13

디스플레이 장치를 제조하는 방법으로서,

상기 디스플레이 장치는, 화소 전극, 대향 전극, 및 유기 화합물층을 포함하는 유기 발광 소자를 포함하고,
 상기 유기 화합물층은 상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 개재되고,
 상기 유기 발광 소자는 소자 기관 위에 있고,
 상기 소자 기관은 쉴재로 밀봉 기관에 접합되고,
 상기 밀봉 기관은 상기 소자 기관과 대향하는, 상기 디스플레이 장치 제조 방법에 있어서,
 상기 화소 전극의 에지들을 덮도록 बैं크를 형성하는 단계;
 상기 화소 전극 상에 상기 유기 화합물층을 형성하는 단계;
 상기 유기 화합물층 상에 상기 대향 전극을 형성하는 단계;
 상기 밀봉 기관의 주변에 상기 쉴재를 형성하는 단계;
 상기 밀봉 기관이 상기 बैं크의 상부와 접하도록 상기 밀봉 기관을 접합하는 단계; 및
 상기 쉴재를 경화시키는 단계를 포함하는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,
 상기 बैं크를 형성하는 단계에서 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하고,
 상기 밀봉 기관은 상기 접합 단계에서 상기 बैं크의 상부 및 상기 절연막의 상부와 접촉하여 접합되는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,
 상기 대향 전극을 형성하는 단계와 상기 쉴재를 형성하는 단계 사이에 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하고,
 상기 보호막은 적어도 상기 बैं크의 상부와 상기 대향 전극의 상부 위에 형성되고,
 상기 बैं크의 상부 상의 상기 보호막은 상기 접합 단계에서 상기 밀봉 기관과 접하는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 16

제14항에 있어서,
 상기 बैं크 및 상기 절연막은 도전막이 50 μ m 이하의 범위의 폭을 갖는 영역에 설치되는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 17

제13항에 있어서,
 상기 디스플레이 장치는 전자 장치와 조합하고,
 상기 전자 장치는 셀룰러 전화, 이동 컴퓨터, 휴대 서적, 비디오 카메라, 개인용 컴퓨터, 프로그램들이 기록되는 기록 매체를 채용하는 플레이어 및 디지털 카메라로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것인, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 18

제1항에 있어서,
 상기 디스플레이 장치는 전자 장치와 조합하고,
 상기 전자 장치는 셀룰러 전화, 이동 컴퓨터, 휴대 서적, 비디오 카메라, 개인용 컴퓨터, 프로그램들이 기록되

는 기록 매체를 채용하는 플레이어 및 디지털 카메라로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것인, 디스플레이 장치.

청구항 19

삭제

청구항 20

제2항에 있어서,

상기 소자 기관, 상기 밀봉 기관 및 상기 셀체에 의해 둘러싸인 공간은 진공인, 디스플레이 장치.

청구항 21

제2항에 있어서,

상기 소자 기관과 대향하는 상기 밀봉 기관의 한 면은 적어도 하나의 분광 필터를 포함하고,

상기 분광 필터 아래에 유기 화합물층이 형성되는, 디스플레이 장치.

청구항 22

제2항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는 전자 장치와 조합하고,

상기 전자 장치는 셀룰러 전화, 이동 컴퓨터, 휴대 서적, 비디오 카메라, 개인용 컴퓨터, 프로그램들이 기록되는 기록 매체를 채용하는 플레이어 및 디지털 카메라로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것인, 디스플레이 장치.

청구항 23

제4항에 있어서,

상기 बैं크의 하부 및 상기 절연막의 하부와 접하는 도전막을 더 포함하고,

상기 도전막의 폭은 $50\mu\text{m}$ 이하의 범위에 있는, 디스플레이 장치.

청구항 24

제4항에 있어서,

상기 소자 기관, 상기 밀봉 기관 및 상기 셀체에 의해 둘러싸인 공간은 진공인, 디스플레이 장치.

청구항 25

제4항에 있어서,

상기 소자 기관과 대향하는 상기 밀봉 기관의 한 면은 적어도 하나의 분광 필터를 포함하고,

상기 분광 필터 아래에 유기 화합물층이 형성되는, 디스플레이 장치.

청구항 26

제4항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는 전자 장치와 조합하고,

상기 전자 장치는 셀룰러 전화, 이동 컴퓨터, 휴대 서적, 비디오 카메라, 개인용 컴퓨터, 프로그램들이 기록되는 기록 매체를 채용하는 플레이어 및 디지털 카메라로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것인, 디스플레이 장치.

청구항 27

삭제

청구항 28

제5항에 있어서,
상기 बैं크의 하부 및 상기 절연막의 하부와 접하는 도전막을 더 포함하고,
상기 도전막의 폭은 50 μ m 이하의 범위에 있는, 디스플레이 장치.

청구항 29

제5항에 있어서,
상기 소자 기관 위의 화소 전극,
상기 화소 전극의 에지들을 덮는 상기 बैं크,
상기 बैं크의 측면들에만 접하는 상기 화소 전극 상의 유기 화합물층, 및
상기 유기 화합물층 상에 형성되어 상기 बैं크의 측면들에만 접하는 대향 전극을 더 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 30

제29항에 있어서,
상기 화소 전극은 광 반사성 재료를 포함하고,
상기 대향 전극은 광 투과성 재료를 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 31

제5항에 있어서,
상기 소자 기관, 상기 밀봉 기관 및 상기 쉴재에 의해 둘러싸인 공간은 진공인, 디스플레이 장치.

청구항 32

제5항에 있어서,
상기 보호막은 복수의 막들로 이루어지는, 디스플레이 장치.

청구항 33

제5항에 있어서,
상기 소자 기관과 대향하는 상기 밀봉 기관의 한 면은 적어도 하나의 분광 필터를 포함하고,
상기 분광 필터 아래에 유기 화합물층이 형성되는, 디스플레이 장치.

청구항 34

제5항에 있어서,
상기 디스플레이 장치는 전자 장치와 조합하고,
상기 전자 장치는 셀룰러 전화, 이동 컴퓨터, 휴대 서적, 비디오 카메라, 개인용 컴퓨터, 프로그램들이 기록되는 기록 매체를 채용하는 플레이어 및 디지털 카메라로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것인, 디스플레이 장치.

청구항 35

제13항에 있어서,
상기 유기 화합물층은 상기 बैं크의 상부와 중첩하지 않는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 36

소자 기관 위에 형성되고, 화소 전극, 대향 전극, 및 상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이의 발광층을 포함하는 발광 소자와,
상기 소자 기관에 대향하고 쉴재를 통해 상기 소자 기관에 접합된 밀봉 기관을 포함하는 디스플레이 장치를 제

조하는 방법에 있어서,

상기 화소 전극의 에지들을 덮도록 बैं크를 형성하는 단계;

상기 화소 전극 상에 상기 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층 상에 상기 대향 전극을 형성하는 단계;

상기 밀봉 기관의 주변에 상기 쉴재를 형성하는 단계;

상기 밀봉 기관이 상기 बैं크의 상부와 접하도록 상기 밀봉 기관을 접합하는 단계; 및

상기 쉴재를 경화시키는 단계를 포함하고,

상기 발광 소자와 상기 밀봉 기관 사이의 거리는 상기 बैं크에 의해 유지되는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 37

제36항에 있어서,

상기 बैं크를 형성하는 단계에서 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 밀봉 기관은 상기 접합 단계에서 상기 बैं크의 상부 및 상기 절연막의 상부와 접촉하여 접합되는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 38

제36항에 있어서,

상기 대향 전극을 형성하는 단계와 상기 쉴재를 형성하는 단계 사이에 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 보호막은 적어도 상기 बैं크의 상부와 상기 대향 전극의 상부 위에 형성되고,

상기 बैं크의 상부 상의 상기 보호막은 상기 접합 단계에서 상기 밀봉 기관과 접하는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 39

제37항에 있어서,

상기 बैं크 및 상기 절연막은 도전막이 50 μ m 이하의 범위의 폭을 갖는 영역에 설치되는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 40

제36항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는 전자 장치와 조합하고,

상기 전자 장치는 셀룰러 전화, 이동 컴퓨터, 휴대 서적, 비디오 카메라, 개인용 컴퓨터, 프로그램들이 기록되는 기록 매체를 채용하는 플레이어 및 디지털 카메라로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것인, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 41

제36항에 있어서,

상기 발광층은 상기 बैं크의 상부와 중첩하지 않는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 42

제36항에 있어서,

상기 밀봉 기관은 상기 बैं크의 상부와 직접 접하는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 43

소자 기판 위에 형성되고, 화소 전극, 대향 전극, 및 상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이의 발광층을 포함하는 발광 소자와,

상기 소자 기판에 대향하고 셀재를 통해 상기 소자 기판에 접합된 밀봉 기판을 포함하는 디스플레이 장치를 제조하는 방법에 있어서,

상기 화소 전극의 에지들을 덮도록 बैं크를 형성하는 단계;

상기 화소 전극 상에 상기 발광층을 형성하는 단계;

상기 발광층 상에 상기 대향 전극을 형성하는 단계;

상기 밀봉 기판의 주변에 상기 셀재를 형성하는 단계;

상기 밀봉 기판이 상기 बैं크의 상부와 접하도록 상기 밀봉 기판을 접합하는 단계; 및

상기 셀재를 경화시키는 단계를 포함하고,

상기 소자 기판, 상기 밀봉 기판 및 상기 셀재에 의해 둘러싸인 공간은 진공인, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 44

제43항에 있어서,

상기 बैं크를 형성하는 단계에서 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 밀봉 기판은 상기 접합 단계에서 상기 बैं크의 상부 및 상기 절연막의 상부와 접촉하여 접합되는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 45

제43항에 있어서,

상기 대향 전극을 형성하는 단계와 상기 셀재를 형성하는 단계 사이에 보호막을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 보호막은 적어도 상기 बैं크의 상부와 상기 대향 전극의 상부 위에 형성되고,

상기 बैं크의 상부 상의 상기 보호막은 상기 접합 단계에서 상기 밀봉 기판과 접하는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 46

제44항에 있어서,

상기 बैं크 및 상기 절연막은 도전막이 50 μ m 이하의 범위의 폭을 갖는 영역에 설치되는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 47

제43항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는 전자 장치와 조합하고,

상기 전자 장치는 셀룰러 전화, 이동 컴퓨터, 휴대 서적, 비디오 카메라, 개인용 컴퓨터, 프로그램들이 기록되는 기록 매체를 채용하는 플레이어 및 디지털 카메라로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것인, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 48

제43항에 있어서,

상기 발광층은 상기 बैं크의 상부와 중첩하지 않는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 49

제43항에 있어서,

상기 밀봉 기판은 상기 बैं크의 상부와 직접 접하는, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 50

제13항에 있어서,

상기 बैं크는 1.5 μ m 내지 10 μ m 두께인, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 51

제36항에 있어서,

상기 बैं크는 1.5 μ m 내지 10 μ m 두께인, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 52

제43항에 있어서,

상기 बैं크는 1.5 μ m 내지 10 μ m 두께인, 디스플레이 장치 제조 방법.

청구항 53

디스플레이 장치에 있어서,

적어도 하나의 유기 발광 소자를 포함하는 소자 기판;

상기 소자 기판에 대향하는 밀봉 기판;

상기 소자 기판과 상기 밀봉 기판을 접합하는 셀재;

상기 소자 기판 위의 적어도 बैं크; 및

상기 बैं크와 동일한 단계에서 형성된 상기 소자 기판 위의 절연막을 포함하는, 디스플레이 장치.

청구항 54

제53항에 있어서,

상기 बैं크의 하부 및 상기 절연막의 하부와 접하는 도전막을 더 포함하고,

상기 도전막의 폭은 50 μ m 이하의 범위인, 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0026]

1. 발명의 분야

[0027]

본 발명은 유기 발광 소자(organic light emitting element)를 이용한 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 유기 발광 소자가 형성된 소자 기판과 밀봉 기판은 유기 발광 소자를 시일링(sealing)하도록 마주 보게 배치되는 함께 상호 가깝게 배치되는 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

[0028]

2. 관련 기술의 설명

[0029]

유기 발광 소자들을 이용한 디스플레이 장치들이 최근에 조사되고 있다. 화소 부분이 유기 발광 소자들로 구성되는 디스플레이 장치는 액정 디스플레이 장치들과는 다르게 자기(self) 발광 소자이며, 후광과 같은 광원을 필요로 하지 않는다. 따라서, 유기 발광 소자들을 사용하는 것은 디스플레이 장치들의 무게 및 두께를 감소시킬 수 있는 가능한 수단으로 간주되며, 이러한 타입의 디스플레이 장치들은 셀룰러 전화들, 개인 휴대용 정보 단말

기들(개인용 정보 단말기:PDA) 등에 사용될 것으로 기대된다.

- [0030] 유기 발광 소자들은 유기 화합물층이 2개의 전극들 사이에 개재되는 다이오드 구조를 가지며, 그 2개 전극들 중 하나로부터 주입되는 전자들과 유기 화합물층의 다른 전극으로부터 주입되는 홀(hole)들을 결합함으로써 광을 방출하는 발광체들이다. 유기 발광 소자들 중 하나는 유기 발광 다이오드(OLED; organic light emitting diode)이다.
- [0031] 도 12는 유기 발광 소자를 사용하는 종래의 액티브 매트릭스 디스플레이 장치를 도시하는 단면도이다. 기판들(300, 311)은 광 투과성이다. 이 기판들 중에서, 유기 발광 소자를 가지는 기판은 소자 기판으로 칭해진다. 유기 발광 소자(313)는 화소 전극(303), 유기 화합물층(304) 및 대향 전극(305)으로 구성된다. 유기 발광 소자의 화소 전극은 중간층 절연 필름(302)의 상면과, 제어 회로(301)에 도달하기 위해 중간층 절연 필름을 관통하는 접촉 홀의 내부 벽들과, 제어 회로의 상부와 접촉한다. 제어 회로(301)는 TFT들(박막 트랜지스터들)로 구성되고, 스위칭 TFT 및 전류 제어용 TFT를 구비한다. 스위칭 TFT는 구동 회로의 출력에 따라 도전 상태와 비도전 상태로 스위칭한다. 전류 제어용 TFT에 구동 회로의 출력에 따라 전압이 가해지므로 대향 전극과 화소 전극 사이에서 전류가 도통한다. 유기 화합물층(304)으로부터 방출되는 광의 세기는 화소 전극과 대향 전극 사이에서 흐르는 전류량에 따라 변화한다.
- [0032] 밀봉 기판(312)은 소자 기판과 마주하도록 배치되고, 씰재(seal member; 306)를 사용하여 소자 기판과 접합된다. 화소 전극은 광 반사성인 반면에 대향 전극은 광 투과성인 경우, 방출되는 광은 단면에서 상향으로 진행하고, 광 투과성 밀봉 기판을 통해 볼 수 있다. 유기 발광 소자로부터 방출되는 광이 TFT들의 대향 측으로부터 취득될 수 있기 때문에, 화소들의 개구비와 상관없이 높은 휘도 및 해상도로 디스플레이될 수 있다.
- [0033] 디스플레이 장치가 컬러 이미지들을 디스플레이하는 경우, 화이트 발광 다이오드는 컬러 필터와 결합된다. 이 경우에, 밀봉 기판은 컬러 필터를 구비하며, 시일링 부재를 사용하여 소자 기판에 접합된다. 밀봉 기판은 기판(311), 컬러 필터, 광 차폐부들(307)로 구성된다. 컬러 필터는 화이트 발광 다이오드와 접촉될 수 있다. 컬러 필터는 제1 분광 필터(308), 제2 분광 필터(309), 제3 분광 필터(310)로 구성된다. 각각의 분광 필터는 부가적인 컬러 믹싱 방법으로 3가지 기본 컬러들을 사용하는 컬러 디스플레이 동안에 레드 광, 블루 광, 그린 광들 중 하나를 투과시킨다. 광 차폐부들(307)은 분광 필터들 사이의 갭들에 제공되어 광을 차단한다. 이러한 구조는 예를 들면 일본 특허 출원 공개 공보 제 2000-173766에 기술되어 있다.
- [0034] 유기 발광 소자를 이용하는 디스플레이 장치들의 발전은 전술된 바와 같이 높은 휘도 및 컬러 디스플레이에 의해 보다 높은 화질을 획득하기 위해 진보된다. 그러나, 유기 화합물층을 형성하는데 증착이 사용되기 때문에, TFT들 등의 배선들에 의해서 화소 전극의 측벽에서 야기되는 투사(投射)로 그 화합물층을 퇴적시키기가 어렵다. 유기 화합물층의 연속성이 투사 또는 다른 장소들에서 깨어지는 경우, 화소 전극 및 대향 전극의 단락은 그 유기 발광층에는 어떠한 자계도 인가되지 않기 때문에 광을 방출할 수 없는 화소를 형성하도록 그 배선 파괴 포인트에서 야기된다.
- [0035] 이와 반대로, 패터닝된 절연층 또는 전기 절연 분할 벽(이후 뱅크로 칭해짐)이 화소 전극들 사이에 제공되는 구조가 제안되어 왔다. 광을 방출할 수 없는 화소로 인한 도트 결함을 방지하기 위하여 TFT와 화소 전극의 에지에 의해 야기되는 투사들을 덮도록 절연막을 배치하고, 유기 화합물층 및 대향 전극을 절연막의 상면에 절연막의 약간 경사진 측면들을 따라 형성하는 구조가 제안된다. 이러한 구조는 예를 들면, 일본 특허 출원 공개 공보 제 Hei9-134787호에 기재되어 있다. 상부가 하부 이하로 돌출되는 오버행 뱅크(overhanging bank)가 있다. 오버행 뱅크를 포함하는 구조는 예를 들면, 일본 특허 출원 공개 공보 제Hei8-315981호 및 제Hei9-102393호에 기재되어 있다.
- [0036] 여전히, 유기 발광 소자를 사용하는 디스플레이 장치를 제조하는데 있어서 해결되지 않은 채로 남아 있는 문제점들이 있다.
- [0037] 예를 들면, 밀봉 기판이 유기 발광 소자와 접촉하는 일본 특허 출원 공개 공보 제Hei12-173766호의 전술된 구조는, 밀봉 기판에 스크래치 또는 경질성 이물질이 있는 경우 유기 발광 소자의 배선이 파괴될 수도 있다고 하는 우려가 있다. 대향 전극 및 화소 전극은 광을 방출할 수 없는 화소를 생성하여 수율을 낮추도록 유기 혼합막을 통해 단락한다.
- [0038] 종종 배선 파괴를 야기하는 이물질은, 워싱된 후에도 밀봉 기판에 부착된 분진과 컬러 필터 제조 중에 믹싱된 분진 중에서 경질 분진이다. 어떤 경우에는, 장치 내부 또는 주변의 분진들은 소자 기판의 제조 공정 시에 유기 발광 소자 상에 침전한다.

[0039] 셀체가 소자 기관과 밀봉 기관 사이에서 이 두 기관들을 접합하기 위하여 경화되는 경우 때때로 배선 파괴가 발생한다. 기관들을 접합할 때 기관 평면들에 수직으로 큰 압력이 가해진다. 따라서, 유기 발광 소자 상에 경질 분진이 있는 경우, 큰 힘이 국부적으로 인가되어서 유기 발광 소자의 배선 파괴를 야기한다. 또한, 유기 발광 소자는, 접합 동안에 기관 평면에 평행하게 압력이 가해지고 경질 투사 분진이 있는 경우 전단 변형력에 의해 손상된다. 따라서, 분진으로 인한 배선 파괴를 방지하기 위한 아이디어는, 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이에 겹을 허용하여 유기 발광 소자가 밀봉 기관과 접촉하지 않게 하는 것이다.

[0040] 그런, 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이의 겹이 넓은 경우, 습기 또는 산소가 디스플레이 장치의 측면으로부터 들어가기 쉽다. 디스플레이 장치의 전방 및 후방은 무기질들의 글래스 또는 금속으로 형성된 기관이며, 적은 흐름의 산소가 전송되므로 그 전방 및 후방으로부터 디스플레이 장치에 어떠한 습기 및 산소도 거의 들어오지 않는다. 한편, 유기 수지로 형성된 셀체는 기관들 사이의 디스플레이 장치의 측면에 제공된다. 셀체가 높은 습기 투과율을 가지기 때문에, 셀체를 통해서 시일링된 공간으로 들어오는 습기의 양은 너무 커서 무시할 수 없다. 따라서, 단면적으로 볼 때 기관들의 두께를 제외한 디스플레이 장치의 높이는 보다 작은 것이 좋다.

[0041] 습기가 유기 발광 소자의 캐소드를 산화시키거나 또는 유기 화합물층의 캐소드 박리를 야기하여 어두운 점들(광을 방출할 수 없는 화소)을 생성시키고 디스플레이 화질을 상당히 저하시키기 때문에 높이는 작은 것이 바람직하다. 어두운 점은 점진적 결합이며, 유기 발광 소자가 동작중이 아닌 경우에도 진행되는 것으로 알려져 있다. 이것은 캐소드가 AILi, MgAg 등으로 형성되고 그 캐소드에 포함된 알칼리성 금속 또는 알칼리족 금속이 습기에 쉽게 반응하기 때문이다.

[0042] 그러나, 밀봉 기관이 겹에 대하여 유기 발광 소자 위에 배치되는 경우, 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이의 거리를 제어하여 디스플레이 부분 도처에서 그 거리를 불균일하게 하는 것은 아무 의미가 없다. 유기 발광 소자로부터 방출되는 광을 밀봉 기관 측면으로부터 취출하는 디스플레이 장치에서, 기관들 사이의 불균일한 거리는 간섭 프린지에 의해 가시성을 저하시키게 한다.

[0043] 요약하자면, 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이의 접촉이 경질 투사 이물질의 출현과 결합되는 경우, 유기 발광 소자의 배선 파괴가 발생하여 수율을 저하시킨다. 한편, 유기 발광 소자가 밀봉 기관과 이격되어 있는 경우, 그 측면으로부터 디스플레이 장치에 들어가는 습기의 양이 증가되고, 유기 발광 소자의 열화를 가속화하는 문제점이 있다. 밀봉 기관과 이격되어 있는 유기 발광 소자는, 유기 발광 소자로부터 방출되는 광이 밀봉 기관측으로부터 취출되는 구조에서 간섭으로 인해 밝기가 불균일하다고 하는 또다른 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0044] 본 발명은 상기의 문제점을 고려하여 이루어지며, 따라서 본 발명의 목적은 수율을 향상시키고 유기 발광 소자의 열화를 방지할 수 있는 디스플레이 장치를 제공하고, 그 디스플레이 장치 제조 방법을 제공하는데 있다. 본 발명의 또다른 목적은, 수율을 증가시키고, 유기 발광 소자의 열화를 방지하고, 유기 발광 소자로부터 방출되는 광이 밀봉 기관측으로부터 취출되는 경우 휘도의 균일함을 강화시킬 수 있는 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0045] 구체적으로, 본 발명의 목적은 소자 기관과 밀봉 기관 사이의 겹으로부터 디스플레이 장치에 들어가는 습기의 양을 감소시키도록 상호 가깝게 소자 기관과 밀봉 기관을 배치하는 것이다.

[0046] 본 발명의 또다른 목적은, 유기 발광상의 이물질 및 유기 발광 소자와 마주보고 있는 밀봉 기관상의 이물질에 의해 유기 발광 소자가 손상되는 것을 방지할 수 있는 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0047] 본 발명의 또다른 목적은, 소자 기관과 밀봉 기관을 균일 거리로 홀딩하여 겹의 균일을 향상시킬 수 있는 디스플레이 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0048] 본 발명에서, 소자 기관은 화소 전극, 화소 전극의 에지를 덮는 बैं크, 유기 화합물층 및 대향 전극을 가진다. 유기 화합물층 및 대향 전극은 बैं크의 표면 중에서 측면을 따라서만 배치되며, बैं크의 상부에는 형성되지 않는다. 밀봉 기관은 बैं크의 상부와 접촉하지 않는다. 소자 기관 및 밀봉 기관은 셀체를 사용하여 접합된다.

[0049] 유기 발광 소자가 बैं크에 의해 밀봉 기관과 분리되는 경우, बैं크는 밀봉 기관상의 경질 분진이 유기 발광 소자에 접촉하지 못하게 한다. 따라서, 유기 발광 소자는 손상되지 않아 수율이 증가된다. 또한, 유기 발광 소자와 시일링 소자 사이의 거리는, 접합하는 동안에 소자 기관과 밀봉 기관의 전면들에 고압이 가해지는 경우 화소

부분에 밀집하게 형성된 बैं크에 의해 유지된다. 따라서, 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이의 접촉 뿐만 아니라, 유기 발광 소자와 밀봉 기관상의 투사 이물질 사이의 접촉이 방지될 수 있다.

[0050] बैं크는 유기 발광 소자와 밀봉 기관과의 거리를 균일하게 유지시킨다. 따라서, 밀봉 기관의 인터페이스 및 유기 발광 소자의 인터페이스에서 반사되어 간섭하는 간섭성 광은 일정한 세기를 가지며, 디스플레이된 이미지는 개선된 균일한 휘도를 가진다.

[0051] 또한, 단면적으로 볼 때 기관의 두께를 제외한 디스플레이 장치의 높이는, बैं크에 의해 소자 기관과 대향 기관을 일정 거리로 유지되기 때문에 작게 유지될 수 있다. 이로 인해, 그 측면으로부터 디스플레이 장치에 들어가는 습기로 인한 유기 발광 소자의 열화 반응이 방지된다.

[0052] 본 발명에서, 절연막은 बैं크가 절재와 화소 부분 사이에 절연막을 배치하도록 형성될 때 동시에 형성될 수 있다. 절연막의 상부는 밀봉 기관과 접촉한다. 다시 말하면, 이 경우에 बैं크의 상부와 절연막의 상부 모두는 밀봉 기관과 접촉한다. बैं크와 절연막을 결합하여 사용함으로써, 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이의 거리는 보다 균일하게 유지된다.

[0053] 유기 발광 소자와 बैं크를 덮는 보호막은 유기 발광 소자를 습기로부터 보호하는데 사용될 수 있다. 이 경우에, 밀봉 기관은 बैं크의 상부에 형성되는 보호막과 접촉한다. 이 보호막은 복수의 박막으로 이루어진 적층일 수 있다.

[0054] 절재가 बैं크의 상부, 또는 बैं크와 같은 단계에서 형성되는 절연막의 상부에 배치되는 경우, 밀봉 기관과 बैं크 상부 또는 절연막 사이의 거리는 절재가 제공되는 영역에서 국부적으로 넓어진다. 이로 인해 밀봉 기관과 유기 발광 소자 사이의 거리는 화소 부분에서 불균일하게 된다. 따라서, 절재는 बैं크의 상부 주변을 우회하게 된다.

[0055] बैं크와 같은 단계에서 형성되는 절연막이 소정의 패턴에 일치하는 경우, 밀봉 기관과 유기 발광 소자 사이의 거리는 보다 개선된 균일함으로 가질 수 있다. 이러한 패턴은 이하에서 기술된다.

[0056] 배선과 전극이 정밀한 패턴을 형성하는 구동 회로부와 화소 부분에서, 배선과 전극의 두께로 인한 그들 표면의 거칠은 배선과 전극 상에 유기 수지막을 형성함으로써 평평하게 될 수 있다. 평평함의 정도는 유기 수지막의 두께와 배선 및 전극의 두께에 따라 변화한다. 예를 들면, 유기 수지막이 두께에 있어서 수백 nm의 레벨 차를 야기하는 배선과 전극 상에 형성되는 경우, 유기 수지막의 표면의 레벨 차는 초기 레벨 차의 거의 반 또는 그 이하가 된다.

[0057] 그러나, FPC(flexible printed circuit:가요성 인쇄 회로)를 접속시키기 위한 복수의 터미널에 제공되는 단자부, 또는 배선과 전극의 폭이 넓은 다른 부분에서, 유기 수지막을 배선 및 전극에 형성하는 것은 배선과 전극의 두께에 의해 야기되는 불규칙을 고르게 하는 데에 효과적이지 못하다.

[0058] 배선 및 전극상의 유기 수지막의 평면과 배선 및 전극 주변에 있는 유기 수지막의 평면들 사이의 레벨 차는, 배선과 전극의 두께와 거의 동일하다.

[0059] 평평함의 정도는 유기 수지막의 두께와 배선 및 전극의 두께에 따라 변화한다. 그러나, 배선과 전극의 두께는, 화소 부분 또는 구동 회로부의 배선 및 전극의 폭이 50 μm 또는 그 이하인 경우, 또는 화소 부분이 정밀하게 패터닝된 화소과 그것의 다른 종단에 그 배선을 가지는 경우에 비교적 용이하게 평평하게 될 수 있다. 배선의 폭이 넓어질수록, 배선 저항은 저하된다. 배선 길이는 신호가 리드-아웃 배선을 따라 전송되는 거리이다. 배선 길이가 길어질수록 배선 저항은 커진다.

[0060] बैं크를 형성하는 막은 두께가 1.5 μm 이상이고 10 μm 이하이다. 이 막이 상기보다 얇은 경우, 유기 발광 소자는 밀봉 기관상의 이물질이 단면적으로 두꺼운 경우 파괴될 수 있다. 또한, 보다 얇은 बैं크는 밀봉 기관의 내면에서 반사되는 광의 광로와 유기 발광 소자의 내면에서 반사되는 광의 광로와의 길이 차를 적게 하는 것을 의미하며, 이것에 의해 가시광의 특정 파장의 보강 간섭에 의해 야기되는 채색 가능성을 증가시키게 된다. बैं크의 두께가 상기 범위보다 더 두꺼운 경우, बैं크에 형성된 보호막 등의 커버리지가 좁아서 बैं크를 균일하게 커버링하기가 어렵다.

[0061] 본 발명의 구성은 다음과 같다. 본 발명의 디스플레이 장치는, 유기 발광 소자를 갖는 소자 기관과, 상기 소자 기관에 대향하도록 배치된 밀봉 기관과, 상기 소자 기관과 상기 밀봉 기관을 접합하기 위한 절재를 포함하며, बैं크가 상기 소자 기관에 형성되고, 상기 बैं크의 상부와 상기 절재의 상부가 상기 밀봉 기관과 접촉하는 것에

특징이 있다.

- [0062] 본 발명의 디스플레이 장치는, 유기 발광 소자를 갖는 소자 기판과, 상기 소자 기판에 대향하도록 배치되는 밀봉 기판과, 상기 소자 기판과 상기 밀봉 기판을 접합하기 위한 셀재를 포함하며, 상기 소자 기판이 बैं크 및 이 बैं크와 동일 단계에서 형성되는 절연막을 구비하고, 상기 बैं크의 상부, 상기 절연막의 상부, 상기 셀재의 상부가 상기 밀봉 기판과 접촉하는 것에 특징이 있다.
- [0063] 전술된 구성에서, 상기 디스플레이 장치는 상기 셀재의 하부가 बैं크의 적층과 같은 단계에서 형성되는 막들 중 하나와 접촉하는 것에 특징이 있다.
- [0064] 본 발명의 디스플레이 장치는, 유기 발광 소자를 갖는 소자 기판과, 상기 소자 기판에 대향하도록 배치되는 밀봉 기판과, 상기 소자 기판과 상기 밀봉 기판을 접합하기 위한 셀재를 포함하며, 상기 소자 기판은 बैं크, 상기 बैं크와 동일 단계에서 형성되는 절연막과, 적어도 상기 बैं크의 상부를 덮는 보호막을 구비하고, 상기 보호막은 상기 बैं크의 상부와 상기 셀재 상부에 배치되어 상기 밀봉 기판과 접촉하는 것에 특징이 있다.
- [0065] 본 발명의 디스플레이 장치는, 유기 발광 소자를 갖는 소자 기판과, 상기 소자 기판에 대향하도록 배치되는 밀봉 기판과, 상기 소자 기판과 상기 밀봉 기판을 접합하기 위한 셀재를 포함하며, 상기 소자 기판은 बैं크, 상기 बैं크와 동일 단계에서 형성되는 절연막과, 적어도 상기 बैं크의 상부와 상기 절연막의 상부를 덮는 보호막을 구비하고, 상기 보호막은 상기 बैं크의 상부, 상기 절연막의 상부, 상기 셀재의 상부에 배치되어 상기 밀봉 기판과 접촉하는 것에 특징이 있다.
- [0066] 전술된 구조에서 보호막을 갖는 구성에서, 상기 디스플레이 장치는 상기 보호막이 상기 셀재의 하부와 상기 बैं크 아래의 적층과 같은 단계에서 형성되는 막들 중 하나 사이에 개재되는 것에 특징이 있다.
- [0067] 전술된 구성에서, 상기 디스플레이 장치는, 상기 बैं크의 하부와 상기 절연막의 하부와 접촉하는 도전막이 있으며, 이 도전막의 폭은 50 μm 이하인 것에 특징이 있다.
- [0068] 전술된 구성에서 보호막을 갖는 구성에서, 상기 디스플레이 장치는, 상기 소자 기판이 화소 전극, 상기 화소 전극의 에지를 덮도록 배치되는 बैं크, 상기 화소 전극에 형성되어 상기 बैं크의 표면 중에서 측면에만 접촉하는 유기 화합물층, 상기 유기 화합물층에 형성되어 상기 बैं크의 표면 중에서 측면에만 접촉하는 대향 전극을 구비하는 것에 특징이 있다.
- [0069] 전술된 구성에서 화소 전극 및 대향 전극을 갖는 구성에서, 상기 디스플레이 장치는 상기 화소 전극이 광 반사성 재료로 형성되고, 상기 대향 전극이 광 투과성 재료로 형성되는 것에 특징이 있다.
- [0070] 전술된 구성에서, 상기 디스플레이 장치는 상기 소자 기판, 상기 밀봉 기판 및 상기 셀재로 둘러싸인 공간은 진공인 것에 특징이 있다.
- [0071] 전술된 구성에서 보호막을 갖는 구성에서, 상기 디스플레이 장치는 상기 보호막이 복수의 막들로 구성되는 것에 특징이 있다.
- [0072] 전술된 구성에서, 상기 디스플레이 장치는, 상기 소자 기판에 대향하는 상기 밀봉 기판은 분광 필터를 가지며, 상기 유기 화합물층은 상기 분광 필터 아래에 배치되는 것에 특징이 있다.
- [0073] 본 발명의 디스플레이 장치 제조 방법은 다음과 같이 요약된다.
- [0074] 본 발명에 따르면, 화소 전극, 대향 전극, 유기 화합물층으로 구성된 유기 발광 소자를 구비하며, 상기 유기 화합물층은 상기 화소 전극과 상기 대향 전극 사이에 개재되고, 상기 유기 발광 소자는 소자 기판 상에 형성되며, 상기 소자 기판은 셀재를 이용하여 시일 기판에 접합되고, 상기 밀봉 기판은 상기 소자 기판에 대향하는 디스플레이 장치 제조 방법은, 상기 화소 전극의 에지를 덮도록 बैं크를 형성하는 제1 단계와, 상기 화소 전극에 상기 유기 화합물층을 형성하는 제2 단계와, 상기 유기 화합물층에 상기 대향 전극을 형성하는 제3 단계와, 상기 밀봉 기판의 주변에 대응하는 영역에 상기 셀재를 배치하는 제4 단계와, 상기 밀봉 기판이 상기 बैं크의 상부와 접하도록 상기 밀봉 기판을 접합하고 나서 상기 셀재를 경화하는 제5 단계를 포함하는 것에 특징이 있다.
- [0075] 전술된 구성에서, 상기 디스플레이 장치 제조 방법은, 절연막이 상기 बैं크와 동시에 상기 제1 단계에서 형성되고, 상기 밀봉 기판이 상기 절연막의 상부와 상기 बैं크의 상부와 접촉되도록 제5 단계에서 접합되는 것에 특징이 있다.
- [0076] 전술된 구성에서, 상기 디스플레이 장치 제조 방법은, 보호막을 형성하는 단계가 상기 제3 단계와 제4 단계 사

이에서 행해지고, 상기 보호막이 적어도 상기 बैं크의 상부와 상기 대향 전극의 상부 위에 배치되고, 상기 बैं크의 상부에 배치된 적어도 상기 보호막이 상기 제5 단계에서 상기 시일 기관과 접촉하게 되는 것에 특징이 있다.

[0077] 전술된 구성에서 बैं크와 절연막을 포함하는 구성에 있어서, 상기 디스플레이 장치 제조 방법은, 상기 बैं크 및 상기 절연막이 도전막의 폭이 50 μm 또는 그 이하인 영역에 제공되는 것에 특징이 있다.

[0078] 전술된 바와 같이 구성된 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 있어서, 본 발명은 디스플레이 장치의 유기 발광 소자의 열화를 방지하여 수율을 증가시킬 수 있다.

[0079] 전술된 바와 같이 구성된 디스플레이 장치 및 그 제조 방법에 있어서, 본 발명은 높은 휘도 및 해상도의 디스플레이를 제공하고, 유기 발광 소자의 열화를 방지하고, 수율을 증가시키고, 유기 발광 소자로부터 방출되는 광이 밀봉 기관측으로부터 취해지는 경우 상당한 디스플레이 성능을 얻기 위하여 휘도의 균일함을 높일 수 있다.

[0080] 전술된 구성을 갖는 본 발명은 이하의 실시예 형태 및 실시예를 통해서 상세하게 기술된다. 실시예 형태 및 실시예는 적절하게 결합될 수 있다.

[0081] [실시예 형태 1]

[0082] 이 실시예 형태는, 화소 부분에 बैं크를 사용하는 기관과 그 बैं크와 같은 단계에서 형성되는 절연막 사이의 거리를 제어하는 구성을 나타낸다. 절연막은 구동 회로부에만 배치된다.

[0083] 도 1은 유기 발광 소자를 사용하는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 단면도를 도시하고 있다. 도 1의 디스플레이 장치의 구성 성분은 이하에서 하나씩 기술된다.

[0084] 기관(100)은 바륨 보로실리케이트 글래스 및 알루미늄 보로실리케이트 글래스와 같은 글래스로 형성된 기관이며, 통상적인 예로 코닝 #7059 글래스 및 #1737 글래스(코닝사 제품)가 있다. 그 대신에 석영 기관, 실리콘 기관, 또는 스테인레스 강철 기관은 그 위에 절연막이 형성되는 경우 사용될 수도 있다. 또는, 기관(100)은 이 실시예 형태의 처리 온도를 견딜 수 있는 열 저항을 갖는 플라스틱 기관일 수 있다.

[0085] 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 및 실리콘 옥시나이트라이드막과 같은 절연막은 기초막으로 사용된다. 이 실시예 형태의 기초막은 2-층 구조를 가지지만, 단일 층 또는 전술된 절연막을 사용하는 3개 이상의 층들 중 1개의 적층일 수 있다. 이 실시예 형태에서, 기초막(118)은 두께가 10 내지 100 nm인 실리콘 옥시나이트라이드막이다. 기초 절연막(119)은 두께가 20 내지 200 nm인 실리콘 산화막이다.

[0086] 두께가 10 내지 150 nm인 실리콘막은 반도체막(110)으로서 형성된다. 두께가 20 내지 300 nm인 질화막은 게이트 절연막(111)으로서 형성된다. 게이트 전극(112, 113)은 두께가 30 내지 60 nm인 질화 탄탈륨막(제1 도전막)에 두께가 370 내지 400 nm인 텅스텐막을 적층시킴으로써 얻어진다. 두께가 50 내지 150 nm인 실리콘 옥시나이트라이드막은 제1 중간층 절연막(114)으로서 형성된다. 제2 중간층 절연막(115)은 두께가 1 내지 3 μm 인 아크릴 수지막이다.

[0087] 제1 중간층 절연막(114)은 실리콘 옥시나이트라이드막 대신에 실리콘 나이트라이드막을 사용할 수 있다. 실리콘 나이트라이드막 및 실리콘 옥시나이트라이드막은 불순물에 대하여 아주 효과적인 장벽이 되며, 후술되는 유기 발광 소자의 캐소드로부터 용출되는 Li, Mg, 또는 다른 알칼리성 성분이 TFT의 전기 특성을 저하시키지 못하게 할 수 있다.

[0088] 드레인 전극(117) 및 소스 전극(116)은, 두께가 50 내지 800 nm인 탄탈륨막, 두께가 350 내지 400 nm인 알루미늄 합금막, 두께가 100 내지 1600 nm인 탄탈륨으로 구성되는 적층 구조를 가진다. 알루미늄 합금막은 알루미늄을 주로 내포하는 재료로 형성되고 불순물 요소인 실리콘으로 도핑된다. 이 실시예 형태의 드레인 전극 및 소스 전극이 도전막인 3개 층으로 구성되는 적층 구조를 가지지만, 단일 층 또는 2-층 구조가 그 대신에 사용될 수도 있다. 도전막(123) 및 배선들(124, 125)은 드레인 전극 및 소스 전극과 같은 층으로부터 형성된다. 따라서, TFT는 화소 부분 및 구동 회로부에 형성된다.

[0089] 화소 전극(103)은, 마그네슘(Mg), 리튬(Li), 또는 일 함수가 작은 칼슘(Ca)을 내포하는 재료로부터 증착에 의해 형성된다. MgAg(Mg와 Ag의 믹싱에 의해 얻어지는 재료)으로 형성된 전극이 사용되는 것이 바람직하다. 다른 가용 전극의 일례에는 MgAgAl 전극, LiAl 전극, LiFAl 전극이 있다. 이 실시예 형태에서의 화소 전극은 MgAg, LiF 등으로 형성된 캐소드이다. 화소 전극의 두께는 100 내지 200 nm로 설정된다. 화소 전극은 소스 전극과 부분적으로 중첩한다.

[0090] बैं크(107)는 아크릴성 수지막 또는 폴리이미드 수지막과 같은 유기 수지막으로부터 TFT의 배선을 덮도록 형성된

다. 유기 수지막은 1.5 내지 10 μm 의 두께를 가진다. 절연막(108)은 외부로부터 제공되는 충격으로부터 구동 회로의 TFT를 보호하기 위하여 TFT를 커버링한다.

[0091] 유기 화합물층(104)은 बैं크의 약간 경사진 부분을 따라 증착에 의해 형성된다. बैं크는, 발광층이 증착에 의해 형성되는 동안에 재료의 믹싱을 방지하기 위하여 된 화소의 레드 발광층, 블루 발광층, 그린 발광층을 컬러별로 분리하기 위한 분할 벽으로 제공된다. 또한, बैं크는 전극, 배선에 의해 야기되는 투자를 커버링하며, 이로 인해 유기 화합물층의 배선 파괴를 방지하고 결과적으로 화소 전극과 대향 전극 사이의 단락을 방지하게 된다.

[0092] 유기 화합물층은 전자 운반층, 발광층, 홀 운반층, 홀 주입층으로 구성되며, 이 층들은 순서대로 적층된다. 또한, 유기 화합물층은 전자 운반층, 발광층, 홀 운반층을 가질 수 있으며, 이 층들은 순서대로 적층된다. 또는, 유기 화합물층은 전자 주입층, 전자 운반층, 발광층, 홀 운반층, 홀 주입층을 가질 수 있으며, 이 층들은 순서대로 적층된다. 본 발명은 임의의 알려져 있는 유기 화합물층 구조를 사용할 수 있다.

[0093] 유기 화합물층의 발광층에 사용되는 특정 재료는 이하와 같다. 레드 발광층은 시아노폴리에틸렌으로 형성되고, 그린 발광층은 폴리에틸렌 비닐로 형성되고, 블루 발광층은 폴리에틸렌 비닐 또는 폴리아크릴 페닐렌으로 형성된다. 각각의 발광층은 30 내지 150 nm의 두께를 가진다.

[0094] 전술되는 재료는 발광층에 사용될 수 있는 것 중 단지 일례일 뿐이며, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 발광층, 홀 운반층, 홀 주입층, 전자 운반층, 전자 주입층을 형성하는 재료는 임의의 가능 배합으로부터 선택될 수 있다.

[0095] 대향 전극(105)은 스퍼터링에 의해 형성되는 ITO(산화 인듐 주석)이며, 대향 전극의 두께는 100 내지 200 nm로 설정된다. 대향 전극은 상호 인접한 बैं크의 측면과 접촉한다. 도면에 도시되지는 않았지만, 대향 전극의 단락은 그 전극을 공통 전극으로 만들기 위해 디스플레이부 외부에서 발생한다.

[0096] 보호막(109)은 실리콘 나이트라이드막, 실리콘 옥시나이트라이드막, 또는 DLC(다이아몬드형 탄소) 막으로 하는 것이 바람직하다. 방출된 광이 보호막으로부터 추출되기 때문에, 보호막의 재료 및 두께는 가시광 범위에서 높은 투과율이 얻어지도록 선택되어야 한다. 절연체의 에너지 대역은 원자가 대역, 금지 대역, 도전 대역으로 이루어진다. 흡광은 원자가 대역에서 도전 대역까지의 전자 이동에 의해 야기된다. 따라서, 가시광 투과율의 상관은 금지 대역, 즉 대역 갭의 에너지 폭으로부터 광의 흡광 에지를 얻음으로써 알 수 있다. 실리콘 나이트라이드막의 대역 갭은 5eV이다. 실리콘 옥시나이트라이드막은 막 특성에 따라 5eV 내지 8eV의 대역 갭을 가진다. DLC막은 3eV의 대역 갭을 가진다. 광속 및 플랭크 상수에 의거하여 계산하면, 얻어진 광의 흡수 에지는 실리콘 나이트라이드막에 대해서는 248 nm이고, 실리콘 옥시나이트라이드막에 대해서는 155 내지 248 nm이고, DLC막에 대해서는 413nm이다. 다시 말하면, 실리콘 나이트라이드막 및 실리콘 옥시나이트라이드막에 대해서 가시광 범위에서는 흡광이 전혀 없다. DLC 막은 가시광 범위에서 바이올레오 광을 흡수하여 브라운계 음영을 취한다. 이 실시예 형태에서, DLC 막은 습기로부터 유기 발광 소자를 보호하도록 보호막으로서 사용된다. DLC 막은 그 막이 단파 가시광을 많이 흡수하지 못하도록 박막이어야 하고, 그 두께는 100 내지 200 nm로 설정되어야 한다.

[0097] 전술된 바와 같이 구성된 기관은 이 실시예 형태에서 소자 기관으로 칭해진다. 전술되는 소자 기관은 유기 혼합막과 대향 전극이 화소 전극 위에 배치되는 구조를 가진다. 화소 전극과 유기 화합물층 사이 또는 유기 화합물층과 대향 전극 사이에, 수 nm 내지 수십 nm의 두께의 절연 재료로 형성되는 박막은 전극들(화소 전극과 대향 전극) 사이의 단락을 방지하도록 제공될 수 있다. 박막은 화소 전극이 ALLi 또는 MgAg로 형성되므로 습기 및 산소로부터 캐소드를 보호하는 보호막으로서 절연 재료 두겹으로 화소 전극 상에 형성된다.

[0098] 밀봉 기관(101)은 바륨 보로실리케이트 글래스 및 알루미늄 보로실리케이트 글래스(통상적인 예로 코닝 #7059 글래스 및 #1737 글래스(코닝사 제품)가 있음)와 같은 글래스로 형성된 기관이다. 이 실시예 형태의 처리 온도를 견딜 수 있는 열 저항을 가진 석영 기관, 또는 플라스틱 기관이 그 대신에 사용될 수 있다.

[0099] 글래스 기관이 밀봉 기관용으로 사용되는 경우, 소자 기관용으로도 글래스 기관을 사용하는 것이 바람직하다. 디스플레이 패널이 사용되는 주변의 온도가 고속으로 변화하는 경우, 열팽창 계수가 동일한 소자 기관 및 밀봉 기관은 이 기관들의 열 변화가 동일하기 때문에 열 충격에 의한 파괴로부터 보호할 수 있다. 두께가 감소하면 기계적 강도가 저하되는 기관은 열 충격에 의해 파괴되기 용이하다. 따라서, 특히 기관의 파괴를 방지할 때 기관의 열팽창 계수를 일치시키는 것이 효과적이다.

[0100] 쉘재(102)는 에폭시계 재료이다. UV-경화 가능한 수지 및 열경화성 수지 모두가 쉘재로서 사용될 수 있다. 유기 발광 소자의 열저항 온도보다 높지 않은 온도에서 경화될 수 있는 쉘재를 선택하는 것이 바람직하다. 치크사에 의해 시판되는 LIXSON BOND LX-000이 쉘재로서 사용될 수 있다. LX-0001은 2-팩 타입 에폭시 수지이다.

LX-0001이 밀봉 기관의 주변에 인가된 후에, 밀봉 기관과 소자 기관은 접합되어, 한 쌍의 기관의 상부 및 하부에 대하여 기관 평면에 수직으로 압력이 가해지면서 100℃에서 가열된다. 가열은 2시간동안 계속되어 수지가 경화된다. 경화된 이후의 쉘재의 두께는 인가되는 압력과 수지의 양을 조절함으로써 0.2 내지 10 μm 에서 변화될 수 있다. 쉘재는 패턴의 일부의 갭을 오픈함으로써 배기 홀을 가진다.

- [0101] 쉘재에 의해 접합된 소자 기관과 밀봉 기관으로 구성된 디스플레이 패널은 진공 컨테이너에 배치되고, 진공 상태에 달할 때까지 패널의 배기 홀을 통해서 배기된다. 이 상태에서, 배기 홀은 패널 내부 진공을 유지하면서 시일링된다. 따라서, 패널 내부는 진공 상태로 유지된다.
- [0102] 단자부(122)는 외부 입력단을 구비한다. 패널의 종단에 배치되는 외부 입력단은 비등방성 도전막을 통해서 FPC(가요성 인쇄 회로)에 접속된다. 이미지 데이터 신호, 다양한 종류의 타이밍 신호 및 전력은 외부 회로로부터 외부 입력단에 입력된다. 외부 입력단을 통해서 스타트 펄스 및 클럭 펄스와 같이 입력되는 이미지 데이터 신호 및 타이밍 신호는 구동 회로에 출력된다.
- [0103] 비등방성 도전막은 니켈과 같은 금속으로 코팅된 소립자 또는 탄소가 분산되는 수지막이기 때문에, 외부 입력단과 FPC 사이에는 전류 흐름이 있지만, 외부 입력단들 사이에는 전류 흐름이 없다.
- [0104] 도전막(123)은 쉘재가 배치되어 소자 기관과 밀봉 기관 사이의 거리를 균일하게 유지하는 모든 영역에서 쉘재(102) 아래의 적층 두께를 동일하게 하는데 보조적으로 사용된다. 도전막(123)은 외부 입력단으로부터 절연되도록 외부 입력단을 형성하는 영역을 제외한, 제2 중간 절연막으로 제공되는 유기 수지막의 상면 및 측면을 커버링한다. 외부 입력단이 형성되는 영역은 후술된다. 도전막(123)은 쉘재(102)의 상부의 레벨을 기관 평면에 있어서 균일하게 하도록 제공한다. 다시 말하면, 도전막(123)은 외부 입력단이 배치되는 영역의 쉘재의 상부와 외부 입력단이 전혀 없는 영역의 쉘재의 상부들 사이의 레벨 차를 없애는데 제공된다.
- [0105] 도 5의 상면도는 이 디스플레이 장치의 외부를 도시하고 있다. 도 5는 도 1의 단면도를 얻도록 도트선 A-A', B-B', C-C'를 따라 절취된다. 도트선 A-A'를 따라 절취된 단면도는 화소 부분(120) 및 패널의 주변을 도시하고, 도트선 B-B'를 따라 절취된 단면도는 외부 입력단의 배선(124)과 대향 전극 사이의 접속 구조를 도시하고, 도트선 C-C'를 따라 절취된 단면도는 구동 회로부(121)의 TFT와 외부 입력단의 배선(125) 사이의 접속 구조를 도시하고 있다.
- [0106] 이 방법에서 유기 발광 소자로부터 방출되는 광 진행은 발광 소자의 구조에 따라 변화한다. 여기서, 광 반사성 캐소드는 화소 전극으로서 제공되고, 광 투과성 애노드는 대향 전극으로서 제공되며, 밀봉 기관은 광 투과성이기 때문에, 유기 발광 소자로부터 방출되는 광은 밀봉 기관측을 향해 진행한다.
- [0107] 화소 부분(120), 구동 회로부들(121a 내지 121c), 단자부(122)는 도면에서 도트선으로 둘러싸인 영역이다. 단자부에서, 외부 입력단을 구성하는 배선들(124, 125)이 형성되고, FPC(200)는 비등방성 도전막을 통해서 외부 입력단에 접속된다.
- [0108] 구동 회로부(121)는 제1 주사선측 구동 회로부(121a), 제2 주사선측 구동 회로부(121b), 신호측 구동 회로부(121c)를 포함한다. 주사선측 구동 회로부 및 신호측 구동 회로부는 구조가 상이하며, 그에 대한 기술은 생략한다. 구동 회로부 각각은 기초 회로로서 n-채널 TFT 및 p-채널 TFT로 이루어진 CMOS 회로로 구성된다. 이 TFT는 시프트 레지스터, 래치 회로, 버퍼 회로 등을 제조하는데 사용된다. 절연막(108)은 구동 회로의 TFT를 덮도록 형성된다. 이 절연막은 बैं크와 같은 단계에서 형성된다.
- [0109] बैं크(107)는 화소 부분의 컬럼 방향으로 스트라이프 패턴을 형성한다. 대향 전극(105)은 공통 전극이며, 어떠한 बैं크도 형성되지 않은 디스플레이 영역 외부에서 단락되도록 बैं크(107)의 측면을 따라 스트라이프 패턴을 형성한다.
- [0110] 기관(100), 기관(101) 및 쉘재(102)에 의해 둘러싸인 시일링된 공간은 진공 상태로 유지된다. 이로써 시일링된 공간의 습기 콘텐츠 및 산소 농도가 저하되고, 유기 발광 소자의 열화, 예를 들면 어두운 지점 발생이 방지된다.
- [0111] 시일링된 공간이 진공 상태를 유지하는 경우, 대기 압력과 진공 압력 사이의 차에 의해 외부 공기로부터 기관의 표면에 고압이 가해진다. 그러나, 화소 부분에 밀집하게 형성된 बैं크는 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이의 거리를 유지하여, 기관에 가해지는 압력에 의해 유기 발광 소자와 접촉하지 않게 되어 유기 발광 소자를 손상시키지 않는다.
- [0112] 구동 회로부의 TFT에 배치된 절연막(108)은 광범위한 영역을 덮는 탄성 유기 수지막이다. 따라서, 절연막(10

8)은 압력을 분산시킴으로써 외부에서 가해지는 기계적 충격으로부터 TFT의 손상을 방지하기 위한 버퍼로서 동작한다. 뱅크와 결합되는 경우, 또한 절연막(108)은 유기 발광 소자 및 밀봉 기관 사이의 거리를 균일하게 유지시키고 화소 부분의 간섭 프린지를 방지하기 위한 갭 조절 부재로서 작용한다.

[0113] [실시에 형태 2]

[0114] 이 실시예 형태는 밀봉 기관이 컬러 필터를 구비하고 그 컬러 필터가 화이트 발광 다이오드와 결합되어 컬러 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 장치를 기술하고 있다.

[0115] 도 2는 유기 발광 소자를 사용하는 디스플레이 장치의 단면도이다. 도 1과 동일한 기능을 갖는 도 2의 구성 소자는 동일 참조 부호로 표시된다. 도 1과의 차이에 초점을 맞춰 기술한다. 여기서 사용되는 유기 발광 소자는 화이트 발광 다이오드이다. 다이오드가 화이트 광을 방출하도록, 그 유기 혼합막의 발광층은 ZnBTZ 복합체, 1, 2, 4-트리이질 유도체(p-EtAZ), Alq(Alq는 레드 발광 안료인 닐레 레드로 부분 도핑됨)으로 이루어진 적층으로 형성된다.

[0116] 유기 발광 소자(106) 및 밀봉 기관(130)을 갖는 소자 기관을 쉘재(102)를 사용하여 접합된다. 밀봉 기관(130)은 광투과성 기관(129), 기관(129)상의 컬러 기관, 컬러 필터를 덮는 평탄화 막(128)으로 구성된다. 컬러 필터는 제1 분광 필터, 제2 분광 필터, 제3 분광 필터로 이루어진다. 예를 드면, 제1 분광 필터는 레드 광을 선택적으로 투과시키고, 제2 분광 필터는 그린 광을 선택적으로 투과시키고, 제3 분광 필터는 블루 광을 선택적으로 투과시킨다. 평탄화막(128)은 인접한 분광 필터의 중첩 또는 인접한 분광 필터 사이의 갭에 의해 야기되는 레벨 차를 고르게 한다.

[0117] 각각의 화소는 그 분광 필터들 중 하나를 가진다. 예를 들면, 제1 분광 필터(126)는 유기 발광 소자 상에 배치된다. 컬러 필터, 제2 분광 필터(127)는 쉘재내의 영역과 화소 부분의 외부에 배치된다. 이것은 절연막(108)과 밀봉 기관(130) 사이의 접촉 영역을 크게 하기 때문에, 유기 발광 소자와 밀봉 기관 사이의 거리의 균일함이 강화된다.

[0118] 소자 기관과 밀봉 기관이 아르곤, 헬륨, 또는 다른 불활성 가스 분위기, 또는 질트로겐 분위기로 시일링되는 경우, 유기 발광 소자는 습기 및 산소로부터 보호되기 때문에 캐소드의 산화 반응과 유기 화합물층의 캐소드 박리가 방지된다. 사용되는 불활성 가스는 미리 잘 건조되어 있어야 한다.

[0119] 유기 발광 소자(106)와 컬러 필터인 제1 분광 필터(126) 사이의 거리는 뱅크의 두께에 의해 결정된다. 뱅크는 1.5 내지 10 μm 의 두께를 가진다. 따라서, 유기 발광 소자는 컬러 필터에서 겨우 10 μm 이고 컬러 필터와 가깝게 유지될 수 있다. 컬러 필터 및 발광 소자가 상호 가깝게 배치되기 때문에, 유저 뷰잉 각도의 변화를 수반하는 컬러 시프트가 방지되고 디스플레이가 깨끗해진다.

[0120] [실시에 형태 3]

[0121] 이 실시예는 건조체가 쉘재에 분사되어 있는 일례를 도시하고 있다.

[0122] 이 실시예 형태는 도 3의 단면도를 참조하여 기술된다. 도 2와 동일한 기능을 갖는 도 3의 구성 성분은 동일한 참조 부호로 표시된다. 도 3과 도 2의 차이에 대해서만 기술된다. 쉘재(102)는 내부에 건조체(113)를 가진다. 사용되는 건조체는 직경이 1.0 μm 이하, 바람직하게는 0.2 μm 이하 입자 크기를 갖는 미세하게 분쇄된 것이어야 한다. 산화 칼슘, 산화 바륨 등은 건조체로서 사용될 수 있다. 시린지는 내부에 건조체가 믹싱된 쉘재로 채워진다. 가스 압력은 알려져 있는 분산 방법에 의해 시린지의 상부에 소정치로 가해진다. 따라서, 쉘재 및 건조체는 시린지의 말단에 배치된 얇은 노즐에서 압괴되고 밀봉 기관(130)의 주변에 배치된다.

[0123] 믹싱된 건조체를 갖는 쉘재가 흡습성이고 방습성이기 때문에, 컬러 필터의 평탄화 막(128)은 쉘재가 배치되는 영역에서 제거된다. 이것에 의해 디스플레이 장치의 측면의 쉘재의 영역 비율이 증가되어, 쉘재에 믹싱된 건조체는 외부 공기로부터 시일링된 공간에 들어가고자 하는 습기를 캐치하게 된다.

[0124] 시일링된 공간은 시일 기관의 굴절률과 동일한 굴절률을 갖는 절연 재료, 예를 들면 절연 오일로 채워진다. 시일 기관과 절연 오일 또는 다른 절연 재료 사이의 굴절률의 차가 작은 경우, 표면 굴절은 유기 발광 소자로부터 방출되는 광의 하용 효율을 증가시키기 위해 감소된다. 유기 발광 소자의 긴 기간의 신뢰성은 절연 오일에서 공기 버블을 제거하고 오일을 탈수시킴으로써 산소 및 습기가 내부에 믹싱되는 것을 방지하는 경우에 향상된다.

[0125] 알려진 방법은 절연 오일로 시일링된 공간을 채우는데 사용될 수 있다. 예를 들면, 패널을 구성하는 쉘재에 의

해 접합된 소자 기관과 밀봉 기관은 절연 오일로 채워진 콘테이너에 따라 진공 콘테이너에 배치된다. 소자 기관과 밀봉 기관 사이의 공간 공기는 진공 상태에 도달하도록 패널의 배기 구성으로부터 배기된다. 이 상태에서, 패널의 배기 홀은 절연 오일에 침전되고, 진공 콘테이너의 압력은 대기 압력으로 되돌아간다. 결국, 대기 압력은 소자 기관과 밀봉 기관 사이의 진공 공간에 절연 오일을 주입하는 절연 오일의 표면에 인가된다. 배기 홀은 이 상태에서 시일링된다.

[0126] 건조체는 시일링된 공간에 삽입되기 전에 외부로부터의 스팀을 포획한다. 방습 및 흡습성은 유기 발광 소자의 수명을 연장시키도록 향상된다.

[0127] [실시에 형태 4]

[0128] 또한, 본 발명은 유기 발광 소자로부터 방출되는 광이 소자 기관측으로부터 취출되는 디스플레이 장치에 적용 가능하다. 도 4는 유기 발광 소자를 사용하고, 이 유기 발광 소자로부터 방출되는 광을 소자 기관측으로부터 취출하도록 구성되는 액티브 매트릭스 디스플레이 장치를 도시하고 있다. 발광은 도 4의 단면도의 아래 방향으로 진행된다. 도 1과 동일한 기능을 갖는 도 4의 구성 성분은 동일 참조 부호로 표시된다. 실시예 형태 1과 이 실시예 형태 4와의 동일성 및 차이점은 이하에서 기술된다.

[0129] 이 실시예 형태에서, 기초막들(118, 119), 반도체막(110), 게이트 절연막(111), 게이트 전극들(112, 113), 제1 중간층 절연막(114), 제2 중간층 절연막(115)의 두께 및 재료는 실시예 형태 1에서와 동일하다.

[0130] 제2 중간층 절연막(115)을 관통하는 접촉 홀은 반도체막(110)에 도달하도록 형성된다. 소스 전극(116) 및 드레인 전극(117)은 전극이 접촉 홀의 내부벽과 접촉하고 제2 중간층 절연막의 표면에 접하도록 형성된다. 배선들(123, 125) 및 도전막(123)은 소스 전극과 드레인 전극이 형성될 때 동시에 형성된다.

[0131] 화소 전극(103)은 드레인 전극(117)의 에지를 중첩하도록 형성된다. 이 실시예에서의 화소 전극은, 산화 인듐과 산화 아연(ZnO)의 2 내지 20%를 믹싱함으로써 얻어지는 투명 도전막 또는 ITO막으로 형성된 투명 전극이다. 투명 전극은 홀 주입 전극, 즉 애노드로 사용될 수 있다.

[0132] 다음, 폴리이미드 수지막은 구동 회로부(121)의 TFT 및 뱅크(107)를 덮는 절연막(108)으로 두께 3.0 μm 로 형성된다. 유기 화합물층(104) 및 대향 전극(105)은 증착에 의해 형성된다. 화소 전극으로부터 완벽하게 습기를 제거하기 위하여 유기 화합물층(104)의 형성 이전에 화소 전극(103)에서 열 처리를 실행하는 것이 바람직하다. 이 실시예 형태에서, 유기 발광 소자(106)의 대향 전극(105)은 캐소드로 제공되고 AILi 전극이 사용된다. 그러나, 알려져 있는 다른 재료가 대향 전극용으로 사용될 수 있다. 유기 화합물층(104)은, 발광층에 더하여, 홀 주입층에서 선택된 상이한 층의 혼합, 홀 운반층, 전자 운반층, 및 전자 주입층을 갖는 적층이다.

[0133] 유기 발광 소자는 전술된 바와 같이 기관(100)에 형성된다. 이 실시예 형태에서, 보다 낮은 전극이 광 투과성 애노드이며, 따라서 유기 화합물층에서 발생하는 광은 하향으로(기관(100)쪽으로) 방출된다.

[0134] 보호막(109)은 습기 및 산소로부터 대향 전극(캐소드)(105) 및 유기 화합물층(104)을 보호하도록 제공될 수 있다. 이 실시예 형태에서의 보호막(109)은 두께가 300 nm인 실리콘 니트라이드막이다. 캐소드 및 보호막(109)은 기관을 공기에 노출시키지 않고도 연속적으로 형성될 수 있다.

[0135] 다음, 쉘재(102)는 밀봉 기관과 소자 기관을 접합하도록 밀봉 기관의 주변에 배치된다. 밀봉 기관은 바륨 보로실리케이트 글래스 및 알루미늄 보로실리케이트 글래스(통상적인 예로는 코닝 #7059 글래스 및 #1737 글래스(코닝사 제품)가 있음)로 형성된 기관이다. 석영 기관, 실리콘 기관, 금속 기관, 또는 스테인레스 강철 기관은 절연막이 그 표면에 형성되는 경우에 대신하여 사용될 수 있다. 또는, 밀봉 기관은 이 실시예 형태의 처리 온도를 견딜 수 있는 열저항을 갖는 플라스틱 기관일 수 있다.

[0136] 이 실시예 형태에 따르면, 소자 기관과 밀봉 기관은 상호 가깝게 배치될 수 있어, 그 측면으로부터 디스플레이 장치에 삽입되는 습기의 양이 감소될 수 있다. 소자 기관과 밀봉 기관 사이의 거리가 짧음에도 불구하고, 밀봉 기관의 분진 또는 이물질로 인한 유기 발광 소자의 배선 파괴가 방지되고, 도트 결함이 방지된다.

[0137] <실시에 1>

[0138] 본 발명은 유기 발광 소자를 사용하는 모든 디스플레이 장치에 적용될 수 있다. 도 6은 TFT로 구성된 액티브 매트릭스 디스플레이 장치의 형성시 그 일례를 도시하고 있다. TFT는 TFT의 채널 형성 영역을 형성하는데 사용되는 반도체막의 재료에 의해 비결정질 실리콘 TFT 및 폴리실리콘 TFT로 때로 분류된다. 이 2가지 타입의 TFT는 그들 채널 형성 영역의 자계 효과 이동도가 상당히 높은 경우 이 실시예의 TFT로서 사용될 수 있다.

- [0139] 기판(401)은 바륨 보로실리케이트 글래스 및 알루미늄 보로실리케이트 글래스(통상적인 예로 코닝 #7059 글래스와 #1737 글래스(코닝사 제품)가 있음) 등의 글래스로 형성되는 기판이다.
- [0140] 다음, 기초막(402)은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막, 실리콘 옥시나트라이드막과 같은 절연막을 사용하여 형성된다. 예를 들면, 실리콘 옥시나트라이드막(402a)은 10 내지 200 nm(바람직하게는 50 내지 100 nm)로 SiH_4 , NH_3 , N_2O 로부터 플라즈마 CVD에 의해 형성되고, 실리콘 옥시나트라이드막(402b)은 50 내지 200 nm(바람직하게는 100 내지 150 nm)로 SiH_4 및 N_2O 로부터 플라즈마 CVD에 의해 형성된다. 이 실시예에서 기초막(402)은 2-층 구조를 가지지만, 전술된 절연막으로 이루어진 단일 층 또는 3개 이상의 층들이 기초막으로 사용될 수 있다.
- [0141] 다음, 아일랜드형 반도체층들(403 내지 407), 게이트 절연막(408), 게이트 전극들(409 내지 412)이 형성된다. 아일랜드형 반도체층들(403 내지 407)은 각각 10 내지 150 nm의 두께를 가진다. 게이트 절연막은 50 내지 200 nm의 두께를 가진다. 게이트 전극은 각각 50 내지 800 nm의 두께를 가진다.
- [0142] 다음, 중간층 절연막(413)이 형성된다. 예를 들면, 실리콘 옥시나트라이드막은 제1 중간층 절연막(413a)으로서 10 내지 200 nm(바람직하게는, 50 내지 100 nm) 두께로 SiH_4 , NH_3 , N_2O 로부터 플라즈마 CVD에 의해 형성된다. 제1 중간층 절연막은 실리콘 산화막 또는 실리콘 질화막이 대신에 사용될 수 있다. 유기 수지막은 제2 중간층 절연막(413b)으로서 0.5 내지 10 μm (바람직하게는 1 내지 3 μm)의 두께로 형성된다. 제2 중간층 절연막(413b)에는 아크릴 수지, 폴리이미드 수지막 등을 사용하는 것이 바람직하다. 바람직하게는, 제2 중간층 절연막(413b)은 아일랜드형 반도체층들(403 내지 407) 및 게이트 전극들(409 내지 412)에 의해 야기되는 표면 불규칙을 고르게 하기에 충분히 두껍다.
- [0143] 또다른 실리콘 옥시나트라이드막은 10 내지 200 nm(바람직하게는, 50 내지 100 nm)의 두께로 SiH_4 , NH_3 , N_2O 로부터 플라즈마 CVD에 의해 형성된다. 제1 보호막(437)은 Li, Mg, 또는 다른 알칼리, 즉 LiF를 보호한다. 캐소드의 두께는 100 내지 200 nm로 설정된다. 뱅크(422)는 1.5 내지 10 μm 두께를 갖는 아크릴 수지막을 사용하여 화소 부분(436)에 형성된다. 뱅크와 동시에 형성되는 절연막(428)은 구동 회로부(435)에 형성된다.
- [0144] 유기 발광 소자의 유기 화합물층(424)이 다음에 형성된다. 유기 발광층은 단일 층 또는 적층일 수 있다. 적층 구조를 갖는 유기 화합물층은 발광 효율에 있어서 우세하다. 통상적으로, 홀 주입층, 홀 운반층, 발광층 및 전자 운반층은 이 순서대로 애노드에 형성된다. 유기 화합물층은 홀 운반층, 발광층 및 전자 운반층으로 이루어진 것, 또는 홀 주입층, 홀 운반층, 발광층 및 전자 운반층, 전자 주입층으로 이루어진 것과 같은 다른 적층 구조를 가진다. 본 발명은 유기 화합물층에 대하여 임의의 알려진 구조를 가질 수 있다.
- [0145] 이 실시예에서, R, G, B의 광을 각각 방출하는 증착에 의해 형성된 3가지 타입의 발광층을 사용하여 컬러 디스플레이를 할 수 있다. 구체적으로, 시아노폴리에틸렌은 레드 발광층에 사용되고, 폴리에틸렌 비닐은 그린 발광층에 사용되고, 폴리에틸렌 비닐 도는 폴리아킬 에틸렌은 블루 발광층에 사용된다. 각각의 발광층은 30 내지 150 nm의 두께를 가진다. 상기에서 제공되는 재료는 단지 발광층에 사용될 수 있는 유기 화합물의 일례일 뿐이며, 다른 재료가 사용될 수 있다.
- [0146] 이 실시예의 유기 화합물층은 PEDOT(폴리티오펜) 또는 PAni(폴리아닐린)으로 형성된 홀 주입층 및 발광층으로 이루어진 적층이다.
- [0147] 다음, 대향 전극(425)은 ITO(산화 인듐 주석)으로 형성된다. ITO는 4.5 내지 5.0eV의 높은 일 함수를 가지며 발광층에 홀을 효율적으로 주입할 수 있다. ITO 전극은 애노드를 만든다. 따라서, MgAg, LiF 등으로 이루어진 캐소드, 발광층 및 홀 주입층인 유기 화합물층, ITO로 형성된 애노드로 이루어진 유기 발광 소자가 완성된다. 애노드가 투명 전극인 경우, 유기 발광 소자는 도 6의 화살표로 표시된 방향으로 광을 방출한다.
- [0148] 다음, DLC막은 시일링 부분을 통해서 스팀 및 산소가 장치로 삽입되는 것을 방지하고 유기 발광 소자의 열화를 방지하기 위하여 제2 보호막(438)으로서 형성된다. DLC막이 형성되는 경우, FPC가 배치되는 단자부의 일부는 마스크로 미리 커버링된다.
- [0149] 도 7은 도 6에서 단면으로 도시되는 화소 부분의 상면도이다. 도 6 및 도 7에 공통적인 구성 성분은 동일 참조 부호로 표시된다. EH 7DML 도트선 G-G', H-H'를 따라 절취되는 단면은 도 6에 도시된다. 뱅크는 도 7에 도시된 도트선으로 둘러싸인 영역밖에 배치된다. 도트선으로 에워싸인 영역 내부에, 애노드 및 레드 발광층을 갖는 화소과, 애노드 및 그린 발광층을 갖는 화소과, 애노드 및 블루 발광층을 갖는 화소이 형성된다.
- [0150] 도 8은 상기 화소 부분과 동등한 회로를 도시하고 있다. 도 6 및 도 8에 공통인 구성 성분은 동일 참조 부호로

표시된다. 스위칭 TFT(431)는 멀티-게이트 구조를 가진다. 전류 제어용 TFT(434)는 게이트 전극과 중첩하는 LDD를 가진다. 실리콘으로 형성된 TFT는 고속으로 동작하기 때문에 핫 캐리어 주입에 의해 쉽게 열화된다. 따라서, 상이한 기능(상당히 낮은 OFF 전류를 갖는 스위칭 TFT 및 핫 캐리어 주입에 대하여 강한 전류 제어용 TFT)을 만족시키기에 어렵게 구성된 1개의 화소 TFT에 형성하는 것은, 양호한 이미지 디스플레이가 가능한 높은 신뢰성의 디스플레이 장치를 제조할 때 매우 효과적이다.

- [0151] 또한, 스위칭 TFT(431)가 도전성에서 비도전성으로 변화된 후에도 유기 발광 소자의 연속되는 발광에 대하여 전류 제어용 TFT(434)를 도전성으로 유지함으로써 높은 휘도 디스플레이를 얻기 위하여 캐패시터 저장 장치(캐패시터)(433)를 형성하는 것이 효과적이다.
- [0152] 유기 발광 소자의 발광 기간의 길이를 변화시킴으로써 계조 디스플레이를 얻는 시간 비율 계조가 사용되는 경우, 유기 발광 소자의 발광 길이는 유기 발광 소자의 발광을 정지시키기 위하여 리셋 TFT(432)를 도전성으로 동작시킴으로써 제어된다.
- [0153] 이 실시예에서, 전류 제어용 TFT(434)는 n-채널 TFT이고, 유기 발광 소자의 캐소드(화소 전극)는 전류 제어용 TFT의 소스에 접속된다. 이 방법에서, 전류 흐름은 애노드(대향 전극)측에서 캐소드측으로 전류가 흐르도록 제어된다. 발광층에서 캐소드로부터 주입되는 전자는 유기 발광 소자가 광을 방출하도록 애노드로부터 주입되는 홀과 결합된다. 한편, 애노드가 전류 제어용 TFT에 접속되는 구조에서, p-채널 TFT는 전류 제어용 TFT로서 사용되고, 유기 발광 소자의 애노드는 애노드에서 캐소드로 전류가 흐르도록 전류 제어용 TFT의 드레인에 접속된다.
- [0154] 밀봉 기관(427)의 주변의 बैं크 상부가 제2 중간층 절연막과 접촉하는 बैं크의 하부보다 더 돌출하는 오버행 बैं크 구조가 사용될 수 있다. 그렇게 구성된 बैं크는 유기 발광 소자(426)와 밀봉 기관(427) 사이의 접촉을 방지하는 효과와, 화소 부분에서 유기 발광 소자(426)와 밀봉 기관(427) 사이의 거리를 일정하게 유지하는 효과와, 소자 기관 및 밀봉 기관을 상호 가깝게 배치하는 효과를 제공할 수 있다.
- [0155] <실시예 2>
- [0156] 본 발명을 구체화함으로써 형성되는 발광 장치는 다양한 전기 장비에 내장될 수 있으며, 화소 부분은 이미지 디스플레이 부분으로 사용된다. 본 발명의 이러한 전자 장비로는, 셀룰러 전화, PDA, 전자 북, 비디오 카메라, 랩톱 컴퓨터, 기록 매체를 갖는 이미지 재생 장치, 예를 들면 DVD(digital versatile disc), 디지털 카메라 등이 제공된다. 이러한 장비의 구체적인 예가 도 9a 내지 도 10c에 도시된다.
- [0157] 도 9a는 디스플레이 패널(9001), 동작 패널(9002), 접속부(9003)으로 구성된 셀룰러 전화를 도시하고 있다. 디스플레이 패널(9001)은 디스플레이 장치(9004), 오디오 출력부(9005), 안테나(9009) 등을 구비한다. 동작 패널(9002)은 조작 키(9006), 전력 공급 스위치(9007), 오디오 입력부(9008) 등을 구비한다. 본 발명은 디스플레이 장치(9004)에 적용 가능하다.
- [0158] 도 9b는 이동 컴퓨터, 즉 휴대용 정보 단말기를 도시하고 있으며, 이는 주몸체(9201), 카메라부(9202), 이미지 수신부(9203), 동작 스위치(9204), 디스플레이 장치(9205)로 구성된다. 본 발명은 디스플레이 장치(9205)에 적용 가능하다. 그러나, 이러한 전자 장치에서, 3 내지 5인치의 디스플레이 장치는 본 발명의 디스플레이 장치를 사용함으로써 사용되며, 휴대용 정보 단말기의 무게의 감소가 달성될 수 있다.
- [0159] 도 9c는 주몸체(9301), 디스플레이 장치들(9302, 9303), 기록 매체(9304), 동작 스위치(9305) 및 안테나(9306)로 구성된 휴대 서적을 도시하고 있으며, 이 휴대 서적은 MD(미니 디스크) 또는 DVD에 기록된 데이터와 안테나에 의해 수신된 데이터를 디스플레이한다. 본 발명은 디스플레이 장치들(9302, 9303)에 적용될 수 있다. 휴대 서적에서, 4 내지 12인치의 디스플레이 장치가 사용된다. 그러나, 본 발명의 디스플레이 장치를 사용함으로써, 휴대 서적의 무게 및 두께의 감소가 달성될 수 있다.
- [0160] 도 9d는 주몸체(9401), 디스플레이 장치(9402), 오디오 입력부(9403), 동작 스위치(9404), 배터리(9405), 이미지 수신부(9406) 등으로 구성된 비디오 카메라를 도시하고 있다. 본 발명은 디스플레이 장치(9402)에 적용될 수 있다.
- [0161] 도 10a는 주몸체(9601), 이미지 입력부(9602), 디스플레이 장치(9603), 키보드(9604)로 구성된 개인용 컴퓨터를 도시하고 있다.
- [0162] 도 10b는 프로그램이 그 위에 기록되는 기록 매체를 채용하는 플레이어(이후 기록 매체로 칭해짐)를 도시하고 있으며, 이 플레이어는 주몸체(9701), 디스플레이 장치(9702), 스피커부(9703), 기록 매체(9704) 및 동작 스위

치(9705)로 구성된다. 상기 장치는 음악을 청취할 수 있도록 기록 매체로서 DVD, CD 등을 사용한다. 본 발명은 디스플레이 장치(9702)에 적용될 수 있다.

[0163] 도 10c는 주몸체(9801), 디스플레이 장치(9802), 대안렌즈부(9803), 동작 스위치(9804) 및 이미지 수신부(도시되지 않음)로 구성된 디지털 카메라를 도시하고 있다. 본 발명은 디스플레이 장치(9802)에 적용될 수 있다.

[0164] 본 발명의 디스플레이 장치는 도 9a의 셀룰러 전화, 도 9b의 이동 컴퓨터 즉, 개인용 정보 단말기, 도 9c의 휴대 서적, 도 10a의 개인용 컴퓨터에 사용된다. 디스플레이 장치는 스탠바이 모드로 블랙 디스플레이에 화이트 문자를 디스플레이 함으로써 상기 장치의 전력 소비를 감소시킬 수 있다.

[0165] 도 9a에 도시된 셀룰러 전화 동작에서, 조작 키가 사용되는 경우 휘도가 저하되고, 동작 스위치 사용 후에는 휘도가 상승된다. 또한, 디스플레이 장치의 휘도는 호출 수신 시에 상승되고, 호출 동안에는 휘도가 저하되며, 이로 인해 낮은 전력 소비가 실현될 수 있다. 그 밖에도, 셀룰러 전화가 계속해서 사용되는 경우, 셀룰러 전화는 리셋팅하지 않고도 시간 제어에 의해 디스플레이의 턴오프 기능을 구비하며, 이로 인해 낮은 전력 소비가 실현될 수 있다. 전술된 동작들은 수동 제어에 의해 처리된다.

발명의 효과

[0166] 도시되지는 않았지만, 본 발명은 항행 시스템, 냉장고, 위성 머신, 마이크로웨이브 오븐, 전화, 팩스 머신 등에 사용되는 디스플레이 장치에도 적용될 수 있다. 전술된 바와 같이, 본 발명이 적용 가능한 범위는 매우 광범위하여 본 발명은 다양한 제품에 적용될 수 있다.

[0167] 화소 부분에 제공되는 बैं크 및 이 बैं크와 동시에 형성되는 절연 필름은 소자 기판과 밀봉 기판 사이의 거리를 조절하는데 사용된다. 이로 인해 기판들 사이의 거리를 짧게 유지할 수 있게 되고, 측면으로부터 디스플레이 장치에 들어오는 스팀에 의한 유기 발광 소자의 열화를 방지할 수 있게 된다.

[0168] 밀봉 기판이 बैं크 및 절연막의 상부와 접촉하기 때문에, 밀봉 기판은 유기 발광 소자와 이격되어 그 위에 배치된다. 따라서, 밀봉 기판상의 분진 또는 다른 돌출 이물질에 의한 유기 발광 소자의 배선 파괴가 방지되어, 도트 결함 등의 결함이 감소되고 수율이 향상된다.

[0169] 디스플레이 장치가 유기 발광 소자가 밀봉 기판측으로부터 방출하는 광을 취출하는 타입인 경우, 화소 부분의 बैं크 및 이 बैं크와 동시에 형성되는 절연막은 유기 발광 소자와 밀봉 기판 사이의 거리를 균일하게 유지시키도록 형성되어 간섭 프린지를 방지할 수 있게 된다. 따라서, 콘트라스트가 높고 휘도가 균일한 양호한 디스플레이 성능은 디스플레이 장치에 있어서 보증된다.

[0170] 디스플레이 장치가 컬러 이미지를 디스플레이하기 위해 밀봉 기판상에 컬러 필터를 사용하는 타입인 경우, 컬러 필터를 형성하는 단계 중에 유기 발광 소자의 배선 파괴를 야기하는 컬러 필터의 이물질이 방지된다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 실시예 형태 1에 따라 유기 발광 소자를 사용하는 디스플레이 장치의 단면도.

[0002] 도 2는 본 발명의 실시예 형태 2에 따라 유기 발광 소자를 사용하는 디스플레이 장치의 단면도.

[0003] 도 3은 본 발명의 실시예 형태 3에 따라 유기 발광 소자를 사용하는 디스플레이 장치의 단면도.

[0004] 도 4는 본 발명의 실시예 형태 4에 따라 유기 발광 소자를 사용하는 디스플레이 장치의 단면도.

[0005] 도 5는 본 발명의 실시예 형태 1에 따라 유기 발광 소자를 사용하는 디스플레이 장치의 외부 상면도.

[0006] 도 6은 본 발명의 실시예 1의 액티브 매트릭스 기판의 단면도.

[0007] 도 7은 본 발명의 실시예 1의 화소 부분의 상면도.

[0008] 도 8은 본 발명의 실시예 1의 화소 부분과 동등한 회로를 도시하는 도면.

[0009] 도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 실시예 2의 전자 장비의 일례를 도시하는 투시도.

[0010] 도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 실시예 2의 전자 장비의 일례를 도시하는 투시도.

[0011] 도 11a 및 도 11b는 유기 수지막을 본 발명에 따라서 형성한 후의 필름 두께 분포를 도시하는 단면도.

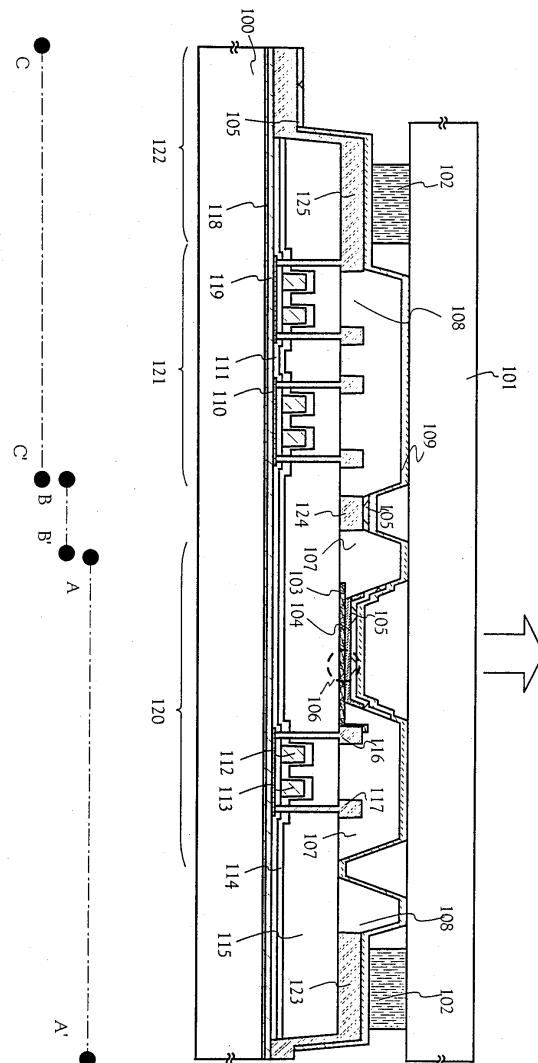
[0012] 도 12는 유기 발광 소자를 사용하는 종래의 디스플레이 장치의 단면도.

[0013] *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

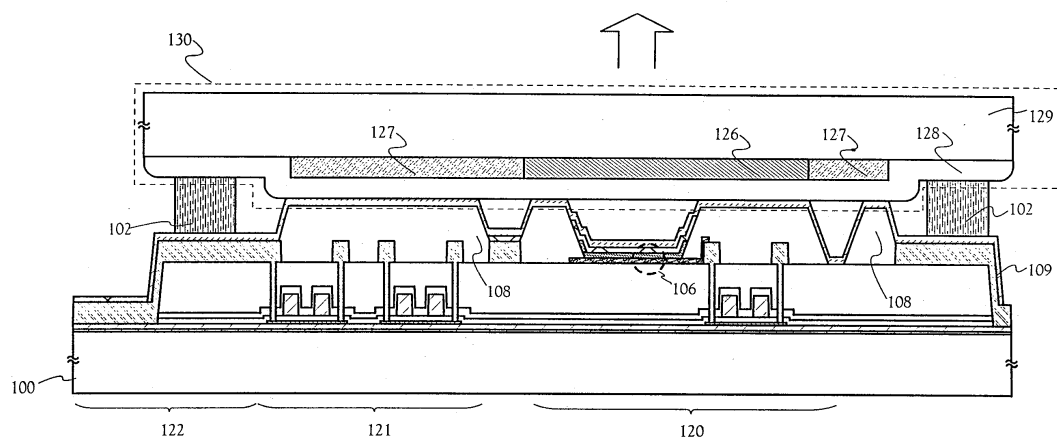
[0014]	100 : 기관	101 : 밀봉 기관
[0015]	102 : 셀재	103 : 화소 전극
[0016]	104 : 유기 화합물층	105 : 대향 전극
[0017]	106 : 유기 발광 소자	107 : 뱅크
[0018]	108, 119 : 절연막	109 : 보호막
[0019]	110 : 반도체막	111 : 게이트 절연막
[0020]	112 , 113 : 게이트 전극	114 : 제1 중간층 절연막
[0021]	115 : 제2 중간층 절연막	116 : 소스 전극
[0022]	117 : 드레인 전극	118 : 기초막
[0023]	119 : 절연막	120 : 화소 부분
[0024]	121 : 구동 회로부	122 : 단자부
[0025]	123 : 도전막	124, 125 : 배선

도면

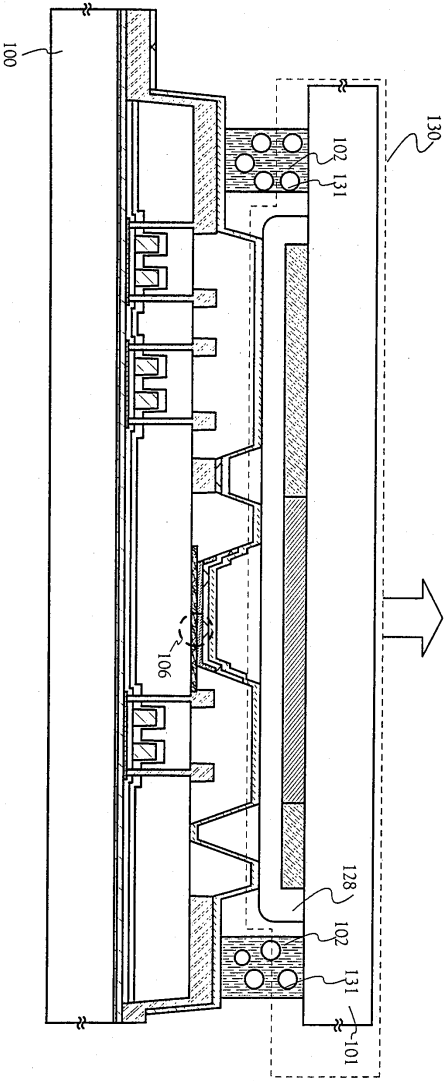
도면1



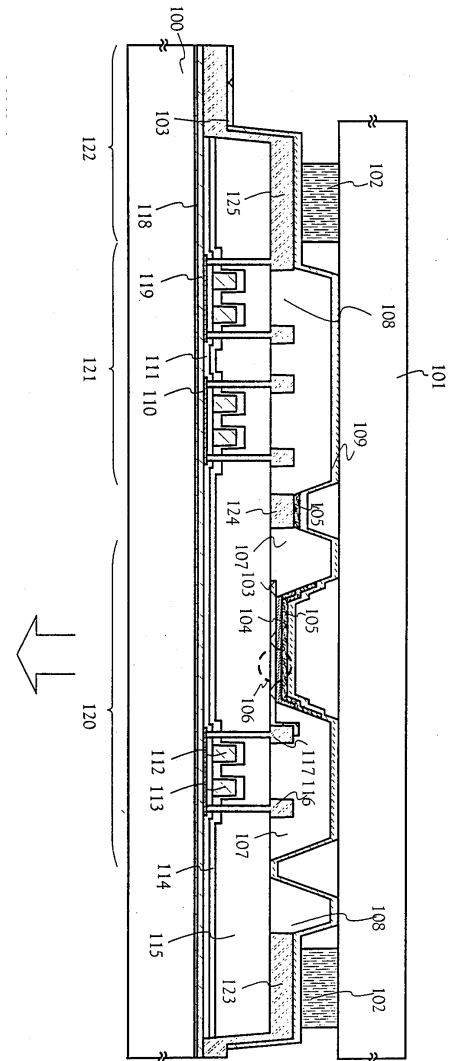
도면2



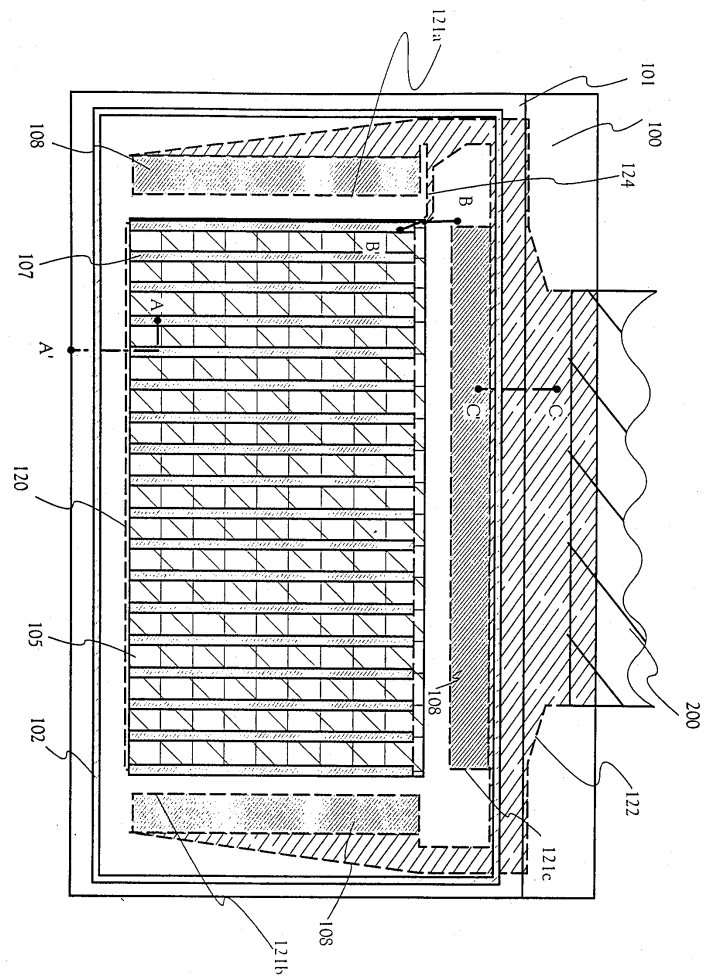
도면3



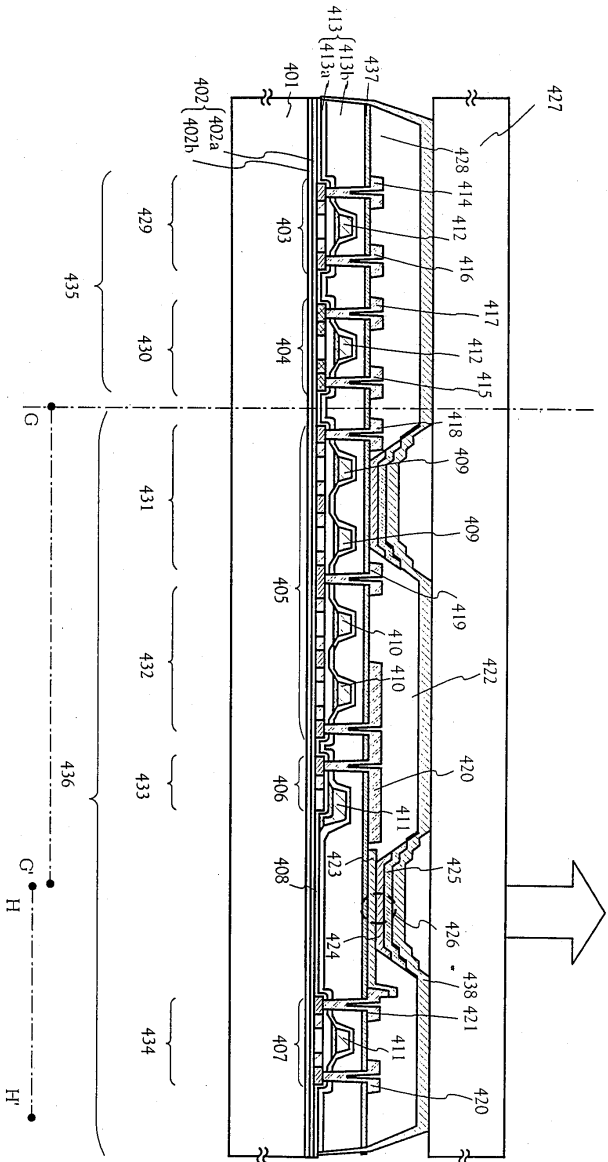
도면4



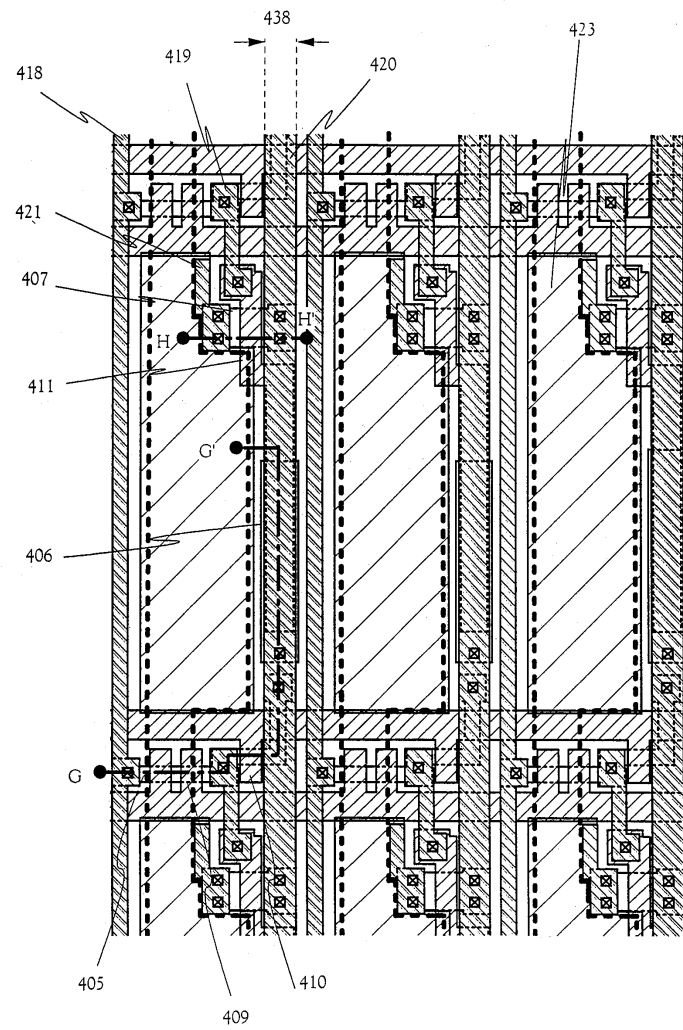
도면5



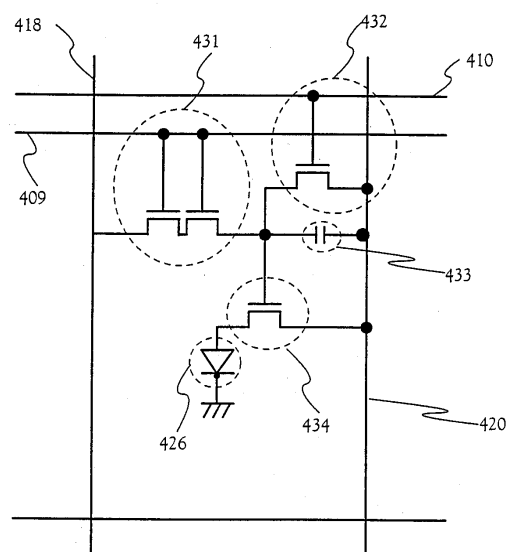
도면6



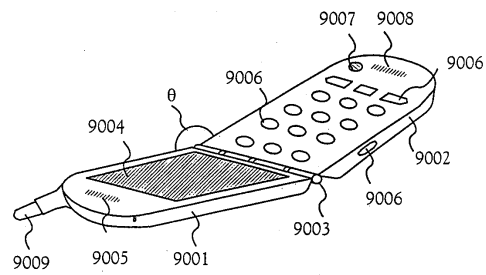
도면7



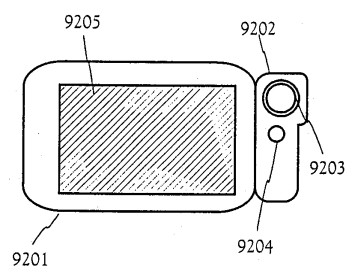
도면8



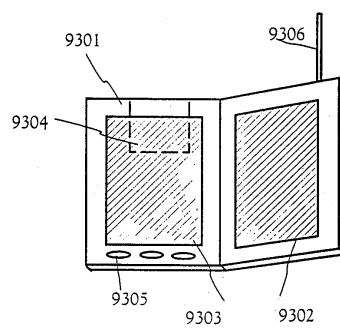
도면9a



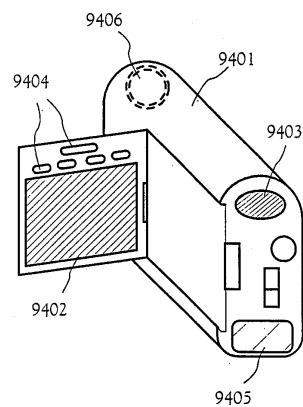
도면9b



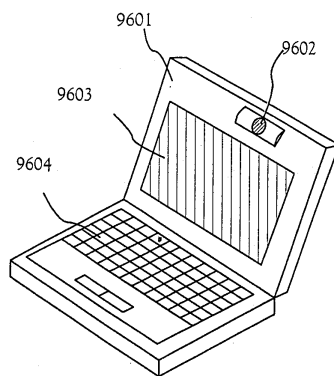
도면9c



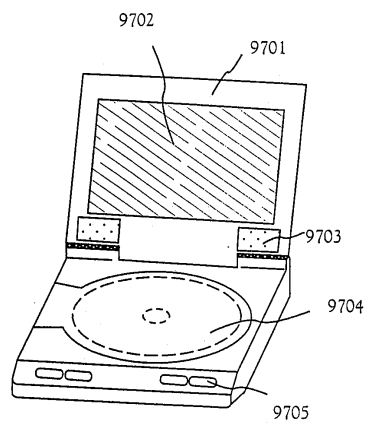
도면9d



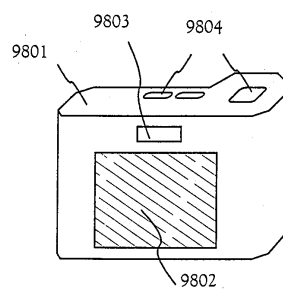
도면10a



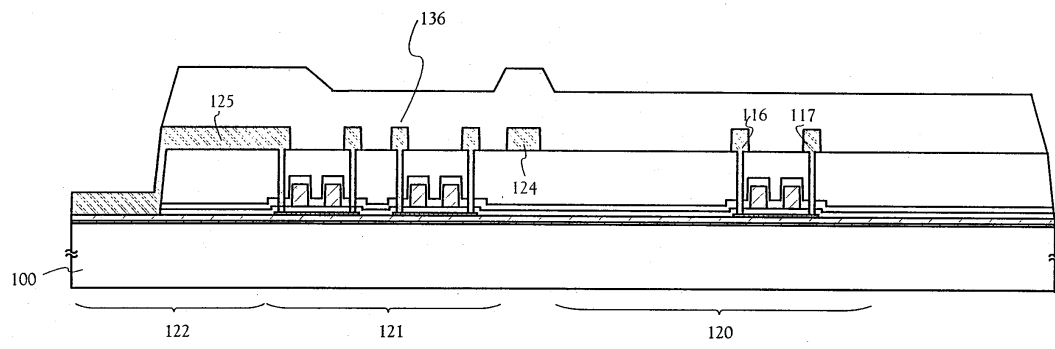
도면10b



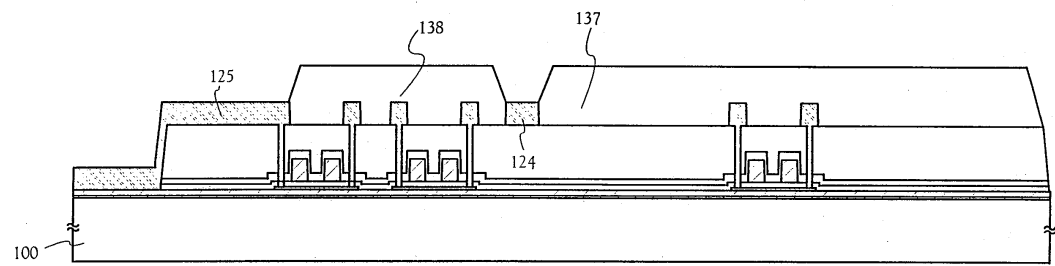
도면10c



도면11a

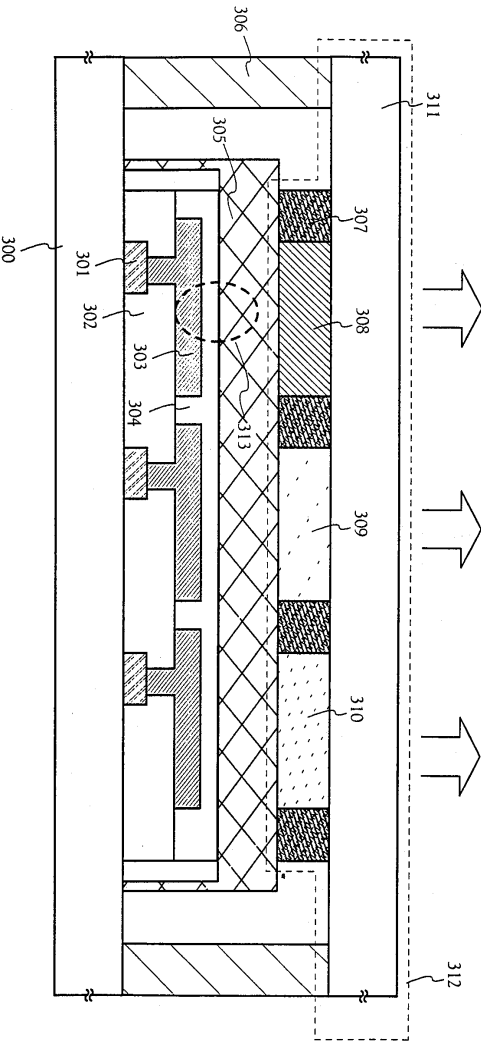


도면11b



도면12

종래기술



专利名称(译)	显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100939927B1	公开(公告)日	2010-02-04
申请号	KR1020020022169	申请日	2002-04-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
[标]发明人	SATAKE RUMO		
发明人	SATAKE,RUMO		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/04 G09F9/30 H01L21/77 H01L21/84 H01L27/12 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/24 H05B33/26		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5253 H01L27/322 H01L51/525 H01L2251/5315 H01L27/3276 H01L51/56 H01L27/1214 H01L27/3246 H01L27/12 H01L51/524		
代理人(译)	李昌勋		
优先权	2001124964 2001-04-23 JP		
其他公开文献	KR1020020082153A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种使用有机发光元件的显示装置，其构造为通过避免点缺陷并提高长期可靠性来确保优异的显示性能。使用放置在像素部分中的堤的顶部和放置在驱动电路部分中的绝缘膜的顶部来控制有机发光元件和密封基板之间的距离。结果，在有机发光元件和密封基板之间提供间隙，并且可以避免对有机发光元件的损坏。此外，密封基板可以尽可能靠近元件基板，从而保持从侧面进入显示装置的水分量较小。

