



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월06일
(11) 등록번호 10-1209128
(24) 등록일자 2012년11월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7020776
(22) 출원일자(국제) 2009년06월23일
심사청구일자 2010년09월16일
(85) 번역문제출일자 2010년09월16일
(65) 공개번호 10-2010-0126399
(43) 공개일자 2010년12월01일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/061370
(87) 국제공개번호 WO 2010/004865
국제공개일자 2010년01월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2008-180256 2008년07월10일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2004288403 A
JP2005123089 A
WO2006054421 A1
WO2008066122 A1

(73) 특허권자
샤프 가부시키키가이샤
일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이쵸 22
방 22고
(72) 발명자
나카무라 히데요
일본 2100856 가나가와켄 가와사끼시 가와사끼구
타나베신덴 1-1 후지 덴키 홀딩스 가부시키키가이샤
(내)
하시모토 코이치
일본 1410032 도쿄도 시나가와구 오사키 1초메 1
1반 2고 후지 덴키 시스템즈 가부시키키가이샤 (내)
(74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 33 항

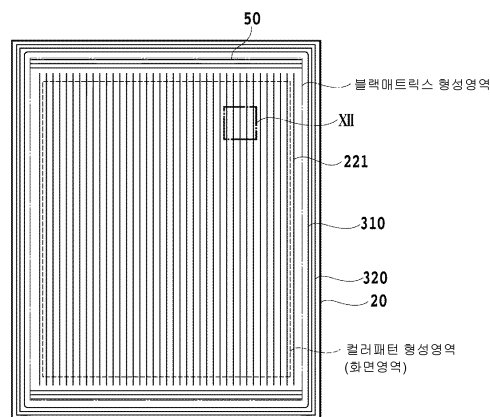
심사관 : 김주승

(54) 발명의 명칭 유기 EL 디스플레이 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 수지 충전 재료를 통해 접합할 때에, 수지 충전 재료의 충전 불량이 개선된 전면 발광형 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 본 발명의 유기 EL 디스플레이는, 색변환 필터 패널 위에 배치된 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽과 잉크젯용 격벽의 길이 방향 단부와 외주 시일체 사이에 배치된 충전 재료 유도벽을 가지는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합하여 형성되어 있는 전면 발광(top emission)형 유기 EL 디스플레이로서,

상기 유기 EL 발광 패널은, 소자형성면을 가지는 기관, 및 상기 소자형성면 위에, 반사 전극, 유기 EL층 및 투명 전극을 순서대로 포함하고,

상기 색변환 필터 패널은, 수광면을 가지는 투명 기관, 및 상기 수광면 위에, 복수의 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽과, 상기 잉크젯용 격벽 사이에 형성된 색변환층을 포함하며,

상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방은, 상기 잉크젯용 격벽의 길이 방향에 대하여 수직으로 배치된 충전 재료 유도벽을 더 포함하고,

상기 유기 EL 발광 패널과 상기 색변환 필터 패널은, 상기 소자형성면과 상기 수광면이 대향(對向)하도록 수지 충전 재료를 통해 접합되어, 상기 수지 충전 재료, 상기 잉크젯용 격벽 및 상기 충전 재료 유도벽의 외주(外周)를 외주 시일체에 의해 밀봉하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 충전 재료 유도벽은 일렬의 격벽으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 일렬의 격벽은 연속(連續)되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 일렬의 격벽은 단속(斷續)되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 일렬의 격벽은 그 양단(兩端)에 굴곡부를 가지며, 상기 굴곡부는 상기 외주 시일체의 네 모서리를 지향(指向)하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 충전 재료 유도벽은 복수열의 격벽의 집합체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 복수열의 격벽 각각은 연속되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 복수열의 격벽은 단속되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 복수열의 격벽은 상기 잉크젯용 격벽으로부터 상기 외주 시일체를 향해 길이가 증대하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 복수열의 격벽 각각은 그 양단에 굴곡부를 가지며, 상기 굴곡부는 상기 외주 시일체의 네 모서리를 지향하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 충전 재료 유도벽이 상기 색변환 필터 패널 위에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 잉크젯용 격벽 및 상기 충전 재료 유도벽이 동일한 재료로 동일한 공정에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 외주 시일체는 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방 위에 형성된 외주 시일벽과, 상기 외주 시일벽의 외측에 위치하는 외주 시일재로 구성되는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 외주 시일벽이 상기 색변환 필터 패널 위에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 잉크젯용 격벽이 상기 색변환 필터 패널 위에 배치되며, 상기 잉크젯용 격벽, 상기 충전 재료 유도벽 및 상기 외주 시일벽이 동일한 재료로 동일한 공정에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 수지 충전 재료가 열경화성 투명 수지 접착제로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 잉크젯용 격벽은 상기 색변환층을 포함하는 화면 영역의 양단에 있어서, 1 화소분(分) 이상 외측까지 연장되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이.

청구항 18

(1) 소자형성면을 가지는 기판의 상기 소자형성면 위에 반사 전극, 유기 EL층 및 투명 전극을 순서대로 형성하여, 유기 EL 발광 패널을 준비하는 공정과,

- (2) (a) 수광면을 가지는 투명 기관의 상기 수광면 위에 복수의 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽을 형성하는 공정과, (b) 상기 잉크젯용 격벽 사이에 잉크젯법을 이용하여 색변환층을 형성하는 공정을 포함하는, 색변환 필터 패널을 준비하는 공정과,
- (3) 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방에, 상기 잉크젯용 격벽의 길이 방향에 대해 수직으로 배치되는 충전 재료 유도벽을 형성하는 공정과,
- (4) 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방에, 상기 잉크젯용 격벽 및 상기 충전 재료 유도벽을 포위하는 외주 시일벽을 형성하는 공정과,
- (5) 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방에, 수지 충전 재료를 적하(滴下)하는 공정과,
- (6) 상기 외주 시일벽의 외측에 외주 시일재를 도포하는 공정과,
- (7) 상기 소자형성면과 상기 수광면이 대향하도록, 상기 유기 EL 발광 패널 및 상기 색변환 필터 패널을 접합하는 공정과,
- (8) 상기 수지 충전 재료 및 상기 외주 시일재를 경화시켜, 상기 외주 시일벽 및 외주 시일재를 포함하는 외주 시일체를 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 충전 재료 유도벽은 일렬의 격벽으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 일렬의 격벽은 연속되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 일렬의 격벽은 단속되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 일렬의 격벽은 그 양단에 굴곡부를 가지며, 상기 굴곡부는 상기 외주 시일체의 네 모서리를 지향하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

상기 충전 재료 유도벽은 복수열의 격벽의 집합체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 복수열의 격벽 각각은 연속되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 복수열의 격벽은 단속되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 복수열의 격벽은 상기 잉크젯용 격벽으로부터 상기 외주 시일체를 향해 길이가 증대하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 복수열의 격벽 각각은 그 양단에 굴곡부를 가지며, 상기 굴곡부는 상기 외주 시일체의 네 모서리를 지향하고 있는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 28

제 18 항에 있어서,

공정(3)에 있어서, 상기 충전 재료 유도벽을 상기 색변환 필터 패널 위에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

공정(2)(a) 및 공정(3)을 동시에 실시하여, 상기 잉크젯용 격벽 및 상기 충전 재료 유도벽을 동일한 재료로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 30

제 18 항에 있어서,

공정(4)에 있어서, 상기 외주 시일벽을 상기 색변환 필터 패널 위에 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

공정(3)에 있어서, 상기 충전 재료 유도벽을 상기 색변환 필터 패널 위에 형성하며, 공정(2)(a), 공정(3) 및 공정(4)를 동시에 실시하여, 상기 잉크젯용 격벽, 상기 충전 재료 유도벽 및 상기 외주 시일벽을 동일한 재료로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 32

제 18 항에 있어서,

공정(5)에 있어서, 상기 수지 충전 재료를 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방의 중앙부의 1점에 적하하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 33

제 18 항에 있어서,

공정(1)에 있어서, 유기 EL 발광 패널을 구성하는 복수의 부분을 형성하고, 공정(2)에 있어서, 색변환 필터 패널을 구성하는 복수의 부분을 형성하며, 공정(8)에 이어서,

(9) 공정(8)에서 얻어진 접합체를 절단하여, 복수의 유기 EL 디스플레이를 얻는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL 디스플레이에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은, 유기 EL 발광 패널과, 상기 유기 EL 발광 패널에서 발광시킨 소정 파장 범위의 광을 수광하고, 소망하는 색조의 파장 범위의 광으로 변환하여, 화면에 출광(出光)시키는 색변환 필터 패널로 구성되는 전면 발광(top emission)형 유기 EL 디스플레이, 및 상기 색변환 필터 패널의 구조에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 EL 디스플레이로서, 색변환 필터 패널 위에 유기 EL 발광 패널을 직접 형성한 배면 발광(bottom emission)형 디스플레이와, 개별적으로 제조한 색변환 필터 패널과 유기 EL 발광 패널을 유기 EL 발광 패널의 발광 영역과 색변환 필터 패널의 컬러 패턴 형성 영역을 대향시켜, 투명한 수지 충전 재료를 통해 접합시킨 전면 발광형 디스플레이가 알려져 있다.

[0003] 전면 발광형 디스플레이의 종래에는, 도 1a~1c에 나타난 바와 같이, 유기 EL 발광 패널(10)의 소자형성면과 색변환 필터 패널(20)의 수광면을 대향시키고, 스페이서(60)에 의해 소정의 간격을 유지하며 접합하여, 유기 EL 발광 패널(10) 및 색변환 필터 패널(20)을 구성하는 전체 적층 구조 부분을 외주 시일체(미도시)에 의해 밀봉하는 구성을 취한다.

[0004] 유기 EL 발광 패널(10)은, 통상 유기 EL 발광 패널 기판(100) 위에 베이스층(110)을 통해 형성된 복수의 반사 전극(120), 반사 전극(120) 위에 개구부를 형성하여 반사 전극(120) 사이에 적층된 절연층(111), 반사 전극(120) 위의 개구부 및 절연층(111) 위에 적층된 유기 발광층을 포함하는 유기 EL층(130), 유기 EL층(130) 위에 상기 반사 전극(120)의 개구부 위에서 상기 반사 전극(120)과 서로 마주하며, 패널 외주부에 있어서 배선에 접속되어 있는 복수의 투명 전극(140), 및 투명 전극(140) 및 유기 EL층(130)을 피복하는 투명한 무기 배리어층(150)으로 구성되어 있다.

[0005] 한편, 색변환 필터 패널(20)은, 도 1a~1c에 도시한 바와 같이, 투명 기판(200) 위에 스트라이프 형상으로 형성된 컬러 필터(210) 및 블랙 매트릭스(211), 및 컬러 필터(210) 위에 적층된 색변환층(220)으로 구성되어 있다.

[0006] 유기 EL 발광 패널(10) 및 색변환 필터 패널(20)의 외주부는, 외주 시일체로 밀봉되어, 유기 EL층(130) 및 색변환층(220)은, 외기(外氣), 특히 수분과의 접촉이 차단되어 보호되고 있다. 또한, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20)의 간격을 정밀하게 조정하기 위해서는, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20) 사이에, 스페이서(60)를 배치하는 것이 일반적이다.

[0007] 색변환 필터 패널(20)의 컬러 필터(210) 및 색변환층(220)을 패턴 형상으로 형성하기 위하여, 종래, 포토리소그래피법이 채용되어 왔다. 그렇지만, 컬러 필터 및 색변환층에 이용되는 재료를 유효하게 활용할 수 있으며, 서브픽셀 단위의 도포 결합의 보수도 가능한 방법으로서, 일본국 공개특허공보 제2004-288403호는, 잉크젯법에 의한 형성 방법을 제안하고 있다(특허문헌 1 참조).

[0008] 또한, 잉크젯법에 의한 컬러 필터(210) 및 색변환층(220)의 형성시에서의 서브픽셀 간의 혼색을 방지하는 방법으로서, 국제공개공보 W006/54421호는, 도 2에 나타난 바와 같이, 종횡 격자 형상의 두꺼운 막으로 구성되는 격벽(221)으로 각 서브픽셀을 포위하고, 포위된 각 서브픽셀 내에 잉크젯법에 의해 미량의 색소 함유 잉크를 착탄(着弾)시키며, 가열 건조하여 컬러 필터(210) 및 색변환층(220)을 형성하는 방법을 제안하고 있다(특허문헌 2 참조). 국제공개공보 W006/54421호에 있어서는, 색변환 필터 패널(20)과 유기 EL 발광 패널(10)을 수지 충전 재료를 통해 접합시키는 기제는 없다.

[0009] 종래, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20) 사이에는, 질소 등의 기체 또는 불활성 액체가 충전되어 있다. 그렇지만, 투명 전극(140)의 굴절률은 2.0 전후, 색변환층(220) 및 컬러 필터(210)의 굴절률은 1.5 전후인데 비해, 질소 등의 기체의 굴절률은 1.0, 불활성 액체의 굴절률은 1.3 정도가 한계이다. 그 결과, 충전되는 기체 또는 불활성 액체와 그에 인접하는 구성층과의 굴절률 차가 커, 광의 취출(取出) 효율이 그다지 좋지 않았다.

[0010] 근래에는, 광의 취출 효율을 보다 향상시키는 수단으로서, 유기 EL 발광 패널(10)의 투명 전극(140) 및 배리어층(150), 색변환 필터 패널(20)의 색변환층(220) 및 컬러 필터(210) 등과 굴절률이 근사한 1.5 이상의 굴절률을 가지는 에폭시계 접착제 등의 투명 수지를 충전하는 방법이, 일반적으로 채용되도록 되어 있다.

[0011] 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20)의 접합에 이용되는 에폭시계 접착제 등의 투명 수지로 이루어지

는 수지 충전 재료는, 액체 충전 재료와 비교하여 점도가 높고, 접합면 전체에 대한 확산성이 떨어진다. 국제 공개공보 W006/54421호에 기재된 방법으로 제조한 색변환 필터 패널(20)과 유기 EL 발광 패널(10)을, 수지 충전 재료(40)를 통해 접합시킨 경우, 도 3에 나타난 바와 같이, 수지 충전 재료(40)의 적하(滴下) 위치에서 격벽(221)에 의해 구분된 영역 내에 기포(500)가 잔존해 버려, 충분한 접합이 요구되는 영역 전체에 수지 충전 재료(40)를 충전할 수 없다. 기포(500) 부분은, 굴절률의 차이로 인해 광의 취출 효율이 저하하여, 휘도 불균일이 된다. 또한, 도 3에 나타난 바와 같이, 적하부에 생성된 기포(500)는, 수지 충전 재료의 점도가 높아 진공하에 서도 충분히 제거할 수 없어, 진공이나 수지 충전 재료의 가열 경화시에 팽창하여 크게 확대되는 경우가 있다.

[0012] 또한, 액정 등의 접합에 채용되고 있는 일반적인 액체 충전 재료의 진공 적하 접합법에서는, 액체 충전 재료는 화면 영역의 구석구석에까지 균일하게 퍼지지 않아, 휘도 불균일 등이 발생하는 경우가 있다. 구체적으로는, 도 4에 나타난 바와 같이, 적하 후에 분위기를 감압하고 나서 접합을 행하므로, 액체 충전 재료의 확산은 어느 정도 기대할 수 있다. 그렇지만, 격벽(221)의 저항이 크고, 화면 영역의 구석구석에까지 액체 충전 재료가 퍼 지는데 많은 시간을 필요로 한다. 또한, 액체 충전 재료가 완전하게 퍼지지 않을 가능성도 있다.

[0013] [특허문헌 1] 일본국 공개특허공보 제2004-288403호

[0014] [특허문헌 2] 국제공개공보 W006/54421호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은, 유기 EL 발광 패널과, 잉크젯법을 채용하여 색변환층을 형성한 색변환 필터 패널을 수지 충전 재료를 이용하여 접합할 때에, 수지 충전 재료가 화면 영역의 구석구석에까지 퍼지는 것, 및 수지 충전 재료에 대한 기포의 혼입(inclusion)을 방지하는 것을 가능하게 하는 잉크젯용 격벽 구조를 가지는 색변환 필터 패널을 구성에 포함하는 유기 EL 디스플레이 및 그 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명자 등은, 상기 목적을 달성하기 위하여 면밀히 검토한 결과, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 색변환층 사이에 잉크젯용 격벽을 스트라이프 형상으로 배치하고, 잉크젯용 격벽의 길이 방향 양단부(兩端部)에 격벽 단부로부터 소정의 간격을 두고 충전 재료 유도벽을 배치한 색변환 필터 패널과, 유기 EL 발광 패널을 수지 충전 재료를 통해 접합함으로써, 컬러 필터 패널의 중앙부에 적하된 수지 충전 재료가 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽 및 충전 재료 유도벽을 따라 기포를 혼입하지 않고 퍼져, 화면 영역의 구석구석에까지 과부족 없이 충전되는 것을 찾아내어, 본 발명을 완성하였다.

[0017] 본 발명의 전면 발광(top emission)형 유기 EL 디스플레이는, 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합하여 형성되어 있으며, 상기 유기 EL 발광 패널은, 소자형성면을 가지는 기관, 및 상기 소자형성면 위에, 반사 전극, 유기 EL층 및 투명 전극을 순서대로 포함하고, 상기 색변환 필터 패널은, 수광면을 가지는 투명 기관, 및 상기 수광면 위에, 복수의 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽과, 상기 잉크젯용 격벽 사이에 형성된 색변환층을 포함하며, 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방은, 상기 잉크젯용 격벽의 길이 방향에 대하여 수직으로 배치된 충전 재료 유도벽을 더 포함하고, 상기 유기 EL 발광 패널과 상기 색변환 필터 패널은, 상기 소자형성면과 상기 수광면이 대향(對向)하도록, 수지 충전 재료를 통해 접합되어, 상기 수지 충전 재료, 상기 잉크젯용 격벽 및 상기 충전 재료 유도벽의 외주(外周)가 외주 시일체에 의해 밀봉되어 있는 것을 특징으로 한다. 여기서, 본 발명의 유기 EL 디스플레이에 있어서, 수지 충전 재료는, 열경화성 투명 수지 접착제로 구성되어도 된다. 또한, 잉크젯용 격벽은, 색변환층을 포함하는 화면 영역의 양단(兩端)에 있어서, 1 화소분(分) 이상 외측까지 연장되어 있는 것이 바람직하다.

[0018] 여기서, 충전 재료 유도벽은, 1열의 격벽, 또는 복수열의 격벽의 집합체여도 된다. 또한, 충전 재료 유도벽을 구성하는 격벽 각각은, 연속(連續)되어 있어도, 단속(斷續)되어 있어도 된다. 또한, 충전 재료 유도벽을 구성하는 격벽 각각은, 그 양단에 굴곡부를 가져도 된다. 상기 굴곡부는, 상기 외주 시일체의 네 모서리를 지향(指向)한다. 또한, 충전 재료 유도벽이 복수열의 격벽의 집합체로 구성되는 경우, 상기 잉크젯용 격벽으로부터 상기 외주 시일체를 향해 길이가 증대되어도 된다.

[0019] 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이에 있어서, 충전 재료 유도벽은, 색변환 필터 패널 위에 배치되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 잉크젯용 격벽 및 충전 재료 유도벽을 동일한 재료로 동일한 공정에 의해 형성할 수

있다.

- [0020] 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이에 있어서, 외주 시일체는, 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방 위에 형성된 외주 시일벽과, 상기 외주 시일벽의 외측에 위치하는 외주 시일재로 구성되어 있어도 된다. 여기서, 외주 시일벽은, 상기 색변환 필터 패널 위에 배치되어 있는 것이 바람직하다. 외주 시일벽 및 충전 재료 유도벽이 색변환 필터 패널 위에 배치되어 있는 경우, 잉크젯용 격벽, 충전 재료 유도벽 및 외주 시일벽을 동일한 재료로 동일한 공정에 의해 형성할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은: (1) 소자형성면을 가지는 기판의 상기 소자형성면 위에 반사 전극, 유기 EL층 및 투명 전극을 순서대로 형성하여, 유기 EL 발광 패널을 준비하는 공정과; (2)(a) 수광면을 가지는 투명 기판의 상기 수광면 위에 복수의 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽을 형성하는 공정과, (b) 상기 잉크젯용 격벽 사이에 잉크젯법을 이용하여 색변환층을 형성하는 공정을 포함하는, 색변환 필터 패널을 준비하는 공정과; (3) 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방에, 상기 잉크젯용 격벽의 길이 방향에 대하여 수직으로 배치되는 충전 재료 유도벽을 형성하는 공정과; (4) 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방에, 상기 잉크젯용 격벽 및 상기 충전 재료 유도벽을 포위하는 외주 시일벽을 형성하는 공정과; (5) 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방에, 수지 충전 재료를 배치하는 공정과; (6) 상기 외주 시일벽의 외측에 외주 시일재를 도포하는 공정과; (7) 상기 소자형성면과 상기 수광면이 대향하도록, 상기 유기 EL 발광 패널 및 상기 색변환 필터 패널을 접합하는 공정과; (8) 상기 수지 충전 재료 및 상기 외주 시일재를 경화시키는 공정을 포함한다.
- [0022] 여기서, 충전 재료 유도벽은, 1열의 격벽, 또는 복수열의 격벽의 집합체여도 된다. 또한, 충전 재료 유도벽을 구성하는 격벽 각각은, 연속되어 있어도, 단속되어 있어도 된다. 또한, 충전 재료 유도벽을 구성하는 격벽 각각은, 그 양단에 굴곡부를 가져도 된다. 상기 굴곡부는, 상기 외주 시일체의 네 모서리를 지향한다. 또한, 충전 재료 유도벽이 복수열의 격벽의 집합체로 구성되는 경우, 상기 잉크젯용 격벽으로부터 상기 외주 시일체를 향해 길이가 증대되어도 된다.
- [0023] 또한, 공정(3)에 있어서, 상기 충전 재료 유도벽이 상기 색변환 필터 패널 위에 형성되어도 된다. 이 경우에 있어서, 공정(2)(a) 및 (3)을 동시에 실시하여, 상기 잉크젯용 격벽 및 상기 충전 재료 유도벽을 동일한 재료로 형성해도 된다.
- [0024] 또한, 공정(4)에 있어서, 상기 외주 시일벽을 상기 색변환 필터 패널 위에 형성해도 된다. 외주 시일벽 및 충전 재료 유도벽을 색변환 필터 패널 위에 형성하는 경우, 공정(2)(a), (3) 및 (4)를 동시에 실시하여, 잉크젯용 격벽, 충전 재료 유도벽 및 외주 시일벽을 동일한 재료로 형성해도 된다.
- [0025] 또한, 공정(5)에 있어서, 수지 충전 재료가, 상기 유기 EL 발광 패널 또는 상기 색변환 필터 패널 중 어느 일방의 중앙부의 1점에 적하되어도 된다.
- [0026] 또한, 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 공정(1)에 있어서 유기 EL 발광 패널을 구성하는 복수의 부분을 형성하고, 공정(2)에 있어서 색변환 필터 패널을 구성하는 복수의 부분을 형성하며, 공정(8)에 연속하여, (9) 공정(8)에서 얻어진 집합체를 절단하여, 복수의 유기 EL 디스플레이를 얻는 공정을 더 포함해도 된다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 유기 EL 디스플레이에 있어서는, 색변환 필터 패널이 스트라이프 형상으로 배치된 잉크젯용 격벽을 가짐으로써, 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합할 때에, 그들 사이에 봉입되는 수지 충전 재료의 흐름이 상기 잉크젯용 격벽에 의해 유도되어, 기포를 혼입하지 않고 길이 방향으로 퍼진다. 또한, 잉크젯용 격벽의 길이 방향 양단부에 충전 재료 유도벽이 배치되어 있으므로, 수지 충전 재료의 흐름이 횡(橫)방향으로 유도되어 화면 영역의 구석구석에까지 과부족 없이 퍼져, 유기 EL 발광 패널 및 색변환 필터 패널의 거의 완전한 시일이 달성된다. 그 결과, 수지 충전 재료의 충전 불량에 기인하는 휘도 불균일의 발생이 방지된다.
- [0028] 또한, 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널의 접합에 이용하는 수지 충전 재료의 적하?도포 장치로서, 고가의 고정밀도 기계적 계량 밸브를 사용할 필요가 없어, 비교적으로 염가의 공기압 제어+시린지(syringe) 방식 등의 다양한 디스펜서(dispenser) 방식을 채용할 수 있는 이점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0029]

- 도 1a는 종래 기술의 전면 발광형 유기 EL 디스플레이의 화소 부분의 확대 평면도이다.
- 도 1b는 종래 기술의 전면 발광형 유기 EL 디스플레이의 화소 부분의 절단선 IB-IB를 따른 단면도이다.
- 도 1c는 종래 기술의 전면 발광형 유기 EL 디스플레이의 화소 부분의 절단선 IC-IC를 따른 단면도이다.
- 도 2는 종래 기술에 속하는 비교예 2에서 제작한 색변환 필터 패널의 화소 부분의 확대 평면도이다.
- 도 3은 종래 기술에 속하는 비교예 2에서의 색변환 필터 패널에 대한 수지 충전 재료의 도포 상태를 나타내는 입면도이다.
- 도 4는 종래 기술에 속하는 비교예 2에서의 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합할 때의 충전 재료의 흐름을 나타내는 입면도이다.
- 도 5a는 본 발명의 전면 발광형 유기 EL 디스플레이의 정면도이다.
- 도 5b는 본 발명의 전면 발광형 유기 EL 디스플레이의 측면도이다.
- 도 6은 유기 EL 발광 패널의 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 색변환 필터 패널의 일 실시형태를 나타내는 평면도이다.
- 도 8은 본 발명의 색변환 필터 패널의 다른 실시형태를 나타내는 평면도이다.
- 도 9는 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 도 5a의 절단선 IX-IX를 따른 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 도 5a의 절단선 X-X를 따른 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 도 5a의 절단선 XI-XI를 따른 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 색변환 필터 패널의 화소 부분의 확대 평면도이다.
- 도 13은 본 발명의 색변환 필터 패널의 도 12의 절단선 XIII-XIII를 따른 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 색변환 필터 패널의 도 12의 절단선 XIV-XIV를 따른 단면도이다.
- 도 15는 본 발명의 색변환 필터 패널의 다른 실시형태를 나타내는 단면도이다.
- 도 16은 본 발명에서의 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합할 때의 충전 재료의 초기 배치의 일 양태를 나타내는 평면도이다.
- 도 17은 본 발명에서의 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합할 때의 충전 재료의 초기 배치의 다른 양태를 나타내는 평면도이다.
- 도 18은 본 발명에서의 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합할 때의 충전 재료의 초기 배치의 다른 양태를 나타내는 평면도이다.
- 도 19는 본 발명의 색변환 필터 패널에 대한 수지 충전 재료의 도포 상태를 나타내는 단면도이다.
- 도 20은 본 발명에서의 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합할 때의 수지 충전 재료의 흐름을 나타내는 단면도이다.
- 도 21은 본 발명에서의 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합할 때의 수지 충전 재료의 흐름을 나타내는 평면도이다.
- 도 22는 본 발명의 색변환 필터 패널의 다른 실시형태를 나타내는 도면이다.
- 도 23은 본 발명에서의 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합할 때의 수지 충전 재료의 흐름을 나타내는 평면도이다.
- 도 24는 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 다중 패널 제조(multi-panel manufacturing)에 사용되는, 유기 EL 발광 패널 및 색변환 필터 패널의 평면도이다.
- 도 25는 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 다중 패널 제조의 개념도이다.
- 도 26은 비교예 1에서의 유기 EL 발광 패널과 색변환 필터 패널을 접합할 때의 충전 재료의 흐름을 나타내는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명의 유기 EL 디스플레이를, 도 5a~도 15에 근거하여 상세하게 설명한다. 도 5a는 전면 발광형 유기 EL 디스플레이의 정면도이며, 도 5b는 전면 발광형 유기 EL 디스플레이의 측면도이다. 도 6은 유기 EL 발광 패널(10)의 평면도이다. 도 7 및 도 8은 색변환 필터 패널(20)의 실시형태를 나타내는 평면도이다. 도 9는 도 5a의 절단선 IX-IX를 따른 유기 EL 디스플레이의 단면도이고, 도 10은 도 5a의 절단선 X-X를 따른 유기 EL 디스플레이의 단면도이며, 도 11은 도 5a의 절단선 XI-XI를 따른 유기 EL 디스플레이의 단면도이다. 도 12는 색변환 필터 패널(20)의 화소 부분의 확대 평면도이다. 도 13 및 도 15는 색변환 필터 패널의 잉크젯용 격벽(221)의 실시형태를 나타내는 단면도이다. 도 14는 색변환 필터 패널의 잉크젯용 격벽(221)에 평행한 방향의 단면도이다.
- [0031] 본 발명의 유기 EL 디스플레이는, 도 6에 나타내는 유기 EL 발광 패널(10)과, 도 7 또는 도 8에 나타내는 색변환 필터 패널(20)을, 도 5a 및 도 5b에 나타낸 바와 같이, 유기 EL 발광 패널(10)의 소자형성면과 색변환 필터 패널(20)의 수광면을 대향시켜 접합한, 전면 발광형의 유기 EL 디스플레이이다. 상기 유기 EL 디스플레이는, 색변환 필터 패널(20)의 컬러 패턴 형성면의 반대측 면으로부터 광을 방출한다.
- [0032] 색변환 필터 패널(20)의 화면 영역(도 7 및 도 8 참조)에는, 도 12의 색변환 필터 패널의 화소 부분의 확대 평면도에 나타난 바와 같이, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 컬러 필터(220R, 220G 및 220B)의 각 1개의 서브픽셀로 구성되는 단위 화소가 일면에 배열되며, 바람직한 양태에서는, 각 서브픽셀은, 블랙 매트릭스(211)의 개구부로서 획정(劃定)된다(도 13~도 15 참조).
- [0033] (유기 EL 발광 패널)
- [0034] 유기 EL 발광 패널(10)은, 기판 위에, 반사 전극(120), 유기 EL층(130) 및 투명전극(140)을 순서대로 가지는 패널이다. 본 발명의 유기 EL 발광 패널(10)은, 투명 전극(140)을 통해 EL 발광을 취출하도록 구성된다. 유기 EL층(130)은, 전압의 인가에 의해 광을 발하는 유기 화합물을 함유하는 유기 발광층을 포함한다. 유기 EL층이 소정의 파장 범위의 광, 바람직하게는 400nm~500nm의 파장 범위의 청록색광을 발광하도록 구성된 것이면, 유기 EL 발광 패널(10)에 특별히 제한은 없다.
- [0035] 이러한 유기 EL 발광 패널(10)로서 바람직한 구성을 도 6 및 도 9~도 11에 근거하여 설명한다. 유기 EL 발광 패널 기판(100)은 TFT 내장 기판으로, 유리 기판(101) 위에 서브픽셀에 대응하는 TFT 구조(102)(막막 트랜지스터 등), TFT 구조(102)에 의한 요철을 평탄화하는 평탄화층(103), 및 필요에 따라 평탄화층(103)을 피복하는 무기 패시베이션층(미도시)으로 구성된다. 여기서, 평탄화층(103) 및 무기 패시베이션층에는 TFT 구조(102)와 반사 전극(120)을 접속하는 콘택트홀이 형성되어 있다. 본 발명에 있어서는, TFT 구조(102) 등이 형성되는 면을, 유기 EL 발광 패널 기판(100)의 「소자형성면」, 또는 유기 EL 발광 패널(10)의 「소자형성면」이라고 한다.
- [0036] 유기 EL 발광 패널(10)은, 유기 EL 발광 패널 기판(100); TFT 구조(102)와 콘택트홀을 통해 접속되는 반사 전극 베이스층(110); 반사 전극(120); 반사 전극(120) 사이를 절연하는 절연층(111); 반사 전극(120) 및 절연층(111) 위에 적층된 적어도 유기 발광층을 포함하는 유기 EL층(130); 유기 EL층(130) 위에 형성된 투명 전극(140); 및 유기 EL층(130) 및 투명 전극(140)을 피복하는 무기 배리어층(150)으로 구성된다. 또한, 유리 기판(101)의 TFT 패턴 영역 외측의 프레임(額縁, frame) 부분에, 제어 IC(70), FPC 장착용 단자(80), 및 패널 내 배선(90)이 배치되어 있어도 된다(도 6 참조).
- [0037] 유기 EL 발광 패널 기판(100)에 있어서, 평탄화층(103)은, 통상, 수지로 구성된다. 무기 패시베이션층은, SiO₂, SiN, SiON 등의 단층막 또는 이들을 복수 적층한 적층막으로 이루어지며, 평탄화층(103)을 구성하는 수지로부터의 배출 가스(out gas)가 유기 EL층(130) 등에 침입하는 것을 방지한다.
- [0038] 반사 전극(120)은, MoCr, CrB, Ag, Ag합금 등으로 구성된다. 평탄화층(103) 또는 무기 패시베이션층에 대한 반사 전극(120)의 밀착성을 확보하기 위하여, 반사 전극(120)과 평탄화층(103) 또는 무기 패시베이션층 사이에 IZO, ITO 등의 산화물 도전체로 이루어진 베이스층(110)이 배치되어 있어도 된다. 또한, 반사 전극(120) 위에 도 IZO, ITO 등의 박층이 더 배치되어 있어도 된다.
- [0039] 절연층(111)은 반사 전극(120) 사이에 설치되며, 또한 반사 전극(120)의 솔더부(shoulder portions)를 피복한다. 절연층(111)은 색변환 필터 패널(20)의 서브픽셀에 대응한 복수의 개구부를 가지며, 상기 개구부 내에 반사 전극(120)이 노출되어 있다. 절연층(111)은, SiO₂, SiN, SiON 등의 무기 절연막, 또는 유기 절연막

로 이루어진다.

- [0040] 유기 EL층(130)은, 적어도 유기 발광층을 포함한다. 유기 EL층(130)은, 유기 발광층에 더하여, 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 수송층, 정공 주입층 등을 더 포함하는 적층체로 구성되어도 된다. 이들 각층은, 각각 공지의 화합물 또는 조성물로 구성된다.
- [0041] 투명 전극(140)은, IZO, ITO 등의 산화물 투명 도전막, 또는 수nm~10nm 두께의 반투명 금속막으로 이루어지며, 화면 영역 전면을 피복하여 형성된다. 혹은, 상기 반사 전극(120)의 패턴에 대응하여 화면 영역의 긴 변 및 짧은 변의 어느 일방의 변(邊)을 따른 스트라이프 형상의 패턴을 가져도 된다. 산화물 투명 도전막을 스퍼터링법으로 형성하는 경우, 유기 EL층(130)의 데미지 완화를 위하여, 수nm 두께의 MgAg, Au 등의 높은 광투과율을 가지는 금속막(미도시)이 유기 EL층(130) 위에 존재하도록 해도 된다. 투명 전극(140)은, EL 발광 영역의 주연부(周緣部; 컬러 패턴 형성 영역의 단부(21; 端部)와 블랙 매트릭스 형성 영역의 단부(22) 사이)의 단자(14; 도 11)에 있어서 패널 내 배선(90)에 접속할 수 있다. 단자(14)는, 전술한 베이스층(110) 및 반사 전극(120) 등의 층을 이용하여 형성해도 된다.
- [0042] 무기 배리어층(150)은, TFT 패턴 영역의 전체를 피복하도록 설치된다. 무기 배리어층(150)은, SiO₂, SiN, SiON 등 단층 또는 이들의 복수의 적층체로 이루어지며, 색변환 필터 패널(20)과의 접합에 이용되는 수지 충전 재료(40)로부터의 배출 가스가 유기 EL층(130)에 침입하는 것을 방지한다.
- [0043] (색변환 필터 패널)
- [0044] 색변환 필터 패널(20)의 바람직한 실시형태의 구성을 도 7, 도 8, 및 도 12~도 15를 참조하면서 설명한다.
- [0045] 색변환 필터 패널(20)은, 일방의 면이 표시 화면(도 5a 참조)을 구성하는 투명 기판(200)의 타방의 면 위에, 색변환층(220) 및 잉크젯용 격벽(221)을 적어도 포함한다. 임의 선택적으로, 투명 기판(200)과 색변환층(220) 사이에, 도 12~도 14에 나타낸 바와 같이, 장방형의 개구부를 가지도록 중형 격자 형상으로 배치되는 블랙 매트릭스(211), 및/또는 블랙 매트릭스(211)에 설치된 개구부를 덮어 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 반복하여 배치되는 컬러 필터(210R, 210G, 210B) 등을 더 포함해도 된다. 여기서, 도 12에서는, 중형 격자 형상으로 배치된 블랙 매트릭스(211)를 예시하였지만, 화면 영역의 길이 방향을 따라 스트라이프 형상으로 배치되는 블랙 매트릭스(211)를 이용해도 된다. 본 발명에 있어서는, 색변환층(220)이 형성되는 면을, 투명 기판(200)의 「수광면」 또는 색변환 필터 패널(20)의 「수광면」이라고 한다.
- [0046] 컬러 필터(210R, 210G, 210B) 각각의 사이의 블랙 매트릭스(211) 위에는, 도 12, 도 13 및 도 14에 나타낸 바와 같이 잉크젯용 격벽(221)이 화면 영역의 길이 방향을 따라 스트라이프 형상으로 배치된다. 잉크젯용 격벽(221)으로 구획된 적색 및 녹색 컬러 필터(210R, 210G) 위에 각각의 색에 대응한 색변환층(220R, 220G)이 잉크젯법에 의해 적층되어 있다. 필요에 따라서, 청색 컬러 필터(210B) 위에 청색 변환층을 적층해도 된다.
- [0047] 또한, 도 15(도 13에 나타내는 단면(斷面)에 상당함)에 나타낸 바와 같이, 청색 컬러 필터(210B)를 덮어, 그 양측의 블랙 매트릭스(211)에 이르는 폭이 넓은 스트라이프 형상 잉크젯용 격벽(221X)을 배치할 수 있다. 또한, 스트라이프 형상 잉크젯용 격벽(221 또는 221X) 위에는, 필요에 따라 스페이서(60)가 배치된다.
- [0048] 도시하지 않은 다른 양태에서는, 투명 기판(200) 위에 직접, 또는 블랙 매트릭스(211) 위에, 잉크젯용 격벽(221)을 화면 영역의 길이 방향을 따라 스트라이프 형상으로 배치하고, 잉크젯용 격벽(221)의 틈새 사이에 컬러 필터(210R, 210G, 210B)를 잉크젯법을 이용하여 형성하며, 적색 및 녹색 컬러 필터(210R, 210G) 위에 변환층(220R, 220G)을 잉크젯법에 의해 형성하는 구성을 채용할 수도 있다. 이 양태에 있어서는, 필요에 따라 청색 컬러 필터(210B) 위에 청색 변환층을 형성해도 된다.
- [0049] 투명 기판(200)은, 유리 기판, 투명 플라스틱 기판 등의 높은 광투과율을 가지는 기판이며, 그 일방의 면이 표시 화면을 구성하며, 타방의 면이 색변환층(220) 등을 형성할 수 있는 수광면이다.
- [0050] 블랙 매트릭스(211)는, 매트릭스 수지와 흑색의 색재(色材)를 포함하는, 가시광을 흡수하는 층이다. 중형 격자 형상의 블랙 매트릭스(211)를 형성하여, 서브픽셀 치수의 개구부를 획정할 수 있다. 블랙 매트릭스(211)의 두께는 일반적으로 1~2 μ m 정도이다. 매트릭스 수지로서 광범위한 수지의 사용이 가능하다. 그 중에서도, 블랙 매트릭스의 패턴 형상 형성에 포토리소그래피법을 채용 가능한, 감광성 수지를 매트릭스 수지로서 이용하는 것이 바람직하다.
- [0051] 컬러 필터(210R, 210G, 210B)는, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 광 각각을 선택적으로 투과하는 층이다. 컬러

필터(210R, 210G, 210B)는, 스트라이프 형상의 형상을 가진다. 컬러 필터(210R, 210G, 210B)는, RGB를 반복하여, 투명 기판(200) 위에 직접, 또는 블랙 매트릭스(211)에 설치된 개구부를 덮도록 배치된다. 컬러 필터(210R, 210G, 210B)는, 투명 기판(200)과 접촉하고 있는 위치에 있어서 1~2 μ m 정도의 두께를 가진다. 이러한 컬러 필터(210)는, 블랙 매트릭스(211)와 마찬가지로, 매트릭스 수지, 및 RGB 각각에 대응한 색재를 포함한다. 컬러 필터(210)의 형성에 포토리소그래피법을 채용하는 경우에는, 매트릭스 수지로서 감광성 수지가 바람직하게 채용된다. 컬러 필터(210)의 형성에 잉크젯법을 채용하는 경우에는, 감광성 수지에 한정하지 않고 다양한 열경화성 수지도 매트릭스 수지로서 채용된다.

[0052] 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽(221)은, 색변환층(220)을 잉크젯법에 의해 형성할 때에, 색변환 재료 용액인 잉크의 비산?누출에 의한 혼색(混色)을 방지하는 층이다. 또한, 컬러 필터(210)를 잉크젯법에 의해 형성하는 경우에도, 잉크젯용 격벽(221)은 혼색을 방지하는 기능을 가진다. 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽(221)은, 블랙 매트릭스의 폭에 수용되는 정도의 폭 및 0.5~10 μ m, 바람직하게는 1~5 μ m의 높이를 가진다. 잉크젯용 격벽(221)은, 화면 영역의 길이 방향으로 연장되는 스트라이프 형상으로 형성되어 화면 영역의 길이에 더하여, 화면 영역 양단부 각각으로부터, 적어도 1화소분(分), 바람직하게는 2화소분 이상 연장될 수 있는 길이를 가진다. 화소의 길이는, 종횡 격자 형상 블랙 매트릭스(211)의 개구부의 길이 방향 길이, 절연층(111)의 개구부의 길이 방향 길이(블랙 매트릭스(211)를 설치하지 않는 경우), 또는 반사 전극(120)의 길이 방향 길이(블랙 매트릭스(211) 및 절연층(111)을 설치하지 않는 경우)에 의해 결정된다. 스트라이프 형상 잉크젯용 격벽(221)의 길이가 너무 길면, 화면 영역 이외의 영역(이른바 「프레임」)의 확대를 초래하므로 바람직하지 않다. 또한, 충전재의 유동을 위해서는, 잉크젯용 격벽(221)의 단부는 개방되어 있는 것이 바람직하다. 그러나, 색변환 재료를 형성하기 위한 잉크의 점도가 낮아, 잉크가 누출되는 경우는, 폐쇄되어 있어도 된다.

[0053] 잉크젯용 격벽(221)의 재료는, 유기 재료, 무기 재료 어느 것이어도 된다. 포토리소그래피법에 의해 소망하는 형상의 잉크젯용 격벽(221)을 용이하게 형성할 수 있기 때문에, 감광성 수지가 특히 바람직하다. 또한, 무기 재료로서 SiO₂, SiN, SiON 등이 사용 가능하다. 무기 재료를 이용하는 경우, 소망하는 형상의 잉크젯용 격벽(221)을 얻는 방법으로서 드라이 에칭법이 바람직하게 채용된다.

[0054] 색변환층(220)은, 유기 EL 발광 패널(10)이 발하는 광, 바람직하게는 청록색영역의 파장을 가지는 광을, RGB에 대응한 소정의 파장으로 변환하는 층이다. 색변환층(220)은, 컬러 필터(210) 위에 배치되고, 도 12에 나타내는 스트라이프 형상의 형상을 가진다. 색변환층(220)은, 유기 EL 발광 패널(10)의 서브픽셀과 대향하는 위치에 배치된다. 색변환층(220)은, 0.1~5 μ m, 바람직하게는 0.2~1 μ m의 막두께를 가진다.

[0055] 색변환층(220)은, 잉크젯법을 이용하여 광색변환 재료를 함유하는 잉크를 토출(吐出)하고, 컬러 필터(210R, 210G, 210B) 위에 피착(被着)시켜, 피착한 액적을 가열 건조함으로써 형성된다. 색변환층(220R, 220G, 220B) 각각은, 컬러 필터(210)의 RGB에 대응하는 위치에 배치된다. 색변환 방식의 유기 EL 발광 패널(10)의 발광은, 통상 청색(B)~청록색에 대응한 파장을 가지므로, 청색(B)에 대응한 청색 변환층은 존재하지 않아도 된다. 또한, 필요에 따라서, 청색 변환층의 위치에 광투과성 더미(dummy)층을 설치해도 된다.

[0056] 임의 선택적으로, 색변환층(220) 이하의 층을 덮도록, 무기 배리어층(230)을 설치해도 된다. 무기 배리어층(230)은, SiO₂, SiN, SiON 등 단층 또는 이들을 복수 적층하여 이루어지며, 색변환 필터 패널(20)과의 접합에 이용되는 수지 충전 재료(40)로부터의 배출 가스가 색변환층(220)에 침입하는 것을 방지한다.

[0057] 도 7 및 도 8에 나타내는 색변환 필터 패널(20)의 실시형태에 있어서, 색변환 필터 패널(20)의 화면 영역의 전체 둘레를 포위하는, 외주 시일체(30)를 구성하는 외주 시일벽(310)이 배치되어 있다. 또한, 외주 시일벽(310)과 잉크젯용 격벽(221)의 길이 방향 단부 사이에, 충전 재료 유도벽(50)이 배치되어 있다.

[0058] 외주 시일벽(310) 및 충전 재료 유도벽(50) 중 어느 일방 또는 양방을, 유기 EL 발광 패널(10) 위에 배치해도 된다. 그러나, 외주 시일벽(310) 및 충전 재료 유도벽(50)은, 통상 색변환 필터 패널(20) 위에 배치된다. 왜냐하면, 이들을 잉크젯용 격벽(221)의 형성과 동시의 공정에 의해 형성하는 것이 바람직하기 때문이다.

[0059] 도 9~도 11에 나타낸 바와 같이, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20)은, 틸트세에 충전된 수지 충전 재료(40)를 통해 접합된다. 필요에 따라서, 스페이서(60)를 설치하여, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20)의 간격을 일정하게 유지해도 된다. 또한, 외주 시일체(30)는, 유기 EL 발광 패널 기판(100) 및 색변환 필터 패널(20)의 투명 기판(200)의 양쪽에 접촉함으로써, 유기 EL 발광 패널(10)의 층 구성 영역(TFT 패턴 영역) 및 색변환 필터 패널(20)의 층 구성 영역(블랙 매트릭스 형성 영역) 및 수지 충전 재료층(40) 전체를 밀봉할 수 있다. 그 결과, 외주 시일체(30)에 의해, 유기 EL 발광 패널(10) 및 색변환 필터 패널(20)의 각 구성

층에 대한 외기, 특히 수분의 침입도 방지할 수 있다.

- [0060] 이러한 외주 시일체(30)는, 유기 EL 발광 패널 기관(100) 또는 색변환 필터 패널(20)의 투명 기관(200) 중 어느 일방에 배치된 외주 시일벽(310)의 외측에, 미(未)경화된 외주 시일재(320)를 도포하고, 유기 EL 발광 패널(100)과 색변환 필터 패널(20)을 접합한 후에 외주 시일재(320)를 경화시킴으로써 형성한다. 본 발명에서의 「외주 시일체(30)」는, 외주 시일벽(310)과 미경화 또는 경화 후의 외주 시일재(320)의 총칭이다. 외주 시일벽(310)은, 외주 시일재(320)가 유기 EL 발광 패널(10)의 EL 발광 영역 및/또는 색변환 필터 패널(20)의 화면 영역에 침입하는 것을 방지하여, 외주 시일체(30)의 내측 가장자리를 확정하기 위한 층이다. 외주 시일벽(310)은, 잉크젯용 격벽(221) 및 충전 재료 유도벽(50)과 동일한 재료를 이용하여, 그들과 동시의 공정에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 외주 시일재(320)로서는, 예를 들어 UV 경화형 접착제를 이용할 수 있다.
- [0061] 수지 충전 재료(40)는, 유기 EL 발광 패널(10)의 표면(예를 들어, 도 9의 구성에서의 무기 배리어층(150)) 및 색변환 필터 패널(20)의 표면(예를 들어, 도 9의 구성에서의 무기 배리어층(230))의 양쪽에 밀착 가능한 접착성을 가지는 투광성이 우수한 열경화성 수지, 예를 들어, 에폭시계 수지 접착제 등으로 이루어진다. 수지 충전 재료(40)는, 외주 시일벽(310)의 내측, 즉 유기 EL 발광 패널(10)의 TFT 패턴 영역, 및 그에 대응한 색변환 필터 패널(20)의 블랙 매트릭스 형성 영역 내를 완전하게 충전한다.
- [0062] 충전 재료 유도벽(50)은 감광성 수지로 구성된다. 충전 재료 유도벽(50)은, 도 21에 나타난 바와 같이, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20)을 접합할 때에, 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽(221)을 따라 유도되어 온 수지 충전 재료(40)에, 잉크젯용 격벽(221)에 대해 수직인 방향의 흐름을 발생시켜, 수지 충전 재료(40)를 충전 영역의 구석구석에까지 유도한다.
- [0063] 충전 재료 유도벽(50)은, 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽(221)에 수직인 방향, 즉 화면 영역의 횡방향으로 형성된다. 충전 재료 유도벽(50)은, 화면 영역의 폭 전체에 더하여, 그 양단부의 각각으로부터, 적어도 1화소분의 길이, 바람직하게는 2화소분 이상의 길이에 걸쳐서 연장된다. 화소의 길이는, 종횡 격자 형상 블랙 매트릭스(211)의 개구부의 길이 방향 길이, 절연층(111)의 개구부의 길이 방향 길이(블랙 매트릭스(211)를 설치하지 않는 경우), 또는 반사 전극(120)의 길이 방향 길이(블랙 매트릭스(211) 및 절연층(111)을 설치하지 않는 경우)에 의해 결정된다.
- [0064] 충전 재료 유도벽(50)은, 1열의 격벽이어도 된다. 그러나, 수지 충전 재료의 유도를 보다 효율적으로 행하기 위하여, 충전 재료 유도벽(50)은 복수열의 격벽의 집합체인 것이 바람직하다. 수지 충전 재료의 유도 기능과, 화면 영역의 주변부 영역(이른바 「프레임」)의 확대를 방지하는 것을 고려하여, 수지 재료 유도벽(50)은 2~10열의 격벽의 집합체인 것이 바람직하고, 2~3열의 격벽의 집합체인 것이 보다 바람직하다. 충전 재료 유도벽(50) 또는 그것을 구성하는 격벽 각각은, 연속되어 있어도 되고, 단속되어 있어도 된다. 도 7에, 3열의 연속된 격벽의 집합체로 이루어진 충전 재료 유도벽(50)의 구성예를 나타낸다. 도 8에, 3열의 단속된 격벽의 집합체로 이루어진 충전 재료 유도벽(50)의 구성예를 나타낸다. 또한, 도 8에 나타난 바와 같이, 수지 충전 재료(40)를 적하하는 화면 영역의 중앙부의 격벽의 열의 수를 많게 하며, 화면 영역의 단부 근방에 있어서 격벽의 열을 적게 하는 구성을 채용하는 것도 가능하다.
- [0065] 또한, 복수열의 격벽의 집합체로 이루어진 충전 재료 유도벽(50)에 있어서, 내측열(잉크젯용 격벽(221)측)로부터 외측열(외주 시일벽(310)측)을 향해, 격벽의 길이를 순차적으로 증대시키는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 수지 충전 재료(40)를 보다 효율적으로 외주 시일벽(310)의 정점(頂点)(즉, 수지 충전 재료(40)를 충전해야 할 영역의 네 모서리)을 향해 유도하는 것이 가능해진다.
- [0066] 또한, 전술의 구성에 있어서, 충전 재료 유도벽(50)을 구성하는 격벽 각각의 단부에, 굴곡부를 설치해도 된다. 굴곡부는, 외주 시일벽(310)의 정점(즉, 충전해야 할 영역의 네 모서리)을 지향하여 배치된다. 굴곡부를 가지는 복수열의 격벽을 이용하는 경우, 내측열로부터 외측열을 향해 격벽의 길이를 순차적으로 증대시켜, 각 열의 격벽의 굴곡부가 겹치지 않는 배치를 채용하는 것이 바람직하다. 도 22에, 굴곡부를 가지는 3개의 격벽(50a~50c)으로 이루어진 충전 재료 유도벽(50)의 구성을 예시하였다. 도 7 및 도 8에 나타내는 직선 형상의 격벽으로 이루어진 충전 재료 유도벽(50)을 이용한 경우, 그 단부에 있어서 수지 충전 재료(40)의 액체 축적(liquid accumulation)이 발생할 가능성이 있다. 이 액체 축적은, 특히 고점도의 수지 충전 재료(40)를 이용한 경우에, 수지 충전 재료(40)의 두께의 불균일을 초래할 우려가 있다. 도 22의 구성을 이용한 접합시의 수지 충전 재료(40)의 유동을, 도 23을 참조하여 설명한다. 잉크젯용 격벽(221)에 유도된 수지 충전 재료(40)는, 최초로 가장 내측의 가장 짧은 격벽(50a)에 도달하여, 횡방향으로 유도된다. 격벽(50a)의 단부에 있는 굴곡부에 수지 충전 재료(40)가 도달하면, 수지 충전 재료(40)는 외주 시일벽(310)의 정점을 향해 유도된다. 격벽(50a)의

굴곡부에 의해 경사 방향의 유도가 확보되고 있기 때문이다. 그리고, 외측보다 긴 격벽(50b 및 50c)에 있어서도 동일한 유도가 이루어져, 수지 충전 재료(40)는 외주 시일벽(310)의 정점을 향해 원활하게 유동한다. 전술한 효과에 의해, 고점도(예를 들어, 200~500mPa·s 정도)의 수지 충전 재료(40)를 이용한 경우에도, 수지 충전 재료(40)가 균일한 두께로 유동하여, 외주 시일벽(310)에 둘러싸인 영역 내를 양호하게 충전하는 것이 가능해진다. 도 22의 구성은, 보다 저점도(예를 들어, 100~200mPa·s 정도)의 현재 일반적으로 사용되고 있는 수지 충전 재료(40)에 있어서도 유효하다.

- [0067] 잉크젯용 격벽(221)의 형성과 동일한 공정에서 충전 재료 유도벽(50)을 형성하는 것이 바람직하다. 이 경우, 충전 재료 유도벽(50)은, 잉크젯용 격벽(221)과 동일한 높이를 가진다. 충전 재료 유도벽(50)은, 4~100 μ m, 바람직하게는 6~20 μ m의 폭을 가진다. 복수의 격벽으로부터 충전 재료 격벽(50)을 형성하는 경우, 각각의 격벽의 간격은, 화소 피치 정도가 바람직하다. 물론, 충전 재료 유도벽(50)을 별도의 공정에서 제작해도 된다.
- [0068] 충전 재료 유도벽(50)이 없는 경우, 도 26에 나타난 바와 같이, 수지 충전 재료(40)의 충전 영역(즉, 외주 시일벽(310) 내부)의 네 모서리에 충전 불량이나 충전 재료(40)가 외주 시일벽(30)을 넘어 누출하는, 이른바 「시일 파단(seal rupture)」이 일어날 가능성이 있다.
- [0069] 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은,
- [0070] (1) 소자형성면을 가지는 기관의 상기 소자형성면 위에 반사 전극, 유기 EL층 및 투명 전극을 순서대로 형성하여, 유기 EL 발광 패널을 준비하는 공정과,
- [0071] (2) (a) 수광면을 가지는 투명 기관의 수광면 위에 복수의 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽을 형성하는 공정과, (b) 잉크젯용 격벽 사이에 잉크젯법을 이용하여 색변환층을 형성하는 공정을 포함하는, 색변환 필터 패널을 준비하는 공정과,
- [0072] (3) 유기 EL 발광 패널 또는 색변환 필터 패널 중 어느 일방에, 잉크젯용 격벽의 길이 방향에 대해 수직으로 배치되는 충전 재료 유도벽을 형성하는 공정과,
- [0073] (4) 유기 EL 발광 패널 또는 색변환 필터 패널 중 어느 일방에, 잉크젯용 격벽 및 충전 재료 유도벽을 포위하는 외주 시일벽을 형성하는 공정과,
- [0074] (5) 유기 EL 발광 패널 또는 색변환 필터 패널 중 어느 일방에, 수지 충전 재료를 적하하는 공정과,
- [0075] (6) 외주 시일벽의 외측에 외주 시일재를 도포하는 공정과,
- [0076] (7) 소자형성면과 수광면이 대향하도록, 유기 EL 발광 패널 및 색변환 필터 패널을 접합하는 공정과,
- [0077] (8) 수지 충전 재료 및 외주 시일재를 경화시켜, 외주 시일벽 및 외주 시일재를 포함하는 외주 시일체를 형성하는 공정을 포함한다.
- [0078] 유기 EL 발광 패널(10)의 형성 공정(1)은, (a) 유기 EL 발광 패널 기관(100) 위에 반사 전극(120)을 형성하는 공정, (b) 반사 전극(120) 위에 절연층(111)을 형성하는 공정, (c) 반사 전극(120) 위에 유기 EL층(130)을 적층하는 공정, (d) 유기 EL층(130) 위에 투명 전극(140)을 형성하는 공정, 및 (e) 유기 EL층(130) 및 투명 전극(140) 위를 무기 배리어층(150)으로 피복하는 공정을 순서대로 포함할 수 있다. 전술한 각 공정에는 특별히 제한은 없다. 전술한 공정 중, 공정(a), (c) 및 (d)가 필수 공정이며, 공정(b) 및 (e)는 임의 선택적 공정이다.
- [0079] 도 9~도 11에 나타내는 TFT 구조(102)가 구축된 유기 EL 발광 패널 기관(100)은, 유리 기관(101) 위에 TFT 구조(102)를 구축하는 공정, TFT 구조(102)가 구축된 유리 기관(101) 위에 평탄화층(103)을 부여하여, TFT 구조(102)에 의한 기관 표면의 요철을 평탄화하는 공정, 평탄화층(103) 위를 무기 패시베이션층으로 피복하는 공정, 및 평탄화층(103) 및 무기 패시베이션층에 TFT 구조(102)와 반사 전극(120)을 접속하는 콘택트홀(미도시)을 형성하는 공정을 포함하는 방법으로 제조할 수 있다.
- [0080] 반사 전극(120)의 형성 공정(a)에는, 베이스층(110) 및 반사 전극(120)을, 포토 프로세스를 이용하여 유기 EL 발광 패널 기관(100) 위에 순차 적층하는 방법이 채용된다. 이어지는 절연층(111)의 형성 공정(b)에는, 반사 전극(120) 위에 유기 절연막을 형성하며, 포토리소그래피법에 의해 서브픽셀을 구성하는 개구부를 형성하여 절연층(111)을 얻는 방법, 또는 반사 전극(120) 위 및 반사 전극(120) 사이에 무기 절연막을 형성한 후, 에칭에 의해 반사 전극(120) 위에 개구부를 형성하여 절연층(111)을 얻는 방법이 채용된다.
- [0081] 유기 EL층(130)의 적층 형성 공정(c)에는, 진공 증착법에 의해 유기 EL층(130)을 구성하는 각층을 순차 적층하

는 방법을 채용할 수 있다. 투명 전극(140)의 형성 공정(d)에는, 스퍼터링법에 의해 투명 전극(140)을 패턴 형성하는 방법을 채용할 수 있다. 이것에 이어지는 무기 배리어층(150)의 형성 공정(e)에는, 일반적인 무기 박막 형성 방법, 예를 들어, CVD법, 스퍼터링법 등을 채용할 수 있다.

- [0082] 도 12~도 15에 나타내는 색변환 필터 패널(20)의 제조 공정(2)는, (a) 잉크젯용 격벽(221)을 형성하는 공정, 및 (b) 색변환층(220)을 컬러 필터(210) 위에 잉크젯법에 의해 적층하는 공정을 필수 공정으로서 포함한다. 공정(2)는, (c) 컬러 필터(210)를 형성하는 공정, (d) 블랙 매트릭스를 형성하는 공정, 및 (e) 무기 배리어층(230)을 형성하는 공정을, 임의 선택적 공정으로서 더 포함할 수 있다.
- [0083] 잉크젯용 격벽(221) 및 컬러 필터(210)는, 투명 기판(200) 위에 직접 형성해도 된다. 또한, 투명 기판(200) 위에 블랙 매트릭스(211)를 형성한 후, 블랙 매트릭스(211)의 개구부를 덮도록 컬러 필터(210)를 스트라이프 형상으로 형성하며, 컬러 필터(210) 사이의 블랙 매트릭스(211) 위에 잉크젯용 격벽(221)을 형성해도 된다. 통상, 후자가 바람직하게 채용된다.
- [0084] 또한, 투명 기판(200) 위에 직접, 또는 투명 기판(200) 위에 형성한 블랙 매트릭스(211) 위에 잉크젯용 격벽(221)을 형성한 후에, 잉크젯법을 이용하여, 잉크젯용 격벽(221) 사이에 컬러 필터(210)를 형성해도 된다.
- [0085] 블랙 매트릭스(211)의 형성 공정(d) 및 컬러 필터(210)의 형성 공정(c)에는, 통상 포토리소그래피법이 채용되며, 이어지는 잉크젯용 격벽(221)의 형성에도, 포토리소그래피법이 바람직하게 채용된다.
- [0086] 색변환 필터 패널(20)을 제조하기 위한 공정(2)는, 투명 기판(200) 위에, (d) 블랙 매트릭스(211)-(c) 컬러 필터(210)-(a) 잉크젯용 격벽(221)-(b) 색변환층(220)의 순서로 실시하는 것이 가장 일반적이다. 다른 방법으로서, (d) 블랙 매트릭스(211)-(a) 잉크젯용 격벽(221)-(c) 컬러 필터(210)-(b) 색변환층(220)의 순서, (c) 컬러 필터(210)-(a) 잉크젯용 격벽(221)-(b) 색변환층(220)의 순서, 혹은 (a) 잉크젯용 격벽(221)-(c) 컬러 필터(210)-(b) 색변환층(220)의 순서를 채용해도 된다.
- [0087] 충전 재료 유도벽(50)의 형성 공정(3) 및 외주 시일벽(310)의 형성 공정(4)에는, 통상 포토리소그래피법이 채용된다. 따라서, 외주 시일벽(310) 및 충전 재료 유도벽(50) 중 어느 일방 또는 양방이, 색변환 필터 패널(20)의 투명 기판(200) 위에 배치되는 경우, 잉크젯용 격벽(221)의 형성 공정(2)(a)와 동시의 공정에 의해 이들을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0088] 색변환 필터 패널(20) 위에 수지 충전 재료(40)를 배치하는 공정(5)는, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20)을 접합할 때에, 수지 충전 재료(40)의 확산이 편재하기 어려운, 특히 수지 충전 재료(40)의 잉크젯용 격벽(221)에 직각인 방향으로의 확산이 편재하기 어려운 배치이면 된다. 본 발명에 있어서는, 잉크젯용 격벽(221) 및 충전 재료 유도벽(50)의 유도 효과에 의해, 도 16에 나타내는, 화면 영역의 중앙부에 수지 충전 재료(40)를 적하하는 중앙 1점 배치를 채용할 수 있다. 본 발명에 있어서는, 도 19에 나타난 바와 같이, 잉크젯용 격벽(221)이 스트라이프 형상이기 때문에, 수지 충전 재료(40)의 적하 시에 기포를 혼입하지 않는다. 또한, 수지 충전 재료(40)의 특성 등에 의존하여, 도 17에 나타내는 잉크젯용 격벽(221)에 직교하는 선형상 배치, 또는 도 18에 나타내는 다점 배치 등을 채용할 수도 있다.
- [0089] 예를 들어, 도 7에 나타내는 잉크젯용 격벽(221) 및 충전 재료 유도벽(50)이 형성되어 있는 경우, 도 20 및 도 21에 나타난 바와 같이, 수지 충전 재료(40)는 잉크젯용 격벽(221)을 따라서 퍼져, 충전 재료 유도벽(50)에 도달했을 때에, 그 유동 방향이 잉크젯용 격벽(221)의 패턴에 수직인 방향으로 유도되어, 적어도 화면 영역 내가 확실하게 충전된다. 도 21 중의 화살표의 크기는 수지 충전 재료(40)의 흐르기 용이함의 대소를 나타내고 있다.
- [0090] 수지 충전 재료(40)의 적하?도포량은, 양 패널을 접합했을 때의 외주 시일체(30) 내의 용적 및 수지 충전 재료(40)의 경화 수축을 고려하여 결정된다.
- [0091] 색변환 필터 패널(20) 위에 수지 충전 재료(40)를 배치하는 방법은, 수지 충전 재료(40)의 종류, 점도에 의해, 적하법, 도포법 등을 적절히 선택할 수 있다. 특히, 계량 정밀도가 양호한 적하?도포법이 바람직하게 채용된다. 적하?도포 장치로서, 수지 충전 재료(40)의 점도에 의한 토출량의 변화가 적은 고정밀도의 기계적 계량 밸브를 채용하는 것이 바람직하다. 그러나, 수지 충전 재료(40)의 유동 패턴에 따라서는, 공기압 제어+시린지 방식 등의 기계적 계량 밸브보다 염가이며, 또한 수지 충전 재료(40)에 기포가 혼입하기 어려운 다양한 디스펜서 방식을 채용할 수 있다.
- [0092] 수지 충전 재료(40)의 적하?도포량이 부족한 경우, 화면 영역 외측에 공간이 남는다. 그러나, 후술하는 바와

같이 접합을 감압 상태에서 행하기 때문에, 이 공간에는 감압 상태의 기체가 존재한다. 이 잔존 기체는, 접합 후에 외부로 상압(常壓)으로 되돌린 후의 수지 충전 재료(40)를 가열 경화시키는 조건하에서, 외주 시일체(30)를 파단할 정도로 팽창하지 않는다. 또한, 수지 충전 재료(40)의 적하?도포량이 다소 과잉이 된 경우에도, 충전 재료 유도벽(50)과 외주 시일벽(310)이, 수지 충전 재료(40)의 외주 시일체(30) 외측으로 비어져 나오는 것을 억제한다. 따라서, 높은 계량 정밀도의 적하?도포 장치 대신에, 보다 계량 정밀도가 낮아도 기포의 혼입이 적은, 다양한 디스펜서 방식을 채용할 수 있다.

[0093] 미경화된 외주 시일재(320)의 도포 공정(6)은, 기계적 계량 밸브, 다양한 디스펜서 등의 적하?도포 장치를 이용하여 실시할 수 있다.

[0094] 양 패널의 접합 공정(7)은, 진공하에 양 패널을 평행하게 10~100 μ m까지 접근시키고, 외주 시일벽(310)의 외측에 배치한 미경화된 외주 시일재(320)를 양 패널에 접촉시켜, 정렬 장치(alignment apparatus)에 의해 위치 맞춤을 행하며, 미경화된 외주 시일재(320)에 광을 조사하여 가(假)경화시키고, 외주 시일재(320) 내를 밀봉하며, 시스템(係)을 서서히 상압으로 되돌려 양 패널을 가압접촉(壓接)함으로써 실시된다. 미경화된 외주 시일재(320)는, 양 패널에 접촉하여, 패널간 거리가 짧아질 때에 내측 및 외측으로 압출(押出)된다. 외주 시일재(320)의 내측으로의 이동은, 외주 시일벽(310)에 의해 정지된다. 또한, 외주 시일재(320)의 부착량을 제어하여, 외주 시일재(320)가 양 패널의 단부에 도달하지 않도록 한다.

[0095] 다음으로, 공정(8)로서, 가압접촉된 양 패널을 가열하고, 수지 충전 재료(40) 및 외주 시일재(320)를 경화시킴으로써, 본 발명의 유기 EL 디스플레이를 얻는다. 여기서, 외주 시일벽(310) 및 경화된 외주 시일재(320)로부터 외주 시일체(30)가 형성된다.

[0096] 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 다른 제조 방법은, 다중 패널(multi-panel) 제조 방법을 포함한다. 이 방법은, 도 24에 나타난 바와 같이, 유기 EL 발광 패널(10)을 구성하는 복수의 부분을 하나의 유기 EL 발광 패널 기관(100) 위에 제작하는 공정, 색변환 필터 패널(20)을 구성하는 복수의 부분을 하나의 투명 기관(200) 위에 제작하는 공정을 포함한다. 이러한 공정에 있어서, 유기 EL 발광 패널(10)을 구성하는 부분 및 색변환 필터 패널(20)을 구성하는 부분은, 각각 대응하는 크기 및 위치에서 제작된다. 다음으로, 도 25에 나타난 바와 같이, 그들 기관을 접합하여 복수의 유기 EL 디스플레이를 동시에 제조한다. 마지막으로, 개개의 유기 EL 디스플레이로 분할하는 공정(9)를 실시함으로써, 한 쌍의 기관으로부터 복수의 유기 EL 디스플레이가 얻어진다.

[0097] 실시예

[0098] 이하의 실시예 및 비교예에 의해 보다 더 상세하게 설명한다. 이하의 실시예 및 비교예에 있어서, 패널의 화소 피치는(60 μ m $\times$ 180 μ m) $\times$ RGB로 하였다.

[0099] <실시예 1>

[0100] (유기 EL 발광 패널(10))

[0101] 200mm $\times$ 200mm $\times$ 0.7mm 두께의 무알칼리 유리 기관(100; 상품명 AN-100, 아사히 유리사 제품) 위에, 복수 화면분의 TFT 구조(102)를 형성하고, 두께 3 μ m의 수지층으로 이루어진 평탄화층(103) 및 두께 300nm의 SiO₂ 패시베이션층으로 TFT 구조(102)를 피복하며, 평탄화층(103) 및 SiO₂ 패시베이션층을 관통하는 콘택트홀을 형성하여, 유기 EL 발광 패널 기관(100)을 준비하였다.

[0102] 상기 유기 EL 발광 패널 기관(100) 위에, 스퍼터링 장치(RF-플래너 마그네트론)를 이용하여, Ar가스 분위기하에서 두께 50nm의 IZO막을 성막하고, 그 위에 레지스트제(상품명: OFRP-800, 도쿄 오카사 제품)를 도포하며, 노광?현상하여 패턴을 형성하고, 웨트 에칭을 행함으로써, 서브픽셀마다 섬 형상(island shapes)으로 분리한 베이스층(110)을 형성하였다. 이 베이스층(110)은, 평탄화층(103) 및 무기 패시베이션층에 설치된 콘택트홀을 통해 TFT 구조(102)에 접속되었다.

[0103] 베이스층(110) 위에, Ag 합금을 200nm 두께로 스퍼터링 성막하고, 베이스층(110)의 패턴화와 동일한 방법으로, 베이스층(110)으로부터 비어져 나오지 않도록 패턴화하여, 섬 형상의 반사 전극(120)을 형성하였다.

[0104] 반사 전극(120)이 형성된 기관 위에 노볼락계(novolac system) 수지(상품명: JEM-700 R2, JSR사 제품)를 스핀 코트법으로 도포하며, 포토리소그래피법에 의해 반사 전극(120) 위에 서브픽셀에 대응한 40 μ m $\times$ 160 μ m의 개구부를 형성하여 절연층(111)을 형성하였다.

[0105] 반사 전극(120) 및 절연층(111)을 형성한 기관을, 저항 가열 증착 장치 내에 장착하고, 반사 전극(120) 위에 Li

를 1.5nm 두께로 적층하여, 음극 버퍼층을 형성하였다. 계속해서, 장치 내를 1×10^{-4} Pa로 감압하고, 전자 수송층, 유기 발광층, 정공 수송층, 정공 주입층을 각각, 진공을 유지한 상태로 0.1nm/sec의 증착 속도로 순차 적층하여, 유기 EL층(130)을 형성하였다.

[0106] 전자 수송층으로서 막두께 20nm의 트리스(8-히드록시퀴놀리나토)알루미늄(AlQ_3), 유기 발광층으로서 막두께 30nm의 4,4'-비스(2,2'-디페닐비닐)비페닐(DPVBi), 정공 수송층으로서 막두께 10nm의 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(α -NPD), 및 정공 주입층으로서 막두께 100nm의 구리프탈로시아닌(CuPc)을 각각 적층하였다.

[0107] 유기 EL층(130) 위에, 투명 전극(140)을 스퍼터링 성막할 때의 데미지 완화층으로서 MgAg를 5nm의 두께로 증착하였다. 다음으로, 진공을 유지한 채로, 데미지 완화층을 형성한 기판을 대향하는 스퍼터링 장치로 이동시켰다. 화면 영역에 대응한 개구부를 가지는 금속 마스크를 이용하여, 두께 200nm의 IZO막을 스퍼터링 성막 하여, 투명 전극(140)을 형성하였다. 진공을 더 유지한 채로, 투명 전극(140)을 형성한 기판을 CVD 장치로 이동시켜, 전면(全面)에 SiN를 2 μm 의 두께로 성막한 무기 배리어층(150)으로 피복하였다. 또한, 프레임 부분에 FPC 장착용 단자(80) 및 패널 내 배선(90)을 배치하고, 도 24에 나타난 바와 같이 복수의 유기 EL 발광 패널(10)을 동시 제작하였다.

[0108] (색변환 필터 패널(20))

[0109] 200mm $\times$ 200mm $\times$ 0.7mm 두께의 무알칼리 유리 기판(200; 상품명: 이글 2000, 코닝사 제품) 위에, 블랙 매트릭스 재료(상품명: CK-7001, 후지 필름 ARCH사 제품)를 도포하였다. 계속해서, 포토리소그래피법에 의해, 횡방향 피치 60 μm $\times$ 종(縱)방향 피치 180 μm 로 횡방향 폭 40 μm $\times$ 종방향 길이 160 μm 의 개구부를 가지는 중횡 격자 형상의 블랙 매트릭스(211)를 형성하였다. 블랙 매트릭스(211)는 1 μm 의 두께를 가졌다.

[0110] 컬러 필터 재료로서, 적색(상품명: CR-7001, 후지 필름사로부터 입수 가능), 녹색(상품명: CG-7001, 후지 필름사로부터 입수 가능) 및 청색(상품명: CB-7001, 후지 필름사로부터 입수 가능)의 컬러 필터 재료를 이용하여 컬러 필터(210)를 형성하였다. 각 색 컬러 필터(210)는, 포토리소그래피법에 의해 패터닝되어, 블랙 매트릭스(211)의 종방향 격자를 따라 블랙 매트릭스(211)에 형성된 개구부를 덮는 RGB의 반복으로 이루어진 스트라이프 형상의 두께 1.5 μm 의 복수의 부분으로 구성되었다.

[0111] 다음으로, 감광성 수지(상품명: CR-600, 히타치 케미칼사 제품)를 도포하고, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 행하여, 도 13에 나타난 바와 같이, 블랙 매트릭스(211)의 종방향 격자 위에, 컬러 필터(210)를 따라 연장되는 폭 14 μm , 높이 5 μm 의 스트라이프 형상의 잉크젯용 격벽(221)을 형성하였다. 또한, 동시에, 도 7에 나타난 바와 같이, 잉크젯용 격벽(221)의 양 선단부(先端部)로부터 약 1.5mm의 간격을 두고, 폭 14 μm , 높이 5 μm , 길이 약 44mm의 충전 재료 유도벽(50)을 피치 180 μm 로 3열로 형성하였다. 또한, 충전 재료 유도벽(50)의 외측으로 약 0.5mm 떨어진 외주에, 폭 14 μm , 높이 5 μm 의 외주 시일벽(310)을 패널의 전체 둘레에 걸쳐 동시에 형성하였다. 전술한 감광성 수지를 더 도포하고, 포토리소그래피법에 의해 패터닝을 행하여, 잉크젯용 격벽(221) 위에 직경 약 15 μm , 높이 12 μm 의 복수의 스페이서(60)를 형성하고, 가열 건조하였다. 스페이서(60) 각각은, 블랙 매트릭스에 의해 가려지는 위치에 배치되었다.

[0112] 상기 패널을, 산소 및 수분 각각이 50ppm 이하인 질소 분위기 중에 배치된, 착탄(着彈) 정밀도가 $\pm 5\mu\text{m}$ 인 멀티노즐식 잉크젯 장치에 세팅하고, 블랙 매트릭스 재료로 작성된 마커로 위치 맞춤을 행하였다.

[0113] 잉크젯 장치를 주사하고, 잉크젯용 격벽(221)의 틈새의 중앙부를 목표로 하여 적색 및 녹색의 광색변환 재료 잉크를 토출하여, 적색 및 녹색 컬러 필터(210R, 210G) 위에 각각의 잉크를 도포하고, 계속해서 질소 분위기를 유지한 채로 온도 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 건조하며, 도 13에 나타난 바와 같이, 적색 및 녹색 컬러 필터(210R, 210G) 위에 평탄한 스트라이프 형상의 적색 및 녹색 변환층(220R, 220G)을 형성하였다. 적색 및 녹색 변환층(220R, 220G)의 막두께는 각각 500nm였다. 본 실시예에서는 청색 색변환층(220B)의 형성을 생략하였다. 잉크 도포시에, 잉크젯용 격벽(221)을 넘은 잉크에 의한 혼색은 확인되지 않으며, 잉크젯용 격벽(221)의 양단부에서의 혼색도 블랙 매트릭스(211)의 형성 범위에 머물렀다.

[0114] 적색의 광색변환 재료 잉크로서, 제 1 색소: 쿠마린6 및 제 2 색소: DCM(몰비:쿠마린6/DCM=48/2)의 혼합물 50중량부를 톨루엔 1000중량부에 용해한 용액을 이용하여 서브픽셀당 3방울(1방울: 약 14pl)을 토출하였다.

[0115] 한편, 녹색의 광색변환 재료 잉크로서, 제 1 색소:쿠마린6 및 제 2 색소:DEQ(몰비:쿠마린6/DEQ=48/2)의 혼합물 50중량부를 톨루엔 1000중량부에 용해한 용액을 이용하여 서브픽셀당 3방울(1방울:약 14pl)을 토출하였다.

- [0116] 색변환층(220R, 220G)까지가 형성된 패널을 질소 분위기를 유지한 채로 CVD 장치로 이송하고, 두께 2 μ m의 SiN막을 성막하여 무기 배리어층(230)을 형성하며, 도 13에 나타내는 단면 구조를 가지는 색변환 필터 패널(20)을, 도 24에 나타낸 바와 같이 1매의 유리 기판(200) 위에 복수 제작하였다.
- [0117] 제작된 유기 EL 발광 패널(10) 및 색변환 필터 패널(20)을, 산소 및 수분 각각이 5ppm 이하인 분위기로 유지된 접합 장치로 이송하고, 수광면을 위로 향하여 색변환 필터 패널(20)을 세팅하였다. 복수의 색변환 필터 패널(20) 각각의 외주 시일벽(310)의 외측에 외주 시일재(320)로서 에폭시계 자외선 경화 접착제(상품명: XNR-5516, 나가세켄텍스사(Nagase ChemteX Corp.) 제품)를 디스펜서를 이용하여 도포하였다. 다음으로, 도 16 및 도 24에 나타낸 바와 같이, 컬러 패턴 형성 영역의 중앙부에, 수지 충전 재료(40)로서 전술의 에폭시계 자외선 경화 접착제보다 저점도의 열경화형 에폭시계 접착제(40)를 도출 정밀도가 5% 이내인 회전식 기계적 계량 밸브를 이용하여 적하하였다.
- [0118] 도 25에 나타낸 바와 같이, 소자형성면을 아래로 향하게 하여 유기 EL 발광 패널(10)을 세팅하고, 장치 내를 약 10Pa로 감압하였다. 양 패널을 면간 거리가 약 30 μ m가 될 때까지 평행하게 접근시켜, 미경화된 외주 시일 재료(320)의 전체 둘레가 유기 EL 발광 패널 기판(100)에 접촉한 상태로 양 패널의 위치 맞춤을 행하였다. 계속해서, 장치 내를 서서히 대기압으로 되돌리는 동시에, 약간 하중을 부가하여, 스페이서(60)의 꼭대기부(頂部)에 유기 EL 발광 패널(10)의 프로세스면을 접촉시켰다.
- [0119] 이때 수지 충전 재료(40)로서 이용한 열경화형 에폭시계 접착제는, 도 20 및 도 21에 나타낸 바와 같이, 주로 잉크젯용 격벽(221)을 따라 흐르며, 그 단부에서 충전 재료 유도벽(50)에 의해 흐름 방향을 변경하여 주변부에 까지 퍼졌다.
- [0120] 색변환 필터 패널(20)의 투명 기판(200)측으로부터, 마스크를 사용하여 미경화된 외주 시일재(320)에 자외선을 조사하여 가경화시켜, 일반 환경으로 취출하였다. 접합한 양 패널을 관찰한 결과, 열경화형 접착제로 이루어진 수지 충전 재료(40)는, 패널 내 전면에 과부족 없이 넓게 퍼져, 화면 내의 기포의 잔류 및 외주 시일체(30)의 시일 파단은 확인되지 않았다.
- [0121] 자동 유리 스크라이버 장치(삼성 다이아몬드 공업사 제품)와 브레이크 장치(삼성 다이아몬드 공업사 제품)를 이용하여, 개개의 패널로 분할하며, 가열로 내에서 80℃로 1시간 가열하고, 또한 로 내에서 30분간 자연 냉각하였다.
- [0122] 분할한 패널을 드라이 에칭 장치에 세팅하고, FPC 장착용 단자(80), 제어 IC(70) 접속용 패드 부분을 덮고 있는 두께 2 μ m의 무기 배리어층(150)을 제거하여, 복수의 전면 발광형 유기 EL 디스플레이를 동시에 제작하였다.
- [0123] <비교예 1>
- [0124] 상기 실시예 1의 색변환 필터 패널(20)의 제작에 있어서, 충전 재료 유도벽(50)의 형성을 생략한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 처리하여, 복수의 유기 EL 디스플레이를 동시 제작하였다.
- [0125] 본 비교예에 있어서는, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20)을 접합했을 때에, 도 26에 나타낸 바와 같이, 열경화형 접착제(40)의 외주 시일체(30)를 넘은 시일 파단이 확인될 뿐만이 아니라, 외주 시일체(30) 내의 영역의 네 모서리부에는 수지 충전 재료(40)가 넓게 퍼지지 않은 미충전부가 확인되었다.
- [0126] <비교예 2>
- [0127] 상기 실시예 1의 색변환 필터 패널(20)의 제작에 있어서, 도 2에 나타낸 바와 같이 잉크젯용 격벽(221)을 종형 격자 형상으로 형성한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 처리하여, 복수의 유기 EL 디스플레이를 동시 제작하였다.
- [0128] 본 비교예에 있어서, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20)을 접합했을 때에, 도 3에 나타낸 바와 같이, 각 서브픽셀 내에 열경화형 접착제(40)가 완전하게 충전되지 않고 기포가 남아 있는 것이 확인되었다. 또한, 도 4에 나타낸 바와 같이, 격자 형상의 잉크젯용 격벽(221)에 의한 열경화형 접착제(40)의 흐름의 저해가 확인되었다.
- [0129] <실시예 2>
- [0130] 상기 실시예 1의 색변환 필터 패널(20)의 제작에 있어서, 충전 재료 유도벽(50)을 5등분 하고, 약 1mm의 간격을 취하며, 도 4에 나타낸 바와 같이 단속하여 설치하고, 유기 EL 발광 패널(10)과 색변환 필터 패널(20)을 접합할 때에, 열경화형 접착제(40)를 도 18에 나타낸 바와 같이 다점 배치한 것 이외에는, 실시예 1과 동일하게 처리하

여, 복수의 유기 EL 디스플레이를 동시 제작하였다.

[0131] 본 실시예에 있어서는, 실시예 1과 마찬가지로 양호한 유기 EL 디스플레이가 얻어졌다.

[0132] <실시예 3>

[0133] 굴곡부를 가진 충전 재료 유도벽(50)을 형성한 것, 및 점도가 200~500mPa·s인 수지 충전 재료를 이용한 것을 제외하고, 실시예 1과 동일하게 처리하여, 복수의 유기 EL 디스플레이를 동시 제작하였다.

[0134] 충전 재료 유도벽(50)을, 잉크젯용 격벽(221)의 양 선단부로부터 약 1.5mm의 간격을 두고, 피치 180 μ m로 3열로 형성하였다. 충전 재료 유도벽(50)의 각 열은, 14 μ m의 폭 및 5 μ m의 높이를 가졌다. 충전 재료 유도벽(50)의 각 열은, 잉크젯용 격벽(221)측으로부터 순서대로, 15mm, 22mm 및 35mm의 길이를 가졌다. 그리고, 충전 재료 유도벽(50)의 각 열의 양단으로부터 길이 5mm의 굴곡부를 형성하고, 각각의 굴곡부를 외주 시일벽(310)의 가장 가까운 모서리의 방향으로 향하였다.

[0135] 본 실시예에 있어서는, 보다 점도가 높은 수지 충전 재료(40)를 이용했음에도 불구하고, 실시예 1과 마찬가지로 양호한 유기 EL 디스플레이가 얻어졌다.

부호의 설명

[0136] 10 : 유기 EL 발광 패널
 100 : 유기 EL 발광 패널 기판
 101 : 유리 기판
 102 : TFT 구조(박막 트랜지스터 및 콘택트홀)
 103 : 평탄화층
 110 : 베이스층
 111 : 절연층
 120 : 반사 전극
 130 : 유기 EL층
 140 : 투명 전극
 150 : 무기 배리어층
 20 : 색변환 필터 패널
 200 : 투명 기판
 210 : 컬러 필터
 211 : 블랙 매트릭스
 220 : 색변환층
 221 : 잉크젯용 격벽
 230 : 무기 배리어층
 30 : 외주 시일체
 310 : 외주 시일벽
 320 : 외주 시일재(미경화, 경화를 포함함)
 40 : 수지 충전 재료
 50 : 충전 재료 유도벽
 60 : 스페이서

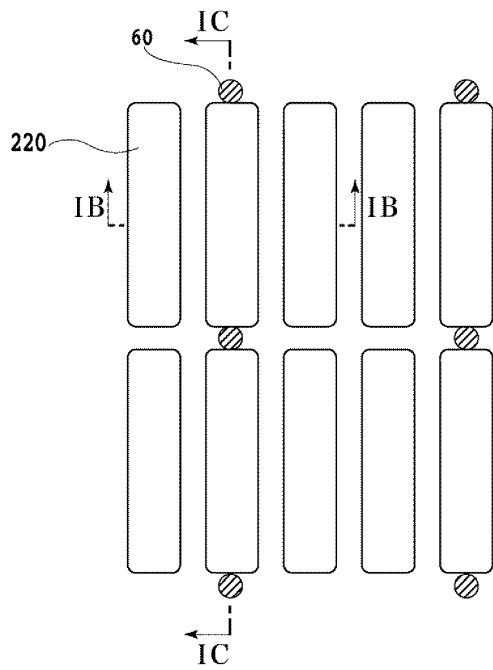
70 : 제어 IC

80 : FPC 장착용 단자

90 : 패널 내 배선

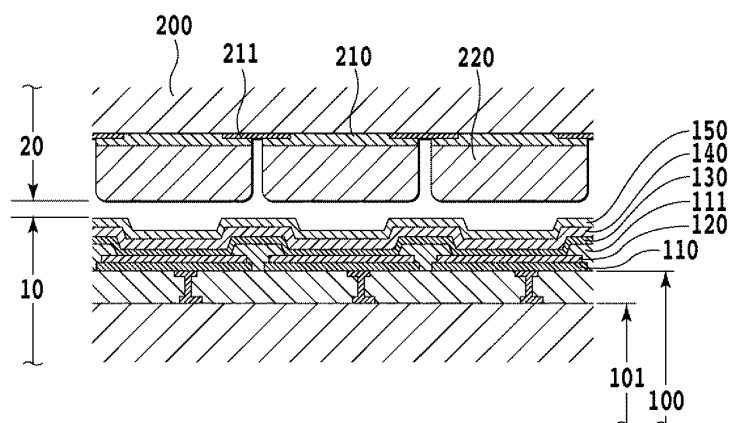
도면

도면1a



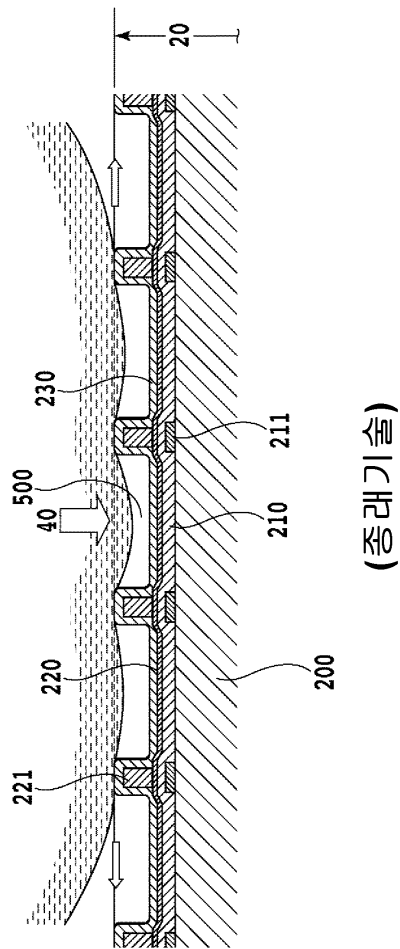
(종래기술)

도면1b

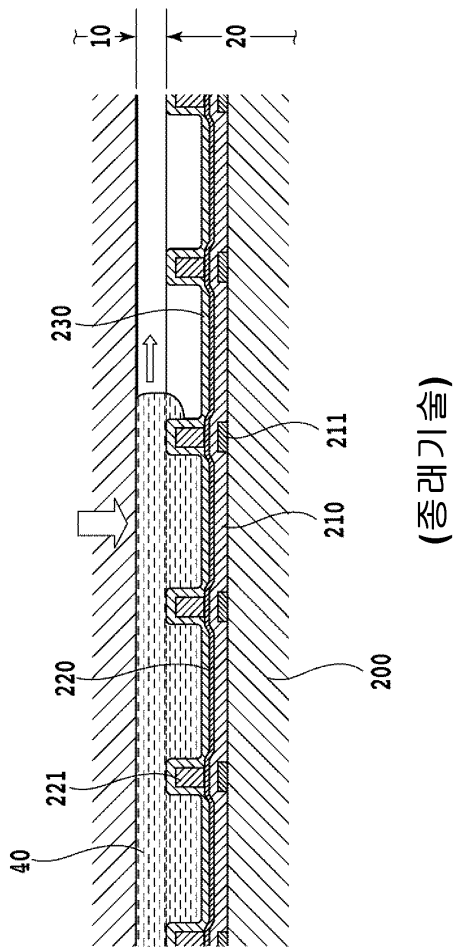


(종래기술)

도면3

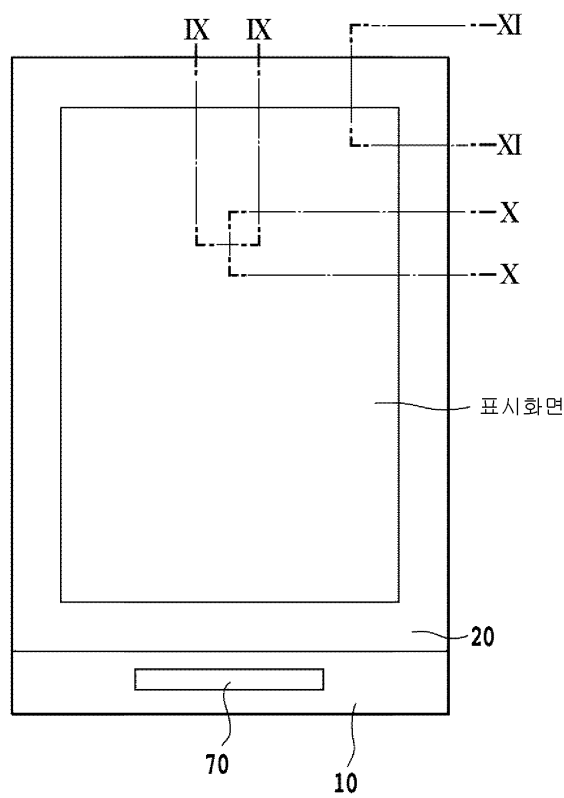


도면4

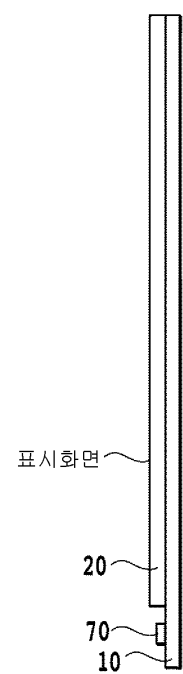


(종래기술)

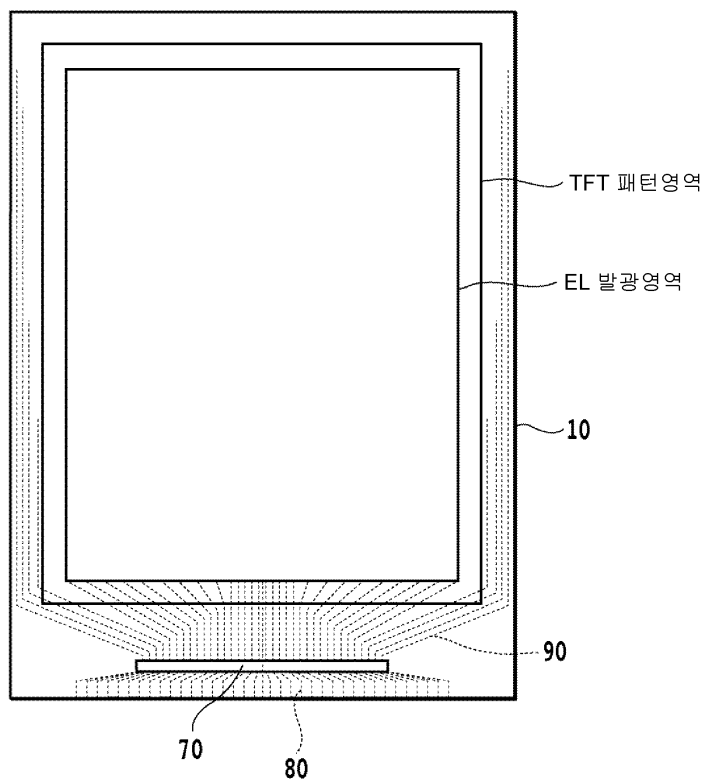
도면5a



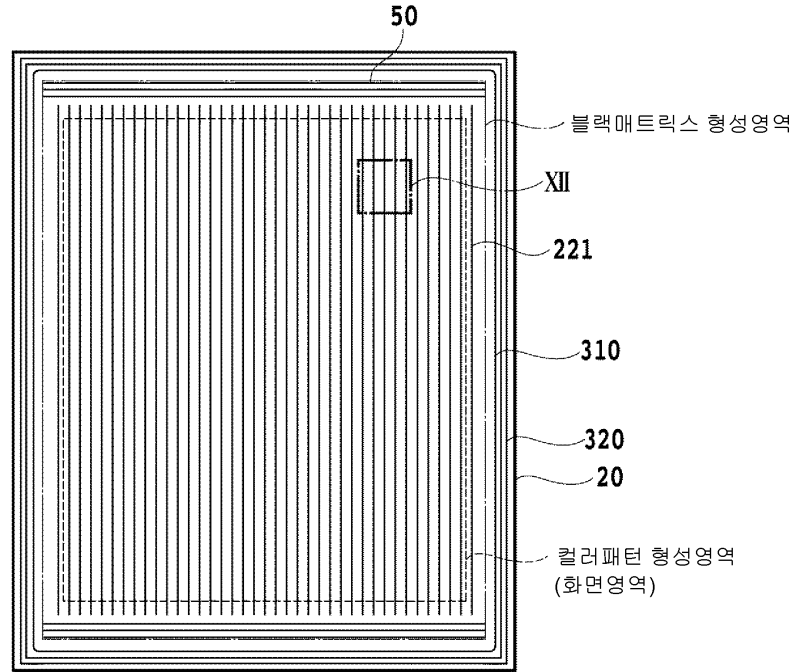
도면5b



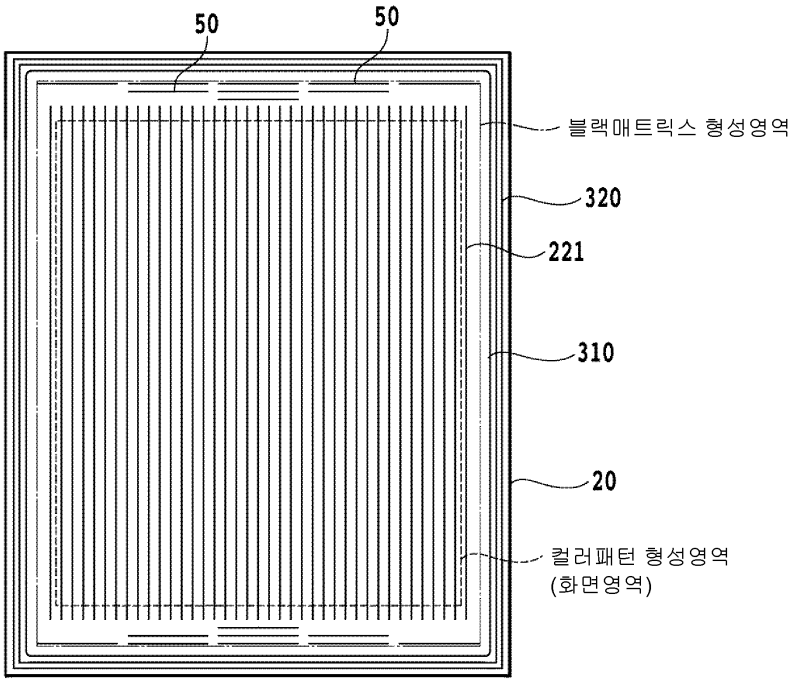
도면6



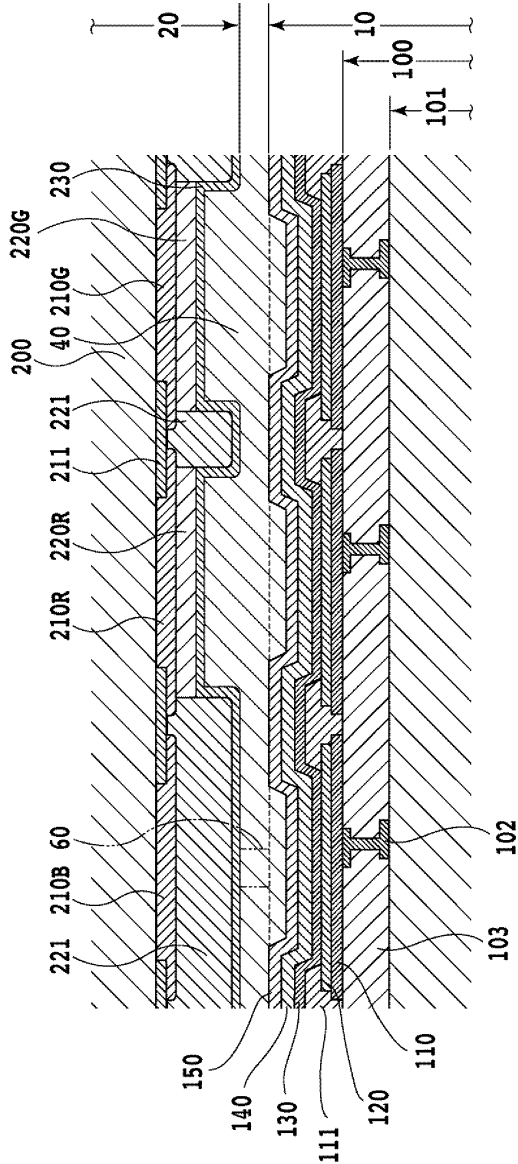
도면7



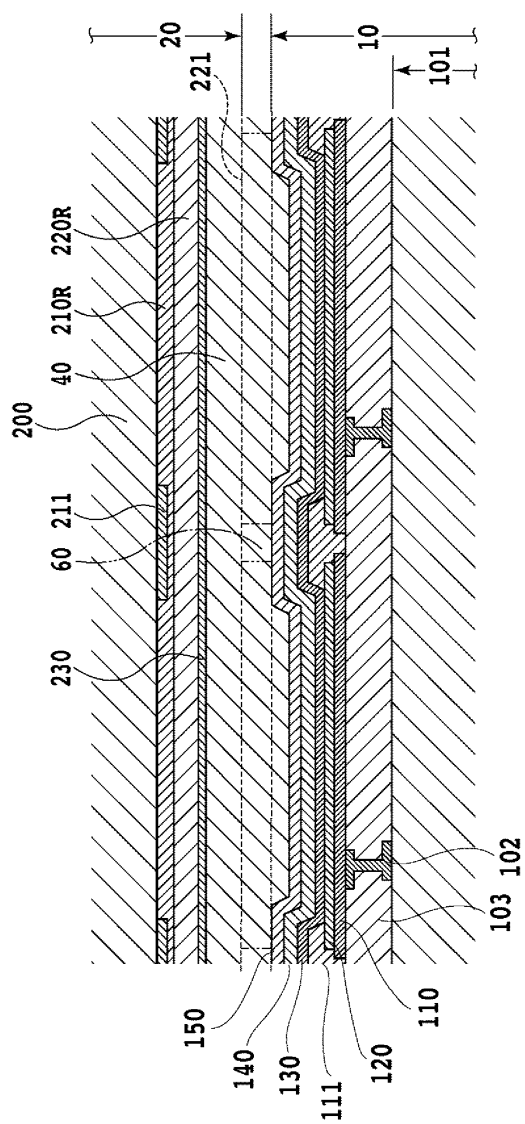
도면8



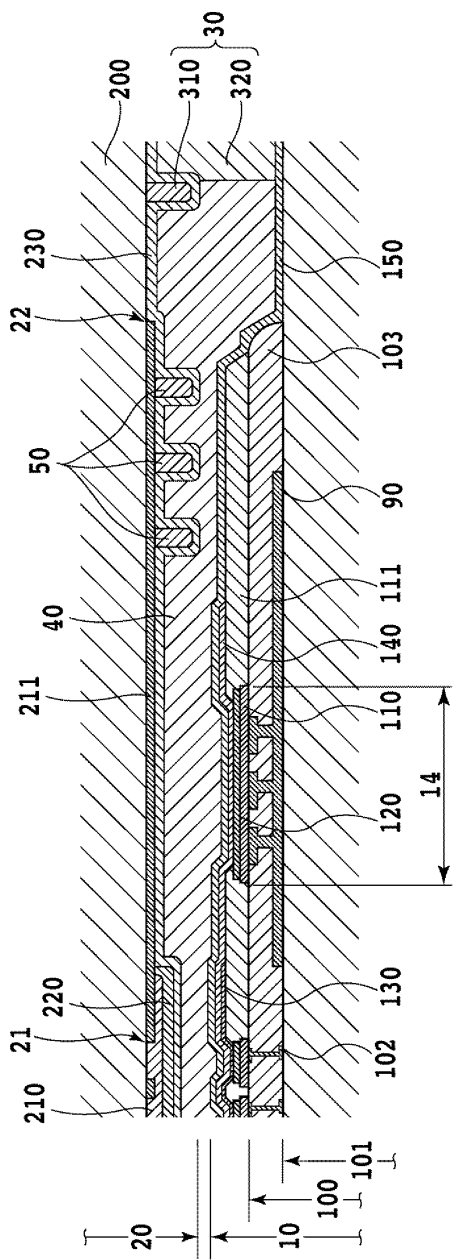
도면9



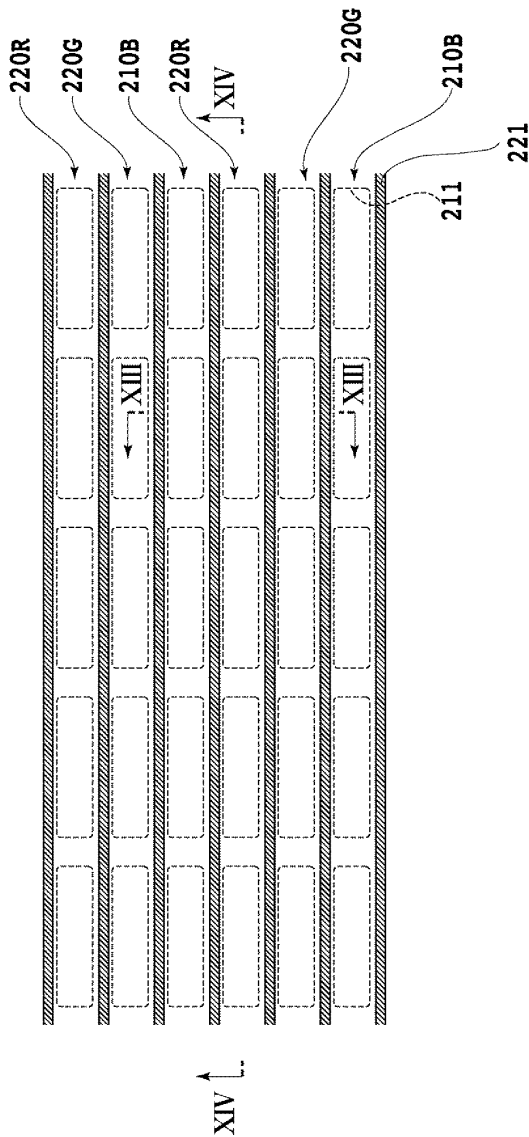
도면10



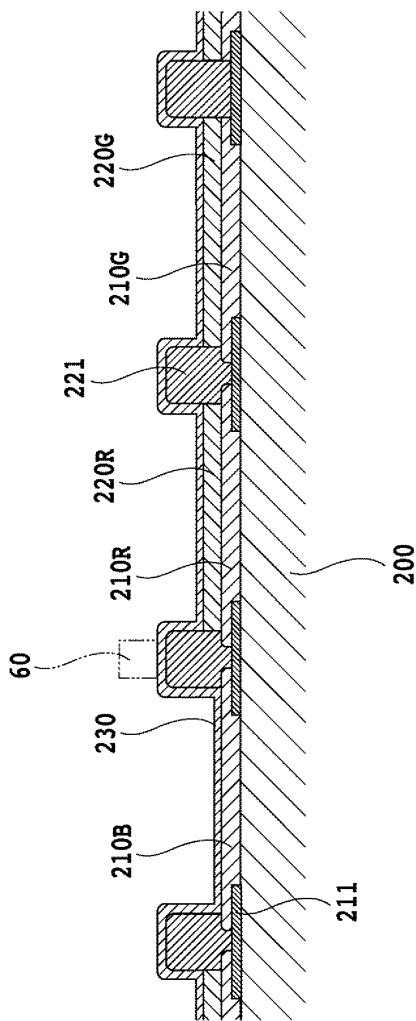
도면11



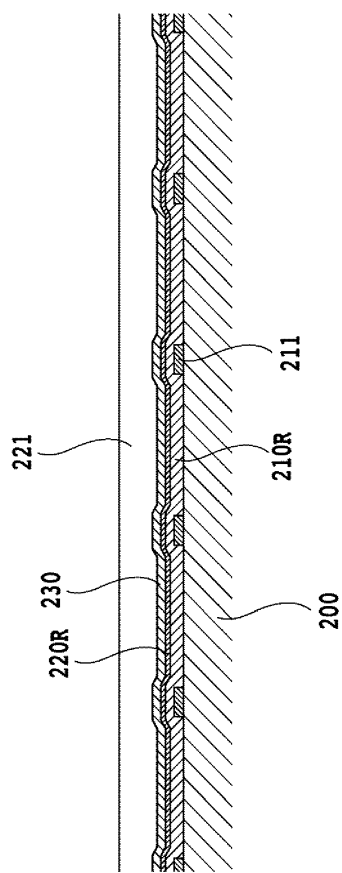
도면12



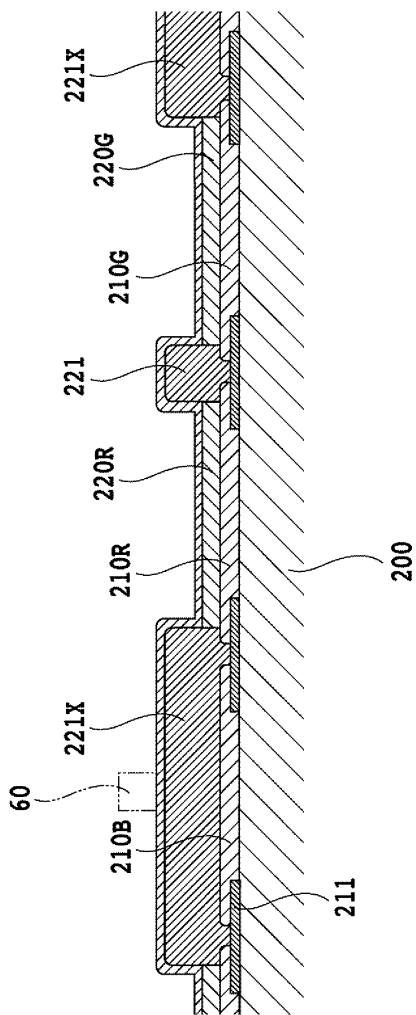
도면13



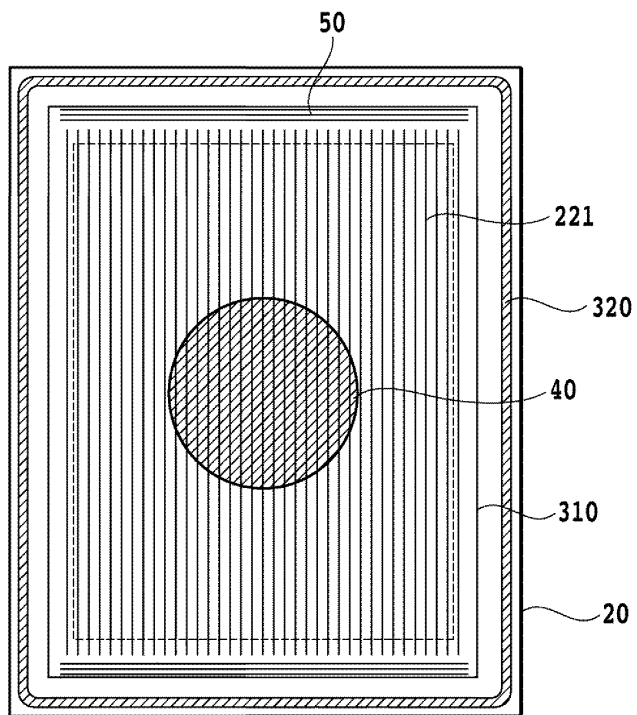
도면14



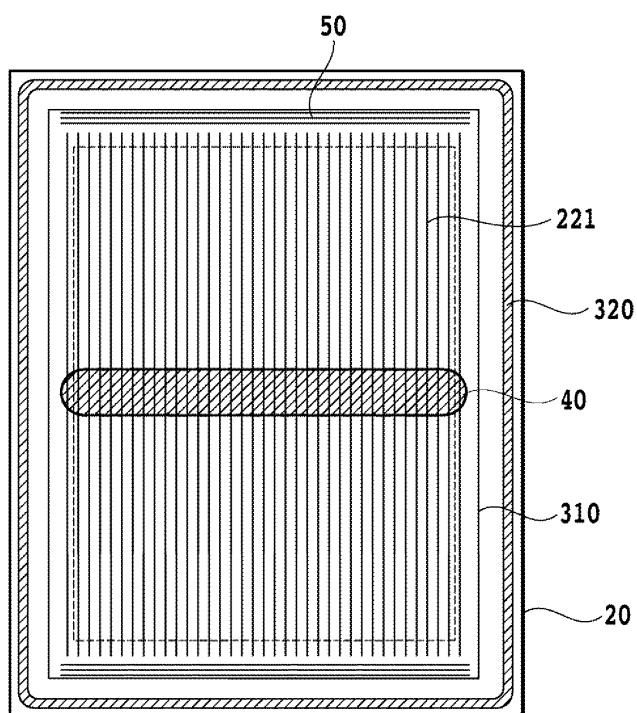
도면15



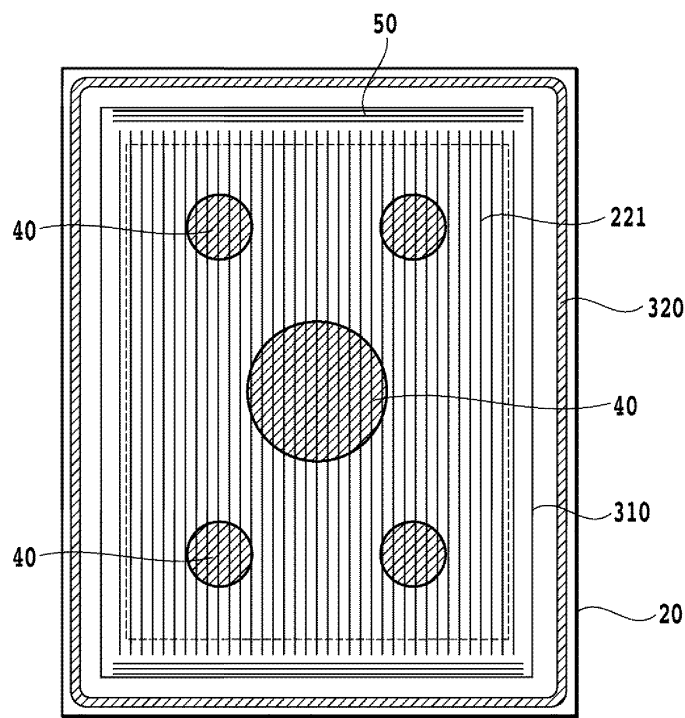
도면16



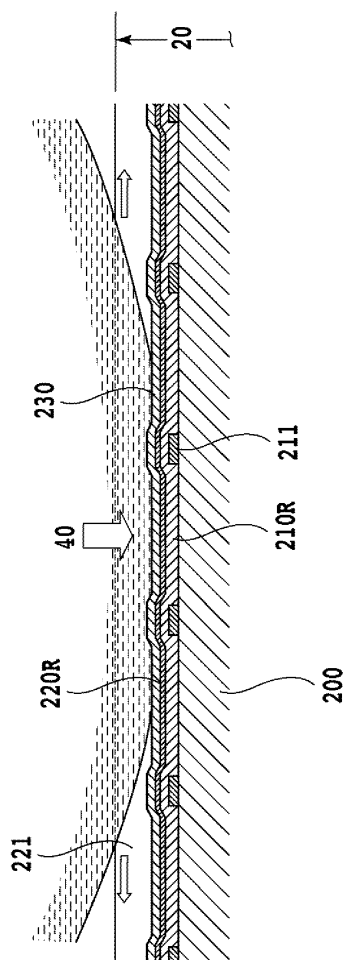
도면17



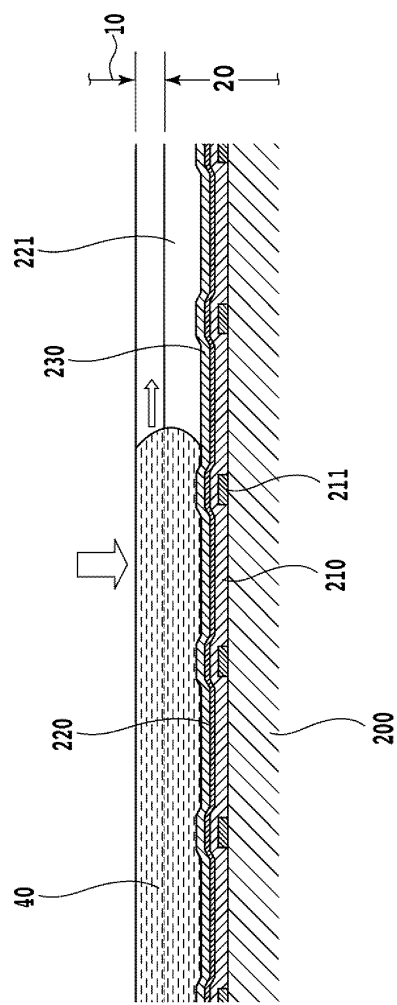
도면18



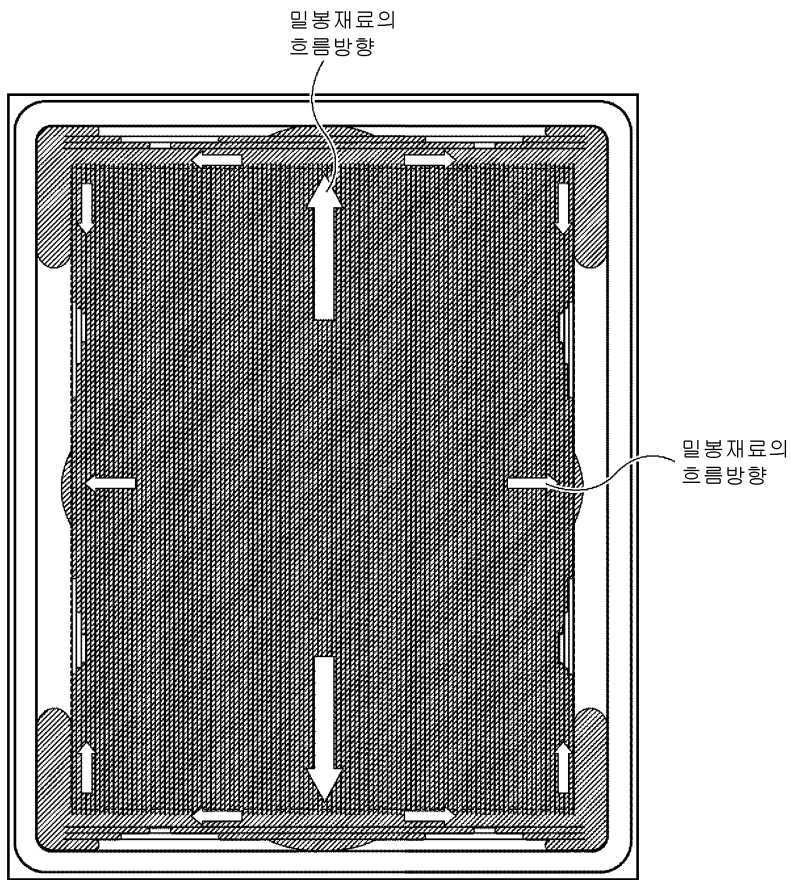
도면19



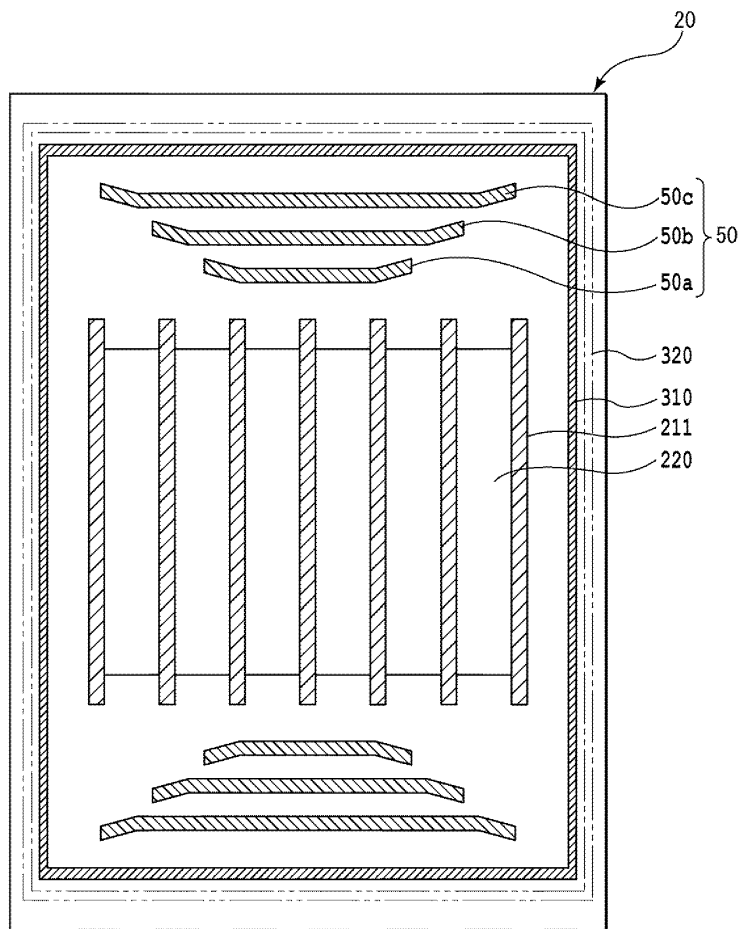
도면20



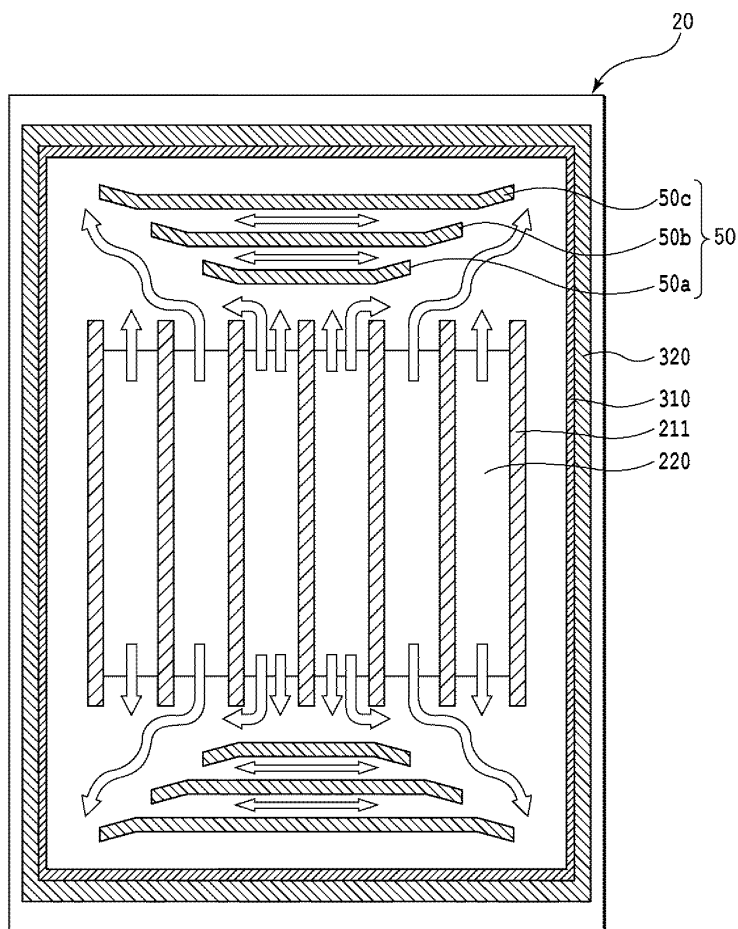
도면21



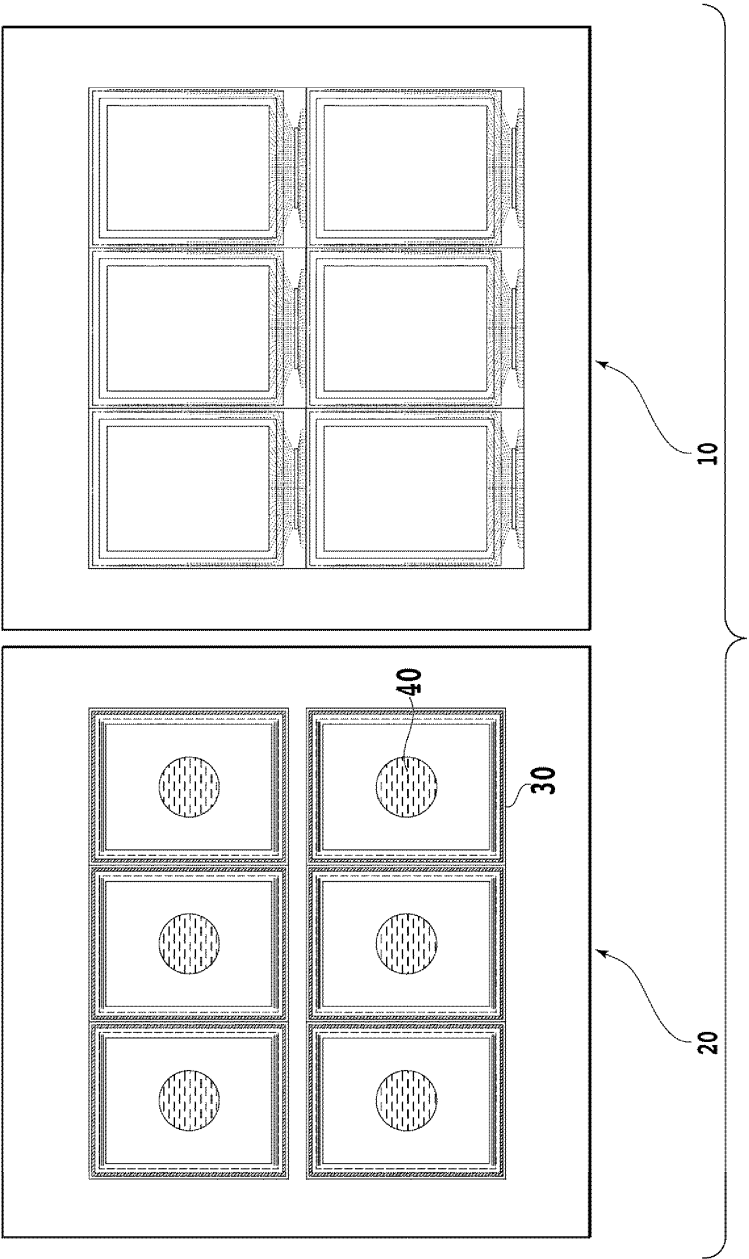
도면22



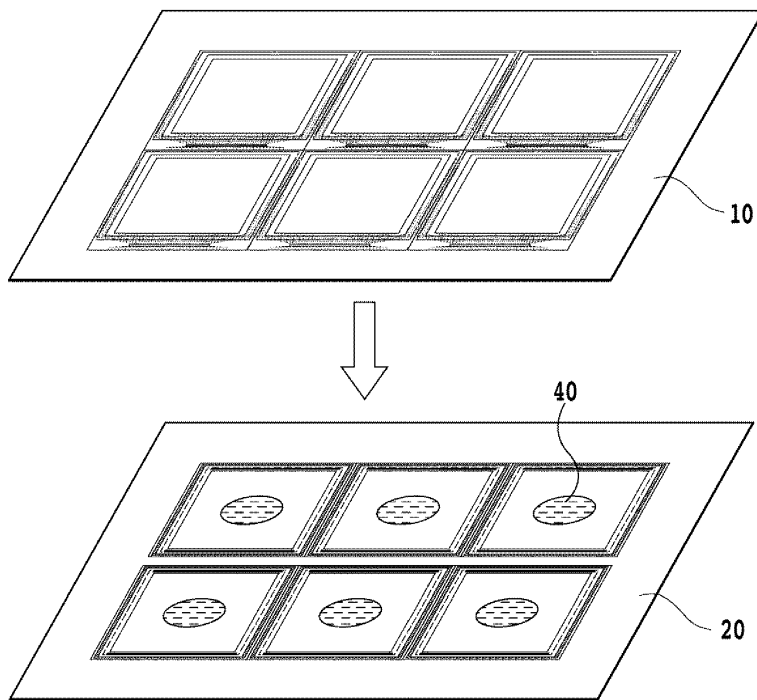
도면23



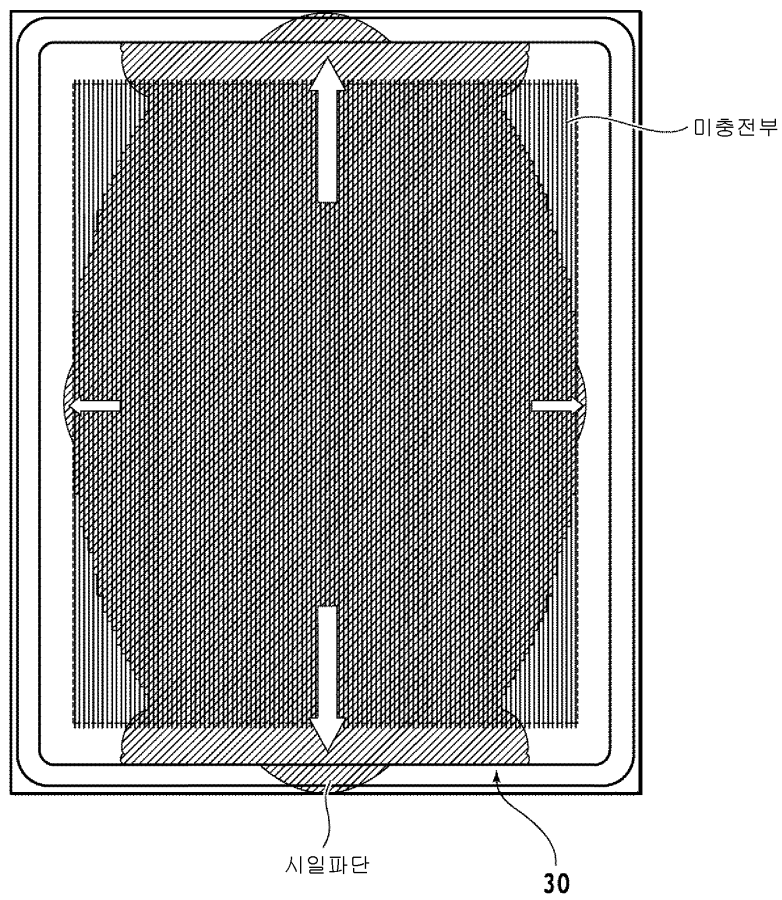
도면24



도면25



도면26



专利名称(译)	有机EL显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101209128B1	公开(公告)日	2012-12-06
申请号	KR1020107020776	申请日	2009-06-23
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	NAKAMURA HIDEYO 나카무라히데요 HASHIMOTO KOHICHI 하시모토코이치		
发明人	나카무라히데요 하시모토코이치		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5218 H01L51/5253 H01L51/5203 H01L51/5246 H01L51/5262 H01L51/5012 H01L2251/30 H01L27/322 H01L51/525 H01L51/5256 H01L2251/5315 H05B33/02		
代理人(译)	Namsangseon		
优先权	2008180256 2008-07-10 JP		
其他公开文献	KR1020100126399A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种顶部发光有机EL显示器及其制造方法，其中当有机EL发光板和颜色转换滤光器板通过树脂填充材料粘合时，树脂填充材料的充电失败得到改善。本发明的有机EL显示器的特征在于具有设置在颜色转换滤光器面板上的条纹喷墨分隔壁和设置在喷墨分隔壁的纵向端部和外周密封件之间的填充材料引导壁。

