



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년08월31일  
 (11) 등록번호 10-1773087  
 (24) 등록일자 2017년08월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)  
 H05B 33/22 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0059172  
 (22) 출원일자 2011년06월17일  
 심사청구일자 2016년06월03일  
 (65) 공개번호 10-2012-0139388  
 (43) 공개일자 2012년12월27일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020090100020 A\*  
 KR1020080056422 A  
 JP2010080224 A\*  
 JP2010169806 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 삼성디스플레이 주식회사  
 경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
 (72) 발명자  
 마장석  
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)  
 (74) 대리인  
 리엔목록특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

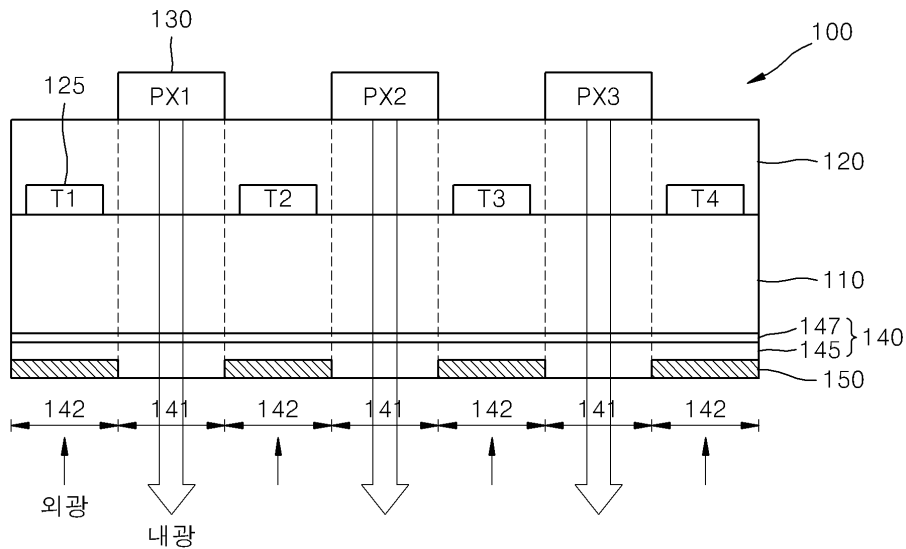
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 **블랙 매트릭스 함유 ND 필름을 구비한 유기 발광 표시 장치**

**(57) 요약**

기관; 제1전극, 제2전극 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기 발광층을 포함한 복수의 픽셀; 및 상기 복수의 픽셀로부터 광이 추출되는 방향에 배치되는 블랙 매트릭스 함유 ND(neutral density) 필름;을 포함하는 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

**대표도** - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기관;

제1전극, 제2전극 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기 발광층을 포함한 복수의 픽셀; 및  
상기 복수의 픽셀로부터 광이 추출되는 방향에 배치되며, 상기 복수의 픽셀에 대응되는 제1영역 및 상기 제1영역 이외의 제2영역으로 이루어지는 블랙 매트릭스 함유 ND(neutral density) 필름;을 포함하고,  
상기 제2영역은 블랙 매트릭스 및 염료 함유층을 포함하는,  
유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스가 상기 제2영역과 일치되게 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스가 상기 제2영역에 패턴닝되어 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스가 상기 제2영역에 형성된 오목한 형상에 채워져 있는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스가 100 $\mu\text{m}$  내지 200 $\mu\text{m}$ 의 두께인 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스가 유기물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스가 카본 블랙, 염료 또는 수지를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2영역이 박막트랜지스터 및 금속 배선에 대응되는 비발광 영역인 유기 발광 표시 장치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 블랙 매트릭스 함유 ND 필름이 복수의 상기 제1영역 및 상기 제2영역이 교대로 배치되어 형성된 것인 유기

발광 표시 장치.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 복수의 픽셀로부터 추출되는 광이 상기 기관 방향으로 방출되는 배면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 복수의 픽셀로부터 추출되는 광이 상기 기관의 반대 방향으로 방출되는 전면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 제1영역이 상기 복수의 픽셀로부터 추출되는 특정 색의 광을 투과시키고 광 투과율이 30 내지 70%인 유기 발광 표시 장치.

**청구항 13**

제1항에 있어서,

상기 제2영역의 광 투과율이 1 내지 10%인 유기 발광 표시 장치.

**청구항 14**

제1항에 있어서,

상기 ND 필름이 폴리카보네이트(PC), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 아몰포스폴리에틸렌테레프탈레이트(APET), 폴리프로필렌테레프탈레이트(PPT), 폴리나프탈렌테레프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트글리세롤(PETG), 폴리시클로헥실렌디메틸렌테레프탈레이트(PCTG), 변성트리아세틸셀룰로오스(TAC), 시클로올레핀 폴리머(COP), 시클로올레핀코폴리머(COC), 디시클로펜타디엔폴리머(DCPD), 시클로펜타디엔폴리머(CPD), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리이미드(PI), 폴리아릴레이트(PAR), 폴리에테르술폰(PES), 폴리에테르이미드(PEI), 실리콘 수지, 불소 수지 및 에폭시 수지 중 하나 이상을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 15**

제1항에 있어서,

상기 ND 필름이 바인더 1 중량부당 염료 10 내지 50 중량부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 16**

제1항에 있어서,

상기 ND 필름 상에 AR 코팅 처리된 표면 처리층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 17**

제1항에 있어서,

상기 제1영역이 표면 처리층, 베이스 수지층 및 염료 함유층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 18**

제1항에 있어서,

상기 제2영역이 표면 처리층, 블랙 매트릭스 함유 베이스 수지층 및 염료 함유층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

**청구항 19**

ND 필름상의 픽셀에 대응되는 제1영역 이외의 제2영역에 패터닝 공정을 수행하는 단계,  
 상기 제2영역에 블랙 매트릭스 물질을 도포하는 단계, 및  
 가압 장치를 사용하여 상기 제2영역을 평탄화시키는 단계를 포함하는  
 블랙 매트릭스 함유 ND 필름의 제조 방법.

**청구항 20**

제19항의 방법에 따라 제조된 블랙 매트릭스 함유 ND 필름.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 외광의 반사가 방지된 유기 발광 표시 장치로서, 보다 상세하게는 블랙 매트릭스와 ND 필름을 이용하여 외광 반사는 충분히 억제하고 픽셀로부터 추출되는 광은 충분히 투과시켜 외광하에서 시인성을 개선한 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치(organic light-emitting display device)는 자발광형 표시 소자인 유기 발광 소자를 사용하는 표시 장치로서 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라, 응답시간이 빠르며, 휘도, 구동전압 및 응답속도 특성이 우수하고 다색화가 가능하다는 장점을 가지고 있다.

[0003] 일반적인 유기 발광 소자는 기판 상부에 애노드가 형성되어 있고, 애노드 상부에 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 캐소드가 순차적으로 형성되어 있는 구조를 가질 수 있다. 여기에서 정공수송층, 발광층 및 전자수송층은 통상적으로 유기화합물을 포함하며 이를 총칭하여 유기 발광층이라고 부르기도 한다. 애노드 및 캐소드 간에 전압을 인가하면, 애노드로부터 주입된 정공은 정공수송층을 경유하여 발광층으로 이동하고, 캐소드로부터 주입된 전자는 전자수송층을 경유하여 발광층으로 이동한다. 정공 및 전자와 같은 캐리어들은 발광층 영역에서 재결합하여 엑시톤(exiton)을 생성하고 이 엑시톤이 여기 상태에서 기저상태로 변하면서 광이 생성된다.

[0004] 유기 발광 표시 장치는 상기 유기 발광 소자로 이루어진 픽셀이 광을 추출하는 방향에 따라 배면 발광 구조 또는 전면 발광 구조로 나뉜다. 일반적인 배면 발광 구조의 유기 발광 표시 장치는 발광 영역과 비발광 영역으로 이루어지는데, 발광 영역은 기판 상에 애노드, 유기 발광층, 캐소드가 적층된 구조를 가지고 비발광 영역은 박막트랜지스터와 금속 배선이 형성된 구조를 가진다. 상기 발광 영역 중 캐소드 및 비발광 영역의 박막트랜지스터와 금속 배선은 반사율이 높아 외광이 밝을수록 반사를 많이 하고, 결국 구현되는 영상에 반사상이 겹쳐져 뚜렷한 영상 구현이 어려워진다.

[0005] 이러한 외광의 반사는 ACR(Ambient Contrast Ratio)를 측정하여 정량적으로 평가할 수 있다. ACR의 수식적 정의는 하기와 같으며, 유기 발광 소자의 블랙 휘도값( $L_{black(off-state)}$ )을 0으로 근사시켜 간단한 식으로 유도할 수 있다:

[0006] 
$$ACR = (L_{white(on-state)} + R \times L_{ambient}) / (L_{black(off-state)} + R \times L_{ambient})$$

[0007] 
$$\approx 1 + (L_{white(on-state)}) / (R \times L_{ambient})$$

[0008] 
$$\approx 1 + (\text{발광 휘도} / \text{반사 휘도})$$

[0009] 외부 광원이 유기 발광 표시 장치의 표면에서 Lambertian 반사된다고 가정하고, 외부 광원 조도( $L_{Ambient}$ , lux)를 휘도( $cd/m^2$ )로 환산하여 유기 발광 표시 장치의 발광 휘도( $L_{white(ON-상태)}$ )가 200nit일 때, 실내 조명 수준인 150lux 하에서 유기 발광 소자의 반사율이 5%이면, ACR 값은 약 85로 계산된다. 이 정도의 값은 양호한 수준으로서 화면 재현에 문제가 없는 수준이다. 그러나, 통상적인 유기 발광 표시 장치의 캐소드 및 박막트랜지스터/금속 배선의 반사에 의해 평균 반사율은 약 65% 수준이 된다. 따라서, 발광 영역의 면적비가 약 30%이고 반사율이 약 60%이며 박막트랜지스터/금속 배선 영역의 면적비가 70%이고 반사율이 약 70%인 경우, 평균 반사율은 67%

가 된다. 약 65%의 평균 반사율을 가지는 경우, 550nit 발광 휘도와 150lux 조명하에서, ACR 값은 약 19로 계산되며 실측치는 약 14가 된다. 이러한 조건에서는 유기 발광 표시 장치에 구현되는 영상을 제대로 시청하기가 어렵다.

[0010] 이러한 외광 반사로 인한 어려움을 해결하기 위하여 원편광 필름을 사용(예를 들면, 하드 코팅 표면 처리한 원편광 필름을 사용)하거나 컬러 필터를 사용(예를 들면, 공진 구조를 가지는 유기 발광 소자와 컬러 필터를 사용)하여 유기 발광 표시 장치의 반사율을 약 5% 내지 7% 수준으로 낮추는 방법이 있다. 그러나, 원편광 필름을 사용하는 방법은 보호 필름, 선편광 필름 및  $\lambda/4$  위상차 필름이 필요하며, 보호 필름과 위상차 필름이 2매 이상 사용되는 다소 복잡한 구조를 가진다. 또한, 흡수형 선편광 필름에 의한 투과율은 50% 미만으로 유기 발광 표시 장치의 발광 효율을 감소시킨다. 한편, 유기 발광 표시 장치의 광이 편광이 되므로 LCD 편광 안경 방식으로 3D 시청할 때, 시청 각도에 의한 투과 특성이 떨어질 수 있다. 컬러 필터를 사용하는 방법은 배면 발광 구조의 유기 발광 표시 장치 제조 공정에서 블랙 매트릭스 구조와 컬러 필터 구조를 박막트랜지스터 공정 전에 제작해야 하므로, 원편광 필름 대비 추가적인 공정이 포함되어 복잡하게 된다. 또한, 배면 발광 구조에서는 유기 블랙 매트릭스, Cr/CrOx 또는 유기 CF 물질은 고온 박막트랜지스터 공정을 진행하는 경우, 재료가 열화하거나 아웃가싱소스(outgassing source)로 작용할 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0011] 복수의 픽셀에 대응되는 제1영역(발광 영역)에 염료가 포함되어 투과율을 조절하고 제2영역(비발광 영역)에는 블랙 매트릭스가 포함되어 투과율을 낮추는 블랙 매트릭스 함유 ND 필름을 사용하여 외광 반사가 억제된 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

#### 과제의 해결 수단

[0012] 한 측면에 따라, 기관; 제1전극, 제2전극 및 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 개재된 유기 발광층을 포함한 복수의 픽셀; 및 상기 복수의 픽셀로부터 광이 추출되는 방향에 배치되며, 상기 복수의 픽셀에 대응되는 제1영역 및 상기 제1영역 이외의 제2영역으로 이루어지는 블랙 매트릭스 함유 ND(neutral density) 필름;을 포함하고, 상기 제2영역은 블랙 매트릭스를 포함하는 유기 발광 표시 장치가 제공된다.

[0013] 상기 블랙 매트릭스는 상기 제2영역과 일치되게 형성될 수 있다.

[0014] 상기 블랙 매트릭스는 상기 제2영역에 패턴링되어 형성될 수 있다.

[0015] 상기 블랙 매트릭스는 상기 제2영역에 형성된 오목한 형상에 채워질 수 있다.

[0016] 상기 블랙 매트릭스는 100 $\mu\text{m}$  내지 200 $\mu\text{m}$ 의 두께일 수 있다.

[0017] 상기 블랙 매트릭스는 유기물을 포함할 수 있다.

[0018] 상기 블랙 매트릭스는 카본 블랙, 염료 또는 수지를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 제2영역은 박막트랜지스터 및 금속 배선에 대응되는 비발광 영역일 수 있다.

[0020] 상기 블랙 매트릭스 함유 ND 필름은 복수의 상기 제1영역 및 상기 제2영역이 교대로 배치되어 형성될 수 있다.

[0021] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 복수의 픽셀로부터 추출되는 광이 상기 기관 방향으로 방출되는 배면 발광 구조를 가질 수 있다.

[0022] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 복수의 픽셀로부터 추출되는 광이 상기 기관의 반대 방향으로 방출되는 전면 발광 구조를 가질 수 있다.

[0023] 상기 제1영역은 상기 복수의 픽셀로부터 추출되는 특정 색의 광을 투과시키고 광 투과율이 30 내지 70%일 수 있다.

[0024] 상기 제2영역의 광 투과율은 1 내지 10%일 수 있다.

[0025] 상기 ND 필름은 폴리카보네이트(PC), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 아몰포스폴리에틸렌테레프탈레이트(APET), 폴리프로필렌테레프탈레이트(PPT), 폴리나프탈렌테레프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트클리세롤(PETG), 폴리시클로헥실렌디메틸렌테레프탈레이트(PTG), 변성트리아세틸셀룰로오스(TAC), 시클로올레핀

폴리머(COP), 시클로올레핀코폴리머(COC), 디시클로펜타디엔폴리머(DCPD), 시클로펜타디엔폴리머(CPD), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리이미드(PI), 폴리아릴레이트(PAR), 폴리에테르술폰(PES), 폴리에테르이미드(PEI), 실리콘 수지, 불소 수지 및 에폭시 수지 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [0026] 상기 ND 필름은 바인더 1 중량부당 염료 10 내지 50 중량부를 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 유기 발광 표시 장치는 상기 ND 필름 상에 AR 코팅 처리된 표면 처리층을 더 포함할 수 있다.
- [0028] 상기 제1영역은 표면 처리층, 베이스 수지층 및 염료 함유층을 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 제2영역은 표면 처리층, 블랙 매트릭스 함유 베이스 수지층 및 염료 함유층을 포함할 수 있다.
- [0030] 다른 측면에 따라, ND 필름상의 픽셀에 대응되는 제1영역 이외의 제2영역에 패터닝 공정을 수행하는 단계, 상기 제2영역에 블랙 매트릭스 물질을 도포하는 단계, 및 가압 장치를 사용하여 상기 제2영역을 평탄화시키는 단계를 포함하는 블랙 매트릭스 함유 ND 필름의 제조 방법이 제공된다.
- [0031] 또 다른 측면에 따라, 상기 방법에 따라 제조된 블랙 매트릭스 함유 ND 필름이 제공된다.

**발명의 효과**

- [0032] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치는 외부에서 입사하는 외광의 반사는 억제되고 유기 발광 소자로부터 외부로 방출되는 빛의 손실은 최소화시킴으로써 외부 발광효율이 높으면서도 콘트라스트가 우수하고 시인성이 향상된다.
- [0033] 본 발명의 일 구현예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자로부터 외부로 방출되는 빛이 비편광이므로 3D 시청에 유리하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도 1은 제1실시예에 따른 배면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 픽셀부를 상세히 도시한 단면도이다.
- 도 3은 제2실시예에 따른 배면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 4는 제3실시예에 따른 배면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5는 제4실시예에 따른 전면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 6은 도 5의 픽셀부를 상세히 도시한 단면도이다.
- 도 7은 제5실시예에 따른 전면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 8은 제6실시예에 따른 전면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 9는 제1실시예에 따른 블랙 매트릭스 함유 ND 필름의 제조 방법을 도시한 그림이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0036] 도 1은 제1실시예에 따른 배면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치(100)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0037] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(110), 복수의 박막트랜지스터(125)를 포함하는 TFT층(120), 복수의 픽셀(130) 및 블랙 매트릭스(150)를 함유하는 ND 필름(140)을 포함한다.
- [0038] 기관(110)은 글라스재 기관, 플라스틱재 기관 등 다양한 재질의 기관을 사용할 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(110) 방향으로 광이 추출되는 배면 발광형이므로 기관(110)은 투명 재질로 구비된다.
- [0039] TFT층(120)에는 복수의 박막트랜지스터(125)가 포함된다. 상기 도면에는 상세히 도시되어 있지 않으나, 복수의 박막트랜지스터(125)는 각각 복수의 픽셀(130)에 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 상기 도면에는 TFT층(120)에 복수의 박막트랜지스터(125)만 구비된 것으로 도시되었으나 이는 예시일 뿐이며 TFT층(120)의 구성 요소가 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, TFT층(120)에는 복수의 박막트랜지스터(125)뿐 아니라 각종 배선들(미도시)이

더 구비될 수 있다. 또한, 상기 도면에는 상세히 도시되어 있지 않으나, TFT층(120)에는 배선과 배선 사이를 절연하는 복수의 절연막들(미도시)이 더 구비될 수 있음은 물론이다.

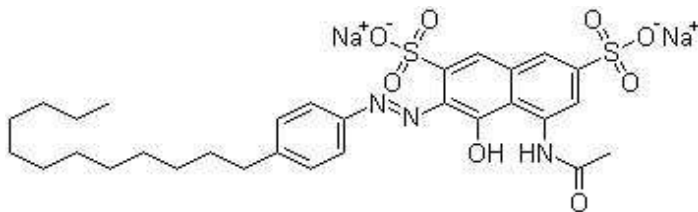
[0040] TFT층(120) 상에는 복수의 픽셀(130)이 구비된다. 복수의 픽셀(130)은 인접하는 픽셀들 간 소정의 픽셀 피치(pixel pitch)로 이격되어 배치된다. 상기 도면에는 제1픽셀(PX1)과 제2픽셀(PX2) 사이의 픽셀 피치와 제2픽셀(PX2)과 제3픽셀(PX3) 사이의 픽셀 피치가 동일하게 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 각 픽셀들 간의 픽셀 피치는 서로 다를 수 있다.

[0041] 기관(110) 방향에는 블랙 매트릭스(150)를 함유하는 ND 필름(140)이 배치된다. ND 필름(140)은 복수의 픽셀(130)로부터 추출되는 내광이 방출되는 방향에 배치되며, 본 실시예에서 유기 발광 표시 장치(100)가 배면 발광 구조이므로 ND 필름(140)은 기관(110) 하에 위치할 수 있다. ND 필름(140)에서, 내광이 추출되는 복수의 픽셀(130)에 대응되는 발광 영역을 제1영역(141)이라 하고, 제1영역이 아닌 비발광 영역을 제2영역(142)이라 하면, 제2영역(142)에는 블랙 매트릭스(150)가 포함된다. 제2영역(142)은 박막트랜지스터 및 금속 배선에 대응될 수 있다.

[0042] ND 필름(140)은 베이스 수지층(145)과 염료 함유층(147)을 포함한다. 베이스 수지층(145)에 사용되는 물질은 예를 들면 폴리카보네이트(PC), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 아몰포스폴리에틸렌테레프탈레이트(APET), 폴리프로필렌테레프탈레이트(PPT), 폴리아크릴렌테레프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌테레프탈레이트글리세롤(PETG), 폴리시클로헥실렌디메틸렌테레프탈레이트(PCTG), 변성트리아세틸셀룰로오스(TAC), 시클로올레핀폴리머(COP), 시클로올레핀코폴리머(COC), 디시클로펜타디엔폴리머(DCPD), 시클로펜타디엔폴리머(CPD), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA), 폴리아미드(PI), 폴리아릴레이트(PAR), 폴리에테르술폰(PES), 폴리에테르이미드(PEI), 실리콘 수지, 불소 수지 및 에폭시 수지 중 하나 이상일 수 있다. 베이스 수지층(145)의 재료로 투명한 광학 등방성 또는 이방성 시트 등을 사용할 수도 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 염료 함유층(147)은 바인더와 염료를 포함한다. 바인더는 ND 필름(140)을 기관(110)에 접착시키는 역할을 하고, 염료는 특히 발광 영역에 해당하는 제1영역(141)의 투과율을 조절하는 역할을 한다. 상기 염료는 적색, 청색 및 녹색 등 다양한 염료를 기반으로 필요한 광원 또는 백색 광원의 색을 흡수할 수 있도록 종류와 함량 및 색도를 조절하여 사용할 수 있다. 예를 들면, Red138(하기 화학식 참조), Green3(하기 화학식 참조), Blue97(하기 화학식 참조) 등에서 하나 이상을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[0043] Acid Red 138:

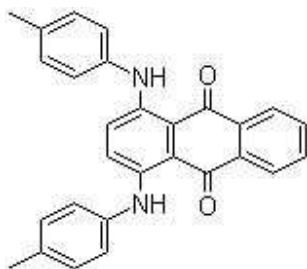
[0044] 디소듐 5-(아세틸아미노)-3-[(4-도데실페닐)아조]-4-히드록시나프탈렌-2,7-디술포네이트 (Disodium 5-(acetylamino)-3-[(4-dodecylphenyl)azo]-4-hydroxynaphthalene-2,7-disulphonate)



[0045]

[0046] Solvent Green 3:

[0047] 1,4-비스(p-톨릴아미노)안트라퀴논 (1,4-bis(p-tolylamino)anthraquinone)

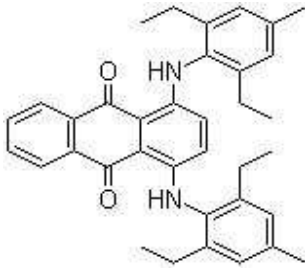


[0048]

[0049] Sovent Blue 97:

[0050] 1,4-비스[(2,6-디에틸-4-메틸페닐)아미노]안트라퀴논 (1,4-Bis[(2,6-diethyl-4-methylphenyl)amino]anthraquinone); 1,4-비스(2,6-디에틸-4-메틸아닐리노)안트라퀴논 (1,4-Bis(2,6-diethyl-4-methylphenyl)amino)anthraquinone)

4-methylanilino)anthraquinone); 또는 N,N'-비스(2,6-디에틸-4-메틸페닐)-1,4-디아미노퀴논 (N,N'-Bis(2,6-diethyl-4-methylphenyl)-1,4-diaminoanthraquinone)



- [0051]
- [0052] 바인더와 염료의 혼합비는 바인더 1 중량부당 염료 10 내지 50 중량부를 포함할 수 있다. 바인더와 염료의 혼합비가 상기 범위를 만족하는 경우, 제1영역(141)이 만족스러운 정도의 투과율을 가질 수 있다.
- [0053] 블랙 매트릭스(150)는 ND 필름(140)에 형성된 오목한 형상에 포함되어 제2영역(142)에서 박막트랜지스터 및 금속 배선에 의한 반사에 의해 발생할 수 있는 광반사를 감소시킨다. 블랙 매트릭스(150)가 포함되지 않는 경우에, 박막트랜지스터 및 금속 배선에 의한 반사율은 약 65% 수준이며 비발광 영역의 면적비 약 70%를 감안하면 유기 발광 장치의 반사율은 약 67% 수준으로 매우 높게 된다. 블랙 매트릭스는 반사율이 매우 낮기 때문에 비발광 영역이 이러한 블랙 매트릭스를 포함하는 경우에 박막 트랜지스터 및 금속 배선에 의한 반사율은 약 5% 수준이 되며 비발광 영역의 면적비 약 70%를 감안하면 유기 발광 장치의 반사율은 약 21% 수준으로 낮아진다.
- [0054] 블랙 매트릭스(150)는 제2영역(142)과 일치되게 형성될 수 있다. 블랙 매트릭스(150)가 제2영역(142)과 일치되게 형성되는 경우, 발광 영역에서 내광의 투과를 방해하지 않으면서 비발광 영역에서 외광의 반사를 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0055] 블랙 매트릭스(150)는 제2영역(142)에 패터닝되어 형성될 수 있다. 이 경우 블랙 매트릭스(150)를 유기 발광 표시 장치의 패널에 별개의 공정을 거쳐 접촉시킬 필요가 없다. 블랙 매트릭스(150)를 제2영역(142)에 패터닝시켜 형성하는 방식은 블랙 매트릭스 재료의 아웃개싱에 의한 오염 가능성을 감소시키고 TFT층(120)의 고온 공정에 의한 열화를 방지하며 블랙 매트릭스의 두께 단차에 의한 SiO<sub>2</sub> 결정화 결함을 방지한다.
- [0056] 예를 들면 블랙 매트릭스(150)는 제2영역(142) 상에 블랙 매트릭스 패터닝 공정을 거쳐 형성된 오목한 형상에 채워져 있을 수 있다.
- [0057] 블랙 매트릭스(150)는 100 $\mu$ m 내지 200 $\mu$ m의 두께를 가질 수 있다. 블랙 매트릭스(150)의 두께가 상기 범위를 만족하는 경우, 만족스러운 반사 방지 효과를 얻을 수 있으며, 아웃개싱 및 광반사 등은 감소시키면서 두께 단차에 의한 결함 발생을 방지할 수 있다.
- [0058] 블랙 매트릭스(150)는 유기물을 포함할 수 있다. 블랙 매트릭스(150)는 박막트랜지스터 및 배선 영역에 대응하는 제2영역(142)에 배치되므로 반사율이 낮은 물질을 사용하여야 할 것이다. 한편, Cr/CrO<sub>x</sub>는 반사율이 낮은 물질이지만 환경 규제 물질이라는 이유로 블랙 매트릭스 물질로의 사용이 제한되고 있다. 블랙 매트릭스(150)는 예를 들면 ND 필름(140) 상의 제2영역(142)에 패터닝되어 형성되고 TFT 고온 공정 같은 가혹한 조건의 공정은 거치지 않으므로 카본 블랙과 같은 유기물을 사용할 수 있다.
- [0059] 블랙 매트릭스(150)로는 예를 들면 카본 블랙, 염료 또는 수지를 사용할 수 있다.
- [0060] 블랙 매트릭스(150)를 함유하는 ND 필름(140)은 복수의 제1영역(141) 및 제2영역(142)이 교대로 배치되어 형성된 구조를 가질 수 있다. 상기 복수의 제1영역(141)은 복수의 픽셀(130)에 대응되고 상기 복수의 제2영역(142)은 복수의 박막트랜지스터/금속 배선에 대응된다.
- [0061] 도 2는 상기 도 1의 픽셀부를 상세히 도시한 단면도이다.
- [0062] 도 2를 참조하면, 복수의 픽셀들(PX1, PX2, PX3)은 제1전극(131), 제2전극(133), 및 제1전극(131)과 제2전극(133) 사이에 개재된 유기 발광층(132)을 포함한다.
- [0063] 제1전극(131)과 제2전극(133)에 전압이 인가되면, 제1전극(131)과 제2전극(133)으로부터 주입된 전자와 정공(hole)이 유기 발광층(132)에서 결합하면서 여기자(exciton)가 형성되고, 여기자에 의해 유기 발광층(132)이 발광한다.



- [0064] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광층(132)에서 방출된 광이 기관 층으로 추출되는 배면 발광형이다. 따라서, 제1전극(131)은 투명 전극으로, 제2 전극(133)은 반사 전극으로 구비될 수 있다. 제1 전극(131)은 ITO, IZO, ZnO 또는 In2O3 등의 투명한 도전성 물질로 형성하고, 제2전극(133)은 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr에서 선택된 하나 이상의 물질로 형성된 반사막 및 ITO, IZO, ZnO 또는 In2O3로 형성된 투명막을 포함할 수 있다.
- [0065] 유기 발광층(132)은 저분자 유기물 또는 고분자 유기물을 포함할 수 있다. 저분자 유기물을 사용할 경우, 유기 발광층(132)을 사이에 두고, 홀 주입층(HIL: hole injection layer)(미도시), 홀 수송층(HTL: hole transport layer)(미도시), 전자 수송층(ETL: electron transport layer)(미도시), 전자 주입층(EIL: electron injection layer)(미도시) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 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), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양하게 적용 가능하다. 고분자 유기물을 사용할 경우, 홀 주입층(HIL)(미도시)이 더 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이때, 홀 주입층으로 PEDOT를 사용하고 유기 발광층(132)으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용할 수 있다. 복수의 픽셀들(PX1, PX2, PX3) 사이에는 제1전극(131)의 가장자리를 덮고, 가장자리 내부 개구에 유기 발광층(132)이 형성되어 화소를 정의하는 화소 정의막(134)이 구비될 수 있다.
- [0066] 도 1 및 도 2를 다시 참조하면, 상술한 바와 같이 본 실시예에 따른 배면 발광형 유기 발광 표시 장치(100)는, 유기 발광층(132)으로부터 방출된 광이 제1전극(131), TFT층(120), 기관(110) 및 ND 필름(140)을 통과하여 상기 기관(110) 측에 화상이 구현된다.
- [0067] 이때, 햇빛 또는 형광등과 같은 외광이 기관(110)을 통과하여 유기 발광 표시 장치(100) 내부로 입사할 수 있다. 유기 발광 표시 장치(100) 내부로 입사된 외광은 TFT층(120)의 박막 트랜지스터(125)나 각종 배선들에 의해 반사되거나, 제1전극(131) 또는 제2전극(133)에 반사되어 다시 기관(110) 측으로 방출될 수 있다. 반사된 외광은 유기 발광층(132)에서 방출된 화상을 구현하는 광에 대한 노이즈로 작용하면서 화상의 시인성이 감소될 수 있다.
- [0068] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 기관(110) 하에 배치된 블랙 매트릭스(150)를 함유하는 ND 필름(140)을 구비하고 있어서 반사된 외광을 줄일 수 있다.
- [0069] ND 필름(140)상의 제2영역(142)에 패터닝 공정을 수행하고 제2영역(142) 상에 생성된 오목한 형상에 블랙 매트릭스(150)를 채워넣어, 제1영역(141)은 베이스 수지층(145)과 염료 함유층(147)으로 구성되고 제2영역(142)은 블랙 매트릭스(150)가 함유된 베이스 수지층(145)과 염료 함유층(147)로 구성되는 블랙 매트릭스(150) 함유 ND 필름(140)을 형성할 수 있다. 상기 블랙 매트릭스(150) 함유 ND 필름(140)은 제1영역(141)에서 염료 함유층(147)의 염료 함량을 조절하여 발광 영역의 투과율을 양호하게 조절하고 제2영역(142)에서 블랙 매트릭스(150) 물질을 사용하여 비발광 영역의 반사율을 낮게 조절할 수 있다. 따라서, 블랙 매트릭스(150)를 함유하는 ND 필름(140)을 구비하는 유기 발광 표시 장치(100)는 외부에서 입사하는 외광의 반사는 억제되고 복수의 픽셀(130)로부터 외부로 방출되는 빛의 손실은 최소화된다. 또한, 상기 블랙 매트릭스(150)를 함유하는 ND 필름(140)을 구비하는 유기 발광 표시 장치(100)에서 외부로 방출되는 빛은 비편광이므로 3D 시청에 유리할 수 있다.
- [0070] 예를 들면, ND 필름(140)의 제1영역(141)의 반사율이 60%이고 제2영역(142)의 반사율이 박막트랜지스터/금속 배선에 의해 약 70%인 경우에, ND 필름(140)에 적절한 종류 및 함량의 염료를 함유시켜 광 투과율이 약 45%가 되도록 조절하고, 제2영역(142)에 블랙 매트릭스(150)를 포함시켜 광 투과율이 약 5%가 되도록 조절하면, 블랙 매트릭스(150) 함유 ND 필름(140)을 구비하는 유기 발광 표시 장치(100)의 반사율은 약 4%가 된다. 이 정도의 반사율을 가지는 경우 CR값은 85 이하가 되어 시인성이 우수하다.
- [0071] 제1영역(141)은 복수의 픽셀(130)로부터 추출되는 특정 색의 광을 투과시키고 광 투과율이 30 내지 70%일 수 있다. 제1영역(141)의 광 투과율이 상기 범위를 만족하는 경우에 만족스러운 수준의 내광을 얻을 수 있다.
- [0072] 제2영역(142)의 광 투과율은 1 내지 10%일 수 있다. 제2영역(142)의 광 투과율이 상기 범위를 만족하는 경우에 만족스러운 수준의 외광 반사를 얻을 수 있다.
- [0073] 도 3은 제2실시예에 따른 배면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치(200)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0074] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 기관(210), 복수의 박막트랜지스터(225)를 포

함하는 TFT층(220), 복수의 픽셀(230), 블랙 매트릭스(250)를 함유하는 ND 필름(240) 및 표면 처리층(260)을 포함한다.

- [0075] 기관(210)은 글라스재 기관, 플라스틱재 기관 등 다양한 재질의 기관을 사용할 수 있으며, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)는 배면 발광형이므로 기관(210)은 투명 재질로 구비된다.
- [0076] TFT층(220)에는 복수의 박막트랜지스터(225)가 포함된다. 복수의 박막트랜지스터(225)는 각각 복수의 픽셀(230)에 전기적으로 연결될 수 있으며, TFT층(120)의 구성 요소가 복수의 박막트랜지스터(225)에 한정되는 것은 아니다.
- [0077] TFT층(220) 상에는 복수의 픽셀(230)이 구비된다.
- [0078] 기관(210) 방향에는 블랙 매트릭스(250)를 함유하는 ND 필름(240)이 배치된다. ND 필름(240)은 복수의 픽셀(230)로부터 추출되는 내광이 방출되는 방향에 배치되며, 본 실시예에서 유기 발광 표시 장치(200)가 배면 발광 구조이므로 ND 필름(240)은 기관(210) 하에 위치할 수 있다. ND 필름(240)에서, 내광이 추출되는 복수의 픽셀(230)에 대응되는 발광 영역을 제1영역(241)이라 하고, 제1영역이 아닌 비발광 영역을 제2영역(242)이라 하면, 제2영역(242)에는 블랙 매트릭스(250)가 포함된다. 제2영역(242)은 박막트랜지스터 및 금속 배선에 대응될 수 있다.
- [0079] ND 필름(240)은 베이스 수지층(245)과 염료 함유층(247)을 포함한다. 베이스 수지층(245)에 사용되는 물질은 상기 제1실시예에서 설명한 바와 동일하다. 염료 함유층(247)은 바인더와 염료를 포함한다. 염료는 특히 발광 영역에 해당하는 제1영역(241)의 투과율을 조절하는 역할을 한다. 바인더와 염료의 혼합비는 바인더 1 중량부당 염료 10 내지 50 중량부를 포함할 수 있다. 바인더와 염료의 혼합비가 상기 범위를 만족하는 경우, 제1영역(241)이 만족스러운 정도의 투과율을 가질 수 있다.
- [0080] 블랙 매트릭스(250)는 ND 필름(240)에 형성된 오목한 형상에 포함되어 제2영역(242)에서 박막트랜지스터 및 금속 배선에 의한 반사에 의해 발생할 수 있는 광반사를 감소시킨다. 블랙 매트릭스는 반사율이 매우 낮기 때문에 비발광 영역이 이러한 블랙 매트릭스를 포함하는 경우에 박막 트랜지스터 및 금속 배선에 의한 반사율은 약 5% 수준이 될 수 있다.
- [0081] 블랙 매트릭스(250)는 제2영역(242)과 일치되게 형성될 수 있다. 블랙 매트릭스(250)가 제2영역(242)과 일치되게 형성되는 경우, 발광 영역에서 내광의 투과를 방해하지 않으면서 비발광 영역에서 외광의 반사를 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0082] 블랙 매트릭스(250)는 제2영역(242)에 패터닝되어 형성될 수 있다. 이 경우 블랙 매트릭스(250)를 유기 발광 표시 장치의 패널에 별개의 공정을 거쳐 접촉시킬 필요가 없다. 블랙 매트릭스(250)를 제2영역(142)에 패터닝시켜 형성하는 방식은 블랙 매트릭스 재료의 아웃개싱에 의한 오염 가능성을 감소시키고 TFT층(220)의 고온 공정에 의한 열화를 방지하며 블랙 매트릭스의 두께 단차에 의한 SiO<sub>2</sub> 결정화 결함을 방지한다.
- [0083] 예를 들면 블랙 매트릭스(250)는 제2영역(242) 상에 블랙 매트릭스 패터닝 공정을 거쳐 형성된 오목한 형상에 채워져 있을 수 있다.
- [0084] 블랙 매트릭스(250)는 100 $\mu$ m 내지 200 $\mu$ m의 두께를 가질 수 있다. 블랙 매트릭스(250)의 두께가 상기 범위를 만족하는 경우, 만족스러운 반사 방지 효과를 얻을 수 있으며, 아웃개싱 및 광반사 등은 감소시키면서 두께 단차에 의한 결함 발생을 방지할 수 있다.
- [0085] 블랙 매트릭스(250)는 유기물을 포함할 수 있다. 블랙 매트릭스(250)는 박막트랜지스터 및 배선 영역에 대응하는 제2영역(242)에 배치되므로 반사율이 낮은 물질을 사용하여야 할 것이다. 블랙 매트릭스 물질로는 예를 들면 카본 블랙과 같은 유기물을 사용할 수 있다. 상기 유기물의 예로는 카본 블랙, 염료 또는 수지 등을 들 수 있다.
- [0086] 블랙 매트릭스(250)를 함유하는 ND 필름(240)은 복수의 제1영역(241) 및 제2영역(242)이 교대로 배치되어 형성된 구조를 가질 수 있다. 상기 복수의 제1영역(241)은 복수의 픽셀(230)에 대응되고 상기 복수의 제2영역(242)은 복수의 박막트랜지스터/금속 배선에 대응된다.
- [0087] 표면 처리층(260)은 반사 방지를 위하여 ND 필름의 표면을 처리한 것으로서 표면 처리의 예로는 안티 리플렉터(anti reflector, AR) 코팅 처리 또는 안티 글레어(anti glare, AG) 코팅 처리 등을 들 수 있다.

- [0088] 도 4는 제3실시예에 따른 배면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치(300)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0089] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)는 기관(310), 복수의 박막트랜지스터(325)를 포함하는 TFT층(320), 복수의 픽셀(330), 블랙 매트릭스(350)를 함유하는 ND 필름(340) 및 표면 처리층(360)을 포함한다.
- [0090] 본 실시예에서 블랙 매트릭스(350)는 제2영역(342)에 여러 개로 분리된 형태로 형성된다. 블랙 매트릭스(350)는 하나의 제2영역(342)에 하나의 연속된 형태로 형성될 수 있으나 하나의 제2영역(342)에 여러 개로 분리된 형태로 형성될 수도 있다.
- [0091] ND 필름(340)상의 제2영역(342)에 패터닝 공정을 수행하고 제2영역(342) 상에 생성된 여러 개의 오목한 형상에 블랙 매트릭스(350)를 채워넣어, 제1영역(341)은 베이스 수지층(345)과 염료 함유층(347)으로 구성되고 제2영역(342)은 블랙 매트릭스(350)가 함유된 베이스 수지층(345)과 염료 함유층(347)로 구성되는 블랙 매트릭스(350) 함유 ND 필름(340)을 형성할 수 있다. 상기 블랙 매트릭스(350) 함유 ND 필름(340)은 제1영역(341)에서 염료 함유층(347)의 염료 함량을 조절하여 발광 영역의 투과율을 양호하게 조절하고 제2영역(342)에서는 블랙 매트릭스(350) 물질을 사용하여 비발광 영역의 반사율을 낮게 조절할 수 있다.
- [0092] 도 5는 제4실시예에 따른 전면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치(400)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0093] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 기관(410), 복수의 박막트랜지스터(425)를 포함하는 TFT층(420), 복수의 픽셀(430), 봉지 기관(490) 및 블랙 매트릭스(450)를 함유하는 ND 필름(440)을 포함한다.
- [0094] 기관(410)은 글라스재 기관, 플라스틱재 기관 등 다양한 재질의 기관을 사용할 수 있다. 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 기관(410)의 반대 방향으로 광이 추출되는 전면 발광형이므로 기관(410)이 반드시 투명 재질일 필요는 없다.
- [0095] TFT층(420)에는 복수의 박막트랜지스터(425)가 포함된다. 복수의 박막트랜지스터(425)는 각각 복수의 픽셀(430)에 전기적으로 연결될 수 있다. 또한, 상기 도면에는 TFT층(420)에 복수의 박막트랜지스터(425)만 구비된 것으로 도시되었으나 이는 예시일 뿐이며 TFT층(420)의 구성 요소가 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 상기 도면에는 상세히 도시되어 있지 않으나, TFT층(420)에는 배선과 배선 사이를 절연하는 복수의 절연막들(미도시)이 더 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0096] TFT층(420) 상에는 복수의 픽셀(430)이 구비된다. 복수의 픽셀(430)은 인접하는 픽셀들 간 소정의 픽셀 피치로 이격되어 배치된다. 각 픽셀들 간의 픽셀 피치는 동일하거나 또는 서로 다를 수 있다.
- [0097] 복수의 픽셀(430) 상에는 픽셀을 보호하는 봉지 기관(490)이 구비될 수 있다. 봉지 기관(490)은 기관(410)과 합착 밀봉되어 복수의 픽셀(430) 및 구동 회로부(DC)를 보호한다. 구체적으로, 도시하지는 않았으나, 봉지 기관(490)의 가장자리를 따라 형성된 실린트를 통해 기관(410)의 본체와 봉지 기관(490)이 서로 합착 밀봉된다. 봉지 기관(490)은 유리, 석영, 세라믹 또는 플라스틱 등으로 이루어진 투명한 절연성 기관으로 형성될 수 있다. 봉지 기관(490)은 복수의 픽셀(430) 상부에 이격되게 배치된다. 봉지 기관(490)과 복수의 픽셀(430) 사이에는 공기층이 배치될 수도 있다.
- [0098] 봉지 기관(490) 방향에는 블랙 매트릭스(450)를 함유하는 ND 필름(440)이 배치된다. ND 필름(440)은 복수의 픽셀(430)로부터 추출되는 내광이 방출되는 방향에 배치되며, 본 실시예에서 유기 발광 표시 장치(400)가 전면 발광 구조이므로 ND 필름(440)은 기관(410)의 반대 방향에 예를 들면 봉지 기관(490) 상에 위치할 수 있다. ND 필름(440)에서, 내광이 추출되는 복수의 픽셀(430)에 대응되는 발광 영역을 제1영역(441)이라 하고, 제1영역이 아닌 비발광 영역을 제2영역(442)이라 하면, 제2영역(442)에는 블랙 매트릭스(450)가 포함된다. 제2영역(442)은 박막트랜지스터 및 금속 배선에 대응될 수 있다.
- [0099] ND 필름(440)은 베이스 수지층(445)과 염료 함유층(447)을 포함한다. 베이스 수지층(445) 및 염료 함유층(447)에 대한 상세한 설명은 제1실시예에서 상술한 바를 참조한다.
- [0100] 블랙 매트릭스(450)는 ND 필름(440)에 형성된 오목한 형상에 포함되어 제2영역(442)에서 박막트랜지스터 및 금속 배선에 의한 반사에 의해 발생할 수 있는 광반사를 감소시킨다.
- [0101] 블랙 매트릭스(450)는 제2영역(442)과 일치되게 형성될 수 있다. 블랙 매트릭스(450)가 제2영역(442)과 일치되게 형성되는 경우, 발광 영역에서 내광의 투과를 방해하지 않으면서 비발광 영역에서 외광의 반사를 효과적으로

차단할 수 있다.

- [0102] 블랙 매트릭스(450)는 제2영역(442)에 패터닝되어 형성될 수 있다. 이 경우 블랙 매트릭스(450)를 유기 발광 표시 장치의 패널에 별개의 공정을 거쳐 접촉시킬 필요가 없다. 블랙 매트릭스(450)를 제2영역(442)에 패터닝시켜 형성하면 블랙 매트릭스 재료의 아웃개싱에 의한 오염 가능성이 감소되고 TFT층(420)의 고온 공정에 의한 열화가 방지되며 블랙 매트릭스의 두께 단차에 의한 SiO<sub>2</sub> 결정화 결함이 방지된다.
- [0103] 예를 들면 블랙 매트릭스(450)는 제2영역(442) 상에 블랙 매트릭스 패터닝 공정을 거쳐 형성된 오목한 형상에 채워져 있을 수 있다.
- [0104] 블랙 매트릭스(450)는 100 $\mu$ m 내지 200 $\mu$ m의 두께를 가질 수 있다. 블랙 매트릭스(450)의 두께가 상기 범위를 만족하는 경우, 만족스러운 반사 방지 효과를 얻을 수 있으며, 아웃개싱 및 광반사 등은 감소시키면서 두께 단차에 의한 결함 발생을 방지할 수 있다.
- [0105] 블랙 매트릭스(450)는 유기물을 포함할 수 있다. 블랙 매트릭스(450)는 박막트랜지스터 및 배선 영역에 대응하는 제2영역(442)에 배치되므로 반사율이 낮은 물질을 사용하여야 할 것이다. 블랙 매트릭스(450)의 재료로는 예를 들면 카본 블랙과 같은 유기물을 사용할 수 있다.
- [0106] 블랙 매트릭스(450)를 함유하는 ND 필름(440)은 복수의 제1영역(441) 및 제2영역(442)이 교대로 배치되어 형성된 구조를 가질 수 있다. 상기 복수의 제1영역(441)은 복수의 픽셀(430)에 대응되고 상기 복수의 제2영역(442)은 복수의 박막트랜지스터/금속 배선에 대응된다.
- [0107] 도 6은 상기 도 5의 픽셀부를 상세히 도시한 단면도이다.
- [0108] 도 6을 참조하면, 복수의 픽셀들(PX1, PX2, PX3)은 제1전극(431), 제2전극(433), 및 제1전극(431)과 제2전극(433) 사이에 개재된 유기 발광층(432)을 포함한다. 복수의 픽셀들(PX1, PX2, PX3) 사이에는 제1전극(431)의 가장자리를 덮고, 가장자리 내부 개구에 유기 발광층(432)이 형성되어 화소를 정의하는 화소 정의막(434)이 구비될 수 있다.
- [0109] 도 5 및 도 6을 다시 참조하면, 본 실시예에 따른 전면 발광형 유기 발광 표시 장치(400)는, 유기 발광층(432)으로부터 방출된 광이 제2전극(433), 봉지 기관(490) 및 ND 필름(440)을 통과하여 상기 봉지 기관(490) 측에 화상이 구현된다.
- [0110] 도 7은 제5실시예에 따른 전면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치(500)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0111] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)는 기관(510), 복수의 박막트랜지스터(525)를 포함하는 TFT층(520), 복수의 픽셀(530), 봉지 기관(590), 블랙 매트릭스(550)를 함유하는 ND 필름(540) 및 표면 처리층(560)을 포함한다.
- [0112] 기관(510)은 글라스재 기관, 플라스틱재 기관 등 다양한 재료의 기관을 사용할 수 있으며, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(500)는 전면 발광형이므로 기관(510)이 꼭 투명 재질일 필요는 없다.
- [0113] TFT층(520)에는 복수의 박막트랜지스터(525)가 포함된다. 복수의 박막트랜지스터(525)는 각각 복수의 픽셀(530)에 전기적으로 연결될 수 있으며, TFT층(520)의 구성 요소가 복수의 박막트랜지스터(525)에 한정되는 것은 아니다.
- [0114] TFT층(520) 상에는 복수의 픽셀(530)이 구비된다.
- [0115] 복수의 픽셀(530) 상에는 픽셀을 보호하는 봉지 기관(590)이 구비될 수 있다. 봉지 기관(590)은 기관(510)과 합착 밀봉되어 복수의 픽셀(530) 및 구동 회로부(DC)를 보호한다. 봉지 기관(590)은 복수의 픽셀(530) 상부에 이격되게 배치된다.
- [0116] 봉지 기관(590) 방향에는 블랙 매트릭스(550)를 함유하는 ND 필름(540)이 배치된다. ND 필름(540)은 복수의 픽셀(530)로부터 추출되는 내광이 방출되는 방향에 배치되며, 본 실시예에서 유기 발광 표시 장치(500)가 전면 발광 구조이므로 ND 필름(540)은 기관(510)의 반대 방향에 예를 들면 봉지 기관(590) 상에 위치할 수 있다. ND 필름(540)에서, 내광이 추출되는 복수의 픽셀(530)에 대응되는 발광 영역을 제1영역(541)이라 하고, 제1영역이 아닌 비발광 영역을 제2영역(542)이라 하면, 제2영역(542)에는 블랙 매트릭스(550)가 포함된다. 제2영역(542)은 박막트랜지스터 및 금속 배선에 대응될 수 있다.
- [0117] ND 필름(540)은 베이스 수지층(545)과 염료 함유층(547)을 포함한다. 베이스 수지층(545)에 사용되는 물질은 상

기 제1실시예에서 설명한 바와 동일하다. 염료 함유층(547)은 바인더와 염료를 포함한다. 염료는 특히 발광 영역에 해당하는 제1영역(541)의 투과율을 조절하는 역할을 한다. 바인더와 염료의 혼합비는 바인더 1 중량부당 염료 10 내지 50 중량부를 포함할 수 있다. 바인더와 염료의 혼합비가 상기 범위를 만족하는 경우, 제1영역(541)이 만족스러운 정도의 투과율을 가질 수 있다.

- [0118] 블랙 매트릭스(550)는 ND 필름(540)에 형성된 오목한 형상에 포함되어 제2영역(542)에서 박막트랜지스터 및 금속 배선에 의한 반사에 의해 발생할 수 있는 광반사를 감소시킨다. 블랙 매트릭스는 반사율이 매우 낮기 때문에 비발광 영역이 이러한 블랙 매트릭스를 포함하는 경우에 박막 트랜지스터 및 금속 배선에 의한 반사율은 약 5% 수준이 될 수 있다.
- [0119] 블랙 매트릭스(550)는 제2영역(542)과 일치되게 형성될 수 있다. 블랙 매트릭스(550)가 제2영역(542)과 일치되게 형성되는 경우, 발광 영역에서 내광의 투과를 방해하지 않으면서 비발광 영역에서 외광의 반사를 효과적으로 차단할 수 있다.
- [0120] 블랙 매트릭스(550)는 제2영역(542)에 패터닝되어 형성될 수 있다. 이 경우 블랙 매트릭스(550)를 유기 발광 표시 장치의 패널에 별개의 공정을 거쳐 접촉시킬 필요가 없다. 블랙 매트릭스(550)를 제2영역(542)에 패터닝시켜 형성하면 블랙 매트릭스 재료의 아웃개싱에 의한 오염 가능성을 감소시키고 TFT층(520)의 고온 공정에 의한 열화를 방지하며 블랙 매트릭스의 두께 단차에 의한 SiO<sub>2</sub> 결정화 결함을 방지한다.
- [0121] 예를 들면 블랙 매트릭스(550)는 제2영역(542) 상에 블랙 매트릭스 패터닝 공정을 거쳐 형성된 오목한 형상에 채워져 있을 수 있다.
- [0122] 블랙 매트릭스(550)는 100 $\mu$ m 내지 200 $\mu$ m의 두께를 가질 수 있다. 블랙 매트릭스(550)의 두께가 상기 범위를 만족하는 경우, 만족스러운 반사 방지 효과를 얻을 수 있으며, 아웃개싱 및 광반사 등은 감소시키면서 두께 단차에 의한 결함 발생을 방지할 수 있다.
- [0123] 블랙 매트릭스(550)는 유기물을 포함할 수 있다. 블랙 매트릭스(550)는 박막트랜지스터 및 배선 영역에 대응하는 제2영역(542)에 배치되므로 반사율이 낮은 물질을 사용하여야 할 것이다. 블랙 매트릭스 물질로는 예를 들면 카본 블랙과 같은 유기물을 사용할 수 있다. 상기 유기물의 예로는 카본 블랙, 염료 또는 수지 등을 들 수 있다.
- [0124] 블랙 매트릭스(550)를 함유하는 ND 필름(540)은 복수의 제1영역(541) 및 제2영역(542)이 교대로 배치되어 형성된 구조를 가질 수 있다. 상기 복수의 제1영역(541)은 복수의 픽셀(530)에 대응되고 상기 복수의 제2영역(542)은 복수의 박막트랜지스터/금속 배선에 대응된다.
- [0125] 표면 처리층(560)은 반사 방지를 위하여 ND 필름의 표면을 처리한 것으로서 표면 처리의 예로는 안티 리플렉터(AR) 코팅 처리 또는 안티 글레이어(AG) 코팅 처리 등을 들 수 있다.
- [0126] 도 8은 제6실시예에 따른 전면 발광 구조를 가지는 유기 발광 표시 장치(600)를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0127] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(600)는 기관(610), 복수의 박막트랜지스터(625)를 포함하는 TFT층(620), 복수의 픽셀(630), 봉지 기관(690), 블랙 매트릭스(650)를 함유하는 ND 필름(640) 및 표면 처리층(660)을 포함한다.
- [0128] 본 실시예에서 블랙 매트릭스(650)는 제2영역(642)에 여러 개로 분리된 형태로 형성된다. 블랙 매트릭스(650)는 하나의 제2영역(642)에 하나의 연속된 형태로 형성될 수 있으나 하나의 제2영역(642)에 여러 개로 분리된 형태로 형성될 수도 있다.
- [0129] ND 필름(640)상의 제2영역(642)에 패터닝 공정을 수행하고 제2영역(642) 상에 생성된 여러 개의 오목한 형상에 블랙 매트릭스(650)를 채워넣어, 제1영역(641)은 베이스 수지층(645)과 염료 함유층(647)으로 구성되고 제2영역(642)은 블랙 매트릭스(650)가 함유된 베이스 수지층(645)과 염료 함유층(647)로 구성되는 블랙 매트릭스(650) 함유 ND 필름(640)을 형성할 수 있다. 상기 블랙 매트릭스(650) 함유 ND 필름(640)은 제1영역(641)에서 염료 함유층(647)의 염료 함량을 조절하여 발광 영역의 투과율을 양호하게 조절하고 제2영역(642)에서는 블랙 매트릭스(650) 물질을 사용하여 비발광 영역의 반사율을 낮게 조절할 수 있다.
- [0130] 도 9는 제1실시예에 따른 블랙 매트릭스 함유 ND 필름의 제조 방법을 도시한 그림이다.
- [0131] 도 9를 참조하면, ND 필름은 베이스 수지층과 염료 함유층으로 구성되며, 제1영역은 픽셀에 대응되는 발광 영역

이고 제2영역은 박막트랜지스터/금속 배선에 대응되는 비발광 영역이다.

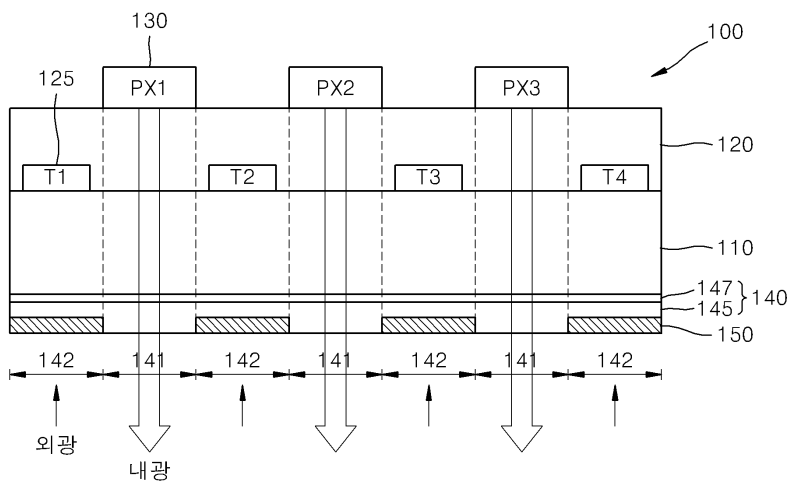
- [0132] 먼저 제2영역에 블랙 매트릭스 형성을 위한 패터닝 공정을 수행하여 패턴이 형성된 ND 필름을 제조한다. 패턴의 모양은 예를 들면 오목한 형상을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0133] 다음으로, 상기 패턴이 형성된 ND 필름의 제2영역에 블랙 매트릭스 물질을 도포한다. 예를 들면, ND 필름의 제2영역에 형성된 오목한 형상에 블랙 매트릭스 물질을 도포 장치를 사용하여 채워넣을 수 있다.
- [0134] 마지막으로, 가압 장치를 사용하여 블랙 매트릭스 물질이 채워진 제2영역을 평탄화시킨다. 본 실시예에서는 상기 제2영역을 평탄화시킬 수 있는 장치로서 가압 장치를 예로 들고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0135] 본 발명에 대하여 상기 실시예를 참조하여 설명하였으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명에 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사항에 의하여 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

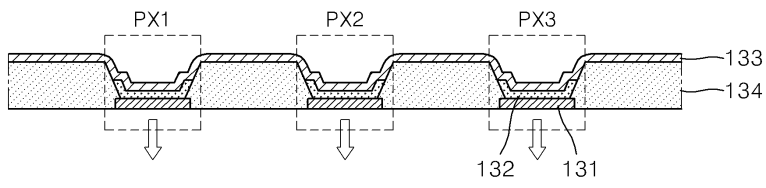
- [0136] 100, 200, 300, 400, 500, 600: 유기 발광 표시 장치
- 110, 210, 310, 410, 510, 610: 기판
- 120, 220, 320, 420, 520, 620: TFT층
- 125, 225, 325, 425, 525, 625: 박막트랜지스터
- 130, 230, 330, 430, 530, 630: 픽셀
- 140, 240, 340, 440, 540, 640: ND 필름
- 141, 241, 341, 441, 541, 641: 제1영역
- 142, 242, 342, 442, 542, 642: 제2영역
- 145, 245, 345, 445, 545, 645: 베이스 수지층
- 147, 247, 347, 447, 547, 647: 염료 함유층
- 150, 250, 350, 450, 550, 650: 블랙 매트릭스
- 260, 360, 460, 560, 660: 표면 처리층
- 490, 590, 690: 봉지 기판

**도면**

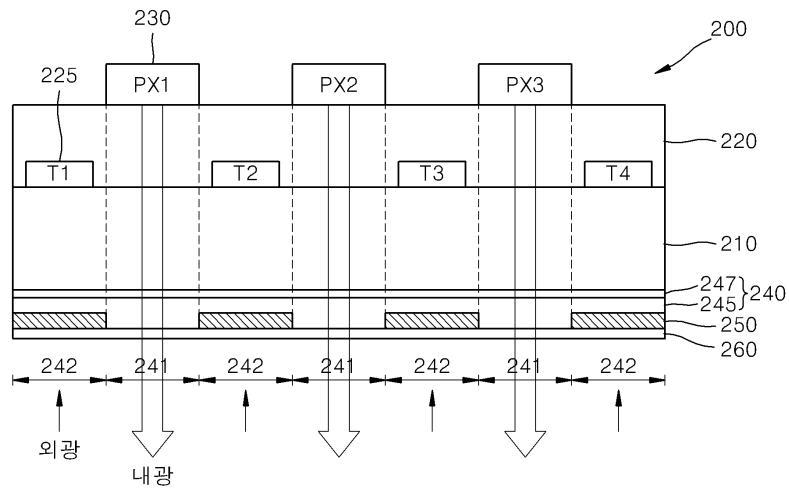
**도면1**



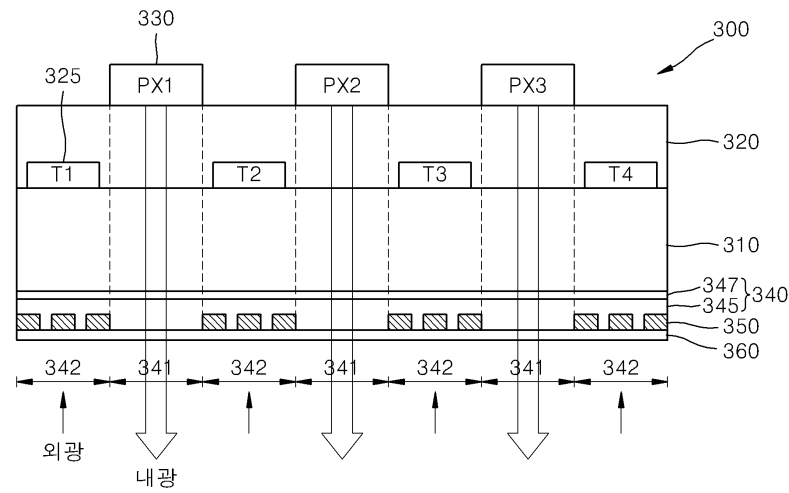
도면2



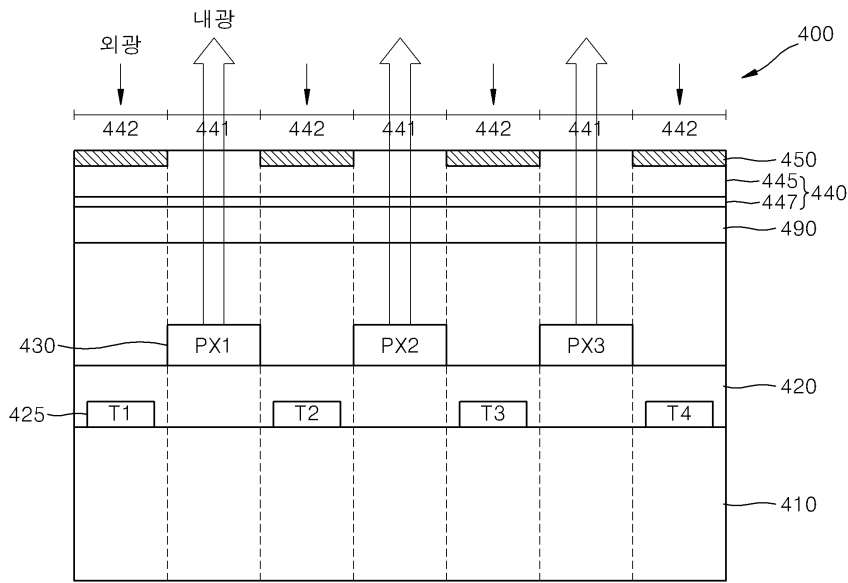
도면3



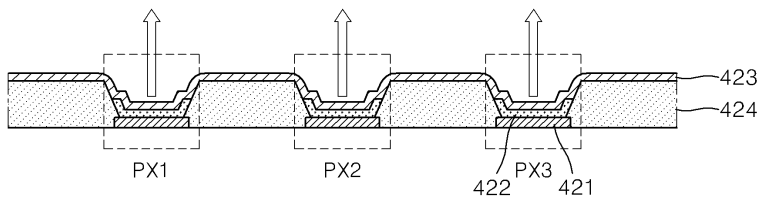
도면4



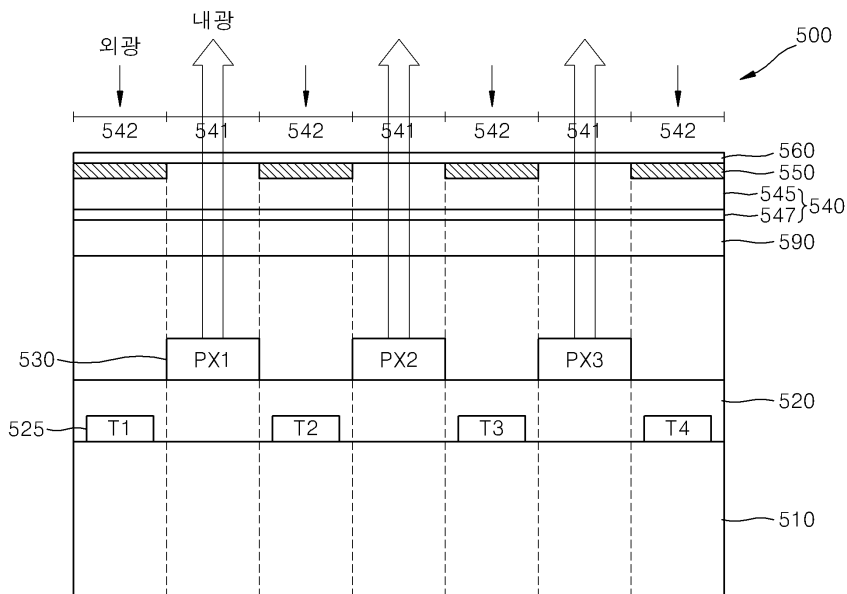
도면5



도면6

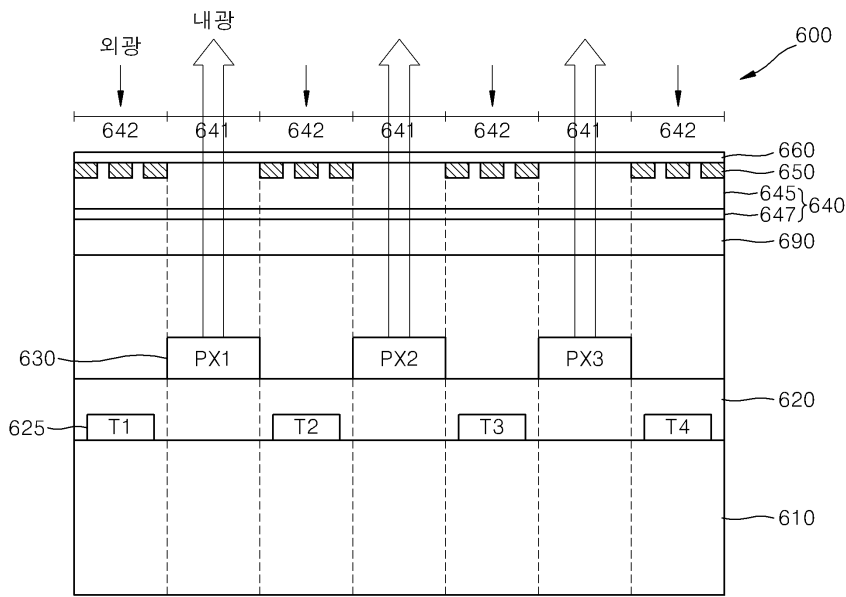


도면7





도면8



도면9

