



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월05일  
(11) 등록번호 10-2211965  
(24) 등록일자 2021년01월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0124919

(22) 출원일자 2013년10월18일

심사청구일자 2018년10월17일

(65) 공개번호 10-2015-0045327

(43) 공개일자 2015년04월28일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008209902 A\*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 32 항

심사관 : 이옥우

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

정준형

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(74) 대리인

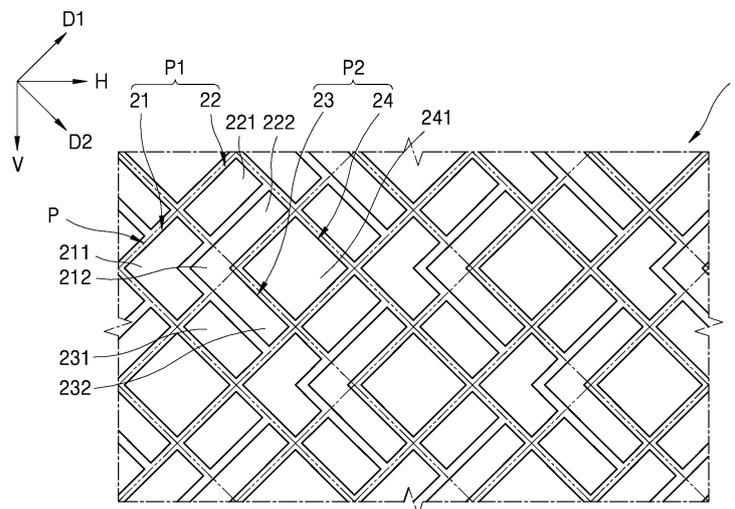
리엔목특허법인

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

제1색상을 내는 제1발광 영역을 갖는 제1서브 픽셀과, 제2색상을 내는 제2발광 영역을 갖고, 상기 제1서브 픽셀과 인접하게 배치된 제2서브 픽셀과, 제3색상을 내는 제3발광 영역을 갖고, 상기 제1서브 픽셀과 인접하게 배치된 제3서브 픽셀과, 제4색상을 내는 제4발광 영역을 갖고, 상기 제2서브 픽셀 및 제3서브 픽셀과 인접하게 배치된 제4서브 픽셀을 포함하고, 상기 제1서브 픽셀 내지 제4서브 픽셀 중 적어도 하나의 서브 픽셀은 발광되지 않고 외광이 투과되는 투과 영역을 갖고, 상기 투과 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제4발광 영역 중 적어도 하나에 의해 둘러싸이도록 구비된 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

대표도 - 도4



(56) 선행기술조사문헌

KR1020120035039 A\*

KR1020110100956 A

KR1020110101778 A

KR1020110102000 A

KR1020120079318 A

KR1020130093328 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 픽셀을 포함하고, 상기 각 픽셀은,

제1색상을 내는 제1발광 영역을 갖는 제1서브 픽셀;

제2색상을 내는 제2발광 영역을 갖고, 상기 제1서브 픽셀과 인접하게 배치된 제2서브 픽셀;

제3색상을 내는 제3발광 영역을 갖고, 상기 제1서브 픽셀과 인접하게 배치된 제3서브 픽셀; 및

제4색상을 내는 제4발광 영역을 갖고, 상기 제2서브 픽셀 및 제3서브 픽셀과 인접하게 배치된 제4서브 픽셀;을 포함하고,

상기 제1서브 픽셀 내지 제4서브 픽셀 중 적어도 하나의 서브 픽셀은 발광되지 않고 외광이 투과되는 투과 영역을 갖고,

상기 투과 영역은 상기 픽셀의 안쪽에 배치되고, 상기 제1서브 픽셀 내지 제4서브 픽셀 중 적어도 하나에 의해 둘러싸인 유기 발광 표시장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 투과 영역은,

상기 제1서브 픽셀에 위치한 제1투과 영역;

상기 제2서브 픽셀에 위치한 제2투과 영역; 및

상기 제3서브 픽셀에 위치한 제3투과 영역;을 포함한 유기 발광 표시장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제4발광 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 발광 효율이 낮도록 구비되고, 상기 제4서브 픽셀은 투과 영역을 포함하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1투과 영역 내지 제3투과 영역 중 적어도 2개의 투과 영역 사이에 발광 영역이 없는 유기 발광 표시장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 투과 영역 중 적어도 일부는 상기 제4서브 픽셀에 인접하게 위치한 유기 발광 표시장치.

#### 청구항 6

제2항에 있어서,

상기 투과 영역은, 상기 제4서브 픽셀에 위치한 제4투과 영역을 더 포함하는 유기 발광 표시장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1투과 영역 내지 상기 제4투과 영역이 하나의 형태로 인접하게 배치된 유기 발광 표시장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 제4발광 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 발광 효율이 낮도록 구비되고, 상기 제4투과 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 면적이 작게 되도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 제1투과 영역 내지 상기 제4투과 영역은 각각 제1서브 픽셀 내지 제4서브 픽셀마다 복수 개씩 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 10**

제6항에 있어서,

상기 제1투과 영역과 제2투과 영역은 하나의 형태로 인접하게 배치되고,

상기 제3투과 영역과 제4투과 영역은 하나의 형태로 인접하게 배치된 유기 발광 표시장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 제1투과 영역 및 제2투과 영역은 상기 제3발광 영역 및 제4발광 영역과 인접하지 않고, 상기 제3투과 영역 및 제4투과 영역은 상기 제1발광 영역 및 제2발광 영역과 인접하지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 12**

제10항에 있어서,

상기 제4발광 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 발광 효율이 낮도록 구비되고, 상기 제4투과 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 면적이 작게 되도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 13**

제10항에 있어서,

상기 제1투과 영역 및 제2투과 영역은 상기 제3발광 영역 및 제4발광 영역과 인접하도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 14**

제6항에 있어서,

상기 제1투과 영역 내지 제4투과 영역은 서로 연결되지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 제4발광 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 발광 효율이 낮도록 구비되고, 상기 제4투과 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 면적이 작게 되도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 16**

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1색상은 적색이고, 상기 제2색상과 상기 제3색상은 녹색이고, 상기 제4색상은 청색인 유기 발광 표시장

치.

**청구항 17**

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2서브 픽셀은 수평 방향에 경사진 제1방향으로 상기 제1서브 픽셀에 인접하고, 상기 제3서브 픽셀은 수직 방향에 경사진 제2방향으로 상기 제1서브 픽셀에 인접하며, 상기 제4서브 픽셀은 상기 제1방향으로 상기 제3서브 픽셀에 인접하고 상기 제2방향으로 상기 제2서브 픽셀에 인접하게 정렬된 유기 발광 표시장치.

**청구항 18**

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2서브 픽셀은 수평 방향으로 상기 제1서브 픽셀에 인접하고, 상기 제3서브 픽셀은 수직 방향으로 상기 제1서브 픽셀에 인접하며, 상기 제4서브 픽셀은 상기 수평 방향으로 상기 제3서브 픽셀에 인접하고 상기 수직 방향으로 상기 제2서브 픽셀에 인접하게 정렬된 유기 발광 표시장치.

**청구항 19**

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

기관 상에 형성되고, 상기 제1서브 픽셀 내지 제4서브 픽셀에 각각 위치한 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극;

상기 제1 서브 픽셀 전극 내지 제4 서브 픽셀 전극과 대향되게 위치한 대향 전극; 및

상기 제1 서브 픽셀 전극 내지 제4 서브 픽셀 전극과 상기 대향 전극의 사이에 각각 개재된 제1 발광층 내지 제4발광층;을 더 포함하는 유기 발광 표시장치.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

상기 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극은 동일한 형상으로 형성되고,

상기 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극 중 적어도 하나는 상기 투과 영역과 중첩되며,

상기 대향 전극은 상기 투과 영역에 대응되는 영역이 개구된 제1투과 창을 포함하는 유기 발광 표시장치.

**청구항 21**

제19항에 있어서,

상기 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극 중 적어도 하나는 상기 투과 영역에 대응되는 영역에는 형성되지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 22**

제21항에 있어서,

상기 대향 전극은 상기 투과 영역에 대응되는 영역이 개구된 제1투과 창을 포함하는 유기 발광 표시장치.

**청구항 23**

제21항에 있어서,

상기 기관 상에 형성된 적어도 하나의 절연막을 더 포함하고, 상기 절연막은 상기 투과 영역에 대응되는 영역이 개구된 제2투과 창을 포함하는 유기 발광 표시장치.

**청구항 24**

제19항에 있어서,

상기 기관은 플렉시블하도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 25**

기관;

기관 상에 형성된 유기 발광부; 및

상기 기관 상에 형성되고 상기 유기 발광부를 밀봉하는 밀봉부를 포함하고,

상기 유기 발광부는,

각각 서로 다른 색상을 발광하는 적어도 두 개의 서브 픽셀을 포함하는 복수의 제1픽셀;

각각 서로 다른 색상을 발광하는 적어도 두 개의 서브 픽셀을 포함하고, 상기 제1픽셀과 일 방향을 따라 교호적으로 배치되며, 상기 제1픽셀의 적어도 하나의 서브 픽셀과 함께 발광하여 풀 화이트를 구현하도록 구비된 복수의 제2픽셀; 및

상기 제1픽셀 및 제2픽셀의 서브 픽셀들 중 적어도 하나의 서브 픽셀들에 위치하고, 외광이 투과되도록 구비되며, 상기 제1 픽셀 및 제2 픽셀의 서브 픽셀들 중 적어도 하나의 서브 픽셀에 의해 둘러싸여 각각 서로 분리된 복수의 투과 영역;을 포함하는 유기 발광 표시장치.

**청구항 26**

제25항에 있어서,

상기 제1픽셀은 적색 및 녹색 서브 픽셀을 포함하고, 상기 제2픽셀은 녹색 및 청색 서브 픽셀을 포함하며, 상기 제1픽셀의 녹색 서브 픽셀과 상기 제2픽셀의 녹색 서브 픽셀은 서로 인접하지 않도록 정렬된 유기 발광 표시장치.

**청구항 27**

제25항에 있어서,

상기 제1픽셀 및 제2픽셀은 수평 방향에 경사진 제1방향을 따라 연장되고, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀은 수직 방향에 경사진 제2방향을 따라 교호적으로 배치된 유기 발광 표시장치.

**청구항 28**

제25항에 있어서,

상기 제1픽셀 및 제2픽셀은 수평 방향을 따라 연장되고, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀은 수직 방향을 따라 교호적으로 배치된 유기 발광 표시장치.

**청구항 29**

제25항에 있어서,

상기 유기 발광부는,

상기 제1픽셀 및 제2픽셀의 각 서브 픽셀들에 위치하고 서로 독립되도록 구비된 복수의 서브 픽셀 전극; 및

상기 복수의 서브 픽셀 전극들과 대향되게 위치한 대향 전극;을 포함하고,

상기 서브 픽셀 전극들 중 적어도 하나는 상기 투과 영역과 중첩되지 않도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**청구항 30**

제25항에 있어서,

상기 유기 발광부는,

상기 제1픽셀 및 제2픽셀의 각 서브 픽셀들에 위치하고 서로 독립되도록 구비된 복수의 서브 픽셀 전극; 및

상기 복수의 서브 픽셀 전극들과 대향되게 위치한 대향 전극;을 포함하고,

상기 대향 전극은 상기 복수의 투과 영역에 대응하는 영역이 개구된 복수의 제1 투과 창을 포함하는 유기 발광 표시장치.

**청구항 31**

제25항에 있어서,

상기 유기 발광부는 상기 기관 상에 형성된 적어도 하나의 절연막을 더 포함하고, 상기 절연막은 상기 복수의 투과 영역에 대응되는 영역이 개구된 복수의 제2투과 창을 포함하는 유기 발광 표시장치.

**청구항 32**

제25항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 및 밀봉부는 플렉시블하도록 구비된 유기 발광 표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 유기 발광 표시 장치는 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답속도, 소비전력 등의 측면에서 특성이 우수하기 때문에 MP3 플레이어나 휴대폰 등과 같은 개인용 휴대기기에서 텔레비전(TV)에 이르기까지 응용 범위가 확대되고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치는 자발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다.

[0004] 또한, 유기 발광 표시 장치는 장치 내부의 박막 트랜지스터나 유기 발광 소자를 투명한 형태로 만들어 줌으로써, 투명 표시 장치로 형성할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 고해상도의 투명한 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

[0006] 투과부에서의 투과율을 향상시켜 투명하도록 함과 동시에 라인 단위의 단절된 느낌의 표시가 되지 않도록 할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 일 측면에 따르면, 복수의 픽셀을 포함하고, 상기 각 픽셀은, 제1색상을 내는 제1발광 영역을 갖는 제1서브 픽셀과, 제2색상을 내는 제2발광 영역을 갖고, 상기 제1서브 픽셀과 인접하게 배치된 제2서브 픽셀과, 제3색상을 내는 제3발광 영역을 갖고, 상기 제1서브 픽셀과 인접하게 배치된 제3서브 픽셀과, 제4색상을 내는 제4발광 영역을 갖고, 상기 제2서브 픽셀 및 제3서브 픽셀과 인접하게 배치된 제4서브 픽셀을 포함하고, 상기 제1서브 픽셀 내지 제4서브 픽셀 중 적어도 하나의 서브 픽셀은 발광되지 않고 외광이 투과되는 투과 영역을 갖고, 상기 투과 영역은 상기 픽셀의 안쪽에 배치되도록 구비된 유기 발광 표시장치가 제공된다.

[0008] 상기 투과 영역은, 상기 제1서브 픽셀에 위치한 제1투과 영역과, 상기 제2서브 픽셀에 위치한 제2투과 영역과, 상기 제3서브 픽셀에 위치한 제3투과 영역을 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제4발광 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 발광 효율이 낮도록 구비되고, 상기 제4서브 픽셀은 투과 영역을 포함하지 않도록 구비될 수 있다.

[0010] 상기 제1투과 영역 내지 제3투과 영역 중 적어도 2개의 투과 영역 사이에 발광 영역이 없을 수 있다.

[0011] 상기 투과 영역 중 적어도 일부는 상기 제4서브 픽셀에 인접하게 위치할 수 있다.

- [0012] 상기 투과 영역은, 상기 제4서브 픽셀에 위치한 제4투과 영역을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1투과 영역 내지 상기 제4투과 영역이 하나의 형태로 인접하게 배치될 수 있다.
- [0014] 상기 제4발광 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 발광 효율이 낮도록 구비되고, 상기 제4투과 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 면적이 작게 되도록 구비될 수 있다.
- [0015] 상기 제1투과 영역 내지 상기 제4투과 영역은 각각 제1서브 픽셀 내지 제4서브 픽셀마다 복수 개씩 구비될 수 있다.
- [0016] 상기 제1투과 영역과 제2투과 영역은 하나의 형태로 인접하게 배치되고, 상기 제3투과 영역과 제4투과 영역은 하나의 형태로 인접하게 배치될 수 있다.
- [0017] 상기 제1투과 영역 및 제2투과 영역은 상기 제3발광 영역 및 제4발광 영역과 인접하지 않고, 상기 제3투과 영역 및 제4투과 영역은 상기 제1발광 영역 및 제2발광 영역과 인접하지 않도록 구비될 수 있다.
- [0018] 상기 제4발광 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 발광 효율이 낮도록 구비되고, 상기 제4투과 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 면적이 작게 되도록 구비될 수 있다.
- [0019] 상기 제1투과 영역 및 제2투과 영역은 상기 제3발광 영역 및 제4발광 영역과 인접하도록 구비될 수 있다.
- [0020] 상기 제1투과 영역 내지 제4투과 영역은 서로 연결되지 않도록 구비될 수 있다.
- [0021] 상기 제4발광 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 발광 효율이 낮도록 구비되고, 상기 제4투과 영역은 상기 제1발광 영역 내지 제3발광 영역보다 면적이 작게 되도록 구비될 수 있다.
- [0022] 상기 제1색상은 적색이고, 상기 제2색상과 상기 제3색상은 녹색이고, 상기 제4색상은 청색일 수 있다.
- [0023] 상기 제2서브 픽셀은 수평 방향에 경사진 제1방향으로 상기 제1서브 픽셀에 인접하고, 상기 제3서브 픽셀은 수직 방향에 경사진 제2방향으로 상기 제1서브 픽셀에 인접하며, 상기 제4서브 픽셀은 상기 제1방향으로 상기 제3서브 픽셀에 인접하고 상기 제2방향으로 상기 제2서브 픽셀에 인접하게 정렬될 수 있다.
- [0024] 상기 제2서브 픽셀은 수평 방향으로 상기 제1서브 픽셀에 인접하고, 상기 제3서브 픽셀은 수직 방향으로 상기 제1서브 픽셀에 인접하며, 상기 제4서브 픽셀은 상기 수평 방향으로 상기 제3서브 픽셀에 인접하고 상기 수직 방향으로 상기 제2서브 픽셀에 인접하게 정렬될 수 있다.
- [0025] 기관 상에 형성되고, 상기 제1서브 픽셀 내지 제4서브 픽셀에 각각 위치한 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극과, 상기 제1 서브 픽셀 전극 내지 제4 서브 픽셀 전극과 대향되게 위치한 대향 전극과, 상기 제1 서브 픽셀 전극 내지 제4 서브 픽셀 전극과 상기 대향 전극의 사이에 각각 개재된 제1 발광층 내지 제4발광층을 더 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극은 동일한 형상으로 형성되고, 상기 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극 중 적어도 하나는 상기 투과 영역과 중첩되며, 상기 대향 전극은 상기 투과 영역에 대응되는 영역이 개구된 제1투과 창을 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극 중 적어도 하나는 상기 투과 영역에 대응되는 영역에는 형성되지 않도록 구비될 수 있다.
- [0028] 상기 대향 전극은 상기 투과 영역에 대응되는 영역이 개구된 제1투과 창을 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 기관 상에 형성된 적어도 하나의 절연막을 더 포함하고, 상기 절연막은 상기 투과 영역에 대응되는 영역이 개구된 제2투과 창을 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 기관은 플렉시블하도록 구비될 수 있다..
- [0031] 다른 일 측면에 따르면, 기관과, 기관 상에 형성된 유기 발광부와, 상기 기관 상에 형성되고 상기 유기 발광부를 밀봉하는 밀봉부를 포함하고, 상기 유기 발광부는, 각각 서로 다른 색상을 발광하는 적어도 두 개의 서브 픽셀을 포함하는 복수의 제1픽셀과, 각각 서로 다른 색상을 발광하는 적어도 두 개의 서브 픽셀을 포함하고, 상기 제1픽셀과 일 방향을 따라 교호적으로 배치되며, 상기 제1픽셀의 적어도 하나의 서브 픽셀과 함께 발광하여 풀 화이트를 구현하도록 구비된 복수의 제2픽셀과, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀의 서브 픽셀들 중 적어도 하나의 서브 픽셀들에 위치하고, 발광되지 않으며, 상기 기관, 유기 발광부 및 밀봉부를 관통하는 방향으로 외광이 투과되도

록 구비되고, 각각 서로 분리된 복수의 투과 영역을 포함하는 유기 발광 표시장치가 제공된다.

- [0032] 상기 제1픽셀은 적색 및 녹색 서브 픽셀을 포함하고, 상기 제2픽셀은 녹색 및 청색 서브 픽셀을 포함하며, 상기 제1픽셀의 녹색 서브 픽셀과 상기 제2픽셀의 녹색 서브 픽셀은 서로 인접하지 않도록 정렬될 수 있다.
- [0033] 상기 제1픽셀 및 제2픽셀은 수평 방향에 경사진 제1방향을 따라 연장되고, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀은 수직 방향에 경사진 제2방향을 따라 교호적으로 배치될 수 있다.
- [0034] 상기 제1픽셀 및 제2픽셀은 수평 방향을 따라 연장되고, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀은 수직 방향을 따라 교호적으로 배치될 수 있다.
- [0035] 상기 유기 발광부는, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀의 각 서브 픽셀들에 위치하고 서로 독립되도록 구비된 복수의 서브 픽셀 전극과, 상기 복수의 서브 픽셀 전극들과 대향되게 위치한 대향 전극을 포함하고, 상기 서브 픽셀 전극들 중 적어도 하나는 상기 투과 영역과 중첩되지 않도록 구비될 수 있다.
- [0036] 상기 유기 발광부는, 상기 제1픽셀 및 제2픽셀의 각 서브 픽셀들에 위치하고 서로 독립되도록 구비된 복수의 서브 픽셀 전극과, 상기 복수의 서브 픽셀 전극들과 대향되게 위치한 대향 전극을 포함하고, 상기 대향 전극은 상기 복수의 투과 영역에 대응하는 영역이 개구된 복수의 제1 투과 창을 포함할 수 있다.
- [0037] 상기 유기 발광부는 상기 기관 상에 형성된 적어도 하나의 절연막을 더 포함하고, 상기 절연막은 상기 복수의 투과 영역에 대응되는 영역이 개구된 복수의 제2투과 창을 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 기관 및 밀봉부는 플렉시블하도록 구비될 수 있다.

**발명의 효과**

- [0039] 실시예들에 따르면, 투과부를 통한 투과율이 높아지게 되어 투명 또는 시스루(see-through) 디스플레이를 구현할 수 있고, 동시에 투과 영역이 연결되어 있지 않기 때문에 발광 영역이 전체적으로 연결되는 느낌을 주어 라인 단위의 단절된 느낌을 없앨 수 있으며, 색상이 단절되어 표시되는 느낌을 줄일 수 있다.
- [0040] 서브 픽셀의 발광 효율에 따라 투과 영역의 면적을 달리함으로써 발광 효율이 향상된 투명 또는 시스루 디스플레이를 구현할 수 있다.
- [0041] 높은 해상도를 구현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0042] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 도시한 평면도,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 도시한 단면도,
- 도 3은 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치를 도시한 단면도,
- 도 4는 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부의 일부 픽셀들에 대한 일 실시예를 도시한 평면도,
- 도 5는 도 4에 따른 실시예의 일부를 보다 구체적으로 나타낸 일 실시예의 평면도,
- 도 6은 도 5의 I-I에 대한 단면도,
- 도 7은 도 4에 따른 실시예의 일부를 보다 구체적으로 나타낸 다른 일 실시예의 평면도,
- 도 8은 도 7의 II-II에 대한 단면도,
- 도 9는 도 4에 따른 실시예의 일부를 보다 구체적으로 나타낸 또 다른 일 실시예의 평면도,
- 도 10은 도 9의 III-III의 일 실시예에 대한 단면도,
- 도 11은 도 9의 III-III의 다른 일 실시예에 대한 단면도,
- 도 12 내지 도 23은 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부의 일부 픽셀들에 대한 서로 다른 실시예들을 도시한 평면도들이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0043] 본 실시예들은 다양한 변환을 가할 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명

하고자 한다. 본 실시예들의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 내용들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 실시예들은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

- [0044] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 이하의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0045] 이하의 실시예에서 "제1, 제2" 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다.
- [0046] 이하의 실시예에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0047] 이하의 실시예에서 "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0048] 이하의 실시예에서 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0049] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 이하의 실시예는 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0050] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치(100)를 도시한 평면도이다. 상기 유기 발광 표시 장치(100)는 화면(101)을 통해 화상이 구현되는 데, 상기 화면(101)을 통해 화상이 구현되는 동안 및/또는 상기 화면(101)이 오프 상태인 동안 상기 유기 발광 표시 장치(100)의 두께 방향으로 외광이 투과되어 장치의 전방에 위치한 사용자가 장치 너머의 사물 및/또는 배경을 관찰할 수 있도록 구비된다.
- [0051] 상기 유기 발광 표시 장치(100)의 화면(101)은 도 1에서 볼 수 있듯이 수평 방향(H) 및 수직 방향(V)에 평행한 변을 갖춘 직사각형 형태로 구비될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 원형 또는 다각형 형태로 구비될 수 있다. 또한 상기 유기 발광 표시 장치(100)는 플렉시블하도록 구비될 수 있다.
- [0052] 상기 유기 발광 표시 장치(100)는 예컨대 도 2에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다.
- [0053] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 기관(1)의 일 면에 형성된 유기 발광부(2)와 이 유기 발광부(2)를 밀봉하는 밀봉부(3)를 포함한다. 상기 기관(1)은 글라스, 금속 또는 플라스틱으로 형성될 수 있는 데, 플렉시블하도록 구비될 수 있다.
- [0054] 도 2에 따른 실시예에서 상기 밀봉부(3)는 밀봉기관(31)일 수 있다. 상기 밀봉기관(31)은 투명한 글라스 또는 플라스틱 기관으로 형성되어 유기 발광부(2)로부터의 화상이 구현될 수 있도록 하고, 유기 발광부(2)로 외기 및 수분이 침투하는 것을 차단한다. 상기 밀봉기관(31)도 플렉시블하게 구비되어 유기 발광 표시장치(100) 전체가 플렉시블하도록 할 수 있다.
- [0055] 상기 기관(1)과 상기 밀봉기관(31)은 그 가장자리가 밀봉재(32)에 의해 결합되어 상기 기관(1)과 밀봉기관(31)의 사이 공간(33)이 밀봉된다. 상기 공간(33)에는 흡습제나 충전제 등이 위치할 수 있다.
- [0056] 상기 밀봉기관(31) 대신에 도 3에서 볼 수 있듯이 박막 봉지층(34)을 유기 발광부(2) 상에 형성함으로써 유기 발광부(2)를 외기로부터 보호할 수 있다. 상기 박막 봉지층(34)을 채용할 경우 유기 발광 표시 장치(100)를 더욱 플렉시블하게 할 수 있다.
- [0057] 상기 박막 봉지층(34)은 복수의 무기층들로 만들어 지거나, 무기층과 유기층이 혼합되어 만들어 질 수 있다.
- [0058] 상기 박막 봉지층(34)의 상기 유기층은 고분자로 형성되며, 바람직하게는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리이미드, 폴리카보네이트, 에폭시, 폴리에틸렌 및 폴리아크릴레이트 중 어느 하나로 형성되는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 더욱 바람직하게는, 상기 유기층은 폴리아크릴레이트로 형성될 수 있으며, 구체적으로는 디아크릴레이트계 모노머와 트리아크릴레이트계 모노머를 포함하는 모노머 조성물이 고분자화된 것을 포함할 수 있다. 상기 모노머 조성물에 모노아크릴레이트계 모노머가 더 포함될 수 있다. 또한, 상기 모노머 조성물에 TPO와 같은 공지의 광개시제가 더욱 포함될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 상기 박막 봉지층(34)의 상기 무기층은 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함하는 단일막 또는 적층막일 수 있다. 구체적으로, 상기 무기층은 SiNx, Al2O3, SiO2, TiO2 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [0060] 상기 박막 봉지층(34) 중 외부로 노출된 최상층은 유기 발광 소자에 대한 투습을 방지하기 위하여 무기층으로 형성될 수 있다.
- [0061] 상기 박막 봉지층(34)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 다른 예로서, 상기 박막 봉지층(34)은 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 적어도 하나 포함할 수 있다. 또 다른 예로서, 상기 봉지층(34)은 적어도 2개의 무기층 사이에 적어도 하나의 유기층이 삽입된 샌드위치 구조 및 적어도 2개의 유기층 사이에 적어도 하나의 무기층이 삽입된 샌드위치 구조를 포함할 수도 있다.
- [0062] 상기 박막 봉지층(34)은 유기 발광부(2)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층을 포함할 수 있다.
- [0063] 다른 예로서, 상기 박막 봉지층(34)은 유기 발광부(2)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층을 포함할 수 있다.
- [0064] 또 다른 예로서, 상기 박막 봉지층(34)은 상기 유기 발광부(2)의 상부로부터 순차적으로 제1 무기층, 제1 유기층, 제2 무기층, 제2 유기층, 제3 무기층, 제3 유기층, 제4 무기층을 포함할 수 있다.
- [0065] 상기 유기 발광부(2)와 상기 제1 무기층 사이에 LiF를 포함하는 할로겐화 금속층이 추가로 포함될 수 있다. 상기 할로겐화 금속층은 상기 제1 무기층을 스퍼터링 방식 또는 플라즈마 증착 방식으로 형성할 때 상기 유기 발광부(2)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0066] 상기 제1 유기층은 상기 제2 무기층 보다 면적이 좁게 할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 상기 제3 무기층 보다 면적이 좁을 수 있다.
- [0067] 다른 예로서, 상기 제1 유기층은 상기 제2 무기층에 의해 완전히 덮이도록 형성할 수 있으며, 상기 제2 유기층도 상기 제3 무기층에 의해 완전히 덮이도록 형성할 수 있다.
- [0068] 도 2 및 도 3에 따른 실시예들은 기관(1)의 방향으로 이미지가 구현되는 배면발광형, 밀봉기관(31) 또는 밀봉필름(34)의 방향으로 이미지가 구현되는 전면발광형, 기관(1)과 밀봉기관(31) 또는 기관(1)과 밀봉필름(34)의 양 방향으로 이미지가 구현되는 양면발광형이 될 수 있다.
- [0069] 상기 유기 발광부는 발광 영역과 투과 영역이 구획되어 투명 및/또는 시스루 표시장치를 구현할 수 있다.
- [0070] 그런데 상기 투과 영역이 라인 상으로 연결될 경우, 발광 영역이 단절될 것과 같이 인식되어 발광효율 및/또는 해상도가 떨어질 수도 있는 데, 이하 설명될 본 발명의 실시예들은 이러한 문제를 해결할 수 있다.
- [0071] 도 4는 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 일 실시예를 도시한 평면도이다.
- [0072] 도 4에 도시된 실시예에 따르면, 제1서브 픽셀(21)과, 상기 제1서브 픽셀(21)에 제1방향(D1)을 따라 인접한 제2서브 픽셀(22)과, 상기 제1서브 픽셀(21)에 제2방향(D2)을 따라 인접한 제3서브 픽셀(23)과, 상기 제2서브 픽셀(22) 및 제3서브 픽셀(23)에 각각 인접한 제4서브 픽셀(24)을 포함한다. 상기 제1방향(D1)과 제2방향(D2)은 서로 수직이고, 상기 제1방향(D1)은 수직 방향(V)으로부터 수평 방향(H)으로 경사진 방향이 될 수 있고, 상기 제2방향(D2)은 수평 방향(H)으로부터 상방으로 경사진 방향이 될 수 있다. 상기 제1서브 픽셀(21) 내지 제4서브 픽셀(24)은 사각형으로 구비될 수 있고, 제1서브 픽셀(21)과 제4서브 픽셀(24)이 대각선 방향으로, 제2서브 픽셀(22)과 제3서브 픽셀(23)이 대각선 방향으로 정렬될 수 있다.
- [0073] 상기 제1서브 픽셀(21) 내지 제4서브 픽셀(24)이 하나의 픽셀(P)을 구성하고, 상기 픽셀(P)은 풀 화이트를 구현할 수 있다. 상기 유기 발광부(2)는 상기 픽셀(P)을 복수 개 포함할 수 있다. 이는 이하 설명될 본 발명의 실시예들에 동일하게 적용될 수 있다.
- [0074] 선택적으로, 서로 인접한 제1서브 픽셀(21)과 제2서브 픽셀(22)은 제1픽셀(P1)을 구성할 수 있고, 서로 인접한 제3서브 픽셀(23)과 제4서브 픽셀(24)은 제2픽셀(P2)을 구성할 수 있다. 이러한 제1픽셀(P1)은 복수 개 구비되어 제1방향(D1)을 따라 반복되게 배치되고, 제2픽셀(P2)도 복수 개 구비되어 제1방향(D1)을 따라 반복되게 배치될 수 있다. 제2방향(D2)을 따라서는 제1픽셀(P1)과 제2픽셀(P2)이 교호적으로 배치될 수 있다. 이는 이하 설명될 본 발명의 실시예들에 동일하게 적용될 수 있다.
- [0075] 상기 제1픽셀(P1)과 제2픽셀(P2)의 배치는 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제1픽셀(P1) 및 제2픽셀(P2)의 조합에 의해 풀 화이트를 구현할 수 있는 것이면 어떠한 배치이어도 무방하다.

- [0076] 상기 제1서브 픽셀(21)은 제1색상을 내는 제1발광 영역(211)을 포함하고, 상기 제2서브 픽셀(22)은 제2색상을 내는 제2발광 영역(221)을 포함하고, 상기 제3서브 픽셀(23)은 제3색상을 내는 제3발광 영역(231)을 포함하고, 상기 제4서브 픽셀(24)은 제4색상을 내는 제4발광 영역(241)을 포함할 수 있다. 상기 제1색상은 적색광, 상기 제2색상 및 제3색상은 녹색광, 상기 제4색상은 청색광일 수 있다.
- [0077] 상기와 같은 제1픽셀(P1)과 제2픽셀(P2)의 배치에 의해 화면의 해상도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0078] 상기 제2색상 및 제3색상 중 하나는 녹색광이 아닌 백색광일 수 있다. 이러한 픽셀 배치에 따라 보다 자연스럽게 풀 화이트의 구현이 가능해질 수 있다.
- [0079] 실시예에 따르면, 상기 제1서브 픽셀(21) 내지 제4 서브 픽셀(24) 중 적어도 하나의 서브 픽셀은 발광되지 않고 외광이 투과되는 투과 영역을 갖고, 상기 투과 영역은 상기 제1발광 영역(211) 내지 제4발광 영역(241) 중 적어도 하나에 의해 둘러싸이도록 구비될 수 있는 데, 예컨대 상기 투과 영역은 픽셀(P)의 안쪽에 배치되도록 구비될 수 있다.
- [0080] 도 4를 참조하면, 상기 투과 영역은 상기 제1서브 픽셀(21)에 위치한 제1투과 영역(212), 상기 제2서브 픽셀(22)에 위치한 제2투과 영역(222) 및 상기 제3서브 픽셀(23)에 위치한 제3투과 영역(232)을 포함할 수 있고, 상기 제4서브 픽셀(24)은 투과 영역을 포함하지 않도록 구비될 수 있다. 상기 제4서브 픽셀(24)의 제4발광 영역(241)은 제1발광 영역(211) 내지 제4발광 영역(241) 중 발광 효율이 가장 떨어지는 것일 수 있다. 실시예에 따르면, 발광 효율이 낮은 서브 픽셀에는 투과 영역을 형성하지 않음으로써 투명 디스플레이의 구현에 따른 해상도 저하 및/또는 발광 효율 저하를 방지할 수 있다.
- [0081] 실시예에 따르면, 제1투과 영역(212)은 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)보다 작은 면적으로 형성될 수 있다. 이는 제2발광 영역(221)과 제3발광 영역(231)이 동일 색상, 예컨대 녹색광을 발광하는 경우, 제1픽셀(P1) 및 제2픽셀(P2)의 조합이 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)에 의해 충분한 투과율을 확보할 수 있기 때문에 제1투과 영역(212)을 상대적으로 작게 형성하여, 제1서브 픽셀(21)의 발광 효율을 어느 정도 확보하도록 한 것이다.
- [0082] 상기 실시예에 따르면, 상기 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)은 그 사이에 발광 영역이 없도록 배치될 수 있다. 예컨대, 상기 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)은 서로 연결되어 하나의 형태로 인접하게 배치될 수 있다. 이에 따라 투과 영역의 면적이 충분히 확보될 수 있고, 외광에 대한 투과율을 높일 수 있다. 서로 연결된 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)은 제4서브 픽셀(24)에 인접하게 배치될 수 있다. 상기 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)은 제1발광 영역(211) 내지 제4발광 영역(241)에 의해 둘러싸이게 되며, 인접한 제1픽셀의 제1서브 픽셀들에 의해 둘러싸이게 된다. 투과 영역이 발광 영역들에 의해 둘러싸이게 되므로, 투과 영역이 화면 전체에 걸쳐 이어져 있는 구조를 취하지 않고, 이에 따라 화상이 단절되어 나타나는 현상을 방지할 수 있다.
- [0083] 도 5는 도 4에 따른 실시예의 일부를 보다 구체적으로 나타낸 일 실시예의 평면도이고, 도 6은 도 5의 I-I에 대한 단면도이다.
- [0084] 도 5 및 도 6을 참조하면, 제1서브 픽셀(21) 내지 제4서브 픽셀(24)은 각각 제1서브 픽셀 전극(214) 내지 제4서브 픽셀 전극(244)을 포함한다. 제1서브 픽셀 전극(214) 내지 제4서브 픽셀 전극(244)은 동일한 형태 및 크기, 예컨대 동일한 크기의 사각형으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 크기가 상이하도록 구비될 수도 있다.
- [0085] 제1서브 픽셀 전극(214) 내지 제3서브 픽셀 전극(234)은 각각 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)에까지 연장되도록 구비될 수 있다.
- [0086] 제1서브 픽셀(21) 내지 제4서브 픽셀(24)은 도면에 도시하지 않았지만 각각 픽셀 회로부들을 포함할 수 있는데, 각 픽셀 회로부들은 박막 트랜지스터 및 커패시터를 포함할 수 있다. 각 픽셀 회로부들은 제1서브 픽셀 전극(214) 내지 제4서브 픽셀 전극(244)과 각각 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0087] 도 6에는 제3서브 픽셀 회로(233)의 하나의 TFT와, 제4서브 픽셀 회로(243)의 하나의 TFT만을 나타내었다.
- [0088] 상기 기판(1)의 일 면 상에 버퍼막(111)이 형성되고, 이 버퍼막(111) 상에 박막 트랜지스터들이 형성된다.
- [0089] 먼저, 상기 버퍼막(111) 상에는 반도체 활성층들(2331)(2431)이 형성된다.
- [0090] 상기 버퍼막(111)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행

할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 상기 버퍼막(111)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물 또는 이들의 적층체로 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(111)은 필수 구성요소는 아니며, 필요에 따라서는 구비되지 않을 수도 있다.

- [0091] 상기 반도체 활성층들(2331)(2431)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 G-I-Z-O층[(In2O3)a(Ga2O3)b(ZnO)c층](a, b, c는 각각 a=0, b=0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.
- [0092] 상기 반도체 활성층들(2331)(2431)을 덮도록 게이트 절연막(112)이 버퍼막(111) 상에 형성되고, 게이트 절연막(112) 상에 게이트 전극들(2332)(2432)이 형성된다.
- [0093] 게이트 전극들(2332)(2432)을 덮도록 게이트 절연막(112) 상에 층간 절연막(113)이 형성되고, 이 층간 절연막(113) 상에 소스 전극들(2333)(2433)과 드레인 전극들(2334)(2434)이 형성되어 각각 반도체 활성층들(2331)(2431)과 콘택 홀을 통해 콘택된다.
- [0094] 상기와 같은 박막 트랜지스터들의 구조는 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태의 박막 트랜지스터의 구조가 적용 가능함은 물론이다.
- [0095] 도 6에서 볼 수 있듯이 상기 박막 트랜지스터들을 덮도록 상기 층간 절연막(113) 위에 패시베이션막(114)이 형성되고, 패시베이션막(114) 위에 제3서브 픽셀 전극(234) 및 제4서브 픽셀 전극(244)이 형성된다. 도면에 도시하지는 않았지만 제1서브 픽셀 전극(214) 및 제2서브 픽셀 전극(224)도 패시베이션막(114) 위에 형성된다.
- [0096] 제3서브 픽셀 전극(234) 및 제4서브 픽셀 전극(244)은 패시베이션막(114)에 형성된 비아 홀들을 통해 각각 박막 트랜지스터의 드레인 전극들(2334)(2434)과 콘택될 수 있다.
- [0097] 패시베이션막(114) 위에는 상기 제3서브 픽셀 전극(234) 및 제4서브 픽셀 전극(244)의 가장자리를 덮도록 화소 정의막(115)이 형성된다.
- [0098] 실시예에 따르면, 상기 제1서브 픽셀 전극(214) 내지 제4서브 픽셀 전극(244)은 각 서브 픽셀의 서브 픽셀 회로들과 중첩되어 각 서브 픽셀 회로들을 가리도록 정렬될 수 있다. 이에 따라 사용자가 발광 영역 이외의 영역에서 픽셀 회로를 관찰하지 않도록 한다. 그리고 각 픽셀 회로들은 적어도 투과 영역과는 중첩되지 않도록 하는 것이 바람직하다. 이는 상기 픽셀 회로들이 투과 영역에서의 투과율을 저하시킬 수 있기 때문이다.
- [0099] 제3서브 픽셀 전극(234) 위에 제3발광층(235)이 형성되고, 제4서브 픽셀 전극(244) 위에 제4발광층(245)이 형성된다. 도면에 도시하지 않았지만, 상기 제1서브 픽셀 전극(214) 및 제2서브 픽셀 전극(224) 위로도 각각 제1발광층 및 제2발광층이 형성됨은 물론이다.
- [0100] 상기 제3발광층(235) 및 제4발광층(245)을 덮도록 제2전극(216)이 형성된다. 상기 제2전극(216)은 공통 전원이 인가되는 전극으로 유기 발광부의 모든 서브 픽셀들을 덮도록 형성된다.
- [0101] 상기 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극은 애노드 전극이 될 수 있고, 상기 제2전극(216)은 캐소드 전극이 될 수 있다. 물론 전극의 극성은 반대가 될 수도 있다.
- [0102] 상기 제1발광층 내지 제4발광층은 유기 발광층이 될 수 있는 데, 실시예에 따르면, 상기 제1발광층은 적색광을 발광하는 유기 발광 물질, 상기 제2발광층 및 제3발광층은 녹색광을 발광하는 유기 발광 물질, 상기 제4발광층은 청색광을 발광하는 유기 발광 물질을 포함할 수 있다. 도 6에 도시하지는 않았지만, 제3서브 픽셀 전극(234) 및 제4서브 픽셀 전극(244)과 제2전극(216)의 사이에는 정공 주입 수송층(Hole Injection Transport Layer) 및 /또는 전자 주입 수송층(Electron Injection Transport Layer)을 포함하는 유기막이 적어도 한 층 이상 더 개재될 수 있다. 상기 정공 주입 수송층 및 전자 주입 수송층은, 공통층으로, 유기 발광부의 모든 서브 픽셀들을 덮도록 형성될 수 있다.
- [0103] 상기 제1발광층 내지 제4발광층을 포함하는 유기막은 진공증착, 프린팅, 레이저 열전사 등 다양한 방법으로 형성될 수 있다.
- [0104] 상기 버퍼막(111), 게이트 절연막(112), 층간 절연막(113), 패시베이션막(114) 및/또는 화소 정의막(115)은 광 투과율이 높은 절연막으로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0105] 상기 제1서브 픽셀 전극 내지 제4서브 픽셀 전극은 투명 전극, 반투명 전극 또는 반사 전극으로 구비될 수 있는

데, ITO, IZO, ZnO, 또는 In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 등을 포함할 수 있다.

- [0106] 상기 제2전극(216)은 투명 전극, 반투명 전극 또는 반사 전극으로 구비될 수 있는 데, Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, Li, Ca, Yb 또는 이들의 화합물을 포함할 수 있다.
- [0107] 도 5에 도시된 바와 같이 상기 제1서브 픽셀 전극(214) 내지 제4서브 픽셀 전극(244)이 투과 영역에도 형성된 경우에는 투명 전극으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0108] 상기 제2전극(216)에는 도 5 및 도 6에서 볼 수 있듯이, 제1 투과 창(217)이 개구 형태로 형성되어 투과부를 형성할 수 있다. 상기 제1 투과 창(217)은 제1투과 영역(212), 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)에 걸쳐 형성될 수 있다.
- [0109] 상기 실시예에 따르면, 투과율이 낮고 반사율이 높은 금속을 포함하는 제2전극(216)에 제1투과 창(217)이 형성됨으로써 제1투과 영역(212), 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)에서 유기 발광 표시장치의 두께 방향으로의 외광 투과율이 더욱 향상될 수 있다. 상기 실시예에 따르면, 제2전극(216)을 보다 두껍게 형성하여 반사전극으로 형성함으로써, 기관(1)의 방향으로 화상이 구현되는 배면 발광형 투명 디스플레이를 구현할 수도 있다. 이 때에도 제1투과 창(217)에 의해 투과 영역에서의 외광 투과율이 저하되는 것을 방지할 수 있다. 물론, 제2전극(216)을 얇게 형성하여 반투과 반사막으로 형성하거나, 투명 전극으로 형성하여 기관(1)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형 투명 디스플레이를 구현할 수도 있고, 기관(1)의 방향 및 기관(1)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 양면 발광형 투명 디스플레이를 구현할 수도 있다.
- [0110] 도 7은 도 4에 따른 실시예의 일부를 보다 구체적으로 나타낸 다른 일 실시예의 평면도이고, 도 8은 도 7의 II-II에 대한 단면도이다.
- [0111] 도 7 및 도 8을 참조하면, 제1서브 픽셀(21) 내지 제4서브 픽셀(24)은 각각 제1서브 픽셀 전극(214) 내지 제4서브 픽셀 전극(244)을 포함한다. 이 때, 제1서브 픽셀 전극(214) 내지 제3서브 픽셀 전극(234)은 제1발광 영역(212) 내지 제3발광 영역(232)과 중첩되지 않도록 그 크기 및 모양이 형성된다. 따라서 제1서브 픽셀 전극(214)은 모서리 일부가 절개된 형태를 가지며, 제2 및 제3서브 픽셀 전극(224)(234)은 일측 변이 길이 방향으로 절개된 직사각형이고, 제4서브 픽셀 전극(244)은 절개되지 않은 형태가 될 수 있다. 따라서 투과 영역에서 서브 픽셀 전극에 의해 투과율이 저하되는 것을 방지할 수 있다. 물론 제2전극(216)이 투과 영역에도 형성되어 있으나, 이 경우 제2전극(216)을 박막으로 형성하여 광투과율을 높임으로써 투과 영역에서의 투과율 손실을 최소화할 수 있다.
- [0112] 이러한 실시예에 따르면, 제1서브 픽셀 전극(214) 내지 제4서브 픽셀 전극(244)을 반사형 전극으로 형성하여 기관(1)의 반대 방향으로 화상이 구현되는 전면 발광형 투명 디스플레이를 구현할 수 있다.
- [0113] 도 9는 도 4에 따른 실시예의 일부를 보다 구체적으로 나타낸 또 다른 일 실시예의 평면도이고, 도 10은 도 9의 III-III에 대한 단면도이다.
- [0114] 도 9 및 도 10에 따른 실시예는 도 7에 따른 실시예와 달리 상기 제2전극(216)에 제1 투과 창(217)이 개구 형태로 형성되어 상기 제1 투과 창(217)은 제1투과 영역(212), 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)에 걸쳐 형성될 수 있다. 이 경우 투과 영역에서 제1 내지 제3서브 픽셀 전극 및 제2전극에 의한 외광 투과율의 저하를 더욱 낮출 수 있다.
- [0115] 도 11은 도 9의 III-III에 대한 다른 실시예를 나타내는 단면도이다.
- [0116] 도 11에 따른 실시예는 도 10에 따른 실시예와 달리, 화소 정의막(115)에도 제3투과 영역(232)에 대응되게 제2 투과 창(218)이 형성된다. 상기 제2 투과 창(218)은 제2전극(216)에 형성된 제1 투과 창(217)과 연결되도록 형성될 수 있다. 따라서, 제2 투과 창(218)은 제1투과 영역(212), 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)에 걸쳐 형성될 수 있다. 상기 제1투과 창(217) 및 제2투과 창(218)에 의해 제1투과 영역(212), 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)에서 제2전극(216) 및 화소 정의막(115)이 제거되므로, 외광 투과율은 더욱 향상될 수 있다.
- [0117] 도 11에서는 화소 정의막(115)에만 제2 투과 창(218)이 형성된 것으로 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 상기 제2 투과 창(218)은 화소 정의막(115), 평탄화막(114), 층간 절연막(113), 게이트 절연막(112) 및 버퍼막(111) 중 적어도 하나의 절연막에 개구 형태로 형성된 것일 수 있다.
- [0118] 뿐만 아니라, 도면으로 도시하지는 않았지만, 상기 제2 투과 창만이 형성되고, 제1 투과 창은 형성되지 않은 구

조도 채택 가능하다. 즉, 상기 제2 투과 창이 화소 정의막(115), 평탄화막(114), 층간 절연막(113), 게이트 절연막(112) 및 버퍼막(111) 중 적어도 하나의 절연막에 개구 형태로 형성되고, 제2전극(216)에는 아무런 투과 창이 형성되지 않은 채, 제2전극(216)이 제2 투과 창을 덮도록 형성될 수도 있다. 제2전극(216)이 전체 픽셀들을 덮도록 형성되는 공통 전극이기 때문에 제2전극(216)에 개구 창을 형성하지 않음으로써 전압 강하를 줄일 수 있다. 이 경우에는 물론 제2전극(216)은 광투과율이 높도록, 예컨대 박막 금속이나 투명 도전막으로 형성됨이 바람직하다.

- [0119] 도 12는 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.
- [0120] 도 12에 도시된 실시예는 도 4에 도시된 실시예와 달리, 제1투과 영역(212)이 2개로 분할되어 분할된 각 제1투과 영역들(212)이 제2투과 영역(222)과 제3투과 영역(232)과 서로 연결된 것이다. 분할된 제1투과 영역(212) 각각의 면적은 제2투과 영역(222)과 제3투과 영역(232) 각각의 면적보다 작게 형성하여 제1발광 영역(211)의 발광 효율 저하를 최소화할 수 있다.
- [0121] 상기 실시예에 따르면, 투과 영역들이 픽셀(P)의 안쪽에 배치될 수 있다. 상기 투과 영역들이 제1발광 영역(211) 내지 제3발광 영역(232)에 둘러싸여 있기 때문에, 화면 전체에 걸쳐 투과 영역이 연결된 것과 같은 효과를 줄여, 발광 영역이 단절된 것과 같이 인식되는 것을 줄일 수 있다.
- [0122] 도 13은 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.
- [0123] 도 13에 도시된 실시예는 도 4에 도시된 실시예와 달리, 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)이 제1발광 영역(211) 내지 제3발광 영역(231)의 중앙에 가까이 위치한다. 이 경우, 제1발광 영역(211) 내지 제3발광 영역(231)은 각각 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)에 의해 2개로 분할된 형태를 가질 수 있다.
- [0124] 도 14는 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.
- [0125] 도 14에 도시된 실시예는 도 4에 도시된 실시예와 달리, 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)이 제1발광 영역(211) 내지 제3발광 영역(231)의 외측에 위치한다. 따라서 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)은 인접한 제1픽셀들 및 제2픽셀들에 가깝게 위치할 수 있다.
- [0126] 도 15는 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.
- [0127] 상기 제1서브 픽셀(21) 내지 제4서브 픽셀(24)은 각각 제1투과 영역(212) 내지 제4투과 영역(242)을 포함한다. 상기 제1투과 영역(212) 내지 제4투과 영역(242)은 중앙에서 하나의 형태로 인접하게 배치된 구조를 취할 수 있고, 각각 제1발광 영역(211) 내지 제4발광 영역(241)에 둘러싸이게 된다. 즉, 제1투과 영역(212), 제2투과 영역(222), 제3투과 영역(232) 및 제4투과 영역(242)은 제1픽셀(P1) 및 제2픽셀(P2)의 중앙에서 사각형의 투과 영역을 형성할 수 있다. 이 경우 제1투과 영역(212) 내지 제4투과 영역(242)이 밀집된 형태를 갖기 때문에 투과율을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0128] 도 16은 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.
- [0129] 도 16에 도시된 실시예는 도 15에 도시된 실시예와 달리, 제4투과 영역(242)의 면적을 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)의 면적보다 작게 형성한 것이다. 제4발광 영역(241)의 발광 효율이 제1발광 영역(211) 내지 제3발광 영역(231)의 발광 효율보다 낮을 경우 투과율을 향상시키면서도 제4서브 픽셀(24)에서의 발광 효율 저하를 방지할 수 있다.
- [0130] 도 16에는 제4투과 영역(242)의 면적을 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)의 면적보다 작게 형성한 것을 나타내었으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 제3투과 영역(232)의 면적도 제1투과 영역(212) 및 제2투과 영역(222)의 면적보다 작게 형성할 수도 있다.
- [0131] 즉, 각 서브 픽셀의 발광 효율에 따라 각 투과 영역의 면적을 조절할 수 있다.
- [0132] 도 17은 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.
- [0133] 도 17에 도시된 실시예는 도 16에 도시된 실시예와 달리, 제1서브 픽셀(21) 내지 제4서브 픽셀(24)이 각각 서로 분리되어 있는 2개의 제1투과 영역들(212) 내지 제4투과 영역들(242)을 포함할 수 있다. 2개의 제1투과 영역들(212)은 제1서브 픽셀(21) 내에서 수평 방향(H)을 따라 서로 대각선으로 배치될 수 있다. 2개의 제2투과 영역들(222)은 제2서브 픽셀(22) 내에서 수직 방향(V)을 따라 서로 대각선으로 배치될 수 있다. 2개의 제3투과 영역들(232)은 제3서브 픽셀(23) 내에서 수직 방향(V)을 따라 서로 대각선으로 배치될 수 있다. 2개의 제4투과 영역들

(242)은 제4서브 픽셀(24) 내에서 수평 방향(H)을 따라 서로 대각선으로 배치될 수 있다. 하나의 제1투과 영역(212), 제2투과 영역(222), 제3투과 영역(232) 및 제4투과 영역(242)은 제1픽셀(P1) 및 제2픽셀(P2)의 중앙에서 서로 결합되어 사각형의 투과 영역을 형성하고, 다른 제1투과 영역(212), 제2투과 영역(222), 제3투과 영역(232) 및 제4투과 영역(242)은 제1픽셀(P1) 및 제2픽셀(P2)의 외측에서 인접한 다른 픽셀들의 투과 영역과 결합하여 사각형의 투과 영역을 형성할 수 있다. 따라서 도 15에 도시된 실시예보다 외광에 대한 투과율을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0134] 도면으로 도시하지는 않았지만, 도 16에 도시된 실시예도 도 17에 도시된 실시예와 같이 변형 실시할 수 있음은 물론이다.

[0135] 도 18은 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.

[0136] 도 18을 참조하면, 제1투과 영역(212)과 제2투과 영역(222)은 서로 마주보도록 위치하여 하나의 형태로 인접하게 배치되고, 제3투과 영역(232)과 제4투과 영역(242)은 서로 마주보도록 위치하여 하나의 형태로 인접하게 배치된다. 따라서 제1픽셀(P1)이 중앙에 단일의 투과 영역을 갖고, 제2픽셀(P2)이 중앙에 단일의 투과 영역을 가지며, 제1픽셀(P1)의 투과 영역과 제2픽셀(P2)의 투과 영역은 서로 연결되지 않도록 구비된다. 투과 영역이 제1픽셀(P1) 및 제2픽셀(P2)별로 구비되고, 각각 제1,2 발광 영역과 제3,4 발광 영역에 둘러싸이게 되어 화면 전체에 걸쳐 투과 영역이 연결된 느낌을 주지 않을 수 있다.

[0137] 도 19는 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.

[0138] 도 19에 따른 실시예는 도 18에 도시된 실시예와 달리 제4투과 영역(242)의 면적이 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)보다 작게 하고, 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)의 면적이 제1투과 영역(212)보다 크게 한 것이다. 도 19에 도시된 실시예는 예시이며, 도 18에 도시된 실시예에서 제1투과 영역(212) 내지 제4투과 영역(242)의 면적을 제1발광 영역(211) 내지 제4발광 영역(241)의 발광 효율에 따라 조절할 수 있다. 이 때 제2발광 영역(221)과 제3발광 영역(231)을 동일 색상으로 구성할 경우 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)의 면적은 제2발광 영역(221)과 제3발광 영역(231)의 발광 효율과 무관하게 가장 크게 되도록 결정할 수 있다.

[0139] 도 20은 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.

[0140] 도 20에 따른 실시예는 도 18에 따른 실시예와 달리 제1투과 영역(212)과 제2투과 영역(222)을 제3발광 영역(231) 및 제4발광 영역(241)에 인접하게 배치하고, 제3투과 영역(232)과 제4투과 영역(242)을 인접한 제1서브 픽셀 및 제2서브 픽셀의 제1발광 영역 및 제2발광 영역에 인접하게 배치한 것이다. 상기 제1투과 영역(212) 내지 제4투과 영역(242)의 배치는 이와 반대가 되도록 배치될 수 있음은 물론이다.

[0141] 도 21은 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.

[0142] 제1투과 영역(212) 내지 제4투과 영역(242)이 각각 제1발광 영역(211) 내지 제4발광 영역(241)의 중앙에 위치해 각각 제1발광 영역(211) 내지 제4발광 영역(241)에 의해 둘러싸이도록 할 수 있다. 이 경우, 투과 영역은 각 서브 픽셀 별로 도트 패턴이 되도록 나타날 수 있고, 전체적으로 균일한 투과 영역이 형성될 수 있다.

[0143] 도 22는 도 2 및 도 3에 도시한 유기 발광부(2)의 일부 픽셀들에 대한 또 다른 일 실시예를 도시한 평면도이다.

[0144] 도 22에 따른 실시예는 도 21에 도시된 실시예와 달리 제4투과 영역(242)의 면적이 제1투과 영역(212) 내지 제3투과 영역(232)보다 작게 하고, 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)의 면적이 제1투과 영역(212)보다 크게 한 것이다. 도 22에 도시된 실시예는 예시이며, 도 21에 도시된 실시예에서 제1투과 영역(212) 내지 제4투과 영역(242)의 면적을 제1발광 영역(211) 내지 제4발광 영역(241)의 발광 효율에 따라 조절할 수 있다. 이 때 제2발광 영역(221)과 제3발광 영역(231)을 동일 색상으로 구성할 경우 제2투과 영역(222) 및 제3투과 영역(232)의 면적은 제2발광 영역(221)과 제3발광 영역(231)의 발광 효율과 무관하게 가장 크게 되도록 결정할 수 있다.

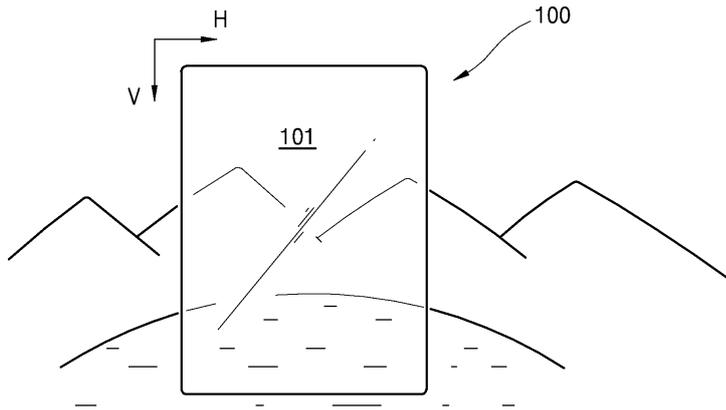
[0145] 이상 설명한 실시예들은 모두 제1서브 픽셀(21)과 제2서브 픽셀(22)이 제1방향(D1)으로 나란하도록 배열되고, 제3서브 픽셀(23)과 제4서브 픽셀(24)이 제1방향(D1)으로 나란하도록 배열되며, 제1픽셀(P1)과 제2픽셀(P2)이 제2방향(D2)으로 나란하게 배열된 것이다. 그러나 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 도 23에서 볼 수 있듯이, 1서브 픽셀(21)과 제2서브 픽셀(22)이 수평 방향(H)으로 나란하도록 배열되고, 제3서브 픽셀(23)과 제4서브 픽셀(24)이 수평 방향(H)으로 나란하도록 배열되며, 제1픽셀(P1)과 제2픽셀(P2)이 수직 방향(V)으로 나란하게 배열될 수도 있다. 도 23에는 도 4에 도시된 실시예의 변형예를 나타내었는데, 이는 도 12 내지 도 22에 도시된 모든 실시예들에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다.

[0146]

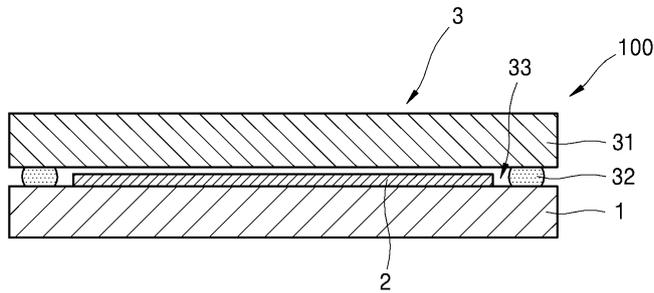
이제까지 본 발명에 대하여 바람직한 실시 예를 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명을 구현할 수 있음을 이해할 것이다. 그러므로 상기 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 한다.

도면

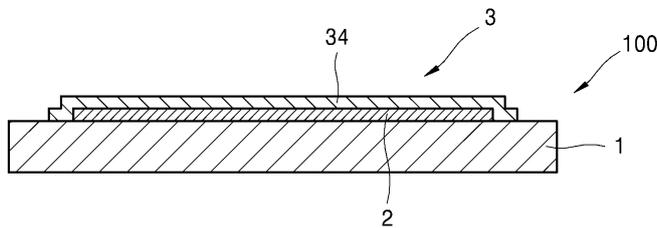
도면1



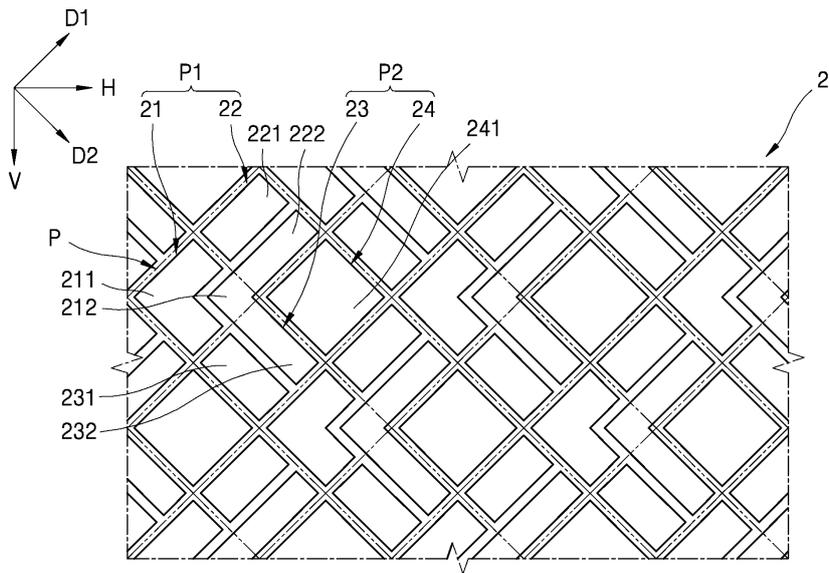
도면2



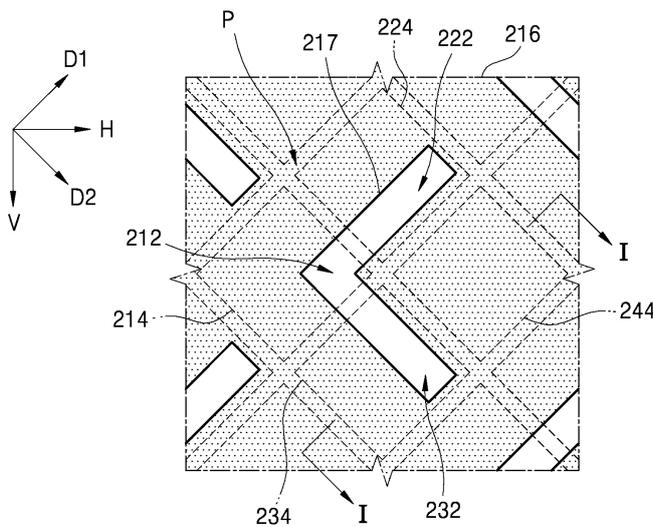
도면3



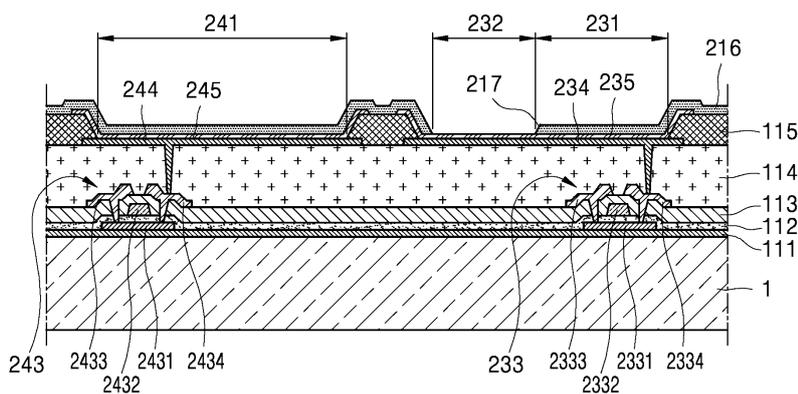
도면4



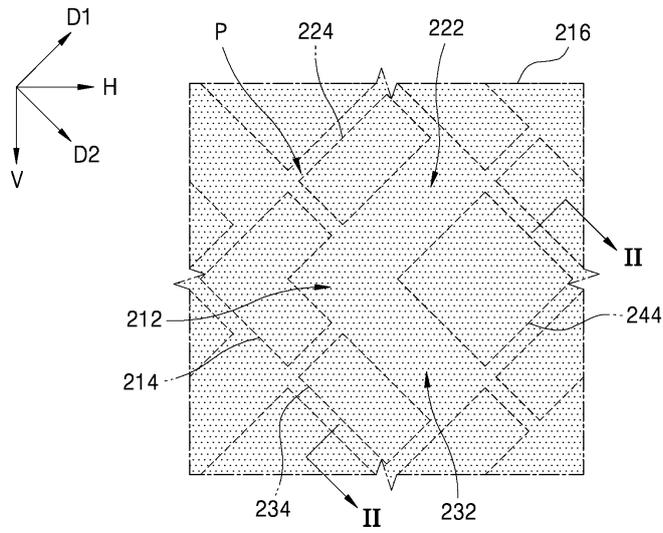
도면5



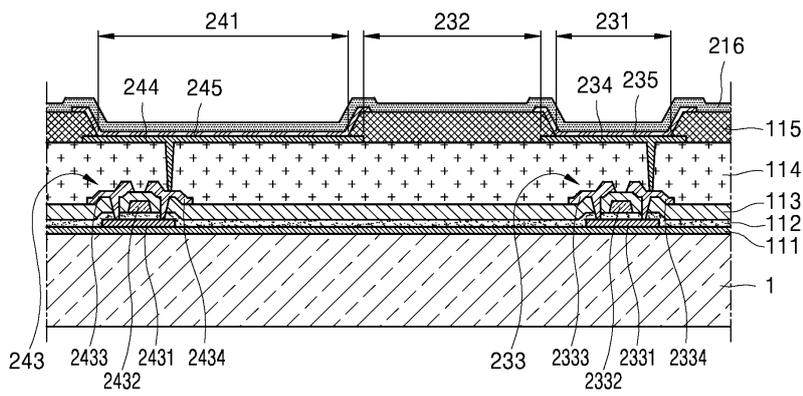
도면6



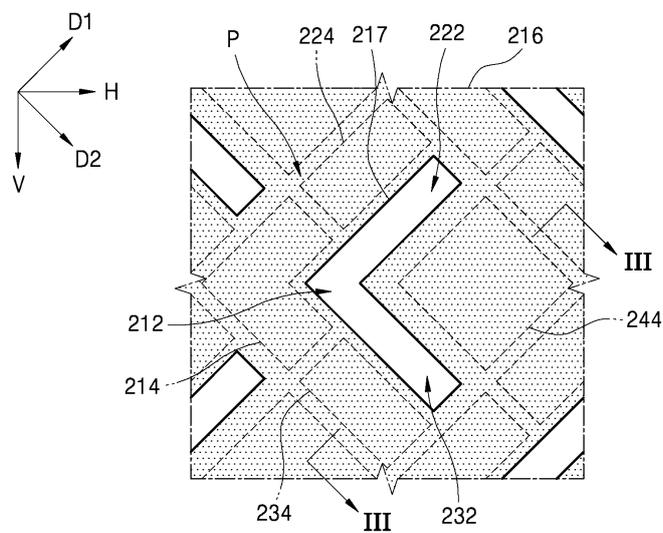
도면7



도면8

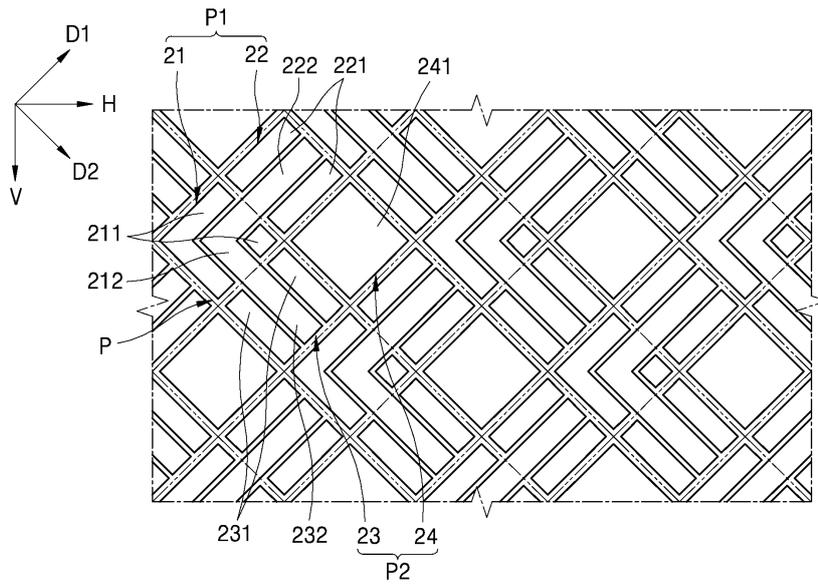


도면9

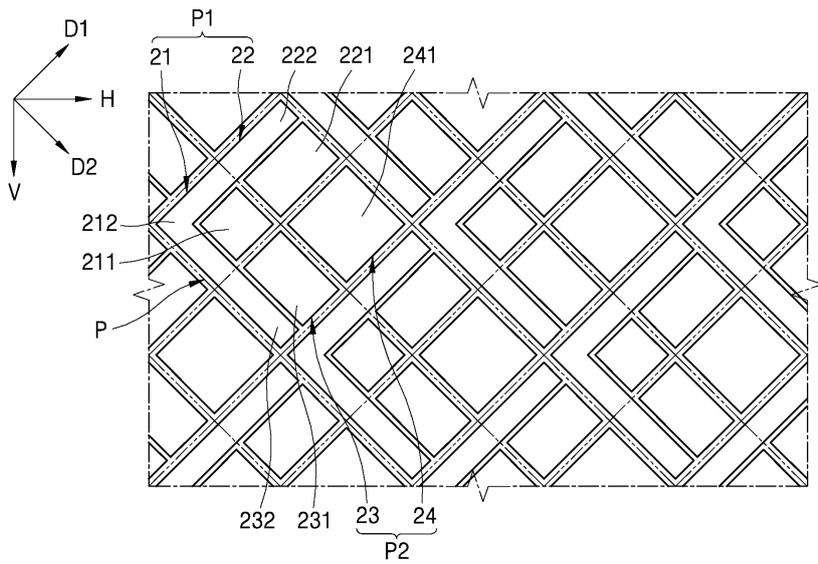




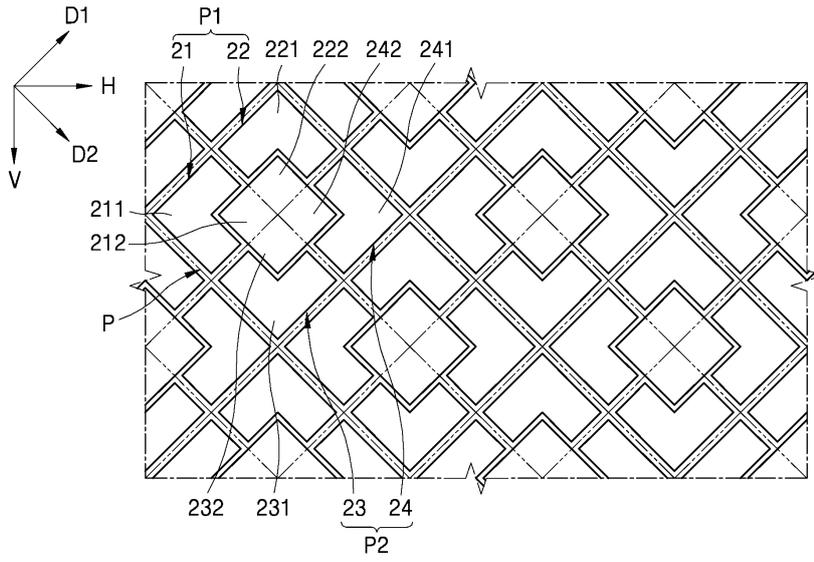
도면13



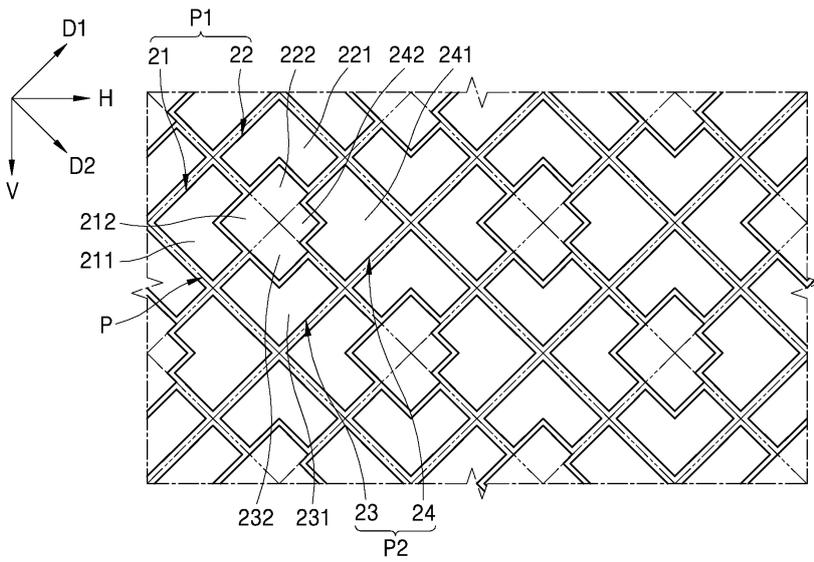
도면14



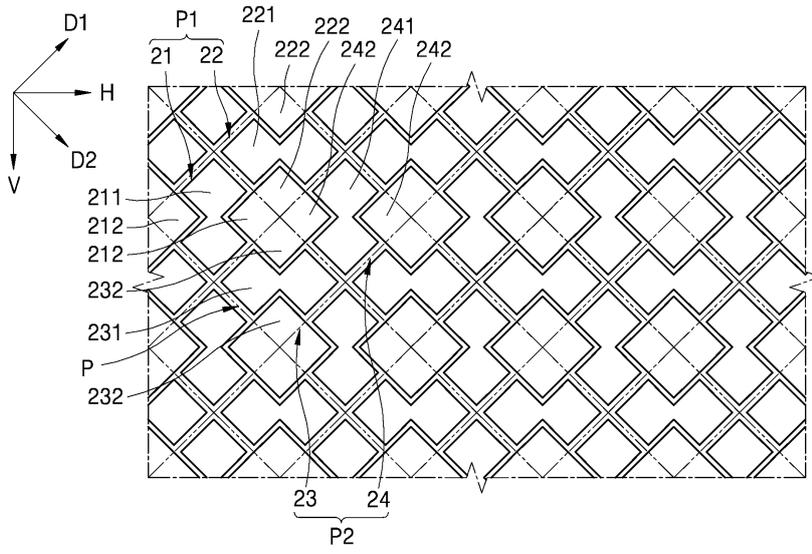
도면15



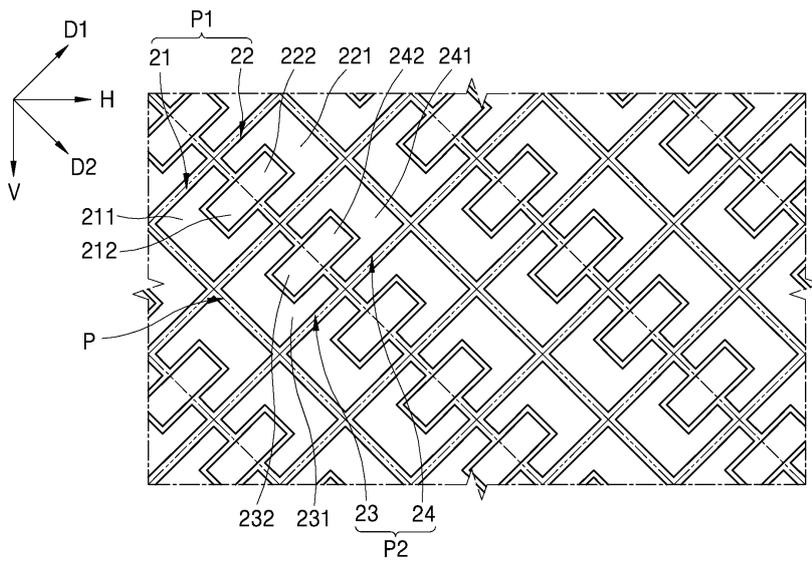
도면16



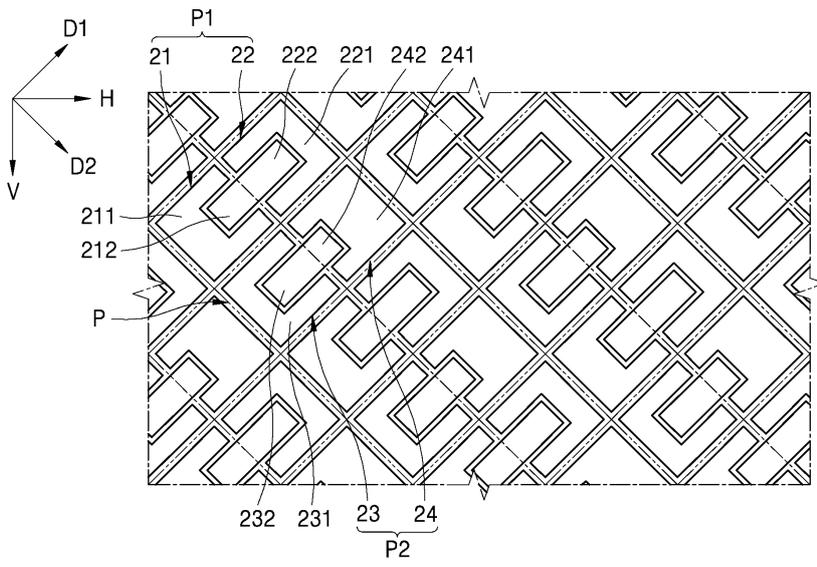
도면17



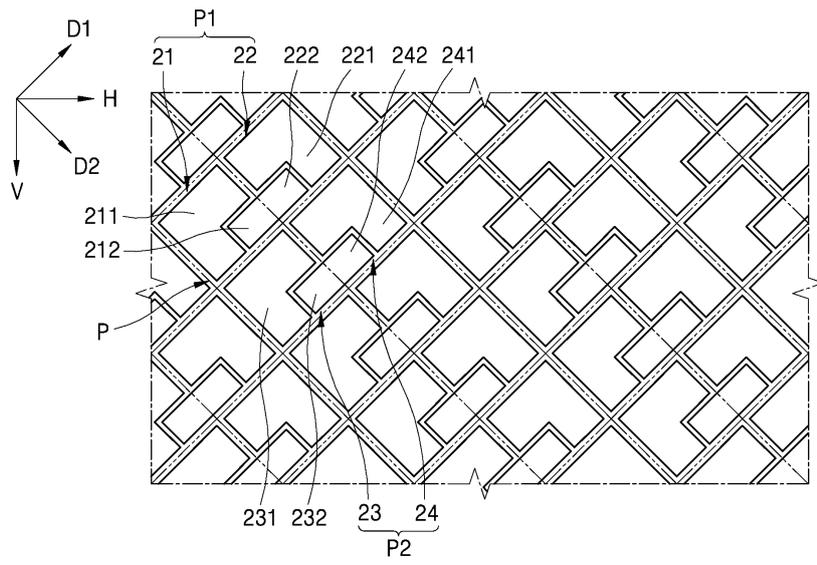
도면18



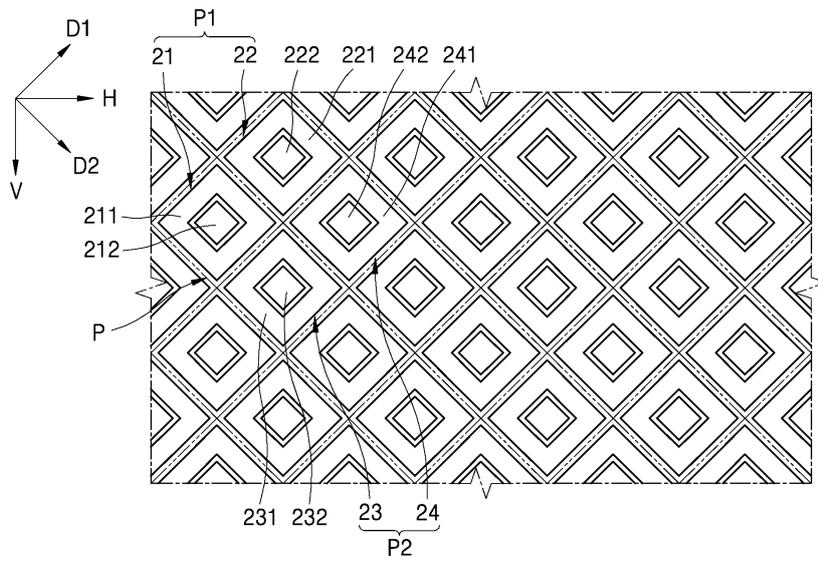
도면19



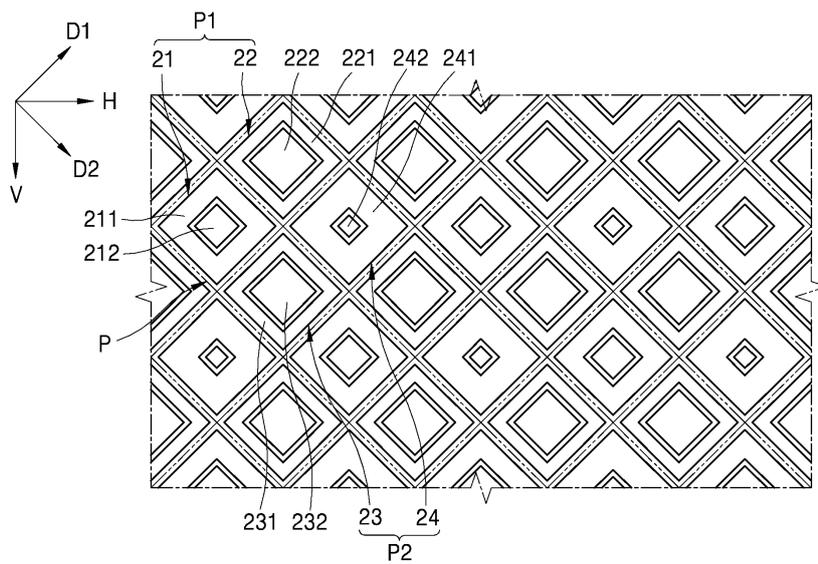
도면20



도면21



도면22



도면23

