



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0011928  
(43) 공개일자 2018년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 27/32 (2006.01) G09G 3/3233 (2016.01)  
H01L 51/52 (2006.01) H05K 1/11 (2006.01)  
H05K 1/14 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 27/3276 (2013.01)  
G09G 3/3233 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0094444  
(22) 출원일자 2016년07월25일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
최진호  
경기도 파주시 새말2길 75 302호 (금촌동, 금란빌라)  
(74) 대리인  
특허법인(유한)유일하이스트

전체 청구항 수 : 총 16 항

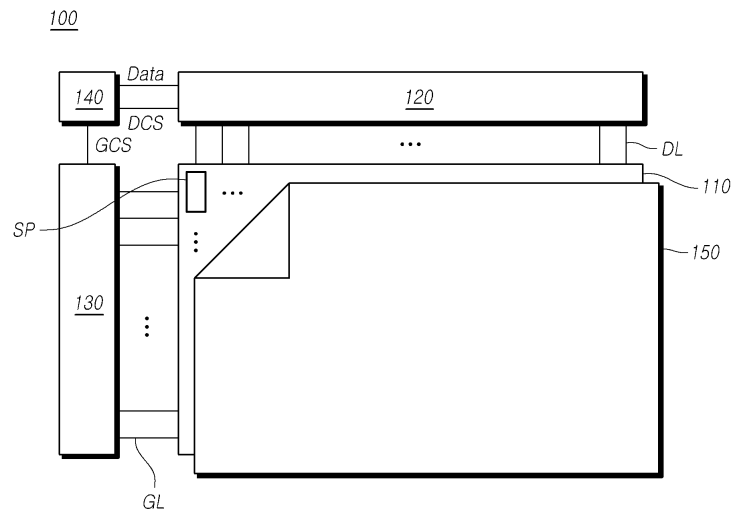
(54) 발명의 명칭 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치

(57) 요약

본 실시예들은, 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 유기발광표시패널과, 유기발광표시패널의 위 또는 아래에 위치한 봉지층과, 봉지층에 패터닝 된 적어도 하나의 금속 배선과, 적어도 하나의 금속 배선과 전기적으로 연결되는 가요성 필름을 포함하는 유기발광표시모듈과, 이를 포함하는 유기발광표시장치에 관한 것이다.

본 실시예들에 의하면, 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치의 베젤 폭을 줄일 수 있는 신호 배선 구조를 제공할 수 있고, 안정적인 신호 공급을 가능하게 하는 보조 신호 배선 구조를 제공할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*H01L 51/5243* (2013.01)

*H01L 51/5253* (2013.01)

*H05K 1/118* (2013.01)

*H05K 1/147* (2013.01)

*G09G 2300/0426* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유기발광표시패널;

상기 유기발광표시패널의 위 또는 아래에 위치한 봉지층;

상기 봉지층에 패터닝 된 적어도 하나의 금속 배선; 및

상기 적어도 하나의 금속 배선과 전기적으로 연결되는 가요성 필름을 포함하는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가요성 필름에서의 적어도 하나의 지점과, 상기 적어도 하나의 금속 배선에서의 지점은,

이방성 도전 필름을 통해 수직 방향으로 전기적으로 연결되는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 봉지층이 금속층인 경우,

상기 봉지층 상에 절연막이 위치하고,

상기 절연막 상에 상기 적어도 하나의 금속 배선이 위치하는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 봉지층이 금속층인 경우,

상기 봉지층에 존재하는 적어도 하나의 홈에 상기 적어도 하나의 금속 배선이 위치하며,

상기 봉지층의 각 홈의 면과 각 금속 배선 사이에는 절연막이 개재되어 있는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 가요성 필름은 게이트 드라이버 집적회로가 실장 되고 일 부분이 상기 유기발광표시패널의 외곽 영역에 연결된 제1 가요성 필름이고,

상기 적어도 하나의 금속 배선은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호를 전달하는 적어도 하나의 제1 금속 배선을 포함하며,

상기 제1 가요성 필름은,

다른 부분이 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선 상에 위치하며, 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선과 전기적으로 연결되고,

상기 적어도 하나의 제1 금속 배선은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호를 상기 제1 가요성 필름으로 전달하는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

소스 드라이버 집적회로가 실장되어 있고 일 부분이 상기 유기발광표시패널의 외곽 영역과 전기적으로 연결되고 다른 부분이 소스인쇄회로기판과 전기적으로 연결되는 제2 가요성 필름을 더 포함하고,

상기 제2 가요성 필름은,

다른 부분이 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선 상에 위치하며, 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선과 전기적으로 연결되는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호는,

상기 제2 가요성 필름에 입력되어 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선을 통해 상기 제1 가요성 필름으로 전달되는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 8

제5항에 있어서,

소스 드라이버 집적회로가 실장되어 있고 일 부분이 상기 유기발광표시패널의 외곽 영역과 전기적으로 연결되고 다른 부분이 소스인쇄회로기판과 전기적으로 연결되는 제2 가요성 필름; 및

상기 소스인쇄회로기판에서 상기 제2 가요성 필름이 연결되는 지점의 반대 지점에 전기적으로 연결되는 제3 가요성 필름을 더 포함하고,

상기 제3 가요성 필름이 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선 상에 위치하며,

상기 제3 가요성 필름은 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선과 전기적으로 연결되는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호는,

상기 제3 가요성 필름에 입력되어 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선을 통해 상기 제1 가요성 필름으로 전달되는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 금속 배선은, 서브픽셀에 공급되는 적어도 하나의 패널 구동 신호를 전달하는 적어도 하나의 제2 금속 배선을 포함하고,

상기 적어도 하나의 제2 금속 배선은,

일 부분이 상기 가요성 필름과 전기적으로 연결되고,

다른 부분이 상기 유기발광표시패널에서 상기 가요성 필름과 인접한 외곽 영역의 반대편 외곽 영역에 전기적으로 연결되며,

상기 적어도 하나의 패널 구동 신호는,

상기 가요성 필름으로 입력되어 상기 적어도 하나의 제2 금속 배선을 통해 상기 유기발광표시패널의 반대편 외곽 영역으로 전달되는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

상기 적어도 하나의 패널 구동 신호는,

각 서브픽셀의 구동 트랜지스터의 드레인 노드 또는 소스 노드에 인가되는 구동 전압과,  
 상기 각 서브픽셀의 유기발광다이오드의 제1 전극 또는 제2 전극에 인가되는 기저 전압과,  
 상기 각 서브픽셀의 구동 트랜지스터의 소스 노드 또는 드레인 노드에 인가되는 기준 전압 중 적어도 하나를 포함하는 유기발광표시모듈.

#### 청구항 12

제1항에 있어서,  
 상기 가요성 필름은,  
 게이트 드라이버 집적회로가 실장된 제1 가요성 필름이거나,  
 소스 드라이버 집적회로가 실장된 제2 가요성 필름이거나,  
 드라이버 집적회로가 미 실장된 제3 가요성 필름인 유기발광표시모듈.

#### 청구항 13

유기발광표시모듈; 및  
 상기 유기발광표시모듈과 결합되는 하우징을 포함하고,  
 상기 유기발광표시모듈은,  
 유기발광표시패널과,  
 상기 유기발광표시패널의 위 또는 아래에 위치한 봉지층과,  
 상기 봉지층에 패터닝 된 적어도 하나의 금속 배선과,  
 상기 적어도 하나의 금속 배선과 전기적으로 연결되는 가요성 필름을 포함하는 유기발광표시장치.

#### 청구항 14

제13항에 있어서,  
 상기 가요성 필름은 게이트 드라이버 집적회로가 실장 되며 일 부분이 상기 유기발광표시패널의 외곽 영역에 전기적으로 연결된 제1 가요성 필름이고,  
 상기 적어도 하나의 금속 배선은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호를 전달하는 적어도 하나의 제1 금속 배선을 포함하며,  
 상기 제1 가요성 필름은,  
 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선 상에 위치하며, 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선과 전기적으로 연결되고,  
 상기 적어도 하나의 제1 금속 배선은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호를 상기 제1 가요성 필름으로 전달하는 유기발광표시장치.

#### 청구항 15

제13항에 있어서,  
 상기 가요성 필름은 소스 드라이버 집적회로가 실장 되며 일 부분이 상기 유기발광표시패널의 외곽 영역에 전기적으로 연결되고 다른 부분이 소스인쇄회로기판과 전기적으로 연결된 제2 가요성 필름이고,  
 상기 적어도 하나의 금속 배선은 적어도 하나의 패널 구동 신호를 전달하며 일 부분이 상기 제2 가요성 필름과 전기적으로 연결되고 다른 부분이 상기 유기발광표시패널의 반대편 외곽 영역과 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제2 금속 배선을 포함하며,  
 상기 제2 가요성 필름은,  
 상기 적어도 하나의 제2 금속 배선 상에 위치하며, 상기 적어도 하나의 제2 금속 배선과 전기적으로 연결되고,

상기 적어도 하나의 패널 구동 신호는,

상기 제2 가요성 필름으로 입력되어 상기 적어도 하나의 제2 금속 배선을 통해 상기 유기발광표시패널의 반대편 외곽 영역으로 전달되는 유기발광표시장치.

## 청구항 16

제13항에 있어서,

소스 드라이버 집적회로가 실장되며 일 부분이 상기 유기발광표시패널의 외곽 영역에 전기적으로 연결되고 다른 부분이 소스인쇄회로기판과 전기적으로 연결된 제2 가요성 필름을 더 포함하며,

상기 가요성 필름은 일 부분이 상기 소스인쇄회로기판에서 상기 제2 가요성 필름이 연결된 지점의 반대 지점에 전기적으로 연결된 제3 가요성 필름이고,

상기 적어도 하나의 금속 배선은 적어도 하나의 패널 구동 신호를 전달하며 일 부분이 상기 제3 가요성 필름과 전기적으로 연결되고 다른 부분이 상기 유기발광표시패널의 반대편 외곽 영역과 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제2 금속 배선을 포함하며,

상기 제3 가요성 필름은,

상기 적어도 하나의 제2 금속 배선 상에 위치하며, 상기 적어도 하나의 제2 금속 배선과 전기적으로 연결되고,

상기 적어도 하나의 패널 구동 신호는,

상기 제3 가요성 필름으로 입력되어 상기 적어도 하나의 제2 금속 배선을 통해 상기 유기발광표시패널의 반대편 외곽 영역으로 전달되는 유기발광표시장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 실시예들은 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 최근, 표시장치로서 각광받고 있는 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)를 이용함으로써 응답속도가 빠르고, 발광효율, 휘도 및 시야각 등이 크다는 장점이 있다.

[0003] 이러한 유기발광표시장치는 유기발광다이오드가 포함된 서브픽셀을 매트릭스 형태로 배열하고 스캔 신호에 의해 선택된 서브픽셀들의 밝기를 데이터의 계조에 따라 제어한다.

[0004] 이러한 유기발광표시장치의 유기발광표시패널의 베젤 영역에는, 게이트 드라이버가 게이트 구동을 수행하기 위해 필요한 게이트 구동 관련 신호를 게이트 드라이버로 전달해주기 위한 신호 배선이 배치된다.

[0005] 이로 인해, 유기발광표시패널의 베젤 영역의 폭이 커지는 문제점이 있고, 이에 따라, 유기발광표시장치의 사이즈가 커질 뿐만 아니라 보더리스(Board-Less) 디자인을 설계하기 어려워지는 문제점을 발생시킬 수 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 실시예들의 목적은, 베젤 폭을 줄일 수 있는 신호 배선 구조를 갖는 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0007] 본 실시예들의 다른 목적은, 안정적인 신호 공급을 가능하게 하는 보조 신호 배선 구조를 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

[0008] 본 실시예들의 또 다른 목적은, 봉지층에 신호 배선에 해당하는 적어도 하나의 금속 배선이 패터닝 된 LOE (Line On Encapsulation Layer) 구조를 갖는 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치를 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0009] 일 측면에서, 본 실시예들은, 유기발광표시패널과, 유기발광표시패널의 위 또는 아래에 위치한 봉지층과, 봉지층에 패터닝 된 적어도 하나의 금속 배선과, 적어도 하나의 금속 배선과 전기적으로 연결되는 가요성 필름을 포함하는 유기발광표시모듈을 제공할 수 있다.
- [0010] 가요성 필름은, 게이트 드라이버 집적회로가 실장된 제1 가요성 필름이거나, 소스 드라이버 집적회로가 실장된 제2 가요성 필름이거나, 드라이버 집적회로가 미 실장된 제3 가요성 필름일 수 있다.
- [0011] 가요성 필름이 게이트 드라이버 집적회로가 실장 되고 일 부분이 유기발광표시패널의 외곽 영역에 연결되는 제1 가요성 필름인 경우, 적어도 하나의 금속 배선은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호를 전달하는 적어도 하나의 제1 금속 배선을 포함할 수 있다.
- [0012] 제1 가요성 필름은, 다른 부분이 적어도 하나의 제1 금속 배선 상에 위치하며, 적어도 하나의 제1 금속 배선과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0013] 적어도 하나의 제1 금속 배선은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호를 제1 가요성 필름으로 전달할 수 있다.
- [0014] 다른 측면에서, 본 실시예들은, 유기발광표시모듈과, 유기발광표시모듈과 결합되는 하우징을 포함하는 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0015] 유기발광표시모듈은, 유기발광표시패널과, 유기발광표시패널의 위 또는 아래에 위치한 봉지층과, 봉지층에 패터닝 된 적어도 하나의 금속 배선과, 적어도 하나의 금속 배선과 전기적으로 연결되는 가요성 필름을 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0016] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 베젤 폭을 줄일 수 있는 신호 배선 구조를 갖는 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 실시예들에 의하면, 안정적인 신호 공급을 가능하게 하는 보조 신호 배선 구조를 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 실시예들에 의하면, 봉지층에 신호 배선에 해당하는 적어도 하나의 금속 배선이 패터닝 된 LOE (Line On Encapsulation Layer) 구조를 갖는 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에 대한 시스템 구성도이다.
- 도 2 및 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈의 서브픽셀 구조의 예시도들이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에 대한 보다 상세한 시스템 구현 예시도이다.
- 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널의 베젤 영역에 배치된 게이트 구동 관련 신호 배선을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에서, 베젤 영역 축소를 위한 LOE(Line On Encapsulation Layer) 구조 및 이를 만드는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 7a 및 도 7b는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에서, 봉지층 상에 금속 배선을 형성한 LOE 구조의 단면도들이다.
- 도 8a 및 도 8b는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에서, 봉지층의 홈에 금속 배선을 형성한 LOE 구조의 다른 단면도들이다.
- 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에서, 게이트 구동 관련 신호 전달과 관련하여, LOE 구조를 제1 가요성 필름에 적용한 도면이다.
- 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에서, 게이트 구동 관련 신호 전달과 관련하여, LOE 구조를 제1 가요성 필름 및 제2 가요성 필름에 적용한 도면이다.
- 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에서, 게이트 구동 관련 신호 전달과 관련하여, LOE 구조를 제1 가요성 필름 및 제3 가요성 필름에 적용한 도면이다.

도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에서, 게이트 구동 관련 신호 전달과 관련하여, LOE 구조 적용에 따른 베젤 영역 축소 효과를 나타낸 도면이다.

도 13은 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치에서, 패널 구동 신호의 안정적인 공급을 위한 LOE 구조를 나타낸 도면이다.

도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈에서, 패널 구동 신호의 안정적인 공급을 위한 LOE 구조를 나타낸 다른 도면이다.

도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈을 포함하는 유기발광표시장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0022] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에 대한 시스템 구성도이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)은, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)이 배치되고, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)에 의해 정의되는 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배열된 유기발광표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 드라이버(130)와, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0024] 또한, 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)은, 공기, 습기 등이 유기발광표시패널(110)에 침투하는 것을 방지하기 위하여, 유기발광표시패널(110) 상에 봉지층(150)이 위치할 수 있다.
- [0025] 여기서, 유기발광표시패널(110) 상에 봉지층(150)이 위치한다는 것은, 보는 관점 또는 패널 구조 등에 따라서, 유기발광표시패널(110)의 아래에 봉지층(150)이 위치한다고도 할 수 있다.
- [0026] 이러한 봉지층(150)은, 유기발광표시패널(110)에 포함되는 구성으로도 볼 수 있다.
- [0027] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어한다.
- [0028] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0029] 이러한 컨트롤러(140)는 통상의 디스플레이 기술에서 이용되는 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)이거나, 타이밍 컨트롤러(Timing Controller)를 포함하여 다른 제어 기능도 더 수행하는 제어장치일 수 있다.
- [0030] 이러한 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)와 별도의 부품으로 구현될 수도 있고, 데이터 드라이버(120)와 함께 집적회로로 구현될 수 있다.
- [0031] 데이터 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 데이터 전압을 공급함으로써, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동한다. 여기서, 데이터 드라이버(120)는 '소스 드라이버(Source Driver)'라고도 한다.
- [0032] 이러한 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(S-DIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0033] 각 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)는, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털



아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer) 등을 포함할 수 있다.

- [0034] 각 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0035] 게이트 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 게이트 드라이버(130)는 '스캔 드라이버(Scan Driver)'라고도 한다.
- [0036] 이러한 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0037] 각 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)는 쉬프트 레지스터(Shift Register), 레벨 쉬프터(Level Shifter) 등을 포함할 수 있다.
- [0038] 게이트 드라이버(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급한다.
- [0039] 데이터 드라이버(120)는, 게이트 드라이버(130)에 의해 특정 게이트 라인이 열리면, 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.
- [0040] 데이터 드라이버(120)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0041] 게이트 드라이버(130)는, 도 1에서와 같이, 유기발광표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라 유기발광표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0042] 전술한 컨트롤러(140)는, 입력 영상 데이터와 함께, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 데이터 인에이블(DE: Data Enable) 신호, 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 각종 타이밍 신호들을 외부(예: 호스트 시스템)로부터 수신한다.
- [0043] 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력 받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130)로 출력한다.
- [0044] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 게이트 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 게이트 스타트 펄스(GSP: Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC: Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블 신호(GOE: Gate Output Enable) 등을 포함하는 각종 게이트 제어 신호(GCS: Gate Control Signal)를 출력한다.
- [0045] 여기서, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 게이트 드라이버(130)를 구성하는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 동작 스타트 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로에 공통으로 입력되는 클럭 신호로서, 스캔 신호(게이트 펄스)의 쉬프트 타이밍을 제어한다. 게이트 출력 인에이블 신호(GOE)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로의 타이밍 정보를 지정하고 있다.
- [0046] 또한, 컨트롤러(140)는, 데이터 드라이버(120)를 제어하기 위하여, 소스 스타트 펄스(SSP: Source Start Pulse), 소스 샘플링 클럭(SSC: Source Sampling Clock), 소스 출력 인에이블 신호(SOE: Source Output Enable) 등을 포함하는 각종 데이터 제어 신호(DCS: Data Control Signal)를 출력한다.
- [0047] 여기서, 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 드라이버(120)를 구성하는 하나 이상의 소스 드라이버 집적회로의 데이터 샘플링 시작 타이밍을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 소스 드라이버 집적회로 각각에서 데이터의 샘플링 타이밍을 제어하는 클럭 신호이다. 소스 출력 인에이블 신호(SOE)는 데이터 드라이버(120)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0048] 유기발광표시패널(110)에 배열된 각 서브픽셀(SP)은 자 발광 소자인 유기발광다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다.
- [0049] 각 서브픽셀(SP)을 구성하는 회로 소자의 종류 및 개수는, 제공 기능 및 설계 방식 등에 따라 다양하게 정해질 수 있다.

- [0050] 도 2 및 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)의 서브픽셀 구조의 예시도들이다.
- [0051] 도 2를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에서, 각 서브픽셀(SP)은, 기본적으로, 유기발광다이오드(OLED)와, 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 구동 트랜지스터(DRT: Driving Transistor)와, 구동 트랜지스터(DRT)의 게이트 노드에 해당하는 제1 노드(N1)로 데이터 전압을 전달해주기 위한 제1 트랜지스터(T1)와, 영상 신호 전압에 해당하는 데이터 전압 또는 이에 대응되는 전압을 한 프레임 시간 동안 유지하는 스토리지 캐패시터(Cst: Storage Capacitor)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0052] 유기발광다이오드(OLED)는, 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기층(발광층) 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0053] 이러한 유기발광다이오드(OLED)는, 각 서브픽셀마다 정해진 색상(예: 적색, 녹색, 청색 등)의 빛을 낼 수도 있고, 모든 서브픽셀에 대하여 동일한 화이트 색상의 빛을 낼 수도 있다.
- [0054] 유기발광다이오드(OLED)의 제2전극에는 기저 전압(EVSS)이 인가될 수 있다.
- [0055] 구동 트랜지스터(DRT)는 유기발광다이오드(OLED)로 구동 전류를 공급해줌으로써 유기발광다이오드(OLED)를 구동해준다.
- [0056] 구동 트랜지스터(DRT)는 제1 노드(N1), 제2 노드(N2) 및 제3노드(N3)를 갖는다.
- [0057] 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)는 게이트 노드에 해당하는 노드로서, 제1 트랜지스터(T1)의 소스 노드 또는 드레인 노드와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0058] 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)는 유기발광다이오드(OLED)의 제1전극과 전기적으로 연결될 수 있으며, 소스 노드 또는 드레인 노드일 수 있다.
- [0059] 구동 트랜지스터(DRT)의 제3노드(N3)는 구동 전압(EVDD)이 인가되는 노드로서, 구동 전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다.
- [0060] 구동 트랜지스터(DRT)와 제1 트랜지스터(T1)는, n 타입으로 구현될 수도 있고, p 타입으로도 구현될 수도 있다.
- [0061] 제1 트랜지스터(T1)는 데이터 라인(DL)과 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 라인을 통해 스캔 신호(SCAN)를 게이트 노드로 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0062] 이러한 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 신호(SCAN)에 의해 턴-온 되어 데이터 라인(DL)으로부터 공급된 데이터 전압(Vdata)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)로 전달해줄 수 있다.
- [0063] 스토리지 캐패시터(Cst)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0064] 이러한 스토리지 캐패시터(Cst)는, 구동 트랜지스터(DRT)의 제1 노드(N1)와 제2 노드(N2) 사이에 존재하는 내부 캐패시터(Internal Capacitor)인 기생 캐패시터(예: Cgs, Cgd)가 아니라, 구동 트랜지스터(DRT)의 외부에 의도적으로 설계한 외부 캐패시터(External Capacitor)이다.
- [0065] 한편, 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)의 경우, 각 서브픽셀(SP)의 구동 시간이 길어짐에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자에 대한 열화(Degradation)가 진행될 수 있다.
- [0066] 이에 따라, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT) 등의 회로 소자가 갖는 고유한 특성치가 변할 수 있다. 여기서, 회로 소자의 고유 특성치는, 유기발광다이오드(OLED)의 문턱전압, 구동 트랜지스터(DRT)의 문턱전압, 구동 트랜지스터(DRT)의 이동도 등을 포함할 수 있다.
- [0067] 회로 소자의 특성치 변화는 해당 서브픽셀의 휘도 변화를 야기할 수 있다. 따라서, 회로 소자의 특성치 변화는 서브픽셀의 휘도 변화와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.
- [0068] 또한, 회로 소자 간의 특성치 변화의 정도는 각 회로 소자의 열화 정도의 차이에 따라 서로 다를 수 있다.
- [0069] 이러한 회로 소자 간의 특성치 변화 정도의 차이는, 회로 소자 간 특성치 편차가 발생시켜, 서브픽셀 간의 휘도 편차를 야기할 수 있다. 따라서, 회로 소자 간의 특성치 편차는 서브픽셀 간의 휘도 편차와 동일한 개념으로 사용될 수 있다.

- [0070] 회로 소자의 특성치 변화(서브픽셀의 휘도 변화)와 회로 소자 간 특성치 편차(서브픽셀 간 휘도 편차)는, 서브픽셀의 휘도 표현력에 대한 정확도를 떨어뜨리거나 화면 이상 현상을 발생시키는 등의 문제를 발생시킬 수 있다.
- [0071] 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)은 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀 특성치를 보상해주는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0072] 서브픽셀에 대한 특성치를 센싱한다는 것은, 서브픽셀 내 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED))의 특성치 또는 특성치 변화를 센싱한다는 것, 또는 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED)) 간의 특성치 편차를 센싱한다는 것을 의미할 수 있다.
- [0073] 서브픽셀에 대한 특성치를 보상한다는 것은, 서브픽셀 내 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED))의 특성치 또는 특성치 변화를 미리 정해진 수준으로 만들어주거나, 회로소자(구동 트랜지스터(DRT), 유기발광다이오드(OLED)) 간의 특성치 편차를 줄여주거나 제거하는 것을 의미할 수 있다.
- [0074] 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)은, 센싱 기능 및 보상 기능을 제공하고, 서브픽셀 구동을 보다 효율적으로 제공하기 위하여, 도 3의 예시와 같은 서브픽셀 구조를 가질 수 있다.
- [0075] 도 3을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)에 배치된 각 서브픽셀은, 일 예로, 유기발광다이오드(OLED), 구동 트랜지스터(DRT), 제1 트랜지스터(T1) 및 스토리지 캐패시터(Cst) 이외에, 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함할 수 있다.
- [0076] 도 3을 참조하면, 제2 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)와 기준 전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되고, 게이트 노드로 스캔 신호의 일종인 센싱 신호(SENSE)를 인가 받아 제어될 수 있다.
- [0077] 전술한 제2 트랜지스터(T2)를 더 포함함으로써, 서브픽셀(SP) 내 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)의 전압 상태를 효과적으로 제어해줄 수 있다.
- [0078] 이러한 제2 트랜지스터(T2)는 센싱 신호(SENSE)에 의해 턴-온 되어 기준 전압 라인(RVL)을 통해 공급되는 기준 전압(Vref)을 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 인가해준다.
- [0079] 또한, 제2 트랜지스터(T2)는 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2)에 대한 전압 센싱 경로 중 하나로 활용될 수 있다.
- [0080] 한편, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 별개의 게이트 신호일 수 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는, 서로 다른 게이트 라인을 통해, 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드로 각각 인가될 수도 있다.
- [0081] 경우에 따라서는, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 신호일 수도 있다. 이 경우, 스캔 신호(SCAN) 및 센싱 신호(SENSE)는 동일한 게이트 라인을 통해 제1 트랜지스터(T1)의 게이트 노드 및 제2 트랜지스터(T2)의 게이트 노드에 공통으로 인가될 수도 있다.
- [0082] 한편, 위에서 언급한 구동 전압(EVDD), 기저 전압(EVSS), 기준 전압(Vref)은, 모든 서브픽셀에 공통으로 인가되는 공통 전압(Common Voltage)일 수 있다.
- [0083] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에 대한 보다 상세한 시스템 구현 예시도이고, 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광표시패널(110)의 베젤 영역에 배치된 게이트 구동 관련 신호 배선을 나타낸 도면이다.
- [0084] 도 4를 참조하면, 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(S-DIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0085] 각 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG: Chip On Glass) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0086] 이러한 방식뿐만 아니라, 도 4에 도시된 바와 같이, 각 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)는, 유기발광표시패널(110)에 연결된 가요성 필름(Flexible Film, S-FF) 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수도 있다.

- [0087] 한편, 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)는 컨트롤러(140)를 통합하여 구현될 수도 있다. 즉, 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)는 컨트롤러(140)의 기능을 수행할 수도 있다.
- [0088] 도 4를 참조하면, 게이트 드라이버(130)는, 적어도 하나의 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC: Gate Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 게이트 라인을 구동할 수 있다.
- [0089] 각 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 유기발광표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 유기발광표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 유기발광표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0090] 이러한 방식뿐만 아니라, 도 4에 도시된 바와 같이, 각 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)는 유기발광표시패널(110)과 연결된 가요성 필름(G-FF) 상에 실장 되는 칩 온 필름(COF) 방식으로 구현될 수도 있다.
- [0091] 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)은 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)에 대한 회로적인 연결을 위해 필요한 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 제어 부품들과 각종 전기 장치들을 실장 하기 위한 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB: Control Printed Circuit Board)을 포함할 수 있다.
- [0092] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)에는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 직접 실장 되거나, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 실장된 가요성 필름(S-FF)이 연결될 수 있다.
- [0093] 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)에는, 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등의 동작을 제어하는 컨트롤러(140)와, 유기발광표시패널(110), 데이터 드라이버(120) 및 게이트 드라이버(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 파워 컨트롤러(400) 등이 실장 될 수 있다.
- [0094] 이러한 파워 컨트롤러(400)는 컨트롤러(140)와 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0095] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 적어도 하나의 연결 부재를 통해 회로적으로 연결될 수 있다.
- [0096] 복수의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)이 있는 경우, 복수의 소스 인쇄회로기판(S-PCB) 중 일부의 소스 인쇄회로기판은 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)과 연결되고, 나머지 소스 인쇄회로기판은 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)과 연결된 소스 인쇄회로기판과 연결 부재(이러한 연결 부재를 '브릿지'라고도 함)를 통해 연결될 수 있다.
- [0097] 위에서 언급한 연결 부재는, 일 예로, 가요성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit), 가요성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 등일 수 있다.
- [0098] 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)은 하나의 인쇄회로기판으로 통합되어 구현될 수도 있다.
- [0099] 한편, 도 4를 참조하면, 각 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)는, 게이트 구동을 위하여, 스캔 신호(예: SCAN, SENSE)를 생성하여 게이트 라인으로 출력할 수 있다.
- [0100] 각 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)는, 스캔 신호 생성을 위하여, 하이 레벨 게이트 전압(VGH), 로우 레벨 게이트 전압(VGL), 적어도 하나 이상의 클럭 신호(CLK) 등을 포함하는 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 공급받을 수 있다.
- [0101] 이러한 게이트 구동 관련 신호(GDS)는, 파워 컨트롤러(400) 또는 컨트롤러(140)에서 출력되어, 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB) 및 소스 인쇄회로기판(S-PCB)을 거쳐, 소스 드라이버 집적회로(S-DIC) 또는 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 실장된 가요성 필름(S-FF)으로 전달된다.
- [0102] 이후, 게이트 구동 관련 신호(GDS)는, 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 실장된 가요성 필름(S-FF)과 연결된 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역으로 유입된다. 여기서, 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역은, 영상 표시를 위한 액티브 영역(A/A: Active Area)의 바깥 영역으로서, 베젤 영역(Bezel Area)이라고도 한다.
- [0103] 이에 따라, 게이트 구동 관련 신호(GDS)는, 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역에 배치되는 LOG (Line On Glass) 타입의 게이트 구동 관련 신호 배선(500)을 통해, 각 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)로 전달된다.
- [0104] 게이트 구동 관련 신호 배선(500)은, 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 실장된 가요성 필름(S-FF)과 1번째 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)가 실장된 가요성 필름(G-FF)을 연결해주는 LOG A 타입 배선과, 게이트 드라이버



집적회로(G-DIC)가 실장된 가요성 필름(G-FF) 간의 연결을 위한 LOG B 타입 배선을 포함할 수 있다.

- [0105] 전술한 바와 같이, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 각 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)로 전달해주기 위한 게이트 구동 관련 신호 배선(500)이, 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역에 배치되어야만 한다.
- [0106] 따라서, 유기발광표시패널(110)의 베젤 영역(외곽 영역)의 폭(W1)이 커질 수밖에 없다.
- [0107] 이로 인해, 유기발광표시패널(110) 및 이를 포함하는 유기발광표시모듈(100)의 크기를 크게 하는 요인이 된다.
- [0108] 또한, 보더리스 디자인(Board-less Design) 타입의 유기발광표시모듈(100)을 제작하는데 방해 요소가 될 수 있다.
- [0109] 이에, 아래에서는, 베젤 영역을 축소할 수 있는 배선 구조로서 "LOE (Line On Encapsulation Layer) 구조"를 제시한다.
- [0110] 도 6은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에서, 베젤 영역 축소를 위한 LOE(Line On Encapsulation Layer) 구조 및 이를 만드는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0111] 도 6을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)은, 유기발광표시패널(110) 상에 위치한 봉지층(Encapsulation Layer, 150)과, 봉지층(150)에 패터닝(Patterning) 된 적어도 하나의 금속 배선(LOE: Line On Encapsulation Layer)와, 적어도 하나의 금속 배선(LOE)과 전기적으로 연결되는 가요성 필름(FF: Flexible Film) 등을 포함할 수 있다.
- [0112] 각 금속 배선(LOE)은 서로 다른 종류의 신호를 전달하는 배선이다.
- [0113] 전술한 바와 같이, 적어도 하나의 금속 배선(LOE)이 봉지층(150)의 위에 배치되는 구조를 "LOE 구조"라고 한다.
- [0114] 이와 같이, LOE (Line On Encapsulation Layer) 구조를 적용하게 되면, 유기발광표시패널(110)에서 LOG (Line On Glass) 타입의 신호 배선을 없애줄 수 있어, 유기발광표시모듈(100)의 베젤 폭(Bezel Width)을 줄여줄 수 있다.
- [0115] 이뿐만 아니라, LOE (Line On Encapsulation Layer) 구조를 통해 보조적인 신호 전달 경로를 만들어주어, 안정적인 신호 공급을 가능하게 해줄 수 있다.
- [0116] 도 6을 참조하면, 가요성 필름(FF)에서의 적어도 하나의 지점(A, B, C)과, 적어도 하나의 금속 배선(LOE)에서의 지점(A1, B1, C1)은, 서로 대응되어 전기적으로 연결된다.
- [0117] 가요성 필름(FF)에서의 적어도 하나의 지점(A, B, C)과, 적어도 하나의 금속 배선(LOE)에서의 지점(A1, B1, C1)은, 일 예로, 이방성 도전 필름(ACF: Anisotropic Conductive Film)을 통해 수직 방향으로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0118] 이방성 도전 필름(ACF)을 통해, 서로 다른 층에 있는 금속 배선(LOE)의 A 지점과 가요성 필름(FF)의 A1 지점은 수직 방향(A 지점에서 A1 지점으로의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결되고, 서로 다른 층에 있는 금속 배선(LOE)의 B 지점과 가요성 필름(FF)의 B1 지점은 수직 방향(B 지점에서 B1 지점으로의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결되고, 서로 다른 층에 있는 금속 배선(LOE)의 C 지점과 가요성 필름(FF)의 C1 지점은 수직 방향(C 지점에서 C1 지점으로의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결된다.
- [0119] 금속 배선(LOE)의 A 지점, B 지점 및 C 지점은, 동일 평면 상에 존재하는 회로 지점으로서, 전기적으로 분리되어야 하는 회로 지점이다.
- [0120] 그리고, 가요성 필름(FF)의 A1 지점, B1 지점 및 C1 지점은, 동일 평면 상에 존재하는 회로 지점으로서, 전기적으로 분리되어야 하는 회로 지점이다.
- [0121] 전술한 바에 따르면, 좁은 공간에서, 여러 개의 접촉 위치(A-A1, B-B1, C-C1)를 평면 상에서 서로 전기적으로 분리시키고, 접촉 위치에서 서로 다른 층에 있는 금속 배선(LOE)과 가요성 필름(FF) 간의 대응 지점(A-A1, B-B1, C-C1)을 서로 전기적으로 연결해줄 수 있다.
- [0122] 도 6을 참조하여, LOE 구조 형성 방법에 대하여 간략하게 설명하면,
- [0123] 봉지층(150) 상에 적어도 하나의 금속 배선(LOE)을 패터닝 한다.
- [0124] 여기서, 봉지층(150)이 금속 물질로 되어 있는 경우, 봉지층(150) 상에 절연막(INS)을 형성한 이후, 절연막

(INS) 상에 적어도 하나의 금속 배선(LOE)을 형성한다.

- [0125] 여기서, 절연막(INS)은 각 금속 배선(LOE)이 형성될 위치에만 형성될 수도 있고, 여러 개의 금속 배선(LOE)이 형성되는 영역 전체에 형성될 수도 있다.
- [0126] 만약, 봉지층(150)이 금속 물질로 되어 있지 않은 경우, 봉지층(150) 상에 적어도 하나의 금속 배선(LOE)을 바로 형성할 수도 있다.
- [0127] 이와 같이, 봉지층(150) 상에 적어도 하나의 금속 배선(LOE)을 패터닝 한 이후, 적어도 하나의 금속 배선(LOE) 상에 이방성 도전 필름(ACF)을 부착한다.
- [0128] 이후, 가열, 가압 공정을 통해, 금속 배선(LOE)과 가요성 필름(FF) 간의 대응 지점(A-A1, B-B1, C-C1)이 전기적으로 연결된다.
- [0129] 도 6을 참조하면, 위에서 언급한 가요성 필름(FF)은, 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)가 실장된 제1 가요성 필름(G-FF)이거나, 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 실장된 제2 가요성 필름(S-FF)이거나, 드라이버 집적회로가 전혀 실장되지 않은 제3 가요성 필름(A-FF)일 수도 있다.
- [0130] 전술한 바에 따르면, LOE 구조를 다양한 위치에 적용함으로써, 다양한 위치에 대응되는 다양한 종류의 신호 전달을 효율적을 해줄 수 있다.
- [0131] 도 7a, 도 7b, 도 8a 및 도 8b는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에서, 봉지층(150) 상에 금속 배선(LOE)을 형성한 LOE 구조의 단면도들이다.
- [0132] 도 7a 및 도 7b는 봉지층(150)의 플랫(flat)한 면 상에, 적어도 하나의 금속 배선(LOE)이 형성된 경우이고, 도 8a 및 도 8b는 봉지층(150)의 홈에, 적어도 하나의 금속 배선(LOE)이 형성된 경우이다.
- [0133] 또한, 도 7a 및 도 8a는 가요성 필름(FF)의 일 부분이 유기발광표시패널(110)의 배면(봉지층(150)을 향하는 방향과 반대 방향의 면)과 본딩되는 경우이고, 도 7b 및 도 8b는 가요성 필름(FF)의 일 부분이 유기발광표시패널(110)의 상면(봉지층(150)을 향하는 방향의 면)과 본딩 되는 경우이다.
- [0134] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 봉지층(150)이 금속층인 경우, 봉지층(150) 상에 절연막(INS)이 위치하고, 절연막(INS) 상에 적어도 하나의 금속 배선(LOE)이 위치한다.
- [0135] 전술한 방식으로, 봉지층(150)의 변형 없이, 봉지층(150) 상에 금속 배선(LOE)을 형성하는 경우, LOE 구조를 보다 편리하게 형성할 수 있다.
- [0136] 도 8a 및 도 8b를 참조하면, 봉지층(150)이 금속층인 경우, 봉지층(150)에 존재하는 적어도 하나의 홈에 적어도 하나의 금속 배선(LOE)이 위치하며, 봉지층(150)의 각 홈의 면과 각 금속 배선(LOE) 사이에는 절연막(INS)이 개재되어 있을 수 있다.
- [0137] 이러한 방식의 경우, 봉지층(150)에서 홈이 없는 부분과 가요성 필름(FF) 상의 회로 부분이 이방성 도전 필름(FF)을 통해 전기적으로 연결되는 것을 방지하기 위하여, 봉지층(150)에서 홈이 없는 부분과 이방성 도전 필름(ACF) 사이에는 절연막(INS)이 더 형성되어 있을 수도 있다.
- [0138] 전술한 방식으로, 봉지층(150)에 형성된 각 홈에 해당 금속 배선(LOE)을 넣는 형태로 LOE 구조를 형성하는 경우, 가요성 필름(FF)과 봉지층(150) 간의 간격을 줄여줄 수 있다. 이를 통해, 유기발광표시모듈(100)을 얇게 만드는데 도움을 줄 수 있다.
- [0139] 도 9는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에서, 게이트 구동 관련 신호(GDS) 전달과 관련하여, LOE 구조를 제1 가요성 필름(G-FF)에 적용한 도면이다.
- [0140] 도 9를 참조하면, 이상에서 LOE 구조를 설명하기 위해 언급한 가요성 필름(FF)은 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)가 실장 되고 일 부분이 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역에 연결된 제1 가요성 필름(G-FF)일 수 있다.
- [0141] 제1 가요성 필름(G-FF)은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 공급받아야 한다.
- [0142] 이상에서 LOE 구조를 설명하기 위해 언급한 적어도 하나의 금속 배선(LOE)은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 전달하는 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)을 포함할 수 있다.
- [0143] 즉, 아래에서는, 게이트 구동과 관련된 가요성 필름(FF) 및 금속 배선(LOE) 각각을 제1 가요성 필름(G-FF) 및 제1 금속 배선(G-LOE)이라고 기재한다.

- [0144] 도 9는, 설명의 편의를 위하여, 제1 가요성 필름(G-FF)의 일부분을 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역(베젤 영역이라고도 하며, 이러한 영역은, 패널 배면 또는 패널 상면의 영역임)에 연결시켜, 접거나 벤딩하여 제1 가요성 필름(G-FF)의 다른 부분을 봉지층(150) 상에 위치시키기 전 상태를 도시한 것이다.
- [0145] 이러한 점을 고려할 때, 제1 가요성 필름(G-FF)은, 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역(베젤 영역)에 연결된 일부분과 다른 부분이 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE) 상에 위치하며, 도 6과 같은 방식으로 이방성 도전 필름(ACF)을 통해, 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0146] 이때, 금속 배선(LOE)의 A 지점과 가요성 필름(FF)의 A1 지점은 수직 방향(A 지점에서 A1 지점에서의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결되고, 금속 배선(LOE)의 B 지점과 가요성 필름(FF)의 B1 지점은 수직 방향(B 지점에서 B1 지점에서의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결되고, 금속 배선(LOE)의 C 지점과 가요성 필름(FF)의 C1 지점은 수직 방향(C 지점에서 C1 지점에서의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결된다.
- [0147] 금속 배선(LOE)의 A 지점, B 지점 및 C 지점은, 동일 평면 상에 존재하는 회로 지점으로서, 전기적으로 분리되어야 하는 회로 지점이다.
- [0148] 그리고, 가요성 필름(FF)의 A1 지점, B1 지점 및 C1 지점은, 동일 평면 상에 존재하는 회로 지점으로서, 전기적으로 분리되어야 하는 회로 지점이다.
- [0149] 도 9를 참조하면, 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 제1 가요성 필름(G-FF)으로 전달할 수 있다.
- [0150] 여기서, 게이트 구동 관련 신호(GDS)는, 일 예로, 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)가 스캔 신호 생성을 위하여 필요한 신호로서, 하이 레벨 게이트 전압(VGH), 로우 레벨 게이트 전압(VGL), 적어도 하나 이상의 클럭 신호(CLK) 등을 포함할 수 있다.
- [0151] 이에 따라, 제1 금속 배선(G-LOE)는, 하이 레벨 게이트 전압(VGH)을 전달하는 배선(VGHL), 로우 레벨 게이트 전압(VGL)을 전달하는 배선(VGLL), 적어도 하나 이상의 클럭 신호(CLK)를 전달하는 적어도 하나의 배선(CLKL) 등을 포함할 수 있다.
- [0152] 전술한 바에 따르면, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 각 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)로 전달해주기 위한 게이트 구동 관련 신호 배선(500)을 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역에 형성하지 않아도 되기 때문에, 유기발광표시패널(110)의 베젤 영역(외곽 영역)의 폭을 크게 줄일 수 있다.
- [0153] 도 9에서는, 게이트 구동 관련 신호 배선(500) 중에서 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 실장된 제2 가요성 필름(S-FF)과 1번째 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC, 도 9에 도시된 G-DIC)가 실장된 제1 가요성 필름(G-FF)을 연결해주는 LOG A 타입 배선을 제거할 수 있는 LOE 구조가 도시되어 있다.
- [0154] 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)가 실장된 제1 가요성 필름(G-FF) 간의 연결을 위한 LOG B 타입 배선을 제거하기 위하여, 1번째 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)가 실장된 제1 가요성 필름(G-FF)이 제1 금속 배선(G-LOE)와 연결되는 방식으로,  $i(i=1, 2, \dots)$ 번째 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)가 실장된 제1 가요성 필름(G-FF)이 또 다른 금속 배선(미도시, 제1 금속 배선일 수도 있음)와 연결되고,  $i+k(k$ 는 게이트 구동의 상(Phase)에 따라 달라짐, 즉, 2상 게이트 구동이나 4상 게이트 구동이나에 따라 달라질 수 있음.  $k=2, 3, 4, \dots$ )번째 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)가 실장된 제1 가요성 필름(G-FF)이 상기 또 다른 금속 배선(미도시)과 함께 연결될 수 있다. 이에 따라, LOG B 타입 배선을 대체할 수 있는 신호 전달 경로가 봉지층(150) 상에 만들어질 수 있다.
- [0155] 아래에서는, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 봉지층(150) 상에 위치하는 제1 금속 배선(G-LOE)으로 입력해주기 위한 구조의 2가지 실시예를 도 10과 도 11을 참조하여 설명한다.
- [0156] 도 10은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에서, 게이트 구동 관련 신호(GDS) 전달과 관련하여, LOE 구조를 제1 가요성 필름(G-FF) 및 제2 가요성 필름(S-FF)에 적용한 도면이다.
- [0157] 도 10을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)은, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 봉지층(150) 상에 위치하는 제1 금속 배선(G-LOE)으로 입력해주기 위한 구조로서, 제2 가요성 필름(S-FF)을 더 포함할 수 있다.
- [0158] 제2 가요성 필름(S-FF)은, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 입력받아, 봉지층(150) 상에 위치하는 제1 금속 배선(G-LOE)으로 전달해준다.

- [0159] 이러한 제2 가요성 필름(S-FF)은, 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 실장되어 있고, 일 부분이 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역(베젤 영역, 제1 가요성 필름(G-FF)이 본딩되는 영역과 다른 영역임)과 전기적으로 연결되고, 다른 부분이 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0160] 도 10은, 설명의 편의를 위하여, 제2 가요성 필름(S-FF)의 일부분을 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역(베젤 영역이라고도 하며, 이러한 영역은, 패널 배면 또는 패널 상면의 영역임)에 연결시켜, 접거나 벤딩하여 제2 가요성 필름(S-FF)의 다른 부분을 봉지층(150) 상에 위치시키기 전 상태를 도시한 것이다.
- [0161] 이러한 점을 고려해볼 때, 이러한 제2 가요성 필름(S-FF)은, 다른 부분이 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE) 상에 위치하며, 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0162] 이때, 금속 배선(LOE)의 A' 지점(A 지점과 전기적으로 등 전위인 지점)과 제2 가요성 필름(S-FF)의 A2 지점은 수직 방향(A' 지점에서 A2 지점으로의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결되고, 금속 배선(LOE)의 B' 지점(B 지점과 전기적으로 등 전위인 지점)과 제2 가요성 필름(S-FF)의 B2 지점은 수직 방향(B' 지점에서 B2 지점으로의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결되고, 금속 배선(LOE)의 C' 지점(C 지점과 전기적으로 등 전위인 지점)과 제2 가요성 필름(S-FF)의 C2 지점은 수직 방향(C' 지점에서 C2 지점으로의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결된다.
- [0163] 금속 배선(LOE)의 A' 지점, B' 지점 및 C' 지점은, 동일 평면 상에 존재하는 회로 지점으로서, 전기적으로 분리되어야 하는 회로 지점이다.
- [0164] 그리고, 제2 가요성 필름(S-FF)의 A2 지점, B2 지점 및 C2 지점은, 동일 평면 상에 존재하는 회로 지점으로서, 전기적으로 분리되어야 하는 회로 지점이다.
- [0165] 전술한 바에 따르면, 새로운 부품의 추가 없이, 데이터 구동을 위해 이미 구비된 제2 가요성 필름(S-FF)을 활용하여, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 봉지층(150) 상에 위치하는 제1 금속 배선(G-LOE)으로 입력해주기 위한 구조를 만들어줄 수 있다.
- [0166] 이에 따르면, 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호(GDS)는, 소스 인쇄회로기판(S-PCB)에서 출력되어 제2 가요성 필름(S-FF)으로 입력되고, 다시, 제2 가요성 필름(S-FF)에서 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)을 통해 제1 가요성 필름(G-FF)으로 전달된다.
- [0167] 전술한 바에 따르면, 별도의 추가 부품 없이, 데이터 구동 및 게이트 구동을 위해 이미 존재하는 제1 가요성 필름(G-FF) 및 제2 가요성 필름(S-FF)을 봉지층(150)에 패터닝 된 제1 금속 배선(G-LOE)과 전기적으로 연결시켜 신호 경로를 만들어줄 수 있다.
- [0168] 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에서, 게이트 구동 관련 신호(GDS) 전달과 관련하여, LOE 구조를 제1 가요성 필름(G-FF) 및 제3 가요성 필름(A-FF)에 적용한 도면이다.
- [0169] 도 11을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)은, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 봉지층(150) 상에 위치하는 제1 금속 배선(G-LOE)으로 입력해주기 위한 구조로서, 제3 가요성 필름(A-FF)을 포함할 수 있다.
- [0170] 도 11을 참조하면, 제2 가요성 필름(S-FF)이 일 부분이 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역과 전기적으로 연결되고 다른 부분이 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 전기적으로 연결되어 있을 때, 제3 가요성 필름(A-FF)은, 소스 인쇄회로기판(S-PCB)에서 제2 가요성 필름(S-FF)이 연결되는 지점의 반대 지점에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0171] 이러한 제3 가요성 필름(A-FF) 상에는, 신호 라인들만이 존재하고, 드라이버 집적회로가 존재하지 않을 수 있다.
- [0172] 도 11은, 설명의 편의를 위하여, 제2 가요성 필름(S-FF)의 일부분을 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역(베젤 영역이라고도 하며, 이러한 영역은, 패널 배면 또는 패널 상면의 영역임)에 연결시켜, 접거나 벤딩하여 제2 가요성 필름(S-FF)의 다른 부분을 봉지층(150) 상에 위치시키기 전 상태를 도시한 것이다.
- [0173] 이러한 점을 고려해볼 때, 제3 가요성 필름(A-FF)이 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE) 상에 위치할 수 있다.
- [0174] 이러한 제3 가요성 필름(A-FF)은 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0175] 이때, 금속 배선(LOE)의 A' 지점(A 지점과 전기적으로 등 전위인 지점)과 제3 가요성 필름(A-FF)의 A3 지점은 수직 방향(A' 지점에서 A3 지점으로의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결되고, 금속 배선(LOE)의 B' 지점(B 지점과 전기적으로 등 전위인 지점)과 제3 가요성 필름(A-FF)의 B3 지점은 수직 방향(B' 지점에서 B3 지



점으로의 방향 또는 그 반대 방향으로 전기적으로 연결되고, 금속 배선(LOE)의 C' 지점(C 지점과 전기적으로 등전위인 지점)과 제3 가요성 필름(A-FF)의 C3 지점은 수직 방향(C' 지점에서 C3 지점에서의 방향 또는 그 반대 방향)으로 전기적으로 연결된다. 금속 배선(LOE)의 A' 지점, B' 지점 및 C' 지점은, 동일 평면 상에 존재하는 회로 지점으로서, 전기적으로 분리되어야 하는 회로 지점이다.

- [0176] 그리고, 제3 가요성 필름(A-FF)의 A3 지점, B3 지점 및 C3 지점은, 동일 평면 상에 존재하는 회로 지점으로서, 전기적으로 분리되어야 하는 회로 지점이다.
- [0177] 제2 가요성 필름(S-FF)은, 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역에 존재하는 데이터 라인 링크 또는 각종 신호 배선 링크(구동 전압 라인 링크, 기준 전압 라인 링크 등) 등과 전기적으로 연결되어야 하기 때문에, 신호 배선 구조가 복잡하게 설계되어 있을 수 있다.
- [0178] 따라서, 전술한 바와 같이, 복잡하고 많은 신호 배선이 있는 제2 가요성 필름(S-FF) 대신에, 제3 가요성 필름(A-FF)을 통해, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 봉지층(150) 상에 위치하는 제1 금속 배선(G-LOE)으로 입력해줌으로써, 제2 가요성 필름(S-FF)의 설계 복잡도를 낮추어줄 수 있다.
- [0179] 전술한 바에 따르면, 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호(GDS)는, 소스 인쇄회로기판(S-PCB)에서 제3 가요성 필름(A-FF)으로 입력되고, 다시, 제3 가요성 필름(A-FF)에서 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)을 통해 제1 가요성 필름(G-FF)으로 전달될 수 있다.
- [0180] 전술한 바에 따르면, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)로 전달해주기 위한 효율적인 신호 경로를 만들어줄 수 있다.
- [0181] 도 12는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에서, 게이트 구동 관련 신호(GDS)의 전달과 관련하여, LOE 구조 적용에 따른 베젤 영역 축소 효과를 나타낸 도면이다.
- [0182] 도 12를 참조하면, 이상에서 설명한 LOE 구조를 적용하지 않으면, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)로 전달하기 위한 게이트 구동 관련 신호 배선(500)을 유기발광표시패널(110)에 별도로 형성해야만 한다.
- [0183] 이 경우, 게이트 구동 관련 신호 배선(500)이 형성되는 공간만큼 유기발광표시패널(110)의 폭이 커지게 된다.
- [0184] 게이트 구동 관련 신호 배선(500)이 베젤 영역에 배치된 경우, 유기발광표시패널(110)의 폭을 W1이라고 한다.
- [0185] 하지만, 이상에서 설명한 LOE 구조를 적용하게 되면, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)로 전달하기 위한 게이트 구동 관련 신호 배선(500)을 유기발광표시패널(110)에 별도로 형성하지 않아도 되기 때문에, 게이트 구동 관련 신호 배선(500)이 형성되는 공간만큼 유기발광표시패널(110)의 폭이 줄어들 수 있다.
- [0186] LOE 구조를 적용하여 게이트 구동 관련 신호 배선(500)이 베젤 영역에 배치되지 않은 경우, 유기발광표시패널(110)의 폭을 W2이라고 할 때, W2는, 게이트 구동 관련 신호 배선(500)이 베젤 영역에 배치된 경우, 유기발광표시패널(110)의 폭 W1보다 상당히 작을 수 있다.
- [0187] 한편, 아래에서는, 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)로 공급되어야 하는 게이트 구동 관련 신호(GDS)가 아니라, 유기발광표시패널(110)로 공급되어야 하는 패널 구동 신호를 전달할 수 있는 LOE 구조를 설명한다.
- [0188] 여기서, 패널 구동 신호는, 일 예로, 각 서브픽셀로 공급되는 구동 전압(EVDD), 기저 전압(EVSS) 및 기준 전압(Vref) 등일 수 있다(도 2 및 도 3 참조).
- [0189] 이러한 패널 구동 신호는, 유기발광표시패널(110)에서의 전달 흐름을 보면, 유기발광표시패널(110)의 제1 영역(소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 전기적으로 연결되는 영역)에서 반대편의 제2 영역으로 전달된다.
- [0190] 이 경우, 특정 전압을 갖는 패널 구동 신호는, 유기발광표시패널(110)에서 전달되는 동안, 전압 강하가 발생하여, 전달 흐름 상의 중단 부로 갈수록, 원하는 전압보다 낮은 전압이 서브픽셀로 공급된다.
- [0191] 이에 따라, 전달 흐름 상의 중단 부에 있는 서브픽셀과 다르게, 전달 흐름 상의 중단 부에 있는 서브픽셀은, 정상적인 구동이 하지 못할 수도 있다.
- [0192] 따라서, 유기발광표시패널(110) 상의 봉지층(150)에 패터닝 된 금속 배선(LOE)을 활용하여, 유기발광표시패널(110)에서 전달 흐름 상의 중단 부로 패널 구동 신호를 전달해줌으로써, 전달 흐름 상의 중단 부에 있는 서브픽셀에 실제로 인가되는 패널 구동 신호의 전압과, 전달 흐름 상의 중단 부에 있는 서브픽셀에 실제로 인가되는

패널 구동 신호의 전압 간의 편차를 줄여줄 수 있다.

- [0193] 즉, 유기발광표시패널(110) 상의 봉지층(150)에 패터닝 된 금속 배선(LOE)은, 유기발광표시패널(110)에 존재하는 패널 구동 신호 배선(예: 구동 전압 배선, 기준 전압 배선, 제2 전극(예: 캐소드 전극) 등)의 보조 배선으로 활용될 수 있다. 이를 통해, 패널 구동 신호의 안정적인 공급을 가능하게 해줄 수 있다.
- [0194] 아래에서는, 패널 구동 신호의 안정적인 공급을 가능하게 하는 LOE 구조에 대하여 설명한다.
- [0195] 도 13 및 도 14는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)에서, 패널 구동 신호의 안정적인 공급을 위한 2가지 LOE 구조를 나타낸 도면이다.
- [0196] 도 13 및 도 14를 참조하면, 도 6에서의 적어도 하나의 금속 배선(LOE)은, 봉지층(150)에 패터닝 되고 서브픽셀에 공급되는 적어도 하나의 패널 구동 신호(예: EVDD, EVSS, Vref 등 중 적어도 하나 포함)를 전달하는 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)을 포함할 수 있다.
- [0197] 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)의 일 부분은, 가요성 필름(도 13의 경우, S-FF, 도 14의 경우, A-FF)과 전기적으로 연결된다( $x, y, z$ ).
- [0198] 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)의 다른 부분은, 유기발광표시패널(110)에서 가요성 필름(도 13의 경우, S-FF, 도 14의 경우, A-FF)과 인접한 외곽 영역의 반대편 외곽 영역(OA)에 전기적으로 연결된다( $x', y', z'$ ).
- [0199] 도 13 및 도 14를 참조하면, 위에서 언급한 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 가요성 필름(도 13의 경우, S-FF, 도 14의 경우, A-FF)으로 입력되어 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)을 통해 유기발광표시패널(110)의 반대편 외곽 영역(OA)으로 전달된다.
- [0200] 더 구체적으로, 도 13을 참조하면, 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)에서 출력되어 소스 인쇄회로기판(S-PCB)로 입력된다. 그리고, 소스 인쇄회로기판(S-PCB)로 입력된 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 제2 가요성 필름(S-FF)으로 전달된다. 이후, 제2 가요성 필름(S-FF)으로 전달된 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 유기발광표시패널(110)에 배치된 패널 구동 신호 라인(예: DVL, RVL, 제2 전극)으로 전달되고, 이와 함께, 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)을 통해 유기발광표시패널(110)의 반대편 외곽 영역(OA)으로 전달될 수 있다.
- [0201] 더 구체적으로, 도 14를 참조하면, 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 컨트롤 인쇄회로기판(C-PCB)에서 출력되어 소스 인쇄회로기판(S-PCB)로 입력된다. 그리고, 소스 인쇄회로기판(S-PCB)로 입력된 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 제2 가요성 필름(S-FF)으로 전달되어 유기발광표시패널(110)에 배치된 패널 구동 신호 라인(예: DVL, RVL, 제2 전극)으로 전달된다. 또한, 소스 인쇄회로기판(S-PCB)로 입력된 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 제3 가요성 필름(A-FF)으로 전달되어 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)을 통해 유기발광표시패널(110)의 반대편 외곽 영역(OA)으로 전달될 수 있다.
- [0202] 전술한 바에 따르면, 패널 구동 신호는, 유기발광표시패널(110)의 제1 영역(소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 전기적으로 연결되는 영역)으로 입력되어 유기발광표시패널(110)에 배치된 패널 구동 신호 라인(예: DVL, RVL, 제2 전극 등)을 통해서도 전달되지만, 봉지층(150)에 패터닝 된 제2 금속 배선(P-LOE)을 통해서 유기발광표시패널(110)의 제1 영역에서 반대편의 제2 영역(OA)으로도 전달된다.
- [0203] 이에 따라, 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 가까운 서브픽셀에 실제로 인가되는 패널 구동 신호의 전압과, 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 먼 서브픽셀에 실제로 인가되는 패널 구동 신호의 전압 간의 편차를 줄여줄 수 있다.
- [0204] 즉, 유기발광표시패널(110) 상의 봉지층(150)에 패터닝 된 금속 배선(LOE)은, 유기발광표시패널(110)에 존재하는 패널 구동 신호 배선(예: DVL, RVL, 제2 전극(캐소드 전극) 등)의 보조 배선으로 활용될 수 있기 때문에, 패널 구동 신호를 서브픽셀로 안정적으로 공급해줄 수 있다.
- [0205] 위에서 언급한 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 일 예로, 각 서브픽셀의 구동 트랜지스터(DRT)의 제3 노드(N3, 드레인 노드 또는 소스 노드)에 인가되는 구동 전압(EVDD)과, 각 서브픽셀의 유기발광다이오드(OLED)의 제1 전극 또는 제2 전극에 인가되는 기저 전압(EVSS)과, 각 서브픽셀의 제2 트랜지스터(T2)의 턴-온 시, 구동 트랜지스터(DRT)의 제2 노드(N2, 소스 노드 또는 드레인 노드)에 인가되는 기준 전압(Vref) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0206] 따라서, 신호 전달 시, 전압 강하 없이 또는 전압 강하 편차 없이, 구동 전압(EVDD), 기저 전압(EVSS), 또는 기준 전압(Vref) 등을 서브픽셀로 안정적으로 공급해줄 수 있다. 이를 통해, 서브픽셀들에 대한 정확한 구동을 가

능하게 하여, 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.

- [0207] 도 13 및 도 14를 참조하면, 제2 금속 배선(P-LOE)이 기저 전압(EVSS)을 전달하는 경우, 제2 금속 배선(P-LOE)은, x 지점(또는 y 지점 또는 z 지점)과 x' 지점(또는 y' 지점 또는 z' 지점) 사이에, 1개 이상의 컨택홀을 통해 봉지층(150)의 하부에 있는 제2 전극(예: 캐소드 전극)과 1군데 이상에서 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0208] 이를 통해, 모든 서브픽셀로 기저 전압(EVSS)을 더욱 안정적으로 공급해줄 수 있다.
- [0209] 도 15는 본 실시예들에 따른 유기발광표시모듈(100)을 포함하는 유기발광표시장치(1500)를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0210] 도 15를 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광표시장치(1500)는, 유기발광표시모듈(100)과, 이와 결합되는 하우징(1510) 등을 포함한다.
- [0211] 유기발광표시장치(1500)는, 추가적인 회로 유닛, 사운드 장치, 또는 통신 모듈 등을 더 포함할 수 있다.
- [0212] 유기발광표시모듈(100)은, 도 1 및 도 6에 도시된 바와 같이, 유기발광표시패널(110)과, 유기발광표시패널(110)의 위 또는 아래에 위치한 봉지층(150)과, 봉지층(150)에 패터닝 된 적어도 하나의 금속 배선(LOE)과, 적어도 하나의 금속 배선(LOE)과 전기적으로 연결되는 가요성 필름(FF) 등을 포함할 수 있다.
- [0213] 이와 같이, LOE (Line On Encapsulation Layer) 구조를 적용하게 되면, LOG (Line On Glass) 타입의 신호 배선을 없애줄 수 있어, 유기발광표시장치(1500)의 베젤 폭(Bezel Width)을 줄여줄 수 있다.
- [0214] 이뿐만 아니라, LOE (Line On Encapsulation Layer) 구조를 통해 보조적인 신호 전달 경로를 만들어주어, 안정적인 신호 공급을 가능하게 해줄 수 있다.
- [0215] 도 9 내지 도 11에 도시된 바와 같이, 유기발광표시모듈(100)에서, 가요성 필름(FF)은 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)가 실장되며 일 부분이 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역에 전기적으로 연결된 제1 가요성 필름(G-FF)일 수 있다.
- [0216] 이 경우, 적어도 하나의 금속 배선(LOE)은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 전달하는 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)을 포함할 수 있다.
- [0217] 제1 가요성 필름(G-FF)은, 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE) 상에 위치하며, 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0218] 적어도 하나의 제1 금속 배선(G-LOE)은 적어도 하나의 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 제1 가요성 필름(G-FF)으로 전달할 수 있다.
- [0219] 이에 따르면, 게이트 구동 관련 신호(GDS)를 각 게이트 드라이버 집적회로(G-DIC)로 전달해주기 위한 LOG 타입의 게이트 구동 관련 신호 배선(500)을 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역에 형성하지 않아도 되기 때문에, 유기발광표시패널(110)의 베젤 영역(외곽 영역)의 폭을 크게 줄일 수 있다.
- [0220] 도 13에 도시된 바와 같이, 유기발광표시모듈(100)에서, 가요성 필름(FF)은 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 실장되며 일 부분이 유기발광표시패널(110)의 외곽 영역에 전기적으로 연결되고 다른 부분이 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 전기적으로 연결된 제2 가요성 필름(S-FF)일 수 있다.
- [0221] 이 경우, 적어도 하나의 금속 배선(LOE)은 적어도 하나의 패널 구동 신호를 전달하며 일 부분이 제2 가요성 필름(S-FF)과 전기적으로 연결되고 다른 부분이 유기발광표시패널(110)의 반대편 외곽 영역과 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)을 포함할 수 있다.
- [0222] 제2 가요성 필름(S-FF)은, 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE) 상에 위치하며, 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0223] 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 제2 가요성 필름(S-FF)으로 입력되어 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)을 통해 유기발광표시패널(110)의 반대편 외곽 영역으로 전달될 수 있다.
- [0224] 전술한 바에 따르면, 추가적인 부품 없이, 패널 구동 신호 전달 시, 전압 강하 없이 또는 전압 강하 편차 없이, 구동 전압(EVDD), 기저 전압(EVSS), 또는 기준 전압(Vref) 등의 패널 구동 신호를 서브픽셀로 안정적으로 공급해줄 수 있다. 이를 통해, 서브픽셀들에 대한 정확한 구동을 가능하게 하여, 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.
- [0225] 도 14에 도시된 바와 같이, 유기발광표시모듈(100)은, 소스 드라이버 집적회로(S-DIC)가 실장되며 일 부분이

유기발광표시패널(110)의 외곽 영역에 전기적으로 연결되고 다른 부분이 소스 인쇄회로기판(S-PCB)과 전기적으로 연결된 제2 가요성 필름(S-FF)과, LOE 구조가 적용된 제3 가요성 필름(A-FF)을 포함할 수 있다.

[0226] 이러한 제3 가요성 필름(A-FF)은, 일 부분이 소스 인쇄회로기판(S-PCB)에서 제2 가요성 필름(S-FF)이 연결된 지점의 반대 지점에 전기적으로 연결될 수 있다.

[0227] 적어도 하나의 금속 배선(LOE)은 적어도 하나의 패널 구동 신호를 전달하며, 일 부분이 제3 가요성 필름(A-FF)과 전기적으로 연결되고, 다른 부분이 유기발광표시패널(110)의 반대편 외곽 영역과 전기적으로 연결되는 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)을 포함할 수 있다.

[0228] 제3 가요성 필름(A-FF)은, 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE) 상에 위치하며, 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0229] 적어도 하나의 패널 구동 신호는, 제3 가요성 필름(A-FF)으로 입력되어 적어도 하나의 제2 금속 배선(P-LOE)을 통해 유기발광표시패널(110)의 반대편 외곽 영역으로 전달될 수 있다.

[0230] 전술한 바에 따르면, 많은 회로 접점을 갖는 제2 가요성 필름(S-FF)의 설계 변경 없이, 패널 구동 신호 전달 시, 전압 강하 없이 또는 전압 강하 편차 없이, 구동 전압(EVDD), 기저 전압(EVSS), 또는 기준 전압(Vref) 등의 패널 구동 신호를 서브픽셀로 안정적으로 공급해줄 수 있다. 이를 통해, 서브픽셀들에 대한 정확한 구동을 가능하게 하여, 화상 품질을 향상시켜줄 수 있다.

[0231] 이상에서 설명한 바와 같은 본 실시예들에 의하면, 베젤 폭을 줄일 수 있는 신호 배선 구조를 갖는 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0232] 또한, 본 실시예들에 의하면, 안정적인 신호 공급을 가능하게 하는 보조 신호 배선 구조를 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0233] 또한, 본 실시예들에 의하면, 봉지층에 신호 배선에 해당하는 적어도 하나의 금속 배선이 패터닝 된 LOE (Line On Encapsulation Layer) 구조를 갖는 유기발광표시모듈 및 유기발광표시장치를 제공할 수 있다.

[0234] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

## 부호의 설명

[0235] 100: 유기발광표시모듈 110: 유기발광표시패널

120: 데이터 드라이버 130: 게이트 드라이버

140: 컨트롤러 1500: 유기발광표시장치

150: 봉지층 LOE: 금속 배선

FF: 가요성 필름 ACF: 이방성 도전 필름

INS: 절연막

G-DIC: 게이트 드라이버 집적회로

S-DIC: 소스 드라이버 집적회로

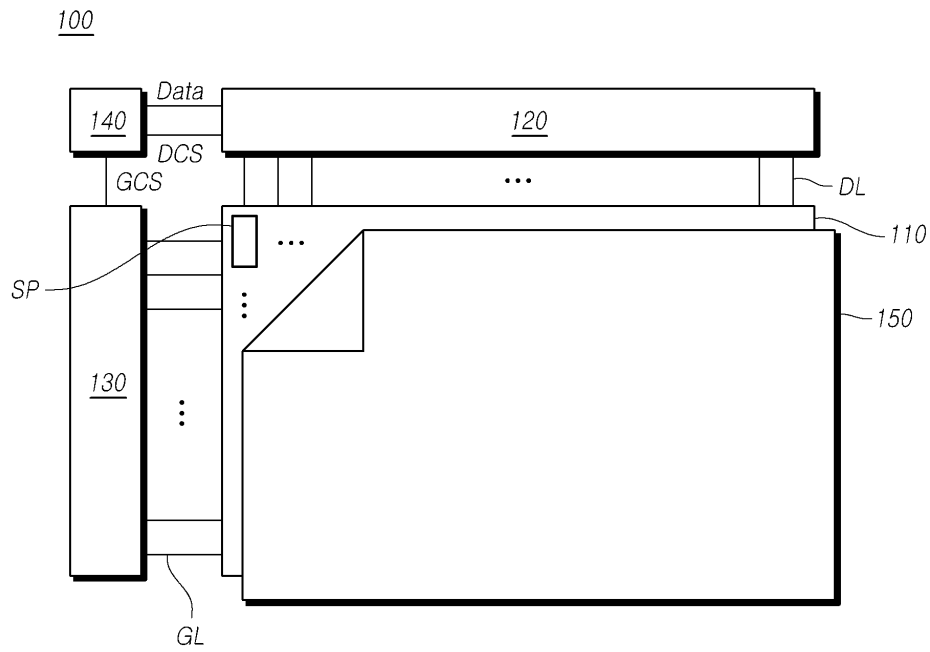
G-FF: 제1 가요성 필름 S-FF: 제2 가요성 필름

A-FF: 제3 가요성 필름 G-LOE: 제1 금속 배선

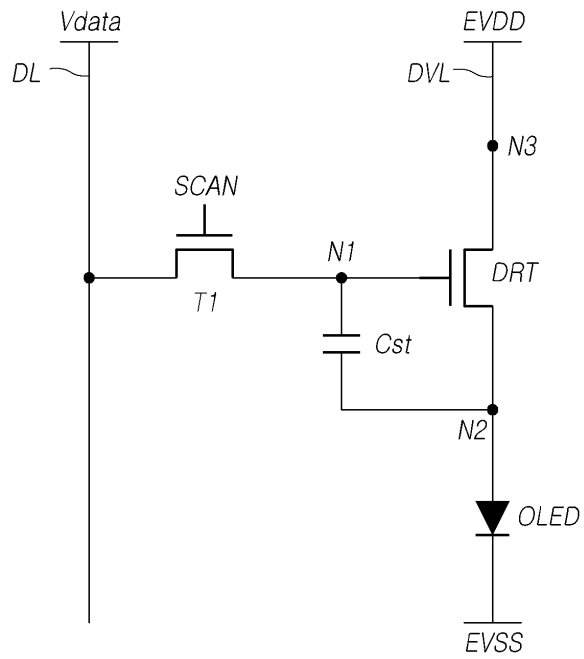
P-LOE: 제2 금속 배선

도면

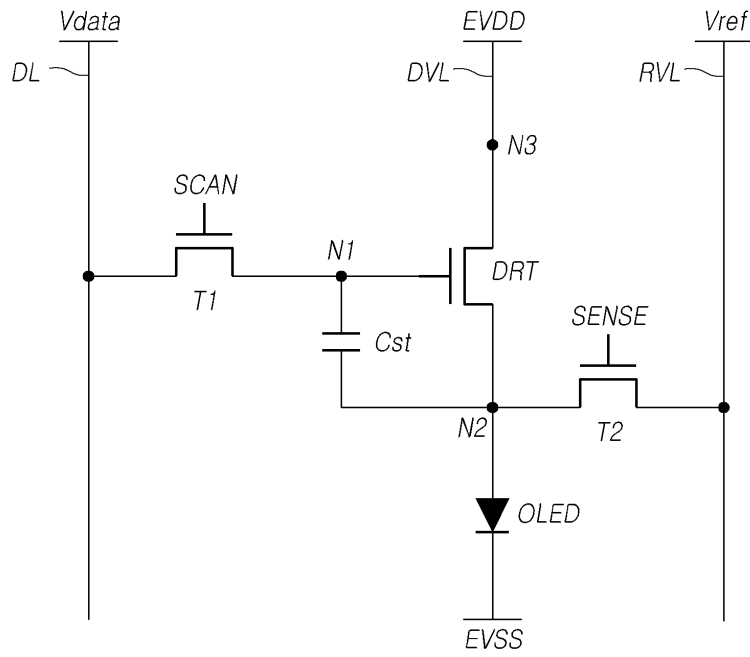
도면1



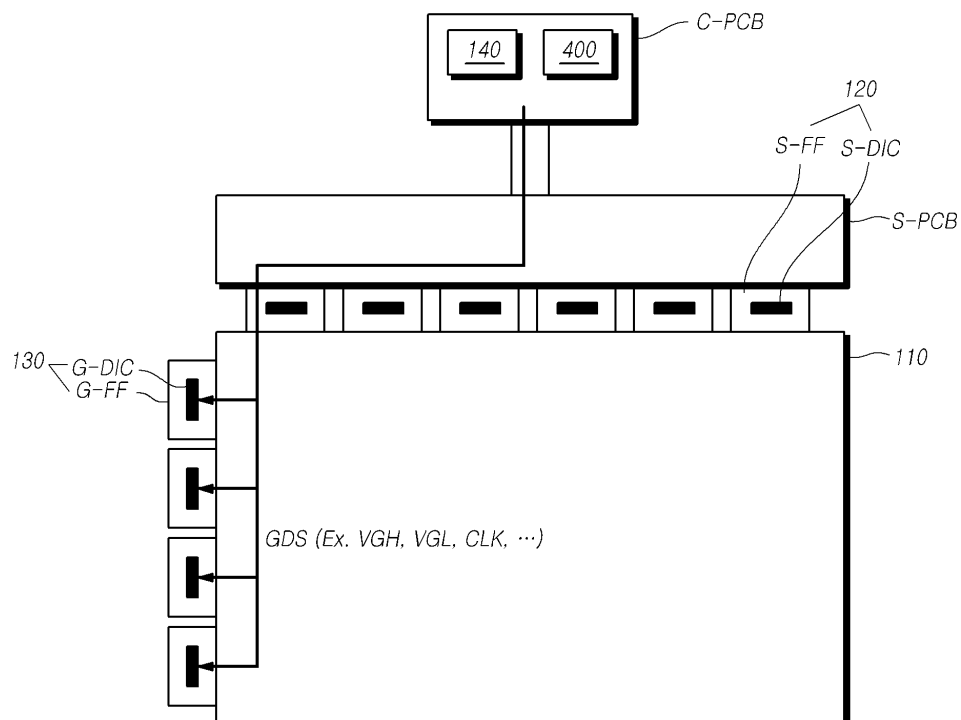
도면2



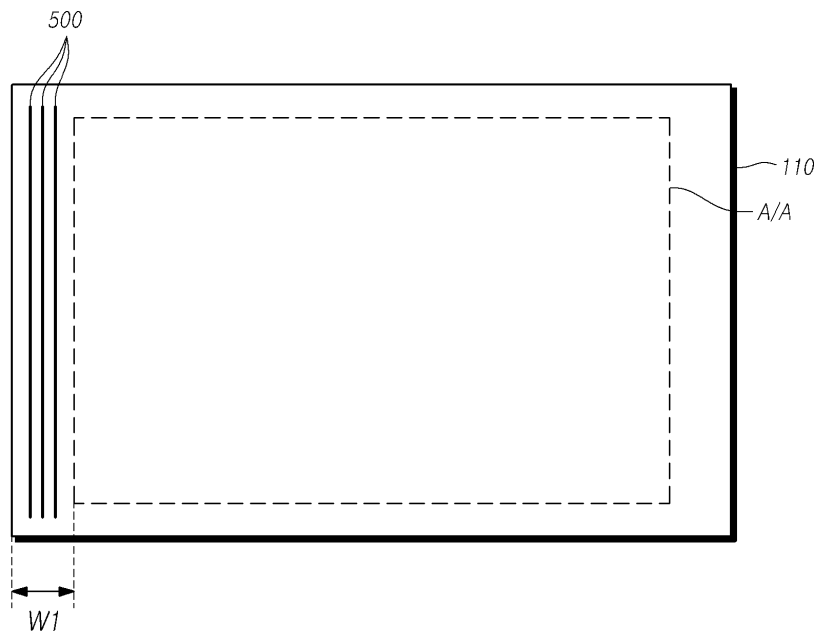
도면3



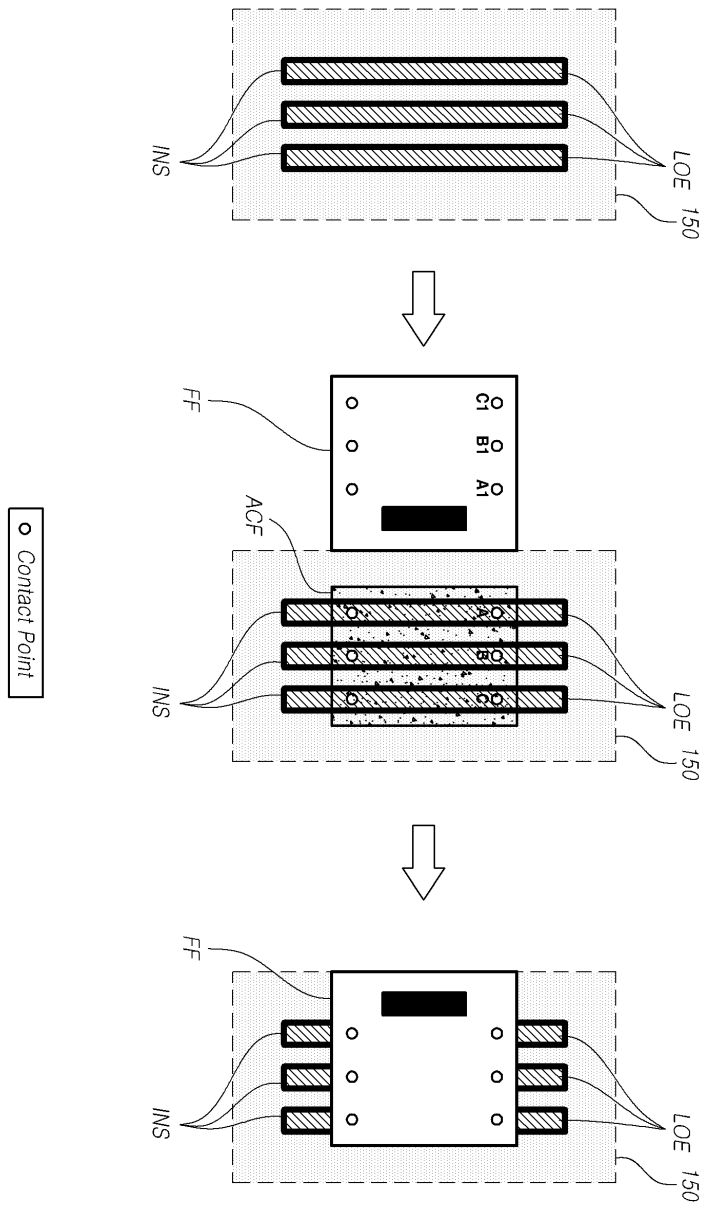
도면4



도면5

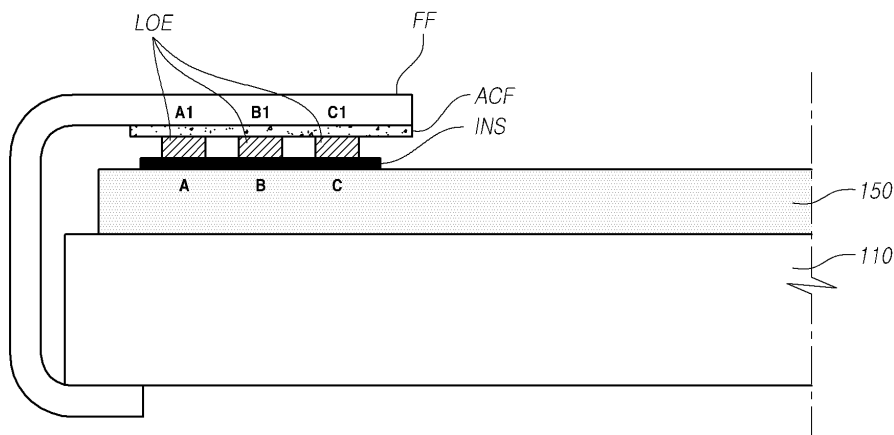


도면6

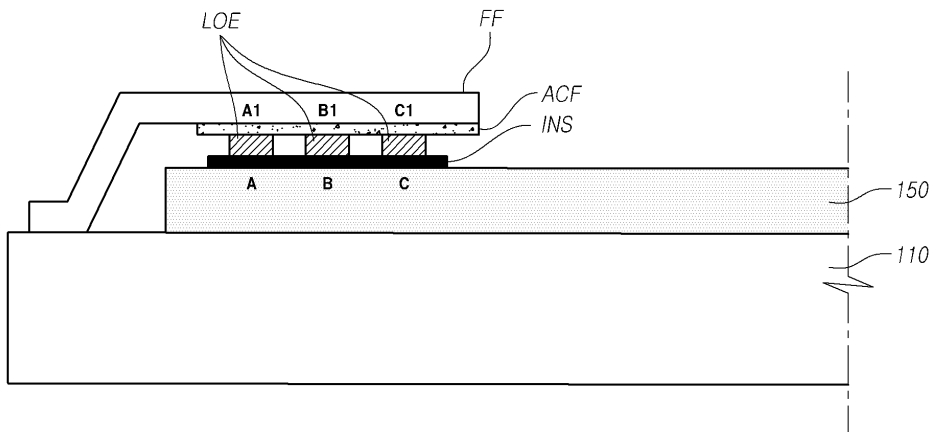




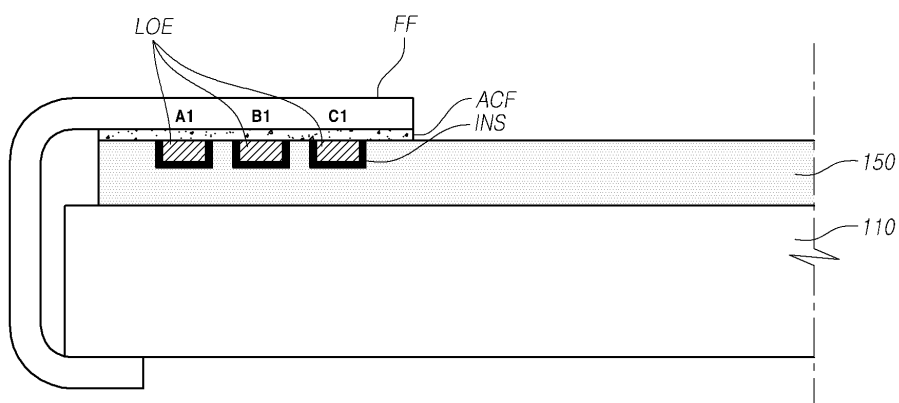
도면7a



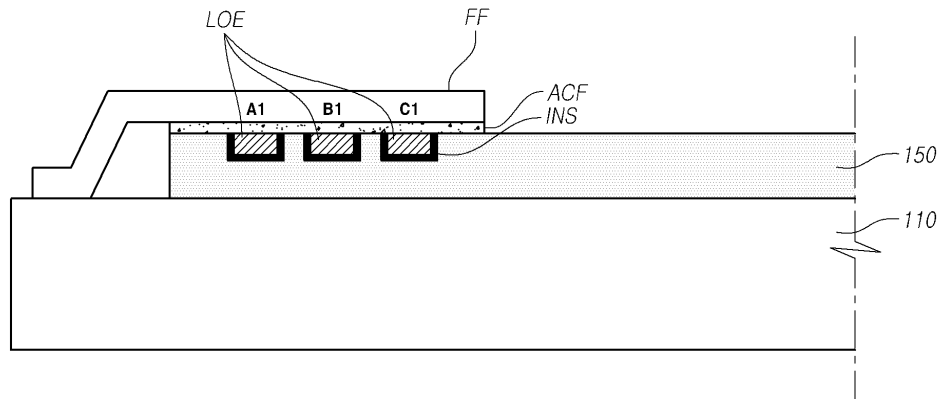
도면7b



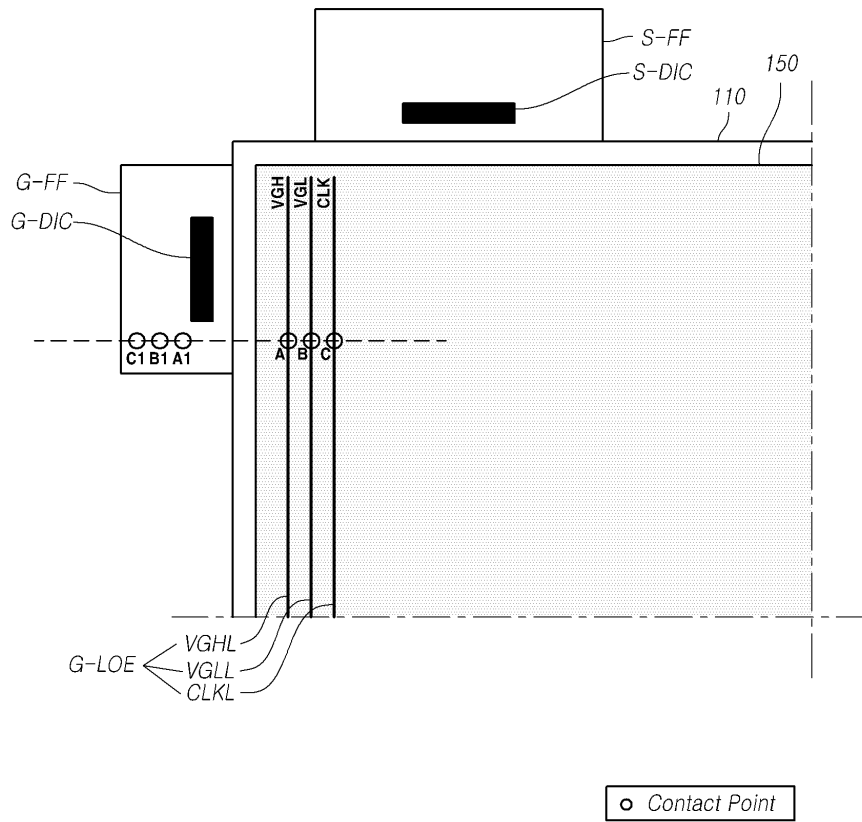
도면8a



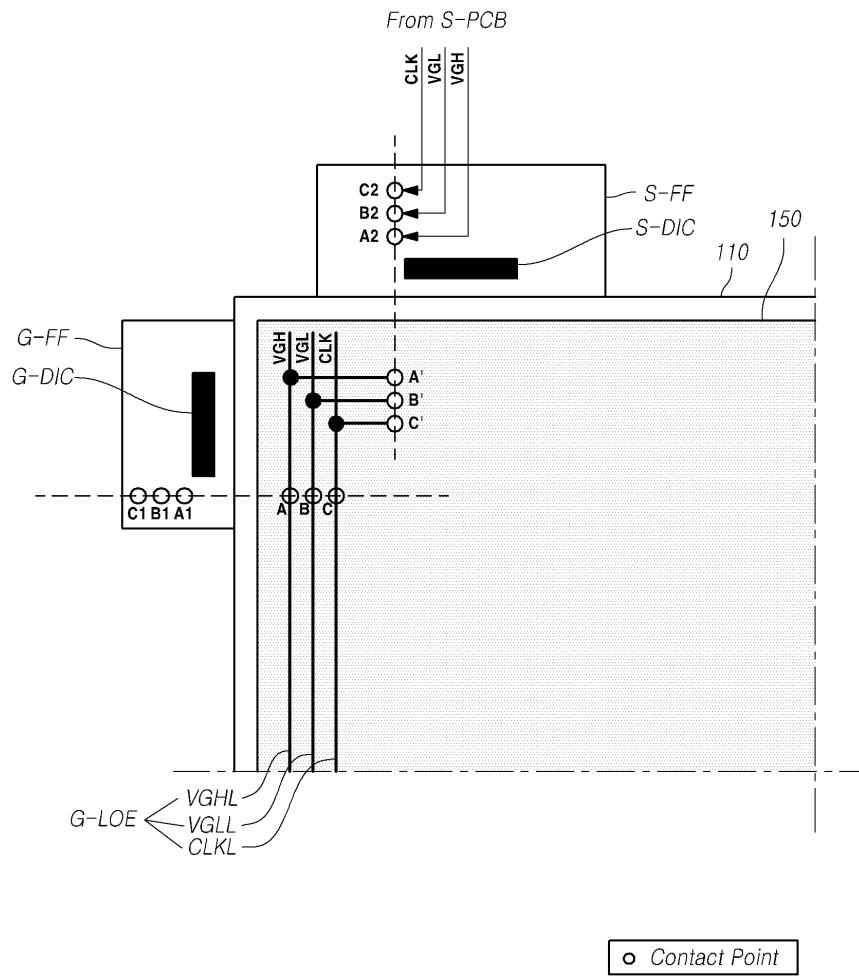
도면8b



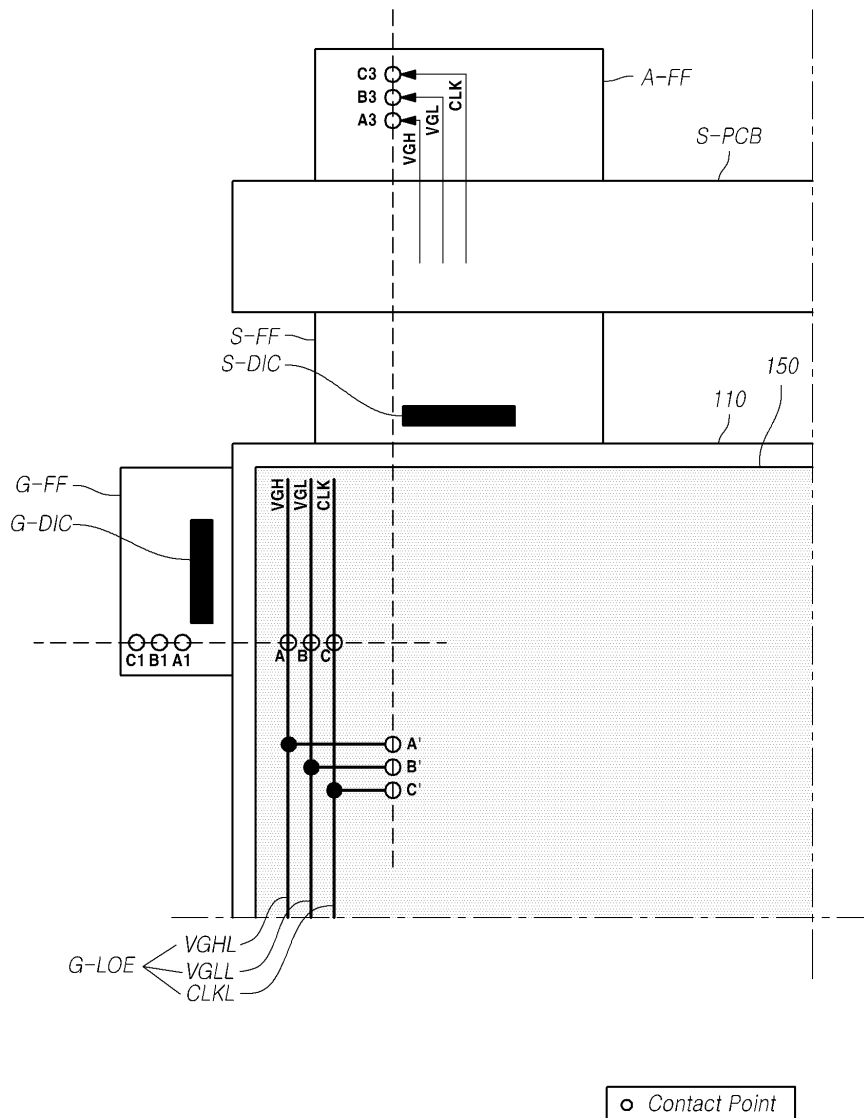
도면9



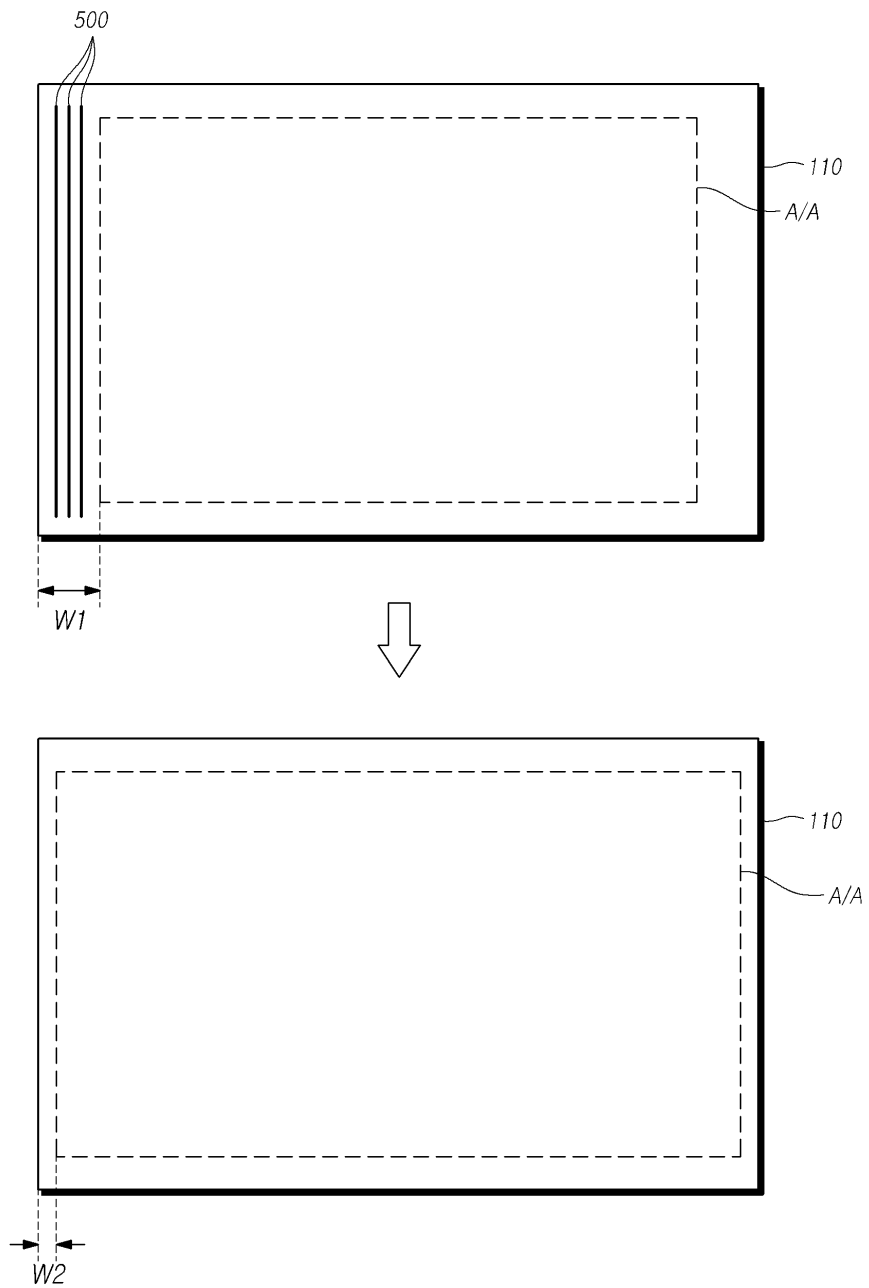
도면10



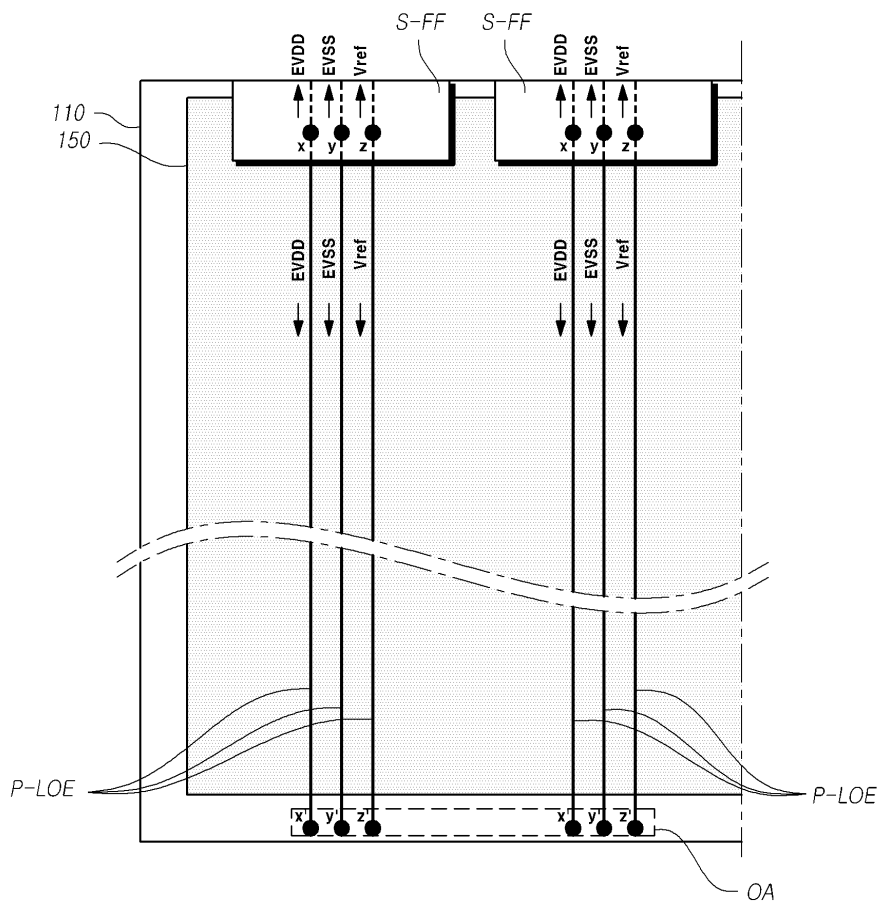
도면11



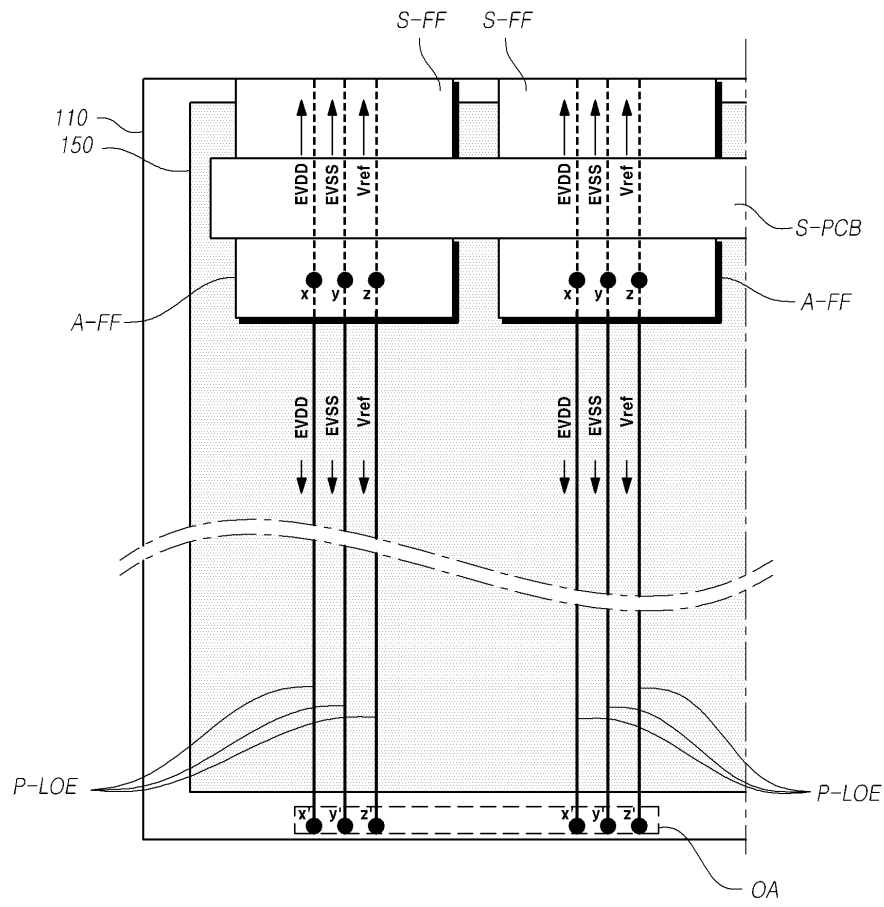
도면12



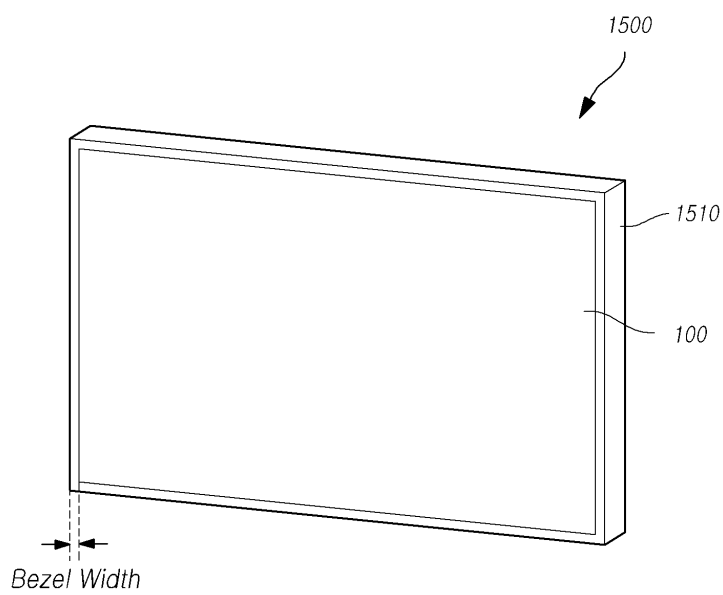
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	有机发光显示模块和有机发光显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020180011928A</a>	公开(公告)日	2018-02-05
申请号	KR1020160094444	申请日	2016-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI JIN HO 최진호		
发明人	최진호		
IPC分类号	H01L27/32 G09G3/3233 H01L51/52 H05K1/11 H05K1/14		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/5253 H05K1/118 H01L51/5243 H05K1/147 G09G3/3233 G09G2300/0426		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及有机发光二极管 ( OLED ) 显示模块和有机发光二极管 ( OLED ) 显示装置, 更具体地, 涉及具有OLED显示面板, 设置在OLED显示面板上方或下方的封装层的OLED显示装置, 并且, 柔性膜电连接到至少一个金属配线, 以及OLED显示器, 包括OLED显示模块。根据实施例, 可以提供能够减小有机发光显示模块和有机发光显示装置的边框宽度的信号布线结构, 并提供能够稳定地提供信号的辅助信号布线结构。

