



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0078607
(43) 공개일자 2018년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 27/12 (2006.01)
H01L 51/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 27/1244 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0183538
(22) 출원일자 2016년12월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
신호원
서울특별시 영등포구 당산로41길 23, 102동 1403호 (당산동4가, 당산현대아파트)
조기정
서울특별시 성북구 종암로14길 20-10 (종암동)
(74) 대리인
특허법인네이트

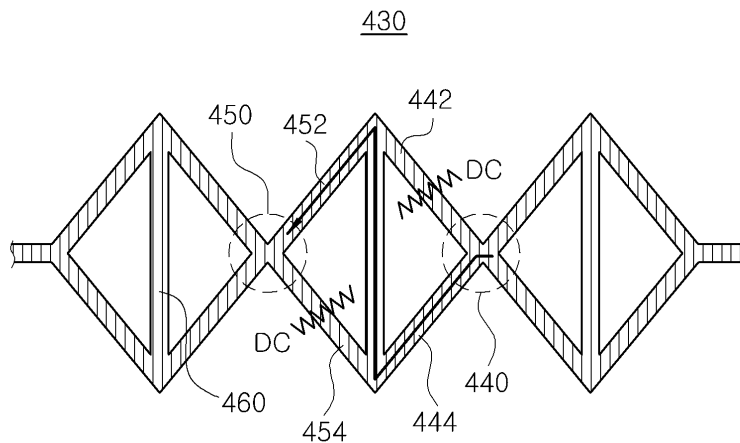
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 화소를 포함하는 가요성 표시패널; 상기 가요성 표시패널의 일측에 위치하는 인쇄회로기판; 및 상기 가요성 표시패널 상에 위치하며, 제 1 방향으로 연장되어 상기 화소와 상기 인쇄회로기판을 전기적으로 연결하는 연결배선을 포함하고, 상기 연결배선은, 상기 제 1 방향으로 배치된 제 1 및 제 2 연결부, 상기 제 1 연결부에서 분기된 제 1 및 제 2 분기선, 상기 제 2 연결부에서 분기되며 상기 제 1 및 제 2 분기선에 각각 연결되는 제 3 및 제 4 분기선 및 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 연장된 교차선을 구비하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

H01L 27/3255 (2013.01)

H01L 51/0097 (2013.01)

H01L 2251/5338 (2013.01)

H01L 2924/12044 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

화소를 포함하는 가요성 표시패널;

상기 가요성 표시패널의 일측에 위치하는 인쇄회로기판; 및

상기 가요성 표시패널 상에 위치하며, 제 1 방향으로 연장되어 상기 화소와 상기 인쇄회로기판을 전기적으로 연결하는 연결배선을 포함하고,

상기 연결배선은, 상기 제 1 방향으로 배치된 제 1 및 제 2 연결부, 상기 제 1 연결부에서 분기된 제 1 및 제 2 분기선, 상기 제 2 연결부에서 분기되며 상기 제 1 및 제 2 분기선에 각각 연결되는 제 3 및 제 4 분기선 및 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 연장된 교차선을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 교차선은, 상기 제 1 및 제 3 분기선의 연결지점과 상기 제 2 및 제 4 분기선의 연결지점을 연결하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 교차선은, 상기 제 1 및 제 3 분기선의 연결지점과 상기 제 2 및 제 4 분기선의 연결지점을 연결하는 제 1 교차선, 상기 제 1 및 제 2 분기선을 연결하는 제 2 교차선, 및 상기 제 3 및 제 4 분기선을 제 3 교차선을 구비하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 연장된 교차선의 길이는, 상기 제1 및 제2 연결부 사이의 폭보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 연결배선은, 상기 연결배선이 단선되지 않는 경우, 전기적 신호를 전달하는 복수 개의 신호패스를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 복수 개의 신호패스는, 상기 제 1 연결부, 상기 제 1 분기선, 상기 제 3 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한 제 1 신호 패스, 상기 제 1 연결부, 상기 제 1 분기선, 상기 교차선, 상기 제 4 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한 제 2 신호 패스, 상기 제 1 연결부, 상기 제 2 분기선, 상기 제 4 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한

제 3 신호 패스, 및 상기 제 1 연결부, 상기 제 2 분기선, 상기 교차선, 상기 제 3 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한 제 4 신호 패스를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 연결 배선은, 상기 제1 및 제4 분기선이 단선된 경우 또는 상기 제2 및 제3 분기선이 단선된 경우, 상기 교차선에 의해 전기적 신호를 전달하는 신호패스를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 신호패스는, 상기 제1 연결부, 상기 제 1 분기선, 상기 교차선, 상기 제 4 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한 제2 신호 패스 또는 상기 제1 연결부, 상기 제2 분기선, 상기 교차선, 상기 제3 분기선 및 상기 제2 연결부에 의한 제4 신호 패스를 갖는 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 연결 배선은, 평면적으로 사선(diagonal) 선분(segments) 구조, 지그-재그(zig-zag) 형상, 벌집 형상, 헤링본(herringbone) 무늬 및 기판 벤딩을 수용하는 반복적인 패턴 중 하나인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 신호배선의 단선 없이 네로우 베젤을 갖는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근, 본격적인 정보화 시대로 접어들어 따라 전기적 정보 신호를 시각적으로 표현하는 디스플레이 분야가 급속도로 발전해 왔고, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저 소비전력화의 우수한 성능을 지닌 여러 가지 다양한 표시 장치(Display Device)가 개발되어 기존의 브라운관(Cathode Ray Tube: CRT)을 빠르게 대체하고 있다.

[0004] 이와 같은 표시 장치의 구체적인 예로는 액정 표시 장치(LCD), 유기 발광 표시 장치(OLED), 전계 발광 표시 장치(Electro-luminescent Display), 전기 영동 표시 장치(EPD) 및 전기 습윤 표시 장치(EWD) 등을 들 수 있다. 특히, 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 갖는 차세대 표시 장치로서, 액정 표시 장치에 비해 시야각, 콘트라스트(contrast), 응답 속도, 소비 전력 등의 측면에서 우수한 특성을 갖는다.

[0005] 최근에는 가요성(flexible) 소재인 플라스틱 등과 같이 유연성 있는 기판에 표시부, 배선 등을 형성하여, 종이처럼 휘어져도 화상 표시가 가능하게 제조되는 유기 발광 표시 장치가 주목을 받고 있다.

[0006] 유연성 있는 기판을 사용하여 유기 발광 표시 장치를 제조하면서, 기판, 기판 위에 형성되는 각종 절연층 및 금속 물질로 형성되는 배선 등의 가요성(flexibility)을 확보하는 것이 중요한 과제가 되고 있다. 도 1은 종래 표시장치의 평면도이다.

[0007] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래 표시장치(1)는 표시패널(10)과, 상기 표시패널(10)의 일단에 연결되는 인쇄회로 기판(20)을 포함한다.

- [0008] 상기 표시패널(10)에는 다수의 화소(P)가 포함되고, 상기 표시패널(10)의 기관(미도시)에는 상기 화소(P)와 상기 인쇄회로기판(20)을 연결하는 연결배선(30)이 형성된다.
- [0009] 상기 인쇄회로기판(20)에는 칩(22)이 실장되고, 상기 칩(22)은 상기 연결배선(30)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0010] 이때, 상기 연결배선(30)이 손상되는 경우, 상기 화소(P)로 전기적인 신호가 인가되지 못하므로, 화소(P)의 구동에 문제가 발생한다.
- [0011] 또한, 인쇄회로기판(20)에 의해 표시장치(1)의 베젤(bezel) 영역이 증가하는 문제가 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은, 유기 발광 표시 장치에서 연결배선의 손상에 의한 구동 불량 문제와 베젤 영역 증가 문제를 해결하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 이와 같은 문제의 해결을 위해, 본 발명은, 화소를 포함하는 가요성 표시패널; 상기 가요성 표시패널의 일측에 위치하는 인쇄회로기판; 및 상기 가요성 표시패널 상에 위치하며, 제 1 방향으로 연장되어 상기 화소와 상기 인쇄회로기판을 전기적으로 연결하는 연결배선을 포함하고, 상기 연결배선은, 상기 제 1 방향으로 배치된 제 1 및 제 2 연결부, 상기 제 1 연결부에서 분기된 제 1 및 제 2 분기선, 상기 제 2 연결부에서 분기되며 상기 제 1 및 제 2 분기선에 각각 연결되는 제 3 및 제 4 분기선 및 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 연장된 교차선을 구비하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치에는, 표시패널의 화소와 인쇄회로기판을 연결하는 연결배선이 제 1 방향으로 제 1 및 제 2 연결부와, 상기 제 1 연결부에서 분기된 제 1 및 제 2 분기선과, 상기 제 2 연결부에서 분기되며 상기 제 1 및 제 2 분기선에 각각 연결되는 제 3 및 제 4 분기선과, 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 연장된 교차선을 포함함으로써, 연결 배선의 단선에 의한 화소 구동 불량 문제를 최소화할 수 있다.
- [0018] 또한, 교차선이 연결배선 방향과 교차하는 방향으로 연장되기 때문에, 표시패널의 가장자리가 벤딩되는 경우, 교차선의 단선 가능성이 최소화되거나 방지되어 연결배선의 단선 없이 네로우 베젤 이 구현된 유기 발광 표시 장치가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 종래 표시장치의 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 3은 발광다이오드패널의 화소를 설명하기 위한 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 연결배선에 대한 개략적인 평면도이다.
- 도 5a 및 도 5b는 네로우 베젤이 구현된 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 연결배선에 대한 평면도이다.

도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 연결배선에 대한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 본 발명은, 화소를 포함하는 가요성 표시패널; 상기 가요성 표시패널의 일측에 위치하는 인쇄회로기판; 및 상기 가요성 표시패널 상에 위치하며, 제 1 방향으로 연장되어 상기 화소와 상기 인쇄회로기판을 전기적으로 연결하는 연결배선을 포함하고, 상기 연결배선은, 상기 제 1 방향으로 배치된 제 1 및 제 2 연결부, 상기 제 1 연결부에서 분기된 제 1 및 제 2 분기선, 상기 제 2 연결부에서 분기되며 상기 제 1 및 제 2 분기선에 각각 연결되는 제 3 및 제 4 분기선 및 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 연장된 교차선을 구비하는 유기 발광 표시 장치를 제공한다.
- [0022] 본 발명의 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 교차선은, 상기 제 1 및 제 3 분기선의 연결지점과 상기 제 2 및 제 4 분기선의 연결지점을 연결한다.
- [0023] 본 발명의 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 교차선은, 상기 제 1 및 제 3 분기선의 연결지점과 상기 제 2 및 제 4 분기선의 연결지점을 연결하는 제 1 교차선, 상기 제 1 및 제 2 분기선을 연결하는 제 2 교차선, 및 상기 제 3 및 제 4 분기선을 제 3 교차선을 구비한다.
- [0024] 본 발명의 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 연장된 교차선의 길이는, 상기 제1 및 제2 연결부 사이의 폭보다 크다.
- [0025] 본 발명의 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 연결배선은, 상기 연결배선이 단선되지 않는 경우, 전기적 신호를 전달하는 복수 개의 신호패스를 갖는다.
- [0026] 본 발명의 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 복수 개의 신호패스는, 상기 제 1 연결부, 상기 제 1 분기선, 상기 제 3 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한 제 1 신호 패스, 상기 제 1 연결부, 상기 제 1 분기선, 상기 교차선, 상기 제 4 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한 제 2 신호 패스, 상기 제 1 연결부, 상기 제 2 분기선, 상기 제 4 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한 제 3 신호 패스, 및 상기 제 1 연결부, 상기 제 2 분기선, 상기 교차선, 상기 제 3 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한 제 4 신호 패스를 갖는다.
- [0027] 본 발명의 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 연결 배선은, 상기 제1 및 제4 분기선이 단선된 경우 또는 상기 제2 및 제3 분기선이 단선된 경우, 상기 교차선에 의해 전기적 신호를 전달하는 신호패스를 갖는다.
- [0028] 본 발명의 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 신호패스는, 상기 제1 연결부, 상기 제 1 분기선, 상기 교차선, 상기 제 4 분기선 및 상기 제 2 연결부에 의한 제2 신호 패스 또는 상기 제1 연결부, 상기 제2 분기선, 상기 교차선, 상기 제3 분기선 및 상기 제2 연결부에 의한 제4 신호 패스를 갖는다.
- [0029] 본 발명의 유기발광 표시장치에 있어서, 상기 연결 배선은, 평면적으로 사선(diagonal) 선분(segments) 구조, 지그-재그(zig-zag) 형상, 벌집 형상, 헤링본(herringbone) 무늬 및 기판 벤딩을 수용하는 반복적인 패턴 중 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0030] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- [0032] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 다수의 화소(P)가 형성된 표시패널(101)과, 상기 표시패널(101)의 일측에 위치하는 인쇄회로기판(120)을 포함한다.
- [0033] 상기 표시패널(101)에는 다수의 화소(P)가 포함되고, 상기 표시패널(101)의 기판(미도시)에는 상기 화소(P)와 상기 인쇄회로기판(120)을 연결하는 연결배선(130)이 형성된다.
- [0034] 상기 인쇄회로기판(120)에는 칩(122)이 실장되고, 상기 칩(122)은 상기 연결배선(130)에 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0035] 이때, 상기 연결배선(130)은 분기된 형태를 가지며 이중 어느 하나의 분기선이 손상되더라도 나머지 분기선에 의한 신호가 공급된다. 따라서, 단일 직선 형태의 연결배선이 손상되어 신호가 화소(P)로 공급되지 못하여 발생하는 유기 발광 표시 장치의 구동 불량 문제가 최소화되거나 방지될 수 있다.
- [0036] 상기 표시패널(101)은 발광다이오드패널일 수 있다.
- [0037] 발광다이오드패널의 화소를 설명하기 위한 단면도인 도 3을 참조하면, 표시패널(101)은 기판(310)과, 상기 기판

(310) 상에 위치하는 박막트랜지스터(Tr)와, 상기 기판(310) 상부에 위치하며 상기 박막트랜지스터(Tr)에 연결되는 발광다이오드(D)를 포함한다. 즉, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(도 2의 100)는 발광다이오드 표시 장치일 수 있다.

- [0038] 상기 기판(310)은 플라스틱 기판과 같은 가요성 기판일 수 있다. 예를 들어, 상기 기판(310)은 폴리이미드 기판일 수 있다.
- [0039] 상기 기판(310) 상에는 버퍼층(320)이 형성되고, 상기 버퍼층(320) 상에 박막트랜지스터(Tr)가 형성된다. 상기 버퍼층(320)은 생략될 수 있다.
- [0040] 상기 버퍼층(320) 상에는 반도체층(322)이 형성된다. 상기 반도체층(322)은 산화물 반도체 물질로 이루어지거나 다결정 실리콘으로 이루어질 수 있다.
- [0041] 상기 반도체층(322)이 산화물 반도체 물질로 이루어질 경우, 상기 반도체층(322) 하부에는 차광패턴(도시하지 않음)이 형성될 수 있으며, 차광패턴은 반도체층(322)으로 빛이 입사되는 것을 방지하여 반도체층(322)이 빛에 의해 열화되는 것을 방지한다. 이와 달리, 반도체층(322)은 다결정 실리콘으로 이루어질 수도 있으며, 이 경우 반도체층(322)의 양 가장자리에 불순물이 도핑되어 있을 수 있다.
- [0042] 반도체층(322) 상부에는 절연물질로 이루어진 게이트 절연막(324)이 형성된다. 상기 게이트 절연막(324)은 산화 실리콘 또는 질화 실리콘과 같은 무기절연물질로 이루어질 수 있다.
- [0043] 상기 게이트 절연막(324) 상부에는 금속과 같은 도전성 물질로 이루어진 게이트 전극(330)이 반도체층(322)의 중앙에 대응하여 형성된다.
- [0044] 도 3에서는, 게이트 절연막(324)이 기판(310) 전면에 형성되어 있으나, 게이트 절연막(324)은 게이트 전극(330)과 동일한 모양으로 패터닝될 수도 있다.
- [0045] 상기 게이트 전극(330) 상부에는 절연물질로 이루어진 층간 절연막(332)이 형성된다. 층간 절연막(332)은 산화 실리콘이나 질화 실리콘과 같은 무기 절연물질로 형성되거나, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene)이나 포토 아크릴(photo-acryl)과 같은 유기 절연물질로 형성될 수 있다.
- [0046] 상기 층간 절연막(332)은 상기 반도체층(322)의 양측을 노출하는 제 1 및 제 2 콘택홀(334, 336)을 갖는다. 제 1 및 제 2 콘택홀(334, 336)은 게이트 전극(330)의 양측에 게이트 전극(330)과 이격되어 위치한다.
- [0047] 여기서, 제 1 및 제 2 콘택홀(334, 336)은 게이트 절연막(324) 내에도 형성된다. 이와 달리, 게이트 절연막(324)이 게이트 전극(330)과 동일한 모양으로 패터닝될 경우, 제 1 및 제 2 콘택홀(334, 336)은 층간 절연막(332) 내에만 형성될 수도 있다.
- [0048] 상기 층간 절연막(332) 상에는 금속과 같은 도전성 물질로 이루어지는 소스 전극(340)과 드레인 전극(342)이 형성된다.
- [0049] 소스 전극(340)과 드레인 전극(342)은 상기 게이트 전극(330)을 중심으로 이격되어 위치하며, 각각 상기 제 1 및 제 2 콘택홀(334, 336)을 통해 상기 반도체층(322)의 양측과 접촉한다.
- [0050] 상기 반도체층(322)과, 상기 게이트전극(330), 상기 소스 전극(340), 상기 드레인전극(342)은 상기 박막트랜지스터(Tr)를 이루며, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 구동 소자(driving element)로 기능한다.
- [0051] 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 반도체층(320)의 상부에 상기 게이트 전극(330), 상기 소스 전극(342) 및 상기 드레인 전극(344)이 위치하는 코플라나(coplanar) 구조를 가진다.
- [0052] 이와 달리, 박막트랜지스터(Tr)는 반도체층의 하부에 게이트 전극이 위치하고 반도체층의 상부에 소스 전극과 드레인 전극이 위치하는 역 스테aggerd(inverted staggered) 구조를 가질 수 있다. 이 경우, 반도체층은 비정질 실리콘으로 이루어질 수 있다.
- [0053] 도시하지 않았으나, 게이트 배선과 데이터 배선이 서로 교차하여 화소영역을 정의하며, 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선에 연결되는 스위칭 소자가 더 형성된다. 상기 스위칭 소자는 구동 소자인 박막트랜지스터(Tr)에 연결된다.
- [0054] 또한, 파워 배선이 상기 데이터 배선 또는 상기 데이터 배선과 평행하게 이격되어 형성되며, 일 프레임(frame) 동안 구동소자인 박막트랜지스터(Tr)의 게이트전극의 전압을 일정하게 유지되도록 하기 위한 스토리지 캐패시터

가 더 구성될 수 있다.

- [0055] 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선, 상기 파워 배선 중 어느 하나는 상기 연결배선(도 2의 130)에 연결된다.
- [0056] 상기 박막트랜지스터(Tr)의 상기 드레인 전극(342)을 노출하는 드레인 콘택홀(352)을 갖는 보호층(350)이 상기 박막트랜지스터(Tr)를 덮으며 형성된다.
- [0057] 상기 보호층(350) 상에는 상기 드레인 콘택홀(352)을 통해 상기 박막트랜지스터(Tr)의 상기 드레인 전극(342)에 연결되는 제 1 전극(360)이 각 화소 영역 별로 분리되어 형성된다. 상기 제 1 전극(360)은 애노드(anode)일 수 있으며, 일함수 값이 비교적 큰 도전성 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 제 1 전극(360)은 인듐-틴-옥사이드(indium-tin-oxide, ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(indium-zinc-oxide, IZO)와 같은 투명 도전성 물질로 이루어질 수 있다.
- [0058] 상기 제 1 전극(360)의 상부 또는 하부에는 반사전극 또는 반사층이 형성되어 광 효율을 높일 수 있다. 예를 들어, 상기 반사전극 또는 상기 반사층은 알루미늄-팔라듐-구리(aluminum-paladium-copper: APC) 합금으로 이루어질 수 있다. 상기 제 1 전극(360)은 ITO/APC/ITO의 삼중층 구조를 가질 수 있다.
- [0059] 또한, 상기 보호층(350) 상에는 상기 제 1 전극(360)의 가장자리를 덮는 बैं크층(366)이 형성된다. 상기 बैं크층(366)은 상기 화소영역에 대응하여 상기 제 1 전극(360)의 증앙을 노출한다.
- [0060] 상기 제 1 전극(360) 상에는 발광층(362)이 형성된다. 상기 발광층(362)은 발광물질로 이루어지는 발광물질층(emitting material layer)의 단일층 구조일 수 있다. 또한, 발광 효율을 높이기 위해, 상기 발광층(362)은 상기 제 1 전극(360) 상에 순차 적층되는 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광물질층, 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0061] 상기 발광물질층은 양자점과 같은 무기발광물질, 또는 유기발광물질을 포함할 수 있다.
- [0062] 상기 발광층(362)이 형성된 상기 기판(310) 상부로 제 2 전극(364)이 형성된다. 상기 제 2 전극(364)은 표시영역의 전면에 위치하며 일함수 값이 비교적 작은 도전성 물질로 이루어져 캐소드(cathode)로 이용될 수 있다. 예를 들어, 상기 제 2 전극(364)은 알루미늄(Al), 마그네슘(Mg), 알루미늄-마그네슘 합금(AlMg) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0063] 상기 제 1 전극(360), 상기 발광층(362) 및 상기 제 2 전극(364)은 발광다이오드(D)를 이룬다.
- [0064] 도시하지 않았으나, 상기 제 2 전극(364) 상에는, 외부 수분이 상기 발광다이오드(D)로 침투하는 것을 방지하기 위해, 인캡슐레이션 필름(encapsulation film)이 형성될 수 있다. 상기 인캡슐레이션 필름은 제 1 무기 절연층과, 유기 절연층과 제 2 무기 절연층의 적층 구조를 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 또한, 상기 인캡슐레이션 필름 상에는 외부광 반사를 줄이기 위한 편광판(미도시)이 부착될 수 있다. 예를 들어, 상기 편광판은 원형 편광판일 수 있다.
- [0065] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 연결배선에 대한 평면도이다.
- [0066] 도 2와 도 4를 참조하면, 상기 연결배선(130)의 일단은 상기 화소(P)에 연결되고, 상기 연결배선(130)의 타단은 상기 인쇄회로기판(120)에 연결된다.
- [0067] 상기 연결배선(130)은 제 1 및 제 2 연결부(140, 150)와, 상기 제 1 연결부(140)에서 분기된 제 1 및 제 2 분기선(142, 144)과, 상기 제 2 연결부(150)에서 분기되며 상기 제 1 및 제 2 분기선(142, 144)에 각각 연결되는 제 3 및 제 4 분기선(152, 154)을 포함한다. 상기 제 1 및 제 2 연결부(440, 450)은 상기 연결배선(430)의 연장방향, 즉 제 1 방향으로 이격되어 배치된다.
- [0068] 즉, 상기 연결배선(130)은 다이몬드 형상이 반복되는 구조를 가지며, 두 신호 패스(path)를 갖는다.
- [0069] 따라서, 제 1 및 제 3 분기선(142, 152)으로 이루어지는 제 1 신호 패스가 단선되더라도, 제 2 및 제 4 분기선(144, 154)으로 이루어지는 제 2 신호 패스에 의해 신호가 공급된다. 즉, 연결 배선의 단선에 의한 화소 구동 불량 문제를 최소화할 수 있다.
- [0070] 도 5a 및 도 5b는 네로우 베젤이 구현된 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0071] 도 5a에 도시된 바와 같이, 가요성의 표시패널(101)의 가장자리가 벤딩되어, 표시패널(101)의 끝과 인쇄회로기

관(120)은 표시패널(101)의 표시면의 배면측에 위치하게 된다.

- [0072] 따라서, 유기 발광 표시 장치(100)는 비표시영역이 감소하여 네로우 베젤(narrow bezel)이 구현된 유기 발광 표시 장치(100)가 제공될 수 있다.
- [0073] 그런데, 벤딩 동작에 의해 유기 발광 표시 장치(100)에 형성된 연결배선의 단선 문제가 다시 발생할 수 있다.
- [0074] 즉, 표시패널(101)이 벤딩되는 경우, 휘어지는 바깥쪽 면에는 벤딩 방향을 따라 인장 응력(tensile stress)이 가해지고, 휘어지는 안쪽 면에는 벤딩 방향을 따라 압축 응력(compressive stress)이 가해지게 된다. 따라서, 표시패널(101)에 형성된 연결배선(130)에 손상이 발생할 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 도 5b에 도시된 바와 같이, 연결배선(130)의 제 1 및 제 4 분기선(142, 154)가 단선(disconnection, DC)되는 경우, 상기 연결배선(130)을 통해 신호가 공급되지 못하는 문제가 발생한다.
- [0076] 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 평면도이다.
- [0077] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 다수의 화소(P)가 형성된 표시패널(401)과, 상기 표시패널(401)의 일측에 위치하는 인쇄회로기판(420)을 포함한다.
- [0078] 상기 표시패널(401)은 폴더블(foldable), 벤더블(bendable) 또는 롤러블(rollable) 표시 장치일 수 있다. 즉, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(400)는 플렉서블 표시 장치일 수 있다.
- [0079] 상기 표시패널(401)에는 다수의 화소(P)가 포함되고, 상기 표시패널(401)의 기판(미도시)에는 상기 화소(P)와 상기 인쇄회로기판(420)을 연결하는 연결배선(430)이 형성된다.
- [0080] 상기 인쇄회로기판(420)에는 칩(422)이 실장되고, 상기 칩(422)은 상기 연결배선(430)에 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 표시패널(401)은 그 가장자리가 벤딩되어 네로우 베젤이 구현된 유기 발광 표시 장치(400)가 제공될 수 있다.
- [0081] 도 3을 통해 설명한 바와 같이, 표시패널(401)은 기판(310)과, 상기 기판(310) 상부에 위치하며 제 1 전극(360), 발광층(362), 제 2 전극(364)를 포함하는 발광다이오드(D)와, 상기 기판(310)과 상기 발광다이오드(D) 사이에 위치하며 상기 발광다이오드(D)에 연결된 박막트랜지스터(Tr)를 포함하며, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)는 발광다이오드 표시 장치일 수 있다. 상기 표시패널(401)에는 상기 화소(P)를 정의하는 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(미도시)과, 파워 배선(미도시)이 형성되고, 상기 연결배선(430)은 상기 게이트 배선, 상기 데이터 배선 및 상기 파워 배선 중 어느 하나와 연결된다.
- [0082] 상기 연결배선(430)은 분기된 형태를 가지며 이중 어느 하나의 분기선이 손상되더라도 나머지 분기선에 의한 신호가 공급된다. 따라서, 단일 직선 형태의 연결배선이 손상되어 신호가 화소(P)로 공급되지 못하여 발생하는 유기 발광 표시 장치의 구동 불량 문제가 최소화되거나 방지될 수 있다.
- [0083] 도 6과 함께 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 연결배선에 대한 평면도인 도 7을 참조하면, 상기 연결배선(430)은 제 1 방향으로 연장되며, 상기 연결배선(430)의 일단은 상기 화소(P)에 연결되고, 상기 연결배선(430)의 타단은 상기 인쇄회로기판(420)에 연결된다.
- [0084] 상기 연결배선(430)은 제 1 및 제 2 연결부(440, 450)와, 상기 제 1 연결부(440)에서 분기된 제 1 및 제 2 분기선(442, 444)과, 상기 제 2 연결부(450)에서 분기되며 상기 제 1 및 제 2 분기선(442, 444)에 각각 연결되는 제 3 및 제 4 분기선(452, 454)과, 상기 제 1 방향에 교차하는 제 2 방향으로 연장된 교차선(460)을 포함한다. 상기 교차선(430)의 연장 방향인 제 2 방향은 상기 제 1 방향과 수직할 수 있다.
- [0085] 상기 제 1 및 제 2 연결부(440, 450)는 상기 연결배선(430)의 연장 방향, 즉 제 1 방향으로 이격되어 배치된다.
- [0086] 도 8에서, 상기 제 1 및 제 2 연결부(440, 450)와 상기 제 1 내지 제 4 분기선(442, 444, 452, 454)는 대략 다이아몬드 형상을 이루는 것으로 보여지고 있다. 이와 달리, 상기 연결배선(430)은 평면적으로 사선(diagonal) 선분(segments) 구조, 지그-재그(zig-zag) 형상, 벌집 형상, 헤링본(herringbone) 무늬 및 기판 벤딩을 수용하는 반복적인 패턴 중 어느 하나일 수 있다.
- [0087] 또한, 상기 교차선(460)은 상기 제 1 및 제 3 분기선(442, 452)의 연결지점과 상기 제 2 및 제 4 분기선(444, 454)의 연결지점을 연결한다. 이와 달리, 상기 교차선(460)은 우측 또는 좌측으로 쉬프트되어 상기 제 1 및 제 2 분기선(442, 444)을 연결하거나 상기 제 3 및 제 4 분기선(452, 454)을 연결할 수도 있다.
- [0088] 상기 연결배선(430)은 내부에 수직 방향의 교차선(460)을 포함하는 다이몬드 형상이 반복되는 구조를 가지며,

네개의 신호 패스(path)를 갖는다. 즉, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(400)의 상기 연결배선(430)은 제 1 연결부(440), 제 1 분기선(442), 제 3 분기선(452) 및 제 2 연결부(450)에 의한 제 1 신호 패스와, 제 1 연결부(440), 제 1 분기선(442), 교차선(460), 제 4 분기선(454) 및 제 2 연결부(450)에 의한 제 2 신호 패스와, 제 1 연결부(440), 제 2 분기선(444), 제 4 분기선(454) 및 제 2 연결부(450)에 의한 제 3 신호 패스와, 제 1 연결부(440), 제 2 분기선(444), 교차선(460), 제 3 분기선(452) 및 제 2 연결부(450)에 의한 제 4 신호 패스를 갖는다.

[0089] 따라서, 제 1 및 제 4 분기선(442, 454)이 단선(DC)되더라도, 제 1 연결부(440), 제 2 분기선(444), 교차선(460), 제 3 분기선(452) 및 제 2 연결부(450)에 의한 제 4 신호 패스를 통해 신호가 공급될 수 있다. 즉, 연결배선의 단선에 의한 화소 구동 불량 문제를 최소화할 수 있다.

[0090] 또한, 제 2 및 제 3 분기선(444, 452)이 단선(DC)되더라도, 제 1 연결부(440), 제 1 분기선(442), 교차선(460), 제 4 분기선(454) 및 제 2 연결부(450)에 의한 제 2 신호 패스를 통해 신호가 공급될 수 있다. 즉, 연결배선의 단선에 의한 화소 구동 불량 문제를 최소화할 수 있다.

[0091] 한편, 교차선이 제 1 및 제 2 연결부(440, 450)를 연결하는 방향, 즉 제 1 방향을 따라 형성되는 경우, 표시패널(401)이 벤딩되면 수평 방향으로 작용하는 인장 응력과 압축 응력에 의해 교차선(460) 역시 단선될 수 있다.

[0092] 그러나, 본 발명에서와 같이 교차선(460)이 상기 제 1 및 제 3 분기선(442, 452)의 연결지점과 상기 제 2 및 제 4 분기선(444, 454)의 연결지점을 연결하도록 제 2 방향으로 형성되는 경우 표시패널(401)의 벤딩 시 수평 방향으로 작용하는 인장 응력과 압축 응력에 의한 상기 교차선(460)의 단선 가능성은 최소화된다. 즉, 상기 교차선(460)은 제 2 방향의 길이가 제 1 방향의 폭보다 크기 때문에, 제 1 방향으로 작용하는 인장 응력과 압축 응력에 의한 단선 가능성이 최소화된다.

[0093] 따라서, 연결배선(430)의 단선 없이 네로우 베젤이 구현된 유기 발광 표시 장치(400)가 제공될 수 있다.

[0094] 도 8은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 연결배선에 대한 평면도이다.

[0095] 도 8에 도시된 바와 같이, 연결배선(530)은 제 1 및 제 2 연결부(540, 550)와, 상기 제 1 연결부(540)에서 분기된 제 1 및 제 2 분기선(542, 544)과, 상기 제 2 연결부(550)에서 분기되며 상기 제 1 및 제 2 분기선(542, 544)에 각각 연결되는 제 3 및 제 4 분기선(552, 554)과, 상기 제 1 방향에 교차하는 제 2 방향으로 연장된 제 1 내지 제 3 교차선(560, 562, 564)을 포함한다. 상기 제 1 내지 제 3 교차선(560, 562, 564)의 연장 방향인 제 2 방향은 상기 제 1 방향과 수직할 수 있다.

[0096] 상기 제 1 및 제 2 연결부(540, 550)는 상기 연결배선(530)의 연장 방향, 즉 제 1 방향으로 이격되어 배치된다.

[0097] 또한, 상기 제 1 교차선(560)은 상기 제 1 및 제 3 분기선(542, 552)의 연결지점과 상기 제 2 및 제 4 분기선(544, 554)의 연결지점을 연결하고, 상기 제 2 교차선(562)은 상기 제 1 연결부(540)와 상기 제 1 교차선(560) 사이에 위치하며, 상기 제 3 교차선(564)은 상기 제 2 연결부(550)와 상기 제 1 교차선(560) 사이에 위치한다.

[0098] 도 8에서 세개의 교차선(560, 562, 564)이 보여지고 있으나, 그 수에 제한은 없다. 예를 들어, 두개 또는 네개 이상의 교차선이 구비될 수 있다.

[0099] 상기 제 2 교차선(562)에 의해 상기 제 1 및 제 2 분기선(542, 444)이 연결되고, 상기 제 3 교차선(564)에 의해 상기 제 3 및 제 4 분기선(552, 554)이 연결된다. 따라서, 연결배선(530)의 신호 패스 수를 증가시킬 수 있다.

[0100] 전술한 바와 같이, 연결배선(530)의 제 1 내지 제 4 분기선(542, 544, 552, 554) 중 일부가 단선되더라도, 제 1 내지 제 3 교차선(560, 562, 564)에 의해 신호 전달이 가능하다. 또한, 제 1 내지 제 3 교차선(560, 562, 564)가 제 1 및 제 3 분기선(542, 552)의 연결지점과 제 2 및 제 4 분기선(544, 554)의 연결지점을 연결하는 제 2 방향을 따라 연장되기 때문에, 표시패널(401)이 벤딩되는 경우 제 1 내지 제 3 교차선(560, 562, 564)의 단선 가능성이 최소화된다.

[0101] 따라서, 연결배선(530)의 단선 없이 네로우 베젤이 구현된 유기 발광 표시장치가 제공될 수 있다.

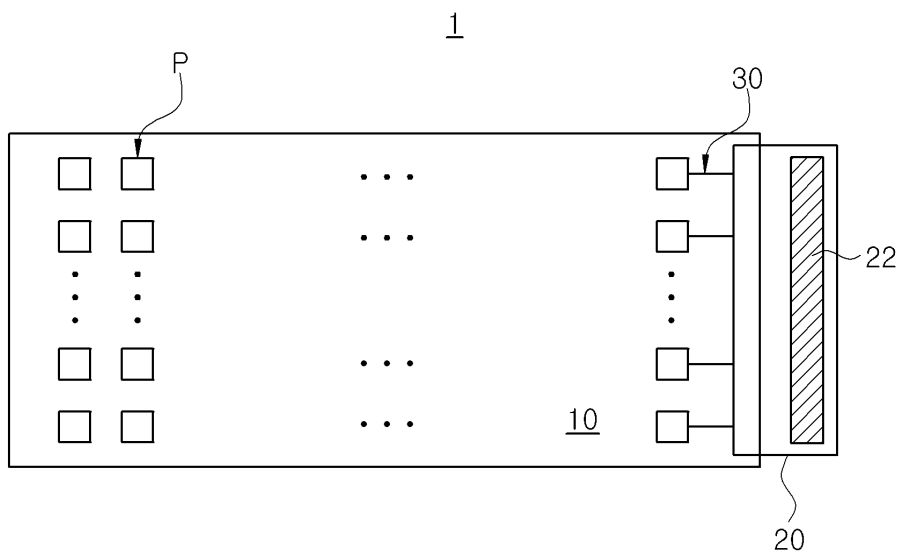
[0102] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

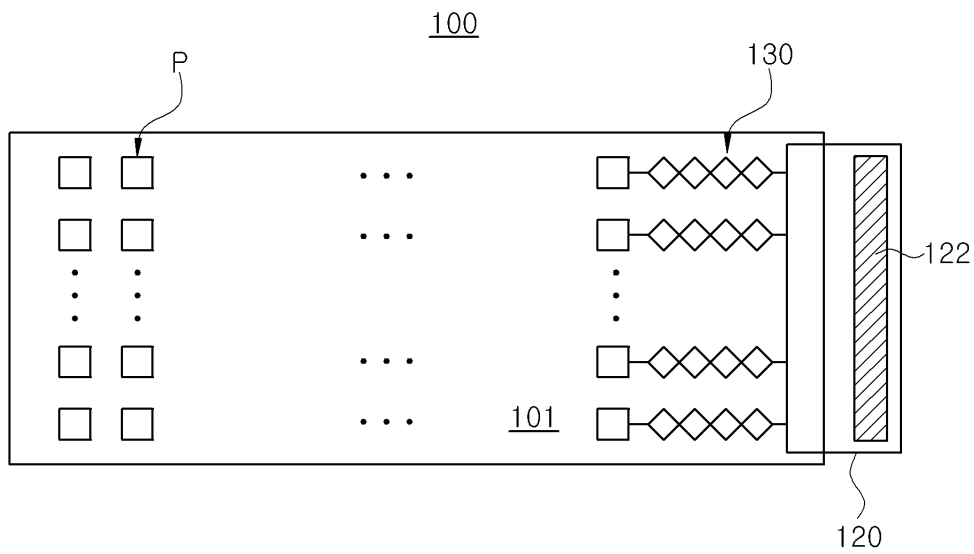
- [0104] 100, 400: 표시장치 101, 401: 표시패널
 120, 420: 인쇄회로기판 122, 422: 칩
 230, 430, 530: 연결배선 240, 440, 540: 제 1 연결부
 242, 442, 542: 제 1 분기선 244, 444, 544: 제 2 분기선
 250, 450, 550: 제 2 연결부 252, 452, 552: 제 3 분기선
 254, 454, 554: 제 4 분기선 460, 560, 562, 564: 교차선

도면

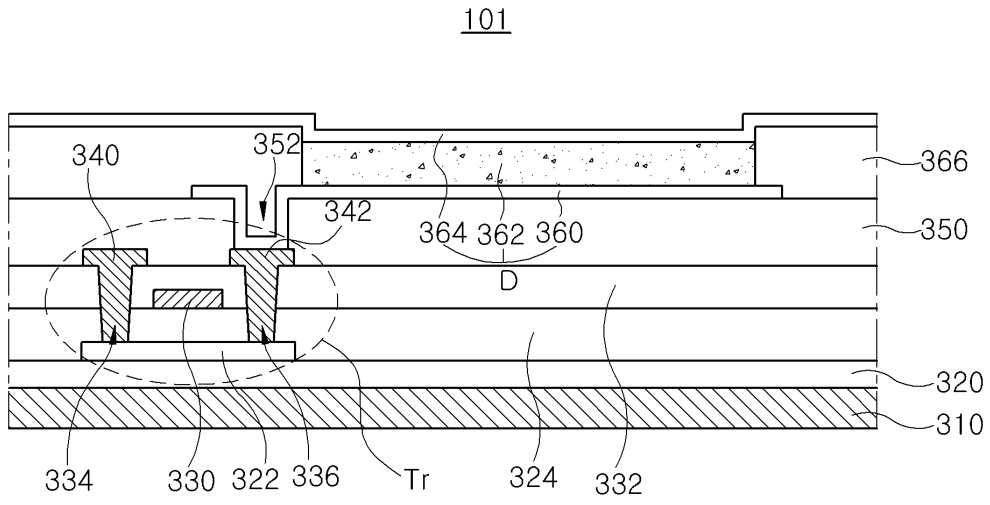
도면1



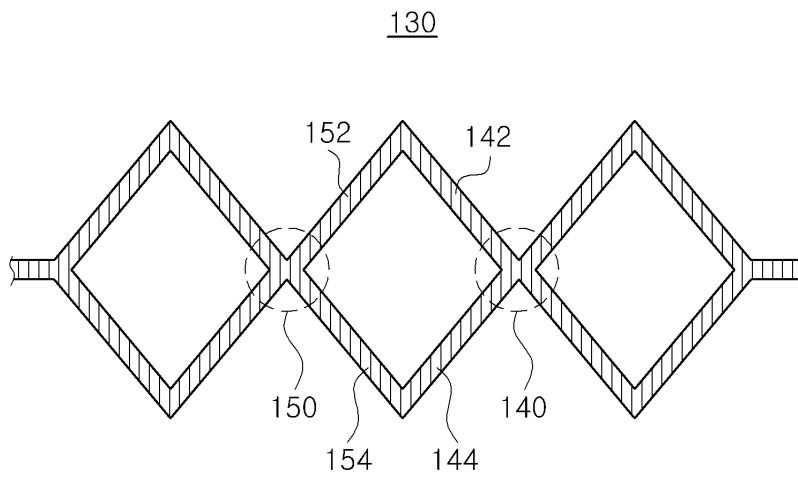
도면2



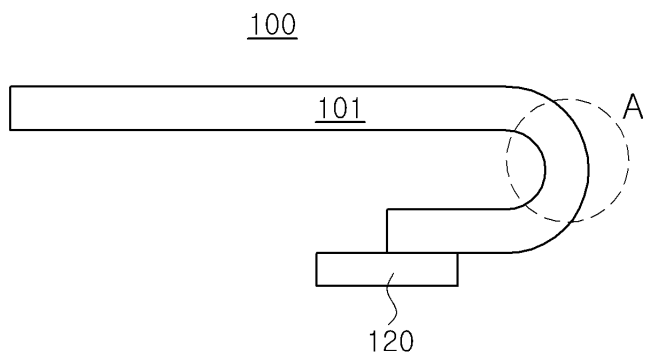
도면3



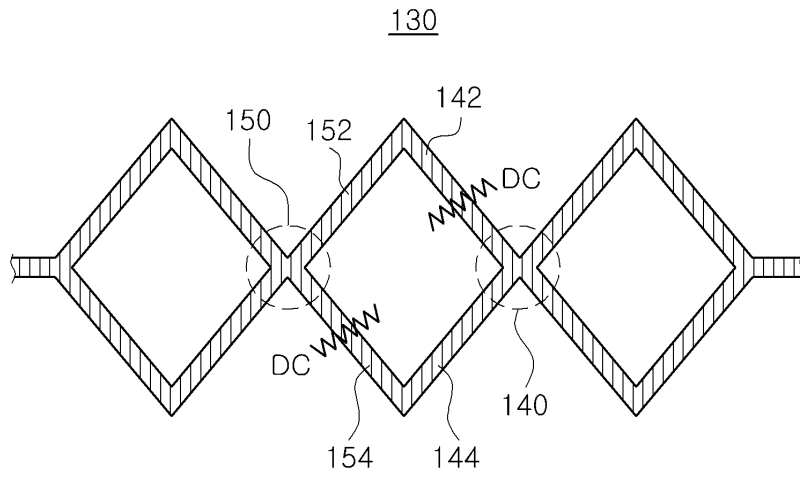
도면4



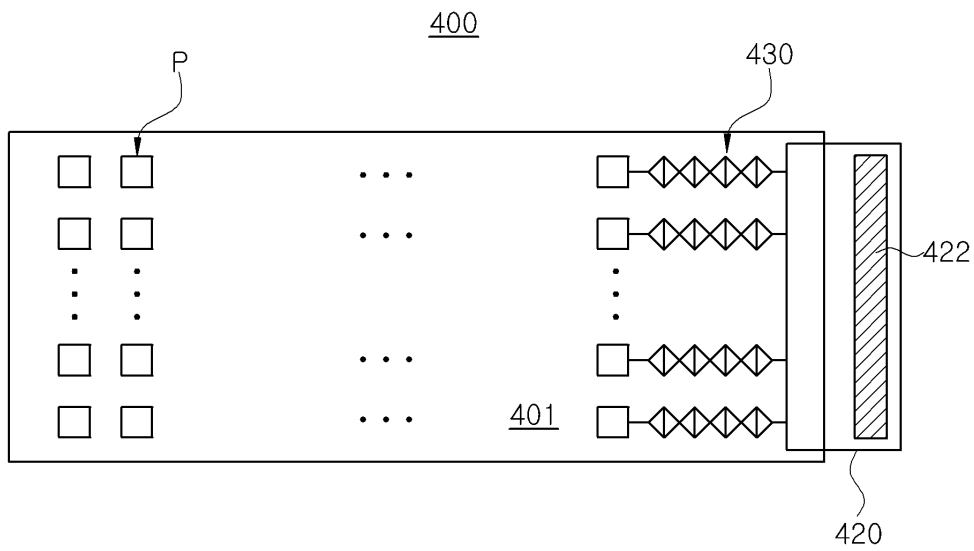
도면5a



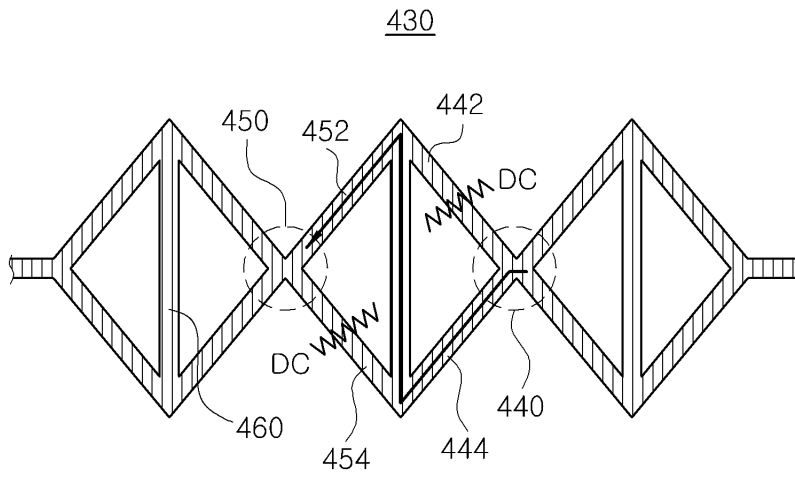
도면5b



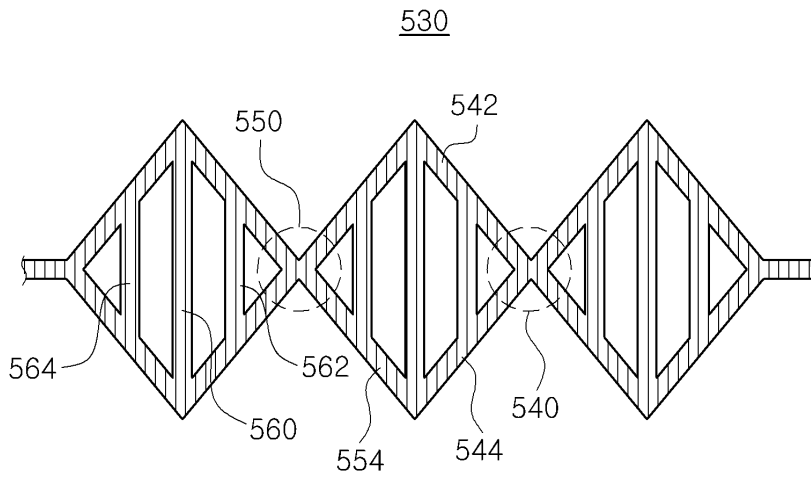
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180078607A	公开(公告)日	2018-07-10
申请号	KR1020160183538	申请日	2016-12-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	SHIN HO WON 신호원 JO GI JUNG 조기정		
发明人	신호원 조기정		
IPC分类号	H01L27/32 H01L27/12 H01L51/00		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L51/0097 H01L27/3255 H01L27/1244 H01L2251/5338 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种包括像素的柔性显示面板;一种印刷电路板,位于柔性显示面板的一侧;并且,连接布线位于柔性显示面板上并沿第一方向延伸以电连接像素和印刷电路板,其中连接布线包括沿第一方向布置的第一和第二连接布线,第一和第二分支线从第一连接部分分支,第三和第四分支线从第二连接部分分支并分别连接到第一和第二分支线,第二和第三分支线与第一方向交叉,以及沿第二方向延伸的交叉线。

