



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0118257

(43) 공개일자 2015년10월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0043682

(22) 출원일자 2014년04월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

조영진

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

최덕영

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

황영인

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리애평특허법인

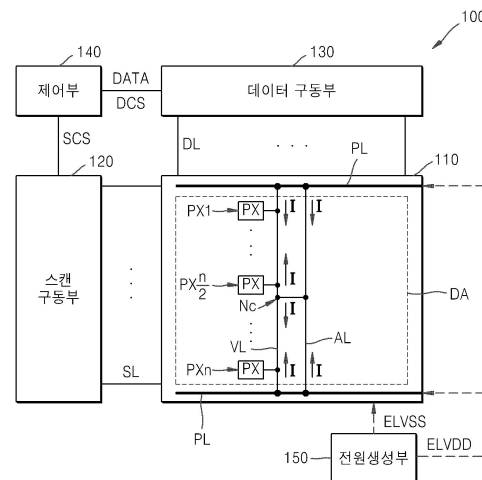
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 패널, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 패널의 리페어 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 표시 영역 상에 열 및 행 방향으로 배열되고, 전원 전압이 인가되는 복수의 픽셀들; 픽셀 열에 대응하여 구비되고, 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들에 인가하는 전원 배선; 및 상기 전원 배선의 중간 지점에 위치한 상기 전원 배선의 중앙 노드와 연결되고, 상기 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 중앙 노드를 통해 상기 전원 배선에 인가하는 보조 배선;을 포함하는 유기 발광 표시 패널을 개시한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

표시 영역 상에 열 및 행 방향으로 배열되고, 전원 전압이 인가되는 복수의 픽셀들;

픽셀 열에 대응하여 구비되고, 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들에 인가하는 전원 배선; 및

상기 전원 배선의 중간 지점에 위치한 상기 전원 배선의 중앙 노드와 연결되고, 상기 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 중앙 노드를 통해 상기 전원 배선에 인가하는 보조 배선;을 포함하는

유기 발광 표시 패널.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 전원 공급선은 상기 표시 영역의 외곽에 위치하고,

상기 전원 배선의 일단 또는 양단은 상기 전원 공급선에 연결되는

유기 발광 표시 패널.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 표시 영역의 외곽에 구비되는 더미 픽셀;를 더 포함하고,

상기 보조 배선은 상기 픽셀 열에 대응하여 구비되고, 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들 중 하나와 상기 더미 픽셀을 연결 가능하도록 배치되는

유기 발광 표시 패널.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 중앙 노드에서의 상기 전원 배선과 상기 보조 배선의 연결은, 절단(disconnect) 가능한 상태로 구비되는

유기 발광 표시 패널.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 보조 배선은 상기 전원 배선의 일단 또는 양단에 위치한 상기 전원 배선의 에지 노드 또는 상기 전원 공급선과 연결되고,

상기 에지 노드에서의 상기 전원 배선과 상기 보조 배선의 연결, 또는 상기 전원 공급선과 상기 보조 배선의 연결은, 절단(disconnect) 가능한 상태로 구비되는

유기 발광 표시 패널.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 전원 배선은

복수의 픽셀 열에 대응하여 구비되고, 상기 복수의 픽셀 열에 포함된 픽셀들에 상기 전원 전압을 인가하는
유기 발광 표시 패널.

청구항 7

제6 항에 있어서,
상기 전원 배선은 인접하는 2개의 픽셀 열마다 구비되는
유기 발광 표시 패널.

청구항 8

제7 항에 있어서,
상기 전원 배선 및 상기 보조 배선은 상기 픽셀 열마다 교번적으로(alternatively) 구비되는
유기 발광 표시 패널.

청구항 9

제1 항에 있어서,
상기 보조 배선은, 상기 전원 배선의 일단에 위치한 에지 노드에서 상기 전원 배선과 연결되고, 상기 에지 노드
의 전압을 상기 중앙 노드를 통해 상기 전원 배선에 인가하는
유기 발광 표시 패널.

청구항 10

제1 항에 있어서,
상기 보조 배선의 선저항은 상기 전원 배선의 선저항보다 작은
유기 발광 표시 패널.

청구항 11

제10 항에 있어서,
상기 보조 배선은 상기 전원 배선보다 굵게 구비되는
유기 발광 표시 패널.

청구항 12

제1 항에 있어서,
상기 전원 배선은 상기 전원 공급부와 상기 픽셀들의 사이에 구비된 회로 소자를 포함하고, 상기 회로 소자는
저항(resistance)을 갖는
유기 발광 표시 패널.

청구항 13

제12 항에 있어서,
상기 회로 소자의 저항(resistance)은, 상기 보조 배선 상에서 상기 전원 공급선과 연결된 노드와 상기 중앙 노
드와 연결된 노드 사이의 저항에 대응되는
유기 발광 표시 패널.

청구항 14

유기 발광 표시 패널의 리페어 방법에 있어서,

상기 유기 발광 표시 패널은

표시 영역 상에 열 및 행 방향으로 배열되고, 전원 전압이 인가되는 복수의 픽셀들;

상기 표시 영역의 외곽에 구비되는 더미 픽셀;

픽셀 열에 대응하여 구비되고, 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들에 인가하는 전원 배선; 및

상기 전원 배선의 중간 지점에 위치한 중앙 노드와 연결되고, 상기 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 중앙 노드를 통해 상기 전원 배선에 인가하고, 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들 중 하나와 상기 더미 픽셀을 연결 가능하도록 배치되는 보조 배선;을 포함하고,

상기 리페어 방법은

상기 복수의 픽셀중 불량 픽셀의 발광 소자와 픽셀 회로를 단선하는 단계;

상기 불량 픽셀의 발광 소자와 상기 보조 배선을 연결하는 단계; 및

상기 보조 배선에 연결된 불량 화소와 더미 픽셀에 동일한 데이터 신호가 인가되어, 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류를 상기 보조 배선을 통해 상기 불량 화소의 발광 소자로 공급하도록, 상기 더미 픽셀의 더미 픽셀 회로를 상기 보조 배선과 연결하는 단계;를 포함하는

유기 발광 표시 패널의 리페어 방법.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 중앙 노드에서의 상기 보조 배선과 상기 전원 배선의 연결을 절단하는 단계;를 더 포함하는

유기 발광 표시 패널의 리페어 방법.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 보조 배선은 상기 전원 배선의 일단 또는 양단에 위치한 상기 전원 배선의 에지 노드 또는 상기 전원 공급선과 연결되고,

상기 에지 노드에서의 상기 전원 배선과 상기 보조 배선의 연결, 또는 상기 전원 공급선과 상기 보조 배선의 연결을 절단하는 단계;를 더 포함하는

유기 발광 표시 패널의 리페어 방법.

청구항 17

전원 전압을 생성하고, 상기 전원 전압을 전원 공급선에 제공하는 전원 생성부; 및

표시 영역 상에 열 및 행 방향으로 배열되고, 전원 전압이 인가되는 복수의 픽셀들;

픽셀 열에 대응하여 구비되고, 상기 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들에 인가하는 전원 배선; 및

상기 전원 배선의 중간 지점에 위치한 상기 전원 배선의 중앙 노드와 연결되고, 상기 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 중앙 노드를 통해 상기 전원 배선에 인가하는 보조 배선;을 포함하는

유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 전원 생성부는 제1 전원 전압 및 제2 전원 전압을 생성하고, 제1 전원 공급선에 상기 제1 전원 전압을 제공하고, 제2 전원 공급선에 상기 제2 전원 전압을 제공하고,

상기 전원 배선은 상기 제1 전원 공급선으로부터 상기 제1 전원 전압을 공급받고,
상기 보조 배선은 상기 제2 전원 공급선으로부터 상기 제2 전원 전압을 공급받는
유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제18 항에 있어서,
상기 제2 전원 전압은 상기 제1 전원 전압보다 큰 것을 특징으로 하는
유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제19 항에 있어서, 상기 제2 전원 전압과 상기 제1 전원 전압의 차는,
상기 전원 공급선으로부터 상기 중앙 노드까지 상기 전원 전압이 전달되면서 상기 보조 배선에서 발생하는 전압
강하에 대응되는
유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 패널, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 패널의 리페어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 전자와 정공의 재결합에 의하여 빛을 발생하는 유기 발광 다이오드를 이용하여 영상을 표시하며, 빠른 응답속도를 가짐과 동시에 낮은 소비전력으로 구동되는 장점이 있다.

[0003] 유기 발광 표시 장치는 복수의 데이터 라인, 복수의 스캔 라인 및 복수의 전원 라인과 상기 라인들에 연결되고 매트릭스 형태로 배열되는 복수의 픽셀들을 포함한다. 아날로그 구동 방식으로 동작하는 유기 발광 표시 장치의 픽셀들은 입력되는 전압 또는 전류 데이터의 크기에 따라 밝기가 조절됨에 따라 계조를 표현하며, 디지털 구동 방식으로 동작하는 유기 발광 표시 장치의 픽셀들은 동일한 밝기로 발광하지만 상이한 발광 시간을 가짐으로써 계조를 표현한다. 상기 전원 라인들에 흐르는 상대적으로 큰 크기의 전류와 상기 전원 라인들의 저항 성분으로 인하여, 전원 라인들에 전압 강하(또는 IR Drop)가 발생하여, 픽셀들의 위치에 따라 상이한 전압 레벨의 전원 전압이 픽셀들에 인가되며, 픽셀들은 상이한 전압 레벨로 인하여 원하는 밝기로 발광할 수 없다. 특히, 디지털 구동 방식으로 동작하는 유기 발광 표시 장치에서 전원 라인의 전압 강하로 인한 휘도 편차가 크게 문제된다.

[0004] 한편, 유기 발광 표시 장치에 있어서 특정 픽셀에서 불량이 발생하는 경우, 특정 픽셀은 주사 신호 및 데이터 신호와 무관하게 항상 빛을 발생할 수 있다. 이와 같이 항상 빛이 발생하는 픽셀은 관찰자에게 명점(또는 휘점)으로 인식되고, 이 명점은 시인성이 높아 관찰자에게 쉽게 관측된다. 따라서, 종래에는 시인성이 높은 명점화된 불량 픽셀을 암점화되도록 리페어함으로써 불량 픽셀에 대한 인식은 낮추도록 하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시예들은 유기 발광 표시 패널, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 패널의 리페어 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예는 표시 영역 상에 열 및 행 방향으로 배열되고, 전원 전압이 인가되는 복수의 픽셀들; 픽셀 열에 대응하여 구비되고, 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들에 인가하

는 전원 배선; 및 상기 전원 배선의 중간 지점에 위치한 상기 전원 배선의 중앙 노드와 연결되고, 상기 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 중앙 노드를 통해 상기 전원 배선에 인가하는 보조 배선;을 포함하는 유기 발광 표시 패널을 개시한다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 전원 공급선은 상기 표시 영역의 외곽에 위치하고, 상기 전원 배선의 일단 또는 양단은 상기 전원 공급선에 연결될 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 표시 영역의 외곽에 구비되는 더미 픽셀;를 더 포함하고, 상기 보조 배선은 상기 픽셀 열에 대응하여 구비되고, 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들 중 하나와 상기 더미 픽셀을 연결 가능하도록 배치될 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 중앙 노드에서의 상기 전원 배선과 상기 보조 배선의 연결은, 절단(disconnect) 가능한 상태로 구비될 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 보조 배선은 상기 전원 배선의 일단 또는 양단에 위치한 상기 전원 배선의 에지 노드 또는 상기 전원 공급선과 연결되고, 상기 에지 노드에서의 상기 전원 배선과 상기 보조 배선의 연결, 또는 상기 전원 공급선과 상기 보조 배선의 연결은, 절단(disconnect) 가능한 상태로 구비될 수 있다.

[0011] 본 실시예에 있어서, 상기 전원 배선은 복수의 픽셀 열에 대응하여 구비되고, 상기 복수의 픽셀 열에 포함된 픽셀들에 상기 전원 전압을 인가할 수 있다.

[0012] 본 실시예에 있어서, 상기 전원 배선은 인접하는 2개의 픽셀 열마다 구비될 수 있다.

[0013] 본 실시예에 있어서, 상기 전원 배선 및 상기 보조 배선은 상기 픽셀 열마다 교번적으로(alternatively) 구비될 수 있다.

[0014] 본 실시예에 있어서, 상기 보조 배선은, 상기 전원 배선의 일단에 위치한 에지 노드에서 상기 전원 배선과 연결되고, 상기 에지 노드의 전압을 상기 중앙 노드를 통해 상기 전원 배선에 인가할 수 있다.

[0015] 본 실시예에 있어서, 상기 보조 배선의 선저항은 상기 전원 배선의 선저항보다 작을 수 있다.

[0016] 본 실시예에 있어서, 상기 보조 배선은 상기 전원 배선보다 굵게 구비될 수 있다.

[0017] 본 실시예에 있어서, 상기 전원 배선은 상기 전원 공급부와 상기 픽셀들의 사이에 구비된 회로 소자를 포함하고, 상기 회로 소자는 저항(resistance)을 가질 수 있다.

[0018] 본 실시예에 있어서, 상기 회로 소자의 저항(resistance)은, 상기 보조 배선 상에서 상기 전원 공급선과 연결된 노드와 상기 중앙 노드와 연결된 노드 사이의 저항에 대응될 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 실시예는 유기 발광 표시 패널의 리페어 방법에 있어서, 상기 유기 발광 표시 패널은 표시 영역 상에 열 및 행 방향으로 배열되고, 전원 전압이 인가되는 복수의 픽셀들;상기 표시 영역의 외곽에 구비되는 더미 픽셀; 픽셀 열에 대응하여 구비되고, 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들에 인가하는 전원 배선; 및 상기 전원 배선의 중간 지점에 위치한 중앙 노드와 연결되고, 상기 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 중앙 노드를 통해 상기 전원 배선에 인가하고, 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들 중 하나와 상기 더미 픽셀을 연결 가능하도록 배치되는 보조 배선;을 포함하고, 상기 리페어 방법은 상기 복수의 픽셀중 불량 픽셀의 발광 소자와 픽셀 회로를 단선하는 단계; 상기 불량 픽셀의 발광 소자와 상기 보조 배선을 연결하는 단계; 및 상기 보조 배선에 연결된 불량 화소와 더미 픽셀에 동일한 데이터 신호가 인가되어, 상기 데이터 신호에 대응하는 구동 전류를 상기 보조 배선을 통해 상기 불량 화소의 발광 소자로 공급하도록, 상기 더미 픽셀의 더미 픽셀 회로를 상기 보조 배선과 연결하는 단계; 를 포함하는 유기 발광 표시 패널의 리페어 방법을 개시한다.

[0020] 본 실시예에 있어서, 상기 중앙 노드에서의 상기 보조 배선과 상기 전원 배선의 연결을 절단하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0021] 본 실시예에 있어서, 상기 보조 배선은 상기 전원 배선의 일단 또는 양단에 위치한 상기 전원 배선의 에지 노드 또는 상기 전원 공급선과 연결되고, 상기 에지 노드에서의 상기 전원 배선과 상기 보조 배선의 연결, 또는 상기 전원 공급선과 상기 보조 배선의 연결을 절단하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 다른 실시예는 전원 전압을 생성하고, 상기 전원 전압을 전원 공급선에 제공하는 전원 생성부; 및 표시 영역 상에 열 및 행 방향으로 배열되고, 전원 전압이 인가되는 복수의 픽셀들; 픽셀 열에 대응하여

구비되고, 상기 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 픽셀 열에 포함된 픽셀들에 인가하는 전원 배선; 및 상기 전원 배선의 중간 지점에 위치한 상기 전원 배선의 중앙 노드와 연결되고, 상기 전원 공급선에 의해 공급되는 전원 전압을 상기 중앙 노드를 통해 상기 전원 배선에 인가하는 보조 배선;을 포함하는 유기 발광 표시 장치를 개시한다.

[0023] 본 실시예에 있어서, 상기 전원 생성부는 제1 전원 전압 및 제2 전원 전압을 생성하고, 제1 전원 공급선에 상기 제1 전원 전압을 제공하고, 제2 전원 공급선에 상기 제2 전원 전압을 제공하고, 상기 전원 배선은 상기 제1 전원 공급선으로부터 상기 제1 전원 전압을 공급받고, 상기 보조 배선은 상기 제2 전원 공급선으로부터 상기 제2 전원 전압을 공급받을 수 있다.

[0024] 본 실시예에 있어서, 상기 제2 전원 전압은 상기 제1 전원 전압보다 클 수 있다.

[0025] 본 실시예에 있어서, 제19 항에 있어서, 상기 제2 전원 전압과 상기 제1 전원 전압의 차는, 상기 전원 공급선으로부터 상기 중앙 노드까지 상기 전원 전압이 전달되면서 상기 보조 배선에서 발생하는 전압 강하에 대응될 수 있다.

발명의 효과

[0026] 본 발명의 실시예들에 관한 유기 발광 표시 패널, 유기 발광 표시 장치는 전원 전압 라인의 전압 강하로 인한 휘도 편차가 감소된다.

[0027] 본 발명의 실시예들에 관한 유기 발광 표시 패널, 유기 발광 표시 장치 및 유기 발광 표시 패널의 리페어 방법에 따르면 더미 픽셀을 이용하여 불량 화소를 리페어함으로써, 명점을 암점으로 바꾸지 않고 정상 구동시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 개략적으로 도시한 것이다.

도 2는 도 1에 도시된 표시 패널(110)에서의 픽셀(PX) 위치에 따른, 픽셀들(PX)에 인가되는 전원 전압(ELVDD)의 전압 레벨 변화를 개략적으로 도시한 것이다.

도 3은 유기 발광 표시 장치(100)의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 4는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5a는 일 실시예에 따른 픽셀(PX)의 예시적인 회로 구성을 도시한다.

도 5b는 일 실시예에 따른 픽셀(PX)을 더미 픽셀(DP)을 이용하여 리페어하는 방법을 개략적으로 설명하는 도면이다.

도 6은 유기 발광 표시 장치(100)의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 7은 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 9는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 변형예를 도시한 것이다.

도 10은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 또 다른 변형예를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

[0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0031] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별

하는 목적으로 사용되었다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 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. 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, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다. 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시 패널(110), 스캔 구동부(120), 데이터 구동부(130), 제어부(140) 및 전원 생성부(150)를 포함한다.
- [0034] 일 실시예에 따른 표시 패널(110)은 디지털 구동 방식으로 동작할 수 있으며, 픽셀들(PX), 스캔 라인들('SL' 로 통칭함), 데이터 라인들('DL' 로 통칭함), 전원 배선(VL), 및 보조 배선(AL)을 포함한다.
- [0035] 표시 패널(110)은 복수의 픽셀들(PX)이 열 및 행 방향을 따라 매트릭스로 배열되는 표시 영역(DA)을 포함한다. 데이터 라인들(DL) 각각은 동일 열의 픽셀들(P)에 연결되어, 동일 열의 픽셀들(P)에 데이터 신호를 전달한다. 스캔 라인들(SL) 각각은 동일 행의 픽셀들(P)에 연결되어, 동일 행의 픽셀들(P)에 스캔 신호를 전달한다.
- [0036] 픽셀들(PX)에는 제1 전원 전압(ELVDD)과 제2 전원 전압(ELVSS)이 인가된다. 제1 전원 전압(ELVDD)의 전압 레벨은 제2 전원 전압(ELVSS)의 전압 레벨보다 높다. 예컨대, 유기 발광 소자의 애노드에 제1 전원 전압(ELVDD)이 인가되고 캐소드에 제2 전원 전압(ELVSS)이 인가되면, 상기 유기 발광 소자는 발광한다. 제1 전원 전압(ELVDD) 및 제2 전원 전압(ELVSS)은 전원 전압 생성부(150)에서 생성된다. 이하에서 제1, 또는 제2를 언급하는 일 없이 전원 전압이라고 언급하는 경우, 제1 전원 전압을 의미한다.
- [0037] 전원 배선들(VL) 각각은 픽셀(PX) 열에 대응하여 구비되고, 동일 열의 픽셀들(PX)에 전원 전압을 전달한다. 도 1의 예에서는 전원 배선들(VL)이 픽셀 열에 대응하여 구비된 것으로 도시되었으나, 전원 배선들(VL)은 픽셀 행에 대응하여 구비될 수도 있으며, 이 경우 전원 배선들(VL) 각각은 동일 행의 픽셀들(PX)에 연결되어, 동일 행의 픽셀들(PX)에 전원 전압을 전달할 수 있다.
- [0038] 보조 배선(AL)은 전원 배선(VL)의 전압 강하에 의한 전압 불균형을 보상한다. 예를 들어, 보조 배선(AL)은 전원 배선(VL)의 중간 지점에 위치하는 중앙 노드(Nc)에 연결되고, 전원 공급선(PL)에 의해 공급되는 전원 전압을 중앙 노드(Nc)를 통해 전원 배선(VL)에 인가한다.
- [0039] 만약 보조 배선(AL)이 없다면, 또는 보조 배선(AL)이 전원 배선(VL)으로 전원 전압을 인가하지 않는다면, 전원 배선(VL) 상의 전원 전압 레벨은 표시패널(110)의 중앙으로 갈수록 감소된다. 전원 배선(VL)에 전원 전압을 공급하는 전원 공급선(PL)이 표시 영역(DA)의 외곽에 배치되기 때문에, 표시 영역(DA)의 외곽으로부터 멀어질수록 전류에 의한 전압강하가 점점 누적되어 전원 전압 레벨이 감소하는 것이다. 이를 보상하기 위하여 보조 배선(AL)은 전원 공급선(PL)으로부터 공급되는 전원 전압을, 전원 배선(VL)의 중앙 노드(Nc)에 인가한다.
- [0040] 보조 배선(AL) 상에서의 전압 강하를 최소화하기 위하여, 보조 배선(AL)의 선저항은 전원 배선(VL)의 선저항보다 작게 구비될 수 있다. 예를 들어, 보조 배선(AL)은 전원 배선(VL)과 다른 물질로 형성될 수 있다. 보조 배선(AL)은 전원 배선(VL)보다 두껍게(또는 굵게) 형성될 수 있다.
- [0041] 제2 전원 전압(ELVSS)은 공통 전극을 통해 픽셀들(PX)에 인가된다. 공통 전극은 픽셀들(PX)의 발광 소자의 일 전극(예컨대, 캐소드 전극)에 대응할 수 있으며, 픽셀들(PX)은 모두 상기 공통 전극에 연결될 수 있다. 공통 전극은 표시 영역(DA) 상의 픽셀들(PX)을 덮도록 전면적으로 형성될 수 있으나, 본 발명의 실시예들이 이에 한정되지는 않는다.
- [0042] 표시 영역(DA)의 외곽에는 전원 공급선(PL)이 구비된다. 전원 공급선(PL)은 전원 생성부(150)에 의해 생성된 전원 전압을, 전원 배선(VL) 및 보조 배선(AL)에 전달한다. 전원 생성부(150)에서 생성된 제1 전원 전압(ELVDD)은 전원 공급선(PL)에 직접 인가될 수 있다. 전원 공급선(PL)은 낮은 선저항을 갖도록 구비될 수 있고, 이에 따라 전원 공급선(PL)에 흐르는 전류에 의한 전압 강하는 무시할 수 있을 정도로 작다고 가정할 수 있다. 전원 공급선(PL)은 전원 배선(VL)의 일단 또는 양단에 연결된다.

- [0043] 도 1에는 하나의 전원 배선(VL) 및 보조 배선(AL)이 도시되었으나, 표시 패널(110) 상에는 복수의 전원 배선(VL) 및 보조 배선(AL)이 배열될 수 있고, 복수의 전원 배선(VL) 및 보조 배선(AL)은 전원 공급선(PL)에 연결될 수 있다.
- [0044] 도 1에서 전원 공급선(PL)은 표시 영역(DA)의 상단 및 하단에 배치된 것으로 도시되었으나, 설계에 따라 전원 공급선(PL)은 표시 영역(DA)의 좌측 및/또는 우측에 배치되거나, 표시 영역(DA)을 둘러싸도록 배치될 수 있다. 도 1에서 전원 공급선(PL)은 동일한 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급받는 것으로 도시되었으나, 서로 다른 복수의 제1 전원 전압(ELVDD)들이 전원 생성부(150)에 의해 생성되어 복수의 전원 공급선(PL) 각각에 공급될 수도 있다.
- [0045] 도 1에서 전원 공급선(PL)은 배선(wiring)의 형태로 도시되었으나 본 발명의 실시예들은 이에 한정되지 않으며, 전원 공급선(PL)을 대신하여 필름배선, 패드 등이 구비될 수 있다.
- [0046] 도 1을 참조하면, 전원 배선(VL) 및 보조 배선(AL)에서 전류가 흐르는 방향이 화살표로 도시되었다. 전류의 흐름에 따라 전압 강하가 발생하므로, 전원 배선(VL) 및 보조 배선(AL)에서는 화살표 방향을 따라 전압강하가 발생한다.
- [0047] 도 1을 참조하면, 제어부(140)는 외부로부터 영상 데이터를 수신하고, 스캔 구동부(120) 및 데이터 구동부(130)를 제어한다. 제어부(140)는 복수의 제어 신호들(SCS, DCS) 및 디지털 데이터(DATA)를 생성한다. 제어부(140)는 제1 제어 신호(SCS)를 스캔 구동부(120)에 제공하고, 제2 제어 신호(DCS)와 디지털 데이터(DATA)를 데이터 구동부(130)에 제공한다. 이하에서 제1 제어 신호(SCS)는 스캔 제어 신호라고 지칭될 수 있고, 제2 제어 신호(DCS)는 데이터 제어 신호라고 지칭될 수 있다.
- [0048] 스캔 구동부(120)는 제1 제어 신호(SCS)에 응답하여 미리 결정된 순서에 따라 스캔 라인들(SL)을 구동한다. 예를 들어 스캔 구동부(120)는 스캔 신호(S)를 생성하여 스캔 라인(SL)을 통해 픽셀들(PX)에 스캔 신호를 제공할 수 있다.
- [0049] 데이터 구동부(130)는 제2 제어 신호(DCS) 및 디지털 데이터(DATA)에 응답하여 데이터 라인들(DL)을 구동한다. 데이터 구동부(130)는 데이터 라인들(DL) 각각에 대응하는 데이터 신호를 생성하여 데이터 라인들(DL)을 통해 픽셀(PX)에 데이터 신호를 제공할 수 있다.
- [0050] 데이터 신호는 온 레벨 또는 오프 레벨을 갖는 디지털 신호일 수 있고, 디지털 신호를 수신한 픽셀(PX)은 디지털 신호의 논리 레벨에 따라 발광하거나 발광하지 않는다. 본 명세서에서, 상기 디지털 데이터 신호가 온(on) 레벨을 갖는 경우에 상기 디지털 데이터 신호를 수신한 픽셀(PX)이 발광하고, 상기 디지털 데이터 신호가 오프(off) 레벨을 갖는 경우 상기 픽셀(PX)이 발광하지 않는 것으로 가정한다. 픽셀(PX)의 회로 구성에 따라, 상기 온 레벨은 하이 레벨일 수 있다. 다른 예에 따르면 상기 온 레벨은 로우 레벨일 수 있다.
- [0051] 이하에서는 유기 발광 표시 장치(100)가 디지털 구동 방식으로 동작하는 경우의 예를 들어 본 발명의 실시예들을 설명하기로 한다. 이에 따르면 픽셀(PX)의 발광소자의 상태는 발광 또는 비발광으로 구분되고, 제1 전원 전압과 제2 전원 전압의 전압 레벨에 따라 발광소자의 발광 휘도가 결정된다. 그러나 본 발명의 실시예들은 아날로그 구동 방식으로 동작하는 유기 발광 표시 장치에도 적용 가능하다. 유기 발광 표시 장치(100)가 디지털 구동 방식으로 동작하는 경우, 한 프레임(frame)은 복수의 서브필드(subfield)로 구성되고, 각 서브필드에 설정된 가중치에 따라 각 서브 필드의 길이(예컨대, 표시 지속 시간)가 결정된다. 각 서브필드(subfield)는 온 레벨 또는 오프 레벨의 이미지 신호를 포함할 수 있다.
- [0052] 픽셀들(PX) 각각은 픽셀 회로 및 상기 픽셀 회로에 연결되는 발광소자를 포함할 수 있다. 픽셀(PX)에 대하여서는 도 5a를 참조로 자세히 후술하기로 한다.
- [0053] 도 2는 도 1에 도시된 표시 패널(110)에서의 픽셀(PX) 위치에 따른, 픽셀들(PX)에 인가되는 전원 전압(ELVDD)의 전압 레벨 변화를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0054] 도 2를 참조하면, 그래프(21)는 보조 배선(AL)이 없는 경우(또는 보조 배선(AL)이 전원 배선(VL)의 중앙 노드(Nc)에 연결되지 않은 경우), 그래프(22)는 보조 배선(AL)이 전원 배선(VL)의 중앙 노드(Nc)에 연결된 경우의 전원 전압(ELVDD) 레벨 변화를 나타낸다.
- [0055] 먼저 그래프(21)의 경우, 동일한 전원 배선(VL)에 연결된 동일 열의 픽셀들(PX)에 인가되는 전원 전압(ELVDD)의

레벨은, 전원 배선(VL)의 단부에 연결되는 첫번째 픽셀(PX1) 및 n번째 픽셀(PXn)에서 최고값을 갖고, 중앙에 위치한 픽셀(PXn/2)에서 최저값을 갖는다. 그러나, 그래프(22)의 경우, 보조 배선(AL)이 중앙에 위치한 픽셀(PXn/2)의 근처에 위치하는 중앙 노드(Nc)에 전원 전압을 인가함에 따라, 픽셀(PXn/2)에 인가되는 전원 전압(ELVDD)의 레벨이 픽셀(PX1) 및 픽셀(PXn)에 인가되는 전원 전압(ELVDD)의 레벨과 동일 또는 유사함을 볼 수 있다.

[0056] 그래프(21)를 참조하면, 전원 전압(ELVDD) 레벨의 최고값과 최저값의 편차는 $\Delta V1$ 이고, 그래프(22)를 참조하면, 전원 전압(ELVDD) 레벨의 최고값과 최저값의 편차는 $\Delta V2$ 이다. 그래프(21)와 그래프(22)를 참조하면, $\Delta V1$ 보다 $\Delta V2$ 가 작다. 픽셀(PX)의 발광 소자의 발광 휘도는 픽셀(PX)에 인가되는 전원 전압의 크기와 비례하거나, 전원 전압의 크기에 대응된다. 따라서, 그래프(22)의 경우, 즉 보조 배선(AL)이 전원 배선(VL)의 중앙 노드(Nc)에 연결된 경우, 픽셀(PX) 별 발광 휘도의 편차가 개선(저감)된다.

[0057] <실시예 1>

[0058] 도 3은 유기 발광 표시 장치(100)의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0059] 일 실시예에 따르면, 보조 배선(AL)은 표시 패널(110)의 불량 픽셀을 리페어(repair)하기 위해 사용될 수 있다. 상세히, 보조 배선(AL)은 픽셀 열에 대응하여 구비되고, 픽셀 열에 포함된 픽셀들(PX) 중 하나를 리페어하기 위해 사용될 수 있다. 보조 배선(AL)은 전원 배선(VL)의 중앙 노드(Nc)에 전원 전압을 인가하는 역할, 또는 불량 픽셀을 리페어하는 역할을 수행할 수 있다. 보조 배선(AL)이 불량 픽셀을 리페어하는 데에 사용되는 경우, 보조 배선(AL)과 전원 배선(VL)의 연결은 차단(disconnected)될 수 있다.

[0060] 도 3을 참조하면, 표시 패널(110)은 비표시 영역(NA)에 구비된 더미 픽셀(DP)을 포함한다. 더미 픽셀(DP)은 데이터 라인(DL) 및 스캔 라인(SL)에 연결되고, 불량 픽셀의 리페어에 사용될 수 있다. 더미 픽셀(DP)이 불량 픽셀의 리페어에 사용되는 경우, 더미 픽셀(DP)은 불량 픽셀의 픽셀 회로를 대체한다. 보조 배선(AL)은 픽셀 열에 포함된 픽셀들(PX) 중 불량 발생 불량 픽셀을 더미 픽셀(DP)과 연결함으로써, 불량 픽셀을 리페어할 수 있다.

[0061] 도 1의 제어부(140)는 도 1의 스캔 구동부(120)가 더미 픽셀(DP)에 스캔 신호를 인가하는 시점을 제어하고, 도 1의 데이터 구동부(130)가 더미 픽셀(DP)에 스캔 신호가 인가될 때 불량 픽셀에 인가되는 데이터 신호와 동일한 데이터 신호를 더미 픽셀(DP)에 인가하도록 제어할 수 있다.

[0062] 한편, 비표시 영역(NA)은 표시 영역(DA)의 외곽에 구비될 수 있다. 비표시 영역(NA)은 표시 영역(DA)의 상하좌우 중 적어도 하나의 위치에 형성될 수 있다. 예를 들어, 더미 픽셀(DP)은 픽셀 열의 상하 중 적어도 하나의 영역에 픽셀 열마다 하나 이상 형성되거나, 픽셀 행의 좌우 중 적어도 하나의 영역에 픽셀 행마다 하나 이상 형성될 수 있다. 도 3에서는 표시 영역(DA)의 상부에 비표시 영역(NA)이 마련되고, 픽셀 열에 대응하여 더미 픽셀(DP)이 형성된 예를 도시하였으나, 표시 영역(DA)의 하부, 좌측, 또는 우측 비표시 영역(NA)의 화소 열 또는 행에 더미 픽셀(DP)이 형성된 경우에도 도 3과 관련한 설명이 동일하게 적용될 수 있다.

[0063] 보조 배선(AL)은 복수의 연결 가능 노드를 포함한다. 여기서, 연결 가능 노드란, 현재 연결된 상태는 아니지만 추후 간략한 공정을 통해 연결 가능하도록 형성된 노드를 의미한다. 예컨대, 연결 가능 노드는 절연막을 사이에 두고 두 도전체가 중첩하는 구조로 형성될 수 있다. 이 경우, 레이저 등을 이용하여 도전체 사이의 절연막을 파괴(welding)함으로써 두 도전체를 전기적으로 연결할 수 있다. 연결 가능 노드의 세부 설계는 상기된 예시에 한정하지 않는다. 상기 연결 가능 노드는, 리페어 공정에 의해 연결 상태가 될 수 있다.

[0064] 보조 배선(AL)은 더미 픽셀(DP)과 연결 가능한 제1 연결 가능 노드(N1), 및 픽셀 열에 포함된 각각의 픽셀들(PX)과 연결 가능하도록 각각 구비되는 제2 연결 가능 노드(N2)를 포함한다. 한편, 보조 배선(AL)과 전원 배선(VL)의 중앙 노드(Nc) 간의 연결부(31) 및 보조 배선(AL)과 전원 공급선(PL) 간의 연결부(32)는 절단(disconnect) 가능하도록 구비된다.

[0065] 보조 배선(AL)의 연결 가능 노드(N1, N2)가 연결 상태가 되고, 연결부(31, 32)가 절단되면, 보조 배선(AL)은 더 이상 전원 배선(VL)에 전원 전압을 인가하는 역할을 하지 않으며, 불량 픽셀을 리페어하는 역할을 수행할 수 있다. 이에 대하여 이하에서 도 4를 참고하여 상세하게 설명한다.

- [0066] 도 4는 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0067] 도 4를 참조하면, 표시 영역(DA)에 형성된 픽셀(PX)은 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)에 연결된 픽셀 회로(PC)와 픽셀 회로(PC)로부터 구동 전류를 공급받아 발광하는 발광 소자(E)를 포함할 수 있다. 비표시 영역(NA)에 형성된 더미 픽셀(DP)은 발광 소자(E) 없이 주사선(SL)과 데이터선(DL)에 연결된 더미 픽셀 회로(DPC)만을 포함할 수 있다.
- [0068] 그러나, 더미 픽셀(DP)은 본 발명의 실시예들의 설계에 따라서 발광 소자를 구비할 수도 있다. 더미 픽셀(DP)이 발광 소자를 포함하는 경우, 발광 소자는 실제로 발광하지 않고 회로 소자로써 기능할 수 있다. 예컨대, 발광 소자는 커패시터로써 기능할 수 있다. 이하에서는 더미 픽셀(DP)이 더미 화소 회로(PC)만을 구비하는 예를 기준으로 하여 본 발명의 실시예들을 설명하나, 본 발명의 실시예들에 있어서 더미 픽셀(DP)의 구조는 상기 예시에 한정되지 않는다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 불량 픽셀(PX')이 발견되는 경우, 보조 배선(AL)을 이용하여 불량 픽셀(PX')을 리페어하여 정상 구동시킬 수 있다. 불량 픽셀(PX')은 표시 패널(110)이 완성된 후 표시 패널(110)에 대한 패널 테스트를 통해 검출될 수 있다. 패널 테스트는 점등 테스트, 에이징 테스트 등을 포함한다. 불량 픽셀(PX')은 데이터 신호와 무관하게 명점 또는 암점으로 인식되는 픽셀이며, 이는 픽셀 내부에 포함된 픽셀 회로(PC)의 불량에 의한 것으로 가정할 수 있다.
- [0070] 불량 픽셀(PX')이 발견되면, 불량 픽셀(PX')의 발광 소자(E)를 픽셀 회로(PC)와 분리하고, 보조 배선(AL)을 통해 발광 소자(E)를 더미 픽셀(DP)과 연결한다. 발광 소자(E)와 픽셀 회로(PC)의 분리는, 발광 소자(E)와 픽셀 회로(PC)의 연결부(41)의 절단(cut)에 의해 수행될 수 있다. 절단(cut)은 예컨대 기관 측 또는 기관 반대 측으로부터 조사되는 레이저 빔에 의해 수행될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0071] 보조 배선(AL)과 발광 소자(E)의 연결 및 보조 배선(AL)과 더미 픽셀(DP)의 연결은 연결 가능 노드(N1, N2)에서의 두 도전부의 쇼트(short)에 의해 수행될 수 있다. 그러나, 연결 가능 노드(N1, N2)의 상세 구조는 다양하게 설계 가능하므로, 두 도전부의 쇼트(short)는 새로운 도전부의 형성 및 웰딩(welding) 공정으로 대체될 수도 있다.
- [0072] 예를 들어, 연결 가능 노드(N1)는 더미 픽셀(DP)의 더미 픽셀 회로(DPC)로부터 연장되는 도전부와 보조 배선(AL)이, 적어도 한 층의 절연층을 개재하며 중첩된 것일 수 있다. 상기 도전부는 더미 픽셀 회로(DPC)의 구동 트랜지스터의 출력 단과 연결될 수 있다. 한편, 연결 가능 노드(N1)는 픽셀(PX)의 발광 소자(E)로부터 연장되는 도전부와 보조 배선(AL)이, 적어도 한 층의 절연층을 개재하며 중첩된 것일 수 있다. 상기 도전부는 발광 소자(E)를 구성하는 애노드 전극과 연결될 수 있다.
- [0073] 보조 배선(AL)과 발광 소자(E)의 연결 및 보조 배선(AL)과 더미 픽셀(DP)의 연결은, 연결 가능 노드(N1, N2)를 연결 상태로 바꾸는 공정을 통해 수행될 수 있다. 예를 들어, 연결 가능 노드(N1, N2)에서 도전부와 보조 배선(AL) 사이에 개재된 절연층의 일부를 파괴함으로써, 도전부와 보조 배선(AL)을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0074] 한편, 도 4에 도시된 것과 같이 보조 배선(AL)이 불량 픽셀(PX')의 리페어에 사용되는 경우, 보조 배선(AL)과 전원 배선(VL)의 연결은 분리될 수 있다. 예를 들어, 전원 배선(AL)의 중앙 노드(Nc)와 보조 배선(AL)의 연결부(31)가 분리되고, 전원 공급선(PL)과 보조 배선(AL)의 연결부(32)가 분리될 수 있다. 연결부(31, 32)의 분리는, 절단(cut)에 의해 수행될 수 있다. 절단(cut)은 예컨대 기관 측 또는 기관 반대 측으로부터 조사되는 레이저 빔에 의해 수행될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0075] 전술한 것과 같이, 더미 픽셀(DP)이 보조 배선(AL)을 통해 불량 픽셀(PX')과 연결되면, 더미 픽셀(DP)에서 출력되는 구동 전류(Id)가 불량 픽셀(PX')의 발광 소자(E)로 전달되어, 발광 소자(E)가 정상적으로 발광한다. 이를 위해 데이터 구동부(130), 스캔 구동부(120)는 더미 픽셀(DP)에 데이터 신호 및 스캔 신호를 제공할 수 있다.
- [0076] 픽셀(PX)에 대하여 도 5를 참조로 자세히 설명한다.
- [0077] 도 5a는 일 실시예에 따른 픽셀(PX)의 예시적인 회로 구성을 도시한다.
- [0078] 도 5a를 참조하면, 픽셀(PX)은 빛을 내는 발광 소자(E)와 발광 소자(E)로 전류를 공급하기 위한 픽셀 회로(PC)를 포함한다. 발광 소자(E)는 제1 전극, 제1 전극에 대향하는 제2 전극, 제1 전극과 제2 전극 사이의 발광층을

포함하는 유기 발광 다이오드(OLED)일 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 제1 전극과 제2 전극은 각각 애노드 전극 및 캐소드 전극일 수 있다. 픽셀 회로(PC)는 2개의 트랜지스터(T1, T2) 및 1개의 커패시터(C)를 포함할 수 있다.

[0079] 제1 트랜지스터(T1)는 게이트 전극이 스캔 라인에 연결되고, 제1 전극이 데이터 라인에 연결되고, 제2 전극이 제1 노드(Na)에 연결된다.

[0080] 제2 트랜지스터(T2)는 게이트 전극이 제1 노드(Na)에 연결되고, 제1 전극이 제1 전원 전압(ELVDD)을 인가 받고, 제2 전극이 발광 소자(E)의 일 전극에 연결된다.

[0081] 커패시터(C)는 제1 전극이 제1 노드(Na)에 연결되고, 제2 전극이 제1 전원 전압(ELVDD)을 인가 받는다.

[0082] 제1 트랜지스터(T1)는 스캔 라인(SL)으로부터 스캔 신호가 공급될 때 데이터 라인(DL)으로부터 공급되는 데이터 신호를 커패시터(C)의 제1 전극으로 전달한다. 이에 따라 커패시터(C)에는 데이터 신호에 대응하는 전압이 충전되고, 커패시터(C)에 충전된 전압에 대응하는 구동전류가 제2 트랜지스터(T2)를 통해 발광 소자(E)로 전달되어, 발광 소자(E)가 발광한다. 디지털 구동의 경우 데이터 신호의 레벨은 온(on) 또는 오프(off) 레벨이므로, 온 레벨의 데이터 신호에 대응하여 커패시터에 충전된 전압에 대응하는 구동전류에 의해 발광 소자(E)가 발광한다. 따라서 발광 소자(E)가 발광하는 경우 동일한 휘도로 균일하게 발광한다. (발광 휘도의 균일성)

[0083] 도 5a에서는 하나의 픽셀(PX)에 2개의 트랜지스터(T1, T2)와 하나의 커패시터(C)가 구비되는 2Tr-1Cap 구조가 도시되었지만, 본 발명의 픽셀(PX) 구조가 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 하나의 픽셀(PX)에 2개 이상의 박막 트랜지스터와 하나 이상의 커패시터가 구비될 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되거나 기존의 배선이 생략되어 다양한 구조를 갖도록 형성될 수 있다.

[0084] 도 5b는 일 실시예에 따른 픽셀(PX)을 더미 픽셀(DP)을 이용하여 리페어하는 방법을 개략적으로 설명하는 도면이다.

[0085] 도 5b에 도시된 픽셀(PX')은 도 5a에 도시된 픽셀(PX)과 동일한 것일 수 있다. 따라서, 이하에서 픽셀(PX')과 관련하여 생략된 내용이라 하더라도 도 5a에서 도시된 픽셀(PX)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 5b에 도시된 픽셀(PX')에도 동일하게 적용 가능하다.

[0086] 도 5b를 참조하면, 더미 픽셀(DP)은 픽셀(PX')과 동일 열(또는 동일 행)에 배치될 수 있고, 더미 픽셀 회로(DPC)를 구비한다. 더미 픽셀 회로(DPC)는 픽셀 회로(PC)와 동일 또는 상이할 수 있다.

[0087] 더미 픽셀 회로(DPC)는 더미 스캔 라인(DSL)과 데이터 라인(DL)에 연결된 제1 트랜지스터(T1), 제1 전원 전압(ELVDD)과 제1 트랜지스터(T1) 사이에 연결된 제2 트랜지스터(T2), 제1 전원 전압(ELVDD)과 제1 트랜지스터(T1) 사이에 연결된 커패시터(C)를 포함한다. 도 5b는 예시적인 더미 픽셀 회로(DPC)를 도시한 것으로, 더미 픽셀 회로(DPC)는 이에 한정되지 않고, 하나 이상의 박막 트랜지스터 및 커패시터를 구비할 수 있으며, 또는 커패시터를 생략하는 등 다양한 구조를 갖도록 형성될 수도 있다.

[0088] 더미 스캔 라인(DSL)은 픽셀 회로(PC)에 배치된 스캔 라인(SL)과 동일 또는 별개의 스캔 라인일 수 있고, 데이터 라인(DL)은 픽셀(PX')에 연결된 데이터 라인(DL)과 동일 또는 별개의 데이터 라인일 수 있다.

[0089] 불량 픽셀(PX')을 리페어하기 위해, 먼저 불량 픽셀(PX')의 픽셀 회로(PC)와 발광 소자(E)를 분리한다. 예를 들어, 픽셀 회로(PC)와 발광 소자(E) 사이의 연결부(41)를 분리한다. 그리고, 보조 배선(AL)을 통해 발광 소자(E)를 동일 열 또는 동일 행의 더미 픽셀 회로(DPC)와 연결한다. 이로써, 픽셀(PX')의 발광 소자(E)는 더미 픽셀 회로(DPC)로부터 구동전류(Id)를 공급받고 정상적으로 발광할 수 있다. 소자 간 분리 및 연결은 레이저를 이용한 커팅 또는 레이저를 이용한 웰딩 공정에 의해 수행될 수 있다.

[0090] 본 발명의 실시예들은 기술된 특정 구조의 픽셀에 한정되지 않으며, 다양한 픽셀에 적용되어, 픽셀 회로 불량에 의한 불량 픽셀의 명점 또는 암점을 리페어하여 휘도 손실 없이 발광할 수 있도록 한다.

[0091] 도 6은 유기 발광 표시 장치(100)의 일 예를 개략적으로 나타낸 도면이다.

[0092] 도 6은 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 변형예이다. 도 3에서는 보조 배선(AL)의 양단이 전원 공급선(PL)에 직접 연결된 예를 도시하였으나, 도 6을 참조하면 일 실시예에 따른 보조 배선(AL)의 일단 또는 양단

은 전원 배선(VL)의 일단 또는 양단에 연결될 수도 있다.

- [0093] 예를 들어, 보조 배선(AL)은 일단 또는 양단은 전원 배선(VL)의 에지 노드(Ne)에 연결될 수 있다. 에지 노드(Ne)는 전원 배선(VL)의 일단 또는 양단에 위치하는 노드이다. 에지 노드(Ne)와 보조 배선(AL)의 연결부(61)는 절단(disconnect) 가능한 상태로 연결될 수 있다.
- [0094] 도 6의 실시예에서 보조 배선(AL)은 전원 배선(VL)의 에지 노드(Ne)에 연결되어, 에지 노드(Ne)를 통해 전원 배선(VL)의 단부에 인가된 전원 전압(ELVDD)을 공급받고, 이를 전원 배선(VL)의 중앙 노드(Nc)를 통해 전원 배선(VL)에 인가한다.
- [0095] 도 7은 도 6에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)에서 불량 화소를 리페어하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0096] 이하에서 불량 픽셀(PX')의 리페어 방법과 관련하여 생략된 내용이라 하더라도, 도 4에 도시된 불량 픽셀(PX')의 리페어와 관련하여 이상에서 기술된 내용은 도 7에서도 동일하게 적용 가능하다.
- [0097] 도 7을 참조하면, 도 6에 예시된 표시패널(110)에서 불량 픽셀(PX')이 발견되는 경우, 보조 배선(AL)을 이용하여 불량 픽셀(PX')을 리페어하여 정상 구동시킬 수 있다. 상세히, 불량 픽셀(PX')의 발광 소자(E)를 픽셀 회로(PC)와 분리하고, 보조 배선(AL)을 통해 발광 소자(E)를 더미 픽셀(DP)과 연결한다. 발광 소자(E)와 픽셀 회로(PC)의 분리는, 발광 소자(E)와 픽셀 회로(PC)의 연결부(41)의 절단(cut)에 의해 수행될 수 있다.
- [0098] 보조 배선(AL)은 분리된 발광 소자(E) 및 더미 픽셀(P)을 연결시킨다. 이를 위하여 연결 가능 노드(N1, N2)가 연결된다. 보조 배선(AL)과 발광 소자(E)의 연결 및 보조 배선(AL)과 더미 픽셀(DP)의 연결은, 연결 가능 노드(N1, N2)를 연결 상태로 바꾸는 공정을 통해 수행될 수 있다. 예를 들어, 연결 가능 노드(N1, N2)에서 도전부와 보조 배선(AL) 사이에 개재된 절연층의 일부를 파괴함으로써, 도전부와 보조 배선(AL)을 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0099] 한편, 도 7에 도시된 것과 같이 보조 배선(AL)이 불량 픽셀(PX')의 리페어에 사용되는 경우, 보조 배선(AL)과 전원 배선(VL)의 연결은 분리될 수 있다. 예를 들어, 전원 배선(AL)의 중앙 노드(Nc)와 보조 배선(AL)의 연결부(31)가 분리되고, 전원 배선(AL)의 에지 노드(Ne)와 보조 배선(AL)의 연결부(61)가 분리될 수 있다. 연결부(31, 61)의 분리는, 절단(cut)에 의해 수행될 수 있다. 절단(cut)은 예컨대 기관 측 또는 기관 반대 측으로부터 조사되는 레이저 빔에 의해 수행될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0100] 전술한 것과 같이, 더미 픽셀(DP)이 보조 배선(AL)을 통해 불량 픽셀(PX')과 연결되면, 더미 픽셀(DP)에서 출력되는 구동 전류(Id)가 불량 픽셀(PX')의 발광 소자(E)로 전달되어, 발광 소자(E)가 정상적으로 발광한다. 이를 위해 데이터 구동부(130), 스캔 구동부(120)는 더미 픽셀(DP)에 데이터 신호 및 스캔 신호를 제공할 수 있다.
- [0101] 한편, 전술된 도 3 및 도 4의 예에서는 전원 공급선을 통해 전원 배선과 보조 배선이 연결되므로, 전원 배선과 전원 공급선의 연결 노드를 에지 노드(Ne)로 볼 수도 있을 것이다.
- [0102] <실시예 2>
- [0103] 도 8은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0104] 도1 내지 도 7의 예에서는 전원 배선(VL)이 하나의 픽셀 열에 대응하여 구비되고, 상기 픽셀 열의 픽셀들(PX)에 전원 전압을 전달하는 예를 도시하였으나, 도 8을 참조하면 전원 배선(VL)은 복수의 픽셀 열에 대응하여 구비될 수 있다. 전원 배선(VL)은 복수의 픽셀 열에 포함된 픽셀들(PX)에 전원 전압을 인가할 수 있다. 이와 같은 실시예에 따르면 표시패널(110) 내에 구비되는 전원 배선(VL)의 개수를 줄일 수 있어 개구율을 높일 수 있다.
- [0105] 전원 배선(VL)은 인접하는 2개의 픽셀 열마다 구비될 수 있다. 도 8을 참조하면, 전원 배선(VL)은 제1 열(81) 및 제1 열(81)에 인접하는 제2 열(82)에 대응하여 구비된다. 전원 배선(VL)은 제1 열(81)에 포함된 픽셀들(PX) 및 제1 열(81)에 인접하는 제2 열(82)에 포함된 픽셀들(PX)에 제1 전원 전압(ELVDD)을 공급한다.
- [0106] 도 8을 참조하면, 보조 배선(AL) 역시 인접하는 2개의 픽셀 열마다 구비될 수 있다. 보조 배선(AL)은 하나의 전원 배선(VL)에 하나씩 대응하여 구비될 수 있다. 도 8을 참조하면, 보조 배선(AL)은 전원 배선(VL)의 중앙 노드(Nc)에 제1 전원 전압(ELVDD)을 인가할 수 있다. 이에 따라, 전원 공급선(PL)이 표시 영역(DA)의 외곽에 위치함

에 따라 전압 강하 현상으로 표시 패널(110) 중앙부의 휘도가 감소하게 되는 현상이 개선될 수 있다.

[0107] 도 8을 참조하면, 전원 배선(VL) 및 보조 배선(AL)은 픽셀 열에 대응하여 교번적(alternatively)으로 구비될 수 있다. 예를 들어, 짝수번째 열에는 전원 배선(VL)이 구비되고, 홀수번째 열에는 보조 배선(AL)이 구비될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다. 이와 같은 실시예에 따르면, 하나의 열에는 전원 배선(VL) 또는 보조 배선(AL)이 하나씩 구비된다. 즉 한 열당 하나의 배선이 할당되는 것으로 볼 수 있어서, 한 열당 하나의 전원 배선(VL)이 구비되는 경우와 비교하여볼 때, 전원 배선(VL) 및 이의 전원 전압 레벨을 보상하는 보조 배선(AL)이 모두 구비되더라도 개구율이 크게 저감되지 않는다. 전원 배선(VL)에서의 전압 강하에 의한 휘도 저감 현상은 보조 배선(AL)에 의해 개선되므로, 높은 개구율이 유지되면서 동시에 픽셀(PX) 발광 휘도의 균일성이 좋아진다.

[0108] 도 9는 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 변형예를 도시한 것이다.

[0109] 도 9를 참조하면, 전원 배선(VL)은 전원 공급선(PL)과 연결된 부분과 픽셀들(PX)과 연결된 부분의 사이에 회로 소자(91)를 포함할 수 있다. 회로 소자(91)는 저항(resistance)을 가질 수 있다. 회로 소자(91)의 저항 값은 보조 배선(AL) 상에서 전원 공급선(PL)과 연결된 노드(N91)와 중앙 노드(Nc)와 연결된 노드 사이의 저항에 대응된다.

[0110] 전원 공급선(PL)의 전원 전압(ELVDD)이 보조 배선(AL)을 통해 중앙 노드(Nc)로 전달되는 과정에서 보조 배선(AL)에서의 전압 강하(이하, '제1 전압 강하')로 인해, 중앙 노드(Nc)에 인가되는 전압은 전원 공급선(PL)의 전원 전압(ELVDD)보다 작을 수 있다. 한편, 전원 공급선(PL)의 전원 전압(ELVDD)이 전원 배선(VL)에 첫번째로 연결된 픽셀(PX1)까지 전달되는 과정에서 전원 배선(VL)에서 발생하는 전압 강하(이하, '제2 전압 강하')는 제1 전압 강하보다 작을 수 있다. 이에 따라, 첫번째 픽셀(PX1)에 인가되는 전원 전압이, 중앙 노드(Nc) 근처의 픽셀에 인가되는 전원 전압보다 클 수 있다. 즉, 1열(81)의 양 단의 픽셀의 휘도가 중앙의 픽셀의 휘도보다 높게 될 수 있다.

[0111] 이를 보상하기 위하여, 일 실시예에 따른 전원 배선(VL)은 양단에 회로 소자(91)를 포함할 수 있고, 회로 소자(91)의 저항값은 노드(N91)와 노드(N92)(또는, 노드(N91)와 노드(Nc)) 사이의 저항에 대응하여 결정될 수 있다. 이와 같이 회로 소자(91)가 구비됨에 따라, 표시 패널(110)의 에지 근처의 픽셀과 중앙의 픽셀의 휘도가 균일하게 된다.

[0112] 도 9를 참조하여 전원 배선(VL)이 회로 소자(91)를 포함하는 실시예를 설명하였으나, 상기 실시예는 도 1 내지 도 7에 예시된 표시 패널(110)에서도 적용될 수 있음은 당연하다.

[0113] 도 10은 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)의 또 다른 변형예를 도시한 것이다.

[0114] 도 10을 참조하면, 표시 패널(110)의 에지 근처의 픽셀과 중앙의 픽셀의 휘도가 균일한 다른 표시패널(110)의 예가 개시된다. 도 10을 참조하면, 전원 배선(VL)과 보조 배선(AL)은 서로 다른 전원 공급선에 연결될 수 있다. 예를 들어, 전원 배선(VL)은 제1 전원 공급선(PL1)에 연결되고, 보조 배선(AL)은 제2 전원 공급선(PL2)에 연결될 수 있다. 제1 전원 공급선(PL1)은 전원 전압(ELVDD1)을 전달하고, 제2 전원 공급선(PL2)은 전원 전압(ELVDD2)을 전달한다.

[0115] 전원 생성부(150)는 서로 다른 2개의 전원 전압(ELVDD1, ELVDD2)을 생성하고, 이를 각각 제1 전원 공급선(PL1)과 제2 전원 공급선(PL2)에 인가할 수 있다. 서로 다른 2개의 전원 전압(ELVDD1, ELVDD2) 각각의 전압 레벨은 전원 배선(VL)과 보조 배선(VL) 상의 전압강하를 고려하여 결정될 수 있다.

[0116] 예를 들어, 전원 전압(ELVDD2)은 전원 전압(ELVDD1)보다 클 수 있다. 전원 전압(ELVDD2)과 전원 전압(ELVDD1)의 전압 레벨의 차이는, 제2 전원 공급선(PL2)으로부터 중앙 노드(Nc)까지 전압이 전달되는 과정에서 발생하는 제1 전압강하와, 제1 전원 공급선(PL1)으로부터 첫번째 픽셀(PX1)까지 전압이 전달되는 과정에서 발생하는 제2 전압 강하의 차이에 대응될 수 있다. 이에 따라, 첫번째 픽셀(PX1)에 인가되는 전원 전압과 중앙 노드(Nc)에 인가되는 전원 전압의 차이가 최소화될 수 있다.

[0117] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할

것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

100: 유기 발광 표시 장치

110: 표시 패널

120: 스캔 구동부

130: 데이터 구동부

140: 제어부

150: 전원 생성부

PX: 픽셀

VL: 전원 배선

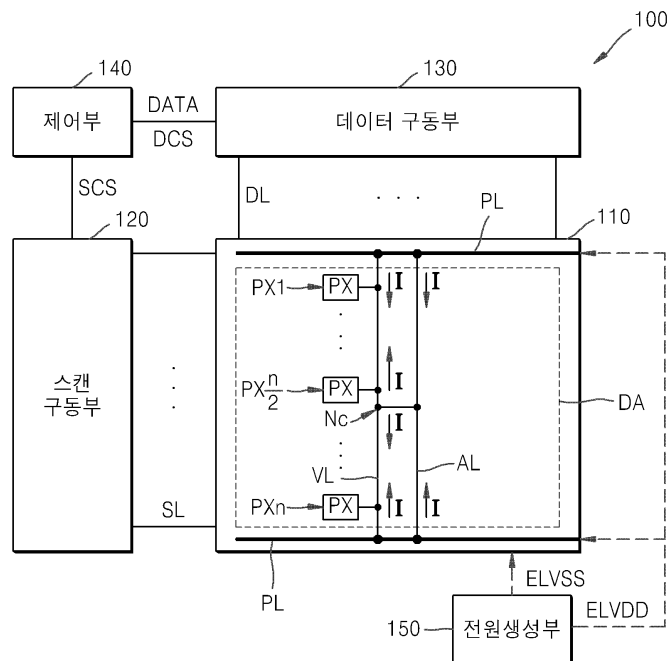
AL: 보조 배선

PL: 전원 공급선

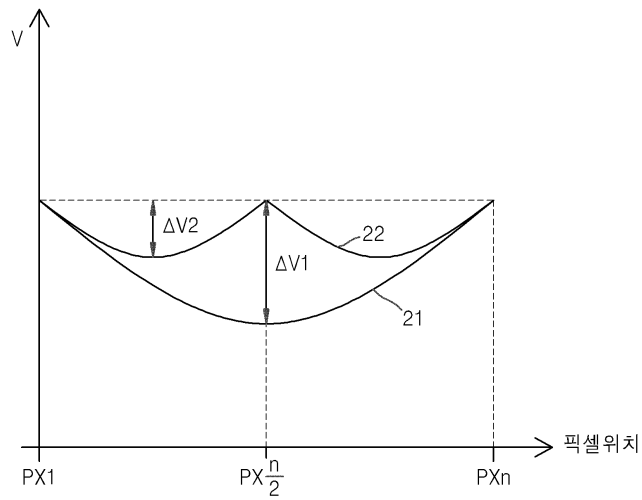
DA: 표시 영역

도면

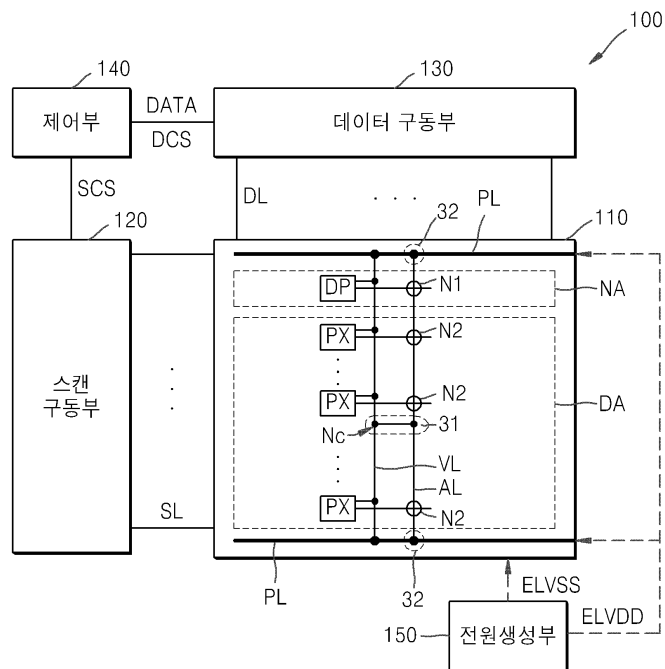
도면1



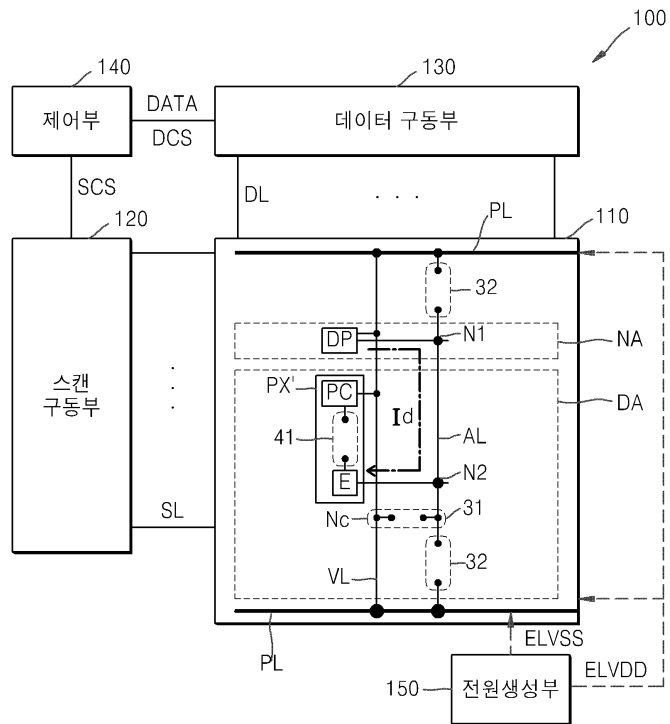
도면2



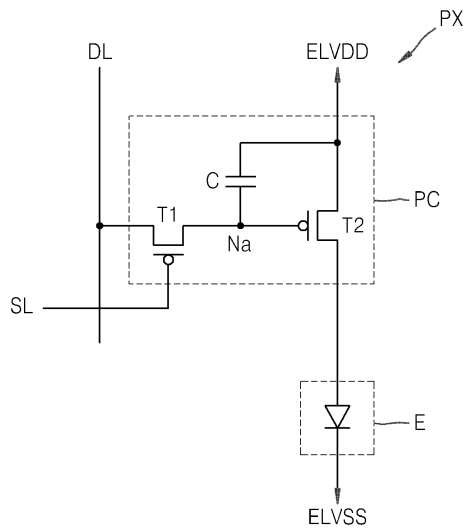
도면3



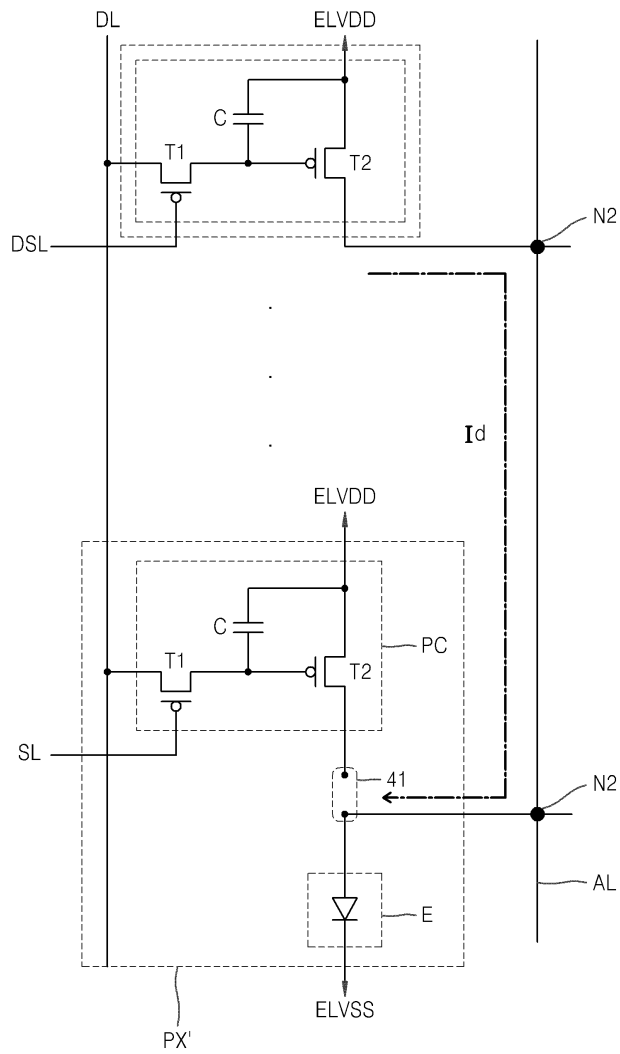
도면4



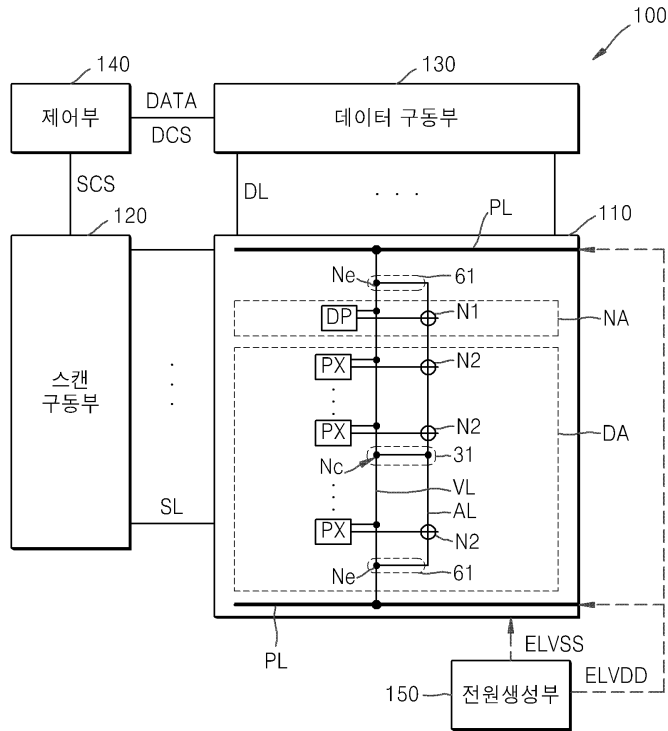
도면5a



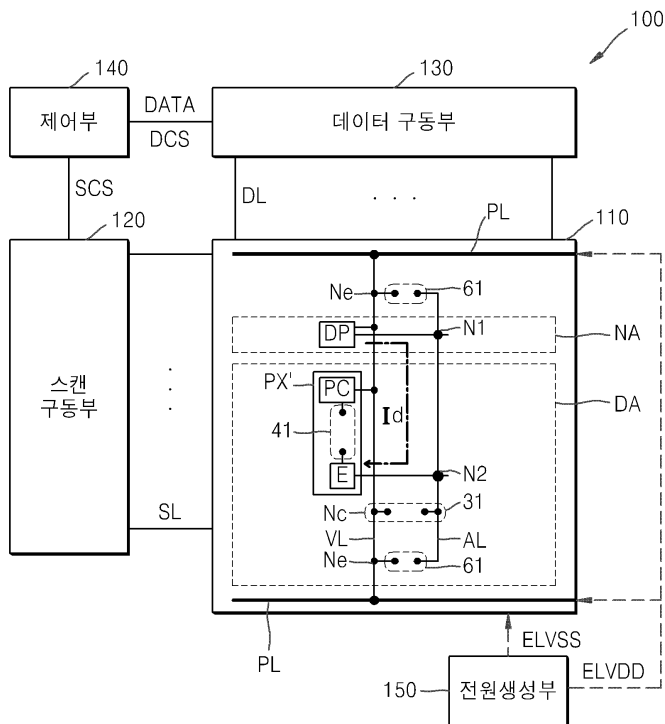
도면5b



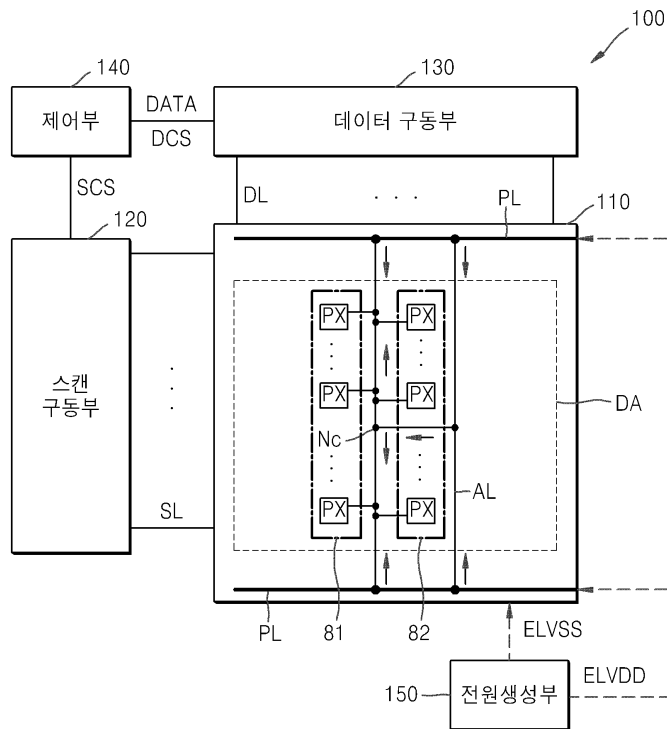
도면6



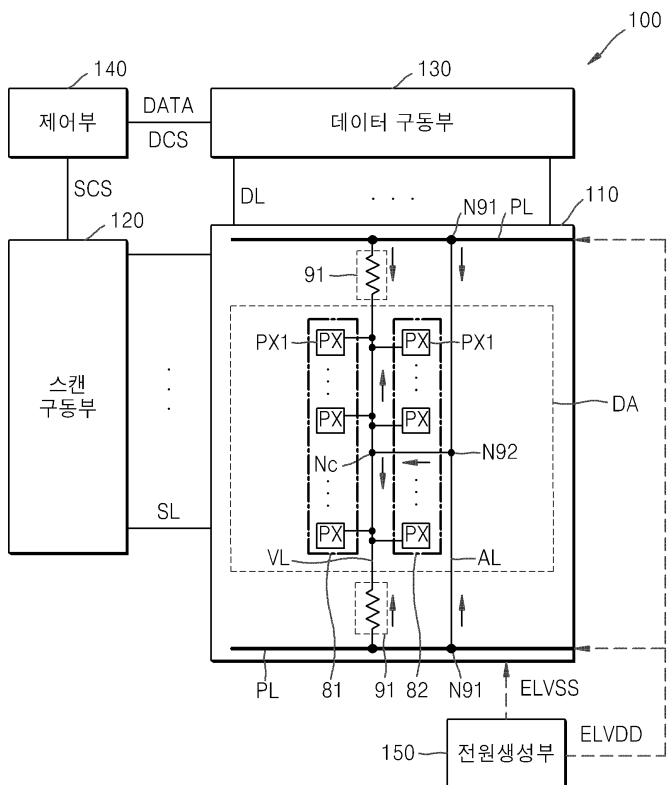
도면7



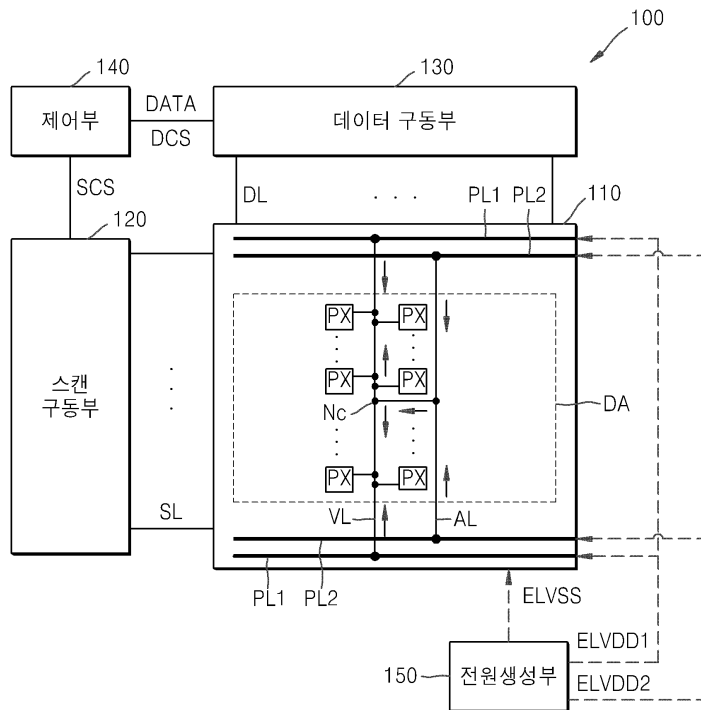
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：OLED显示板，OLED显示装置和OLED显示板的修复方法		
公开(公告)号	KR1020150118257A	公开(公告)日	2015-10-22
申请号	KR1020140043682	申请日	2014-04-11
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHO YOUNG JIN 조영진 CHOI DEOK YOUNG 최덕영 HWANG YOUNG IN 황영인		
发明人	조영진 최덕영 황영인		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	G09G3/3241 G09G2300/0426 G09G2330/08 G09G2330/10 G09G3/3233 G09G2320/0233 G09G2330/02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光显示面板，包括沿列方向和行方向布置在显示区域处的多个像素，所述多个像素被配置为接收电源电压；与像素列相关联的电压线，所述电压线被配置为将电源电压施加到包括在像素列中的多个像素，所述电源电压从电源线供应；耦合到电压线的中心节点的辅助线，中心节点位于电压线的中点，其中从电源线供应的电源电压被配置为通过中心节点施加到电压线。

