



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0026028
(43) 공개일자 2018년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/3208 (2016.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3208 (2013.01)

G09G 2310/0264 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0112774

(22) 출원일자 2016년09월01일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

천대웅

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 231 G동 1112호
(덕은리, 정다운마을)

신민재

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 F동 1304호
(덕은리, 정다운마을)

나정인

서울특별시 서대문구 홍은중앙로 149 (홍은동, 풍림아이원아파트) 104동 1904호

(74) 대리인

특허법인(유한)유일하이스트

전체 청구항 수 : 총 12 항

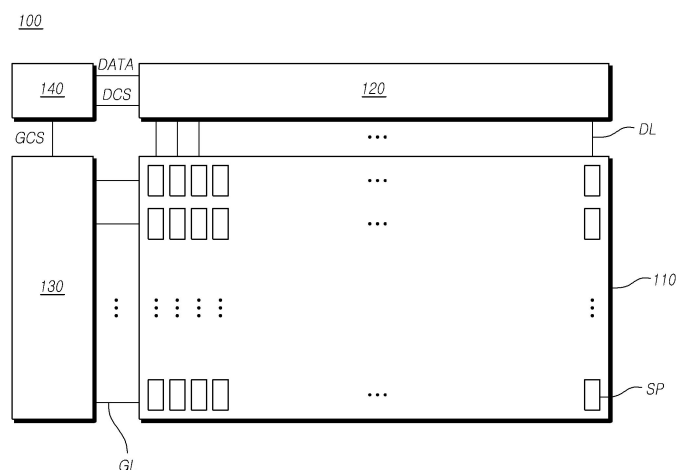
(54) 발명의 명칭 표시장치 및 이의 리페어 방법

(57) 요약

본 실시예는, $m(\text{열}) \times n(\text{행})$ 개의 서브픽셀을 포함하는 표시패널, 각 서브픽셀은 제1 유기발광 다이오드, 제2 유기발광 다이오드, 구동 트랜지스터, 스위칭 트랜지스터, 스토리지 커패시터를 포함하고, 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결하여 구성된 제1 리페어 서브픽셀 및 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결하여 구성된 제2 리페어 서브픽셀을 포함할 수 있다.

본 실시예는, 불량 서브픽셀에 배치된 제1 및 제2 유기발광 다이오드를 각각 인접한 정상 서브픽셀에 분할하여 연결함으로써, 디스플레이 구동시 시인성을 개선한 효과가 있다.

대표도



(52) CPC특허분류
G09G 2330/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

m(m: 자연수)개의 데이터 라인 및 n(n: 자연수)개의 게이트 라인이 배치되어 m(열)×n(행) 개의 서브픽셀을 포함하는 표시패널;

상기 각 서브픽셀은 제1 유기발광 다이오드, 상기 제1 유기발광 다이오드와 직렬로 연결된 제2 유기발광 다이오드, 상기 제2 유기발광 다이오드와 제1노드에서 연결된 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 제2노드에 연결된 스위칭 트랜지스터 및 상기 제1노드와 제2노드 사이에 연결된 스토리지 커패시터를 포함하고,

상기 서브픽셀들 중 불량 서브픽셀을 k번째 행($k < n$)의 서브픽셀이라고 할 때,

상기 불량 서브픽셀과 동일한 열의 인접한 k+1번째 서브픽셀과 상기 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결하여 구성된 제1 리페어 서브픽셀과,

상기 불량 서브픽셀과 동일한 열의 인접한 k-1번째 서브픽셀과 상기 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결하여 구성된 제2 리페어 서브픽셀을 포함하는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1노드와 기준전압 라인 사이에 배치된 센싱 트랜지스터를 더 포함하는 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 불량 서브픽셀의 구동 트랜지스터, 스위칭 트랜지스터 및 센싱 트랜지스터는 커팅에 의해 데드 상태가 된 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 불량 서브픽셀 내에서 제1 유기발광 다이오드와 제2 유기발광 다이오드는 커팅에 의해 서로 전기적으로 분리된 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 리페어 서브픽셀은 상기 k+1번째 행의 서브픽셀에서 직렬로 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드와 상기 직렬로 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드와 병렬로 연결된 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드를 포함하는 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 리페어 서브픽셀은 상기 k-1번째 행의 서브픽셀에서 직렬로 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드와 상기 직렬로 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드와 병렬로 연결된 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드를 포함하는 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 각 서브픽셀에는 디스플레이 구동시 데이터 전압이 공급되고, 상기 제1 리페어 서브픽셀과 제2 리페어 서브픽셀에는 상기 데이터 전압과 다른 리페어 보상 데이터 전압이 공급되는 표시장치.

청구항 8

m (m : 자연수)개의 데이터 라인 및 n (n : 자연수)개의 게이트 라인이 배치되어 m (열) $\times n$ (행) 개의 서브픽셀을 포함하는 표시패널을 포함하는 과, 상기 각 서브픽셀은 제1 유기발광 다이오드, 상기 제1 유기발광 다이오드와 직렬로 연결된 제2 유기발광 다이오드, 상기 제2 유기발광 다이오드와 제1노드에서 연결된 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 제2노드에서 연결된 스위칭 트랜지스터 및 상기 제1노드와 제2노드 사이에 연결된 스토리지 커패시터를 포함하는 표시장치의 리페어 방법에 있어서,

상기 서브픽셀들에서 k ($k < n$)번째 행의 불량 서브픽셀을 확인하는 단계;

상기 불량 서브픽셀의 회로영역에 배치된 트랜지스터를 컷팅하여 데드 상태로 만들고, 상기 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드와 상기 불량 서브픽셀과 열방향으로 인접한 $k+1$ 번째 행의 서브픽셀과 연결하여 제1 리페어 서브픽셀을 형성하는 단계; 및

상기 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드와 상기 불량 서브픽셀과 열방향으로 인접한 $k-1$ 번째 행의 서브픽셀과 연결하여 제2 리페어 서브픽셀을 형성하는 단계를 포함하는 표시장치의 리페어 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 불량 서브픽셀의 트랜지스터를 데드 상태로 만드는 단계는,

상기 불량 서브픽셀에 배치된 제1 유기발광 다이오드와 제2 유기발광 다이오드를 전기적으로 분리하는 공정을 더 포함하는 표시장치의 리페어 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 $k+1$ 번째 행의 서브픽셀과 상기 k 번째 행의 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드는 제1 리페어 라인을 이용하여 전기적으로 연결하는 단계를 더 포함하는 표시장치의 리페어 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 $k-1$ 번째 행의 서브픽셀과 상기 k 번째 행의 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드는 제2 리페어 라인을 이용하여 전기적으로 연결하는 단계를 더 포함하는 표시장치의 리페어 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 표시패널이 디스플레이 구동을 할 때, 상기 각 서브픽셀에는 데이터 전압이 공급되고, 상기 제1 및 제2 리페어 서브픽셀에는 상기 데이터 전압과 다른 리페어 보상 데이터 전압을 공급하는 표시장치의 리페어 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 실시예는 표시장치 및 이의 리페어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시 장치(Plasma Display), 유기발광 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Diode Display) 등과 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 한편, 이러한 표시장치의 표시패널에는, 트랜지스터, 커패시터 또는 유기발광 다이오드 등의 소자가 각 서브픽셀마다 배치되어 있는데, 표시패널 제작 공정 시, 이러한 소자에 공정 시 발생한 이물 등에 의해, 소자가 전기적으로 단락(Short) 또는 단선(Open, Disconnection)이 되어, 해당 서브픽셀이 휘점 또는 암점이 되는 서브픽셀 불량률이 발생할 수 있다.

[0004] 이러한 서브픽셀 불량에 대하여, 종래에는, 휘점 또는 암점이 된 불량 서브픽셀을 아예 동작하지 않는 비정상 서브 픽셀로 만들어 버리는 리페어(Repair) 공정을 진행하였다. 즉, 종래의 리페어 처리 방식은, 휘점 또는 암점이 된 불량 서브픽셀을 동작하지 않는 비정상 서브픽셀로 만들어주는 방식이다.

[0005] 이러한 종래의 리페어 처리 방식은, 표시패널 내에서 암점 또는 휘점으로 나타나기 때문에 디스플레이 영상의 시인성을 저해하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 실시예는, 불량 서브픽셀을 정상 서브픽셀과 전기적으로 연결함으로써, 불량 서브픽셀을 암점 또는 휘점으로 만들어 시인성이 저하되는 것을 방지한 표시장치 및 이의 리페어 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

[0007] 또한, 본 실시예는, 불량 서브픽셀에 배치된 제1 및 제2 유기발광 다이오드를 각각 인접한 정상 서브픽셀에 분할하여 연결함으로써, 디스플레이 구동시 시인성을 개선한 표시장치 및 이의 리페어 방법을 제공함에 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 실시예들에 따른 표시장치는, m (m : 자연수)개의 데이터 라인 및 n (n : 자연수)개의 게이트 라인이 배치되어 $m(\text{열}) \times n(\text{행})$ 개의 서브픽셀을 포함하는 표시패널을 포함할 수 있다.

[0009] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치는, 각 서브픽셀은 제1 유기발광 다이오드, 제1 유기발광 다이오드와 직렬로 연결된 제2 유기발광 다이오드, 제2 유기발광 다이오드와 제1노드에서 연결된 구동 트랜지스터, 구동 트랜지스터와 제2노드에 연결된 스위칭 트랜지스터 및 제1노드와 제2노드 사이에 연결된 스토리지 커패시터를 포함할 수 있다.

[0010] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치는, 서브픽셀들 중 불량 서브픽셀을 k 번째 행($k < n$)의 서브픽셀이라고 할 때, 불량 서브픽셀과 동일한 열의 인접한 $k+1$ 번째 서브픽셀과 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결하여 구성된 제1 리페어 서브픽셀을 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치는, 불량 서브픽셀과 동일한 열의 인접한 $k-1$ 번째 서브픽셀과 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결하여 구성된 제2 리페어 서브픽셀을 포함할 수 있다.

[0012] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치는, 각 서브픽셀에 제1노드와 기준전압 라인 사이에 배치된 센싱 트랜지스터를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치는, 불량 서브픽셀의 구동 트랜지스터, 스위칭 트랜지스터 및 센싱 트랜지스터는 커팅에 의해 데드 상태일 수 있다.

[0014] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치는, 불량 서브픽셀 내에서 제1 유기발광 다이오드와 제2 유기발광 다이오드는 커팅에 의해 서로 전기적으로 분리될 수 있다.

[0015] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치는, 제1 리페어 서브픽셀은 $k+1$ 번째 행의 서브픽셀에서 직렬로 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드와 직렬로 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드와 병렬로 연결된 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치는, 제2 리페어 서브픽셀은 $k-1$ 번째 행의 서브픽셀에서 직렬로 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드와 직렬로 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드와 병렬로 연결된 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치는, 각 서브픽셀에는 디스플레이 구동시 데이터 전압이 공급되고, 제1 리페어 서브픽셀과 제2 리페어 서브픽셀에는 데이터 전압과 다른 리페어 보상 데이터 전압이 공급될 수 있다.

- [0018] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치의 리페어 방법은, 서브픽셀들에서 $k(k < n)$ 번째 행의 불량 서브픽셀을 확인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치의 리페어 방법은, 불량 서브픽셀의 회로영역에 배치된 트랜지스터를 컷팅하여 데드(Dead) 상태로 만들고, 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드와 불량 서브픽셀과 열방향으로 인접한 $k+1$ 번째 행의 서브픽셀과 연결하여 제1 리페어 서브픽셀을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치의 리페어 방법은, 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드와 불량 서브픽셀과 열방향으로 인접한 $k-1$ 번째 행의 서브픽셀과 연결하여 제2 리페어 서브픽셀을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치의 리페어 방법은, 불량 서브픽셀의 트랜지스터를 데드 상태로 만드는 단계는, 불량 서브픽셀에 배치된 제1 유기발광 다이오드와 제2 유기발광 다이오드를 전기적으로 분리하는 공정을 더 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치의 리페어 방법은, $k+1$ 번째 행의 서브픽셀과 k 번째 행의 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드는 제1 리페어 라인을 이용하여 전기적으로 연결하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치의 리페어 방법은, $k-1$ 번째 행의 서브픽셀과 k 번째 행의 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드는 제2 리페어 라인을 이용하여 전기적으로 연결하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 실시예들에 따른 표시장치의 리페어 방법은, 표시패널이 디스플레이 구동을 할 때, 각 서브픽셀에는 데이터 전압이 공급되고, 제1 및 제2 리페어 서브픽셀에는 데이터 전압과 다른 리페어 보상 데이터 전압을 공급하는 것을 포함할 수 있다.
- [0025] 본 실시예들에 따른 표시장치 및 이의 리페어 방법은, 불량 서브픽셀에 배치된 제1 및 제2 유기발광 다이오드를 각각 인접한 정상 서브픽셀에 분할하여 연결함으로써, 디스플레이 구동시 시인성을 개선할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 실시예에 따른 표시장치 및 이의 리페어 방법은, 불량 서브픽셀을 정상 서브픽셀과 전기적으로 연결함으로써, 불량 서브픽셀을 암점 또는 휘점으로 만들어 시인성이 저하되는 것을 방지한 효과가 있다.
- [0027] 또한, 본 실시예에 따른 표시장치 및 이의 리페어 방법은, 불량 서브픽셀에 배치된 제1 및 제2 유기발광 다이오드를 각각 인접한 정상 서브픽셀에 분할하여 연결함으로써, 디스플레이 구동시 시인성을 개선한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 표시패널 내 서브픽셀의 등가회로도이다.
- 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 표시패널 내 서브픽셀의 다른 등가회로도이다.
- 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 표시패널에서 불량 서브픽셀을 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 리페어 방법을 도시한 도면이다.
- 도 6a는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 불량 서브픽셀에 대해 리페어 방법을 적용하는 도면이다.
- 도 6b는 도 6a에 따라 리페어 방법을 적용한 경우 유기발광 표시장치의 표시패널에 시인성 불량이 발생하는 모습을 도시한 도면이다.
- 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 다른 리페어 방법을 이용하여 불량 서브픽셀을 리페어하는 도면이다.
- 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치에 리페어 방법을 적용한 경우, 시인성이 개선된 모습을 도시한 도면이다.
- 도 9는 본 실시예들에 따라 도 2의 서브픽셀 구조를 갖는 유기발광 표시장치에 리페어 방법을 적용한 도면이다.
- 도 10은 본 실시예들에 따라 도 3의 서브픽셀 구조를 갖는 유기발광 표시장치에 리페어 방법을 적용한

도면이다.

도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 다른 리페어 방법을 도시한 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0030] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0031] 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0032] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0033] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0034] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0035] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0036] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0037] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0038] 도 1은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 개략적인 시스템 구성도이고, 도 2는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 표시패널 내 서브픽셀의 등가회로도이며, 도 3은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 표시패널 내 서브픽셀의 다른 등가회로도이다.
- [0039] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL) 및 다수의 게이트 라인(GL)이 배치 되고, 다수의 서브픽셀(SP: Sub Pixel)이 배치된 표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 소스 드라이버(120)와, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 스캔 드라이버(130)와, 소스 드라이버(120) 및 스캔 드라이버(130)를 제어하는 컨트롤러(140) 등을 포함한다.
- [0040] 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버(120) 및 스캔 드라이버(130)로 각종 제어신호를 공급하여, 소스 드라이버(120) 및 스캔 드라이버(130)를 제어한다.
- [0041] 이러한 컨트롤러(140)는, 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 소스 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 구동 데이터(DATA)를 출력하고, 스캔 신호에 맞춰 적당한 시간에 디스플레이 구동 데이터를 통제한다.
- [0042] 소스 드라이버(120)는, 다수의 데이터 라인(DL)으로 구동 데이터 전압(Vdata)을 공급함으로써, 다수의 데이터

라인(DL)을 구동한다. 여기서, 소스 드라이버(120)는 '데이터 드라이버'라고도 한다.

- [0043] 스캔 드라이버(130)는, 다수의 게이트 라인(GL)으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동한다. 여기서, 스캔 드라이버(130)는 '게이트 드라이버'라고도 한다.
- [0044] 스캔 드라이버(130)는, 컨트롤러(140)의 제어에 따라, 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인(GL)으로 순차적으로 공급한다.
- [0045] 소스 드라이버(120)는, 스캔 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.
- [0046] 소스 드라이버(120)는, 도 1에서는 표시패널(110)의 일측(예: 상측 또는 하측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 표시패널(110)의 양측(예: 상측과 하측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0047] 스캔 드라이버(130)는, 도 1에서는 표시패널(110)의 일 측(예: 좌측 또는 우측)에만 위치하고 있으나, 구동 방식, 패널 설계 방식 등에 따라서, 표시패널(110)의 양측(예: 좌측과 우측)에 모두 위치할 수도 있다.
- [0048] 전용한 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.
- [0049] 컨트롤러(140)는, 소스 드라이버(120) 및 스캔 드라이버(130)를 제어하기 위하여, 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 입력 DE 신호, 클럭 신호 등의 타이밍 신호를 입력받아, 각종 제어 신호들을 생성하여 소스 드라이버(120) 및 스캔 드라이버(130)로 출력한다.
- [0050] 예를 들어, 컨트롤러(140)는, 스캔 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.
- [0051] 또한, 컨트롤러(140)는, 소스 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.
- [0052] 소스 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(SDIC: Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0053] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 쉬프트 레지스터(Shift Register), 래치 회로(Latch Circuit), 디지털 아날로그 컨버터(DAC: Digital to Analog Converter), 출력 버퍼(Output Buffer), 감마전압 생성부 등을 포함할 수 있다.
- [0054] 각 소스 드라이버 집적회로(SDIC)는, 경우에 따라서, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.
- [0055] 표시패널(110)에 배치되는 각 서브픽셀(SP)은 트랜지스터 등의 회로 소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0056] 일 예로, 표시패널(110)에서, 각 서브픽셀(SP)은 유기발광 다이오드(OLED: Organic Light Emitting Diode)와, 이를 구동하기 위한 구동 트랜지스터(DT: Driving Transistor) 등의 회로 소자로 구성되어 있다.
- [0057] 도 2에 예시된 서브픽셀은, 제1 유기발광 다이오드(OLED1)과 제2 유기발광 다이오드(OLED2)를 구동하기 위하여, 2개의 트랜지스터(DT, SWT) 및 1개의 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조를 갖는다.
- [0058] 이러한 2T1C 서브픽셀 구조에서, 구동 트랜지스터(DT: Driving Transistor)는 구동전압 라인(DVL: Driving Voltage Line)에서 공급된 구동전압(EVDD)이 인가되는 제3노드(N3)와 제2 유기발광 다이오드(OLED2) 사이에 연결되어, 직렬로 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2)를 구동한다. 제2 유기발광 다이오드(OLED2)와 구동 트랜지스터(DT)가 연결되는 노드는 제1노드(N1)이다.
- [0059] 스위칭 트랜지스터(SWT: Switching Transistor)는, 게이트 라인(GL: Gate Line)에서 공급된 스캔 신호(SCAN)에 따라 제어되며, 데이터 전압(Vdata)을 공급하는 데이터 라인(DL: Data Line)과 구동 트랜지스터(DT)의 제2노드(N2, 게이트 노드) 사이에 연결된다.

- [0060] 스토리지 커패시터(Cst: Storage Capacitor)는 구동 트랜지스터(DT)의 제2노드(N2)와 제1노드(N1) 사이에 연결되고, 한 프레임 동안, 일정 전압을 유지하는 역할을 한다.
- [0061] 또한, 도 3에 예시된 서브픽셀은, 직렬 연결된 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2)를 구동하는 구동 트랜지스터(DT)와, 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드(N1)와 기준전압(Vref: Reference Voltage)을 공급하는 기준 전압 라인(RVL: Reference Voltage Line) 사이에 전기적으로 연결되는 제1트랜지스터(T1)와, 구동 트랜지스터(DT)의 제2노드(N2)와 데이터 라인(DL) 사이에 전기적으로 연결되는 제2트랜지스터(T2)와, 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 전기적으로 연결되는 스토리지 커패시터(Cst: Storage Capacitor) 등을 포함하여 구성된다. 즉, 도 3의 서브픽셀은 3T(Transistor)1C(Capacitor) 구조를 갖는다.
- [0062] 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2)는 각각 제1전극(예: 애노드 전극 또는 캐소드 전극), 유기발광층 및 제2전극(예: 캐소드 전극 또는 애노드 전극) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0063] 구동 트랜지스터(DT)의 제3노드(N3)는 구동전압(EVDD)을 공급하는 구동전압 라인(DVL)과 전기적으로 연결될 수 있으며, 드레인 노드 또는 소스 노드일 수 있다. 여기서, 게이트 노드, 드레인 노드 및 소스 노드는 게이트전극, 드레인전극 및 소스전극을 의미한다.
- [0064] 제1트랜지스터(T1)는 제1 스캔 신호(SCAN1)에 의해 제어되고, 센싱 트랜지스터(Sensing Transistor)로 명명될 수 있다. 또한, 제2트랜지스터(T2)는 제2 스캔 신호(SCAN2)에 의해 제어되고, 2T1C 구조의 스위칭 트랜지스터(SWT)로 명명될 수 있다.
- [0065] 또한, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)의 각 서브픽셀은 서브픽셀의 특성치 변화 또는 각 서브픽셀 간 특성치 편차를 센싱(측정)하는 센싱 기능과, 센싱 결과를 이용하여 서브픽셀 특성치를 보상해주는 보상 기능을 제공할 수 있다.
- [0066] 한편, 제1트랜지스터(T1)의 드레인 노드 또는 소스 노드에 전기적으로 연결된 기준전압 라인(RVL)은, 1개의 서브픽셀 열(Sub Pixel Column)마다 1개씩 배치될 수도 있고, 2개 이상의 서브픽셀 열마다 1개씩 배치될 수도 있다. 기준전압 라인(RVL)은 구동 트랜지스터(DT) 또는 유기발광 다이오드(OLED)의 열화 정도를 센싱한 후, 보상하기 위한 센싱 라인(SL)으로 명명될 수 있다.
- [0067] 예를 들어, 1개의 픽셀이 4개의 서브픽셀(적색 서브픽셀, 백색 서브픽셀, 청색 서브픽셀, 녹색 서브픽셀)로 구성된 경우, 기준전압 라인(RVL)은 4개의 서브픽셀 열(적색 서브픽셀 열, 백색 서브픽셀 열, 청색 서브픽셀 열, 녹색 서브픽셀 열)마다 1개씩 배치될 수도 있다.
- [0068] 도 4는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 표시패널에서 불량 서브픽셀을 도시한 도면이고, 도 5는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 리페어 방법을 도시한 도면이다.
- [0069] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)의 표시패널(11)에는 매트릭스 구조로 복수의 서브픽셀(SP)들이 배치된다.
- [0070] 예를 들어, 표시패널(110)에 m개(m은 자연수)의 데이터 라인(DL)이 배치되고, n개(n은 자연수)의 게이트 라인(GL)이 배치 되면, m(열)*n(행) 개의 서브픽셀(SP)이 배치된다.
- [0071] 또한, 각 서브픽셀(SP)은 도 2 및 도 3에서 설명한 바와 같이, 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2)와 각각 대응되는 제1 발광영역(EA1)과 제2 발광영역(EA2)을 포함할 수 있다. 여기서, 트랜지스터들과 스토리지 커패시터들이 배치되는 영역을 회로영역(CA)이라 명명할 수 있다.
- [0072] 도 4에 도시된 바와 같이, m*n 개의 서브픽셀(SP)들로 구성된 표시패널(110)에서 확인된 불량 서브픽셀(SP_D)은 k(k<n)번째 행의 임의의 서브픽셀로 규정할 수 있다.
- [0073] k번째 행에 배치된 서브픽셀들(SP(k)) 중 어느 하나에서 불량 서브픽셀(SP_D)이 발생되면, 도면에 도시된 바와 같이, 불량 서브픽셀(SP_D)은 휘점 형태(또는 암점)로 나타난다. 본 명세서에서는 불량 서브픽셀(SP_D)로 명명되는 것은 서브픽셀 내의 트랜지스터들에 불량이 발생된 것을 의미하고, 불량 서브픽셀로 명명되지 않은 서브픽셀은 정상 서브픽셀을 의미한다. 정상 서브픽셀에 대해서는 별도 '정상'이라는 표현은 생략하고 서브픽셀로 설명한다.
- [0074] 또한, 도 4에서는 서브픽셀(SP)이 제1 발광영역(EA1)과 제2 발광영역(EA2)으로 구분되도록 도시하였고, 회로영역(CA)은 구체적으로 도시하지 않았다. 또한, 각 서브픽셀(SP)에 대응하는 행에는 제1 발광영역(EA1)과 제2 발

광영역(EA2)을 구분하기 위해 점선으로 표시하였다.

- [0075] 예를 들어, 불량 서브픽셀(SP_D)이 배치된 k번째 행의 서브픽셀들(SP(k))에서는 녹색(G)을 표시하고, k+1번째 행의 서브픽셀들(SP(k+1))에서는 적색(R)을 표시하고, k-1번째 행의 서브픽셀들(SP(k-1))에서는 청색(B)을 표시한다. 이때, k번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)에서는 휘점 불량이 표시된다.
- [0076] 즉, 불량 서브픽셀(SP_D)을 휘점 또는 암점으로 리페어 처리하는 방식은 표시패널의 시인성을 현저히 저하시키는 문제가 있다.
- [0077] 따라서, 불량 서브픽셀(SP_D)을 단순히 휘점 또는 암점으로 리페어 처리하는 것보다 정상 서브픽셀과 연결하는 방식으로 리페어 처리를 하는 것이 시인성에 더 좋다.
- [0078] 본 실시예들에서는 표시패널(110)에 배치된 서브픽셀에서 불량 서브픽셀이 발생되면, 도 5에 도시한 방법에 따라 불량 서브픽셀의 리페어 공정이 진행된다.
- [0079] 도 5를 참조하면, 표시패널(110)에 배치된 복수의 서브픽셀(SP)들 중 불량 서브픽셀을 확인하는 단계(S501)와, 확인된 불량 서브픽셀에 리페어 공정을 진행하는 단계(S502)와, 리페어 공정을 진행한 서브픽셀에 대해 리페어 보상 데이터를 공급하여 표시패널을 보상 구동하는 단계(S503)를 포함한다.
- [0080] 즉, 유기발광 표시장치의 리페어 방법에는 물리적으로 리페어 처리하는 방식과 리페어된 서브픽셀에 대해 다른 정상 서브픽셀과 다른 리페어 보상 데이터를 공급하여 디스플레이 구동하는 것을 포함할 수 있다. 왜냐하면, 리페어 서브픽셀에 포함된 발광영역은 다른 서브픽셀보다 많기 때문에 공급되는 리페어 보상 데이터를 공급함으로써, 각 서브픽셀들에 포함된 발광영역들의 휘도를 균일하게 맞출 수 있기 때문이다.
- [0081] 특히, 보상 구동 단계(S503)는 아래에서 설명할 리페어 공정을 진행하면, 하나의 정상 서브픽셀이 인접한 불량 서브픽셀의 발광영역들(EA1, EA2)과 연결되기 때문에 정상 서브픽셀에 공급되는 데이터 전압과 다른 리페어 보상 데이터 전압을 공급해야 시인성을 개선할 수 있다.
- [0082] 예를 들어, 컨트롤러에 배치된 메모리에 리페어 공정을 진행한 서브픽셀(리페어 서브픽셀로 명명될 수 있다)의 어드레스 정보와 각 휘도별 리페어 보상 데이터를 설정하여 저장하고, 유기발광 표시장치가 디스플레이 구동할 때, 리페어 서브픽셀에는 메모리에 저장된 보상 데이터를 공급하는 방식으로 보상 구동을 진행할 수 있다.
- [0083] 도 6a는 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 불량 서브픽셀에 대해 리페어 방법을 적용하는 도면이고, 도 6b는 도 6a에 따라 리페어 방법을 적용한 경우 유기발광 표시장치의 표시패널에 시인성 불량이 발생하는 모습을 도시한 도면이다.
- [0084] 도 6a를 참조하면, 표시패널(110)에 배치된 서브픽셀들 중 불량 서브픽셀(SP_D)의 위치를 k번째 행이라고 하면, 리페어 공정에서 사용할 서브픽셀(SP)은 동일한 열방향의 k+1번째 행의 서브픽셀(SP(k+1))이다.
- [0085] k+1번째 행의 서브픽셀과 k번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)은 각각 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2)와 대응되는 제1 및 제2 발광영역(EA1, EA2), 구동 트랜지스터 등이 배치된 회로영역(CA)을 포함한다.
- [0086] 일례로, 불량 서브픽셀(SP_D)은 회로영역(CA)에 배치된 트랜지스터에 불량이 발생한 경우일 수 있다.
- [0087] 이와 같이, 불량 서브픽셀(SP_D)이 확인되면, 불량 서브픽셀(SP_D)의 회로영역(CA)에 배치된 트랜지스터에 커팅 공정(CT)을 진행하여, 트랜지스터들을 불량 서브픽셀(SP_D)에 배치된 제1 및 제2 발광영역(EA1, EA2)을 전기적으로 분리한다.
- [0088] 이때, k+1번째 행의 서브픽셀의 회로영역(CA)에 배치된 구동 트랜지스터와 k번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)의 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2: 제1 및 제2 발광영역(EA1, EA2))을 전기적으로 연결하는 웰딩(W: Welding) 공정을 진행한다.
- [0089] 따라서, k번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)의 회로영역(CA)은 커팅 공정으로 데드(Dead) 상태가 되고, k+1번째 행의 서브픽셀의 구동 트랜지스터는 서브픽셀의 제1 및 제2 발광영역(EA1, EA2)과 불량 서브픽셀(SP_D)의 제1 및 제2 발광영역(EA1, EA2)과 전기적으로 연결하여 리페어 서브픽셀(R_SP)을 형성한다.
- [0090] 여기서, 데드(Dead) 상태란 회로영역(CA)에 배치되어 있는 트랜지스터가 인접한 소자(유기발광 다이오드, 데이터 라인 및 구동전압 라인 등)와 전기적으로 분리되어 아무런 동작도 할 수 없는 상태를 의미한다.
- [0091] 그런 다음, 도 5에서 설명한 바와 같이, 표시패널은 영상을 표시하기 위해 디스플레이 구동을 하는데, 각 서브픽셀에는 디스플레이 구동을 위해 데이터 전압이 공급되나, 불량 서브픽셀과 연결된 리페어 서브픽셀(R_SP)에는

데이터 전압과 다른 리페어 보상 데이터 전압이 공급된다.

- [0092] 불량 서브픽셀을 리페어 하기 위해 사용된 서브픽셀(SP(k+1))은 다른 서브픽셀에 비해 더 많은 발광영역들과 연결되어 있어, 이러한 부하(Load)들을 고려하여 일정한 휘도로 구동할 수 있는 리페어 데이터 전압이 설정될 수 있다.
- [0093] 하지만, 도 6b에 도시한 바와 같이, 불량 서브픽셀(SP_D)이 포함된 k번째 행은 녹색(G)을 표시하는데, k+1번째 행에 위치하는 리페어 서브픽셀(R_SP)은 k번째 행까지 확장 형성되어 있어, k번째 행에서도 적색(R)을 표시하게 된다.
- [0094] 즉, 불량 서브픽셀(SP_D)을 단순히 암점 또는 휘점으로 리페어 처리할 때보다는 시인성이 개선되었지만, 녹색(G)을 표시하는 영역에서 하나의 서브픽셀 면적만큼 적색(R)을 표시하게 되어 해상도가 높은 표시장치에서는 여전히 시인성이 좋지 않는 문제가 있다.
- [0095] 도 6b에 도시된 바와 같이, k+1번째 행, k번째 행 및 k-1번째 행 순으로 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 표시해야 하지만, k+1번째 행과 k번째 행에 위치하는 리페어 서브픽셀(R_SP)은 모두 적색(R)을 표시하게 되어 시인성이 저하되는 것을 볼 수 있다.
- [0096] 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 k번째 행에 발생한 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드(OLED1)는 동일한 열의 k+1번째 행의 서브픽셀에 연결하고, 제2 유기발광 다이오드(OLED2)는 동일한 열의 k-1번째 행의 서브픽셀에 연결함으로써, 표시패널의 시인성을 개선한 효과가 있다.
- [0097] 도 7은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 다른 리페어 방법을 이용하여 불량 서브픽셀을 리페어하는 도면이고, 도 8은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치에 리페어 방법을 적용한 경우, 시인성이 개선된 모습을 도시한 도면이다.
- [0098] 도 7을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치(100)의 표시패널(110)은 m(열)*n(행) 개의 서브픽셀(SP)을 포함할 수 있다.
- [0099] n개의 행들로 배열된 서브픽셀(SP)들 중 k번째 행의 임의의 불량 서브픽셀(SP_D)이 확인되면, k번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)과 동일한 열에 위치한 k+1번째 행의 서브픽셀(SP)과 k-1번째 행의 서브픽셀(SP)을 사용하여 리페어 공정을 진행한다.
- [0100] 불량 서브픽셀(SP_D)에 포함된 제1 및 제2 발광영역(EA1, EA2)은 휘점 형태로 나타나지만, 경우에 따라 암점 형태로 나타날 수 있다.
- [0101] 불량 서브픽셀(SP_D)의 회로영역(CA)에 배치된 트랜지스터들에 대해서는 커팅 공정(CT)을 진행하여, 트랜지스터와 불량 서브픽셀(SP_D)에 배치된 제1 및 제2 발광영역(EA1, EA2)을 전기적으로 분리한다.
- [0102] 본 실시예들에 따른 리페어 방법에서는 k번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)에 배치된 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2)에 공통으로 사용되는 전극(애노드 또는 캐소드)을 커팅하여 제1 유기발광 다이오드(OLED1)와 제2 유기발광 다이오드(OLED2)를 전기적으로 분리한다.
- [0103] 그런 다음, k+1번째 행의 서브픽셀의 구동 트랜지스터와 k번째 행의 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드(OLED1)를 웰딩 공정으로 연결하여 제1 리페어 서브픽셀(R1_SP)을 형성한다.
- [0104] 동일한 방식으로 k-1번째 행의 서브픽셀의 구동 트랜지스터와 k번째 행의 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드(OLED2)를 웰딩 공정으로 연결하여 제2 리페어 서브픽셀(R2_SP)을 형성한다.
- [0105] 그런 다음, 표시패널은 영상을 표시하기 위해 디스플레이 구동을 하는데, 각 서브픽셀에는 디스플레이 구동을 위해 데이터 전압이 공급되나, 제1 및 제2 리페어 서브픽셀에는 데이터 전압과 다른 리페어 보상 데이터 전압이 공급된다.
- [0106] 도 6a에서는 리페어 서브픽셀 내에 4개의 발광영역이 존재하였지만, 제1 및 제2 리페어 서브픽셀(R1_SP, R2_SP)에는 각각 3개의 발광영역이 존재하기 때문에 도 7과 같은 리페어 서브픽셀은 도 6a의 리페어 서브픽셀보다 리페어 보상 데이터 전압을 줄일 수 있다.
- [0107] 또한, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는, 제1 리페어 서브픽셀(R1_SP)과 제2 리페어 서브픽셀(R2_SP)이 불량 서브픽셀이 발생한 k번째의 행에서 제1 발광영역(EA1)과 제2 발광영역(EA2)을 분리하여 점유하고 있기 때문에 디스플레이 구동시 시인성을 개선할 수 있다.

- [0108] 즉, 불량 서브픽셀(SP_D)의 전체 면적에 동일한 색을 표시하는 것보다, 불량 서브픽셀의 제1 발광영역과 제2 발광영역에 각각 서로 다른 인접한 서브픽셀의 색이 표시되기 때문에 시인성이 좋아진다.
- [0109] 도 8을 참조하면, 불량 서브픽셀(SP_D)이 발생한 k번째 행은 각 서브픽셀(SP)의 제1 발광영역(EA1)과 제2 발광영역(EA2)으로 구분되어 있다. 불량 서브픽셀(SP_D)의 제1 발광영역(EA1)과 연결된 k+1번째 행의 제1 리페어 서브픽셀(R1_SP)과 불량 서브픽셀(SP_D)의 제2 발광영역(EA2)과 연결된 k-1번째 행의 제2 리페어 서브픽셀(R2_SP)은 k번째 행의 제1 발광영역(EA1)과 제2 발광영역(EA2)의 경계에서 분리된다.
- [0110] 따라서, k+1번째 행의 서브픽셀들이 적색(R)을 표시할 경우, 제1 리페어 서브픽셀(R1_SP)은 k+1번째 행과 k번째 행의 제1 발광영역(EA1)까지만 적색(R)으로 표시된다.
- [0111] 또한, k-1번째 행의 서브픽셀들이 청색(B)을 표시할 경우, 제2 리페어 서브픽셀(R2_SP)은 k-1번째 행과 k번째 행의 제2 발광영역(EA2)까지만 청색(B)으로 표시된다.
- [0112] 이와 같이, 본 실시예에 따른 리페어 방법에서는 불량 서브픽셀(SP_D)에 포함된 제1 발광영역(EA1)과 제2 발광영역(EA2)을 각각 동일한 열의 인접한 서브픽셀들(k-1번째 행과 k+1번째 행)에 분할 연결함으로써, 디스플레이 구동시 시인성을 개선한 효과가 있다.
- [0113] 도 9는 본 실시예들에 따라 도 2의 서브픽셀 구조를 갖는 유기발광 표시장치에 리페어 방법을 적용한 도면이다.
- [0114] 도 2와 함께 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 서브픽셀들(SP)을 포함한다. m(열)*n(행) 개의 서브픽셀들로 구성된 표시패널에서 n개의 행들 중 k번째 행의 임의의 서브픽셀에 불량이 발생하면, 본 실시예에서는 불량 서브픽셀(SP_D: k번째 행)과 동일한 열의 k+1번째 행의 서브픽셀과 k-1번째 행의 서브픽셀을 이용하여 리페어 공정을 진행한다.
- [0115] 따라서, k+1번째 행의 서브픽셀, k번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D) 및 k-1번째 행의 서브픽셀은 각각 동일한 구성으로 이루어진다.
- [0116] 각 서브픽셀은, 도 2에서 도시한 바와 같이, 제1 유기발광 다이오드(OLED1), 제2 유기발광 다이오드(OLED2), 2개의 트랜지스터(DT, SWT) 및 1개의 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조를 갖는다.
- [0117] 여기서, 제1 유기발광 다이오드(OLED1)는 제1 발광영역(EA1)과 대응되고, 제2 유기발광 다이오드(OLED2)는 제2 발광영역(EA2)과 대응되며, 2개의 트랜지스터(DT, SWT) 및 스토리지 커패시터(Cst)는 회로영역(CA)과 대응된다.
- [0118] k번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)은 구동 트랜지스터(DT)의 제3노드(N3)가 제1 컷팅 포인트(CP1), 제1노드(N1)와 제2 유기발광 다이오드(OLED2) 사이가 제2 컷팅 포인트(CP2), 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2) 사이를 제3 컷팅 포인트(CP3)로 하여 컷팅 공정을 진행한다.
- [0119] 상기와 같이, 제1 내지 제3 컷팅 포인트(CP1, CP2, CP3)들에 의해 불량 서브픽셀(SP_D)에 배치된 트랜지스터와 커패시터는 데드 상태가 된다.
- [0120] 그런 다음, k+1번째 행의 서브픽셀 제1노드(N1)와 불량 서브픽셀(SP_D)의 제1 유기발광 다이오드(OLED1)를 제1 리페어라인(RL1)을 이용하여 웰딩하여, 제1 리페어 서브픽셀(R1_SP)을 형성한다. 따라서, k+1번째 행의 서브픽셀의 제1노드(N1)는 제1 웰딩 포인트(WP1)가 된다.
- [0121] 또한, 제1 리페어 서브픽셀(R1_SP)은 k+1번째 서브픽셀 내의 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2)는 서로 직렬 연결되어 있지만, 제1 리페어라인(RL1)에 의해 연결되는 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드(OLED1)는 이들과 병렬로 연결된다.
- [0122] 또한, 불량 서브픽셀(SP_D)의 제2 유기발광 다이오드(OLED2)와 k-1번째 행의 서브픽셀 제1노드(N1)를 제2 리페어라인(RL2)을 이용하여 웰딩하여, 제2 리페어 서브픽셀(R2_SP)을 형성한다. 따라서, 불량 서브픽셀(SP_D)의 제2 컷팅 포인트(CP2)가 제2 웰딩 포인트(WP2)가 되어 k-1번째 행의 서브픽셀 제1노드와 전기적으로 연결된다.
- [0123] 또한, 제2 리페어 서브픽셀(R2_SP)은 k-1번째 서브픽셀 내의 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2)는 서로 직렬 연결되어 있지만, 제2 리페어라인(RL2)에 의해 연결되는 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드(OLED1)는 이들과 병렬로 연결된다.
- [0124] 이와 같이, 본 실시예에 따른 리페어 방법에서는 불량 서브픽셀(SP_D)에 포함된 제1 발광영역(EA1)과 제2 발광영역(EA2)을 각각 동일한 열의 인접한 서브픽셀들(k-1번째 행과 k+1번째 행)에 분할 연결함으로써, 디스플레이

구동시 시인성을 개선한 효과가 있다.

- [0125] 도 10은 본 실시예들에 따라 도 3의 서브픽셀 구조를 갖는 유기발광 표시장치에 리페어 방법을 적용한 도면이다.
- [0126] 도 3과 함께 도 10을 참조하면, 본 실시예에 따른 유기발광 표시장치는 복수의 서브픽셀들(SP)을 포함한다. m (열) $\times n$ (행) 개의 서브픽셀들로 구성된 표시패널에서 n 개의 행들 중 k 번째 행의 임의의 서브픽셀에 불량 발생하면, 본 실시예에서는 불량 서브픽셀(SP_D: k 번째 행)과 동일한 열의 $k+1$ 번째 행의 서브픽셀과 $k-1$ 번째 행의 서브픽셀을 이용하여 리페어 공정을 진행한다.
- [0127] 따라서, $k+1$ 번째 행의 서브픽셀, k 번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D) 및 $k-1$ 번째 행의 서브픽셀은 각각 동일한 구성으로 이루어진다.
- [0128] 각 서브픽셀은, 도 3에서 도시한 바와 같이, 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2)와, 구동 트랜지스터(DT)와, 기준전압 라인(RVL)과 제1노드 사이에 연결된 제1트랜지스터(T1)와, 구동 트랜지스터(DT)의 제2노드(N2)와 데이터 라인(DL) 사이에 연결된 제2트랜지스터(T2)와, 구동 트랜지스터(DT)의 제1노드(N1)와 제2노드(N2) 사이에 연결된 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다. 즉, 각 서브픽셀은 3T(Transistor)1C(Capacitor) 구조를 갖는다.
- [0129] 여기서, 제1 유기발광 다이오드(OLED1)는 제1 발광영역(EA1)과 대응되고, 제2 유기발광 다이오드(OLED2)는 제2 발광영역(EA2)과 대응되며, 제1트랜지스터(T1), 제2트랜지스터(T2), 구동 트랜지스터(DT) 및 스토리지 커패시터(Cst)는 회로영역(CA)과 대응된다.
- [0130] 또한, 제2트랜지스터(T2)는 도 9의 스위칭 트랜지스터(SWT)로 명명될 수 있고, 제1트랜지스터(T1)는 센싱 트랜지스터로 명명될 수 있다.
- [0131] k 번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)은 구동 트랜지스터(DT)의 제3노드(N3)가 제1 컷팅 포인트(CP1), 제1노드(N1)와 제2 유기발광 다이오드(OLED2) 사이가 제2 컷팅 포인트(CP2), 제1 및 제2 유기발광 다이오드(OLED1, OLED2) 사이를 제3 컷팅 포인트(CP3), 제1트랜지스터(T1)와 기준전압 라인(RVL) 사이를 제4 컷팅 포인트(CP4)로 하여 컷팅 공정을 진행한다.
- [0132] 그런 다음, $k+1$ 번째 행의 서브픽셀 제1노드(N1)와 불량 서브픽셀(SP_D)의 제1 유기발광 다이오드(OLED1)를 제1 리페어라인(RL1)을 이용하여 웰딩함으로써, 제1 리페어 서브픽셀(R1_SP)을 형성한다. 따라서, $k+1$ 번째 행의 서브픽셀 제1노드(N1)는 제1 웰딩 포인트(WP1)가 된다.
- [0133] 또한, 불량 서브픽셀(SP_D)의 제2 유기발광 다이오드(OLED2)와 $k-1$ 번째 행의 서브픽셀 제1노드(N1)를 제2 리페어라인(RL2)을 이용하여 웰딩함으로써, 제2 리페어 서브픽셀(R2_SP)을 형성한다. 따라서, 불량 서브픽셀(SP_D)의 제2 컷팅 포인트(CP2)가 제2 웰딩 포인트(WP2)가 되어 $k-1$ 번째 행의 서브픽셀 제1노드와 전기적으로 연결된다.
- [0134] 이와 같이, 본 실시예에 따른 리페어 방법에서는 불량 서브픽셀(SP_D)에 포함된 제1 발광영역(EA1)과 제2 발광영역(EA2)을 각각 동일한 열의 인접한 정상 서브픽셀들($k-1$ 번째 행과 $k+1$ 번째 행)에 분할 연결함으로써, 디스플레이 구동시 시인성을 개선한 효과가 있다.
- [0135] 도 11은 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 다른 리페어 방법을 도시한 플로차트이다.
- [0136] 도 11을 참조하면, 본 실시예들에 따른 유기발광 표시장치의 리페어 방법은, 표시패널(110)에 배치된 m (열) $\times n$ (행) 개의 서브픽셀(SP)들 중 k 번째 행의 불량 서브픽셀을 확인하는 단계(S1101)와, k 번째 행의 불량 서브픽셀의 회로영역(CA)에 배치된 트랜지스터들을 데드(Dead) 상태로 만들기 위해 컷팅 공정을 진행하는 단계(S1102)와, k 번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)의 제1 및 제2 유기발광 다이오드를 전기적으로 분리하는 단계(S1103)와, k 번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)과 동일한 열의 $k+1$ 번째 서브픽셀의 회로영역과 k 번째 행의 불량 서브픽셀의 제1 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결하여 제1 리페어 서브픽셀(R1_SP)을 형성하는 단계(S1104)와, k 번째 행의 불량 서브픽셀(SP_D)과 동일한 열의 $k-1$ 번째 서브픽셀의 회로영역과 k 번째 행의 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결하여 제2 리페어 서브픽셀(R2_SP)을 형성하는 단계(S1105)와, 표시패널이 디스플레이 구동을 할 때, 제1 및 제2 리페어 서브픽셀(R1_SP, R2_SP)에는 각각 리페어 보상 데이터를 공급하는 보상 구동을 하는 단계(S1106)를 포함한다.
- [0137] 제1 리페어 서브픽셀(R1_SP)은 제1 리페어 라인을 이용하여 $k+1$ 번째 행의 서브픽셀과 k 번째 행의 불량 서브픽셀

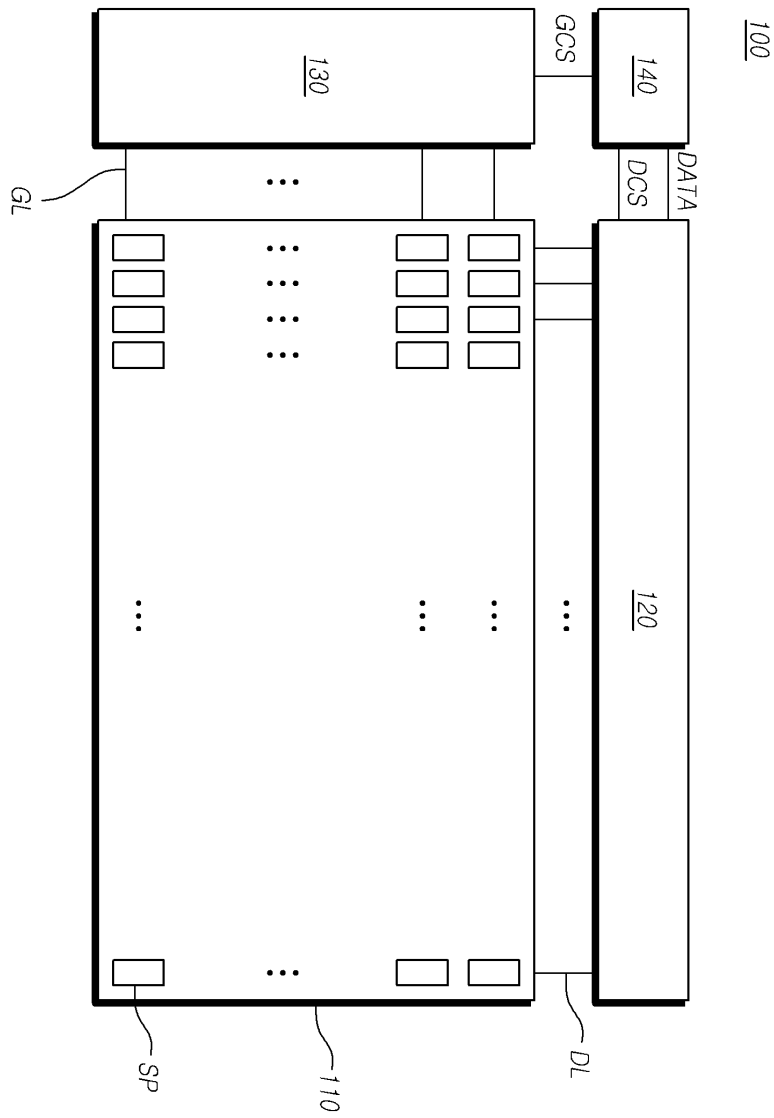
의 제1 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결한다.

- [0138] 또한, 제2 리페어 서브픽셀(R2_SP)은 제2 리페어 라인을 이용하여 k-1번째 행의 서브픽셀과 k번째 행의 불량 서브픽셀의 제2 유기발광 다이오드를 전기적으로 연결한다.
- [0139] 또한, 표시패널이 디스플레이 구동을 할 때, 각 서브픽셀에는 공급되는 데이터 전압과 제1 및 제2 리페어 서브픽셀에 공급되는 리페어 보상 데이터 전압은 서로 다른 값을 갖는다.
- [0140] 이와 같이, 본 실시예에 따른 표시장치 및 이의 리페어 방법은, 불량 서브픽셀을 정상 서브픽셀과 전기적으로 연결함으로써, 불량 서브픽셀을 암점 또는 휘점으로 만들어 시인성이 저하되는 것을 방지한 효과가 있다.
- [0141] 또한, 본 실시예에 따른 표시장치 및 이의 리페어 방법은, 불량 서브픽셀에 배치된 제1 및 제2 유기발광 다이오드를 각각 인접한 정상 서브픽셀에 분할하여 연결함으로써, 디스플레이 구동시 시인성을 개선한 효과가 있다.
- [0142] 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.

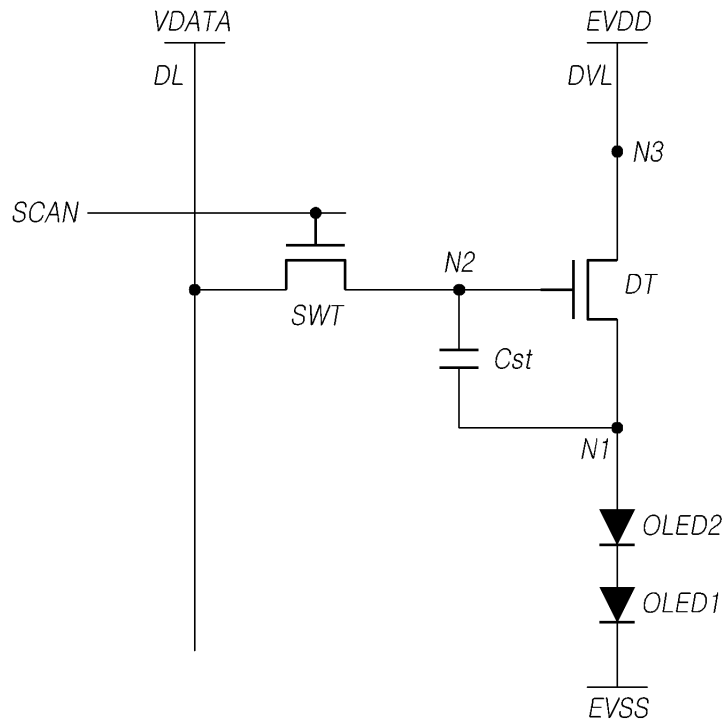
부호의 설명

- [0143] 100: 유기발광 표시장치
- 110: 표시패널
- 120: 소스 드라이버
- 130: 스캔 드라이버
- 140: 컨트롤러
- CP1: 제1 컷팅 포인트
- CP2: 제2 컷팅 포인트
- CP3: 제3 컷팅 포인트
- CP4: 제4 컷팅 포인트
- R_SP: 리페어 서브픽셀

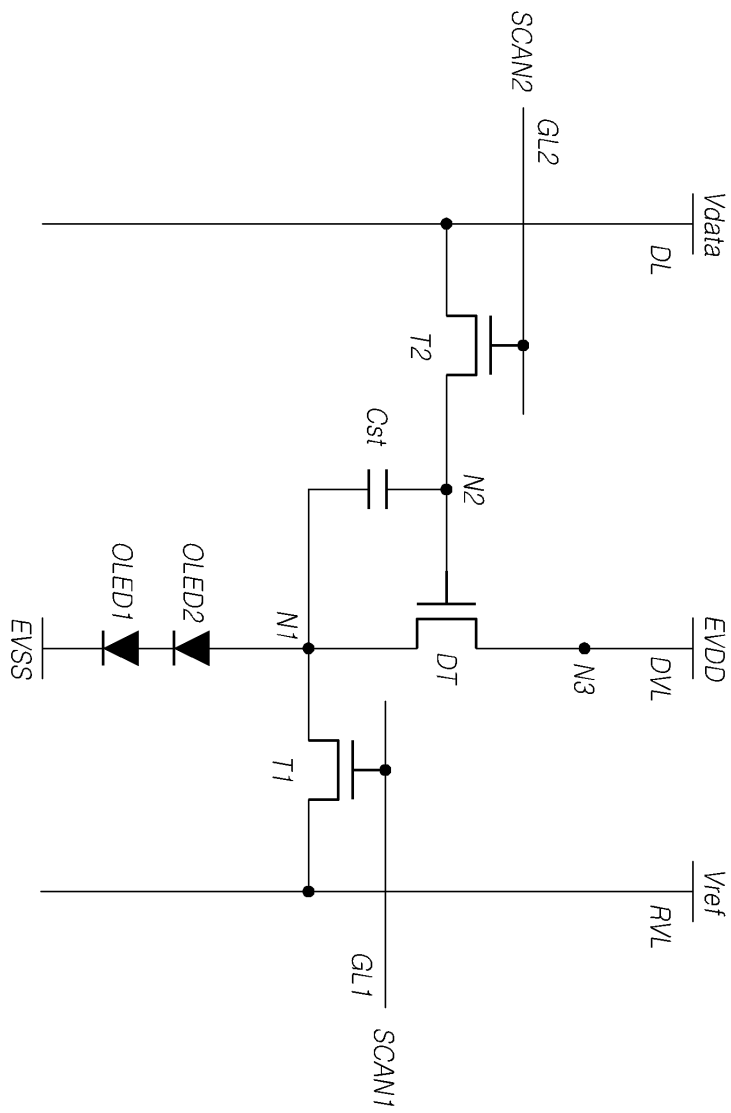
도면
도면1



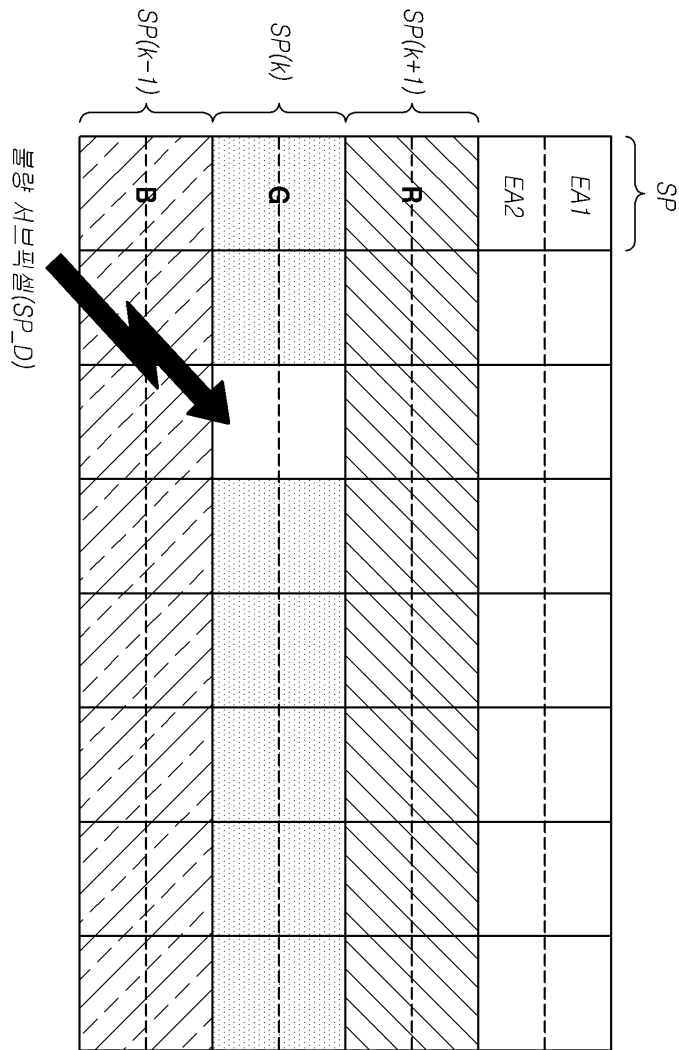
도면2



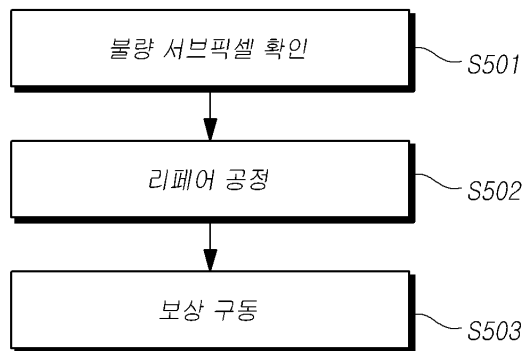
도면3



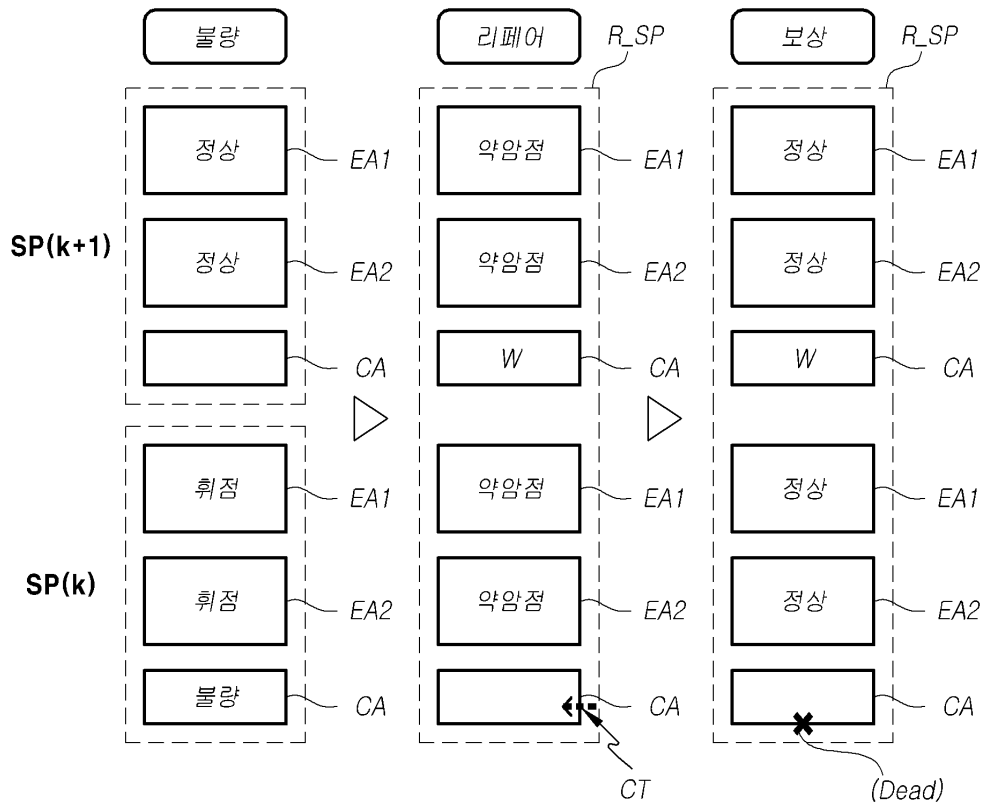
도면4



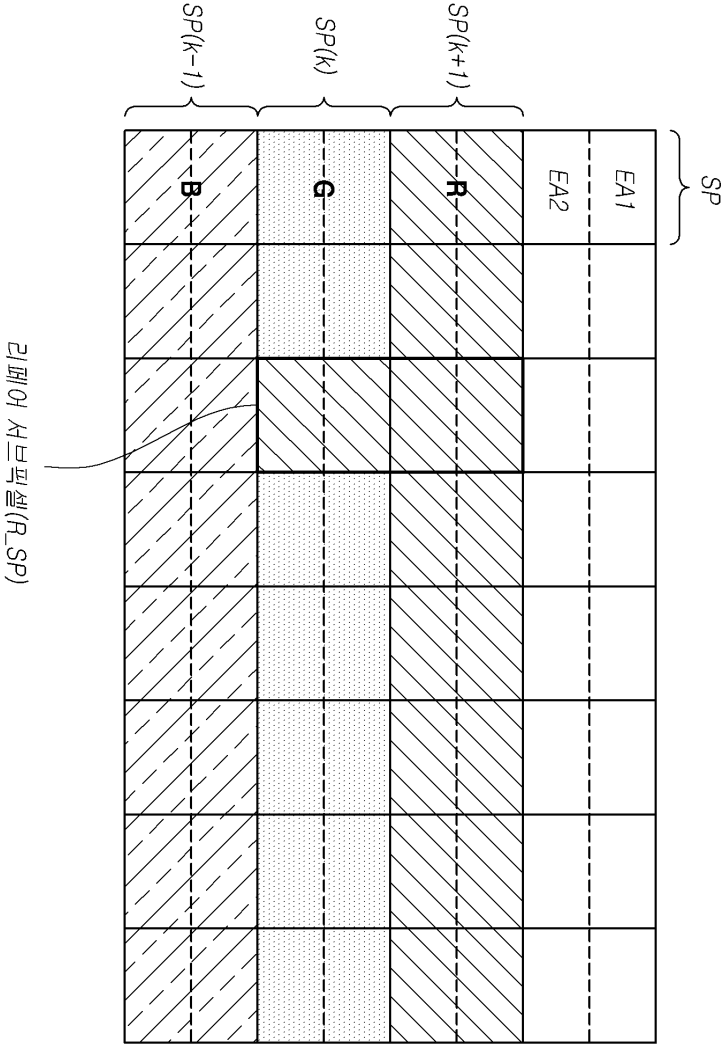
도면5



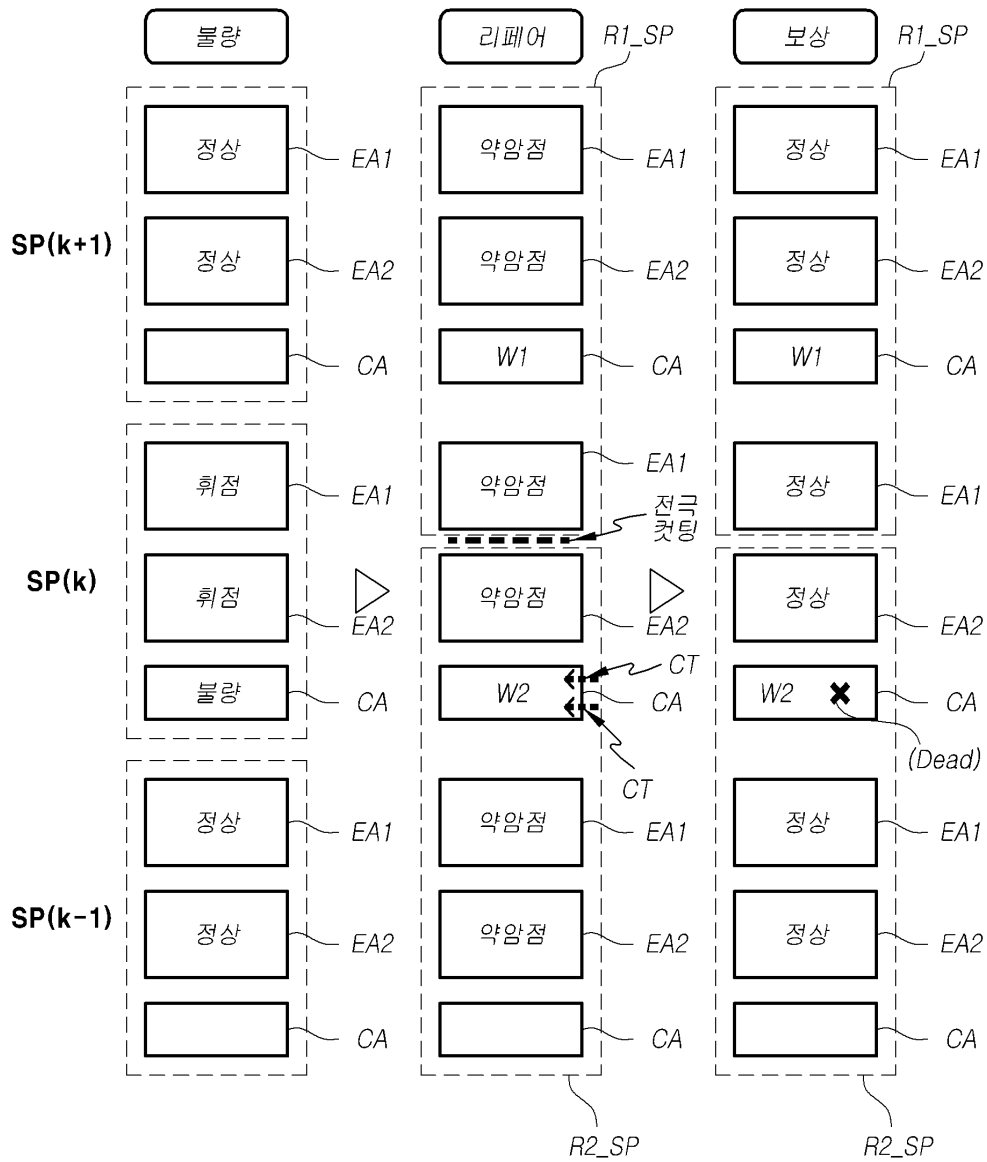
도면6a



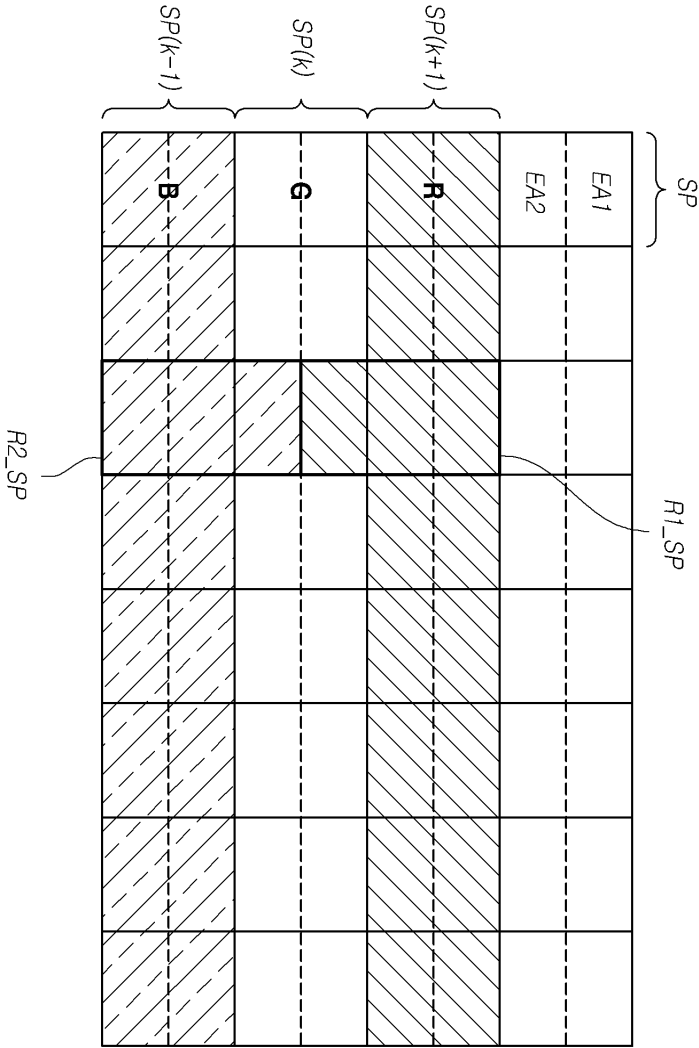
도면6b



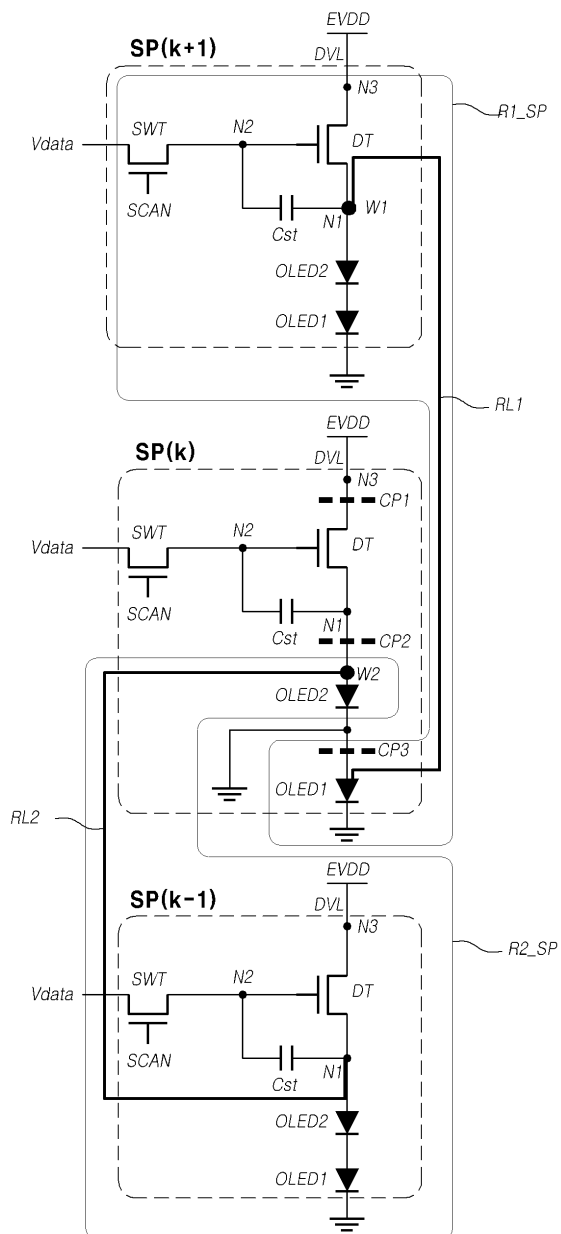
도면7



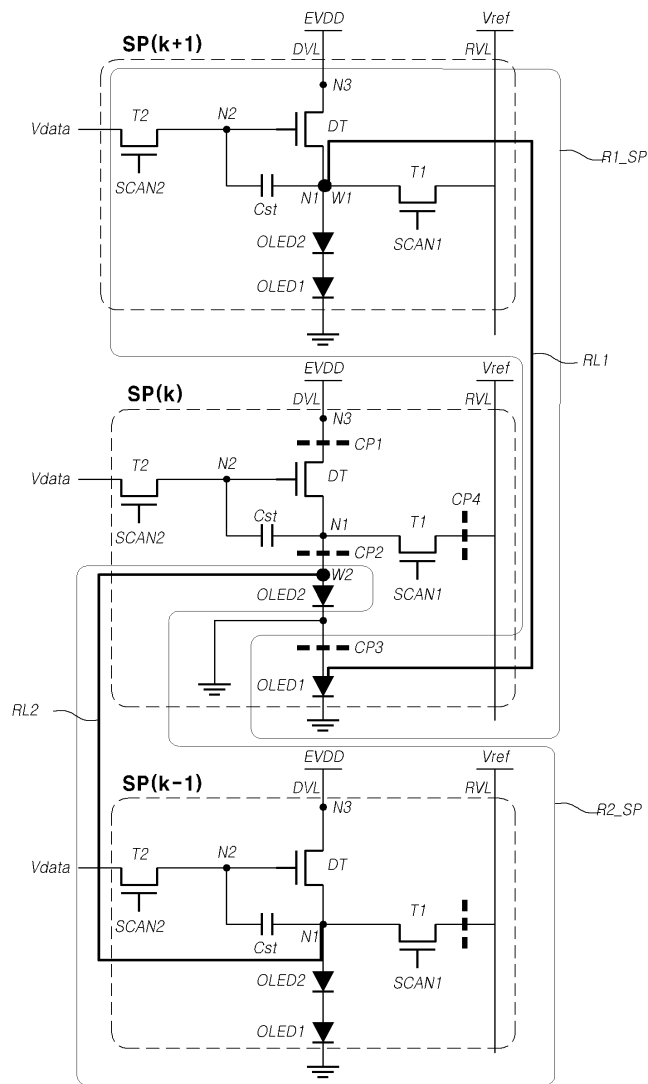
도면8



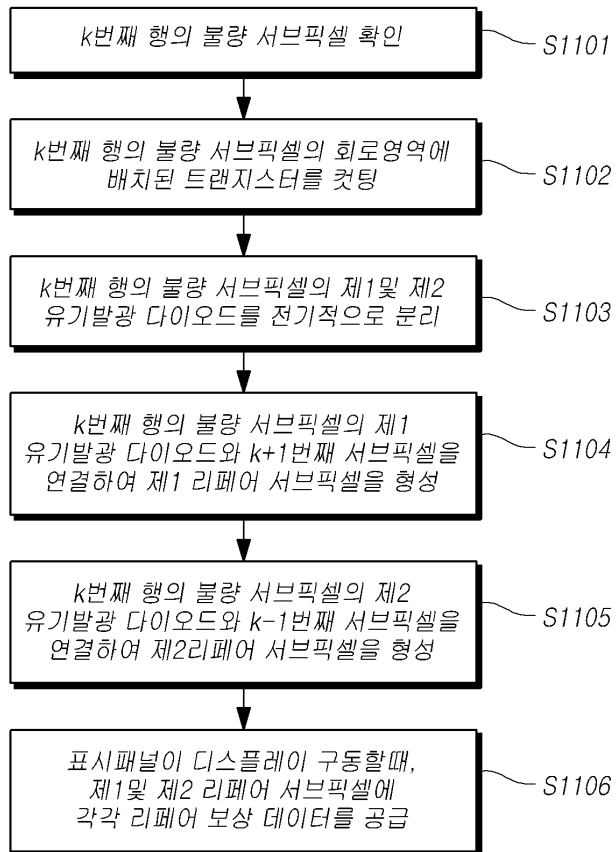
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	显示装置及其修复方法		
公开(公告)号	KR1020180026028A	公开(公告)日	2018-03-12
申请号	KR1020160112774	申请日	2016-09-01
[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	CHUN DAE WOONG 천대웅 SHIN MIN JAE 신민재 NA JUNG IN 나정인		
发明人	천대웅 신민재 나정인		
IPC分类号	G09G3/3208		
CPC分类号	G09G3/3208 G09G2330/08 G09G2310/0264		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本实施例包括第一修复子像素，显示面板和包括m (热) ×n (行) 的子像素的每个子像素包括第一有机发光二极管，第二有机发光二极管，驱动晶体管，开关晶体管，存储电容器和故障子像素的第一有机发光二极管电连接并形成第二修复子像素，其中故障的第二有机发光二极管子像素电连接并形成。该实施例在正常子像素中划分，该正常子像素是布置在相邻的故障子像素中的第一和第二有机发光二极管并且它连接。以这种方式，它具有改善显示器驱动的可视性的效果。

