



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0043173
(43) 공개일자 2016년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0136616

(22) 출원일자 2014년10월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

박경태

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

김태곤

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

강신섭, 문용호, 이용우

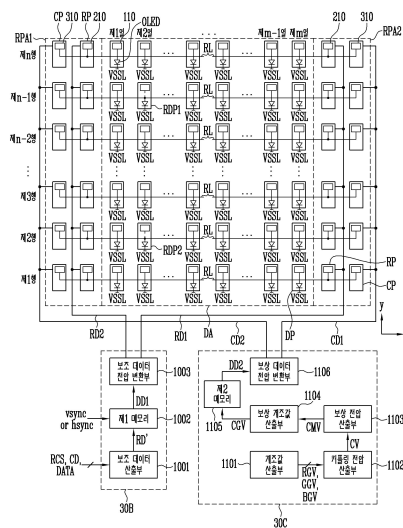
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시장치

(57) 요약

본 발명의 실시 예는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다. 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 데이터선들, 보조 데이터선, 및 보상 데이터선; 상기 데이터선들에 접속된 표시 화소들을 포함하는 표시영역; 상기 보조 데이터선에 접속된 보조 화소들과, 상기 보상 데이터선에 접속된 보상 화소들을 포함하는 비표시 영역; 및 상기 보조 화소들과 상기 보상 화소들에 접속되는 보조선들을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

소동윤

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

조성호

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

명세서

청구범위

청구항 1

데이터선들, 보조 데이터선, 및 보상 데이터선;

상기 데이터선들에 접속된 표시 화소들을 포함하는 표시영역;

상기 보조 데이터선에 접속된 보조 화소들과, 상기 보상 데이터선에 접속된 보상 화소들을 포함하는 비표시 영역; 및

상기 보조 화소들과 상기 보상 화소들에 접속되는 보조선들을 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터선들, 상기 보조 데이터선, 및 상기 보상 데이터선과 교차하는 주사선들 및 발광 제어선들;

상기 데이터선들에 데이터 전압들을 공급하고, 상기 보조 데이터선에 보조 데이터 전압들을 공급하며, 및 상기 보상 데이터선에 보상 데이터 전압들을 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 주사선들에 주사신호들을 공급하고, 상기 발광 제어선들에 발광 제어신호들을 공급하는 주사 구동부를 더 포함하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

주사선 방향으로 서로 인접한 보조 화소와 보상 화소는 동일한 주사선과 발광 제어선에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 서로 인접한 보조 화소와 보상 화소에 공급되는 보조 데이터 전압과 보상 데이터 전압을 서로 동기화하여 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 보조 화소들과 상기 보상 화소들은 상기 데이터선 방향으로 서로 교대로 배열되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 보조 화소들은 우수 주사선들에 접속되고, 상기 보상 화소들은 기수 주사선들에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

제 k (k 는 양의 정수) 주사선에 접속된 보상 화소에 제 k 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보상 데이터 전압을 공급하고, 제 $k+1$ 주사선에 접속된 보조 화소에 제 $k+1$ 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보조 데이터 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 보조 화소들은 기수 주사선들에 접속되고, 상기 보상 화소들은 우수 주사선들에 접속되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

제 k (k 는 양의 정수) 주사선에 접속된 보조 화소에 제 k 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보조 데이터 전압을 공급하고, 제 $k+1$ 주사선에 접속된 보상 화소에 제 $k+1$ 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보상 데이터 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 표시 화소들 중 리페어된 화소에 공급되는 디지털 비디오 데이터를 보조 데이터로 산출하는 보조 데이터 산출부;

상기 보조 데이터를 저장하고, 소정의 기간마다 초기화 데이터로 갱신되는 메모리; 및

상기 메모리로부터 상기 보조 데이터 또는 초기화 데이터를 입력받고, 상기 보조 데이터 또는 초기화 데이터를 보조 데이터 전압으로 변환하여 상기 보조 데이터선에 공급하는 보조 데이터 전압 변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 표시 화소들 중 리페어된 화소와 동일한 주사선에 접속되는 적색 화소들에 공급되는 적색 게조 값들, 녹색 화소들에 공급되는 녹색 게조 값들, 청색 화소들에 공급되는 청색 게조 값들을 산출하는 게조 값 산출부;

상기 적색 게조값들, 상기 녹색 게조값들, 및 상기 청색 게조값들을 이용하여 상기 리페어된 화소와 동일한 주사선에 접속된 적색 화소들, 녹색 화소들, 및 청색 화소들에 의해 상기 보조선이 영향을 받는 전압에 해당하는 커플링 전압을 산출하는 커플링 전압 산출부;

미리 설정된 최대 커플링 전압과 상기 커플링 전압 간의 차이를 보상 전압으로 산출하는 보상 전압 산출부; 및

상기 보상 전압에 따라 보상 데이터를 산출하는 보상 데이터 산출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 보상 데이터를 보상 데이터 전압으로 변환하여 상기 보상 데이터선에 공급하는 보상 데이터 전압 변환부를

더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 커패시팅 전압 산출부는,

상기 적색 계조값들을 이용하여 상기 적색 화소들에 의해 상기 보조선들이 영향을 받는 전압들에 해당하는 적색 커패시팅 전압들을 산출하고, 상기 녹색 계조값들을 이용하여 상기 녹색 화소들에 의해 상기 보조선들이 영향을 받는 전압들에 해당하는 녹색 커패시팅 전압들을 산출하며, 상기 청색 계조값들을 이용하여 상기 청색 화소들에 의해 상기 보조선들이 영향을 받는 전압들에 해당하는 청색 커패시팅 전압들을 산출하며, 상기 적색 커패시팅 전압들, 상기 녹색 커패시팅 전압들, 및 상기 청색 커패시팅 전압들을 합산하여 상기 커패시팅 전압을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시 예는 유기전계발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(liquid crystal display), 플라즈마표시장치(plasma display panel), 유기전계발광 표시장치(organic light emitting display device)와 같은 여러가지 평판표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 평판표시장치 중에서 유기전계발광 표시장치는 데이터선들, 주사선들, 및 데이터선들과 주사선들의 교차 영역에 매트릭스(matrix) 형태로 배치된 다수의 화소들을 포함하는 표시패널, 데이터선들에 데이터 전압들을 공급하는 데이터 구동부, 및 주사선들에 주사 신호들을 공급하는 주사 구동부를 구비한다. 또한, 표시패널은 다수의 전원전압을 공급하는 전원 공급부를 더 구비한다. 화소들 각각은 다수의 트랜지스터를 이용하여 주사신호가 공급될 때 데이터선을 통해 공급되는 데이터 전압에 따라 다수의 전원전압 중 제1 전원전압으로부터 유기발광다이오드(organic light emitting diode)로 흐르는 전류량에 따라 소정의 밝기로 발광한다.

[0004] 한편, 유기전계발광 표시장치의 제조 공정 중에 화소들의 트랜지스터들에 불량 발생할 수 있으며, 이로 인해 유기전계발광 표시장치의 수율이 저하되는 문제가 있다. 이를 개선하기 위해, 유기전계발광 표시장치에 보조 화소들을 형성하고, 불량 화소를 보조 화소들 중에 어느 하나와 연결하여 불량 화소를 리페어하는 리페어 방법(등록특허 제10-0666639호 참조)이 제안되었다.

[0005] 상기 리페어 방법은 불량 화소의 트랜지스터들과 유기발광다이오드 사이의 접속을 끊고, 보조선을 이용하여 보조 화소의 트랜지스터들과 불량 화소의 유기발광다이오드의 애노드 전극을 접속한다. 그 결과, 보조 화소의 트랜지스터들을 구동하여 불량 화소의 유기발광다이오드를 발광시킬 수 있다.

[0006] 하지만, 보조선과 화소들의 유기발광다이오드들의 애노드 전극들 사이에 기생용량(parasitic capacitance)들이 형성될 수 있고, 보조선과 인접 주사선 사이에 프린지 용량(fringe capacitance)이 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 기생용량들과 상기 프린지 용량으로 인하여 보조선의 전압이 변동될 수 있으므로, 리페어된 화소의 유기발광다이오드가 오발광하는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시 예는 리페어된 화소의 유기발광다이오드가 오발광하는 것을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시

장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 데이터선들, 보조 데이터선, 및 보상 데이터선; 상기 데이터선들에 접속된 표시 화소들을 포함하는 표시영역; 상기 보조 데이터선에 접속된 보조 화소들과, 상기 보상 데이터선에 접속된 보상 화소들을 포함하는 비표시 영역; 및 상기 보조 화소들과 상기 보상 화소들에 접속되는 보조선들을 포함한다.
- [0009] 상기 데이터선들, 상기 보조 데이터선, 및 상기 보상 데이터선과 교차하는 주사선들 및 발광 제어선들; 상기 데이터선들에 데이터 전압들을 공급하고, 상기 보조 데이터선에 보조 데이터 전압들을 공급하며, 및 상기 보상 데이터선에 보상 데이터 전압들을 공급하는 데이터 구동부; 및 상기 주사선들에 주사신호들을 공급하고, 상기 발광 제어선들에 발광 제어신호들을 공급하는 주사 구동부를 더 포함한다.
- [0010] 주사선 방향으로 서로 인접한 보조 화소와 보상 화소는 동일한 주사선과 발광 제어선에 접속되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 데이터 구동부는, 상기 서로 인접한 보조 화소와 보상 화소에 공급되는 보조 데이터 전압과 보상 데이터 전압을 서로 동기화하여 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 보조 화소들과 상기 보상 화소들은 상기 데이터선 방향으로 서로 교대로 배열되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 보조 화소들은 우수 주사선들에 접속되고, 상기 보상 화소들은 기수 주사선들에 접속되는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 데이터 구동부는, 제k(k는 양의 정수) 주사선에 접속된 보상 화소에 제k 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보상 데이터 전압을 공급하고, 제k+1 주사선에 접속된 보조 화소에 제k+1 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보조 데이터 전압을 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 보조 화소들은 기수 주사선들에 접속되고, 상기 보상 화소들은 우수 주사선들에 접속되는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 데이터 구동부는, 제k(k는 양의 정수) 주사선에 접속된 보조 화소에 제k 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보조 데이터 전압을 공급하고, 제k+1 주사선에 접속된 보상 화소에 제k+1 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보상 데이터 전압을 공급하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 데이터 구동부는, 상기 표시 화소들 중 리페어된 화소에 공급되는 디지털 비디오 데이터를 보조 데이터로 산출하는 보조 데이터 산출부; 상기 보조 데이터를 저장하고, 소정의 기간마다 초기화 데이터로 갱신되는 메모리; 및 상기 메모리로부터 상기 보조 데이터 또는 초기화 데이터를 입력받고, 상기 보조 데이터 또는 초기화 데이터를 보조 데이터 전압으로 변환하여 상기 보조 데이터선에 공급하는 보조 데이터 전압 변환부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 데이터 구동부는, 상기 표시 화소들 중 리페어된 화소와 동일한 주사선에 접속되는 적색 화소들에 공급되는 적색 게조 값들, 녹색 화소들에 공급되는 녹색 게조 값들, 청색 화소들에 공급되는 청색 게조 값들을 산출하는 게조 값 산출부; 상기 적색 게조값들, 상기 녹색 게조값들, 및 상기 청색 게조값들을 이용하여 상기 리페어된 화소와 동일한 주사선에 접속된 적색 화소들, 녹색 화소들, 및 청색 화소들에 의해 상기 보조선이 영향을 받는 전압에 해당하는 커플링 전압을 산출하는 커플링 전압 산출부; 미리 설정된 최대 커플링 전압과 상기 커플링 전압 간의 차이를 보상 전압으로 산출하는 보상 전압 산출부; 및 상기 보상 전압에 따라 보상 데이터를 산출하는 보상 데이터 산출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 데이터 구동부는, 상기 보상 데이터를 보상 데이터 전압으로 변환하여 상기 보상 데이터선에 공급하는 보상 데이터 전압 변환부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 커플링 전압 산출부는, 상기 적색 게조값들을 이용하여 상기 적색 화소들에 의해 상기 보조선들이 영향을 받는 전압들에 해당하는 적색 커플링 전압들을 산출하고, 상기 녹색 게조값들을 이용하여 상기 녹색 화소들에

의해 상기 보조선들이 영향을 받는 전압들에 해당하는 녹색 커패시터 전압들을 산출하며, 상기 청색 계조값들을 이용하여 상기 청색 화소들에 의해 상기 보조선들이 영향을 받는 전압들에 해당하는 청색 커패시터 전압들을 산출하며, 상기 적색 커패시터 전압들, 상기 녹색 커패시터 전압들, 및 상기 청색 커패시터 전압들을 합산하여 상기 커패시터 전압을 산출하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0021]

본 발명의 일 실시 예는 리페어된 화소와 동일한 주사선에 접속되는 표시 화소들 사이에 형성된 기생 용량들에 의해 발생하는 커패시터 전압을 산출하고, 이를 이용하여 보상 계조값을 산출하며, 보상 계조값을 이용하여 보상 데이터 전압을 보상 화소로 출력한다. 그 결과, 본 발명의 일 실시 예는 보상 화소를 이용하여 보상 전류를 보조선에 공급할 수 있으므로, 리페어된 화소와 동일한 주사선에 접속되는 표시 화소들 사이에 형성된 기생 용량들에 의해 발생하는 커패시터 전압에 의해 보조선의 전위가 변동되는 것을 보상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022]

도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치를 보여주는 블록도.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 화소들, 보조 화소들, 보상 화소들, 보조선들, 보조 데이터선들, 보상 데이터선들, 제2 데이터 구동부, 및 제3 데이터 구동부를 상세히 보여주는 블록도.

도 3은 도 2의 제1 데이터 구동부로부터 출력되는 데이터 전압들과 제2 데이터 구동부로부터 출력되는 보조 데이터 전압들, 및 제3 데이터 구동부로부터 출력되는 보상 데이터 전압들을 보여주는 예시도면들.

도 4는 도 2의 제2 데이터 구동부의 구동방법을 보여주는 흐름도.

도 5는 도 2의 제3 데이터 구동부의 구동방법을 보여주는 흐름도.

도 6은 적색 계조값, 녹색 계조값, 및 청색 계조값에 따른 유기발광다이오드의 애노드 전극에 인가되는 전압을 보여주는 그래프.

도 7은 적색 계조값, 녹색 계조값, 및 청색 계조값에 따른 커패시터 전압을 보여주는 그래프.

도 8은 제1 초기화 전압, 제1 전원전압, 및 유기발광다이오드의 문턱전압을 보여주는 도면.

도 9는 적색 보상 계조값, 녹색 보상 계조값, 및 청색 보상 계조값에 따른 보상 데이터 전압을 보여주는 그래프.

도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 화소들, 보조 화소 및 보상 화소를 상세히 보여주는 예시도면.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 표시 화소들, 보조 화소들, 보상 화소들, 보조선들, 보조 데이터선들, 보상 데이터선들, 제2 데이터 구동부, 및 제3 데이터 구동부를 상세히 보여주는 블록도.

도 12는 도 11의 제1 데이터 구동부로부터 출력되는 데이터 전압들과 제2 데이터 구동부로부터 출력되는 보조 데이터 전압들, 및 제3 데이터 구동부로부터 출력되는 보상 데이터 전압들을 보여주는 예시도면들.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 표시 화소들, 보조 화소들, 보상 화소들, 보조선들, 보조 데이터선들, 보상 데이터선들, 제2 데이터 구동부, 및 제3 데이터 구동부를 상세히 보여주는 블록도.

도 14는 도 13의 제1 데이터 구동부로부터 출력되는 데이터 전압들과 제2 데이터 구동부로부터 출력되는 보조 데이터 전압들, 및 제3 데이터 구동부로부터 출력되는 보상 데이터 전압들을 보여주는 예시도면들.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023]

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치를 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광 표시장치는 표시패널(10), 주사 구동부(20), 데이터 구동부(30), 타이밍 제어부(40), 및 전원 공급원(50)을 구비한다.
- [0025] 표시패널(10)에는 데이터선들(D1~Dm, m은 2 이상의 양의 정수), 보조 데이터선들(RD1, RD2), 보상 데이터선들(CD1, CD2), 주사선들(S1~Sn+1, n은 2 이상의 양의 정수) 및 발광 제어선들(E1~En)이 형성된다. 데이터선들(D1~Dm), 보조 데이터선들(RD1, RD2), 및 보상 데이터선들(CD1, CD2)은 서로 나란하게 형성될 수 있다. 보조 데이터선들(RD1, RD2)과 보상 데이터선들(CD1, CD2)은 데이터선들(D1~Dm)의 양측 바깥쪽에 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 1 및 도 2와 같이 제1 보조 데이터선(RD1)과 제1 보상 데이터선(CD1)은 데이터선들(D1~Dm)의 좌측 바깥쪽에 형성될 수 있고, 제2 보조 데이터선(RD2)과 제2 보상 데이터선(CD2)은 데이터선들(D1~Dm)의 우측 바깥쪽에 형성될 수 있다. 데이터선들(D1~Dm)과 주사선들(S1~Sn+1)은 서로 교차되도록 형성될 수 있다. 보조 데이터선들(RD1, RD2)과 주사선들(S1~Sn+1), 및 보상 데이터선들(CD1, CD2)과 주사선들(S1~Sn+1) 역시 서로 교차되도록 형성될 수 있다. 주사선들(S1~Sn+1)과 발광 제어선들(E1~En)은 서로 나란하게 형성될 수 있다.
- [0026] 표시패널(10)은 화상을 표시하는 표시 화소(DP)들이 형성되는 표시영역(DA)과 표시영역(DA) 이외의 영역에 해당하는 비표시영역(NDA)을 포함한다. 비표시영역(NDA)은 표시 화소(DP)들을 리페어(repair)하기 위한 보조 화소(auxiliary pixel, RP)들과 보조선(RL)과 표시 화소(DP)들 사이에 형성된 기생 용량들에 의해 발생하는 커플링 전압에 의해 보조선(RL)의 전위가 변동되는 것을 보상하기 위한 보상 화소(compensation pixel, CP)들이 형성되는 제1 및 제2 보조 화소 영역들(RPA1, RPA2)을 포함할 수 있다. 제1 보조 화소 영역(RPA1)에는 제1 보조 데이터선(RD1)에 접속되는 보조 화소(RP)들과 제1 보상 데이터선(CD1)에 접속되는 보상 화소(CP)들이 형성되고, 제2 보조 화소 영역(RPA2)에는 제2 보조 데이터선(RD2)에 접속되는 보조 화소(RP)들과 제2 보상 데이터선(CD2)에 접속되는 보상 화소(CP)들이 형성될 수 있다.
- [0027] 표시영역(DA)에는 데이터선들(D1~Dm)과 주사선들(S1~Sn+1)의 교차 영역에 표시 화소(DP)들이 매트릭스 형태로 배치될 수 있다. 표시 화소(DP)들 각각은 어느 하나의 데이터선, 어느 두 개의 주사선들, 및 어느 하나의 발광 제어선에 접속될 수 있다. 표시 화소(DP)들 각각은 데이터선으로부터의 데이터 전압에 따라 구동 전류를 유기 발광다이오드에 공급함으로써 발광한다. 표시 화소(DP)들은 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소를 포함할 수 있다.
- [0028] 보조 화소 영역들(RPA1, RPA2) 각각에는 보조 데이터선(RD1/RD2)과 주사선들(S1~Sn+1)의 교차 영역에 보조 화소(RP)들이 배치될 수 있다. 보조 화소(RP)들은 표시패널(10)의 제조 공정 중에 불량 발생 시 표시 화소(DP)들을 리페어하기 위한 화소들이다. 보조 화소(RP)들 각각은 어느 하나의 보조 데이터선, 어느 두 개의 주사선들, 어느 하나의 발광 제어선, 어느 하나의 보조선(RL)에 접속될 수 있다. 보조선(RL)은 보조 화소(RP)에 접속되고, 보조 화소(RP)로부터 표시 영역(DA)으로 연장되어 표시 화소(DP)들을 가로지르도록 형성된다.
- [0029] 표시 화소(DP)에 불량 발생 시, 불량 발생 시 표시 화소(DP)를 레이저 합선(laser short-circuit) 공정을 통해 보조선(RL)과 접속시킨다. 따라서, 보조 화소(RP)는 보조선(RL)을 통해 불량 발생 시 표시 화소(DP)에 접속되며, 보조 화소(RP)를 이용하여 불량 발생 시 표시 화소(DP)를 리페어할 수 있다. 보조 화소(RP)들 각각은 보조 데이터선으로부터의 보조 데이터 전압에 따라 구동 전류를 불량 발생 시 표시 화소(DP)의 유기 발광다이오드에 공급하며, 이로 인해 불량 발생 시 표시 화소(DP)는 발광한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, 불량 발생하여 리페어된 표시 화소(DP)를 리페어된 화소(repaired pixel)로 칭하기로 한다.
- [0030] 또한, 보조 화소 영역들(RPA1, RPA2) 각각에는 보상 데이터선(CD1/CD2)과 주사선들(S1~Sn+1)의 교차 영역에 보상 화소(CP)들이 배치될 수 있다. 보상 화소(CP)들은 보조선(RL)과 표시 화소(DP)들 사이에 형성된 기생 용량들에 의해 발생하는 커플링 전압에 의해 보조선(RL)의 전위가 변동되는 것을 보상하기 위한 화소들이다. 보상 화소(CP)들 각각은 어느 하나의 보상 데이터선, 어느 두 개의 주사선들, 어느 하나의 발광 제어선, 어느 하나의 보조선(RL)에 접속될 수 있다. 보상 화소들(CP) 각각은 보상 데이터선으로부터의 보상 데이터 전압에 따라 보상 전류를 보조선(RL)에 공급함으로써, 보조선(RL)과 표시 화소(DP)들 사이에 형성된 기생 용량들에 의해 발생하는 커플링 전압에 의해 보조선(RL)의 전위가 변동되는 것을 보상할 수 있다.
- [0031] 또한, 표시패널(10)에는 표시 화소(DP)들, 보조 화소(RP)들, 및 보상 화소(CP)들에 다수의 전원전압을 공급하기 위한 다수의 전원전압선이 형성될 수 있다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 다수의 전원전압선을 도시하지 않았음에 주의하여야 한다.

- [0032] 주사 구동부(20)는 주사선들(S0~Sn)에 주사신호들을 출력하는 주사신호 출력부와 발광 제어선들(E1~En)에 발광 제어신호들을 출력하는 발광 제어신호 출력부를 포함할 수 있다. 주사신호 출력부는 타이밍 제어부(50)로부터 주사 타이밍 제어신호(SCS)를 입력받고, 주사 타이밍 제어신호(SCS)에 따라 주사신호들을 주사선들(S1~Sn+1)에 출력한다. 발광 제어신호 출력부는 타이밍 제어부(50)로부터 발광 타이밍 제어신호(ECS)를 입력받고, 발광 타이밍 제어신호(ECS)에 따라 발광 제어선들(E1~En)에 발광 제어신호들을 출력한다.
- [0033] 주사신호 출력부와 발광 제어신호 출력부는 ASG(amorphous silicon gate) 방식 또는 GIP(gate driver in panel) 방식과 같이 표시패널(10)의 비표시영역(NDA)에 직접 형성될 수 있다. 이 경우, 주사신호 출력부와 발광 제어신호 출력부 각각은 종속적으로 접속된 주사 스테이지들을 포함할 수 있다. 주사 스테이지들은 주사신호들을 주사선들(S1~Sn+1)에 순차적으로 출력하고, 발광 스테이지들은 발광 제어신호들을 발광 제어선들(E1~En)에 순차적으로 출력할 수 있다.
- [0034] 데이터 구동부(30)는 제1 내지 제3 데이터 구동부들(30A, 30B, 30C)을 포함한다.
- [0035] 제1 데이터 구동부(30A)는 적어도 하나의 소스 드라이브 IC를 포함한다. 소스 드라이브 IC는 타이밍 제어부(50)로부터 디지털 비디오 데이터(DATA)와 소스 타이밍 제어신호(DCS)를 입력받는다. 소스 드라이브 IC는 소스 타이밍 제어신호(DCS)에 응답하여 디지털 비디오 데이터(DATA)를 데이터 전압들로 변환한다. 소스 드라이브 IC는 주사신호들 각각에 동기화하여 데이터 전압들을 데이터선들(D1~Dm)에 공급한다. 이에 따라, 주사신호가 공급되는 표시 화소(DP)들에 데이터 전압들이 공급된다.
- [0036] 제2 데이터 구동부(30B)는 타이밍 제어부(50)로부터 리페어 제어신호(RCS), 디지털 비디오 데이터(DATA), 및 리페어된 화소의 좌표 데이터(CD)를 입력받는다. 제2 데이터 구동부(30B)는 리페어 제어신호(RCS), 디지털 비디오 데이터(DATA), 및 리페어된 화소의 좌표 데이터(CD)를 이용하여 보조 데이터 전압들을 생성한다. 제2 데이터 구동부(30B)는 보조 데이터선들(RD1, RD2)에 보조 데이터 전압들을 공급한다. 제2 데이터 구동부(30B)의 보조 데이터 전압 공급에 대한 자세한 설명은 도 4를 결부하여 후술한다.
- [0037] 제2 데이터 구동부(30B)는 리페어된 화소를 리페어하기 위해, 상기 리페어된 화소에 접속된 보조 화소에 상기 리페어된 화소에 공급될 데이터 전압과 동일한 보조 데이터 전압을 공급한다. 제2 데이터 구동부(30B)의 보조 데이터 전압 공급 타이밍에 대한 자세한 설명은 도 3, 도 12 및 도 14를 결부하여 후술한다.
- [0038] 제3 데이터 구동부(30C)는 타이밍 제어부(50)로부터 리페어 제어신호(RCS), 디지털 비디오 데이터(DATA), 및 리페어된 화소의 좌표 데이터(CD)를 입력받는다. 제3 데이터 구동부(30C)는 리페어 제어신호(RCS), 디지털 비디오 데이터(DATA), 및 리페어된 화소의 좌표 데이터(CD)를 이용하여 보상 데이터 전압들을 생성한다. 제3 데이터 구동부(30C)는 보상 데이터선들(CD1, CD2)에 보상 데이터 전압들을 공급한다. 제3 데이터 구동부(30C)는 보상 데이터선들(CD1, CD2)에 보상 데이터 전압들을 공급한다. 제3 데이터 구동부(30C)의 보상 데이터 전압 공급에 대한 자세한 설명은 도 5 내지 도 9를 결부하여 후술하고, 제3 데이터 구동부(30C)의 보상 데이터 전압 공급 타이밍에 대한 자세한 설명은 도 3, 도 12 및 도 14를 결부하여 후술한다.
- [0039] 타이밍 제어부(50)는 외부로부터 디지털 비디오 데이터(DATA)와 타이밍 신호들(미도시)을 입력받는다. 타이밍 제어부(50)는 타이밍 신호들(미도시)에 기초하여 주사 구동부(30)와 제1 데이터 구동부(30)를 제어하기 위한 타이밍 제어신호들을 생성한다. 타이밍 제어신호들은 주사 구동부(20)의 주사신호 출력부의 동작 타이밍을 제어하기 위한 주사 타이밍 제어신호(SCS), 주사 구동부(20)의 발광 제어신호 출력부의 동작 타이밍을 제어하기 위한 발광 타이밍 제어신호(ECS), 및 제1 데이터 구동부(30)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 포함한다. 타이밍 제어부(50)는 주사 타이밍 제어신호(SCS)와 발광 타이밍 제어신호(ECS)를 주사 구동부(20)로 출력하고, 데이터 타이밍 제어신호(DCS)와 디지털 비디오 데이터(DATA)를 제1 데이터 구동부(30)로 출력한다.
- [0040] 또한, 타이밍 제어부(50)는 리페어 제어신호(RCS), 리페어된 화소의 좌표 데이터(CD)를 생성한다. 리페어 제어신호(RCS)는 리페어된 화소의 유무를 지시하는 신호이다. 예를 들어, 리페어 제어신호(RCS)는 리페어된 화소가 있는 경우 제1 로직 레벨 전압으로 발생하고, 그렇지 않은 경우 제2 로직 레벨 전압으로 발생할 수 있다. 리페어된 화소의 좌표 데이터(CD)는 리페어된 화소의 좌표값을 지시하는 신호이다. 리페어된 화소의 좌표 데이터(CD)는 타이밍 제어부(50)의 메모리에 저장될 수 있다. 타이밍 제어부(50)는 리페어 제어신호(RCS), 리페어된 화소의 좌표 데이터(CD), 및 디지털 비디오 데이터(DATA)를 제2 및 제3 데이터 구동부들(30B, 30C) 각각으로 출력한다.
- [0041] 전원 공급원(60)은 다수의 전원전압선에 다수의 전원전압을 공급할 수 있다. 전원 공급원(60)은 도 1과 같이

제1 내지 제4 전원전압선들(미도시)에 제1 내지 제4 전원전압들(VIN1, VIN2, VDD, VSS)을 공급할 수 있다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 제1 내지 제4 전원전압선들을 생략하였다. 또한, 전원 공급원(60)은 게이트 오프 전압과 게이트 온 전압을 주사 구동부(20)에 공급할 수 있다.

[0042] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 화소들, 보조 화소들, 보상 화소들, 보조선들, 보조 데이터선들, 보상 데이터선들, 제2 데이터 구동부, 및 제3 데이터 구동부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해, 표시패널(10)의 표시 화소(DP)들, 보조 화소(RP)들, 보상 화소(CP)들, 보조선(RL)들, 보조 데이터선들(RD1, RD2), 보상 데이터선들(CD1, CD2), 제2 데이터 구동부(30B), 및 제3 데이터 구동부(30C)만을 도시하였다.

[0043] 도 2를 참조하면, 표시 화소(DP)들 각각은 표시 화소 구동부(110)와 유기발광다이오드(OLED)를 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)는 표시 화소 구동부(110)의 구동전류에 따라 소정의 밝기로 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 표시 화소 구동부(110)에 접속되고, 캐소드 전극은 제4 전원전압이 공급되는 제4 전원전압선(VSSL)에 접속될 수 있다. 제4 전원전압은 저전위 전원전압일 수 있다.

[0044] 보조 화소(RP)들 각각은 보조 화소 구동부(210)를 포함한다. 보조 화소 구동부(210)는 보조선(RL)에 접속된다. 보조 화소 구동부(210)는 보조선(RL)에 구동전류를 공급한다. 보상 화소(CP)들 각각은 보상 화소 구동부(310)를 포함한다. 보상 화소 구동부(310)는 보조선(RL)에 접속된다. 보상 화소 구동부(310)는 보조선(RL)에 보상 전류를 공급한다. 표시 화소 구동부(110), 보조 화소 구동부(210), 및 보상 화소 구동부(310)에 대하여는 도 10을 결부하여 이미 앞에서 상세히 설명하였다.

[0045] 도 2에서는 보조 화소(RP)들과 보상 화소(CP)들이 표시 화소(DP)들의 바깥쪽에 형성되고, 보상 화소(CP)들이 보조 화소(RP)들의 바깥쪽에 형성되는 것을 예시하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 보조 화소(RP)들이 보상 화소(CP)들의 바깥쪽에 형성될 수도 있다.

[0046] 주사선 방향(x축 방향)으로 서로 인접한 보조 화소(RP)와 보상 화소(CP)는 동일한 주사선과 발광 제어선에 접속된다. 이로 인해, 동일한 주사선과 발광 제어선에 접속되는 보조 화소(RP)와 보상 화소(CP) 각각에 공급되는 보조 데이터 전압과 보상 데이터 전압은 서로 동기화된다. 이에 대한 자세한 설명은 도 3을 결부하여 후술한다.

[0047] 보조선(RL)은 보조 화소(RP)와 보상 화소(CP)에 접속되고, 보조 화소(RP)로부터 표시 영역(DA)으로 연장되어 표시 화소(DP)들을 가로지르도록 형성된다. 예를 들어, 도 2와 같이 보조선(RL)은 제p(p 는 $1 \leq p \leq n$)을 만족하는 양의 정수) 행의 보조 화소(RP)에 접속되고, 제p 행의 표시 화소(DP)들을 가로지르도록 형성될 수 있다. 구체적으로, 도 2와 같이 보조선(RL)은 표시 화소(DP)들의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극들을 가로지르도록 형성될 수 있다.

[0048] 보조선(RL)은 표시 영역(DA)의 표시 화소(DP)들 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 이때, 보조선(RL)에 접속되는 표시 화소(DP)는 리페어되어야 하는 불량 화소에 해당한다. 도 2에서는 보조선(RL)에 접속되는 표시 화소(DP)를 리페어된 화소(RDP1/RDP2)로 정의하였다. 구체적으로, 보조선(RL)은 리페어된 화소(RDP1/RDP2)의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속될 수 있다. 이때, 리페어된 화소(RDP1/RDP2)의 표시 화소 구동부(110)와 유기발광다이오드(OLED)는 단선된다.

[0049] 제1 보조 화소 영역(RP1)의 보조 화소(RP)들은 제1 보조 데이터선(RD1)에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 제1 보상 데이터선(CD1)에 접속된다. 제2 보조 화소 영역(RP2)의 보조 화소(RP)들은 제2 보조 데이터선(RD2)에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 제1 보상 데이터선(CD2)에 접속된다. 표시 영역(DA)의 표시 화소(DP)들은 데이터선들(D1~Dm)에 접속되나, 도 2에서는 설명의 편의를 위해 데이터선들(D1~Dm)을 생략하였다.

[0050] 제2 데이터 구동부(30B)는 보조 데이터 산출부(1001), 제1 메모리(1002) 및 보조 데이터 전압 변환부(1003)를 포함한다. 제2 데이터 구동부(30B)에 대한 자세한 설명은 도 2 및 도 4를 결부하여 후술한다.

[0051] 제3 데이터 구동부(30C)는 계조값 산출부(1101), 커플링 전압 산출부(1102), 보상 전압 산출부(1103), 보상 데이터 산출부(1104), 제2 메모리(1105), 및 보상 데이터 전압 변환부(1106)를 포함한다. 제3 데이터 구동부(30C)에 대한 자세한 설명은 도 2 및 도 5 내지 도 9를 결부하여 후술한다.

- [0052] 도 3은 도 2의 제1 데이터 구동부로부터 출력되는 데이터 전압들과 제2 데이터 구동부로부터 출력되는 보조 데이터 전압들, 및 제3 데이터 구동부로부터 출력되는 보상 데이터 전압들을 보여주는 예시도면들이다. 도 3에는 수평동기신호(hsync), 제 i 데이터선(D_i , i 는 $1 \leq i \leq m$ 을 만족하는 양의 정수)에 출력되는 데이터 전압들(DV_i), 제1 또는 제2 보조 데이터선($RD1/RD2$)에 출력되는 보조 데이터 전압들(RDV), 및 제1 또는 제2 보상 데이터선($CD1/CD2$)에 출력되는 보상 데이터 전압들(CDV)이 나타나 있다.
- [0053] 도 3을 참조하면, 1 프레임 기간(1 frame)은 표시 화소(DP)들에 데이터 전압들이 공급되는 액티브 기간(AP)과 휴지 기간인 블랭크 기간(BP)을 포함한다. 수평동기신호(hsync)는 1 수평 기간(1H)을 주기로 펄스가 발생한다. 제 i 데이터선(D_i)에 출력되는 데이터 전압들(DV_i)은 제1 내지 제 n 데이터 전압들($DV1 \sim DVn$)을 포함할 수 있다.
- [0054] 이때, 도 2와 같이 주사선 방향(x 축 방향)으로 서로 인접한 보조 화소(RP)와 보상 화소(CP)는 동일한 주사선과 발광 제어선에 접속되는 경우, 보조선(RL)을 통해 제 p 행의 리페어된 화소에 접속되는 보조 화소 및 보상 화소에 공급되는 보조 데이터 전압과 보상 데이터 전압은 도 3과 같이 제 p 행의 리페어된 화소에 공급되는 데이터 전압과 동기화되어 공급된다. 왜냐하면, 제 p 행의 리페어된 화소와 보조선(RL)을 통해 그에 접속되는 보조 화소 및 보상 화소는 동일한 주사신호에 의해 데이터 전압, 보조 데이터 전압, 및 보상 데이터 전압을 공급받기 때문이다.
- [0055] 예를 들어, 도 2와 같이 제1 리페어된 화소($RDP1$)가 제2 행에 위치하는 경우, 보조선(RL)을 통해 제1 리페어된 화소($RDP1$)에 접속되는 보조 화소 및 보상 화소에 공급되는 제2 보조 데이터 전압($RDV2$)과 제2 보상 데이터 전압($CDV2$)은 제1 리페어된 화소($RDP1$)에 공급되는 제2 데이터 전압($DV2$)과 동기화되어 공급될 수 있다. 또한, 도 2와 같이 제2 리페어된 화소($RDP2$)가 제 $n-1$ 행에 위치하는 경우, 보조선(RL)을 통해 제2 리페어된 화소($RDP2$)에 접속되는 보조 화소 및 보상 화소에 공급되는 제 $n-1$ 보조 데이터 전압($RDVn-1$)과 제2 보상 데이터 전압($CDVn-1$)은 제2 리페어된 화소($RDP2$)에 공급되는 제 $n-1$ 데이터 전압($DVn-1$)과 동기화되어 공급될 수 있다.
- [0056] 도 4는 도 2의 제2 데이터 구동부의 구동방법을 보여주는 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 제2 데이터 구동부(30B)의 구동방법은 S101 내지 S105 단계들을 포함한다.
- [0057] 첫 번째로, 보조 데이터 산출부(1001)는 타이밍 제어부(40)로부터 리페어 제어신호(RCS), 디지털 비디오 데이터(DATA), 및 리페어된 화소($RDP1/RDP2$)의 좌표 데이터(CD)를 입력받는다. 보조 데이터 산출부(1001)는 제1 로직 레벨 전압의 리페어 제어신호(RCS)가 입력되면 보조 데이터(RD)를 산출하고, 제2 로직 레벨 전압의 리페어 제어신호(RCS)가 입력되면 보조 데이터(RD)를 산출하지 않는다. 즉, 보조 데이터 산출부(1001)는 제1 로직 레벨 전압의 리페어 제어신호(RCS)가 입력되면, 리페어된 화소의 좌표 데이터(CD)에 따라 디지털 비디오 데이터(DATA)로부터 보조 데이터(RD)를 산출한다.
- [0058] 구체적으로, 보조 데이터 산출부(1001)는 리페어된 화소($RDP1/RDP2$)의 좌표값에 해당하는 디지털 비디오 데이터를 보조 데이터(RD)로 산출할 수 있다. 예를 들어, 제1 리페어된 화소($RDP1$)가 도 2와 같이 제2 행, 제2 열에 위치하는 경우, 제1 리페어된 화소($RDP1$)의 좌표값은 (2,2)일 수 있다. 도 2에는 표시 영역(DA)의 행과 열이 도시되었음에 주의하여야 한다. 또한, 표시 화소(DP)들이 열 방향(y 축 방향)으로 n 개 배치되는 경우, 제2 리페어된 화소($RDP2$)가 제 $n-1$ 행, 제2 열에 위치하므로, 제2 리페어된 화소($RDP2$)의 좌표값은 ($n-1,2$)일 수 있다.
- [0059] 보조 데이터 산출부(1001)는 좌표값 (2,2)에 해당하는 디지털 비디오 데이터를 제1 리페어된 화소($RDP1$)에 접속되는 보조 화소(RP)에 공급될 보조 데이터(RD)로 산출하고, 좌표값 ($n-1,2$)에 해당하는 디지털 비디오 데이터를 제2 리페어된 화소($RDP2$)에 접속되는 보조 화소(RP)에 공급될 보조 데이터(RD)로 산출할 수 있다. 보조 데이터 산출부(1001)는 보조 데이터(RD)를 제1 메모리(1002)로 출력한다. (도 4의 S101, S102, S103)
- [0060] 두 번째로, 제1 메모리(1002)는 보조 데이터 산출부(1001)로부터 보조 데이터(RD)를 입력받아 저장한다. 제1 메모리(1002)는 소정의 기간마다 초기화 데이터로 갱신(update)되도록 설정될 수 있다. 구체적으로, 제1 메모리(1002)는 타이밍 제어부(50)로부터 소정의 기간을 지시하는 신호를 입력받을 수 있다. 소정의 기간을 지시하는 신호는 1 프레임 기간마다 펄스가 발생하는 수직동기신호(vsync) 또는 1 수평기간(horizontal period)마다 펄스가 발생하는 수평동기신호(hsync)일 수 있다. 1 프레임 기간은 모든 표시 화소(DP)들에 데이터 전압들을 공급하는 기간을 의미하고, 1 수평기간은 어느 한 행의 표시 화소(DP)들에 데이터 전압들을 공급하는 기간을 의미한다. 소정의 기간을 지시하는 신호가 수직동기신호(vsync)인 경우, 제1 메모리(1002)는 1 프레임기간마다 초기화 데이터로 갱신될 수 있다. 소정의 기간을 지시하는 신호가 수평동기신호(hsync)인 경우, 제1 메모리(1002)는 1 수평기간마다 초기화 데이터로 갱신될 수 있다. 제1 메모리(1002)는 레지스터(register)로 구현될

수 있다. 제1 메모리(1002)는 매 수평기간마다 그에 저장된 데이터(DD1)를 보조 데이터 전압 변환부(1003)로 출력한다. (도 4의 S104)

[0061] 세 번째로, 보조 데이터 전압 변환부(1003)는 제1 메모리(1002)에 저장된 데이터(DD1)를 입력받아 보조 데이터 전압으로 변환한다. 보조 데이터 전압 변환부(1003)는 보조 데이터 전압들을 보조 데이터선(RD1/RD2)에 공급한다. (도 4의 S105)

[0062] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)의 좌표값에 해당하는 디지털 비디오 데이터(DATA)를 보조 데이터(RD)로 산출한다. 그 결과, 본 발명의 일 실시 예는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)에 접속되는 보조 화소(RP)에 리페어된 화소(RDP1/RDP2)에 공급될 데이터 전압과 동일한 보조 데이터 전압을 공급할 수 있다.

[0063] 도 5는 도 2의 제3 데이터 구동부의 구동방법을 보여주는 흐름도이다. 도 5를 참조하면, 제3 데이터 구동부(30C)의 구동방법은 S201 내지 S206 단계들을 포함한다.

[0064] 첫 번째로, 제3 데이터 구동부(30C)의 계조값 산출부(1101)는 타이밍 제어부(40)로부터 디지털 비디오 데이터(DATA), 및 리페어된 화소(RDP1/RDP2)의 좌표 데이터(CD)를 입력받는다. 디지털 비디오 데이터(DATA)가 8 비트(8bit)의 디지털 데이터인 경우, 0 내지 255 계조값들(gray values)을 가질 수 있다.

[0065] 계조값 산출부(1101)는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)와 동일한 주사선에 접속된 적색 화소들에 공급되는 적색 계조값들, 녹색 화소들에 공급되는 녹색 계조값들, 청색 화소들에 공급되는 청색 계조값들을 산출한다. 구체적으로, 계조값 산출부(1101)는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)의 좌표값에 따라 리페어된 화소(RDP1/RDP2)와 동일한 주사선에 접속된 적색 화소들에 공급되는 적색 계조값들(RGV), 녹색 화소들에 공급되는 녹색 계조값들(GGV), 청색 화소들에 공급되는 청색 계조값들(BGV)을 산출할 수 있다.

[0066] 예를 들어, 제1 리페어된 화소(RDP1)가 도 2와 같이 제2 행, 제2 열에 위치하는 경우, 제1 리페어된 화소(RDP1)의 좌표값은 (2,2)일 수 있다. 이 경우, 좌표값 (2,1) 내지 (2,m)을 갖는 표시 화소(DP)들 중에서 적색 화소들에 공급되는 적색 계조값들(RGV), 녹색 화소들에 공급되는 녹색 계조값들(GGV), 청색 화소들에 공급되는 청색 계조값들(BGV)을 산출할 수 있다.

[0067] 또한, 표시 화소(DP)들이 열 방향(y축 방향)으로 n 개 배치되는 경우, 제2 리페어된 화소(RDP2)가 제n-1 행, 제2 열에 위치하므로, 제2 리페어된 화소(RDP2)의 좌표값은 (n-1,2)일 수 있다. 이 경우, 좌표값 (n-1,1) 내지 (n-1,m)을 갖는 표시 화소(DP)들 중에서 적색 화소들에 공급되는 적색 계조값들(RGV), 녹색 화소들에 공급되는 녹색 계조값들(GGV), 청색 화소들에 공급되는 청색 계조값들(BGV)을 산출할 수 있다.

[0068] 계조값 산출부(1101)는 적색 계조값들(RGV), 녹색 계조값들(GGV), 및 청색 계조값들(BGV)을 커플링 전압 산출부(110)로 출력한다. (도 5의 S201)

[0069] 두 번째로, 제3 데이터 구동부(30C)의 커플링 전압 산출부(1102)는 계조값 산출부(1101)로부터 적색 계조값들(RGV), 녹색 계조값들(GGV), 및 청색 계조값들(BGV)을 입력받는다. 커플링 전압 산출부(1102)는 적색 계조값들(RGV), 녹색 계조값들(GGV), 및 청색 계조값들(BGV)을 이용하여 리페어된 화소(RDP1/RDP2)와 동일한 주사선에 접속되는 적색 화소들, 녹색 화소들, 및 청색 화소들에 의해 보조선(RL)이 영향을 받는 전압인 커플링 전압을 산출한다.

[0070] 구체적으로, 커플링 전압 산출부(1102)는 도 6과 같이 적색 계조값들(RGV) 각각에 따라 적색 유기발광다이오드의 애노드 전극에 공급되는 적색 애노드 전압(RVanode)을 산출하고, 녹색 계조값들(GGV) 각각에 따라 녹색 유기발광다이오드의 애노드 전극에 공급되는 녹색 애노드 전압(GVanode), 청색 계조값들(BGV) 각각에 따라 청색 유기발광다이오드의 애노드 전극에 공급되는 청색 애노드 전압(BVanode)을 산출한다. 도 6에 도시된 그래프의 x 축에는 8 비트의 디지털 비디오 데이터의 계조값(GV)이 나타나 있고, y 축에는 유기발광다이오드의 애노드 전압(Vanode)이 나타나 있다. 도 6에 도시된 그래프는 적색, 녹색, 및 청색 표시 화소들 각각의 유기발광다이오드의 전류, 전압 및 휘도, 표시패널에 부착되는 편광판의 투과율, 표시 화소들 각각의 개구율 및 최고 휘도, 감마값이 정한 후, 계산을 통해 산출된 그래프이다.

[0071] 도 6에 도시된 그래프는 적색 계조값(RGV)을 입력 어드레스로 받고 적색 애노드 전압(RVanode)을 출력하는 적색 룩-업 테이블, 녹색 계조값(GGV)을 입력 어드레스로 받고 녹색 애노드 전압(GVanode)을 출력하는 녹색 룩-업 테이블, 청색 계조값(BGV)을 입력 어드레스로 받고 청색 애노드 전압(BVanode)을 출력하는 청색 룩-업 테이블로

구현될 수 있다. 이 경우, 커플링 전압 산출부(1102)는 적색 록-업 테이블을 이용하여 적색 계조값(RGV)들에 따라 적색 애노드 전압(RVanode)들을 산출하고, 녹색 록-업 테이블을 이용하여 녹색 계조값(GGV)에 따라 녹색 애노드 전압(GVanode)을 산출하며, 청색 록-업 테이블을 이용하여 청색 계조값(BGV)에 따라 청색 애노드 전압(BVanode)을 산출할 수 있다.

[0072] 커플링 전압 산출부(1102)는 수학적 식 1 및 2를 이용하여 적색 애노드 전압(RVanode)으로부터 적색 커플링 전압(RCV)을 산출한다.

수학적 식 1

[0073]
$$\Delta RV = RV_{anode} - (VIN1 - ELVSS)$$

수학적 식 2

[0074]
$$RCV = \Delta RV \times \frac{C_{rp}}{C_{ptotal}}$$

[0075] 수학적 식 1 및 2에서, RVanode는 적색 화소의 적색 애노드 전압, VIN1은 제1 전원전압, ELVSS는 제4 전원전압, Crp는 상기 적색 화소의 유기발광다이오드의 애노드 전극과 보조선(RL) 사이의 기생용량, Cptotal은 상기 보조선(RL)의 기생용량들의 총합을 의미한다.

[0076] 커플링 전압 산출부(1102)는 수학적 식 3 및 4를 이용하여 녹색 애노드 전압(GVanode)으로부터 녹색 커플링 전압(GCV)을 산출한다.

수학적 식 3

[0077]
$$\Delta GV = GV_{anode} - (VIN1 - ELVSS)$$

수학적 식 4

[0078]
$$GCV = \Delta GV \times \frac{C_{gp}}{C_{ptotal}}$$

[0079] 수학적 식 3 및 4에서, GVanode는 녹색 화소의 녹색 애노드 전압, VIN1은 제1 전원전압, ELVSS는 제4 전원전압, Cgp는 상기 녹색 화소의 유기발광다이오드의 애노드 전극과 보조선(RL) 사이의 기생용량, Cptotal은 상기 보조선(RL)의 기생용량들의 총합을 의미한다.

[0080] 커플링 전압 산출부(1102)는 수학적 식 5 및 6을 이용하여 청색 애노드 전압(BVanode)으로부터 청색 커플링 전압(BCV)을 산출한다.

수학적 식 5

[0081]
$$\Delta BV = BV_{anode} - (VIN1 - ELVSS)$$

수학식 6

$$BCV = \Delta BV \times \frac{C_{bp}}{C_{ptotal}}$$

[0082]

[0083]

수학식 5 및 6에서, BVanode는 청색 화소의 청색 애노드 전압, VIN1은 제1 전원전압, ELVSS는 제4 전원전압, Cgp는 상기 청색 화소의 유기발광다이오드의 애노드 전극과 보조선(RL) 사이의 기생용량, Cptotal은 상기 보조선(RL)의 기생용량들의 총합을 의미한다.

[0084]

수학식 1 내지 6을 이용하여 산출되는 적색 커플링 전압(RCV), 녹색 커플링 전압(GCV), 및 청색 커플링 전압(BCV) 각각은 도 7과 같이 대략 계조값에 비례하도록 산출될 수 있다. 도 7에 도시된 그래프의 x 축에는 8 비트의 디지털 비디오 데이터의 계조값(GV)이 나타나 있고, y 축에는 커플링 전압이 나타나 있다.

[0085]

커플링 전압 산출부(1102)는 수학식 7과 같이 적색 커플링 전압(RCV)들의 총합, 녹색 커플링 전압(GCV)들의 총합, 및 청색 커플링 전압(BCV)들의 총합을 합산한 값을 커플링 전압(CPV)으로 산출한다.

수학식 7

$$CV = \sum RCV + \sum GCV + \sum BCV$$

[0086]

[0087]

커플링 전압 산출부(1102)는 커플링 전압(CPV)을 보상 전압 산출부(1103)으로 출력한다. (도 5의 S202)

[0088]

세 번째로, 보상 전압 산출부(1103)는 커플링 전압 산출부(1102)로부터 커플링 전압(CPV)을 입력받는다. 보상 전압 산출부(1103)는 수학식 8과 같이 최대 커플링 전압(MaxCPV)과 커플링 전압(CPV) 간의 차이를 보상 전압(CMV)으로 산출한다.

수학식 8

$$CMV = MaxCPV - CPV$$

[0089]

[0090]

도 8을 참조하면, 제1 전원전압(VIN1)은 제4 전원전압(ELVSS)에 소정의 전압(VIN)을 합산한 전압으로 설정된다. 또한, 보조선(RL)과 표시 화소(DP)들 사이에 형성된 기생 용량들에 의해 발생하는 커플링 전압에 의해 보조선(RL)에 접속된 유기발광다이오드의 오발광을 방지하기 위해, 보조선(RL)에 접속된 유기발광다이오드의 문턱전압(Vth)은 소정의 전압(VIN)에 최대 커플링 전압(MaxCPV)을 합산한 전압으로 설정된다. 커플링 전압(CPV)은 보조선(RL)과 표시 화소(DP)들 사이에 형성된 기생 용량들에 의해 발생하는 커플링 전압을 의미하고, 최대 커플링 전압(MaxCPV)은 커플링 전압(CPV)의 최대값을 의미한다.

[0091]

한편, 표시 화소(DP)들이 표시하는 계조에 따라 커플링 전압(CPV)은 달라진다. 예를 들어, 표시 화소(DP)들이 표시하는 계조가 높을수록 커플링 전압(CPV)은 커지며, 표시 화소(DP)들이 표시하는 계조가 낮을수록 커플링 전압(CPV)은 작아진다. 보조 화소(RP)의 유기발광다이오드의 문턱전압(Vth)이 소정의 전압(VIN)에 최대 커플링 전압(MaxCPV)을 합산한 전압으로 설정되므로, 커플링 전압(CPV)에 따라 보조선(RL)의 전위가 변동되는 것을 방지하기 위해, 최대 커플링 전압(MaxCPV)과 커플링 전압(CPV) 간의 차이를 보상 전압(CMV)으로 산출한다. 그 결과, 본 발명의 일 실시 예는 커플링 전압(CPV)에 상관없이 보조선(RL)의 전위를 유기발광다이오드의 문턱전압(Vth)과 실질적으로 동일하게 설정할 수 있으므로, 리페어된 화소의 유기발광다이오드가 오발광하는 것을 방지할 수 있다.

[0092]

보상 전압 산출부(1103)는 보상 전압(CMV)을 보상 계조값 산출부(1104)로 출력한다. (도 5의 S203)

[0093]

네 번째로, 보상 계조값 산출부(1104)는 보상 전압 산출부(1103)로부터 보상 전압(CMV)을 입력받는다. 보상 계조값 산출부(1104)는 보상 전압(CMV)에 따라 보상 계조값(CGV)을 산출한다. 보상 계조값 산출부(1104)는 도 9

와 같이 리페어된 화소(RDP1/RDP2)가 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소 중에서 어느 화소인지에 따라 보상 계조값(CGV)을 산출할 수 있다. 도 9의 x 축에는 보상 계조값(CGV)이 나타나 있으며, y 축에는 보상 전압(CMV)이 나타나 있다.

[0094] 도 9에 도시된 그래프는 보상 계조값(CGV)을 입력 어드레스로 받고, 리페어된 화소(RDP1/RDP2)가 적색 화소, 녹색 화소, 및 청색 화소 중에서 어느 화소인지에 따라 보상 계조값(CGV)을 출력하는 룩-업 테이블로 구현될 수 있다. 이 경우, 보상 계조값 산출부(1104)는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)가 적색 화소라면, 보상 계조값(CGV)을 입력 어드레스로 받고, 적색 보상전압 그래프(RCGV)에 따라 보상 계조값(CGV)을 산출할 수 있다. 또한, 보상 계조값 산출부(1104)는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)가 녹색 화소라면, 보상 계조값(CGV)을 입력 어드레스로 받고, 녹색 보상전압 그래프(GCGV)에 따라 보상 계조값(CGV)을 산출할 수 있다. 또한, 보상 계조값 산출부(1104)는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)가 청색 화소라면, 보상 계조값(CGV)을 입력 어드레스로 받고, 청색 보상전압 그래프(BCGV)에 따라 보상 계조값(CGV)을 산출할 수 있다.

[0095] 보상 계조값 산출부(1104)는 보상 계조값(CGV)을 제2 메모리(1105)로 출력한다. (도 5의 S204)

[0096] 다섯 번째로, 제2 메모리(1105)는 보상 계조값 산출부(1104)로부터 보상 계조값(CGV)을 입력받아 저장한다. 제2 메모리(1105)는 소정의 기간마다 초기화 데이터로 갱신(update)되도록 설정될 수 있다. 구체적으로, 제2 메모리(1105)는 타이밍 제어부(40)로부터 소정의 기간을 지시하는 신호를 입력받을 수 있다. 소정의 기간을 지시하는 신호는 1 프레임 기간마다 펄스가 발생하는 수직동기신호(vsync) 또는 1 수평기간(horizontal period)마다 펄스가 발생하는 수평동기신호(hsync)일 수 있다. 소정의 기간을 지시하는 신호가 수직동기신호(vsync)인 경우, 제2 메모리(1105)는 1 프레임기간마다 초기화 데이터로 갱신될 수 있다. 소정의 기간을 지시하는 신호가 수평동기신호(hsync)인 경우, 제2 메모리(1105)는 1 수평기간마다 초기화 데이터로 갱신될 수 있다. 제2 메모리(1105)는 레지스터(register)로 구현될 수 있다. 제2 메모리(1105)는 매 수평기간마다 그에 저장된 데이터(DD2)를 보조 데이터 전압 변환부(1106)로 출력한다. (도 5의 S205)

[0097] 여섯 번째로, 보조 데이터 전압 변환부(1106)는 제2 메모리(1105)에 저장된 데이터(DD2)를 입력받아 보조 데이터 전압으로 변환한다. 보조 데이터 전압 변환부(1106)는 보조 데이터 전압들을 보조 데이터선(RD1/RD2)에 공급한다. (도 5의 S206)

[0098] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)와 동일한 주사선에 접속되는 표시 화소(DP)들 사이에 형성된 기생 용량들에 의해 발생하는 커플링 전압을 산출하고, 이를 이용하여 보상 계조값을 산출하며, 보상 계조값을 이용하여 보상 데이터 전압을 보상 화소(CP)로 출력한다. 그 결과, 본 발명의 일 실시 예는 보상 화소(CP)를 이용하여 보상 전류를 보조선(RL)에 공급할 수 있으므로, 리페어된 화소(RDP1/RDP2)와 동일한 주사선에 접속되는 표시 화소(DP)들 사이에 형성된 기생 용량들에 의해 발생하는 커플링 전압에 의해 보조선(RL)의 전위가 변동되는 것을 보상할 수 있다.

[0099] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시 화소들, 보조 화소 및 보상 화소를 상세히 보여주는 예시도면이다. 도 10에서는 설명의 편의를 위해 제k-1 및 제k 주사선들(S_{k-1} , S_k , k 는 $2 \leq k \leq n$ 을 만족하는 양의 정수), 제1 보조 데이터선(RD1), 제1 보상 데이터선(CD1), 제1 및 제j 데이터선(D_1 , D_j , j 는 $2 \leq j \leq m$ 을 만족하는 양의 정수), 제k 및 제k+a 발광 제어선들(E_k , E_{k+a})만을 도시하였다. 또한, 도 10에서는 설명의 편의를 위해 제1 보상 데이터선(CD1)에 접속된 제1 보상 화소(CP1), 제1 보조 데이터선(RD1)에 접속된 제1 보조 화소(RP1), 제1 데이터선(D_1)에 접속된 제1 표시 화소(DP1), 제j 데이터선(D_j)에 접속된 제j 표시 화소(DPj)만을 도시하였다. 도 10에서 제1 표시 화소(DP1)는 제조 공정 중에 불량 발생하지 않은 화소이고, 제j 표시 화소(DPj)는 제조 공정 중에 불량 발생하여 리페어된 화소로 예시하였음에 주의하여야 한다. 이하에서는 도 10을 결부하여 제1 보상 화소(CP1), 제1 보조 화소(RP1), 제1 표시 화소(DP1), 및 제j 표시 화소(DPj)를 상세히 살펴본다.

[0100] 도 10을 참조하면, 제1 보조 화소(RP1)와 제1 보상 화소(CP1)는 보조선(RL)을 통해 제j 표시 화소(DPj)에 접속된다. 보조선(RL)은 제1 보조 화소(RP1)와 제1 보상 화소(CP1)에 접속되고, 제1 보조 화소(RP1)로부터 표시영역(DA)으로 연장되어 표시 화소들(DP1, DPj)을 가로지르도록 형성될 수 있다. 구체적으로, 보조선(RL)은 도 10과 같이 표시 화소들(DP1, DPj)의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극들을 가로지르도록 형성될 수 있다.

[0101] 보조선(RL)은 제j 표시 화소(DPj)의 유기발광다이오드(OLED)에 접속될 수 있다. 이 경우, 제j 표시 화소(DPj)의 표시 화소 구동부(110)와 유기발광다이오드(OLED)는 단선된다.

- [0102] 표시 화소들(DP1, DPj) 각각은 유기발광다이오드(OLED)와 표시 화소 구동부(110)를 포함한다.
- [0103] 표시 화소들(DP1, DPj) 각각의 표시 화소 구동부(110)는 유기발광다이오드(OLED)에 접속되며, 유기발광다이오드(OLED)에 구동전류를 공급한다. 다만, 리페어된 화소에 해당하는 제j 표시 화소(DPj)의 표시 화소 구동부(110)와 유기발광다이오드(OLED)는 단선된다.
- [0104] 표시 화소 구동부(110)는 복수의 주사선, 데이터선, 발광 제어선, 및 다수의 전원선에 접속될 수 있다. 표시 화소 구동부(110)는 도 10과 같이 제k-1 및 제k 주사선들(Sk-1, Sk), 데이터선(D1/Dj), 제k 발광 제어선(Ek), 및 제2 및 제3 전원전압선들(VDDL, VINL2)에 접속될 수 있다. 제2 전원전압선(VINL2)에는 제2 전원전압이 공급되고, 제3 전원전압선(VDDL)에는 제3 전원전압이 공급된다. 제2 전원전압은 표시 화소 구동부(110)를 초기화하기 위한 초기화 전원전압이며, 제3 전원전압은 고전위 전원전압일 수 있다. 제2 전원전압은 제1 전원전압과 서로 다른 전압임에 주의하여야 한다. 예를 들어, 제1 전원전압은 제4 전원전압과 실질적으로 동일하거나 제4 전원전압에 소정의 전압을 가산한 전압으로 설정될 수 있고, 제2 전원전압은 -3.5V와 같이 소정의 직류전압으로 설정될 수 있다.
- [0105] 표시 화소 구동부(110)는 다수의 트랜지스터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 표시 화소 구동부(110)는 제1 내지 제7 트랜지스터들(T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0106] 제1 트랜지스터(T1)는 제어 전극의 전압에 따라 구동전류(드레인-소스 전류, Ids)를 제어한다. 제1 트랜지스터(T1)의 채널을 통해 흐르는 구동전류(Id_s)는 수학적 식 9와 같이 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 제1 전극 간의 전압(게이트-소스 간의 전압)과 문턱전압 간의 차이의 제곱에 비례한다.

수학적 식 9

$$I_{ds} = k' \cdot (V_{gs} - V_{th})^2$$

- [0107]
- [0108] 수학적 식 9에서, k'는 제1 트랜지스터(T1)의 구조와 물리적 특성에 의해 결정되는 비례 계수, V_{gs}는 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 제1 전극 간의 전압, V_{th}는 제1 트랜지스터(T1)의 문턱전압을 의미한다.
- [0109] 제2 트랜지스터(T2)는 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극과 데이터선(D1/Dj)에 접속된다. 제2 트랜지스터(T2)는 제k 주사선(Sk)의 주사신호에 의해 턴-온되어 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극과 데이터선(D1/Dj)을 접속한다. 이로 인해, 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극에는 데이터선(D1/Dj)의 데이터 전압이 공급된다. 제2 트랜지스터(T2)의 제어 전극은 제k 주사선(Sk)에 접속되고, 제1 전극은 데이터선(D1/Dj)에 접속되며, 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극에 접속된다. 여기서, 제어 전극은 게이트 전극, 제1 전극은 소스 전극 또는 드레인 전극, 제2 전극은 제1 전극과 다른 전극일 수 있다. 예를 들어, 제1 전극이 소스 전극인 경우, 제2 전극은 드레인 전극일 수 있다.
- [0110] 제3 트랜지스터(T3)는 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 제2 전극에 접속된다. 제3 트랜지스터(T3)는 제k 주사선(Sk)의 주사신호에 의해 턴-온되어 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 제2 전극을 접속한다. 이 경우, 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 제2 전극이 접속되므로, 제1 트랜지스터(T1)는 다이오드(diode)로 구동한다. 제3 트랜지스터(T3)의 제어 전극은 제k 주사선(Sk)에 접속되고, 제1 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극에 접속되며, 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극에 접속된다.
- [0111] 제4 트랜지스터(T4)는 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 제2 전원전압이 공급되는 제2 전원전압선(VINL2)에 접속된다. 제4 트랜지스터(T4)는 제k-1 주사선(Sk-1)의 주사신호에 의해 턴-온되어 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 제2 전원전압선(VINL2)을 접속한다. 이로 인해, 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극은 제2 전원전압으로 초기화될 수 있다. 제4 트랜지스터(T4)의 제어 전극은 제k-1 주사선(Sk-1)에 접속되고, 제1 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극에 접속되며, 제2 전극은 제2 전원전압선(VINL2)에 접속된다.
- [0112] 제5 트랜지스터(T5)는 제3 전원전압선(VDDL)과 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극에 접속된다. 제5 트랜지스터(T5)는 제k 발광 제어선(Ek)의 발광 제어신호에 의해 턴-온되어 제3 전원전압선(VDDL)과 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극을 접속한다. 이로 인해, 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극에는 제3 전원전압이 공급된다. 제5 트랜지스터(T5)의 제어 전극은 제k 발광 제어선(Ek)에 접속되고, 제1 전극은 제3 전원전압선(VDDL)에 접속되며, 제2

전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제1 전극에 접속된다.

- [0113] 제6 트랜지스터(T6)는 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 유기발광다이오드(OLED)에 접속된다. 제6 트랜지스터(T6)는 제k 발광 제어선(Ek)의 발광 제어신호에 의해 턴-온되어 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극과 유기발광다이오드(OLED)을 접속한다. 제6 트랜지스터(T6)의 제어 전극은 제k 발광 제어선(Ek)에 접속되고, 제1 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제2 전극에 접속되며, 제2 전극은 유기발광다이오드(OLED)에 접속된다.
- [0114] 제5 및 제6 트랜지스터(T5, T6)가 턴-온되는 경우, 표시 화소 구동부(110)의 구동전류(Ids)가 유기발광다이오드(OLED)에 공급된다. 이로 인해, 제1 표시 화소(DP1)의 유기발광다이오드(OLED)가 발광한다.
- [0115] 제7 트랜지스터(T7)는 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극과 제2 전원전압선(VINL2)에 접속된다. 제7 트랜지스터(T7)는 제k-1 주사선(Sk-1)의 주사신호에 의해 턴-온되어 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극과 제2 전원전압선(VINL2)을 접속한다. 이로 인해, 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 제2 전원전압으로 방전된다. 제7 트랜지스터(T7)의 제어 전극은 제k-1 주사선(Sk-1)에 접속되고, 제1 전극은 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속되며, 제2 전극은 제2 전원전압선(VINL2)에 접속된다.
- [0116] 유기발광다이오드(OLED)는 표시 화소 구동부(110)의 구동전류(Ids)에 따라 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 발광량은 구동전류(Ids)에 비례할 수 있다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 제2 트랜지스터(T2)의 제1 전극과 제7 트랜지스터(T7)의 제2 전극에 접속되며, 캐소드 전극은 제4 전원전압선(VSSL)에 접속된다. 제4 전원전압선(VSSL)에는 제4 전원전압이 공급된다.
- [0117] 스토리지 커패시터(Cst)는 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극과 제3 전원전압선(VDDL)에 접속되어 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극의 전압을 유지한다. 스토리지 커패시터(Cst)의 일측 전극은 제1 트랜지스터(T1)의 제어 전극에 접속되고, 타측 전극은 제3 전원전압선(VDDL)에 접속된다.
- [0118] 한편, 도 10에서는 제1 내지 제7 트랜지스터들(T1~T7)이 PMOS 트랜지스터로 구현된 것을 중심으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 제1 내지 제7 트랜지스터들(T1~T7)은 NMOS 트랜지스터로 구현될 수도 있다.
- [0119] 보조 화소(RP1)들 각각은 보조 화소 구동부(210)를 포함한다. 보조 화소(RP1)들 각각은 유기발광다이오드(OLED)를 포함하지 않는다.
- [0120] 보조 화소 구동부(210)는 보조선(RL)에 접속된다. 이로 인해, 보조 화소 구동부(210)의 구동전류는 보조선(RL)을 통해 제j 표시 화소(DPj)의 유기발광다이오드(OLED)에 공급된다.
- [0121] 보조 화소 구동부(210)는 복수의 주사선, 보조 데이터선, 복수의 발광 제어선, 및 다수의 전원선에 접속될 수 있다. 보조 화소 구동부(210)는 도 10과 같이 제k-1 및 제k 주사선들(Sk-1, Sk), 제1 보조 데이터선(RD1), 제k 발광 제어선들(Ek), 및 제1 내지 제3 전원전압선들(VINL1, VINL2, VDDL)에 접속될 수 있다.
- [0122] 보조 화소 구동부(210)는 다수의 트랜지스터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 보조 화소 구동부(210)는 제1 내지 제7 트랜지스터들(T1', T2', T3', T4', T5', T6', T7')을 포함할 수 있다.
- [0123] 보조 화소 구동부(210)의 제1, 제3, 제4 및 제5 트랜지스터들(T1', T3', T4', T5'), 및 스토리지 커패시터(Cst')는 표시 화소 구동부(110)의 제1, 제3, 제4 및 제5 트랜지스터들(T1, T3, T4, T5), 및 스토리지 커패시터(Cst)와 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다. 따라서, 보조 화소 구동부(210)의 제1, 제3, 제4 및 제5 트랜지스터들(T1', T3', T4', T5'), 및 스토리지 커패시터(Cst')에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0124] 제2 트랜지스터(T2')는 제1 트랜지스터(T1')의 제1 전극과 제1 보조 데이터선(RD1)에 접속된다. 제2 트랜지스터(T2')는 제k 주사선(Sk)의 주사신호에 의해 턴-온되어 제1 트랜지스터(T1')의 제1 전극과 제1 보조 데이터선(RD1)을 접속한다. 이로 인해, 제1 트랜지스터(T1')의 제1 전극에는 제1 보조 데이터선(RD1)의 보조 데이터 전압이 공급된다. 제2 트랜지스터(T2')의 제어 전극은 제k 주사선(Sk)에 접속되고, 제1 전극은 제1 보조 데이터선(RD1)에 접속되며, 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1')의 제1 전극에 접속된다.
- [0125] 제6 트랜지스터(T6')는 제1 트랜지스터(T1')의 제2 전극과 보조선(RL)에 접속된다. 제6 트랜지스터(T6')는 제k 발광 제어선(Ek)의 발광 제어신호에 의해 턴-온되어 제1 트랜지스터(T1')의 제2 전극과 보조선(RL)을 접속한다. 제6 트랜지스터(T6')의 제어 전극은 제k 발광 제어선(Ek)에 접속되고, 제1 전극은 제1 트랜지스터(T1')의 제2 전극에 접속되며, 제2 전극은 보조선(RL)에 접속된다. 제4' 및 제5' 트랜지스터(T4', T5')가 턴-온되는 경우, 구동전류(Ids')가 보조선(RL)을 통해 제j 표시 화소(DPj)의 유기발광다이오드(OLED)에 공급되므로, 제j 표시 화

소(DP_j)의 유기발광다이오드(OLED)가 발광한다.

- [0126] 제7 트랜지스터(T7')는 보조선(RL)과 제1 전원전압선(VINL1)에 접속된다. 제7 트랜지스터(T7')는 제k-1 주사선(Sk-1)의 주사신호에 의해 턴-온되어 보조선(RL)과 제1 전원전압선(VINL1)을 접속한다. 이로 인해, 보조선(RL)은 제1 전원전압으로 방전된다. 제7 트랜지스터(T7')의 제어 전극은 제k-1 주사선(Sk-1)에 접속되고, 제1 전극은 보조선(RL)에 접속되며, 제2 전극은 제1 전원전압선(VINL1)에 접속된다.
- [0127] 한편, 도 10에서는 제1 내지 제7 트랜지스터들(T1'~T7')이 PMOS 트랜지스터로 구현된 것을 중심으로 설명하였지만, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 제1 내지 제7 트랜지스터들(T1'~T7')은 NMOS 트랜지스터로 구현될 수도 있다.
- [0128] 보상 화소(CP1)들 각각은 보상 화소 구동부(310)를 포함한다. 보상 화소(CP1)들 각각은 유기발광다이오드(OLED)를 포함하지 않는다.
- [0129] 보상 화소 구동부(310)는 보조선(RL)에 접속된다. 이로 인해, 보상 화소 구동부(310)의 구동전류는 보조선(RL)을 통해 제j 표시 화소(DP_j)의 유기발광다이오드(OLED)에 공급된다.
- [0130] 보상 화소 구동부(310)는 복수의 주사선, 보조 데이터선, 복수의 발광 제어선, 및 다수의 전원선에 접속될 수 있다. 보상 화소 구동부(310)는 도 10과 같이 제k-1 및 제k 주사선들(Sk-1, Sk), 제1 보상 데이터선(CD1), 제k 발광 제어선들(Ek), 및 제1 내지 제3 전원전압선들(VINL1, VINL2, VDDL)에 접속될 수 있다.
- [0131] 보상 화소 구동부(310)는 다수의 트랜지스터를 포함할 수 있다. 예를 들어, 보상 화소 구동부(310)는 제1 내지 제7 트랜지스터들(T1", T2", T3", T4", T5", T6", T7")을 포함할 수 있다. 한편, 보상 화소 구동부(310)의 제7 트랜지스터(T7")는 생략될 수 있다.
- [0132] 보상 화소 구동부(310)의 제1, 제3 내지 제7 트랜지스터들(T1", T3", T4", T5", T6", T7"), 및 스토리지 커패시터(Cst")는 보조 화소 구동부(210)의 제1, 제3 내지 제7 트랜지스터들(T1', T3', T4', T5', T6', T7'), 및 스토리지 커패시터(Cst')와 실질적으로 동일하게 형성될 수 있다. 따라서, 보상 화소 구동부(310)의 제1, 제3 내지 제7 트랜지스터들(T1", T3", T4", T5", T6", T7"), 및 스토리지 커패시터(Cst")에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0133] 제2 트랜지스터(T2")는 제1 트랜지스터(T1")의 제1 전극과 제1 보상 데이터선(CD1)에 접속된다. 제2 트랜지스터(T2")는 제k 주사선(Sk)의 주사신호에 의해 턴-온되어 제1 트랜지스터(T1")의 제1 전극과 제1 보상 데이터선(CD1)을 접속한다. 이로 인해, 제1 트랜지스터(T1")의 제1 전극에는 제1 보상 데이터선(CD1)의 보상 데이터 전압이 공급된다. 제2 트랜지스터(T2")의 제어 전극은 제k 주사선(Sk)에 접속되고, 제1 전극은 제1 보상 데이터선(CD1)에 접속되며, 제2 전극은 제1 트랜지스터(T1")의 제1 전극에 접속된다.
- [0134] 이상에서 살펴본 바와 같이, 리페어된 화소에 해당하는 제j 표시 화소(DP_j)를 제외한 나머지 표시 화소(DP1)들의 표시 화소 구동부(110)는 유기발광다이오드(OLED)에 접속되며, 유기발광다이오드(OLED)에 구동전류를 공급한다. 하지만, 제j 표시 화소(DP_j)의 표시 화소 구동부(110)는 유기발광다이오드(OLED)와 접속되지 않는다. 즉, 제j 표시 화소(DP_j)의 표시 화소 구동부(110)는 불량으로 인해 제 역할을 하지 못하기 때문에, 레이저 공정을 통해 표시 화소 구동부(110)와 유기발광다이오드(OLED)의 접속을 끊고 제j 표시 화소(DP_j)의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극을 보조선(RL)에 접속한다. 이로 인해, 제j 표시 화소(DP_j)의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 보조선(RL)을 통해 제1 보조 화소(RP1)의 보조 화소 구동부(210)와 제1 보상 화소(CP1)의 보상 화소 구동부(310)에 접속될 수 있다. 그러므로, 제j 표시 화소(DP_j)의 유기발광다이오드(OLED)는 제1 보조 화소(RP1)의 보조 화소 구동부(210)로부터 구동전류를 공급받고, 제1 보상 화소 구동부(310)부터 보상전류를 공급받아 발광한다. 그 결과, 제j 표시 화소(DP_j)는 리페어될 수 있다.
- [0135] 도 10에서는 설명의 편의를 위해 보조 화소들의 일 예로 제1 보조 화소(RP1)를 예시하였으며, 보조 화소들 각각은 제1 보조 화소(RP1)와 실질적으로 동일하게 구현될 수 있다. 또한, 도 10에서는 설명의 편의를 위해 보상 화소들의 일 예로 제1 보상 화소(CP1)를 예시하였으며, 보상 화소들 각각은 제1 보상 화소(CP1)와 실질적으로 동일하게 구현될 수 있다. 또한, 도 10에서는 설명의 편의를 위해 불량이 발생하지 않은 표시 화소들의 일 예로 제1 표시 화소(DP1)를 예시하였으며, 불량이 발생하지 않은 표시 화소들 각각은 제1 표시 화소(DP1)와 실질적으로 동일하게 구현될 수 있다. 또한, 도 10에서는 설명의 편의를 위해 리페어된 화소들의 일 예로 제j 표시 화소(DP_j)를 예시하였으며, 리페어된 화소들 각각은 제j 표시 화소(DP_j)와 실질적으로 동일하게 구현될 수 있다.

- [0136] 한편, 보조선(RL)과 표시 화소들의 유기발광다이오드(OLED)들의 애노드 전극들은 중첩되기 때문에, 보조선(RL)과 표시 화소들의 유기발광다이오드(OLED)들의 애노드 전극들 사이에 도 10과 같이 기생용량(PC)들이 형성될 수 있다. 또한, 보조선(RL)은 제k 주사선(Sk)과 인접하여 나란하게 형성되기 때문에, 보조선(RL)과 제k 주사선(Sk) 사이에 프린지 용량(FC)이 형성될 수 있다. 상기 기생용량(PC)들과 상기 프린지 용량(FC)에 의해 발생하는 커플링 전압에 의해 보조선(RL)의 전위가 변동될 수 있으므로, 리페어된 화소에 해당하는 제j 표시 화소(DPj)의 유기발광다이오드(OLED)가 오발광하는 문제가 발생할 수 있다. 하지만, 이를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시 예는 보상 화소(CP1)를 이용하여 보상 전류를 공급한다. 그 결과, 본 발명의 일 실시 예는 상기 기생용량(PC)들과 상기 프린지 용량(FC)으로 인하여 보조선(RL)의 전압이 변동됨으로써, 유기발광다이오드(OLED)가 오발광하는 것을 방지할 수 있다.
- [0137] 한편, 도 10에 도시된 표시 화소 구동부(110), 보조 화소 구동부(210), 및 보상 화소 구동부(310)는 하나의 실시 예에 불과하다. 따라서, 표시 화소 구동부(110), 보조 화소 구동부(210), 및 보상 화소 구동부(310)는 도 10에 도시된 실시 예에 한정되지 않음에 주의하여야 한다.
- [0138] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 표시 화소들, 보조 화소들, 보상 화소들, 보조선들, 보조 데이터선들, 보상 데이터선들, 제2 데이터 구동부, 및 제3 데이터 구동부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 11에서는 설명의 편의를 위해, 표시패널(10)의 표시 화소(DP)들, 보조 화소(RP)들, 보상 화소(CP)들, 보조선(RL)들, 보조 데이터선들(RD1, RD2), 보상 데이터선들(CD1, CD2), 제2 데이터 구동부(30B), 및 제3 데이터 구동부(30C)만을 도시하였다.
- [0139] 도 11을 참조하면, 표시 화소(DP)들 각각은 표시 화소 구동부(110)와 유기발광다이오드(OLED)를 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)는 표시 화소 구동부(110)의 구동전류에 따라 소정의 밝기로 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 표시 화소 구동부(110)에 접속되고, 캐소드 전극은 제4 전원전압이 공급되는 제4 전원전압선(VSSL)에 접속될 수 있다. 제4 전원전압은 저전위 전원전압일 수 있다.
- [0140] 보조 화소(RP)들 각각은 보조 화소 구동부(210)를 포함한다. 보조 화소 구동부(210)는 보조선(RL)에 접속된다. 보조 화소 구동부(210)는 보조선(RL)에 구동전류를 공급한다. 보상 화소(CP)들 각각은 보상 화소 구동부(310)를 포함한다. 보상 화소 구동부(310)는 보조선(RL)에 접속된다. 보상 화소 구동부(310)는 보조선(RL)에 보상 전류를 공급한다. 표시 화소 구동부(110), 보조 화소 구동부(210), 및 보상 화소 구동부(310)에 대하여는 도 10을 결부하여 이미 앞에서 상세히 설명하였다.
- [0141] 보조 화소들과 상기 보상 화소들은 데이터선 방향으로 서로 교대로 배열된다. 도 11과 같이 보조 화소(RP)들은 우수 행들에 배치되고, 보상 화소(CP)들은 기수 행들에 배치될 수 있다. 이 경우, 보조 화소(RP)들은 우수 주사선들에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 기수 주사선들에 접속될 수 있다. 도 11과 같이 보조 화소들과 상기 보상 화소들은 데이터선 방향으로 서로 교대로 배열하는 경우, 표시패널의 비표시영역의 크기를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0142] 보조선(RL)은 보조 화소(RP)와 보상 화소(CP)에 접속되고, 보조 화소(RP) 또는 보상 화소(CP)로부터 표시 영역(DA)으로 연장되어 표시 화소(DP)들을 가로지르도록 형성된다. 예를 들어, 도 11과 같이 보조선(RL)은 제p 행의 보조 화소(RP)에 접속되고, 제p 행의 표시 화소(DP)들을 가로지르도록 형성되거나, 제p+1 행의 보상 화소(CP)에 접속되고, 제p+1 행의 표시 화소(DP)들을 가로지르도록 형성될 수 있다. 구체적으로, 도 11과 같이 보조선(RL)은 표시 화소(DP)들의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극들을 가로지르도록 형성될 수 있다.
- [0143] 보조선(RL)은 표시 영역(DA)의 표시 화소(DP)들 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 이때, 보조선(RL)에 접속되는 표시 화소(DP)는 리페어되어야 하는 불량 화소에 해당한다. 도 11에서는 보조선(RL)에 접속되는 표시 화소(DP)를 리페어된 화소(RDP1/RDP2)로 정의하였다. 구체적으로, 보조선(RL)은 리페어된 화소(RDP1/RDP2)의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속될 수 있다. 이때, 리페어된 화소(RDP1/RDP2)의 표시 화소 구동부(110)와 유기발광다이오드(OLED)는 단선된다.
- [0144] 보조선(RL)은 도 11과 같이 보조 화소(RP) 또는 보상 화소(CP)와 제1 열 또는 제m 열의 표시 화소(DP)들 사이에서 단선된다. 다만, 리페어된 화소(RDP1/RDP2)에 접속된 보조선(RL)은 도 11과 같이 보조 화소(RP) 또는 보상 화소(CP)와 제1 열 또는 제m 열의 표시 화소(DP)들 사이에서 단선되지 않는다. 또한, 도 11과 같이 제1 및 제2 보조 화소 영역(RP1, RP2)에서 기수 행의 보조선과 우수 행의 보조선은 서로 접속된다.

- [0145] 제1 보조 화소 영역(RP1)의 보조 화소(RP)들은 제1 보조 데이터선(RD1)에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 제1 보상 데이터선(CD1)에 접속된다. 제2 보조 화소 영역(RP2)의 보조 화소(RP)들은 제2 보조 데이터선(RD2)에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 제1 보상 데이터선(CD2)에 접속된다. 표시 영역(DA)의 표시 화소(DP)들은 데이터선들(D1~Dm)에 접속되나, 도 11에서는 설명의 편의를 위해 데이터선들(D1~Dm)을 생략하였다.
- [0146] 제2 데이터 구동부(30B)는 보조 데이터 산출부(1001), 제1 메모리(1002) 및 보조 데이터 전압 변환부(1003)를 포함한다. 제2 데이터 구동부(30B)에 대하여는 도 2 및 도 4를 결부하여 이미 앞에서 상세히 설명하였다.
- [0147] 제3 데이터 구동부(30C)는 계조값 산출부(1101), 커플링 전압 산출부(1102), 보상 전압 산출부(1103), 보상 데이터 산출부(1104), 제2 메모리(1105), 및 보상 데이터 전압 변환부(1106)를 포함한다. 제3 데이터 구동부(30C)에 대하여는 도 2 및 도 5 내지 도 9를 결부하여 이미 앞에서 상세히 설명하였다.
- [0148] 도 12는 도 11의 제1 데이터 구동부로부터 출력되는 데이터 전압들과 제2 데이터 구동부로부터 출력되는 보조 데이터 전압들, 및 제3 데이터 구동부로부터 출력되는 보상 데이터 전압들을 보여주는 예시도면들이다. 도 12에는 수평동기신호(hsync), 제i 데이터선(Di, i는 $1 \leq i \leq m$ 을 만족하는 양의 정수)에 출력되는 데이터 전압들(DVi), 제1 또는 제2 보조 데이터선(RD1/RD2)에 출력되는 보조 데이터 전압들(RDV), 및 제1 또는 제2 보상 데이터선(CD1/CD2)에 출력되는 보상 데이터 전압들(CDV)이 나타나 있다.
- [0149] 도 12를 참조하면, 1 프레임 기간(1 frame)은 표시 화소(DP)들에 데이터 전압들이 공급되는 액티브 기간(AP)과 휴지 기간인 블랭크 기간(BP)을 포함한다. 수평동기신호(hsync)는 1 수평 기간(1H)을 주기로 펄스가 발생한다. 제i 데이터선(Di)에 출력되는 데이터 전압들(DVi)는 제1 내지 제n 데이터 전압들(DV1~DVn)을 포함할 수 있다.
- [0150] 이때, 도 11과 같이 보조 화소(RP)들은 우수 행들에 배치되고, 보상 화소(CP)들은 기수 행들에 배치되며, 이로 인해 보조 화소(RP)들은 우수 주사선들에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 기수 주사선들에 접속될 수 있다.
- [0151] 보상 화소(CP)는 제k 주사선에 접속되고, 보조 화소(RP)는 제k+1 주사선에 접속된다고 가정하자. 이 경우, 제k 주사선에 접속된 보상 화소(CP)에는 제k 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보상 데이터 전압을 공급하고, 제k+1 주사선에 접속된 보조 화소(RP)에는 제k+1 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보조 데이터 전압을 공급한다.
- [0152] 도 12와 같이 제1 리페어된 화소(RDP1)가 제2 행에 배치되는 경우, 제1 리페어된 화소(RDP1)에 접속된 보조선(RL)은 제1 행의 보상 화소(CP)와 제2 행의 보조 화소(RP)에 접속된다. 제1 행의 보상 화소(CP)는 제1 주사선에 접속되므로, 제1 행의 보상 화소(CP)에는 제1 주사선에 접속된 제1 행의 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압(DV1)에 동기화하여 제2 보상 데이터 전압(CDV2)이 공급된다. 또한, 제2 행의 보조 화소(RP)는 제2 주사선에 접속되므로, 제2 행의 보조 화소(RP)에는 제2 주사선에 접속된 제2 행의 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압(DV2)에 동기화하여 제2 보조 데이터 전압(RDV2)이 공급된다.
- [0153] 또한, 도 12와 같이 제2 리페어된 화소(RDP2)가 제n-1 행에 배치되는 경우, 제2 리페어된 화소(RDP2)에 접속된 보조선(RL)은 제n-1 행의 보상 화소(CP)와 제n 행의 보조 화소(RP)에 접속된다. 제n-1 행의 보상 화소(CP)는 제n-1 주사선에 접속되므로, 제n-1 행의 보상 화소(CP)에는 제n-1 주사선에 접속된 제n-1 행의 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압(DVn-1)에 동기화하여 제n-1 보상 데이터 전압(CDVn-1)이 공급된다. 또한, 제n 행의 보조 화소(RP)는 제n 주사선에 접속되므로, 제n 행의 보조 화소(RP)에는 제n 주사선에 접속된 제n 행의 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압(DVn)에 동기화하여 제n-1 보조 데이터 전압(RDVn-1)이 공급된다.
- [0154] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예는 보조 화소(RP)들을 우수 행들에 배치하고 보상 화소(CP)들을 기수 행들에 배치한다. 그러므로, 본 발명의 일 실시 예는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)가 기수 행과 우수 행 중에서 어느 행에 배치되었는지에 따라 보조 화소(RP)들에 공급되는 보조 데이터 전압과 보상 화소(CP)들에 공급되는 보상 데이터 전압의 공급 타이밍을 제어한다.
- [0155] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 표시 화소들, 보조 화소들, 보상 화소들, 보조선들, 보조 데이터선들, 보상 데이터선들, 제2 데이터 구동부, 및 제3 데이터 구동부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 13에서는 설명의 편의를 위해, 표시패널(10)의 표시 화소(DP)들, 보조 화소(RP)들, 보상 화소(CP)들, 보조선(RL)들, 보조 데이터선들(RD1, RD2), 보상 데이터선들(CD1, CD2), 제2 데이터 구동부(30B), 및 제3 데이터 구동부(30C)만을

도시하였다.

- [0156] 도 13을 참조하면, 표시 화소(DP)들 각각은 표시 화소 구동부(110)와 유기발광다이오드(OLED)를 포함한다. 유기발광다이오드(OLED)는 표시 화소 구동부(110)의 구동전류에 따라 소정의 밝기로 발광한다. 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극은 표시 화소 구동부(110)에 접속되고, 캐소드 전극은 제4 전원전압이 공급되는 제4 전원 전압선(VSSL)에 접속될 수 있다. 제4 전원전압은 저전위 전원전압일 수 있다.
- [0157] 보조 화소(RP)들 각각은 보조 화소 구동부(210)를 포함한다. 보조 화소 구동부(210)는 보조선(RL)에 접속된다. 보조 화소 구동부(210)는 보조선(RL)에 구동전류를 공급한다. 보상 화소(CP)들 각각은 보상 화소 구동부(310)를 포함한다. 보상 화소 구동부(310)는 보조선(RL)에 접속된다. 보상 화소 구동부(310)는 보조선(RL)에 보상 전류를 공급한다. 표시 화소 구동부(110), 보조 화소 구동부(210), 및 보상 화소 구동부(310)에 대하여는 도 10을 결부하여 이미 앞에서 상세히 설명하였다.
- [0158] 보조 화소들과 상기 보상 화소들은 데이터선 방향으로 서로 교대로 배열된다. 도 13과 같이 보조 화소(RP)들은 기수 행들에 배치되고, 보상 화소(CP)들은 우수 행들에 배치될 수 있다. 이 경우, 보조 화소(RP)들은 기수 주사선들에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 우수 주사선들에 접속될 수 있다. 도 13과 같이 보조 화소들과 상기 보상 화소들은 데이터선 방향으로 서로 교대로 배열하는 경우, 표시패널의 비표시영역의 크기를 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0159] 보조선(RL)은 보조 화소(RP)와 보상 화소(CP)에 접속되고, 보조 화소(RP) 또는 보상 화소(CP)로부터 표시 영역(DA)으로 연장되어 표시 화소(DP)들을 가로지르도록 형성된다. 예를 들어, 도 13과 같이 보조선(RL)은 제p 행의 보조 화소(RP)에 접속되고, 제p 행의 표시 화소(DP)들을 가로지르도록 형성되거나, 제p+1 행의 보상 화소(CP)에 접속되고, 제p+1 행의 표시 화소(DP)들을 가로지르도록 형성될 수 있다. 구체적으로, 도 13과 같이 보조선(RL)은 표시 화소(DP)들의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극들을 가로지르도록 형성될 수 있다.
- [0160] 보조선(RL)은 표시 영역(DA)의 표시 화소(DP)들 중 어느 하나에 접속될 수 있다. 이때, 보조선(RL)에 접속되는 표시 화소(DP)는 리페어되어야 하는 불량 화소에 해당한다. 도 13에서는 보조선(RL)에 접속되는 표시 화소(DP)를 리페어된 화소(RDP1/RDP2)로 정의하였다. 구체적으로, 보조선(RL)은 리페어된 화소(RDP1/RDP2)의 유기발광다이오드(OLED)의 애노드 전극에 접속될 수 있다. 이때, 리페어된 화소(RDP1/RDP2)의 표시 화소 구동부(110)와 유기발광다이오드(OLED)는 단선된다.
- [0161] 보조선(RL)은 도 13과 같이 보조 화소(RP) 또는 보상 화소(CP)와 제1 열 또는 제m 열의 표시 화소(DP)들 사이에서 단선된다. 다만, 리페어된 화소(RDP1/RDP2)에 접속된 보조선(RL)은 도 13과 같이 보조 화소(RP) 또는 보상 화소(CP)와 제1 열 또는 제m 열의 표시 화소(DP)들 사이에서 단선되지 않는다. 또한, 도 13과 같이 제1 및 제2 보조 화소 영역(RP1, RP2)에서 기수 행의 보조선과 우수 행의 보조선은 서로 접속된다.
- [0162] 제1 보조 화소 영역(RP1)의 보조 화소(RP)들은 제1 보조 데이터선(RD1)에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 제1 보상 데이터선(CD1)에 접속된다. 제2 보조 화소 영역(RP2)의 보조 화소(RP)들은 제2 보조 데이터선(RD2)에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 제1 보상 데이터선(CD2)에 접속된다. 표시 영역(DA)의 표시 화소(DP)들은 데이터선들(D1~Dm)에 접속되나, 도 13에서는 설명의 편의를 위해 데이터선들(D1~Dm)을 생략하였다.
- [0163] 제2 데이터 구동부(30B)는 보조 데이터 산출부(1001), 제1 메모리(1002) 및 보조 데이터 전압 변환부(1003)를 포함한다. 제2 데이터 구동부(30B)에 대하여는 도 2 및 도 4를 결부하여 이미 앞에서 상세히 설명하였다.
- [0164] 제3 데이터 구동부(30C)는 계조값 산출부(1101), 커플링 전압 산출부(1102), 보상 전압 산출부(1103), 보상 데이터 산출부(1104), 제2 메모리(1105), 및 보상 데이터 전압 변환부(1106)를 포함한다. 제3 데이터 구동부(30C)에 대하여는 도 2 및 도 5 내지 도 9를 결부하여 이미 앞에서 상세히 설명하였다.
- [0165] 도 14는 도 13의 제1 데이터 구동부로부터 출력되는 데이터 전압들과 제2 데이터 구동부로부터 출력되는 보조 데이터 전압들, 및 제3 데이터 구동부로부터 출력되는 보상 데이터 전압들을 보여주는 예시도면들이다. 도 14에는 수평동기신호(hsync), 제i 데이터선(Di, i는 $1 \leq i \leq m$ 을 만족하는 양의 정수)에 출력되는 데이터 전압들(DVi), 제1 또는 제2 보조 데이터선(RD1/RD2)에 출력되는 보조 데이터 전압들(RDV), 및 제1 또는 제2 보상 데이터선(CD1/CD2)에 출력되는 보상 데이터 전압들(CDV)이 나타나 있다.
- [0166] 도 14를 참조하면, 1 프레임 기간(1 frame)은 표시 화소(DP)들에 데이터 전압들이 공급되는 액티브 기간(AP)과 휴지 기간인 블랭크 기간(BP)을 포함한다. 수평동기신호(hsync)는 1 수평 기간(1H)을 주기로 펄스가 발생한다.

제 i 데이터선(D_i)에 출력되는 데이터 전압들(DV_i)는 제1 내지 제 n 데이터 전압들($DV_1 \sim DV_n$)을 포함할 수 있다.

[0167] 이때, 도 13과 같이 보조 화소(RP)들은 기수 행들에 배치되고, 보상 화소(CP)들은 우수 행들에 배치되며, 이로 인해 보조 화소(RP)들은 기수 주사선들에 접속되고, 보상 화소(CP)들은 우수 주사선들에 접속될 수 있다.

[0168] 보조 화소(RP)는 제 k 주사선에 접속되고, 보상 화소(CP)는 제 $k+1$ 주사선에 접속된다고 가정하자. 이 경우, 제 k 주사선에 접속된 보조 화소(RP)에는 제 k 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보조 데이터 전압을 공급하고, 제 $k+1$ 주사선에 접속된 보상 화소(CP)에는 제 $k+1$ 주사선에 접속된 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압들에 동기화하여 보상 데이터 전압을 공급한다.

[0169] 도 14와 같이 제1 리페어된 화소(RDP1)가 제2 행에 배치되는 경우, 제1 리페어된 화소(RDP1)에 접속된 보조선(RL)은 제1 행의 보조 화소(RP)와 제2 행의 보상 화소(CP)에 접속된다. 제1 행의 보조 화소(RP)는 제1 주사선에 접속되므로, 제1 행의 보조 화소(RP)에는 제1 주사선에 접속된 제1 행의 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압(DV_1)에 동기화하여 제2 보조 데이터 전압(RDV_2)이 공급된다. 또한, 제2 행의 보상 화소(CP)는 제2 주사선에 접속되므로, 제2 행의 보상 화소(CP)에는 제2 주사선에 접속된 제2 행의 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압(DV_2)에 동기화하여 제2 보상 데이터 전압(CDV_2)이 공급된다.

[0170] 또한, 도 14와 같이 제2 리페어된 화소(RDP2)가 제 $n-1$ 행에 배치되는 경우, 제2 리페어된 화소(RDP2)에 접속된 보조선(RL)은 제 $n-1$ 행의 보조 화소(RP)와 제 n 행의 보상 화소(CP)에 접속된다. 제 $n-1$ 행의 보조 화소(RP)는 제 $n-1$ 주사선에 접속되므로, 제 $n-1$ 행의 보조 화소(RP)에는 제 $n-1$ 주사선에 접속된 제 $n-1$ 행의 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압(DV_{n-1})에 동기화하여 제 $n-1$ 보조 데이터 전압(RDV_{n-1})이 공급된다. 또한, 제 n 행의 보상 화소(CP)는 제 n 주사선에 접속되므로, 제 n 행의 보상 화소(CP)에는 제 n 주사선에 접속된 제 n 행의 표시 화소들에 공급되는 데이터 전압(DV_n)에 동기화하여 제 $n-1$ 보상 데이터 전압(CDV_{n-1})이 공급된다.

[0171] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예는 보조 화소(RP)들을 우수 행들에 배치하고 보상 화소(CP)들을 기수 행들에 배치한다. 그러므로, 본 발명의 일 실시 예는 리페어된 화소(RDP1/RDP2)가 기수 행과 우수 행 중에서 어느 행에 배치되었는지에 따라 보조 화소(RP)들에 공급되는 보조 데이터 전압과 보상 화소(CP)들에 공급되는 보상 데이터 전압의 공급 타이밍을 제어한다.

[0172] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0173] 10: 표시패널 20: 주사 구동부

30: 데이터 구동부 30A: 제1 데이터 구동부

30B: 제2 데이터 구동부 30C: 제3 데이터 구동부

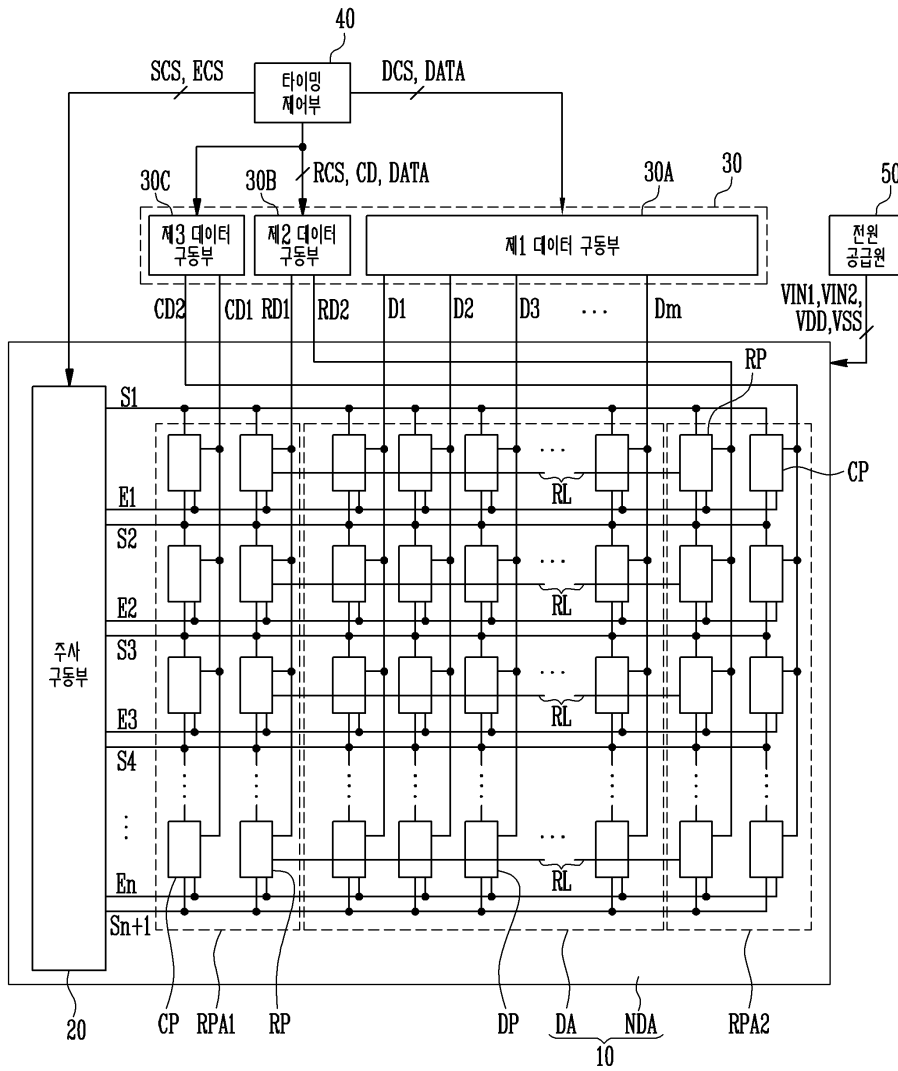
40: 타이밍 제어부 50: 전원 공급원

DP: 표시 화소 RP: 보조 화소

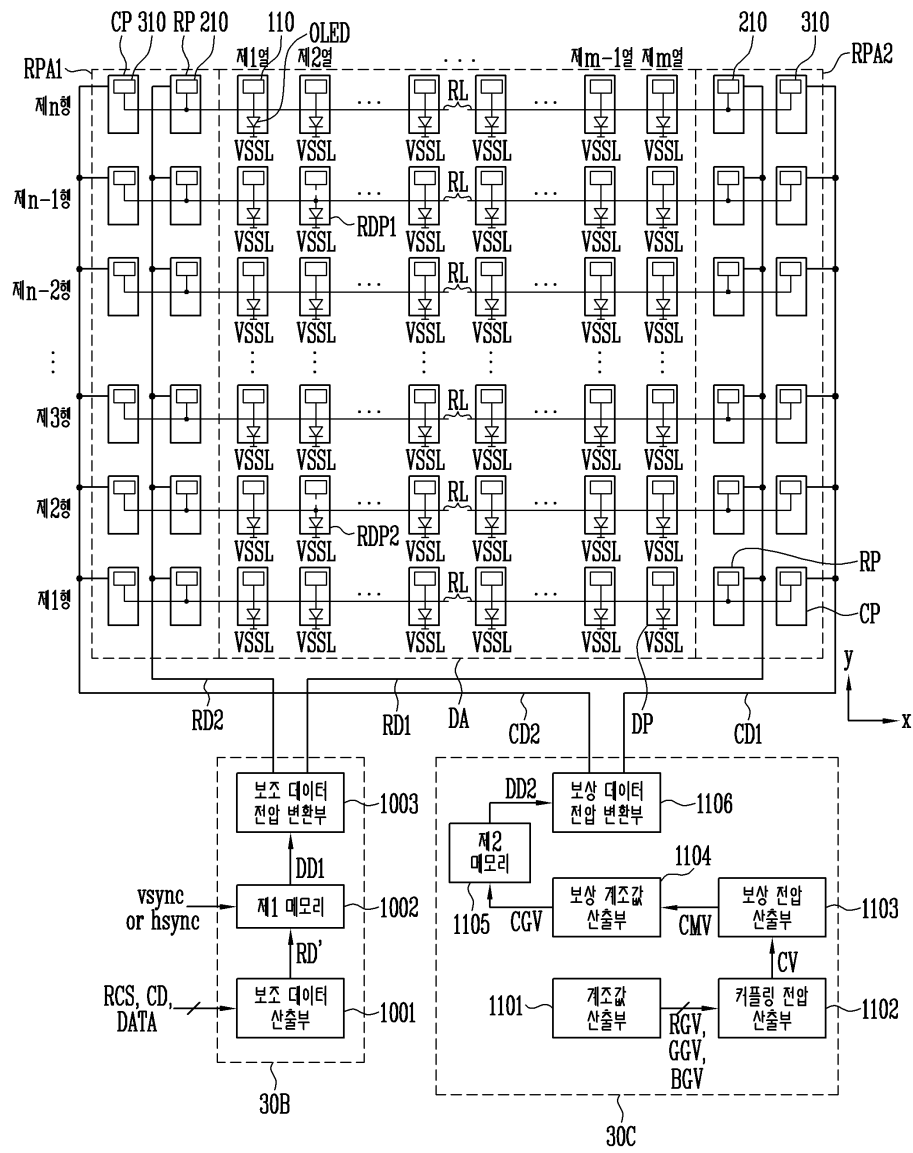
CP: 보상 화소

도면

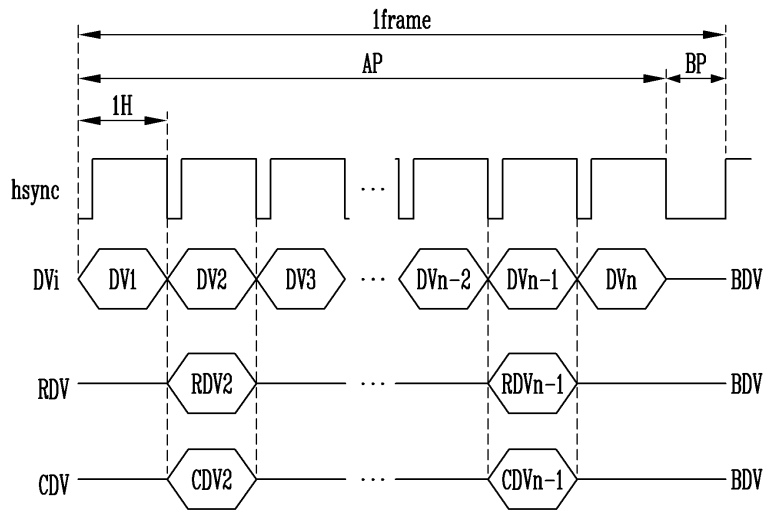
도면1



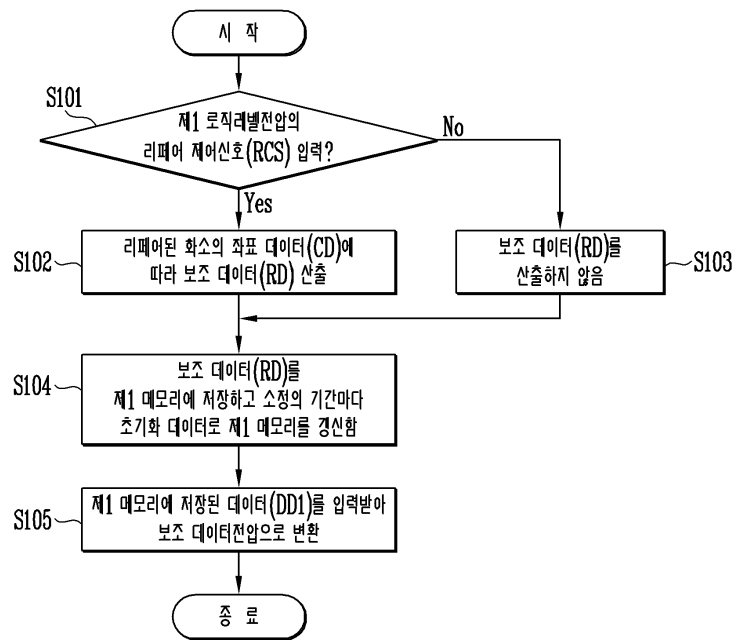
도면2



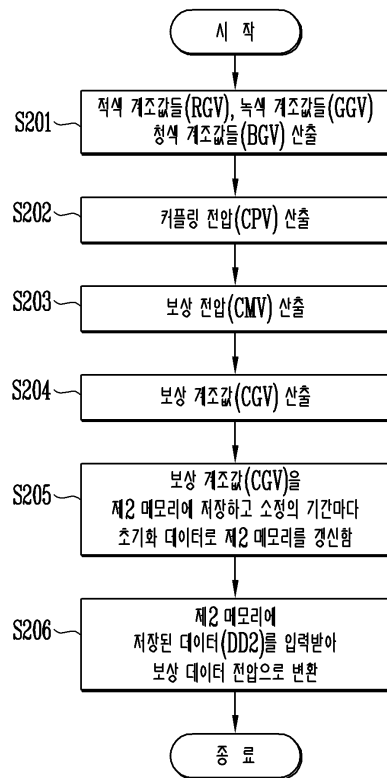
도면3



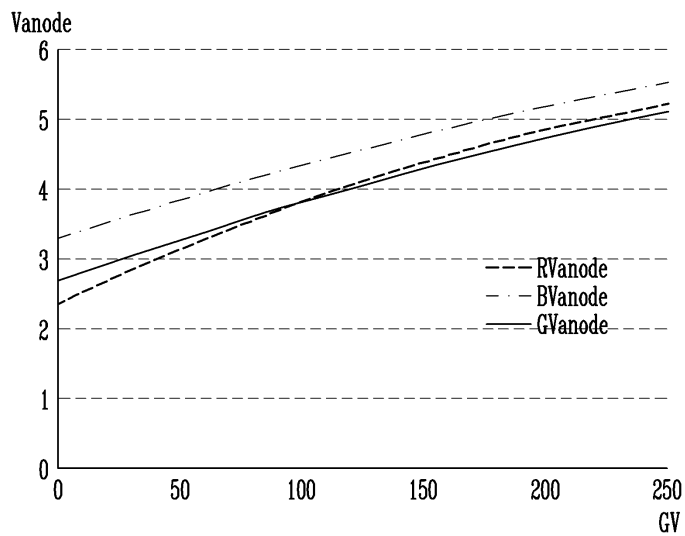
도면4



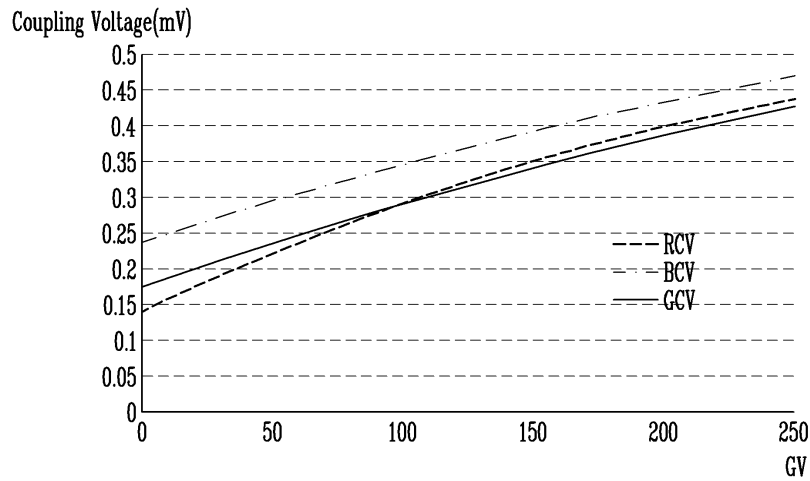
도면5



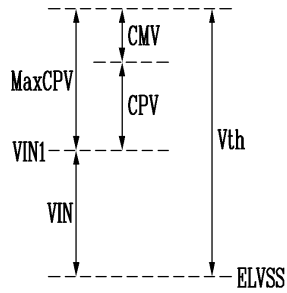
도면6



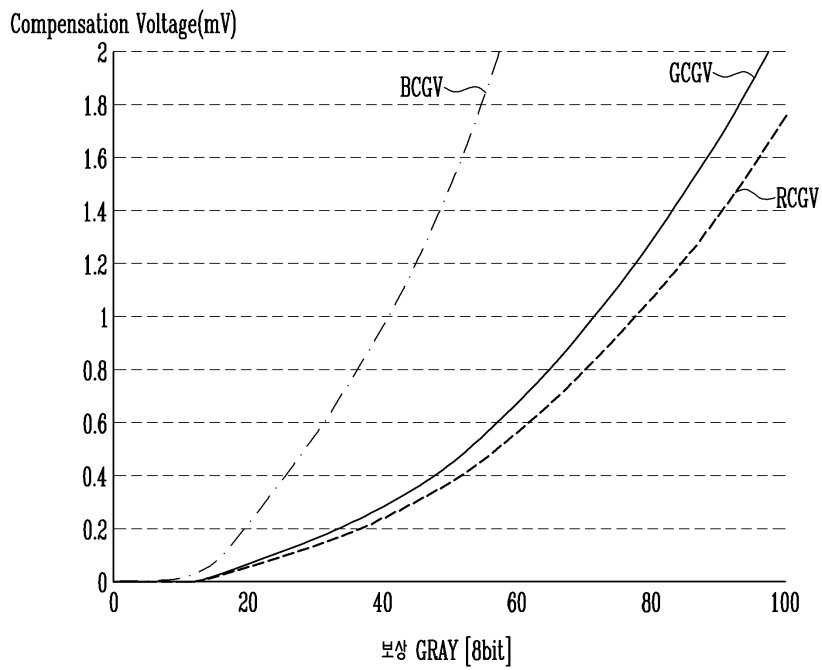
도면7



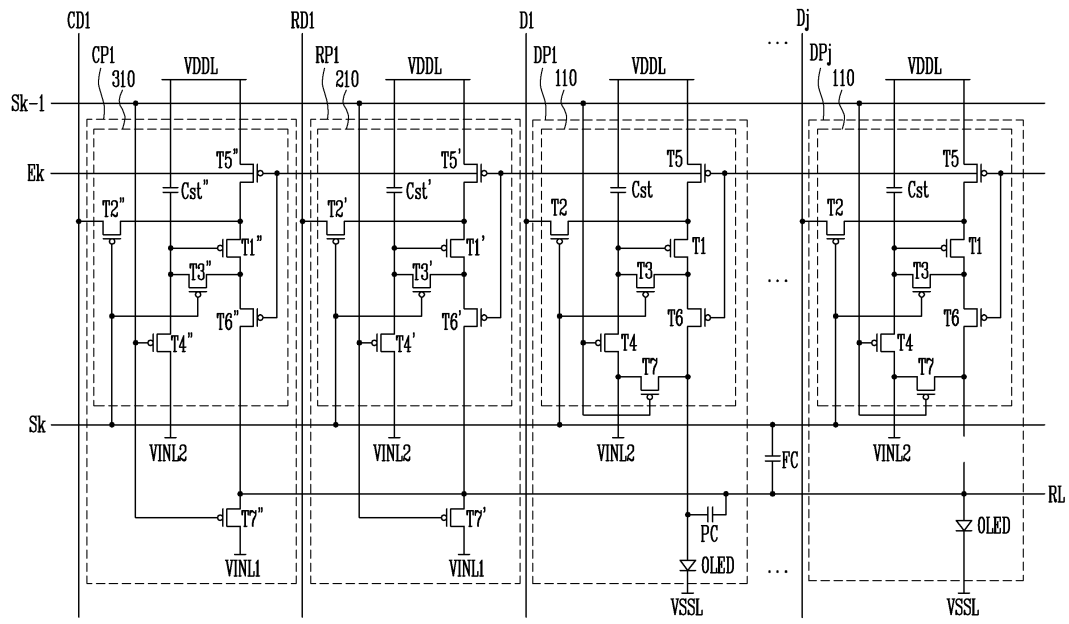
도면8



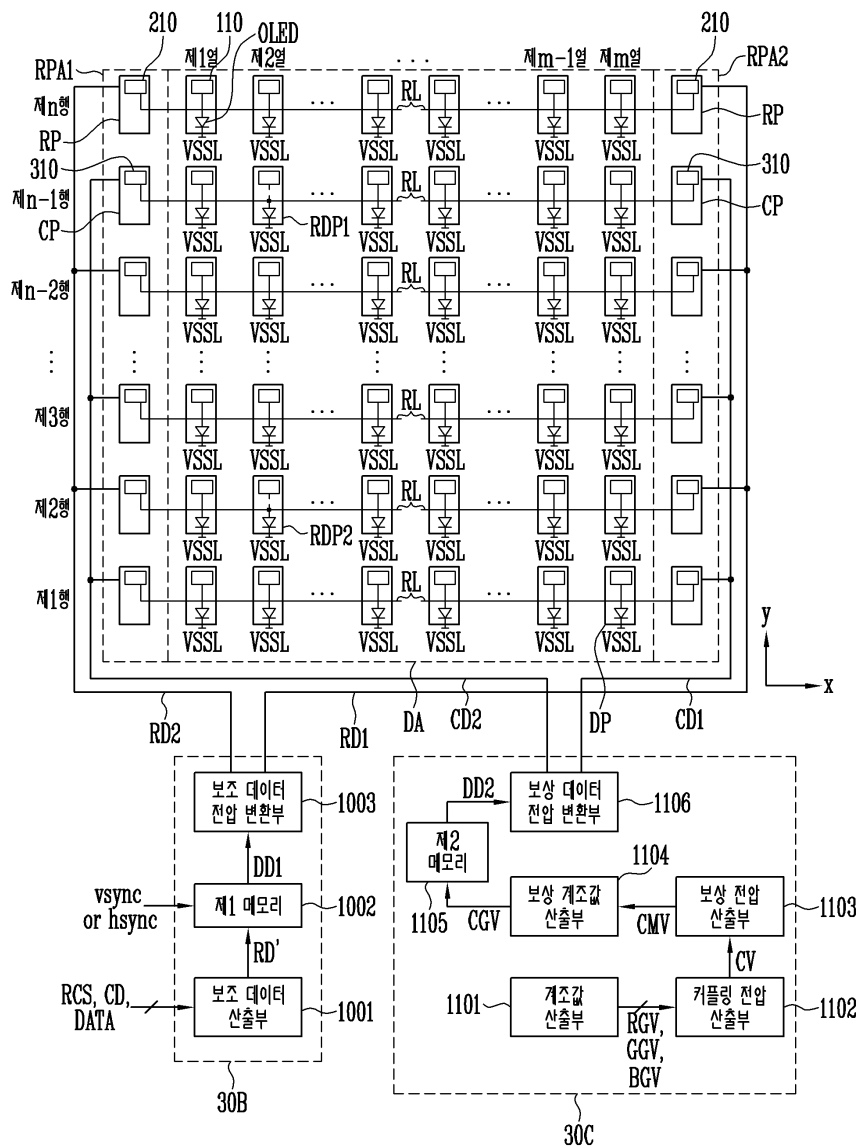
도면9



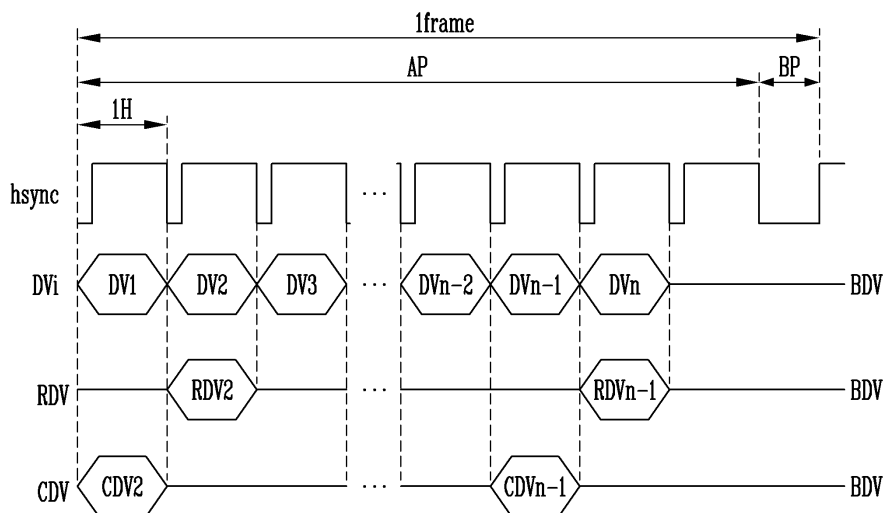
도면10



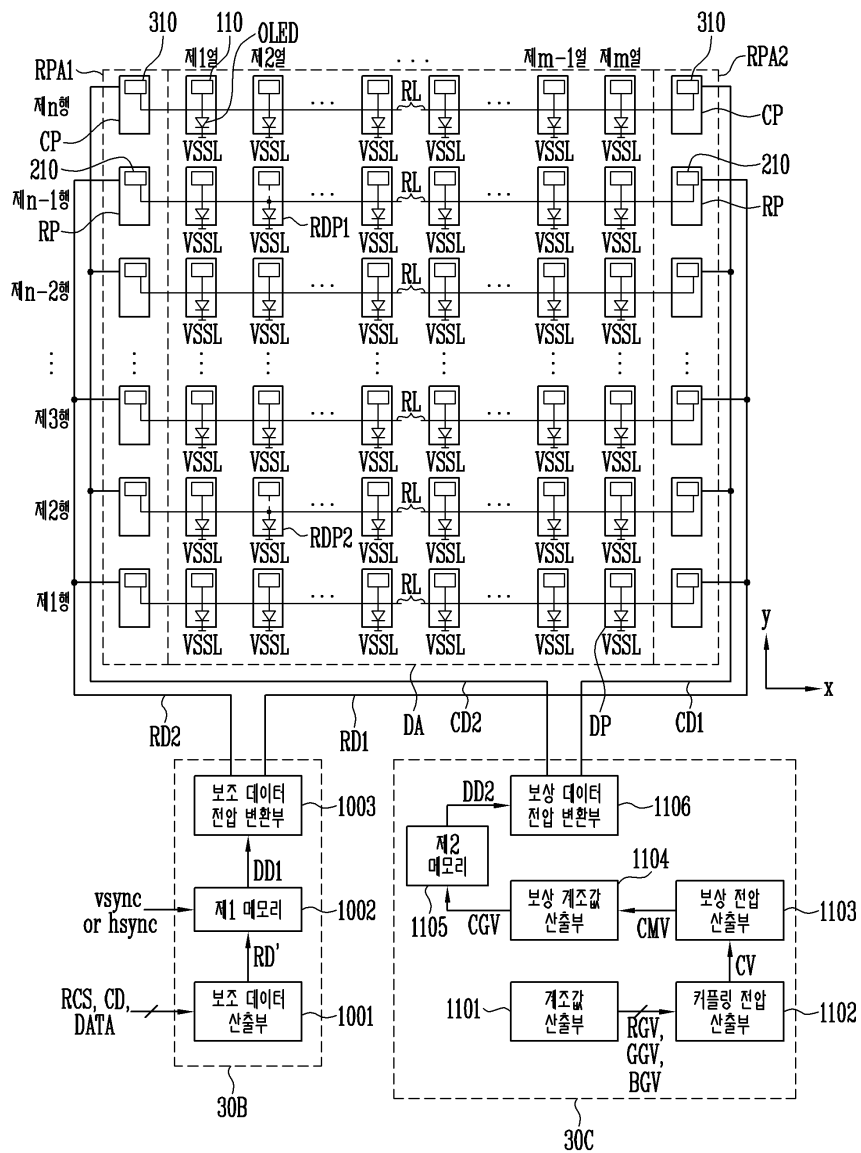
도면11



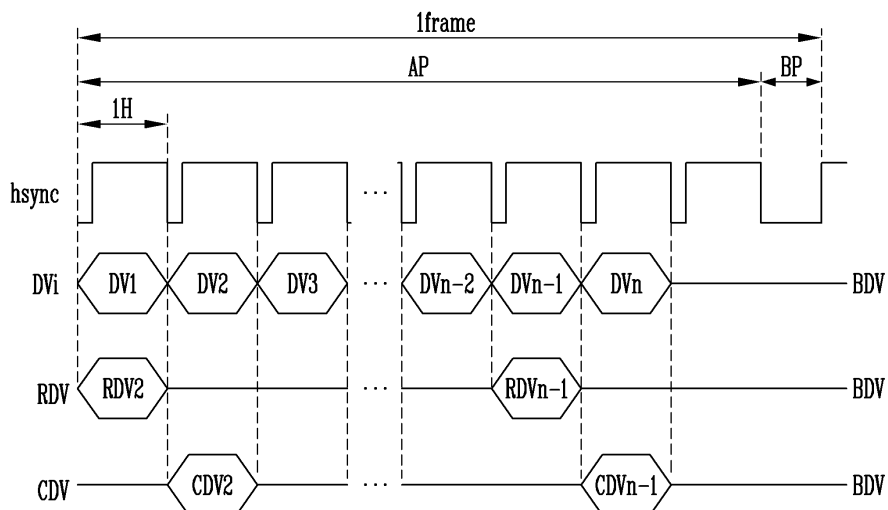
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	KR1020160043173A	公开(公告)日	2016-04-21
申请号	KR1020140136616	申请日	2014-10-10
[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	KYONGTAE PARK 박경태 TAEGON KIM 김태곤 DONGYOON SO 소동윤 SUNGHO CHO 조성호		
发明人	박경태 김태곤 소동윤 조성호		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	G09G3/3291 G09G3/3233 G09G2300/0413 G09G2300/0819 G09G2300/0842 G09G2300/0861 G09G2320/0223 G09G2320/0233 G09G2330/08 G09G2330/10		
代理人(译)	강신섭 Munyongho Yiyongwoo		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施方案涉及有机发光显示装置，以防止有机发光二极管的错误发光。根据本发明实施例的有机发光显示装置包括数据线，子数据线，补偿数据线;显示区域，包括连接到数据线的显示像素;非显示区域，包括连接到子数据线的子像素，以及连接到补偿数据线的补偿像素;和子线连接到子像素和补偿像素。COPYRIGHT KIPO 2016

