



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0045711
(43) 공개일자 2023년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/32 (2016.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/32 (2013.01)
G09G 2300/043 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0127764
(22) 출원일자 2021년09월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자
이창수
경기도 수원시 장안구 장안로385번길 95(이목동, 수원 장안 STX KAN 2단지아파트) 111동 203호
윤주선
서울특별시 강남구 도곡로93길 12(대치동, 래미안 대치 하이스턴) 202동 401호

정보용
경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 73(영통동, 삼성.태영 아파트) 923동 402호

(74) 대리인
박영우

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

표시 장치는 복수의 화소들을 포함하는 표시 패널, 상기 복수의 화소들에 데이터 전압들을 제공하고, 상기 복수의 화소들의 문턱 전압들을 센싱하는 데이터 구동부, 및 초기 구동에서 상기 복수의 화소들 중 N번째 화소 행에 포함된 제1 화소들과 상기 복수의 화소들 중 N+1번째 화소 행에 포함된 제2 화소들 사이의 상기 데이터 전압들의 차를 계산하여 제1 차이 값들을 생성하고, 상기 제1 차이 값들을 기초로 상기 제2 화소들의 한계 오프셋 값들을 계산하며, 상기 제2 화소들의 상기 문턱 전압들을 기초로 상기 제2 화소들의 문턱 전압 보상 값들을 생성하고, 상기 문턱 전압 보상 값들 및 상기 한계 오프셋 값들을 기초로 상기 제2 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상하는 구동 제어부를 포함한다.

대표도 - 도9

DV			P21	P22	P23	P24
		TC	0.4	0.3	0.4	0.5
	L0					
P21	0.1		2+0.3			
P22	0			2+0.3		
P23	-0.1				2+0.4	
P24	0.4					2+0.1

MD1:0.2 D3

(52) CPC특허분류

G09G 2320/0223 (2013.01)

G09G 2330/028 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소들을 포함하는 표시 패널;

상기 복수의 화소들에 데이터 전압들을 제공하고, 상기 복수의 화소들의 문턱 전압들을 센싱하는 데이터 구동부; 및

초기 구동에서 상기 복수의 화소들 중 N번째 화소 행에 포함된 제1 화소들과 상기 복수의 화소들 중 N+1번째 화소 행에 포함된 제2 화소들 사이의 상기 데이터 전압들의 차를 계산하여 제1 차이 값들을 생성하고, 상기 제1 차이 값들을 기초로 상기 제2 화소들의 한계 오프셋 값들을 계산하며, 상기 제2 화소들의 상기 문턱 전압들을 기초로 상기 제2 화소들의 문턱 전압 보상 값들을 생성하고, 상기 문턱 전압 보상 값들 및 상기 한계 오프셋 값들을 기초로 상기 제2 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상하는 구동 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치(N은 자연수).

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 차이 값들 각각은

동일한 데이터 라인에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 동일한 계조를 표시하기 위한 상기 데이터 전압들의 차인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 초기 구동에서, 상기 화소들의 얼룩 보상 값들을 생성하고 상기 얼룩 보상 값들 및 초기 문턱 전압 보상 값들을 기초로 입력 영상 데이터를 보상하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 초기 구동에서, 상기 표시 패널에 표시되는 영상을 촬상하고 촬상된 상기 영상을 기초로 상기 얼룩 보상 값들을 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 제1 차이 값들 중 제1 최대 차이 값을 결정하고, 상기 제1 최대 차이 값을 기초로 상기 한계 오프셋 값들을 계산하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 제1 화소들과 상기 제2 화소들 사이의 상기 문턱 전압 보상 값들의 차를 계산하여 제2 차이 값들을 생성하고, 상기 제2 차이 값들 및 상기 제1 최대 차이 값을 기초로 상기 한계 오프셋 값들을 계산하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제2 차이 값들 각각은

동일한 데이터 라인에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 상기 문턱 전압 보상 값의 차인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

각각의 상기 제2 차이 값들과 상기 제1 최대 차이 값의 차들을 계산하여 상기 한계 오프셋 값들을 계산하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 제1 최대 차이 값보다 큰 상기 제2 차이 값에 상응하는 상기 제2 화소들을 오보상 화소들로 결정하고, 상기 오보상 화소들의 상기 문턱 전압 보상 값들과 상기 오보상 화소들의 상기 한계 오프셋 값들의 차를 계산하여 제3 차이 값들을 계산하며, 상기 제3 차이 값들을 기초로 상기 오보상 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 데이터 구동부는

파워-오프 구간에서 상기 문턱 전압들을 센싱하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 화소들 각각은

제1 노드에 연결되는 제어 전극, 제1 전원 전압이 인가되는 입력 전극 및 제2 노드에 연결되는 출력 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자;

제1 신호가 인가되는 제어 전극, 상기 데이터 전압이 인가되는 입력 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 출력 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자;

상기 제2 노드에 연결되는 제1 전극 및 제2 전원 전압이 인가되는 제2 전극을 포함하는 발광 소자; 및

제2 신호가 인가되는 제어 전극, 상기 제2 노드에 연결되는 입력 전극 및 제3 노드에 연결되는 출력 전극을 포함하는 제3 스위칭 소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 12

복수의 화소들을 포함하는 표시 패널;

상기 복수의 화소들에 데이터 전압들을 제공하고, 상기 복수의 화소들의 문턱 전압들을 센싱하는 데이터 구동부; 및

초기 구동에서 상기 복수의 화소들 중 N번째 화소 행에 포함된 제1 화소들과 상기 복수의 화소들 중 N+1번째 화소 행에 포함된 제2 화소들 사이의 상기 데이터 전압들의 차를 계산하여 제1 차이 값들을 생성하고, 상기 제1 차이 값들, 상기 제1 화소들의 평균 문턱 전압 보상 값, 및 상기 제2 화소들의 평균 문턱 전압 보상 값을 기초로 상기 제2 화소들의 한계 오프셋 값을 계산하며, 상기 제2 화소들의 상기 문턱 전압들을 기초로 상기 제2 화소들의 문턱 전압 보상 값들을 생성하고, 상기 문턱 전압 보상 값들 및 상기 한계 오프셋 값을 기초로 상기 제2 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상하는 구동 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치(N은 자연수).

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제1 차이 값들 각각은

동일한 데이터 라인에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 동일한 계조를 표시하기 위한 상기 데이터 전압들의 차인 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 초기 구동에서, 상기 화소들의 얼룩 보상 값을 생성하고 상기 얼룩 보상 값들 및 상기 문턱 전압 보상 값들을 기초로 입력 영상 데이터를 보상하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 초기 구동에서, 상기 표시 패널에 표시되는 영상을 촬상하고 촬상된 상기 영상을 기초로 상기 얼룩 보상 값들을 생성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 제1 차이 값들 중 제1 최대 차이 값을 결정하고, 상기 제1 최대 차이 값을 기초로 상기 한계 오프셋 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 제1 화소들의 상기 평균 문턱 전압 보상 값과 상기 제2 화소들의 상기 평균 문턱 전압 보상 값의 차를 계산하여 제4 차이 값을 생성하고, 상기 제4 차이 값 및 상기 제1 최대 차이 값을 기초로 상기 한계 오프셋 값을 계산하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 제4 차이 값과 상기 제1 최대 차이 값의 차를 계산하여 상기 한계 오프셋 값들을 계산하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 구동 제어부는

상기 제4 차이 값이 상기 제1 최대 차이 값보다 큰 경우, 상기 제2 화소들을 오보상 화소들로 결정하고, 상기 오보상 화소들의 상기 문턱 전압 보상 값들과 상기 한계 오프셋 값의 차를 계산하여 제5 차이 값을 계산하며, 상기 문턱 전압 보상 값들 및 상기 제5 차이 값을 기초로 상기 오보상 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서, 상기 데이터 구동부는

파워-오프 구간에서 상기 문턱 전압들을 센싱하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하여 입력 영상 데이터를 보상하는 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 표시 장치는 표시 패널, 게이트 구동부, 데이터 구동부, 및 구동 제어부를 포함한다. 표시 패널은 복수의 게이트 라인들, 복수의 데이터 라인들, 및 복수의 화소들을 포함한다. 게이트 구동부는 복수의 게이트 라인들에 게이트 신호들을 제공하고, 데이터 구동부는 데이터 라인들에 데이터 전압을 제공하며, 구동 제어부는 게이트 구동부 및 데이터 구동부를 제어한다.

[0003] 종래의 표시 장치는 화소들에 포함된 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 센싱하여 각각의 화소들의 문턱 전압의 편

차를 보상할 수 있다. 다만, 문턱 전압을 센싱할 때, 전원 전압의 흔들림, 정전기(electrostatic discharge, ESD) 전압 등에 의해 오보상이 발생될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 일 목적은 입력 영상 데이터를 초기 구동에서 계산된 데이터 전압들의 차를 기초로 계산된 한계 오프셋 값들을 기초로 보상하는 표시 장치를 제공하는 것 입니다.

[0005] 다만, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 상기 언급된 과제에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 복수의 화소들을 포함하는 표시 패널, 상기 복수의 화소들에 데이터 전압들을 제공하고, 상기 복수의 화소들의 문턱 전압들을 센싱하는 데이터 구동부, 및 초기 구동에서 상기 복수의 화소들 중 N번째 화소 행에 포함된 제1 화소들과 상기 복수의 화소들 중 N+1번째 화소 행에 포함된 제2 화소들 사이의 상기 데이터 전압들의 차를 계산하여 제1 차이 값들을 생성하고, 상기 제1 차이 값들을 기초로 상기 제2 화소들의 한계 오프셋 값들을 계산하며, 상기 제2 화소들의 상기 문턱 전압들을 기초로 상기 제2 화소들의 문턱 전압 보상 값들을 생성하고, 상기 문턱 전압 보상 값들 및 상기 한계 오프셋 값들을 기초로 상기 제2 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상하는 구동 제어부를 포함한다(N은 자연수).

[0007] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 차이 값들 각각은 동일한 데이터 라인에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 동일한 계조를 표시하기 위한 상기 데이터 전압들의 차이 수 있다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 초기 구동에서, 상기 화소들의 얼룩 보상 값들을 생성하고 상기 얼룩 보상 값들 및 초기 문턱 전압 보상 값들을 기초로 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 초기 구동에서, 상기 표시 패널에 표시되는 영상을 촬상하고 촬상된 상기 영상을 기초로 상기 얼룩 보상 값들을 생성할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 제1 차이 값들 중 제1 최대 차이 값을 결정하고, 상기 제1 최대 차이 값을 기초로 상기 한계 오프셋 값들을 계산할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 제1 화소들과 상기 제2 화소들 사이의 상기 문턱 전압 보상 값들의 차를 계산하여 제2 차이 값들을 생성하고, 상기 제2 차이 값들 및 상기 제1 최대 차이 값을 기초로 상기 한계 오프셋 값들을 계산할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 제2 차이 값들 각각은 동일한 데이터 라인에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 상기 문턱 전압 보상 값의 차이 수 있다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 각각의 상기 제2 차이 값들과 상기 제1 최대 차이 값의 차들을 계산하여 상기 한계 오프셋 값들을 계산할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 제1 최대 차이 값보다 큰 상기 제2 차이 값에 상응하는 상기 제2 화소들을 오보상 화소들로 결정하고, 상기 오보상 화소들의 상기 문턱 전압 보상 값들과 상기 오보상 화소들의 상기 한계 오프셋 값들의 차를 계산하여 제3 차이 값들을 계산하며, 상기 제3 차이 값들을 기초로 상기 오보상 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 있어서, 상기 데이터 구동부는 파워-오프 구간에서 상기 문턱 전압들을 센싱할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 있어서, 상기 화소들 각각은 제1 노드에 연결되는 제어 전극, 제1 전원 전압이 인가되는 입력 전극 및 제2 노드에 연결되는 출력 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자, 제1 신호가 인가되는 제어 전극, 데이터 전압이 인가되는 입력 전극 및 상기 제1 노드에 연결되는 출력 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자, 상기 제2 노드에 연결되는 제1 전극 및 제2 전원 전압이 인가되는 제2 전극을 포함하는 발광 소자, 및 제2 신호가 인가되는 제어 전극, 상기 제2 노드에 연결되는 입력 전극 및 제3 노드에 연결되는 출력 전극을 포함하는 제3 스위칭 소자를 포함할 수 있다.

- [0017] 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 복수의 화소들을 포함하는 표시 패널, 상기 복수의 화소들에 데이터 전압들을 제공하고, 상기 복수의 화소들의 문턱 전압들을 센싱하는 데이터 구동부, 및 초기 구동에서 상기 복수의 화소들 중 N번째 화소 행에 포함된 제1 화소들과 상기 복수의 화소들 중 N+1번째 화소 행에 포함된 제2 화소들 사이의 상기 데이터 전압들의 차를 계산하여 제1 차이 값을 생성하고, 상기 제1 차이 값들, 상기 제1 화소들의 평균 문턱 전압 보상 값, 및 상기 제2 화소들의 평균 문턱 전압 보상 값을 기초로 상기 제2 화소들의 한계 오프셋 값을 계산하며, 상기 제2 화소들의 상기 문턱 전압들을 기초로 상기 제2 화소들의 문턱 전압 보상 값들을 생성하고, 상기 문턱 전압 보상 값들 및 상기 한계 오프셋 값을 기초로 상기 제2 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상하는 구동 제어부를 포함한다(N은 자연수).
- [0018] 일 실시예에 있어서, 상기 제1 차이 값들 각각은 동일한 데이터 라인에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소 사이의 동일한 계조를 표시하기 위한 상기 데이터 전압들의 차이 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 초기 구동에서, 상기 화소들의 얼룩 보상 값들을 생성하고 상기 얼룩 보상 값들 및 상기 문턱 전압 보상 값들을 기초로 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 초기 구동에서, 상기 표시 패널에 표시되는 영상을 촬상하고 촬상된 상기 영상을 기초로 상기 얼룩 보상 값들을 생성할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 제1 차이 값들 중 제1 최대 차이 값을 결정하고, 상기 제1 최대 차이 값을 기초로 상기 한계 오프셋 값을 계산할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 제1 화소들의 상기 평균 문턱 전압 보상 값과 상기 제2 화소들의 상기 평균 문턱 전압 보상 값의 차를 계산하여 제4 차이 값을 생성하고, 상기 제4 차이 값 및 상기 제1 최대 차이 값을 기초로 상기 한계 오프셋 값을 계산할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 제4 차이 값과 상기 제1 최대 차이 값의 차를 계산하여 상기 한계 오프셋 값들을 계산할 수 있다.
- [0024] 일 실시예에 있어서, 상기 구동 제어부는 상기 제4 차이 값이 상기 제1 최대 차이 값보다 큰 경우, 상기 제2 화소들을 오보상 화소들로 결정하고, 상기 오보상 화소들의 상기 문턱 전압 보상 값들과 상기 한계 오프셋 값의 차를 계산하여 제5 차이 값을 계산하며, 상기 문턱 전압 보상 값들 및 상기 제5 차이 값을 기초로 상기 오보상 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 있어서, 상기 데이터 구동부는 파워-오프 구간에서 상기 문턱 전압들을 센싱할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치 및 표시 장치 구동 방법은 초기 구동에서 얼룩 보상을 수행함으로써, 초기 구동에서 영상에 표시되는 얼룩을 제거할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 초기 구동 이후 인접한 화소 행들 사이의 데이터 전압들의 차가 초기 구동에서 인접한 화소 행들 사이의 데이터 전압들의 차의 최대 값을 넘지 않도록 함으로써, 초기 구동 이후 영상에 표시되는 얼룩을 제거할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치는 초기 구동 이후 인접한 화소 행들 사이의 데이터 전압들의 차의 평균이 초기 구동에서 인접한 화소 행들 사이의 데이터 전압들의 차의 최대 값을 넘지 않도록 함으로써, 초기 구동 이후 영상에 표시되는 얼룩을 제거할 수 있다.
- [0029] 다만, 본 발명의 효과는 상술한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치를 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1의 표시 장치의 화소들의 일 예를 나타내는 회로도이다.
- 도 3은 파워-오프 구간에서 도 1의 표시 장치의 화소들의 입출력 신호의 일 예를 나타내는 타이밍도이다.
- 도 4는 파워-온 구간에서 도 1의 표시 장치의 화소들의 입출력 신호의 일 예를 나타내는 타이밍도이다.

도 5는 도 1의 표시 장치가 초기 구동에서 입력 영상 데이터를 보상하는 일 예를 나타내는 도면이다.

도 6은 도 1의 표시 장치의 표시 패널의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 7 내지 도 9는 도 1의 표시 장치가 제2 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상하는 일 예를 설명하기 위한 표이다.

도 10 내지 도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치가 제2 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상하는 일 예를 설명하기 위한 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명을 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치(1000)를 나타내는 도면이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 표시 장치(1000)는 표시 패널(100), 구동 제어부(200), 게이트 구동부(300), 데이터 구동부(400)를 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 구동 제어부(200) 및 데이터 구동부(400)는 하나의 칩에 집적될 수 있다.
- [0034] 표시 패널(100)은 영상을 표시하는 표시부(AA) 및 표시부(AA)에 이웃하여 배치되는 주변부(PA)를 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 게이트 구동부(300)는 주변부(PA)에 실장될 수 있다.
- [0035] 표시 패널(100)은 게이트 라인들(GL), 데이터 라인들(DL), 센싱 라인들(SL), 및 게이트 라인들(GL), 데이터 라인들(DL), 및 센싱 라인들(SL)에 전기적으로 연결된 복수의 화소들(P)을 포함할 수 있다. 게이트 라인들(GL)은 제1 방향(D1)으로 연장되고, 데이터 라인들(DL)은 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다. 센싱 라인들(SL)은 제1 방향(D1)과 교차하는 제2 방향(D2)으로 연장될 수 있다.
- [0036] 구동 제어부(200)는 호스트 프로세서(예를 들어, 그래픽 프로세싱 유닛(graphic processing unit; GPU) 등)로부터 입력 영상 데이터(IMG) 및 입력 제어 신호(CONT)를 수신할 수 있다. 예를 들어, 입력 영상 데이터(IMG)는 적색 영상 데이터, 녹색 영상 데이터 및 청색 영상 데이터를 포함할 수 있다. 실시예에 따라, 입력 영상 데이터(IMG)는 백색 영상 데이터를 더 포함할 수 있다. 다른 예를 들어, 입력 영상 데이터(IMG)는 마젠타색(magenta) 영상 데이터, 황색(yellow) 영상 데이터 및 시안색(cyan) 영상 데이터를 포함할 수 있다. 입력 제어 신호(CONT)는 마스터 클럭 신호, 데이터 인에이블 신호를 포함할 수 있다. 입력 제어 신호(CONT)는 수직 동기 신호 및 수평 동기 신호를 더 포함할 수 있다.
- [0037] 구동 제어부(200)는 입력 영상 데이터(IMG) 및 입력 제어 신호(CONT)에 기초하여 제1 제어 신호(CONT1), 제2 제어 신호(CONT2), 및 출력 영상 데이터(OIMG)를 생성할 수 있다.
- [0038] 구동 제어부(200)는 입력 제어 신호(CONT)에 기초하여 게이트 구동부(300)의 동작을 제어하기 위한 제1 제어 신호(CONT1)를 생성하여 게이트 구동부(300)에 출력할 수 있다. 제1 제어 신호(CONT1)는 수직 개시 신호 및 게이트 클럭 신호를 포함할 수 있다.
- [0039] 구동 제어부(200)는 입력 제어 신호(CONT)에 기초하여 데이터 구동부(400)의 동작을 제어하기 위한 제2 제어 신호(CONT2)를 생성하여 데이터 구동부(400)에 출력할 수 있다. 제2 제어 신호(CONT2)는 수평 개시 신호 및 로드 신호를 포함할 수 있다.
- [0040] 구동 제어부(200)는 입력 영상 데이터(IMG) 및 제어 신호(CONT)를 수신하여 출력 영상 데이터(OIMG)를 생성할 수 있다. 구동 제어부(200)는 출력 영상 데이터(OIMG)를 데이터 구동부(400)에 출력할 수 있다.
- [0041] 게이트 구동부(300)는 구동 제어부(200)로부터 입력 받은 제1 제어 신호(CONT1)에 응답하여 게이트 라인들(GL)을 구동하기 위한 게이트 신호들을 생성할 수 있다. 게이트 구동부(300)는 게이트 신호들을 게이트 라인들(GL)에 출력할 수 있다. 예를 들어, 게이트 구동부(300)는 게이트 신호들을 게이트 라인들(GL)에 순차적으로 출력할 수 있다.
- [0042] 데이터 구동부(400)는 구동 제어부(200)로부터 제2 제어 신호(CONT2) 및 출력 영상 데이터(OIMG)를 입력 받을 수 있다. 데이터 구동부(400)는 출력 영상 데이터(OIMG)를 아날로그 형태의 전압으로 변환한 데이터 전압을 생성할 수 있다. 데이터 구동부(400)는 데이터 전압을 데이터 라인(DL)에 출력할 수 있다. 데이터 구동부(400)는 센싱 전압을 센싱 라인(DL)을 통해 입력받을 수 있다. 데이터 구동부(400)는 상기 센싱 전압을 기초로 화소들

(P)의 문턱 전압들을 센싱할 수 있다.

- [0043] 도 2는 도 1의 표시 장치(1000)의 화소들(P)의 일 예를 나타내는 회로도이고, 도 3은 파워-오프 구간에서 도 1의 표시 장치(1000)의 화소들(P)의 입출력 신호의 일 예를 나타내는 타이밍도이다.
- [0044] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 상기 표시 패널(100)의 화소들(P) 중 적어도 하나는 제1 노드(N1)에 연결되는 제어 전극, 제1 전원 전압(ELVDD)이 인가되는 입력 전극 및 제2 노드(N2)에 연결되는 출력 전극을 포함하는 제1 스위칭 소자(T1), 제1 신호(S1)가 인가되는 제어 전극, 데이터 전압(VDATA)이 인가되는 입력 전극 및 제1 노드(N1)에 연결되는 출력 전극을 포함하는 제2 스위칭 소자(T2), 제2 노드(N2)에 연결되는 제1 전극 및 제2 전원 전압(ELVSS)이 인가되는 제2 전극을 포함하는 발광 소자(EL), 및 제2 신호(S2)가 인가되는 제어 전극, 상기 제2 노드(N2)에 연결되는 입력 전극 및 제3 노드(N3)에 연결되는 출력 전극을 포함하는 제3 스위칭 소자(T3)를 포함할 수 있다.
- [0045] 일 실시예에서, 각각의 화소들(P)은 상기 제1 노드(N1)에 연결되는 제1 전극 및 제2 노드(N2)에 연결되는 제2 전극을 갖는 저장 캐패시터(CST)를 더 포함할 수 있다. 또한, 표시 패널(100)의 기생 캐패시턴스는 CP로 표시되었다.
- [0046] 데이터 구동부(400)는 화소들(P)에 데이터 전압들(VDATA)을 출력할 수 있다. 또한, 데이터 구동부(400)는 화소들(P)로부터 센싱 전압들(VSENSE)을 수신할 수 있다.
- [0047] 데이터 구동부(400)는 파워-오프 구간에서 화소들(P)로부터 센싱 전압들(VSENSE)을 수신할 수 있다. 파워-오프 구간에서, 표시 장치(1000)는 화소들(P) 사이의 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 편차를 보상하기 위해 화소들(P)의 제1 스위칭 소자(T1)(즉, 구동 트랜지스터)의 문턱 전압(VTH(T1))을 센싱할 수 있다. 표시 장치(1000)는 센싱한 상기 문턱 전압(VTH(T1))을 기초로 문턱 전압 보상 값을 생성하고, 상기 문턱 전압 보상 값을 기초로 입력 영상 데이터(IMG)를 보상함으로써, 문턱 전압(VTH(T1))의 편차를 보상할 수 있다.
- [0048] 상기 파워-오프 구간에서 제1 신호(S1), 제2 신호(S2)는 활성화 상태를 가질 수 있다. 상기 파워-오프 구간에서 기준 전압(VREF)이 상기 제1 스위칭 소자(T1)의 상기 제어 전극에 인가될 수 있다. 예를 들어, 상기 파워-오프 구간에서 데이터 전압(VDATA)이 기준 전압(VREF)일 수 있다.
- [0049] 상기 파워-오프 구간에서 제1 스위칭 소자(T1)는 소스 팔로워(source follower)로 동작하며, 센싱 라인(SL)의 센싱 전압(VSENSE)은 기준 전압(VREF)에서 제1 스위칭 소자(T1)의 문턱 전압(VTH(T1))을 뺀 값(VREF-VTH(T1))까지 충전된다.
- [0050] 표시 장치(1000)는 센싱 전압(VSENSE)을 감지할 수 있다. 표시 장치(1000)는 센싱 전압(VSENSE)을 기초로 상기 제1 스위칭 소자(T1)의 문턱 전압(VTH(T1))을 판단할 수 있다.
- [0051] 도 4는 파워-온 구간에서 도 1의 표시 장치(1000)의 화소들(P)의 입출력 신호의 일 예를 나타내는 타이밍도이다.
- [0052] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 구동 제어부(200)는 센싱 라인(SL)으로부터 수신한 센싱 전압(VSENSE)을 기초로 화소들(P)의 제1 스위칭 소자(T1)의 문턱 전압(VTH(T1))을 센싱하고, 문턱 전압(VTH(T1))을 기초로 문턱 전압 보상 값을 생성할 수 있다. 구동 제어부(200)는 상기 문턱 전압 보상 값을 기초로 입력 영상 데이터(IMG)를 보상하여 출력 영상 데이터(OIMG)를 생성할 수 있다.
- [0053] 구동 제어부(200)는 문턱 전압(VTH(T1))의 편차가 보상된 출력 영상 데이터(OIMG)를 데이터 구동부(500)에 출력하고, 데이터 구동부(400)는 출력 영상 데이터(OIMG)를 변환하여 데이터 전압(VDATA)을 화소들(P)에 출력할 수 있다.
- [0054] 상기 파워-온 구간에서 제1 신호(S1)는 화소들(P)의 게이트 신호이며, 화소들(P)의 구동 타이밍에 맞게 스캐닝 구동될 수 있다.
- [0055] 상기 파워-온 구간에서 데이터 전압(VDATA)은 화소들(P)의 데이터 전압(VDATA)이며, 화소들(P)의 계조에 대응하는 값을 가질 수 있다.
- [0056] 상기 파워-온 구간에서 제2 신호(S2)는 비활성화 상태를 가질 수 있다. 상기 파워-온 구간에서 상기 비활성화 상태를 갖는 제2 신호(S2)에 의해 제3 스위칭 소자(T3)는 턴 오프되므로, 상기 파워-온 구간에서 제3 스위칭 소자(T3)는 화소들(P)의 동작에 영향을 미치지 않는다.

- [0057] 도 5는 도 1의 표시 장치(1000)가 초기 구동에서 입력 영상 데이터를 보상하는 일 예를 나타내는 도면이다.
- [0058] 도 5를 참조하면, 상기 초기 구동에서, 구동 제어부(200)는 화소들(P)의 얼룩 보상 값들(MC)을 생성하고 얼룩 보상 값들(MC) 및 초기 문턱 전압 보상 값들(ITC)을 기초로 입력 영상 데이터(IMG)를 보상할 수 있다. 상기 초기 구동에서, 구동 제어부(200)는 표시 패널(100)에 표시되는 영상을 촬상하고 촬상된 상기 영상을 기초로 얼룩 보상 값들(MC)을 생성할 수 있다. 일 실시예에서, 상기 초기 구동은 표시 장치(1000)가 제조된 후 첫번째 구동일 수 있다. 상기 초기 구동은 파워-온 구간에 포함될 수 있다.
- [0059] 예를 들어, 상기 초기 구동에서, 표시 장치(1000)는 초기 문턱 전압 보상 값들(ITC)만을 기초로 보상된 입력 영상 데이터(IMG)의 영상을 촬상할 수 있다. 초기 문턱 전압 보상 값들(ITC)은 상기 초기 구동 직전의 상기 파워-오프 구간에서 생성된 문턱 전압 보상 값들일 수 있다. 초기 문턱 전압 보상 값들(ITC)만을 기초로 보상된 입력 영상 데이터(IMG)의 상기 영상은 얼룩(mura)을 포함할 수 있다. 표시 장치(1000)는 촬상된 상기 영상을 기초로 상기 얼룩의 위치 및 상기 얼룩을 제거하기 위한 얼룩 보상 값들(MC)을 생성할 수 있다. 상기 초기 구동에서, 표시 장치(1000)는 초기 문턱 전압 보상 값들(ITC) 및 얼룩 보상 값들(MC)을 기초로 입력 영상 데이터(IMG)를 보상할 수 있다. 일 실시예에서, 구동 제어부(200)는 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 얼룩 보상 값(MC)의 합만큼 데이터 전압(DV)이 상승하도록 입력 영상 데이터(IMG)를 보상할 수 있다. 예를 들어, 특정 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 상기 특정 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합이 0.1V이고 255계조를 표시하기 위한 계조 전압이 2V일 때, 255계조를 표시하기 위해 상기 특정 화소에 인가되는 데이터 전압(DV)은 2.1V일 수 있다. 따라서, 초기 문턱 전압 보상 값들(ITC) 및 얼룩 보상 값들(MC)을 기초로 보상된 입력 영상 데이터(IMG)의 영상은 상기 얼룩이 나타나지 않을 수 있다. 다만, 얼룩 보상(즉, 얼룩 보상 값(MD)을 기초로 입력 영상 데이터(IMG)를 보상)은 영상의 촬상이 필요하므로, 상기 초기 구동에서만 이루어질 수 있다.
- [0060] 도 6은 도 1의 표시 장치(1000)의 표시 패널(100)의 일 예를 나타내는 도면이다. 도 7 내지 도 9는 도 1의 표시 장치(1000)가 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)에 대한 입력 영상 데이터(IMG)를 보상하는 일 예를 설명하기 위한 표이다.
- [0061] 도 6 내지 도 9를 참조하면, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동에서, N(N은 자연수)번째 화소 행(PR[N])에 포함된 제1 화소들(P11, P12, P13, P14)과 N+1번째 화소 행(PR[N+1])에 포함된 제2 화소들(P21, P22, P23, P24) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차를 계산하여 제1 차이 값들(D1)을 생성할 수 있다. 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제1 차이 값들(D1)을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 한계 오프셋 값들(LO)을 계산하고, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 문턱 전압들을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 문턱 전압 보상 값들(TC)을 생성하며, 문턱 전압 보상 값들(TC) 및 한계 오프셋 값들(LO)을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 구동 제어부(200)는 N은 임의의 자연수 이므로 표시 패널(100)의 모든 화소들(P)에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다.
- [0062] 다만, 일 실시예에서, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동에서, 첫번째 화소 행에 포함된 화소들과 두번째 화소 행에 포함된 화소들 사이의 데이터 전압들(DV)의 차를 계산하여 제1 차이 값들(D1)을 생성할 수 있다. 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제1 차이 값들(D1)을 기초로 상기 첫번째 화소 행에 포함된 상기 화소들의 한계 오프셋 값들(LO)을 계산하고, 상기 첫번째 화소 행에 포함된 상기 화소들의 문턱 전압들을 기초로 상기 첫번째 화소 행에 포함된 상기 화소들의 문턱 전압 보상 값들(TC)을 생성하며, 문턱 전압 보상 값들(TC) 및 한계 오프셋 값들(LO)을 기초로 상기 첫번째 화소 행에 포함된 상기 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다.
- [0063] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동에서, N번째 화소 행(PR[N])에 포함된 제1 화소들(P11, P12, P13, P14)과 N+1번째 화소 행(PR[N+1])에 포함된 제2 화소들(P21, P22, P23, P24) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차를 계산하여 제1 차이 값들(D1)을 생성할 수 있다. 제1 차이 값들(D1) 각각은 동일한 데이터 라인(DL)에 연결된 제1 화소와 제2 화소(즉, 제1 화소가 P11일 때, 제2 화소는 P21) 사이의 동일한 계조를 표시하기 위한 데이터 전압들(DV)의 차이일 수 있다. 제1 차이 값들(D1) 각각은 동일한 데이터 라인(DL)에 연결된 제1 화소와 제2 화소(즉, 제1 화소가 P11일 때, 제2 화소는 P21) 사이의 동일한 계조를 표시하기 위한 데이터 전압들(DV)의 차의 절대 값일 수 있다. 구동 제어부(200)는 제1 차이 값들(D1) 중 제1 최대 차이 값(MD1)을 결정할 수 있다. 제1 최대 차이 값(MD1)은 제1 차이 값들(D1) 중 가장 큰 값일 수 있다. 상술하였듯이, 상기 초기 구동에서 초기 문턱 전압 보상 값(ITC) 및 얼룩 보상 값(MC)을 기초로 보상된 입력 영상 데이터(IMG)를 기초로 표시된 영상은 상기 얼룩이 나타나지 않을 수 있다. 상기 얼룩은 인접한 화소들(P)간의 휘도 차이로 인하여 발생할 수 있다. 즉, 인접한 화소들(즉, 인접한 화소 행들) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차이가 상기 초기 구동에서의

인접한 화소들(즉, 인접한 화소 행들) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차이의 최대 값(즉, 제1 최대 차이 값(MD1))보다 작거나 같을 때, 상기 얼룩은 나타나지 않을 수 있다.

[0064] 예를 들어, 255계조를 표시하기 계조 전압은 2V이고, P11 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P11 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0이며, P12 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P12 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0이고, P13 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P13 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 -0.1이며, P14 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P14 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0이고, P21 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P21 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0이며, P22 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P22 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0.1이고, P23 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P23 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0.1이며, P24 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P24 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0.1이라 가정한다. 이 경우, 제1 차이 값들(D1)은 $0(2-2=0)$, $0.1(2.1-2=0.1)$, $0.2(2.1-1.9=0.2)$, 및 $0.1(2.1-2)$ 일 수 있다. 제1 차이 값들(D1) 중 가장 큰 값은 0.2이므로, 제1 최대 차이 값(MD1)은 0.2이다.

[0065] 도 5 내지 도 8을 참조하면, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제1 차이 값들(D1)을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 한계 오프셋 값들(LO)을 계산할 수 있다. 구동 제어부(200)는 제1 최대 차이 값(MD1)을 기초로 한계 오프셋 값들(LO)을 계산할 수 있다. 구동 제어부(200)는 제1 화소들(P11, P12, P13, P14)과 제2 화소들(P21, P22, P23, P24) 사이의 문턱 전압 보상 값들(TC)의 차를 계산하여 제2 차이 값들(D2)을 생성하고, 제2 차이 값들(D2) 및 제1 최대 차이 값(MD1)을 기초로 한계 오프셋 값들(LO)을 계산할 수 있다. 제2 차이 값들(D2) 각각은 동일한 데이터 라인(DL)에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소(즉, 제1 화소가 P11일 때, 제2 화소는 P21) 사이의 문턱 전압 보상 값(TC)의 차이일 수 있다. 제2 차이 값들(D2) 각각은 동일한 데이터 라인(DL)에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소(즉, 제1 화소가 P11일 때, 제2 화소는 P21) 사이의 문턱 전압 보상 값(TC)의 차의 절대 값일 수 있다. 일 실시예에서, 구동 제어부(200)는 각각의 제2 차이 값들(D2)과 제1 최대 차이 값(MD1)의 차를 계산하여 한계 오프셋 값들(LO)을 계산할 수 있다. 즉, 실시예에 따라, 한계 오프셋 값들(LO)은 각각의 제2 차이 값들(D2)과 제1 최대 차이 값(MD1)의 차들일 수 있다. 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제1 최대 차이 값(MD1)보다 큰 제2 차이 값(D2)에 상응하는 제2 화소들을 오보상 화소들(MP)로 결정할 수 있다. 상술하였듯이, 인접한 화소들(즉, 인접한 화소 행들)(예를 들어, 제1 화소들(P11, P12, P13, P14) 및 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차이(즉, 계조 전압은 모든 화소들(P)이 동일하고 상기 얼룩 보상은 상기 초기 구동에서만 수행되므로, 문턱 전압 보정 값(TC)의 차)가 상기 초기 구동에서의 인접한 화소들(즉, 인접한 화소 행들) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차이의 최대 값(즉, 제1 최대 차이 값(MD1))보다 작거나 같을 때, 상기 얼룩은 나타나지 않을 수 있다. 즉, 제2 차이 값(D2)이 제1 최대 차이 값(MD1)보다 클 때, 제1 최대 차이 값(MD1)보다 큰 제2 차이 값(D2)에 상응하는 상기 제2 화소들로 인하여 상기 얼룩이 발생될 수 있다. 따라서, 구동 제어부(200)는, 제2 차이 값(D2)이 제1 최대 차이 값(MD1)보다 클 때, 제1 최대 차이 값(MD1)보다 큰 제2 차이 값(D2)에 상응하는 상기 제2 화소들에 대한 입력 영상 데이터(IMG)를 한계 오프셋 값(LO)을 기초로 추가로 보정할 수 있다.

[0066] 예를 들어, P11 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.1이고, P12 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.1이며, P13 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.3이고, P14 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 -0.1이며, P21 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.4이고, P22 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.3이며, P23 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.4이고, P24 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.5이며, 제1 최대 차이 값(MD1)은 0.2라 가정한다. 이 경우, P21 화소의 제2 차이 값(D2)은 $0.3(0.4-0.1=0.3)$ 이고, P22 화소의 제2 차이 값(D2)은 $0.2(0.3-0.1=0.2)$ 이며, P23 화소의 제2 차이 값(D2)은 $0.1(0.4-0.3=0.1)$ 이고, P24 화소의 제2 차이 값(D2)은 $0.6(0.5-(-0.1)=0.6)$ 일 수 있다. 또한, P21 화소의 한계 오프셋 값(LO)은 $0.1(0.3-0.2=0.1)$ 이고, P22 화소의 한계 오프셋 값(LO)은 $0(0.2-0.2=0)$ 이며, P23 화소의 한계 오프셋 값(LO)은 $-0.1(0.1-0.2=-0.1)$ 이고, P24 화소의 한계 오프셋 값(LO)은 $0.4(0.6-0.2=0.4)$ 일 수 있다. 따라서, 제1 최대 차이 값(MD1)(즉, 0.2)보다 큰 제2 차이 값(D2)에 상응하는 제2 화소들은 P21 화소 및 P24 화소이다. 따라서, P21 화소 및 P24 화소는 오보상 화소들(MP)로 결정될 수 있다.

[0067] 도 5 내지 도 9를 참조하면, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 문턱 전압들을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 문턱 전압 보상 값들(TC)을 생성하며, 문턱 전압 보상 값들(TC) 및 한계 오프셋 값들(LO)을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제1 최대 차이 값(MD1)보다 큰 상기 제2 차이 값(D2)에 상응하는 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)을 오보상 화소들(MP)로 결정하고, 오보상 화소들(MP)의 문턱 전압 보상 값들(TC)과 오보상 화소들(MP)의 한계 오프셋 값들(LO)의 차를 계산하여 제3 차이 값들(D3)을 계산하며, 제3

차이 값들(D3)을 기초로 오보상 화소들(MP)에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 일 실시예에서, 구동 제어부(200)는 제3 차이 값들(D3)만큼 데이터 전압들(DV)이 상승하도록 오보상 화소들(MP)에 대한 상기 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 예를 들어, 특정 오보상 화소의 제3 차이 값(D3)이 0.3V이고 255계조를 표시하기 위한 계조 전압이 2V일 때, 255계조를 표시하기 위해 상기 특정 오보상 화소에 인가되는 데이터 전압(DV)은 2.3V일 수 있다. 구동 제어부(200)는 문턱 전압 보상 값들(TC)을 기초로 오보상 화소들(MP) 이외의 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 예를 들어, 오보상 화소(MP)가 아닌 특정 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)이 0.3V이고 255계조를 표시하기 위한 계조 전압이 2V일 때, 255계조를 표시하기 위해 오보상 화소(MP)가 아닌 상기 특정 화소에 인가되는 데이터 전압(DV)은 2.3V일 수 있다.

[0068] 예를 들어, 255계조를 표시하기 위한 계조 전압은 2V이고, P21 화소의 한계 오프셋 값(LO)은 0.1이고, P22 화소의 한계 오프셋 값(LO)은 0이며, P23 화소의 한계 오프셋 값(LO)은 -0.1이고, P24 화소의 한계 오프셋 값(LO)은 0.4이며, P21 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.4이고, P22 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.3이며, P23 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.4이고, P24 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.5이며, 제1 최대 차이 값(MD1)은 0.2이고, P21 화소 및 P24 화소를 오보상 화소(MP)로 가정한다. P21 화소의 제3 차이 값(D3)은 $0.3(0.4 - 0.1 = 0.3)$ 이고, P24 화소의 제3 차이 값(D3)은 $0.1(0.5 - 0.4)$ 이다. 따라서, P21 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)은 $2.3(2 + 0.3 = 2.3)$ 이고, P24 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(P24)은 $2.1(2 + 0.1 = 2.1)$ 일 수 있다. 그 결과, 도 8 및 도 9에 나타난 바와 같이, P11 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)($2 + 0.1$)과 P21 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)($2 + 0.3$)의 차는 0.2로 제1 최대 차이 값(MD1)과 동일 할 수 있다. 또한, 도 8 및 도 9에 나타난 바와 같이, P14 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)($2 - 0.1$)과 P24 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)($2 + 0.1$)의 차는 0.2로 제1 최대 차이 값(MD1)과 동일 할 수 있다. 오보상 화소들(MP) 이외의 화소들(즉, P22 화소 및 P23 화소)에 대한 입력 영상 데이터는 문턱 전압 보상 값(TC)으로만 보상될 수 있다. 따라서, P22 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)은 $2.3(2 + 0.3)$ 이고, P23 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)은 $2.4(2 + 0.4)$ 일 수 있다. 따라서, 표시 장치(1000)는 상기 초기 구동 이후 인접한 화소 행들 사이의 데이터 전압들(DV)의 차가 상기 초기 구동에서 인접한 화소 행들 사이의 데이터 전압들(DV)의 차의 최대 값을 넘지 않도록 함으로써, 상기 초기 구동 이후 상기 영상에 표시되는 상기 얼룩을 제거할 수 있다.

[0069] 도 10 내지 도 12는 본 발명의 실시예들에 따른 표시 장치가 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)에 대한 입력 영상 데이터(IMG)를 보상하는 일 예를 설명하기 위한 표이다.

[0070] 본 실시예들에 따른 표시 장치는 상기 초기 구동 이후 입력 영상 데이터(IMG)의 보상 과정을 제외하면, 도 1의 표시 장치(1000)와 실질적으로 동일하므로, 동일 또는 유사한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 사용하고, 중복되는 설명은 생략한다.

[0071] 도 6 및 도 10 내지 도 12를 참조하면, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동에서, N번째 화소 행(PR[N])에 포함된 제1 화소들(P11, P12, P13, P14)과 N+1번째 화소 행(PR[N+1])에 포함된 제2 화소들(P21, P22, P23, P24) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차를 계산하여 제1 차이 값들(D1)을 생성할 수 있다. 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제1 차이 값들(D1), 제1 화소들(P11, P12, P13, P14)의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC), 및 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC)을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 한계 오프셋 값(LO)을 계산하고, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 문턱 전압들을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 문턱 전압 보상 값들(TC)을 생성하며, 문턱 전압 보상 값들(TC) 및 한계 오프셋 값(LO)을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 구동 제어부(200)는 N은 임의의 자연수이므로 표시 패널(100)의 모든 화소들(P)에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다.

[0072] 다만, 일 실시예에서, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동에서, 첫번째 화소 행에 포함된 화소들과 두번째 화소 행에 포함된 화소들 사이의 데이터 전압들(DV)의 차를 계산하여 제1 차이 값들(D1)을 생성할 수 있다. 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제1 차이 값들(D1), 첫번째 화소 행에 포함된 화소들의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC), 및 두번째 화소 행에 포함된 화소들의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC)을 기초로 상기 첫번째 화소 행에 포함된 상기 화소들의 한계 오프셋 값(LO)을 계산하고, 상기 첫번째 화소 행에 포함된 상기 화소들의 문턱 전압들을 기초로 상기 첫번째 화소 행에 포함된 상기 화소들의 문턱 전압 보상 값들(TC)을 생성하며, 문턱 전압 보상 값들(TC) 및 한계 오프셋 값(LO)을 기초로 상기 첫번째 화소 행에 포함된 상기 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다.

[0073] 도 5, 도 6, 및 도 10을 참조하면, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동에서, N번째 화소 행(PR[N])에 포함된

제1 화소들(P11, P12, P13, P14)과 N+1번째 화소 행(PR[N+1])에 포함된 제2 화소들(P21, P22, P23, P24) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차를 계산하여 제1 차이 값들(D1)을 생성할 수 있다. 제1 차이 값들(D1) 각각은 동일한 데이터 라인(DL)에 연결된 제1 화소와 제2 화소(즉, 제1 화소가 P11일 때, 제2 화소는 P21) 사이의 동일한 계조를 표시하기 위한 데이터 전압들(DV)의 차이일 수 있다. 제1 차이 값들(D1) 각각은 동일한 데이터 라인(DL)에 연결된 제1 화소와 제2 화소(즉, 제1 화소가 P11일 때, 제2 화소는 P21) 사이의 동일한 계조를 표시하기 위한 데이터 전압들(DV)의 차의 절대 값일 수 있다. 구동 제어부(200)는 제1 차이 값들(D1) 중 제1 최대 차이 값(MD1)을 결정할 수 있다. 제1 최대 차이 값(MD1)은 제1 차이 값들(D1) 중 가장 큰 값일 수 있다. 상술하였듯이, 상기 초기 구동에서 초기 문턱 전압 보상 값(ITC) 및 얼룩 보상 값(MC)을 기초로 보상된 입력 영상 데이터(IMG)를 기초로 표시된 영상은 상기 얼룩이 나타나지 않을 수 있다. 상기 얼룩은 인접한 화소들(P)간의 휘도 차이로 인하여 발생될 수 있다. 즉, 인접한 화소들(즉, 인접한 화소 행들) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차이가 상기 초기 구동에서의 인접한 화소들(즉, 인접한 화소 행들) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차이의 최대 값(즉, 제1 최대 차이 값(MD1))보다 작거나 같을 때, 상기 얼룩은 나타나지 않을 수 있다.

[0074] 예를 들어, 255계조를 표시하기 계조 전압은 2V이고, P11 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P11 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0이며, P12 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P12 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0이고, P13 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P13 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 -0.1이며, P14 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P14 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0이고, P21 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P21 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0이며, P22 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P22 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0.1이고, P23 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P23 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0.1이며, P24 화소의 초기 문턱 전압 보상 값(ITC)과 P24 화소의 얼룩 보상 값(MC)의 합은 0.1이라 가정한다. 이 경우, 제1 차이 값들(D1)은 $0(2-2=0)$, $0.1(2.1-2=0.1)$, $0.2(2.1-1.9=0.2)$, 및 $0.1(2.1-2)$ 일 수 있다. 제1 차이 값들(D1) 중 가장 큰 값은 0.2이므로, 제1 최대 차이 값(MD1)은 0.2이다.

[0075] 도 5, 도 6, 도 10, 및 도 11을 참조하면, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제1 차이 값들(D1), 제1 화소들(P11, P12, P13, P14)의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC), 및 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC)을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 한계 오프셋 값(LO)을 계산할 수 있다. 구동 제어부(200)는 제1 최대 차이 값(MD1)을 기초로 한계 오프셋 값(LO)을 계산할 수 있다. 구동 제어부(200)는 제1 화소들(P11, P12, P13, P14)의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC) 및 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC)의 차를 계산하여 제4 차이 값(D4)을 생성하고, 제4 차이 값(D4) 및 제1 최대 차이 값(MD1)을 기초로 한계 오프셋 값(LO)을 계산할 수 있다. 제4 차이 값(D4)은 동일한 데이터 라인(DL)에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소(즉, 제1 화소가 P11일 때, 제2 화소는 P21) 사이의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC)의 차이일 수 있다. 제4 차이 값(D4)은 동일한 데이터 라인(DL)에 연결된 상기 제1 화소와 상기 제2 화소(즉, 제1 화소가 P11일 때, 제2 화소는 P21) 사이의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC)의 차의 절대 값일 수 있다. 일 실시예에서, 구동 제어부(200)는 제4 차이 값(D4)과 제1 최대 차이 값(MD1)의 차를 계산하여 한계 오프셋 값(LO)을 계산할 수 있다. 즉, 실시예에 따라, 한계 오프셋 값(LO)은 각각의 제4 차이 값(D4)과 제1 최대 차이 값(MD1)의 차이일 수 있다. 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제4 차이 값(D4)이 제1 최대 차이 값(MD1)보다 큰 경우, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)을 오보상 화소들(MP)로 결정할 수 있다. 상술하였듯이, 인접한 화소들(즉, 인접한 화소 행들)(예를 들어, 제1 화소들(P11, P12, P13, P14) 및 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차이(즉, 계조 전압은 모든 화소들(P)이 동일하고 상기 얼룩 보상은 상기 초기 구동에서만 수행되므로, 문턱 전압 보정 값(TC)의 차)가 상기 초기 구동에서의 인접한 화소들(즉, 인접한 화소 행들) 사이의 데이터 전압들(DV)의 차이의 최대 값(즉, 제1 최대 차이 값(MD1))보다 작거나 같을 때, 상기 얼룩은 나타나지 않을 수 있다. 즉, 제4 차이 값(D4)이 제1 최대 차이 값(MD1)보다 클 때, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)로 인하여 상기 얼룩이 발생될 수 있다. 따라서, 구동 제어부(200)는, 제4 차이 값(D4)이 제1 최대 차이 값(MD1)보다 클 때, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)에 대한 입력 영상 데이터(IMG)를 한계 오프셋 값(LO)을 기초로 추가로 보정할 수 있다.

[0076] 예를 들어, P11 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.1이고, P12 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.1이며, P13 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.3이고, P14 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 -0.1이며, P21 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.4이고, P22 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.3이며, P23 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.4이고, P24 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.5이며, 제1 최대 차이 값(MD1)은 0.2라 가정한다. 이 경우, 제1 화소들(P11, P12, P13, P14)의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC)은 0.1이고, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 평균 문턱 전압 보상 값(ATC)은 0.4이며, 제4 차이 값(D4)은 $0.3(0.4-0.1=0.3)$ 일 수 있다. 또한, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 한계 오프셋 값(LO)은 $0.1(0.3-0.2)$ 일 수 있다. 따라서, 제4 차이 값(D4)(즉, 0.3)

이 제1 최대 차이값(MD1)(즉, 0.2)보다 크므로, 구동 제어부(200)는 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)을 오보상 화소들(MP)로 결정할 수 있다.

[0077] 도 5, 도 6, 및 도 10 내지 도 12를 참조하면, 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 문턱 전압들을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 문턱 전압 보상 값들(TC)을 생성하며, 문턱 전압 보상 값들(TC) 및 한계 오프셋 값(L0)을 기초로 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 구동 제어부(200)는, 상기 초기 구동 이후, 제4 차이 값(D4)이 제1 최대 차이 값(MD1)보다 큰 경우, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)을 오보상 화소들(MP)로 결정하고, 오보상 화소들(MP)의 문턱 전압 보상 값들(TC)과 오보상 화소들(MP)의 한계 오프셋 값(L0)의 차를 계산하여 제5 차이 값(D5)을 계산하며, 제5 차이 값(D5)을 기초로 오보상 화소들(MP)에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 일 실시예에서, 구동 제어부(200)는 제5 차이 값들(D5)만큼 데이터 전압들(DV)이 상승하도록 오보상 화소들(MP)에 대한 상기 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 예를 들어, 오보상 화소들(MP)의 제5 차이 값(D5)이 0.3V이고 255계조를 표시하기 위한 계조 전압이 2V일 때, 255계조를 표시하기 위해 오보상 화소들(MP)에 인가되는 데이터 전압(DV)은 2.3V일 수 있다. 구동 제어부(200)는 문턱 전압 보상 값들(TC)을 기초로 오보상 화소들(MP) 이외의 화소들에 대한 입력 영상 데이터를 보상할 수 있다. 예를 들어, 오보상 화소(MP)가 아닌 특정 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)이 0.3V이고 255계조를 표시하기 위한 계조 전압이 2V일 때, 255계조를 표시하기 위해 오보상 화소(MP)가 아닌 상기 특정 화소에 인가되는 데이터 전압(DV)은 2.3V일 수 있다.

[0078] 예를 들어, 255계조를 표시하기 위한 계조 전압은 2V이고, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 한계 오프셋 값(L0)은 0.1이며, P21 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.4이고, P22 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.3이며, P23 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.4이고, P24 화소의 문턱 전압 보상 값(TC)은 0.5이며, 제1 최대 차이 값(MD1)은 0.2이고, 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)을 오보상 화소들(MP)로 가정한다. P21 화소의 제5 차이 값(D5)은 0.3(0.4-0.1=0.3)이고, P22 화소의 제5 차이 값(D5)은 0.2(0.3-0.1)이며, P23 화소의 제5 차이 값(D5)은 0.3(0.4-0.1)이고, P24 화소의 제5 차이 값(D5)은 0.4(0.5-0.1)이다. 따라서, P21 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)은 2.3V(2+0.3=2.3)이고, P22 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)은 2.2V(2+0.2=2.2)이며, P23 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)은 2.3V(2+0.3=2.3)이고, P24 화소의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(P24)은 2.4V(2+0.4=2.4)일 수 있다. 그 결과, 도 11 및 도 12에 나타난 바와 같이, 제1 화소들(P11, P12, P13, P14)의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)의 평균 값과 제2 화소들(P21, P22, P23, P24)의 255계조를 표시하기 위한 데이터 전압(DV)의 평균값의 차는 제1 최대 차이 값(MD1)과 동일할 수 있다. 따라서, 표시 장치(1000)는 상기 초기 구동 이후 인접한 화소 행들 사이의 데이터 전압들(DV)의 평균 값의 차가 상기 초기 구동에서 인접한 화소 행들 사이의 데이터 전압들(DV)의 차의 최대 값을 넘지 않도록 함으로써, 상기 초기 구동 이후 상기 영상에 표시되는 상기 얼룩을 제거할 수 있다.

산업상 이용가능성

[0079] 본 발명은 표시 장치 및 이를 포함하는 전자 기기에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명은 디지털 TV, 3D TV, 휴대폰, 스마트 폰, 태블릿 컴퓨터, VR 기기, PC, 가정용 전자기기, 노트북 컴퓨터, PDA, PMP, 디지털 카메라, 음악 재생기, 휴대용 게임 콘솔, 내비게이션 등에 적용될 수 있다.

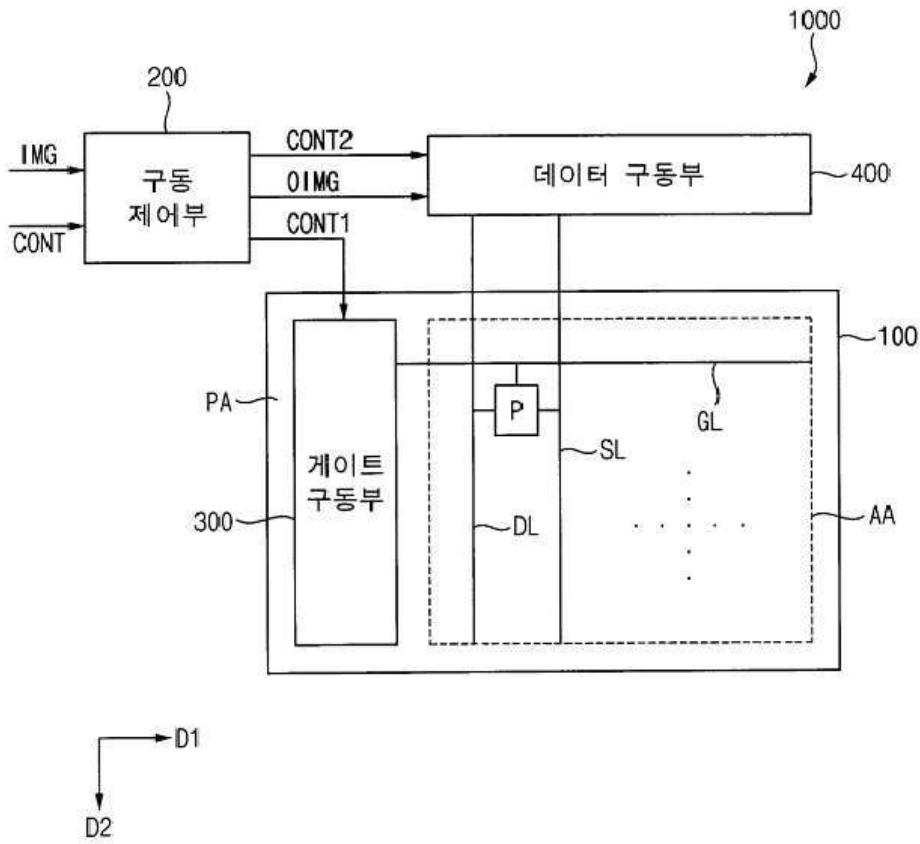
[0080] 이상 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

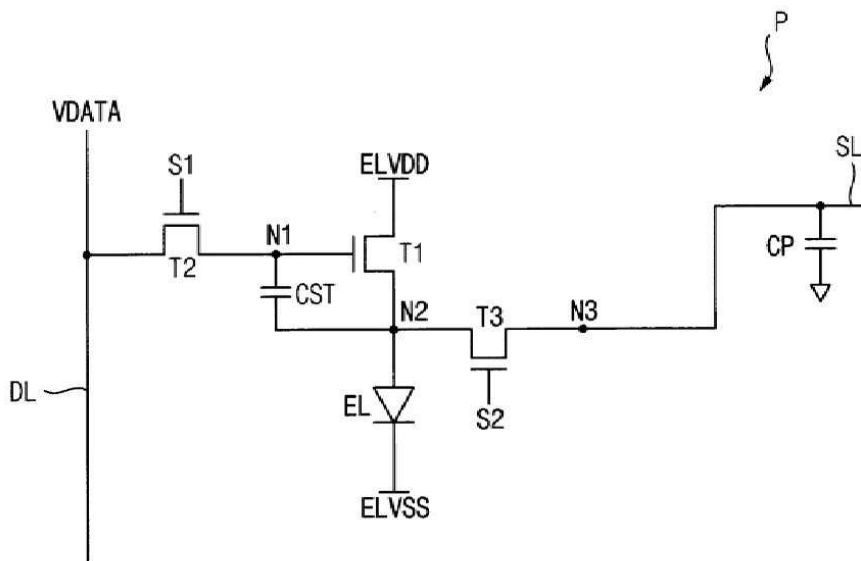
- [0081] 1000: 표시 장치 100: 표시 패널
- 200: 구동 제어부 300: 게이트 구동부
- 400: 데이터 구동부

도면

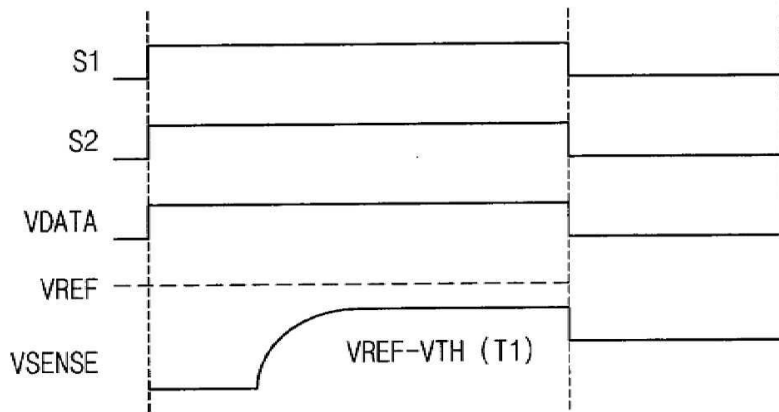
도면1



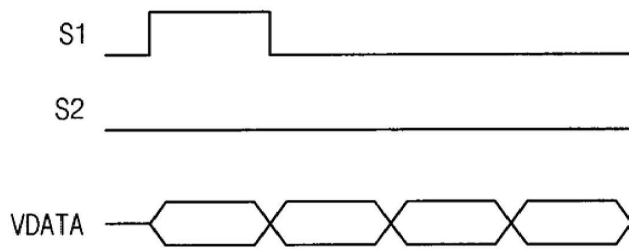
도면2



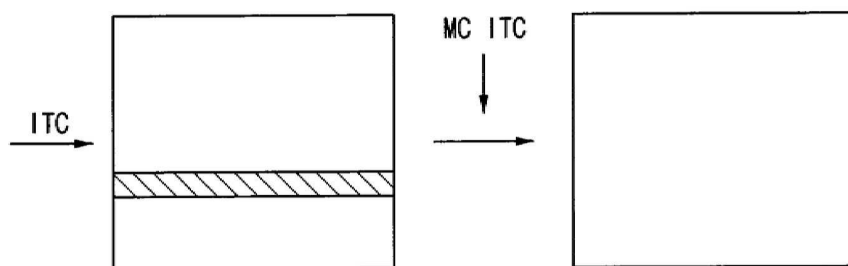
도면3



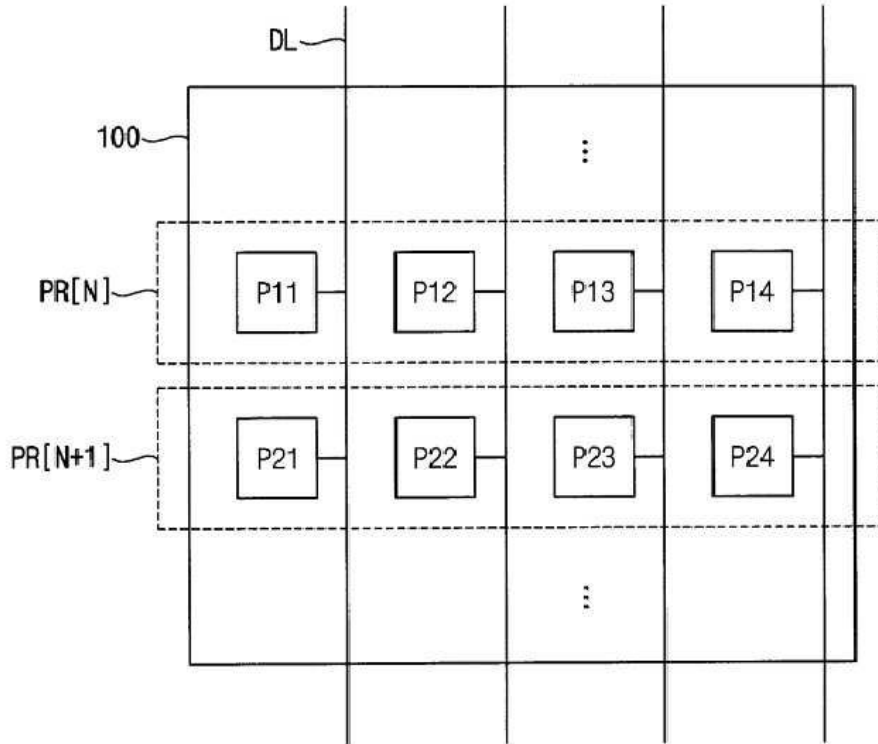
도면4



도면5



도면6



도면7

D1			P21	P22	P23	P24
		DV	2+0	2+0.1	2+0.1	2+0.1
	DV					
P11	2+0		0			
P12	2+0			0.1		
P13	2-0.1				0.2	
P14	2+0					0.1

MD1

도면8

D2			P21	P22	P23	P24
		TC	0.4	0.3	0.4	0.5
	TC					
P11	0.1		0.3			
P12	0.1			0.2		
P13	0.3				0.1	
P14	-0.1					0.6

MD1:0.2

도면9

DV			P21	P22	P23	P24
		TC	0.4	0.3	0.4	0.5
	L0					
P21	0.1		2+0.3			
P22	0			2+0.3		
P23	-0.1				2+0.4	
P24	0.4					2+0.1

MD1:0.2

D3

도면10

D1			P21	P22	P23	P24
		DV	2+0	2+0.1	2+0.1	2+0.1
	DV					
P11	2+0		0			
P12	2+0			0.1		
P13	2-0.1				0.2	
P14	2+0					0.1

MD1

도면11

			P21	P22	P23	P24	ATC
		TC	0.4	0.3	0.4	0.5	0.4
	TC						
P11	0.1		0.3				
P12	0.1			0.2			
P13	0.3				0.1		
P14	-0.1					0.6	
ATC	0.1						0.3

MD1:0.2

D4

도면12

DV			P21	P22	P23	P24
		TC	0.4	0.3	0.4	0.5
	L0					
P21	0.1		2+0.3			
P22	0.1			2+0.2		
P23	0.1				2+0.3	
P24	0.1					2+0.4

MD1:0.2

D5