



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0094180
(43) 공개일자 2018년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G09G 3/3648 (2013.01)
G09G 3/3614 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0019560
(22) 출원일자 2017년02월13일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자
신용환
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
윤여건
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(74) 대리인
강신섭, 문용호, 이용우

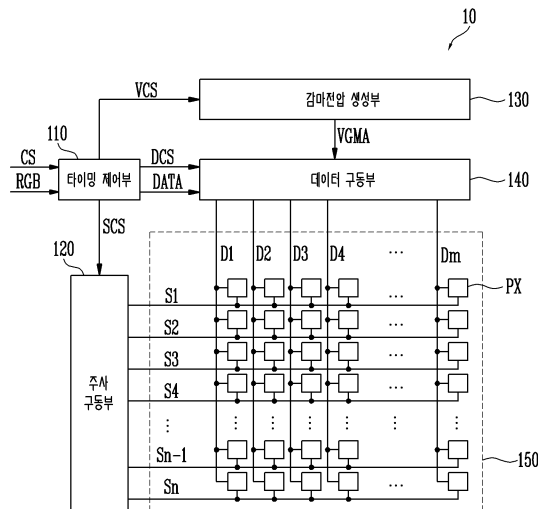
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는, 복수의 화소들과, 외부로부터 입력된 영상 신호를 영상 데이터로 변환하고, 계조별 킥백 전압의 발생 정도에 기초하여 감마 전압의 생성을 제어하는 타이밍 제어부와, 상기 타이밍 제어부의 제어에 따라 킥백 전압이 보상된 보상 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성부와, 상기 보상 감마 전압을 이용하여 상기 영상 데이터를 데이터 신호로 변환하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 화소들은 서로 다른 색상을 표시하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소와 상기 제2 화소는 서로 다른 전압 크기의 데이터 신호를 이용하여 동일 계조의 색상을 표시한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G09G 2300/0819 (2013.01)

G09G 2300/0828 (2013.01)

G09G 2310/0286 (2013.01)

G09G 2310/08 (2013.01)

G09G 2320/0247 (2013.01)

G09G 2320/0257 (2013.01)

G09G 2320/0673 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 화소들;

외부로부터 입력된 영상 신호를 영상 데이터로 변환하고, 계조별 킥백 전압의 발생 정도에 기초하여 감마 전압의 생성을 제어하는 타이밍 제어부;

상기 타이밍 제어부의 제어에 따라 킥백 전압이 보상된 보상 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성부; 및

상기 보상 감마 전압을 이용하여 상기 영상 데이터를 데이터 신호로 변환하는 데이터 구동부를 포함하고,

상기 화소들은 서로 다른 색상을 표시하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소와 상기 제2 화소는 서로 다른 전압 크기의 데이터 신호를 이용하여 동일 계조의 색상을 표시하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 보상 감마 전압 중 동일 계조에 대한 정극성의 보상 감마 전압과 부극성의 보상 감마 전압은 공통 전압을 중심으로 서로 비대칭되는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 화소들에 인가된 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 서로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 타이밍 제어부는,

상기 킥백 전압에 대응하여 최고 계조의 감마 전압 설정값과 최저 계조의 감마 전압 설정값을 결정하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 감마 전압 생성부는,

상기 최고 및 최저 계조의 감마 전압 설정값들 이용하여 상기 보상 감마 전압을 생성하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 화소에 공급된 최저 계조의 데이터 신호는 상기 제2 화소에 공급된 최저 계조의 데이터 신호보다 큰 전압값을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 보상 감마 전압은 최고 계조에서 발생하는 킥백 전압과 상기 최고 계조를 제외한 계조에서 발생하는 킥백 전압의 차이에 비례하여 상승된 감마 전압인 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 화소에 공급된 최고 계조의 데이터 신호는 상기 제2 화소에 대한 최고 계조의 데이터 신호보다 작은 전압값을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 보상 감마 전압은 최저 계조에서 발생하는 킥백 전압과 상기 최저 계조를 제외한 계조에서 발생하는 킥백 전압의 차이에 비례하여 강하된 감마 전압인 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제1 화소의 액정셀의 용량과 상기 제2 화소의 액정셀의 용량은 서로 상이한 액정 표시 장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

동일한 전압 크기의 데이터 신호가 상기 제1 및 제2 화소들에 공급될 때, 상기 제1 화소에서 발생하는 킥백 전압은 상기 제2 화소에서 발생하는 킥백 전압보다 큰 값을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 화소는 상기 제2 화소보다 좁은 표시 면적을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 13

복수의 화소들;

계조별 킥백 전압의 발생 정도에 따라 외부로부터 입력된 영상 신호의 계조를 변경하여 영상 데이터를 생성하는 타이밍 제어부; 및

상기 영상 데이터를 데이터 신호로 변환하는 데이터 구동부를 포함하고,

상기 화소들은 서로 다른 색상을 표시하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소와 상기 제2 화소는 서로 다른 계조의 데이터 신호를 이용하여 동일 계조의 색상을 표시하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 및 제2 화소들에 인가된 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 서로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 타이밍 제어부는 상기 영상 신호의 계조보다 높은 계조의 정극성 영상 데이터를 생성하고, 상기 영상 신호의 계조보다 낮은 계조의 부극성 영상 데이터를 생성하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제1 화소에 대한 정극성의 영상 데이터는 상기 제2 화소에 대한 정극성의 영상 데이터보다 높은 계조를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제1 화소에 대한 부극성의 영상 데이터는 상기 제2 화소에 대한 부극성의 영상 데이터보다 낮은 계조를 갖는 액정 표시 장치.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 제1 화소의 액정셀의 용량과 상기 제2 화소의 액정셀의 용량은 서로 상이한 액정 표시 장치.

청구항 19

제13항에 있어서,

동일 계조의 데이터 신호가 상기 제1 및 제2 화소들에 공급될 때, 상기 제1 화소에서 발생하는 킥백 전압은 상기 제2 화소에서 발생하는 킥백 전압보다 큰 값을 갖는 액정 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제1 화소는 상기 제2 화소보다 좁은 표시 면적을 갖는 액정 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시 예는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 표시 장치에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서, 표시 장치에 대한 연구 및 상업화가 증점적으로 이루어지고 있다. 표시 장치는 발광 방식에 따라 액정 표시 장치(liquid crystal display), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting display), 플라즈마 표시 장치(plasma display panel) 및 전기 영동 표시 장치(electrophoretic display) 등으로 분류될 수 있다.

[0003] 이 중에서, 액정 표시 장치는 저 소비 전력 및 풀 컬러 동영상 구현과 같은 장점이 있어, 모바일 폰, 네비게이션, 모니터, 텔레비전 등에 널리 사용되고 있다.

[0004] 일반적으로, 액정 표시 장치는 화소 전극을 포함하는 제1 기관, 공통 전극을 포함하는 제2 기관, 및 제1 및 제2 기관들 사이에 개재되는 액정층을 포함한다. 액정 표시 장치는 화소 전극과 공통 전극에 인가되는 전압을 조절하여, 액정층에 형성된 전계의 세기를 조절할 수 있다. 전계의 세기에 따라 액정층을 통과하는 빛의 투과율이 조절되며, 이로써 액정 표시 장치는 원하는 화상을 표시할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는, 킥백 전압에 의한 영향을 화소마다 개별적으로 보상하여 표시 품질을 높일 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는, 복수의 화소들과, 외부로부터 입력된 영상 신호를 영상 데이터로 변환하고, 계조별 킥백 전압의 발생 정도에 기초하여 감마 전압의 생성을 제어하는 타이밍 제어부와, 상기 타이밍 제어부의 제어에 따라 킥백 전압이 보상된 보상 감마 전압을 생성하는 감마 전압 생성부와, 상기 보상 감마 전압을 이용하여 상기 영상 데이터를 데이터 신호로 변환하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 화소들은 서로 다른 색상을 표시하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소와 상기 제2 화소는 서로 다른 전압 크기의 데이터 신호를 이용하여 동일 계조의 색상을 표시한다.

[0007] 실시 예에 따라, 상기 보상 감마 전압 중 동일 계조에 대한 정극성의 보상 감마 전압과 부극성의 보상 감마 전

압은 공통 전압을 중심으로 서로 비대칭될 수 있다.

- [0008] 실시 예에 따라, 상기 제1 및 제2 화소들에 인가된 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 서로 동일할 수 있다.
- [0009] 실시 예에 따라, 상기 타이밍 제어부는, 상기 킥백 전압에 대응하여 최고 계조의 감마 전압 설정값과 최저 계조의 감마 전압 설정값을 결정할 수 있다.
- [0010] 실시 예에 따라, 상기 감마 전압 생성부는, 상기 최고 및 최저 계조의 감마 전압 설정값들 이용하여 상기 보상 감마 전압을 생성할 수 있다.
- [0011] 실시 예에 따라, 상기 제1 화소에 공급된 최저 계조의 데이터 신호는 상기 제2 화소에 공급된 최저 계조의 데이터 신호보다 큰 전압값을 가질 수 있다.
- [0012] 실시 예에 따라, 상기 보상 감마 전압은 최고 계조에서 발생하는 킥백 전압과 상기 최고 계조를 제외한 계조에서 발생하는 킥백 전압의 차이에 비례하여 상승될 수 있다.
- [0013] 실시 예에 따라, 상기 제1 화소에 공급된 최고 계조의 데이터 신호는 상기 제2 화소에 대한 최고 계조의 데이터 신호보다 작은 전압값을 가질 수 있다.
- [0014] 실시 예에 따라, 상기 보상 감마 전압은 최저 계조에서 발생하는 킥백 전압과 상기 최저 계조를 제외한 계조에서 발생하는 킥백 전압의 차이에 비례하여 강하된 감마 전압일 수 있다.
- [0015] 실시 예에 따라, 상기 제1 화소의 액정셀의 용량과 상기 제2 화소의 액정셀의 용량은 서로 상이할 수 있다.
- [0016] 실시 예에 따라, 동일한 전압 크기의 데이터 신호가 상기 제1 및 제2 화소들에 공급될 때, 상기 제1 화소에서 발생하는 킥백 전압은 상기 제2 화소에서 발생하는 킥백 전압보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0017] 실시 예에 따라, 상기 제1 화소는 상기 제2 화소보다 좁은 표시 면적을 가질 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 액정 표시 장치는, 복수의 화소들과, 계조별 킥백 전압의 발생 정도에 따라 외부로부터 입력된 영상 신호의 계조를 변경하여 영상 데이터를 생성하는 타이밍 제어부와, 상기 영상 데이터를 데이터 신호로 변환하는 데이터 구동부를 포함하고, 상기 화소들은 서로 다른 색상을 표시하는 제1 화소 및 제2 화소를 포함하고, 상기 제1 화소와 상기 제2 화소는 서로 다른 계조의 데이터 신호를 이용하여 동일 계조의 색상을 표시한다.
- [0019] 실시 예에 따라, 상기 제1 및 제2 화소들에 인가된 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 서로 동일할 수 있다.
- [0020] 실시 예에 따라, 상기 타이밍 제어부는 상기 영상 신호의 계조보다 높은 계조의 정극성 영상 데이터를 생성하고, 상기 영상 신호의 계조보다 낮은 계조의 부극성 영상 데이터를 생성할 수 있다.
- [0021] 실시 예에 따라, 상기 제1 화소에 대한 정극성의 영상 데이터는 상기 제2 화소에 대한 정극성의 영상 데이터보다 높은 계조를 가질 수 있다.
- [0022] 실시 예에 따라, 상기 제1 화소에 대한 부극성의 영상 데이터는 상기 제2 화소에 대한 부극성의 영상 데이터보다 낮은 계조를 가질 수 있다.
- [0023] 실시 예에 따라, 상기 제1 화소의 액정셀의 용량과 상기 제2 화소의 액정셀의 용량은 서로 상이할 수 있다.
- [0024] 실시 예에 따라, 동일 계조의 데이터 신호가 상기 제1 및 제2 화소들에 공급될 때, 상기 제1 화소에서 발생하는 킥백 전압은 상기 제2 화소에서 발생하는 킥백 전압보다 큰 값을 가질 수 있다.
- [0025] 실시 예에 따라, 상기 제1 화소는 상기 제2 화소보다 좁은 표시 면적을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치에 의하면, 킥백 전압에 의한 영향을 화소별로 개별적으로 보상하여 표시 품질을 높일 수 있으며, 잔상, 플리커, 얼룩 등이 시인되는 것을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 개략적인 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 화소의 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 계조별 킥백 전압의 변화를 설명하기 위한 그래프이다.

도 4a는 도 1에 도시된 감마 전압 생성부의 개략적인 블록도이다.

도 4b는 정극성 감마 전압 생성부 및 부극성 감마 전압 생성부의 회로도이다.

도 5는 도 1에 도시된 데이터 구동부의 개략적인 블록도이다.

도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 반전 구동을 설명하기 위한 도면이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시 예에 따른 계조와 데이터 전압 사이의 관계를 나타낸 그래프를 도시한 도면들이다.

도 8은 화소에 인가되는 데이터 신호의 전압 특성을 나타내는 파형도이다.

도 9a는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 계조별 킥백 전압의 변화를 설명하기 위한 그래프이고, 도 9b 및 도 9c는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 계조와 데이터 전압 사이의 관계를 나타낸 그래프를 도시한 도면들이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 데이터 구동부의 개략적인 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0029] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에서 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시 형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0030] 제1 또는 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 벗어나지 않은 채, 제1구성 요소는 제2구성 요소로 명명될 수 있고 유사하게 제2구성 요소는 제1구성 요소로도 명명될 수 있다.
- [0031] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성 요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0032] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 본 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타낸다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 화소의 등가 회로도이고, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 계조별 킥백 전압의 변화를 설명하기 위한 그래프이다.

- [0035] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 화소부(150), 타이밍 제어부(110), 주사 구동부(120), 감마 전압 생성부(130), 및 데이터 구동부(140)를 포함할 수 있다.
- [0036] 화소부(150)는 복수의 화소들(PX)을 포함할 수 있다. 화소들(PX)은 데이터선들(D1 내지 Dm) 및 주사선들(S1 내지 Sn)과 연결될 수 있으며, 데이터선들(D1 내지 Dm) 및 주사선들(S1 내지 Sn)을 통해 데이터 신호 및 주사 신호를 공급받을 수 있다. 예컨대, 화소들(PX)은 데이터선들(D1 내지 Dm)과 주사선들(S1 내지 Sn)의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치될 수 있다.
- [0037] 타이밍 제어부(110)는 외부로부터 입력된 영상 신호(RGB)를 데이터 구동부(140)의 사양에 맞는 영상 데이터(DATA)로 변환하여 데이터 구동부(140)로 공급할 수 있다.
- [0038] 또한, 타이밍 제어부(110)는 외부로부터 입력된 외부 입력 신호(CS)를 이용하여 주사 구동부(120)를 제어하기 위한 주사 제어신호(SCS), 감마 전압 생성부(130)를 제어하기 위한 감마 전압 제어신호(VCS), 및 데이터 구동부(140)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS)를 생성할 수 있다.
- [0039] 여기서, 외부 입력 신호(CS)는 도트 클럭, 데이터 인에이블 신호, 수직 동기 신호 및 수평 동기 신호 등을 포함할 수 있다.
- [0040] 타이밍 제어부(110)는 주사 제어신호(SCS)를 주사 구동부(120)로 공급하고, 감마 전압 제어신호(VCS)를 감마 전압 생성부(130)로 공급하고, 데이터 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(140)로 공급할 수 있다.
- [0041] 한편, 화소(PX)는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(TFT)가 사용되는데, 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극과 드레인 전극 사이에 발생하는 기생 용량으로 인해 킥백(kick-back) 전압이 발생할 수 있다. 킥백 전압은 화소(PX)에 인가된 전압을 왜곡시킨다. 킥백 전압에 의한 전압 왜곡은 화소(PX)에 인가된 전압을 극성에 관계없이 감소시키고, 킥백 전압의 크기 즉, 전압 왜곡의 정도는 계조별로 서로 다르게 나타난다.
- [0042] 따라서, 킥백 전압은 화소(PX)의 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압 간에 비대칭을 초래하고, 이것은 액정 표시 장치(10)에 영상이 표시될 때 잔상, 플리커(flicker), 크로스토크(crosstalk) 등을 발생시켜, 액정 표시 장치(10)의 표시 품질을 저하시킬 수 있다.
- [0043] 타이밍 제어부(110)는 킥백 전압을 보상하기 위해 감마 전압(VGMA)의 생성을 제어할 수 있다. 이를 위해, 타이밍 제어부(110)는 계조별로 킥백 전압을 보상하기 위한 감마 전압 제어신호(VCS)를 생성하여 감마 전압 생성부(130)에 제공할 수 있다.
- [0044] 구체적으로, 타이밍 제어부(110)는 킥백 전압이 보상되도록 최고 계조에 대응하는 제1 감마 전압 정보와 최저 계조에 대응하는 제2 감마 전압 정보를 설정하고, 제1 및 제2 감마 전압 정보들을 포함하는 감마 전압 제어신호(VCS)를 감마 전압 생성부(130)에 제공할 수 있다.
- [0045] 예컨대, 제1 및 제2 감마 전압 정보에는 기존에 설정된 최고 및 최저 계조에 대응하는 감마 전압보다 큰 값을 갖는 감마 전압 설정값이 포함될 수 있다. 여기서, 계조별 킥백 전압은 타이밍 제어부에 의해 계산되거나, 룩업 테이블에 미리 저장되어 있을 수 있다. 다만, 상술한 방법에 한정되지 않으며 계조별 킥백 전압은 외부로부터 제공받는 등 다양한 방법에 의해 구해질 수 있다.
- [0046] 또한, 킥백 전압은 계조별로 다를 수 있을 뿐만 아니라, 화소(PX)별로 다를 수 있다. 예컨대, 적색, 녹색, 및 청색을 표시하는 화소들(PX) 각각에서 발생하는 킥백 전압의 크기는 서로 상이할 수 있다.
- [0047] 따라서, 타이밍 제어부(110)는 화소(PX)별로 킥백 전압의 보상 정도를 다르게 조절할 수 있다.
- [0048] 주사 구동부(120)는 주사 제어신호(SCS)에 응답하여 주사선들(S1 내지 Sn)에 주사 신호들을 공급할 수 있다. 예컨대, 주사 구동부(120)는 주사선들(S1 내지 Sn)에 주사 신호들을 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0049] 감마 전압 생성부(130)는 감마 전압 제어신호(VCS)를 이용하여 감마 전압(VGMA)을 생성할 수 있다.
- [0050] 예컨대, 감마 전압 생성부(130)는 감마 전압 제어신호(VCS)에 포함된 제1 감마 전압 정보에 기초하여 최고 계조에 대응하는 감마 전압(VGMA)을 생성하고, 제2 감마 전압 정보에 기초하여 최저 계조에 대응하는 감마 전압(VGMA)을 생성하고, 최고 및 최저 계조 사이의 계조에 대응하는 감마 전압(VGMA)을 생성할 수 있다. 이와 같은 감마 전압(VGMA)은 계조에 따라 크기가 달라지며, 영상 데이터(DATA)에 대응하는 값을 갖는다.
- [0051] 이때, 감마 전압 생성부(130)가 생성하는 감마 전압(VGMA)은 정극성 또는 부극성을 가질 수 있다.

- [0052] 데이터 구동부(140)는 데이터 제어신호(DCS), 영상 데이터(DATA), 및 감마 전압(VGMA)를 이용하여 정극성 또는 부극성의 데이터 신호를 생성할 수 있다.
- [0053] 데이터 구동부(140)는 정극성 또는 부극성의 데이터 신호를 데이터선들(D1 내지 Dm)에 공급할 수 있다.
- [0054] 예컨대, 홀수 번째 데이터선들(D1, D3, D5, ...)에는 정극성의 데이터 신호가 인가될 수 있고, 짝수 번째 데이터선들(D2, D4, D6, ...)에는 부극성의 데이터 신호가 인가될 수 있다. 정극성의 데이터 신호와 부극성의 데이터 신호는 프레임 주기로 반전될 수 있다.
- [0055] 도 2를 참조하면, 화소(PX)는 박막 트랜지스터(TFT), 액정 커패시터(C1c) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극은 주사선들(S1 내지 Sn) 중 하나(Si)에 연결되고, 제1 전극은 데이터 라인들(D1 내지 Dm) 중 하나(Dj)에 연결되며, 제2 전극은 화소 전극(PE) 및 스토리지 커패시터(Cst)에 연결될 수 있다.
- [0056] 여기서, 박막 트랜지스터(TFT)의 제1 전극은 소스 전극 및 드레인 전극 중 어느 하나로 설정되고, 제2 전극은 제1 전극과 다른 전극으로 설정될 수 있다. 예를 들어, 제1 전극이 소스 전극으로 설정되면, 제2 전극은 드레인 전극으로 설정될 수 있다.
- [0057] 제1 기관(SUB1)에 배치된 화소 전극(PE)에는 데이터 신호가 공급될 수 있고, 제2 기관(SUB2)에 배치된 공통 전극(CE)에는 공통 전압(VCOM)이 공급될 수 있다.
- [0058] 화소 전극(PE)과 공통 전극(CE) 사이에는 데이터 신호의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이에 해당하는 전위차가 발생한다. 이러한 전위차에 의해 액정 커패시터(C1c)가 형성되며, 액정들이 구동하게 된다.
- [0059] 또한, 스토리지 커패시터는(CST) 화소에 공급된 데이터 신호의 전압을 한 프레임 동안 유지시킬 수 있다.
- [0060] 앞서 설명한 바와 같이, 킥백 전압으로 인해, 화소(PX)에 충전된 전압의 레벨이 떨어지는 현상이 발생한다. 이러한, 킥백 전압(Vkb)은 다음의 수식에 따라 정의될 수 있다.

$$Vkb = \frac{Cgd}{Cgd + Cst + C1c} (Vgh - Vgl)$$

- [0062]
- [0064] 여기서, Cgd 는 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트-드레인간 기생 용량, Cst 는 스토리지 커패시터(Cst)의 용량, $C1c$ 는 액정셀의 용량, Vgh 는 주사신호의 하이 레벨 전압, Vgl 은 주사신호의 로우 레벨 전압을 의미한다.
- [0065] 도 3을 참조하면, 계조별 킥백 전압의 변화를 도시한 그래프들(G_PX1, G_PX2, 및 G_PX3)이 도시되어 있다. 제1 그래프(G_PX1)는 제1 화소의 계조별 킥백 전압의 변화를 나타낸 것이고, 제2 그래프(G_PX2)는 제2 화소의 계조별 킥백 전압의 변화를 나타낸 것이고, 제3 그래프(G_PX3)는 제3 화소의 계조별 킥백 전압의 변화를 나타낸 것이다. 여기서, 제1 내지 제3 화소들은 서로 다른 색상을 표시하는 화소(PX)를 의미한다.
- [0066] 실시 예에 따라, 제1 화소는 청색을 표시하는 화소이고, 제2 화소는 녹색을 표시하는 화소이고, 제3 화소는 적색을 표시하는 화소일 수 있다.
- [0067] 데이터 신호의 계조값이 커질수록 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트-드레인간 기생 용량은 작아진다 따라서, 도 2에서 설명된 수식에 의해 킥백 전압의 크기는 데이터 신호의 계조값이 커질수록 작아진다.
- [0068] 예컨대, 제1 그래프(G_PX1)를 살펴보면, 제1 화소에 0 계조에 대응하는 데이터 신호가 공급되면 제4 전압 크기(V4)의 킥백 전압이 발생될 수 있고, 제1 화소에 255 계조에서 대응하는 데이터 신호가 공급되면 제4 전압 크기(V4)보다 작은 제1 전압 크기(V1)의 킥백 전압이 발생될 수 있다. 이와 같이, 제1 화소가 높은 계조의 영상을 표시할수록 발생하는 킥백 전압의 크기는 작아진다. 이와 동일한 원리로, 제2 및 제3 화소들이 높은 계조의 영상을 표시할수록 발생하는 킥백 전압의 크기는 작아진다.
- [0069] 또한, 킥백 전압의 크기는 화소가 좁은 면적으로 설계될수록 커질 수 있다. 액정셀의 용량(C1c)은 화소의 면적이 증가 또는 감소에 대응하여 커지거나 작아질 수 있다. 액정셀의 용량(C1c)은 다음의 수식에 따라 정의될 수 있다.

- [0071] $C1c = \varepsilon (A/d)$
- [0073] 여기서, ε 는 액정의 유전율을 의미하고, A 는 각 화소의 표시 면적을 의미하고, d 는 화소 전극(PE)과 공통 전극(CE) 사이의 거리를 의미한다.
- [0074] 이와 같이, 액정셀의 용량(C1c)은 면적과 비례하여 증가하거나 감소한다.
- [0075] 도 2에서 설명된 수식에 의하면, 액정셀의 용량(C1c)은 킥백 전압의 크기와 반비례하므로, 킥백 전압의 크기는 화소(PX)가 좁은 면적으로 설계될수록 커질 수 있다.
- [0076] 한편, 제1 내지 제3 화소들이 서로 다른 면적으로 설계된 경우, 제1 내지 제3 화소들 각각의 액정셀의 용량(C1c)은 상이할 수 있고, 발생하는 킥백 전압의 크기도 상이할 수 있다.
- [0077] 예컨대, 제1 화소는 제1 면적으로 설계될 수 있고, 제2 화소는 제2 면적으로 설계될 수 있고, 제3 화소는 제3 면적을 설계될 수 있다.
- [0078] 만약, 제1 면적이 제2 면적보다 좁고, 제2 면적이 제3 면적보다 좁은 경우, 동일 계조를 기준으로 제1 화소에서 발생하는 킥백 전압의 크기는 제2 화소에서 발생하는 킥백 전압의 크기보다 클 수 있고, 제2 화소에서 발생하는 킥백 전압의 크기는 제3 화소에서 발생하는 킥백 전압보다 클 수 있다.
- [0079] 반면, 화소(PX)별로 상이한 크기로 발생하는 킥백 전압과 달리, 모든 화소(PX)에 공급되는 공통 전압(VCOM)의 크기는 동일할 수 있다.
- [0080] 킥백 전압에 의해 각 화소(PX)의 화소 전극(PE)에 인가된 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 공통 전압(VCOM)을 기준으로 서로 비대칭하게 된다. 하지만, 킥백 전압은 화소(PX)별로 상이한 크기로 발생되기 때문에, 각 화소(PX)의 비대칭 정도는 서로 상이한 정도를 보인다.
- [0081] 따라서, 화소(PX)별 킥백 전압의 발생 정도를 무시하고 모든 화소들(PX)에 대해 일괄적으로 킥백 전압을 보상하게 될 경우, 잔상, 플리커, 크로스토크 등을 효과적으로 방지하기 어렵다.
- [0082] 이를 해결하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치(10)는 동일 계조를 기준으로 화소(PX)별 킥백 전압의 차이를 고려하여, 킥백 전압의 발생 정도에 따라 화소별로 서로 다른 보상값을 적용할 수 있다.
- [0083] 구체적으로, 타이밍 제어부(110)는 미리 설정되거나 계산에 의해 구해진 화소(PX)별 킥백 전압을 이용하여, 화소(PX)들 각각에 공급되는 데이터 신호의 전압 크기를 개별적으로 상승시킬 수 있다.
- [0084] 예컨대, 제1 내지 제3 화소들에 P(P는 255보다 작은 자연수) 계조의 데이터 신호가 공급되어야 하는 경우, 타이밍 제어부(110)는 제1 화소에 제1 전압값($\Delta V1$)만큼 상승된 P 계조의 데이터 신호가 공급되도록, 감마 전압 생성부(130)로 감마 전압 제어신호(VCS)를 공급하여 감마 전압(VGMA)의 생성을 제어할 수 있다.
- [0085] 또한, 타이밍 제어부(110)는 제2 화소에 제2 전압값($\Delta V2$)만큼 상승된 P 계조의 데이터 신호가 공급되도록, 감마 전압 생성부(130)로 감마 전압 제어신호(VCS)를 공급하여 감마 전압(VGMA)의 생성을 제어할 수 있다.
- [0086] 또한, 타이밍 제어부(110)는 제3 화소에 제3 전압값($\Delta V3$)만큼 상승된 P 계조의 데이터 신호가 공급되도록, 감마 전압 생성부(130)로 감마 전압 제어신호(VCS)를 공급하여 감마 전압(VGMA)의 생성을 제어할 수 있다.
- [0087] 즉, 타이밍 제어부(110)가 특정 계조에 대응하는 영상 신호에 대해, 최고 계조에서 발생하는 킥백 전압과 상기 특정 계조에서 발생하는 킥백 전압 사이의 전압차를 킥백 전압에 대한 보상값으로 설정할 수 있다.
- [0089] 도 4a는 도 1에 도시된 감마 전압 생성부의 개략적인 블록도이고, 도 4b는 정극성 감마 전압 생성부 및 부극성 감마 전압 생성부의 회로도이다.
- [0090] 도 4a를 참조하면, 감마 전압 생성부(130)는 정극성 감마 전압 생성부(132) 및 부극성 감마 전압 생성부(134)를 포함할 수 있다.
- [0091] 정극성 감마 전압 생성부(132)는 감마 전압 제어신호(VCS)를 기초로 제1 구동전압(VDD)과 공통전압(VCOM) 사이의 정극성 감마 전압들(VGMA1 내지 VGMA9)을 생성할 수 있다. 여기서, 제1 구동전압(VDD)의 크기는 공통전압

(VCOM)의 크기보다 클 수 있다.

- [0092] 또한, 부극성 감마 전압 생성부(134)는 감마 전압 제어신호(VCS)를 기초로 공통전압(VCOM)과 제2 구동전압(VSS) 사이의 부극성 감마 전압들(VGMA10 내지 VGMA18)을 생성할 수 있다. 여기서, 공통전압(VCOM)의 크기는 제2 구동전압(VSS)의 크기보다 클 수 있다.
- [0093] 한편, 도 1 내지 도 3에서 설명된 바와 같이, 감마 전압 생성부(130)가 킥백 전압에 대응하여 상승된 감마 전압(VGMA)을 생성하도록, 타이밍 제어부(110)는 최고 및 최저 계조에 대응하는 감마 전압 설정값들을 포함하는 감마 전압 제어신호(VCS)를 감마 전압 생성부에 제공할 수 있다.
- [0094] 즉, 감마 전압 제어신호(VCS)에는 최고 계조의 감마 전압 설정값에 대한 제1 감마 전압 정보와 최저 계조의 감마 전압 설정값에 대한 제2 감마 전압 정보가 포함되어 있다.
- [0095] 이에 따라, 정극성 감마 전압 생성부(132)는 제1 감마 전압 정보 및 제2 감마 전압 정보에 상응하는 크기로 제1 감마 전압(VGMA1) 및 제9 감마 전압(VGMA9)을 생성할 수 있다.
- [0096] 부극성 감마 전압 생성부(134)는 제1 감마 전압 정보 및 제2 감마 전압 정보에 상응하는 크기로 제10 감마 전압(VGMA10) 및 제18 감마 전압(VGMA18)을 생성할 수 있다.
- [0097] 또한, 정극성 감마 전압 생성부(132)는 제1 감마 전압(VGMA1)과 제9 감마 전압(VGMA9)의 크기에 대응하여 제2 내지 제8 감마 전압(VGMA2 내지 VGMA8)도 미리 설정된 방식에 따라 생성할 수 있다. 그리고, 부극성 감마 전압 생성부(134)는 제10 감마 전압(VGMA10)과 제18 감마 전압(VGMA18)의 크기에 대응하여 제11 내지 제17 감마 전압(VGMA11 내지 VGMA17)도 미리 설정된 방식에 따라 생성할 수 있다.
- [0098] 도 4b를 참조하면, 정극성 감마 전압 생성부(132)는 제1 구동전압(VDD)과 공통전압(VCOM) 사이에 직렬로 연결되어 있는 저항들(R1 내지 R10)을 포함할 수 있다. 정극성의 감마 전압들(VGMA1 내지 VGMA9)은 전압 분배 원리에 따라 제1 구동전압(VDD)과 공통전압(VCOM) 사이에서 서로 다른 레벨을 갖는다.
- [0099] 또한, 부극성 감마 전압 생성부(134)는 공통전압(VCOM)과 제2 구동전압(VSS) 사이에 직렬로 연결되어 있는 저항들(R11 내지 R20)을 포함할 수 있다. 부극성의 감마 전압들(VGMA10 내지 VGMA18)은 전압 분배 원리에 따라 공통전압(VCOM)과 제2 구동전압(VSS) 사이에서 서로 다른 레벨을 갖는다.
- [0100] 정극성의 감마 전압들(VGMA1 내지 VGMA9) 중 가장 높은 전압을 갖는 제1 감마 전압(VGMA1)은 제1 구동전압(VDD)과 일정한 전압차를 가질 수 있다. 또한, 정극성의 감마 전압들(VGMA1 내지 VGMA9) 중 가장 낮은 전압을 갖는 제9 감마 전압(VGMA9)은 공통전압(VCOM)과 일정한 전압차를 가질 수 있다.
- [0101] 부극성의 감마 전압들(VGMA10 내지 VGMA18) 중 가장 높은 전압을 갖는 제10 감마 전압(VGMA10)은 공통전압(VCOM)과 일정한 전압차를 가질 수 있다. 또한, 부극성(-)의 감마 전압들(VGMA10 내지 VGMA18) 중 가장 낮은 전압을 갖는 제18 감마 전압(VGMA18)은 제2 구동전압(VSS)과 일정한 전압차를 가질 수 있다.
- [0102] 여기서, 제1 감마 전압(VGMA1)과 제10 감마 전압(VGMA10)은 화소가 표시할 수 있는 계조 중 가장 높은 계조에 대응될 수 있고, 제9 감마 전압(VGMA9)과 제18 감마 전압(VGMA18)은 화소가 표시할 수 있는 계조 중 가장 낮은 계조에 대응될 수 있다.
- [0104] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 구동부의 개략적인 블록도이다.
- [0105] 도 5를 참조하면, 데이터 구동부(140)는 감마 전압 생성부(130)로부터 제공된 감마 전압(VGMA), 타이밍 제어부(110)로부터 제공된 데이터 제어신호(DCS), 및 영상 데이터(DATA)를 이용하여, 데이터 신호를 생성할 수 있다.
- [0106] 데이터 구동부(140)는 시프트 레지스터(142), 래치부(144), 디지털-아날로그 컨버터(146), 및 버퍼부(148)를 포함할 수 있다.
- [0107] 래치부(144)는 타이밍 제어부(110)로부터 공급된 적색, 녹색, 및 청색에 대한 영상 데이터(DATA)를 래치할 수 있다. 또한, 래치부(144)는 시프트 레지스터(142)로부터 인가되는 신호에 대응하여 디지털-아날로그 컨버터(146)에 영상 데이터(DATA)를 제공할 수 있다.
- [0108] 디지털-아날로그 컨버터(146)는 감마 전압(VGMA)을 이용하여 래치부(144)에 래치된 영상 데이터(DATA)를 아날로그 영상 신호, 즉 데이터 신호로 변환할 수 있다.

- [0109] 이때, 감마 전압(VGMA)에 정극성 감마 전압들(VGMA1 내지 VGMA9)이 포함된 경우, 디지털-아날로그 컨버터(146)는 영상 데이터(DATA)를 정극성의 데이터 신호로 변환할 수 있다.
- [0110] 반면, 감마 전압(VGMA)에 부극성 감마 전압들(VGMA10 내지 VGMA18)이 포함된 경우, 디지털-아날로그 컨버터(146)는 영상 데이터(DATA)를 부극성의 데이터 신호로 변환할 수 있다.
- [0111] 버퍼부(148)는 데이터 신호를 각 채널을 통해 데이터선들(D1 내지 Dm)로 출력할 수 있다.
- [0113] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치의 반전 구동을 설명하기 위한 도면이다.
- [0114] 도 6을 참조하면, 액정 물질에 같은 방향의 전계를 계속해서 인가하면 열화가 일어나기 때문에, 이를 방지하기 위해서 공통 전극(CE)에 인가되는 전압을 기준으로 화소 전극(PE)에 인가되는 전압의 극성을 반전시키는 구동을 하는 것이 일반적이다.
- [0115] 데이터 구동부(140)는 감마 전압(VGMA)을 이용하여 영상 데이터(DAT)를 데이터 신호로 변환하여 데이터 라인(D1 내지 Dm)으로 공급한다. 데이터 신호는 공통 전압 대비 정극성을 갖는 데이터 신호 또는 부극성을 갖는 데이터 신호일 수 있다.
- [0116] 열 반전 방식은 한 화소(PX) 열에 인가되는 데이터 신호의 극성이 동일하지만, 인접한 화소(PX) 열에 인가되는 데이터 신호의 극성과는 반대이다. 이러한 화소열의 극성은 프레임마다 반전될 수 있다.
- [0117] 도 6에서는 열 반전 방식이 도시되어 있으나 이는 본 발명의 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 본 발명의 데이터 신호 공급 방식에 이에 한정되지 않는다.
- [0118] 즉, 정극성의 데이터 신호와 부극성의 데이터 신호는 프레임, 그리고 행(row) 및/또는 열(column)을 기준으로 교대로 인가되어 반전 구동될 수 있다. 이에 따라 반전 구동은 프레임 반전, 열 반전, 행 반전 (또는 라인 반전), 점(dot) 반전 등의 방식으로 다양하게 변형 실시 될 수 있다.
- [0120] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시 예에 따른 계조와 데이터 전압 사이의 관계를 나타낸 그래프를 도시한 도면들이다.
- [0121] 도 7a를 참조하면, 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX)과 제2 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX2 및 ID_PX2)이 도시되어 있다.
- [0122] 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX)은 계조에 대응하여 화소(PX)에 인가되어야 하는 이상적인 데이터 신호의 전압 분포를 나타낸다.
- [0123] 정극성의 데이터 신호 그래프(D_PX)는 정극성의 데이터 신호가 인가될 화소(PX)에 적용되는 전압 분포로서, 0 계조의 데이터 전압(VL) 내지 255 계조의 데이터 전압(VH) 사이에 형성된다.
- [0124] 부극성의 데이터 신호 그래프(ID_PX)는 부극성의 데이터 신호가 인가될 화소(PX)에 적용되는 전압 분포로서, 0 계조의 반전 데이터 전압(I_VL) 내지 255 계조의 반전 데이터 전압(I_VH) 사이에 형성된다.
- [0125] 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX)은 공통전압(VOCM)을 중심으로 계조별 대칭성을 나타낸다.
- [0126] 반면, 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX)에 따라 특정 계조에 대한 데이터 신호를 화소(PX)에 제공할 경우, 킥백 전압의 영향으로 인해 화소 전극(PE)에서 유지되는 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 상이하게 된다. 즉, 예컨대, 부극성의 유효 전압이 정극성의 유효 전압보다 클 수 있다.
- [0127] 이를 해결하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치(10)는 킥백 전압을 미리 보상한 데이터 신호를 화소(PX)에 공급할 수 있다.
- [0128] 제2 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX2 및 ID_PX2)은 제2 화소에서 발생될 킥백 전압을 미리 보상한 데이터 신호의 전압 분포를 나타낸다.
- [0129] 정극성의 제2 보상 데이터 신호 그래프(D_PX2)는 정극성의 보상 데이터 신호가 인가될 제2 화소에 적용되는 전압 분포로서, 0 계조의 보상 데이터 전압(VL2) 내지 255 계조의 데이터 전압(VH) 사이에 형성된다.
- [0130] 부극성의 제2 보상 데이터 신호 그래프(ID_PX2)는 부극성의 보상 데이터 신호가 인가될 제2 화소에 적용되는 전

압 분포로서, 0 계조의 반전 데이터 전압(I_VL2) 내지 255 계조의 반전 데이터 전압(I_VH) 사이에 형성된다.

- [0131] 제2 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX2 및 ID_PX2)은 공통전압(VOCM)을 중심으로 계조별 비대칭성을 나타낸다.
- [0132] 그러나, 제2 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX2 및 ID_PX2)에 따라 특정 계조에 대한 보상 데이터 신호를 제2 화소에 제공할 경우, 킥백 전압의 영향으로 인해 실제로 화소 전극(PE)에서 유지되는 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 같아지게 된다. 또한, 화소 전극(PE)에서 유지되는 계조별 전압 분포는 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX)에 따른 전압 분포와 일치하게 된다.
- [0133] 이에 따라, 액정 표시 장치(10)에서 잔상, 플리커(flicker), 크로스토크(crosstalk) 등은 발생하지 않는다.
- [0134] 도 7b를 참조하면, 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX), 제1 보상 데이터 신호 그래프(D_PX1 및 ID_PX1), 제2 보상 데이터 신호 그래프(D_PX2 및 ID_PX2), 및 제3 보상 데이터 신호 그래프(D_PX3 및 ID_PX3)가 도시되어 있다.
- [0135] 제1 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX1 및 ID_PX1)은 제1 화소에서 발생될 킥백 전압을 미리 보상한 데이터 신호의 전압 분포를 나타내고, 제3 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX3 및 ID_PX3)은 제3 화소에서 발생될 킥백 전압을 미리 보상한 데이터 신호의 전압 분포를 나타낸다.
- [0136] 도 3에서 설명한 바와 같이, 제1 내지 제3 화소들은 서로 다른 색상을 표시하는 화소(PX)로서, 서로 다른 크기의 킥백 전압이 발생될 수 있다. 따라서, 제1 화소 내지 제3 화소들 각각이 동일 계조에서 인가받는 데이터 신호의 전압 크기는 서로 상이할 수 있다.
- [0137] 제1 화소에 공급되는 최저 계조의 정극성 데이터 전압(VL1)은 제2 화소에 공급되는 최저 계조의 정극성 데이터 전압(VL2)보다 크며, 제3 화소에 공급되는 최저 계조의 정극성 데이터 전압(VL3)보다 크다.
- [0138] 또한, 제1 화소에 공급되는 최저 계조의 부극성 데이터 전압(I_VL1)은 제2 화소에 공급되는 최저 계조의 부극성 데이터 전압(I_VL2)보다 크며, 제3 화소에 공급되는 최저 계조의 부극성 데이터 전압(I_VL3)보다 크다.
- [0139] 제1 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX1 및 ID_PX1)에 따라 특정 계조에 대한 보상 데이터 신호를 제1 화소에 제공할 경우, 킥백 전압의 영향으로 인해 실제로 화소 전극(PE)에서 유지되는 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 같아지게 된다. 또한, 제3 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX3 및 ID_PX3)에 따라 특정 계조에 대한 보상 데이터 신호를 제3 화소에 제공할 경우, 킥백 전압의 영향으로 인해 실제로 화소 전극(PE)에서 유지되는 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 같아지게 된다.
- [0140] 이에 따라, 동일 계조에서 제1 내지 제3 화소들의 화소 전극(PE)이 유지하는 유효 전압은 동일하기 때문에, 잔상, 플리커(flicker), 크로스토크(crosstalk) 등은 발생하지 않는다.
- [0142] 도 8은 화소에 인가되는 데이터 신호의 전압 특성을 나타내는 파형도이다.
- [0143] 도 8을 참조하면, 1 프레임기간은 화소 전극에 데이터 전압이 충전되는 유지기간과 충전된 전압이 유지되는 유지기간을 포함한다.
- [0144] 인버전 구동 방식에 따라, 1 프레임기간 동안에 정극성의 데이터 전압이 액정셀에 충전되고, 다음의 1 프레임기간 동안에 부극성의 데이터 전압이 액정셀에 충전될 수 있다.
- [0145] 액정셀에 충전된 정극성의 데이터 전압은 킥백 전압(ΔV)만큼 낮아지고 스토리지 커패시터(Cst)에 의해 1 프레임기간 동안 유지될 수 있다. 또한, 액정셀에 충전된 부극성의 데이터 전압은 킥백 전압(ΔV)만큼 높아지고 스토리지 커패시터(Cst)에 의해 1 프레임기간 동안 유지될 수 있다.
- [0146] 액정셀에는 프레임기간마다 정극성의 데이터 전압과 부극성의 데이터 전압이 교번적으로 충전될 수 있으며, 동일 계조에서 정극성의 데이터 전압과 부극성의 데이터 전압은 공통 전압을 기준으로 대칭되는 값을 가질 수 있다.
- [0148] 도 9a는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 계조별 킥백 전압의 변화를 설명하기 위한 그래프이고, 도 9b 및 도 9c는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 계조와 데이터 전압 사이의 관계를 나타낸 그래프를 도시한 도면들이다.
- [0149] 도 9a, 도 9b, 및 도 9c에서는 중복된 설명을 피하기 위해, 상술한 실시 예와 상이한 점을 중심으로 설명한다.

도 9a, 도 9b, 및 도 9c에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시 예에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성 요소를, 유사한 번호는 유사한 구성 요소를 지칭한다.

- [0150] 도 9a를 참조하면, 계조별 킱백 전압의 변화를 도시한 그래프들(G_PX1, G_PX2, 및 G_PX3)이 도시되어 있다. 제1 그래프(G_PX1)는 제1 화소의 계조별 킱백 전압의 변화를 나타낸 것이고, 제2 그래프(G_PX2)는 제2 화소의 계조별 킱백 전압의 변화를 나타낸 것이고, 제3 그래프(G_PX3)는 제3 화소의 계조별 킱백 전압의 변화를 나타낸 것이다. 여기서, 제1 내지 제3 화소들은 서로 다른 색상을 표시하는 화소(PX)를 의미한다.
- [0151] 실시 예에 따라, 제1 화소는 청색을 표시하는 화소이고, 제2 화소는 녹색을 표시하는 화소이고, 제3 화소는 적색을 표시하는 화소일 수 있다.
- [0152] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 액정 표시 장치(10)는 동일 계조를 기준으로 화소(PX)별 킱백 전압의 차이를 고려하여, 킱백 전압의 발생 정도에 따라 화소별로 서로 다른 보상값을 적용할 수 있다.
- [0153] 구체적으로, 타이밍 제어부(110)는 미리 설정되거나 계산에 의해 구해진 화소(PX)별 킱백 전압을 이용하여, 화소(PX)들 각각에 공급되는 데이터 신호의 전압 크기를 개별적으로 하강시킬 수 있다.
- [0154] 예컨대, 제1 내지 제3 화소들에 Q(Q는 255보다 작은 자연수) 계조의 데이터 신호가 공급되어야 하는 경우, 타이밍 제어부(110)는 제1 화소에 제6 전압값($\Delta V6$)만큼 강하된 Q 계조의 데이터 신호가 공급되도록, 감마 전압 생성부(130)로 감마 전압 제어신호(VCS)를 공급하여 감마 전압(VGMA)의 생성을 제어할 수 있다.
- [0155] 또한, 타이밍 제어부(110)는 제2 화소에 제5 전압값($\Delta V5$)만큼 강하된 Q 계조의 데이터 신호가 공급되도록, 감마 전압 생성부(130)로 감마 전압 제어신호(VCS)를 공급하여 감마 전압(VGMA)의 생성을 제어할 수 있다.
- [0156] 또한, 타이밍 제어부(110)는 제3 화소에 제4 전압값($\Delta V4$)만큼 강하된 Q 계조의 데이터 신호가 공급되도록, 감마 전압 생성부(130)로 감마 전압 제어신호(VCS)를 공급하여 감마 전압(VGMA)의 생성을 제어할 수 있다.
- [0157] 즉, 타이밍 제어부(110)가 특정 계조에 대응하는 영상 신호에 대해, 최저 계조에서 발생하는 킱백 전압과 상기 특정 계조에서 발생하는 킱백 전압 사이의 전압차를 킱백 전압에 대한 보상값으로 설정할 수 있다.
- [0158] 도 9b를 참조하면, 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX)과 제2 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX2' 및 ID_PX2')이 도시되어 있다.
- [0159] 정극성의 데이터 신호 그래프(D_PX)는 정극성의 데이터 신호가 인가될 화소(PX)에 적용되는 전압 분포로서, 0 계조의 데이터 전압(VL) 내지 255 계조의 데이터 전압(VH) 사이에 형성된다.
- [0160] 부극성의 데이터 신호 그래프(ID_PX)는 부극성의 데이터 신호가 인가될 화소(PX)에 적용되는 전압 분포로서, 0 계조의 반전 데이터 전압(I_VL) 내지 255 계조의 반전 데이터 전압(I_VH) 사이에 형성된다.
- [0161] 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX)은 공통전압(VOCM)을 중심으로 계조별 대칭성을 나타낸다.
- [0162] 반면, 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX)에 따라 특정 계조에 대한 데이터 신호를 화소(PX)에 제공할 경우, 킱백 전압의 영향으로 인해 화소 전극(PE)에서 유지되는 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 상이하게 된다. 즉, 예컨대, 부극성의 유효 전압이 정극성의 유효 전압보다 클 수 있다.
- [0163] 이를 해결하기 위해, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치(10)는 킱백 전압을 미리 보상한 데이터 신호를 화소(PX)에 공급할 수 있다.
- [0164] 제2 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX2' 및 ID_PX2')은 제2 화소에서 발생될 킱백 전압을 미리 보상한 데이터 신호의 전압 분포를 나타낸다.
- [0165] 정극성의 제2 보상 데이터 신호 그래프(D_PX2')는 정극성의 보상 데이터 신호가 인가될 제2 화소에 적용되는 전압 분포로서, 0 계조의 보상 데이터 전압(VL) 내지 255 계조의 데이터 전압(VH2) 사이에 형성된다.
- [0166] 부극성의 제2 보상 데이터 신호 그래프(ID_PX2')는 부극성의 보상 데이터 신호가 인가될 제2 화소에 적용되는 전압 분포로서, 0 계조의 반전 데이터 전압(I_VL) 내지 255 계조의 반전 데이터 전압(I_VH1) 사이에 형성된다.
- [0167] 제2 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX2' 및 ID_PX2')은 공통 전압(VOCM)을 중심으로 계조별 비대칭성을 나타낸다.
- [0168] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치(10)는 보정된 공통 전압(VCOM')을 화소들(PX)에 공급할 수 있다. 보정된 공통 전압(VCOM')은 공통 전압(VCOM)보다 작은 크기의 전압을 가질 수 있다.

- [0169] 제2 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX2' 및 ID_PX2')에 따라 특정 계조에 대한 보상 데이터 신호를 제2 화소에 제공할 경우, 화소 전극(PE)에서 유지되는 정극성의 데이터 전압과 부극성의 데이터 전압은 보정된 공통 전압(VCOM')을 중심으로 서로 대칭하게 된다. 즉, 킥백 전압의 영향으로 인해 화소 전극(PE)에서 유지되는 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 같아지게 된다.
- [0170] 이에 따라, 액정 표시 장치(10)에서 잔상, 플리커(flicker), 크로스토크(crosstalk) 등은 발생하지 않는다.
- [0171] 도 9c를 참조하면, 데이터 신호 그래프들(D_PX 및 ID_PX), 제1 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX1' 및 ID_PX1'), 제2 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX2' 및 ID_PX2'), 및 제3 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX3' 및 ID_PX3')이 도시되어 있다.
- [0172] 제1 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX1' 및 ID_PX1')은 제1 화소에서 발생될 킥백 전압을 미리 보상한 데이터 신호의 전압 분포를 나타내고, 제3 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX3' 및 ID_PX3')은 제3 화소에서 발생될 킥백 전압을 미리 보상한 데이터 신호의 전압 분포를 나타낸다.
- [0173] 도 3에서 설명한 바와 같이, 제1 내지 제3 화소들은 서로 다른 색상을 표시하는 화소로서, 서로 다른 크기의 킥백 전압이 발생될 수 있다. 따라서, 제1 화소 내지 제3 화소들 각각이 동일 계조에서 인가받는 데이터 신호의 전압 크기는 서로 상이할 수 있다.
- [0174] 제1 화소에 공급되는 최고 계조의 정극성 데이터 전압(VH1)은 제2 화소에 공급되는 최고 계조의 정극성 데이터 전압(VH2)보다 작으며, 제3 화소에 공급되는 최고 계조의 정극성 데이터 전압(VH3)보다 작다.
- [0175] 또한, 제1 화소에 공급되는 최고 계조의 부극성 데이터 전압(ILVH1)은 제2 화소에 공급되는 최고 계조의 부극성 데이터 전압(ILV2)보다 작으며, 제3 화소에 공급되는 최고 계조의 부극성 데이터 전압(ILV3)보다 작다.
- [0176] 제1 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX1' 및 ID_PX1')에 따라 특정 계조에 대한 보상 데이터 신호를 제1 화소에 제공할 경우, 킥백 전압의 영향으로 인해 실제로 화소 전극(PE)에서 유지되는 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 같아지게 된다. 또한, 제3 보상 데이터 신호 그래프들(D_PX3' 및 ID_PX3')에 따라 특정 계조에 대한 보상 데이터 신호를 제3 화소에 제공할 경우, 킥백 전압의 영향으로 인해 실제로 화소 전극(PE)에서 유지되는 정극성의 유효 전압과 부극성의 유효 전압은 같아지게 된다.
- [0177] 이에 따라, 동일 계조에서 제1 내지 제3 화소들의 화소 전극(PE)이 유지하는 유효 전압은 동일하기 때문에, 잔상, 플리커(flicker), 크로스토크(crosstalk) 등은 발생하지 않는다.
- [0179] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 타이밍 제어부의 개략적인 블록도이다.
- [0180] 도 10에서는 중복된 설명을 피하기 위해, 상술한 실시 예와 상이한 점을 중심으로 설명한다. 도 10에서 특별히 설명하지 않은 부분은 상술한 실시 예에 따르며 동일한 번호는 동일한 구성요소를, 유사한 번호는 유사한 구성요소를 지칭한다.
- [0181] 도 10을 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 또 다른 타이밍 제어부(110)는 입력된 영상 신호(R, G, 및 B)의 계조를 변경하여 킥백 전압을 보상할 수 있다. 즉, 타이밍 제어부(110)는 디지털 신호인 영상 신호(R, G, 및 B)의 비트를 변경하여 계조가 변경된 영상 데이터(R_DATA, G_DATA, 및 B_DATA)를 생성할 수 있다.
- [0182] 킥백 전압이 발생하는 경우, 정극성 및 부극성의 데이터 신호의 전압이 강하되므로, 타이밍 제어부(110)는 킥백 전압을 미리 보상하기 위해 영상 신호의 계조를 증가 또는 감소시키는 방향으로 영상 신호의 비트를 변경할 수 있다.
- [0183] 예컨대, 타이밍 제어부(110)는 영상 신호(R, G, 및 B)의 계조보다 높은 계조의 정극성 영상 데이터를 생성하고, 영상 신호(R, G, 및 B)의 계조보다 낮은 계조의 부극성 영상 데이터를 생성할 수 있다.
- [0184] 이 경우, 타이밍 제어부(110)는 별도로 감마 전압(VGMA)의 생성을 조절하지 않더라도, 영상 신호(R, G, 및 B)를 보정함으로써 킥백 전압을 보상할 수 있다.
- [0185] 한편, 도 3에서 설명된 바와 같이, 킥백 전압은 동일 계조에 대해 제1 내지 제3 화소들마다 상이한 크기로 발생되기 때문에, 타이밍 제어부(110)는 각 화소(PX)의 킥백 전압에 대응하여 개별적으로 영상 신호(R, G, 및 B)의 비트를 변경할 수 있다.

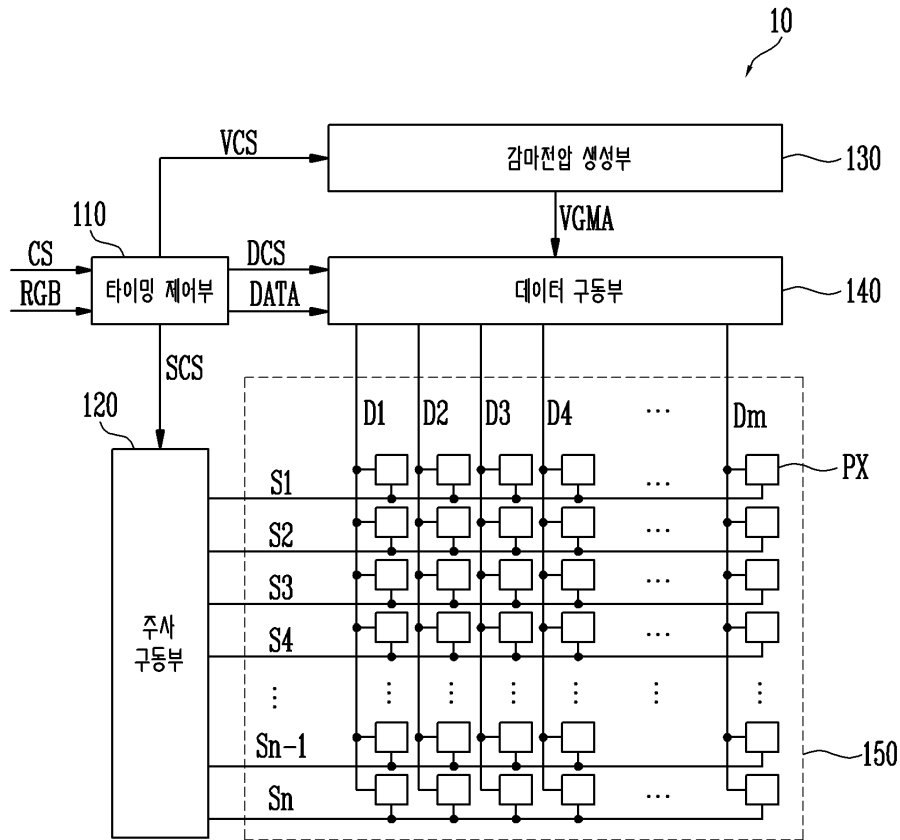
- [0186] 예컨대, 타이밍 제어부(110)가 적색을 표시하는 화소(PX)에 공급될 100 계조의 영상 신호(R)를 수신한 경우, 타이밍 제어부(110)는 정극성을 갖는 101 계조의 영상 데이터(R_DATA)를 생성하거나, 부극성을 갖는 99계조의 영상 데이터(R_DATA)를 생성할 수 있다.
- [0187] 또한, 타이밍 제어부(110)가 녹색을 표시하는 화소(PX)에 공급될 100 계조의 영상 신호(G)를 수신한 경우, 타이밍 제어부(110)는 정극성을 갖는 102 계조의 영상 데이터(G_DATA)를 생성하거나, 부극성을 갖는 98계조의 영상 데이터(G_DATA)를 생성할 수 있다.
- [0188] 또한, 타이밍 제어부(110)가 청색을 표시하는 화소(PX)에 공급될 100 계조의 영상 신호(B)를 수신한 경우, 타이밍 제어부(110)는 정극성을 갖는 103 계조의 영상 데이터(B_DATA)를 생성하거나, 부극성을 갖는 97계조의 영상 데이터(B_DATA)를 생성할 수 있다.
- [0189] 이와 같이, 타이밍 제어부(110)는 동일 계조의 영상 신호(R, G, B)가 공급되더라도, 각 화소(PX)의 킥백 전압에 대응하여 서로 상이한 계조의 영상 데이터(R_DATA, G_DATA, 및 B_DATA)를 생성할 수 있다.
- [0190] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

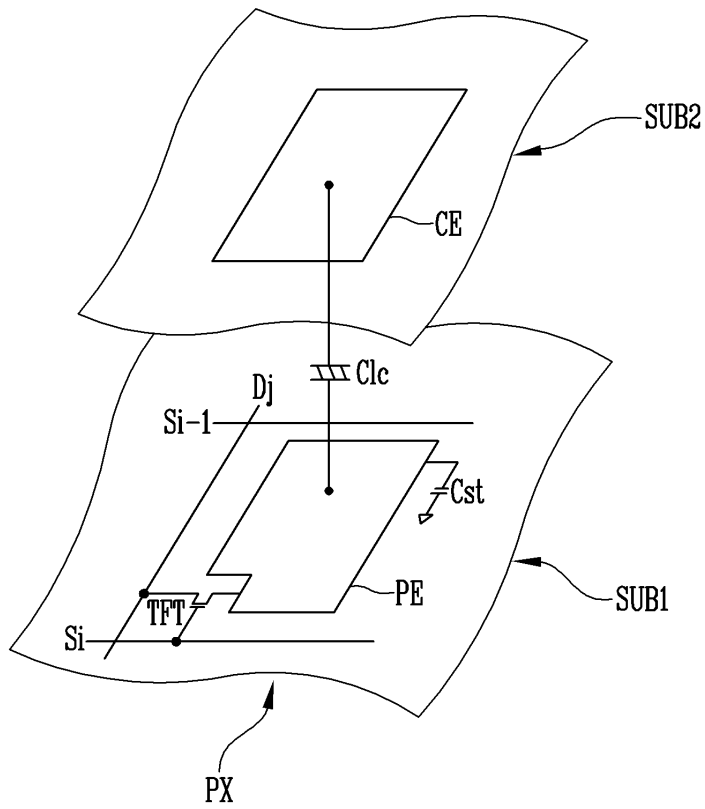
- [0191] 10: 액정 표시 장치
- 110: 타이밍 제어부
- 120: 주사 구동부
- 130: 감마 전압 생성부
- 140: 데이터 구동부
- 150: 화소부

도면

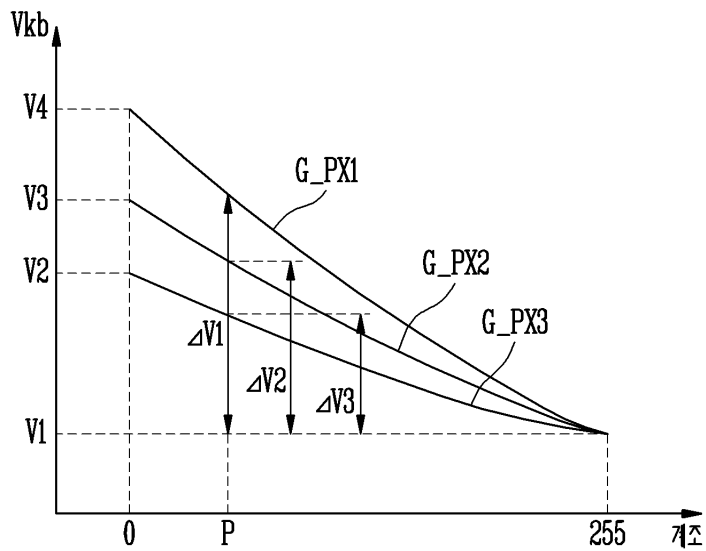
도면1



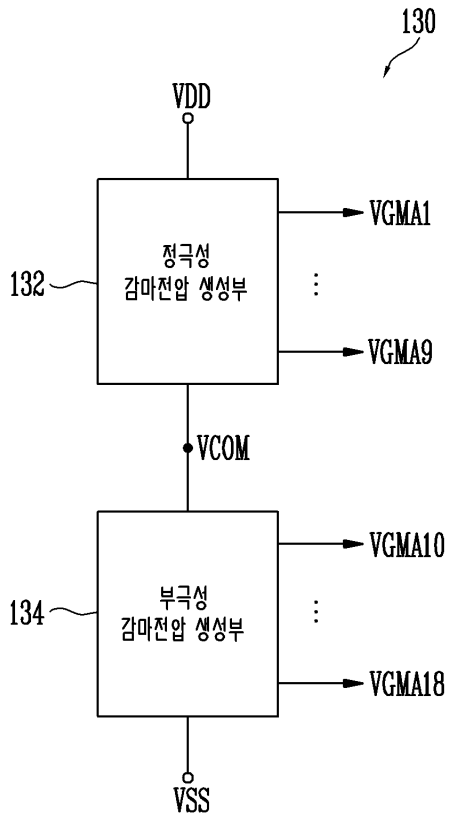
도면2



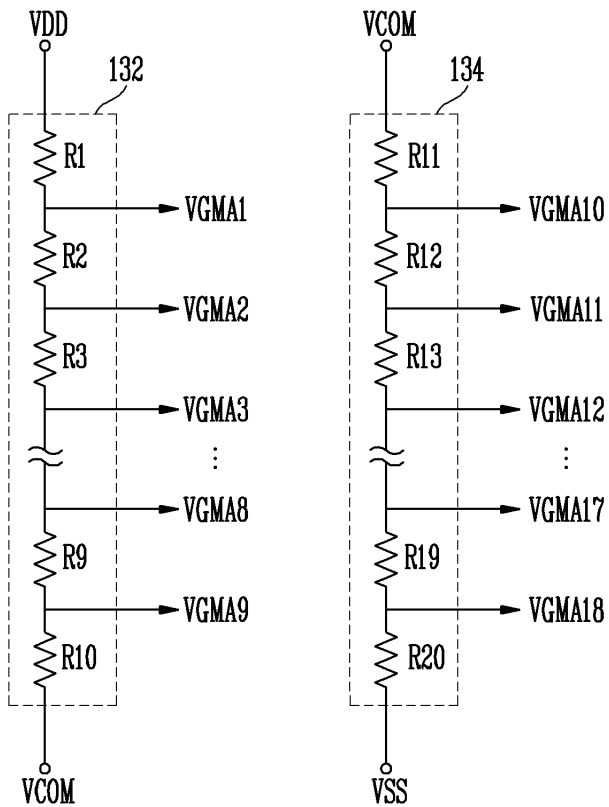
도면3



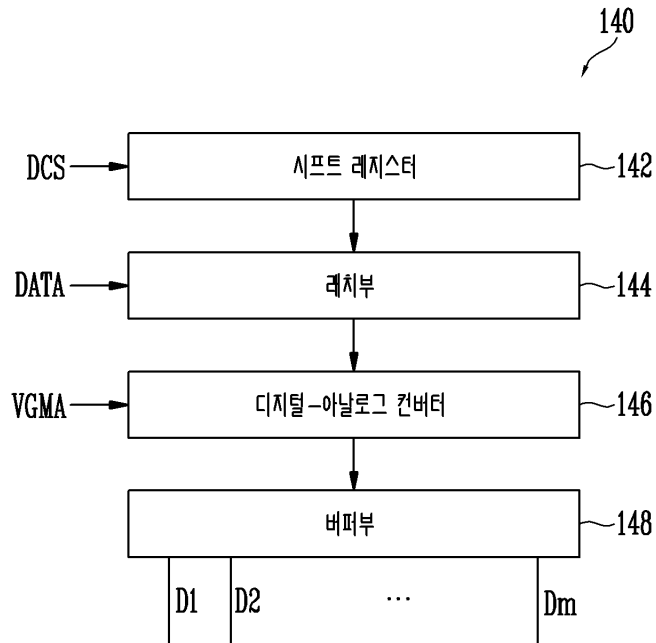
도면4a



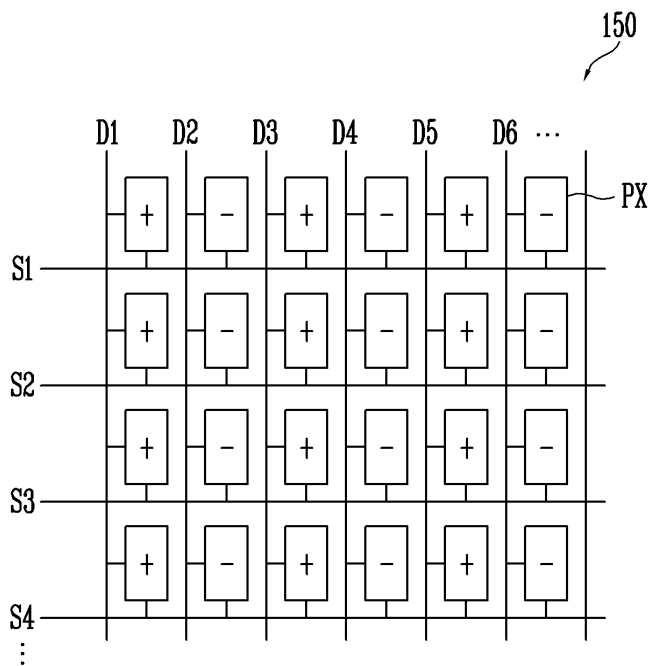
도면4b



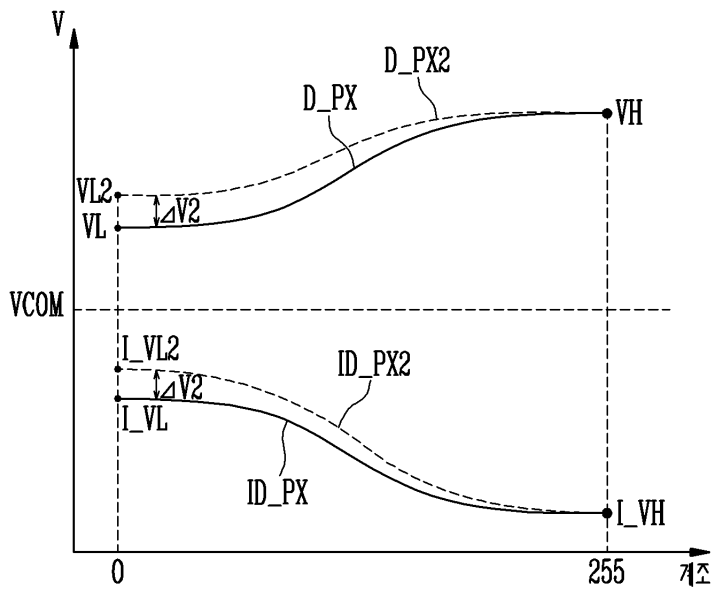
도면5



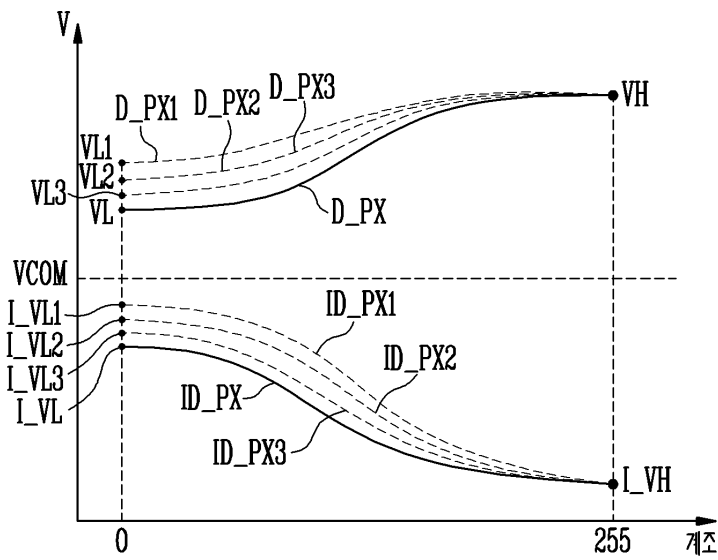
도면6



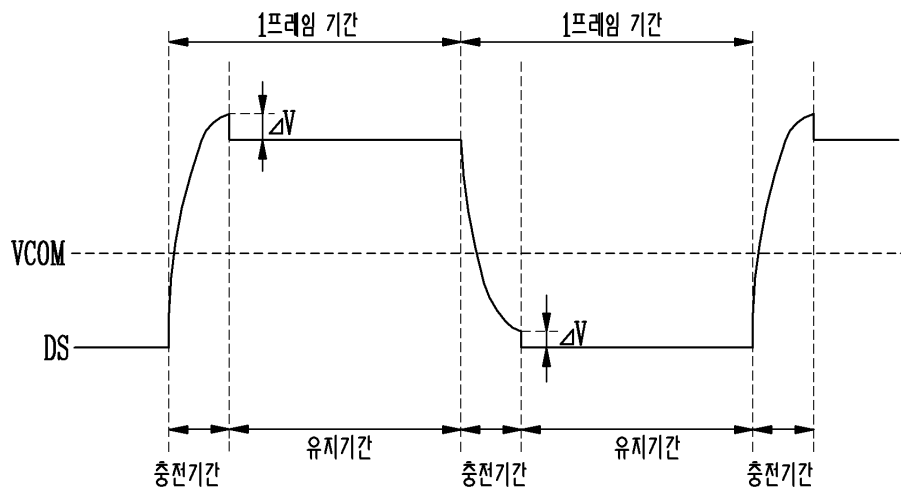
도면7a



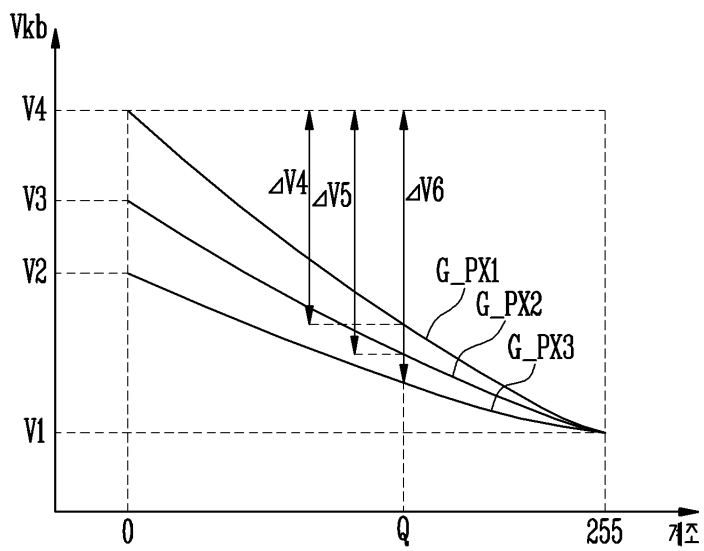
도면7b



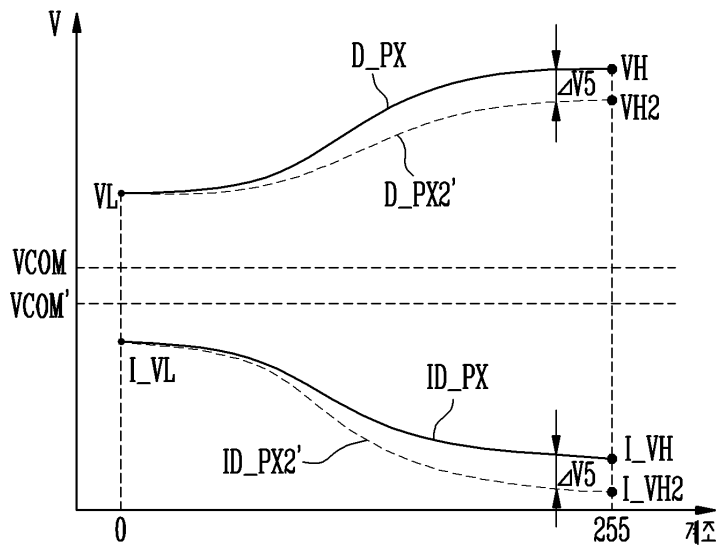
도면8



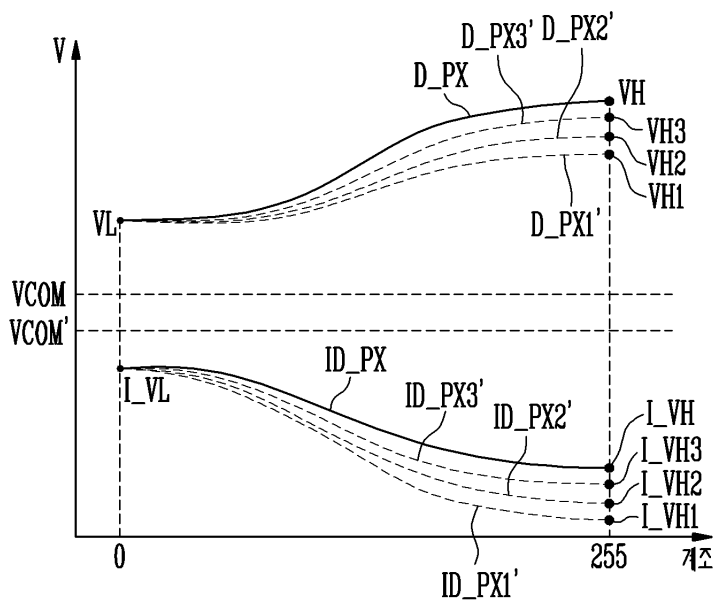
도면9a



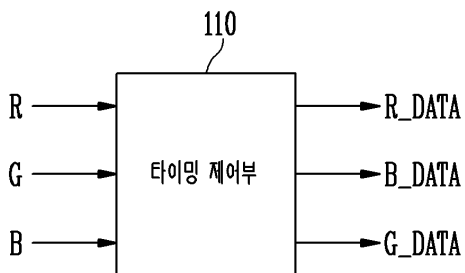
도면9b



도면9c



도면10



专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020180094180A	公开(公告)日	2018-08-23
申请号	KR1020170019560	申请日	2017-02-13
[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		
[标]发明人	SHIN YONG HWAN 신용환 YOON YEO GEON 윤여건		
发明人	신용환 윤여건		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3614 G09G2320/0247 G09G2320/0257 G09G2300/0819 G09G2300/0828 G09G2310/0286 G09G2310/08 G09G2320/0673 G09G2310/027 G09G2320/0219 G09G2320/0233 G09G2320/0271 G09G2320/0276 G09G2320/0666 G09G3/2011 G09G3/3677 G09G3/3688		
代理人(译)	강신섭 Munyongho Yiyongwoo		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该摘要目前正在准备中。更新的KPA将在2018年11月10日之后提供。*
本标题 (54) 和代表图显示为申请人提交的。

