



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0015309
(43) 공개일자 2018년02월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G09G 3/3648 (2013.01)

G09G 2300/0452 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0098336

(22) 출원일자 2016년08월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

은원중

전라북도 전주시 완산구 덕적골2길 10, 303동

1109호 (평화동1가, 평화주공3단지아파트)

김영진

경기도 용인시 기흥구 죽전로 20, 103동 1902호

(보정동, 죽전누리에뜰아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

윤여광, 조우제, 허창준, 이재형, 노환욱, 염주석

전체 청구항 수 : 총 14 항

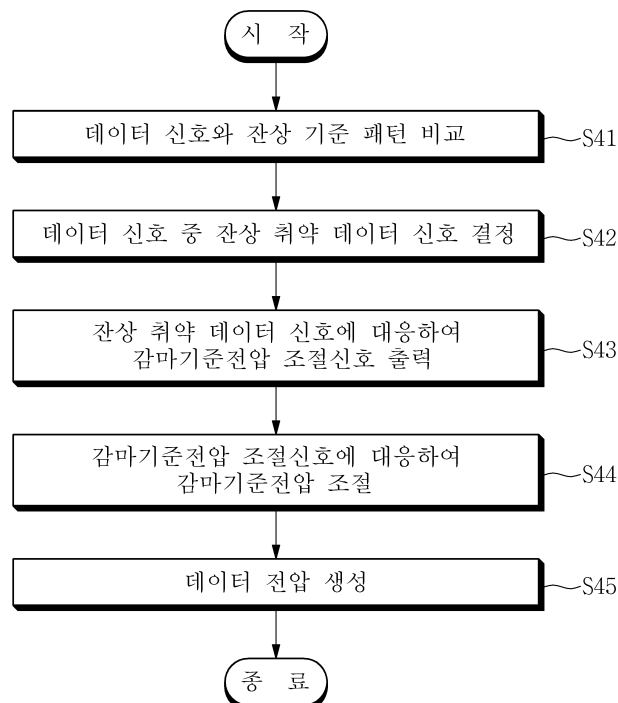
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 산포성 잔상을 개선할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 게이트 라인, 게이트 라인과 교차하는 데이터 라인, 및 게이트 라인 및 데이터 라인과 연결된 화소를 포함하는 액정 표시 패널; 복수의 프레임으로 이루어진 데이터 신호를 입력 받고, 데이터 신호를 출력하는 타이밍 컨트롤러; 데이터 신호와

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



대응하는 감마기준전압을 생성하는 전원부; 데이터 신호를 입력 받고, 전원부로부터 데이터 신호에 대응되는 감마기준전압을 공급받아 데이터 라인으로 데이터 전압을 인가하는 데이터 드라이버;를 포함하고, 타이밍 컨트롤러는, 데이터 신호를 잔상 기준 패턴과 비교하는 분석부; 데이터 신호 중 잔상 취약 데이터 신호를 결정하는 결정부; 잔상 취약 데이터 신호에 대응하여 감마기준전압을 프레임 단위로 변동 데이터 전압만큼 증가 및 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력하는 조절신호 출력부;를 포함하고, 전원부는, 감마기준전압 조절신호를 입력받아 감마기준전압을 조절하는 감마기준전압 조절부;를 포함한다.

(52) CPC특허분류

G09G 2310/08 (2013.01)
G09G 2320/0257 (2013.01)
G09G 2320/0673 (2013.01)

하재민

충청남도 아산시 탕정면 탕정면로 37, 203동 1702호 (탕정삼성트라펠리스아파트)

(72) 발명자

김택영

경기도 광명시 성채로 36, 304동 701호 (소하동, 광명역세권휴먼시아)

이준범

서울특별시 구로구 경인로8길 75, 103동 606호 (오류동, 삼천리아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

게이트 라인, 상기 게이트 라인과 교차하는 데이터 라인, 및 상기 게이트 라인 및 상기 데이터 라인과 연결된 화소를 포함하는 액정 표시 패널;

복수의 프레임으로 이루어진 데이터 신호를 입력 받고, 데이터 신호를 출력하는 타이밍 컨트롤러;

상기 데이터 신호와 대응하는 감마기준전압을 생성하는 전원부;

상기 데이터 신호를 입력 받고, 상기 전원부로부터 상기 데이터 신호에 대응되는 감마기준전압을 공급받아 상기 데이터 라인으로 데이터 전압을 인가하는 데이터 드라이버;를 포함하고,

상기 타이밍 컨트롤러는,

상기 데이터 신호를 잔상 기준 패턴과 비교하는 분석부;

상기 데이터 신호 중 잔상 취약 데이터 신호를 결정하는 결정부;

상기 잔상 취약 데이터 신호에 대응하여 감마기준전압을 프레임 단위로 변동 데이터 전압만큼 증가 및 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력하는 조절신호 출력부;를 포함하고,

상기 전원부는,

상기 감마기준전압 조절신호를 입력 받아 감마기준전압을 조절하는 감마기준전압 조절부;를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 조절신호 출력부는 $N(N$ 은 자연수)번째 프레임에서 감마기준전압 조절신호를 출력하지 않는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 조절신호 출력부는 $N+1(N$ 은 자연수)번째 프레임에서 상기 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 증가시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 조절신호 출력부는 $N+2(N$ 은 자연수)번째 프레임에서 상기 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 변동 데이터 전압은 1계조의 감마기준전압 차보다 작은 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 잔상 기준 패턴은 백색(White)과 검은색(Black)으로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 잔상 기준 패턴을 저장하는 저장부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

복수의 프레임으로 이루어진 데이터 신호를 잔상 기준 패턴과 비교하는 단계;

상기 데이터 신호 중 잔상 취약 데이터 신호를 결정하는 단계;

상기 잔상 취소 데이터 신호에 대응하여 감마기준전압 조절신호를 출력하는 단계;
 상기 감마기준전압 조절신호에 대응하여 상기 감마기준전압을 조절시키는 단계; 및
 상기 조절된 감마기준전압을 이용하여 데이터 전압을 생성하는 단계;를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
 상기 잔상 취소 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 조절하기 위한 신호를 출력하는 단계는,
 N (N 은 자연수)번째 프레임에서 상기 잔상 취소 데이터에 대응하는 감마기준전압 조절신호를 출력하지 않는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
 상기 잔상 취소 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 조절하기 위한 신호를 출력하는 단계는,
 $N+1$ (N 은 자연수)번째 프레임에서 상기 잔상 취소 데이터에 대응하는 감마기준전압을 증가시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
 상기 잔상 취소 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 조절하기 위한 신호를 출력하는 단계는,
 $N+2$ (N 은 자연수)번째 프레임에서 상기 잔상 취소 데이터에 대응하는 감마기준전압을 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서, 상기 감마기준전압 조절신호에 대응하여 상기 감마기준전압을 조절시키는 단계는,
 상기 감마기준전압을 1계조의 감마기준전압 차보다 작은 변동 데이터 전압만큼 증가 또는 감소시키는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서, 상기 잔상 취소 패턴은 백색(White)와 검은색(Black)으로 이루어진 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제 8 항에 있어서,
 상기 복수의 프레임으로 이루어진 데이터 신호를 잔상 기준 패턴과 비교하는 단계는,
 잔상 기준 패턴을 불러오는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 현재 가장 널리 사용되고 있는 평판 표시 장치(flat panel display, FPD) 중 하나로서 전극이 형성되어 있는 두 장의 기판과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어진다. 액정 표시 장치는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층의 액정 분자들을 재배열시킴으로써 투과되는 빛의

양을 조절하는 표시 장치이다.

[0003] 두 장의 기관과 그 사이에 삽입되어 있는 액정층으로 이루어진 액정 표시 패널을 제조할 때, 공정의 산포로 인해 각 액정 표시 패널은 서로 다른 잔류 DC 값을 가진다. 각 액정 표시 패널의 서로 다른 잔류 DC 값은 서로 다른 정도의 잔상을 발생시킨다. 이에 따라, 액정 표시 장치의 표시 품질이 저하될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 액정 표시 패널의 제조 공정의 산포로 인한 잔상을 방지할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 게이트 라인, 게이트 라인과 교차하는 데이터 라인, 및 게이트 라인 및 데이터 라인과 연결된 화소를 포함하는 액정 표시 패널; 복수의 프레임으로 이루어진 데이터 신호를 입력 받고, 데이터 신호를 출력하는 타이밍 컨트롤러; 데이터 신호와 대응하는 감마기준전압을 생성하는 전원부; 데이터 신호를 입력 받고, 전원부로부터 데이터 신호에 대응되는 감마기준전압을 공급받아 데이터 라인으로 데이터 전압을 인가하는 데이터 드라이버;를 포함하고, 타이밍 컨트롤러는, 데이터 신호를 잔상 기준 패턴과 비교하는 분석부; 데이터 신호 중 잔상 취약 데이터 신호를 결정하는 결정부; 잔상 취약 데이터 신호에 대응하여 감마기준전압을 프레임 단위로 변동 데이터 전압만큼 증가 및 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력하는 조절신호 출력부;를 포함하고, 전원부는, 감마기준전압 조절신호를 입력 받아 감마기준전압을 조절하는 감마기준전압 조절부;를 포함한다.

[0006] 조절신호 출력부는 $N(N$ 은 자연수)번째 프레임에서 감마기준전압 조절신호를 출력하지 않는다.

[0007] 조절신호 출력부는 $N+1(N$ 은 자연수)번째 프레임에서 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 증가시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력한다.

[0008] 조절신호 출력부는 $N+2(N$ 은 자연수)번째 프레임에서 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력한다.

[0009] 변동 데이터 전압은 1계조의 감마기준전압 차보다 작다.

[0010] 잔상 기준 패턴은 백색(White)과 검은색(Black)으로 이루어진다.

[0011] 잔상 기준 패턴을 저장하는 저장부를 더 포함한다.

[0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 복수의 프레임으로 이루어진 데이터 신호를 잔상 기준 패턴과 비교하는 단계; 데이터 신호 중 잔상 취약 데이터 신호를 결정하는 단계; 잔상 취약 데이터 신호에 대응하여 감마기준전압 조절신호를 출력하는 단계; 감마기준전압 조절신호에 대응하여 감마기준전압을 조절시키는 단계; 및 조절된 감마기준전압을 이용하여 데이터 전압을 생성하는 단계;를 포함한다.

[0013] 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 조절하기 위한 신호를 출력하는 단계는, $N(N$ 은 자연수)번째 프레임에서 잔상 취약 데이터에 대응하는 감마기준전압 조절신호를 출력하지 않는다.

[0014] 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 조절하기 위한 신호를 출력하는 단계는, $N+1(N$ 은 자연수)번째 프레임에서 잔상 취약 데이터에 대응하는 감마기준전압을 증가시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력한다.

[0015] 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압을 조절하기 위한 신호를 출력하는 단계는, $N+2(N$ 은 자연수)번째 프레임에서 상기 잔상 취약 데이터에 대응하는 감마기준전압을 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호를 출력한다.

[0016] 변동 데이터 전압은 1계조의 감마기준전압 차보다 작다.

[0017] 잔상 취약 패턴은 백색(White)과 검은색(Black)으로 이루어진다.

[0018] 복수의 프레임으로 이루어진 데이터 신호를 잔상 기준 패턴과 비교하는 단계는, 잔상 기준 패턴을 불러오는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법은 다음과 같은 효과를 제공한다.
- [0020] 동일한 계조를 나타내는 데이터 신호가 입력되더라도 화소에 인가되는 데이터 전압의 크기는 프레임 단위로 달라지기 때문에 액정층에 충전되는 전압이 프레임 단위로 달라져 잔상 취약 패턴에 따른 잔상을 개선할 수 있다. 특히, 제조 공정 산포로 인해 서로 다른 잔류 DC 값을 가진 액정 표시 패널의 산포성 잔상 불량을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록 구성도이다.
- 도 2는 표시 패널에 포함된 화소들을 도식적으로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 타이밍 컨트롤러를 도시한 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동을 나타내는 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러의 동작을 나타내는 흐름도이다.
- 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 전압, 화소 전압 및 공통 전압을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 소자 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0023] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "아래에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 아래에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 아래에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0024] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 "아래(below)" 또는 "아래(beneath)"로 기술된 소자는 다른 소자의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0025] 본 명세서에서 어떤 부분이 다른 부분과 연결되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 전기적으로 연결되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 포함한다고 할 때, 이는 특별히 그에 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0026] 본 명세서에서 제 1, 제 2, 제 3 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소들로부터 구별하는 목적으로 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않고, 제 1 구성 요소가 제 2 또는 제 3 구성 요소 등으로 명명될 수 있으며, 유사하게 제 2 또는 제 3 구성 요소도 교호적으로 명명될 수 있다.

다.

- [0027] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않은 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0028] 이하, 도 1 내지 도 6c를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록 구성도이고, 도 2는 표시 패널에 포함된 화소들을 도식적으로 나타낸 도면이다. 도 3은 타이밍 컨트롤러를 도시한 블록도이다.
- [0030] 도 1 내지 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대해 상세히 설명한다.
- [0031] 액정 표시 장치는, 도 1에 도시된 바와 같이, 표시 패널(100), 게이트 드라이버(210), 데이터 드라이버(220), 타이밍 컨트롤러(300) 및 전원부(400)를 포함한다.
- [0032] 표시 패널(100)은 영상을 표시한다. 표시 패널(100)은, 액정층(미도시)과, 그리고 이 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 제 1 기판(미도시)과 제 2 기판(미도시)을 포함한다.
- [0033] 표시 패널(100)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 복수의 게이트 라인들(GL1 내지 GLi), 복수의 데이터 라인들(DL1 내지 DLj) 및 복수의 화소(R, G, B)들을 포함한다.
- [0034] 게이트 라인들(GL1 내지 GLi)은 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)에 교차한다.
- [0035] 화소(R, G, B)들은 수평라인들(HL1 내지 HLi)을 따라 배열된다. 화소(R, G, B)들은 게이트 라인들(GL1 내지 GLi)과 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)에 접속된다. 구체적으로, 제 n 수평라인(n은 1 내지 i 중 어느 하나)을 따라 배열된 j개의 화소들(이하, 제 n 수평라인 화소들)은 제 1 내지 제 j 데이터 라인들(DL1 내지 DLj) 각각에 개별적으로 접속된다. 아울러, 이 제 n 수평라인 화소들은 제 n 게이트 라인에 공통으로 접속된다. 이에 따라, 제 n 수평라인 화소들은 제 n 게이트 신호를 공통으로 공급받는다. 즉, 동일 수평라인 상에 배열된 j개의 화소들은 모두 동일한 게이트 신호를 공급받지만, 서로 다른 수평라인 상에 위치한 화소들은 서로 다른 게이트 신호를 공급받는다. 예를 들어, 제 1 수평라인(HL1)에 위치한 화소들은 모두 제 1 게이트 신호를 공급받는 반면, 제 2 수평라인(HL2)에 위치한 화소들은 제 1 게이트 신호와 다른 타이밍을 갖는 제 2 게이트 신호를 공급받는다.
- [0036] 각 화소(R, G, B)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 박막 트랜지스터(TFT), 액정용량 커패시터(C1c) 및 보조용량 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0037] 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(GLi)으로부터의 게이트 신호에 따라 턴-온된다. 턴-온된 박막 트랜지스터(TFT)는 데이터 라인(DLj)으로부터 제공된 아날로그 데이터 신호를 액정용량 커패시터(C1c) 및 보조용량 커패시터(Cst)로 공급한다.
- [0038] 액정용량 커패시터(C1c)는 서로 대향하여 위치한 화소 전극(미도시)과 공통 전극(미도시)을 포함한다.
- [0039] 보조용량 커패시터(Cst)는 서로 대향하여 위치한 화소 전극(미도시)과 대향 전극(미도시)을 포함한다. 여기서, 대향 전극은 전단 게이트 라인(GLi-1) 또는 공통 전압을 전송하는 전송 라인일 수 있다.
- [0040] 타이밍 컨트롤러(300)는 시스템에 구비된 그래픽 컨트롤러로부터 출력된 수직동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 데이터 신호(DATA) 및 클럭신호(DCLK)를 공급받는다. 타이밍 컨트롤러(300)와 시스템 사이에 인터페이스회로(미도시)가 구비되는 바, 시스템으로부터 출력된 위 신호들은 인터페이스회로를 통해 타이밍 컨트롤러(300)로 입력된다. 인터페이스회로는 타이밍 컨트롤러(300)에 내장될 수도 있다.
- [0041] 도시되지 않았지만, 인터페이스회로는 LVDS 수신부를 포함한다. 인터페이스회로는 시스템으로부터 출력된 수직 동기신호(Vsync), 수평동기신호(Hsync), 데이터 신호(DATA) 및 클럭 신호(DCLK)의 전압 레벨을 낮추는 한편, 이들의 주파수를 높인다.
- [0042] 한편, 인터페이스회로로부터 타이밍 컨트롤러(300)로 입력되는 신호의 높은 고주파 성분으로 인하여 이들 사이에 전자파장애(Electromagnetic interference)가 발생할 수 있는 바, 이를 방지하기 위해 인터페이스회로와 타이밍 컨트롤러(300) 사이에 EMI 필터(도시되지 않음)가 더 구비될 수 있다.
- [0043] 타이밍 컨트롤러(300)는 수직동기신호(Hsync), 수평동기신호(Hsync) 및 클럭신호(DCLK)를 이용하여 게이트 드라이버(210)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)와 데이터 드라이버(220)를 제어하기 위한 데이터 제어신호

(DCS)를 발생한다. 게이트 제어신호는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock), 게이트 출력 신호(Gate Output Enable) 등을 포함한다. 데이터 제어신호는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse), 소스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock), 소스 출력 신호(Source Output Enable), 극성신호(Polarity Signal) 등을 포함한다.

- [0044] 또한, 타이밍 컨트롤러(300)는 시스템을 통해 입력되는 데이터 신호들(DATA)을 재정렬하고, 이 재정렬된 데이터 신호들(DATA')을 데이터 드라이버(220)에 공급한다.
- [0045] 한편, 타이밍 컨트롤러(300)는 시스템에 구비된 전원부로부터 출력된 구동 전원(VCC)에 의해 동작하는 바, 특히 이 구동 전원(VCC)은 타이밍 컨트롤러(300) 내부에 설치된 위상고정루프회로(Phase Lock Loop: PLL)의 전원 전압으로서 사용된다. 위상고정루프회로(PLL)는 타이밍 컨트롤러(300)에 입력되는 클럭 신호(DCLK)를 발진기로부터 발생하는 기준 주파수와 비교한다. 그리고, 그 비교 결과 이들 사이에 오차가 있는 것으로 확인되면, 위상고정루프회로(PLL)는 그 오차만큼 클럭 신호(DCLK)의 주파수를 조정하여 샘플링 클럭 신호를 발생한다. 이 샘플링 클럭 신호는 데이터 신호들(DATA')을 샘플링하기 위한 신호이다.
- [0046] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(300)는 입력 받은 데이터 신호(DATA)를 잔상 기준 패턴과 비교하여 데이터 신호 중 잔상 취약 데이터 신호를 결정하고, 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 출력한다. 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(300)는 분석부(310), 결정부(320) 및 조절신호 출력부(330)를 포함한다.
- [0047] 분석부(310)는 상기 데이터 신호(DATA)를 잔상 기준 패턴과 비교한다.
- [0048] 잔상 기준 패턴은 잔상에 취약한 패턴을 포함한다. 예를 들어, 백색(White)과 검은색(Black)으로 이루어진 패턴은 잔상에 취약할 수 있다.
- [0049] 도시되지 않았지만, 타이밍 컨트롤러(300)는 잔상 기준 패턴을 저장하기 위한 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 결정부(320)는 데이터 신호(DATA) 중 잔상 기준 패턴과 대응되는 데이터 신호를 잔상 취약 데이터 신호로 결정한다. 이때, 잔상 취약 데이터 신호는 타이밍 컨트롤러(300)로 입력된 데이터 신호(DATA) 중 잔상 기준 패턴과 대응되는 데이터 신호이다.
- [0051] 조절신호 출력부(330)는 상기 잔상 취약 데이터 신호에 대응하여 감마기준전압(GMA)을 프레임 단위로 변동 데이터 전압(도 6b의 ΔV_d)만큼 증가 또는 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 출력한다.
- [0052] 예를 들어, 첫번째 프레임에서 조절신호 출력부(330)는 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 출력하지 않는다. 두번째 프레임에서 조절신호 출력부(330)는 잔상 취약 데이터 신호에 대응하여, 감마기준전압(GMA)을 증가시키기 위한 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 출력한다. 세번째 프레임에서 조절신호 출력부(330)는 잔상 취약 데이터 신호에 대응하여, 감마기준전압(GMA)을 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 출력한다. 즉, 감마기준전압 조절신호(GMACS)는 프레임 단위로 다른 값을 가질 수 있다.
- [0053] 전원부(400)는 시스템을 통해 입력되는 구동 전원(VCC)을 증압 또는 감압하여 표시 패널(100)에 필요한 전압들을 생성한다. 이를 위해, 전원부(400)는, 예를 들어, 이의 출력 단의 출력 전압을 스위칭하기 위한 출력 스위칭 소자와, 그 출력 스위칭소자의 제어단자에 인가되는 제어신호의 듀티비(duty ratio) 또는 주파수를 제어하여 출력 전압을 증압하거나 감압시키기 위한 펄스폭 변조기(Pulse Width Modulator: PWM)를 포함할 수 있다. 여기서, 전술된 펄스폭 변조기 대신에 펄스주파수 변조기(Pulse Frequency Modulator: PFM)가 전원부(400)에 포함될 수 있다.
- [0054] 펄스폭 변조기는 전술된 제어신호의 듀티비를 높여 전원부(400)의 출력 전압을 높이거나, 그 제어신호의 듀티비를 낮추어 전원부(400)의 출력 전압을 낮춘다. 펄스주파수 변조기는 전술된 제어신호의 주파수를 높여 전원부(400)의 출력 전압을 높이거나, 제어신호의 주파수를 낮추어 전원부(400)의 출력 전압을 낮춘다. 전원부(400)의 출력 전압은 6[V] 이상의 기준 전압(VDD), 10단계 미만의 감마기준전압(GMA), 2.5 내지 3.3V의 공통 전압, 15[V] 이상의 게이트 고전압, -4[V] 이하의 게이트 저전압을 포함한다.
- [0055] 감마기준전압(GMA)은 기준 전압의 분압에 의해 발생된 전압이다. 기준 전압과 감마기준전압(GMA)은 아날로그 감마전압으로서, 이들은 데이터 드라이버(220)에 공급된다. 공통 전압(Vcom)은 데이터 드라이버(220)를 경유하여 표시 패널(100)의 공통 전극에 공급된다. 게이트 고전압(VGH)은 화소에 구비된 스위칭 소자의 문턱전압 이상으로 설정된 게이트 신호의 하이논리전압이고, 그리고 게이트 저전압(VGL)은 전술된 스위칭 소자의 오프 전압으로

설정된 게이트 신호의 로우논리전압이다. 게이트 고전압 및 게이트 저전압은 게이트 드라이버(210)에 공급된다.

- [0056] 본 발명의 일 실시예에 따른 전원부(400)는 감마기준전압 조절부(410)를 포함한다. 감마기준전압 조절부(410)는 타이밍 컨트롤러(300)로부터 출력된 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 입력 받아, 감마기준전압(GMA)을 프레임 단위로 변동 데이터 전압(도 6b의 ΔV_d)만큼 증가 또는 감소시킨다. 예를 들어, 타이밍 컨트롤러(300)로부터 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 입력 받지 못한 경우, 감마기준전압 조절부(410)는 감마기준전압(GMA)을 조절하지 않는다. 타이밍 컨트롤러(300)로부터 감마기준전압(GMA)을 증가시키기 위한 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 입력 받은 경우, 감마기준전압 조절부(410)는 감마기준전압(GMA)을 변동 데이터 전압(도 6b의 ΔV_d)만큼 승압한다. 또는, 타이밍 컨트롤러(300)로부터 감마기준전압(GMA)을 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 입력 받은 경우, 감마기준전압 조절부(410)는 감마기준전압(GMA)을 변동 데이터 전압(도 6b의 ΔV_d)만큼 감압한다. 이때, 감마기준전압 조절신호(GMACS)는, 전술한 바와 같이, 프레임 단위로 다른 값을 가질 수 있기 때문에, 동일 계조를 나타내는 감마기준전압(GMA)이라도 프레임에 따라 전압값이 다를 수 있으며, 그 차이는 변동 데이터 전압(도 6b의 ΔV_d)일 수 있다. 변동 데이터 전압(도 6b의 ΔV_d)은 1계조의 감마기준전압 차보다 작은 미세한 전압 범위를 가진다.
- [0057] 게이트 드라이버(210)는 타이밍 컨트롤러(300)로부터 제공된 게이트 제어신호(GCS)에 따라 게이트 신호들을 생성하고, 그 게이트 신호들을 복수의 게이트 라인들(GL1 내지 GLi)에 차례로 공급한다. 게이트 드라이버(210)는, 예를 들어, 게이트 쉬프트 클럭에 따라 게이트 스타트 펄스를 쉬프트 시켜 게이트 신호들을 발생시키는 쉬프트 레지스터로 구성될 수 있다. 쉬프트 레지스터는 복수의 구동 스위칭 소자들로 구성될 수 있다. 구동 스위칭 소자들은 표시 패널의 비표시 영역에 위치한다. 구동 스위칭 소자들은 화소의 스위칭 소자와 동일한 공정으로 제조될 수 있다.
- [0058] 데이터 드라이버(220)는 타이밍 컨트롤러(300)로부터 데이터 신호들(DATA') 및 데이터 제어신호(DCS)를 공급받는다. 데이터 드라이버(220)는 데이터 제어신호(DCS)에 따라 데이터 신호들(DATA')을 샘플링한 후에, 매 수평기 간마다 한 수평 라인에 해당하는 샘플링 데이터 신호들을 래치하고 래치된 데이터 신호들을 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)에 공급한다. 즉, 데이터 드라이버(220)는 타이밍 컨트롤러(300)로부터의 데이터 신호들(DATA')을 전원부(400)로부터 입력되는 감마기준전압들(GMA)을 이용하여 아날로그 데이터 신호들로 변환하여 데이터 라인들(DL1 내지 DLj)로 공급한다. 이에 따라, 동일 계조를 나타내는 데이터 신호(DATA)가 입력되더라도 프레임 단위로 감마기준전압(GMA)이 달라지고, 프레임 단위로 데이터 전압이 달라지며, 화소(R, G, B)에 인가되는 전압도 프레임 단위로 달라진다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러(300)는 데이터 신호(DATA) 중 잔상 취약 패턴을 나타내는 잔상 취약 데이터 신호를 결정하여 잔상 취약 데이터 신호에 대응되는 감마기준전압(GMA)을 프레임 단위로 증가 또는 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 출력한다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 전원부(400)는 감마기준전압 조절신호(GMACS)에 의해 감마기준전압(GMA)을 프레임 단위로 변동 데이터 전압(도 6b의 ΔV_d)만큼 승압 또는 감압시킨다. 이에 따라, 동일한 계조를 나타내는 데이터 신호(DATA)가 입력되더라도 화소(R, G, B)에 인가되는 데이터 전압의 크기는 프레임 단위로 달라지기 때문에 액정층에 충전되는 전압이 프레임 단위로 달라져 잔상 취약 패턴에 따른 잔상을 개선할 수 있다. 특히, 제조 공정 산포로 인해 서로 다른 잔류 DC 값을 가진 액정 표시 패널의 산포성 잔상 불량을 개선할 수 있다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동을 나타내는 흐름도이다. 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 타이밍 컨트롤러의 동작을 나타내는 흐름도이다. 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 전압, 화소 전압 및 공통 전압을 나타낸 도면이다.
- [0061] 이하, 도 4 내지 도 6c를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에 대해 자세히 설명한다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 데이터 신호(DATA)를 잔상 기준 패턴과 비교한다(S41). 입력된 데이터 신호(DATA)는 복수의 프레임 데이터 신호로 이루어지고, 프레임 데이터 신호는 복수의 라인 데이터 신호로 이루어진다. 입력된 데이터 신호(DATA)는 라인 데이터 단위로 잔상 기준 패턴과 비교될 수 있다.
- [0063] 잔상 기준 패턴은 잔상에 취약한 패턴을 포함한다. 예를 들어, 백색(White)과 검은색(Black)으로 이루어진 패턴은 잔상에 취약할 수 있다.
- [0064] 이어서, 데이터 신호(DATA) 중 잔상 취약 데이터 신호를 결정한다(S42). 전술한 잔상 기준 패턴과 대응되는 데이터 신호는 잔상 취약 데이터 신호로 결정된다.

- [0065] 다음으로, 잔상 취약 데이터 신호에 대응하여 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 출력한다(S43). 감마기준전압 조절신호(GMACS)는 프레임 단위로 감마기준전압(GMA)을 변동 데이터 전압(도 6b의 ΔV_d)만큼 증가 또는 감소시키기 위한 신호이다.
- [0066] 이어서, 감마기준전압 조절신호(GMACS)에 대응하여 감마기준전압(GMA)을 조절한다(S44). 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 입력 받아, 감마기준전압(GMA)을 프레임 단위로 변동 데이터 전압(도 6b의 ΔV_d)만큼 증가 또는 감소시킨다.
- [0067] 다음으로, 감마기준전압(GMA)을 이용하여 데이터 전압을 생성한다(S45).
- [0068] 이에 대한 자세한 내용은 도 5 내지 도 6c를 참조하여 상세히 후술한다.
- [0069] 도 5를 참조하면, 데이터 신호(DATA)가 프레임 단위로 타이밍 컨트롤러(300)에 입력된다(S51). 이하, 한 프레임분의 데이터 신호(DATA)를 프레임 데이터 신호로 정의한다. 상기 프레임 데이터 신호는 복수의 라인 데이터 신호들을 포함한다. 상기 라인 데이터 신호들은 하나의 게이트 라인에 연결된 화소(R, G, B)에 인가되는 데이터 신호일 수 있다.
- [0070] i번째 라인 데이터 신호가 잔상 기준 패턴과 대응되는지 여부를 판단한다(S52). 이때, 잔상 기준 패턴은 잔상에 취약한 패턴을 포함한다. 예를 들어, 백색(White)과 검은색(Black)으로 이루어진 패턴은 잔상에 취약할 수 있다. i번째 라인 데이터 신호가 잔상 기준 패턴과 대응되는 경우, 잔상 기준 패턴과 대응되는 i번째 이후의 라인 데이터 신호의 수를 카운트 한다(S53). 반면, i번째 라인 데이터 신호가 잔상 기준 패턴과 대응되지 않는 경우, i번째 라인 데이터 신호가 프레임 데이터의 마지막 라인 데이터 신호인지 판단한다(S56).
- [0071] 상기 S53 단계 이후, i번째 라인 데이터 신호의 입력 패턴이 동일한 잔상 기준 패턴을 갖는 연속되는 라인 데이터 신호들 중 처음 인식된 것인지 판단한다(S54). i번째 라인 데이터 신호의 입력 패턴이 동일한 잔상 기준 패턴을 갖는 연속되는 라인 데이터 신호들 중 처음 인식된 것인 경우, i번째 라인 데이터 신호를 잔상 취약 데이터 신호의 시작 지점으로 저장한다(S55). 반면, i번째 라인 데이터 신호의 입력 패턴이 동일한 잔상 기준 패턴을 갖는 연속되는 라인 데이터 신호들 중 처음 인식된 것이 아닌 경우, i번째 라인 데이터 신호가 프레임 데이터 신호의 마지막 라인 데이터 신호인지 판단한다(S56).
- [0072] S56 단계에서, i번째 라인 데이터 신호가 프레임 데이터 신호의 마지막 라인 데이터 신호인 경우, i번째 라인 데이터 신호를 마지막 잔상 취약 데이터 신호의 종료 지점으로 저장한다(S57). 반면, i번째 라인 데이터 신호가 프레임 데이터 신호의 마지막 라인 데이터 신호가 아닌 경우, S52 단계로 돌아가 새로운 잔상 취약 데이터 신호를 결정하기 위한 단계들을 진행한다.
- [0073] 마지막으로, S58단계에서, 잔상 취약 데이터 신호에 대응하여 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 출력한다.
- [0074] 도 6a 내지 도 6c를 참조하면, 감마기준전압(GMA)은 프레임 단위로 다른 값을 가지는 감마기준전압 조절신호에 대응하여 프레임 단위로 증가 또는 감소된다. 이에 따라, 잔상에 취약한 패턴을 나타내는 데이터 신호에 대응하는 데이터 전압은 프레임 단위로 조절된다. 즉, 프레임 단위로 다른 값을 갖는 감마기준전압 조절신호(GMACS)에 대응하여 감마기준전압(GMA)을 증가 또는 감소시켜, 잔상 취약 데이터 신호에 대응되는 데이터 전압(V_{data})은 프레임 단위로 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 증가 또는 감소된다.
- [0075] 도 6a를 참조하면, n번째 프레임(F_n) 동안 감마기준전압 조절신호(GMACS)는 출력되지 않아 감마기준전압(GMA)을 조절하지 않는다. 따라서, 데이터 라인에 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)$)과 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)$)이 순차적으로 인가된다. 데이터 라인으로 인가된 전압에 의해 화소(R, G, B)에 화소 전압(V_p)이 인가되고, 화소 전압(V_p)과 공통 전압(V_{com})의 전압 차에 의해 액정층이 충전된다.
- [0076] 도 6b를 참조하면, n+1번째 프레임(F_{n+1}) 동안 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압(GMA)을 증가시키기 위한 감마기준전압 조절신호(GMACS)가 출력되고, 감마기준전압(GMA)은 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 상승한다. 따라서, 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)$)과 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)$)은 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 증가한다. 즉, 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)$)보다 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 증가한 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)+\Delta V_d$)과 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)$)보다 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 증가한 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)+\Delta V_d$)이 교번적으로 데이터 라인에 인가된다. 이에 따라, 증가된 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)+\Delta V_d$)에 의해 화소 전압(V_p)과 공통 전압(V_{com}) 간의 전압 차가 증가하여 액정층에 충전되는 전압이 증가하고, 증가된 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)+\Delta V_d$)에 의해 화소 전압(V_p)과 공통 전압(V_{com}) 간의 전압 차가 감소하여 액정층에 충전되는 전압이 감소한다.

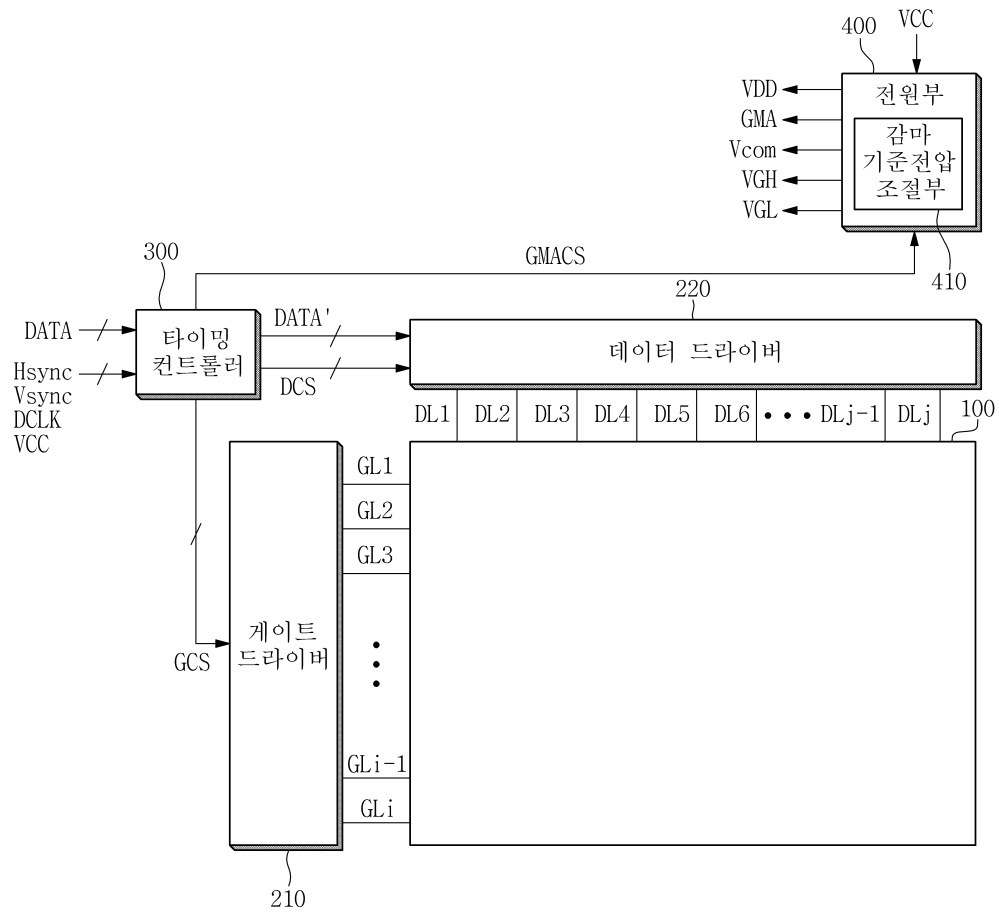
- [0077] 도 6c를 참조하면, $n+2$ 번째 프레임(F_{n+2}) 동안 잔상 취약 데이터 신호에 대응하는 감마기준전압(GMA)을 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호(GMACS)가 출력되고, 감마기준전압(GMA)은 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 감압된다. 따라서, 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)$)과 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)$)은 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 감소한다. 즉, 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)$)보다 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 감소한 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)-\Delta V_d$)과 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)$)보다 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 감소한 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)-\Delta V_d$)이 교번적으로 데이터 라인에 인가된다. 이에 따라, 감소된 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)-\Delta V_d$)에 의해 화소 전압(V_p)과 공통 전극(V_{com}) 간의 전압 차가 감소하여 액정층에 충전되는 전압이 감소하고, 감소된 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)-\Delta V_d$)에 의해 화소 전압(V_p)과 공통 전극(V_{com}) 간의 전압 차가 증가하여 액정층에 충전되는 전압이 증가한다.
- [0078] 도면에는 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)$)와 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)$)이 한번씩 교번하여 구동되는 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 정극성 데이터 전압($V_{data}(+)$)과 부극성 데이터 전압($V_{data}(-)$)이 여러 차례 교번되어 구동될 수 있다.
- [0079] 변동 데이터 전압(ΔV_d)은 1계조의 감마기준전압 차보다 작은 미세한 전압 범위를 가진다. 따라서, 데이터 전압 변동으로 인한 휘도 차이가 없어 플리커가 발생하지 않는다.
- [0080] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 데이터 신호(DATA) 중 잔상 취약 패턴을 나타내는 잔상 취약 데이터 신호를 결정하여 잔상 취약 데이터 신호에 대응되는 감마기준전압(GMA)을 프레임 단위로 증가 또는 감소시키기 위한 감마기준전압 조절신호(GMACS)를 출력한다. 감마기준전압 조절신호(GMACS)에 의해 감마기준전압(GMA)을 프레임 단위로 변동 데이터 전압(ΔV_d)만큼 승압 또는 감압시킨다. 이에 따라, 동일한 계조를 나타내는 데이터 신호(DATA)가 입력되더라도 화소(R, G, B)에 인가되는 데이터 전압의 크기는 프레임 단위로 달라지기 때문에 액정층에 충전되는 전압도 프레임 단위로 달라져 잔상 취약 패턴에 따른 잔상을 개선할 수 있다. 특히, 제조 공정 산포로 인해 서로 다른 잔류 DC 값을 가진 액정 표시 패널의 산포성 잔상 불량을 개선할 수 있다.
- [0081] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

부호의 설명

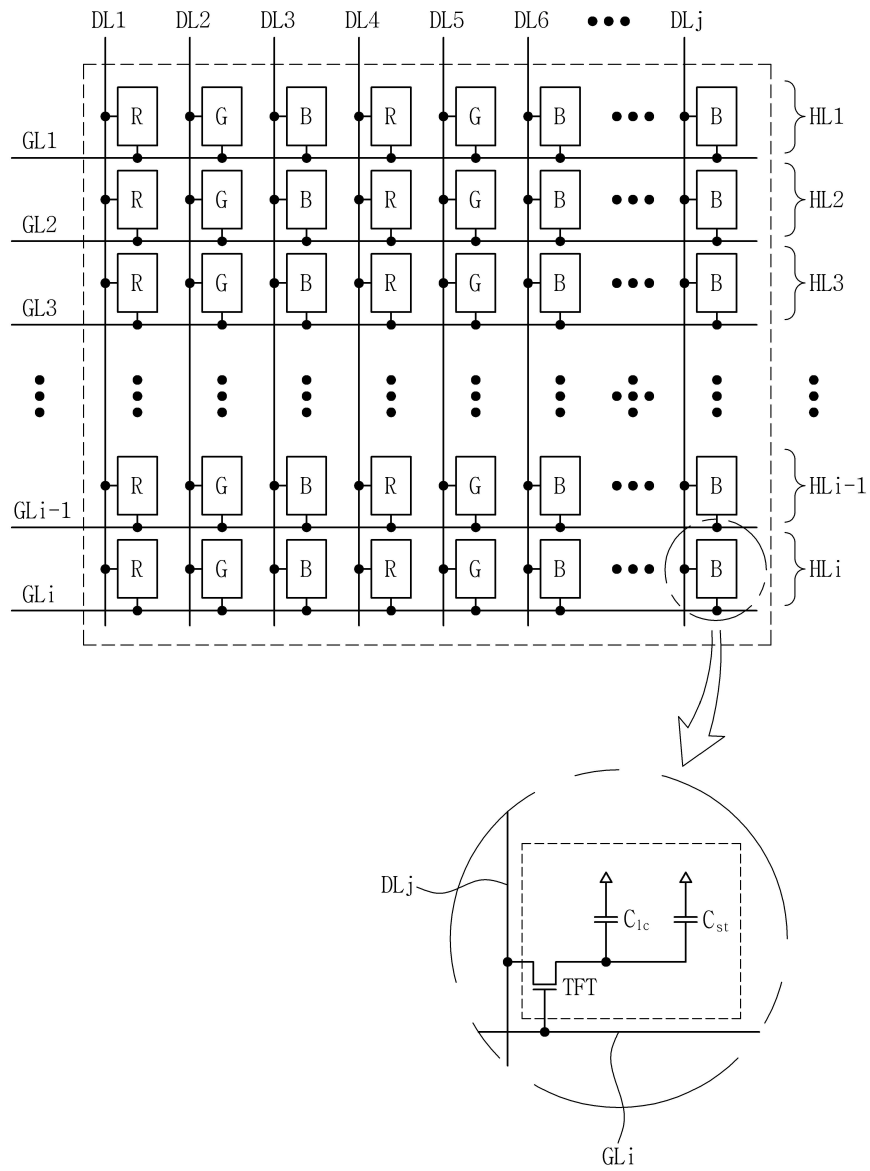
- [0082] 100: 액정 표시 패널 210: 게이트 드라이버
220: 데이터 드라이버 300: 타이밍 컨트롤러
310: 분석부 320: 결정부
330: 조절신호 출력부 400: 전원부

도면

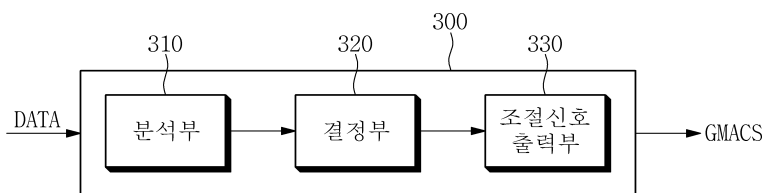
도면1



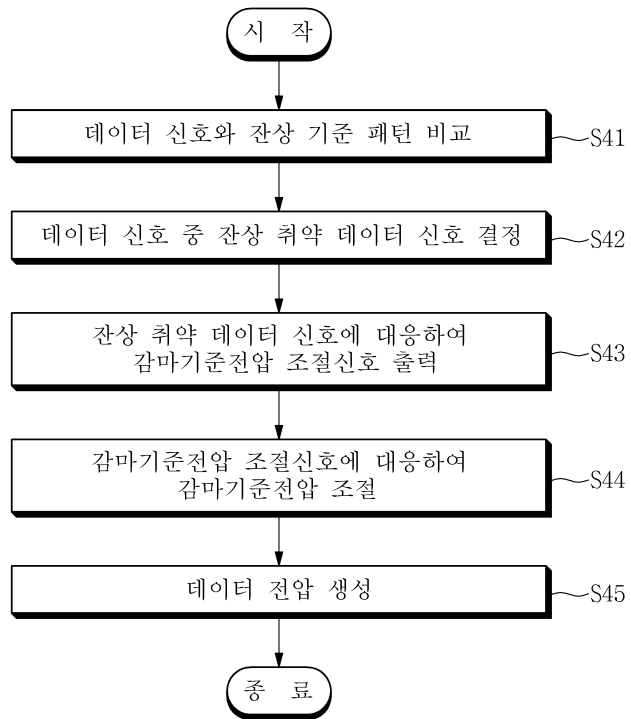
도면2



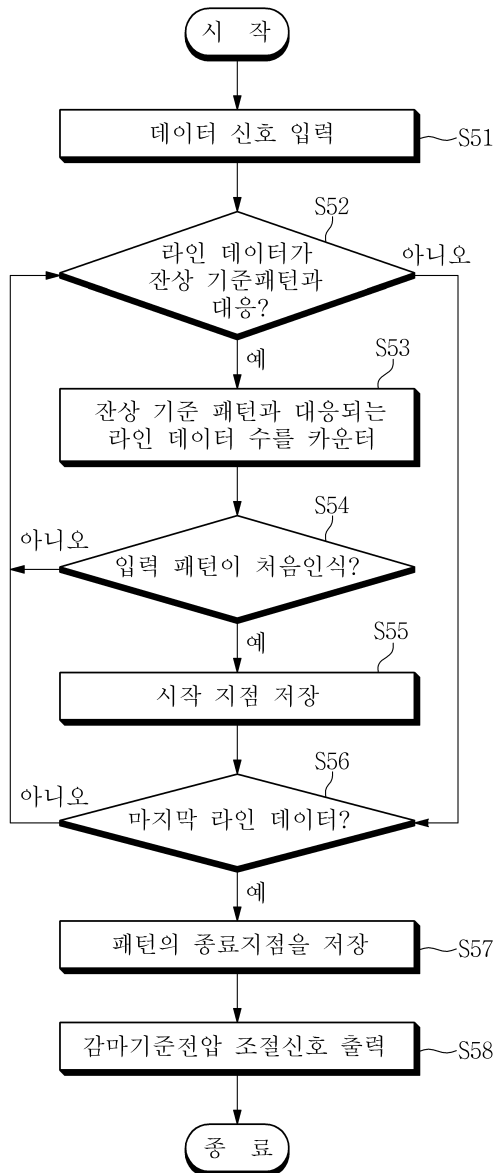
도면3



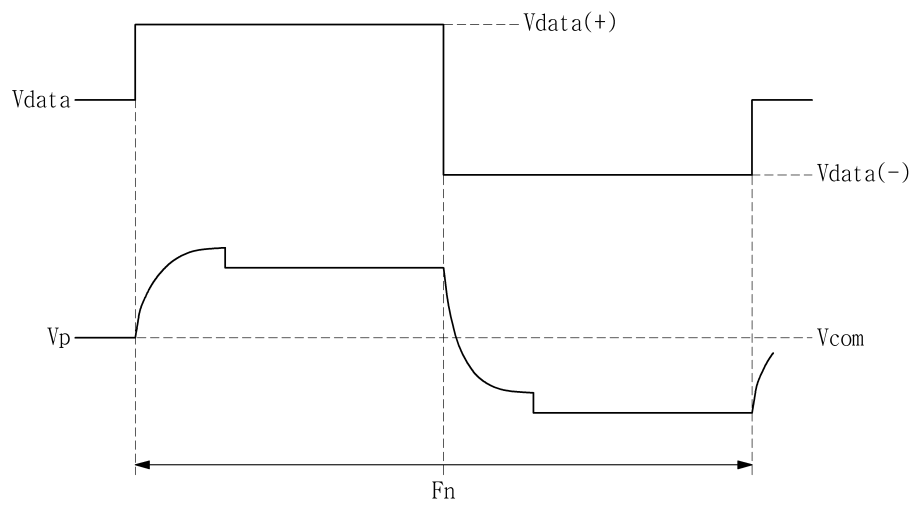
도면4



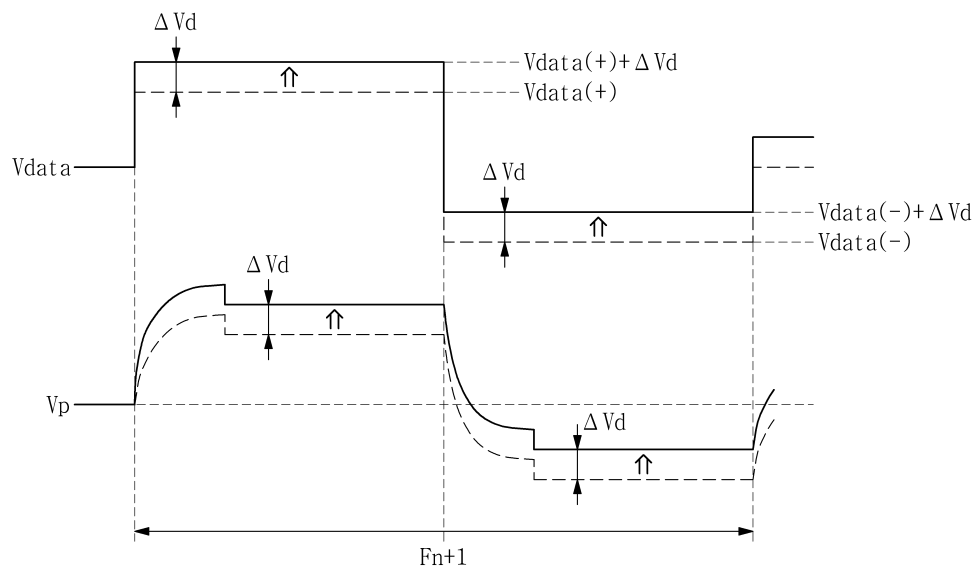
도면5



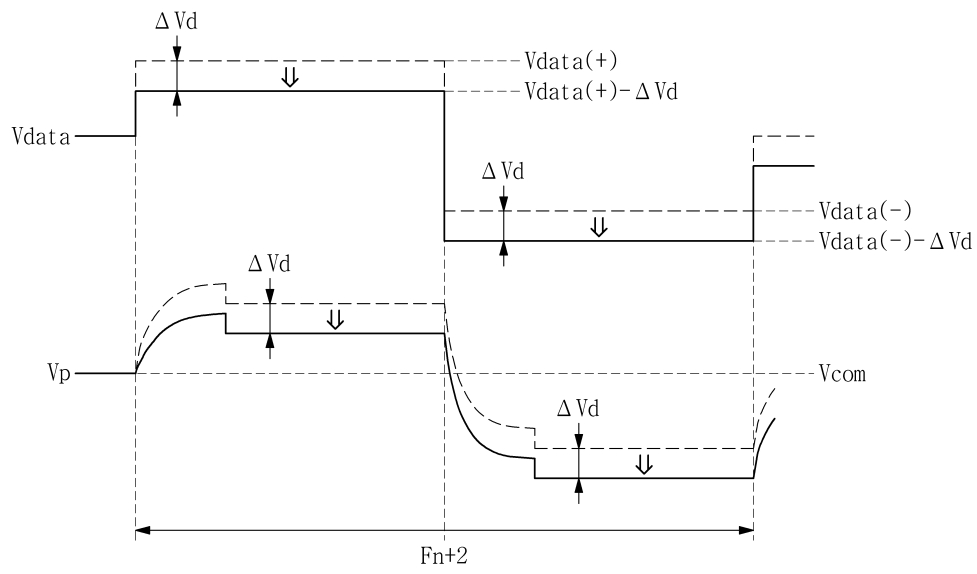
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020180015309A	公开(公告)日	2018-02-13
申请号	KR1020160098336	申请日	2016-08-02
[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	OHN WON JONG 온원종 KIM YOUNG JIN 김영진 KIM TAEK YOUNG 김택영 LEE JOON BUM 이준범 HA JAE MIN 하재민		
发明人	온원종 김영진 김택영 이준범 하재민		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0257 G09G2310/08 G09G2320/0673 G09G2300/0452 G09G3/3688 G09G3/3677 G09G2310/0289 G09G2320/0219 G09G2360/16		
代理人(译)	Yunyeogwang Jowooje 李宰 - 亨 锡盐		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法，用于改善可扩展性残像，包括：LCD面板，包括栅极线和与数据线连接的像素，栅极线和数据线与栅极线交叉;接收由多个帧组成的数据信号的时序控制器;并输出数据信号;以及伽马参考电压控制部分，其包括产生伽马参考电压的电源单元和数据驱动器;它包括分析部分，确定单元确定数据信号中的残像脆弱性数据信号，以及与该信号对应的调节信号输出单元余像脆弱性数据信号并输出增加量和伽马参考电压调节信号以减少以帧为单位的伽玛参考电压作为变化数据电压;所述电源单元接收所述伽马参考电压调节信号并控制所述伽马参考电压;产生伽马参考电压的电源单元数据信号相互对应;数据驱动器接收数据信号;并且提供与来自电源单元的数据信号相对应的伽马参考电压，并将数据电压施加到数据线。对于分析部分，时序控制器将数据信号与残像进行比较参考模式。

