



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월21일
(11) 등록번호 10-0777705
(24) 등록일자 2007년11월13일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0055036
(22) 출원일자 2001년09월07일
심사청구일자 2006년09월07일
(65) 공개번호 10-2003-0021668
공개일자 2003년03월15일
(56) 선행기술조사문헌
KR1019990011349 A

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

문승환

서울특별시서초구잠원동70번지신반포4차아파트210동404호

강남수

경기도안산시사1동푸른마을주공5단지아파트517동704호

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 김남인

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

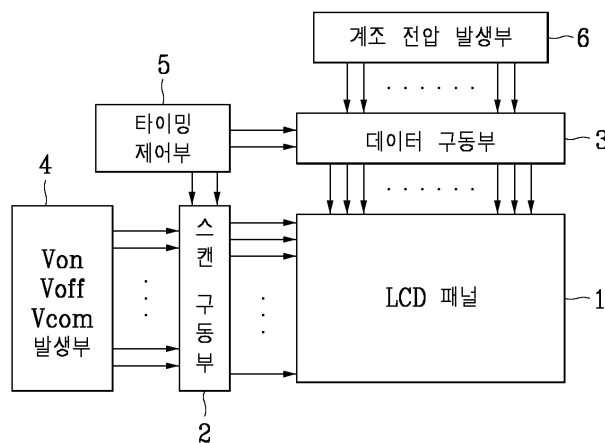
(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

다수의 게이트 라인, 상기 다수의 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인, 상기 다수의 데이터 라인과 상기 게이트 라인이 교차하는 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치에서, 둘 이상의 화소행으로 이루어지는 화소군 단위로 극성이 반전되도록 계조 전압을 공급한다. 이 둘이상의 화소행이 동일 계조 표시를 할 때, 첫 번째 화소행과 나머지 화소행에 서로 다른 계조 전압을 공급하거나, 마지막 화소행과 나머지 화소행에 서로 다른 계조 전압을 공급한다.

이러한 본 발명에 따르면, 화소행별로 발생하는 충전 저하에 의한 휘도 차이가 보상되어 화면 전체에 걸쳐서 균일한 휘도 특성을 얻을 수 있으며, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 게이트 라인, 상기 다수의 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인, 상기 다수의 데이터 라인과 상기 게이트 라인이 교차하는 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하고, 둘 이상의 화소행으로 이루어지는 화소군 단위로 화소의 극성이 반전되는 액정 패널;

상기 게이트 라인에 게이트 전압을 공급하는 스캔 구동부; 및

상기 화소군에서 적어도 하나의 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 계조 전압을 보상한 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 원 계조 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 데이터 구동부는 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행에서, 첫 번째 화소행으로는 상기 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 데이터 구동부는,

정의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 첫 번째 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 높은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하며,

부의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 첫 번째 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 낮은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 데이터 구동부는 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행에서, 마지막 화소행으로는 상기 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 데이터 구동부는,

정의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 마지막 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 높은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하며,

부의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 마지막 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 낮은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제2항 또는 제4항에 있어서,

상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행이 동일한 계조를 표시하는 것을 특징으로 하는 액정

표시 장치.

청구항 7

제2항 또는 제4항에 있어서,

상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행이 서로 다른 계조를 표시하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에서,

상기 데이터 구동부로 계조 전압을 공급하는 계조 전압 발생부를 더 포함하고,

상기 계조 전압 발생부는 적어도 2H 주기로 동일 극성을 가지는 계조 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 계조 전압 발생부는

정의 극성을 가지는 다수의 계조 전압을 생성하는 제1 생성기;

부의 극성을 가지는 다수의 계조 전압을 생성하는 제2 생성기;

2H 주기로 정의 극성을 가지는 계조 전압 또는 부의 극성을 가지는 계조 전압이 생성되도록 하는 타이밍 조절기;

상기 타이밍 조절기에 연동하여 상기 제1 생성기 및 제2 생성기로 계조 전압 생성을 위한 기준 전압을 각각 제공하는 기준 전위 제공기; 및

기준 전위 제공기로부터 출력되어 상기 제1 및 제2 생성기로 제공되는 기준 전압의 레벨을 가변시켜 상기 제1 및 제2 생성기에서 생성되는 계조 전압이 가변되도록 하는 레벨 조정기

를 포함하는 것을 특징으로 액정 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 생성기는 외부로부터 인가되는 제1 전압과 제2 전압 사이에 직렬로 배치되는 다수의 저항열로 이루어지고,

상기 제2 생성기는 상기 제2 전압과 제3 전압 사이에 직렬로 배치되는 다수의 저항열로 이루어지며,

상기 타이밍 조절기는 외부로부터 인가되는 클락 신호에 동기하여 2H 주기의 서로 다른 레벨의 타이밍 신호를 출력하는 D 플립플롭, 상기 타이밍 신호를 선택적으로 출력하는 스위치를 포함하고,

상기 기준 전위 제공기는 상기 스위치를 통하여 제공되는 타이밍 신호와 제1 설정 전압을 비교 증폭하여 상기 제2 생성기의 기준 전압으로 제공하는 제1 증폭기, 상기 제1 증폭기에서 출력되는 전압과 제2 설정 전압을 비교 증폭하여, 상기 제1 생성기의 기준 전압으로 제공하는 제2 증폭기를 포함하고,

상기 레벨 조정기는 상기 제1 증폭기의 출력단과 상기 제1 생성기의 기준 전압 단자 사이에 연결되는 제1 가변 저항, 상기 제2 증폭기의 출력단과 상기 제2 생성기의 기준 전압 단자 사이에 연결되는 제2 가변 저항을 포함하며,

상기 제1 및 제2 설정 전압은 상기 제1 및 제2 증폭기의 출력을 소정 저항으로 분압하여 각각 얻어지는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제8항에서,

상기 계조 전압 발생부는

정의 극성을 가지는 다수의 계조 전압을 생성하는 제1 생성기;

부의 극성을 가지는 다수의 계조 전압을 생성하는 제2 생성기;

2H 주기로 정의 극성을 가지는 계조 전압 또는 부의 극성을 가지는 계조 전압이 생성되도록 하는 서로 다른 레벨의 타이밍 신호를 출력하며, 상기 타이밍 신호는 각각 상기 제1 생성기 및 제2 생성기의 계조 전압 생성을 위한 기준 신호로서 제공되는 타이밍 조절기; 및

상기 타이밍 조절기로부터 출력되어 상기 제1 및 제2 생성기로 제공되는 기준 신호의 전압 레벨을 가변시켜 상기 제1 및 제2 생성기에서 생성되는 계조 전압이 가변되도록 하는 레벨 조정기

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 제1 생성기는 외부로부터 인가되는 제1 전압과 제2 전압 사이에 직렬로 배치되는 다수의 저항열로 이루어지고,

상기 제2 생성기는 상기 제2 전압과 제3 전압 사이에 직렬로 배치되는 다수의 저항열로 이루어지며,

상기 타이밍 조절기는 외부로부터 인가되는 클락 신호에 동기하여 2H 주기의 서로 다른 레벨을 가지는 제1 및 제2 타이밍 신호를 출력하는 D 플립플롭을 포함하고,

상기 레벨 조정기는 상기 제1 타이밍 신호의 레벨을 가변시켜 상기 제1 생성기의 기준 전압으로 제공하는 제1 가변 저항, 상기 제2 타이밍 신호의 레벨을 가변시켜 상기 제2 생성기의 기준 전압으로 제공하는 제2 가변 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

다수의 게이트 라인, 상기 다수의 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인, 상기 다수의 데이터 라인과 상기 게이트 라인이 교차하는 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 게이트 라인에 게이트 전압을 공급하는 단계; 및

둘 이상의 화소행으로 이루어지는 화소군 단위로 극성이 반전되도록 상기 데이터 라인으로 계조 전압을 공급하며, 상기 화소군에서 적어도 하나의 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 계조 전압을 보상한 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 원 계조 전압을 공급하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 계조 전압을 공급하는 단계는, 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행에서, 첫 번째 화소행으로는 상기 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 계조 전압을 공급하는 단계는, 정의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 첫 번째 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 높은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하며,

부의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 첫번째 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 낮은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제13항에서,

상기 계조 전압을 공급하는 단계는, 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행에서, 마지막 화소행으로는 상기 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 17

제16항에서,

상기 계조 전압을 공급하는 단계는, 정의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 마지막 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 높은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하며,

부의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 마지막 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 낮은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 18

제14항 또는 제16항에 있어서,

상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행이 동일한 계조를 표시하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제14항 또는 제16항에 있어서,

상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행이 서로 다른 계조를 표시하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 액정 표시 장치(liquid crystal display: LCD) 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 특히, 액정 표시 장치를 반전 구동시키는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <12> 액정 표시 장치는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기장(electric field)을 인가하고 이 전기장의 세기를 조절하여 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다. 액정 표시 장치를 구성하는 투명 유리 기판 중 하나의 내부 표면에는 다수의 화소 전극이 매트릭스 형태로 배열되며, 다른 유리 기판의 내부 표면에는 상기 화소 전극들에 각각 대응하는 다수의 대향 전극이 배열된다. 각 화소 전극과 대향 전극을 구성하는 전극 쌍들은 그 사이에 주입된 액정 물질과 함께 액정 셀을 구성하며, 각 전극 쌍으로의 전압 인가를 통해 액정 셀의 광 전달 특성(light transmission characteristic)이 선택적으로 제어되어 의도하는 화상 표시가 이루어진다.
- <13> 이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 플랫 패널형 디스플레이 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor: TFT)를 스위칭 소자로 이용한 박막 트랜지스터-액정 표시 장치가 주로 이용

되고 있다.

- <14> 박막 트랜지스터-액정 표시 장치에서 박막 트랜지스터는 행렬의 형태로 배열되어 있는 다수의 화소에 각각 대응하여 형성되는 것이 일반적이며, 각각의 화소에는 박막 트랜지스터의 제어에 따라 화상 신호가 전달되는 화소 전극이 각각 형성되어 있다. 또한 박막 트랜지스터 기판에는 게이트 구동 집적 회로의 출력 단자와 각각 연결되어 화소를 제어하기 위해 게이트 신호를 공급하는 게이트 라인과, 데이터 구동 집적 회로의 출력 단자와 각각 연결되어 화상 신호를 공급하며 게이트 라인과 교차하여 행렬의 화소를 정의하는 데이터 라인이 매트릭스 형태로 형성되어 있으며, 이러한 게이트 라인과 데이터 라인은 화소의 화소 전극과 박막 트랜지스터를 통하여 각각 연결되어 있다. 도 1에 이러한 일반적인 액정 패널의 평면 구조가 도시되어 있다. 도 1에서 G1~Gm은 게이트 라인, S1~Sn은 데이터 라인, P는 화소 전극, TFT는 박막 트랜지스터이다.
- <15> 그러나, 동일한 극성의 구동 전압이 계속적으로 액정 셀에 인가되면, 액정 물질 내의 이온성 불순물의 침전으로 인해 상하 화소 전극과 대향 전극에서 전기화학적 변화가 일어나고, 이것은 표시 민감도와 휘도를 저하시킨다.
- <16> 이것을 방지하기 위하여, 액정 셀에 인가되는 전압의 극성을 주기적으로 반전시키는 것이 필요하며, 이와 같은 구동 방식을 반전 구동 방식이라 한다. 반전 구동 방식에는 프레임 단위로 극성을 반전시키는 프레임 반전, 라인 단위로 극성을 반전시키는 라인 반전, 화소 단위로 극성을 반전시키는 도트 반전 등이 있으며, 이 중 라인 반전이나 도트 반전이 주로 사용된다.
- <17> 도트 반전 구동 방식에서는 행방향 및 열방향으로 서로 인접하는 두 화소 전극에 서로 다른 극성의 구동 전압이 인가된다. 예를 들어, 액정 패널 상의 서로 인접하는 두 화소 전극 중 임의의 하나에는 정의 극성(positive polarity)의 구동 전압이 인가되며, 다른 하나에는 부의 극성(negative polarity)의 구동 전압이 인가된다. 또한, 이러한 극성 상태는 매 프레임(frame)마다 반전된다.
- <18> 도트 반전 구동 방식은 상하 좌우 인접하는 화소 전극간의 극성이 서로 반대인 1도트 반전 구동 방식과, 좌우에 인접하는 화소 전극간의 극성은 서로 반대이고 상하 좌우 인접하는 화소 전극간의 극성은 2개의 행단위로 반전되는 2-1 도트 반전 구동 방식이 있다.
- <19> 2-1 도트 반전 구동 방식은 1도트 반전 구동 방식에 비하여 소비 전류가 작고 윈도우 화면에서의 플리커링이 보이지 않기 때문에 주로 사용되고 있다. 도 2a에 종래의 2-1 도트 반전 구동 방식에 따라 구동된 액정 표시 장치의 각 화소별 극성 상태가 도시되어 있으며, 도 2b에는 이러한 반전 구동 방식에 따른 화소별 휘도 상태가 예시되어 있고, 도 2c에 이러한 반전 구동 방식에 따른 화소별 휘도 상태가 예시되어 있다.
- <20> 2-1 도트 반전 구동 방식에서는 2개의 화소행 단위로 동일한 극성을 가지는 전압이 화소 전극으로 인가되기 때문에, 도 2b에서와 같이 상하 화소 전극간에 충전량 변화가 발생되어 화면 전체에 걸쳐서 희미한 가로줄 형태의 휘도차가 발생한다.
- <21> 보다 구체적으로 말하자면, 도 2b에 도시되어 있듯이, 예를 들어 첫 번째 화소행(#1)과 두 번째 화소행(#2)이 "+" 극성으로 충전된 다음에, 세 번째 화소행(#3)에서 "+" 데이터가 "-"로 변이되는 순간 두 번째 화소행(#2)의 화소 전극과 세 번째 화소행(#3)의 화소 전극간의 기생 캐패시턴스를 통한 AC 전류가 발생되어 두 번째 화소행(#2)의 화소 전극의 충전량이 저하된다.
- <22> 따라서, 동일한 극성의 계조 전압이 인가되는 두 개의 화소행에서 첫 번째 화소행에 비하여 두 번째 화소행의 휘도가 충전률 저하에 따라 변화되어, 화소행 단위 즉, 도 2c에서와 같이 게이트 라인별로 희미한 휘도 차이가 발생하게 된다.
- <23> 또한, 이상적인 구형파의 전압이 인가되지 않고 슬루 레이트(slew rate)에 의하여 전압 지연이 발생하는 경우에는, 동일한 극성의 전압이 인가되는 상하 화소 전극에서 상측 화소의 휘도가 높아지게 되어(노멀 화이트 모드의 액정 표시 장치의 경우) 희미한 가로줄 무늬가 발생하게 된다.
- <24> 도 2d에 이 경우에 따른 화소 전극의 충전 상태가 도시되어 있다. 상하 화소에 동일한 전압을 인가하는 경우에, 도 2d에 도시된 바와 같이, 시간적으로 일찍 계조 전압을 충전하게 되는 상측 화소 전극에는 RC 딜레이 만큼 충전 시간이 감소하게 되고, 하측 화소 전극에는 RC 딜레이된 후의 DC 상태로 충전이 이루어지기 때문에, 상하 화소 전극간 충전 상태가 달라지게 된다. 그 결과, 상측 화소 전극의 충전 레벨이 낮아져서 하측 화소 전극보다 빛을 충분하게 차단하지 못하게 되어, 상측 라인의 휘도가 높아져서 화면상에 가로줄 형태의 띠가 표시되어 화면 특성이 저하된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<25> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 위에 기술된 바와 같이 액정 표시 장치에서 계조 전압을 차등 인가하여 라인별로 발생하는 휘도 저하를 방지하여 전 화면에 걸쳐 균일한 휘도 특성을 얻고자 하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- <26> 이러한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 액정 표시 장치는, 다수의 게이트 라인, 상기 다수의 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인, 상기 다수의 데이터 라인과 상기 게이트 라인이 교차하는 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하고, 둘 이상의 화소행으로 이루어지는 화소군 단위로 화소의 극성이 반전되는 액정 패널; 상기 게이트 라인에 게이트 전압을 공급하는 스캔 구동부; 및 상기 화소군에서 적어도 하나의 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 계조 전압을 보상한 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 원 계조 전압을 공급하는 데이터 구동부를 포함한다.
- <27> 여기서 데이터 구동부는 상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행에서, 첫 번째 화소행으로는 상기 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급한다.
- <28> 즉, 정의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 첫 번째 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 높은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하며, 부의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 첫 번째 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 낮은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급한다.
- <29> 또한, 상기 데이터 구동부는 상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행에서, 마지막 화소행으로는 상기 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급한다.
- <30> 즉, 정의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 마지막 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 높은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하며, 부의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 마지막 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 낮은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급한다.
- <31> 여기서, 상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행이 동일한 계조를 표시할 수 있으며, 상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행이 서로 다른 계조를 표시할 수 있다.
- <32> 이러한 특징을 가지는 본 발명의 액정 표시 장치는, 상기 데이터 구동부로 계조 전압을 공급하는 계조 전압 발생부를 더 포함하고, 계조 전압 발생부는 적어도 2H 주기로 동일 극성을 가지는 계조 전압을 공급한다.
- <33> 상기 계조 전압 발생부는 정의 극성을 가지는 다수의 계조 전압을 생성하는 제1 생성기; 부의 극성을 가지는 다수의 계조 전압을 생성하는 제2 생성기; 2H 주기로 정의 극성을 가지는 계조 전압 또는 부의 극성을 가지는 계조 전압이 생성되도록 하는 타이밍 조절기; 상기 타이밍 조절기에 연동하여 상기 제1 생성기 및 제2 생성기로 계조 전압 생성을 위한 기준 전압을 각각 제공하는 기준 전위 제공기; 및 기준 전위 제공기로부터 출력되어 상기 제1 및 제2 생성기로 제공되는 기준 전압의 레벨을 가변시켜 상기 제1 및 제2 생성기에서 생성되는 계조 전압이 가변되도록 하는 레벨 조정기를 포함한다.
- <34> 또한, 상기 계조 전압 발생부는 정의 극성을 가지는 다수의 계조 전압을 생성하는 제1 생성기; 부의 극성을 가지는 다수의 계조 전압을 생성하는 제2 생성기; 2H 주기로 정의 극성을 가지는 계조 전압 또는 부의 극성을 가지는 계조 전압이 생성되도록 하는 서로 다른 레벨의 타이밍 신호를 출력하며, 상기 타이밍 신호는 각각 상기 제1 생성기 및 제2 생성기의 계조 전압 생성을 위한 기준 신호로서 제공되는 타이밍 조절기; 및 상기 타이밍 조절기로부터 출력되어 상기 제1 및 제2 생성기로 제공되는 기준 신호의 전압 레벨을 가변시켜 상기 제1 및 제2 생성기에서 생성되는 계조 전압이 가변되도록 하는 레벨 조정기를 포함할 수 있다.
- <35> 본 발명의 다른 특징에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 다수의 게이트 라인, 상기 다수의 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인, 상기 다수의 데이터 라인과 상기 게이트 라인이 교차하는 영역에 형성되며 각각 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 연결되어 있는 스위칭 소자를 가지는 행렬 형태로 배열된 다수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 게이트 라인에 게이트 전압을 공급하는 단계; 및 둘 이상의 화소행으로 이루어지는 화소군 단위로 극성이 반전되도록 상기 데이터 라인으로 계조 전압을 공급하며, 상기 화소군에서 적어도 하나의 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 계조 전압을 보상한 보상

계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 원 계조 전압을 공급하는 단계를 포함한다.

- <36> 여기서, 상기 계조 전압을 공급하는 단계는, 상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행에서, 첫 번째 화소행으로는 상기 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급한다.
- <37> 즉, 상기 계조 전압을 공급하는 단계는, 정의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 첫 번째 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 높은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하며, 부의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 첫 번째 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 낮은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급한다.
- <38> 또한, 상기 계조 전압을 공급하는 단계는, 상기 동일 극성의 계조 전압이 제공되는 둘 이상의 화소행에서, 마지막 화소행으로는 상기 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급한다.
- <39> 즉, 정의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 마지막 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 높은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급하며, 부의 극성을 가지는 계조 전압을 적어도 둘 이상의 화소행으로 공급하는 경우에, 마지막 화소행으로는 상기 원 계조 전압보다 낮은 보상 계조 전압을 공급하고, 나머지 화소행으로는 상기 원 계조 전압을 공급한다.
- <40> 이하에서는 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 가장 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <41> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 도이다.
- <42> 첨부한 도 3에서와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는, LCD 패널(1), 스캔 구동부(2), 데이터 구동부(3), Von Voff Vcom 발생부(4), 타이밍 제어부(5) 및 계조 전압 발생부(6)를 포함하며, LCD 패널(1)에 데이터 구동부(3) 및 스캔 구동부(2)로부터의 신호가 인가된다. 여기서는 노멀리 화이트 모드 액정 표시 장치를 예로 들어서 설명하나, 본 발명은 반드시 이에 한정되지 않고 노멀리 블랙 모드 액정 표시 장치 등에 동일하게 적용될 수 있다.
- <43> LCD 패널(1)에는 게이트 구동 신호를 전달하기 위한 다수의 게이트 라인이 형성되어 있으며, 이 게이트 라인과 교차하여 형성되며 화상 신호를 나타내는 계조 전압을 전달하기 위한 다수의 데이터 라인이 형성되어 있고, 하나의 게이트 라인과 하나의 데이터 라인이 교차하는 각각의 영역에 화소가 행렬 형태로 형성되어 있다.
- <44> 데이터 구동부(3)는 소스 구동부라고도 불리우며, LCD 패널(1)내의 각 화소에 전달되는 전압값을 한 라인씩 내려주는 역할을 한다. 좀더 자세히 말하면, 데이터 구동부(3)는 후술하는 타이밍 제어부(5)로부터 넘어오는 디지털 데이터를 데이터 구동부내의 시프트 레지스터내에 저장하였다가 데이터를 LCD 패널(1)에 내릴 것을 명령하는 신호(LOAD 신호)가 오면 각각의 데이터에 해당하는 전압을 선택하여 LCD 패널(1)내로 이 전압을 전달하는 역할을 한다.
- <45> 스캔 구동부(2)는 게이트 구동부라고도 불리우며, 데이터 구동부(3)로부터의 데이터가 화소에 전달될 수 있도록 길을 열어주는 역할을 한다. LCD 패널(1)의 각 화소는 스위치 역할을 하는 TFT에 의해 온이나 오프로 되는 데, 이 TFT의 온, 오프는 게이트에 일정 전압(Von, Voff)이 인가됨으로써 행해진다.
- <46> 이와 같이 게이트를 온으로 하는 Von 전압과 게이트를 오프로 하는 Voff 전압은 Von Voff Vcom 발생부(4)에서 생성된다. Von Voff Vcom 발생부(4)는 상기 Von, Voff 전압 뿐만 아니라 TFT내의 데이터 전압차의 기준이 되는 Vcom 전압도 생성한다.
- <47> 타이밍 제어부(5)는 데이터 구동부(3) 및 스캔 구동부(2)를 구동시키기 위한 디지털 신호 등을 생성하며, 구체적으로 상기 구동부(2, 3)로 들어가는 신호의 생성, 데이터의 타이밍 조절, 클럭 조절 등의 역할을 한다. 그리고, 계조 전압 발생부(6)는 데이터 구동부(3)로 들어가는 계조 전압을 생성한다.
- <48> 이러한 구조로 이루어지는 본 발명의 액정 표시 장치에서는 적어도 2개 이상의 화소행 단위로 화소 전극의 극성이 반전된다. 또한 본 실시예에서는 2개의 화소행 단위로 화소 전극의 극성이 반전되고, 한 화소행에서 좌우에 인접하는 화소 전극간의 극성이 서로 반대가 되도록, 타이밍 제어부(5)가 LCD 패널(1)을 반전 구동시키기 위한 구동 신호를 생성하여 데이터 구동부(3) 및 스캔 구동부(2)로 각각 공급하며, 이에 따라 스캔 구동부(2)는 각 화소행으로 게이트 구동 신호 즉, Von 전압을 인가하여 데이터 구동부(3)로부터 출력되는 계조 전압이 각 화소

로 인가되도록 한다.

- <49> 이 때, 계조 전압 발생부(6)는 상하 화소간의 충전량 차이를 방지하기 위하여, 충전 저하가 발생하는 라인에 대하여 원래 계조 데이터에 따라 인가되어야 하는 계조 전압의 보상을 수행하며, 데이터 구동부(3)는 충전 저하가 발생한 라인으로 보상된 계조 전압을 공급한다.
- <50> 도 4에 본 발명의 실시예에 따른 각 라인별로 인가되는 계조 전압 특성이 도시되어 있다.
- <51> 도 4에서와 같이, 종래에는 구동부의 슬루레이트 특성과 배선에 따른 RC 딜레이에 의하여 화소 전극으로 인가되는 계조 전압이 A와 같은 파형이 되고, 이에 따라 화소 전극에 B 파형과 같은 전압이 충전되며, 그 결과 동일한 극성의 계조 전압이 인가되는 두 화소행간의 충전 전압이 달라지게 된다.
- <52> 본 발명의 실시예에서는 이러한 충전 전압 차이를 보상하기 위하여, 도 4에서와 같이 동일한 극성이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행에서 충전 저하가 발생하는 화소행으로 인가되는 계조 전압과 충전 저하가 발생하지 않는 나머지 화소행으로 인가되는 계조 전압을 다르게 제공한다.
- <53> 즉, 동일 극성이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행이 동일 계조 표시를 하는 경우, 충전 저하가 발생하지 않은 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 계조 전압을 공급하고, 충전 저하가 발생한 화소행으로 상기 계조 전압을 보상한 전압을 공급한다.
- <54> 예를 들어, 동일한 극성을 가지고 동일 계조에 해당하는 계조 전압이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행에서 첫 번째 화소행에서 충전 저하가 발생하는 경우, 정극성의 계조 전압이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행에서는 첫 번째 화소행을 제외한 나머지 화소행으로 원래의 계조 데이터에 해당하는 계조 전압을 공급하고, 첫 번째 화소행으로 원래의 계조 전압보다 큰 값을 가지는 보상된 계조 전압을 공급한다.
- <55> 그리고, 부극성의 계조 전압이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행에서는 첫 번째 화소행을 제외한 나머지 화소행으로 원래의 계조 데이터에 해당하는 계조 전압을 공급하고, 첫 번째 화소행으로 원래의 계조 전압보다 낮은 값을 가지는 보상된 계조 전압을 공급한다.
- <56> 구체적인 예로, 2개의 화소행 단위로 극성이 가변되는 경우, 정극성의 계조 전압이 인가되는 2개의 화소행에서, 첫 번째 화소행으로는 제1 계조 전압을 공급하고, 두 번째 화소행으로는 제2 계조 전압을 공급한다. 여기서, 제2 계조 전압은 표시하고자 하는 계조에 해당하는 원래 계조 전압이며, 제1 전압은 제2 계조 전압 보다 큰 값을 가지는 보상된 계조 전압이다.
- <57> 또한, 부극성의 계조 전압이 인가되는 2개의 화소행에서, 첫 번째 화소행에는 제3 계조 전압을 공급하고 두 번째 화소행으로는 제4 계조 전압을 공급한다. 여기서, 제4 계조 전압은 표시하고자 하는 계조에 해당하는 원래 계조 전압이며, 제3 전압은 제4 계조 전압 보다 작은 값을 가지는 보상된 계조 전압이다.
- <58> 그리고, 3개 이상인 예를 들어 4개의 화소행 단위로 극성이 가변되고 첫 번째 화소행에 충전 저하가 발생하는 경우, 정극성을 가지는 계조 전압이 인가되는 4개의 화소행에서 첫 번째 화소행으로는 제1 계조 전압을 공급하고, 두 번째, 세 번째, 및 네 번째 화소행에는 제1 계조 전압보다 작은 값을 가지는 제2 계조 전압을 공급한다. 또한, 부극성을 가지는 계조 전압이 인가되는 4개의 화소행에서 첫 번째 화소행에는 제3 계조 전압을 제공하고 두 번째, 세 번째, 네 번째 화소행에는 제3 계조 전압보다 큰 값을 가지는 제4 계조 전압을 공급한다.
- <59> 한편, 동일한 극성을 가지고 동일 계조에 해당하는 계조 전압이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행에서 마지막 화소행에서 충전 저하가 발생하는 경우, 정극성의 계조 전압이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행에서는 마지막 화소행을 제외한 나머지 화소행으로 원래의 계조 데이터에 해당하는 계조 전압을 공급하고, 마지막 화소행으로 원래의 계조 전압보다 큰 값을 가지는 보상된 계조 전압을 공급한다.
- <60> 그리고, 부극성의 계조 전압이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행에서는 마지막 화소행을 제외한 나머지 화소행으로 원래의 계조 데이터에 해당하는 계조 전압을 공급하고, 마지막 화소행으로 원래의 계조 전압보다 낮은 값을 가지는 보상된 계조 전압을 공급한다.
- <61> 여기서는 동일 극성이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행이 동일한 계조 표시를 하는 경우의 충전 저하 보상에 대하여 기술하였으나, 동일 극성이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행이 서로 다른 계조 표시를 하는 경우에도 충전 저하가 발생한 화소행으로 보상된 계조 전압을 공급하여 충전 저하 보상이 이루어지도록 할 수 있다.
- <62> 즉, 동일 극성이 인가되는 적어도 2개 이상의 화소행이 서로 다른 계조 표시를 하는 경우에도, 충전 저하가 발생하지 않은 화소행으로는 표시하고자 하는 계조에 해당하는 계조 전압을 공급하고, 충전 저하가 발생한 화소행

으로 표시하고자 하는 계조에 해당하는 계조 전압을 보상한 전압을 공급하여 충전 저하 보상이 이루어지도록 할 수 있다. 예를 들어, 정극성의 계조 전압이 공급되는 적어도 2개 이상의 화소행에서는 충전 저하가 발생하는 화소행으로 원래의 계조 전압보다 큰 값을 가지는 보상된 계조 전압을 공급하고, 부극성의 계조 전압이 공급되는 적어도 2개 이상의 화소행에서는 충전 저하가 발생하는 화소행으로 원래의 계조 전압보다 작은 값을 가지는 보상된 계조 전압을 공급한다.

- <63> 이와 같이, 충전 저하가 발생하는 화소행으로 보상된 계조 전압이 공급됨에 따라, 동일 극성을 가지는 적어도 둘 이상의 화소행에서 발생하는 충전 저하를 보상할 수 있다.
- <64> 도 5에 이러한 계조 전압이 데이터 구동부에 의하여 액정 패널로 공급되도록 하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 계조 전압 발생부의 구조가 예시되어 있다. 첨부한 도 5에 도시되어 있듯이, 본 발명의 실시예에 따른 계조 전압 발생부(6)는, 데이터 구동부(3)의 감마 기준 전위로 인가되는 정극성의 계조 전압과, 부극성의 계조 전압을 생성하는 전압 생성부(61), 타이밍 제어부(5)로부터 인가되는 게이트 구동 클락(CPV) 및 수평 동기 펄스(STV)를 입력으로 하여 2H 주기 신호를 발생하는 주기 신호 생성부(62), 기준 전위를 생성하여 전압 생성부(61)로 제공하는 기준 전위 생성부(63)를 포함한다.
- <65> 전압 생성부(61)는 정의 계조 전압을 생성하는 다수의 제1 저항열(R1~R5)과, 제1 저항열(R1~R5)와 직렬로 연결되어 있으며 부의 계조 전압을 생성하는 다수의 제2 저항열(R6~R10)을 포함한다.
- <66> 제1 저항열(R1~R5)은 액정의 정극성 충전을 위한 다수의 계조 전압을 생성하기 위하여, 외부로부터 인가되는 제1 전압(AVDD)과 공통 전압 레벨 사이에 다수의 저항이 직렬로 연결된 것이며, 제1 전압(AVDD)과 각 저항 사이의 접점이 VREF1+ ~ VREF5+ 계조 전압이 된다. 여기서, 기준 전위 생성부(63)로부터 인가되는 전압이 저항(R3)과 저항(R4) 사이의 접점으로 인가되어 정극성의 중심 전압인 VREF3+ 계조 전압이 된다.
- <67> 제2 저항열(R6~R10)은 액정의 부극성 충전을 위한 다수의 계조 전압을 생성하기 위하여, 공통 전압 레벨과 제2 전압(OV) 사이에 다수의 저항이 직렬로 연결된 것이며, 공통 전압 레벨과 각 저항 사이의 접점이 VREF6- ~ VREF10- 계조 전압이 된다. 여기서, 기준 전위 생성부(63)로부터 인가되는 전압이 저항(R7)과 저항(R8) 사이의 접점으로 인가되어 부극성의 중심 전압인 VREF8- 계조 전압이 된다.
- <68> 한편, 주기 신호 생성부(62)는 클락 단자(CLK)가 게이트 구동 클락(CPV)에 연결되고, 프리세트 단자(PRE)와 클리어 단자(CLR)가 하이 레벨에 연결되어 있는 D 플립플롭(DF)과, 제1 입력 단자가 D 플립플롭(DF)의 반전 출력 단자(/Q)에 연결되어 있고 제2 입력 단자가 수평 동기 펄스(STV)에 연결되어 있는 오아 게이트(OR)를 포함하며, 오아 게이트(OR)의 출력 단자가 D 플립플롭(DF)의 입력 단자(D)에 연결되어 있다. 한편, D 플립플롭(DF)의 출력 단자(Q) 및 반전 출력 단자(/Q)에는 저항(R15, R16)이 각각 연결되어 있으며, 이 각 저항의 일측에는 D 플립플롭(DF)의 출력 단자(Q) 및 반전 출력 단자(/Q)에서 출력되는 신호가 전압 생성부(61)의 분할 저항(R13, R14)의 접점으로 선택적으로 연결되도록 하는 스위치(SW1)가 연결되어 있다.
- <69> 기준 전위 생성부(63)는 비반전 입력 단자가 스위치(SW)의 일측에 연결되어 있는 증폭기(OP1)와, 반전 입력 단자가 증폭기(OP1)의 출력 단자에 연결되어 있는 증폭기(OP2)를 포함한다. 증폭기(OP1)의 반전 단자(-)에는 증폭기(OP1)의 출력 단자로부터 출력된 다음에 분할 저항(R17, R18)에 의하여 분할되는 전압이 입력되며, 증폭기(OP2)의 반전 단자로는 출력 단자와 증폭기(OP1)의 출력 단자의 전압이 분할 저항(R19, R20)에 의하여 분할되어 입력된다.
- <70> 여기서, 증폭기(OP1)의 출력 전압은 저항(RG)을 통하여 전압 생성부(61)의 부극성 계조 전압의 중심 전압으로 인가되며, 증폭기(OP2)의 출력 전압은 저항(RF)을 통하여 정극성 계조 전압의 중심 전압으로 인가된다.
- <71> 도 6에 이러한 구조로 이루어지는 계조 전압 발생부의 동작 타이밍도가 도시되어 있다.
- <72> 계조 전압 발생부(6)의 주기 신호 생성부(62)는 타이밍 제어부(5)로부터 출력되는 수평 동기 펄스(STV)를 스타트 신호로 하고 클락 단자(CLK)로 인가되는 게이트 구동 신호(CPV)를 클락 신호로 하여 프레임이 바뀌는 경우에도 동일한 위상을 가지는 구형파의 신호가 생성되도록 한다.
- <73> D 플립플롭(DF)의 클리어 단자(CLR) 및 프리세트 단자(PRE)가 하이 레벨로 고정되어 있으므로, D 플립플롭(DF)은 클락 단자(CLK)에 입력되는 게이트 구동 신호(CPV)에 동기하여 "H" 또는 "L" 레벨의 신호를 출력하며, 이때, 출력 단자(Q)로부터 출력되는 신호는 오아 게이트(OR)에 의하여 수평 동기 펄스(STV)와 논리합 연산되어 입력 단자(D)로 피드백된다.
- <74> D 플립플롭(DF)의 출력 단자(Q) 및 반전 출력 단자(/Q)에서 출력되는 신호는 스위치(SW)의 스위칭 동작에 따라

전압 생성부(61)의 분할 저항(R14,R15)의 접점에 선택적으로 연결된다.

- <75> 따라서, D 플립플롭(DF)의 출력 단자(Q) 및 반전 출력 단자(/Q)에서 출력되는 신호값에 따라 기준 전위 생성부(63)의 증폭기(OP1)의 비반전 단자로 입력되는 전압이 가변되며, 기준 전위 생성부(63)의 증폭기(OP1)는 비반전 단자로 입력되는 전압을 증폭하여 입력 전압의 진폭과 동일한 위상을 가지는 전압을 출력하여 전압 생성부(61)의 부극성의 중심 전압(VREF8-)으로 인가한다.
- <76> 증폭기(OP1)에서 출력된 전압은 또한 저항(R19,R20)에 의하여 조절되어 증폭기(OP2)의 반전 단자로 입력되며, 증폭기(OP2)는 반전 단자로 입력되는 증폭기(OP1)의 출력 전압을 입력으로 하여 제1 외부 전압/2 (AVDD/2)과 대칭이 되는 역위상 전압을 출력하여 전압 생성부(61)의 정극성 중심 전압(VREF3+)으로 인가한다.
- <77> 이 때, 증폭기(OP1)의 출력 전압은 스위치(SW)를 오픈하였을 때 부극성의 중심 전압을 나타내야 하므로, 저항 R13,R14 및 저항 R17,R18의 저항값을 적절하게 조정하여 이를 만족하도록 하며, 이 경우에는 증폭기(OP2)의 출력 전압이 자동적으로 정극성의 중심 전압을 나타내도록 저항 R19, R20의 저항값을 조정하여야 한다.
- <78> 따라서, D 플립플롭(DF)의 출력 단자(Q) 및 반전 출력 단자(/Q)에서 출력되는 신호에 따라 증폭기(OP1, OP2)의 출력 전압이 가변되어, 실질적으로 정극성 계조 전압의 중심 전압(VREF3+), 부극성 계조 전압의 중심 전압(VREF8-)이 가변됨으로써, 결과적으로 정극성 계조 전압(VREF1+~VREF5+) 및 부극성 계조 전압(VREF6-~VREF8-) 값이 달라지게 된다.
- <79> 이러한 계조 전압 발생부(6)의 동작에 따라, D 플립플롭(DF)은 2H 주기로 동일한 극성의 구형파를 생성하며, 이러한 구형파(Q, /Q)는 동일한 극성이 인가되는 두 라인에 선택적으로 인가된다. 그리고 이러한 구형파의 위상에 따라 계조 전압의 위상이 1H 폭으로 조정된다.
- <80> 그러므로, 도 6에서와 같이, 주기 신호 생성부의 출력 Q가 STV 주기로 동극성의 구형파로 출력되고, 이러한 Q 출력의 위상에 따라 계조 전압이 1H 주기로 조정됨을 알 수 있다.
- <81> 한편, 계조 전압 발생부를 위에 기술된 바와는 달리, 기준 전위 생성부를 사용하지 않고, 주기 신호 생성부에서 출력되는 Q, /Q의 전압을 바로 전압 생성부의 정극성 계조 전압의 중심 전압 또는 부극성 계조 전압의 중심 전압으로 인가되도록 하여, 상하 화소간의 충전 전압 차이가 보상되도록 할 수도 있다.
- <82> 도 7에 본 발명의 다른 실시예에 따른 계조 전압 발생부의 구조가 도시되어 있다.
- <83> 본 발명의 다른 실시예에서, 계조 전압 발생부는 도 7에 도시되어 있듯이, 전압 생성부(61)와 주기 신호 생성부(64)만을 포함한다. 도 5에 도시된 계조 전압 발생부와는 달리, 주기 신호 생성부(64)의 D 플립플롭(DF)의 출력 단자(Q, /Q)가 각각 저항(RF, RG)를 통하여 전압 생성부(61)의 정극성의 중심 전압 단자(R3과 R4의 접점)와, 부극성의 중심 전압 단자(R7과 R8의 접점)에 각각 연결된다.
- <84> 계조 전압 발생부(6)는 위에 기술된 실시예와 동일하게 동작하며, 단지, 주기 신호 생성부의 출력 Q가 저항(RF)를 통하여 정극성의 중심 전압이 되며, 출력 /Q가 저항(RG)를 통하여 부극성의 중심 전압이 된다. 이 경우에도, 가변 저항(Rf,RG)의 저항값을 조정하여 계조 전압차를 조절하며, 가로줄 무늬가 발생하는 유형에 따라 각 화소행으로 인가되는 계조 전압을 조절할 수 있다.
- <85> 이러한 구조로 이루어지는 계조 전압 발생부에서도, 도 6에서와 같이, 주기 신호 생성부의 출력 Q가 STV 주기로 동극성의 구형파로 출력되고, 이러한 Q 출력의 위상에 따라 계조 전압이 1H 주기로 조정된다.
- <86> 한편, 위에 기술된 각 계조 전압 발생부에서, 주기 신호 생성부의 오아 게이트 대신에 듀얼 다이오드와 저항을 사용할 수도 있다.
- <87> 이하에서는 이러한 구조로 이루어지는 액정 표시 장치를 구동시키는 방법에 대하여 설명한다.
- <88> 본 발명의 실시예에 따른 구동 방법에 의하여 동작되는 액정 표시 장치의 각 화소의 극성 상태는 종래의 2-1 반전 구동 방식과 동일하다.
- <89> 타이밍 제어부(5)는 액정에 인가할 화상 신호 Vs를 신호원(도시하지 않음)으로부터 받아서 처리하여 데이터 신호를 만들어 데이터 구동부(3)로 제공하고, 액정 구동에 필요한 각종 타이밍 신호 예를 들어, 게이트 구동 클락(CPV) 및 수평 동기 펄스(STV)를 생성한다.
- <90> 데이터 구동부(3)는 타이밍 제어부(5)로부터 제공되는 데이터 신호에 따라 액정 패널(1)의 각 화소에 데이터 전압(계조 전압)을 인가하고, 스캔 구동부(2)는 화소에 데이터 전압이 인가될 수 있도록 각 화소의 박막트랜지스

터를 턴온시키는 게이트 구동 신호인 게이트 전압을 출력한다.

- <91> 본 발명의 실시예에서는 두 개의 화소행 단위로 각 화소에 동일한 극성을 가지는 계조 전압을 공급하고, 각 화소행의 게이트 라인이 구동되는 동안에는 데이터 라인으로 제1 극성을 가지는 계조 전압과 제2 극성을 가지는 계조 전압을 교대로 공급하여, 하나의 화소행에서 서로 인접하는 화소간에는 서로 다른 극성을 가지는 전압이 공급되고, 두 개의 화소행 단위로는 동일한 극성을 가지는 전압이 공급되도록 한다.
- <92> 예를 들어, N개의 게이트 라인을 순차적으로 구동시키면서 데이터 라인으로 계조 전압을 공급하는 경우에, 제1 및 제2 게이트 라인이 구동되는 동안에 "+, -, +, -, +, -, ..."의 극성 순서로 계조 전압을 공급하며, 제3 및 제4 게이트 라인이 구동되는 동안에 "-, +, -, +, -, +, ..."의 극성 순서로 계조 전압을 공급하여, 도 2a에 도시된 바와 같은 극성 상태를 가지도록 한다.
- <93> 이 때, 계조 전압 발생부(6)는 동일한 극성의 계조 전압이 인가되는 라인별로 계조 전압 보상을 수행하여 각 화소 전극에 충분하게 전압 충전이 이루어지도록 한다.
- <94> 예를 들어, 제1 및 제2 화소행으로는 정의 극성을 가지는 계조 전압이 인가되고 제3 및 제4 화소행으로는 부의 극성을 가지는 계조 전압이 인가되며, 인접하는 상하 화소 전극간에 신호의 기울기와 데이터 라인의 RC 딜레이에 따라 첫 번째 화소행에 충전량 저하가 발생하는 경우, 위에 기술된 바와 같이, 제1 화소행으로는 제1 계조 전압을 공급하고 제2 화소행으로는 제2 계조 전압을 공급하면서, 제1 계조 전압을 제2 계조 전압보다 큰 값을 가지도록 하여 상하 화소 전극간의 충전 전압 차이를 보상한다.
- <95> 그리고 제3 화소행으로 부극성의 제3 계조 전압을 공급하고 제4 화소행으로는 부극성의 제4 계조 전압을 공급하면서 제3 계조 전압이 제4 계조 전압보다 작은 값을 가지도록 하여, 상하 화소 전극간의 충전 전압 차이를 보상한다.
- <96> 따라서 동일한 극성이 인가되는 화소행간의 충전 전압 차이가 보상되기 때문에, 전체적인 화면의 밝기가 균일하게 유지된다.
- <97> 한편, 위에 기술된 실시예는 2개의 화소행 단위로 화소간의 극성이 반전되는 2-1 도트 반전 방식의 액정 표시 장치에서 화소행별로 휘도 차이를 보상하는 것에 대하여 기술하였지만, 본 발명은 3개 이상의 화소행 단위로 극성이 반전되는 예를 들어, 3개의 화소행 단위나 4개의 화소행 단위 등으로 인접하는 행간의 화소 극성이 반전되는 3-1 도트 반전이나 4-1 도트 반전 방식의 액정 표시 장치에도 동일하게 적용될 수 있다.
- <98> 본 발명은 다음의 기술되는 청구 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변경 및 실시가 가능하다.

발명의 효과

- <99> 이상에서와 같이, 2개 이상의 화소행 단위로 화소간의 극성이 반전되는 액정 표시 장치에서, 화소행별로 발생하는 충전 저하에 의한 휘도 차이가 보상되어 화면 전체에 균일한 휘도 특성을 얻을 수 있으며, 표시 품질을 향상시킬 수 있다.

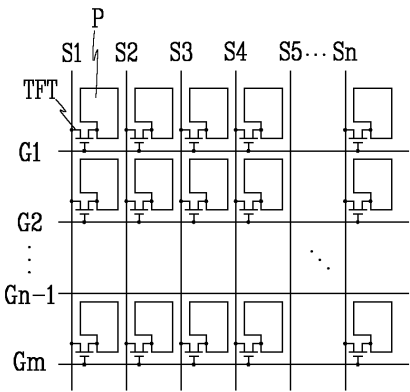
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 액정 패널의 평면 구조를 개략적으로 도시한 도이다.
- <2> 도 2a는 종래의 2-1 도트 반전 구동 방식에 따라 구동된 액정 표시 장치의 각 화소별 극성 상태를 나타낸 예시도이다.
- <3> 도 2b는 종래의 2-1 도트 반전 구동 방식에 따른 화소별 휘도 상태를 나타낸 예시도이다.
- <4> 도 2c는 종래의 2-1 도트 반전 구동 방식에 따른 상하 화소간 전압 충전 상태를 나타낸 파형도이다.
- <5> 도 2d는 종래의 2-1 도트 반전 구동 방식에 따른 상하 화소간 전압 충전 상태를 나타낸 파형도이다.
- <6> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조도이다.
- <7> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 각 라인별로 인가되는 계조 전압 특성을 나타낸 파형도이다.

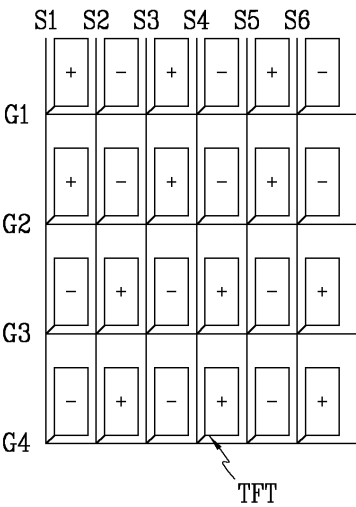
- <8> 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 계조 전압 발생부의 회로도이다.
- <9> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 계조 전압 발생부의 동작 타이밍도이다.
- <10> 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 계조 전압 발생부의 회로도이다.

도면

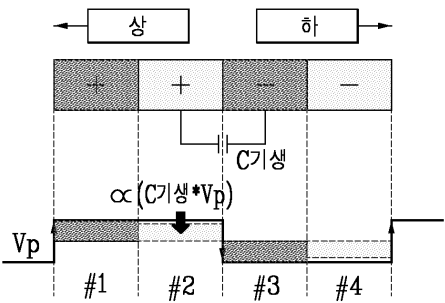
도면1



도면2a



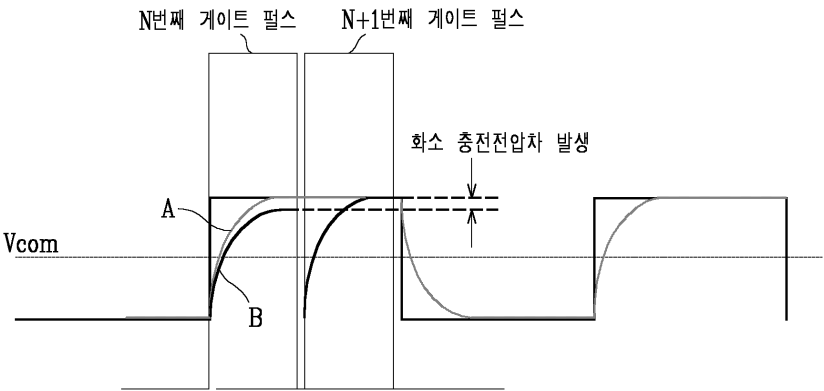
도면2b



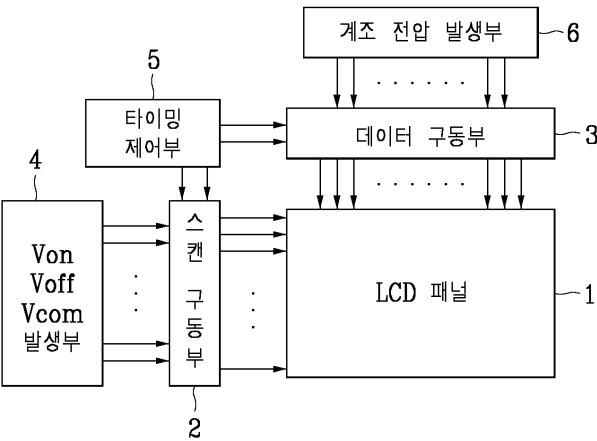
도면2c

+	-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-	+
-	+	-	+	-	+	-	+	-
-	+	-	+	-	+	-	+	-
+	-	+	-	+	-	+	-	+
+	-	+	-	+	-	+	-	+

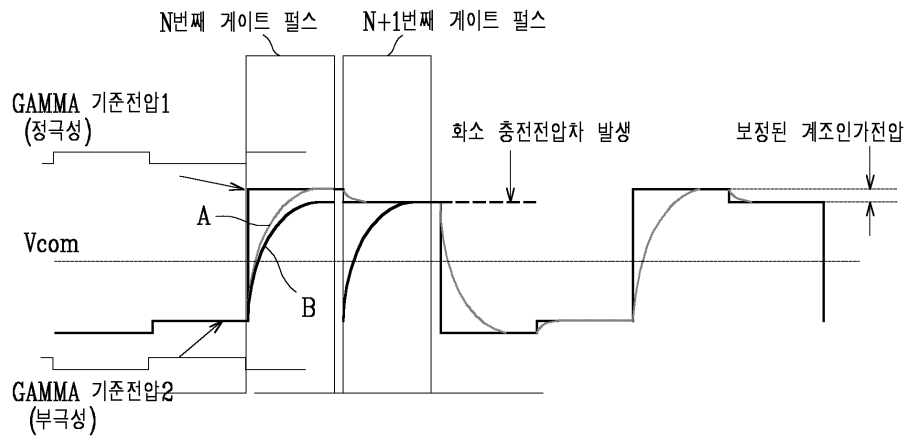
도면2d



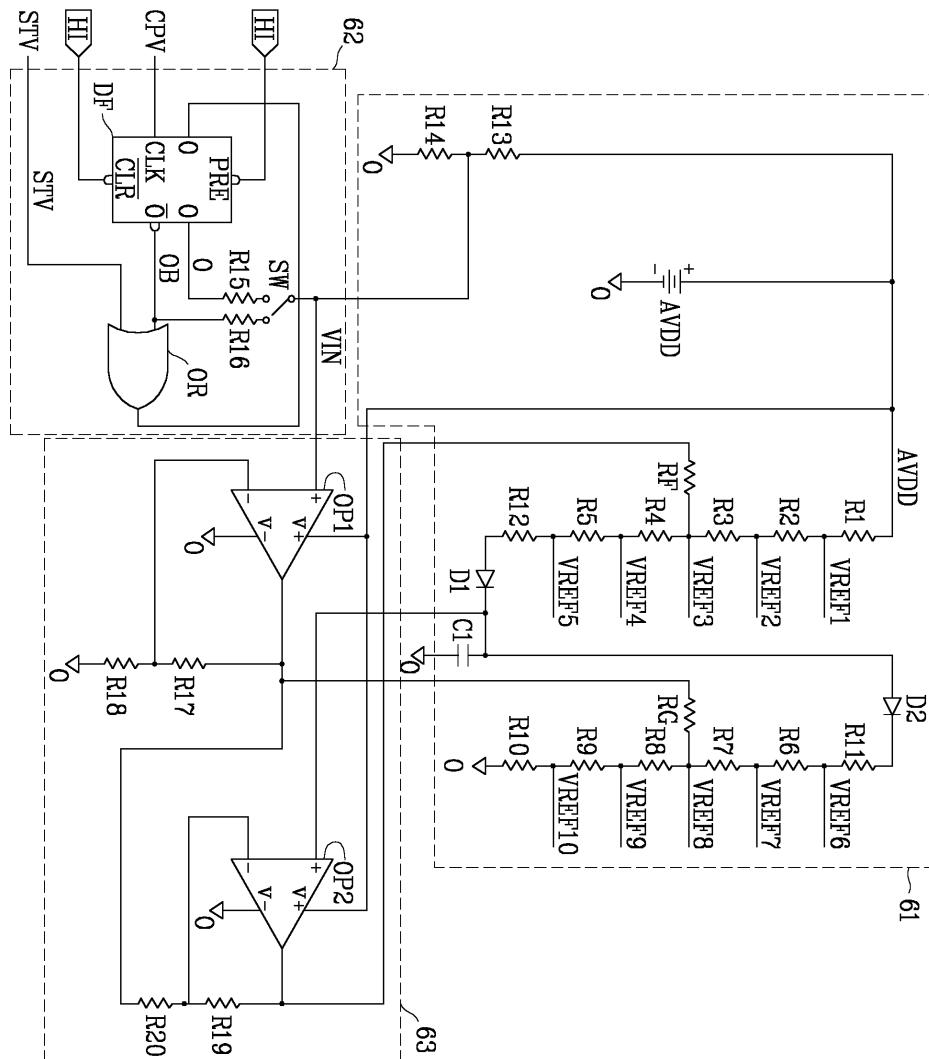
도면3



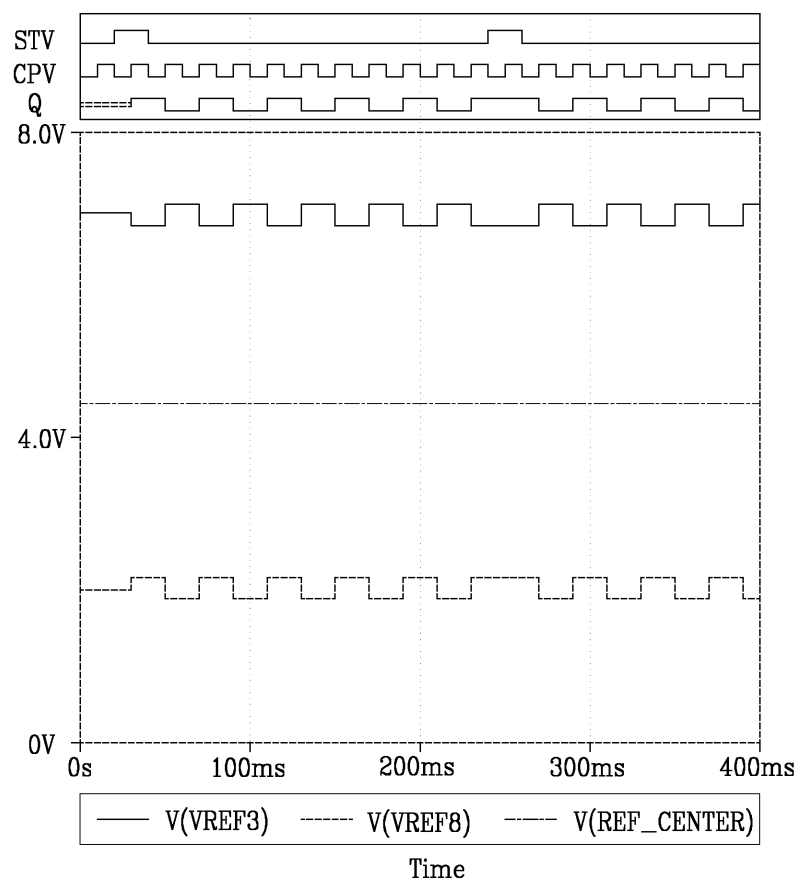
도면4



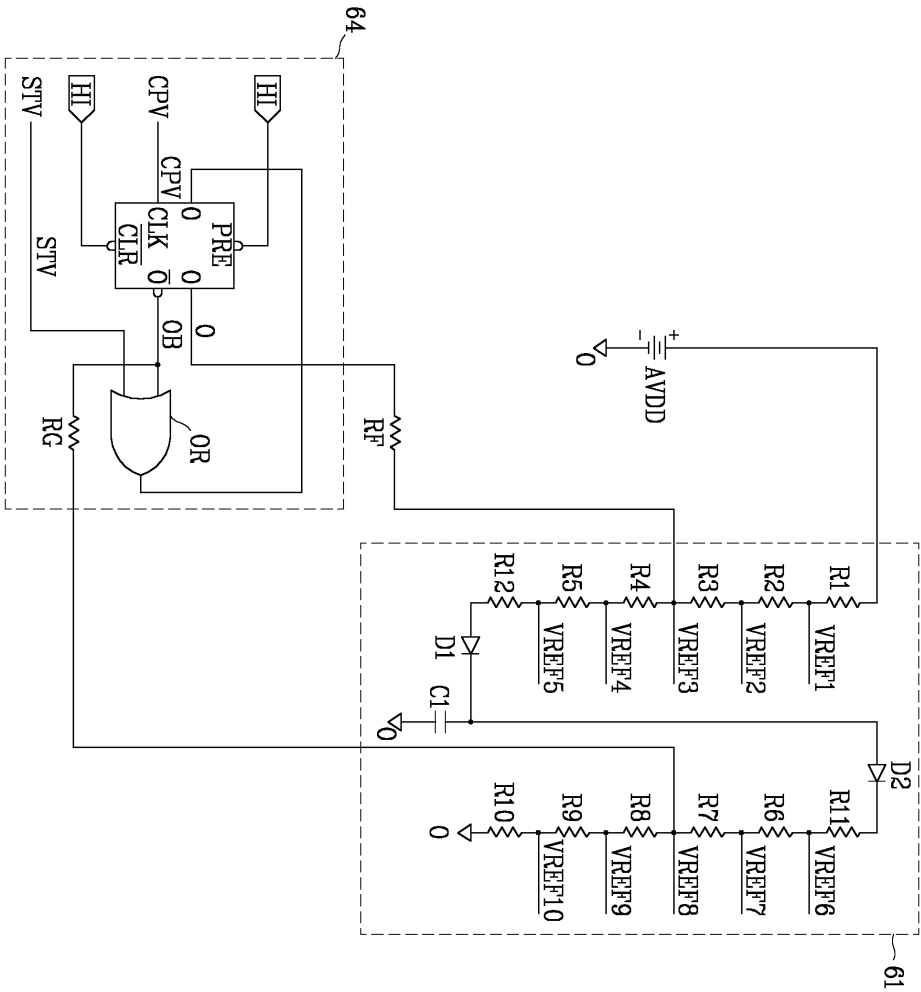
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR100777705B1	公开(公告)日	2007-11-21
申请号	KR1020010055036	申请日	2001-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	MOON SEUNGHWAN 문승환 KANG NAMSOO 강남수		
发明人	문승환 강남수		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G02F1/136 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2310/027 G09G3/3696 G09G3/3614 G09G3/3688 G09G2320/0223		
其他公开文献	KR1020030021668A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示器及其驱动方法本发明涉及液晶显示器及其驱动方法。多条栅极线，与多条栅极线绝缘并交叉的多条数据线，形成在多条数据线与栅极线交叉的区域中的多个开关元件，在包括以矩阵形式布置的多个像素的液晶显示装置中，提供灰度电压，使得以每个由两个或更多个像素行组成的像素组为单位反转极性。这是当该像素行是相同的灰度显示多于两个，第一像素行，并且在剩余的像素行将从彼此其它灰度等级电压，或者提供给最后一个像素行，并彼此在剩余像素行中的其它灰度电压。根据本发明，补偿了由每个像素行引起的电荷下降引起的亮度差，从而可以在整个屏幕上获得均匀的亮度特性，并且可以提高显示质量。

