



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0035333
(43) 공개일자 2008년04월23일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0101894

(22) 출원일자 2006년10월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김종현

서울 동대문구 장안1동 384-1 공감대6차 1502호

(74) 대리인

정상빈, 특허법인가산

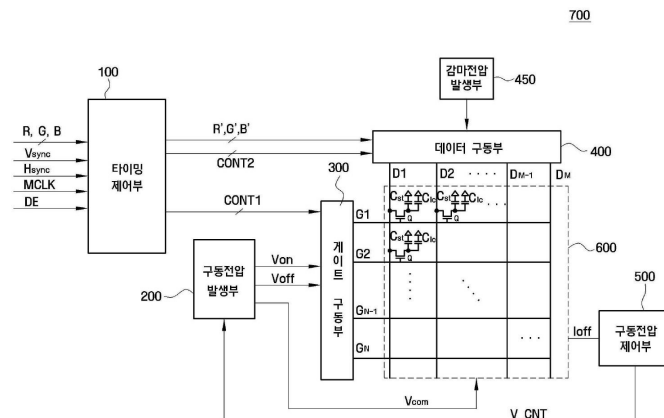
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

액정 패널로부터 누설되는 누설 전류의 양을 최소화하여 액정 표시 장치의 불량률 감소시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법이 제공된다. 액정 표시 장치는, 다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인을 구비하는 액정 패널과, 게이트 온/오프 전압을 생성하는 구동 전압 발생부와, 다수의 게이트 라인에 게이트 온/오프 전압을 순차적으로 제공하는 게이트 구동부와, 액정 패널로부터 누설 전류를 검출하여 제어 신호를 생성하고, 생성된 제어 신호를 구동 전압 발생부로 피드백하여 게이트 오프 전압의 크기를 조정하는 구동 전압 제어부를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인을 구비하는 액정 패널;

게이트 온/오프 전압을 생성하는 구동 전압 발생부;

상기 다수의 게이트 라인에 상기 게이트 온/오프 전압을 순차적으로 제공하는 게이트 구동부; 및

상기 액정 패널로부터 누설 전류를 검출하여 제어 신호를 생성하고, 생성된 상기 제어 신호를 상기 구동 전압 발생부로 피드백하여 상기 게이트 오프 전압의 크기를 조정하는 구동 전압 제어부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 구동 전압 제어부는,

상기 액정 패널로부터 검출된 상기 누설 전류를 소정의 크기로 증폭시키는 증폭부;

증폭된 상기 누설 전류를 저장하는 저장부;

상기 증폭부로부터 제공된 증폭된 상기 누설 전류와 상기 저장부로부터 제공된 기 저장된 누설 전류를 서로 비교/연산하여 소정의 전류 변화량을 검출하는 비교/연산부; 및

검출된 상기 전류 변화량에 따라 제어 신호를 생성하고, 생성된 상기 제어 신호를 상기 구동 전압 발생부로 피드백하는 신호 생성부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 신호 생성부는 상기 액정 패널의 N-1 프레임 동작으로부터 검출된 상기 제1 누설 전류를 이용하여 제1 제어 신호를 생성하며, 상기 제1 제어 신호는 상기 액정 패널의 N 프레임 동작에 피드백되는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 증폭부는 상기 제1 누설 전류를 증폭하여 상기 저장부로 출력하고, 상기 액정 패널의 N 프레임 동작으로부터 검출된 제2 누설 전류를 증폭하여 상기 비교/연산부로 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 비교/연산부는 상기 제1 누설 전류 및 상기 제2 누설 전류의 크기를 비교/연산하여 양(+) 또는 음(-)의 값을 가지는 상기 전류 변화량을 검출하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제3 항에 있어서,

상기 신호 생성부는 상기 전류 변화량을 이용하여 제2 제어 신호를 생성하고, 상기 제2 제어 신호는 상기 액정 패널의 N+1 프레임 동작에 피드백되는 액정 표시 장치.

청구항 7

다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인을 구비하는 액정 패널을 준비하는 단계;

상기 액정 패널에 게이트 온/오프 전압을 순차적으로 제공하는 단계;

상기 액정 패널로부터 누설 전류를 검출하고, 상기 누설 전류를 이용하여 상기 게이트 오프 전압의 크기를 조절할 수 있는 제어 신호를 생성하는 단계; 및

상기 제어 신호를 이용하여 상기 게이트 오프 전압의 크기를 조정하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 게이트 오프 전압의 크기를 조절할 수 있는 제어 신호를 생성하는 단계는,

제1 게이트 오프 전압을 상기 액정 패널의 N-1 프레임 동작에 제공하여 제1 누설 전류를 검출하고, 검출된 상기 제1 누설 전류를 증폭/저장하는 단계;

상기 제1 누설 전류를 이용하여 제1 제어 신호를 생성하는 단계;

상기 제1 제어 신호에 의해 생성된 제2 게이트 오프 전압을 상기 액정 패널의 N 프레임 동작에 제공하여 제2 누설 전류를 검출하고, 검출된 상기 제2 누설 전류를 증폭하는 단계;

저장된 상기 제1 누설 전류와 상기 제2 누설 전류를 비교/연산하여 전류 변화량을 검출하는 단계; 및

상기 전류 변화량을 이용하여 제2 제어 신호를 생성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제2 게이트 오프 전압은 상기 제1 게이트 오프 전압으로부터 제1 전압 변화량으로 크기가 조정되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 전류 변화량은 상기 제1 누설 전류와 상기 제2 누설 전류 간의 크기 변화에 따라 양(+) 또는 음(-)의 값으로 검출되는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 전류 변화량이 양(+)이면, 상기 제2 제어 신호는 상기 제1 전압 변화량과 반대 방향의 제2 전압 변화량을 가지는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 전류 변화량이 음(-)이면, 상기 제2 제어 신호는 상기 제1 전압 변화량과 동일 방향의 제2 전압 변화량을 가지는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제8 항에 있어서,

상기 제어 신호를 이용하여 상기 게이트 오프 전압의 크기를 조정하는 단계는, 상기 제2 제어 신호에 의해 생성된 제3 게이트 오프 전압을 상기 액정 패널의 N+1 프레임 동작에 제공하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 누설 전류를 최소화할 수 있는

액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것이다.

- <15> 근래 들어 액정 표시 장치가 디스플레이 수단으로 각광받고 있다.
- <16> 액정 표시 장치는 두 표시판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 가지는 액정 물질에 전기(electric field)를 인가하고, 이 전기의 세기를 조절하여 표시판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다.
- <17> 이러한 액정 표시 장치는 서로 평행한 다수의 게이트 라인과 이 게이트 라인에 절연되어 교차하는 다수의 데이터 라인을 구비하는 액정 패널과, 액정 패널에 구동 및 제어 신호를 공급하는 구동 어셈블리로 구성될 수 있다.
- <18> 여기서 액정 패널은 다수의 게이트 라인에 게이트 온/오프 전압이 순차적으로 인가되는 동안 다수의 데이터 라인을 통해 영상 데이터가 인가됨으로써 구동될 수 있다. 이때 게이트 온/오프 전압은 액정 패널의 구동시 고정된 값으로 제공될 수 있다.
- <19> 그러나 액정 패널의 온도, 예를 들어 장시간 액정 패널을 구동했을 경우 상승되는 액정 패널의 온도에 의해 액정 패널의 소자, 예를 들어 박막 트랜지스터의 I-V (전압-전류) 특성 곡선이 변하게 된다. 이에 따라 액정 패널에 게이트 오프 전압이 제공되었을 경우 박막 트랜지스터가 완전하게 오프(off)되지 않게 되어 누설 전류가 발생할 수 있다. 이러한 누설 전류는 크로스 토크(crosstalk), 잔상, 플리커(flicker) 등의 불량을 일으키게 되며, 이에 따라 액정 표시 장치의 품질 저하를 초래하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <20> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 누설 전류를 최소화할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- <21> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 이러한 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- <22> 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인을 구비하는 액정 패널과, 게이트 온/오프 전압을 생성하는 구동 전압 발생부와, 다수의 게이트 라인에 게이트 온/오프 전압을 순차적으로 제공하는 게이트 구동부와, 액정 패널로부터 누설 전류를 검출하여 제어 신호를 생성하고, 생성된 제어 신호를 구동 전압 발생부로 피드백하여 게이트 오프 전압의 크기를 조정하는 구동 전압 제어부를 포함한다.
- <24> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 다수의 게이트 라인 및 다수의 데이터 라인을 구비하는 액정 패널을 준비하는 단계와, 액정 패널에 게이트 온/오프 전압을 순차적으로 제공하는 단계와, 액정 패널로부터 누설 전류를 검출하고, 누설 전류를 이용하여 게이트 오프 전압의 크기를 조절할 수 있는 제어 신호를 생성하는 단계와, 제어 신호를 이용하여 게이트 오프 전압의 크기를 조정하는 단계를 포함한다.
- <25> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- <26> 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 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- <27> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다.
- <28> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 도 1의 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <29> 우선 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치(700)는 크게 액정 패널(600) 및 구동 장치(100, 200, 300, 400, 450, 500)를 포함한다. 여기서 구동 장치(100, 200, 300, 400, 450, 500)는 타이밍 제어부(100), 구동 전압 발생부

(200), 게이트 구동부(300), 데이터 구동부(400), 감마 전압 발생부(450) 및 구동 전압 제어부(500) 등을 포함하여 구성될 수 있다.

- <30> 액정 패널(600)은 등가 회로로 볼 때 다수의 표시 신호선($G_1 \sim G_N$, $D_1 \sim D_M$)과, 이에 연결되어 있으며 매트릭스(martix) 형태로 배열된 다수의 단위 화소(pixel)를 포함한다.
- <31> 표시 신호선($G_1 \sim G_N$, $D_1 \sim D_M$)은 액정 패널(600)에 게이트 구동 신호를 전달하는 다수의 게이트 라인($G_1 \sim G_N$) 및 데이터 구동 신호를 전달하는 다수의 데이터 라인($D_1 \sim D_M$)을 포함한다. 여기서 게이트 라인($G_1 \sim G_N$)은 액정 패널(600)의 행 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하며, 데이터 라인($D_1 \sim D_M$)은 액정 패널(600)의 열 방향으로 연장되어 게이트 라인($G_1 \sim G_N$)과 교차하며, 서로가 거의 평행하다.
- <32> 또한 액정 패널(600)은 적어도 하나의 더미 데이터 라인(미도시)을 포함할 수 있다. 이러한 더미 데이터 라인은 액정 패널(600)로부터 발생하는 누설 전류(Ioff)를 검출할 수 있다. 구체적으로 더미 데이터 라인은 액정 패널(600)의 다수의 데이터 라인($D_1 \sim D_M$)과 실질적으로 나란하도록 위치할 수 있으며, 적어도 하나 형성될 수 있다. 이러한 더미 데이터 라인은 후술될 게이트 구동부(300)로부터 액정 패널(600)로 제공되는 게이트 구동 신호, 예를 들어 게이트 오프 전압(Voff)에 의해 발생하는 누설 전류(Ioff)를 검출하여 구동 전압 제어부(500)로 제공할 수 있다.
- <33> 각 단위 화소는 표시 신호선($G_1 \sim G_N$, $D_1 \sim D_M$)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 커패시터(C_{lc}) 및 유지 커패시터(Cst)를 포함한다. 여기서 유지 커패시터(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- <34> 도 2를 참조하면, 액정 패널(600)은 서로 마주보는 제1 표시판(610) 및 제2 표시판(620)과, 두 표시판(610, 620) 사이에 개재된 액정층(630)을 포함한다. 또한 제1 표시판(610)은 앞서 설명한 바와 같이, 다수의 게이트 라인(G_N , G_{N-1})과 게이트 라인(G_N , G_{N-1})에 교차하는 데이터 라인(D_M), 스위칭 소자(Q) 및 화소 전극(PE)을 포함하며, 제2 표시판(620)은 제1 표시판(610)의 화소 전극(PE)에 대응하는 공통 전극(CE) 및 컬러 필터(CF)를 포함한다.
- <35> 여기서 스위칭 소자(Q)는 제1 표시판(610)의 화소 전극(PE)과 제2 표시판(620)의 공통 전극(CE)을 두 단자로 하며, 두 전극(PE, CE) 사이에 개재된 액정층(630)은 유전체로서 기능한다. 또한 화소 전극(PE)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며, 공통 전극(CE)은 제2 표시판(620)의 전면에 형성되어 있고, 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 이때 공통 전극(CE)이 제1 표시판(610)에 구비되는 경우도 있으며, 이 경우 두 전극(PE, CE)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.
- <36> 유지 커패시터(Cst)는 제1 표시판(610)에 구비된 별개의 신호선(미도시)과 화소 전극(PE)이 중첩되어 이루어지며, 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압이 인가된다(독립 배선 방식). 또한 유지 커패시터(Cst)는 화소 전극(PE)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수도 있다(전단 게이트 방식).
- <37> 한편 색 표시를 구현하기 위해서는 각 단위 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(PE)에 대응하는 영역에 적색, 녹색 또는 청색의 컬러 필터(CF)를 구비함으로써 가능하다. 여기에서 컬러 필터(CF)는 제2 표시판(620)의 해당 영역에 형성할 수 있으며, 또한 제1 표시판(610)의 화소 전극(PE) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- <38> 다시 도 1을 참조하면, 상술한 구조의 액정 패널(600)에 구동 및 제어 신호를 제공하기 위해 액정 표시 장치(700)는 타이밍 제어부(100), 구동 전압 발생부(200), 게이트 구동부(300), 데이터 구동부(400), 감마 전압 발생부(450) 및 구동 전압 제어부(500) 등으로 구성된 구동 장치를 포함한다.
- <39> 타이밍 제어부(100)는 외부의 제어기(미도시)로부터 소정의 신호를 제공 받아 게이트 구동부(300) 및 데이터 구동부(400) 등의 동작을 제어하는 신호를 생성하며, 각 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(300) 및 데이터 구동부(400)에 제공한다.
- <40> 또한 타이밍 제어부(100)는 외부로부터 제공되는 영상 신호(R, G, B)를 액정 패널(600)의 동작 조건에 맞도록 처리하여, 데이터 구동 신호로써 데이터 구동부(400)에 제공한다.
- <41> 구동 전압 발생부(200)는 다수의 구동 전압을 생성하여 게이트 구동부(300) 및 액정 패널(600)에 제공한다. 이러한 구동 전압 발생부(200)에서 생성되는 구동 전압으로는 예를 들어 게이트 온 전압(Von), 게이트 오프 전압

(Voff) 및 공통 전압(Vcom) 등을 포함한다. 또한 구동 전압 발생부(200)는 후술될 구동 전압 제어부(500)에 의해 생성되는 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조절할 수 있다. 구체적으로 구동 전압 발생부(200)는 구동 전압 제어부(500)로부터 제공되는 소정의 제어 신호(V_{cnt})에 의해 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 증가 또는 감소시킬 수 있다. 이렇게 조정된 게이트 오프 전압(Voff)은 게이트 구동부(300)를 통하여 액정 패널(600)에 제공될 수 있다.

<42> 구동 전압 제어부(500)는 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조절할 수 있는 제어 신호(V_{cnt})를 생성하여 구동 전압 발생부(200)에 제공한다. 구체적으로 구동 전압 제어부(500)는 액정 패널(600)로부터 검출된 누설 전류(I_{off}), 예를 들어 게이트 구동부(300)로부터 액정 패널(600)에 게이트 오프 전압(Voff)이 제공되었을 때, 액정 패널(600)의 스위칭 소자, 즉 박막 트랜지스터가 완전하게 오프(off)되지 않아 발생하는 누설 전류(I_{off})를 검출할 수 있다. 이때 누설 전류(I_{off})는 앞서 설명한 바와 같이, 예를 들어 액정 패널(600)에 형성된 더미 데이터 라인을 통해 검출되어 구동 전압 제어부(500)로 제공될 수 있다.

<43> 또한 구동 전압 제어부(500)는 이러한 누설 전류(I_{off})로서 소정의 제어 신호(V_{cnt}), 예를 들어 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조절할 수 있는 제어 신호(V_{cnt})를 생성하고, 생성된 제어 신호(V_{cnt})를 구동 전압 발생부(200)로 피드백한다. 여기서 구동 전압 발생부(200)는 앞서 설명한 바와 같이, 구동 전압 제어부(500)로부터 제공된 제어 신호(V_{cnt})에 따라 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조절하여 게이트 구동부(300)에 제공할 수 있다. 이러한 구동 전압 제어부(500)는 후에 도 3 내지 도 6을 참조하여 상세히 설명한다.

<44> 게이트 구동부(300)는 액정 패널(600)의 다수의 게이트 라인(G₁~G_N)에 연결되어 있으며, 구동 전압 발생부(200)로부터 제공된 게이트 온 전압(V_{on})과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 구동 신호를 게이트 라인(G₁~G_N)에 제공한다.

<45> 데이터 구동부(400)는 액정 패널(600)의 다수의 데이터 라인(D₁~D_M)에 연결되어 있으며, 감마 전압 발생부(450)로부터 제공된 다수의 감마 전압에 기초하여 다수의 계조 전압을 생성하고, 생성된 계조 전압을 선택하여 데이터 구동 신호로써 단위 화소에 인가하며, 통상적으로 다수의 집적회로로 이루어진다.

<46> 감마 전압 발생부(450)는 단위 화소의 투과율과 관련된 두 별의 복수 감마 전압을 생성할 수 있다. 즉, 두 별의 감마 전압 중 한 별은 정극성 전압이고, 다른 한 별은 부극성 전압이 된다. 여기서 정극성 전압과 부극성 전압은 공통 전압(Vcom)에 대해 극성이 반대인 전압을 의미하며, 반전 구동 시 교대하여 액정 패널(600)에 각각 제공된다.

<47> 상술한 바와 같이 구동 장치(100, 200, 300, 400, 450, 500)는 외부로부터 구동 및 제어 신호를 제공받아 적절히 처리하여 액정 패널(600)의 구동 및 제어 신호로 제공하게 된다. 이하에서 이러한 구동 장치(100, 200, 300, 400, 450, 500)의 동작에 대해 좀 더 상세히 설명한다.

<48> 우선 타이밍 제어부(100)는 외부의 그래픽 제어기(미도시)로부터 R, G, B 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(MCLK) 및 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다.

<49> 또한 타이밍 제어부(100)는 이러한 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성하고, 영상 신호(R, G, B)를 액정 패널(600)의 동작 조건에 맞도록 적절히 처리한다. 여기서 타이밍 제어부(100)에서 생성된 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 구동부(300)에 제공되고, 데이터 제어 신호(CONT2) 및 처리된 영상 데이터 신호(R', G', B')는 데이터 구동부(400)에 제공된다.

<50> 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펄스(게이트 온 전압 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 신호(STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 펄스, 즉 게이트 구동 신호의 폭을 한정하여 각각의 게이트 구동 신호가 서로 중첩되지 않도록 제어하는 게이트 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함할 수 있다.

<51> 데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(R', G', B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(STH), 데이터 라인(D₁~D_M)에 해당하는 데이터 구동 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 구동 신호의 극성을 반전시키는 반전 구동 신호(RVS) 및 데이터 클럭 신호(HCLK) 등을 포함할 수 있다.

<52> 데이터 구동부(400)는 타이밍 제어부(100)로부터 제공되는 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 액정 패널(600)의 한 행에 대응하는 영상 데이터(R', G', B')를 차례로 입력받고, 계조 전압 중 각 영상 데이터에 대응하는 계조

전압을 선택함으로써 영상 데이터(R', G', B')를 해당 데이터 구동 신호로 변환한다.

- <53> 게이트 구동부(300)는 타이밍 제어부(100)로부터 제공되는 게이트 온 전압(Von), 즉 게이트 출력 인에이블 신호(OE)의 폭만큼 한정되어 서로 중첩되지 않도록 제어된 게이트 구동 신호를 액정 패널(600)의 게이트 라인($G_1 \sim G_N$)에 순차적으로 제공하여 게이트 라인($G_1 \sim G_N$)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온(turn-on)시킨다.
- <54> 여기서 하나의 게이트 라인($G_1 \sim G_N$)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되어 이에 연결된 한 행의 스위칭 소자(Q)가 턴온되어 있는 동안[이 기간을 '1H' 또는 '1 수평 주기(horizontal period)' 이라고 하며, 수평 동기 신호(STH), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클럭 신호(CPV)의 한 주기와 동일함], 데이터 구동부(400)는 각 데이터 구동 신호를 해당 데이터 라인($D_1 \sim D_M$)에 공급한다. 이렇게 공급된 데이터 구동 신호는 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 단위 화소에 인가된다.
- <55> 구동 전압 제어부(500)는 액정 패널(600)로부터 누설 전류(Ioff)를 제공받는다. 예를 들어 구동 전압 제어부(500)는 액정 패널(600)에 형성된 적어도 하나의 더미 데이터 라인을 통과한 누설 전류(Ioff)를 제공받을 수 있다.
- <56> 또한 구동 전압 제어부(500)는 제공받은 누설 전류(Ioff)로부터 제어 신호(V_{cnt})를 생성할 수 있다. 구체적으로 구동 전압 제어부(500)는 액정 패널(600)의 적어도 두 프레임 동작으로부터 검출되는 누설 전류(Ioff)를 서로 비교하여 제어 신호(V_{cnt})를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 제어 신호(V_{cnt})는 구동 전압 발생부(200)로 피드백될 수 있다. 여기서 구동 전압 발생부(200)는 이러한 제어 신호(V_{cnt})를 이용하여 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조정하며, 조정된 게이트 오프 전압(Voff)을 액정 패널(600)에 제공할 수 있다.
- <57> 또한 구동 전압 제어부(500)는 액정 패널(600)의 한 프레임(frame) 동작, 즉 액정 패널(600)의 모든 게이트 라인($G_1 \sim G_N$)에 대하여 순차적으로 게이트 구동 신호를 인가하여 모든 단위 화소에 데이터 구동 신호가 인가되는 동작 동안 적어도 한번 동작하여 제어 신호(V_{cnt})를 생성할 수 있다. 여기서 제어 신호(V_{cnt})는 액정 패널(600)의 다음 프레임 동작에 적용되어 액정 패널(600)에 제공되는 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조절할 수 있다.
- <58> 이하 도 3 내지 도 6을 참조하여 상술한 구동 전압 제어부에 대해 상세히 설명한다.
- <59> 도 3은 도 1의 구동 전압 제어부의 블록도이고, 도 4는 도 3의 구동 전압 제어부에 의한 게이트 오프 전압의 크기 변화를 나타낸 액정 패널의 전류-전압 특성 곡선의 일 예이고, 도 5는 도 3의 구동 전압 제어부에 의한 게이트 오프 전압의 크기 변화를 나타낸 액정 패널의 전류-전압 특성 곡선의 다른 예이다.
- <60> 우선 도 1 및 도 3을 참조하면, 구동 전압 제어부(500)는 크게 증폭부(510), 신호 생성부(520), 저장부(530) 및 비교/연산부(540)를 포함하여 구성될 수 있다.
- <61> 증폭부(510)는 액정 패널(600)로부터 검출되는 누설 전류(Ioff)를 소정의 크기로 증폭한다. 구체적으로 증폭부(510)는 액정 패널(600)의 N-1 프레임 동작으로부터 검출된 제1 누설 전류(Ioff_(N-1))를 소정의 크기로 증폭하여 후술될 저장부(530)로 출력할 수 있다. 또한 증폭부(510)는 액정 패널(600)의 N 프레임 동작, 즉 구동 전압 제어부(500)가 제1 누설 전류(Ioff_(N-1))를 이용하여 제어 신호(V_{cnt})를 생성하고, 생성된 제어 신호(V_{cnt})를 이용하여 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조정하고, 조정된 게이트 오프 전압(Voff)을 제공받아 동작하는 액정 패널(600)의 N 프레임 동작에서 검출되는 제2 누설 전류(Ioff_(N))를 증폭하여 후술될 비교/연산부(540)에 출력할 수 있다. 여기서 증폭부(510)는 스위칭 소자, 예를 들어 트랜지스터를 이용한 전류 증폭기로 구성될 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- <62> 신호 생성부(520)는 액정 패널(600)로부터 검출되는 누설 전류(Ioff)를 이용하여 제어 신호(V_{cnt})를 생성하고, 생성된 제어 신호(V_{cnt})를 구동 전압 발생부(200)로 피드백하여 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조정한다. 구체적으로 신호 생성부(520)는 앞서 설명한 증폭부(510)로부터 제공된 제1 누설 전류(Ioff_(N-1))를 이용하여 제1 제어 신호(V_{cnt})를 생성하고, 생성된 제1 제어 신호(V_{cnt})를 구동 전압 발생부(200)로 피드백하여 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조정할 수 있다. 또한 신호 생성부(520)는 후술될 비교/연산부(540)로부터 제공된 전류 변화량($\Delta Ioff$)을 이용하여 제2 제어 신호(V_{cnt})를 생성하고, 생성된 제2 제어 신호(V_{cnt})를 구동 전압 발생부(200)로 피드백하여 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조정할 수 있다. 여기서 제1 제어 신호(V_{cnt})는 액정 패널(600)의 N 프레임 동작에서 구동 전압 발생부(200)로 제공될 수 있으며, 제2 제어 신호(V_{cnt})는 액정 패널

(600)의 N+1 프레임 동작에서 구동 전압 발생부(200)로 제공될 수 있다.

- <63> 저장부(530)는 증폭부(510)로부터 증폭된 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)를 저장한다. 구체적으로 저장부(530)는 액정 패널(600)의 N-1 프레임 동작에서 검출되어 증폭된 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)를 저장하고, 액정 패널(600)의 N 프레임 동작시 이를 비교/연산부(540)로 제공할 수 있다. 마찬가지로 저장부(530)는 액정 패널(600)의 N 프레임 동작에서 검출되어 증폭된 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)를 저장하고, 액정 패널(600)의 N+1 프레임 동작시 이를 비교/연산부(540)로 제공할 수 있다. 여기서 저장부(530)는 예를 들어 EEPROM을 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한 저장부(530)는 적어도 하나의 변환부(미도시), 예를 들어 아날로그-디지털 또는 디지털-아날로그 변환부를 포함할 수도 있다.
- <64> 비교/연산부(540)는 증폭부(510)로부터 제공된 증폭된 누설 전류, 예를 들어 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)와, 저장부(530)로부터 제공된 증폭된 누설 전류, 예를 들어 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)를 서로 비교/연산하여 소정의 전류 변화량(ΔI_{off})을 검출한다. 구체적으로 비교/연산부(540)는 액정 패널(600)의 N 프레임 동작에서 저장부(530)에 저장된 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)와 증폭부(510)로부터 제공된 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)의 크기를 비교/연산할 수 있으며, 그 결과에 따라 제1 및 제2 누설 전류($I_{off(N-1)}$, $I_{off(N)}$) 사이의 전류 변화량(ΔI_{off}), 예를 들어 전류 크기 변화량을 검출할 수 있다. 여기서 전류 변화량(ΔI_{off})은 두 누설 전류, 즉 제1 및 제2 누설 전류($I_{off(N-1)}$, $I_{off(N)}$)의 크기에 따라 양(+) 또는 음(-)의 값으로 검출될 수 있으며, 이러한 전류 변화량(ΔI_{off})은 앞서 설명된 신호 생성부(520)로 제공될 수 있다. 이러한 전류 변화량(ΔI_{off})은 제어 신호(V_{cnt})의 종류, 예를 들어 게이트 오프 전압(V_{off})을 증가시키는 양(+)의 제어 신호(V_{cnt}) 및 게이트 오프 전압(V_{off})의 크기를 감소시키는 음(-)의 제어 신호(V_{cnt})를 결정할 수 있다.
- <65> 이하 도 1, 도 3 및 도 5를 참조하여 상기한 구동 전압 제어부의 동작의 일 실시예에 대해 설명한다.
- <66> 우선 구동 전압 제어부(500)는 제1 게이트 오프 전압($V_{off(N-1)}$)이 제공된 액정 패널(600)의 N-1 프레임 동작에서 검출된 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)를 이용하여 제1 제어 신호를 생성하고, 이를 구동 전압 발생부(200)로 피드백하여 제2 게이트 오프 전압($V_{off(N)}$)을 생성한다. 여기서 제2 게이트 오프 전압($V_{off(N)}$)은 액정 패널(600)의 N 프레임 동작에서 제공될 수 있다. 또한 제2 게이트 오프 전압($V_{off(N)}$)은 제1 게이트 오프 전압($V_{off(N-1)}$)으로부터 제1 전압 변화량($\Delta V1$), 예를 들어 음(-)의 크기를 갖는 제1 전압 변화량($\Delta V1$)으로 크기가 조정될 수 있다.
- <67> 다음으로 구동 전압 제어부(500)는 제2 게이트 오프 전압($V_{off(N)}$)이 제공된 액정 패널(600)의 N 프레임 동작으로부터 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)를 검출한다. 이때 앞서 설명된 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)는 구동 전압 제어부(500)의 증폭부(510)에 의해 증폭되어 저장부(530)에 저장되어 있을 수 있다.
- <68> 또한 검출된 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)는 증폭부(510)에 의해 증폭되어 비교/연산부(540)로 제공될 수 있다. 여기서 비교/연산부(540)는 저장부(530)에 저장된 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)와 검출되어 증폭된 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)를 비교/연산하여 제1 전류 변화량($\Delta I1$)을 검출한다. 이때 검출되는 제1 전류 변화량($\Delta I1$)은 도 4에 도시된 바와 같이, 예를 들어 양(+)의 값을 가지는 제1 전류 변화량($\Delta I1$)일 수 있다. 또한 증폭된 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)는 저장부(530)에 저장될 수 있다.
- <69> 다음으로 검출된 제1 전류 변화량($\Delta I1$)을 신호 생성부(520)로 제공하여 제2 제어 신호를 생성하고, 제2 제어 신호에 따라 크기가 조정된 제3 게이트 오프 전압($V_{off(N+1)}$)을 생성할 수 있다. 구체적으로 신호 생성부(520)는 양(+)의 제1 전류 변화량($\Delta I1$)으로부터 제2 제어 신호를 생성할 수 있다. 여기서 제2 제어 신호는 제1 전압 변화량($\Delta V1$)과 반대 방향을 가지는 제2 전압 변화량($\Delta V2$), 예를 들어 양(+)의 값을 가지는 제2 전압 변화량($\Delta V2$)일 수 있다. 이에 따라 제2 제어 신호에 의해 생성되는 제3 게이트 오프 전압($V_{off(N+1)}$)은 제1 게이트 오프 전압($V_{off(N-1)}$)으로부터 양(+)의 방향으로 크기가 조정될 수 있으며, 이러한 제3 게이트 오프 전압($V_{off(N+1)}$)은 액정 패널(600)의 N+1 프레임 동작에 제공될 수 있다. 또한 제3 게이트 오프 전압($V_{off(N+1)}$)이 제공된 액정 패널(600)의 N+1 프레임 동작에서 검출된 제3 누설 전류($I_{off(N+1)}$)는 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)로부터 음(-)의 값을 가지는 제2 전류 변화량($\Delta I2$)으로 나타날 수 있으며, 제1 및 제2 누설 전류($I_{off(N-1)}$, $I_{off(N)}$)에 비해 최소의

값으로 검출될 수 있다. 따라서 액정 패널(600)의 N+1 프레임 동작에서 스위칭 소자(Q) 에러, 즉 큰 누설 전류에 의해 스위칭 소자(Q)가 오프되지 않는 현상을 방지할 수 있으며, 이에 따라 잔상, 크로스토크 및 플리커 등의 화면 불량을 개선할 수 있게 된다.

<70> 이하 도 1, 도 3 및 도 5를 참조하여 상기한 구동 전압 제어부의 동작의 다른 실시예에 대해 설명한다.

<71> 우선 앞서 설명한 바와 같이, 구동 전압 제어부(500)는 제1 게이트 오프 전압($V_{off(N-1)}$)이 제공된 액정 패널(600)의 N-1 프레임 동작에서 검출된 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)를 이용하여 제1 제어 신호를 생성하고, 이를 구동 전압 발생부(200)로 피드백하여 제2 게이트 오프 전압($V_{off(N)}$)을 생성한다. 여기서 제2 게이트 오프 전압($V_{off(N)}$)은 액정 패널(600)의 N 프레임 동작에서 제공될 수 있다. 또한 제2 게이트 오프 전압($V_{off(N)}$)은 제1 게이트 오프 전압($V_{off(N-1)}$)으로부터 제1 전압 변화량($\Delta V1$), 예를 들어 음(-)의 크기를 갖는 제1 전압 변화량($\Delta V1$)으로 크기가 조정될 수 있다.

<72> 다음으로 구동 전압 제어부(500)는 제2 게이트 오프 전압($V_{off(N)}$)이 제공된 액정 패널(600)의 N 프레임 동작으로부터 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)를 검출한다. 이때 앞서 설명된 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)는 구동 전압 제어부(500)의 증폭부(510)에 의해 증폭되어 저장부(530)에 저장되어 있을 수 있다.

<73> 또한 검출된 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)는 증폭부(510)에 의해 증폭되어 비교/연산부(540)로 제공될 수 있다. 여기서 비교/연산부(540)는 저장부(530)에 저장된 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)와 검출되어 증폭된 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)를 비교/연산하여 제1 전류 변화량($\Delta I1$)을 검출한다. 이때 검출되는 제1 전류 변화량($\Delta I1$)은 도 5에 도시된 바와 같이, 예를 들어 음(-)의 값을 가지는 제1 전류 변화량($\Delta I1$)일 수 있다. 또한 증폭된 제2 누설 전류($I_{off(N)}$)는 저장부(530)에 저장될 수 있다.

<74> 다음으로 검출된 제1 전류 변화량($\Delta I1$)을 신호 생성부(520)로 제공하여 제2 제어 신호를 생성하고, 제2 제어 신호에 따라 크기가 조정된 제3 게이트 오프 전압($V_{off(N+1)}$)을 생성할 수 있다. 구체적으로 신호 생성부(520)는 음(-)의 제1 전류 변화량($\Delta I1$)으로부터 제2 제어 신호를 생성할 수 있다. 여기서 제2 제어 신호는 제1 전압 변화량($\Delta V1$)과 동일 방향을 가지는 제2 전압 변화량($\Delta V2$), 예를 들어 음(-)의 값을 가지는 제2 전압 변화량($\Delta V2$)일 수 있다. 이에 따라 제2 제어 신호에 의해 생성되는 제3 게이트 오프 전압($V_{off(N+1)}$)은 제1 게이트 오프 전압($V_{off(N-1)}$)으로부터 음(-)의 방향으로 크기가 조정될 수 있으며, 이러한 제3 게이트 오프 전압($V_{off(N+1)}$)은 액정 패널(600)의 N+1 프레임 동작에 제공될 수 있다. 또한 제3 게이트 오프 전압($V_{off(N+1)}$)이 제공된 액정 패널(600)의 N+1 프레임 동작에서 검출된 제3 누설 전류($I_{off(N+1)}$)는 제1 누설 전류($I_{off(N-1)}$)로부터 음(-)의 값을 가지는 제2 전류 변화량($\Delta I2$)으로 나타날 수 있으며, 제1 및 제2 누설 전류($I_{off(N-1)}$, $I_{off(N)}$)에 비해 최소의 값으로 검출될 수 있다. 따라서 액정 패널(600)의 N+1 프레임 동작에서 스위칭 소자(Q) 에러, 즉 큰 누설 전류에 의해 스위칭 소자(Q)가 오프되지 않는 현상을 방지할 수 있으며, 이에 따라 잔상, 크로스토크 및 플리커 등의 화면 불량을 개선할 수 있게 된다.

<75> 상술한 바와 같이 도 3 내지 도 5에서는 액정 패널의 두 프레임 동작에서 검출되는 누설 전류를 이용하여 게이트 오프 전압의 크기를 제어하는 구동 전압 제어부의 동작에 대해 설명하였다. 그러나 본 발명은 이에 제한되지 않으며, 본 발명에 따른 구동 전압 제어부의 동작은 액정 패널의 적어도 두 프레임 동작, 즉 액정 패널의 N-1, N, N+1 프레임 동작에서 검출되는 누설 전류를 이용하여 게이트 오프 전압의 크기를 제어할 수 있음은 자명한 일이다.

<76> 이하 도 6을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 구동 전압 제어부에 대해 상세히 설명한다. 도 6은 도 3의 다른 실시예에 따른 구동 전압 제어부의 블록도이다. 설명의 편의를 위하여 도 3에 도시된 각 부재와 동일 기능을 갖는 부재는 동일 부호로 나타내고 따라서 그 설명은 생략한다. 본 실시예의 구동 전압 제어부는 도 6에 나타난 바와 같이, 다음을 제외하고 동일한 구조를 갖는다. 즉, 도 6에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 구동 전압 제어부(501)는 혼합/평균부(550)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

<77> 도 1 및 도 6을 참조하면, 혼합/평균부(550)는 액정 패널(600)로부터 다수의 누설 전류들(I_{off1} , I_{off2} , I_{off3} , I_{off4})을 제공받는다. 이때 다수의 누설 전류들(I_{off1} , I_{off2} , I_{off3} , I_{off4})은 앞서 설명한 바와 같이, 액정 패널(600)에 형성된 다수의 더미 데이터 라인(미도시)을 통해 검출되어 제공될 수 있다. 여기서 다

수의 누설 전류들(Ioff1, Ioff2, Ioff3, Ioff4)은 액정 패널(600)의 N-1 프레임 동작에서 검출될 수 있다.

<78> 또한 혼합/평균부(550)는 입력된 다수의 누설 전류들(Ioff1, Ioff2, Ioff3, Ioff4)을 하나의 누설 전류(Ioff_(N-1))로 머지(merge)할 수 있다. 구체적으로 혼합/평균부(550)는 입력된 다수의 누설 전류들(Ioff1, Ioff2, Ioff3, Ioff4)을 합하고, 이를 평균하여 제1 누설 전류(Ioff_(N-1))를 생성할 수 있다. 이렇게 생성된 제1 누설 전류(Ioff_(N-1))는 앞서 도 3을 참조하여 설명한 바와 같이, 증폭부(510)에 제공될 수 있으며, 구동 전압 제어부(500)는 이러한 제1 누설 전류(Ioff_(N-1))를 기초로하여 게이트 오프 전압(Voff)의 크기를 조절할 수 있는 제어 신호(V_{cnt})를 생성할 수 있다.

<79> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

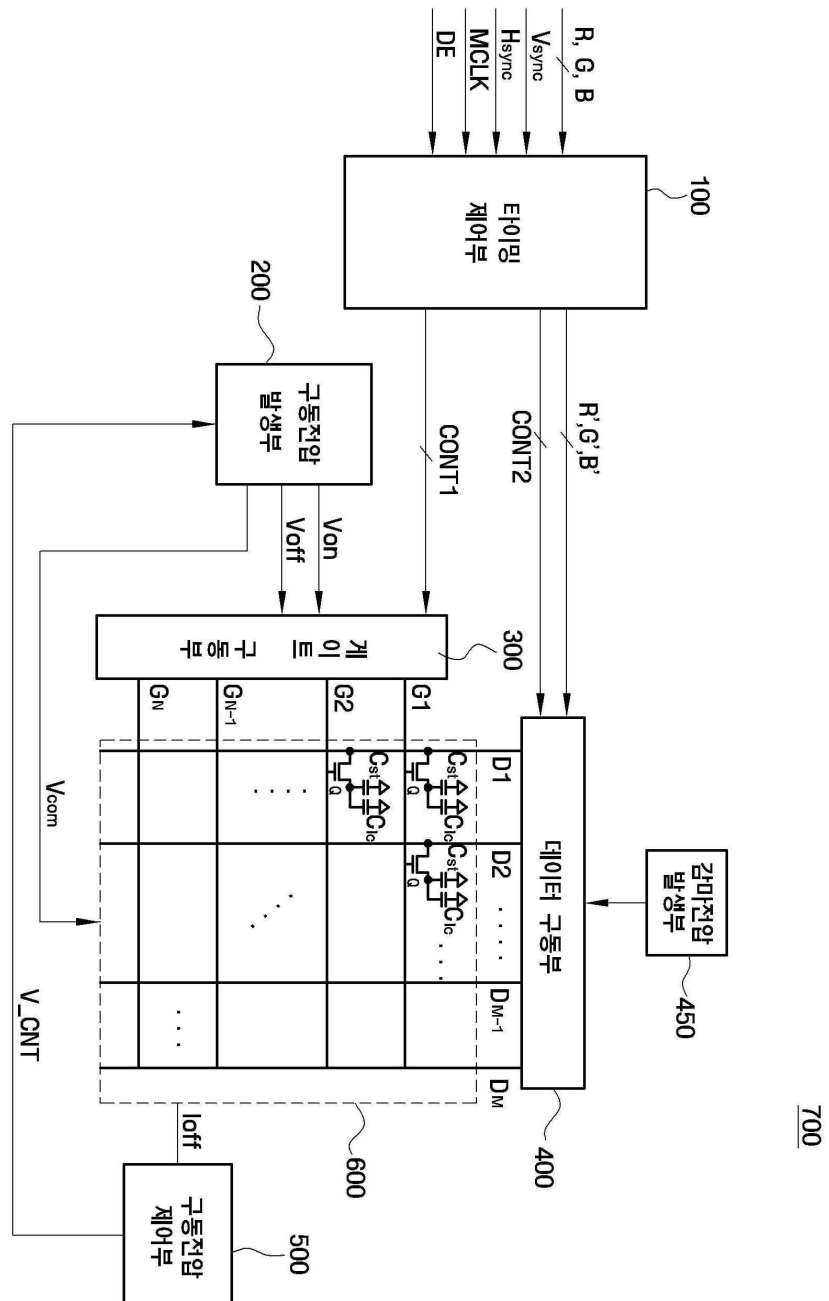
<80> 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 의하면 액정 패널의 동작 환경에 따라 최적의 게이트 오프 전압을 제공할 수 있게 되어 액정 패널의 누설 전류를 최소화할 수 있으며, 이에 따라 잔상, 플리커 및 크로스토크 등의 화면 불량을 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

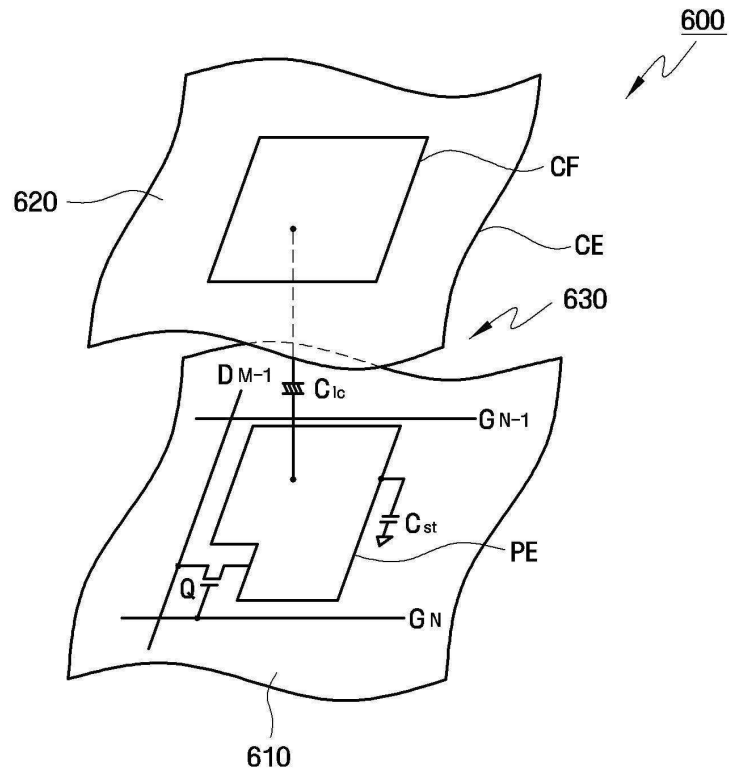
- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- <2> 도 2는 도 1의 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <3> 도 3은 도 1의 구동 전압 제어부의 블록도이다.
- <4> 도 4는 도 3의 구동 전압 제어부에 의한 게이트 오프 전압의 크기 변화를 나타낸 액정 패널의 전류-전압 특성 곡선의 일 예이다.
- <5> 도 5는 도 3의 구동 전압 제어부에 의한 게이트 오프 전압의 크기 변화를 나타낸 액정 패널의 전류-전압 특성 곡선의 다른 예이다.
- <6> 도 6은 도 3의 다른 실시예에 따른 구동 전압 제어부의 블록도이다.
- <7> (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)
- <8> 100: 타이밍 제어부 200: 구동 전압 발생부
- <9> 300: 게이트 구동부 400: 데이터 구동부
- <10> 450: 감마 전압 발생부 500: 구동 전압 제어부
- <11> 510: 증폭부 520: 신호 생성부
- <12> 530: 저장부 540: 비교/연산부
- <13> 550: 혼합/평균부 600: 액정 패널

도면

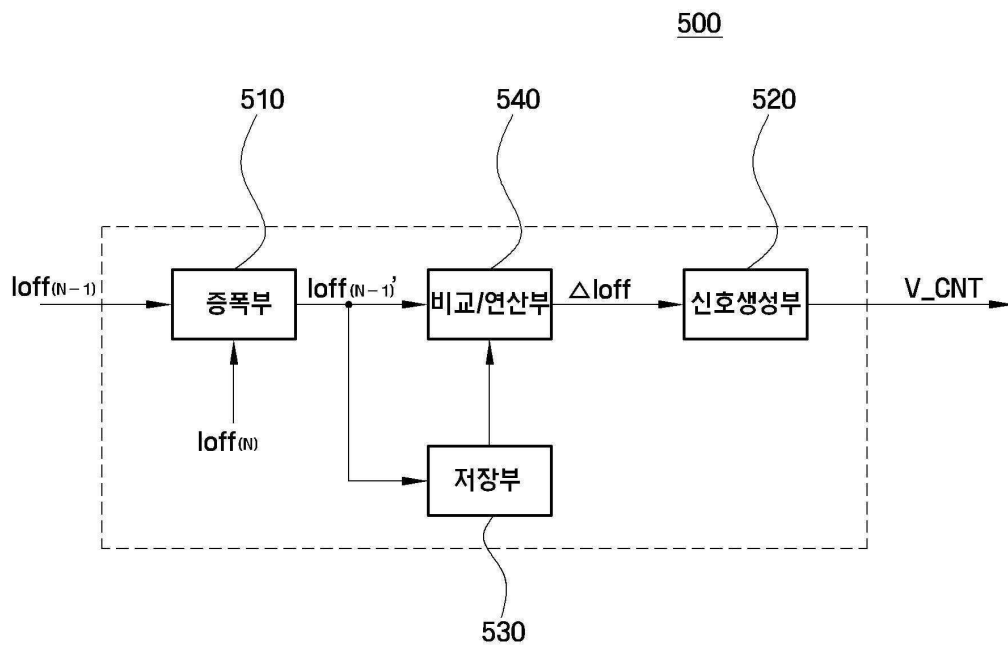
도면1



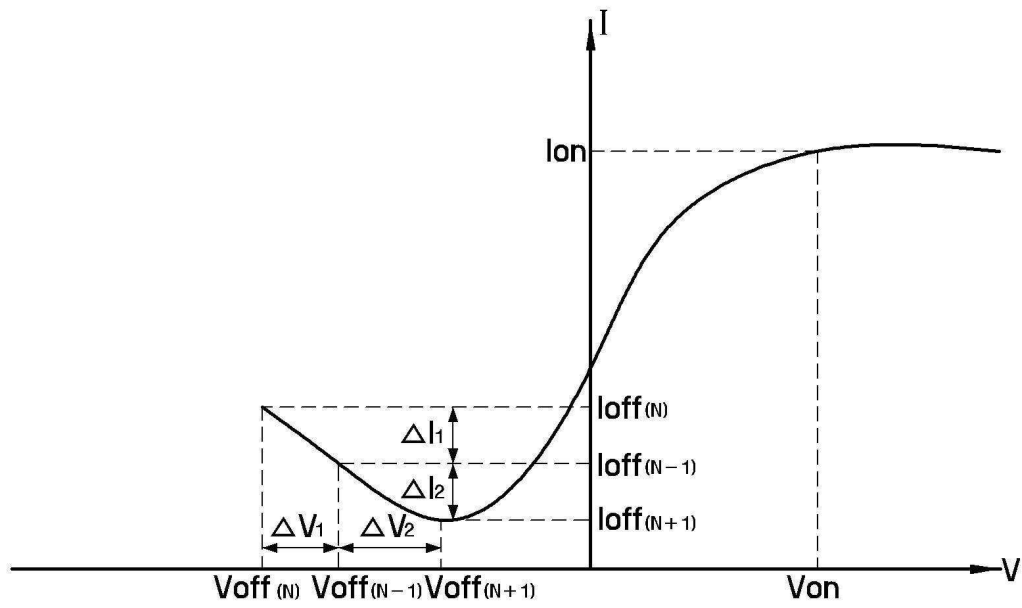
도면2



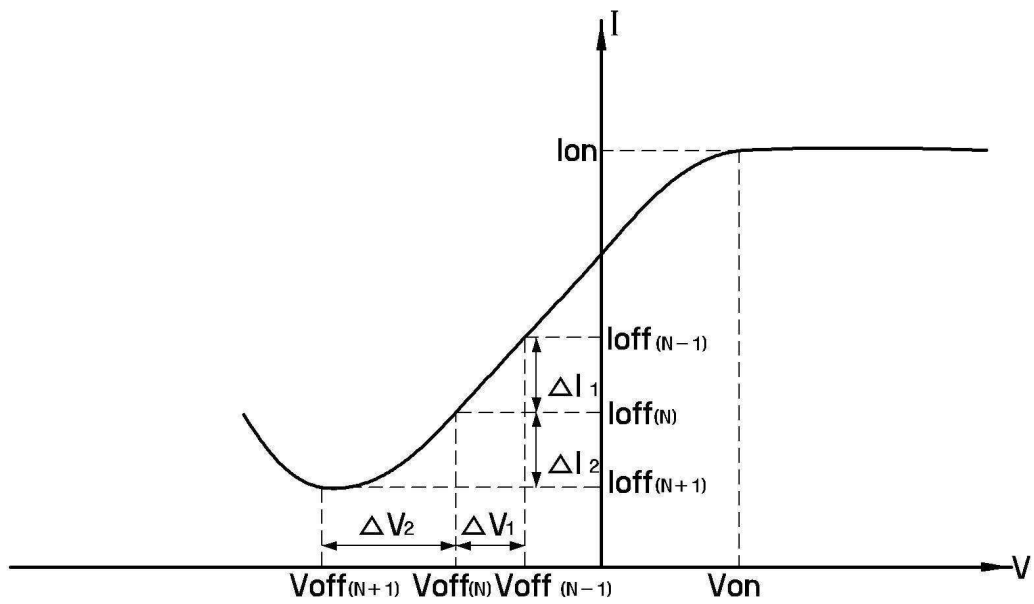
도면3



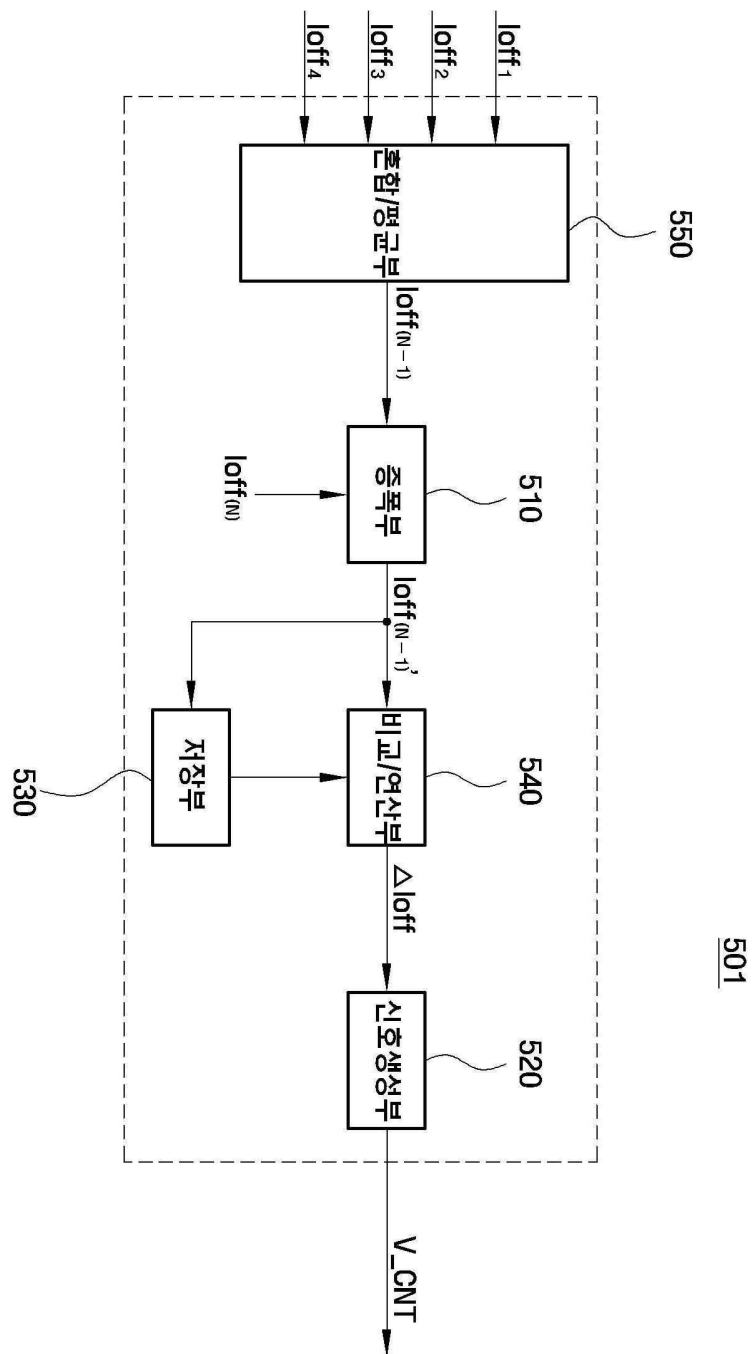
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080035333A	公开(公告)日	2008-04-23
申请号	KR1020060101894	申请日	2006-10-19
[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	KEUN JONG HYUN 금중현		
发明人	금중현		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3677 G09G3/3696 G09G2300/0819 G09G2320/0214 G09G2320/0247 G09G2320/0257		
代理人(译)	JEONG , SANG BIN		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器及其驱动方法，用于最小化从液晶面板泄漏的漏电流并减少液晶显示器的故障。液晶显示器包括多条栅极线和液晶面板，配备有多条数据线和驱动电压产生单元，产生栅极导通/截止电压和栅极驱动单元，连续提供栅极导通/截止电压多个栅极线和驱动电压控制器检测来自液晶面板的漏电流并产生控制信号并将产生的控制信号反馈到驱动电压发生单元并调节栅极截止电压的大小。漏电流，栅极截止电压和液晶显示器。

