



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0000198

(43) 공개일자 2007년01월02일

(21) 출원번호 10-2005-0055734

(22) 출원일자 2005년06월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이용순
충남 천안시 목천읍 신계리 103-4번지 신도브래뉴 1차 102-803
문승환
경기 용인시 상현동 현대6차아파트 205동 1504호(만현마을2단지)
박행원
경기 성남시 중원구 은행2동 주공아파트 117동 602호
강남수
경기 안산시 상록구 본오동 877-14번지 대우마이홈 812호

(74) 대리인 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 표시 장치 및 표시 장치용 구동 장치

(57) 요약

본 발명은 표시 장치용 구동 장치에 관한 것으로, 상기 구동 장치는 게이트 오프 전압을 생성하는 게이트 오프 전압 생성부, 그리고 상기 게이트 오프 전압 생성부로부터의 상기 게이트 오프 전압을 화소 전극에 연결된 스위칭 소자에 출력하는 게이트 구동부를 포함한다. 상기 게이트 오프 전압 생성부는 구동 전원이 차단될 때, 상기 스위칭 소자에 인가되는 상기 게이트 오프 전압을 소정 크기의 오프셋 전압이 더해진 전압으로 증가시켜, 스위칭 소자의 출력 단자와 입력 단자 사이에 흐르는 전류량을 증가시킨다. 이로 인해 화소 전극 전압의 방전 시간이 줄어들어, 구동 전원이 차단될 때, 방전 속도가 느린 화소 전극 전압에 의한 화질 불량이 줄어든다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

복수의 스위칭 소자와 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 복수의 화소 전극을 포함하는 표시 장치용 구동 장치로서,
게이트 오프 전압을 생성하는 게이트 오프 전압 생성부, 그리고
상기 게이트 오프 전압 생성부로부터의 상기 게이트 오프 전압을 상기 스위칭 소자에 출력하는 게이트 구동부를 포함하고,
상기 게이트 오프 전압 생성부는 구동 전원이 차단될 때, 상기 스위칭 소자에 인가되는 상기 게이트 오프 전압을 접지 전압 이상으로 증가시키는
표시 장치용 구동 장치.

청구항 2.

제1항에서,
상기 게이트 오프 전압 생성부는,
입력되는 전압을 정해진 크기만큼 (-) 방향으로 증가시켜 상기 게이트 오프 전압을 생성하는 차지 펌프부,
상기 차지 펌프부로부터의 상기 게이트 오프 전압이 접지 전압으로 방전될 때, 오프셋 전압을 생성하여 상기 방전된 게이트 오프 전압에 상기 오프셋 전압을 더하여 상기 스위칭 소자에 출력하는 오프셋 전압 생성부를 포함하는 표시 장치용 구동 장치.

청구항 3.

제2항에서,
상기 오프셋 전압 생성부는,
상기 차지 펌프부의 출력단과 상기 게이트 구동부 사이에 역 방향으로 연결된 적어도 하나의 다이오드,
상기 다이오드에 병렬로 연결된 축전기
를 포함하는 표시 장치용 구동 장치.

청구항 4.

제3항에서,
상기 오프셋 전압은 상기 다이오드에 의해 정해지는 표시 장치용 구동 장치.

청구항 5.

제4항에서,
상기 다이오드의 개수는 세 개이고, 상기 세 개의 다이오드는 직렬로 연결되어 있는 표시 장치용 구동 장치.

청구항 6.

제2항, 제3항 및 제5항 중 어느 한 항에서,

상기 게이트 오프 전압 생성부는 상기 게이트 오프 전압의 방전 경로를 제공하는 방전부를 더 포함하는 표시 장치용 구동 장치.

청구항 7.

제6항에서,

상기 방전부는 상기 차지 펌프부에 병렬로 연결된 저항 및 축전기를 포함하는 표시 장치용 구동 장치.

청구항 8.

제6항에서,

상기 방전부는,

상기 차지 펌프부에 병렬로 연결된 제1 축전기,

상기 차지 펌프부에 컬렉터 단자가 연결되어 있고 에미터 단자가 접지되어 있는 트랜지스터,

상기 트랜지스터의 에미터 단자와 베이스 단자에 연결되어 있는 저항,

상기 저항에 연결되어 있는 제2 축전기, 그리고

상기 축전기에 연결되어 있는 전원

을 포함하는 표시 장치용 구동 장치.

청구항 9.

제8항에서,

상기 트랜지스터는 pnp 접합 트랜지스터인 표시 장치용 구동 장치.

청구항 10.

제8항에서,

상기 전원은 외부로부터 인가되고, 상기 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때 접지 전압으로 되는 표시 장치용 구동 장치.

청구항 11.

복수의 스위칭 소자,

상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 복수의 화소 전극,

상기 스위칭 소자에 연결되어 있고 상기 스위칭 소자에 게이트 오프 전압을 전달하는 복수의 게이트선,

상기 게이트 오프 전압을 생성하는 게이트 오프 전압 생성부, 그리고

상기 게이트 오프 전압 생성부로부터의 상기 게이트 오프 전압을 상기 스위칭 소자에 출력하는 게이트 구동부

를 포함하고,

상기 게이트 오프 전압 생성부는 구동 전원이 차단될 때, 상기 스위칭 소자에 인가되는 상기 게이트 오프 전압을 접지 전압 이상으로 증가시키는

표시 장치.

청구항 12.

제11항에서,

상기 게이트 오프 전압 생성부는,

입력되는 전압을 정해진 크기만큼 (-) 방향으로 증가시켜 상기 게이트 오프 전압을 생성하는 차지 펌프부,

상기 차지 펌프부로부터의 상기 게이트 오프 전압이 접지 전압으로 방전될 때, 오프셋 전압을 생성하여 상기 방전된 게이트 오프 전압에 상기 오프셋 전압을 더하여 상기 스위칭 소자에 출력하는 오프셋 전압 생성부를 포함하는 표시 장치.

청구항 13.

제12항에서,

상기 오프셋 전압 생성부는,

상기 차지 펌프부의 출력단와 상기 게이트 구동부 사이에 역 방향으로 연결된 적어도 하나의 다이오드,

상기 다이오드에 병렬로 연결된 축전기

를 포함하는 표시 장치.

청구항 14.

제13항에서,

상기 다이오드의 개수는 세 개이고, 상기 세 개의 다이오드는 직렬로 연결되어 있는 표시 장치.

청구항 15.

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에서,

상기 게이트 오프 전압 생성부는 상기 게이트 오프 전압의 방전 경로를 제공하는 방전부를 더 포함하는 표시 장치.

청구항 16.

제15항에서,

상기 방전부는 상기 차지 펌프부에 병렬로 연결된 저항 및 축전기를 포함하는 표시 장치.

청구항 17.

제15항에서,

상기 방전부는,

상기 차지 펌프부에 병렬로 연결된 제1 축전기,

상기 차지 펌프부에 컬렉터 단자가 연결되어 있고 에미터 단자가 접지되어 있는 트랜지스터,

상기 트랜지스터의 에미터 단자와 베이스 단자에 연결되어 있는 저항,

상기 저항에 연결되어 있는 제2 축전기, 그리고

상기 축전기에 연결되어 있는 전원

을 포함하는 표시 장치.

청구항 18.

제17항에서,

상기 트랜지스터는 pnp 접합 트랜지스터인 표시 장치.

청구항 19.

제17항에서,

상기 전원은 외부로부터 인가되고, 상기 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때 접지 전압으로 되는 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 표시 장치 및 표시 장치용 구동 장치에 관한 것이다.

일반적인 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판, 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층, 게이트 온 전압과 게이트 오프 전압으로 이루어져 있는 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동부 및 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부를 포함한다.

화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 있다. 스위칭 소자는 게이트 구동부로부터의 게이트 온 전압 또는 게이트 오프 전압에 의해 턴 온되거나 턴 오프된다. 따라서 게이트 구동부가 한 행씩 화소 전극에 연결된 스위칭 소자에 게이트 온 전압을 차례로 인가하면 해당하는 스위칭 소자가 턴온된다. 이로 인해, 화소 전극은 한 행씩 차례로 데이터 신호의 전압을 인가 받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압을 인가 받는다. 화소 전극과 공통 전극 및 그 사이의 액정층은 회로적으로 볼 때 액정 축전기를 이루며, 액정 축전기는 이에 연결된 스위칭 소자와 함께 화소를 이루는 기본 단위가 된다.

이러한 액정 표시 장치에서는 화소 전극과 공통 전극에 각각 데이터 신호의 전압과 공통 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

사용자의 요구 등에 따라, 스위치 등을 이용하여 액정 표시 장치로 인가되는 구동 전원이 차단될 경우, 화소 전극에 인가된 전압인 화소 전극 전압이 신속하게 방전되지 않아 화질 불량 발생한다. 즉, 스위치의 소동에 응답하여 액정 표시 장치에 표시된 화상이 신속하게 사라져야 하지만, 스위칭 소자를 통해 화소 전극 전압이 완전히 방전될 때까지 화상은 계속 표시된다.

화소 전극 전압의 방전은 스위칭 소자에 인가되는 게이트 오프 전압에 영향을 받는다. 즉, 스위치의 소동으로 인해 약 -10V 내지 -15V 전후의 게이트 오프 전압이 접지 전압, 예를 들어 약 0V로 방전될 때, 이 게이트 오프 전압의 방전으로 인한 스위칭 소자의 동작 변화에 의해, 화소 전극 전압은 스위칭 소자와 데이터 구동부를 통해 방전된다.

하지만 게이트 오프 전압이 방전될 때, 스위칭 소자에 인가되는 전압의 값이 충분하지 않기 때문에 스위칭 소자의 입출력 단자 사이에 흐르는 전류의 양이 많지 않아 화소 전극 전압의 방전 시간이 길어지게 된다.

따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이러한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 표시 장치에 공급되는 구동 전원을 차단할 때, 잔상으로 인한 화질 악화를 방지하는 것이다.

발명의 구성

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따른 표시 장치용 구동 장치는 복수의 스위칭 소자와 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 복수의 화소 전극을 포함하는 표시 장치용 구동 장치로서, 게이트 오프 전압을 생성하는 게이트 오프 전압 생성부, 그리고 상기 게이트 오프 전압 생성부로부터의 상기 게이트 오프 전압을 상기 스위칭 소자에 출력하는 게이트 구동부를 포함하고, 상기 게이트 오프 전압 생성부는 구동 전원이 차단될 때, 상기 스위칭 소자에 인가되는 상기 게이트 오프 전압을 접지 전압 이상으로 증가시킨다.

상기 게이트 오프 전압 생성부는, 입력되는 전압을 정해진 크기만큼 (-) 방향으로 증가시켜 상기 게이트 오프 전압을 생성하는 차지 펌프부, 상기 차지 펌프부로부터의 상기 게이트 오프 전압이 접지 전압으로 방전될 때, 오프셋 전압을 생성하여 상기 방전된 게이트 오프 전압에 상기 오프셋 전압을 더하여 상기 스위칭 소자에 출력하는 오프셋 전압 생성부를 포함하는 것이 좋다.

상기 오프셋 전압 생성부는, 상기 차지 펌프부의 출력단과 상기 게이트 구동부 사이에 역 방향으로 연결된 적어도 하나의 다이오드, 상기 다이오드에 병렬로 연결된 축전기를 포함할 수 있다.

상기 오프셋 전압은 상기 다이오드에 의해 정해지는 것이 바람직하다.

상기 다이오드의 개수는 세 개이고, 상기 세 개의 다이오드는 직렬로 연결되어 있는 것이 좋다.

상기 게이트 오프 전압 생성부는 상기 게이트 오프 전압의 방전 경로를 제공하는 방전부를 더 포함할 수 있다.

상기 방전부는 상기 차지 펌프부에 병렬로 연결된 저항 및 축전기를 포함하는 것이 좋다.

상기 방전부는, 상기 차지 펌프부에 병렬로 연결된 제1 축전기, 상기 차지 펌프부에 컬렉터 단자가 연결되어 있고 에미터 단자가 접지되어 있는 트랜지스터, 상기 트랜지스터의 에미터 단자와 베이스 단자에 연결되어 있는 저항, 상기 저항에 연결되어 있는 제2 축전기, 그리고 상기 축전기에 연결되어 있는 전원을 포함할 수 있다.

상기 트랜지스터는 pnp 접합 트랜지스터인 것이 좋다.

상기 전원은 외부로부터 인가되고, 상기 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때 접지 전압으로 되는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 특징에 따른 표시 장치는, 복수의 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있는 복수의 화소 전극, 상기 스위칭 소자에 연결되어 있고 상기 스위칭 소자에 게이트 오프 전압을 전달하는 복수의 게이트선, 상기 게이트 오프 전압을 생성하는 게이트 오프 전압 생성부, 그리고 상기 게이트 오프 전압 생성부로부터의 상기 게이트 오프 전압을 상기 스위칭 소자에 출력하는 게이트 구동부를 포함하고, 상기 게이트 오프 전압 생성부는 구동 전원이 차단될 때, 상기 스위칭 소자에 인가되는 상기 게이트 오프 전압을 접지 전압 이상으로 증가시킨다.

상기 게이트 오프 전압 생성부는, 입력되는 전압을 정해진 크기만큼 (-) 방향으로 증가시켜 상기 게이트 오프 전압을 생성하는 차지 펌프부, 상기 차지 펌프부로부터의 상기 게이트 오프 전압이 접지 전압으로 방전될 때, 오프셋 전압을 생성하여 상기 방전된 게이트 오프 전압에 상기 오프셋 전압을 더하여 상기 스위칭 소자에 출력하는 오프셋 전압 생성부를 포함하는 것이 좋다.

상기 오프셋 전압 생성부는, 상기 차지 펌프부의 출력단과 상기 게이트 구동부 사이에 역 방향으로 연결된 적어도 하나의 다이오드, 상기 다이오드에 병렬로 연결된 축전기를 포함할 수 있다.

상기 다이오드의 개수는 세 개이고, 상기 세 개의 다이오드는 직렬로 연결되어 있는 것이 좋다.

상기 게이트 오프 전압 생성부는 상기 게이트 오프 전압의 방전 경로를 제공하는 방전부를 더 포함할 수 있다.

상기 방전부는 상기 차지 펌프부에 병렬로 연결된 저항 및 축전기를 포함할 수 있다.

상기 방전부는, 상기 차지 펌프부에 병렬로 연결된 제1 축전기, 상기 차지 펌프부에 컬렉터 단자가 연결되어 있고 에미터 단자가 접지되어 있는 트랜지스터, 상기 트랜지스터의 에미터 단자와 베이스 단자에 연결되어 있는 저항, 상기 저항에 연결되어 있는 제2 축전기, 그리고 상기 축전기에 연결되어 있는 전원을 포함하는 것이 좋다.

상기 트랜지스터는 pnp 접합 트랜지스터인 것이 바람직하다.

상기 전원은 외부로부터 인가되고, 상기 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때 접지 전압으로 되는 바람직하다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

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 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명에 따른 표시 장치 및 표시 장치용 구동 장치의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 장치에 대하여 첨부한 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

먼저, 도 1 및 도 2를 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이와 연결된 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), DC-DC 변환부(900), DC-DC 변환부(900)와 게이트 구동부(400)에 연결된 게이트 온 전압 생성부(710), DC-DC 변환부(900)와 게이트 구동부(400)에 연결된 게이트 오프 전압 생성부(720), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다. 반면, 도 2에 도시한 구조로 볼 때 액정 표시판 조립체(300)는 서로 마주하는 하부 및 상부 표시판(100, 200)과 그 사이에 들어 있는 액정층(3)을 포함한다.

신호선(G_1-G_n , D_1-D_m)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G_1-G_n)과 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(D_1-D_m)을 포함한다. 게이트선(G_1-G_n)은 대략 행 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하고, 데이터선(D_1-D_m)은 대략 열 방향으로 뻗으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소(PX), 예를 들면 i 번째($i=1, 2, \dots, n$) 게이트선(G_i)과 j 번째($j=1, 2, \dots, m$) 데이터선(D_j)에 연결된 화소(PX)는 신호선(G_i , D_j)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor)(C_{LC}) 및 유지 축전기(storage capacitor)(C_{ST})를 포함한다. 유지 축전기(C_{ST})는 필요에 따라 생략할 수 있다.

스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있는 박막 트랜지스터 등의 삼단자 소자로서, 그 제어 단자는 게이트선(G_i)과 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(D_j)과 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(C_{LC}) 및 유지 축전기(C_{ST})와 연결되어 있다.

액정 축전기(C_{LC})는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(191, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(191)은 스위칭 소자(Q)와 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(191, 270) 중 적어도 하나가 선형 또는 막대형으로 만들어질 수 있다.

액정 축전기(C_{LC})의 보조적인 역할을 하는 유지 축전기(C_{ST})는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(191)이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(C_{ST})는 화소 전극(191)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소(PX)가 기본색(primary color) 중 하나를 고유하게 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하게(시간 분할) 하여 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 한다. 기본색의 예로는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색을 들 수 있다. 도 2는 공간 분할의 한 예로서 각 화소(PX)가 화소 전극(191)에 대응하는 상부 표시판(200)의 영역에 기본색 중 하나를 나타내는 색 필터(230)를 구비함을 보여주고 있다. 도 2와는 달리 색 필터(230)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(191) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 적어도 하나의 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

다시 도 1을 참고하면, 게조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 두 별의 게조 전압 집합(또는 기준 게조 전압 집합)을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.

DC-DC 변환부(900)는 인가되는 직류(DC) 전압(도시하지 않음)을 이용하여 원하는 크기의 복수의 직류 전압(V_1 , V_2)을 생성하여 출력한다. 이때, 직류 전압(V_1)은 접지 전압으로서 약 0V의 크기를 갖고, 직류 전압(V_2)은 약 8V의 크기를 갖는다.

게이트 오프 전압 생성부(710)는 DC-DC 변환부(900)로부터 인가된 직류 전압(V1)을 이용하여 정해진 크기, 예를 들어 약 -10V의 전압으로 변환한 후, 게이트 오프 전압(V_{off})으로서 출력한다.

게이트 온 전압 생성부(720)는 DC-DC 변환부(900)로부터 인가된 직류 전압(V2)을 이용하여 정해진 크기, 예를 들어 약 20V의 전압으로 변환한 후 게이트 온 전압(V_{on})으로 출력한다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G₁-G_n)과 연결되어 게이트 오프 전압 생성부(710)로부터의 게이트 오프 전압(V_{off})과 게이트 온 전압 생성부(720)로부터의 게이트 온 전압(V_{on})의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G₁-G_n)에 인가한다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D₁-D_m)에 연결되어 있으며, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 신호로서 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 모든 계조에 대한 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 정해진 수의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 신호를 선택한다.

신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등을 제어한다.

이러한 구동 장치(400, 500, 600, 710, 720, 800, 900) 각각은 적어도 하나의 집적 회로 칩의 형태로 액정 표시판 조립체(300) 위에 직접 장착되거나, 가요성 인쇄 회로막(flexible printed circuit film)(도시하지 않음) 위에 장착되어 TCP(tape carrier package)의 형태로 액정 표시판 조립체(300)에 부착되거나, 별도의 인쇄 회로 기판(printed circuit board)(도시하지 않음) 위에 장착될 수도 있다. 이와는 달리, 이들 구동 장치(400, 500, 600, 710, 720, 800, 900)가 신호선(G₁-G_n, D₁-D_m) 및 박막 트랜지스터 스위칭 소자(Q) 따위와 함께 액정 표시판 조립체(300)에 집적될 수도 있다. 또한, 구동 장치(400, 500, 600, 710, 720, 800, 900)는 단일 칩으로 집적될 수 있으며, 이 경우 이들 중 적어도 하나 또는 이들을 이루는 적어도 하나의 회로 소자가 단일 칩 바깥에 있을 수 있다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 제어 신호의 예로는 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등이 있다.

신호 제어부(600)는 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

게이트 제어 신호(CONT1)는 주사 시작을 지시하는 주사 시작 신호(STV)와 게이트 온 전압(V_{on})의 출력 주기를 제어하는 적어도 하나의 클럭 신호를 포함한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 또한 게이트 온 전압(V_{on})의 지속 시간을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE)를 더 포함할 수 있다.

데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 화소(PX)에 대한 영상 신호의 전송 시작을 알리는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D₁-D_m)에 데이터 신호를 인가하라는 로드 신호(LOAD) 및 데이터 클럭 신호(HCLK)를 포함한다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 또한 공통 전압(V_{com})에 대한 데이터 신호의 전압 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 신호의 전압 극성"을 줄여 "데이터 신호의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS)를 더 포함할 수 있다.

신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라, 데이터 구동부(500)는 한 행의 화소(PX)에 대한 디지털 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 디지털 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 디지털 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 신호로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D₁-D_m)에 인가한다.

게이트 오프 전압 생성부(710)는 DC-DC 변환부(900)로부터 직류 전압(V1)을 이용하여 약 -7V의 직류 전압으로 변환한 후, 게이트 오프 전압(Voff)으로 출력한다. 또한 게이트 오프 전압 생성부(710)는 액정 표시 장치에 공급되는 구동 전원이 차단될 경우, 스위칭 소자(Q)를 통해 화소 전극(191)에 인가된 화소 전극 전압을 방전시킨다. 이러한 게이트 오프 전압 생성부(710)에 대해서는 다음에 좀더 상세하게 설명한다.

게이트 온 전압 생성부(720)는 차지 펌프(charge pump)(도시하지 않음)를 이용하여 DC-DC 변환부(900)로부터 생성된 약 8V의 직류 전압(V2)을 약 20V의 전압으로 승압하여 게이트 온 전압(Von)으로 출력한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G_1-G_n)에 인가하여 이 게이트선(G_1-G_n)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D_1-D_m)에 인가된 데이터 신호가 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다.

화소(PX)에 인가된 데이터 신호의 전압과 공통 전압(Vcom)의 차이는 액정 축전기(C_{LC})의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리하며 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판 조립체(300)에 부착된 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G_1-G_n)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소(PX)에 데이터 신호를 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 신호의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 반전 신호(RVS)의 상태가 제어된다("프레임 반전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호(RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 신호의 극성이 바뀌거나(보기: 행 반전, 점 반전), 한 화소행에 인가되는 데이터 신호의 극성도 서로 다를 수 있다(보기: 열 반전, 점 반전).

다음, 도 3 및 도 4를 참고로 하여 본 발명의 한 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부(710)에 대하여 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부(710)의 회로도이고, 도 4는 액정 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때, 게이트 오프 전압 생성부, 화소의 스위칭 소자에 연결된 게이트 구동부 및 데이터 구동부의 등가 회로도이다.

도 3에 도시한 것처럼, 게이트 오프 전압 생성부(710)는 차지 펌프부(711), 차지 펌프부(711)에 연결된 방전부(712), 그리고 방전부(712)에 연결된 오프셋 전압 생성부(713)를 포함한다.

차지 펌프부(711)는 소정 개수의 다이오드(도시하지 않음)와 축전기(도시하지 않음)가 각각 병렬로 연결되어 있고, 외부로부터 정해진 크기의 펄스 신호가 인가된다. 이때 다이오드는 DC-DC 변환부(900)로부터 역 방향으로 직렬로 연결되어 있다.

방전부(712)는 차지 펌프부(711)와 접지 사이에 연결된 저항(R1)과 저항(R1)에 병렬로 연결된 축전기(C1)를 포함한다.

오프셋 전압 생성부(713)는 방전부(712)로부터 역 방향으로 연결되어 있고 애노드 단자를 통해 게이트 오프 전압(Voff)을 출력하는 다이오드(D1), 다이오드(D1)의 애노드 단자와 접지 사이에 연결된 저항(R2), 다이오드(D1) 양단에 연결된 축전기(C2)를 포함한다.

이러한 구조로 이루어져 있는 게이트 오프 전압 생성부(710)의 동작은 다음과 같다.

먼저, 액정 표시 장치에 구동 전원이 인가되어, 액정 표시 장치가 동작 중일 때 게이트 오프 전압 생성부(710)의 동작을 설명한다.

DC-DC 변환부(900)의 동작으로 DC-DC 변환부(900)로부터 약 0V의 직류 전압(V1)이 인가되면, 차지 펌프부(711)는 축전기(도시하지 않음)를 이용한 충전 동작에 의해 입력된 직류 전압(V1)을 외부로부터 인가되는 펄스 신호의 크기만큼 단계적으로 상승시키지만, 역 방향으로 연결된 다이오드에 의해 (-) 방향으로 상승되어 약 -10의 전압(Vout)을 방전부(712)와 오프셋 전압 생성부(713)를 거쳐 게이트 구동부(400)에 전달한다.

차지 펌프부(711)로부터의 전압(V_{out})은 방전부(712)의 축전기(C_1)와 오프셋 전압 생성부(713)의 축전기(C_2)를 충전시킨 후 게이트 구동부(400)에 전달된다. 이때, 오프셋 전압 생성부(713)의 다이오드(D_1)는 턴오프 상태를 유지한다.

다음, 사용자의 요구 등에 의해 구동 전원이 차단되어 액정 표시 장치의 동작이 정지될 때, 게이트 오프 전압 생성부(710)의 동작을 설명한다.

구동 전원이 차단되면, 방전부(711)의 축전기(C_1)에 충전되어 있던 전하는 저항(R_1)을 통해 방전되기 시작하고, 이로 인해, 방전부(712)의 출력단인 A11"에서의 전압은 서서히 방전되어 약 0V인 접지 전압 레벨까지 서서히 증가한다. 이때, 게이트 오프 전압(V_{off})의 방전 시간은 저항(R_1)의 값과 축전기(C_1)의 정전 용량에 의한 RC 시정수에 의해 정해진다.

하지만, 오프셋 전압 생성부(713)의 축전기(C_2)에 의해 다이오드(D_1) 양단에는 다이오드(D_1)의 문턱 전압(약 0.7V)만큼의 전압(이하, 오프셋 전압이라 함) 차이가 발생하고 이 오프셋 전압은 오프셋 전압 생성부(713)의 출력단(A12)의 전압에 더해진다. 따라서 오프셋 전압 생성부(713)에서 출력되는 전압은 방전부(711)의 출력단(A11)에서의 전압보다 오프셋 전압만큼 높은 전압이 되어 게이트 구동부(400)에 인가된다.

이처럼, 구동 전원이 차단될 때, 게이트 오프 전압 생성부(710), 화소 전극(191)에 연결된 스위칭 소자(Q), 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500)의 등가 회로도도 도 4와 같다. 즉, 게이트 구동부(400)는 도통 상태이고, 데이터 구동부(500)는 접지 상태로 된다. 이때, 저항(R_{11})은 게이트선의 배선 저항이고 저항(R_{12})은 데이터선의 배선 저항이다.

따라서, 약 0.7V의 게이트 오프 전압(V_{off})은 게이트 구동부(400)를 통해 저항(R_{11})을 거쳐 스위칭 소자(Q)의 제어 단자(P1)에 인가된다. 이로 인해, 스위칭 소자(Q)의 제어 단자 단자와 출력 단자 사이의 전압(V_{gd})이 정해지고, 이 전압(V_{gd})에 대응하는 전류(I_{ds})가 스위칭 소자(Q)의 출력 단자에서 입력 단자로 흐르기 시작하여 "P2" 지점의 전압인 화소 전극 전압은 스위칭 소자(Q)를 통해 데이터 구동부(500)로 방전된다. 이때, 오프셋 전압 생성부(713)의 동작에 의해 스위칭 소자(Q)의 제어 단자에 인가되는 전압이 방전부(712)의 출력단(A11)의 전압인 약 0V보다 소정 크기만큼 높은 전압이 인가되므로, 스위칭 소자(Q)의 출력 단자와 제어 단자 사이에 흐르는 전류(I_{ds})는 출력단(A11)의 전압이 0V일 때보다 증가하여 화소 전극 전압의 방전 속도를 가속화시킨다.

이러한 스위칭 소자(Q)의 제어 단자와 출력 단자 사이의 전압(V_{gd})에 대한 출력 단자와 입력 단자 사이의 전류(I_{ds})의 변화를 도 5를 참고로 하여 설명한다.

도 5는 스위칭 소자인 아몰퍼스 실리콘 박막 트랜지스터(a-Si TFT)의 제어 단자와 출력 단자 사이의 전압(V_{gd})에 대한 출력 단자와 입력 단자 사이의 전류(I_{ds})의 관계를 나타낸 그래프이다.

도 5에 도시한 바와 같이, V_{gd} 가 약 -5V에서부터 약 +20V 사이에서는 V_{gd} 가 증가할수록 I_{ds} 가 증가한다. 따라서 스위칭 소자(Q)의 제어 단자로 약 0V의 전압이 인가될 때보다 약 0.2V의 전압이 인가될 때, I_{ds} 의 양은 증가하므로, 화소 전극 전압의 방전 시간은 줄게된다.

다음, 도 6 및 도 7을 참고로 하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부(710a)에 대하여 설명한다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부의 회로도이고, 도 7은 액정 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때, 도 6의 게이트 오프 전압 생성부, 화소의 스위칭 소자에 연결된 게이트 구동부 및 데이터 구동부의 등가 회로도이다.

도 6에 도시한 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부(713a)는 오프셋 전압 생성부(713a)를 제외하고는 도 3에 도시한 게이트 오프 전압 생성부(710)와 동일한 구조로 이루어져 있다. 따라서 동일한 구조로 이루어진 부분에 대해서는 도 3과 같은 도면 부호를 부여하고, 그에 대한 자세한 설명은 생략한다.

본 실시예에 따른 오프셋 전압 생성부(713a)는, 도 3에 도시한 오프셋 전압 생성부(713)와 비교할 때, 축전기(C_3) 사이에 연결된 다이오드(D_2 - D_4)의 개수만 상이하다. 즉, 도 3에서는 하나의 다이오드(D_1)가 연결되어 있지만, 도 6에서는 3개의 다이오드(D_2 - D_4)가 직렬로 나란히 연결되어 있다.

따라서 액정 표시 장치에 구동 전원이 인가되어, 액정 표시 장치가 동작 중일 때에는, 도 3을 참고로 하여 이미 설명한 바와 같이, DC-DC 변환부(900)로부터의 직류 전압(V1)을 차지 펌프부(711)를 이용하여 약 -10V까지 (-)방향으로 상승시킨 후 충전부(712)와 오프셋 전압 생성부(713a)의 축전기(C1, C3)를 충전시킨 후 게이트 구동부(400)에 게이트 오프 전압(Voff)을 전달한다.

사용자의 요구 등에 의해 구동 전원이 차단되어 액정 표시 장치의 동작이 정지되면, 도 3을 참고로 하여 이미 설명한 것처럼, 방전부(712)의 축전기(C1)에 축적된 전하가 저항(R1)을 통해 방전되기 시작하여 방전부(712)의 출력단(A11)에서의 전압은 약 0V의 접지 전압 레벨까지 서서히 증가한다.

하지만, 오프셋 전압 생성부(713a)의 출력단(A12a)에서의 전압은 축전기(C3)의 충전 동작과 다이오드(D2-D4)에 의해, 방전부(712)의 출력단(A11)보다 세 개의 다이오드들(D2-D4)의 각 문턱 전압(약 0.7V)만큼 높은 약 2.1V가 되어 게이트 구동부(400)에 인가된다.

도 7에 도시한 것처럼, 구동 전원이 차단되면, 게이트 구동부(400)는 도통 상태가 되고 데이터 구동부(500)는 접지 상태가 된다. 따라서 스위칭 소자(Q)의 게이트 단자(G)에는 접지 전압으로 방전된 게이트 오프 전압에 축전기(C3)와 다이오드(d2-d4)에 의해 생성된 약 2.1V의 오프셋 전압이 더해진 전압이 인가된다. 이 전압에 의해 스위칭 소자(Q)의 게이트 단자(G)와 드레인 단자(D) 사이의 전압이 증가하여 스위칭 소자(Q)의 드레인 단자(D)와 소스 단자(S) 사이에 누설 전류가 흐르고, 게이트 단자(G)에 인가된 전압 크기에 비례하여 흐르는 전류량 역시 증가한다. 이로 인해, 오프셋 전압 생성부(713a)가 없을 경우보다 화소 전극 전압의 방전 시간이 단축된다.

다음, 도 8을 참고로 하여, 이와 같이 오프셋 전압 생성부(713, 713a)가 존재할 때와 그렇지 않을 경우, 스위칭 소자(Q)에 인가되는 게이트 오프 전압과 화소 전극 전압의 변화를 살펴본다.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때, 게이트 오프 전압과 화소 전극 전압의 변화를 나타낸 그래프로서, GC1"와 PC1"각각은 종래 기술에 따라 스위칭 소자에 인가되는 게이트 오프 전압과 화소 전극 전압의 변화를 나타낸 그래프이고, GC2"와 PC2" 각각은 첫 번째 실시예에 따라 스위칭 소자에 인가되는 게이트 오프 전압과 화소 전극 전압의 변화를 나타낸 그래프이며, GC3"와 PC3" 각각은 두 번째 실시예에 따라 스위칭 소자에 인가되는 게이트 오프 전압과 화소 전극 전압의 변화를 나타낸 그래프이다.

도 8에서, GC1-GC3은 스위칭 소자(Q)의 게이트 단자(G)에 인가된 게이트 오프 전압, 즉 "P1" 지점에서의 전압 변화를 나타낸 그래프이고, PC1-PC3은 화소 전극 전압, 즉 "P2" 지점에서의 전압 변화를 나타낸 그래프이다.

도 8에서 알 수 있듯이, 구동 전원이 차단된 후 스위칭 소자(Q)의 게이트 단자(G)에 인가되는 게이트 전압(GC1<GC2<GC3)이 각각 약 0V, 약 0.2V 및 약 1.2V로 증가할수록 화소 전극 전압(PC1, PC2, PC3)의 방전 시간이 줄어들음을 알 수 있다. 즉, 종래 기술에 따른 화소 전극 전압(PC1)의 방전 시간(약 75ms)에 비해 첫 번째 실시예에 따른 화소 전극 전압(PC2)의 방전 시간(약 60ms)은 약 10ms 줄어들었고, 두 번째 실시예에 따른 화소 전극 전압(PC3)의 방전 시간(약 20ms)은 약 50ms 줄었다. 이때, 게이트 구동부(400)에 인가되는 게이트 오프 전압(Voff)과 게이트 단자(G)에 인가되는 게이트 오프 전압 간의 차이는 배선 저항(R11) 등에 전압 강하에 의한 것이다.

다음, 도 9를 참고로 하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부(710b)에 대하여 설명한다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부의 회로도이다.

도 9에 도시한 게이트 오프 전압 생성부(710b)는 도 6에 도시한 게이트 오프 전압 생성부(710a)와 비교할 때, 방전부(712a)를 제외하면 모두 동일한 구조로 이루어져 있다. 따라서 동일한 구조로 이루어져 있는 부분에 대해서는 도 6과 동일한 도면 부호를 부여하였고, 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.

도 9에 도시한 것처럼, 방전부(712a)는 차지 펌프부(711)의 출력단과 접지 사이에 연결된 축전기(C1), 차지 펌프부(711)의 출력단에 컬렉터 단자(C)가 연결되어 있고 접지에 에미터 단자가 연결되어 있는 트랜지스터(Q1), 트랜지스터(Q1)의 베이스 단자(B)와 접지 사이에 연결된 저항(R4), 트랜지스터(Q1)의 베이스 단자와 전원(Vdd) 사이에 연결된 축전기(C5)를 포함한다. 트랜지스터(Q)는 pnp 접합 트랜지스터(junction transistor)이다.

이때, 전원(Vdd)은 DC-DC 변환부(900)에서 공급될 수 있지만, 이외의 다른 장치에서 공급될 수도 있다.

이러한 방전부(712a)의 동작은 다음과 같다

액정 표시 장치에 구동 전원이 공급되어 액정 표시 장치의 동작이 이루어지고 있는 동안, 전원(Vdd)의 전압이 정상적으로 공급된다. 따라서 트랜지스터 소자(Q1)의 베이스 단자(B)의 전위가 에미터 단자(E)의 전위보다 높기 때문에 스위칭 소자(Q1)는 턴오프 상태를 유지한다. 이로 인해, 방전부(712a)에 충전된 전하의 방전 경로가 형성되지 않아 차지 펌프부(711)에서 출력된 게이트 오프 전압(Voff)은 오프셋 전압 생성부(713a)를 거쳐 게이트 구동부(400)에 전달된다.

하지만, 액정 표시 장치에 공급되는 구동 전원이 차단되면, 전원(Vdd)의 전압은 접지 전압인 0V로 된다. 이때, 축전기(C5)의 동작에 의해 A 지점의 전위는 (-) 방향으로 떨어지게 되지만, "A" 지점에서의 전압은 저항(R4)을 통한 전하의 방전 동작에 의해 접지 전압인 0V로 변한다. 접지 전압으로까지의 방전 시간은 축전기(C5)와 저항(R4)에 의해 정해진 RC 시정수에 의해 정해진다. 하지만, 저항(R4)을 통해 방전 동작이 완료 될 때까지 트랜지스터(Q1)의 베이스 단자(B)의 전위가 접지와 연결된 에미터 단자(E)의 전위보다 낮기 때문에 트랜지스터(Q1)는 턴온 상태로 된다. 이로 인해, 차지 펌프부(711)에서 출력되어 축전기(C1)에 충전된 전하가 턴온된 트랜지스터(Q1)를 통해 방전된다. 이로 인해, 저항의 값과 축전기의 정전 용량에 의해 정해지는 RC 시정수만큼의 지연 시간 없이 게이트 오프 전압(Voff)의 방전이 이루어져 게이트 오프 전압(Voff)의 방전 시간이 단축되고, 줄어든 방전 시간만큼 위칭 소자(Q)(도 8에 도시됨)를 통한 화소 전극 전압의 방전 시간 역시 줄어든다.

본 실시예에서는 이러한 방전부(712a)를 도 6에 도시한 게이트 오프 전압 생성부(710a)에 적용하였지만, 도 3에 도시한 게이트 오프 전압 생성부(710)에도 적용할 수 있다.

다음, 이러한 방전부(712a)를 종래 기술, 첫 번째 및 두 번째 실시예에 적용할 때, 스위칭 소자(Q)의 게이트 단자(G)에 인가된 게이트 오프 전압(GC1'-GC3')의 변화와 화소 전극 전압(PC1'-PC3')의 변화를 도 10과 이미 설명한 도 8을 참고로 하여 살펴본다.

도 10은 도 9의 방전부를 적용할 때, 화소 전극과 연결된 스위칭 소자의 게이트 단자에 인가된 게이트 오프 전압의 변화와 화소 전극 전압의 변화를 나타낸 그래프이다.

도 8에 도시되어 있는 것처럼, 게이트 오프 전압이 목표 전압인 0V까지 변화할 때, 방전부(712)의 저항(R1)과 축전기(C1)에 의한 RC 시정수에 의해 지연 현상이 발생함을 볼 수 있다.

하지만, 도 10을 살펴보면 RC 시정수에 의한 지연 현상이 발생하지 않으므로, 전원 공급이 차단됨과 거의 동시에 게이트 오프 전압(GC1'-GC3')은 목표 전압으로 변화함을 볼 수 있다. 여기서, GC1'은 종래의 게이트 오프 전압 생성부에서 방전부를 도 9에 도시한 방전부로 교체한 후, 구동 전원이 차단될 때 게이트 오프 전압의 변화를 도시한 그래프이다. 또한 GC2'는 도 3에 도시한 게이트 오프 전압 생성부에서 방전부를 도 9에 도시한 방전부로 교체한 후, 구동 전원이 차단될 때 게이트 오프 전압의 변화를 도시한 그래프이며, GC3'는 도 9에 도시한 게이트 오프 전압 생성부에서, 구동 전원이 차단될 때 게이트 오프 전압의 변화를 도시한 그래프이다.

이와 같이, 게이트 오프 전압(GC1'-GC3')의 방전 시간이 단축되면, 화소 전극 전압(PC1'-PC2')의 방전 시간 역시 단축된다. 도 10과 도 8을 비교하면서 이를 좀더 상세하게 설명한다.

도 10에서, PC'은 종래의 게이트 오프 전압 생성부에서 방전부를 도 9에 도시한 방전부로 교체한 후 구동 전원이 차단될 때, 화소 전극 전압의 변화를 도시한 그래프이고, PC2'는 도 3에 도시한 게이트 오프 전압 생성부에서 방전부를 도 9에 도시한 방전부로 교체한 후 구동 전원이 차단될 때, 화소 전극 전압의 변화를 도시한 그래프이며, PC3'는 도 9에 도시한 게이트 오프 전압 생성부에서 구동 전원이 차단될 때, 화소 전극 전압의 변화를 도시한 그래프이다.

도 10에서 알 수 있듯이, 도 8에 도시한 종래 기술에 따른 화소 전극 전압(PC1)의 방전 시간(약 75ms)에 비해 도 10에서는 화소 전극 전압(PC1')의 방전 시간은 약 70ms로 약 5ms 줄어들었고, 도 8에 도시한 첫 번째 실시예에 따른 화소 전극 전압(PC2)의 방전 시간(약 60ms)에 비해 도 10에서는 화소 전극 전압(PC2')의 방전 시간은 약 55ms로 약 5ms 줄었다. 또한 도 8에 도시한 두 번째 실시예에 따른 화소 전극 전압(PC3)의 방전 시간(약 20ms)에 비해 도 10에서는 화소 전극 전압(PC3')의 방전 시간은 약 18ms로 약 2ms 줄었다.

발명의 효과

이러한 본 발명에 따르면, 표시 장치에 인가되는 구동 전원이 차단되어 게이트 오프 전압이 방전될 때, 화소의 스위칭 소자에 인가되는 게이트 오프 전압의 방전 전압의 크기를 증가시켜 화소 전극 전압의 방전 시간을 단축시킨다. 이로 인해, 화소 전극 전압에 방전 지연으로 인한 화질 불량이 줄어든다.

이에 더하여, 게이트 오프 전압의 방전 시간을 단축시킴으로써, 단축된 게이트 오프 전압의 방전 시간에 비례하여 화소 전극 전압의 방전 시간이 줄어들어, 화소 전극 전압에 방전 지연으로 인한 화질 불량이 더욱 개선된다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부의 회로도이다.

도 4는 액정 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때, 도 3의 게이트 오프 전압 생성부, 화소의 스위칭 소자에 연결된 게이트 구동부 및 데이터 구동부의 등가 회로도이다.

도 5는 아몰퍼스 실리콘 박막 트랜지스터의 제어 단자와 출력 단자 사이의 전압에 대한 출력 단자와 입력 단자 사이의 전류의 관계를 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부의 회로도이다.

도 7은 액정 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때, 도 6의 게이트 오프 전압 생성부, 화소의 스위칭 소자에 연결된 게이트 구동부 및 데이터 구동부의 등가 회로도이다.

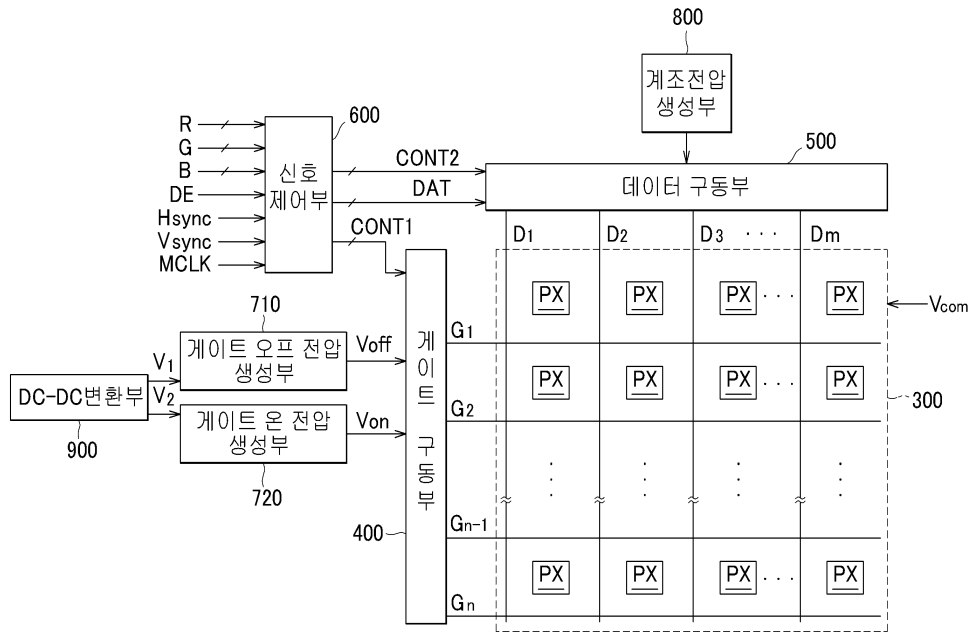
도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 전원이 차단될 때, 게이트 오프 전압과 화소 전극 전압의 변화를 나타낸 그래프이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 게이트 오프 전압 생성부의 회로도이다.

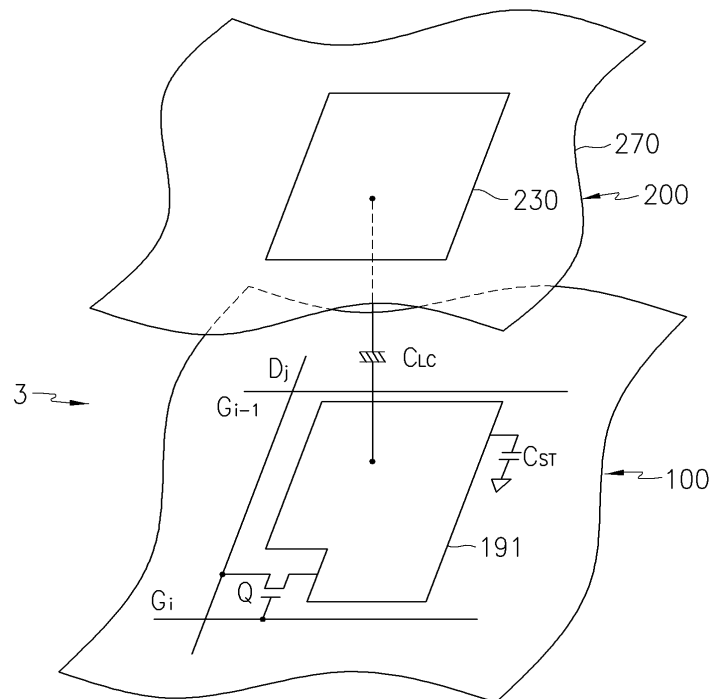
도 10은 도 9의 방전부를 적용할 때, 화소 전극과 연결된 스위칭 소자의 게이트 단자에 인가된 게이트 오프 전압의 변화와 화소 전극 전압의 변화를 나타낸 그래프이다.

도면

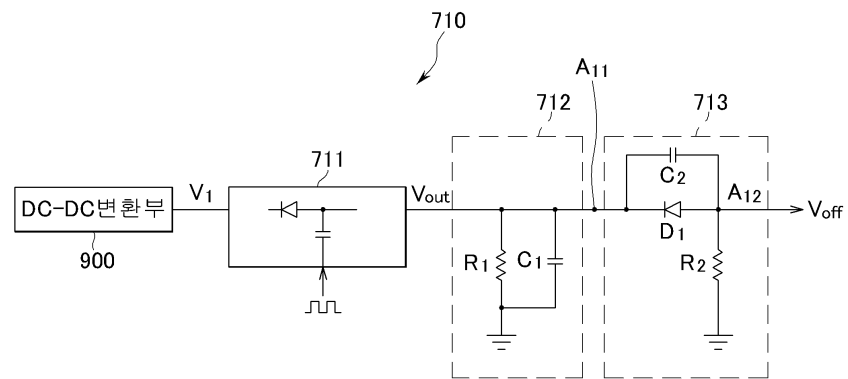
도면1



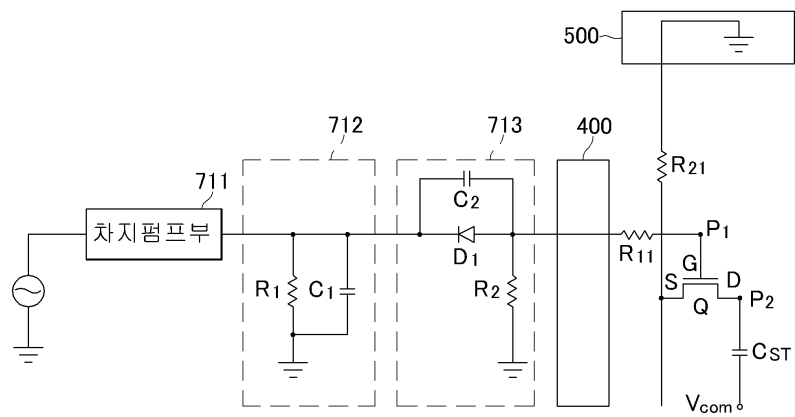
도면2



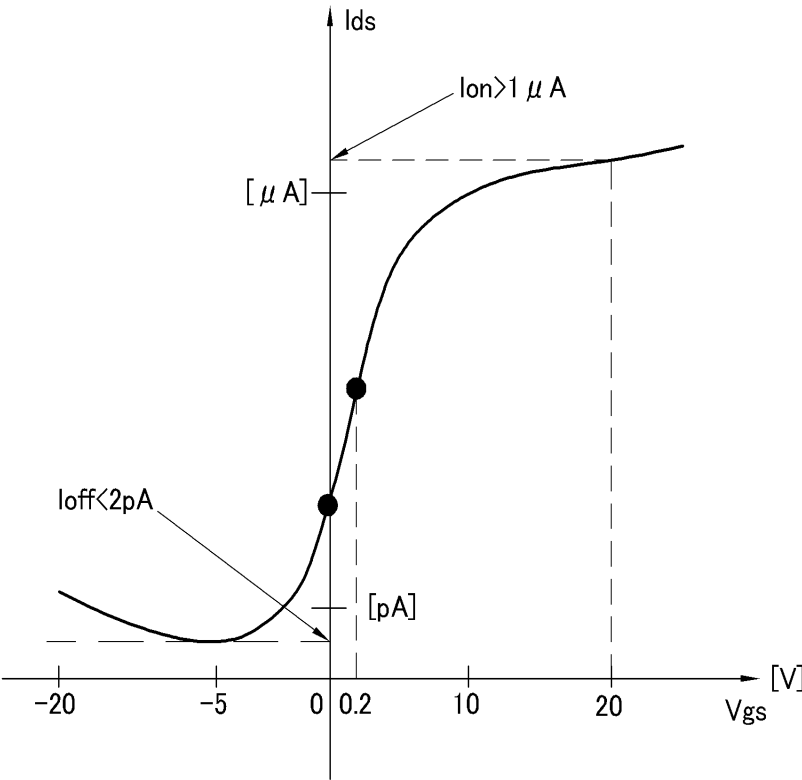
도면3



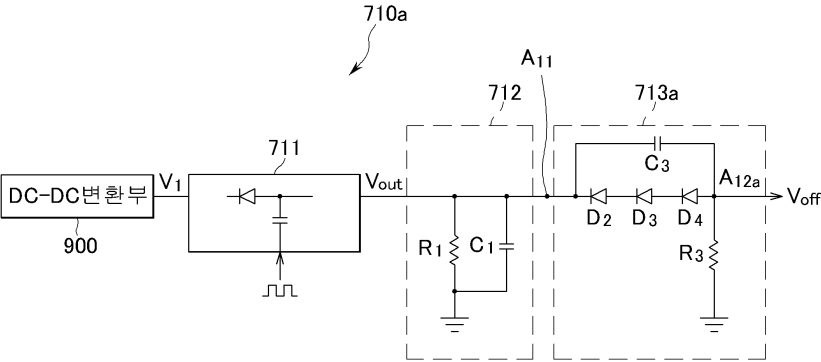
도면4



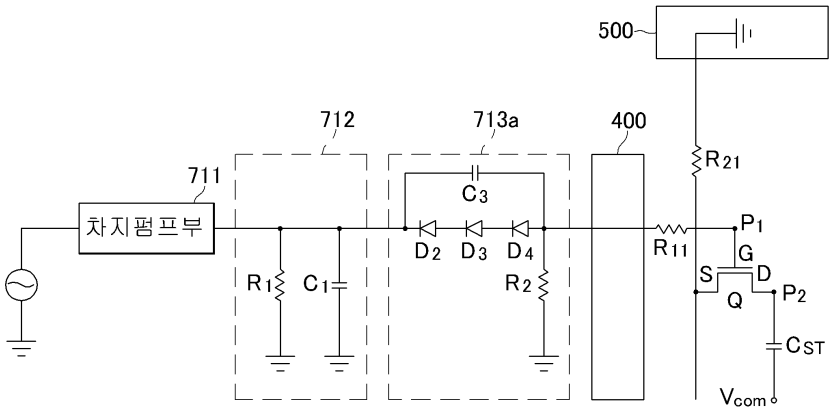
도면5



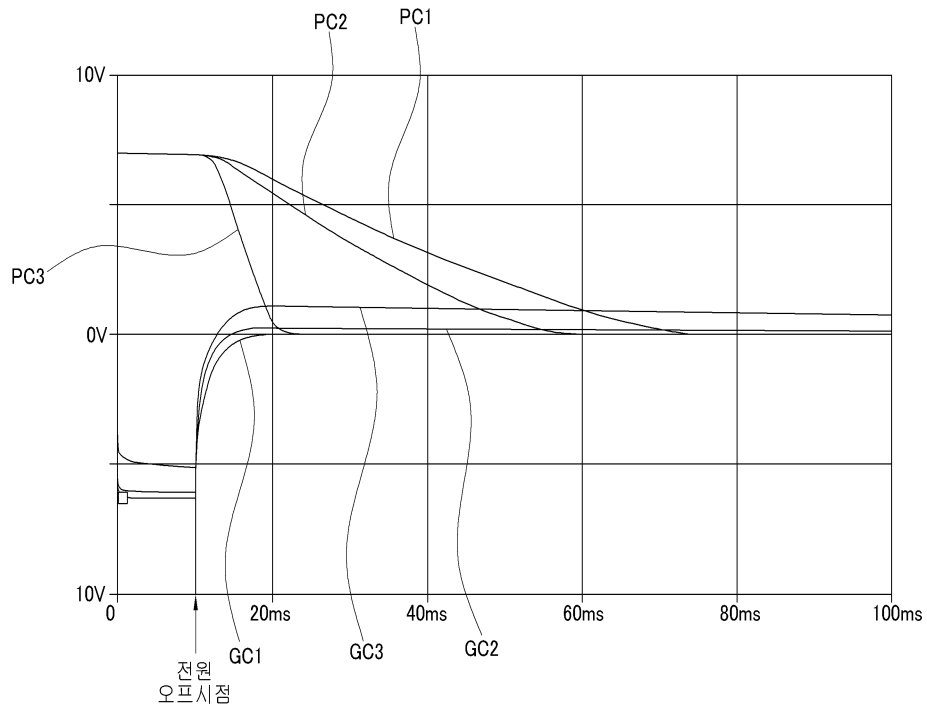
도면6



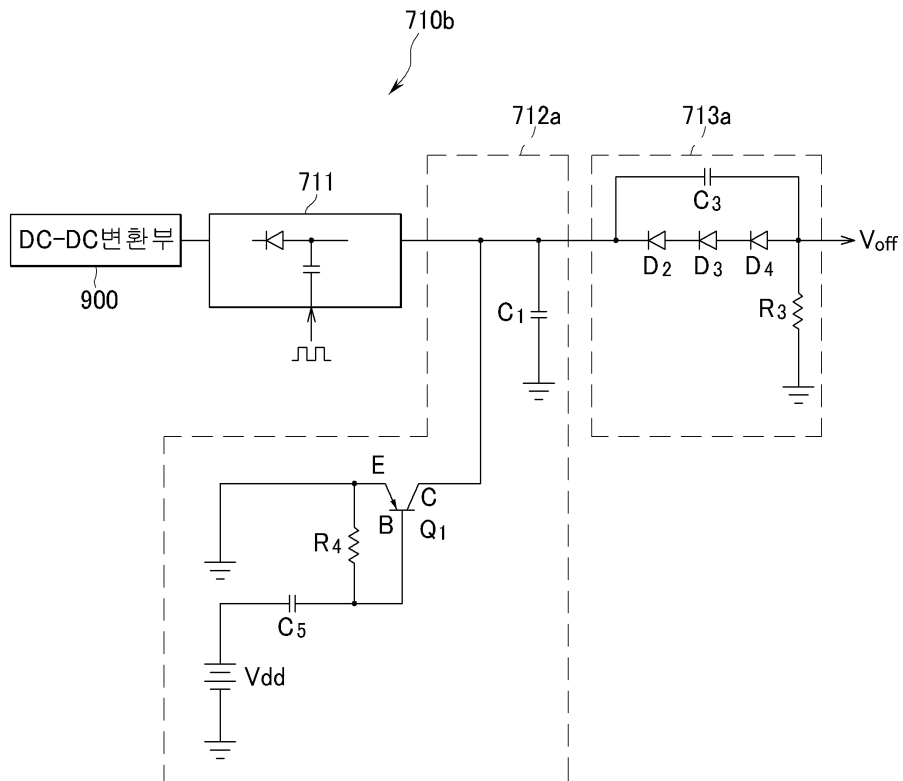
도면7



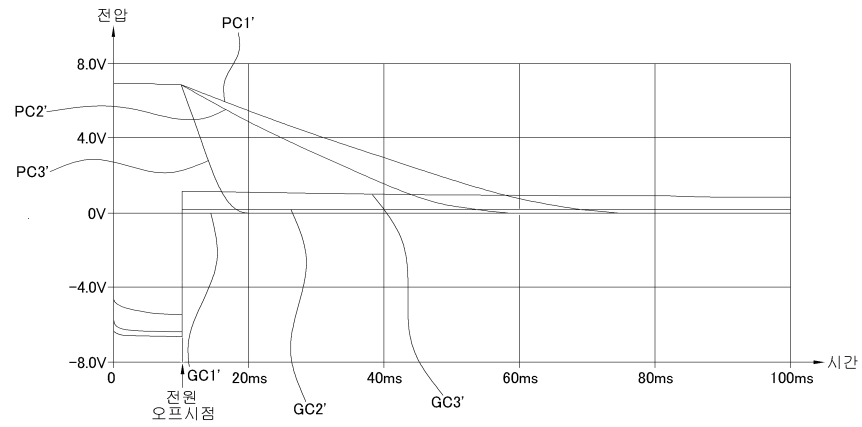
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	显示装置和显示装置的驱动装置		
公开(公告)号	KR1020070000198A	公开(公告)日	2007-01-02
申请号	KR1020050055734	申请日	2005-06-27
[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	LEE YONG SOON 이용순 MOON SEUNG HWAN 문승환 PARK HAENG WON 박행원 KANG NAM SOO 강남수		
发明人	이용순 문승환 박행원 강남수		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2330/027 G09G2320/02 G09G2330/02 G09G3/3677 G09G2310/0245		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及用于显示装置的驱动装置，并且驱动装置包括栅极驱动单元，其输出来自栅极截止电压产生单元的栅极截止电压，从而产生栅极截止电压和栅极截止电压产生。单元连接到与像素电极连接的开关元件。当栅极截止电压产生单元的驱动功率被阻断时，在开关元件处施加的栅极截止电压增加到增加固定电平的偏移电压的电压。在开关元件的输出端子和输入端子之间增加流动的电流。由此，像素电极电压的放电时间减少。当驱动电源被阻挡时，放电速率慢的像素电极电压的定义误差减小。液晶显示器，LCD，像素电极电压，放电时间，偏移电压，栅极截止电压。

