



특허청구의 범위

청구항 1

기준 단자와 입력 단자 간의 전압차에 의해서 전압값이 결정되는 정전압을 출력하되, 상기 기준 단자와 상기 입력 단자 간의 전압차는 주변 온도에 따라 실질적으로 변하지 아니하는 정전압 출력 소자와, 상기 입력 단자에 상기 주변 온도 변화에 대응하여 전압값이 달라지는 입력 전압을 제공하는 온도 감지 소자를 포함하는 온도 보상부를 구비하여, 상기 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 달라지는 게이트 오프 전압을 출력하는 게이트 오프 전압 생성부;

게이트 온 전압 및 상기 게이트 오프 전압을 제공받아 제1 클럭 신호 및 제2 클럭 신호를 출력하는 클럭 생성부;

상기 제1 클럭 신호 및 상기 제2 클럭 신호를 제공받아 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동부; 및

상기 게이트 신호를 제공받아 온/오프되어 영상을 표시하는 다수의 화소들을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 온도 감지 소자가 제공하는 입력 전압의 크기는 상기 주변 온도가 내려가면 작아지는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 온도 감지 소자는 상기 주변 온도 변화에 대응하여 순방향 전압의 크기가 달라지는 다이오드인 액정 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 정전압 출력 소자는 상기 주변 온도의 변화에 따라 실질적으로 비례하는 제너 항복 전압을 가지는 제너 다이오드인 액정 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 온도 보상부는 상기 출력 단자와 상기 기준 단자 사이에 연결된 제1 저항과 상기 입력 단자와 상기 기준 단자 사이에 연결된 제2 저항을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 정전압의 크기는 상기 제1 저항과 상기 제2 저항의 저항비에 1을 더한 값과, 상기 기준 단자와 상기 입력 단자 간의 전압차의 곱과 상기 온도 감지 소자에 인가되는 전압의 크기에 의해서 결정되는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

입력 전압을 부스팅한 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터; 및

상기 정전압을 상기 펄스 신호의 전압 레벨만큼 쉬프트하여 상기 게이트 오프 전압을 출력하는 차지 펌핑부를 더 포함하고,

상기 온도 보상부는 상기 구동 전압을 입력 받아 상기 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 변하는 상기 정전압을 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

입력 전압을 부스팅한 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터; 및

상기 부스팅한 구동 전압을 상기 펄스 신호의 전압 레벨만큼 쉬프트하여 네거티브 펌핑된 펌핑 전압을 출력하는 차지 펌핑부를 더 포함하고,

상기 온도 보상부는 상기 펌핑 전압을 입력 받아 상기 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 변하는 상기 정 전압을 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 달라지는 상기 게이트 온 전압을 출력하는 게이트 온 전압 생성부를 더 포함하되,

상기 게이트 온 전압 생성부는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차에 의해서 전압값이 결정되는 정전압을 출력하는 정전압 출력 소자와, 상기 입력 단자에 주변 온도 변화에 대응하여 전압값이 달라지는 입력 전압을 제공하는 온도 감지 소자를 포함하는 온도 보상부를 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 게이트 오프 전압의 전압 레벨은 상기 주변 온도의 변화에 실질적으로 비례하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 게이트 구동부는 상기 게이트 신호를 순차적으로 출력하는 다수의 스테이지를 포함하고, 상기 각 스테이지는 적어도 하나의 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(amorphous silicon thin film transistor)를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

기준 단자와 입력 단자 간의 전압차에 의해서 전압값이 결정되는 정전압을 출력하되, 주변 온도 변화에 대응하여 상기 전압차가 달라지는 정전압 출력 소자를 포함하는 온도 보상부를 구비하여, 상기 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 달라지는 게이트 오프 전압을 출력하는 게이트 오프 전압 생성부;

게이트 온 전압 및 상기 게이트 오프 전압을 제공받아 제1 클럭 신호 및 제2 클럭 신호를 출력하는 클럭 생성부;

상기 제1 클럭 신호 및 상기 제2 클럭 신호를 제공받아 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동부; 및

상기 게이트 신호를 제공받아 온/오프되어 영상을 표시하는 다수의 화소들을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 온도 보상부는 상기 출력 단자와 상기 기준 단자 사이에 연결된 제1 저항과 상기 입력 단자와 상기 기준 단자 사이에 연결된 제2 저항을 더 포함하되, 상기 제1 저항 및 상기 제2 저항은 상기 주변 온도에 따라 저항값이 실질적으로 변하지 아니하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 정전압의 크기는 상기 제1 저항과 상기 제2 저항의 저항비에 1을 더한 값과, 상기 기준 단자와 상기 입력

단자 간의 전압차의 곱과 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 15

제12 항에 있어서,

상기 정전압 출력 소자는 상기 주변 온도의 변화에 따라 실질적으로 비례하는 제너 항복 전압을 가지는 제너 다이오드인 액정 표시 장치.

청구항 16

제12 항에 있어서,

입력 전압을 부스팅한 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터; 및

상기 정전압을 상기 펄스 신호의 전압 레벨만큼 쉬프트하여 상기 게이트 오프 전압을 출력하는 차지 펌핑부를 더 포함하고,

상기 온도 보상부는 상기 구동 전압을 입력 받아 상기 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 변하는 상기 정전압을 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제12 항에 있어서,

입력 전압을 부스팅한 구동 전압과, 펄스 신호를 출력하는 부스트 컨버터; 및

상기 부스팅한 구동 전압을 상기 펄스 신호의 전압 레벨만큼 쉬프트하여 네거티브 펌핑된 펌핑 전압을 출력하는 차지 펌핑부를 더 포함하고,

상기 온도 보상부는 상기 펌핑 전압을 입력 받아 상기 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 변하는 상기 정전압을 출력하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제12 항에 있어서,

상기 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 달라지는 상기 게이트 온 전압을 출력하는 게이트 온 전압 생성부를 더 포함하되,

상기 게이트 온 전압 생성부는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차에 의해서 전압값이 결정되는 정전압을 출력하되, 상기 주변 온도 변화에 대응하여 상기 전압차가 달라지는 정전압 출력 소자를 포함하는 온도 보상부를 구비하는 액정 표시 장치.

청구항 19

제12 항에 있어서,

상기 게이트 오프 전압의 전압 레벨은 상기 주변 온도의 변화에 실질적으로 비례하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제12 항에 있어서,

상기 게이트 구동부는 상기 게이트 신호를 순차적으로 출력하는 다수의 스테이지를 포함하고, 상기 각 스테이지는 적어도 하나의 비정질 실리콘 박막 트랜지스터(amorphous silicon thin film transistor)를 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 제조 원가를 절감하고 표시 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 다수의 게이트 라인과 다수의 데이터 라인이 구비된 액정 패널, 다수의 게이트 라인에 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동부 및 다수의 데이터 라인에 데이터 신호를 출력하는 데이터 구동부를 포함한다.

[0003] 종래, 게이트 구동부는 게이트 드라이버 집적 회로를 TCP(tape carrier package) 또는 COG(chip on the glass) 등의 형태로 실장하여 구현하였으나, 최근 제조 원가, 제품의 크기, 및 설계적인 측면에서 다른 방법이 모색되고 있다. 즉, 비정질-실리콘 박막 트랜지스터(amorphous silicon Thin Film Transistor, 이하 'a-Si TFT'라 함)를 이용하여 게이트 신호를 발생시키는 게이트 구동부를 액정 패널 상에 실장하고 있다.

[0004] 액정 패널 상에 실장되는 게이트 구동부는 게이트 신호를 순차적으로 출력하는 다수의 스테이지를 포함하는데, 각 스테이지는 적어도 하나의 a-Si TFT를 포함한다.

[0005] a-Si TFT의 구동 능력은 주변 온도에 따라서 변화하는데, 특히 주변 온도가 낮아지면 구동 능력이 저하되어, 화소 내의 스위칭 소자를 턴온/오프시키기 위한 충분한 전압 레벨을 가진 게이트 신호를 출력할 수 없게 된다. 이러한 게이트 신호는 게이트 구동부에 제공되는 클럭 신호와 클럭바 신호를 이용하여 만들어지고, 클럭 신호와 클럭바 신호는 게이트 온 전압 레벨과 게이트 오프 전압 레벨 사이를 스위칭한다.

[0006] 따라서 주변 온도에 따라서 게이트 온 전압 레벨과 게이트 오프 전압 레벨을 조절할 수 있는 액정 표시 장치가 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자 하는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 제조 원가를 절감하고 표시 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 일 태양(aspect)은, 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 달라지는 게이트 오프 전압을 출력하는 게이트 오프 전압 생성부와, 게이트 온 전압 및 게이트 오프 전압을 제공받아 제1 클럭 신호 및 제2 클럭 신호를 출력하는 클럭 생성부와, 제1 클럭 신호 및 제2 클럭 신호를 제공받아 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동부, 및 게이트 신호를 제공받아 온/오프되어 영상을 표시하는 다수의 화소들을 포함한다. 게이트 오프 전압 생성부는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차에 의해서 전압값이 결정되는 정전압을 출력하되, 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차는 주변 온도에 따라 실질적으로 변하지 아니하는 정전압 출력 소자와, 입력 단자에 주변 온도 변화에 대응하여 전압값이 달라지는 입력 전압을 제공하는 온도 감지 소자를 포함하는 온도 보상부를 구비한다.

[0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 다른 태양은, 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 달라지는 게이트 오프 전압을 출력하는 게이트 오프 전압 생성부와, 게이트 온 전압 및 게이트 오프 전압을 제공받아 제1 클럭 신호 및 제2 클럭 신호를 출력하는 클럭 생성부와, 제1 클럭 신호 및 제2 클럭 신호를 제공받아 게이트 신호를 출력하는 게이트 구동부, 및 게이트 신호를 제공받아 온/오프되어 영상을 표시하는 다수의 화소들을 포함한다. 게이트 오프 전압 생성부는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차에 의해서 전압값이 결정되는 정전압을 출력하되, 주변 온도 변화에 대응하여 전압차가 달라지는 정전압 출력 소자를 포함하는 온도 보상부를 구비한다.

[0011] 본 발명의 기타 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 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. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

- [0013] 하나의 소자(elements)가 다른 소자와 "연결된(connected to)" 또는 "커플링된(coupled to)" 이라고 지칭되는 것은, 다른 소자와 직접 연결 또는 커플링된 경우 또는 중간에 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 하나의 소자가 다른 소자와 "직접 연결된(directly connected to)" 또는 "직접 커플링된(directly coupled to)"으로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자를 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0014] 비록 제1, 제2 등이 다양한 소자, 구성요소 및/또는 섹션들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 소자, 구성요소 및/또는 섹션들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 소자, 구성요소 또는 섹션들을 다른 소자, 구성요소 또는 섹션들과 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 소자, 제1 구성요소 또는 제1 섹션은 본 발명의 기술적 사상내에서 제2 소자, 제2 구성요소 또는 제2 섹션일 수도 있음은 물론이다.
- [0015] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0016] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0017] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치를 설명한다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이고, 도 2는 도 1의 액정 패널이 포함하는 한 화소의 등가 회로도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치(10)는 액정 패널(300), 게이트 전압 생성부(400), 타이밍 컨트롤러(500), 클럭 생성부(660), 게이트 구동부(670) 및 데이터 구동부(700)를 포함할 수 있다.
- [0020] 액정 패널(300)은 영상이 표시되는 표시부(DA)와 영상이 표시되지 않는 비표시부(PA)로 구분될 수 있다.
- [0021] 표시부(DA)는 다수의 게이트 라인(G1~Gn), 다수의 데이터 라인(D1~Dm), 스위칭 소자(도 2의 Qpx 참조) 및 화소 전극(도 2의 PE 참조)이 형성된 제1 기판(도 2의 100 참조)과, 컬러 필터(도 2의 CF 참조)와 공통 전극(도 2의 CE 참조)이 형성된 제2 기판(도 2의 200 참조), 제1 기판과 제2 기판 사이에 개재된 액정 분자들(도 2의 150 참조)을 포함하여 영상을 표시한다. 게이트 라인(G1~Gn)은 대략 행 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하고, 데이터 라인(D1~Dm)은 대략 열 방향으로 연장되어 서로가 거의 평행하다.
- [0022] 도 2를 참조하여 도 1의 한 화소에 대해 설명하면, 제1 기판(100)의 화소 전극(PE)과 대향하도록 제2 기판(200)의 공통 전극(CE)의 일부 영역에 컬러 필터(CF)가 형성될 수 있다. 예를 들어, i번째(i=1 ~ n) 게이트 라인(Gi)과 j번째(j=1 ~ m) 데이터 라인(Dj)에 연결된 화소(PX)는 신호선(Gi, Dj)에 연결된 스위칭 소자(Qpx)와 이에 연결된 액정 커패시터(liquid crystal capacitor, Clc) 및 유지 커패시터(storage capacitor, Cst)를 포함한다. 유지 커패시터(Cst)는 필요에 따라 생략될 수 있다. 스위칭 소자(Qpx)는 a-Si(amorphous - silicon)으로 이루어진 TFT이다.
- [0023] 비표시부(PA)는 제1 기판(100)이 제2 기판(200)보다 더 넓게 형성되어 영상이 표시되지 않는 부분이다. 비표시부(PA)에는 게이트 구동부(670)가 실장될 수 있다.
- [0024] 게이트 전압 생성부(400)는 입력 게이트 온 전압(Von), 게이트 오프 전압(Voff)을 생성하여서, 클럭 생성부(660)에 제공할 수 있다. 게이트 온 전압(Von) 및/또는 게이트 오프 전압(Voff)은 주변 온도에 따라 전압 레벨이 가변될 수 있다. 예컨대, 게이트 온 전압(Von)의 전압 레벨은, 저온에서 증가하고, 고온에서 감소할 수 있다. 반면, 게이트 오프 전압(Voff)의 전압 레벨은, 저온에서 감소하고, 고온에서 증가할 수 있다. 게이트 전

압 생성부(400)에 대한 더 상세한 설명은 각 실시예를 설명하면서 상술한다.

- [0025] 타이밍 컨트롤러(500)는 외부의 그래픽 제어기(미도시)로부터 입력 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 수신한다. 입력 제어 신호로는 수직 동기 신호(Vsync), 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭 신호(Mclk), 및 데이터 인에이블 신호(DE)가 있다.
- [0026] 타이밍 컨트롤러(500)는 상기 입력 영상 신호(R, G, B)와 입력 제어 신호를 기초로 데이터 제어 신호(CONT)를 생성하여, 데이터 제어 신호(CONT)와 영상 데이터 신호(DAT)를 데이터 구동부(700)로 보낸다.
- [0027] 그리고, 타이밍 컨트롤러(500)는 제1 클럭 생성 제어 신호(OE), 제2 클럭 생성 제어 신호(CPV) 및 원시 스캔 개시 신호(STV)를 클럭 생성부(660)에 제공한다. 여기서, 제1 클럭 생성 제어 신호(OE)는 게이트 신호를 인에이블시키는 신호일 수 있고, 제2 클럭 생성 제어 신호(CPV)는 게이트 신호의 듀티비를 결정하는 신호일 수 있으며, 원시 스캔 개시 신호(STV)는 한 프레임의 시작을 알리는 신호일 수 있다.
- [0028] 클럭 생성부(660)는 제1 클럭 생성 제어 신호(OE), 제2 클럭 생성 제어 신호(CPV) 및 원시 스캔 개시 신호(STV)에 응답하여, 게이트 전압 생성부(400)로부터 제공된 게이트 온 전압(Von) 및 게이트 오프 전압(Voff)을 이용하여, 클럭 신호(CKV)와 클럭바 신호(CKVB) 및 게이트 오프 전압(Voff)을 출력한다. 여기서, 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)는, 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff) 사이를 스위칭하는 신호로서, 서로 반대 위상을 갖는다.
- [0029] 그리고, 클럭 생성부(660)는 원시 스캔 개시 신호(STV)를 스캔 개시 신호(STVP)로 변환하여 게이트 구동부(670)에 제공한다. 여기서, 스캔 개시 신호(STVP)는 원시 스캔 개시 신호(STV)의 진폭을 증가시킨 신호이다.
- [0030] 클럭 생성부(660)는 주변 온도가 감소하면 증가된 진폭을 갖는 클럭 신호(CKV), 클럭바 신호(CKVB)를 출력할 수 있고, 주변 온도가 증가하면 감소된 진폭을 갖는 클럭 신호(CKV), 클럭바 신호(CKVB)를 출력할 수 있다. 주변 온도의 변화에 따라서 게이트 온 전압(Von) 및/또는 게이트 오프 전압(Voff)의 전압 레벨을 증감함으로써, 클럭 신호(CKV)와 클럭바 신호(CKVB)의 진폭을 조절할 수 있다.
- [0031] 게이트 구동부(670)는 스캔 개시 신호(STVP)에 의해 인에이블되어 클럭 신호(CKV), 클럭바 신호(CKVB) 및 게이트 오프 전압(Voff)을 이용하여 다수의 게이트 신호들을 생성하고, 각 게이트 라인(G1~Gn)에 각 게이트 신호를 순차적으로 제공한다. 게이트 구동부(670)에 대한 더 상세한 설명은 도 7 내지 도 9를 참조하여 후술한다.
- [0032] 데이터 구동부(700)는 타이밍 컨트롤러(500)로부터 영상 데이터 신호(DAT), 데이터 제어 신호(CONT)를 제공 받아, 영상 데이터 신호(DAT)에 대응하는 영상 데이터 전압을 각 데이터 라인(D1~Dm)에 제공한다. 여기서 데이터 제어 신호(CONT)는 데이터 구동부(700)의 동작을 제어하는 신호로서, 데이터 구동부(700)의 동작을 개시하는 수평 개시 신호, 두 개의 데이터 전압의 출력을 지시하는 로드 신호 등을 포함한다.
- [0033] 데이터 구동부(700)는 집적 회로로서 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package, TCP)의 형태로 액정 패널(300)과 연결될 수 있는데, 이에 한정되지 않고, 액정 패널(300)의 비표시부(PA) 상에 형성될 수도 있다.
- [0034] 도 3은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 1의 게이트 전압 생성부를 설명하기 위한 블록도이고, 도 4는 도 3의 부스트 컨버터를 설명하기 위한 회로도이다.
- [0035] 도 3을 참조하면, 게이트 전압 생성부(400)는 부스트 컨버터(boost converter, 405), 게이트 온 전압 생성부(410), 및 게이트 오프 전압 생성부(460)를 포함할 수 있다.
- [0036] 부스트 컨버터(405)는 입력 전압(Vin)을 입력 받아 이를 부스팅하여 구동 전압(AVDD)과 펄스 신호(PULSE)를 출력한다. 여기서, 부스트 컨버터(405)는 DC-DC 컨버터의 일 예이고, 다른 종류의 컨버터일 수 있다.
- [0037] 도 4를 참조하여 보다 상세하게 설명하면, 부스트 컨버터(405)는 입력 전압(Vin)이 인가되는 인덕터(L)와, 인덕터(L)에 애노드가 연결되고 구동 전압(AVDD)의 출력 단자에 캐소드가 연결된 다이오드(D)와, 상기 다이오드(D)와 접지 사이에 연결된 커패시터(C)와, 다이오드(D1)의 애노드에 연결된 PWM(Pulse Width Modulation) 신호 발생기(407)를 포함할 수 있다.
- [0038] 여기서, PWM 신호 발생기(407)는 PWM 신호 발생기(407)에 입력된 신호를 변조하여서, 펄스 신호(PULSE)를 출력한다. 즉, PWM 신호 발생기(407)는 입력 신호의 진폭 정보를 펄스 폭이라는 시간 정보로 변환한다. 예를 들면, PWM 신호 발생기(407)는 비교기(미도시)를 포함하여 구현될 수 있다. 비교기는 입력 신호와 기준 신호를 입력 받아서, 입력 신호의 진폭이 기준 신호의 진폭보다 크면 하이 레벨을, 입력 신호의 진폭이 기준 신호의 진폭보다 작으면 로우 레벨을 출력한다. 그 결과, PWM 신호 발생기(407)는 입력 신호의 진폭에 의존하는 듀티비(duty

ratio)를 가지는 펄스 신호(PULSE)를 출력할 수 있다.

- [0039] 동작을 설명하면, PWM 신호 발생기(407)로 출력된 펄스 신호(PULSE)가 로우 레벨이면, 인덕터(L)의 전류, 전압 특성에 따라 인덕터(L) 양단에 인가되는 입력 전압(Vin)에 비례하여 인덕터(L)을 흐르는 전류(I_L)가 서서히 증가된다.
- [0040] 펄스 신호(PULSE)가 하이 레벨이면, 인덕터(L)를 흐르는 전류(I_L)는 다이오드(D)를 통해 흐르고, 커패시터(C)의 전류, 전압 특성에 따라 커패시터(C)에 전압이 충전된다. 따라서 입력 전압(Vin)이 일정 전압으로 승압되어 구동 전압(AVDD)으로 출력된다.
- [0041] 게이트 온 전압 생성부(410)는 부스트 컨버터(405)로부터 구동 전압(AVDD)과 펄스 신호(PULSE)를 제공 받아 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 게이트 온 전압 생성부(410)는 제1 온도 보상부(420)와 제1 차지 펌핑부(430)를 포함한다.
- [0042] 제1 온도 보상부(420)는, 주변 온도가 증가하면 전압 레벨이 감소하고 주변 온도가 감소하면 전압 레벨이 증가하는 제1 온도 가변 전압(VARV1)을 출력한다. 도시하지는 아니하였으나, 제1 온도 보상부(420)는 정전압 출력 소자와, 온도 감지 소자를 포함할 수 있다. 정전압 출력 소자는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차에 의해서 전압값이 결정되는 정전압을 출력할 수 있다. 온도 감지 소자는 입력 단자에 주변 온도 변화에 대응하여 전압값이 달라지는 입력 전압을 제공할 수 있다.
- [0043] 제1 차지 펌핑부(430)는 제1 온도 가변 전압(VARV1)과 펄스 신호(PULSE)를 입력 받아, 제1 가변 전압을 펄스 신호(PULSE)의 전압 레벨만큼 양의 방향으로 쉬프트하여 게이트 온 전압(Von)을 출력한다.
- [0044] 따라서, 게이트 온 전압 생성부(410)는 주변 온도가 감소하면 증가된 레벨의 게이트 온 전압(Von)을 출력하고, 주변 온도가 증가하면 감소된 레벨의 게이트 온 전압(Von)을 출력할 수 있다.
- [0045] 게이트 오프 전압 생성부(460)는 부스트 컨버터(405)로부터 구동 전압(AVDD)과 펄스 신호(PULSE)를 제공받아 게이트 오프 전압(Voff)을 출력한다. 게이트 오프 전압 생성부(460)는 제2 온도 보상부(470)와 제2 차지 펌핑부(480)를 포함한다.
- [0046] 제2 온도 보상부(470)는, 구동 전압(AVDD)을 입력 받아, 주변 온도가 증가하면 전압 레벨이 증가하고 주변 온도가 감소하면 전압 레벨이 감소하는 제2 온도 가변 전압(VARV2)을 출력한다. 제2 온도 보상부(470)는 정전압 출력 소자(도 5의 AZD 참조)와, 온도 감지 소자(도 5의 TD 참조)를 포함할 수 있다. 정전압 출력 소자는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차에 의해서 전압값이 결정되는 정전압을 출력할 수 있다. 온도 감지 소자는 입력 단자에 주변 온도 변화에 대응하여 전압값이 달라지는 입력 전압을 제공할 수 있다.
- [0047] 제2 차지 펌핑부(480)는 제2 온도 가변 전압(VARV2)과 펄스 신호(PULSE)를 입력 받아, 제2 온도 가변 전압(VARV2)을 펄스 신호(PULSE)의 전압 레벨만큼 음의 방향으로 쉬프트하여 게이트 오프 전압(Voff)을 출력한다.
- [0048] 따라서, 게이트 오프 전압 생성부(460)는 주변 온도가 감소하면 감소된 레벨의 게이트 오프 전압(Voff)을 출력하고, 주변 온도가 증가하면 증가된 레벨의 게이트 오프 전압(Voff)을 출력할 수 있다.
- [0049] 도 3, 도 5, 및 도 6을 참조하여, 제1 및 제2 온도 보상부(420, 470)와 제1 및 제2 차지 펌핑부(430, 480)를 보다 상세하게 설명한다. 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 3의 제2 온도 보상부를 설명하기 위한 회로도이고, 도 6은 도 3의 제2 차지 펌핑부를 설명하기 위한 회로도이다. 도 5 및 도 6에서 정전압 출력 소자가 출력하는 정전압은 제1 온도 가변 전압(VARV1) 또는 제2 온도 가변 전압(VARV2)으로 표시된다. 이하, 편의상 제2 온도 보상부(470)와 제2 차지 펌핑부(480)만을 상세하게 설명하지만, 제1 온도 보상부(420)와 제1 차지 펌핑부(430)의 구조와 동작 원리에도 실질적으로 동일한 설명이 적용될 수 있다.
- [0050] 제2 온도 보상부(470)는 주변 온도 변화에 실질적으로 비례하는 정전압(VARV2)을 출력할 수 있다. 예를 들어, 제2 온도 보상부(470)는 주변 온도가 내려가면 전압 레벨이 작은 정전압(VARV2)을 출력할 수 있다.
- [0051] 제2 온도 보상부(470)은 도 5에 도시된 바와 같이, 온도 감지 소자(TD), 정전압 출력 소자(AZD), 제1 저항(R1), 제2 저항(R2), 및 입력 저항(Ri)을 포함할 수 있다. 도 5에서 정전압 출력 소자(AZD)의 입력 단자는 제너 다이오드(AZD)의 애노드이고, 정전압 출력 소자(AZD)의 출력 단자는 제너 다이오드(AZD)의 캐소드이며, 정전압 출력 소자(AZD)의 기준 단자는 기준 전류(Iref)가 유입되는 단자로 도시하고 있다.
- [0052] 온도 감지 소자(TD)는 정전압 출력 소자(AZD)의 입력 단자에 주변 온도 변화에 대응하여 전압값이 달라지는 입

력 전압을 제공할 수 있다. 예를 들어, 온도 감지 소자(TD)가 제공하는 입력 전압의 크기는 주변 온도가 내려가면 작아질 수 있다. 온도 감지 소자(TD)는 예를 들어, 도식한 바와 같이 다이오드(TD)일 수 있다. 여기서 사용된 다이오드(TD)는 주변 온도 변화에 대응하여 순방향 전압의 크기가 달라질 수 있다. 예를 들어, 다이오드(TD)의 순방향 전압의 크기는 주변 온도가 내려가면 작아질 수 있다.

[0053] 정전압 출력 소자(AZD)는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref)에 의해서 전압값이 결정되는 정전압(VARV2)을 출력할 수 있다. 정전압 출력 소자(AZD)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref)는 주변 온도에 따라 실질적으로 변하지 아니할 수 있다.

[0054] 정전압 출력 소자(AZD)는 예를 들어, 도식한 바와 같이 제너 다이오드(AZD)일 수 있다. 여기서 사용된 제너 다이오드(AZD)는 주변 온도의 변화에 따라 실질적으로 비례하는 제너 항복 전압을 가질 수 있다. 제너 다이오드(AZD)에는 제너 전류(Iz)가 흐를 수 있다.

[0055] 제1 저항(R1)은 정전압 출력 소자(AZD)의 출력 단자와 기준 단자 사이에 연결될 수 있고, 제2 저항(R2)은 정전압 출력 소자(AZD)의 입력 단자와 기준 단자 사이에 연결될 수 있다. 정전압(VARV2)의 크기는 후술하는 바와 같이 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 저항비에 의해서 결정될 수 있다. 이 때, 제1 저항(R1) 및 제2 저항(R2)은 주변 온도에 따라 저항값이 실질적으로 변하지 아니할 수 있다.

[0056] 입력 저항(Ri)은 구동 전압(AVDD)이 인가되는 노드와 정전압(VARV2)이 출력되는 노드 사이에 연결될 수 있다. 입력 저항(Ri)에는 입력 전류(Ii)가 흐르고, 구동 전압(AVDD)과 정전압(VARV2)의 전압차에 해당하는 전압이 인가될 수 있다.

[0057] 전술한 바와 같은 구성을 가지는 제2 온도 보상부(470)의 동작을 설명한다. 간명한 설명을 위하여, 제2 온도 보상부(470)가 온도 감지 소자(TD)를 포함하지 아니한다고 가정하고 설명한다. 즉, 정전압 출력 소자(AZD)의 입력 단자가 접지된 상태인 경우를 가정하여 설명한다.

[0058] 이 경우, 정전압 출력 소자(AZD)의 기준 단자에서 키르히호프의 법칙을 사용하면, 다음과 같은 수학적 식 1이 도출될 수 있다.

수학적 식 1

[0059]
$$\text{VARV2} = \text{Vref} \times (1 + \text{R1} / \text{R2})$$

[0060] 즉, 정전압 출력 소자(AZD)가 출력하는 정전압(VARV2)의 크기는 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 저항비에 1을 더한 값과, 정전압 출력 소자(AZD)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref)의 곱과 실질적으로 동일한 값을 가질 수 있다. 여기서, 수학적 식 1로부터 얻어지는 정전압(VARV2)의 크기는 제너 다이오드(AZD)의 제너 항복 전압에 해당한다. 정전압 출력 소자(AZD)의 입력 단자가 접지된 상태인 경우를 가정하였으므로, 정전압(VARV2)의 크기는 제너 다이오드(AZD)의 애노드와 캐소드 사이에 인가되는 전압의 크기와 일치하기 때문이다.

[0061] 그런데, 정전압 출력 소자(AZD)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref)는 주변 온도에 따라 실질적으로 변하지 아니할 수 있다. 예를 들어, 정전압 출력 소자(AZD)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref)는 주변 온도의 변화에 무관하게 2.5V로 일정할 수 있다.

[0062] 따라서, 정전압(VARV2)의 크기는 다음의 수학적 식 2에서와 같이, 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 저항비에 의해서 결정될 수 있다.

수학적 식 2

[0063]
$$\text{R1} / \text{R2} = \text{VARV2} / \text{Vref} - 1$$

[0064] 예를 들어, 정전압(VARV2)의 크기를 -21V로 출력하고 싶다면, $\text{R1} / \text{R2} = 21 \div 2.5 - 1 = 7.5$ 로부터, 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 저항비를 7.5로 설정해주면 된다. 이 경우, 정전압(VARV2)이 출력되는 단자는 제어 다이오드(VARV2)의 캐소드이므로, 정전압(VARV2)의 전압 레벨은 -21V가 될 수 있다.

[0065] 이와 같이, 제2 온도 보상부(470)가 온도 감지 소자(TD)를 포함하지 아니한다고 가정하였을 때, 즉 정전압 출력 소자(AZD)의 입력 단자가 접지된 상태인 경우를 가정하였을 때, 전압의 크기가 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 저항비에 의해서 결정되는 전압 레벨을 가지는 정전압(VARV2)이 출력될 수 있다.

[0066] 그런데, 제2 온도 보상부(470)가 온도 감지 소자(TD)를 포함하는 결과, 정전압(VARV2)의 전압 레벨은 주변 온도

변화에 대응하여 달라지게 된다. 이를, 온도 감지 소자(TD)가 주변 온도 변화에 대응하여 순방향 전압의 크기가 달라지는 다이오드(TD)인 경우를 예로 들어 설명한다.

- [0067] 상온에서 다이오드(TD)의 순방향 전압은 예를 들어, 대략 0.7V일 수 있다. 즉, 정전압 출력 소자(AZD)의 입력 단자에는 0.7V가 인가될 수 있다. 그런데, 저온에서 다이오드(TD)의 순방향 전압은 상온에서의 값보다 작아질 수 있다. 따라서, 정전압 출력 소자(AZD)의 입력 단자에 인가되는 전압의 크기는 0.7V보다 작은 값을 가지게 된다.
- [0068] 그리고, 제2 온도 보상부(470)가 출력하는 정전압(VARV2)의 전압 레벨은 정전압 출력 소자(AZD)의 입력 단자의 전압 레벨에 전술한 수학적 1로부터 얻어지는 제너 다이오드(AZD)의 제너 항복 전압을 차감한 값이 된다.
- [0069] 따라서, 제2 온도 보상부(470)가 출력하는 정전압(VARV2)의 전압 레벨은, 상온에서보다 저온에서 작아질 수 있다. 온도 감지 소자(TD)가 제공하는 입력 전압의 크기가 저온에서 작아지기 때문이다. 이와 같이, 제2 온도 보상부(470)는 주변 온도 변화에 실질적으로 비례하는 정전압(VARV2)을 출력할 수 있다.
- [0070] 도 5에 도시된 회로를 예로 들어, 전술한 바와 같이, 온도 감지 소자(TD)로서 다이오드를 사용하고, 정전압 출력 소자(AZD)로서 제너 다이오드를 사용하면, 온도 보상 기능을 간단하게 구현할 수 있어서, 액정 표시 장치의 제조 원가를 절감할 수 있다.
- [0071] 제2 차지 펌핑부(480)는 도 6에 도시된 바와 같이, 다이오드들(D6, D7)과 커패시터들(C3, C4)을 포함한다. 다이오드(D6)의 캐소드에 제2 온도 가변 전압(VARV2)이 제공되고, 다이오드(D6)의 애노드는 제3 노드(N3)에 연결된다. 커패시터(C3)는 노드(N3)와 펄스 신호(PULSE)가 인가되는 노드(N2) 사이에 연결된다. 다이오드(D7)의 캐소드는 노드(N3)에 연결되고, 다이오드(D7)의 애노드는 게이트 오프 전압(Voff)을 출력한다. 커패시터(C4)는 다이오드(D6)의 캐소드와 다이오드(D7)의 애노드 사이에 연결된다.
- [0072] 동작을 설명하면, 펄스 신호(PULSE)가 커패시터(C3)에 제공되면, 노드(N3)는 제2 온도 가변 전압(VARV2)에서 펄스 신호(PULSE)의 전압 레벨만큼 하강된 펄스를 출력한다. 다이오드(D7) 및 커패시터(C4)는 노드(N3)의 전압을 클램핑하여 게이트 오프 전압(Voff)을 출력한다. 즉, 게이트 오프 전압(Voff)은 대략 제2 온도 가변 전압(VARV2)이 펄스 신호(PULSE)의 전압 레벨만큼 음의 방향으로 쉬프트된 DC 전압이 된다.
- [0073] 여기서, 제2 차지 펌핑부(480)는 각각 3개 이상의 다이오드와 3개 이상의 커패시터의 조합으로 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 도면으로 따로 나타내지는 않았지만, 4개의 다이오드와 4개의 커패시터를 조합하여 제2 온도 가변 전압(VARV2)을 펄스 신호(PULSE)의 전압 레벨의 2배만큼 음의 방향으로 쉬프트시킬 수 있다. 일반적으로 $2m$ (m 은 자연수)개의 다이오드와 $2m$ 개의 커패시터를 조합하여 제2 온도 가변 전압(VARV2)을 펄스 신호(PULSE)의 전압 레벨의 m 배만큼 음의 방향으로 쉬프트시킬 수 있다.
- [0074] 도 7 내지 도 9를 참조하여, 도 1의 게이트 구동부(670)를 상세히 설명한다. 도 7은 도 1의 게이트 구동부를 설명하기 위한 예시적인 블록도이고, 도 8은 도 7의 제 j 스테이지의 예시적인 회로도이며, 도 9는 도 1의 게이트 구동부에 입출력되는 신호를 나타내는 타이밍도이다.
- [0075] 게이트 구동부(670)는 스캔 개시 신호(STVP)에 인에이블되어 클럭 신호(CKV), 클럭바 신호(CKVB) 및 게이트 오프 전압(Voff)을 이용하여 다수의 게이트 신호들을 생성하고, 각 게이트 라인($G1 \sim Gn$)에 각 게이트 신호를 순차적으로 제공한다. 이러한 게이트 구동부(670)를 도 7을 참조하여 좀더 구체적으로 설명한다.
- [0076] 도 7을 참조하면 게이트 구동부(670)는 다수의 스테이지($ST_1 \sim ST_{n+1}$)를 포함하는데, 각 스테이지($ST_1 \sim ST_{n+1}$)는 캐스케이드(cascade)로 연결되어 있으며, 마지막 스테이지(ST_{n+1})를 제외한 각 스테이지($ST_1 \sim ST_n$)는 게이트 라인($G1 \sim Gn$)과 일대일로 연결되어 각각 게이트 신호($Gout_1 \sim Gout_n$)를 출력한다. 각 스테이지($ST_1 \sim ST_{n+1}$)에는 게이트 오프 전압(Voff), 클럭 신호(CKV), 클럭바 신호(CKVB) 및 초기화 신호(INT)가 입력된다. 여기서 초기화 신호(INT)는 클럭 생성부(660)로부터 제공될 수 있다.
- [0077] 각 스테이지($ST_1 \sim ST_{n+1}$)는 제1 클럭 단자(CK1), 제2 클럭 단자(CK2), 셋 단자(S), 리셋 단자(R), 전원 전압 단자(GV), 프레임 리셋 단자(FR), 게이트 출력 단자(OUT1) 및 캐리 출력 단자(OUT2)를 가질 수 있다.
- [0078] 예를 들어 j 번째($j \neq 1$) 게이트 라인과 연결된 제 j 스테이지(ST_j)의 셋 단자(S)에는 전단 스테이지(ST_{j-1})의 캐리 신호($Cout_{(j-1)}$)가, 리셋 단자(R)에는 후단 스테이지(ST_{j+1})의 게이트 신호($Gout_{(j+1)}$)가 입력되고, 제1 클럭 단자(CK1) 및 제2 클럭 단자(CK2)에는 각각 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)가 입력되며, 전원 전압 단자(GV)

에는 게이트 오프 전압(Voff)이 입력되며, 프레임 리셋 단자(FR)에는 초기화 신호(INT) 또는 마지막 스테이지(ST_{n+1})의 캐리 신호(Cout_(n+1))가 입력된다. 게이트 출력 단자(OUT1)는 게이트 신호(Gout_(j))를 출력하고, 캐리 출력 단자(OUT2)는 캐리 신호(Cout_(j))를 출력한다.

[0079] 다만, 첫 번째 스테이지(ST₁)에는 전단 캐리 신호 대신 제1 스캔 개시 신호(STVP)가 입력되며, 마지막 스테이지(ST_{n+1})에는 후단 게이트 신호 대신 스캔 개시 신호(STVP)가 입력된다.

[0080] 여기서 도 8을 참조하여 도 7의 제j 스테이지(ST_j)에 대하여 좀더 상세히 설명한다.

[0081] 도 8을 참조하면, 제j 스테이지(ST_j)는 버퍼부(6710), 충전부(6720), 풀업부(6730), 캐리 신호 발생부(6770), 폴다운부(6750), 방전부(6760) 및 홀딩부(6780)를 포함할 수 있다. 이러한 제j 스테이지(ST_j)에 전단 캐리 신호(Cout_(j-1)), 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)가 제공된다.

[0082] 먼저, 버퍼부(6710)는 다이오드 연결된(diode-connected) 트랜지스터(T4)를 포함한다. 동작을 설명하면, 버퍼부(6710)는 셋 단자(S)를 통해 입력된 전단 캐리 신호(Cout_(j-1))를 충전부(6720), 캐리 신호 발생부(6770) 및 풀업부(6730)에 제공한다.

[0083] 충전부(6720)는 일단이 트랜지스터(T4)의 소스, 풀업부(6730) 및 방전부(4750)에 연결되고, 타단이 게이트 출력 단자(OUT1)에 연결된 캐패시터(C1)로 이루어진다.

[0084] 풀업부(6730)는 트랜지스터(T1)를 포함하는데, 트랜지스터(T1)의 드레인이 제1 클럭 단자(CK1)에 연결되고, 게이트가 충전부(6720)에 연결되며, 소스가 게이트 출력 단자(OUT1)에 연결된다.

[0085] 캐리 신호 발생부(6770)는 드레인이 제1 클럭 단자(CK1)에 연결되고, 소스가 캐리 출력 단자(OUT2)에 연결되고, 게이트가 버퍼부(6710)와 연결되어 있는 트랜지스터(T15)와, 트랜지스터(T15)의 게이트와 소스에 연결된 커패시터(C2)를 포함한다.

[0086] 폴다운부(4740)는 드레인이 트랜지스터(T1)의 소스 및 캐패시터(C1)의 타단에 연결되고, 소스가 전원 전압 단자(GV)에 연결되고, 게이트가 리셋 단자(R)에 연결된 트랜지스터(T2)를 포함한다.

[0087] 방전부(4750)는, 게이트가 리셋 단자(R)에 연결되고 드레인이 캐패시터(C1)의 일단에 연결되고 소스가 전원 전압 단자(GV)에 연결되어, 다음 스테이지(ST_{j+1})의 게이트 신호(Gout_(j+1))에 응답하여 충전부(6720)를 방전시키는 트랜지스터(T9)와, 게이트가 프레임 리셋 단자(FR)에 연결되고 드레인이 캐패시터(C3)의 일단에 연결되고 소스가 전원 전압 단자(GV)에 연결되어, 초기화 신호(INT)에 응답하여 충전부(6720)를 방전시키는 트랜지스터(T6)를 포함한다.

[0088] 홀딩부(4760)는 다수의 트랜지스터들(T3, T5, T7, T8, T10, T11, T12, T13)을 포함하여, 게이트 신호(Gout_(j))가 로우 레벨에서 하이 레벨로 변환되면 하이 레벨 상태를 유지시키고, 게이트 신호(Gout_(j))가 하이 레벨에서 로우 레벨로 변환된 후에는 클럭 신호(CKV) 및 클럭바 신호(CKVB)의 전압 레벨에 관계없이 한 프레임 동안 게이트 신호(Gout_(j))를 로우 레벨로 유지시키는 동작을 수행한다.

[0089] 도 9를 참조하여, 게이트 구동부(670)에 입력되는 클럭 신호(CKB)와 클럭바 신호(CKVB)와, 게이트 구동부(670)가 출력하는 게이트 신호(Gout_(j))를 설명한다. 상술한 바와 같이 클럭 신호(CKB)와 클럭바 신호(CKVB)는 온도에 따라 가변되므로, 저온에서의 신호의 진폭(Von_L ~ Voff)이, 상온에서의 신호의 진폭(Von_R ~ Voff)보다 더 커질 수 있다. 그리고 클럭 신호(CKB)와 클럭바 신호(CKVB)를 이용하여 만들어지는 게이트 신호(Gout_(j))도 저온에서의 신호의 진폭(Von_L ~ Voff)이, 상온에서의 신호의 진폭(Von_R ~ Voff)보다 더 크다.

[0090] 따라서, 저온에서 구동 마진이 확보되므로, 저온에서도 게이트 구동부(670)의 구동 능력이 저하되지 않는다. 그리고, 게이트 구동부(670)의 구동 능력이 저하되지 않으므로, 액정 표시 장치의 표시 품질이 향상될 수 있다.

[0091] 도 10을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명한다. 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 3의 제2 온도 보상부를 설명하기 위한 회로도이다. 본 발명의 제1 실시예와 실질적으로 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고, 제1 실시예와 실질적으로 중복되는 설명은 편의상 생략한다. 또한, 편의상 제2 온도 보상부(471)만을 상세하게 설명하지만, 제1 온도 보상부(미도

시)의 구조와 동작 원리에도 실질적으로 동일한 설명이 적용될 수 있다.

- [0092] 도 10을 참조하면, 제2 온도 보상부(471)은 주변 온도 변화에 실질적으로 비례하는 정전압(VARV2)을 출력할 수 있다. 예를 들어, 제2 온도 보상부(471)는 주변 온도가 내려가면 전압 레벨이 작은 정전압(VARV2)을 출력할 수 있다.
- [0093] 제2 온도 보상부(471)은 도 10에 도시된 바와 같이, 정전압 출력 소자(AZD_var), 제1 저항(R1), 제2 저항(R2), 및 입력 저항(Ri)을 포함할 수 있다. 도 10에서 정전압 출력 소자(AZD_var)의 입력 단자는 제너 다이오드(AZD_var)의 애노드이고, 정전압 출력 소자(AZD_var)의 출력 단자는 제너 다이오드(AZD_var)의 캐소드이며, 정전압 출력 소자(AZD_var)의 기준 단자는 기준 전류(Iref)가 유입되는 단자로 도시하고 있다.
- [0094] 정전압 출력 소자(AZD_var)는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref_var)에 의해서 전압값이 결정되는 정전압(VARV2)을 출력할 수 있다. 정전압 출력 소자(AZD_var)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref_var)는 주변 온도 변화에 대응하여 달라질 수 있다. 예를 들어, 주변 온도가 낮아지면, 전압차(Vref_var)가 더 커질 수 있다.
- [0095] 제1 저항(R1)은 정전압 출력 소자(AZD_var)의 출력 단자와 기준 단자 사이에 연결되고, 제2 저항(R2)는 정전압 출력 소자(AZD_var)의 입력 단자와 기준 단자 사이에 연결된다. 이 때, 제1 저항(R1) 및 제2 저항(R2)은 주변 온도에 따라 저항값이 실질적으로 변하지 아니할 수 있다.
- [0096] 전술한 바와 같은 구성을 가지는 제2 온도 보상부(471)의 동작을 설명한다. 본 실시예는 정전압 출력 소자(AZD_var)의 입력 단자가 접지된 상태인 경우이므로, 본 발명의 제1 실시예에서 설명한 수학적 식 1이 그대로 적용될 수 있다.
- [0097] 즉, 정전압 출력 소자(AZD_var)가 출력하는 정전압(VARV2)의 크기는 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 저항비에 1을 더한 값과, 정전압 출력 소자(AZD_var)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref_var)의 곱과 실질적으로 동일한 값을 가질 수 있다. 여기서, 수학적 식 1로부터 얻어지는 정전압(VARV2)의 크기는 제너 다이오드(AZD_var)의 제너 항복 전압에 해당한다.
- [0098] 그런데, 정전압 출력 소자(AZD_var)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref_var)는 주변 온도 변화에 대응하여 달라질 수 있다. 예를 들어, 주변 온도가 낮아지면, 전압차(Vref_var)가 더 커질 수 있다.
- [0099] 따라서 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 저항비가 일정할 때, 정전압 출력 소자(AZD_var)가 출력하는 정전압(VARV2)의 크기는 더 커질 수 있다. 그런데, 정전압(VARV2)이 출력되는 출력 단자는 제너 다이오드(AZD_var)의 캐소드이므로, 정전압 출력 소자(AZD_var)가 출력하는 정전압(VARV2)의 전압 레벨을 음의 값의 가진다. 따라서, 제2 온도 보상부(471)가 출력하는 정전압(VARV2)의 전압 레벨은, 상온에서보다 저온에서 작아질 수 있다. 이와 같이, 제2 온도 보상부(471)는 주변 온도 변화에 실질적으로 비례하는 정전압(VARV2)을 출력할 수 있다.
- [0100] 도 10에 도시된 회로를 예로 들어, 전술한 바와 같이, 정전압 출력 소자(AZD_var)로서 제너 다이오드(AZD_var)를 사용하면, 온도 보상 기능을 간단하게 구현할 수 있어서, 액정 표시 장치의 제조 원가를 절감할 수 있다.
- [0101] 도 11 및 도 12를 참조하여 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명한다. 도 11은 본 발명의 몇몇 다른 실시예들에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 1의 게이트 전압 생성부를 설명하기 위한 블록도이고, 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 11의 제2 차지 펌핑부와 제2 온도 보상부를 설명하기 위한 회로도이다. 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 구성 요소와 실질적으로 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고, 실질적으로 중복되는 설명은 편의상 생략한다.
- [0102] 도 11 및 도 12에서 정전압 출력 소자가 출력하는 정전압은 게이트 온 전압(Von) 또는 게이트 오프 전압(Voff)로 표시된다. 또한, 도 12에서 제2 차지 펌핑부(482)와 제2 온도 보상부(472)만을 도시하고 있지만, 제1 차지 펌핑부(432)와 제1 온도 보상부(422)도 실질적으로 동일한 동작 원리를 이용하는 구조로 구현될 수 있다.
- [0103] 도 11 및 도 12를 참조하면, 게이트 전압 생성부(402)는 부스트 컨버터(405), 게이트 온 전압 생성부(412), 및 게이트 오프 전압 생성부(462)를 포함할 수 있다.
- [0104] 게이트 온 전압 생성부(412)는 부스트 컨버터(405)로부터 구동 전압(AVDD)과 펄스 신호(PULSE)를 제공 받아 게이트 온 전압(Von)을 출력한다. 게이트 온 전압 생성부(412)는 제1 차지 펌핑부(432)와 제1 온도 보상부(422)를 포함한다.
- [0105] 제1 차지 펌핑부(432)는 부스팅한 구동 전압(AVDD)과 펄스 신호(PULSE)를 입력 받아, 부스팅한 구동 전압(AVD

D)을 펄스 신호(PULSE)의 전압 레벨만큼 양의 방향으로 쉬프트하여 포지티브 펌핑된 펌핑 전압(AVDD_pp1)을 출력한다.

- [0106] 제1 온도 보상부(422)는 포지티브 펌핑된 펌핑 전압(AVDD_pp1)을 입력 받아, 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 변하는 정전압(Von), 즉 게이트 온 전압(Von)을 출력할 수 있다. 제1 온도 보상부(422)는 주변 온도가 증가하면 전압 레벨이 감소하고 주변 온도가 감소하면 전압 레벨이 증가하는 정전압(Von), 즉 게이트 온 전압(Von)을 출력할 수 있다. 도시하지는 아니하였으나, 제1 온도 보상부(422)는 정전압 출력 소자와, 온도 감지 소자를 포함할 수 있다. 정전압 출력 소자는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차에 의해서 전압값이 결정되는 정전압을 출력할 수 있다. 온도 감지 소자는 입력 단자에 주변 온도 변화에 대응하여 전압값이 달라지는 입력 전압을 제공할 수 있다.
- [0107] 따라서, 게이트 온 전압 생성부(412)는 주변 온도가 감소하면 증가된 레벨의 게이트 온 전압(Von)을 출력하고, 주변 온도가 증가하면 감소된 레벨의 게이트 온 전압(Von)을 출력할 수 있다.
- [0108] 게이트 오프 전압 생성부(462)는 부스트 컨버터(405)로부터 구동 전압(AVDD)과 펄스 신호(PULSE)를 제공 받아 게이트 오프 전압(Voff)을 출력한다. 게이트 오프 전압 생성부(462)는 제2 차지 펌핑부(482)와 제2 온도 보상부(472)를 포함한다.
- [0109] 제2 차지 펌핑부(482)는 부스팅한 구동 전압(AVDD)과 펄스 신호(PULSE)를 입력 받아, 부스팅한 구동 전압(AVDD)을 펄스 신호(PULSE)의 전압 레벨만큼 음의 방향으로 쉬프트하여 네거티브 펌핑된 펌핑 전압(AVDD_pp2)을 출력한다.
- [0110] 제2 온도 보상부(472)는 네거티브 펌핑된 펌핑 전압(AVDD_pp2)을 입력 받아, 주변 온도 변화에 대응하여 전압 레벨이 변하는 정전압(Voff), 즉 게이트 오프 전압(Voff)을 출력할 수 있다. 제2 온도 보상부(472)는 주변 온도가 증가하면 전압 레벨이 증가하고 주변 온도가 감소하면 전압 레벨이 감소하는 정전압(Voff), 즉 게이트 온 전압(Voff)을 출력할 수 있다.
- [0111] 따라서, 게이트 오프 전압 생성부(462)는 주변 온도가 감소하면 감소된 레벨의 게이트 오프 전압(Voff)을 출력하고, 주변 온도가 증가하면 증가된 레벨의 게이트 오프 전압(Voff)을 출력할 수 있다.
- [0112] 제2 온도 보상부(472)는 도 12에 도시된 바와 같이, 온도 감지 소자(TD), 정전압 출력 소자(AZD), 제1 저항(R1), 제2 저항(R2), 및 버퍼 저항(Rbf)을 포함할 수 있다.
- [0113] 버퍼 저항(Rbf)은 네거티브 펌핑된 펌핑 전압(AVDD_pp2)이 인가되는 노드와 게이트 오프 전압(Voff)이 출력되는 노드 사이에 연결될 수 있다. 버퍼 저항(Rbf)에는 네거티브 펌핑된 펌핑 전압(AVDD_pp2)과 게이트 오프 전압(Voff)의 전압차에 해당하는 전압이 인가될 수 있다.
- [0114] 도 12에 도시된 회로를 예로 들어, 전술한 바와 같이, 온도 감지 소자(TD)로서 다이오드를 사용하고, 정전압 출력 소자(AZD)로서 제너 다이오드를 사용하면, 온도 보상 기능을 간단하게 구현할 수 있어서, 액정 표시 장치의 제조 원가를 절감할 수 있다.
- [0115] 도 13을 참조하여, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치를 설명한다. 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 11의 제2 차지 펌핑부와 제2 온도 보상부를 설명하기 위한 회로도이다. 본 발명의 제3 실시예와 실질적으로 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고, 제3 실시예와 실질적으로 중복되는 설명은 편의상 생략한다. 또한, 편의상 도 13에서 제2 차지 펌핑부(482)와 제2 온도 보상부(473)만을 도시하고 있지만, 제1 차지 펌핑부(미도시)와 제1 온도 보상부(미도시)도 실질적으로 동일한 동작 원리를 이용하는 구조로 구현될 수 있다.
- [0116] 도 13을 참조하면, 제2 온도 보상부(473)는 주변 온도 변화에 실질적으로 비례하는 정전압(Voff) 즉 게이트 오프 전압(Voff)을 출력할 수 있다. 예를 들어, 제2 온도 보상부(473)는 주변 온도가 내려가면 전압 레벨이 작은 정전압(Voff)을 출력할 수 있다.
- [0117] 제2 온도 보상부(473)는 도 13에 도시된 바와 같이, 정전압 출력 소자(AZD_var), 제1 저항(R1), 제2 저항(R2), 및 입력 저항(Ri)을 포함할 수 있다. 도 13에서 정전압 출력 소자(AZD_var)의 입력 단자는 제너 다이오드(AZD_var)의 애노드이고, 정전압 출력 소자(AZD_var)의 출력 단자는 제너 다이오드(AZD_var)의 캐소드이며, 정전압 출력 소자(AZD_var)의 기준 단자는 기준 전류(Iref)가 유입되는 단자로 도시하고 있다.
- [0118] 정전압 출력 소자(AZD_var)는 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref_var)에 의해서 전압값이 결정되는 정전

압(VARV2)을 출력할 수 있다. 정전압 출력 소자(AZD_var)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref_var)는 주변 온도 변화에 대응하여 달라질 수 있다. 예를 들어, 주변 온도가 낮아지면, 전압차(Vref_var)가 더 커질 수 있다.

[0119] 제1 저항(R1)은 정전압 출력 소자(AZD_var)의 출력 단자와 기준 단자 사이에 연결되고, 제2 저항(R2)은 정전압 출력 소자(AZD_var)의 입력 단자와 기준 단자 사이에 연결된다. 이 때, 제1 저항(R1) 및 제2 저항(R2)은 주변 온도에 따라 저항값이 실질적으로 변하지 아니할 수 있다.

[0120] 전술한 바와 같은 구성을 가지는 제2 온도 보상부(473)의 동작을 설명한다. 본 실시예는 정전압 출력 소자(AZD_var)의 입력 단자가 접지된 상태인 경우이므로, 본 발명의 제1 실시예에서 설명한 수학적 식 1이 그대로 적용될 수 있다. 즉, 정전압 출력 소자(AZD_var)가 출력하는 정전압(Voff)의 크기는 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 저항비에 1을 더한 값과, 정전압 출력 소자(AZD_var)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref_var)의 곱과 실질적으로 동일한 값을 가질 수 있다.

[0121] 그런데, 정전압 출력 소자(AZD_var)의 기준 단자와 입력 단자 간의 전압차(Vref_var)는 주변 온도 변화에 대응하여 달라질 수 있다. 예를 들어, 주변 온도가 낮아지면, 전압차(Vref_var)가 더 커질 수 있다. 따라서 제1 저항(R1)과 제2 저항(R2)의 저항비가 일정할 때, 정전압 출력 소자(AZD_var)가 출력하는 정전압(Voff)의 크기는 더 커질 수 있다. 그런데, 정전압(Voff)이 출력되는 출력 단자는 제너 다이오드(AZD_var)의 캐소드이므로, 정전압 출력 소자(AZD_var)가 출력하는 정전압(Voff)의 전압 레벨은 음의 값의 가진다. 따라서, 제2 온도 보상부(473)가 출력하는 정전압(Voff)의 전압 레벨은, 상온에서보다 저온에서 작아질 수 있다. 이와 같이, 제2 온도 보상부(473)는 주변 온도 변화에 실질적으로 비례하는 정전압(Voff)을 출력할 수 있다.

[0122] 도 13에 도시된 회로를 예로 들어, 전술한 바와 같이, 정전압 출력 소자(AZD_var)로서 제너 다이오드(AZD_var)를 사용하면, 온도 보상 기능을 간단하게 구현할 수 있어서, 액정 표시 장치의 제조 원가를 절감할 수 있다.

[0123] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 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.

도면의 간단한 설명

[0124] 도 1은 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

[0125] 도 2는 도 1의 액정 패널이 포함하는 한 화소의 등가 회로도이다.

[0126] 도 3은 본 발명의 몇몇 실시예들에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 1의 게이트 전압 생성부를 설명하기 위한 블록도이다.

[0127] 도 4는 도 3의 부스트 컨버터를 설명하기 위한 회로도이다.

[0128] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 3의 제2 온도 보상부를 설명하기 위한 회로도이다.

[0129] 도 6은 도 3의 제2 차지 펌핑부를 설명하기 위한 회로도이다.

[0130] 도 7은 도 1의 게이트 구동부를 설명하기 위한 예시적인 블록도이다.

[0131] 도 8은 도 7의 제j 스테이지의 예시적인 회로도이다.

[0132] 도 9는 도 1의 게이트 구동부에 입력되는 신호를 나타내는 타이밍도이다.

[0133] 도 10은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 3의 제2 온도 보상부를 설명하기 위한 회로도이다.

[0134] 도 11은 본 발명의 몇몇 다른 실시예들에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 1의 게이트 전압 생성부를 설명하기 위한 블록도이다.

[0135] 도 12는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 11의 제2 차지 펌핑부와 제2 온도 보상부를 설명하기 위한 회로도이다.

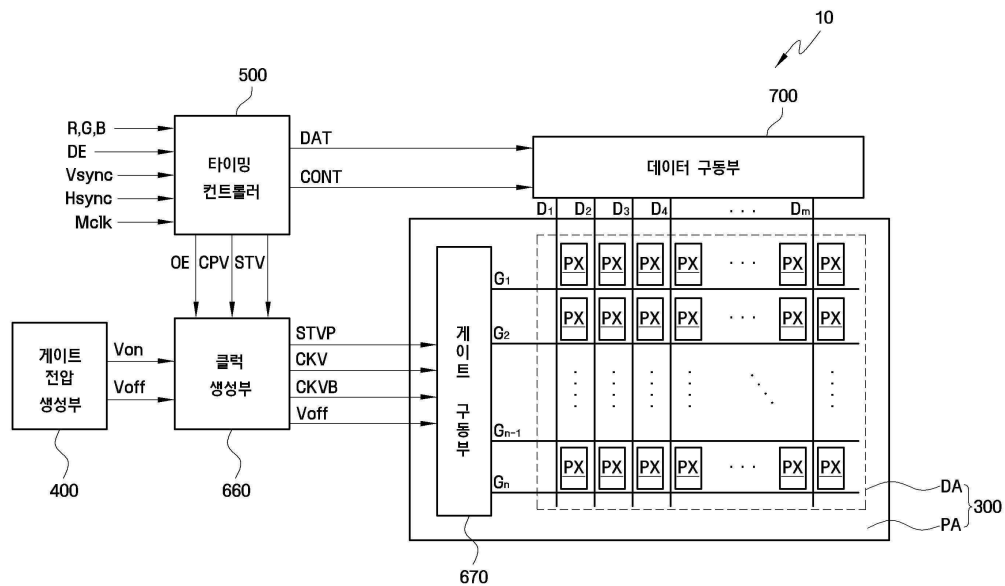
[0136] 도 13은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치가 포함하는 도 11의 제2 차지 펌핑부와 제2 온도 보상부를 설명하기 위한 회로도이다.

[0137] (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

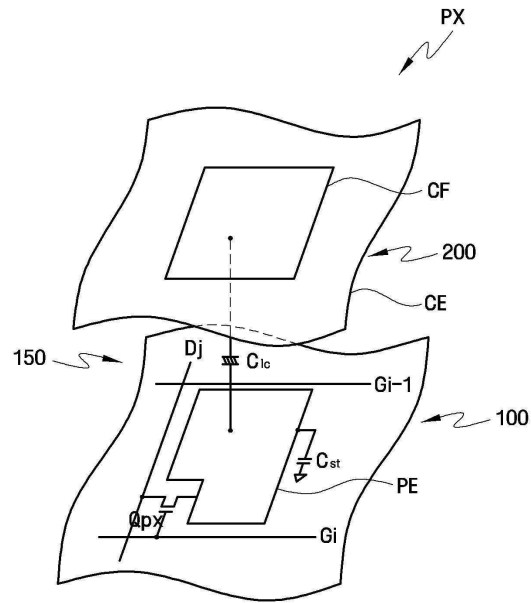
[0138] 10: 액정 표시 장치 100: 제1 표시판
 [0139] 150: 액정 분자들 200: 제2 표시판
 [0140] 300: 액정 패널 400: 게이트 전압 생성부
 [0141] 405: 부스트 컨버터 407: PWM 신호 발생기
 [0142] 410: 게이트 온 전압 생성부 420: 제1 온도 보상부
 [0143] 430: 제1 차지 펌핑부 460: 게이트 오프 전압 생성부
 [0144] 470: 제2 온도 보상부 480: 제2 차지 펌핑부
 [0145] 500: 타이밍 컨트롤러 660: 클럭 생성부
 [0146] 670: 게이트 구동부 700: 데이터 구동부

도면

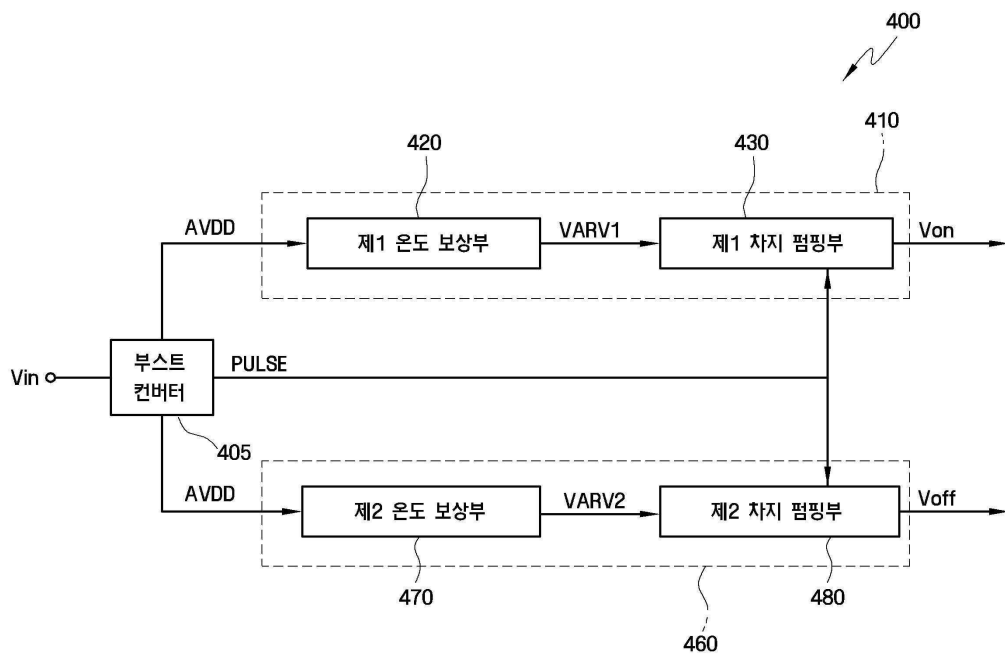
도면1



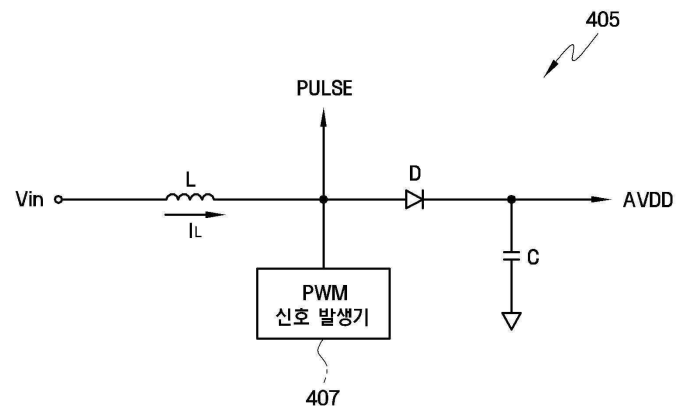
도면2



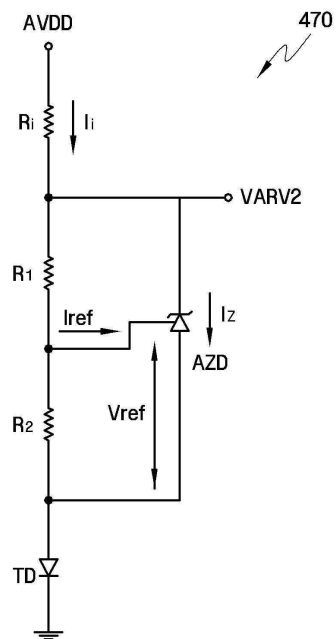
도면3



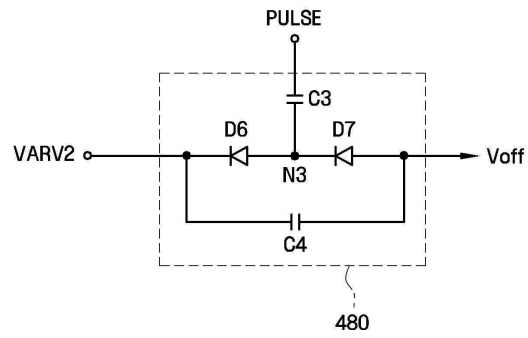
도면4



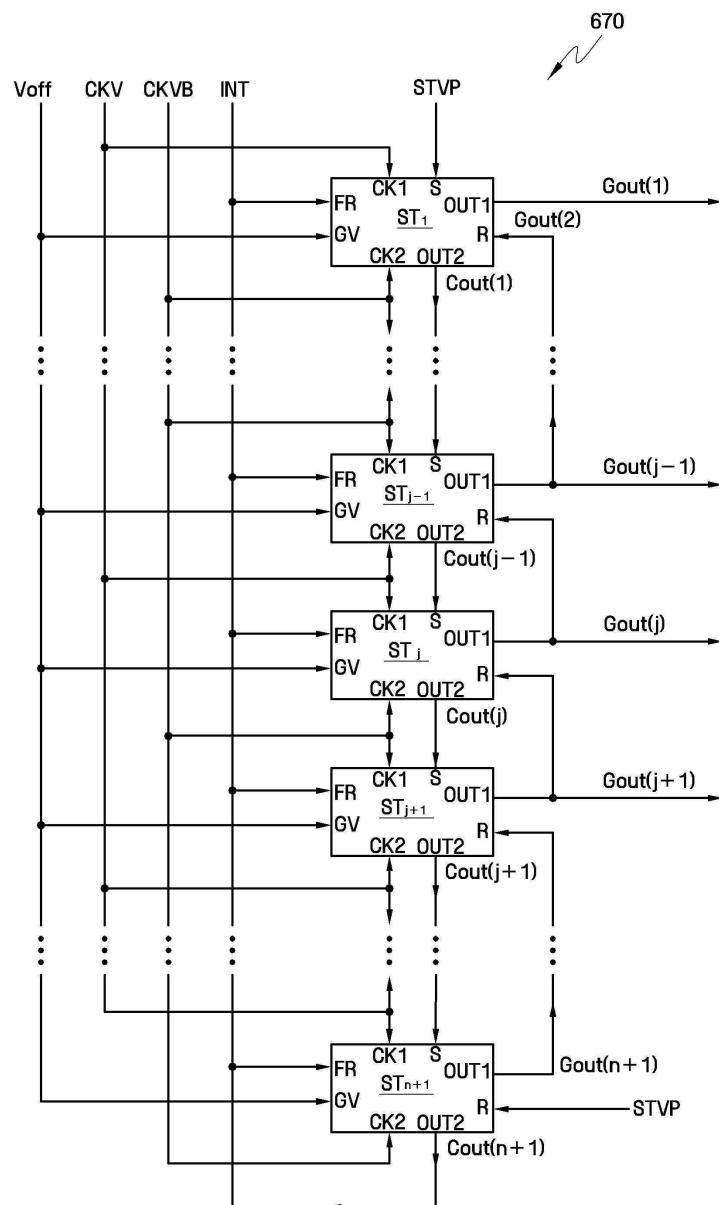
도면5



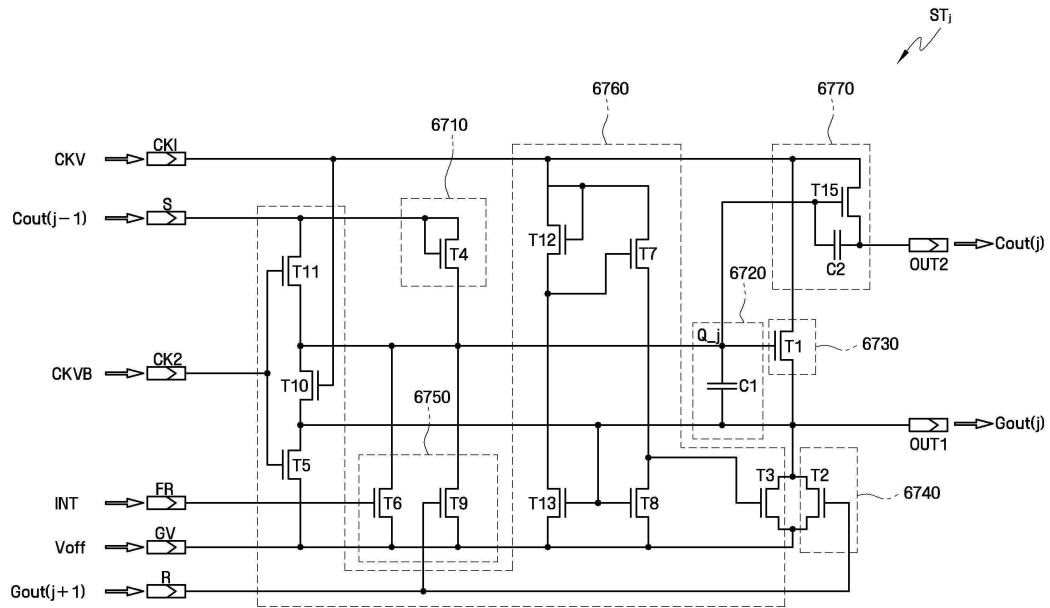
도면6



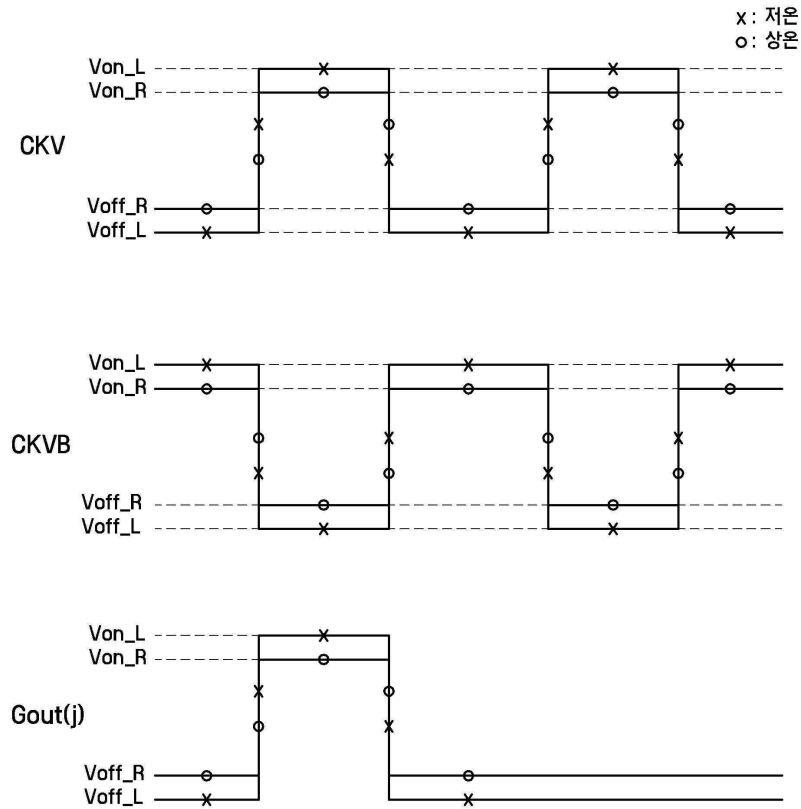
도면7



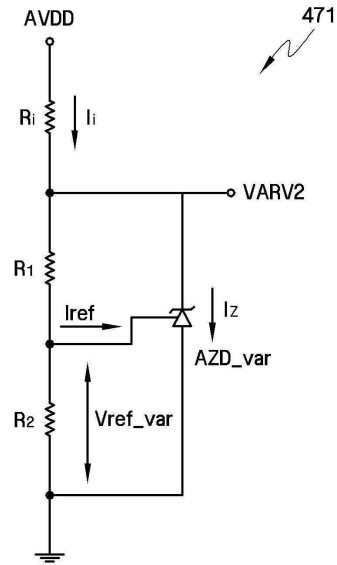
도면8



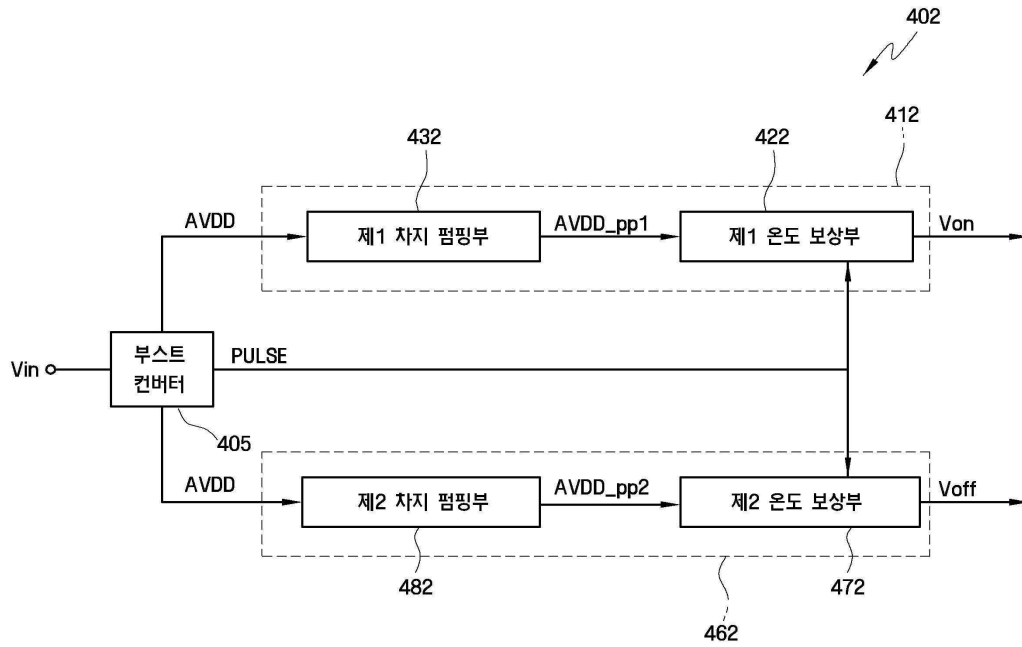
도면9



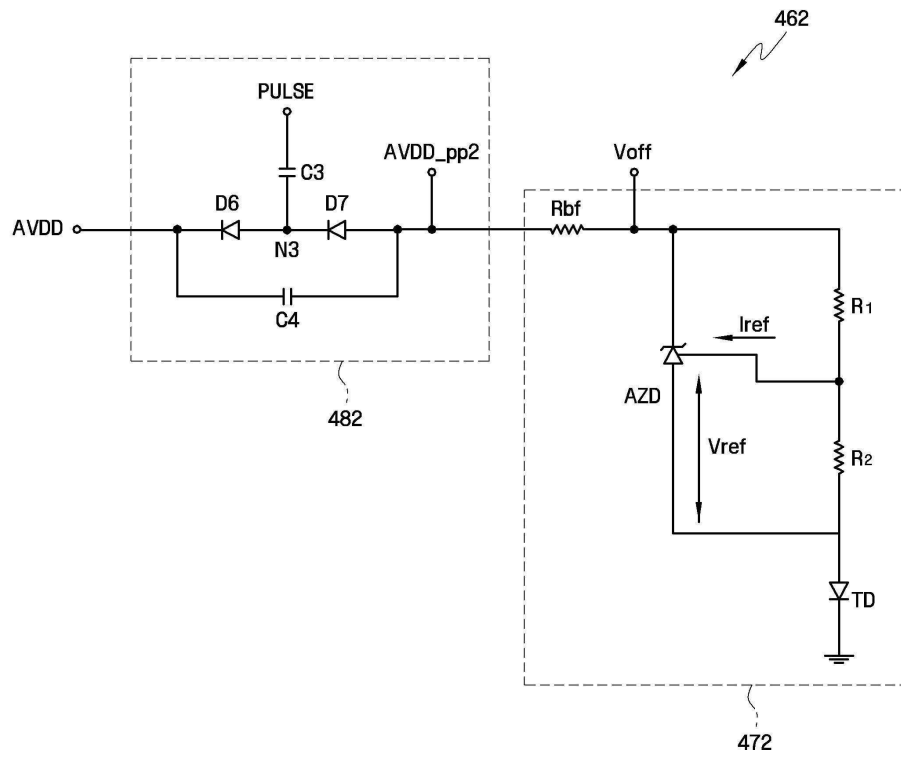
도면10



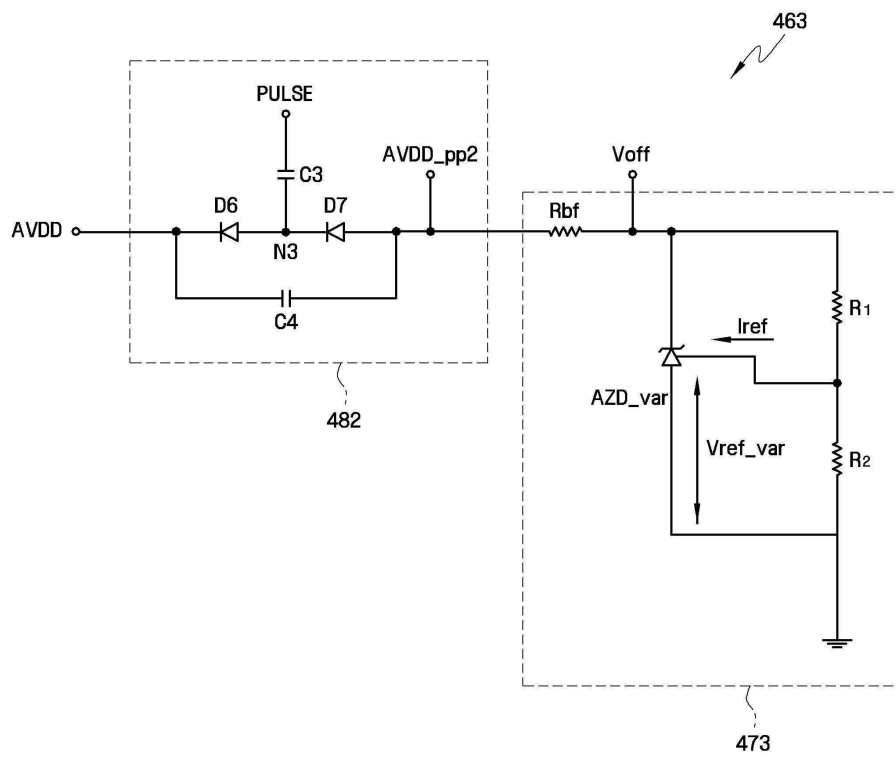
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020100026317A	公开(公告)日	2010-03-10
申请号	KR1020080085282	申请日	2008-08-29
[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		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	JEONG EUN WOO 정은우 PARK SANG HOON 박상훈 SUNG HWAN JUN 성환준		
发明人	정은우 박상훈 성환준		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G11C19/28 G09G2320/041 G09G2310/0286 G09G3/3674 G09G3/3696 G11C7/04 G09G2310/0289		
其他公开文献	KR101545697B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够降低制造成本并提高显示质量的液晶显示装置。该液晶显示装置包括一个相应的电压电平是变化的栅极截止电压，以用于输出到环境温度的变化的栅极截止电压发生器，所述栅极导通电压和所述接收到的服务栅极截止电压时钟输出第一时钟信号和第二时钟信号栅极驱动器，用于接收第一时钟信号和第二时钟信号并输出栅极信号；以及多个像素，用于通过接收栅极信号来接通/断开图像。到栅极，而是关断电压生成部输出一个恒定电压，该电压是由参考端子和输入端子，基准端子和输入端之间的电压差具有恒定电压输出元件而确定的电压值，该值基本上与电压差的终端之间的环境温度没有变化，输入端子，温度传感元件包括温度传感元件，该温度传感元件提供与环境温度变化对应的电压值变化的输入电压。

