



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0071810

(43) 공개일자 2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2005-0135589

(22) 출원일자 2005년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 정호용  
경기 수원시 영통구 매탄4동 삼성1차아파트 5-912

(74) 대리인 남승희

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 패널과, 적어도 하나의 공통 전압을 생성하여 상기 인가하는 공통 전압 생성부를 포함하고, 상기 공통 전압 생성부는, 제어 정보가 저장된 제어부와, 상기 제어부에 의해 상기 공통 전압을 생성하는 공통 전압 생성용 칩을 포함하는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 패널;

적어도 하나의 공통 전압을 생성하여 상기 화소에 인가하는 공통 전압 생성부를 포함하고,

상기 공통 전압 생성부는,

제어 정보가 저장된 제어부;

상기 제어부에 의해 상기 공통 전압을 생성하는 공통 전압 생성용 칩을 포함하는 액정 표시 장치.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는 EEPROM을 포함하는 메모리 소자인 액정 표시 장치.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 제어부와 상기 공통 전압 생성용 칩은 I<sup>2</sup>C통신을 하는 액정 표시 장치.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 공통 전압 생성용 칩은,

상기 제어부의 제어 정보를 입력받아 이를 선택적으로 출력하는 멀티플렉서부;

상기 멀티플렉서부의 출력에 따라 디지털 신호를 적어도 하나의 아날로그 신호로 변환하는 디지털-아날로그 변환부;

상기 디지털-아날로그 변환부의 상기 아날로그 신호를 상기 공통 전압으로 외부로 전송하는 출력 버퍼를 포함하는 액정 표시 장치.

## 청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 아날로그 신호의 전압은 1 내지 20V인 액정 표시 장치.

## 청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 공통 전압 생성용 칩의 상기 공통 전압을 상기 화소에 인가하는 공통 전압 인가 수단을 더 포함하는 액정 표시 장치.

## 청구항 7.

제 1 항에 있어서,

복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부;

상기 계조 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부;

게이트 온 및 오프 전압을 포함하는 게이트 전압을 상기 화소에 인가하는 게이트 구동부를 포함하는 액정 표시 장치.

**청구항 8.**

제어 정보를 공통 전압 생성용 칩에 인가하는 단계;

상기 제어 정보를 입력받은 상기 공통 전압 생성용 칩이 적어도 하나의 공통 전압을 생성하는 단계;

공통 전압을 액정 표시 패널의 화소에 인가하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 9.**

제 8 항에 있어서,

상기 제어 정보는 I<sup>2</sup>C 통신을 통해 인가되고,

상기 공통 전압 생성용 칩은 상기 제어 정보를 다중화하는 단계;

상기 다중화된 제어 정보를 아날로그 신호로 변환하는 단계;

상기 아날로그 신호를 상기 공통 전원으로 출력하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

**청구항 10.**

제 8 항에 있어서,

상기 제어 정보는 EEPROM을 포함하는 메모리 소자에 저장되고, 상기 제어정보는 프로그래밍을 통해 변경 가능한 액정 표시 장치의 구동 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법에 관한 것으로, 액정 표시 장치의 공통 전압 생성에 관한 것이다.

액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)는 종래의 표시 장치인 CRT(Cathode Ray Tube)와 비교하여 소형, 경량화 및 대화면화의 장점을 갖고 있어, 이의 개발이 활발히 이루어지고 있다. 특히, 액정 표시 소자는 평판 표시 장치로서 역할을 충분히 수행할 수 있을 정도로 개발되어 핸드 폰, 피디에이(PDA), 디지털 카메라, 캠코더의 액정으로 사용될 뿐 아니라, 데스크 탑형 컴퓨터의 모니터와 대형 표시장치에도 사용되고 있어 그의 사용범위가 급속도로 확대되고 있다.

이러한 액정 표시 장치는 각기 공통 전극과 화소 전극이 형성된 두 기판을 두 전극이 서로 마주보도록 배치하고, 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음 공통 전극과 화소 전극 사이에 전기장을 인가하여 전기장에 의해 액정 분자들을 움직이게 함으로써 빛의 투과율을 달리하여 화상을 표시하는 장치이다. 이는 액정의 광학적 이방성과 분극성을 이용한 것으로, 액정은 구조가 가늘고 길기 때문에 분자 배열에 방향성과 분극성을 갖고 있는 액정 분자들에 인위적으로 전기장을 인가하게 되

면 분자 배열 방향을 조절할 수 있다. 이에 배향 방향을 임의로 조절하면 액정의 광학적 이방성에 의해 액정 분자의 배열 방향에 따라 빛을 투과 또는 차단할 수 있게 되어 색상 및 화상을 표현 할 수 있게 된다. 이중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT)를 스위칭 소자로 사용하는 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

이러한 액정 표시 장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻게 된다. 이때 액정 표시 장치의 화소 전극에는 계조 전압부를 통해 계조 전압을 인가하고, 공통 전극에는 공통 전압부를 통해 공통 전압을 인가한다.

최근에는 액정에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위해 프레임별, 행별 또는 도트별로 공통 전압에 대한 계조전압의 극성을 반전시켜 사용한다. 이에 따라 공통 전압은 단일 레벨의 전압이 아닌 복수 레벨의 전압을 생성하게 된다. 즉, 액정 표시 장치의 한 프레임에 대한 평균 계조를 기준으로 공통 전압의 전압값을 상승시키거나 감소시켜 계조 변화에 따른 전압 변동을 보상할 뿐아니라 계조에 따른 화소 전압의 변동폭을 줄여 플리커 현상을 줄일 수 있게 된다.

도 1은 종래의 공통 전압부를 갖는 액정 표시 장치의 개념도이고, 도 2는 종래의 공통 전압 생성부의 회로도 이고, 도 3은 종래의 공통 전압 인가부의 회로이다.

도 1 내지 도 3을 참조하면, 종래의 액정 표시 장치의 공통 전압 생성부(10)는 공통 전압(Vcom1 내지 Vcomn)을 생성하여 이를 액정 패널(20)의 공통 전극에 인가하는 공통 전압 생성 수단(11)과 공통 전압 인가 수단(12)을 포함한다. 상기 공통 전압의 경우 액정 패널의 위치에 따라 각기 다른 전압을 인가하여야 하기 때문에 복수의 공통 전압을 생성하게 된다.

상기의 공통 전압 생성 수단(11)은 공급 전압(VDD)과 접지 전압(GND) 사이에 병렬 접속되어 각기 서로 다른 전압 값을 분배하여 각기 다른 분배 공통 전압(VDcom1 내지 VDcomn)을 생성하는 복수의 전압 분배 수단(11-1 내지 11-n)을 포함한다. 상기의 전압 분배 수단(11-1 내지 11-n) 각각은 공급 전압(VDD)과 출력단 사이에 직렬 접속된 제 1 저항(R11 내지 Rn1) 및 제 2 저항(R12 내지 Rn2)과, 출력단과 접지 전압 사이에 접속된 제 3 저항(R13 내지 Rn3)을 포함한다.

이러한 전압 분배 수단(11-1 내지 11-n)은 저항에 의한 전압 분배를 통해 분배 공통 전압(VDcom1 내지 VDcomn)을 생성하게 된다. 일례로 제 1 전압 분배 수단(11-1)을 살펴보면 제 1 및 제 2 저항(R11 및 R12)과 제 3 저항(R13)에 의해 공급 전압(VDD)이 분배되어 출력단을 통해 제 1 분배 공통 전압(VDcom1)이 출력된다.

공통 전압 인가 수단(12)은 상기 공통 전압 생성 수단(11)의 전압 분배 수단(11-1 내지 11-n)을 통해 생성된 복수의 분배 공통 전압(VDcom1 내지 VDcomn)을 각기 입력받아 공통 전압(Vcom1 내지 Vcomn)을 액정 패널에 인가하는 복수의 전압 전송수단(12-1 내지 12-n)을 포함한다.

상기의 전압 전송수단(12-1 내지 12-n) 각각은 입력 저항(R1)과 피드백 저항(R2)을 구비한 부궤환의 피드백 연산 증폭기(OP)를 포함한다. 즉, 연산 증폭기(OP)를 갖는 제 1 전압 전송 수단(12-1)을 살펴보면 피드백 전압(VFcom1)을 입력받는 일 입력단과 상기 입력단과 연산 증폭기(OP)의 반전 단자(-)에 접속된 입력 저항(R1)과, 상기 연산 증폭기(OP)의 출력단과 반전 단자(-) 사이에 접속된 피드백 저항(R2)을 포함하고, 타 입력단 즉, 연산 증폭기(OP)의 비 반전 단자(+)는 상기 제 1 전압 분배 수단(11-1)의 출력단에 접속되어 제 1 분배 공통 전압(VDcom1)을 입력받는다.

이를 통해 공통 전압 생성 수단(11)은 공급 전압(VDD)을 기초하여 복수의 분배 공통 전압(VDcom1 내지 VDcomn)을 생성하고, 이를 공통 전압 인가 수단(12)에 공급하여 이를 통해 복수의 공통 전압(Vcom1 내지 Vcomn)을 공통 전극의 해당 위치에 인가한다. 여기서, 상기 공통 전압(Vcom1 내지 Vcomn)의 크기는 입력 저항(R1)과 피드백 저항(R2)의 비에 의해 결정된다. 즉,  $Vcom1 = (1 + R2/R1) \times VFcom1 - (R2/R1) \times VDcom1$  이 된다. 이때, 공통 전극에 안정적인 전압이 인가되는 경우 Vcom1이 VDcom1이 되므로 결과적으로 공통 전압 생성 수단(11)의 분배 공통 전압(VDcom)이 해당 공통 전압 값이라고 해도 무방하며, 연산 증폭기(OP)를 갖는 공통 전압 인가 수단(12)은 결국 피크 성분과 같은 노이즈를 제거하고, 안정된 공통 전압(Vcom1 내지 Vcomn)을 만들어 노이즈 성분으로 인한 신호의 크로스 토크 현상을 방지하는 역할을 한다.

이와 같이 종래의 액정 표시 장치에 이용되는 공통 전압 생성부는 다수의 고정 저항을 이용한 전압 분배를 통해 복수의 공통 전압들을 생성하고 있다. 이러한 공통 전압들은 액정 패널의 공통 전극에 인가되는 공통 전압의 전압 레벨에 따라 선택적으로 사용된다.

그러나 종래의 공통 전압 생성부는 저항들에 의해 설정된 분배 공통 전압값이 고정되게 되고 이로 인해 공통 전압도 고정된 값을 출력하게 된다. 이는 사용자의 요구 및 적용되는 액정 패널에 따라 공통 전압을 변경할 경우에는 저항을 교체하는 하드웨어적인 변경이 불가피하므로 공통 전압의 변경이 용이하지 않은 단점이 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, 공통 전압으로 사용될 분배 공통 전압을 생성하는 칩형화된 생성 수단과 이를 I<sup>2</sup>C 통신을 통해 프로그래밍으로 제어하여 공통 전압의 튜닝을 용이하게 수행할 수 있는 액정 표시 장치 및 이의 구동 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

### 발명의 구성

본 발명에 따른 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 패널과, 적어도 하나의 공통 전압을 생성하여 상기 화소에 인가하는 공통 전압 생성부를 포함하고, 상기 공통 전압 생성부는 제어 정보가 저장된 제어부와, 상기 제어부에 의해 상기 공통 전압을 생성하는 공통 전압 생성용 칩을 포함하는 액정 표시 장치를 제공한다.

이때, 상기 제어부는 EEPROM을 포함하는 메모리 소자인 것이 바람직하다.

상술한 상기 제어부와 상기 공통 전압 생성용 칩은 I<sup>2</sup>C 통신을 하는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 공통 전압 생성용 칩은, 상기 제어부의 제어 정보를 입력받아 이를 선택적으로 출력하는 멀티플렉서부와, 상기 멀티플렉서부의 출력에 따라 디지털 신호를 적어도 하나의 아날로그 신호로 변환하는 디지털-아날로그 변환부와, 상기 디지털-아날로그 변환부의 상기 아날로그 신호를 상기 공통 전압으로 외부로 전송하는 출력 버퍼를 포함하는 것이 바람직하다. 상기 아날로그 신호의 전압은 1 내지 20V인 것이 효과적이다.

상기의 공통 전압 생성용 칩의 상기 공통 전압을 상기 화소에 인가하는 공통 전압 인가 수단을 더 포함하는 것이 바람직하다.

그리고, 복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부와, 상기 계조 전압을 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부와, 게이트 온 및 오프 전압을 포함하는 게이트 전압을 상기 화소에 인가하는 게이트 구동부를 포함하는 것이 효과적이다.

또한, 본 발명에 따른 제어 정보를 공통 전압 생성용 칩에 인가하는 단계와, 상기 제어 정보를 입력받은 상기 공통 전압 생성용 칩이 적어도 하나의 공통 전압을 생성하는 단계와, 공통 전압을 액정 표시 패널의 화소에 인가하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공한다.

이때, 상기 제어 정보는 I<sup>2</sup>C 통신을 통해 인가되고, 상기 공통 전압 생성용 칩은 상기 제어 정보를 다중화하는 단계와, 상기 다중화된 제어 정보를 아날로그 신호로 변환하는 단계와, 상기 아날로그 신호를 상기 공통 전원으로 출력하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

상술한 상기 제어 정보는 EEPROM을 포함하는 메모리 소자에 저장되고, 상기 제어정보는 프로그래밍을 통해 변경 가능하다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도이고, 도 5는 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소에 대한 등가 회로도이다. 도 6은 본 실시예에 따른 공통 전압 생성부의 상세 구성을 도시한 블록도이다.

도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly; 300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 액정 표시판 조립체(300)에 연결된 공통 전압 생성부(700), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다. 여기서, 상기

공통 전압 생성부(700)는 도 4에 도시된 바와 같이 프로그램화된 값에 의해 복수의 칩 공통 전압(VCcom1 내지 VCcomn; VCcom)을 생성 하는 칩형 전압 생성 수단(710)과, 상기 칩 공통 전압(VCcom)을 상기 액정 표시판 조립체(300)의 각 부에 공통 전압(Vcom1 내지 Vcomn; Vcom)으로 전송하는 복수의 공통 전압 인가 수단(720)을 포함하는 것이 바람직하다.

상기의 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호 라인(D1 내지 Dm, G1 내지 Gn)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.

표시 신호 라인(G1 내지 Gn, D1 내지 Dm)은 게이트 신호('주사 신호'라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn)과 데이터 신호를 전달하는 데이터라인(D1 내지 Dm)을 포함한다. 게이트 라인(G1 내지 Gn)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터 라인(D1 내지 Dm)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소는 표시 신호 라인(G1 내지 Gn, D1 내지 Dm)에 연결된 스위칭 소자(T)와 이에 연결된 액정 축전기(liquid crystal capacitor; Clc) 및 유지 축전기(storage capacitor; Cst)를 포함한다. 유지 축전기(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다. 스위칭 소자(T)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트 라인(G1 내지 Gn) 및 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(Clc) 및 유지 축전기(Cst)에 연결되어 있다.

액정 축전기(Clc)는 하부 표시판(100)의 화소 전극(190)과 상부 표시판(200)의 공통 전극(270)을 두 단자로 하며 두 전극(190, 270) 사이의 액정층(3)은 유전체로서 기능한다. 화소 전극(190)은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극(270)은 상부 표시판(200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다. 도 5에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.

유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호 라인(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호 라인에는 공통 전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트 라인과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색필터(230)를 구비함으로써 가능하다. 도 5에서 색필터(230)는 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되어 있지만 이와는 달리 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 분자들은 화소 전극(190)과 공통 전극(270)이 생성하는 전기장의 변화에 따라 그 배열을 바꾸고 이에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 표시판(100, 200)에 부착된 편광자(도시하지 않음)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

계조 전압 생성부(800)는 액정 표시 장치의 회도와 관련된 복수의 계조 전압을 생성한다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 인가한다.

또한 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 인가한다.

공통 전압 생성부(700)는 액정 표시판 조립체(300)의 공통 전극(270)에 공통 전압(Vcom)을 인가하되, 액정 표시 장치의 특성에 따라 프레임별, 행별 또는 도트별로 각기 다른 전압 레벨의 공통 전압(Vcom)을 인가한다.

이러한 복수의 공통 전압(Vcom)을 생성하는 공통 전압 생성부(700)는 칩형 전압 생성 수단(710)과 공통 전압 인가 수단(720)을 포함한다.

칩형 전압 생성 수단(710)은 공통 전압 생성(Vcom)에 관련된 제어정보(SCL, SDA)가 저장된 제어부(711)와, 상기 제어부(711)에 의해 복수의 칩 공통 전압(VCcom)을 생성하는 공통 전압 생성용 칩(712)을 포함한다. 그리고, 공통 전압 생성용 칩(712)은 제어 정보를 입력받아 이를 선택적으로 출력하는 멀티플렉서(multiplexer; MUX)부(714)와, 멀티플렉서부(714)의 출력에 따라 복수의 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하여 칩 공통 전압(VCcom)을 생성하는 디지털-아날로그 변환부(DAC; 714)와, 상기 디지털-아날로그 변환부(714)의 출력인 칩 공통 전압(VCcom)을 외부로 전송하는 출력 버퍼(715)를 포함한다.

이때, 상기 제어부(711)와 공통 전압 생성용 칩(712)은 I<sup>2</sup>C(Inter-Integrated Circuit) 통신을 한다. 상기에서 제어부(711)로는 메모리 소자를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들면 EEPROM(Electrical Erasable Programmable ROM)을 제어부(711)로 사용하여 소정의 버스 라인을 경유하여 I<sup>2</sup>C 통신을 하게 된다. 즉, 공통 전압 생성용 칩(712)은 EEPROM에 저장된 공통 전압 생성 정보에 관련된 제어정보(SCL, SDA)를 읽어 들여 이에 따른 칩 공통 전압(V<sub>Ccom</sub>)을 생성한다. 제어정보는 클럭 신호(SCL)와 데이터 신호(SDL)를 포함한다.

하기에서는 본 실시예의 메모리칩인 제어부(711)와 공통 전압 생성용 칩(712)간의 통신 방법인 I<sup>2</sup>C를 설명한다.

도 7은 본 실시예에 따른 I<sup>2</sup>C의 동작 타이밍 도면이고, 도 8은 제어부와, 공통 전압 생성용 칩 사이의 동작 타이밍 도면이다.

도 7 및 도 8을 참조하면, 클럭 신호(SCL)가 하이(high)인 상태에서 데이터 신호(SDA)가 하이 상태에서 로우(low) 상태로 떨어질 때, 동작 시작인 스타트 컨디션(S)을 나타내며, 반대로 클럭 신호(SCL)가 하이인 상태에서 데이터 신호(SDA)가 로우 상태에서 하이 상태로 올라갈 때, 동작 종료인 스톱 컨디션(P)을 나타낸다. 상기 스타트 컨디션(S)과 스톱 컨디션(P)사이에서 클럭 신호(SCL)가 하이일 경우 데이터 신호(SDA)가 전송되는 데이터 클럭인(D)을 나타낸다.

상기 클럭 신호(SCL)는 주로 제어부(711)에 의해 제어되고, 데이터 신호(SDA)는 상황에 따라 데이터를 송신하는 공통 전압 생성용 칩(712)측에서 제어하게 되며, 하나의 전송 프레임은 하나 이상의 어드레스 바이트 또는 데이터 바이트와, 스타트 컨디션(S), 스톱 컨디션(P), 동작(Acknowledge ; Ack) 그리고, 슬레이브 인터럽트(Slave interrupt) 등으로 구성된다. 여기서, 스타트 컨디션(S)과 스톱 컨디션(P) 조건은 제어부(711)에 의해 제어되고, 동작(Ack) 조건은 데이터 수신단인 공통 전압 생성용 칩(712)에서 제어되고 이를 통해 정상적인 데이터 수신여부를 알려주고, 슬레이브 인터럽트는 공통 전압 생성용 칩(712)에서 제어부(711)로 대기신호를 보내고자 할 때 사용될 수 있다.

이러한 I<sup>2</sup>C 통신 방법은 전체 액정 표시 장치의 파워를 온 시키면 활성화되어 I<sup>2</sup>C를 이용한 제어부(711)와 공통 전압 생성용 칩(712)간 통신에서 동작을 나타내는 스타트 컨디션(S)에 의해 전송되고 지속적으로 공통 전압 생성을 위한 데이터 신호가 전송된다. 이를 통해 공통 전압 생성용 칩(712)에서는 지속적으로 칩 공통 전압(V<sub>Ccom</sub>)을 생성하게 된다. 이후, 스톱 컨디션에 의해 신호가 종료된다.

데이터 신호(SDA)는 공통 전압 생성용 칩의 멀티플렉서부(713)로 인가되어 다중화된 다음, 멀티플렉서부(713)의 출력은 다시 디지털-아날로그 변환부(714)에 전송되어 멀티플렉서부(713)의 디지털신호가 아날로그 신호로 변환된다. 이때, 변환된 아날로그 신호는 입력 디지털 신호에 따라 1V 내지 20V 이내의 전압값을 갖는 것이 바람직하다. 이를 위해 도시되지는 않았지만 상기 공통 전압 생성용 칩(712) 내부에는 별도의 아날로그 전원을 공급하는 아날로그 전원 공급부와, 디지털 전원을 공급하는 디지털 전원 공급부를 포함한다. 이뿐만 아니라 레퍼런스 전압을 생성하는 별도의 생성부를 더 포함할 수도 있다.

본 실시예에서는 상기 디지털-아날로그 변환부(714)에 의해 변환된 신호값은 출력 버퍼를 통해 칩 공통 전압(V<sub>Ccom</sub>)으로 외부로 출력된다. 이때, 출력되는 칩 공통 전압(V<sub>Ccom</sub>)은 복수의 전압 레벨을 갖고 있기 때문에 출력단자의 수도 이에 따라 복수개 인 것이 바람직하다. 예를 들어 본 실시예의 공통 전압 생성용 칩(712)은 전압값에 따라 14개 정도의 칩 공통 전압(V<sub>Ccom</sub>)을 출력할 수 있다.

그리고, 상기 도면에서는 멀티 플렉서부와 디지털-아날로그 변환부를 각기 하나의 요소로 표시하였지만 이에 한정되지 않고 복수의 요소로 분할할 수도 있다. 예를 들어 디지털-아날로그 변환부를 하이 레벨과 로우 레벨로 분할하여 멀티 플렉서부의 디지털 출력의 레벨에 따라 각기 다르게 동작하도록 할 수도 있다.

상기와 같은 복수의 칩 공통 전압(V<sub>Ccom</sub>)은 복수의 공통 전압 인가 수단(720)에 각기 전송되어 액정 표시판 조립체(300)의 공통 전극(270)에 인가된다.

상기 공통 전압 인가 수단(720) 각각은 연산 증폭기(OP)를 포함하고, 상기 연산 증폭기(OP)의 반전 단자(-)와 제 1 입력단 사이에는 입력 커패시터(C100)와 입력 저항(R100)이 직렬 접속되고, 상기 연산 증폭기(OP)의 출력단자와, 반전 단자(-)

사이에는 피드백 저항(R200)이 마련된다. 그리고, 상기 출력단자에 일 전극면이 접속되고 타 전극면이 접지에 접속된 출력 커패시터(C200)를 포함한다. 이때, 상기 제 1 입력단에는 피드백 전압(VFcom)이 인가되고, 제 2 입력단인 비 반전 단자(+)에는 상기 칩형 전압 생성 수단(710)의 출력인 칩 공통 전압(VCcom)이 인가된다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 RGB 영상 신호(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호, 데이터 제어 신호를 생성하고 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리한 후, 게이트 제어 신호를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호와 처리한 영상 신호(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 내보낸다.

공통 전압 생성부(700)는 액정 표시 장치의 전원 인가와 동시에 제어부(711)와 공통 전압 생성용 칩(712)간의 I<sup>2</sup>C 통신을 통해 제어부(711)에 설정된 정보가 공통 전압 생성용 칩(712)의 멀티플렉서부(713)에 전송되고 이 값은 디지털-아날로그 변환부(714)에 의해 아날로그 값으로 변환되고 다시 출력 버퍼(712)를 통해 복수의 칩 공통 전압(VCcom)을 내보낸다. 이러한 칩 공통 전압(VCcom)은 각기 공통 전압 인가 수단(720)에 공급되어 전압의 왜곡 및 노이즈를 최대한 줄인 상태에서 액정 표시판 조립체(300)의 공통 전극(270)에 공통 전압(Vcom)으로 인가된다.

게이트 제어 신호는 게이트 온 펄스(게이트 온 전압 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호, 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클럭 신호 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호 등을 포함한다.

데이터 제어 신호는 영상 데이터(R', G', B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호와 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호, 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 전압의 극성(이하 '공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성'을 줄여 '데이터 전압의 극성'이라 함)을 반전시키는 반전 신호 및 데이터 클럭 신호 등을 포함한다.

계조 전압 생성부(800)는 액정 표시 장치의 휘도와 관련된 복수의 계조 전압을 생성하여 데이터 구동부(500)에 인가한다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호에 따라 한 행의 화소에 대응하는 영상 데이터(R', G', B')를 차례로 입력받고, 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압 중 각 영상 데이터(R', G', B')에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(R', G', B')를 해당 데이터 전압으로 변환한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 인가하여 이 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 연결된 스위칭 소자(T)를 턴온시킨다.

하나의 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 게이트 온 전압(Von)이 인가되어 이에 연결된 한 행의 스위칭 소자(T)가 턴온되어 있는 동안[이 기간을 '1H' 또는 '1 수평 주기(horizontal period)'이라고 하며 수평 동기 신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클럭(CPV)의 한 주기와 동일함], 데이터 구동부(400)는 각 데이터 전압을 해당 데이터 라인(D1 내지 Dm)에 공급한다. 데이터선(D1 내지 Dm)에 공급된 데이터 전압은 턴온된 스위칭 소자(T)를 통해 해당 화소에 인가된다.

이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 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 전압의 극성이 바뀌거나('라인 반전'), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다('도트 반전').

또한, 본 발명은 하드웨어적으로 변경하는 것이 아니라 제어부(711)의 제어정보(SCL, SDA)를 프로그램으로 변화시켜 공통 전압 생성부(700)의 출력 값을 용이하게 조정할 수 있다.

즉, 본 실시예에서는 상기 제어부(711)로 EEPROM을 사용하기 때문에 EEPROM 내부에 저장된 저장 데이터인 제어정보(SCL, SDA)를 조정하게 되면 이 제어부(711)와 I<sup>2</sup>C 통신을 통해 구동하는 공통 전압 생성용 칩(712)의 출력인 칩 공통 전압(VCcom)을 쉽게 제어할 수 있게 된다.

## 발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명은 칩 형의 전원 생성 수단을 통해 공통 전압을 생성할 수 있다.

또한, 상기 칩형의 전원 생성 수단과 I<sup>2</sup>C 통신을 하는 제어부를 통해 칩형 전원 생성 수단의 출력을 프로그램적으로 용이하게 변경할 수 있다.

본 발명을 첨부 도면과 전술된 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였으나, 본 발명은 그에 한정되지 않으며, 후술되는 특허청구범위에 의해 한정된다. 따라서, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 후술되는 특허청구범위의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 변형 및 수정할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

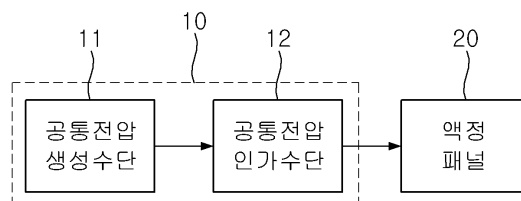
- 도 1은 종래의 공통 전압부를 갖는 액정 표시 장치의 개념도.
- 도 2는 종래의 공통 전압 생성부의 회로도.
- 도 3은 종래의 공통 전압 인가부의 회로.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 개념도.
- 도 5는 본 실시예에 따른 액정 표시 장치의 일 화소에 대한 등가 회로도.
- 도 6은 본 실시예에 따른 공통 전압 생성부의 상세 구성을 도시한 블록도.
- 도 7은 본 실시예에 따른 I<sup>2</sup>C의 동작 타이밍 도면.
- 도 8은 제어부와, 공통 전압 생성용 칩 사이의 동작 타이밍 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

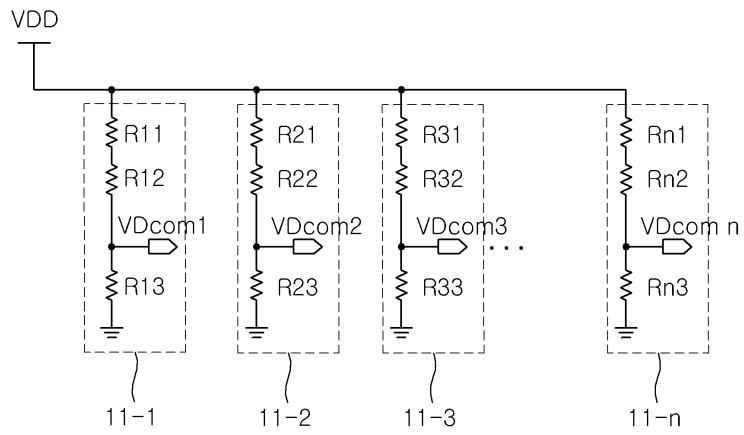
- 10, 700 : 공통 전압 생성부 11 : 공통 전압 생성 수단
- 12, 720 : 공통 전압 인가 수단 710 : 칩형 전원 생성 수단
- 711 : 제어부 712 : 칩
- 713 : 멀티플렉서 714 : 디지털-아날로그 변환부
- 715 : 출력 버퍼

### 도면

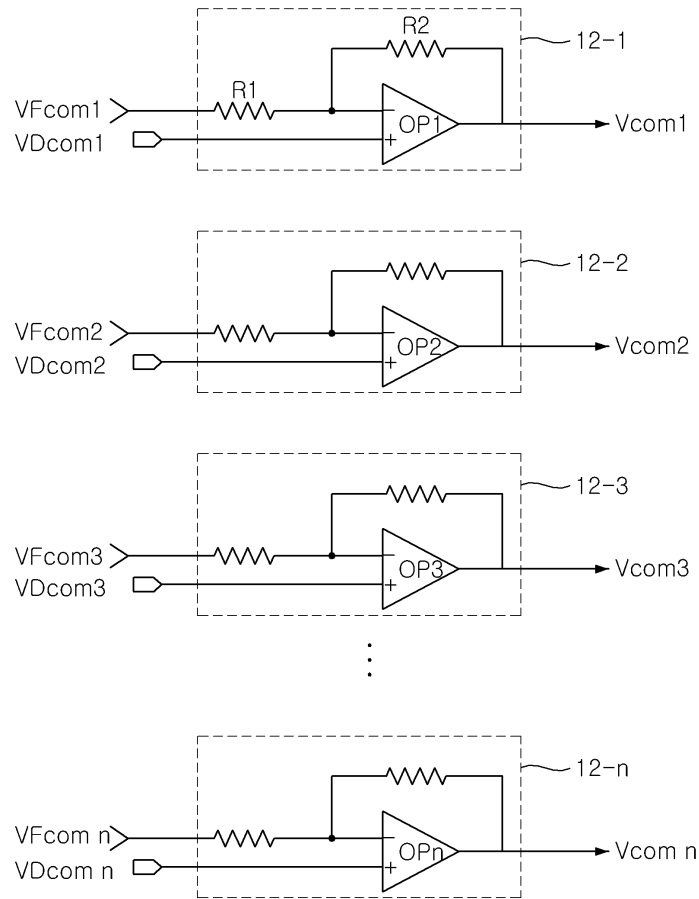
도면1



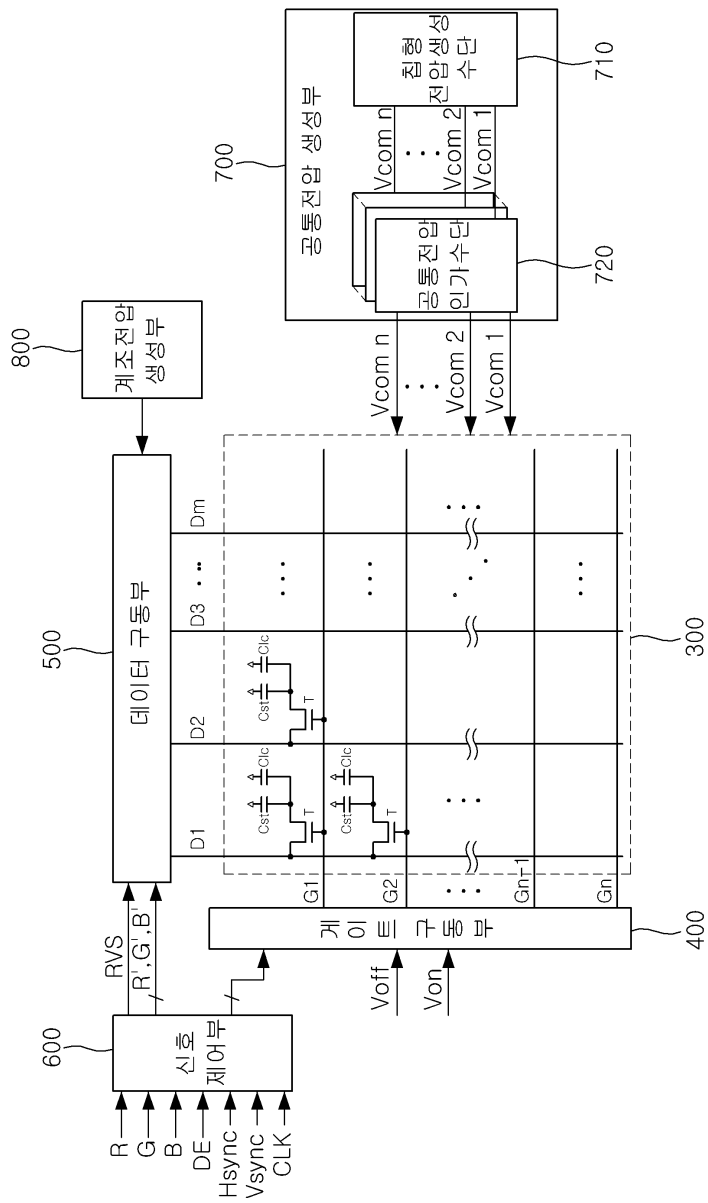
도면2



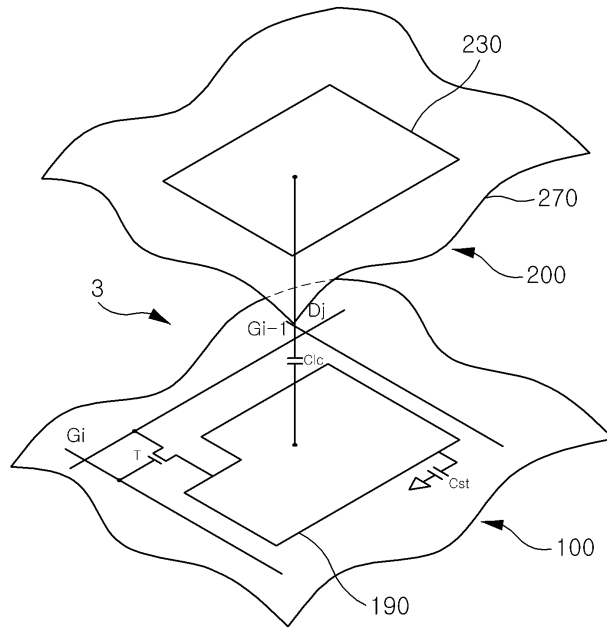
도면3



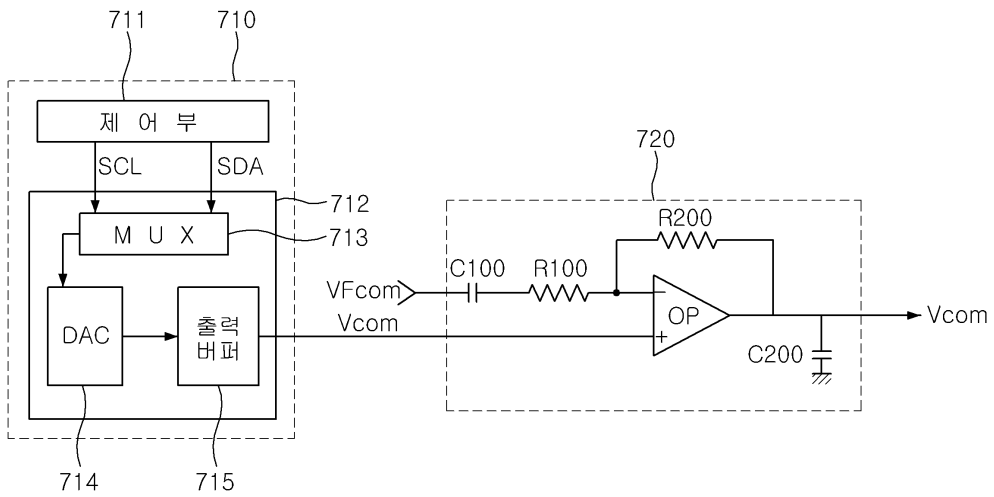
도면4



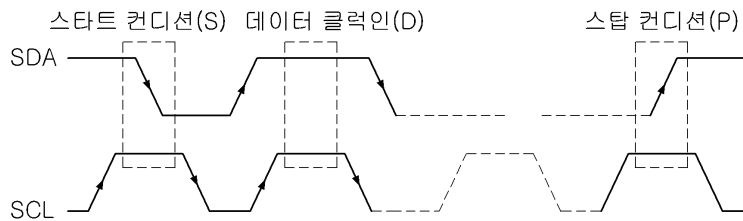
도면5



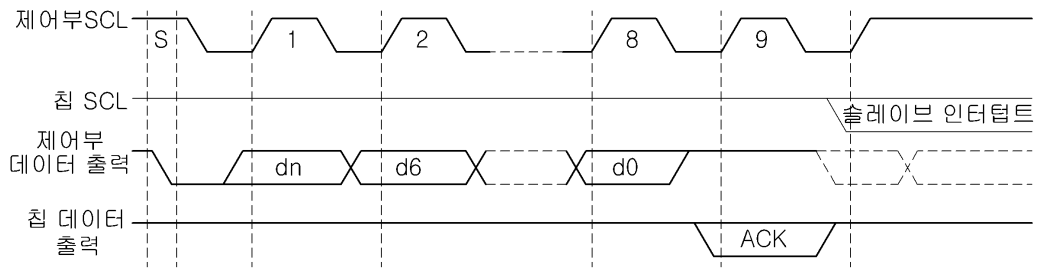
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020070071810A</a>	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	KR1020050135589	申请日	2005-12-30
[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	JUNG HO YONG		
发明人	JUNG HO YONG		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3655 G09G3/2003 G09G3/2007 G09G2300/0828 G09G2310/0291 G09G2360/12 H03K19/1737		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器及其驱动方法，提供液晶显示器及其驱动方法，包括液晶面板，用于存储公共电压发生器的控制单元，是它所暗示的控制信息如上所述授权的公共电压发生器产生至少一个公共电压，并且用于产生公共电压的公共电压的芯片利用包括以阵列形式排列的多个像素的控制单元产生公共电压。公共电压，芯片，EEPROM，程序，MUX，数字模拟转换器。

