



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0074458
(43) 공개일자 2009년07월07일

(51) Int. Cl.

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

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0000250

(22) 출원일자 2008년01월02일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김윤남

경기 광명시 소하1동 어울림아파트 201-209

연윤모

경기 화성시 반월동 868번지 신영통현대아파트
206-903

(74) 대리인

팬코리아특허법인

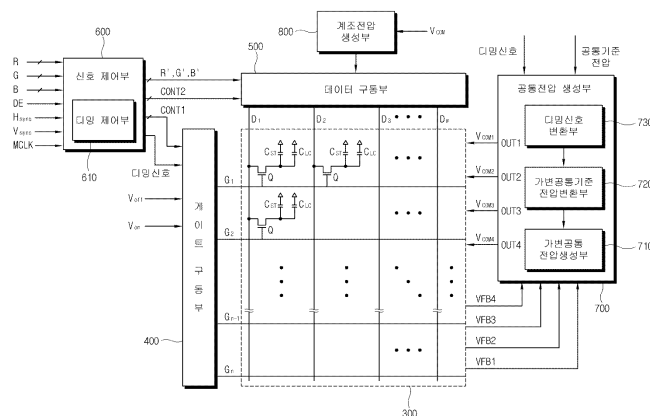
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 액정표시장치 및 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치의 데이터 전압 변화에 따라 액정 표시판 조립체에 인가되는 공통전압의 크기를 조정하는 액정표시장치와 이의 구동에 관한 것이다. 이 액정표시장치는 다수의 계조전압을 생성하는 계조전압 생성부, 영상 데이터에 따라서 계조전압으로부터 선택된 데이터 전압을 화소에 공급하는 데이터 구동부, 게이트 전압을 게이트 선에 공급하는 게이트 구동부, 첫번째 제어 신호를 게이트 구동부에 공급하고, 영상 데이터와 영상 데이터를 제어하기 위해서 두번째 제어 신호를 데이터 구동부에 공급하고 또한 디밍 제어부를 포함하는 신호 제어부, 상기 디밍 제어부는 최소한 한 프레임 동안 영상 데이터의 평균 계조에 기초하여 디밍신호를 생성하고, 디밍신호에 기초하여 최소 한 개의 공통전압을 생성하며 이 공통전압을 화소에 인가하는 공통전압 생성부를 포함한다. 그로 인해, 영상 데이터의 계조에 의존하는 화소 전압의 변화가 감소되어서 액정표시장치의 화질을 향상시킨다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소를 포함하는 액정표시장치로서,

복수의 계조전압을 생성하는 계조전압 생성부,

상기 복수의 계조전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조전압을 선택하여 데이터 전압으로서 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부,

게이트 전압을 상기 화소의 게이트선에 인가하는 게이트 구동부,

상기 게이트 구동부에 첫번째 제어 신호를 인가하고, 상기 영상 데이터를 제어하기 위한 두번째 제어 신호와 상기 영상 데이터를 상기 데이터 구동부에 인가하는 신호 제어부,

적어도 한 프레임 동안 상기 영상 데이터의 평균 계조에 기초해서 디밍신호를 생성하는 디밍 제어부, 그리고

상기 디밍신호에 따라서 변화하는 적어도 하나의 공통전압을 생성하여 상기 화소에 상기 공통전압을 인가하는 공통전압 생성부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 적어도 하나의 공통전압은 상기 영상 데이터의 상기 평균 계조의 값이 커질수록 커지는 액정표시장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 평균 계조의 값은 적어도 한 프레임의 상기 영상 데이터의 계조값의 평균인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제1항에서,

상기 디밍 제어부는 상기 영상 데이터를 저장하는 프레임 메모리와 적어도 한프레임 동안 상기 영상 데이터의 상기 평균 계조를 연산하는 평균 계조 산출부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 신호 제어부는 상기 디밍 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 디밍신호는 계조 기준값과 평균 계조의 값의 비교 결과에 따라 변경되는 듀티비를 갖는 펄스 폭 변조(PWM) 디밍신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 평균 계조의 값이 상기 계조 기준값 보다 크면 상기 PWM 디밍신호는 높은 듀티비를 가지며, 상기 평균 계조의 값이 상기 계조 기준값 보다 낮으면 상기 PWM 디밍신호는 낮은 듀티비를 가지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제4항에서,

상기 공통전압 생성부는,

디밍신호를 적분하여 계조휘도전압을 발생하는 디밍신호 변환부,

외부에서 입력된 입력계조전압과 상기 계조휘도전압을 가산하여 최소 하나의 공통기준전압을 출력하는 가변공통 기준 전압변환부, 그리고

상기 공통기준전압에 기초하여 최소 하나의 가변공통전압을 출력하는 가변공통전압 생성부를 포함하는 상기 공통전압 발생기 생성부를 포함하는 액정표시장치.

청구항 9

제8항에서,

상기 디밍신호 변환부는 베이스 전극이 상기 평균 계조 산출부에 연결되고, 컬렉터 전극은 공급 전압에 연결되고 이미터 전극은 접지 전극에 연결되는 바이폴라 트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 디밍신호 변환부는 상기 공급전압과 상기 컬렉터 전극 사이에 연결되어 있는 저항을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11

제9항에서,

상기 가변공통기준 전압변환부는 접지에 연결된 반전 단자와 상기 계조휘도전압과 상기 입력계조전압이 입력되는 비반전 단자 및 최소 한 개의 공통기준전압을 출력하는 출력단자를 포함하는 부궤환 반전 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 가변공통전압 생성부는 상기 화소에 인가된 상기 공통전압에 대한 피드백 전압이 입력되는 반전 단자와 상기 공통 기준 전압이 입력되는 비반전 단자를 갖는 부궤환 반전 증폭기를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13

최소 한 프레임의 영상 데이터의 평균 계조에 기초하여 디밍신호를 발생하는 단계와;

상기 디밍신호에 따라서 계조휘도전압을 생성하는 단계,

상기 계조휘도전압과 입력계조전압을 가산하여 공통기준전압을 생성하는 단계, 그리고

상기 공통기준전압에 따라서 최소 하나의 공통전압을 표시 패널에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 14

제13항에서,

상기 디밍신호는 계조 기준값과 평균 계조의 값의 비교 결과에 따라 변경되는 듀티비를 갖는 펄스 폭 변조(PWM) 디밍신호를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 평균 계조의 값이 상기 계조 기준값 보다 크면 상기 PWM 디밍신호는 높은 듀티비를 가지며, 상기 평균 계조의 값이 상기 계조 기준값 보다 낮으면 상기 PWM 디밍신호는 낮은 듀티비를 가지는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 액정표시장치(LCD, liquid crystal display)의 구동장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 크기가 다른 복수의 공통전압을 생성하는 액정표시장치의 구동장치에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적인 액정표시장치(liquid crystal display, LCD)는 화소 전극 및 공통 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가받는다. 공통 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통전압을 인가받는다. 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.
- <3> 이러한 액정표시장치에서는 두 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이때, 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가됨으로써 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임별로, 행별로, 또는 도트별로 공통전압에 대한 데이터 전압의 극성을 반전시킨다.
- <4> 그러나 이러한 극성 반전은 화면이 깜빡거리는 플리커(flicker) 현상을 일으킨다. 플리커 현상은 스위칭 소자의 스위칭 특성으로 인해 발생하는 킥백(kickback) 전압에 의한 것으로, 액정 축전기의 양단에 걸리는 화소 전압이 킥백 전압만큼 낮아지기 때문에 생기는 현상이다.
- <5> 킥백 전압은 액정 표시판 조립체 상의 위치에 따라 달라지는데, 특히 행 방향, 즉 게이트선 방향으로 차이가 많이 난다. 이는 게이트선 상에서의 게이트 신호 지연 현상 때문에 킥백 전압의 크기를 결정하는 게이트 온 전압과 게이트 오프 전압의 차가 게이트선을 따라가며 달라지기 때문이다. 좀 더 상세히 설명하자면, 게이트 신호가 처음 인가되는 게이트선 상의 위치에서는 킥백 전압이 가장 크고, 게이트선을 따라 진행할수록 전압 강하가 커지기 때문에 킥백 전압이 줄어든다.
- <6> 따라서 게이트 신호의 지연을 고려하여 액정 표시판 조립체의 위치에 따라 크기가 다른 공통전압을 인가한다. 예를 들어, 액정 표시판 조립체 공통 전극의 좌우의 양끝에 서로 다른 크기의 공통전압을 인가하여, 게이트선을 따라 변하는 킥백 전압을 보상한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 한편, 액정 물질은 이방성 유전율을 가지고 있기 때문에 방향에 따라 유전율이 달라진다. 액정 축전기 내의 액정층의 액정 방향자는 액정층에 인가되는 전계의 세기에 따라 그 방향이 달라지고 이에 따라 액정층의 유전율 또한 달라지며 이는 결국 액정 축전기의 정전 용량을 변화시킨다. 그런데 킥백 전압은 액정 축전기의 정전 용량에 따라 그 크기가 달라지므로 액정 축전기의 용량 변화에 따라 킥백 전압 역시 달라지고, 일반적으로 화소 전극에 인가되는 데이터 전압에 따른 킥백 전압의 변화 폭은 대략 17% 이상이다.
- <8> 그러나 종래 기술에서는 이러한 킥백 전압의 데이터 전압 의존성을 고려하지 않고 액정 표시판 조립체의 위치에 따른 킥백 전압 변화만을 고려하여 공통전압을 인가하므로 플리커 현상을 완전히 제거할 수 없다.
- <9> 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정표시장치의 데이터 전압 변화에 따라 액정 표시판 조립체에

인가되는 공통전압의 크기를 조정하는 것이다.

- <10> 또한 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는 데이터 전압 변화에 따른 킥백 전압 변화로 인한 플리커 현상을 방지하여 액정표시장치의 화질을 개선하는 것이다.

과제 해결수단

- <11> 이러한 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명은 행렬 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정표시장치를 제공한다. 상기 액정표시장치는 복수의 계조전압을 생성하는 계조전압 생성부, 상기 복수의 계조전압 중 영상 데이터에 해당하는 계조전압을 선택하여 데이터 전압으로서 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부, 상기 화소의 게이트 선에 게이트 전압을 인가하는 게이트 구동부, 상기 게이트 구동부에 첫번째 제어신호를 제공하고, 상기 데이터 구동부에 영상 데이터를 제어하기 위해서 두번째 제어신호를 제공하고 디밍신호를 생성하는 디밍 제어부를 포함하는 신호 제어부, 한 프레임의 영상 데이터의 평균 계조를 산출하는 평균 계조 산출부와 상기 평균 계조 산출부와 연결된 프레임 메모리를 포함하는 상기 디밍 제어부, 상기 영상 데이터의 평균 계조에 따라 변화하는 적어도 하나의 공통전압을 생성하고 상기 화소들에 상기 생성된 적어도 하나 공통전압을 인가하는 공통전압 생성부를 포함한다.
- <12> 상기 적어도 하나의 공통전압은 상기 평균 계조의 값이 커질수록 높아지는 것이 바람직하다.
- <13> 상기 디밍 제어부는 상기 한 영상 데이터(R,G,B)를 기억하는 프레임 메모리를 포함할 수 있다.
- <14> 상기 평균 계조 산출부는 상기 프레임 메모리에 연결될 수 있다.
- <15> 상기 평균 계조 산출부는 계조 기준값과 평균 계조의 값을 비교하여 가변 듀티비를 가지는 펄스 폭 변조(PWM) 디밍신호를 발생시킨다.
- <16> 본 발명의 한 실시예에서 상기 펄스 폭 변조(PWM) 디밍신호는 상기 평균 계조의 값이 상기 계조 기준 값 보다 크면 높은 듀티 비를 가지며, 상기 펄스 폭 변조(PWM) 디밍신호는 상기 평균 계조의 값이 상기 계조 기준 값 보다 낮으면 낮은 듀티 비를 갖는다.
- <17> 최소한 하나의 공통전압의 변화는 킥백 전압의 변화나 영상 데이터의 평균 계조에 비례한다.
- <18> 상기 공통전압 생성부는 상기 디밍신호를 받아 가산함으로써 계조휘도전압을 발생하는 디밍신호 변환부를 포함할 수 있다.
- <19> 상기 디밍신호 변환부는 NPN 종류의 바이폴라 트랜지스터 일 수 있다.
- <20> 상기 공통전압 생성부는 상기 디밍신호 변환부로부터 계조휘도전압과 외부로부터 입력된 입력계조전압을 받은 가변공통기준전압을 포함할 수 있으며, 상기 공통전압 생성부는 최소한 하나의 공통 기준 전압을 출력한다.
- <21> 상기 가변 공통기준 전압 변환부는 부궤환 반전 증폭기를 포함할 수 있다.
- <22> 상기 공통전압 생성부는 최소한 하나의 부궤환 반전 증폭기를 포함하는 가변공통전압 생성부를 포함할 수 있다.
- <23> 상기 부궤환 반전 증폭기는 저항기를 경유하여 상기 화소들에 인가되는 상기 공통전압의 피드백 전압을 인가받은 반전 전극, 최소한 하나의 공통 기준 전압을 인가받은 비반전 전극과 최소한 하나의 공통전압을 출력하는 출력 전극을 포함한다.
- <24> 본 발명의 또 다른 실시예로서 액정표시장치를 구동하는 방법을 제공한다.
- <25> 본 발명의 실시예에 따른 상기 액정표시장치를 구동하는 방법은 한 프레임 동안 영상 데이터를 연산하여 디밍신호를 생성하는 단계, 디밍신호의 듀티비를 이용하여 계조휘도전압을 생성하는 단계, 입력계조전압과 계조휘도전압을 더하여 공통 기준 전압을 생성하는 단계 및 액정표시장치에 공통전압을 출력하는 단계를 포함한다.

효 과

- <26> 본 발명에 따르면, 액정표시장치의 한 프레임에 대한 평균 계조를 기준으로 공통전압의 전압값을 상승시키거나 감소시켜 계조 변화에 따른 킥백 전압 변동을 보상한다. 따라서 계조에 따른 화소 전압의 변동폭이 줄어들므로 플리커 현상이 줄어 액정표시장치의 화질이 개선된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <27> 본 발명은 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
- <28> 먼저, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치에 대하여, 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- <29> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.
- <30> 도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정 표시판 조립체(liquid crystal panel assembly)(300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(400)와 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 게조전압 생성부(800), 액정 표시판 조립체(300)에 연결된 공통전압 생성부(700), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- <31> 액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(G1-Gn, D1-Dm)과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)를 포함한다.
- <32> 표시 신호선(G1-Gn, D1-Dm)은 게이트 신호(“주사 신호”라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G1-Gn)과 데이터 신호를 전달하는 데이터 신호선 또는 데이터선(D1-Dm)을 포함한다. 게이트선(G1-Gn)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D1-Dm)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- <33> 각 화소는 표시 신호선(G1-Gn, D1-Dm)에 연결된 스위칭 소자(Q)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.
- <34> 스위칭 소자(Q)는 하부 표시판(100)에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선(G1-Gn) 및 데이터선(D1-Dm)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기(ClC) 및 유지 축전기(Cst)에 연결되어 있다.
- <35> 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 공통전압(Vcom)을 인가 받는다. 도 2에서와는 달리 공통 전극(270)이 하부 표시판(100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극(190, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.
- <36> 유지 축전기(Cst)는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극(190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통전압(Vcom) 따위의 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기(Cst)는 화소 전극(190)이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.
- <37> 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 2에서 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.
- <38> 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.
- <39> 게조전압 생성부(800)는 액정표시장치의 회도와 관련된 복수의 게조전압을 생성한다.
- <40> 게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선(G1-Gn)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G1-Gn)에 인가한다.
- <41> 또한 데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선(D1-Dm)에 연결되어 게조전압 생성부(800)로부터의 게조전압을 선택하여 데이터 신호로서 데이터선(D1-Dm)에 인가한다.
- <42> 공통전압 생성부(700)는 액정 표시판 조립체(300)의 공통 전극(270)에 연결되어 영상 데이터(R, G, B)에 따라

전압값이 변동하는 제1 내지 제4 가변공통전압 (Vcom1-Vcom4)을 생성하여 액정 표시판 조립체(300)의 공통 전극 (270)의 지정된 위치에 인가한다.

- <43> 신호 제어부(600)는 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 가변공통전압 생성부(710) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(400), 데이터 구동부(500) 및 공통전압 생성부(700)에 공급한다.
- <44> 그러면 이러한 액정표시장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.
- <45> 신호 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 RGB 영상 데이터(R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 수직 동기 신호(Vsync)와 수평 동기 신호(Hsync), 메인 클록(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 제공받는다. 신호 제어부(600)는 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 공통전압 제어 신호(CONT3) 등을 생성하고 영상 데이터(R, G, B)를 액정 표시판 조립체(300)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리한 후, 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 처리한 영상 데이터(R', G', B')는 데이터 구동부(500)로 내보내며, 디밍신호를 공통전압 생성부(700)로 출력한다. 신호 제어부(600)는 외부로부터 순서적으로 인가된 영상 데이터 (R, G, B)에 대해서 한 프레임의 영상 데이터 (R, G, B)의 평균 계조를 산출하는 디밍 제어부 (610)을 포함한다. 디밍 제어부 (610)는 영상 데이터 (R, G, B)의 평균 계조에 기초하여 디밍신호를 생성하여 공통전압 생성부(700)에 제공한다. 디밍 제어부(610)는 나중에 도면 3을 참고하여 자세히 설명한다.
- <46> 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펄스(게이트 신호의 하이 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클록 신호(CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다.
- <47> 데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 데이터(R', G', B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D1-Dm)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(LOAD), 공통전압(Vcom)에 대한 데이터 전압의 극성(이하 “공통전압에 대한 데이터 전압의 극성”을 줄여 “데이터 전압의 극성”이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클록 신호(HCLK) 등을 포함한다.
- <48> 공통전압 생성부(700)는 외부로부터 영상 데이터(R, G, B)를 차례로 받아, 한 프레임의 영상 데이터(R, G, B)에 대한 평균 계조를 계산하고 이에 기초하여 제1 내지 제4 공통전압(Vcom1-Vcom4)의 전압값을 조정후, 제1 내지 제4 공통전압(Vcom1-Vcom4)을 액정 표시판 조립체(300) 공통 전극(270)의 해당 위치에 인가한다. 공통전압 생성부(700)는 도 4와 5를 참고하여 이후에 설명한다.
- <49> 계조전압 생성부(800)는 액정표시장치의 휘도와 관련된 복수의 계조전압을 생성하여 데이터 구동부(500)에 인가한다.
- <50> 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대응하는 영상 데이터(R', G', B')를 차례로 입력받고, 계조전압 생성부(800)로부터의 계조전압 중 각 영상 데이터(R', G', B')에 대응하는 계조전압을 선택함으로써, 영상 데이터(R', G', B')를 해당 데이터 전압으로 변환한다.
- <51> 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트선(G1-Gn)에 인가하여 이 게이트선(G1-Gn)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시킨다.
- <52> 하나의 게이트선(G1-Gn)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(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클록(CPV)의 한 주기와 동일함], 데이터 구동부(500)는 각 데이터 전압을 해당 데이터선(D1-Dm)에 공급한다. 데이터선(D1-Dm)에 공급된 데이터 전압은 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통해 해당 화소에 인가된다.
- <53> 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선(G1-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”).
- <54> 다음으로 본 발명의 한 실시예에 따라 한 프레임의 영상 데이터에 따라 디밍 제어부(610)가 생성하는 디밍신호

가 도 3을 참고하여 상세하게 설명한다.

- <55> 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 디밍 제어부의 블록도 이다.
- <56> 도 3에서 개시된 바와 같이, 본 발명의 한 실시예로서 신호 제어부 (600)에 포함된 디밍 제어부(610)는 외부로부터의 영상 데이터(R, G, B)를 저장하는 프레임 메모리(611)와 이에 연결된 평균 계조 산출부(612)를 포함한다.
- <57> 본 발명의 한 실시예로서 프레임 메모리(611)는 최소 한 프레임 동안의 영상 데이터를 저장하고 저장된 값을 평균 계조 산출부(612)에 공급한다.
- <58> 본 발명의 한 실시예로서 프레임 메모리(611)는 최소 한 프레임 동안 화상 데이터를 저장하고 저장된 값을 평균 계조 산출부(612)에 공급한다. 영상 데이터 (R, G, B)는 외부 장치로부터 직접 받거나, 신호 제어부 (600)로부터 받을 수 있다. 한 프레임 동안 영상 데이터 (R, G, B)가 프레임 메모리 (611)에 저장되었을 때 평균 계조 산출부(612)는 한 프레임동안 영상 데이터(R, G, B)의 평균 계조를 산출하고 한 프레임의 영상 데이터 (R, G, B)의 평균 계조에 해당하는 디밍신호를 디밍신호 변환부 (730)에 공급한다. 디밍신호는 듀티비를 가지는 펄스 폭 변조 (PWM) 신호일 수 있다. 이 때, 펄스 폭 변조 신호는 소정의 계조 기준값과 평균 계조값을 비교한 결과에 따라 가변적인 듀티비를 갖는다. 평균 계조 산출부(612)는 영상 데이터의 평균 계조와 기준 계조값의 차이를 계산하여, 디밍신호 변환부(730)가 계조회도전압을 출력하는데 사용되는 디밍신호를 출력한다. 평균 계조값이 계조 기준값보다 크면 PWM 디밍신호는 높은 듀티비를 가지며, 평균 계조값이 계조 기준값 보다 낮으면 PWM 디밍신호는 낮은 듀티비를 갖는다. 즉, 평균 계조값이 클수록 디밍신호의 듀티비는 증가할 것이다. 본 발명의 다른 실시예로서 디밍신호는 높고 낮은 크기를 갖는 직류(DC) 전압일 수 있다.
- <59> 그러면 본 발명의 한 실시예에 따라 디밍신호에 기초하여 다수의 공통전압의 전압 조절에 대하여 도 4 내지 도 6을 참고로 좀더 상세하게 설명한다.
- <60> 도 4는 도 1에 도시된 공통전압 생성부(700)의 한 실시예에 따른 디밍신호 변환부 (730)와 가변공통기준 전압변환부(720)의 한 실시예를 나타내는 등가 회로이다. 도 4에서 보여지는 것과 같이 디밍신호 변환부(730)는 트랜지스터(T1)를 포함한다. 트랜지스터(T1)는 디밍신호를 받기 위해서 저항 R32를 통해서 디밍 제어부(610)에 연결된 베이스 전극, 저항 R33을 통해서 접지에 연결된 이미터 전극과 저항 R31과 노드 A를 통해서 공급 전압 VDD에 연결된 콜렉트 전극을 포함한다. 저항 R31은 공급 전압 VDD을 감소시키거나 노드 A에 낮은 전압을 공급할 수 있을 정도의 저항값을 가질 수 있다. 본 발명의 한 실시예로서 트랜지스터 T1은 NPN 종류의 트랜지스터일 수 있다. 본 발명의 다른 하나의 실시예로서 트랜지스터 T1은 PNP 종류나 연산 증폭기 (OP AP) 등의 트랜지스터로 대체될 수 있다. 노드 A와 노드 B 사이에는 직렬로 연결된 저항 R34와 저항 R35가 있고 저항 R36이 있다. 입력되는 디밍신호의 듀티비에 따라 트랜지스터(T1)에 의한 전류 증폭정도가 조절되고, 연속적으로 가변공통기준 전압 변환부(720)로 출력되는 계조회도전압(Vg1v)의 레벨이 조절된다. 즉, 디밍신호 변환부(730)에 의해 펄스 형태로 입력되는 신호가 적분되어 일정한 레벨을 갖는 직류 형태의 전압으로 전환된다.
- <61> 도 6는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부에서 출력되는 디밍신호에 따라 디밍신호 변환부에서 출력되는 계조회도전압을 도시한 파형도이다. 도시된 바와 같이, 100% 듀티비를 갖는 디밍신호에 대응하는 계조회도전압의 레벨은 50%의 듀티비를 갖는 디밍신호에 대응하는 계조회도전압 레벨보다 크다. 즉, 디밍신호의 듀티비가 증가할수록 계조회도전압의 레벨은 증가한다. 본 발명의 한 실시예로서 계조회도전압의 V1과 V3의 전압은 각각 100% 와 50%의 디밍신호에 해당된다.
- <62> 정리하면, 디밍신호 변환부(730)는 디밍신호를 계조회도전압(Vg1v)으로 변환하여 가변공통기준 전압변환부(720)에 인가한다. 가변공통기준 전압변환부(720)로 입력되는 계조회도전압의 레벨이 한 프레임 동안의 평균 계조에 따라 변경되므로 본 발명의 실시예에 따른 공통전압의 값들은 결국 평균 계조에 기초하여 증가하거나 감소하게 된다. 이로써, 계조에 의존하는 킥백 전압 변화를 보상할 수 있다.
- <63> 가변공통기준 전압변환부(720)는 비반전 증폭기 AP0을 포함한다. 비반전 증폭기 AP0는 피드백 저항 R23을 포함하는 양의 피드백 연산 증폭기를 포함한다. 양의 피드백 연산 증폭기는 AP0는 저항 R21과 R22을 더 포함할 수 있다. 연산 증폭기 AP0의 비반전 전극 (+)에는 전력 공급부로부터 입력된 입력계조전압(Virv), 예로서 3 V, 과 B 노드로부터 입력된 계조회도전압 (Vg1v), 예로서 0 ~ 5V가 입력된다. 계조회도전압과 입력계조전압은 비반전 전극(+)에 입력되어 가산된다. 가변공통기준전압과 연산 증폭기 AP0의 반전 전극 (-)은 접지에 연결된다. 연산 증폭기(AP0)는 가변공통기준전압 Vrcom1을 공통전압 생성부(710)로 출력한다.
- <64> 본 발명의 다른 실시예로서 연산 증폭기 AP0는 출력 전극에서의 가변공통기준전압 Vrcom1에 연결된 저항 R24,

R25, R26에 의해서 각각 분배된 가변공통기준전압 $V_{rcom1} \sim V_{rcom4}$ 을 출력할 수 있다. 가변공통기준전압 V_{rcom1} 의 값은 저항 R21, R22, R23의 저항비에 의해서 결정된다. 본 발명의 한 실시예로서 가변공통기준전압 V_{rcom1} 은 $V_{rcom1} = (R23/R22) \times V_{irv} + (R23/R22) \times V_{glv}$ 의 관계식에서 의해서 결정된다.

<65> 가변공통기준전압 $V_{rcom1} \sim V_{rcom4}$ 을 위한 저항 R24, R25, R26은 사용자에게 의해 설정되거나 공통전극(270)에서 피드백되는 피드백 전압에 따라 조절될 수도 있다.

<66> 도 5는 도 1에 도시된 공통전압 생성부(700)의 한 실시예에 따른 가변공통전압 생성부 (710)의 한 실시예를 나타내는 등가 회로이다.

<67> 가변공통전압 생성부 (710)는 가변공통기준 전압변환부 (720)에 연결된 복수의, 예를 들면 네 개의 반전 증폭부 (715~718)를 포함한다. 네 개의 반전 증폭부(715~718)는 모두 동일한 구조로 이루어져 있으므로, 제1 반전 증폭부(715)의 구조만을 상세하게 설명한다.

<68> 반전 증폭부(715)는 입력 저항(R4)과 피드백 저항(R5)을 구비한 부채환의 피드백 연산 증폭기(AP1)를 포함한다. 연산 증폭기(AP1)의 반전 단자(-)에는 제1 피드백 전압(VFB1)이 인가되고, 비반전 단자(+)는 가변공통기준 전압 변환부(720)에 연결되어 있으며, 가변공통기준 전압변환부 (720)의 출력 신호를 받는다. 여기서, 제1피드백 전압(VFB1)은 공통전극(270)의 일 영역으로부터 피드백되는 전압이며, 제2 내지 제4피드백 전압(VFB1)은 각각 공통전극(270)의 상이한 영역으로부터 제공된다. 연산 증폭기(AP1)는 가변공통기준전압 V_{rcom1} 을 출력 전극을 통해 공통 전극(270)로 출력한다. 이러한 구조로 이루어진 가변공통전압 생성부(710)의 동작을 상세하게 설명한다.

<69> 가변공통기준 전압변환부(720)는 가변공통기준전압들($V_{rcom1} \sim V_{rcom4}$)을 각각의 연산 증폭부(715~718)에 공급한다. 해당 공통기준전압($V_{rcom1} \sim V_{rcom4}$)을 기초로 각 연산 증폭부 (715~718)는 제1 내지 제4 공통전압 ($V_{com1} \sim V_{com4}$)을 생성하여 제1 내지 제4 피드백 전압(VFB1~ VFB4)이 제공되었던 공통 전극(270)의 해당 위치에 인가한다. 또한 각 연산 증폭부(715~718)에는 공통 전극(270)의 해당 위치에서 피드백된 전압(VFB1~VFB4)이 입력된다.

<70> 각 공통전압($V_{com1} \sim V_{com4}$)의 크기는 입력 저항(R4)과 피드백 저항(R5)의 비에 의하여 결정되는데, 제1 공통전압 (V_{com1})의 경우 $V_{com1} = (1+R5/R4) \times VFB1 - (R5/R4) \times V1$ 이 된다. 따라서 공통 전극(270)에 안정적인 전압이 인가되는 경우 $V_{com1} = V1$ 이 되므로 결과적으로 가변공통기준 전압변환부(720)에서 출력되는 각 전압($V1 \sim V4$) 값이 곧 해당 공통전압($V_{com1} \sim V_{com4}$) 값이라고 해도 무방하며, 연산 증폭부(715~718)는 결국 피크 성분과 같은 노이즈를 제거하고 안정된 가변공통전압($V_{com1} \sim V_{com4}$)을 만들어내어 노이즈 성분으로 인한 신호의 크로스 토크 현상을 방지하는 역할을 한다.

<71> 이때 제1 내지 제4 전압($V_{rcom1} \sim V_{rcom4}$)은 전체 계조 중 중간 계조, 예를 들면 총 64 계조일 경우엔 32번째 계조일 때 플리커 현상을 가장 효율적으로 방지할 수 있는 크기를 가지도록 결정된다.

<72> 그런데 임의의 화소의 액정 축전기(C1c) 양단의 화소 전압을 V_p , 액정 축전기(C1c)에 인가되는 데이터 전압과 공통전압을 각각 V_d 와 V_{com} 이라 하고 그 화소의 킥백 전압을 V_k 라 하면, 다음식이 성립한다.

수학식 1

<73> $V_p = (V_d - V_{com}) - V_k = V_d - (V_{com} + V_k)$

<74> 본 실시예에서는 V_k 가 증가 또는 감소한 양만큼 V_{com} 을 감소 또는 증가시켜 모든 계조에 대하여 ($V_{com} + V_k$)가 일정하게 되도록 한다. 예를 들어 전체 64 계조 중 32번째 계조를 기준으로 일정한 값(C)이 되도록 고정시켰다면, $V_{com} + V_k = C = V_{com}(32) + V_k(32)$ 가 된다. 따라서 32번째 계조일 때의 공통전압에 대한 평균 계조의 공통전압의 차(ΔV_{com})는 다음식으로 결정된다.

수학식 2

<75> $\Delta V_{com} = V_{com} - V_{com}(32) = V_k(32) - V_k = -\Delta V_k$

<76> 도 7는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

<77> 도 7을 참고하여 액정표시장치 (LCD)을 구동하는 한 실시예는 최소 한 프레임 동안의 영상 데이터를 연산하여 디밍신호를 생성하는 단계 (S10), 디밍신호의 듀티비를 이용하여 계조휘도전압을 생성하는 단계(S20), 입력계조 전압과 계조휘도전압을 가산하여 공통 기준 전압을 생성하는 단계(S30)와 액정표시장치 (LCD)에 공통 기준 전압

에 기초하여 공통전압을 출력하는 단계 (S40)를 포함한다.

<78> 특히 S10 단계에서 외부로부터 인가된 디지털 영상 데이터 (R, G, B)가 디밍 제어부 (610)에 입력되면, 신호 제어부 (600)의 디밍 제어부 (610)는 최소 한 프레임 동안 영상 데이터를 연산하여 디밍신호를 발생한다. 본 발명의 한 실시예로서 디밍 제어부 (610)는 신호 제어부 (600)에 형성된 FPGA의 논리 블록일 수 있다. 디밍 제어부 (610)는 영상 데이터 (R, G, B)을 저장하고, 한 프레임 동안 영상 데이터 (R, G, B)의 평균 계조를 산출하고, 디밍신호 변환부 (730)에 영상 데이터의 평균 계조에 해당하는 디밍신호를 공급한다. 디밍신호는 듀티비를 가지는 펄스 폭 변조 (PWM) 일 수 있다. 만약 연산 값이 기준 값보다 높으면 디밍 제어부 (610)는 높은 크기의 디밍신호를 생성하고, 연산 값이 기준 값보다 낮으면 낮은 크기의 디밍신호를 생성한다.

<79> S20 단계에서는 디밍신호 변환부(730)가 디밍신호를 받아 변환후 계조휘도전압 (Vglv)을 가변공통기준 전압변환부(720)에 인가한다.

<80> S30 단계에서는 가변공통기준 전압변환부(720) 입력계조전압과 계조휘도전압을 가산하여 공통기준전압을 발생시킨다. 본 발명의 한 실시예로서 가변공통기준 전압변환부 (720)은 디밍신호 변환부 (730)로부터의 계조휘도전압에 기초하여 가변공통기준전압($V_{rcom1} - V_{rcom4}$)을 조절한다. 가변공통기준전압($V_{rcom1} - V_{rcom4}$)의 변화는 액정표시장치의 특성에 의존한다.

<81> S40 단계에서는 가변공통전압 생성부(710)는 출력 전극을 통해서 가변공통전압 ($V_{com1} - V_{com4}$)을 공통 전극 (270)에 인가한다. 가변공통전압들 ($V_{com1} - V_{com4}$)은 노이즈 성분으로 인한 신호의 크로스 토크 현상을 방지하는 역할을 한다. 이때 가변공통전압($V_{com1}-V_{com4}$)이 전체 계조 중 중간 계조, 예를 들면 총 64 계조일 경우엔 32번째 계조일 때 플리커 현상을 가장 효율적으로 방지할 수 있는 크기를 가지도록 결정된다.

도면의 간단한 설명

<82> 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시장치의 블록도이다.

<83> 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

<84> 도 3은 도 1에 도시된 실시예에 따른 디밍 제어부를 개략적으로 도시한 블록도이다.

<85> 도 4는 도 1에 도시된 실시예에 따른 공통전압 생성부의 가변공통기준 전압변환부와 디밍신호 변환부에 대한 등가 회로도이다.

<86> 도 5는 도 1에 도시된 실시예에 따른 공통전압 생성부의 가변공통전압 생성부에 대한 등가 회로도이다.

<87> 도 6는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부나 디밍신호 변환부에서 출력되는 디밍신호와 계조휘도전압을 도시한 파형도이다.

<88> 도 7는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 순차적으로 도시한 흐름도이다.

<89> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

<90> 100 : 하부 표시판 200 : 상부 표시판

<91> 300 : 액정 표시판 조립체 400 : 게이트 구동부

<92> 500 : 데이터 구동부 600 : 신호 제어부

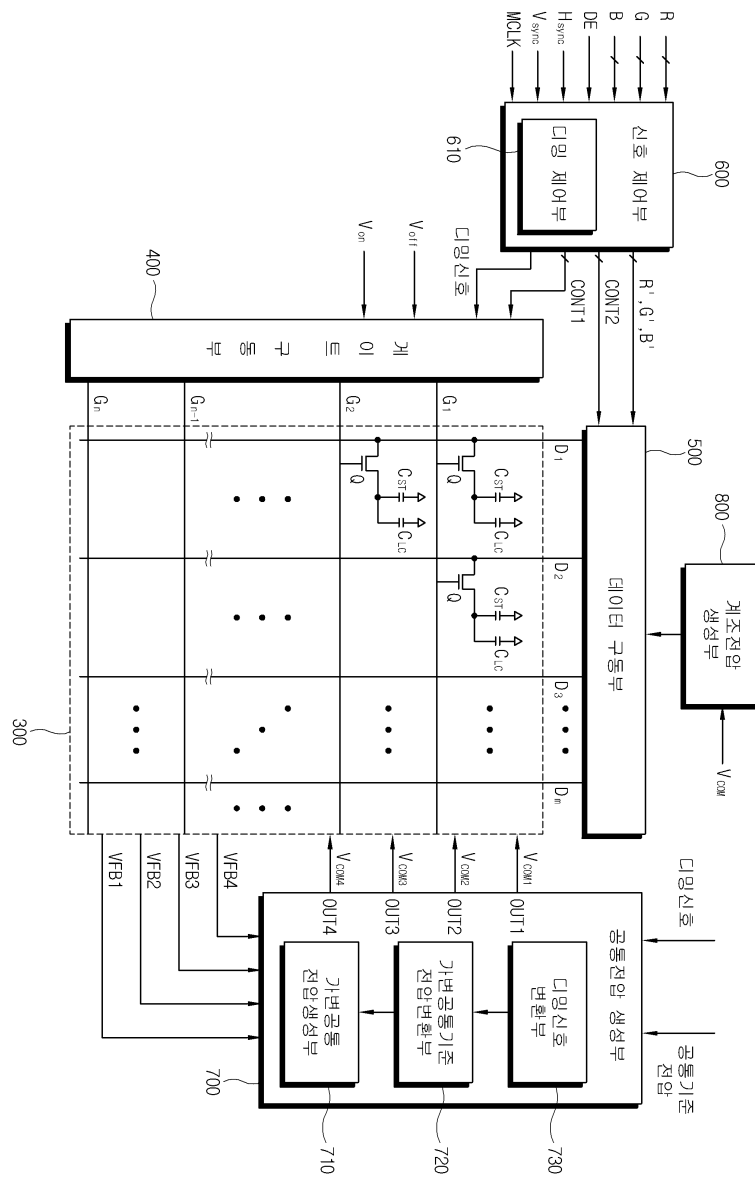
<93> 610 : 디밍 제어부 700 : 공통전압 생성부

<94> 710 : 가변공통전압 생성부 720 : 가변공통기준 전압변환부

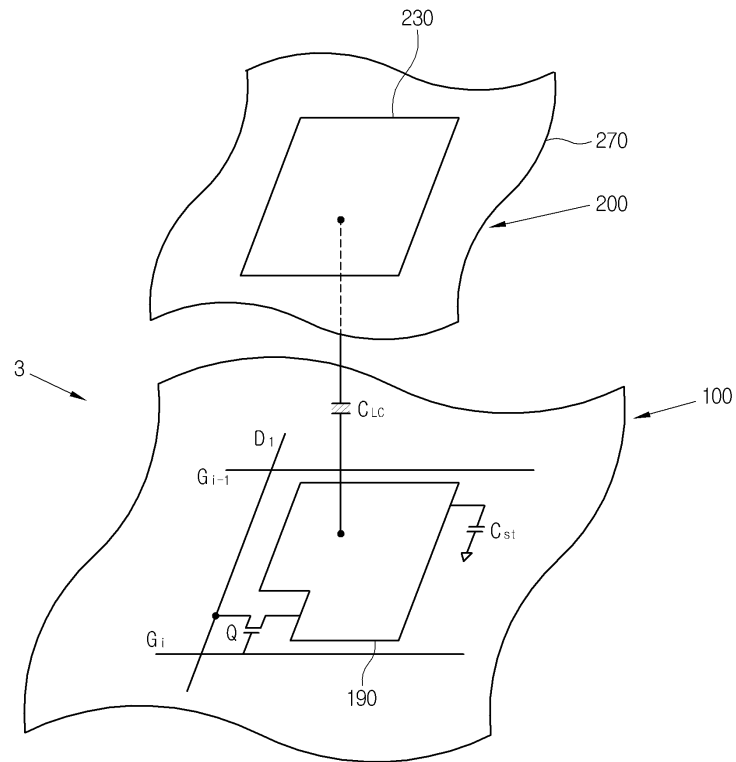
<95> 730 : 디밍신호 변환부 800 : 계조전압 생성부

도면

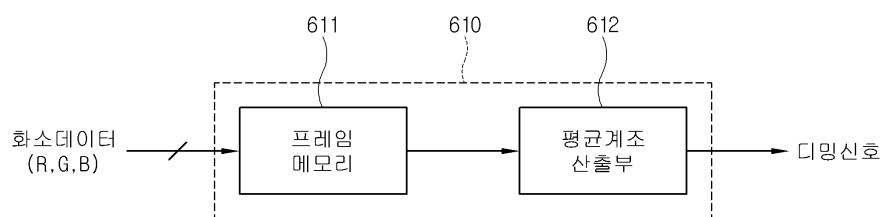
도면1



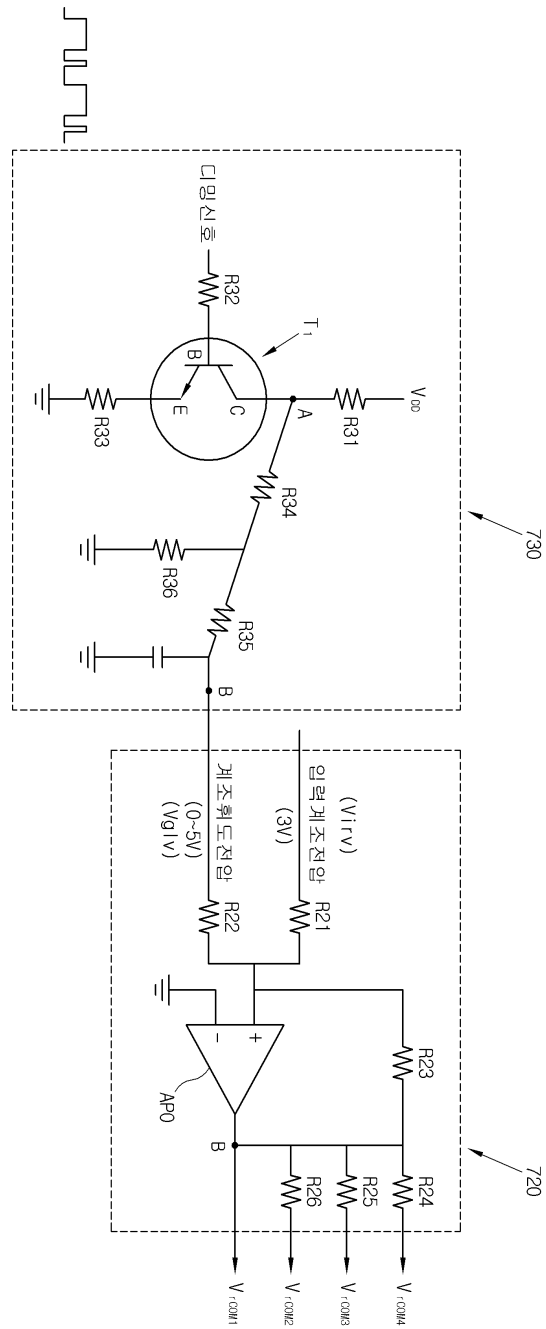
도면2



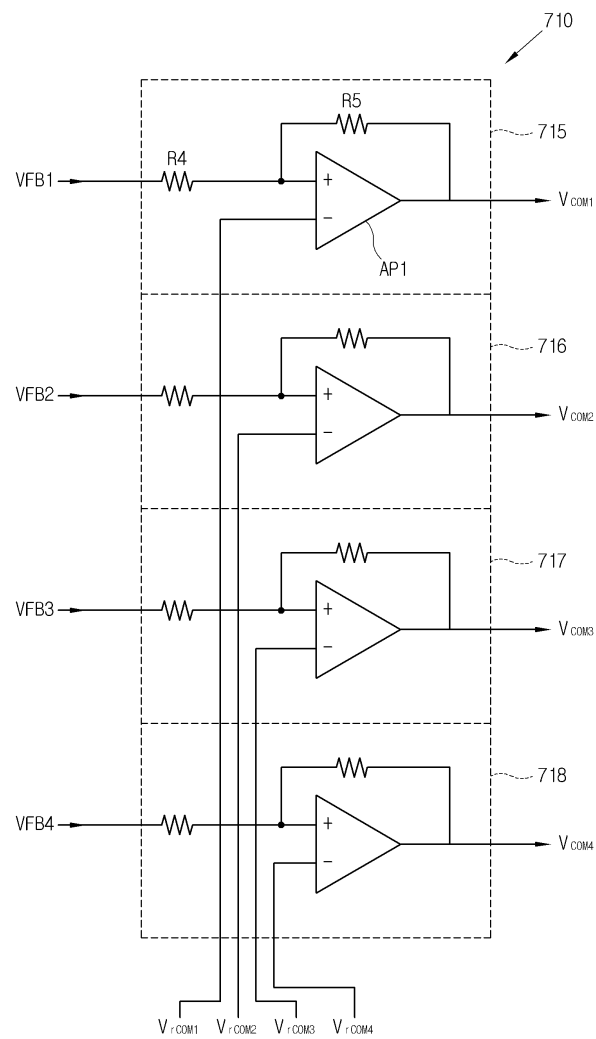
도면3



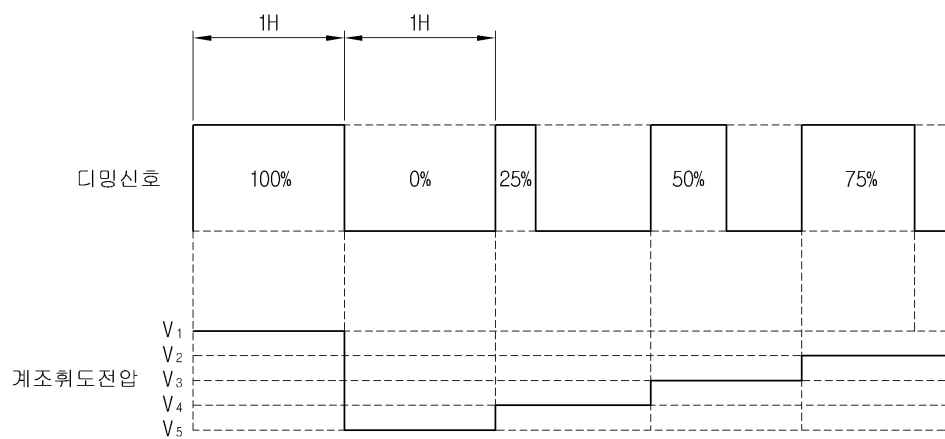
도면4



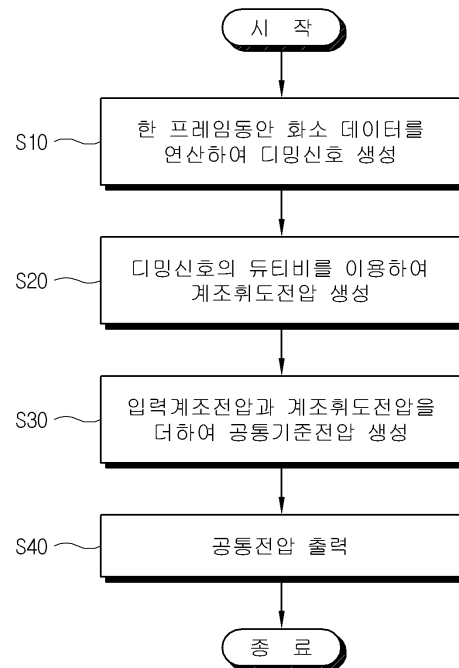
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020090074458A	公开(公告)日	2009-07-07
申请号	KR1020080000250	申请日	2008-01-02
[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	KIM YUN NAM 김윤남 YEON YEUN MO 연운모		
发明人	김윤남 연운모		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2320/0247 G09G3/2092 G09G2360/18 G09G3/3655 G09G2320/0646		
其他公开文献	KR101469040B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示器及其驱动，根据液晶显示器件电压变化的数据调整施加在液晶面板组件中的公共电压的大小。该液晶显示器包括产生多个灰度电压的灰度电压发生器，视频数据数据驱动器，将根据视频数据从灰度电压选择的数据电压提供给栅极驱动单元将栅极电压提供给栅极线的像素，第一液晶显示器控制信号被提供给栅极驱动单元，公共电压发生器，其中信号控制单元和调光控制部分，其将第二控制信号提供给数据驱动器以控制视频数据，并且还包括调光控制部分基于视频数据的平均灰度级产生至少一帧的调光信号，并在基于调光信号产生一个或多个公共电压的同时授权像素中的该公共电压。由此降低了取决于视频数据的灰度级的像素电压的变化，并且改善了液晶显示器的图像质量。液晶显示器，LCD，可变共电压，灰度。

