



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0036442
(43) 공개일자 2008년04월28일

(51) Int. Cl.

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

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0103039

(22) 출원일자 2006년10월23일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

백승호

충남 천안시 두정동 1031번지

최민성

충남 천안시 신부동 대림아파트 302동 1306호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정상빈, 특허법인가산

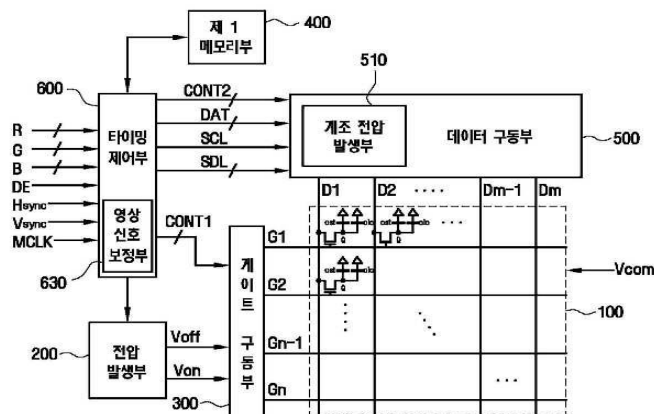
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 데이터 구동 장치와 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 액정표시 장치의 구동 방법

(57) 요약

제조 원가 절감 및 표시 품질을 향상시킬 수 있는 데이터 구동 장치와 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 구동 방법이 제공된다. 데이터 구동 장치는, 외부로부터 계조 생성 신호를 제공 받아 복수의 기준 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부 및 상기 기준 계조 전압을 제공 받아 외부로부터 제공되는 영상 신호를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 액정 패널의 데이터 라인으로 제공하는 구동부를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김형욱

부산 사하구 하단2동 1217-1번지 SK뷰아파트 106동
203호

김상연

대구 중구 남산동 보성황실타운 106동 1006호

박병화

충남 천안시 원성2동 571-18

특허청구의 범위

청구항 1

외부로부터 계조 생성 신호를 제공 받아 복수의 기준 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부; 및

상기 기준 계조 전압을 제공 받아 외부로부터 제공되는 영상 신호를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 액정 패널의 데이터 라인으로 제공하는 구동부를 포함하는 데이터 구동 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 계조 전압 발생부는,

상기 계조 생성 신호를 제공받아 저장하는 복수의 제1 메모리부;

상기 복수의 상기 제1 메모리부 각각에 연결되어 상기 계조 데이터를 아날로그 형태의 계조 전압으로 변환하는 복수의 디지털 아날로그 컨버터부; 및

상기 계조 전압 노드 사이마다 직렬로 연결되어 상기 계조 전압을 분배하여 복수의 기준 계조 전압을 출력하는 복수의 저항 스트링부를 포함하는 데이터 구동 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 계조 생성 신호는 상기 기준 계조 전압을 생성하기 위한 복수의 저항값과 오프셋 전압값을 포함하는 데이터 구동 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 오프셋 전압값은,

공통 전압을 기준으로 하여 상기 공통 전압과 구동 전압 사이의 구간을 나타내는 제1 구간, 상기 공통 전압과 접지 전압 사이의 구간을 나타내는 제2 구간이라고 할 때,

상기 제1 구간에서 상기 구동 전압과 정극성 최고 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제1 오프셋 전압값, 상기 공통 전압과 정극성 최저 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제2 오프셋 전압값과,

상기 제2 구간에서 공통 전압과 부극성 최저 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제3 오프셋 전압과, 상기 접지 전압과 부극성 최고 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제4 오프셋 전압값을 포함하는 데이터 구동 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 영상 신호는 RSDS 전송 방식을 사용하여 전송되는 데이터 구동 장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 계조 생성 신호는 I^2C 전송 방식을 사용하여 전송되는 데이터 구동 장치.

청구항 7

다수 개의 게이트 라인과 데이터 라인이 교차된 영역에 정의된 복수의 단위 화소를 포함하는 액정 패널;

상기 액정 패널을 구동하기 위한 제어 신호를 생성하고, 매 프레임마다 영상 신호를 수신하며, n번째 프레임에 수신된 영상 신호의 분포가 복수의 계조 레벨 중에서 어느 계조 레벨에 해당하는지를 검사하여 검사 결과에 따

라 보정된 영상 신호를 출력하는 영상 신호 보정부를 포함하는 타이밍 제어부;

상기 제어 신호를 입력 받아 다수 개의 구동 전압을 생성하는 구동전압 발생부;

상기 구동 전압을 입력 받아 상기 게이트 라인에 인가하는 게이트 구동부; 및

외부로부터 계조 생성 신호를 제공 받아 복수의 기준 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부와, 상기 기준 계조 전압을 제공 받아 상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 상기 보정된 영상 신호를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 액정 패널의 데이터 라인으로 제공하는 구동부를 포함하는 데이터 구동 장치를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 복수 개의 계조 레벨은 제1 계조 레벨, 제2 계조 레벨 및 제3 계조 레벨을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1 계조 레벨은 저계조 레벨에 대응하고,

상기 제2 계조 레벨은 중간계조 레벨에 대응하며,

상기 제3 계조 레벨은 고계조 레벨에 대응하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 계조 생성 신호가 저장되어 있는 제1 메모리부를 더 포함하며,

상기 제1 메모리부는 상기 복수의 계조 레벨에 해당하는 각각의 상기 계조 생성 신호, 색 보정을 위한 ACC 룩업 테이블 및 액정의 응답 속도 향상을 위한 DCC 룩업 테이블을 포함하는 그룹에서 적어도 어느 하나를 저장하고 있는 액정 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제1 메모리부는 상기 데이터 구동 장치의 외부에 위치하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제1 메모리부는 EEPROM인 액정 표시 장치.

청구항 13

제 7 항에 있어서,

상기 검사 결과에 따라 상기 복수 개의 계조 레벨 중에서 적어도 어느 하나의 레벨에 해당하는 상기 계조 생성 신호를 선택하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제 7 항에 있어서,

상기 검사 결과에 따라 상기 ACC 룩업 테이블 및 DCC 룩업 테이블 중에서 적어도 어느 하나를 선택하여 상기 영상 신호를 보정하는 액정 표시 장치.

청구항 15

제 7 항에 있어서,

상기 계조 생성 신호는 상기 기준 계조 전압을 생성하기 위한 복수의 저항값과 오프셋 전압값을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 오프셋 전압값은,

공통 전압을 기준으로 하여 상기 공통 전압과 구동 전압 사이의 구간을 나타내는 제1 구간, 상기 공통 전압과 접지 전압 사이의 구간을 나타내는 제2 구간이라고 할 때,

상기 제1 구간에서 상기 구동 전압과 정극성 최고 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제1 오프셋 전압값, 상기 공통 전압과 정극성 최저 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제2 오프셋 전압값과,

상기 제2 구간에서 공통 전압과 부극성 최저 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제3 오프셋 전압과, 상기 접지 전압과 부극성 최고 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제4 오프셋 전압값을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제 8 항에 있어서,

상기 계조 전압 발생부는,

상기 계조 생성 신호를 제공받아 저장하는 복수의 제2 메모리부;

상기 복수의 제2 메모리부 각각에 연결되어 상기 계조 데이터를 아날로그 형태의 계조 전압으로 변환하는 복수의 디지털 아날로그 컨버터부; 및

상기 계조 전압 노드 사이마다 직렬로 연결되어 상기 계조 전압을 분배하여 복수의 기준 계조 전압을 출력하는 복수의 저항 스트링부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18

복수의 게이트 라인과 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자를 포함하며, 상기 게이트 라인과 데이터 라인이 교차된 영역에 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 단계;

상기 게이트 라인에 구동 전압을 인가하는 단계;

외부로부터 매 프레임마다 영상 신호를 수신하며, n번째 프레임에 수신된 영상 신호의 분포가 복수 개의 계조 레벨 중에서 어느 계조 레벨에 해당하는지를 검사하여 검사 결과에 따라 보정된 영상 신호를 제공하며, 기준 계조 전압을 생성하기 위한 계조 생성 신호와 상기 보정된 영상 신호를 함께 데이터 구동 장치로 전달하는 단계; 및

상기 보정된 영상 신호를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 데이터 라인으로 제공하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 검사 결과에 따라 상기 복수 개의 계조 레벨 중에서 적어도 어느 하나의 레벨에 해당하는 상기 계조 생성 신호를 선택하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 검사 결과에 따라 상기 ACC 룩업 테이블 및 DCC 룩업 테이블 중에서 적어도 어느 하나를 선택하여 상기 영상 신호를 보정하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 복수 개의 계조 레벨은 제1 계조 레벨, 제2 계조 레벨 및 제3 계조 레벨을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제1 계조 레벨은 저계조 레벨에 대응하고,

상기 제2 계조 레벨은 중간계조 레벨에 대응하며,

상기 제3 계조 레벨은 고계조 레벨에 대응하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

상기 계조 생성 신호를 제공 받아 복수의 기준 계조 전압을 생성하며, 상기 보정된 영상 신호를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환하고, 상기 아날로그 데이터 전압의 극성을 선택하여 데이터 라인으로 제공하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 계조 생성 신호는 상기 기준 계조 전압을 생성하기 위한 복수의 저항값과 오프셋 전압값을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 오프셋 전압값은,

공통 전압을 기준으로 하여 상기 공통 전압과 구동 전압 사이의 구간을 나타내는 제1 구간, 상기 공통 전압과 접지 전압 사이의 구간을 나타내는 제2 구간이라고 할 때,

상기 제1 구간에서 상기 구동 전압과 정극성 최고 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제1 오프셋 전압값, 상기 공통 전압과 정극성 최저 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제2 오프셋 전압값과,

상기 제2 구간에서 공통 전압과 부극성 최저 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제3 오프셋 전압과, 상기 접지 전압과 부극성 최고 계조 전압 사이의 전압차를 나타내는 제4 오프셋 전압값을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<18> 본 발명은 데이터 구동 장치와 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 제조 원가 절감 및 표시 품질을 향상시킬 수 있는 데이터 구동 장치와 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

<19> 일반적으로, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display)는 액정(Liquid Crystal)을 이용하여 영상을 디스플레이 하는 평판 표시 장치의 하나로써, 다른 디스플레이 장치에 비해 얇고 가벼우며, 낮은 소비전력 및 낮은 구동전

압을 갖는 장점이 있다.

- <20> 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display ; 이하, LCD라 함)는 기준전극과 컬러필터 등이 형성되어 있는 색필터 표시판과 박막 트랜지스터 및 화소전극 등이 형성되어 있는 박막트랜지스터 기판 사이에 액정층이 개재되며, 화소전극과 기준전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현한다.
- <21> 종래 기술에 따르면, 액정 패널의 일면에는 액정 패널의 구동 및 제어 신호를 생성하는 다수의 전자 부품들이 실장되어 있는 인쇄 회로 기판이 데이터 구동부와 전기적 연결되어 있다. 인쇄 회로 기판에는 기준 계조 전압을 생성하기 위한 계조 전압 발생부와, 계조 전압 발생부에서 생성된 복수의 기준 계조 전압을 데이터 구동부로 전송하기 위한 복수의 배선들이 존재하게 된다. 이로 인해, 인쇄 회로 기판에 형성되는 배선의 수가 증가하게 되고, 복수의 배선들을 통해 데이터 구동부로 전달되는 기준 계조 전압은 아날로그 전압이므로, 노이즈에 의해 전압이 왜곡될 수 있다.
- <22> 또한, 외부로부터 제공되는 영상 신호에 따라 기준 계조 전압이 조절되는 것이 아니라, 임의로 기준 계조 전압을 생성하여 데이터 구동부로 제공하기 때문에 임의로 제공되는 기준 계조 전압으로 블랙에서 화이트 계조까지 섬세한 화질을 표현할 수 없다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <23> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 제조 원가 절감 및 표시 품질을 향상시킬 수 있는 데이터 구동 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- <24> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 제조 원가 절감 및 표시 품질을 향상시킬 수 있는 데이터 구동 장치를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.
- <25> 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 제조 원가 절감 및 표시 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- <26> 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <27> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 구동 장치는, 외부로부터 계조 생성 신호를 제공 받아 복수의 기준 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부 및 상기 기준 계조 전압을 제공 받아 외부로부터 제공되는 영상 신호를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 액정 패널의 데이터 라인으로 제공하는 구동부를 포함한다.
- <28> 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 다수 개의 게이트 라인과 데이터 라인이 교차된 영역에 정의된 복수의 단위 화소를 포함하는 액정 패널, 상기 액정 패널을 구동하기 위한 제어 신호를 생성하고, 매 프레임마다 영상 신호를 수신하며, n번째 프레임에 수신된 영상 신호의 분포가 복수의 계조 레벨 중에서 어느 계조 레벨에 해당하는지를 검사하여 검사 결과에 따라 보정된 영상 신호를 출력하는 영상 신호 보정부를 포함하는 타이밍 제어부, 상기 제어 신호를 입력 받아 다수 개의 구동 전압을 생성하는 구동전압 발생부, 상기 구동 전압을 입력 받아 상기 게이트 라인에 인가하는 게이트 구동부 및 외부로부터 계조 생성 신호를 제공 받아 복수의 기준 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부와, 상기 기준 계조 전압을 제공 받아 상기 타이밍 제어부로부터 제공되는 상기 보정된 영상 신호를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 액정 패널의 데이터 라인으로 제공하는 구동부를 포함하는 데이터 구동 장치를 포함한다.
- <29> 상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 복수의 게이트 라인과 데이터 라인에 연결된 스위칭 소자를 포함하며, 상기 게이트 라인과 데이터 라인이 교차된 영역에 매트릭스 형태로 배열된 복수의 화소를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하는 단계, 상기 게이트 라인에 구동 전압을 인가하는 단계, 외부로부터 매 프레임마다 영상 신호를 수신하며, n번째 프레임에 수신된 영상 신호의 분포가 복수 개의 계조 레벨 중에서 어느 계조 레벨에 해당하는지를 검사하여 검사 결과에 따라 보정된 영상 신호를 제공하며, 기준 계조 전압을 생성하기 위한 계조 생성 신호와 상기 보정된 영상 신호를 함께 데이터 구동 장치로 전달하는 단계 및 상기 보정된 영상 신호를 해당 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 상기 데이터 라인으로 제공하는 단계를 포함한다.

- <30> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.
- <31> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있을 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것으로, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- <32> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다.
- <33> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 오프셋 전압값을 나타내는 도면이다.
- <34> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(100), 전압 발생부(200), 게이트 구동부(300), 제1 메모리부(400), 데이터 구동부(500) 및 타이밍 제어부(600)를 포함한다.
- <35> 액정 패널(100)은 등가 회로로 볼 때 다수의 표시 신호선($G1 - G_n$, $D1 - D_m$)과 이에 연결되어 있으며, 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 다수의 단위 화소(pixel)를 포함한다.
- <36> 여기서, 표시 신호선($G1 - G_n$, $D1 - D_m$)은 게이트 신호를 전달하는 다수의 게이트선($G1 - G_n$)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선($D1 - D_m$)을 포함한다. 게이트선($G1 - G_n$)은 행방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선($D1 - D_m$)은 열방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- <37> 각 단위 화소는 표시 신호선($G1 - G_n$, $D1 - D_m$)에 연결된 스위칭 소자(Q)와 이에 연결된 액정 커패시터(liquid crystal capacitor)(Clc) 및 유지 커패시터(storage capacitor)(Cst)를 포함한다. 유지 커패시터(Cst)는 필요에 따라 생략할 수 있다.
- <38> 스위칭 소자(Q)는 TFT 기판에 구비되어 있으며, 삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선($G1 - G_n$) 및 데이터선($D1 - D_m$)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 커패시터(Clc) 및 유지 커패시터(Cst)에 연결되어 있다.
- <39> 액정 커패시터(Clc)는 TFT 기판의 화소 전극과 컬러 필터 기판의 공통 전극을 두 단자로 하며 두 전극 사이의 액정층은 유전체로서 기능한다. 화소 전극은 스위칭 소자(Q)에 연결되며 공통 전극은 컬러 필터 기판의 전면에 형성되어 있고 공통 전압(Vcom)을 인가받는다. 여기에서, 공통 전극이 TFT 기판에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.
- <40> 유지 커패시터(Cst)는 TFT 기판에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음)과 화소 전극이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압(Vcom) 등의 정해진 전압이 인가된다(독립 배선 방식). 그러나, 유지 커패시터(Cst)는 화소 전극이 절연체를 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다(전단 게이트 방식).
- <41> 한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 단위 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 컬러 필터를 구비함으로써 가능하다. 여기에서, 컬러 필터는 컬러 필터 기판의 해당 영역에 형성할 수 있으며, 또한, TFT 기판의 화소 전극 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.
- <42> 액정 패널(100)의 TFT 기판 및 컬러 필터 기판 중 적어도 하나의 바깥 면에는 빛을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착된다.
- <43> 전압 발생부(200)는 다수의 구동 전압을 생성한다. 예를 들어, 전압 발생부(200)는 게이트 온 전압(Von), 게이트 오프 전압(Voff) 및 공통 전압(Vcom)을 생성한다.
- <44> 게이트 구동부(300)는 액정 패널(100)의 게이트선($G1 - G_n$)에 연결되어 외부로부터의 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 선택 신호를 게이트선($G1 - G_n$)에 인가한다.
- <45> 제1 메모리부(400)는 데이터 구동부(500)의 외부에 위치하며, 기준 계조 전압을 생성하기 위한 계조 생성 신호(GMA_GEN)가 저장되어 있다. 이때, 제1 메모리(400)는 복수의 계조 레벨에 해당하는 각각의 계조 생성 신호(GMA_GEN), 색 보정을 위한 ACC 룩업 테이블 및 액정의 응답 속도 향상을 위한 DCC 룩업 테이블을 저장하고 있으며, EEPROM으로 이루어지는 바람직하다.

- <46> 여기에서, 계조 생성 신호(GMA_GEN)는 복수의 저항값과 오프셋 전압값으로 이루어진다. 도 2에서와 같이, 오프셋 전압값은 공통 전압(Vcom)을 기준으로 하여 공통 전압(Vcom)과 구동 전압(Avdd) 사이의 구간을 나타내는 제1 구간(A), 공통 전압(Vcom)과 접지 전압(GND) 사이의 구간을 나타내는 제2 구간(B)이라고 할 때, 제1 구간에서 구동 전압(Avdd)과 정극성 최고 계조 전압(GRAY_MAX1) 사이의 전압차를 나타내는 제1 오프셋 전압값(a), 공통 전압(Vcom)과 정극성 최저 계조 전압(GRAY_MIN1) 사이의 전압차를 나타내는 제2 오프셋 전압값(b), 제2 구간에서 공통 전압(Vcom)과 부극성 최저 계조 전압(GRAY_MIN2) 사이의 전압차를 나타내는 제3 오프셋 전압값(c) 및 접지 전압(GND)과 부극성 최고 계조 전압(GRAY_MAX2) 사이의 전압차를 나타내는 제4 오프셋 전압값(d)을 포함한다.
- <47> 데이터 구동부(500)는 액정 패널(100)의 데이터선(D1 - Dm)에 연결되어 있으며, 계조 전압 발생부(510)로부터 제공된 다수의 계조 전압에 기초하여 다수의 데이터 전압을 생성하고, 생성된 데이터 전압을 선택하여 데이터 신호로서 단위 화소에 인가하며 통상 다수의 집적 회로로 이루어진다. 여기에서, 계조 전압 발생부(510)에 대한 설명은 추후 도 7 내지 도 9를 참조하여 자세하게 설명하기로 한다.
- <48> 타이밍 제어부(600)는 게이트 구동부(300) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어하는 제어 신호를 생성하여, 각 해당하는 제어 신호를 게이트 구동부(300) 및 데이터 구동부(500)에 제공한다. 이때, 타이밍 제어부(600)는 n번째 프레임에 수신된 영상 신호를 보정하여 출력하는 영상 신호 보정부(630)를 더 포함한다. 이에 대한 자세한 설명은 추후 도 3, 도 5 및 도 6을 참조하여 설명하기로 한다.
- <49> 이하에서 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.
- <50> 타이밍 제어부(600)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않음)로부터 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. 타이밍 제어부(600)는 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2) 등을 생성하고 영상 신호(R, G, B)를 액정 패널(100)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리한다.
- <51> 여기서, 게이트 제어 신호(CONT1)는 게이트 온 펄스(게이트 온 전압 구간)의 출력 시작을 지시하는 수직 동기 시작 신호(STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게이트 클럭 신호(CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호(OE) 등을 포함한다. 이 중, 출력 인에이블 신호(OE)와 게이트 클럭 신호(CPV)는 전압 발생부(200)로 제공된다.
- <52> 데이터 제어 신호(CONT2)는 영상 신호(R', G', B')의 입력 시작을 지시하는 수평 동기 시작 신호(STH)와 데이터선(D1 - Dm)에 해당 데이터 전압을 인가하라는 로드 신호(TP), 공통 전압(VCOM)에 대한 데이터 전압의 극성(이하 '공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성'을 줄여 '데이터 전압의 극성'이라 함)을 반전시키는 극성 신호(POL) 및 데이터 클럭 신호(HCLK) 등을 포함한다.
- <53> 자세하게 설명하면, 본 발명에 따른 타이밍 제어부(600)는 초기에 제1 메모리부(700)에 저장되어 있는 계조 생성 신호(GMA_GEN), 색 보정을 위한 ACC 룩업 테이블 및 액정의 응답 속도 향상을 위한 DCC 룩업 테이블 중에서 적어도 어느 하나를 읽어온다.
- <54> 그리고, 타이밍 제어부(600)는 매 프레임마다 영상 신호(R, G, B)를 수신하여 n번째 프레임에 수신된 영상 신호의 분포가 복수의 계조 레벨 중에서 어느 계조 레벨에 해당하는지를 검사한다. 검사 결과에 따라, 영상 신호(R, G, B)를 보정하여 출력한다. 예를 들면, n번째 프레임에 수신된 영상 신호(R, G, B)의 분포가 복수 개의 계조 레벨 중에서 제1 계조 레벨에 해당하면, 타이밍 제어부는 제1 계조 레벨에 해당하는 계조 생성 신호(GMA_GEN)를 선택한다.
- <55> 그리고, 제1 계조 레벨에 해당하는 ACC 룩업 테이블 및 DCC 룩업 테이블 중에서 적어도 어느 하나를 선택하여 영상 신호를 보정한다. 여기에서, 복수 개의 계조 레벨은 제1 계조 레벨, 제2 계조 레벨 및 제3 계조 레벨을 포함한다. 이때에, 제1 계조 레벨은 저계조 레벨에 대응되며 50 이하의 계조 레벨을 나타내고, 제2 계조 레벨은 중간계조 레벨에 대응되며 50 이상 128 이하의 계조 레벨을 나타낸다. 그리고, 제3 계조 레벨은 고계조 레벨에 대응되며 128 이상의 계조 레벨을 나타낸다.
- <56> 또한, 타이밍 제어부(600)는 색 보정을 위한 ACC 또는 액정의 응답 속도 향상을 위한 DCC 보정을 선택적으로 할 수 있으며, 영상 신호의 보정이 끝난 후에는 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(300)로 제공하고, 데이터 제어 신호(CONT2)와 보정된 영상 신호(DAT) 및 계조 생성 신호(GMA_GEN)를 데이터 구동부(500)로 제공한다.

- <57> 여기에서, 보정된 영상 신호(DAT)는 RSDS 전송 방식을 사용하고, 계조 생성 신호(GMA_GEN)는 I^2C 전송 방식을 사용하여 데이터 구동부(500)로 전달된다. 여기에서, I^2C 전송 방식은 도 1에 도시된 바와 같이 두 개의 신호선 즉, 직렬 클럭 라인(Serial Clock Line; SCL)과 직렬 데이터 라인(Serial Data Line; SDL)을 사용하며, 각 장치에 7 비트와 10 비트 주소를 지정하여 여러 장치들을 독립적으로 접근할 수 있다. 직렬 클럭 라인(SCL)은 데이터를 전달하기 위한 동기용 클럭을 전달하는 신호 라인으로서, 이 신호는 마스터 즉, 타이밍 제어부(600)에서 제공한다. 따라서, 직렬 클럭 라인(SCL)은 타이밍 제어부(600)에서 데이터 구동부(500)로 전달되는 단방향 신호선이다. 직렬 데이터 라인(SDL)은 전달하고자 하는 데이터의 비트 정보를 표현하기 위한 신호 라인으로서, 타이밍 제어부(600)에서 데이터 구동부(500)로 데이터를 전달하거나, 데이터 구동부(500)에서 타이밍 제어부(600)로 데이터를 가져오기 때문에 양방향 신호선이다.
- <58> 데이터 구동부(500)는 타이밍 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 단위 화소에 대응하는 보정된 영상 신호(DAT)를 차례로 입력받고, 데이터 전압 중 각 보정된 영상 신호(DAT)에 대응하는 데이터 전압을 선택함으로써, 보정된 영상 신호(DAT)를 해당 데이터 전압으로 변환한다.
- <59> 게이트 구동부(300)는 타이밍 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.
- <60> 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 클럭(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 단위 화소에 인가된다.
- <61> 액정 분자들은 화소 전극과 공통 전극이 생성하는 전기장의 변화에 따라 그 배열을 바꾸고 이에 따라 액정층을 통과하는 빛의 편광이 변화한다. 이러한 편광의 변화는 TFT 기판 및 컬러 필터 기판에 부착된 편광자(미도시)에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.
- <62> 이러한 방식으로, 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트선(G1 - Gn)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하여 모든 단위 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 단위 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부(500)에 인가되는 극성 신호(POL)의 상태가 제어된다('프레임 반전'). 이때, 한 프레임 내에서도 극성 신호(POL)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').
- <63> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 신호 보정부의 내부 블록도이고, 도 4는 도 3의 색 보정부의 내부 블록도이다.
- <64> 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 신호 보정부(630)는 색 보정부(650)와 계조 신호 보정부(670)를 포함한다.
- <65> 도 4를 참조하면, 색 보정부(650)는 R 데이터 보정부(652), G 데이터 보정부(654) 및 B 데이터 보정부(656)와 이에 각각 연결된 R, G 및 B 다계조화부(662, 664, 666)를 포함한다.
- <66> R, G 및 B 데이터 보정부(652, 654, 656)는 외부로부터 제공되는 n 비트의 영상 신호(R, G, B)를 제1 메모리(400)에 저장되어 있는 ACC 룩업 테이블에 맞게 미리 정해진 m 비트의 영상 신호로 변환한 후에 R, G 및 B 다계조화부(632, 634, 636)에 각각 출력한다.
- <67> R, G 및 B 다계조화부(662, 664, 666)는 m 비트(m>n)의 영상 신호를 R, G 및 B 각각의 n 비트 영상 신호로 변환한 후 타이밍 제어부(600)에 제공한다. 여기에서, R, G 및 B 다계조화부(662, 664, 666)는 시간적으로 디더링(dithering) 처리와 프레임 레이트 컨트롤(frame rate control) 처리를 수행한다. 이러한 R, G 및 B 다계조화부(662, 664, 666)는 하나의 다계조화부로 될 수 있다.
- <68> 도 5는 도 3의 계조 신호 보정부의 내부 블록도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 전압 인가 방법을 나타내는 도면이다.
- <69> 도 5를 참조하면, 계조 신호 보정부(670)는 제1 프레임 메모리(672), 제2 프레임 메모리(674) 및 데이터 계조 신호 변환부(676)를 포함한다.

- <70> 제1 프레임 메모리(672)는 타이밍 제어부(600) 내부에서 제공되는 제어 신호(ICON)에 응답하여 미리 저장된 (n-1)번째 프레임의 영상 신호(n-1)를 데이터 게조 신호 변환부(676) 및 제2 프레임 메모리(674)에 출력하고, 제어 신호(ICON)에 응답하여 타이밍 제어부(600)로부터 제공되는 n번째 프레임의 영상 신호(Gn)를 저장한다.
- <71> 데이터 게조 신호 변환부(676)는 타이밍 제어부(600) 내부에서 제공되는 제어 신호(ICON)에 응답하여 n번째 프레임의 영상 신호(Gn)와, 제1 프레임 메모리(672)로부터 출력되는 (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)와, 제2 프레임 메모리(674)로부터 출력되는 (n-2)번째 프레임의 영상 신호(Gn-2)를 각각 수신하고, n번째 프레임의 영상 신호(Gn), (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1) 및 (n-2)번째 프레임의 영상 신호(Gn-2)를 비교하여 DCC 룩업 테이블에 맞게 보정된 영상 신호(Gn-1)를 출력한다. 이때, n번째 프레임의 영상 신호(Gn)가 입력될 때, (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)가 보정되어 출력되므로, 1프레임씩 지연되어 출력된다.
- <72> 데이터 게조 신호 변환부(666)는 n번째 프레임의 영상 신호(Gn), (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1) 및 (n-2)번째 프레임의 영상 신호(Gn-2)가 동일한 경우에는 (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)를 보정없이 출력한다. 그리고, (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)와 (n-2)번째 프레임의 영상 신호(Gn-2)가 블랙 게조 레벨에 대응하고, n번째 프레임의 영상 신호(Gn)가 화이트 게조 레벨에 대응하는 경우, 도 6에서와 같이 (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)는 액정들이 예비적으로 프리틸트(Pretilt) 될 수 있도록 약간 높은 전압인 프리틸트 전압(Vpt)으로 보정하여 출력한다. 그리고, n번째 프레임에서는 실제 게조 전압(Vp)보다 높은 보정 게조 전압(Vd)을 인가하여 보다 신속하게 화이트 게조 레벨에 도달할 수 있다. 예를 들면, 블랙 게조 전압이 0.5 내지 1.5V인 경우, 프리틸트 전압(Vpt)은 약 2 내지 3.5V인 것이 바람직하다.
- <73> 또한, (n-2)번째 프레임의 영상 신호(Gn-2)가 블랙 게조 레벨에 대응하고, (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)와 n번째 프레임의 영상 신호(Gn)가 화이트 게조 레벨에 대응하는 경우, (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)는 화이트 게조 레벨보다 높은 오버슈트(Overshoot) 전압으로 보정하여 출력한다.
- <74> 선택적으로, (n-2)번째 프레임의 영상 신호(Gn-2)와 (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)가 화이트 게조 레벨에 대응하고, n번째 프레임의 영상 신호(Gn)가 블랙 게조 레벨에 대응하는 경우, (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)는 액정들이 예비적으로 프리틸트 될 수 있도록 약간 낮은 전압인 프리틸트 전압으로 보정하여 출력한다.
- <75> 그리고, (n-2)번째 프레임의 영상 신호(Gn-2)가 화이트 게조 레벨에 대응하고, (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)와 n번째 프레임의 영상 신호(Gn)가 블랙 게조 레벨에 대응하는 경우, (n-1)번째 프레임의 영상 신호(Gn-1)는 블랙 게조보다 낮은 언더슈트(Undershoot) 전압으로 보정하여 출력한다. 여기에서, 오버슈트 또는 언더슈트 전압의 크기는 다양한 방법으로 결정될 수 있다.
- <76> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 구동부의 내부 블록도이고, 도 8은 도 7의 게조 전압 발생부의 내부 블록도이고, 도 9는 도 8의 저항 스트링부 내부 블록도이다.
- <77> 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 구동부(500)는 게조 전압 발생부(510)와 구동부(530)를 포함한다.
- <78> 도 8을 참조하면, 게조 전압 발생부(510)는 제2 메모리부(512)와, 기준 게조 전압용 디지털 아날로그 컨버터부(514)와, 제1 버퍼부(516) 및 저항 스트링부(518)를 포함한다.
- <79> 제2 메모리부(512)는 복수의 레지스터를 포함하며, 타이밍 제어부(600)로부터 직렬 데이터 라인(SDL)을 통해 게조 생성 신호(GMA_GEN)를 제공받아 저장한다.
- <80> 기준 게조 전압용 디지털 아날로그 컨버터부(514)는 복수의 디지털 아날로그 컨버터를 포함하며, 복수의 저항값과 오프셋 전압값으로 이루어지는 게조 생성 신호(GMA_GEN)를 제공 받아 복수의 기준 게조 전압(Vg1, ..., Vgn)을 출력한다.
- <81> 제1 버퍼부(516)는 기준 게조 전압용 디지털 아날로그 컨버터부(514)에 연결된 복수의 버퍼(516)를 포함한다. 각 버퍼(516)들은 기준 게조 전압용 디지털 아날로그 컨버터(516)의 출력인 기준 게조 전압(Vg1, ..., Vgn)을 일정하게 유지하는 역할을 한다.
- <82> 저항 스트링부(518)는 제1 버퍼부(516)에 연결되는데, 도 9에 도시된 바와 같이, 복수의 기준 게조 전압(Vg1, ..., Vgn)을 전압 분배하여 다양한 레벨의 게조 전압(Vg'1, ..., Vg'n)을 생성한다. 저항 스트링부(518)는 인접한 버퍼(516) 사이마다 저항 스트링이 연결되어 있고, 저항 스트링마다 2개의 저항(R1, ..., Rm)이 직렬로 연결되어 있다. 다만, 더 다양한 게조 전압을 위해서 저항 스트링마다 더 많은 저항이 직렬로 연결될 수 있다.

- <83> 도 10은 도 7의 구동부의 내부 블록도이다.
- <84> 도 10을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 구동부(530)는 계조 전압 발생부(510)로부터 복수의 기준 계조 전압(Vg'1, ..., Vg'n)을 제공 받아 구동되며, 시프트 레지스터(532), 디지털/아날로그 컨버터(534) 및 제2 버퍼부(536)를 포함한다.
- <85> 시프트 레지스터(532)는 수평 동기 시작 신호(STH)가 입력되면, 타이밍 제어부(600)에서 제공되는 보정된 영상 신호(DAT)를 입력 받아 수평 동기 시작 신호(STH)의 라이징 에지(rising edge)에서 보정된 영상 신호(DAT)를 래치한다. 그리고, 보정된 영상 신호(DAT)를 시프트시키면서 지속적으로 저장하고, 첫 번째 데이터 구동부(500)에 보정된 영상 신호(DAT)가 전부 채워지면, 캐리 아웃(carry out) 신호를 다음 데이터 구동부(500)로 전송한다.
- <86> 이와 같은 과정을 통해 다수의 데이터 구동부(500)에 보정된 영상 신호(DAT)가 전부 채워지면, 시프트 레지스터(522)에 입력된 로드 신호(TP)가 라이징될 때 시프트 레지스터(522)에 저장된 모든 보정된 영상 신호(DAT)를 한 번에 디지털/아날로그 컨버터부(534)로 출력한다.
- <87> 디지털/아날로그 컨버터부(534)는 시프트 레지스터(532)에서 전달된 보정된 영상 신호(DAT)를 제공 받아 보정된 영상 신호(DAT)에 해당하는 아날로그 데이터 전압으로 변환하여 디지털/아날로그 컨버터(534)에 입력된 로드 신호(TP)가 풀링될 때 제2 버퍼부(536)로 출력한다.
- <88> 제2 버퍼부(536)는 디지털/아날로그 컨버터부(534)로부터 제공되는 아날로그 데이터 전압의 극성을 선택한 후, 극성이 선택된 아날로그 데이터 전압(S1-Sn)을 액정 패널(100)의 데이터 라인(D1 - Dm)으로 인가한다.
- <89> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야만 한다.

발명의 효과

- <90>** 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 데이터 구동 장치와 이를 포함하는 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 구동 방법에 의하면, 데이터 구동부 내부에 기준 계조 전압을 생성하는 계조 전압 발생부를 구비하여 인쇄 회로 기판에 형성되는 배선들을 감소시킬 수 있어 인쇄 회로 기판의 크기를 감소시킬 수 있다.
- <91>** 또한, 외부로부터 제공되는 영상 신호에 따라 기준 계조 전압을 조절하여 블랙에서 화이트 계조까지 섬세한 화질을 표현할 수 있다.

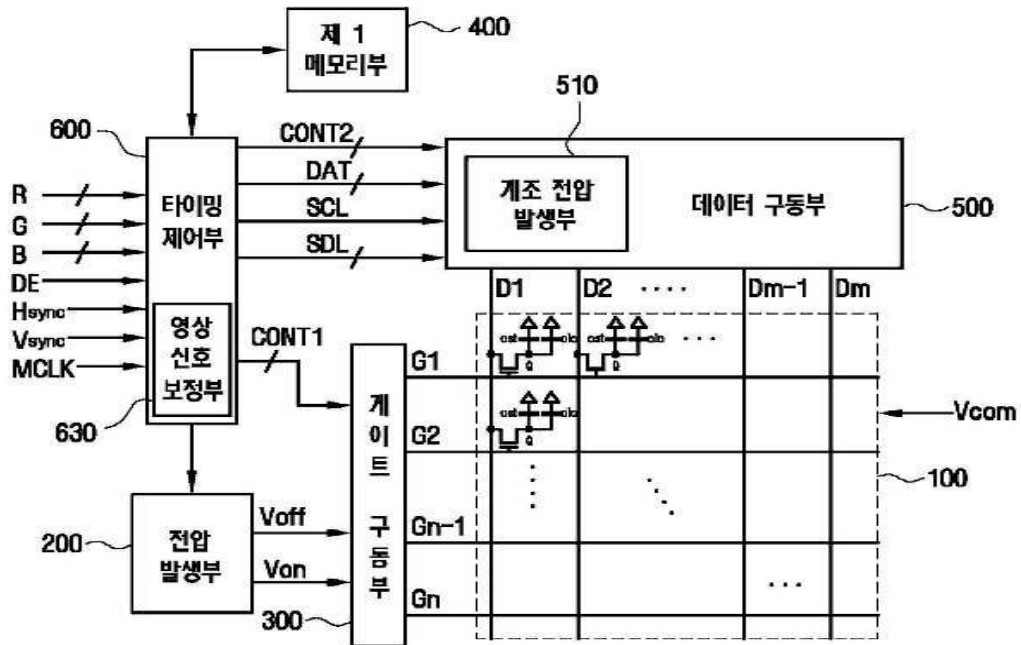
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 오프셋 전압값을 나타내는 도면이다.
- <3> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 영상 신호 보정부의 내부 블록도이다.
- <4> 도 4는 도 3의 색 보정부의 내부 블록도이다.
- <5> 도 5는 도 3의 계조 신호 보정부의 내부 블록도이다.
- <6> 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 전압 인가 방법을 나타내는 도면이다.
- <7> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 구동부의 내부 블록도이다.
- <8> 도 8은 도 7의 계조 전압 발생부의 내부 블록도이다.
- <9> 도 9는 도 8의 저항 스트링부 내부 블록도이다.
- <10> 도 10은 도 7의 구동부의 내부 블록도이다.
- <11> (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)
- <12> 100: 액정 패널 200: 전압 발생부
- <13> 300: 게이트 구동부 400: 제1 메모리부

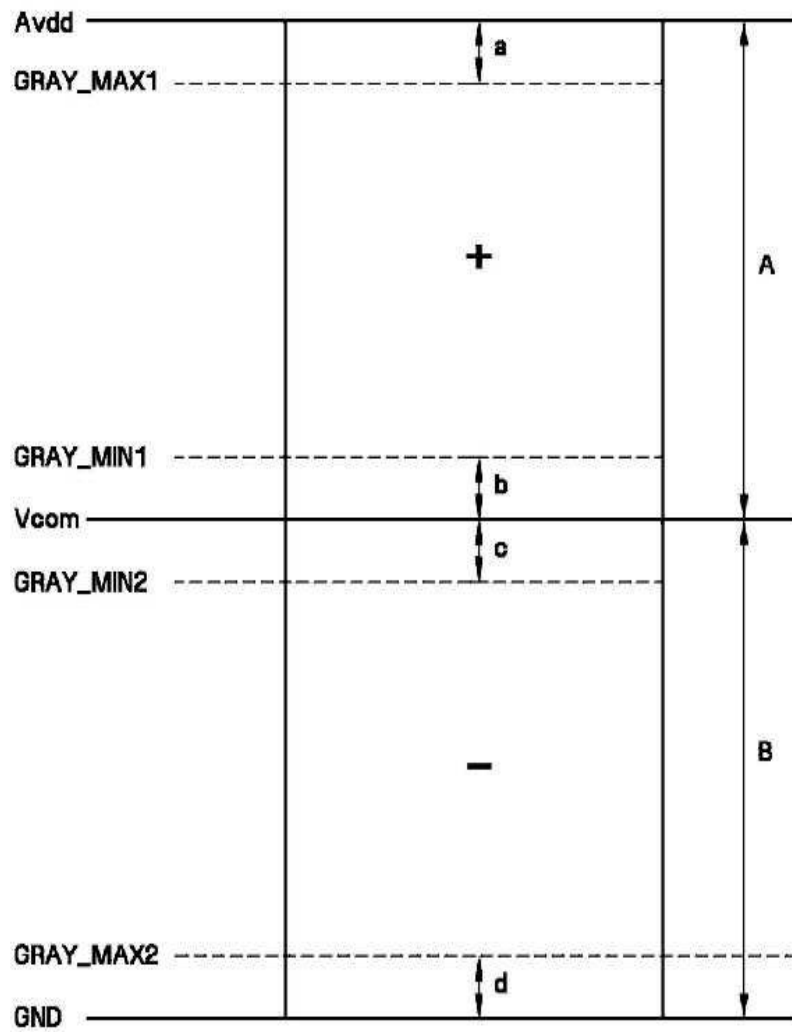
- <14> 500: 데이터 구동부 510: 게조 전압 발생부
- <15> 530: 구동부 600: 타이밍 제어부
- <16> 630: 영상 신호 보정부 650: 색 보정부
- <17> 670: 게조 신호 보정부

도면

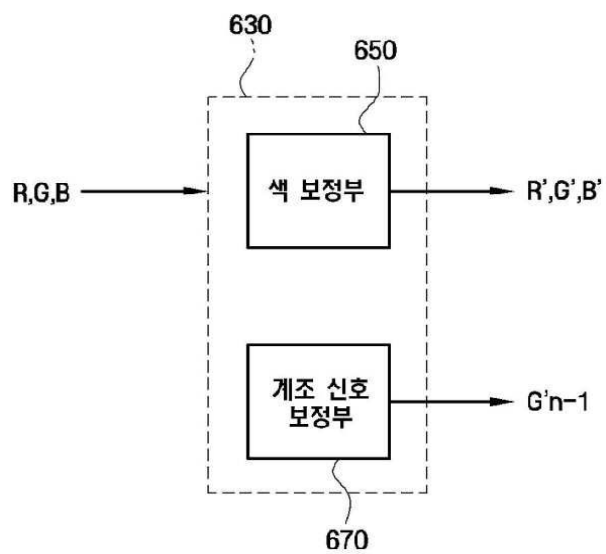
도면1



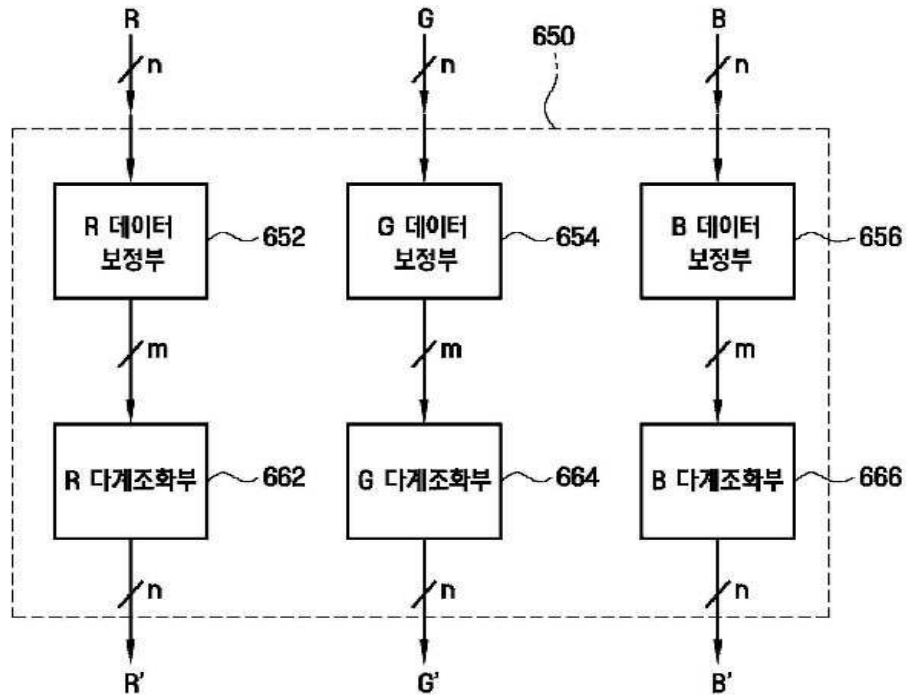
도면2



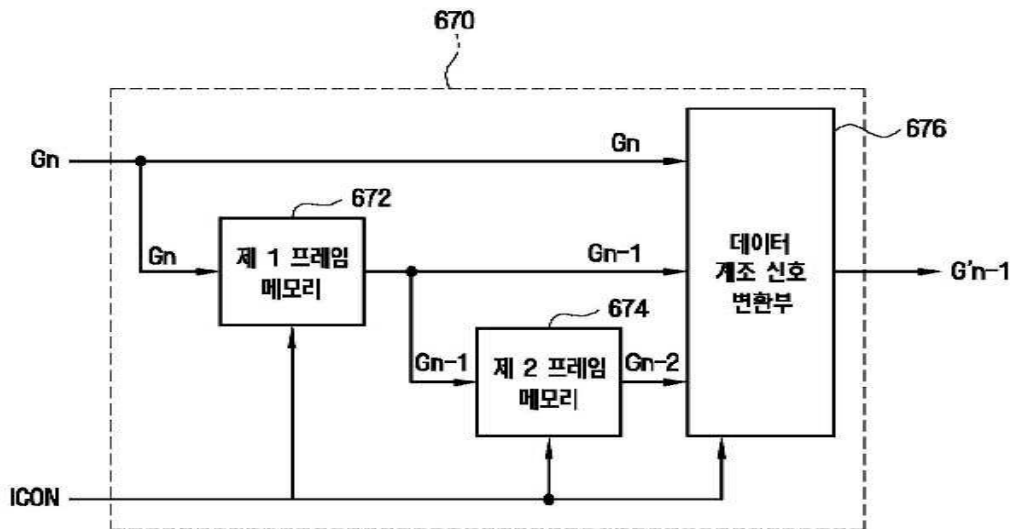
도면3



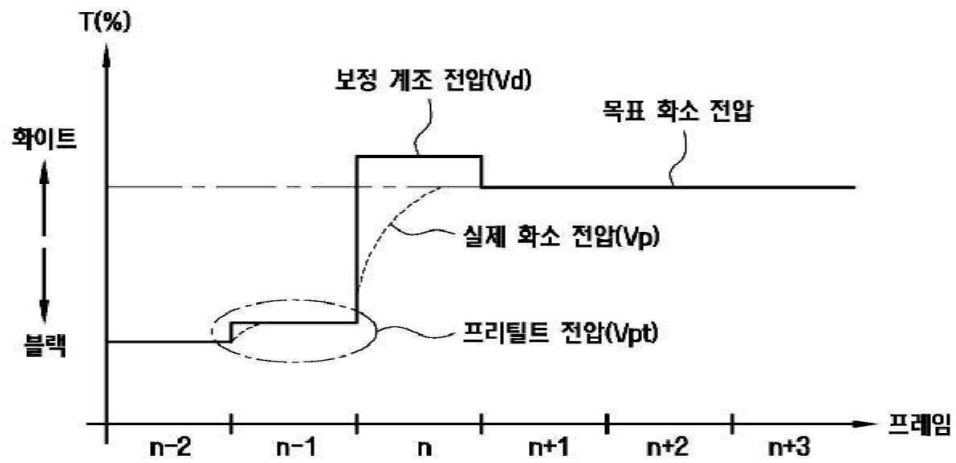
도면4



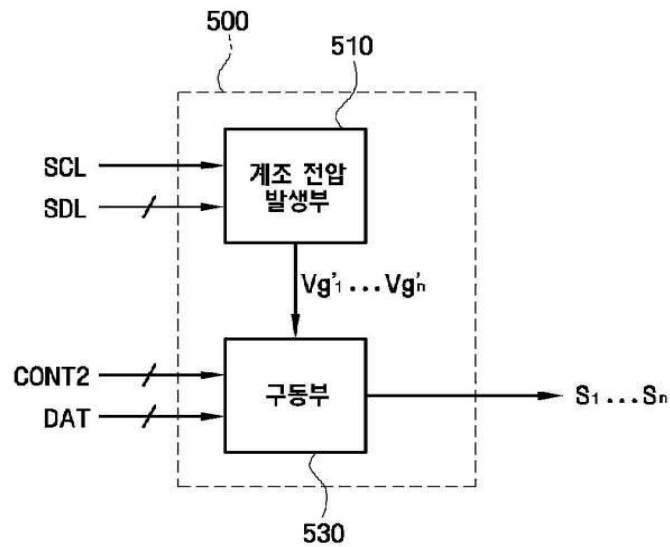
도면5



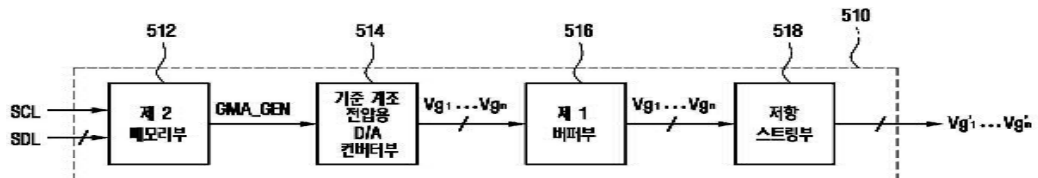
도면6



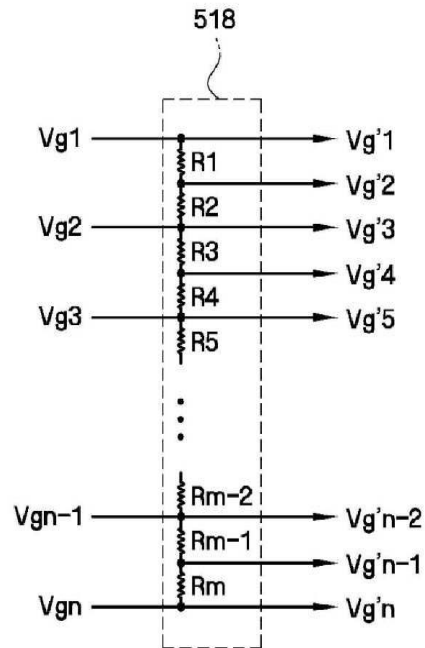
도면7



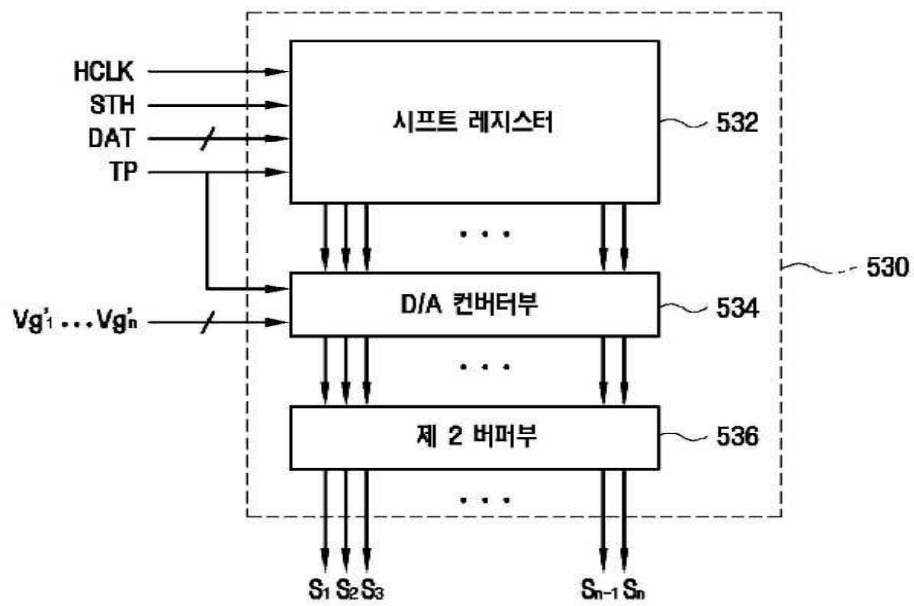
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	数据驱动装置，包括该数据驱动装置的液晶显示装置以及液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	KR1020080036442A	公开(公告)日	2008-04-28
申请号	KR1020060103039	申请日	2006-10-23
[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	BAEK SEUNG HO 백승호 CHOI MIN SUNG 최민성 KIM HYOUNG WOOK 김형욱 KIM SANG YOUN 김상연 PARK BYOUNG HAW 박병화		
发明人	백승호 최민성 김형욱 김상연 박병화		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G2300/0842 G09G3/2007 G09G2360/18 G09G2340/16 G09G2320/0242 G09G3/3688 G09G2330/028 G09G3/3677		
其他公开文献	KR101361083B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种用于改善制造成本降低和显示质量的数据传输装置，以及包括该装置的液晶显示器和液晶显示器的驱动方法。用于数据传输的装置包括：灰度电压产生部分，其从外部接收灰度产生信号并且产生多个参考灰度电压；以及驱动器，其获得参考灰度电压，并且将从外部提供的图像信号转换为相应的模拟数据电压并提供给液晶面板的数据线。灰度电压，数据驱动器和液晶显示器。

