



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0094907  
(43) 공개일자 2011년08월24일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0014637

(22) 출원일자 2010년02월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

민웅기

대구 북구 동천동 891번지 동화골든빌 103동 1205호

이주홍

서울 강서구 내발산동 마곡수명산파크 2단지 209동 1003호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

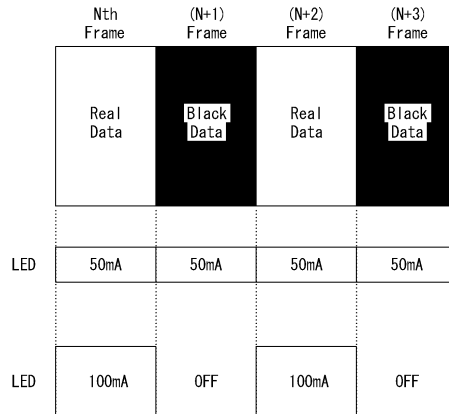
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 액정표시장치와 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 데이터라인들, 상기 데이터라인들과 교차되는 게이트라인들, 및 액정층을 포함한 액정표시패널; 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 기수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 입력 영상 데이터를 기입하고 우수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 블랙 데이터를 기입하는 패널 구동회로; 및 상기 백라이트 유닛의 밝기가 상기 기수 프레임기간보다 상기 우수 프레임기간에 낮게 되도록 상기 광원들의 밝기를 조정하는 광원 구동부를 구비한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**송홍성**

경북 구미시 봉곡동 현진에버빌 108동 507호

**이동학**

경북 구미시 인의동 681-1번지 삼보드림빌 달남동  
201호

**정태영**

대구 수성구 만촌동 990-39

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

데이터라인들, 상기 데이터라인들과 교차되는 게이트라인들, 및 액정층을 포함한 액정표시패널;

다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛;

기수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 입력 영상 데이터를 기입하고 우수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 블랙 데이터를 기입하는 패널 구동회로; 및

상기 백라이트 유닛의 밝기가 상기 기수 프레임기간보다 상기 우수 프레임기간에 낮게 되도록 상기 광원들의 밝기를 조정하는 광원 구동부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 광원 구동부는,

상기 우수 프레임기간 동안 상기 광원들을 소등하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 블랙 데이터를 기준으로 하여 상기 기수 프레임 기간 동안 상기 입력 영상 데이터를 변조하는 과구동 보상 회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

### 청구항 4

데이터라인들, 상기 데이터라인들과 교차되는 게이트라인들, 및 액정층을 포함한 액정표시패널, 및 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛을 포함하는 액정표시장치의 구동 방법에 있어서,

기수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 입력 영상 데이터를 기입하는 단계;

우수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 블랙 데이터를 기입하는 단계; 및

상기 우수 프레임기간의 상기 백라이트 유닛의 밝기를 상기 우수 프레임기간의 그 것보다 낮게 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 우수 프레임기간의 상기 백라이트 유닛의 밝기를 상기 기수 프레임기간의 그 것보다 낮게 제어하는 단계는,

상기 우수 프레임기간 동안 상기 광원들을 소등하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 블랙 데이터를 기준으로 하여 상기 기수 프레임 기간 동안 상기 입력 영상 데이터를 변조하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동 방법.

## 명세서

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 동영상 응답시간(Motion Picture Response Time, MPRT)을 개선할 수 있는 액정표시장치와 그 구동 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 액정표시장치는 경량, 박형, 저소비 전력구동 등의 특징으로 인해 그 응용범위가 점차 넓어지고 있는 추세에 있다. 이 액정표시장치는 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기, 옥내외 광고 표시장치 등으로 이용되고 있다. 액정표시장치는 액정층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 변조함으로써 화상을 표시한다.

[0003] 액정표시장치는 액정의 유지특성에 의해 동영상에서 화면이 선명하지 못하고 흐릿하게 보이는 모션 블러 현상이 나타나게 된다. 음극선관(Cathode Ray Tube, CRT)는 매우 짧은 시간 동안만 형광체를 발광시키는 임펄스브 구동으로 화상을 표시한다. 이에 비하여, 액정표시장치는 스캐닝기간 동안, 액정셀에 데이터가 공급된 후 나머지 필드 기간(또는 프레임기간) 동안 그 액정셀에 충전된 데이터가 유지되는 홀드 구동으로 화상을 표시한다. 모션 블러 현상을 개선하기 위하여, 비디오 데이터를 화면 상에 표시한 후에 그 화면에 블랙 데이터를 공급함으로써 액정표시장치를 임펄스브 구동하는 기술 예컨대, 블랙 데이터 삽입방식(Black Data Insertion, BDI)이 알려져 있다. 그런데, 기존 블랙 데이터 삽입방식으로 액정표시장치를 구동하더라도 입력 영상에 따라 모션 블러가 보일 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 블랙 데이터 삽입으로 인한 동영상 응답 시간 개선 효과를 극대화하도록 한 액정표시장치와 그 구동 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 양상으로서, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 데이터라인들, 상기 데이터라인들과 교차되는 게이트라인들, 및 액정층을 포함한 액정표시패널; 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 기수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 입력 영상 데이터를 기입하고 우수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 블랙 데이터를 기입하는 패널 구동회로; 및 상기 백라이트 유닛의 밝기가 상기 기수 프레임기간보다 상기 우수 프레임기간에 낮게 되도록 상기 광원들의 밝기를 조정하는 광원 구동부를 구비한다.

[0006] 상기 광원 구동부는 상기 우수 프레임기간 동안 상기 광원들을 소등한다.

[0007] 상기 액정표시장치는 상기 블랙 데이터를 기준으로 하여 상기 기수 프레임 기간 동안 상기 입력 영상 데이터를 변조하는 과구동 보상회로를 더 구비한다.

[0008] 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동 방법은 기수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 입력 영상 데이터를 기입하는 단계; 우수 프레임기간 동안 상기 액정표시패널에 블랙 데이터를 기입하는 단계; 및 상기 우수 프레임기간의 상기 백라이트 유닛의 밝기를 상기 우수 프레임기간의 그 것보다 낮게 제어하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0009] 본 발명은 기수 프레임기간 동안 액정표시패널에 입력 영상 데이터를 기입하고 우수 프레임기간 동안 액정표시패널에 블랙 데이터를 기입하며, 우수 프레임기간 동안 백라이트 밝기를 낮게 제어함으로써 블랙 데이터 삽입으로 인한 동영상 응답 시간 개선 효과를 극대화할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0010] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 입력 영상의 데이터가 기입되는 기수 프레임과 블랙 데이터가 기입되는 우수 프레임의 예를 보여 주는 도면이다.
- 도 3 및 도 4는 블랙 데이터가 기입되는 프레임 동안 광원의 낮은 밝기를 보여 주는 도면들이다.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 ODC 보상부의 록업 테이블을 보여 주는 도면이다.
- 도 7은 블랙 계조를 기준으로 나뉘어지는 정극성 감마 계조 영역과 부극성 감마 계조 영역을 보여 주는 도면이다.
- 도 8 및 도 9는 블랙 계조로부터 라이징되는 기수 프레임기간의 정극성 데이터 전압과 부극성 데이터 전압을 보여 주는 도면들이다.
- 도 10은 도 6에 도시된 록업 테이블에 등재된 과구동 보상값들의 일 예를 보여 주는 도면이다.
- 도 11은 이전 프레임의 입력 영상과 현재 프레임의 입력 영상을 비교하여 과구동 보상하는 과구동 보상 회로의 일 예를 보여 주는 회로도이다.
- 도 12는 도 11에 도시된 록업 테이블에 등재되는 과구동 보상값들의 일 예를 보여 주는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0011] 본 발명의 액정표시장치는 액정모드로 구분할 때 TN(Twisted Nematic) 모드, VA(Vertical Alignment) 모드, IPS(In Plane Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 등의 액정모드으로도 구현될 수 있다. 본 발명의 액정표시장치는 투과율 대 전압 특성으로 구분할 때 노말리 화이트 모드(Normally White Mode) 또는 노말리 블랙 모드(Normally Black mode)로 구현될 수 있다. 본 발명의 액정표시장치는 투과형 액정표시장치, 반투과형 액정표시장치, 반사형 액정표시장치 등 어떠한 형태로도 구현될 수 있다.
- [0012] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0013] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소들의 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0014] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(10), 액정표시패널(10)의 아래에 배치된 백라이트 유닛(16), 액정표시패널(10)을 구동하는 패널 구동회로, 및 백라이트 유닛(16)의 광원을 구동하기 위한 광원 구동부(15)를 구비한다.
- [0015] 액정표시패널(10)은 액정층을 사이에 두고 대향하는 상부 유리기판과 하부 유리기판을 포함한다. 하부 유리기판은 데이터라인들(D1~Dm)과 게이트라인들(G1~Gn)의 교차부마다 형성되는 TFT들과, TFT에 접속된 화소전극(1)을 포함한다. 액정셀들(C1c) 각각은 TFT를 통해 데이터전압을 충전하는 화소전극(1)과 공통전압(Vcom)이 인가되는 공통전극(2)의 전압차에 의해 구동되어 백라이트 유닛(16)으로부터 입사되는 빛의 투과량을 조정하여 비디오 데이터의 화상을 표시한다.
- [0016] 액정표시패널(10)의 상부 유리기판 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극이 형성된다. 공통전극(2)은 TN 모드와 VA 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기판 상에 형성되며, IPS 모드와 FFS 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소전극(1)과 함께 하부 유리기판 상에 형성된다.
- [0017] 액정표시패널(10)의 상부 유리기판과 하부 유리기판 각각에는 편광판이 부착되고 액정의 프리틸트각(pre-tilt angle)을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.

- [0018] 백라이트 유닛(16)은 다수의 광원들을 포함하여 액정표시패널(10)에 빛을 조사한다. 백라이트 유닛(16)은 직하형 백라이트 유닛 또는, 예지형 백라이트 유닛으로 구현될 수 있다. 광원들은 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL), 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp : EEFL) 등의 램프로 선택될 수 있고, 발광다이오드(Light emitting Diode, LED)로 선택될 수 있다. 광원들은 램프와 LED의 조합으로 구성될 수도 있다.
- [0019] 패널 구동회로는 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 및 타이밍 콘트롤러(11)을 포함하여 기수 프레임 기간(또는 우수 프레임기간) 동안 액정표시패널(10)에 입력 영상 데이터를 기입한 후에, 우수 프레임기간 동안 액정표시패널(10)에 블랙 데이터를 기입한다.
- [0020] 데이터 구동회로(12)는 다수의 소스 드라이브 IC들을 포함한다. 소스 드라이브 IC 각각은 타이밍 콘트롤러(11)로부터의 데이터 제어신호(SDC)에 응답하여 타이밍 콘트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 데이터들을 샘플링한 후에 래치하여 병렬 데이터 체계의 데이터로 변환한다. 소스 드라이브 IC들 각각은 병렬 데이터 전송 체계로 변환된 디지털 데이터들을 정극성/부극성 감마기준전압들을 이용하여 아날로그 감마보상전압으로 변환한다. 소스 드라이브 IC들 각각은 액셀들에 충전될 정극성/부극성 아날로그 비디오 데이터전압을 데이터라인들(D1~Dm)로 출력한다. 소스 드라이브 IC 각각은 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 정극성/부극성 아날로그 비디오 데이터전압의 극성을 반전시키면서 그 데이터전압을 데이터라인들(D1~Dm)에 공급한다.
- [0021] 게이트 구동회로(13)는 다수의 게이트 드라이브 IC를 포함한다. 게이트 드라이브 IC는 타이밍 콘트롤러(11)로부터의 게이트 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트 구동전압을 순차적으로 쉬프트하는 쉬프트 레지스터를 포함하여 게이트라인들에 게이트펄스(또는 스캔펄스)를 순차적으로 공급한다.
- [0022] 타이밍 콘트롤러(11)는 RGB 디지털 비디오 데이터를 mini LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스 방식으로 소스 드라이브 IC들에 전송한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 시스템 보드(14)로부터 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(Data Enable, DE), 도트 클럭(CLK) 등의 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 콘트롤러(11)는 타이밍 신호(Vsync, Hsync, DE, CLK)를 이용하여 소스 드라이브 IC들의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(SDC)와, 게이트 드라이브 IC들의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 발생한다.
- [0023] 데이터 제어신호(SDC)는 소스 스타트 펄스(Source, Start Pulse, SSP), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE), 극성제어신호(POL) 등을 포함한다. 소스 스타트 펄스(SSP)는 데이터 구동회로(12)의 데이터 샘플링 시작 시점을 제어한다. 소스 샘플링 클럭(SSC)은 라이징 또는 폴링 에지에 기준하여 소스 드라이브 IC들 내에서 데이터의 샘플링 동작을 제어하는 클럭신호이다. 소스 드라이브 IC들에 입력될 디지털 비디오 데이터(RGB)가 mini LVDS 인터페이스 규격으로 전송된다면, 소스 드라이브 IC들에 소스 스타트 펄스(SSP)와 소스 샘플링 클럭(SSC)을 입력할 필요가 없다. 극성제어신호(POL)는 데이터 구동회로(12)로부터 출력되는 데이터전압의 극성이 N(N은 1 이상의 양의 정수) 수평기간의 주기로 반전시킨다. 소스 출력 인에이블신호(SOE)는 데이터 구동회로의 출력 타이밍을 제어한다. 소스 드라이브 IC들 각각은 데이터라인들(D1~Dm)에 공급되는 데이터전압의 극성이 바뀔 때 소스 출력 인에이블신호(SOE)의 펄스에 응답하여 차지셰어전압(charge share voltage)이나 공통전압(Vcom)을 데이터라인들(D1~Dm)에 공급하고, 소스 출력 인에이블신호(SOE)의 로우논리기간 동안 데이터전압을 데이터라인들에 공급한다. 차지셰어전압은 서로 상반된 극성의 데이터전압들이 공급되는 이웃한 데이터라인들의 평균전압이다.
- [0024] 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다. 게이트 스타트 펄스(GSP)는 첫 번째 게이트 펄스의 타이밍을 제어한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 게이트 스타트 펄스(GSP)를 쉬프트시키기 위한 클럭신호이다. 게이트 출력 인에이블신호(GOE)는 게이트 구동회로(13)의 출력 타이밍을 제어한다.
- [0025] 타이밍 콘트롤러(11)는  $60 \times i$  (i는 2 이상의 양의 정수) Hz의 프레임 주파수로 액정표시패널(10)의 화소 어레이에서 표시될 수 있도록 게이트 제어신호(GDC)와 데이터 제어신호(SDC)의 주파수를  $60 \times i$  Hz로 체배한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 60Hz의 프레임 주파수로 입력되는 데이터를 내장 프레임 메모리에 저장한다. 그리고 타이밍 콘트롤러(11)는  $60 \times i$  Hz의 프레임 주파수 기준으로 소스 드라이브 IC들과 게이트 드라이브 IC들의 동작 타이밍을 제어하여 내장 프레임 메모리로부터 읽어 들인 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 기수 프레임기간(또는 우수 프레임기간) 동안 소스 드라이브 IC들로 전송한 후, 우수 프레임 기간(또는 기수 프레임기간) 동안 디지털 블랙 데이터를 소스 드라이브 IC들로 전송한다. 디지털 블랙 데이터는 타이밍 콘트롤러(11)의 내장 레지스터에

저장된 '00000000<sub>2</sub>'으로 생성될 수 있다. 소스 드라이브 IC들과 게이트 드라이브 IC들은 도 2와 같이 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 액정표시패널(10)을 60×i Hz의 프레임 주파수 예컨대, 120Hz의 프레임 주파수로 구동하며 기수 프레임 기간 동안 입력 영상의 비디오 데이터를 액정표시패널(10)의 화소들에 기입한 후에, 우수 프레임 기간 동안 블랙 데이터를 액정표시패널(10)의 화소들에 기입한다.

[0026] 타이밍 컨트롤러(11)는 블랙 데이터 삽입에 따른 모션 블러 개선 효과를 극대화하기 위하여, 도 3과 같이 블랙 데이터에 동기되는 우수 프레임 기간 동안 광원을 소등하거나 도 4과 같이 우수 프레임 기간 동안 광원의 밝기를 기수 프레임기간 보다 낮추기 위한 광원 제어신호(BLC)를 발생한다. 도 3 및 도 4에서, 기수 프레임기간은 제N 및 제N+2 프레임기간을 포함하고, 우수 프레임기간은 제N+1 및 제N+3 프레임 기간을 포함한다.

[0027] 광원 구동부(15)는 도 3 및 도 4와 같이 타이밍 컨트롤러(11)로부터의 광원 제어신호(BLC)에 응답하여 액정표시패널(10)에 입력 영상의 데이터가 기입되는 기수 프레임 기간 동안 광원을 점등하고, 종래보다 더 밝은 밝기로 광원을 발광시킨다. 광원 구동부(15)는 도 3 및 도 4와 같이 타이밍 컨트롤러(11)로부터의 광원 제어신호(BLC)에 응답하여 액정표시패널(10)에 블랙 데이터가 기입되는 우수 프레임 기간 동안 광원을 소등하거나 기수 프레임기간 보다 더 낮은 밝기로 광원을 발광시킨다. 광원들이 LED로 선택되고 종래의 LED가 도 3 및 도 4와 같이 모든 프레임기간 동안 평균 50mA의 전류로 구동된다고 가정할 때, 본 발명의 LED들은 기수 프레임기간 동안 50mA~100mA 사이의 전류로 구동되고, 우수 프레임기간 동안 50mA 미만의 전류로 구동된다.

[0028] 시스템 보드(14)는 방송 수신회로나 외부 비디오 소스로부터 입력된 디지털 비디오 데이터를 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스 또는 TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 인터페이스 송신회로를 통해 타이밍 컨트롤러(11)에 전송한다. 그리고 시스템 보드(14)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE), 도트 클럭(CLK) 등의 타이밍 신호를 타이밍 컨트롤러(11)에 전송한다. 시스템 보드(14)에는 방송 수신회로나 외부 비디오 소스로부터 입력된 RGB 비디오 데이터의 해상도를 액정표시패널의 해상도에 맞게 보간하고 신호 보간 처리하는 스케일러 등의 그래픽 처리회로 등을 포함한다.

[0029] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치를 나타내는 블록도이다.

[0030] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정표시장치는 ODC(Over Drive Circuit) 보상부(17)를 더 구비한다. 제2 실시예에서, 액정표시패널(10), 백라이트 유닛(16), 및 게이트 구동회로(13)는 전술한 실시예와 실질적으로 동일하다.

[0031] 타이밍 컨트롤러(21)는 입력 영상의 RGB 디지털 비디오 데이터를 ODC 보상부(17)에 입력하고, ODC 보상부(17)로부터 입력된 변조 데이터(MRGB)를 데이터 구동회로(22)의 소스 드라이브 IC들에 전송한다.

[0032] 데이터 구동회로(22)의 소스 드라이브 IC들 각각은 타이밍 컨트롤러(21)로부터의 데이터 제어신호(SDC)에 응답하여 변조된 입력 영상의 데이터(MRGB)와 블랙 데이터를 샘플링하고 래치하여 병렬 데이터 체계의 데이터로 변환한다. 소스 드라이브 IC들 각각은 변조된 데이터(MRGB)와 블랙 데이터를 아날로그 감마보상전압으로 변환한다. 소스 드라이브 IC들 각각은 액정셀들에 충전될 정극성/부극성 아날로그 비디오 데이터전압을 데이터라인들(D1~Dm)로 출력한다. 기수 프레임기간 동안, 데이터라인들(D1~Dm)에는 입력 영상의 정극성/부극성 과구동 변조 데이터전압들이 공급되며, 우수 프레임기간 동안 데이터라인들(D1~Dm)에는 정극성/부극성 블랙 데이터전압이 공급된다.

[0033] ODC 보상부(17)는 타이밍 컨트롤러(21)로부터 입력된 디지털 데이터를 미리 설정된 과구동 변조값으로 변조하여 액정의 응답 속도를 줄인다. 과구동 변조로 인한 액정의 응답 속도 개선을 수학식 1 및 2를 결부하여 설명하기로 한다.

[0034] 액정의 응답시간은 수학식 1 및 2와 같이 정의될 수 있다.

**수학식 1**

$$\tau_r \propto \frac{\gamma d^2}{\Delta\epsilon |V_a^2 - V_F^2|}$$

[0035]

[0036] 여기서,  $\tau_r$ 는 액정에 전압이 인가될 때의 라이징 타임(rising time)을,  $V_a$ 는 인가전압을,  $V_F$ 는 액정분자가 경

사운동을 시작하는 프리트릭 천이 전압(Freederick Transition Voltage)을, d는 액정셀의 셀갭(cell gap)을,  $\gamma$ (gamma)는 액정분자의 회전점도(rotational viscosity)를 각각 의미한다.

**수학식 2**

$$\tau_f \propto \frac{\gamma d^2}{K}$$

[0037]

[0038]

여기서,  $\tau_f$ 는 액정에 인가된 전압이 오프된 후 액정이 탄성 복원력에 의해 원위치로 복원될 때의 폴링타임(falling time)을, K는 액정 고유의 탄성계수를 각각 의미한다.

[0039]

ODC 보상부(17)는 수학식 1에서  $|V_a^2 - V_F^2|$ 을 크게 하기 위하여, 입력 영상의 디지털 비디오 데이터를 미리 설정된 과구동 변조값으로 변조한다. ODC 보상부(17)는 도 6과 같은 룩업 테이블(100)을 이용하여 디지털 비디오 데이터를 변조한다. 룩업 테이블(100)에는 기수 프레임기간(또는 우수 프레임기간)마다 블랙 계조값을 기준으로 입력 영상의 디지털 비디오 데이터의 계조값을 증가시키므로 룩업 테이블의 용량을 줄일 수 있다. 이를 도 7 내지 도 10을 결부하여 설명하기로 한다.

[0040]

도 7은 블랙 계조(0G)를 기준으로 나뉘어지는 정극성 감마 계조 영역과 부극성 감마 계조 영역을 보여 주는 도면이다. 도 8 및 도 9는 블랙 계조(0G)로부터 라이징되는 기수 프레임기간의 정극성 데이터 전압과 부극성 데이터 전압을 보여 주는 도면들이다. 본 발명은 도 7 내지 도 9와 같이 기수 프레임기간의 비디오 데이터 전압을 블랙 계조 전압(0G)으로부터 라이징시키므로 도 10과 같이 과구동 보상값이 입력 영상의 계조와 블랙 계조의 차이를 기준으로 설정된다. 따라서, 룩업 테이블(100)에 등재되는 과구동 보상값들은 이전 입력 영상의 계조를 고려할 필요가 없기 때문에 기준이 되는 블랙 계조로부터 입력 영상의 계조 이상의 계조값들만을 포함한다. 도 7 내지 도 9에서 "XXXG"는 XXX 계조 값을 의미한다.

[0041]

이에 비하여, 종래의 과구동 보상 방법과 같이 매 프레임마다 이전 프레임 영상의 계조와 현재 프레임 영상의 계조를 비교하여 그 비교 결과에 따라 과구동 보상을 실시하기 위해서는, 도 11과 같이 이전 프레임 영상의 데이터를 저장하기 위한 프레임 메모리들(33a, 33b)이 필요하다. 또한, 기존 과구동 보상 회로의 룩업 테이블(34)은 도 12와 같이 이전 프레임 영상의 모든 계조들과 현재 프레임 영상의 모든 계조들을 고려한 많은 양의 과구동 보상값들이 등재되어야 하므로 룩업 테이블 용량이 커질 수 밖에 없다.

[0042]

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

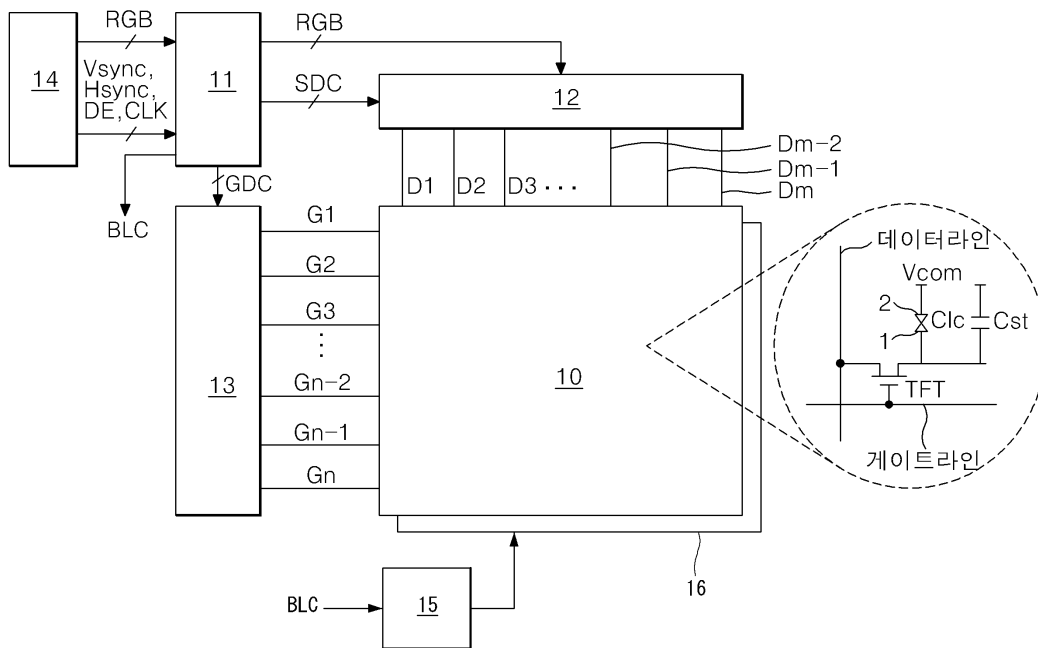
**부호의 설명**

[0043]

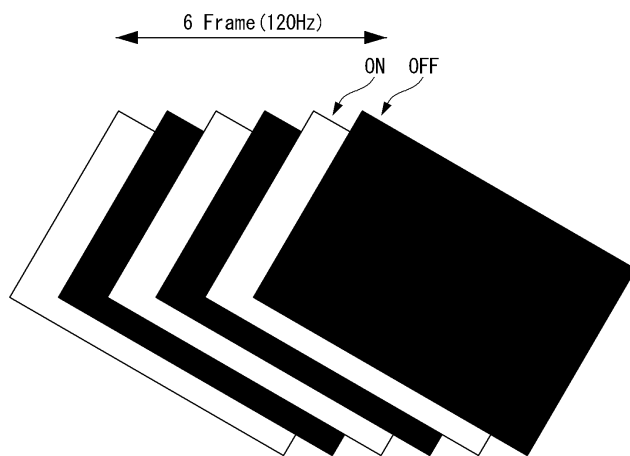
- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| 10 : 액정표시패널   | 11 : 타이밍 콘트롤러     |
| 12 : 데이터 구동회로 | 13 : 게이트 구동회로     |
| 14 : 시스템 보드   | 15 : 광원 구동부       |
| 16 : 백라이트 유닛  | 17 : 과구동(ODC) 보상부 |

도면

도면1



도면2



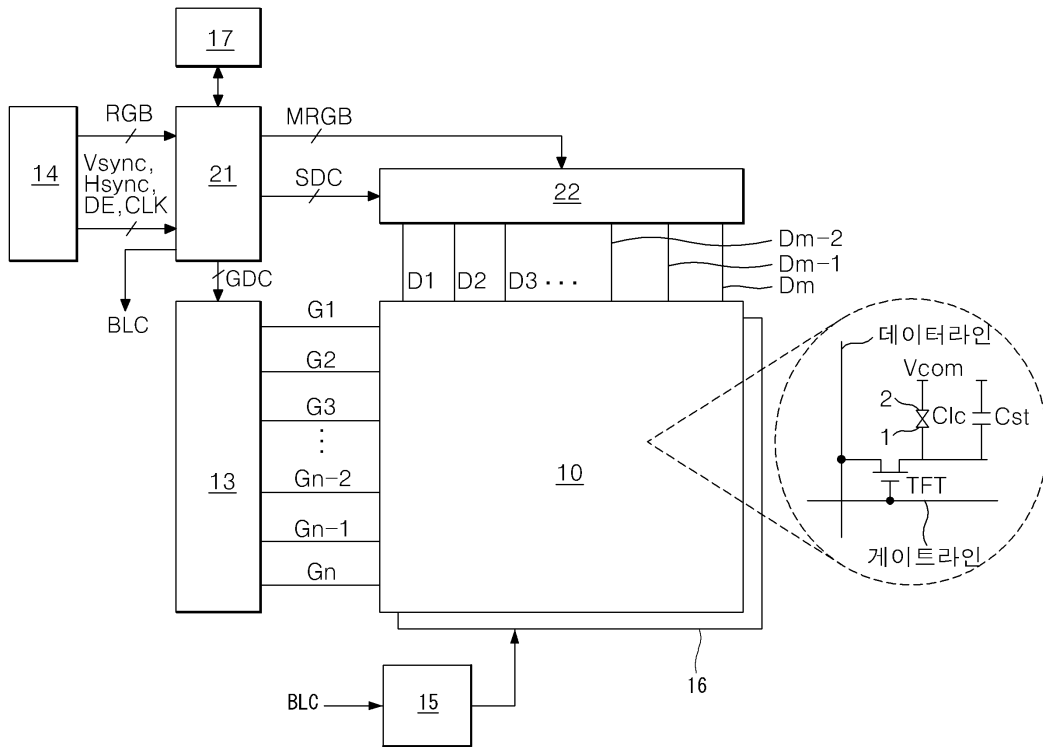
도면3

	Nth Frame	(N+1) Frame	(N+2) Frame	(N+3) Frame
	Real Data	Black Data	Real Data	Black Data
LED	50mA	50mA	50mA	50mA
LED	100mA	OFF	100mA	OFF

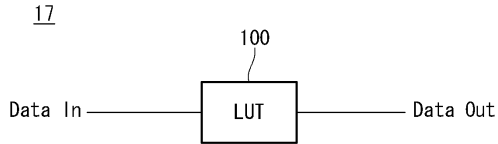
도면4

	Nth Frame	(N+1) Frame	(N+2) Frame	(N+3) Frame
	Real Data	Black Data	Real Data	Black Data
LED	50mA	50mA	50mA	50mA
LED	70mA	30mA	70mA	30mA

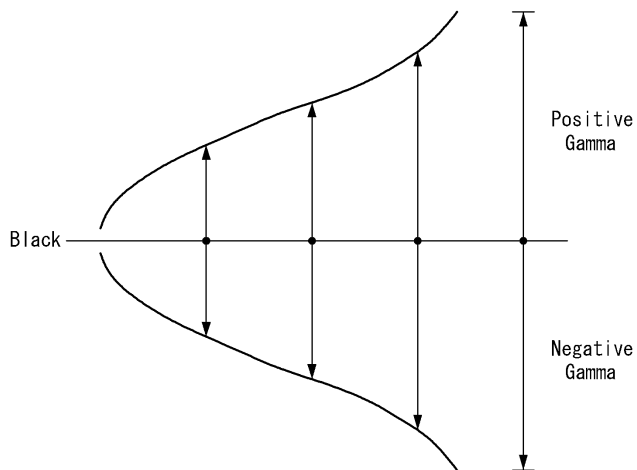
도면5



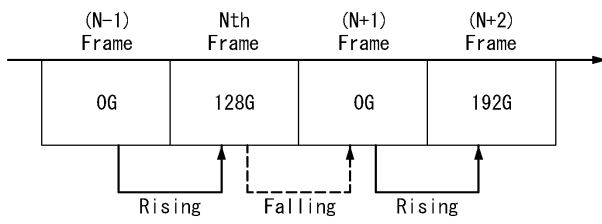
도면6



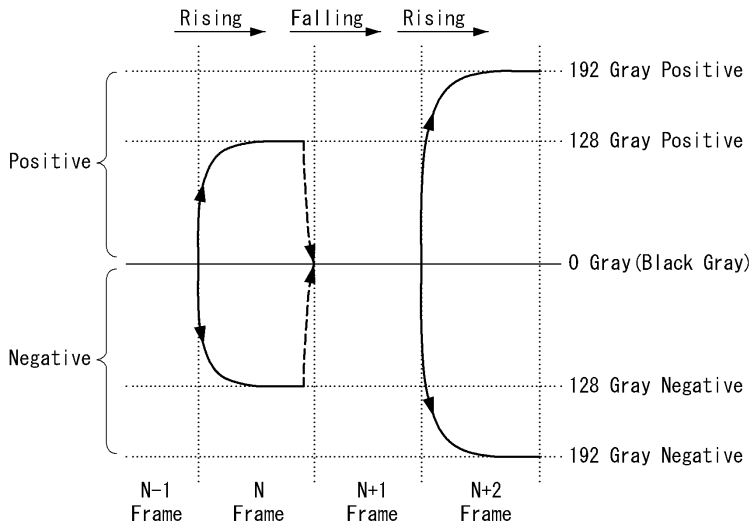
도면7



도면8



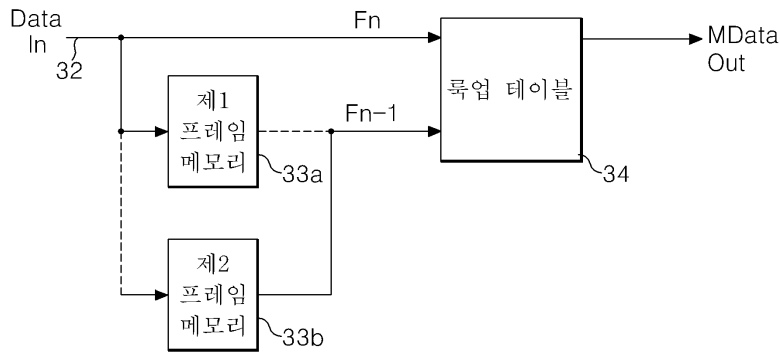
도면9



도면10

Gray	Rising	
	Positive	Negative
0	0	
16	16	16
32	41	32
48	68	59
64	95	84
80	115	107
96	135	130
112	153	149
128	171	168
144	191	190
160	213	208
176	223	219
192	233	231
208	244	242
224	255	254
240	255	255
255		

도면11



도면12

Previous data

	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256
0																	
16	16	16	16	5	4	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32	41	32	32	32	15	14	11	10	9	8	2	1	1	0	0	0	0
48	68	59	48	48	48	23	16	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
64	95	84	88	64	64	64	43	37	34	32	31	30	29	28	27	26	25
80	115	107	105	91	80	80	80	61	53	50	48	45	38	37	36	35	34
96	135	130	127	116	114	96	96	96	73	68	66	61	48	47	46	45	44
112	153	149	147	136	135	120	112	112	112	94	87	81	70	65	62	60	58
128	171	168	166	156	155	142	140	128	128	109	101	93	84	79	75	72	
144	191	190	185	177	174	166	165	153	144	144	144	126	117	110	106	100	92
160	213	208	203	198	193	190	187	175	173	160	160	160	141	136	132	124	117
176	223	219	217	212	208	206	205	198	193	183	176	176	176	158	152	145	139
192	233	231	230	226	227	225	223	218	213	209	206	192	192	192	173	166	159
208	244	242	241	239	239	239	236	233	230	223	225	219	209	208	208	189	181
224	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	244	243	242	224	224	224	206
240	255	255	254	254	253	253	252	252	252	251	251	251	250	245	240	240	240
256																	

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110094907A</a>	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	KR1020100014637	申请日	2010-02-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	MIN WOONG KI 민웅기 LEE JOO HONG 이주홍 SONG HONG SUNG 송홍성 LEE DONG HAK 이동학 JUNG TAE YOUNG 정태영		
发明人	민웅기 이주홍 송홍성 이동학 정태영		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3406 G02F1/133602 G09G5/06 G09G3/3648 G06T5/003 G09G2340/16 G09G2370/14 G09G2360/12 G09G2320/0252		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

液晶显示器技术领域本发明涉及一种液晶显示器，包括：液晶显示面板，包括数据线，与数据线交叉的栅极线，以及液晶层；一种背光单元，包括用于向液晶显示面板发光的多个光源；一种面板驱动电路，用于在基帧周期期间将输入图像数据写入液晶显示面板，并在优异的帧周期期间将黑色数据写入液晶显示面板；并且光源驱动器调节光源的亮度，使得背光单元的亮度低于奇数帧周期到优异的帧周期。

	Nth Frame	(N+1) Frame	(N+2) Frame	(N+3) Frame
	Real Data	Black Data	Real Data	Black Data
LED	50mA	50mA	50mA	50mA
LED	100mA	OFF	100mA	OFF