



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0077947
(43) 공개일자 2011년07월07일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2009-0134647

(22) 출원일자 2009년12월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

이선화

경기 파주시 금촌동 새꽃마을아파트 110-1102

김기덕

경기 파주시 교하읍 동패리 책향기마을 동문굿모닝힐 1011동 1502호

이대홍

경기 파주시 금촌동 새꽃마을아파트 101동 1405호

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 11 항

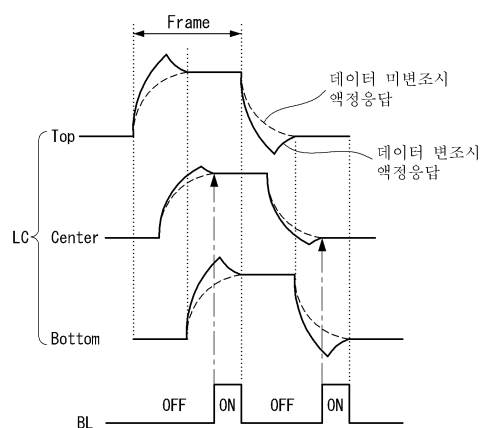
(54) 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 동영상 응답특성을 향상시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

이 액정표시장치는 액정표시패널; 상기 액정표시패널의 데이터라인들을 구동하는 데이터 구동회로; 상기 액정표시패널의 게이트라인들을 구동하는 게이트 구동회로; 상기 액정표시패널에 조사될 빛을 발생하는 광원들; 상기 액정표시패널에서의 표시 위치에 따라 입력 데이터를 다르게 변조함과 아울러, 상기 광원들의 점소등을 제어하는 광원 제어회로; 한 프레임 기간을 제1 및 제2 서브 프레임 기간으로 분할하고 상기 변조된 프레임 데이터를 상기 제1 및 제2 서브 프레임 기간 동안 상기 데이터 구동회로에 반복 공급하고, 입력 프레임 주파수보다 높은 프레임 주파수로 상기 구동회로들의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러; 및 상기 제1 서브 프레임 기간 동안 상기 광원들을 모두 소등시키고 상기 제2 서브 프레임 기간 내에서 상기 광원들을 모두 점등시키는 광원 구동회로를 구비한다.

대 표 도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

액정표시패널;

상기 액정표시패널의 데이터라인들을 구동하는 데이터 구동회로;

상기 액정표시패널의 게이트라인들을 구동하는 게이트 구동회로;

상기 액정표시패널에 조사될 빛을 발생하는 광원들;

상기 액정표시패널에서의 표시 위치에 따라 입력 데이터를 다르게 변조함과 아울러, 상기 광원들의 점소등을 제어하는 광원 제어회로;

한 프레임 기간을 제1 및 제2 서브 프레임 기간으로 분할하고 상기 변조된 프레임 데이터를 상기 제1 및 제2 서브 프레임 기간 동안 상기 데이터 구동회로에 반복 공급하고, 입력 프레임 주파수보다 높은 프레임 주파수로 상기 구동회로들의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 콘트롤러; 및

상기 제1 서브 프레임 기간 동안 상기 광원들을 모두 소등시키고 상기 제2 서브 프레임 기간 내에서 상기 광원들을 모두 점등시키는 광원 구동회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는 입력 프레임 주파수 대비 $N(N$ 은 2 이상의 양의 정수)배로 채택된 프레임 주파수로 상기 구동회로들의 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 광원 제어회로는 상기 광원들의 점소등을 제어하기 위한 PWM 신호와, 상기 광원들에 인가되는 구동전류를 제어하기 위한 전류 제어신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 광원 제어회로는,

상기 입력 데이터를 변조하되, 데이터의 표시 위치에 따라 데이터 변조폭을 다르게 하는 데이터 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 데이터 변조부는,

상기 액정표시패널을 세로 방향을 따라 다수의 블록들로 분할하고, 상기 데이터 변조폭을 중간 블록을 기준으로 상기 중간 블록에서 멀어질수록 점점 크게 하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 데이터 변조폭은, 상기 중간 블록을 기준으로 같은 거리의 상단 블록과 하단 블록에서 서로 동일한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 변조부는,

상기 중간 블록에 표시될 데이터를 제1 변조폭으로 변조하기 위한 제1 룩업 테이블;

상기 중간 블록을 기준으로 제1 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 상기 제1 변조폭보다 큰 제2 변조폭으로 변조하기 위한 제2 룩업 테이블; 및

상기 중간 블록을 기준으로 상기 제1 거리보다 먼 제2 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 상기 제2 변조폭보다 큰 제3 변조폭으로 변조하기 위한 제3 룩업 테이블을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 데이터 변조부는,

상기 중간 블록에 표시될 데이터를 제1 변조폭으로 변조하기 위한 룩업 테이블;

상기 중간 블록을 기준으로 제1 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 상기 제1 변조폭보다 큰 제2 변조폭으로 변조하기 위해, 상기 룩업 테이블의 출력에 제1 가중치를 더하는 제1 가산기; 및

상기 중간 블록을 기준으로 상기 제1 거리보다 먼 제2 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 상기 제2 변조폭보다 큰 제3 변조폭으로 변조하기 위해, 상기 룩업 테이블의 출력에 상기 제1 가중치보다 큰 제2 가중치를 더하는 제2 가산기를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 3 항에 있어서,

상기 광원 제어회로는,

상기 입력 데이터를 분석하여 프레임 대표값을 도출하고, 상기 프레임 대표값을 기초로 이득값을 산출하는 이득값 산출부; 및

상기 이득값에 따라 상기 PWM 신호를 듀티비를 조절하는 듀티 조절부를 더 구비하고;

상기 PWM 신호의 듀티비는 미리 설정된 최대 듀티비를 초과하지 않는 범위 내에서 상기 이득값에 비례하도록 조절되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전류 제어신호는 상기 PWM 신호의 최대 듀티비에 반비례하도록 상기 구동전류를 결정하는 것을 특징으로 액정표시장치.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 광원들의 점등 타이밍은 상기 제2 서브 프레임 기간 내에서 상기 액정표시패널의 액정이 모두 세채색이 된 이후로 정해지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 동영상 응답특성(Moving Picture Response Time : 이하, "MPRT") 을 향상시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

배정 기술

- [0002] 액티브 매트릭스(Active Matrix) 구동방식의 액정표시장치는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 "TFT")를 이용하여 동영상상을 표시하고 있다. 이 액정표시장치는 음극선관(Cathode Ray Tube, 이하 "CRT")에 비하여 박형화 및 고정세화가 가능하여 휴대용 정보기기, 사무기기, 컴퓨터 등에서 표시기에 응용됨은 물론, 텔레비전에도 응용되어 빠르게 CRT를 대체하고 있다.
- [0003] 액정표시장치를 통해 동영상상을 표시할 때, 액정의 유지특성으로 인하여 화면이 선명하지 못하고 흐릿하게 보이는 모션 블러링이 나타날 수 있다. MPRT 성능을 향상시키기 위하여, 스캐닝 백라이트 구동 기술이 제안된 바 있다. 스캐닝 백라이트 구동 기술은 도 1 및 도 2와 같이 표시라인의 스캔방향을 따라 백라이트 유닛의 광원들을 순차적으로 점멸시켜 CRT의 임펄시브(Impulsive) 구동과 유사한 효과를 제공하여 액정표시장치의 모션 블러링을 개선한다.
- [0004] 그런데 스캐닝 백라이트 구동 기술은 다음과 같은 문제점이 있다.
- [0005] 첫째, 스캐닝 백라이트 구동 기술에 의하는 경우, 매 프레임 기간마다 백라이트 유닛의 광원들이 일정시간 동안 소등되기 때문에 화면이 어두워지는 단점이 있다. 화면이 어두어지는 단점을 줄이기 위하여, 화면의 밝기에 따라 소등시간을 조절하는 방법을 고려할 수 있지만 이 경우에 밝은 화면에서 소등시간이 짧아지거나 소등시간이 없어지게 되므로 MPRT 개선 효과가 작아지게 된다.
- [0006] 둘째, 스캐닝 백라이트 구동 기술에 의하는 경우, 스캐닝 블럭들 간 광원들의 점소등 타이밍이 서로 다르기 때문에 블럭 경계부에서 광 간섭이 발생되는 단점이 있다.
- [0007] 셋째, 스캐닝 백라이트 구동 기술은 액정표시패널로 출사되는 광을 스캐닝 블럭 단위로 제어할 수 있어야 하기 때문에, 백라이트 유닛에서 광원들의 배치 위치에 제한을 받는다. 백라이트 유닛은 직하형(Direct type)과 에지형(Edge type)으로 대별된다. 직하형 백라이트 유닛은 액정표시패널의 아래에 다수의 광학시트들과 확산판이 적층되고 확산판 아래에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖기 때문에, 스캐닝 백라이트 구현이 용이하다. 반면, 에지형 백라이트 유닛은 도광판의 측면에 대향되도록 광원이 배치되고 액정표시패널과 도광판 사이에 다수의 광학시트들이 배치되는 구조를 갖는다. 에지형 백라이트 유닛은 광원이 도광판의 일측에 빛을 조사하고 도광판이 선광원(또는 점광원)을 면광원으로 변환하는 구조를 취하므로, 사방으로 빛이 퍼지는 도광판의 특성상 액정표시패널로 출사되는 광을 표시블럭 단위로 제어하는 것이 불가능하여 스캐닝 백라이트 구현이 어렵다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0008] 따라서, 본 발명의 목적은 광원들의 점소등 타이밍 차이에 의한 광 간섭 없이 MPRT를 향상시킬 수 있도록 한 액정표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은 휘도 저하 없이, 및 광원들의 배치 위치에 상관없이 MPRT를 향상시킬 수 있도록 한 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널; 상기 액정표시패널의 데이터라인들을 구동하는 데이터 구동회로; 상기 액정표시패널의 게이트라인들을 구동하는 게이트 구동회로; 상기 액정표시패널에 조사될 빛을 발생하는 광원들; 상기 액정표시패널에서의 표시 위치에 따라 입력 데이터를 다르게 변조함과 아울러, 상기 광원들의 점소등을 제어하는 광원 제어회로; 한 프레임 기간을 제1 및 제2 서브 프레임 기간으로 분할하고 상기 변조된 프레임 데이터를 상기 제1 및 제2 서브 프레임 기간 동안 상기 데이터 구동회로에 반복 공급하고, 입력 프레임 주파수보다 높은 프레임 주파수로 상기 구동회로들의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러; 및 상기 제1 서브 프레임 기간 동안 상기 광원들을 모두 소등시키고 상기 제2 서브 프레임 기간 내에서 상기 광원들을 모두 점등시키는 광원 구동회로를 구비한다.
- [0011] 상기 타이밍 컨트롤러는 입력 프레임 주파수 대비 $N(N \geq 2)$ 배로 체배된 프레임 주파수로 상기

구동회로들의 동작을 제어한다.

- [0012] 상기 광원 제어회로는 상기 광원들의 점소등을 제어하기 위한 PWM 신호와, 상기 광원들에 인가되는 구동전류를 제어하기 위한 전류 제어신호를 발생한다.
- [0013] 상기 광원 제어회로는, 상기 입력 데이터를 변조하되, 데이터의 표시 위치에 따라 데이터 변조폭을 다르게 하는 데이터 변조부를 구비한다.
- [0014] 상기 데이터 변조부는, 상기 액정표시패널을 세로 방향을 따라 다수의 블록들로 분할하고, 상기 데이터 변조폭을 중간 블록을 기준으로 상기 중간 블록에서 멀어질수록 점점 크게 한다.
- [0015] 상기 데이터 변조폭은, 상기 중간 블록을 기준으로 같은 거리의 상단 블록과 하단 블록에서 서로 동일하다.
- [0016] 상기 데이터 변조부는, 상기 중간 블록에 표시될 데이터를 제1 변조폭으로 변조하기 위한 제1 룩업 테이블; 상기 중간 블록을 기준으로 제1 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 상기 제1 변조폭보다 큰 제2 변조폭으로 변조하기 위한 제2 룩업 테이블; 및 상기 중간 블록을 기준으로 상기 제1 거리보다 먼 제2 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 상기 제2 변조폭보다 큰 제3 변조폭으로 변조하기 위한 제3 룩업 테이블을 구비한다.
- [0017] 상기 데이터 변조부는, 상기 중간 블록에 표시될 데이터를 제1 변조폭으로 변조하기 위한 룩업 테이블; 상기 중간 블록을 기준으로 제1 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 상기 제1 변조폭보다 큰 제2 변조폭으로 변조하기 위해, 상기 룩업 테이블의 출력에 제1 가중치를 더하는 제1 가산기; 및 상기 중간 블록을 기준으로 상기 제1 거리보다 먼 제2 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 상기 제2 변조폭보다 큰 제3 변조폭으로 변조하기 위해, 상기 룩업 테이블의 출력에 상기 제1 가중치보다 큰 제2 가중치를 더하는 제2 가산기를 구비한다.
- [0018] 상기 광원 제어회로는, 상기 입력 데이터를 분석하여 프레임 대표값을 도출하고, 상기 프레임 대표값을 기초로 이득값을 산출하는 이득값 산출부; 및 상기 이득값에 따라 상기 PWM 신호를 듀티비를 조절하는 듀티 조절부를 더 구비하고; 상기 PWM 신호의 듀티비는 미리 설정된 최대 듀티비를 초과하지 않는 범위 내에서 상기 이득값에 비례하도록 조절된다.
- [0019] 상기 전류 제어신호는 상기 PWM 신호의 최대 듀티비에 반비례하도록 상기 구동전류를 결정한다.
- [0020] 상기 광원들의 점등 타이밍은 상기 제2 서브 프레임 기간 내에서 상기 액정표시패널의 액정이 모두 세척레이션된 이후로 정해진다.

효 과

- [0021] 본 발명에 따른 액정표시장치는 입력 프레임 주파수보다 빠른 주파수로 구동회로들의 동작을 제어하고 한 프레임임 제1 및 제2 서브 프레임으로 분할하여 동일한 데이터를 반복 표시함과 아울러, 제1 서브 프레임 기간 동안 광원들을 모두 소등시키고 제2 서브 프레임 기간 내에서 광원들을 모두 점등시킨다. 그리고, 한 프레임 내에서 광원들의 점등시간이 줄어든 만큼 광원 구동전류를 높인다. 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정표시패널의 중간 부분에서 상하단부로 멀어질수록 입력 디지털 비디오 데이터에 대한 데이터 변조폭을 크게 함으로써, 상하단부에서의 액정 응답속도를 중간 부분보다 빠르게 한다. 이러한 블링킹 백라이트 구동 방식을 통해, 본 발명에 따른 액정표시장치는 휘도 저하 없이 또는, 광원들의 점소등 타이밍 차이에 의한 광 간섭 없이 MPRT의 성능 및 유니포미티를 크게 향상시킬 수 있다.
- [0022] 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치는 MPRT 개선을 위해 광원들을 블링킹 구동시키기 때문에, 에지형 백라이트 유닛으로도 얼마든지 구현 가능하다. 광 확산을 위해 광원들과 확산판 간 충분한 이격 거리를 요구하는 직하형 백라이트 유닛에 비해, 에지형 백라이트 유닛은 얇은 두께로 구현될 수 있다. 그 결과, 본 발명에 따른 액정표시장치는 최근의 박형화 추세에 쉽게 부응할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 도 3 내지 도 11을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하기로 한다.

- [0024] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여준다.
- [0025] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(10), 액정표시패널(10)의 데이터라인들(DL)을 구동하기 위한 데이터 구동회로(12), 액정표시패널(10)의 게이트라인들(GL)을 구동하기 위한 게이트 구동회로(13), 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(11), 액정표시패널(10)에 빛을 조사하는 백라이트 유닛(18), 광원 제어 신호(LCS)를 발생하는 광원 제어회로(14), 및 광원 제어 신호(LCS)에 따라 광원들(16)을 블링킹(Blinking) 구동시키는 광원 구동회로(15)를 구비한다. 여기서, 블링킹 구동은 모든 광원들(16)을 한꺼번에 점소등 시키는 구동을 의미한다.
- [0026] 액정표시패널(10)은 두 장의 유리기관과 이들 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 액정표시패널(10)의 하부 유리기관에는 다수의 데이터라인들(DL)과 다수의 게이트라인들(GL)이 교차된다. 데이터라인들(DL)과 게이트라인들(GL)의 교차 구조에 의해 액정표시패널(10)에는 액정셀(Clc)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 또한, 액정표시패널(10)의 하부 유리기관에는 TFT, TFT에 접속된 액정셀(Clc)의 화소전극(1), 및 스토리지 커패시터(Cst) 등이 형성된다.
- [0027] 액정표시패널(10)의 상부 유리기관 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극(2)이 형성된다. 공통전극(2)은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기관 상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소전극(1)과 함께 하부 유리기관 상에 형성된다. 액정표시패널(10)의 상부 유리기관과 하부 유리기관 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.
- [0028] 타이밍 컨트롤러(11)는 외부의 시스템 보드로부터의 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)에 기초하여 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DDC, GDC)을 발생한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 체배하여 $120 \times N$ (N은 2 이상의 양의 정수)Hz의 프레임 주파수, 예컨대 240Hz의 프레임 주파수로 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작을 제어한다. 프레임 주파수를 체배하는 동작은 외부의 시스템 회로에서 행해질 수도 있다.
- [0029] 또한, 타이밍 컨트롤러(11)는 한 프레임기간을 제1 서브 프레임 기간과 제2 서브 프레임 기간으로 시분할한다. 그리고, 시스템 보드로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 광원 제어회로(14)에 공급하고, 광원 제어회로(14)로부터 입력되는 변조 데이터(R'G'B')를 프레임 메모리 등을 이용하여 한 프레임 단위로 복사한 후, 원본 데이터(R'G'B')와 복사 데이터(R'G'B')를 체배된 프레임 주파수에 동기시켜 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 한 프레임 기간 내에서, 원본 데이터(R'G'B')는 제1 서브 프레임 기간 동안 화면에 표시되고, 복사 데이터(R'G'B')는 제2 서브 프레임 기간 동안 화면에 표시된다.
- [0030] 데이터 구동회로(12)는 다수의 데이터 드라이브 집적회로들을 포함한다. 데이터 드라이브 집적회로는 클럭신호를 샘플링하기 위한 쉬프트레지스터, 변조 데이터(R'G'B')를 일시저장하기 위한 레지스터, 쉬프트레지스터로부터의 클럭신호에 응답하여 변조 데이터(R'G'B')를 1 라인분씩 저장하고 저장된 1 라인분의 데이터를 동시에 출력하기 위한 래치, 래치로부터의 디지털 데이터값에 대응하여 감마기준전압의 참조하에 정극성/부극성의 감마전압을 선택하고 이를 이용하여 정극성/부극성의 데이터전압을 발생하는 디지털/아날로그 변환기, 정극성/부극성 데이터전압이 공급되는 데이터라인을 선택하기 위한 멀티플렉서, 및 멀티플렉서와 데이터라인(DL) 사이에 접속된 출력버퍼 등을 구비한다. 데이터 구동회로(12)는 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력되는 $120 \times N$ (N은 2 이상의 양의 정수)Hz로 체배된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 변조 데이터(R'G'B')를 래치하고, 이 래치된 변조 데이터(R'G'B')를 정극성/부극성 감마보상전압을 이용하여 정극성/부극성 아날로그 데이터전압으로 변환한 후 데이터라인들(DL)에 공급한다.
- [0031] 게이트 구동회로(13)는 다수의 게이트 드라이브 집적회로들을 포함한다. 게이트 드라이브 집적회로는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 출력 버퍼 등을 구비한다. 게이트 구동회로(13)는 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력되는 $120 \times N$ (N은 2 이상의 양의 정수)Hz로 체배된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 스캔펄스(또는 게이트펄스)를 순차적으로 출력하여 게이트라인들(GL)에 공급한다.
- [0032] 백라이트 유닛(18)은 직하형(Direct type)과 에지형(Edge type) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 본 발명은 MPRT 개선을 위해 종래의 스캐닝 백라이트 구동방식과 달리 블링킹(Blinking) 백라이트 구동방식을 이용하므로, 백라이트 유닛(18)에서 광원들의 배치 위치에 제한받지 않는다. 도 3에 도시된 백라이트 유닛은 에지형 백라이트 유닛을 예시하였지만 본 발명의 백라이트 유닛은 에지형 백라이트 유닛에 한정되지 않고 공지된 어떠한 구조

의 백라이트 유닛도 포함한다. 예지형 백라이트 유닛은 도광판(17), 도광판(17)의 측면에 빛을 조사하는 다수의 광원들(16), 및 도광판(17)과 액정표시패널(10) 사이에 적층된 다수의 광학시트들을 포함한다.

[0033] 광원들(16)은 도광판(17)의 적어도 한 측면에 배치될 수 있다. 예컨대, 광원들(16)은 도 4a와 같이 도광판(17)의 네 측면에 배치될 수 있으며, 도 4b와 같이 도광판(17)의 상하 양 측면에 배치될 수 있다. 또한, 광원들(16)은 도 4c와 같이 도광판(17)의 좌우 양 측면에 배치될 수 있으며, 도 4d와 같이 도광판(17)의 일 측면에 배치될 수 있다. 광원들(16)은 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp : CCFL) 또는 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp : EEFL)로 구현될 수 있으나, 구동전류 조절에 대응하여 휘도 변화가 즉각적인 발광다이오드(Light Emitting Diode : LED)로 구현됨이 보다 바람직하다. 도광판(17)은 그 상부 및/또는 하부 면에 형성된 다수의 음각/양각 패턴들, 프리즘 패턴들, 및 렌티큘라 패턴들 중 적어도 어느 하나를 더 구비할 수 있다. 이러한 패턴들은 광경로의 직진성을 확보함과 아울러 로컬 영역 단위로 백라이트를 제어할 수 있게 한다. 광학 시트들은 1 매 이상의 프리즘 시트와 1 매 이상의 확산시트를 포함하여 도광판(17)으로부터 입사되는 빛을 확산하고 액정표시패널(10)의 광입사면에 대하여 실질적으로 수직인 각도로 빛의 진행경로를 굴절시킨다.

[0034] 광원 제어회로(14)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 광원 제어신호(LCS)를 발생한다. 광원 제어신호(LCS)는 광원들(16)을 블링킹 구동시키기 위한 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation ; 이하, "PWM")신호와 광원들(16)에 인가되는 구동전류를 제어하기 위한 전류 제어신호를 포함한다. PWM 신호의 듀티비(Duty ratio)는 MPRT가 향상될 수 있도록 최대 50% 이하로 설정될 수 있다. PWM 신호의 최대 듀티비가 작게 설정될수록 MPRT는 향상되나 휘도 저하가 문제되므로, 전류 제어신호는 PWM 신호의 최대 듀티비에 반비례하도록 구동전류를 결정한다. 예컨대, 도 11과 같이 전류 제어신호는 PWM 신호의 최대 듀티비가 작게 설정될수록 큰 값으로 구동전류를 결정한다.

[0035] 광원 제어회로(14)는 입력 데이터에 대한 분석 결과를 기초로 PWM 신호의 듀티비를 기 설정된 최대 듀티비 내에서 조절할 수 있다. 또한, 광원 제어회로(14)는 MPRT의 유니포미티(Uniformity)를 향상시키기 위해 액정표시패널(10)에서의 표시 위치에 따라 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)를 다르게 변조할 수 있다. 광원 제어회로(14)는 타이밍 콘트롤러(11)에 내장될 수 있다.

[0036] 광원 구동회로(15)는 광원 제어신호(LCS)에 응답하여 제1 서브 프레임 기간 동안 광원들(16)을 모두 소등시키고, 제2 서브 프레임 기간 내에서 광원들(16)을 모두 점등시킴으로써, 광원들(16)을 블링킹(Blinking) 구동시킨다.

[0037] 도 5는 MPRT 개선을 위한 데이터 기입 및 광원들의 점소등 타이밍을 보여준다. 도 6은 MPRT의 유니포미티를 향상시키기 위해 표시 위치에 따라 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)의 변조폭을 다르게 한 결과를 보여준다.

[0038] 도 5를 참조하면, 본 발명은 입력 프레임 주파수 대비 N배로 체배된 프레임 주파수를 이용하여 구동회로들을 제어함으로써, 한 프레임을 제1 서브 프레임(SF1)과 제2 서브 프레임(SF2)으로 시분할 구동한다. 제1 서브 프레임(SF1) 기간 동안 한 프레임 분의 원본 데이터가 표시되고, 제2 서브 프레임(SF2) 기간 동안 한 프레임 분의 복사 데이터(원본 데이터와 동일)가 액정표시패널에 표시된다. 광원들은 제1 서브 프레임(SF1) 기간 동안 소등 상태를 유지한 후, 제2 서브 프레임(SF2) 기간 내에서 점등된다.

[0039] 도 6과 같이 액정(LC)의 세츄레이션 타이밍은 액정표시패널의 스캔 순서에 맞추어 액정표시패널의 상부에서 하부로 갈수록 늦어진다. 액정표시패널의 전 영역에서 액정(LC)의 세츄레이션 타이밍과 광원들의 점등 타이밍 간 차를 줄이기 위해, 광원들의 점등 타이밍은 액정표시패널의 중간부 액정(LC)이 세츄레이션 되는 타이밍을 기준으로 하여 맞춰진다. 본 발명과 같이 프레임 주파수를 N배로 체배하고 한 프레임 내에서 동일한 데이터를 중복해서 인가하면 액정이 세츄레이션 되기까지의 소요 시간이 줄어들 뿐만 아니라, 액정이 세츄레이션 된 이후에도 이 상태를 안정적으로 유지할 수 있다. 그리고, 제2 서브 프레임(SF2) 기간 내에서 광원들을 점등시키면, 액정표시패널의 전 영역에서 액정(LC)의 세츄레이션 타이밍과 광원들의 점등 타이밍 간 차를 줄일 수 있다. 다만, 이 경우 액정표시패널(10)의 중간 부분에서의 MPRT는 매우 좋아지나, 액정표시패널(10)의 상하단부에서의 MPRT는 중간 부분만큼 좋아지지 않는다. MPRT의 유니포미티(Uniformity)를 향상시키기 위해 본 발명은 액정표시패널(10)에서의 표시 위치에 따라 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)에 대한 데이터 변조폭을 다르게 한다. 즉, 본 발명은 액정표시패널(10)의 중간 부분에서 상하단부로 멀어질수록 입력 디지털 비디오 데이터(RGB)에 대한 데이터 변조폭을 크게 함으로써, 상하단부에서의 액정 응답속도를 중간 부분보다 빠르게 한다. 상하단부에서의 액정 응답속도가 빨라지면, 광원들의 점등 타이밍을 액정표시패널의 중간부 액정(LC)이 세츄레이션 되는 타이밍을 기준으로 하여 맞추더라도, 액정표시패널의 전 영역에서 액정(LC)의 세츄레이션 타이밍과 광원들의 점등 타이밍

간 차가 획기적으로 줄어들어, MPRT의 유니포미티가 크게 향상된다. 광원들의 점등 타이밍은 제2 서브 프레임 기간 내에서 액정표시패널의 액정이 모두 세채레이션 된 이후로 정해질 수 있다.

[0040] 도 7 내지 도 11은 광원 제어회로(14)의 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면들이다.

[0041] 도 7을 참조하면, 광원 제어회로(14)는 데이터 변조부(141), 이득값 산출부(142), 및 듀티 조절부(143)을 구비한다.

[0042] 데이터 변조부(141)는 입력 데이터(RGB)를 변조하되, 데이터의 표시 위치에 따라 데이터 변조폭을 다르게 한다. 데이터 변조부(141)는 액정표시패널을 세로 방향을 따라 다수의 블록들로 분할하고, 데이터 변조폭을 중간 블록을 기준으로 상기 중간 블록에서 멀어질수록 점점 크게 한다. 데이터 변조부(141)는 중간 블록을 기준으로 같은 거리의 상단 블록과 하단 블록에서 데이터 변조폭을 서로 동일하게 한다.

[0043] 이를 위해, 데이터 변조부(141)는 도 8과 같이 액정표시패널이 5개의 블록으로 분할된 경우, 중간 블록에 표시될 데이터를 제1 변조폭(OD1)으로 변조하기 위한 제1 룩업 테이블(LUT1), 중간 블록을 기준으로 제1 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 제1 변조폭(OD1)보다 큰 제2 변조폭(OD2)으로 변조하기 위한 제2 룩업 테이블(LUT2), 및 중간 블록을 기준으로 제1 거리보다 먼 제2 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 제2 변조폭(OD2)보다 큰 제3 변조폭(OD3)으로 변조하기 위한 제3 룩업 테이블(LUT3)로 구현될 수 있다.

[0044] 또한, 데이터 변조부(141)는 도 9와 같이 액정표시패널이 5개의 블록으로 분할된 경우, 중간 블록에 표시될 데이터를 제1 변조폭(OD)으로 변조하기 위한 룩업 테이블(LUT), 중간 블록을 기준으로 제1 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 제1 변조폭(OD)보다 큰 제2 변조폭($OD + \alpha$)으로 변조하기 위해 룩업 테이블(LUT)의 출력에 제1 가중치(α)를 더하는 제1 가산기, 및 중간 블록을 기준으로 제1 거리보다 먼 제2 거리의 상단 블록과 하단 블록에 표시될 데이터를 제2 변조폭($OD + \alpha$)보다 큰 제3 변조폭($OD + 2\alpha$)으로 변조하기 위해 룩업 테이블(LUT)의 출력에 제1 가중치(α)보다 큰 제2 가중치(2α)를 더하는 제2 가산기로 구현될 수 있다.

[0045] 이득값 산출부(142)는 입력 데이터(RGB)를 분석하여 프레임 대표값을 도출하고, 이 프레임 대표값을 기초로 한 화면 단위 또는 미리 정해진 소정 영역 단위로 이득값(G)을 산출하여 듀티 조절부(143)에 공급한다. 이득값(G)은 프레임 대표값이 높을수록 높은 값으로 결정되고, 프레임 대표값이 낮을수록 낮은 값으로 결정될 수 있다.

[0046] 듀티 조절부(143)는 이득값(G)에 따라 PWM 신호의 듀티비를 조절한다. PWM 신호의 듀티비는 미리 설정된 최대 50% 이하의 범위 내에서 이득값(G)에 비례하도록 조절될 수 있다. 듀티 조절부(143)는 광원들의 점등 타이밍 조절을 통해 PWM 신호의 듀티비를 조절할 수 있다. 예컨대, 듀티 조절부(143)는 도 10과 같이 $K(K \leq 50)$ %의 듀티비를 구현하기 위해 광원들의 점등 타이밍을 제1 시점(t_1)으로 조절할 수 있고, K % 보다 작은 듀티비를 구현하기 위해 광원들의 점등 타이밍을 제2 시점(t_2)으로 조절할 수 있다.

[0047] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 입력 프레임 주파수보다 빠른 주파수로 구동회로들의 동작을 제어하고 한 프레임을 제1 및 제2 서브 프레임으로 분할하여 동일한 데이터를 반복 표시함과 아울러, 제1 서브 프레임 기간 동안 광원들을 모두 소등시키고 제2 서브 프레임 기간 내에서 광원들을 모두 점등시킨다. 그리고, 한 프레임 내에서 광원들의 점등시간이 줄어드는 만큼 광원 구동전류를 높인다. 또한, 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정표시패널의 중간 부분에서 상하단부로 멀어질수록 입력 디지털 비디오 데이터에 대한 데이터 변조폭을 크게 함으로써, 상하단부에서의 액정 응답속도를 중간 부분보다 빠르게 한다. 이러한 블링킹 백라이트 구동 방식을 통해, 본 발명에 따른 액정표시장치는 휘도 저하 없이 또는, 광원들의 점소등 타이밍 차이에 의한 광 간섭 없이 MPRT의 성능 및 유니포미티를 크게 향상시킬 수 있다.

[0048] 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치는 MPRT 개선을 위해 광원들을 블링킹 구동시키기 때문에, 에지형 백라이트 유닛으로도 얼마든지 구현 가능하다. 광 확산을 위해 광원들과 확산판 간 충분한 이격 거리를 요구하는 직하형 백라이트 유닛에 비해, 에지형 백라이트 유닛은 얇은 두께로 구현될 수 있다. 그 결과, 본 발명에 따른 액정표시장치는 최근의 박형화 추세에 쉽게 부응할 수 있게 된다.

[0049] 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.

도면의 간단한 설명

[0050] 도 1 및 도 2는 종래 스캐닝 백라이트 구동 기술을 보여주는 도면들.

[0051] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여주는 도면.

[0052] 도 4a 내지 도 4d는 백라이트 유닛에서 광원들의 배치 위치를 보여주는 도면들.

[0053] 도 5는 MPRT 개선을 위한 데이터 기입 및 광원들의 점소등 타이밍을 보여주는 도면.

[0054] 도 6은 MPRT의 유니포미티를 향상시키기 위해 표시 위치에 따라 입력 디지털 비디오 데이터의 변조폭을 다르게 한 결과를 보여주는 도면.

[0055] 도 7 내지 도 11은 광원 제어회로의 세부 구성 및 동작을 설명하기 위한 도면들.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0057] 10 : 액정표시패널 11 : 타이밍 컨트롤러

[0058] 12 : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로

[0059] 14 : 광원 제어회로 15 : 광원 구동회로

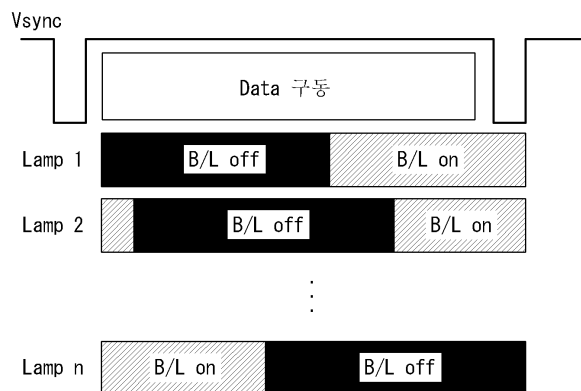
[illegible]

[0061] 141 : 데이터 변조부 142 : 이득값 산출부

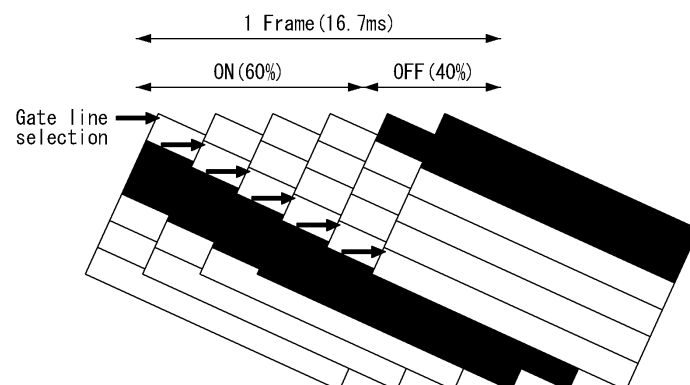
[0062] 143 : 듀티 조절부

도면

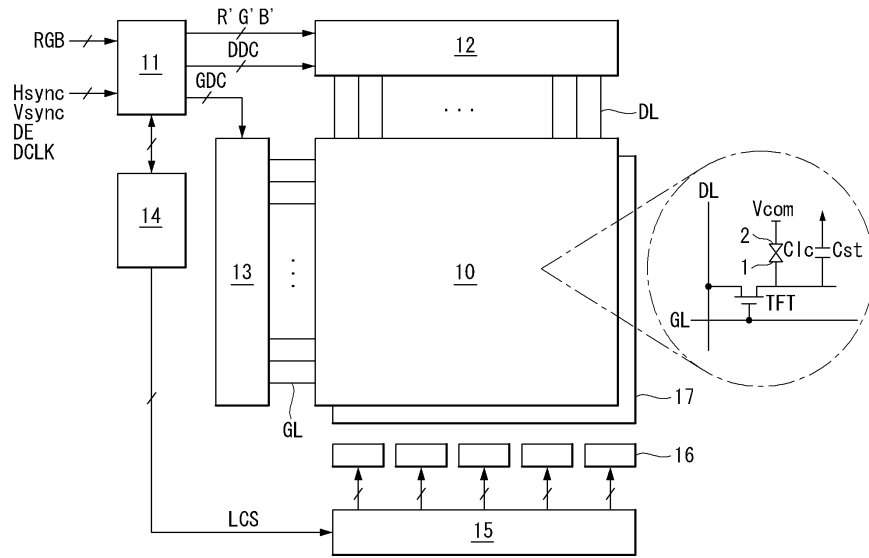
도면1



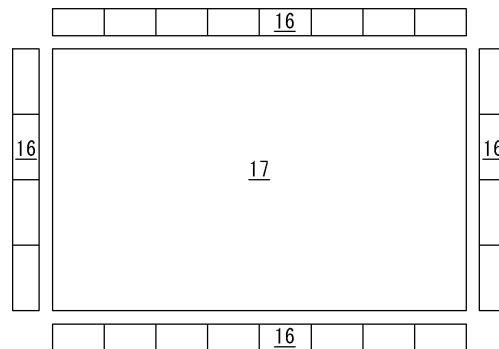
도면2



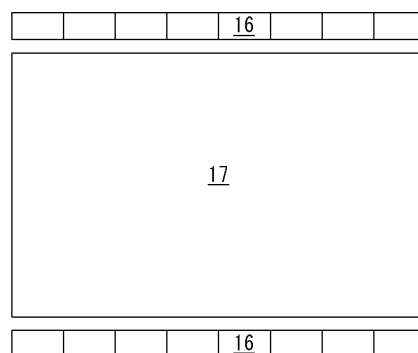
도면3



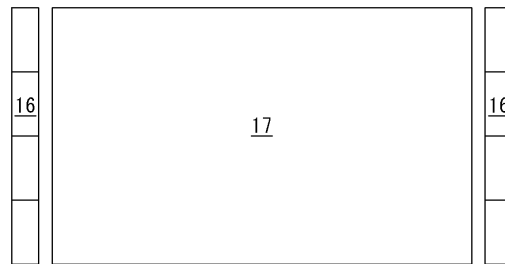
도면4a



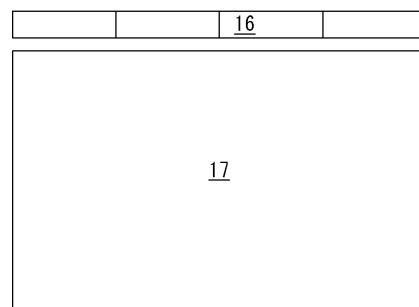
도면4b



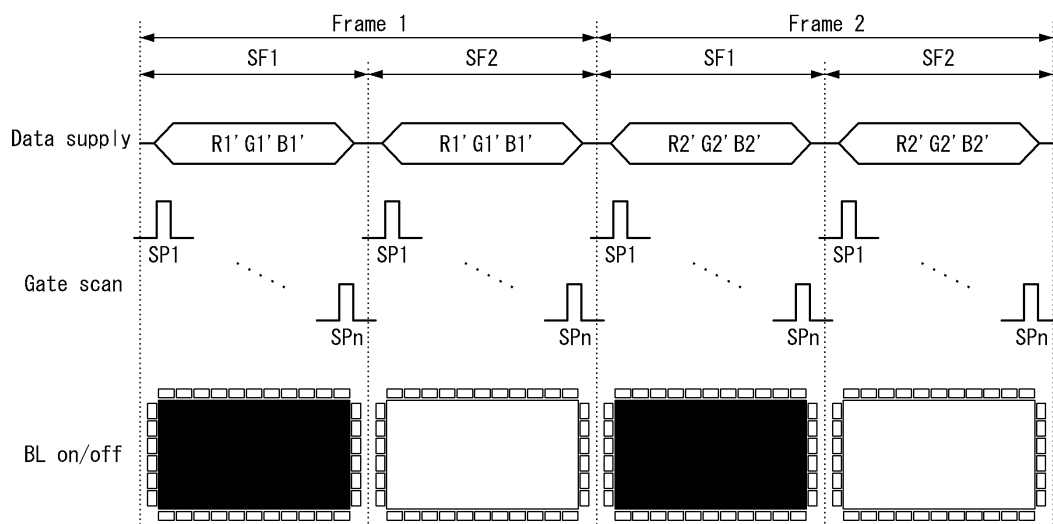
도면4c



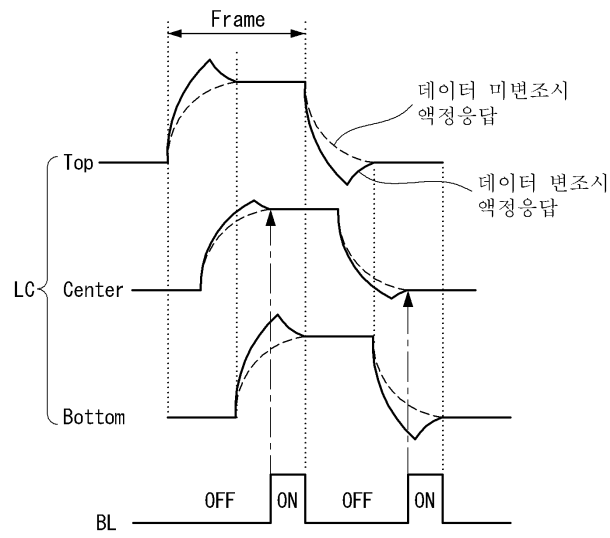
도면4d



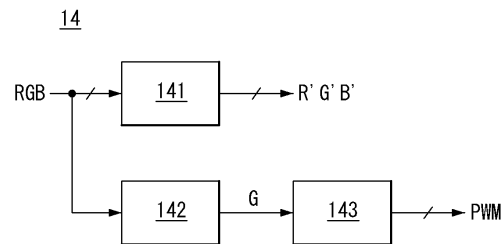
도면5



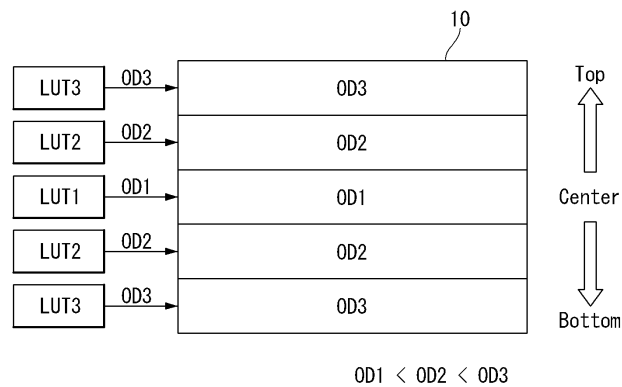
도면6



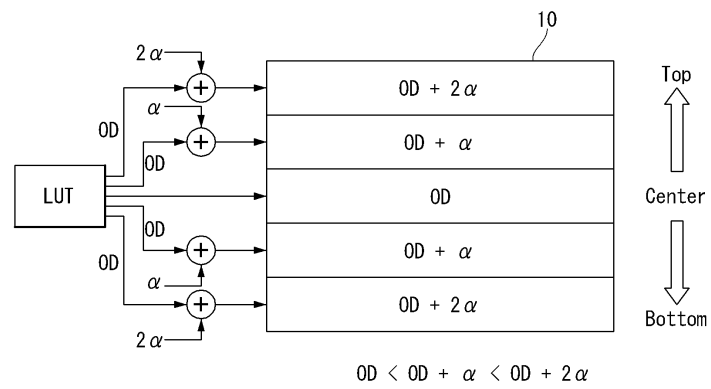
도면7



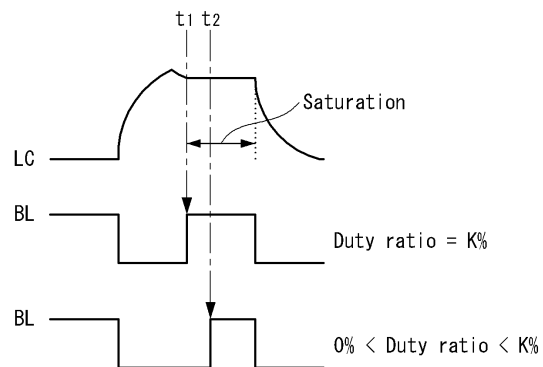
도면8



도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020110077947A	公开(公告)日	2011-07-07
申请号	KR1020090134647	申请日	2009-12-30
[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	LEE SUN HWA 이선화 KIM KI DUK 김기덕 LEE DAE HEUNG 이대홍		
发明人	이선화 김기덕 이대홍		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3406 G09G2320/0233 G09G2320/0285 G09G2340/0435 G09G2320/0261		
其他公开文献	KR101366964B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示装置，以增加MPRT，因为在没有降低亮度的情况下，由于光源的开/关定时差异而没有光干扰。组成：数据驱动电路（12）驱动液晶显示板（10）的数据线。栅极驱动电路（13）驱动液晶显示板的栅极线。光源（16）产生要照射到液晶显示板的光。光源控制电路（14）根据显示位置快速调制输入数据并控制光源的开/关。定时控制器（11）将一个帧周期分成第一和第二子帧周期。定时控制器在第一和第二子帧周期期间将伪造的帧数据提供给数据驱动电路。定时控制器通过高于输入帧频率的帧频控制驱动器电路的操作定时。光源驱动电路（15）在第一子帧周期期间关闭所有光源，并在第二子帧周期期间关闭所有光源。

