



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0066504
(43) 공개일자 2011년06월17일

(51) Int. Cl.

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

(21) 출원번호 10-2009-0123188

(22) 출원일자 2009년12월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

김선영

경기 화성시 능동 1115번지 자연엔 숲속마을 경남
아너스빌 806동 1103호

김기덕

경기 파주시 교하읍 동패리 책향기마을 동문굿모
닝힐 1011동 1502호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 10 항

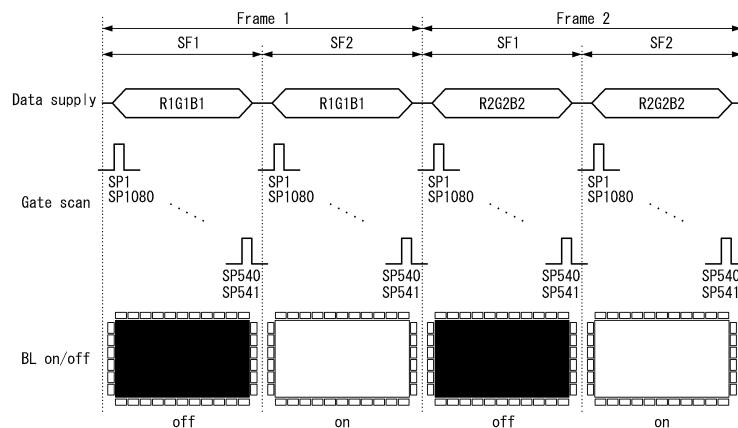
(54) 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은 동영상 응답속도를 향상시킬 수 있는 액정표시장치에 관한 것이다.

이 액정표시장치는 제1 표시면과 제2 표시면으로 분할되는 액정표시패널; 상기 제1 표시면의 데이터라인들을 구동하는 제1 데이터 구동회로; 상기 제2 표시면의 데이터라인들을 구동하는 제2 데이터 구동회로; 상기 제1 표시면을 스캐닝하기 위한 게이트펄스를 상기 제1 표시면의 게이트라인들에 순차적으로 공급하고, 상기 제2 표시면을 스캐닝하기 위한 게이트펄스를 상기 제2 표시면의 게이트라인들에 순차적으로 공급하는 게이트 구동회로; 1 프레임기간을 제1 및 제2 서브 프레임 기간으로 분할하고 동일한 프레임 데이터를 상기 제1 및 제2 서브 프레임 기간 동안 상기 데이터 구동회로들에 반복 공급하고, 입력 프레임 주파수보다 높은 프레임 주파수로 상기 구동회로들의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러; 하나 이상의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트; 및 상기 제1 서브 프레임 기간 동안 상기 백라이트를 소등시키고 상기 제2 서브 프레임 기간 내에서 상기 백라이트를 점등시키는 광원 구동회로를 구비한다.

대 표 도 - 도6



(72) 발명자

이선화

경기 파주시 금촌동 새꽃마을아파트 110-1102

이병관

경기 화성시 병점동 한신아파트 485 108-504

특허청구의 범위

청구항 1

제1 표시면과 제2 표시면으로 분할되는 액정표시패널;

상기 제1 표시면의 데이터라인들을 구동하는 제1 데이터 구동회로;

상기 제2 표시면의 데이터라인들을 구동하는 제2 데이터 구동회로;

상기 제1 표시면을 스캐닝하기 위한 게이트펄스를 상기 제1 표시면의 게이트라인들에 순차적으로 공급하고, 상기 제2 표시면을 스캐닝하기 위한 게이트펄스를 상기 제2 표시면의 게이트라인들에 순차적으로 공급하는 게이트 구동회로;

1 프레임기간을 제1 및 제2 서브 프레임 기간으로 분할하고 동일한 프레임 데이터를 상기 제1 및 제2 서브 프레임 기간 동안 상기 데이터 구동회로들에 반복 공급하고, 입력 프레임 주파수보다 높은 프레임 주파수로 상기 구동회로들의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 콘트롤러;

하나 이상의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트; 및

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

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 표시면에 대한 스캐닝과 상기 제2 표시면에 대한 스캐닝은 서로 마주보는 방향으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 타이밍 콘트롤러는 입력 프레임 주파수 대비 2배로 체배된 프레임 주파수로 상기 구동회로들의 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 광원들의 점소등을 제어하기 위한 PWM 신호와 상기 광원들에 인가되는 구동전류를 제어하기 위한 전류 제어신호를 발생하는 광원 제어회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 PWM 신호의 듀티비는 50% 이하의 범위 내에서 설정되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 구동전류의 레벨은 상기 PWM 신호의 듀티비와 반비례 관계를 갖도록 설정되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 광원들의 점등 타이밍은 상기 제1 표시면의 중간부에서 액정이 세츄레이션 되는 타이밍, 및 상기 제2 표시면의 중간부에서 액정이 세츄레이션 되는 타이밍 중 어느 하나를 기준으로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정표

시장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 PWM 신호의 듀티비는 50% 이하의 범위 내에서 상기 프레임 데이터에 대한 분석 결과에 따라 상기 설정된 값과 다른 값으로 조절 가능한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 광원들은 상기 액정표시패널 아래에 위치하는 도광판의 적어도 한 측면에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 광원들은 발광 다이오드로 구현되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 액티브 매트릭스(Active Matrix) 구동방식의 액정표시장치는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 "TFT")를 이용하여 동영상을 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 동영상을 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 임펄스비(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 어두워지는 단점을 줄이기 위하여, 화면의 밝기에 따라 소등시간을 조절하는 방법을 고려할 수 있지만 이 경우에 밝은 화면에서 소등시간이 짧아지거나 소등시간이 없어지게 되므로 MPRT 성능 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 많이 발생하는 단점이 있다. 광 간섭의 영향이 클수록 화질이 저하된다.

[0007] 셋째, 스캐닝 백라이트 구동 기술은 액정표시패널로 출사되는 광을 스캐닝 블럭 단위로 제어할 수 있어야 하기 때문에, 백라이트 유닛에서 광원들의 배치 위치에 제한을 받는다. 백 라이트 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 다수

의 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 MPRT 성능을 향상시킬 수 있도록 한 액정표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은 휘도 저하 없이 MPRT 성능을 향상시킬 수 있도록 한 액정표시장치를 제공하는 데 있다.
- [0010] 본 발명의 또 다른 목적은 백라이트 유닛을 구성하는 광원들의 배치 위치에 제한받지 않고 MPRT 성능을 향상시킬 수 있도록 한 액정표시장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 제1 표시면과 제2 표시면으로 분할되는 액정표시패널; 상기 제1 표시면의 데이터라인들을 구동하는 제1 데이터 구동회로; 상기 제2 표시면의 데이터라인들을 구동하는 제2 데이터 구동회로; 상기 제1 표시면을 스캐닝하기 위한 게이트펄스를 상기 제1 표시면의 게이트라인들에 순차적으로 공급하고, 상기 제2 표시면을 스캐닝하기 위한 게이트펄스를 상기 제2 표시면의 게이트라인들에 순차적으로 공급하는 게이트 구동회로; 1 프레임기간을 제1 및 제2 서브 프레임 기간으로 분할하고 동일한 프레임 데이터를 상기 제1 및 제2 서브 프레임 기간 동안 상기 데이터 구동회로들에 반복 공급하고, 입력 프레임 주파수보다 높은 프레임 주파수로 상기 구동회로들의 동작 타이밍을 제어하는 타이밍 컨트롤러; 하나 이상의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트; 및 상기 제1 서브 프레임 기간 동안 상기 백라이트를 소등시키고 상기 제2 서브 프레임 기간 내에서 상기 백라이트를 점등시키는 광원 구동회로를 구비한다.
- [0012] 상기 제1 표시면에 대한 스캐닝과 상기 제2 표시면에 대한 스캐닝은 서로 마주보는 방향으로 이루어진다.
- [0013] 상기 타이밍 컨트롤러는 입력 프레임 주파수 대비 2배로 채택된 프레임 주파수로 상기 구동회로들의 동작을 제어한다.
- [0014] 이 액정표시장치는 상기 광원들의 점소등을 제어하기 위한 PWM 신호와 상기 광원들에 인가되는 구동전류를 제어하기 위한 전류 제어신호를 발생하는 광원 제어회로를 더 구비한다.
- [0015] 상기 PWM 신호의 듀티비는 50% 이하의 범위 내에서 설정된다.
- [0016] 상기 구동전류의 레벨은 상기 PWM 신호의 듀티비와 반비례 관계를 갖도록 설정된다.
- [0017] 상기 광원들의 점등 타이밍은 상기 제1 표시면의 중간부에서 액정이 세츄레이션 되는 타이밍, 및 상기 제2 표시면의 중간부에서 액정이 세츄레이션 되는 타이밍 중 어느 하나를 기준으로 설정된다.
- [0018] 상기 PWM 신호의 듀티비는 50% 이하의 범위 내에서 상기 프레임 데이터에 대한 분석 결과에 따라 상기 설정된 값과 다른 값으로 조절 가능하다.
- [0019] 상기 광원들은 상기 액정표시패널 아래에 위치하는 도광판의 적어도 한 측면에 배치되고, 발광 다이오드로 구현된다.

효과

- [0020] 본 발명에 따른 액정표시장치는 표시면의 위와 아래에서 쌍방향으로 동시에 게이트펄스를 인가하여 데이터를 기입하되, 제1 및 제2 서브 프레임을 통해 한 프레임 기간 내에서 동일한 데이터를 반복적으로 표시함과 아울러, 제1 서브 프레임 기간 동안 광원들을 모두 소등시키고 제2 서브 프레임 기간 내에서 광원들을 모두 점등시킴으로써 표시면의 위치에 상관없이 광원들의 점등 타이밍과 액정의 세츄레이션 타이밍 간 차를 획기적으로 줄인다.

그리고, 블링킹 구동에 의한 표시면의 휘도 저하를 광원 구동전류를 높임으로써 보상한다. 이에 따라, 본 발명에 따른 액정표시장치는 휘도 저하 없이 또는, 광 간섭 없이 MPRT 성능을 크게 향상시킬 수 있다.

[0021] 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치는 MPRT 성능 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. 에지형 백라이트 유닛을 이용하는 경우, 액정표시장치의 박형화 추세에 쉽게 부응할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 도 3 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하기로 한다.

[0023] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여준다.

[0024] 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), 하나 이상의 광원들(16)을 포함하여 액정표시패널(10)에 빛을 조사하는 백라이트(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 구동이란 광원들(16)을 한꺼번에 턴 온 및 턴 오프 시키는 구동을 의미한다.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 액정표시패널(10)은 수직 방향을 따라 제1 표시면(10A)과 제2 표시면(10B)으로 분할된다.

[0028] 데이터 구동회로(12)는 도 4에 도시된 바와 같이 제1 표시면(10A)의 데이터라인들(DL11 ~ DL1m)을 구동하는 제1 데이터 구동회로(12A)와, 제2 표시면(10B)의 데이터라인들(DL21 ~ DL2m)을 구동하는 제2 데이터 구동회로(12B)를 포함한다. 제1 표시면(10A)의 데이터라인들(DL11 ~ DL1m)과 제2 표시면(10B)의 데이터라인들(DL21 ~ DL2m)은, 표시면들(10A, 10B) 간 경계를 기준으로 서로 전기적으로 분리되어 있다.

[0029] 제1 및 제2 데이터 구동회로(12A, 12B)는 각각 다수의 데이터 드라이브 집적회로들(DIC#1 ~ DIC#8))을 포함한다. 데이터 드라이브 집적회로는 클럭신호를 샘플링하기 위한 쉬프트레지스터, 타이밍 컨트롤러(11)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 일시저장하기 위한 레지스터, 쉬프트레지스터로부터의 클럭신호에 응답하여 데이터를 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 사이에 접속된 출력버퍼 등을 구비한다.

[0030] 제1 데이터 구동회로(12A)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 제1 표시면(10A)에 표시될 디지털 비디오 데이터(RGB)를 래치하고, 이 래치된 데이터(RGB)를 정극성/부극성 데이터전압으로 변환한 후 제1 표시면(10A)의 데이터라인들(DL11 ~ DL1m)에 공급한다. 제2 데이터 구동회로(12B)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 제2 표시면(10B)에 표시될 디지털 비디오 데이터(RGB)를 래치하고, 이 래치된 데이터(RGB)를 정극성/부극성 데이터전압으로 변환한 후 제2 표시면(10B)의 데이터라인들(DL21 ~ DL2m)에 공급한다. 이러한 데이터 구동회로들(12A, 12B)의 동작은 한 프레임 기간 내에서 각각 두 번 행해진다.

[0031] 게이트 구동회로(13)는 도 4에 도시된 바와 같이 다수의 게이트 드라이브 집적회로들(GIC#1 ~ GIC#4)을 포함한

다. 게이트 드라이브 집적회로는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 출력 버퍼 등을 구비한다. 제1 표시면(10A)에 대한 스캔을 담당하는 제1 및 제2 게이트 드라이브 집적회로(GIC#1, GIC#2)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 게이트펄스(또는 스캔펄스)를 제1 표시면(10A)의 게이트라인들(GL1 ~ GL540)에 Y' 방향을 따라 순차적으로 공급한다. 제2 표시면(10B)에 대한 스캔을 담당하는 제3 및 제4 게이트 드라이브 집적회로(GIC#3, GIC#4)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 게이트펄스를 제2 표시면(10B)의 게이트라인들에 Y 방향을 따라 순차적으로 공급한다.

[0032] 제1 표시면(10A)에 대한 스캔과 제2 표시면(10B)에 대한 스캔은 동시에 진행되며 또한, 서로 마주 보는 방향으로 진행된다. 제1 표시면(10A)에 대한 스캔에 동기하여 제1 표시면(10A)의 데이터라인들(DL11 ~ DL1m)에 공급된 데이터전압이 제1 표시면(10A)의 액정셀들에 인가되고, 제2 표시면(10B)에 대한 스캔에 동기하여 제2 표시면(10B)의 데이터라인들(DL21 ~ DL2m)에 공급된 데이터전압이 제2 표시면(10B)의 액정셀들에 인가된다. 이러한 게이트 구동회로(13)의 동작은 한 프레임 기간 내에서 두 번 행해진다.

[0033] 타이밍 콘트롤러(11)는 외부의 시스템 회로로부터 입력되는 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)에 기초하여 데이터 구동회로들(12A, 12B)과 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DDC, GDC1, GDC2)을 발생한다.

[0034] 데이터 구동회로들(12A, 12B)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)는 1 수평기간 중에서 유효 데이터가 인가되는 액정셀(C1c)의 위치를 지시하는 소스 스타트 펄스(Source Start Pulse : SSP), 라이징(Rising) 또는 폴링(Falling) 에지에 기준하여 데이터 구동회로들(12A, 12B) 내에서 데이터의 래치동작을 지시하는 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock : SSC), 데이터 구동회로들(12A, 12B)의 출력을 지시하는 소스 출력 인에이블신호(SOE), 및 액정표시패널(10)의 액정셀들(C1c)에 공급될 데이터전압의 극성을 지시하는 극성제어신호(POL) 등을 포함한다.

[0035] 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제1 게이트 제어신호(GDC1)는 한 화면이 표시되는 1 수직기간 중에서 제1 표시면(10A)의 스캔이 시작되는 시작 수평라인(예컨대, 도 4에서 1 번째 수평라인)을 지시하며 제1 디렉션(Direction) 값을 갖는 제1 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse : GSP1), 제1 디렉션 값에 따라 제1 게이트 스타트 펄스(GSP1)를 Y' 방향으로 순차적으로 쉬프트시키기 위한 타이밍 제어신호로써 TFT의 온(ON) 기간에 대응되는 펄스폭으로 발생하는 제1 게이트 쉬프트 클럭신호(Gate Shift Clock : GSC1), 및 게이트펄스의 출력폭을 결정하는 제1 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable : GOE1) 등을 포함한다. 제1 게이트 제어신호(GDC1)는 하부 유리기판의 비 표시영역에 형성된 LOG(Line on glass) 배선을 통해 제1 표시면(10A)의 스캔을 담당하는 게이트 드라이브 집적회로에 인가된다.

[0036] 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 제2 게이트 타이밍 제어신호(GDC2)는 1 수직기간 중에서 제2 표시면(10B)의 스캔이 시작되는 시작 수평라인(예컨대, 도 4에서 1080 번째 수평라인)을 지시하고 제1 디렉션 값과 반대되는 제2 디렉션 값을 가지며 제1 게이트 스타트 펄스(GSP1)와 동 타이밍에 발생하는 제2 게이트 스타트 펄스(GSP2), 제2 디렉션 값에 따라 제2 게이트 스타트 펄스(GSP2)를 Y 방향으로 순차적으로 쉬프트시키기 위한 타이밍 제어신호로써 TFT의 온(ON) 기간에 대응되는 펄스폭을 가지며 제1 게이트 쉬프트 클럭신호(GSC1)와 동기되는 제2 게이트 쉬프트 클럭신호(GSC2), 및 게이트펄스의 출력을 결정하는 제2 게이트 출력 인에이블신호(GOE2) 등을 포함한다. 제2 게이트 제어신호(GDC2)는 하부 유리기판의 비 표시영역에 형성된 LOG(Line on glass) 배선을 통해 제2 표시면(10B)의 스캔을 담당하는 게이트 드라이브 집적회로에 인가된다.

[0037] 타이밍 콘트롤러(11)는 데이터 제어신호(DDC)와 게이트 제어신호(GDC1, GDC2)를 체배하여 $120 \times N$ (N은 2 이상의 양의 정수)Hz의 프레임 주파수, 예컨대 240Hz의 프레임 주파수로 데이터 구동회로들(12A, 12B)과 게이트 구동회로(13)의 동작을 제어한다. 프레임 주파수를 체배하는 동작은 시스템 회로에서 행해질 수도 있다.

[0038] 타이밍 콘트롤러(11)는 한 프레임기간을 제1 서브 프레임 기간과 제2 서브 프레임 기간으로 시분할한다. 그리고, 시스템 회로로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 프레임 메모리 등을 이용하여 프레임 단위로 복사한 후, 체배된 프레임 주파수에 동기시켜 동일한 프레임 데이터를 제1 및 제2 서브 프레임 기간 동안 데이터 구동회로들(12A, 12B)에 반복 공급한다. 한 프레임 기간 내에서, 원본 디지털 비디오 데이터(RGB)는 제1 서브 프레임 기간 동안 화면에 표시되고, 복사 디지털 비디오 데이터(RGB)는 제2 서브 프레임 기간 동안 화면에 표시된다.

[0039] 백라이트(18)는 직하형(Direct type)과 에지형(Edge type) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 본 발명은 MPRT 성능 개선을 위해 종래와 달리 블링킹(Blinking) 방식으로 광원들을 구동하므로, 백라이트(18)를 구성하는 광원

들의 배치 위치에 제한받지 않는다. 도 3에서는 에지형 백라이트를 예시하였지만 본 발명의 백라이트(18)는 에지형 백라이트에 한정되지 않고 공지된 어떠한 구조의 백라이트도 포함한다. 에지형 백라이트(18)는 도광판(17), 도광판(17)의 측면에 빛을 조사하는 다수의 광원들(16), 및 도광판(17)과 액정표시패널(10) 사이에 적층된 다수의 광학시트들을 포함한다.

[0040] 광원들(16)은 도광판(17)의 적어도 한 측면에 배치될 수 있다. 예컨대, 광원들(16)은 도 5a와 같이 도광판(17)의 네 측면에 배치될 수 있으며, 도 5b와 같이 도광판(17)의 상하 양 측면에 배치될 수 있다. 또한, 광원들(16)은 도 5c와 같이 도광판(17)의 좌우 양 측면에 배치될 수 있으며, 도 5d와 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 구현되는 것이 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 확보하여 로컬 영역 단위로 백라이트의 밝기를 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.

[0041] 광원 제어회로(14)는 광원들(16)의 점등 기간을 제어하기 위한 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation ; 이하, "PWM")신호와, 광원들(16)의 구동전류를 제어하기 위한 전류 제어신호를 포함하는 광원 제어신호(LCS)를 발생한다. PWM 신호의 듀티비(Duty ratio)는 MPRT 성능이 향상될 수 있도록 50% 이하의 범위 내에서 설정될 수 있다. 전류 제어신호에 의해, 구동전류의 레벨은 PWM 신호의 듀티비와 반비례 관계를 갖도록 설정된다. 즉, PWM 신호의 듀티비가 작게 설정될수록 구동전류의 레벨은 높게 설정된다. 이는, MPRT 성능 개선을 위해 한 프레임 기간 내에서 광원들(16)의 소등 시간이 길어지는 것에 대응하여, 화면의 휘도 저하를 보상하기 위함이다. 입력 영상에 따라, PWM 신호의 듀티비는 50% 이하의 범위 내에서 상기 설정치와 다른 값으로 조절될 수 있다. 이 경우, 광원 제어회로(14)는 구동전류의 레벨을 특정 설정치로 고정된 상태에서, 입력 영상을 분석하여 그 분석 결과에 따라 PWM 신호의 듀티비를 조절함으로써 글로벌 디밍을 구현하거나 또는 로컬 디밍을 구현할 수 있다. 글로벌/로컬 디밍 구현시 광원 제어회로(14)는 PWM 신호의 듀티비 조절과 함께 입력 데이터를 변조하여 입력 영상의 동적 범위를 확대할 수 있다. 광원 제어회로(14)는 타이밍 컨트롤러(11)에 내장될 수 있다.

[0042] 광원 제어신호(LCS)는 광원들(16)의 점소등 타이밍을 포함한다. 광원들(16)의 점소등 타이밍은 공간섭을 최소화하기 위해 제1 표시면(10A)의 중간 부분과 제2 표시면(10B)의 중간 부분에 충전되는 현재 프레임의 데이터에 응답하여 액정이 세채레이션(Saturation)된 이후로 정해진다. 광원들(16)의 점소등 타이밍은 액정이 세채레이션된 이후에서 PWM 신호의 듀티비에 따라 달라질 수 있다. 광원들(16)의 소등 타이밍은 제1 표시면(10A)의 중간 부분과 제2 표시면(10B)의 중간 부분에 다음 프레임의 데이터가 기입되기 직전으로 고정될 수 있다.

[0043] 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.

[0044] 도 6 내지 도 8은 MPRT 성능을 개선을 위한 데이터 기입 및 광원들의 점소등 타이밍을 보여준다.

[0045] 도 6을 참조하면, 본 발명은 입력 프레임 주파수 대비 2배로 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 제1 및 제2 표시면(10A,10B)에 나뉘어 동시에 표시되고, 제2 서브 프레임(SF2) 기간 동안 한 프레임 분의 복사 데이터(원본 데이터와 동일)가 제1 및 제2 표시면(10A,10B)에 나뉘어 동시에 표시된다. 광원들은 제1 서브 프레임(SF1) 기간 동안 소등 상태를 유지한 후, 제2 서브 프레임(SF2) 기간 내에서 점등된다.

[0046] 전체 표시면에서 액정(LC)의 세채레이션 타이밍과 광원들의 점등 타이밍 간 차를 줄이기 위해, 광원들의 점등 타이밍은 표시면의 중간부에서 액정(LC)이 세채레이션 되는 타이밍을 기준으로 하여 맞춰진다. 액정(LC)의 세채레이션 타이밍은 표시면에 대한 스캔 순서에 따라 그 선후가 결정된다. 표시면을 위에서 아래로 순차 스캔한다고 가정했을 때, 표시면의 최상단부와 최하단부에서 액정(LC)의 세채레이션 타이밍은 (1/프레임 주파수)에 해당되는 시간(예컨대, 1초/120) 만큼 차이가 발생된다. 이러한 시간차를 줄이기 위해 본 발명은 주파수 체배를 통해 프레임 주파수를 2배로 높인다. 그리고, 표시면의 위와 아래에서 쌍방향으로 동시에 게이트펄스를 인가하여 데이터를 기입한다. 이렇게 하면, 표시면에서 액정(LC)의 최대 세채레이션 타이밍 차이는 도 7에 도시된 바

와 같이 1초/480 로서, 기존 대비 1/4로 줄어든다. 액정(LC)의 최대 세츄레이션 타이밍 차이가 줄어들면 어느 한 시점을 기준으로 광원들의 점등 타이밍을 맞추더라도, 위치별 액정(LC)의 세츄레이션 타이밍과 광원들의 점등 타이밍 간 차가 획기적으로 줄어든다. 본 발명에 따르면, 광원들의 점등 타이밍은 도 7과 같이 제1 표시면(10A)의 중간부에서 액정(LC)이 세츄레이션 되는 타이밍, 및 제2 표시면(10B)의 중간부에서 액정(LC)이 세츄레이션 되는 타이밍 중 어느 하나를 기준으로 하여 맞춰진다. 각 표시면(10A,10B)의 중간부에서 액정(LC)이 세츄레이션 되는 타이밍은 쌍방향 스캔 동작에 의해 서로 동일하게 된다. 그 결과, 최대 50%의 듀티비로 광원들을 점등시키더라도 광원들의 점등 기간 중 3/4 이상의 구간에서 표시면의 모든 액정(LC)들이 세츄레이션 상태를 유지하게 된다.

[0047] 제2 서브 프레임(SF2) 기간 내에서, 광원들의 점등 타이밍은 도 8과 같이 PWM 신호의 듀티비에 따라 다르게 결정될 수 있다. 예컨대, 광원들의 점등 타이밍은 듀티비 50%를 구현하기 위해 제1 시점(t1)으로 결정될 수 있고, 50%보다 작은 듀티비를 구현하기 위해 제1 시점(t1)보다 늦은 제2 시점(t2)으로 결정될 수 있다.

[0048] 도 9는 백라이트 블링킹 구동시 휘도 저하를 보상하기 위해 PWM 신호의 듀티비에 따라 다르게 설정되는 구동전류의 레벨들을 보여준다.

[0049] 도 9를 참조하면, 구동전류의 레벨은 PWM 신호의 듀티비와 반비례 관계를 갖도록 설정된다. 예컨대, 구동전류의 레벨은, 50%의 듀티비로 설정되는 PWM 신호에 대응하여 기준전류 레벨(A)의 2배(2A)로, 33%의 듀티비로 설정되는 PWM 신호에 대응하여 기준전류 레벨(A)의 3배(3A)로, 25%의 듀티비로 설정되는 PWM 신호에 대응하여 기준전류 레벨(A)의 4배(4A)로, 20%의 듀티비로 설정되는 PWM 신호에 대응하여 기준전류 레벨(A)의 5배(5A)로 설정될 수 있다. 여기서, 기준전류 레벨(A)은 100%의 듀티비에 대응되는 전류레벨로써, 광원 제어회로 내의 특정 레지스터에 미리 저장되어 있다.

[0050] 도 10은 MPRT 성능 개선과 함께 글로벌/로컬 디밍을 구현하기 위한 도 3의 광원 제어회로(14)의 구성을 보여준다.

[0051] 도 10을 참조하면, 광원 제어회로(14)는 입력 영상 분석부(141), 데이터 변조부(142), 및 듀티 조절부(143)를 구비한다.

[0052] 입력 영상 분석부(141)는 입력 영상의 데이터(RGB)의 히스토그램 즉, 누적 분포 함수를 연산하고 그 누적 분포 함수의 평균값, 최빈값 등의 프레임 대표값을 산출한다. 프레임 대표값은 글로벌 디밍에 대응하여 전체 화면을 기준으로 산출될 수 있으며, 로컬 디밍에 대응하여 미리 정해진 블록 단위로 산출될 수 있다. 입력 영상 분석부(141)는 프레임 대표값에 따라 이득(Gain)값(G)을 결정하여 그 이득값(G)을 데이터 변조부(142)와 듀티 조절부(143)에 공급한다. 이득값(G)은 프레임 대표값이 높을수록 높은 값으로 결정되고, 프레임 대표값이 낮을수록 낮은 값으로 결정될 수 있다. 한편, 입력 영상 분석부(141)는 로컬 디밍 구현시 프레임 대표값에 따라 블록별 디밍값을 결정한 후, 각 디밍값을 기반으로 블록별 이득값을 산출할 수 있다.

[0053] 데이터 변조부(142)는 입력 영상 분석부(31)로부터의 이득값을 기반으로 데이터(RGB)를 변조하여 액정표시패널(10)에 입력되는 데이터의 동적 범위를 확대한다. 입력 영상 분석부(141)로부터의 이득값이 높을수록 데이터의 상향 변조폭이 커지고 이득값이 낮을수록 데이터의 하향 변조폭이 커질 수 있다. 데이터 변조부(142)의 데이터 변조 연산식은 룩업 테이블(Look-up table)로 구현될 수 있다.

[0054] 듀티 조절부(143)는 입력 영상 분석부(141)로부터의 이득값(G)에 따라 PWM 신호의 듀티비를 조절한다. PWM 신호의 듀티비는 50% 이하의 범위 내에서 이득값(G)에 비례하여 결정된다. PWM 신호의 듀티비는 상기 블록 단위로 조절될 수 있다.

[0055] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 표시면의 위와 아래에서 쌍방향으로 동시에 게이트펄스를 인가하여 데이터를 기입하되, 제1 및 제2 서브 프레임을 통해 한 프레임 기간 내에서 동일한 데이터를 반복적으로 표시함과 아울러, 제1 서브 프레임 기간 동안 광원들을 모두 소등시키고 제2 서브 프레임 기간 내에서 광원들을 모두 점등시킴으로써 표시면의 위치에 상관없이 광원들의 점등 타이밍과 액정의 세츄레이션 타이밍 간 차를 획기적으로 줄인다. 그리고, 블링킹 구동에 의한 표시면의 휘도 저하를 광원 구동전류를 높임으로써 보상한다. 이에 따라, 본 발명에 따른 액정표시장치는 휘도 저하 없이 또는, 광 간섭 없이 MPRT 성능을 크게 향상시킬 수 있다.

[0056] 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치는 MPRT 성능 개선을 위해 광원들을 블링킹 구동시키기 때문에, 에지형 백

라이트 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. 에지형 백라이트 유닛을 이용하는 경우, 액정표시장치의 박형화 추세에 쉽게 부응할 수 있게 된다.

[0057] 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

[0058] 도 1 및 도 2는 종래 스캐닝 백라이트 구동 기술을 보여주는 도면들.

[0059] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여주는 도면.

[0060] 도 4는 구동회로들과 액정표시패널을 상세히 보여주는 도면.

[0061] 도 5a 내지 도 5d는 광원들의 배치 위치를 보여주는 도면들.

[0062] 도 6 내지 도 8은 MPRT 성능을 개선을 위한 데이터 기입 및 광원들의 점소등 타이밍을 보여주는 도면들.

[0063] 도 9는 PWM 신호의 듀티비에 따라 다르게 설정되는 구동전류 신호의 레벨들을 보여주는 도면.

[0064] 도 10은 광원 제어회로의 구성을 보여주는 도면.

[0065] < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

[0066] 10 : 액정표시패널 11 : 타이밍 컨트롤러

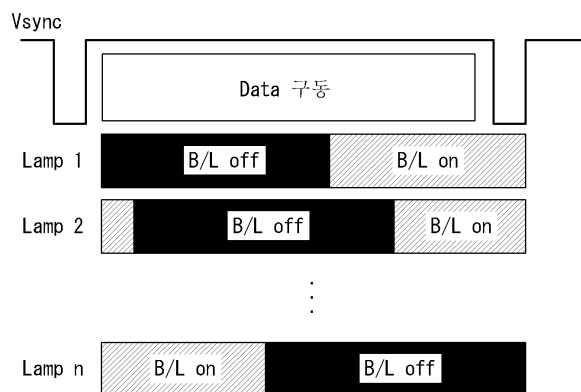
[0067] 12, 12A, 12B : 데이터 구동회로 13 : 게이트 구동회로

[0068] 14 : 광원 제어회로 15 : 광원 구동회로

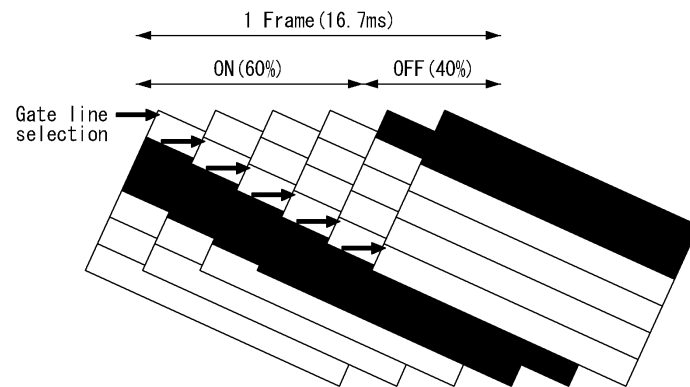
[0069] 16 : 광원들 18 : 백라이트

도면

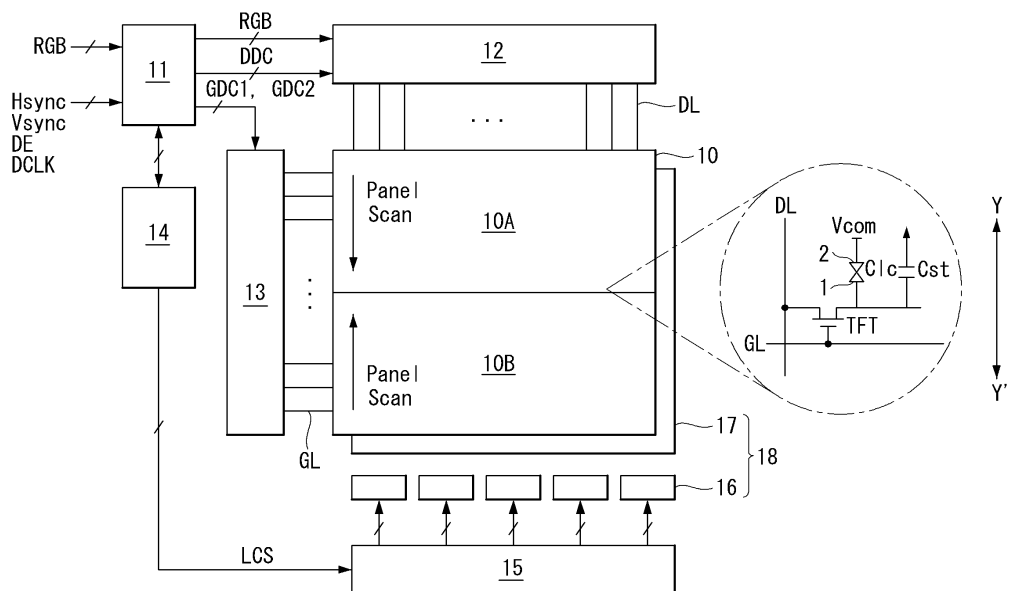
도면1



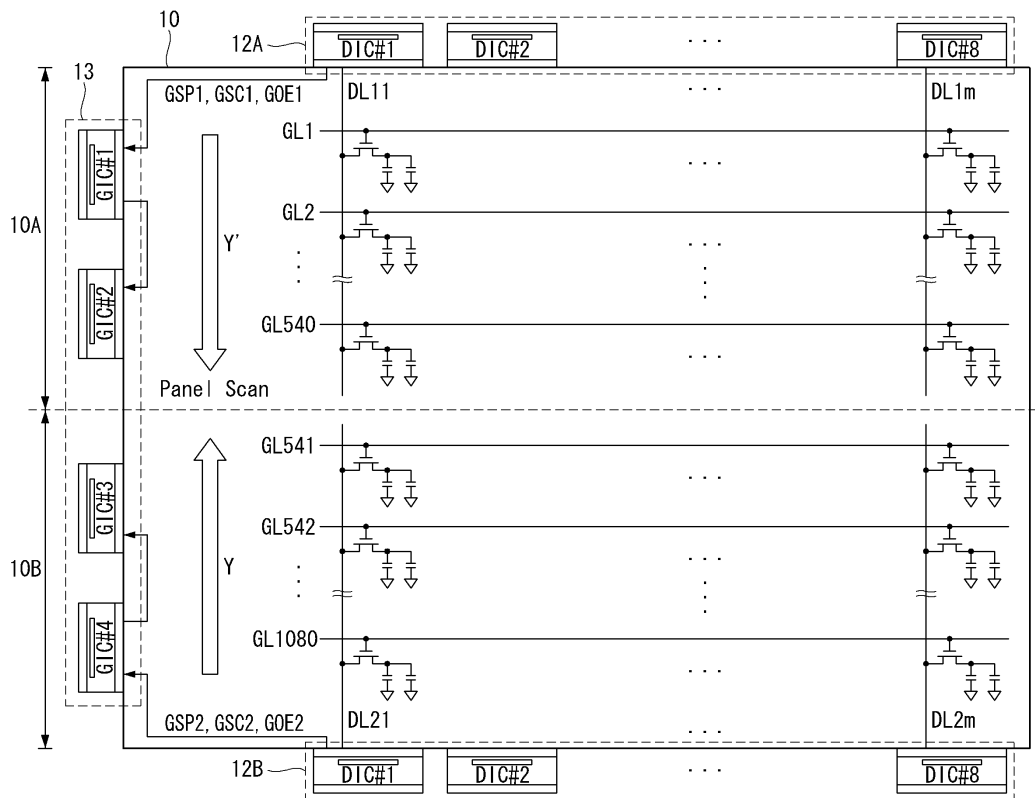
도면2



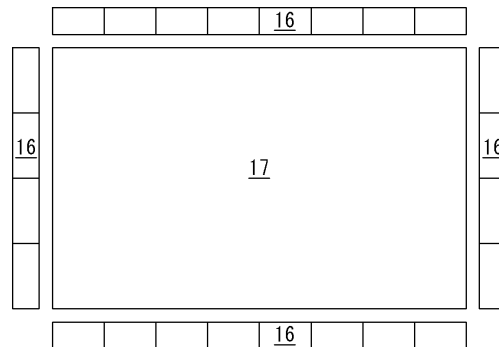
도면3



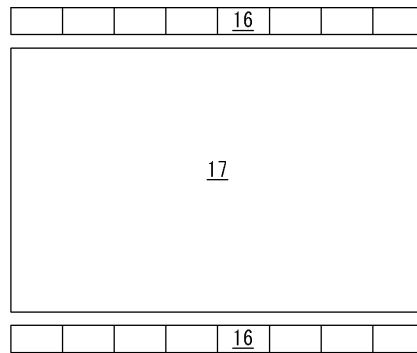
도면4



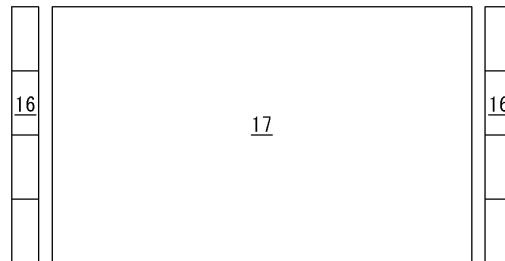
도면5a



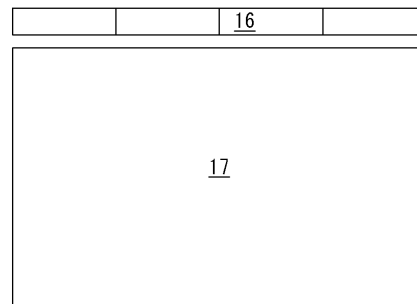
도면5b



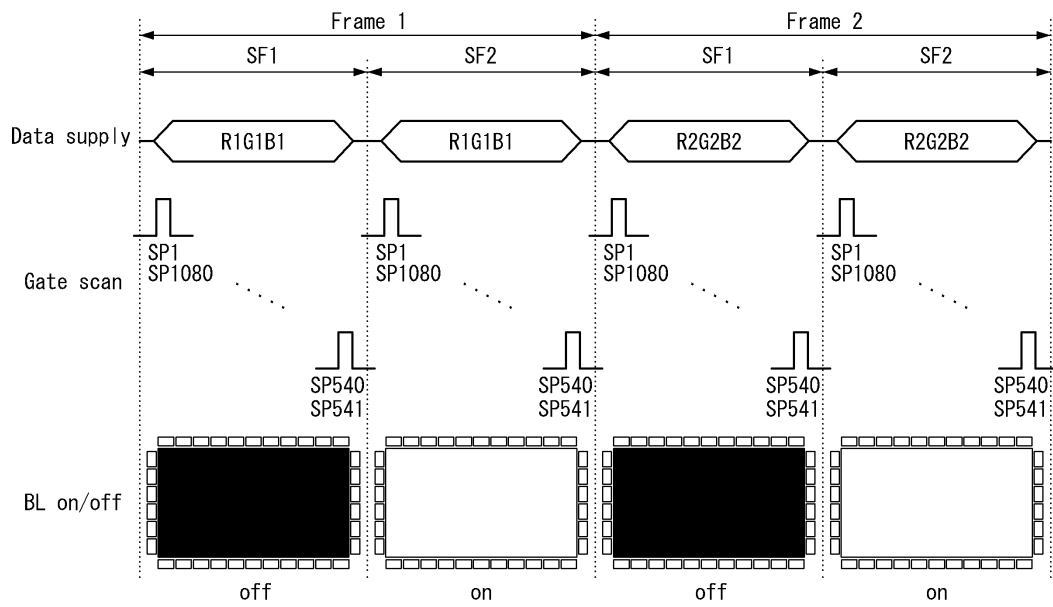
도면5c



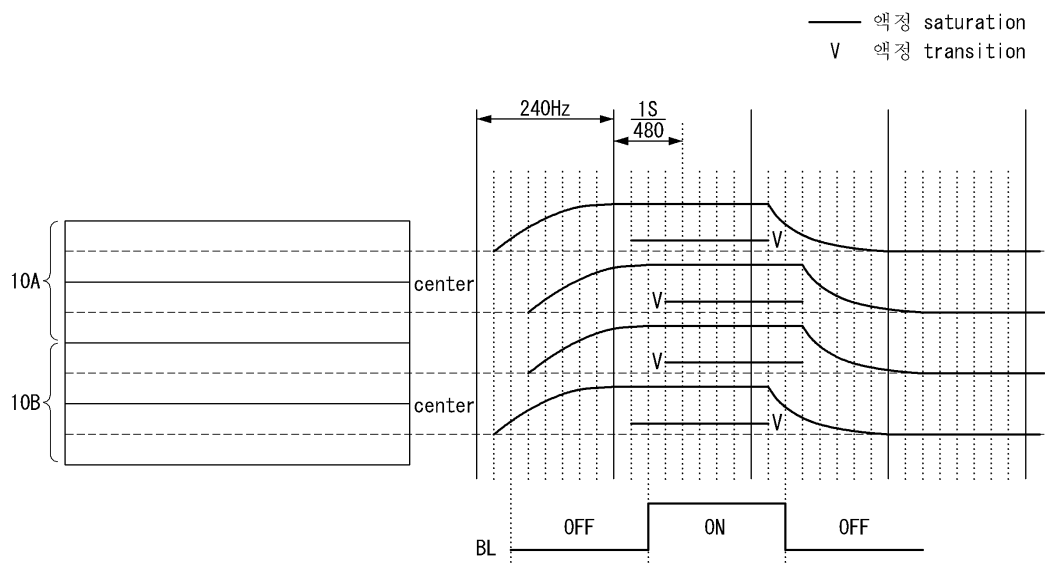
도면5d



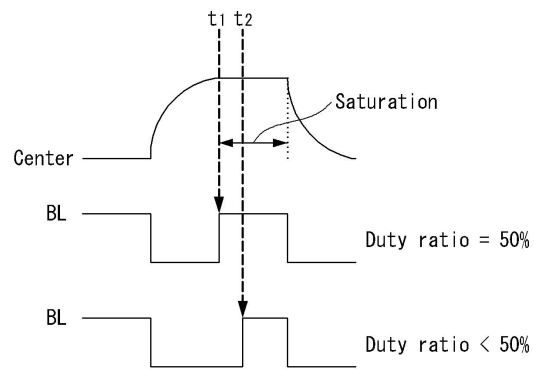
도면6



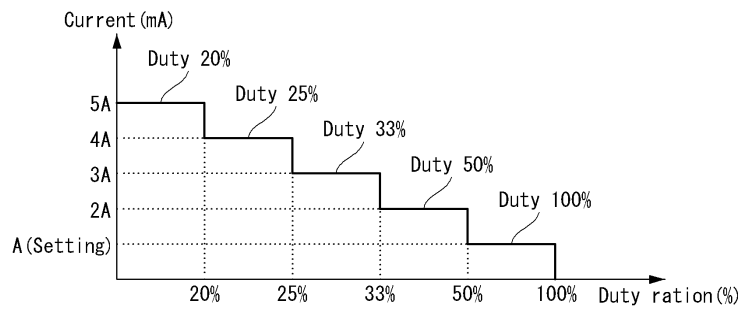
도면7



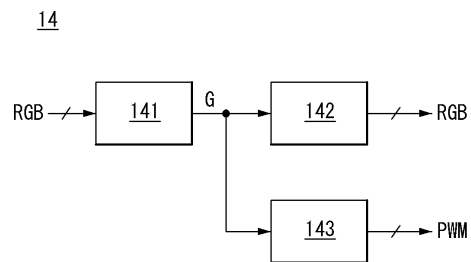
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020110066504A	公开(公告)日	2011-06-17
申请号	KR1020090123188	申请日	2009-12-11
[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	KIM SUN YOUNG 김선영 KIM KI DUK 김기덕 LEE SUN HWA 이선화 LEE BYOUNG GWAN 이병관		
发明人	김선영 김기덕 이선화 이병관		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2320/064 G09G2310/0237 G09G3/342 G09G3/3666 G09G2320/0261 G09G2310/0283 G09G2310/024		
其他公开文献	KR101325314B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示单元，以改善MPRT的性能，而不会因打开/关闭的时间差而产生光学干扰。组成：在液晶显示单元中，一帧被时分为第一子帧(SF1)和第二子帧(SF2)并被驱动。在要同时显示的第一帧期间，一帧的原始数据被分成第一显示区域和第二显示区域。在要同时显示的第二帧期间，一帧的复制数据被分成第一显示区域和第二显示区域。在第一子帧周期期间关闭光源并在第二子帧内开启光源。

