



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0063757
(43) 공개일자 2012년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

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

(21) 출원번호 10-2010-0124879

(22) 출원일자 2010년12월08일

심사청구일자 2011년11월09일

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

서보권

경기 파주시 교하읍 동패리 진흥효자 아파트
1202동 503호

(74) 대리인

특허법인로알

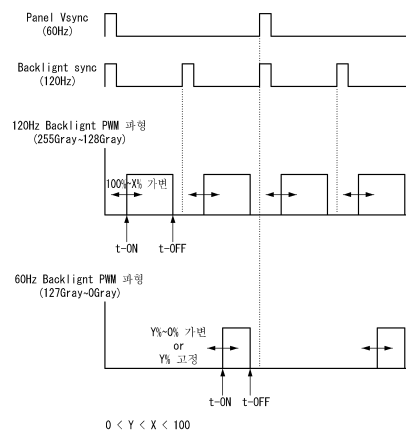
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치와 그 스캐닝 백라이트 구동 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 액정표시장치는 프레임 주파수에 따라 변조 데이터를 표시하는 액정표시패널; 상기 액정표시패널에 조사될 빛을 발생하는 백라이트 광원들; 상기 광원들의 점소등을 제어하기 위한 PWM 신호의 점등 듀티를 계산하는 스캐닝 백라이트 제어부; 및 상기 PWM 신호의 점등 듀티와 미리 정해진 임계값 간의 비교 결과에 따라 상기 PWM신호의 주파수를 상기 프레임 주파수에 동기시키거나 또는 상기 프레임 주파수보다 2배 빠른 2배속 프레임 주파수에 동기시킨 후, 상기 액정표시패널의 데이터 스캐닝 방향을 따라 상기 백라이트 광원들을 순차 구동시키는 광원 드라이버를 구비한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

프레임 주파수에 따라 변조 데이터를 표시하는 액정표시패널;

상기 액정표시패널에 조사될 빛을 발생하는 백라이트 광원들;

상기 광원들의 점소등을 제어하기 위한 PWM 신호의 점등 듀티를 계산하는 스캐닝 백라이트 제어부; 및

상기 PWM 신호의 점등 듀티와 미리 정해진 임계값 간의 비교 결과에 따라 상기 PWM신호의 주파수를 상기 프레임 주파수에 동기시키거나 또는 상기 프레임 주파수보다 2배 빠른 2배속 프레임 주파수에 동기시킨 후, 상기 액정표시패널의 데이터 스캐닝 방향을 따라 상기 백라이트 광원들을 순차 구동시키는 광원 드라이버를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 프레임 주파수는 60Hz로 선택되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 광원 드라이버는,

상기 PWM 신호의 점등 듀티와 상기 임계값을 비교하여, 상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 미만인지를 판단하는 듀티 판단부; 및

상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 미만인 경우 상기 PWM 신호의 주파수를 60Hz에 동기시키고, 상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 이상인 경우 상기 PWM 신호의 주파수를 120Hz에 동기시키는 PWM 주파수 조정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 광원 드라이버는,

상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 미만인 경우, 상기 계산된 PWM 신호의 점등 듀티 또는, 미리 고정된 PWM 신호의 점등 듀티에 비례하여 점등시간이 조절될 수 있도록 상기 백라이트 광원들의 점소등 타이밍을 조정하고;

상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 이상인 경우, 상기 프레임 주파수를 2 체배하고, 상기 계산된 PWM 신호의 점등 듀티에 비례하여 점등시간이 조절될 수 있도록 상기 백라이트 광원들의 점소등 타이밍을 조정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 스캐닝 백라이트 제어부는,

입력 영상을 분석하여 프레임 대표값을 산출하는 입력 영상 분석부;

상기 프레임 대표값을 기초로 상기 PWM 신호의 점등 듀티를 계산하는 듀티 계산부; 및

상기 PWM 신호의 점등 듀티에 따른 급격한 휘도 변동이 보상되도록, 상기 프레임 대표값을 기초로 상기 입력 영상의 데이터를 스트레치시켜 상기 변조 데이터를 발생하는 데이터 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 임계값은 상기 60Hz로 상기 백라이트 광원들을 구동할 때 플리커가 인지되기 시작하는 하한 그레이에 대응되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

액정표시패널과 상기 액정표시패널에 조사될 빛을 발생하는 백라이트 광원들을 구비하는 액정표시장치의 스캐닝 백라이트 구동 방법에 있어서,

상기 광원들의 점소등을 제어하기 위한 PWM 신호의 점등 듀티를 계산하는 단계; 및

상기 PWM 신호의 점등 듀티와 미리 정해진 임계값 간의 비교 결과에 따라 상기 PWM신호의 주파수를 상기 액정표시패널에 변조 데이터를 표시하기 위한 프레임 주파수에 동기시키거나 또는 상기 프레임 주파수보다 2배 빠른 2배속 프레임 주파수에 동기시킨 후, 상기 액정표시패널의 데이터 스캐닝 방향을 따라 상기 백라이트 광원들을 순차 구동시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 스캐닝 구동 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 프레임 주파수는 60Hz로 선택되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 스캐닝 구동 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 백라이트 광원들을 순차 구동시키는 단계는,

상기 PWM 신호의 점등 듀티와 상기 임계값을 비교하여, 상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 미만인지를 판단하는 단계; 및

상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 미만인 경우 상기 PWM 신호의 주파수를 60Hz에 동기시키고, 상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 이상인 경우 상기 PWM 신호의 주파수를 120Hz에 동기시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 스캐닝 구동 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 백라이트 광원들을 순차 구동시키는 단계는,

상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 미만인 경우, 상기 계산된 PWM 신호의 점등 듀티 또는, 미리 고정된 PWM 신호의 점등 듀티에 비례하여 점등시간이 조절될 수 있도록 상기 백라이트 광원들의 점소등 타이밍을 조정하고;

상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 이상인 경우, 상기 프레임 주파수를 2 체배하고, 상기 계산된 PWM 신호의 점등 듀티에 비례하여 점등시간이 조절될 수 있도록 상기 백라이트 광원들의 점소등 타이밍을 조정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 스캐닝 구동 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 PWM 신호의 점등 듀티를 계산하는 단계는,

입력 영상을 분석하여 프레임 대표값을 산출하는 단계;

상기 프레임 대표값을 기초로 상기 PWM 신호의 점등 듀티를 계산하는 단계; 및

상기 PWM 신호의 점등 듀티에 따른 급격한 휘도 변동이 보상되도록, 상기 프레임 대표값을 기초로 상기 입력영상의 데이터를 스트레치시켜 상기 변조 데이터를 발생하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장

치의 스캐닝 구동 방법.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 임계값은 상기 60Hz로 상기 백라이트 광원들을 구동할 때 플리커가 인지되기 시작하는 하한 그레이에 대응되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 스캐닝 구동 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치와 그 스캐닝 백라이트 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. 액정표시장치의 대부분을 차지하고 있는 투과형 액정표시장치는 액정 층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 변조함으로써 화상을 표시한다.

[0003] 액정표시장치를 통해 동영상상을 표시할 때, 액정의 유지특성으로 인하여 화면이 선명하지 못하고 흐릿하게 보이는 모션 블러링(motion blurring)이 나타날 수 있다. 모션 블러링은 동영상에서 두드러지며, 모션 블러링을 없애기 위해서는 동영상 응답시간(Moving Picture Response Time : 이하, "MPRT")을 줄여야 한다. MPRT를 줄이기 위해 종래 스캐닝 백라이트 구동 기술이 제안된 바 있다. 스캐닝 백라이트 구동 기술은 도 1과 같이 표시라인의 스캔방향을 따라 백라이트 유닛의 광원들(Lamp 1~Lamp n)을 순차적으로 점멸시켜 CRT의 임펄스브(Impulsive) 구동과 유사한 효과를 제공하여 액정표시장치의 모션 블러링을 개선한다.

[0004] 그런데 종래 스캐닝 백라이트 구동 기술은 120Hz 이상의 모델에서만 적용되었고, 60Hz 모델에서는 전혀 적용되지 않았다. 이는 도 2와 같이 종래 스캐닝 백라이트 구동 기술을 60Hz 모델에 적용하면 60Hz 플리커(flicker)가 사용자의 눈에 쉽게 인지되었기 때문이다.

[0005] 또한, 종래 스캐닝 백라이트 구동 기술은 매 프레임기간마다 백라이트 유닛의 광원들을 일정시간 동안 소등하기 때문에 화면이 어두워지는 단점이 있었다. 화면이 어두워지는 단점을 줄이기 위하여, 화면의 밝기에 따라 소등시간을 조절하는 방법을 고려할 수 있지만 이 경우에 밝은 화면에서 소등시간이 짧아지거나 소등시간이 없어지게 되므로 스캐닝 백라이트 구동 기술의 모션 블러링 개선 효과가 작아지는 다른 문제점이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은 플리커 인지를 최소화하면서 스캐닝 백라이트 구동 기술을 60Hz 모델에 적용할 수 있도록 한 액정표시장치와 그 스캐닝 백라이트 구동 방법을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 모션 블러링을 줄이면서 화면의 휘도 저하를 방지할 수 있도록 한 액정표시장치와 그 스캐닝 백라이트 구동 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 프레임 주파수에 따라 변조 데이터를 표시하는 액정표시패널; 상기 액정표시패널에 조사될 빛을 발생하는 백라이트 광원들; 상기 광원들의 점소등을 제어하기 위한 PWM 신호의 점등 듀티를 계산하는 스캐닝 백라이트 제어부; 및 상기 PWM 신호의 점등 듀티와 미리 정해진 임계값 간의 비교 결과에 따라 상기 PWM신호의 주파수를 상기 프레임 주파수에 동기시키거나

또는 상기 프레임 주파수보다 2배 빠른 2배속 프레임 주파수에 동기시킨 후, 상기 액정표시패널의 데이터 스캐닝 방향을 따라 상기 백라이트 광원들을 순차 구동시키는 광원 드라이버를 구비한다.

- [0009] 상기 프레임 주파수는 60Hz로 선택된다.
- [0010] 상기 광원 드라이버는, 상기 PWM 신호의 점등 듀티와 상기 임계값을 비교하여, 상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 미만인지를 판단하는 듀티 판단부; 및 상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 미만인 경우 상기 PWM 신호의 주파수를 60Hz에 동기시키고, 상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 이상인 경우 상기 PWM 신호의 주파수를 120Hz에 동기시키는 PWM 주파수 조정부를 구비한다.
- [0011] 상기 광원 드라이버는, 상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 미만인 경우, 상기 계산된 PWM 신호의 점등 듀티 또는, 미리 고정된 PWM 신호의 점등 듀티에 비례하여 점등시간이 조절될 수 있도록 상기 백라이트 광원들의 점소등 타이밍을 조정하고; 상기 PWM 신호의 점등 듀티가 상기 임계값 이상인 경우, 상기 프레임 주파수를 2 배배하고, 상기 계산된 PWM 신호의 점등 듀티에 비례하여 점등시간이 조절될 수 있도록 상기 백라이트 광원들의 점소등 타이밍을 조정한다.
- [0012] 상기 스캐닝 백라이트 제어부는, 입력 영상을 분석하여 프레임 대표값을 산출하는 입력 영상 분석부; 상기 프레임 대표값을 기초로 상기 PWM 신호의 점등 듀티를 계산하는 듀티 계산부; 및 상기 PWM 신호의 점등 듀티에 따른 급격한 휘도 변동이 보상되도록, 상기 프레임 대표값을 기초로 상기 입력 영상의 데이터를 스트레치시켜 상기 변조 데이터를 발생하는 데이터 변조부를 구비한다.
- [0013] 상기 임계값은 상기 60Hz로 상기 백라이트 광원들을 구동할 때 플리커가 인지되기 시작하는 하한 그레이에 대응된다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따라 액정표시패널과 상기 액정표시패널에 조사될 빛을 발생하는 백라이트 광원들을 구비하는 액정표시장치의 스캐닝 백라이트 구동 방법은, 상기 광원들의 점소등을 제어하기 위한 PWM 신호의 점등 듀티를 계산하는 단계; 및 상기 PWM 신호의 점등 듀티와 미리 정해진 임계값 간의 비교 결과에 따라 상기 PWM 신호의 주파수를 상기 액정표시패널에 변조 데이터를 표시하기 위한 프레임 주파수에 동기시키거나 또는 상기 프레임 주파수보다 2배 빠른 2배속 프레임 주파수에 동기시킨 후, 상기 액정표시패널의 데이터 스캐닝 방향을 따라 상기 백라이트 광원들을 순차 구동시키는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 액정표시장치와 그 스캐닝 백라이트 구동 방법은 플리커가 인지되기 시작하는 하한 그레이 미만에서는 플리커가 쉽게 인지되지 않기 때문에 PWM 주파수를 패널 구동을 위한 프레임 주파수(60Hz)에 동기시키고, 상기 하한 그레이 이상에서는 PWM 주파수를 패널 구동 주파수(60Hz)보다 2배 빠른 2배속 프레임 주파수(120Hz)에 동기시킴으로써 플리커 인지를 최소화한다. 이에 따라 본 발명은 플리커 인지를 최소화하면서 스캐닝 백라이트 구동 기술을 60Hz 모델에 효과적으로 적용할 수 있게 된다.
- [0016] 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치와 그 스캐닝 백라이트 구동 방법은 PWM Duty에 따른 급격한 휘도 변동이 보상되도록 입력 영상의 데이터를 스트레치 시킴으로써, 모션 블러링을 줄이면서 화면의 휘도 저하를 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1 및 도 2는 종래 스캐닝 백라이트 구동 기술을 보여주는 도면들.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여주는 도면.
- 도 4는 데이터 스캐닝 방향을 따라 순차 구동되는 광원 블록들을 보여주는 도면.
- 도 5는 스캐닝 백라이트 제어부를 상세히 보여주는 도면.
- 도 6은 광원 드라이버를 상세히 보여주는 도면.
- 도 7은 광원 드라이버에 의한 PWM 주파수의 조정 예를 보여주는 도면.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 백라이트 구동 방법을 순차적으로 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 도 3 내지 도 8을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0019] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여준다. 그리고, 도 4는 데이터 스캐닝 방향을 따라 순차 구동되는 광원 블록들을 보여준다.
- [0020] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(10), 액정표시패널(10)의 데이터라인들(DL)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(12), 액정표시패널(10)의 게이트라인들(GL)을 구동하기 위한 게이트 드라이버(13), 데이터 드라이버(12)와 게이트 드라이버(13)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(11), 액정표시패널(10)에 빛을 조사하는 백라이트 유닛(16), 백라이트 유닛(16)의 광원들의 순차 구동을 제어하기 위한 스캐닝 백라이트 제어부(14), 및 광원 드라이버(15)를 구비한다.
- [0021] 액정표시패널(10)은 두 장의 유리기관 사이에 액정층이 형성된다. 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 액정셀들(Clc)이 매트릭스 형태로 배치된다. 액정표시패널(10)의 하부 유리기관에는 화소 어레이가 형성된다. 화소 어레이는 데이터라인들(DL), 게이트라인들(GL), 박막트랜지스터(TFT), 박막트랜지스터(TFT)에 접속된 액정셀(Clc)의 화소전극, 및 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함한다.
- [0022] 액정표시패널(10)의 상부 유리기관 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극이 형성된다. 공통전극은 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 화소전극과 함께 하부 유리기관 상에 형성된다. 액정표시패널(10)의 상부 유리기관과 하부 유리기관 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.
- [0023] 데이터 드라이버(12)는 다수의 소스 IC들을 포함한다. 데이터 드라이버(12)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 변조 디지털 비디오 데이터(R'G'B')를 래치한다. 그리고 데이터 드라이버(12)는 정극성/부극성 감마보상전압을 이용하여 변조 디지털 비디오 데이터(R'G'B')를 정극성/부극성 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(DL)에 공급한다.
- [0024] 게이트 드라이버(13)는 다수의 게이트 IC들을 포함한다. 게이트 드라이버(13)는 쉬프트 레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 출력 버퍼 등을 포함한다. 게이트 드라이버(13)는 대략 1 수평기간의 펄스폭을 가지는 게이트펄스(또는 스캔펄스들)를 순차적으로 출력하여 게이트라인들(GL)에 공급한다. 게이트 드라이버(13)의 쉬프트 레지스터는 GIP(Gate In Panel) 방식에 의해 하부 유리기관에 직접 형성될 수 있다.
- [0025] 타이밍 컨트롤러(11)는 외부의 시스템 보드로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)와 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)을 입력받는다. 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)은 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블신호(DE), 도트 클럭신호(DCLK) 등을 포함한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 시스템 보드로부터의 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)에 기초하여 데이터 드라이버(12)와 게이트 드라이버(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DDC, GDC)을 발생한다. 타이밍 컨트롤러(11)는 입력 영상(RGB)의 데이터를 스캐닝 백라이트 제어부(14)에 공급하고 스캐닝 백라이트 제어부(14)에 의해 변조된 디지털 비디오 데이터(R'G'B')를 데이터 드라이버(12)에 공급한다.
- [0026] 백라이트 유닛(16)은 직하형(direct type)과 에지형(edge type) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 에지형 백라이트 유닛은 도광판의 측면에 대향되도록 광원들이 배치되고 액정표시패널(10)과 도광판 사이에 다수의 광학시트들이 배치되는 구조를 갖는다. 직하형 백라이트 유닛은 액정표시패널(10)의 아래에 다수의 광학시트들과 확산판이 적층되고 확산판 아래에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 광원들은 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp : CCFL), 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp : EEFL), 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED) 중 하나 이상으로 구현될 수 있다. 광학 시트들은 1 매 이상의 프리즘 시트와 1 매 이상의 확산시트를 포함하여 도광판이나 확산판으로부터 입사되는 빛을 확산하고 액정표시패널(10)의 광입사면에 대하여 실질적으로 수직인 각도로 빛의 진행경로를 굴절시킨다. 광학 시트들은 DBEF(dual brightness enhancement film)를 포함할 수도 있다.
- [0027] 스캐닝 백라이트 제어부(14)는 타이밍 컨트롤러(11)의 제어 하에 액정표시패널(10)의 데이터 스캐닝 방향을

따라 광원들이 순차적으로 구동되도록 광원들을 펄스폭변조(Pulse Width Modulation, PWM)로 제어한다. 스캐닝 백라이트 제어부(14)는 입력 영상(RGB)을 분석하여 그 분석 결과에 따라 PWM 신호의 점등 듀티(이하, 'PWM Duty'라 함)를 계산한다. 그리고 스캐닝 백라이트 제어부(14)는 PWM Duty에 따라 변동하는 백라이트 휘도를 데이터로 보상하기 위하여 입력 영상(RGB)의 데이터를 변조하여 타이밍 콘트롤러(11)에 공급한다. 스캐닝 백라이트 제어부(14)는 도시된 것처럼 타이밍 콘트롤러(11)에 내장되거나 또는, 타이밍 콘트롤러(11)에 외부에 위치될 수 있다.

[0028] 광원 드라이버(15)는 스캐닝 백라이트 제어부(14)의 제어 하에 액정표시패널(10)의 데이터 스캐닝에 동기되도록 도 4와 같이 광원들을 블록 단위로 순차 구동시킨다. 도 4에서, 'LB1~LB5'는 광원 블록을 지시한다. 광원 블록들(LB1~LB5)의 점등시간은 스캐닝 백라이트 제어부(14)로부터의 PWM Duty에 따라 결정된다. 광원 블록들(LB1~LB5)의 점등시간은 PWM Duty가 100%에 가까울수록 길어지며, PWM Duty가 낮을수록 짧아진다. 광원 드라이버(15)는 PWM Duty에 비례하여 점등시간이 결정될 수 있도록 광원 블록들(LB1~LB5)의 점소등 타이밍을 조정한다. 특히, 광원 드라이버(15)는 PWM Duty가 미리 정해진 임계값 미만인 경우 PWM 주파수를 패널 구동을 위한 프레임 주파수(60Hz)에 동기시키고, PWM Duty가 미리 정해진 임계값 이상인 경우 PWM 주파수를 2배속 프레임 주파수(120Hz)에 동기시킨다.

[0029] 도 5는 스캐닝 백라이트 제어부(14)를 상세히 보여준다.

[0030] 도 5를 참조하면, 스캐닝 백라이트 제어부(14)는 입력 영상 분석부(141), 듀티 계산부(142), 및 데이터 변조부(143)를 구비한다.

[0031] 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. 입력 영상 분석부(141)는 프레임 대표값에 따라 이득값(gain value, G)을 결정하여 그 이득값(G)을 듀티 계산부(142)와 데이터 변조부(143)에 공급한다. 이득값(G)은 프레임 대표값이 높을수록 높은 값으로 결정되고, 프레임 대표값이 낮을수록 낮은 값으로 결정될 수 있다.

[0032] 듀티 계산부(142)는 입력 영상 분석부(141)로부터의 이득값(G)에 따라 PWM Duty를 계산한다. PWM Duty는 이득값(G)에 비례하여 결정된다.

[0033] 데이터 변조부(143)는 입력 영상 분석부(141)로부터의 이득값(G)을 기초로 입력 영상의 데이터(RGB)를 스트레치(stretch)하여 액정표시패널(10)에 입력되는 데이터(R'G'B')의 동적 범위를 확대한다. 데이터 변조부(143)는 PWM Duty에 따른 급격한 휘도 변동이 보상되도록 입력 영상의 데이터(RGB)를 변조한다. 데이터 변조부(143)의 데이터 변조 연산식은 룩업 테이블(Look-up table)로 구현될 수 있다.

[0034] 도 6은 광원 드라이버(15)를 상세히 보여준다. 그리고, 도 7은 광원 드라이버에 의한 PWM 주파수의 조정 예를 보여준다.

[0035] 도 6을 참조하면, 광원 드라이버(15)는 듀티 판단부(151)와 PWM 주파수 조정부(152)를 구비한다.

[0036] 듀티 판단부(151)는 스캐닝 백라이트 제어부(14)로부터 입력되는 PWM Duty를 미리 정해진 임계값(TH)과 비교하여, PWM Duty가 임계값(TH) 미만인지를 판단한다. 여기서, 임계값(TH)은 60Hz로 광원 구동시, 플리커가 인지되기 시작하는 하한 그레이(예컨대, 128 gray, 이는 휘도값에 의존하는 것으로 모델 스펙에 따라 달라질 수 있음)에 대응되는 PWM Duty 값(X %)으로서, 일 예로 30% 정도에서 결정될 수 있다.

[0037] PWM 주파수 조정부(152)는 듀티 판단부(151)로부터 판단 결과를 입력받는다. PWM 주파수 조정부(152)는 도 7과 같이 PWM Duty가 임계값(TH) 미만인 경우, 입력 영상(RGB)의 프레임 대표값이 플리커가 쉽게 인지되지 않는 0 gray ~ 127 gray 사이에 존재한다고 판단하여, PWM 주파수를 패널 구동을 위한 프레임 주파수(60Hz)에 동기시킨다. 그리고, PWM 주파수 조정부(152)는 이 PWM Duty(0% ~ Y%, Y<X) 또는 미리 고정된 PWM Duty(Y%)에 비례하여 점등시간이 결정될 수 있도록 광원 블록들의 점등 타이밍(t_{ON}) 및 소등 타이밍(t_{OFF})을 조정한다. 후, 그에 맞춰 백라이트의 광원 블록들을 스캐닝 구동시킨다.

[0038] 반면, PWM 주파수 조정부(152)는 도 7과 같이 PWM Duty가 임계값(TH) 이상인 경우, 입력 영상(RGB)의 프레임 대표값이 플리커가 쉽게 인지되는 128 gray ~ 255 gray 사이에 존재한다고 판단하여, 패널 구동을 위한 프레임 주파수(60Hz)를 2 배배하고 PWM 주파수를 패널 구동 주파수(60Hz)보다 2배 빠른 2배속 프레임 주파수(120Hz)에 동기시킴으로써 플리커 인지를 최소화한다. 그리고, PWM 주파수 조정부(152)는 이 PWM Duty(X% ~ 100%)에 비례하여 점등시간이 결정될 수 있도록 광원 블록들의 점등 타이밍(t_{ON}) 및 소등 타이밍(t_{OFF})을

조정한 후, 그에 맞춰 백라이트의 광원 블록들을 스캐닝 구동시킨다.

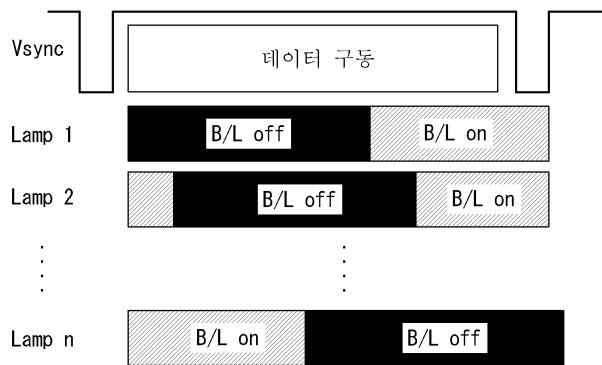
- [0039] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 스캐닝 백라이트 구동 방법을 순차적으로 보여준다.
- [0040] 도 8을 참조하면, 이 스캐닝 백라이트 구동 방법은 입력 영상의 데이터를 분석하여 프레임 대표값을 산출하고, 이 프레임 대표값을 기반으로 PWM Duty를 계산함과 아울러 PWM Duty에 따른 급격한 휘도 변동이 보상되도록 입력 영상의 데이터를 스트레치 시킨다.(S10)
- [0041] 이 스캐닝 백라이트 구동 방법은 계산된 PWM Duty를 미리 정해진 임계값(TH)과 비교하여, PWM Duty가 임계값(TH) 미만인지를 판단한다.(S20) 여기서, 임계값(TH)은 60Hz로 광원 구동시, 플리커가 인지되기 시작하는 하한 그레이(예컨대, 128 gray, 이는 휘도값에 의존하는 것으로 모델 스펙에 따라 달라질 수 있음)에 대응되는 PWM Duty 값(X %)으로서, 일 예로 30% 정도에서 결정될 수 있다.
- [0042] 상기 판단 결과 PWM Duty가 임계값(TH) 미만인 경우(S20의 Yes), 이 스캐닝 백라이트 구동 방법은 입력 영상의 프레임 대표값이 플리커가 쉽게 인지되지 않는 0 gray ~ 127 gray 사이에 존재한다고 판단하여, PWM 주파수를 패널 구동을 위한 프레임 주파수(60Hz)에 동기시킨다.(S30) 그리고, 이 스캐닝 구동방법은 이 PWM Duty(0% ~ Y%, $Y < X$) 또는 미리 고정된 PWM Duty(Y%)에 비례하여 점등시간이 결정될 수 있도록 광원 블록들의 점등 타이밍 및 소등 타이밍을 조정 한 후, 그에 맞춰 백라이트의 광원 블록들을 스캐닝 구동시킨다.(S40)
- [0043] 한편, 상기 판단 결과 PWM Duty가 임계값(TH) 이상인 경우(S30의 No), 이 스캐닝 백라이트 구동방법은 입력 영상의 프레임 대표값이 플리커가 쉽게 인지되는 128 gray ~ 255 gray 사이에 존재한다고 판단하여, 패널 구동을 위한 프레임 주파수(60Hz)를 2 배배하고 PWM 주파수를 패널 구동 주파수(60Hz)보다 2배 빠른 2배속 프레임 주파수(120Hz)에 동기시킨다.(S50) 그리고, 이 스캐닝 구동방법은 이 PWM Duty(X% ~ 100%)에 비례하여 점등시간이 결정될 수 있도록 광원 블록들의 점등 타이밍 및 소등 타이밍을 조정 한 후, 그에 맞춰 백라이트의 광원 블록들을 스캐닝 구동시킨다.(S60)
- [0044] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치와 그 스캐닝 백라이트 구동 방법은 플리커가 인지되기 시작하는 하한 그레이 미만에서는 플리커가 쉽게 인지되지 않기 때문에 PWM 주파수를 패널 구동을 위한 프레임 주파수(60Hz)에 동기시키고, 상기 하한 그레이 이상에서는 PWM 주파수를 패널 구동 주파수(60Hz)보다 2배 빠른 2배속 프레임 주파수(120Hz)에 동기시킴으로써 플리커 인지를 최소화한다. 이에 따라 본 발명은 플리커 인지를 최소화하면서 스캐닝 백라이트 구동 기술을 60Hz 모델에 효과적으로 적용할 수 있게 된다.
- [0045] 나아가, 본 발명에 따른 액정표시장치와 그 스캐닝 백라이트 구동 방법은 PWM Duty에 따른 급격한 휘도 변동이 보상되도록 입력 영상의 데이터를 스트레치 시킴으로써, 모션 블러링을 줄이면서 화면의 휘도 저하를 효과적으로 방지할 수 있게 된다.
- [0046] 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

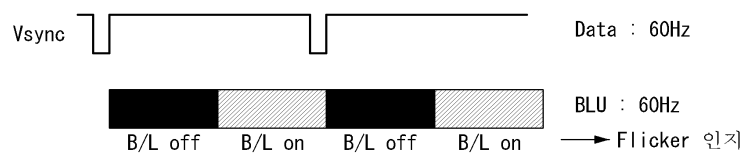
- [0047]
- | | |
|-------------------|-------------------|
| 10 : 액정표시패널 | 11 : 타이밍 컨트롤러 |
| 12 : 데이터 드라이버 | 13 : 게이트 드라이버 |
| 14 : 스캐닝 백라이트 제어부 | 15 : 광원 드라이버 |
| 16 : 백라이트 유닛 | 141 : 입력 영상 분석부 |
| 142 : 듀티 계산부 | 143 : 데이터 변조부 |
| 151 : 듀티 판단부 | 152 : PWM 주파수 조정부 |

도면

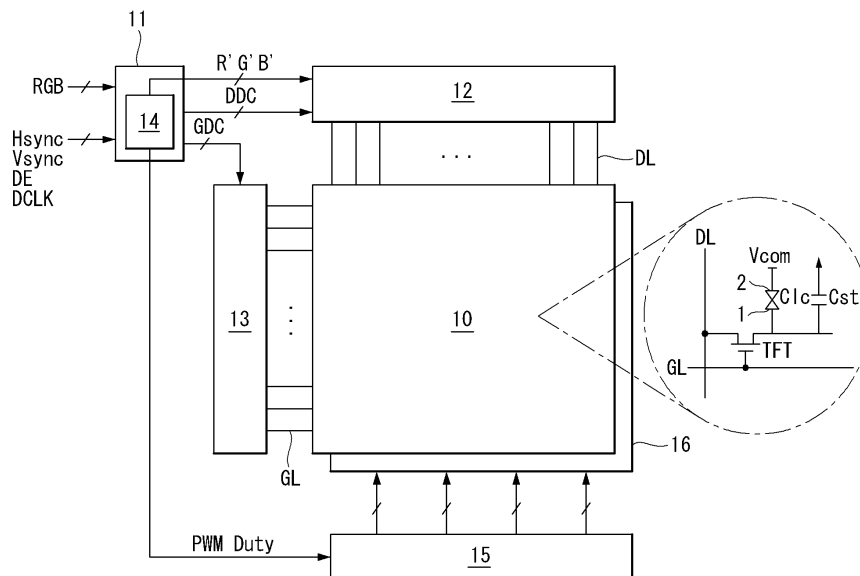
도면1



도면2



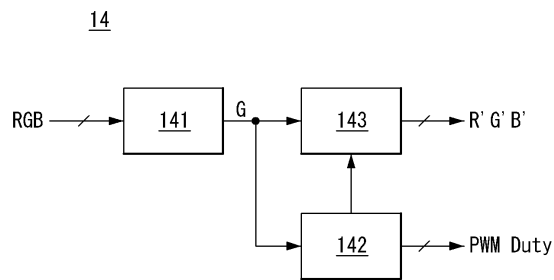
도면3



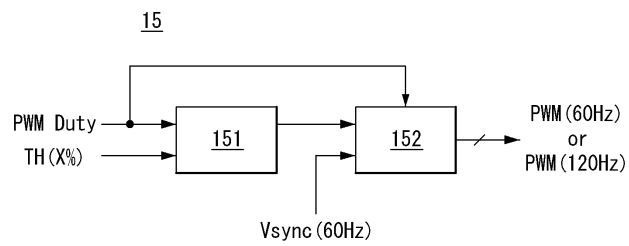
도면4

LB1
LB2
LB3
LB4
LB5

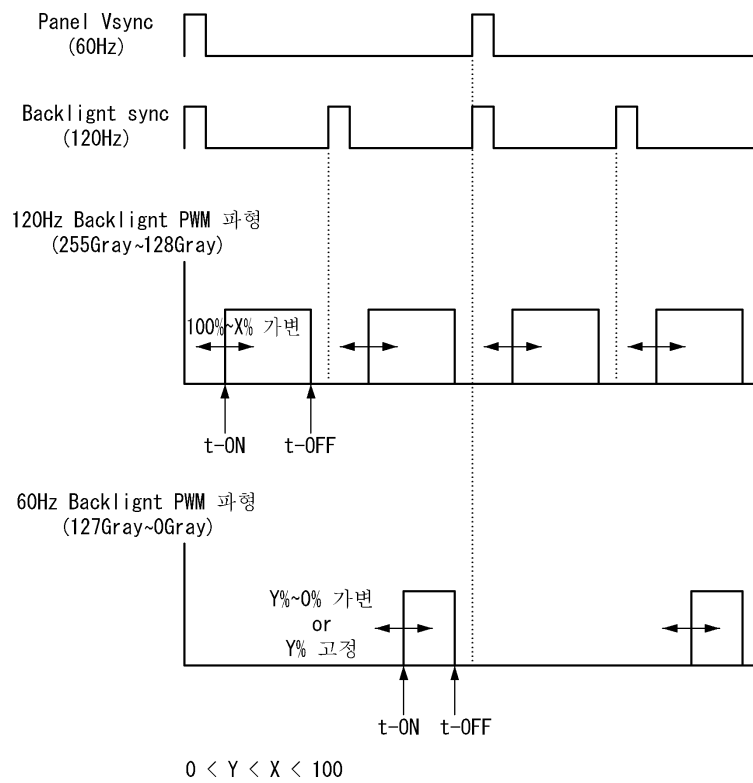
도면5



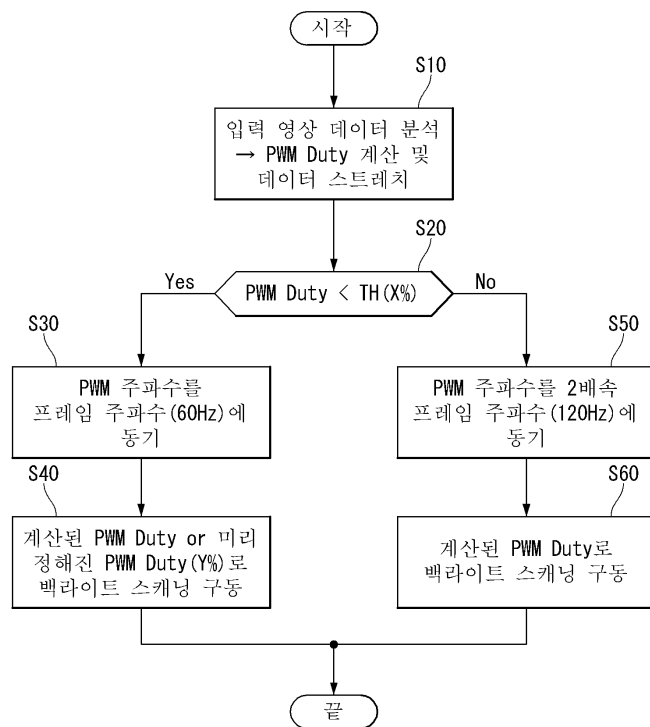
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	液晶显示装置及其扫描背光驱动方法		
公开(公告)号	KR1020120063757A	公开(公告)日	2012-06-18
申请号	KR1020100124879	申请日	2010-12-08
[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	SEO BO GUN 서보건		
发明人	서보건		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/342 G09G3/3413 G09G2310/024 G09G2320/0242 G09G2320/064		
其他公开文献	KR101289650B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的液晶显示装置包括：液晶显示板，用于根据帧频显示调制数据;用于产生要照射在液晶显示板上的光的背光源;扫描背光控制单元，用于计算PWM信号的点亮占空比，用于控制光源的点亮;并且根据PWM信号的点亮占空比和预定阈值之间的比较结果使PWM信号的频率与帧频率同步，或者使PWM信号的频率与帧速率的两倍速度的2倍速帧频率同步，以及用于沿着面板的数据扫描方向顺序驱动背光光源的光源驱动器。

