



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월01일
(11) 등록번호 10-1963784
(24) 등록일자 2019년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0046512
(22) 출원일자 2012년05월02일
심사청구일자 2017년04월18일
(65) 공개번호 10-2013-0011906
(43) 공개일자 2013년01월30일
(30) 우선권주장
1020110072146 2011년07월20일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080020729 A*
KR1020080056390 A*
KR1020100027873 A*
KR1020100065408 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
민병삼
경기 양주시 고덕로 160, 102동 102호 (덕계동,
현진에버빌1단지아파트)
서보권
경기 파주시 책향기로 448, 1202동 503호 (동패동, 책향기마을진흥효자아파트)
조용완
경기도 고양시 일산동구 중앙로 1305-30 707호 (장항동, 삼성마이다스)
(74) 대리인
특허법인천문

전체 청구항 수 : 총 13 항

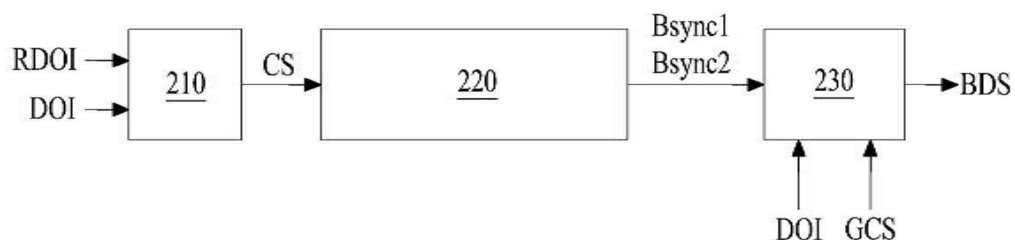
심사관 : 정원식

(54) 발명의 명칭 백 라이트 구동 장치 및 구동 방법, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 백 라이트 구동 장치 및 구동 방법, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 본 발명에 따른 백 라이트 구동 장치는 액정 응답에 따라 화상을 표시하는 액정 표시 패널에 광을 조사하는 복수의 광원을 포함하는 백 라이트 유닛; 소정의 듀티(Duty) 온(On) 구간과 듀티 오프(Off) 구간을 가지는 백 라이트 디밍 신호에 기초하여 프레임 단위로 상기 복수의 광원을 순차적으로 점등시키는 백 라이트 구동부; 및 상기 화상의 분석을 통해 외부로부터 제공하는 듀티 온 정보에 기초하여 상기 액정 표시 패널의 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 백 라이트 제어부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2a



명세서

청구범위

청구항 1

액정 응답에 따라 화상을 표시하는 액정 표시 패널에 광을 조사하는 복수의 광원을 포함하는 백 라이트 유닛;

소정의 듀티(Duty) 온(On) 구간과 듀티 오프(Off) 구간을 가지는 백 라이트 디밍 신호에 기초하여 프레임 단위로 상기 복수의 광원을 순차적으로 점등시키는 백 라이트 구동부; 및

상기 화상의 분석을 통해 외부로부터 제공하는 듀티 온 정보에 기초하여 상기 액정 표시 패널의 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 백 라이트 제어부를 포함하여 구성되고,

상기 백 라이트 제어부는,

상기 듀티 온 정보와 설정된 기준 듀티 온 정보의 크기를 비교하여 상기 듀티 온 정보가 상기 기준 듀티 온 정보보다 작을 경우 제 1 논리 상태의 비교 신호를 생성하고, 상기 듀티 온 정보가 상기 기준 듀티 온 정보와 같거나 클 경우 제 2 논리 상태의 비교 신호를 생성하는 비교부;

상기 비교부로부터 상기 제 1 논리 상태의 비교 신호가 공급될 경우 상기 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수를 가지는 제1 백 라이트 동기 신호를 생성하고, 상기 비교부로부터 상기 제 2 논리 상태의 비교 신호가 공급될 경우 상기 프레임 동기 신호보다 높은 제 2 주파수를 가지는 제2 백 라이트 동기 신호를 생성하는 백 라이트 동기 신호 생성부;

상기 백 라이트 동기 신호 생성부로부터 공급되는 제1 및 제2 백라이트 동기 신호에 기초해 상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하여 상기 백 라이트 구동부에 공급하는 디밍 신호 생성부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 백 라이트 동기 신호 생성부는,

상기 프레임 동기 신호를 상기 제1 백 라이트 동기 신호로 하여 상기 디밍 신호 생성부에 공급하는 선택 출력부; 및

상기 선택 출력부로부터 공급되는 프레임 동기 신호를 분주하여 상기 제2 백라이트 동기 신호를 생성하여 상기 디밍 신호 생성부에 공급하는 주파수 생성부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 백 라이트 제어부는 주파수 변환 결정부를 추가로 포함하여 이루어지고, 이때, 상기 주파수 변환 결정부는 상기 비교 신호와 이전 프레임의 주파수 정보를 기초로 하여 주파수 결정 신호를 생성하고, 생성한 주파수 결정

신호를 상기 백 라이트 동기 신호 생성부에 공급하는 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 비교부는, 상기 듀티 온 정보가 상기 기준 듀티 온 정보보다 작을 경우 제 1 논리 상태의 비교 신호를 생성하고, 상기 듀티 온 정보가 상기 기준 듀티 온 정보와 같거나 클 경우 제 2 논리 상태의 비교 신호를 생성하고; 그리고,

상기 주파수 변환 결정부는, 상기 비교 신호가 제1 논리 상태의 비교 신호이고 이전 프레임의 주파수가 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수인 경우 제1 논리 상태의 주파수 결정 신호를 생성하고, 상기 비교 신호가 제1 논리 상태의 비교 신호이고 이전 프레임의 주파수가 프레임 동기 신호 보다 높은 제 2 주파수인 경우 제2 논리 상태의 주파수 결정 신호를 생성하고, 상기 비교 신호가 제2 논리 상태의 비교 신호이고 이전 프레임의 주파수가 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수인 경우 제3 논리 상태의 주파수 결정 신호를 생성하고, 비교 신호가 제2 논리 상태의 비교 신호이고 이전 프레임의 주파수가 프레임 동기 신호 보다 높은 제 2 주파수인 경우 제4 논리 상태의 주파수 결정 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 백 라이트 동기 신호 생성부는, 상기 주파수 변환 결정부로부터 제 1 논리 상태의 주파수 결정 신호가 공급될 경우 상기 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수를 가지는 제 1 백 라이트 동기 신호를 생성하고, 상기 주파수 변환 결정부로부터 제 2 논리 상태의 주파수 결정 신호가 공급될 경우 제 2 주파수로부터 제1 주파수까지 단계적으로 감소되는 제2 백 라이트 동기 신호를 생성하고, 상기 주파수 변환 결정부로부터 제 3 논리 상태의 주파수 결정 신호가 공급될 경우 제 1 주파수로부터 제 2 주파수까지 단계적으로 증가되는 제 3 백 라이트 동기 신호를 생성하고, 상기 주파수 변환 결정부로부터 제 4 논리 상태의 주파수 결정 신호가 공급될 경우 제 2 주파수를 가지는 제 4 백 라이트 동기 신호를 생성하는 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 백 라이트 동기 신호 생성부는,

상기 제1 논리 상태의 주파수 결정 신호에 따라 프레임 동기 신호를 제1 백라이트 동기 신호로 하여 상기 디밍 신호 생성부에 공급하는 선택 출력부;

상기 선택 출력부로부터 프레임 동기 신호를 공급받아 상기 제2 백 라이트 동기 신호를 생성하는 스텝 다운 주파수 생성부;

상기 선택 출력부로부터 프레임 동기 신호를 공급받아 상기 제3 백 라이트 동기 신호를 생성하는 스텝 업 주파수 생성부; 및

상기 선택 출력부로부터 프레임 동기 신호를 공급받아 상기 제4 백 라이트 동기 신호를 생성하는 고정 주파수 생성부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 백 라이트 제어부는 상기 듀티 온 구간이 상기 액정 응답에 동기되도록 상기 백 라이트 디밍 신호 각각의 듀티 온 구간을 지연시키는 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 장치.

청구항 11

프레임 단위로 화상을 표시하는 액정 표시 패널;

프레임 단위로 입력 데이터를 분석해 상기 화상의 듀티 온 정보를 생성하고 프레임 동기 신호를 포함하는 타이밍 동기 신호에 따라 타이밍 제어 신호를 생성하는 타이밍 제어부;

상기 타이밍 제어 신호에 따라 게이트 신호와 데이터 신호를 생성하여 상기 액정 표시 패널에 공급하는 패널 구동부; 및

상기 타이밍 제어부로부터 공급되는 상기 듀티 온 정보와 상기 프레임 동기 신호에 기초하여 상기 액정 표시 패널에 광을 조사하기 위한 백 라이트 구동 장치를 포함하여 구성되며,

이때, 상기 백 라이트 구동 장치는

액정 응답에 따라 화상을 표시하는 액정 표시 패널에 광을 조사하는 복수의 광원을 포함하는 백 라이트 유닛;

소정의 듀티(Duty) 온(On) 구간과 듀티 오프(Off) 구간을 가지는 백 라이트 디밍 신호에 기초하여 프레임 단위로 상기 복수의 광원을 순차적으로 점등시키는 백 라이트 구동부; 및

상기 화상의 분석을 통해 외부로부터 제공하는 듀티 온 정보에 기초하여 상기 액정 표시 패널의 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 백 라이트 제어부를 포함하여 구성되고,

상기 백 라이트 제어부는,

상기 듀티 온 정보와 설정된 기준 듀티 온 정보의 크기를 비교하여 상기 듀티 온 정보가 상기 기준 듀티 온 정보보다 작을 경우 제 1 논리 상태의 비교 신호를 생성하고, 상기 듀티 온 정보가 상기 기준 듀티 온 정보와 같거나 클 경우 제 2 논리 상태의 비교 신호를 생성하는 비교부;

상기 비교부로부터 상기 제 1 논리 상태의 비교 신호가 공급될 경우 상기 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수를 가지는 제1 백 라이트 동기 신호를 생성하고, 상기 비교부로부터 상기 제 2 논리 상태의 비교 신호가 공급될 경우 상기 프레임 동기 신호보다 높은 제 2 주파수를 가지는 제2 백 라이트 동기 신호를 생성하는 백 라이트 동기 신호 생성부;

상기 백 라이트 동기 신호 생성부로부터 공급되는 제1 및 제2 백라이트 동기 신호에 기초해 상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하여 상기 백 라이트 구동부에 공급하는 디밍 신호 생성부를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

액정 응답에 따라 화상을 표시하는 액정 표시 패널에 광을 조사하는 복수의 광원을 포함하는 백 라이트 구동 장치의 구동 방법에 있어서,

상기 화상에 따라 외부로부터 제공되는 듀티 온 정보에 기초하여 상기 액정 표시 패널의 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 단계; 및

상기 백 라이트 디밍 신호에 기초하여 프레임 단위로 상기 복수의 광원을 상기 듀티 온 구간 동안 순차적으로 점등시키는 단계를 포함하여 이루어지고,

상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 단계는,

상기 듀티 온 정보가 기준 듀티 온 정보보다 작을 경우 제 1 논리 상태의 비교 신호를 생성하고, 상기 듀티 온 정보가 상기 기준 듀티 온 정보와 같거나 클 경우 제 2 논리 상태의 비교 신호를 생성하는 단계; 및

상기 제 1 논리 상태의 비교 신호가 생성된 경우 상기 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수를 가지는 제1 백 라이트 동기 신호를 생성하고, 상기 제 2 논리 상태의 비교 신호가 생성된 경우 상기 프레임 동기 신호보다 높은 제 2 주파수를 가지는 제2 백 라이트 동기 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 단계는,

상기 제1 논리 상태의 비교 신호가 생성되고 이전 프레임의 주파수가 상기 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수인 경우 제1 논리 상태의 주파수 결정 신호를 생성하고;

상기 제1 논리 상태의 비교 신호가 생성되고 이전 프레임의 주파수가 상기 프레임 동기 신호 보다 높은 제 2 주파수인 경우 제2 논리 상태의 주파수 결정 신호를 생성하고;

상기 제2 논리 상태의 비교 신호가 생성되고 이전 프레임의 주파수가 상기 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수인 경우 제3 논리 상태의 주파수 결정 신호를 생성하고; 그리고,

상기 제2 논리 상태의 비교 신호가 생성되고 이전 프레임의 주파수가 프레임 동기 신호 보다 높은 제 2 주파수인 경우 제4 논리 상태의 주파수 결정 신호를 생성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 단계는,

상기 제 1 논리 상태의 주파수 결정 신호가 생성된 경우 상기 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수를 가지는 제 1 백 라이트 동기 신호를 생성하고;

상기 제 2 논리 상태의 주파수 결정 신호가 생성된 경우 상기 제 2 주파수로부터 제1 주파수까지 단계적으로 감소되는 제2 백 라이트 동기 신호를 생성하고;

상기 제 3 논리 상태의 주파수 결정 신호가 생성된 경우 상기 제 1 주파수로부터 제 2 주파수까지 단계적으로 증가되는 제 3 백 라이트 동기 신호를 생성하고; 그리고,

상기 제 4 논리 상태의 주파수 결정 신호가 생성된 경우 상기 제 2 주파수를 가지는 제 4 백 라이트 동기 신호를 생성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 방법.

청구항 17

제 12항에 있어서,

상기 듀티 온 구간이 상기 액정 응답에 동기되도록 상기 백 라이트 디밍 신호 각각의 듀티 온 구간을 지연시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 백 라이트 구동 방법.

청구항 18

프레임 단위로 화상을 표시하는 액정 표시 패널을 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,

프레임 단위로 입력 데이터를 분석해 상기 화상의 듀티 온 정보를 생성하고 프레임 동기 신호를 포함하는 타이밍 동기 신호에 따라 타이밍 제어 신호를 생성하는 단계;

상기 타이밍 제어 신호에 따라 게이트 신호와 데이터 신호를 생성하여 상기 액정 표시 패널에 공급하는 단계; 및

상기 듀티 온 정보와 상기 프레임 동기 신호에 기초하여 상기 액정 표시 패널에 광을 조사하는 단계를 포함하여 이루어지며,

상기 액정 표시 패널에 광을 조사하는 단계는 백 라이트 구동 단계를 포함하여 이루어지고,

상기 백 라이트 구동 단계는,

상기 화상에 따라 외부로부터 제공되는 듀티 온 정보에 기초하여 상기 액정 표시 패널의 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 단계; 및

상기 백 라이트 디밍 신호에 기초하여 프레임 단위로 복수의 광원을 상기 듀티 온 구간 동안 순차적으로 점등시키는 단계를 포함하여 이루어지고,

상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 단계는,

상기 듀티 온 정보가 기준 듀티 온 정보보다 작을 경우 제 1 논리 상태의 비교 신호를 생성하고, 상기 듀티 온 정보가 상기 기준 듀티 온 정보와 같거나 클 경우 제 2 논리 상태의 비교 신호를 생성하는 단계; 및

상기 제 1 논리 상태의 비교 신호가 생성된 경우 상기 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수를 가지는 제1 백 라이트 동기 신호를 생성하고, 상기 제 2 논리 상태의 비교 신호가 생성된 경우 상기 프레임 동기 신호보다 높은 제 2 주파수를 가지는 제2 백 라이트 동기 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 백 라이트 구동 장치 및 액정 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 소비 전력을 감소시킬 수 있도록 한 백 라이트 구동 장치 및 구동 방법, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 액정 표시 장치에 의하여 표시되는 동화상에서는 액정의 느린 응답 속도에 의해 화상의 윤곽이 흐려지는 모션 블러링 현상(Motion Blurring Phenomeon)이 나타난다. 이러한 모션 블러링 현상을 방지하기 위해, 종래의 액정 표시 장치는 백 라이트 디밍 신호에 따라 액정 표시 패널의 배면에 배치된 복수의 광원을 순차적으로 점등시키는 스캐닝 백 라이트 방식을 사용하고 있다.

[0003] 종래의 스캐닝 백 라이트 방식을 이용한 액정 표시 장치는 소정의 듀티(Duty) 온(On) 구간과 듀티 오프(Off) 구간을 가지는 백 라이트 디밍 신호의 주파수에 따라 복수의 광원을 듀티 온 구간 동안 순차적으로 점등시킴으로써 화상의 윤곽이 흐려졌다가 다시 뚜렷해질 때까지의 기간(즉, 동화상 응답 시간(Motion Picture Response Time)을 개선하게 된다.

[0004] 이와 같은 스캐닝 백라이트 방식의 액정표시장치에서는, 백라이트 디밍 신호의 주파수를 프레임 동기신호의 주파수와 동일하게 설정한다. 한편, 소비전력을 줄이기 위해서는 프레임 동기신호의 주파수를 줄이는 것이 바람직 한데, 그 경우 백라이트 디밍 신호의 주파수도 줄어들게 된다. 그러나, 백라이트 디밍 신호의 주파수가 줄어들 게 되면, 백라이트의 점등 및 소등에 의해서 깜박거림이 인지되는 문제가 발생된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 소비 전력을 줄이기 위해 프레임 동기신호의 주 파수를 줄인다 하더라도 스캐닝 백 라이트에 의한 깜박임을 최소화하고 동화상 화질을 향상시킬 수 있도록 한 백 라이트 구동 장치 및 구동 방법, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공하는 것을 기술적 과 제로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 백 라이트 구동 장치는 액정 응답에 따라 화상을 표시하는 액정 표시 패널에 광을 조사하는 복수의 광원을 포함하는 백 라이트 유닛; 소정의 듀티(Duty) 온(On) 구간과 듀 티 오프(Off) 구간을 가지는 백 라이트 디밍 신호에 기초하여 프레임 단위로 상기 복수의 광원을 순차적으로 점 등시키는 백 라이트 구동부; 및 상기 화상의 분석을 통해 외부로부터 제공하는 듀티 온 정보에 기초하여 상기 액정 표시 패널의 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 백 라이트 제어부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는 프레임 단위로 화상을 표시하는 액정 표 시 패널; 프레임 단위로 입력 데이터를 분석해 상기 화상의 듀티 온 정보를 생성하고 프레임 동기 신호를 포함 하는 타이밍 동기 신호에 따라 타이밍 제어 신호를 생성하는 타이밍 제어부; 상기 타이밍 제어 신호에 따라 게

이트 신호와 데이터 신호를 생성하여 상기 액정 표시 패널에 공급하는 패널 구동부; 및 상기 타이밍 제어부로부터 공급되는 상기 듀티 온 정보와 상기 프레임 동기 신호에 기초하여 상기 액정 표시 패널에 광을 조사하기 위한 백 라이트 구동 장치를 포함하여 구성되며, 상기 백 라이트 구동 장치는 상기 액정 표시 패널에 광을 조사하는 복수의 광원을 포함하는 백 라이트 유닛; 소정의 듀티(Duty) 온(On) 구간과 듀티 오프(Off) 구간을 가지는 백 라이트 디밍 신호에 기초하여 프레임 단위로 상기 복수의 광원을 순차적으로 점등시키는 백 라이트 구동부; 및 상기 화상의 분석을 통해 외부로부터 제공하는 듀티 온 정보에 기초하여 상기 액정 표시 패널의 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 상기 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 백 라이트 제어부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 백 라이트 구동 방법은 액정 응답에 따라 화상을 표시하는 액정 표시 패널에 광을 조사하는 복수의 광원을 포함하는 백 라이트 구동 장치의 구동 방법에 있어서, 상기 화상에 따라 외부로부터 제공되는 듀티 온 정보에 기초하여 상기 액정 패널의 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 단계; 및 상기 백 라이트 디밍 신호에 기초하여 프레임 단위로 상기 복수의 광원을 상기 듀티 온 구간 동안 순차적으로 점등시키는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 프레임 단위로 입력 데이터를 분석해 상기 화상의 듀티 온 정보를 생성하고 프레임 동기 신호를 포함하는 타이밍 동기 신호에 따라 타이밍 제어 신호를 생성하는 단계; 상기 타이밍 제어 신호에 따라 게이트 신호와 데이터 신호를 생성하여 액정 표시 패널에 공급하는 단계; 및 상기 듀티 온 정보와 상기 프레임 동기 신호에 기초하여 상기 액정 표시 패널에 광을 조사하는 단계를 포함하여 이루어지며, 상기 액정 표시 패널에 광을 조사하는 단계를 포함하여 이루어지고, 상기 백 라이트 구동 단계는, 상기 화상에 따라 외부로부터 제공되는 듀티 온 정보에 기초하여 상기 액정 표시 패널의 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호를 생성하는 단계; 및 상기 백 라이트 디밍 신호에 기초하여 프레임 단위로 상기 복수의 광원을 상기 듀티 온 구간 동안 순차적으로 점등시키는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 백 라이트 구동 장치 및 구동 방법, 이를 이용한 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

[0011] 첫째, 듀티 온 정보에 기초하여 백 라이트 디밍 신호의 주파수를 프레임 동기 신호와 동일하거나 프레임 동기 신호보다 높게 설정함으로써 백 라이트 유닛의 주파수에 따른 깜박임을 최소화할 수 있다.

[0012] 둘째, 듀티 온 정보에 기초하여 백 라이트 디밍 신호를 프레임 동기 신호와 동일한 제 1 주파수로 생성하거나, 제 1 주파수에서부터 제 2 주파수까지 단계적으로 증가 또는 제 2 주파수에서부터 제 1 주파수까지 단계적으로 감소하도록 생성함으로써 백 라이트 유닛의 주파수에 따른 깜박임을 최소화할 수 있으며, 백 라이트 디밍 신호의 갑작스런 주파수 변화에 의한 깜박임을 방지할 수 있다.

[0013] 셋째, 듀티 온 정보에 따라 단계적으로 증가 또는 감소하도록 생성되는 백 라이트 디밍 신호의 듀티 온 구간을 지연시켜 제 1 주파수 또는 제 2 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호의 듀티 온 구간을 액정 응답 속도에 동기시킴으로써 액정 표시 패널에 표시되는 동화상의 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 백 라이트 구동 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 2a는 도 1에 도시된 백 라이트 제어부의 제 1 실시 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 2b는 도 2a에 도시된 백라이트 동기 신호 생성부를 설명하기 위한 도면이다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 백 라이트 디밍 신호를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 2a 및 도 2b에 따른 백 라이트 제어부의 작용을 보여주는 흐름도이다.

도 5a는 도 1에 도시된 백 라이트 제어부의 제 2 실시 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 5b는 도 5a에 도시된 백 라이트 동기 신호 생성부를 설명하기 위한 도면이다.

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 백 라이트 디밍 신호를 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 도 5a 및 도 5b에 따른 백 라이트 제어부의 작용을 보여주는 흐름도이다.

도 8은 도 1에 도시된 백 라이트 제어부의 제 3 실시 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 9는 도 8에 도시된 디밍 신호 지연부를 설명하기 위한 파형도이다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 도면을 참조로 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 대해서 상세히 설명하기로 한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 백 라이트 구동 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 백 라이트 구동 장치(100)는 복수의 광원(미도시)을 포함하는 백 라이트 유닛(110), 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하는 백 라이트 제어부(120), 및 백 라이트 제어부(120)로부터 제공되는 백 라이트 디밍 신호(BDS)에 기초하여 프레임 단위로 복수의 광원을 순차적으로 점등시키는 백 라이트 구동부(130)를 포함하여 구성된다.
- [0018] 백 라이트 유닛(110)은 액정 표시 패널을 복수의 영역으로 분할하고 각 분할 영역에 대응되도록 설치된 복수의 광원을 포함하여 구성된다. 복수의 광원은 형광 램프(CCFL) 또는 발광 다이오드(LED)가 사용될 수 있다.
- [0019] 발광 다이오드로 이루어진 복수의 광원 각각은 직렬 방식 또는 병렬 방식으로 구동될 수 있다.
- [0020] 상기의 백 라이트 유닛(110)은 복수의 광원으로부터 조사되는 광을 액정 표시 패널 쪽으로 진행시키는 도광판(미도시), 도광판의 하부에 배치되어 입사되는 광을 액정 표시 패널 쪽으로 반사시키는 반사 시트(미도시), 및 도광판 상에 배치되어 광의 휘도 특성을 향상시키는 복수의 광학 시트(미도시)를 더 포함하여 구성된다.
- [0021] 백 라이트 제어부(120)는 외부로부터 제공하는 듀티 온 정보(DOI)와 프레임 동기 신호(Vsync) 및 게이트 제어 신호(GCS)에 기초하여 프레임 동기 신호와 동일하거나 높은 주파수를 가짐과 아울러 듀티 온 정보(DOI)에 대응되는 소정의 듀티 온 구간을 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성한다. 이때, 듀티 온 정보(DOI)는 액정 표시 장치의 타이밍 제어부(미도시) 또는 데이터 분석부(미도시)에서 프레임 단위로 분석되는 화상의 휘도에 기초하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 듀티 온 정보(DOI)는 화상의 윤곽(또는 경계 부분)을 더욱 뚜렷하게 제어하는 최적 파워 제어(Optimal Power Control) 방법에 따라 생성될 수 있다.
- [0022] 최적 파워 제어 방법은 원래 화상의 휘도에 기초한 듀티 온 정보(DOI)보다 더 낮게 듀티 온 정보(DOI)를 설정하여 백 라이트 유닛(110)의 휘도를 감소시키는 대신에 감소된 백 라이트 유닛(110)의 휘도만큼 데이터 보상을 통해 원래 화상의 휘도를 높임으로써 백 라이트 유닛(110)의 소비 전력을 감소시키는 기술이다.
- [0023] 백 라이트 구동부(130)는 백 라이트 제어부(120)로부터 백 라이트 디밍 신호(BDS)에 따라 광원 온 전압과 광원 오프 전압을 가지는 광원 구동 전압(LDV)을 생성하여 복수의 광원을 소정의 듀티 온 구간 동안 순차적으로 점등시킨다.
- [0024] 이와 같은, 본 발명의 실시 예에 따른 백 라이트 구동 장치(100)는 듀티 온 정보(DOI)에 기초하여 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 주파수를 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일하거나 높게 설정함으로써 백 라이트 디밍 신호(BDS)에 따른 깜박임을 최소화할 수 있다.
- [0025] 도 2a는 도 1에 도시된 백 라이트 제어부의 제 1 실시 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 2b는 도 2a에 도시된 백라이트 동기 신호 생성부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0026] 도 2a 및 도 2b를 도 1과 결부하면, 제 1 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)는 듀티 온 정보(DOI)에 따라 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일한 제 1 주파수 또는 프레임 동기 신호(Vsync)보다 높은 제2 주파수, 예로서 프레임 동기 신호로부터 적어도 2배로 분주되는 제 2 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성한다. 예를 들어, 프레임 동기 신호(Vsync)는 60Hz가 될 수 있고, 제 2 주파수는 120Hz 또는 180Hz가 될 수 있다. 이를 위해, 제 1 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)는 비교부(210), 백 라이트 동기 신호 생성부(220), 및 디밍 신호 생성부(230)를 포함하여 구성된다.
- [0027] 비교부(210)는 설정된 기준 듀티 온 정보(RDOI)와 현재 프레임의 듀티 온 정보(DOI)의 크기를 상호 비교하여 제 1 논리 상태의 비교 신호(CS) 또는 제 2 논리 상태의 비교 신호(CS)를 생성함으로써 백 라이트 디밍 신호(BDS)

의 주파수 변환 여부를 설정한다.

- [0028] 상기의 비교부(210)는 현재 프레임의 듀티 온 정보(DOI)가 기준 듀티 온 정보(RDOI)보다 작을 경우 제 1 논리 상태의 비교 신호(CS)를 생성한다. 반면에, 비교부(210)는 현재 프레임의 듀티 온 정보(DOI)가 기준 듀티 온 정보(RDOI)와 같거나 클 경우 제 2 논리 상태의 비교 신호(CS)를 생성한다.
- [0029] 상기의 기준 듀티 온 정보(RDOI)는 한 프레임에서 25% ~ 35% 범위의 듀티 온 구간에 대응되는 값으로 설정된다. 이러한 기준 듀티 온 정보(RDOI)는 듀티 온 구간에 따른 화상의 깜박임 인지 실험을 통해 설정된 값이다. 예를 들어, 액정 표시 패널에 8 비트 풀 화이트(Full White) 화상을 표시함과 아울러 60Hz의 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 듀티 온 구간 비율을 1% 내지 99%까지 증가시키면서 깜박임 인지 실험을 수행한 결과, 대략 17nit 이하의 휘도에서는 깜박임이 인지되지 않지만, 대략 17nit 이상의 휘도에서는 깜박임이 인지되는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 실험에 의하면, 듀티 온 구간의 휘도에 따른 깜박임은 낮은 휘도일 경우에는 인지되지 않지만 높은 휘도일 경우에는 인지되는 것을 알 수 있다. 상기의 17nit 정도의 휘도는 한 프레임에서 25% ~ 35% 범위의 듀티 온 구간에 해당된다.
- [0030] 백 라이트 동기 신호 생성부(220)는 비교부(210)로부터 제 1 논리 상태의 비교 신호(CS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)를 그대로 출력하여 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일한 제 1 주파수를 가지는 제1 백 라이트 동기 신호(Bsync1)를 디밍 신호 생성부(230)에 공급한다. 그리고, 백 라이트 동기 신호 생성부(220)는 비교부(210)로부터 제 2 논리 상태의 비교 신호(CS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)보다 높은 제 2 주파수를 가지는 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)를 디밍 신호 생성부(330)에 공급한다. 이를 위해, 백 라이트 동기 신호 생성부(220)는 선택 출력부(222), 및 주파수 생성부(224)를 포함하여 구성된다.
- [0031] 선택 출력부(222)는 제 1 논리 상태의 비교 신호(CS)에 따라 프레임 동기 신호(Vsync)를 제 1 주파수를 가지는 제 1 백 라이트 동기 신호(Bsync1)로 하여 디밍 신호 생성부(230)에 공급한다. 반면에, 선택 출력부(222)는 제 2 논리 상태의 비교 신호(CS)에 따라 프레임 동기 신호(Vsync)를 주파수 생성부(224)에 공급한다. 이러한 선택 출력부(222)는 디멀티플렉서(Demultiplexer)가 될 수 있다.
- [0032] 주파수 생성부(224)는 선택 출력부(222)로부터 공급되는 프레임 동기 신호(Vsync)를 분주하여 프레임 동기 신호(Vsync)보다 높은 제 2 주파수, 예로서 90Hz, 120Hz, 또는 180Hz의 주파수를 가지는 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)를 생성하고, 생성된 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)를 디밍 신호 생성부(230)에 공급한다.
- [0033] 디밍 신호 생성부(230)는 백 라이트 동기 신호 생성부(220)로부터 공급되는 제 1 또는 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync1, Bsync2)에 기초해 듀티 온 정보(DOI)에 대응되는 듀티 온 구간(ON)과 듀티 온 구간(ON)을 제외한 나머지 듀티 오프 구간(OFF)을 가짐과 아울러 게이트 제어 신호(GCS)에 동기되는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하여 백 라이트 구동부(130)에 공급한다. 예를 들어, 디밍 신호 생성부(230)는 백 라이트 동기 신호 생성부(220)로부터 공급되는 제 1 백 라이트 동기 신호(Bsync1)가 공급될 경우, 도 3a에 도시된 바와 같이, 프레임 동기신호(Vsync)의 각 프레임(Frame)에 동기되는 제 1 주파수(F1)를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하여 백 라이트 구동부(130)에 공급한다. 반면에, 디밍 신호 생성부(230)는 백 라이트 동기 신호 생성부(220)로부터 공급되는 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)가 공급될 경우, 도 3b에 도시된 바와 같이, 프레임 동기신호(Vsync)의 각 프레임(Frame)에 동기되는 제 2 주파수(F2)를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하여 백 라이트 구동부(130)에 공급한다.
- [0034] 한편, 상기의 디밍 신호 생성부(230)는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 지연 시간만큼 지연시키는 지연부(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다. 지연부는 프레임 동기 신호(Vsync)의 주파수에 따른 액정의 응답 속도에 동기되도록 설정된 지연 시간에 기초하여 제 1 또는 제 2 주파수(F1, F2)를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 듀티 온 구간(ON)을 지연시킨다.
- [0035] 이와 같은, 제 1 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)는 듀티 온 정보(DOI)에 기초하여 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 주파수를 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일하거나 프레임 동기 신호(Vsync)보다 높게 설정함으로써 백 라이트 디밍 신호(BDS)에 따른 깜박임을 최소화할 수 있다.
- [0036] 도 4는 도 2a 및 도 2b에 따른 백 라이트 제어부의 작용을 보여주는 흐름도이다.
- [0037] 도 4에서 알 수 있듯이, 외부로부터 듀티 온 정보(DOI)와 프레임 동기 신호(Vsync)가 제공되면(1S), 듀티 온 정보(DOI)에 기초하여 깜박임이 인지되는지 여부를 결정한다(2S). 이와 같은 깜박임이 인지되는지 여부는 전술한 비교부(210)에서 결정한다.

- [0038] 만약, 깜박임이 인지되지 않는 경우(No)는 프레임 동기 신호(Vsync)를 그대로 출력하여 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일한 제 1 주파수를 가지는 제 1 백 라이트 동기 신호(Bsync1)를 생성한다(3S).
- [0039] 만약, 깜박임이 인지되는 경우(Yes)는 프레임 동기 신호(Vsync)보다 높은 제 2 주파수를 가지는 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)를 생성함으로써(4S), 백 라이트 디밍 신호(BDS)에 따른 깜박임을 방지한다.
- [0040] 도 5a는 도 1에 도시된 백 라이트 제어부의 제 2 실시 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 5b는 도 5a에 도시된 백 라이트 동기 신호 생성부를 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 도 5a 및 도 5b를 도 1과 결부하면, 제 2 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)는 듀티 온 정보(DOI)에 따라 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일한 제 1 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하거나, 프레임 동기 신호(Vsync) 보다 높은, 예로서 프레임 동기 신호로부터 분주되는 제2 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하거나, 제 1 주파수에서부터 제 2 주파수까지 단계적으로 증가하는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하거나, 또는 제 2 주파수에서부터 제 1 주파수까지 단계적으로 감소되는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성한다. 예를 들어, 프레임 동기 신호(Vsync)는 60Hz가 될 수 있고, 제 2 주파수는 90Hz, 120Hz, 또는 180Hz가 될 수 있다. 이를 위해, 제 2 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)는 비교부(310), 주파수 변환 결정부(315), 백 라이트 동기 신호 생성부(320), 및 디밍 신호 생성부(330)를 포함하여 구성된다.
- [0042] 비교부(310)는 설정된 기준 듀티 온 정보(RDOI)와 현재 프레임의 듀티 온 정보(DOI)의 크기를 상호 비교하여 제 1 논리 상태의 비교 신호(CS) 또는 제 2 논리 상태의 비교 신호(CS)를 생성한다.
- [0043] 상기의 비교부(310)는 현재 프레임의 듀티 온 정보(DOI)가 기준 듀티 온 정보(RDOI) 보다 작을 경우 제 1 논리 상태의 비교 신호(CS)를 생성한다. 반면에, 비교부(310)는 현재 프레임의 듀티 온 정보(DOI)가 기준 듀티 온 정보(RDOI)보다 클 경우 제 2 논리 상태의 비교 신호(CS)를 생성한다.
- [0044] 상기의 기준 듀티 온 정보(RDOI)는 상술한 바와 같이, 한 프레임에서 듀티 온 구간의 비율이 25% ~ 35% 범위의 값으로 설정된다.
- [0045] 주파수 변환 결정부(315)는 비교 신호(CS)와 이전 프레임의 주파수 정보를 기초로 하여 제 1 논리 상태 내지 제 4 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)를 생성한다. 여기서, 상기 이전 프레임의 주파수 정보는 이전 프레임의 백 라이트 동기 신호의 주파수 정보 또는 백 라이트 디밍 신호의 주파수 정보가 될 수 있다.
- [0046] 상기의 주파수 변환 결정부(315)는, 비교 신호(CS)가 제1 논리 상태의 비교 신호이고 이전 프레임의 주파수(보다 구체적으로는 이전 프레임의 최종 주파수)가 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일한 제 1 주파수인 경우 제1 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)를 생성한다. 반면에, 상기의 주파수 변환 결정부(315)는, 비교 신호(CS)가 제1 논리 상태의 비교 신호이고 이전 프레임의 주파수(보다 구체적으로는 이전 프레임의 최종 주파수)가 프레임 동기 신호(Vsync) 보다 높은 제 2 주파수인 경우 제2 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)를 생성한다.
- [0047] 상기의 주파수 변환 결정부(315)는 비교 신호(CS)가 제2 논리 상태의 비교 신호이고 이전 프레임의 주파수(보다 구체적으로는 이전 프레임의 최종 주파수)가 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일한 제 1 주파수인 경우 제3 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)를 생성한다. 반면에, 상기의 주파수 변환 결정부(315)는 비교 신호(CS)가 제2 논리 상태의 비교 신호이고 이전 프레임의 주파수(보다 구체적으로는 이전 프레임의 최종 주파수)가 프레임 동기 신호(Vsync) 보다 높은 제 2 주파수인 경우 제4 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)를 생성한다.
- [0048] 백 라이트 동기 신호 생성부(320)는 주파수 변환 결정부(315)로부터 제1 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)를 제 1 백 라이트 동기 신호(Bsync1)로 하여 디밍 신호 생성부(330)에 공급한다.
- [0049] 백 라이트 동기 신호 생성부(320)는 주파수 변환 결정부(315)로부터 제2 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)에 기초해 제 2 주파수에서부터 제 1 주파수까지 단계적으로 감소되는 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)를 생성하여 디밍 신호 생성부(330)에 공급한다.
- [0050] 백 라이트 동기 신호 생성부(320)는 주파수 변환 결정부(315)로부터 제3 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)에 기초해 제 1 주파수에서부터 제 2 주파수까지 단계적으로 증가되는 제 3 백 라이트 동기 신호(Bsync3)를 생성하여 디밍 신호 생성부(330)에 공급한다.
- [0051] 백 라이트 동기 신호 생성부(320)는 주파수 변환 결정부(315)로부터 제4 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)보다 높은 제 2 주파수를 가지는 제 4 백 라이트 동기 신호(Bsync4)를 생

성하여 디밍 신호 생성부(330)에 공급한다.

- [0052] 이를 위해, 백 라이트 동기 신호 생성부(320)는 선택 출력부(322), 스텝 다운(step down) 주파수 생성부(324), 스텝 업(step up) 주파수 생성부(326), 고정(fixed) 주파수 생성부(328)를 포함하여 구성된다.
- [0053] 선택 출력부(322)는 주파수 변환 결정부(315)로부터 제 1 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)를 제 1 백 라이트 동기 신호(Bsync1)로 하여 디밍 신호 생성부(330)에 공급한다. 반면에, 선택 출력부(322)는 주파수 변환 결정부(315)로부터 제 2 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)를 스텝 다운(step down) 주파수 생성부(324)에 공급한다. 또한, 선택 출력부(322)는 주파수 변환 결정부(315)로부터 제 3 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)를 스텝 업(step up) 주파수 생성부(326)에 공급한다. 또한, 선택 출력부(322)는 주파수 변환 결정부(315)로부터 제 4 논리 상태의 주파수 결정 신호(DS)가 공급될 경우, 프레임 동기 신호(Vsync)를 고정 주파수 생성부(328)에 공급한다. 이러한 선택 출력부(321)는 디멀티플렉서(Demultiplexer)가 될 수 있다.
- [0054] 스텝 다운(step down) 주파수 생성부(324)는 선택 출력부(322)로부터 공급되는 프레임 동기 신호(Vsync)에 기초해 제 2 주파수에서부터 제 1 주파수까지 단계적으로 감소하는 스텝 다운(step down) 주파수를 생성하고, 생성된 스텝 다운(step down) 주파수를 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)로 하여 디밍 신호 생성부(330)에 공급한다. 구체적으로, 스텝 다운(step down) 주파수 생성부(324)는 설정된 주파수 스텝 수의 각 스텝에 대응되는 스텝 다운(step down) 주파수를 가지는 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)를 생성한다. 일 예로써, 제 1 주파수가 60Hz이고, 제 2 주파수가 120Hz이고, 주파수 스텝 수가 3일 경우, 스텝 다운(step down) 주파수 생성부(324)는 120Hz에서 100Hz → 80Hz → 60Hz까지 단계적으로 감소하는 스텝 다운(step down) 주파수를 생성할 수 있다.
- [0055] 상기 주파수 스텝 수는 실험에 의해 N(단, N은 2이상의 자연수)개로 설정될 수 있다. 한편, 상기 주파수 스텝 수는 듀티 온 정보(DOI)에 따라 실시간으로 가변되도록 설정될 수도 있다. 이 경우, 스텝 다운(step down) 주파수 생성부(324)는 메모리 소자(미도시), 및 검출부(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0056] 메모리 소자는 듀티 온 정보(DOI)를 프레임 단위로 저장하고, 저장된 이전 프레임의 듀티 온 정보(DOI)를 검출부에 제공한다.
- [0057] 검출부는 현재 프레임의 듀티 온 정보(DOI)와 메모리 소자로부터 제공되는 이전 프레임의 듀티 온 정보(DOI)의 차이 값에 따라 듀티 온 정보의 변화량을 검출하고, 검출된 듀티 온 정보의 변화량에 대응되는 주파수 스텝 수를 설정한다. 이때, 검출부는 듀티 온 정보의 변화량이 설정된 기준 변화량보다 낮을 경우, 상기 주파수 스텝 수를 설정된 N(단, N은 2이 이상의 자연수)개로 설정하고, 듀티 온 정보의 변화량이 기준 변화량과 같거나 높을 경우 상기 주파수 스텝 수를 설정된 M(단, M은 N과 다른 자연수)개로 설정한다.
- [0058] 스텝 업(step up) 주파수 생성부(326)는 선택 출력부(322)로부터 공급되는 프레임 동기 신호(Vsync)에 기초해 제 1 주파수에서부터 제 2 주파수까지 단계적으로 증가하는 스텝 업(step up) 주파수를 생성하고, 생성된 스텝 업(step up) 주파수를 제 3 백 라이트 동기 신호(Bsync3)로 하여 디밍 신호 생성부(330)에 공급한다. 구체적으로, 스텝 업(step up) 주파수 생성부(326)는 설정된 주파수 스텝 수의 각 스텝에 대응되는 스텝 업(step up) 주파수를 가지는 제 3 백 라이트 동기 신호(Bsync3)를 생성한다. 일 예로써, 제 1 주파수가 60Hz이고, 제 2 주파수가 120Hz이고, 스텝 업 주파수 개수가 3일 경우, 스텝 업(step up) 주파수 생성부(326)는 60Hz에서 80Hz → 100Hz → 120Hz까지 단계적으로 증가하는 스텝 업(step up) 주파수를 생성할 수 있다. 상기 주파수 스텝 수는, 전술한 바와 같이, 실험에 의해 N(단, N은 2이상의 자연수)개로 설정되거나, 듀티 온 정보(DOI)에 따라 실시간으로 가변되도록 설정될 수도 있다.
- [0059] 고정(fixed) 주파수 생성부(328)는 선택 출력부(322)로부터 공급되는 프레임 동기 신호(Vsync)를 분주하여 프레임 동기 신호(Vsync)보다 높은 제 2 주파수, 예로서 90Hz, 120Hz, 또는 180Hz의 주파수를 가지는 제 4 백 라이트 동기 신호(Bsync4)를 생성하여 디밍 신호 생성부(330)에 공급한다.
- [0060] 디밍 신호 생성부(330)는 백 라이트 동기 신호 생성부(320)로부터 공급되는 제 1 내지 제 4 백 라이트 동기 신호(Bsync1, Bsync2, Bsync3, Bsync4) 중 어느 하나의 백 라이트 동기 신호에 기초해 듀티 온 정보(DOI)에 대응되는 듀티 온 구간(ON)과 듀티 온 구간(OFF)을 제외한 나머지 듀티 오프 구간(OFF)을 가짐과 아울러 게이트 제어 신호(GCS)에 동기되는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하여 백 라이트 구동부(130)에 공급한다.
- [0061] 예를 들어, 디밍 신호 생성부(330)는 백 라이트 동기 신호 생성부(320)로부터 공급되는 제 1 백 라이트 동기 신호(Bsync1)가 공급될 경우, 도 3a에 도시된 바와 같이, 제 1 백 라이트 동기 신호(Bsync1)에 따라 프레임 동기

신호(Vsync)와 동일한 제 1 주파수(F1)를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하여 백 라이트 구동부(130)에 공급한다.

- [0062] 다른 예로서, 디밍 신호 생성부(330)는 제 1 주파수(F1)를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 출력하는 중, 백 라이트 동기 신호 생성부(320)로부터 제 4 백 라이트 동기 신호(Bsync4)가 공급될 경우, 도 3b에 도시된 바와 같이, 제 4 백 라이트 동기 신호(Bsync4)에 따라 제 2 주파수(F2)를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하여 백 라이트 구동부(130)에 공급한다.
- [0063] 또 다른 예로서, 디밍 신호 생성부(330)는 제 1 주파수(F1)를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 출력하는 중, 백 라이트 동기 신호 생성부(320)로부터 제 3 백 라이트 동기 신호(Bsync3)가 공급될 경우, 도 6a에 도시된 바와 같이, 제 3 백 라이트 동기 신호(Bsync3)에 따라 제 1 주파수(F1)에서부터 제 2 주파수(F2)까지 단계적으로 증가하는 스텝 업(step up) 주파수(SUF1, SUF2)를 포함하는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하여 백 라이트 구동부(130)에 공급한다.
- [0064] 또 다른 예로서, 디밍 신호 생성부(330)는 제 2 주파수(F2)를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 출력하는 중, 백 라이트 동기 신호 생성부(320)로부터 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)가 공급될 경우, 도 6b에 도시된 바와 같이, 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)에 따라 제 2 주파수(F2)에서부터 제 1 주파수(F1)까지 단계적으로 감소하는 스텝 다운(step down) 주파수(SDF1, SDF2)를 포함하는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하여 백 라이트 구동부(130)에 공급한다.
- [0065] 이와 같은, 제 2 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)는 듀티 온 정보(DOI)에 기초하여 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 주파수 변환이 필요한 경우 프레임 동기 신호(Vsync)를 단계적으로 증가시키거나 단계적으로 감소시킴으로써 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 갑작스런 주파수 변화에 의한 깜박임을 방지할 수 있다.
- [0066] 도 7은 도 5a 및 도 5b에 따른 백 라이트 제어부의 작용을 보여주는 흐름도이다.
- [0067] 도 7에서 알 수 있듯이, 외부로부터 듀티 온 정보(DOI)와 프레임 동기 신호(Vsync)가 제공되면(10S), 듀티 온 정보(DOI)에 기초하여 깜박임이 인지되는지 여부를 결정한다(20S). 이와 같은 깜박임이 인지되는지 여부는 전술한 비교부(310)에서 결정한다.
- [0068] 상기 깜박임이 인지되는지 여부를 결정하는 과정에서, 상기 깜박임이 인지되지 않는 경우(No), 백 라이트 동기 신호의 주파수 변환 여부를 결정한다(30S). 이와 같은 백 라이트 동기 신호의 주파수 변환 여부는 전술한 주파수 변환 결정부(315)에서 결정된다.
- [0069] 만약, 상기 백 라이트 동기 신호의 주파수 변환이 필요하지 않는 경우(No)는 프레임 동기 신호(Vsync)를 그대로 출력하여 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일한 제 1 주파수를 가지는 제 1 백 라이트 동기 신호(Bsync1)를 생성한다(40S).
- [0070] 반면에, 상기 백 라이트 동기 신호의 주파수 변환이 필요한 경우(Yes)는 제 2 주파수(F2)에서부터 제 1 주파수(F1)까지 단계적으로 감소하는 스텝 다운(step down) 주파수를 포함하는 제 2 백 라이트 동기 신호(Bsync2)를 생성함으로써(50S), 백 라이트 동기 신호의 갑작스런 주파수 변화에 의한 깜박임을 방지한다.
- [0071] 한편, 상기 깜박임이 인지되는지 여부를 결정하는 과정에서, 상기 깜박임이 인지되는 경우(Yes), 백 라이트 동기 신호의 주파수 변환 여부를 결정한다(60S). 이와 같은 백 라이트 동기 신호의 주파수 변환 여부는 전술한 주파수 변환 결정부(315)에서 결정된다.
- [0072] 만약, 상기 백 라이트 동기 신호의 주파수 변환이 필요하지 않는 경우(No)는 프레임 동기 신호(Vsync)보다 높은 제 2 주파수를 가지는 제 4 백 라이트 동기 신호(Bsync4)를 생성함으로써(70S), 백 라이트 디밍 신호(BDS)에 따른 깜박임을 방지한다.
- [0073] 반면에, 상기 백 라이트 동기 신호의 주파수 변환이 필요한 경우(Yes)는 제 1 주파수(F1)에서부터 제 2 주파수(F2)까지 단계적으로 증가하는 스텝 업(step up) 주파수를 포함하는 제 3 백 라이트 동기 신호(Bsync3)를 생성함으로써(80S), 백 라이트 동기 신호의 갑작스런 주파수 변화에 의한 깜박임을 방지한다.
- [0074] 도 8은 도 1에 도시된 백 라이트 제어부의 제 3 실시 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 9는 도 8에 도시된 디밍 신호 지연부를 설명하기 위한 파형도이다.
- [0075] 도 8 및 도 9를 도 1과 결부하면, 제 3 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)는 비교부(310), 주파수 변환 결정부(315), 백 라이트 동기 신호 생성부(320), 디밍 신호 생성부(330), 및 디밍 신호 지연부(340)를 포함하여

구성된다. 이러한 구성을 가지는 제 3 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)에서 디밍 신호 지연부(340)를 제외한 나머지 구성들은 전술한 제 2 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)와 동일하게 구성되므로 이들에 대한 상세한 설명은 상술한 설명으로 대신하기로 하고, 이하 동일한 도면 부호를 부여하기로 한다.

- [0076] 디밍 신호 지연부(340)는 디밍 신호 생성부(330)로부터 공급되는 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 듀티 온 구간(ON)을 액정 응답 속도에 동기되도록 지연시키고, 지연된 백 라이트 디밍 신호(BDS')를 백 라이트 구동부(130)에 공급한다. 즉, 디밍 신호 지연부(340)는 상기 듀티 온 구간(ON)의 라이징 에지(rising edge)를 검출하고, 검출된 라이징 에지(rising edge)를 소정 시간(DT1, DT2 or DT3) 지연시켜 액정 응답 구간에 동기시킴으로써 동화상 응답 시간(Motion Picture Response Time)을 개선한다.
- [0077] 한편, 전술한 도 1에 도시된 백 라이트 구동부(130)는 디밍 신호 지연부(340)로부터 제공되는 지연된 백 라이트 디밍 신호(BDS')에 따라 광원 온 전압과 광원 오프 전압을 가지는 광원 구동 전압(LDV)을 생성하여 복수의 광원을 소정의 듀티 온 구간 동안 순차적으로 점등시킨다.
- [0078] 이와 같은, 제 3 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)는 상술한 제 2 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)와 동일한 효과를 제공할 뿐만 아니라, 단계적으로 증가 또는 감소하는 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 듀티 온 구간(ON)을 지연시켜 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 듀티 온 구간(ON)을 액정 응답 속도에 동기시킴으로써 액정 표시 패널에 표시되는 동화상의 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0079] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0080] 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 프레임 단위로 화상을 표시하는 액정 표시 패널(500), 프레임 단위로 입력 데이터(RGB)를 분석해 화상의 듀티 온 정보(DOI)를 생성하고 프레임 동기 신호(Vsync)를 포함하는 타이밍 동기 신호(TSS)에 따라 데이터 및 게이트 제어 신호(DCS, GCS)를 생성하는 타이밍 제어부(600), 데이터 및 게이트 제어 신호(DCS, GCS)에 따라 게이트 신호와 데이터 신호를 생성하여 액정 표시 패널(500)에 공급하는 패널 구동부(600), 및 타이밍 제어부(600)로부터 공급되는 듀티 온 정보(DOI)와 프레임 동기 신호(Vsync) 및 게이트 제어 신호(GCS)에 기초한 스캐닝 백 라이트 방식에 따라 액정 표시 패널(500)에 광을 조사하는 백 라이트 구동 장치(800)를 포함하여 구성된다.
- [0081] 액정 표시 패널(500)은 복수의 화소(P)들이 배열된 화소 매트릭스를 통해 화상을 표시한다. 각 화소(P)는 데이터 신호에 따른 액정 배열의 가변으로 광투과율을 조절하는 적, 녹, 청 서브 화소의 조합으로 원하는 색을 구현한다. 각 서브 화소는 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 접속된 박막 트랜지스터(T), 박막 트랜지스터(T)에 접속된 액정 커패시터(C1c) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함하여 구성된다.
- [0082] 액정 커패시터(C1c)는 박막 트랜지스터(T)를 통해 화소 전극(미도시)에 공급된 데이터 신호와, 공통 전극(미도시)에 공급된 공통 전압과의 차전압을 충전하고, 충전된 전압에 따라 액정을 구동하여 광투과율을 조절한다.
- [0083] 스토리지 커패시터(Cst)는 액정 커패시터(C1c)에 충전된 전압을 다음 프레임의 데이터 신호가 공급될 때까지 안정적으로 유지시킨다.
- [0084] 패널 구동부(600)는 액정 표시 패널(500)의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 구동 회로부(610), 및 액정 표시 패널(500)의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 구동 회로부(620)를 포함한다.
- [0085] 게이트 구동 회로부(610)는 타이밍 제어부(700)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 게이트 신호를 생성하여 게이트 라인들(GL)에 순차적으로 공급한다. 여기서, 게이트 구동 회로부(610)는 박막 트랜지스터의 형성과 동시에 기관상에 형성되어 액정 표시 패널(500)에 내장될 수 있다.
- [0086] 데이터 구동 회로부(620)는 타이밍 제어부(700)로부터 공급되는 데이터 제어 신호(DCS)에 따라 타이밍 제어부(700)로부터 공급되는 디지털 데이터(R, G, B)를 래치하고, 아날로그 정극성/부극성 감마전압을 이용하여 래치된 디지털 데이터를 정극성/부극성 아날로그 데이터 전압으로 변환한 후, 극성 제어신호(POL)에 대응되는 극성의 데이터 전압을 생성하여 게이트 신호에 동기되도록 해당 데이터 라인들(DL)에 공급한다.
- [0087] 타이밍 제어부(700)는 외부로부터 입력되는 입력 데이터(RGB)를 액정 표시 패널(500)의 구동에 적합하도록 정렬하고, 정렬된 디지털 데이터(R, G, B)를 생성하여 데이터 구동 회로부(620)에 공급한다. 그리고, 타이밍 제어부(700)는 프레임 동기 신호, 수평 동기 신호, 데이터 인에이블 신호, 도트 클럭을 포함하는 타이밍 동기 신호(TSS)를 이용하여 게이트 구동 회로부(610)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호(GCS)와 데이터 구동 회로부(620)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다.

- [0088] 상기의 타이밍 제어부(700)는 프레임 단위로 입력 데이터(RGB)를 분석하여 한 프레임 화상에 대응되는 듀티 온 정보(DOI)를 프레임 단위로 생성하여 백 라이트 구동 장치(800)에 제공한다. 이때, 상기의 타이밍 제어부(700)는 화상의 윤곽(또는 경계 부분)을 더욱 뚜렷하게 제어하는 최적 파워 제어(Optimal Power Control) 방법에 따라 듀티 온 정보(DOI)를 생성함과 아울러 정렬 디지털 데이터(R, G, B)의 계조 값을 보정할 수 있다.
- [0089] 한편, 타이밍 제어부(700)는 액정의 응답 속도를 향상시키기 위하여 정렬 디지털 데이터(R, G, B)의 현재 프레임과 이전 프레임의 차이에 따른 오버슈트(Overshoot) 값 또는 언더슈트(Undershoot) 값을 이용하여 현재 프레임의 정렬 디지털 데이터(R, G, B)를 변조하는 오버 드라이빙 회로(미도시)를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0090] 백 라이트 구동 장치(800)는 타이밍 제어부(700)로부터 제공되는 듀티 온 정보(DOI)와 프레임 동기 신호(Vsync) 및 게이트 제어 신호(GCS)에 기초한 스캐닝 백 라이트 방식에 따라 프레임 단위로 복수의 광원(미도시)을 순차적으로 점등시켜 액정 표시 패널(500)에 순차적으로 광을 조사한다. 이를 위해, 백 라이트 구동 장치(800)는 복수의 광원을 포함하는 백 라이트 유닛(810), 타이밍 제어부(700)로부터 제공되는 듀티 온 정보(DOI)와 프레임 동기 신호(Vsync) 및 게이트 제어 신호(GCS)에 기초하여 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일하거나 높은 주파수를 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성하는 백 라이트 제어부(820), 및 백 라이트 제어부(820)로부터 제공되는 백 라이트 디밍 신호(BDS)에 기초하여 프레임 단위로 복수의 광원을 순차적으로 점등시키는 백 라이트 구동부(830)를 포함하여 구성된다.
- [0091] 백 라이트 유닛(810)은 액정 표시 패널(500)을 복수의 영역으로 분할하고, 각 분할 영역에 대응되도록 설치된 복수의 광원을 포함하여 구성된다. 복수의 광원은 형광 램프(CCFL) 또는 발광 다이오드(LED)가 사용될 수 있다.
- [0092] 발광 다이오드로 이루어진 복수의 광원 각각은 직렬 방식 또는 병렬 방식으로 구동될 수 있다.
- [0093] 상기의 백 라이트 유닛(810)은 복수의 광원으로부터 조사되는 광을 액정 표시 패널(500) 쪽으로 진행시키는 도광판(미도시), 도광판의 하부에 배치되어 입사되는 광을 액정 표시 패널(500) 쪽으로 반사시키는 반사 시트(미도시), 및 도광판 상에 배치되어 광의 휘도 특성을 향상시키는 복수의 광학 시트(미도시)를 더 포함하여 구성된다.
- [0094] 백 라이트 제어부(820)는 타이밍 제어부(700)로부터 제공하는 듀티 온 정보(DOI)와 프레임 동기 신호(Vsync) 및 게이트 제어 신호(GCS)에 기초하여 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일하거나 높은 주파수를 가짐과 아울러 듀티 온 정보(DOI)에 대응되는 소정의 듀티 온 구간을 가지는 백 라이트 디밍 신호(BDS)를 생성한다. 이러한 백 라이트 제어부(820)는 도 2a 및 도 2b, 도 5a 및 도 5b, 또는 도 8에 도시된 본 발명의 제 1 내지 제 3 실시 예 중 어느 하나의 실시 예에 따른 백 라이트 제어부(120)와 동일한 구성을 가지므로 이에 대한 상세한 설명은 상세한 설명으로 대신하기로 한다.
- [0095] 백 라이트 구동부(830)는 백 라이트 제어부(820)로부터 백 라이트 디밍 신호(BDS)에 따라 광원 온 전압과 광원 오프 전압을 가지는 광원 구동 전압(LDV)을 생성하여 복수의 광원을 소정의 듀티 온 구간 동안 순차적으로 점등시킨다.
- [0096] 이와 같은, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 듀티 온 정보(DOI)에 기초하여 백 라이트 디밍 신호(BDS)의 주파수를 프레임 동기 신호(Vsync)와 동일하거나 높게 설정함으로써 백 라이트 유닛(810)의 주파수에 따른 깜박임을 최소화하고 소비 전력을 감소시킬 수 있으며, 동화상의 화질을 개선할 수 있다.
- [0097] 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0098] 100, 800: 백 라이트 구동 장치 110, 810: 백 라이트 유닛
120, 820: 백 라이트 제어부 130, 830: 백 라이트 제어부
210, 310: 비교부 220, 320: 백 라이트 동기 신호 생성부

- 230, 330: 디밍 신호 생성부

340: 지연 시간 설정부

350: 디밍 신호 지연부

500: 액정 표시 패널

600: 패널 구동부

610: 게이트 구동 회로부

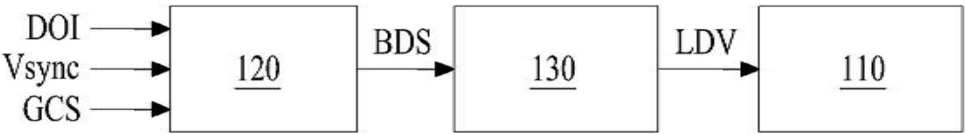
620: 데이터 구동 회로부

700: 타이밍 제어부

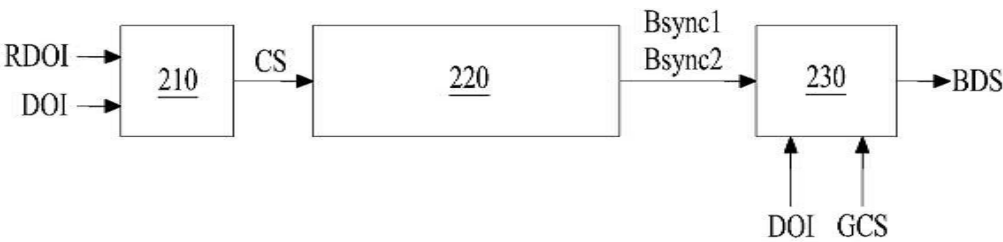
도면

도면1

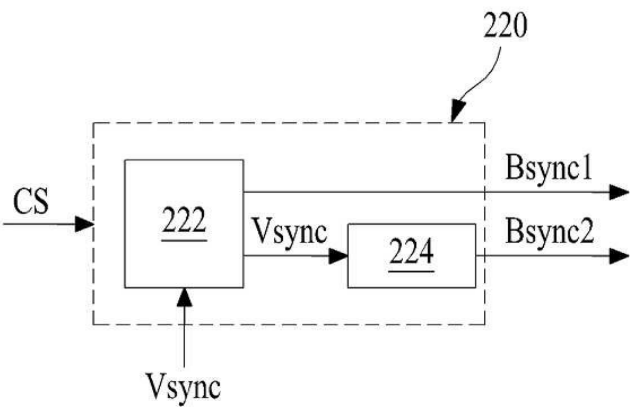
100



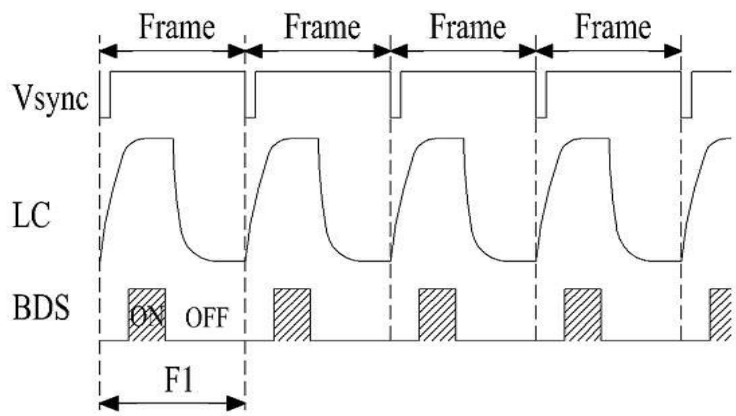
도면2a



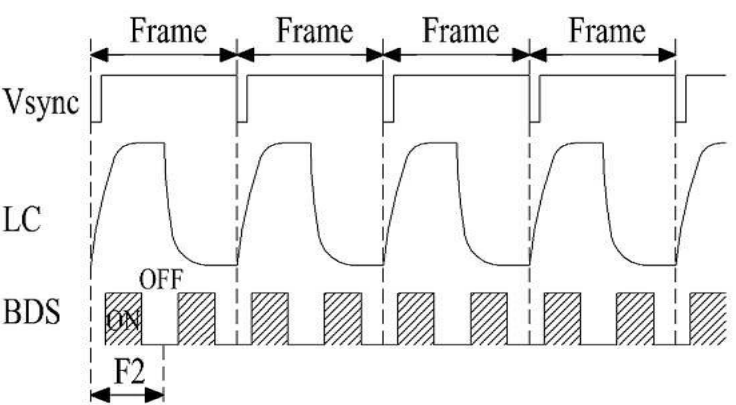
도면2b



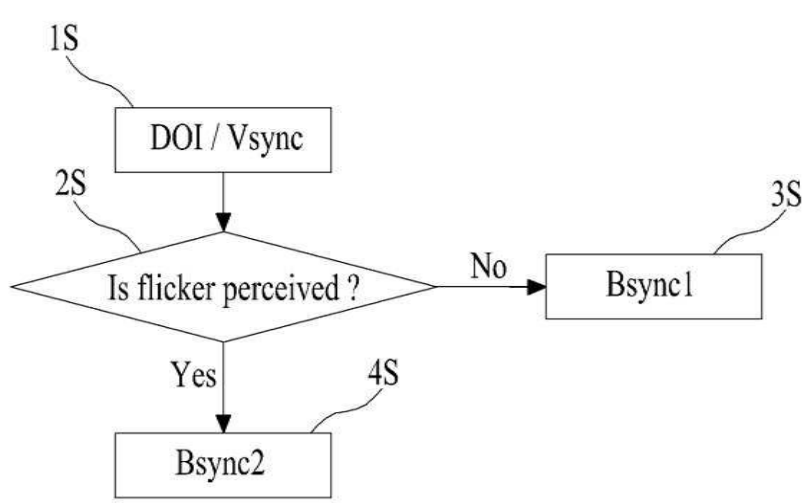
도면3a



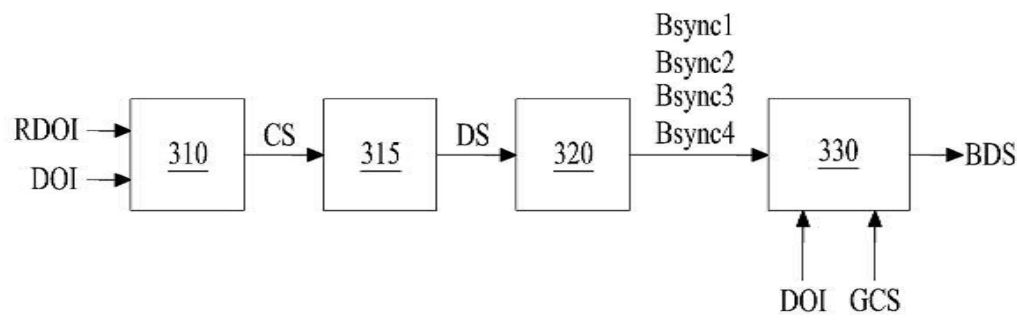
도면3b



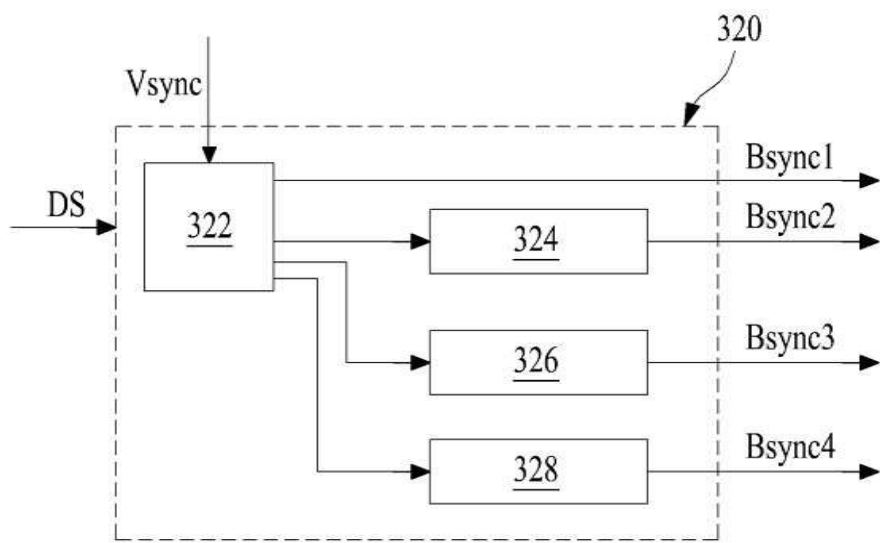
도면4



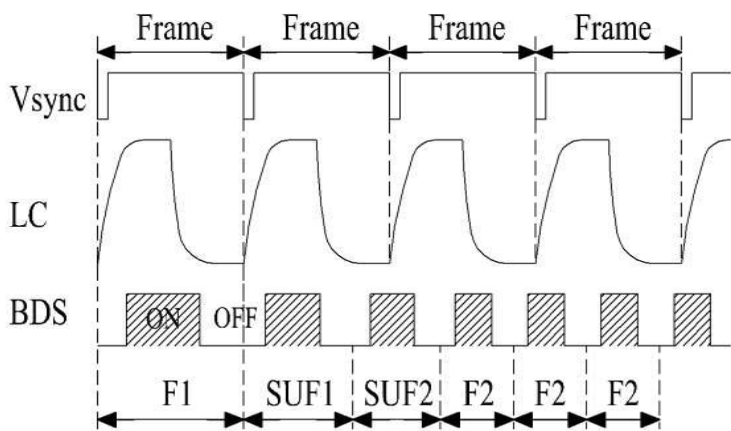
도면5a



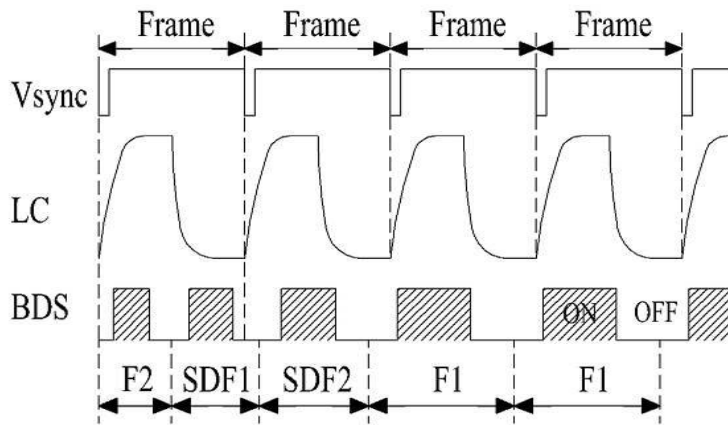
도면5b



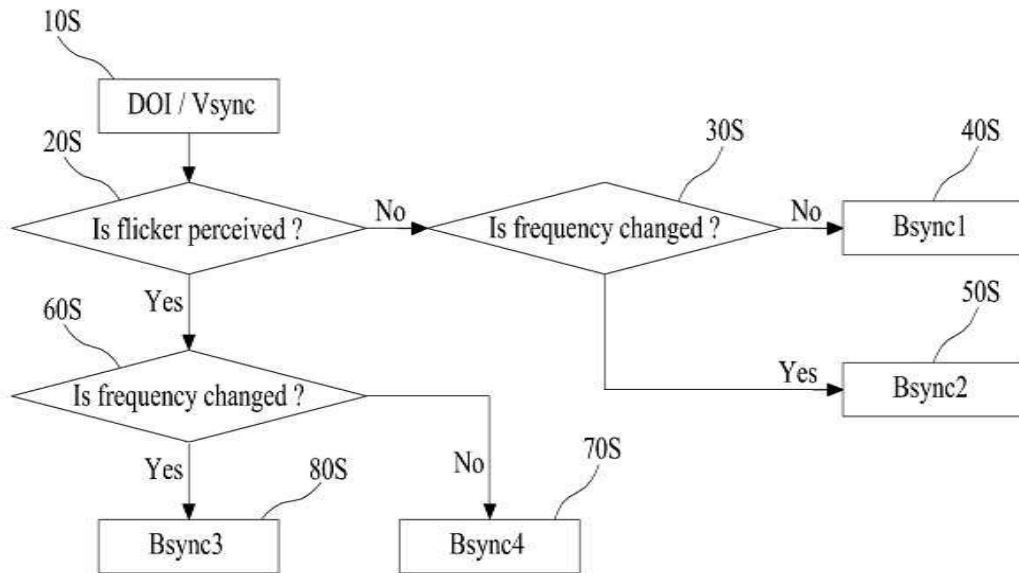
도면6a



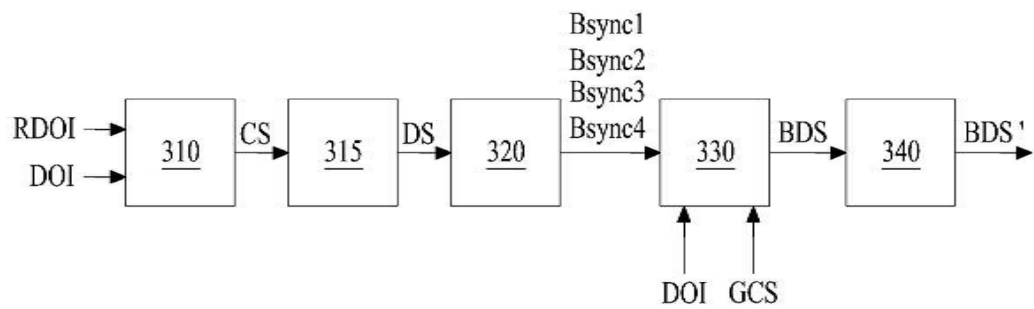
도면6b



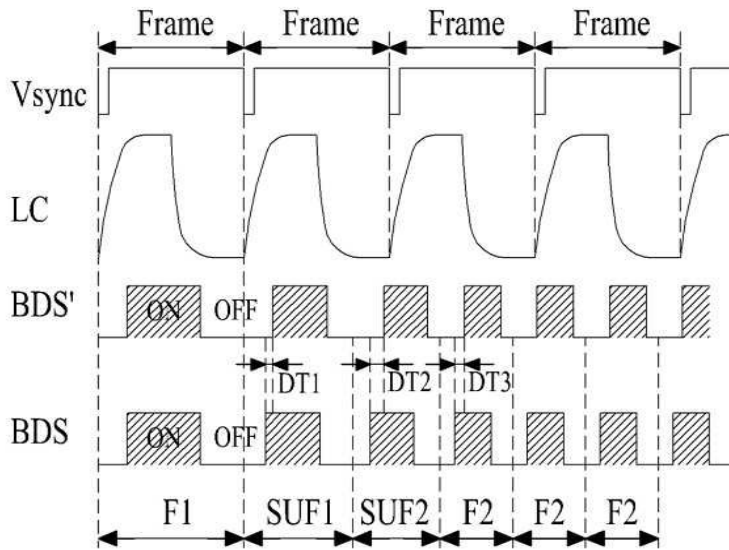
도면7



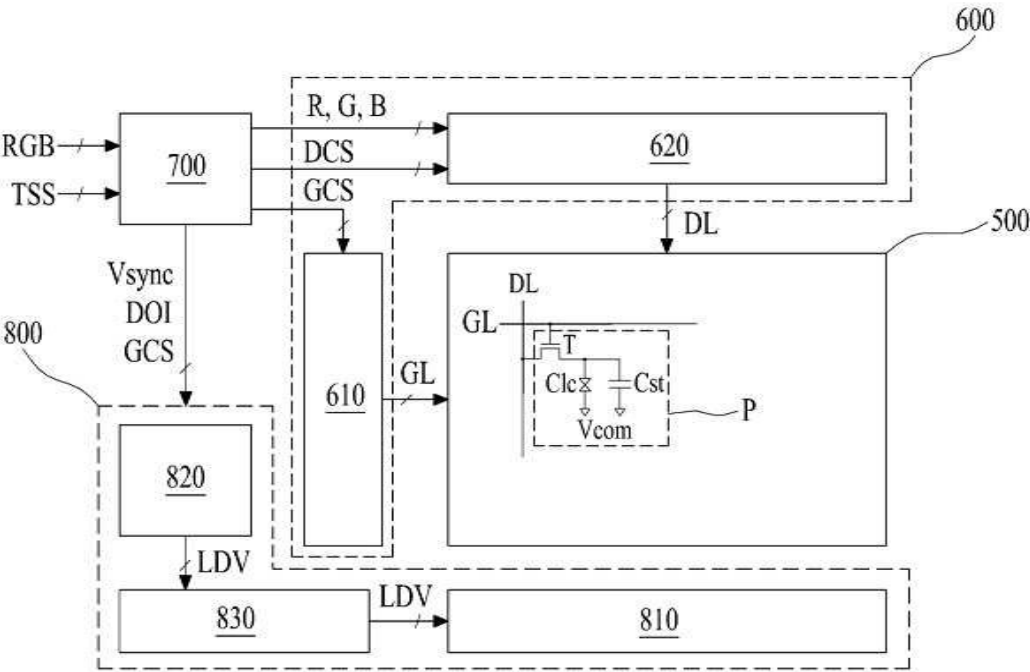
도면8



도면9



도면10



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제18항

【변경전】

상기 복수의 광원을

【변경후】

복수의 광원을

【식권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제9항

【변경전】

스텝 다인 주파수 생성부

【변경후】

스텝 다운 주파수 생성부

专利名称(译)	背光驱动装置和驱动方法，使用它的液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101963784B1	公开(公告)日	2019-08-01
申请号	KR1020120046512	申请日	2012-05-02
[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	민병삼 서보건 조용완		
发明人	민병삼 서보건 조용완		
IPC分类号	G09G3/36		
审查员(译)	庭院式		
优先权	1020110072146 2011-07-20 KR		
其他公开文献	KR1020130011906A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种背光操作装置，其操作方法，其液晶显示装置及其操作方法，以通过使背光调光信号的频率来根据背光单元的频率使闪烁最小化与帧同步信号相同或更高。组成：背光单元包括多个光源。多个光源向液晶显示面板发光。背光操作单元按框架单元顺序地点亮光源。背光控制单元产生背光调光信号。背光调光信号的频率等于或高于帧同步信号。控制单元包括比较单元（210），背光同步信号生成单元（220）和调光信号生成单元（230）。比较单元将基准占空比信息与当前占空比信息进行比较。背光同步信号生成单元将第一背光同步信号提供给调光信号生成单元。调光信号生成单元生成背光调光信号，以将其提供给背光操作单元。

