



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0036477
(43) 공개일자 2012년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) G09G 3/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0098186
(22) 출원일자 2010년10월08일
심사청구일자 2011년11월09일

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
조병철
서울특별시 동작구 남부순환로267나길 8 (사당동)
홍희정
서울특별시 양천구 목동동로 430, 목동6단지 아파트 612동 1203호 (목동)
(74) 대리인
특허법인로알

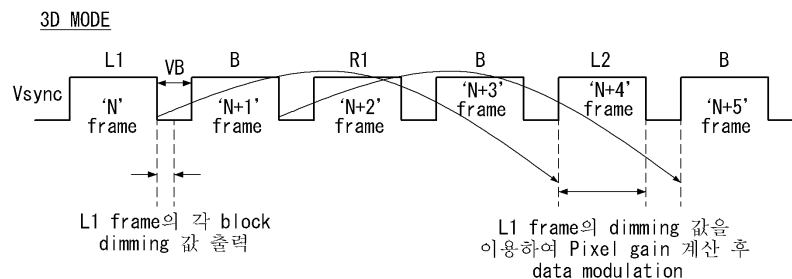
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법

(57) 요약

본 발명에 따른 액정표시장치는 모드신호에 따라 2D 영상과 3D 영상을 선택적으로 표시하는 액정표시패널; 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 블록별 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 백라이트 구동회로; 및 제1 프레임의 블록별 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 산출하고, 이 픽셀 게인값을 상기 제1 프레임 이후에 배치된 제2 프레임의 데이터 보상에 적용하되, 상기 모드신호에 따라 데이터 보상을 위한 상기 픽셀 게인값의 적용 시점을 다르게 하는 로컬디밍 제어회로를 구비한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

조대호

서울특별시 강남구 양재대로55길 12, 수서아파트
120동 404호 (일원동)

박창균

인천광역시 남구 경원대로875번길 43-42, 일광주택
B01 (주안동)

특허청구의 범위

청구항 1

모드신호에 따라 2D 영상과 3D 영상을 선택적으로 표시하는 액정표시패널;

다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛;

블록별 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 백라이트 구동회로; 및

제1 프레임의 블록별 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 산출하고, 이 픽셀 게인값을 상기 제1 프레임 이후에 배치된 제2 프레임의 데이터 보상에 적용하되, 상기 모드신호에 따라 데이터 보상을 위한 상기 픽셀 게인값의 적용 시점을 다르게 하는 로컬디밍 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 로컬디밍 제어회로는,

상기 2D 영상 구현을 위한 2D 모드신호에 응답하여, 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 기반으로 'N+1' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+1' 프레임의 데이터 보상에 적용하고;

상기 3D 영상 구현을 위한 3D 모드신호에 응답하여, 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 소정 기간 지연시킨 후, 지연된 디밍값을 기반으로 'N+4' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+4' 프레임의 데이터 보상에 적용하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 3D 영상은 좌안 데이터 프레임, 블랙 프레임, 우안 데이터 프레임, 블랙 프레임 순으로 상기 액정표시패널에 표시되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 로컬디밍 제어회로는,

상기 2D 모드신호에 따라 상기 블록별 디밍값을 바이패스시키고, 상기 3D 모드신호에 따라 상기 블록별 디밍값을 3 프레임만큼 지연시켜 출력하는 딜레이부;

상기 픽셀 게인값을 계산하기 위한 이득값 산출부; 및

상기 픽셀 게인값을 상기 'N+1' 프레임 데이터 또는 상기 'N+4' 프레임 데이터에 곱하는 데이터 변조부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

모드신호에 따라 2D 영상과 3D 영상을 선택적으로 표시하는 액정표시패널과, 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛을 갖는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법에 있어서,

(A) 블록별 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 단계; 및

(B) 제1 프레임의 블록별 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 산출하고, 이 픽셀 게인값을 상기 제1 프레임 이후에 배치된 제2 프레임의 데이터 보상에 적용하되, 상기 모드신호에 따라 데이터 보상을 위한 상기 픽셀 게인값의 적용 시점을 다르게 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 (B) 단계는,

상기 2D 영상 구현을 위한 2D 모드신호에 응답하여, 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 기반으로 'N+1' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+1' 프레임의 데이터 보상에 적용하고;

상기 3D 영상 구현을 위한 3D 모드신호에 응답하여, 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 소정 기간 지연시킨 후, 지연된 디밍값을 기반으로 'N+4' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+4' 프레임의 데이터 보상에 적용하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 3D 영상은 좌안 데이터 프레임, 블랙 프레임, 우안 데이터 프레임, 블랙 프레임 순으로 상기 액정표시패널에 표시되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 (B) 단계에서,

상기 블록별 디밍값은 상기 2D 모드신호에 따라 바이패스되고, 상기 3D 모드신호에 따라 3 프레임만큼 지연되어 출력되고;

상기 픽셀 게인값은 상기 'N+1' 프레임 데이터 또는 상기 'N+4' 프레임 데이터에 곱해지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법.

명 세 서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정표시장치는 노트북 PC와 같은 휴대용 컴퓨터, 사무 자동화 기기, 오디오/비디오 기기, 옥내외 광고 표시장치 등으로 널리 이용되고 있다. 액정표시장치는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor, 이하 "TFT")를 이용하여 영상을 표시한다. 액정표시장치의 대부분을 차지하고 있는 투과형 액정표시장치는 액정층에 인가되는 전계를 제어하여 백라이트 유닛으로부터 입사되는 빛을 변조함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정표시장치의 화질은 콘트라스트 특성에 의해 좌우된다. 액정층에 인가되는 데이터전압을 제어하여 액정층의 광투과율을 변조하는 방법만으로는 이 콘트라스트 특성을 개선하는데 한계가 있다. 콘트라스트 특성을 개선하기 위하여, 영상에 따라 백라이트 유닛의 휘도를 조정하는 백라이트 디밍 방법이 제안된 바 있다. 백라이트 디밍 방법에는 표시면 전체의 휘도를 조정하는 글로벌 디밍 방법(Global dimming method)과, 국부적으로 표시면의 휘도를 조정하는 로컬 디밍 방법(Local dimming method)이 있다. 글로벌 디밍 방법은 이전 프레임과 그 다음 프레임간에 측정되는 동적 콘트라스트(Dynamic contrast)를 개선할 수 있다. 로컬 디밍 방법은 한 프레임기간 내에서 표시면의 휘도를 국부적으로 제어함으로써 글로벌 디밍방법으로 개선하기가 어려운 정적 콘트라스트(Static contrast)를 개선할 수 있다.

[0004] 다양한 영상 영상처리 기술의 발전을 토대로 최근, 2차원 영상(이하, "2D 영상") 뿐만 아니라 3차원 입체영상(이하, '3D 영상')까지 선택적으로 구현할 수 있는 액정표시장치가 개발되고 있다. 3D 영상 구현이 이슈화되고 있는 시점에서, 콘트라스트 향상과 함께 소비전력을 절감하기 위해 3D 영상 구현시에도 상기 로컬 디밍 방법의 적용이 고려되고 있다.

[0005] 종래의 로컬 디밍 기술은 백라이트를 다수의 블록으로 분할하고 블록별로 디밍값을 조절하여 영상이 밝은 블록의 백라이트 휘도를 높이는 반면, 영상이 어두운 블록의 백라이트 휘도를 낮춘다. 로컬 디밍으로 인한 부족한

휘도 분은 픽셀 데이터의 변조를 통해 보상된다. 픽셀 데이터의 보상은 블록별 백라이트의 광량 분석 결과에 따른 픽셀 게인값에 기초하여 이루어진다. 도 1은 종래의 로컬 디밍 기술에서 픽셀 데이터의 보상을 보여주는 것으로, 이에 따르면, 'N'(N은 양의 정수) 프레임과 'N+1' 프레임 사이의 수직 블랭크 기간(VB)에서 'N' 프레임의 각 블록별 디밍값을 출력하고, 이 블록별 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 구한 후, 이 픽셀 게인값으로 'N+1' 프레임에 표시될 데이터를 보상한다. 도 1에서, 'Vsync'는 수직 동기신호를 'DE'는 데이터 인에이블 신호를 각각 지시한다.

[0006] 이러한 종래의 로컬 디밍 기술은 2D 영상에 적용되는 것으로, 3D 영상에 그대로 적용하기에는 다음과 같은 문제점이 있다.

[0007] 3D 영상을 구현하는 방식은 여러 가지가 알려져 있다. 그 중 액정서터 안경방식은 표시소자에 좌안 데이터와 우안 데이터를 프레임 단위로 교대로 표시하고 이 표시 타이밍에 동기하여 액정서터 안경의 좌우안 셔터를 개폐함으로써 3D 영상을 구현한다. 액정서터 안경은 좌안 영상이 표시되는 기간 동안 그의 좌안 셔터만을 개방하고, 우안 영상이 표시되는 기간 동안 그의 우안 셔터만을 개방함으로써 시분할 방식으로 양안 시차를 만들어낸다. 특히, 최근의 액정서터 안경방식은 액정의 응답특성 지연으로 인한 영상 끌림 현상을 개선하기 위해 이웃한 좌안 및 우안 데이터 프레임 사이에 블랙 프레임을 삽입한 소위 'LBRB' 방식으로 구동되고 있다. 'LBRB'에서, 'L'은 좌안 데이터 프레임을, 'R'은 우안 데이터 프레임을, 'B'는 블랙 프레임을 각각 지시한다.

[0008] 그런데, 이러한 3D 구동 방식에 종래의 로컬 디밍 기술을 그대로 적용하면, 도 2와 같이 좌안 또는 우안 데이터 프레임(L/R)에 표시될 데이터에 계조 세추레이션(saturation)이 발생된다. 이는, 도 2에 도시된 바와 같이 좌안 또는 우안 데이터 프레임(L/R)에 표시될 데이터에 그의 직전 프레임인 블랙 프레임(B)에서 계산된 픽셀 게인값이 적용되기 때문이다. 픽셀 게인값은 블록별 디밍값으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 총광량(디밍시 광량)에 의한 휘도값에 어느 정도의 데이터 보상을 해 주어야 논(non) 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 총광량(넌디밍시 광량)에 의한 휘도값이 되는지를 기준으로 결정된다. 픽셀 게인값은, 고정값인 넌디밍시 광량에 대한 디밍시 광량의 비로 계산되므로, 디밍시 광량이 넌디밍시 광량에 비해 작을수록 커진다. 디밍시 광량이 매우 작은 관계로 블랙 프레임(B)에서 계산된 픽셀 게인값은 매우 크다. 픽셀 게인값이 커질수록 데이터의 상향 변조폭이 커지므로, 높은 계조들이 동일한 밝기로 보이는 계조 세추레이션 현상이 발생하는 것이다. 즉, 종래 기술에서는 3D 영상 구현시에도 2D 영상 구현시와 마찬가지로 현재 프레임에서 구한 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 다음 프레임의 데이터 보상에 적용하기 때문에, 이웃한 프레임(B-L, B-R) 간 데이터 상호 관련성(correlation)이 작은 3D 모드에서는 잘못된 픽셀 게인값 적용이 이루어지게 된다. 계조 세추레이션은 3D 크로스토르크를 높여 표시 품질을 떨어뜨린다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서, 본 발명의 목적은 로컬 디밍 방식으로 2D 및 3D 영상 구현시 표시 품질을 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 모드신호에 따라 2D 영상과 3D 영상을 선택적으로 표시하는 액정표시패널; 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛; 블록별 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 백라이트 구동회로; 및 제1 프레임의 블록별 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 산출하고, 이 픽셀 게인값을 상기 제1 프레임 이후에 배치된 제2 프레임의 데이터 보상에 적용하되, 상기 모드신호에 따라 데이터 보상을 위한 상기 픽셀 게인값의 적용 시점을 다르게 하는 로컬디밍 제어회로를 구비한다.

[0011] 상기 로컬디밍 제어회로는, 상기 2D 영상 구현을 위한 2D 모드신호에 응답하여, 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 기반으로 'N+1' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+1' 프레임의 데이터 보상에 적용하고; 상기 3D 영상 구현을 위한 3D 모드신호에 응답하여, 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 소정 기간 지연시킨 후, 지연된 디밍값을 기반으로 'N+4' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+4' 프

레이의 데이터 보상에 적용한다.

- [0012] 상기 3D 영상은 좌안 데이터 프레임, 블랙 프레임, 우안 데이터 프레임, 블랙 프레임 순으로 상기 액정표시패널에 표시된다.
- [0013] 상기 로컬디밍 제어회로는, 상기 2D 모드신호에 따라 상기 블록별 디밍값을 바이패스시키고, 상기 3D 모드신호에 따라 상기 블록별 디밍값을 3 프레임만큼 지연시켜 출력하는 딜레이부; 상기 픽셀 게인값을 계산하기 위한 이득값 산출부; 및 상기 픽셀 게인값을 상기 'N+1' 프레임 데이터 또는 상기 'N+4' 프레임 데이터에 공급하는 데이터 변조부를 구비한다.
- [0014] 또한, 모드신호에 따라 2D 영상과 3D 영상을 선택적으로 표시하는 액정표시패널과, 다수의 광원들을 포함하여 상기 액정표시패널의 배면에 빛을 조사하는 백라이트 유닛을 갖는 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법은, (A) 블록별 디밍값에 기초하여 상기 광원들을 미리 정해진 블록 단위로 구동하는 단계; 및 (B) 제1 프레임의 블록별 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 산출하고, 이 픽셀 게인값을 상기 제1 프레임 이후에 배치된 제2 프레임의 데이터 보상에 적용하되, 상기 모드신호에 따라 데이터 보상을 위한 상기 픽셀 게인값의 적용 시점을 다르게 하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법은 프레임 간 데이터 연관성을 고려하여 입력 모드에 따라 데이터 변조를 위한 픽셀 게인값의 적용 시점을 다르게 한다. 2D 모드에서는, 종래와 마찬가지로 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 기반으로 'N+1' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+1' 프레임의 데이터 보상에 적용한다. 반면, 3D 모드에서는, 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 소정 기간 지연시킨 후, 지연된 디밍값을 기반으로 'N+4' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+4' 프레임의 데이터 보상에 적용한다. 그 결과, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법은 2D 및 3D 영상 구현시 3D 크로스토크를 방지하여 표시 품질을 크게 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 종래의 로컬 디밍 기술에서 픽셀 데이터의 보상을 보여주는 도면.
- 도 2는 3D 구동 방식에 종래의 로컬 디밍 기술을 적용할 때 계조 세추레이션이 발생하는 원리를 설명하기 위한 도면.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여주는 도면.
- 도 4는 로컬디밍 제어회로를 상세히 보여주는 도면.
- 도 5는 로컬 디밍 구현을 위해 면광원이 블록 단위로 분할되는 예를 보여주는 도면.
- 도 6은 해당 픽셀이 포함되어 있는 블록을 둘러싸는 $P(\text{블록수}) \times P(\text{블록수})$ 크기의 분석 영역을 보여주는 도면.
- 도 7은 3D 모드에서 디밍값 출력, 픽셀 게인값 계산 및 데이터 변조를 실시하는 타이밍을 보여주는 도면.
- 도 8은 2D 모드에서 디밍값 출력, 픽셀 게인값 계산 및 데이터 변조를 실시하는 타이밍을 보여주는 도면.
- 도 9는 3D 모드에서 종래 기술과 본 발명의 작용 및 효과를 비교한 결과를 보여주는 도면.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법을 단계적으로 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 이하, 도 3 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하기로 한다.
- [0018] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 보여준다.
- [0019] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 액정표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구

동회로(12), 게이트 구동회로(13), 로컬디밍 제어회로(14), 백라이트 구동회로(15), 백라이트 유닛(16) 및 액정 서터 안경(20)을 구비한다. 액정표시장치는 사용자 인터페이스(미도시)로부터 입력되는 모드신호(2D/3D MODE)에 따라 2D 모드 또는 3D 모드 중 어느 하나로 선택 구현된다.

[0020] 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. 액정셀(Clc)들 각각은 TFT, TFT에 접속된 화소전극(1), 및 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함한다. 액정표시패널(10)의 상부 유리기관 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극(2) 등이 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. 액정셀(Clc)들은 적색 표시를 위한 R 액정셀들, 녹색 표시를 위한 G 액정셀들, 청색 표시를 위한 B 액정셀들을 포함한다. R 액정셀, G 액정셀, 및 B 액정셀은 하나의 단위 픽셀을 구성한다. 액정표시패널(10)의 상부 유리기관과 하부 유리기관 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.

[0021] 타이밍 콘트롤러(11)는 비디오 소스가 실장된 시스템 보드(미도시)로부터 입력되는 디지털 비디오 데이터(RGB)를 로컬디밍 제어회로(14)에 공급하고, 로컬디밍 제어회로(14)에 의해 보상된 변조 데이터(R'G'B')를 데이터 구동회로(12)에 공급한다. 이하에서, 설명할 디지털 비디오 데이터(RGB)는 2D 모드 하에서 2D 영상 구현을 위한 데이터를 지시하고, 3D 모드 하에서 3D 영상 구현을 위한 좌안 데이터, 우안 데이터 및 블랙 데이터를 지시한다.

[0022] 타이밍 콘트롤러(11)는 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 콘트롤러(11)는 모드신호(2D/3D MODE)에 따라 다르게 동작할 수 있다. 2D 모드에서, 타이밍 콘트롤러(11)는 60Hz의 프레임 주파수로 입력되는 2D 영상 신호의 프레임들 사이에 보간 프레임을 삽입하고 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 체배하여 $60 \times J$ (J는 2 이상의 양의 정수)Hz의 프레임 주파수로 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작을 제어할 수 있다. 3D 모드에서, 타이밍 콘트롤러(11)는 60Hz의 프레임 주파수로 입력되는 좌안 및 우안 데이터 프레임들 사이에 블랙 프레임을 삽입하고 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 체배하여 $60 \times K$ (K는 4 이상의 양의 정수)Hz의 프레임 주파수로 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작을 제어할 수 있다. 아울러, 3D 모드에서, 타이밍 콘트롤러(11)는 서터 제어신호(CST)를 발생하여 액정서터 안경(20)의 동작을 제어할 수 있다.

[0023] 데이터 구동회로(12)는 다수의 데이터 드라이브 집적회로들을 포함한다. 데이터 드라이브 집적회로는 클럭신호를 샘플링하기 위한 쉬프트레지스터, 입력되는 데이터를 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 선택하기 위한 디지털/아날로그 변환기, 정극성/부극성 감마전압에 의해 변환된 아날로그 데이터가 공급되는 데이터라인(DL)을 선택하기 위한 멀티플렉서 및 멀티플렉서와 데이터라인(DL) 사이에 접속된 출력버퍼 등을 구비한다. 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 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.

[0024] 게이트 구동회로(13)는 다수의 게이트 드라이브 집적회로들을 포함한다. 게이트 드라이브 집적회로는 쉬프트레지스터, 쉬프트 레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 쉬프터, 및 출력 버퍼 등을 구비한다. 게이트 구동회로(13)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 스캔펄스(또는 게이트펄스)를 순차적으로 출력하여 게이트라인들(GL)에 공급함으로써, 데이터전압이 인가될 수평 라인을 선택한다. 게이트 구동회로(13)는 GIP(gate in panel) 방식에 따라 액정표시패널(10)의 하부 유리기관 상에 직접 형성될 수 있다. 이때 레벨 쉬프터는 타이밍 콘트롤러(11)와 함께 콘트롤 보드(미도시)에 실장될 수 있다.

[0025] 로컬디밍 제어회로(14)는 입력 데이터(RGB)를 분석하여 블록별 대표값을 도출하고, 블록별 대표값에 따라 백라이트 유닛(16)의 광원들을 블록 단위로 제어하기 위한 블록별 디밍값(DIM)을 결정한다. 그리고 블록별 디밍값(DIM)으로 인한 휘도 저하를 보상하기 위한 픽셀 개인값을 산출한 후, 이 픽셀 개인값을 토대로 입력 데이터(RGB)를 보상하여 변조 데이터(R'G'B')를 발생한다. 로컬디밍 제어회로(14)는 모드신호(2D/3D MODE)에 따라 데

이터 보상을 위한 픽셀 게인값 적용 시점을 다르게 한다. 2D 모드에서, 로컬디밍 제어회로(14)는 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값(DIM)을 기반으로 'N+1' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+1' 프레임의 데이터 보상에 적용한다. 반면, 3D 모드에서, 로컬디밍 제어회로(14)는 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값(DIM)을 소정 기간 지연시킨 후, 지연된 디밍값을 기반으로 'N+4' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+4' 프레임의 데이터 보상에 적용한다. 로컬디밍 제어회로(14)는 타이밍 콘트롤로(11)에 내장될 수 있다.

[0026] 백라이트 구동회로(15)는 로컬디밍 제어회로(14)로부터 입력되는 블록별 디밍값(DIM)에 따라 듀티비가 가변되는 펄스 폭 변조(Pulse Width Modulation : PWM)로 백라이트 유닛(16)의 광원들을 블록 단위로 구동한다. PWM 듀티비에 따라 광원들의 점등 시간이 다르게 제어된다.

[0027] 백라이트 유닛(16)은 다수의 광원들을 포함하여 액정표시패널(10)에 조사되는 면광원을 매트릭스 형태의 블록들로 분할한다. 백라이트 유닛(16)은 직하형(Direct type)과 에지형(Edge type) 중 어느 하나로 구현될 수 있다. 직하형 백라이트 유닛(16)은 액정표시패널(10)의 아래에 다수의 광학시트들과 확산판이 적층되고 확산판 아래에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 에지형 백라이트 유닛(16)은 액정표시패널(10)의 아래에 다수의 광학시트들과 도광판이 적층되고 도광판의 측면에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 광원들은 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)와 같은 점광원들로 구현될 수 있다.

[0028] 액정서터 안경(20)은 3D 모드에서 구동된다. 액정서터 안경(20)은 전기적으로 개별 제어되는 좌안 셔터(STL)와 우안 셔터(STR)를 구비한다. 좌안 셔터(STL)와 우안 셔터(STR) 각각은 제1 투명기판, 제1 투명기판 상에 형성된 제1 투명전극, 제2 투명기판, 제2 투명기판 상에 형성된 제2 투명전극, 제1 및 제2 투명기판 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 제1 투명전극에는 기준전압이 공급되고 제2 투명전극에는 ON/OFF 전압이 공급된다. 좌안 셔터(STL)와 우안 셔터(STR) 각각은 셔터 제어신호(CST)에 응답하여 제2 투명전극에 ON 전압이 공급될 때 표시패널(15)로부터의 빛을 투과시키는 반면, 제2 투명전극에 OFF 전압이 공급될 때 표시패널(15)로부터의 빛을 차단한다. 액정서터 안경(20)은 좌안 영상이 표시되는 기간 동안 그의 좌안 셔터만을 개방하고, 우안 영상이 표시되는 기간 동안 그의 우안 셔터만을 개방함으로써 시분할 방식으로 양안 시차를 만들어낸다.

[0029] 도 4는 로컬디밍 제어회로(14)의 일 예를 보여준다.

[0030] 도 4를 참조하면, 로컬디밍 제어회로(14)는 영상 분석부(141), 디밍값 결정부(142), 딜레이부(143), 선택부(144), 광량 도출부(145), 이득값 산출부(146), 및 데이터 변조부(147)를 구비한다.

[0031] 영상 분석부(141)는 'N' 프레임(Fn)에 할당된 디지털 비디오 데이터(RGB)를 도 5와 같이 액정표시패널(10)의 표시화면에서 매트릭스 형태로 나뉘어진 가상의 블록들(BLK[1,1] 내지 BLK[n,m]) 단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출한다. 블록별 대표값은, 각 블록 내에서 픽셀의 RGB 값들 중에서 최대 계조값을 도출하고 이 최대값들의 총합을 그 블록에 포함된 픽셀수로 나눔으로써 얻어질 수 있다.

[0032] 디밍값 결정부(142)는 영상 분석부(141)로부터의 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값(DIM)을 결정한다. 디밍 커브는 룩업 테이블로 구현될 수 있다. 블록별 디밍값(DIM)은 데이터의 대표값이 높은 블록에서 높게, 대표값이 낮은 블록에서 낮게 결정될 수 있다. 디밍값 결정부(142)는 도 7 및 도 8과 같이 인접한 프레임들 사이의 수직 블랭크 기간(VB)에서 'N' 프레임(Fn)의 블록별 디밍값(DIM)을 출력한다.

[0033] 딜레이부(143)는 3D 모드에서 디밍값 결정부(142)로부터 입력되는 블록별 디밍값(DIM)을 소정 기간만큼 지연시켜 출력한다. 3D 영상 구현을 위해 'LBRB' 방식으로 구동되는 경우에 대응하여, 딜레이부(143)는 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)등의 타이밍 신호를 카운트하고, 그 카운트 결과에 기초하여 블록별 디밍값(DIM)을 3 프레임만큼 지연시킨다. 한편, 딜레이부(143)는 2D 모드에서 디밍값 결정부(142)로부터 입력되는 블록별 디밍값(DIM)을 기간지연 없이 바이패스시킨다.

[0034] 선택부(144)는 모드신호에 따라 딜레이부(143)로부터의 지연된 블록별 디밍값(DIM_D) 또는 바이패스된 블록별 디밍값(DIM)을 선택적으로 출력한다.

[0035] 광량 도출부(145)는 3D 모드에서 년 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(년디밍시 광량_최대값으로 고정되어 있음)과, 지연된 블록별 디밍값(DIM_D)으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(디밍시 광량)을 픽셀별로 도출한다. 광량 도출부(145)는 2D 모드에서 년 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(년디밍시 광량_최대값으로 고정되어 있음)과, 바이패스된 블록별 디밍값(DIM)으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(디밍시 광량)을 픽셀별로 도출한다. 년디밍시 광량은 백라이트의 모든 광원들을 최대 밝기로 점등시킨 경우에 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 도 6과 같이 로컬 디밍시에 해당 픽셀이 포함되

어 있는 블록을 중심으로 하여 이를 둘러싸는 $P(\text{블록수}) \times P(\text{블록수})$ (P 는 3이상의 양의 홀수) 크기를 갖는 분석 영역 내에서 해당 픽셀에 도달하는 총 광량을 지시한다. 디밍시 광량은 분석 영역 내의 블록들의 지연된 블록별 디밍값(DIM_D) 또는 바이패스된 블록별 디밍값(DIM)에 의해 결정된다.

[0036] 이득값 산출부(146)는 도 7과 같이 3D 모드에서 광량 도출부(145)로부터의 년디밍시 광량과 디밍시 광량을 기반으로 각 픽셀별로 'N+4' 프레임(Fn+4)의 픽셀 게인값(G)을 계산한다. 이득값 산출부(146)는 도 8과 같이 2D 모드에서 광량 도출부(145)로부터의 년디밍시 광량과 디밍시 광량을 기반으로 각 픽셀별로 'N+1' 프레임(Fn+1)의 픽셀 게인값(G)을 계산한다. 이득값 산출부(146)는 년디밍시 광량을 디밍시 광량으로 계산하고, 그 결과에 $1/x$ 승 지수 연산을 수행하여 픽셀 게인값(G)을 산출한다.

[0037] 데이터 변조부(147)는 도 7과 같이 3D 모드에서 이득값 산출부(146)로부터의 픽셀 게인값(G)을 'N+4' 프레임(Fn+4)에 할당된 디지털 비디오 데이터(RGB)에 곱하여 데이터 변조를 실시한다. 데이터 변조부(147)는 도 8과 같이 2D 모드에서 이득값 산출부(146)로부터의 픽셀 게인값(G)을 'N+1' 프레임(Fn+1)에 할당된 디지털 비디오 데이터(RGB)에 곱하여 데이터 변조를 실시한다. 데이터 변조부(147)는 'N+4' 프레임(Fn+4) 또는 'N+1' 프레임(Fn+1)에 표시될 변조 데이터(R'G'B')를 타이밍 컨트롤러(11)에 공급한다.

[0038] 도 9는 3D 모드에서 종래 기술과 본 발명의 작용 및 효과를 비교한 결과를 보여준다. 도 9에서는 블랙 계조를 갖는 좌안 데이터 프레임(L)과 중간 계조(127 계조)를 갖는 우안 데이터 프레임(R)으로 이루어진 3D 영상에 로컬 디밍 기술을 적용한 것을 예시하였다.

[0039] 종래 기술에서는, 도 9의 (A)와 같이 'N' 프레임(즉, 블랙 프레임(B))에서 구한 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N' 프레임과 데이터 상호 관련성(correlation)이 극히 작은 'N+1' 프레임(즉, 우안 데이터 프레임(R))의 데이터 보상에 적용하였기 때문에 계조 세추레이션이 발생하였다. 그 결과 시인되는 우안 데이터 프레임(R)의 계조가 원래의 중간 계조(127 계조)보다 훨씬 높은 'X' 계조로 상향되어 3D 크로스토크가 커졌다.

[0040] 반면, 본 발명에서는, 도 9의 (B)와 같이 'N' 프레임(즉, 블랙 프레임(B))에서 구한 디밍값을 3 프레임만큼 지연시킨 후, 지연된 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N' 프레임과 데이터 상호 관련성이 매우 큰 'N+4' 프레임(즉, 블랙 프레임(B))의 데이터 보상에 적용한다. 같은 방식으로, 'N+1' 프레임(즉, 우안 데이터 프레임(R))에서 구한 디밍값을 3 프레임만큼 지연시킨 후, 지연된 디밍값을 기반으로 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+1' 프레임과 데이터 상호 관련성이 매우 큰 'N+5' 프레임(즉, 우안 데이터 프레임(R))의 데이터 보상에 적용한다. 이를 통해 계조 세추레이션 발생을 방지한다. 그 결과 시인되는 우안 데이터 프레임(R)의 계조가 원래의 중간 계조(127 계조)와 비슷한 'Y' 계조로 유지되어 3D 크로스토크가 줄어든다.

[0041] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 로컬디밍 제어방법을 단계적으로 보여준다.

[0042] 도 10을 참조하면, 이 로컬디밍 제어방법은 'N' 프레임(Fn)에 할당된 디지털 비디오 데이터(RGB)를 표시화면에서 매트릭스 형태로 나뉘어진 가상의 블록 단위로 분석하여 블록별 대표값을 도출한다.(S11, S12) 그리고, 블록별 대표값을 미리 설정된 디밍 커브에 맵핑하여 블록별 디밍값(DIM)을 결정한다.(S13)

[0043] 이 로컬디밍 제어방법은 구동 모드가 3D 모드인지를 판단한다.(S14)

[0044] 이 로컬디밍 제어방법은 구동 모드가 3D 모드인 경우(S14의 Yes)에 대응하여, 블록별 디밍값(DIM)을 소정 기간만큼 지연시켜 출력한다.(S15) 3D 영상 구현을 위해 'LBRB' 방식으로 구동되는 경우, 상기 소정 기간은 3 프레임으로 선택될 수 있다. 이 로컬디밍 제어방법은 지연된 디밍값(DIM_D)을 기반으로 'N+4' 프레임(Fn+4)에서, 년 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(년디밍시 광량_최대값으로 고정되어 있음)과, 지연된 블록별 디밍값(DIM_D)으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(디밍시 광량)을 픽셀별로 도출한다. 그리고, 년디밍시 광량과 디밍시 광량을 기반으로 각 픽셀별로 'N+4' 프레임(Fn+4)의 픽셀 게인값을 계산한 후, 이 픽셀 게인값을 'N+4' 프레임(Fn+4)에 할당된 디지털 비디오 데이터(RGB)에 곱하여 데이터 변조를 실시한다.(S16)

[0045] 이 로컬디밍 제어방법은 구동 모드가 2D 모드인 경우(S14의 No)에 대응하여, 블록별 디밍값(DIM)을 기간 지연 없이 바이패스 시킨다. 이 로컬디밍 제어방법은 바이패스된 디밍값(DIM)을 기반으로 'N+1' 프레임(Fn+1)에서, 년 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(년디밍시 광량_최대값으로 고정되어 있음)과, 바이패스된 블록별 디밍값(DIM)으로 로컬 디밍시에 해당 픽셀에 도달하는 광량(디밍시 광량)을 픽셀별로 도출한다. 그리고, 년디밍시 광량과 디밍시 광량을 기반으로 각 픽셀별로 'N+1' 프레임(Fn+1)의 픽셀 게인값을 계산한 후, 이 픽셀 게

인값을 'N+1' 프레임(Fn+1)에 할당된 디지털 비디오 데이터(RGB)에 곱하여 데이터 변조를 실시한다.(S17)

[0046] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법은 프레임 간 데이터 연관성을 고려하여 입력 모드에 따라 데이터 변조를 위한 픽셀 게인값의 적용 시점을 다르게 한다. 2D 모드에서는, 종래와 마찬가지로 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 기반으로 'N+1' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+1' 프레임의 데이터 보상에 적용한다. 반면, 3D 모드에서는, 'N' 프레임에서 구한 블록별 디밍값을 소정 기간 지연시킨 후, 지연된 디밍값을 기반으로 'N+4' 프레임에서 픽셀 게인값을 계산하고, 이 픽셀 게인값을 'N+4' 프레임의 데이터 보상에 적용한다. 그 결과, 본 발명에 따른 액정표시장치 및 그의 로컬디밍 제어방법은 2D 및 3D 영상 구현시 3D 크로스토크를 방지하여 표시 품질을 크게 향상시킬 수 있다.

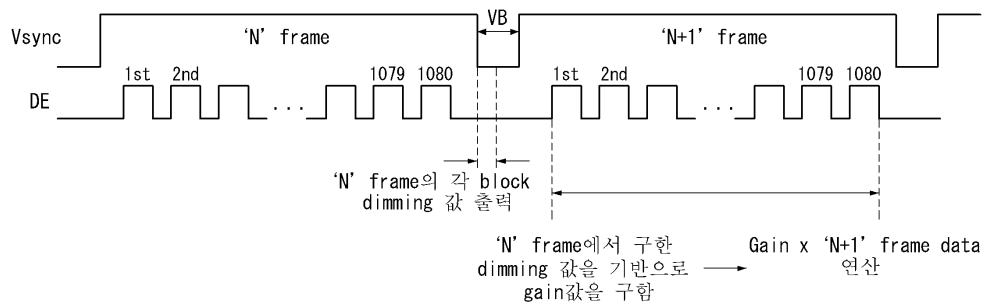
[0047] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

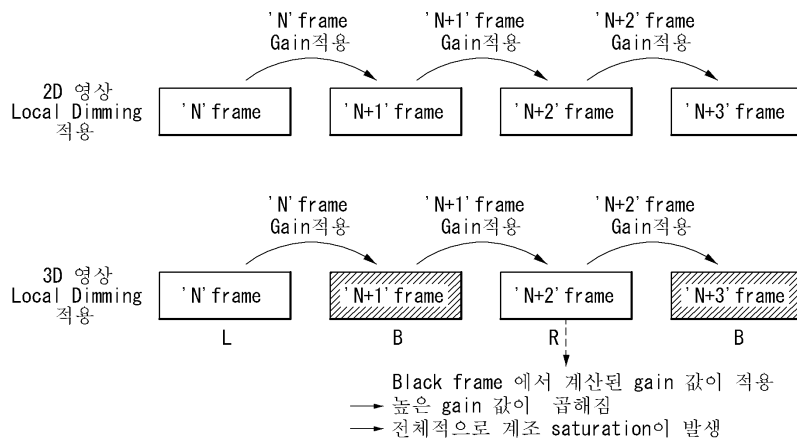
[0048]	10 : 액정표시패널	11 : 타이밍 컨트롤러
	12 : 데이터 구동회로	13 : 게이트 구동회로
	14 : 로컬디밍 제어회로	15 : 광원 구동회로
	16 : 백라이트 유닛	20 : 액정서터 안경
	141 : 영상 분석부	142 : 디밍값 결정부
	143 : 딜레이부	144 : 선택부
	145 : 광량 도출부	146 : 이득값 산출부
	147 : 데이터 변조부	

도면

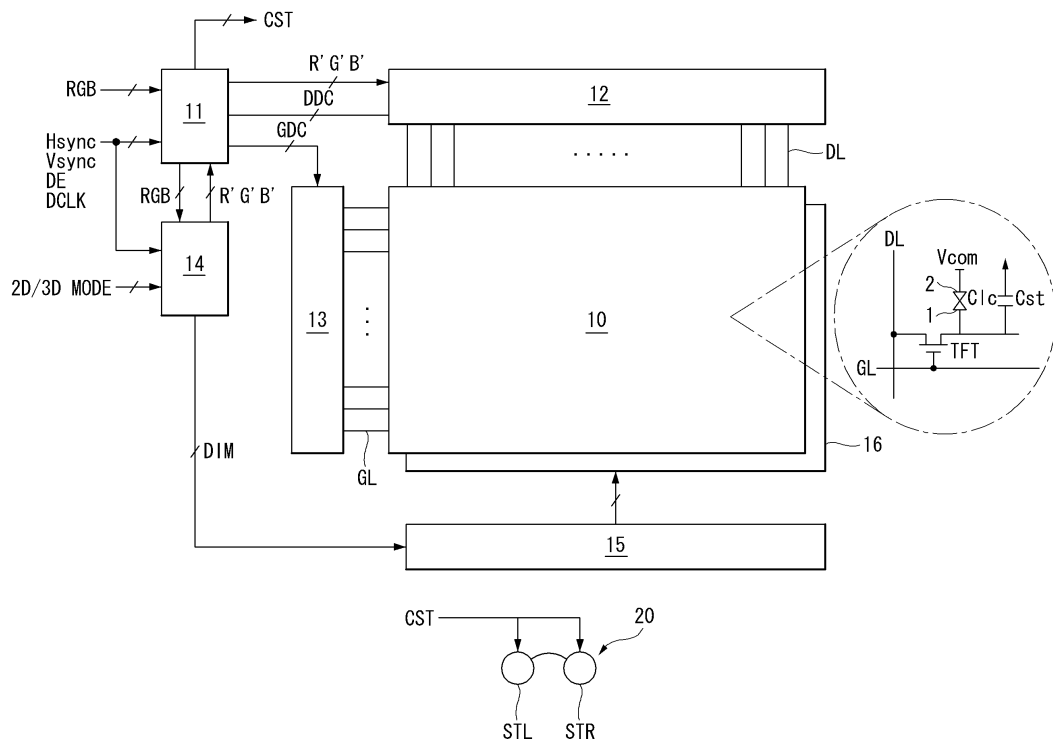
도면1



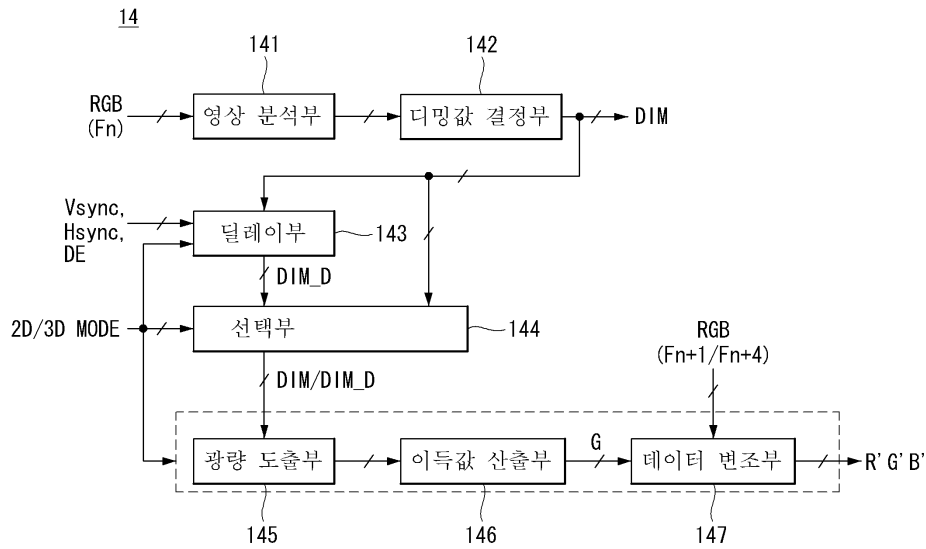
도면2



도면3



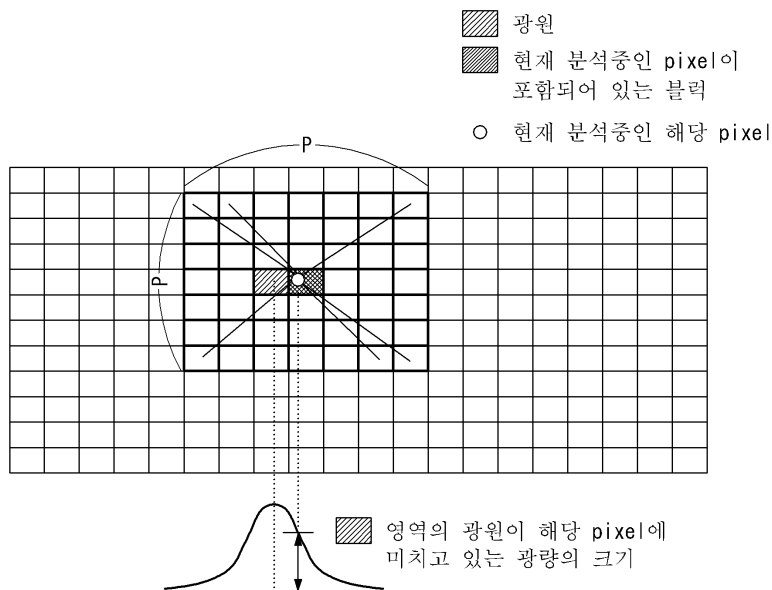
도면4



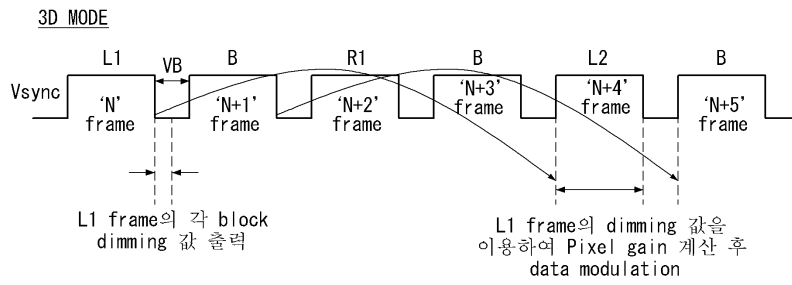
도면5

BLK[1, 1]	BLK[1, 2]	BLK[1, 3]	BLK[1, 4]	⋯⋯	BLK[1, m]
BLK[2, 1]					
BLK[3, 1]					
⋮		⋮		⋯⋯	
BLK[n, 1]					BLK[n, m]

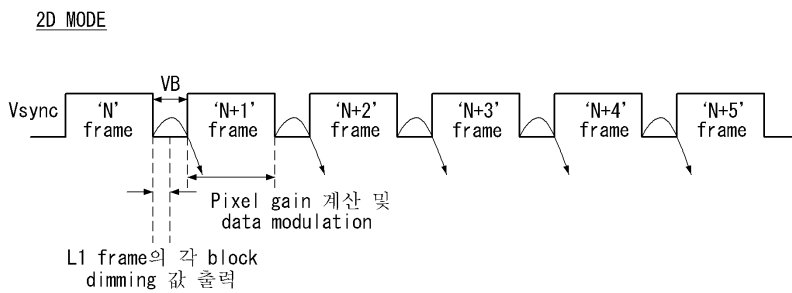
도면6



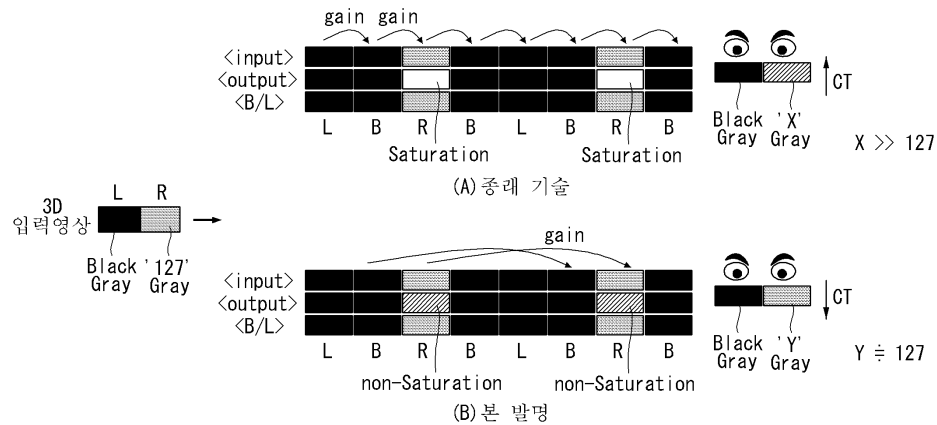
도면7



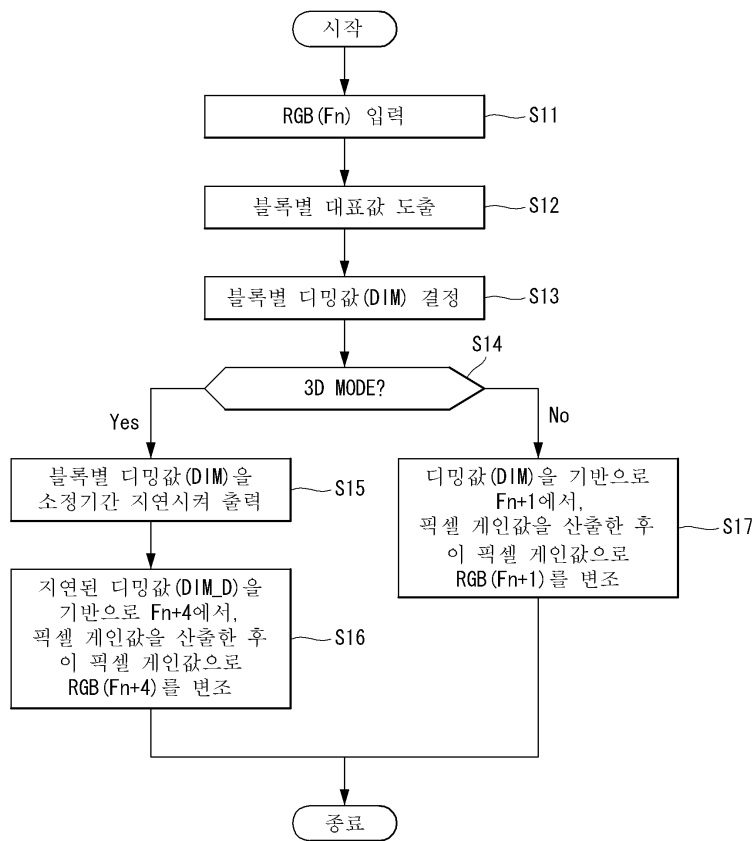
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其局部调光控制方法		
公开(公告)号	KR1020120036477A	公开(公告)日	2012-04-18
申请号	KR1020100098186	申请日	2010-10-08
[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		
[标]发明人	CHO BYOUNG CHUL 조병철 HONG HEE JUNG 홍희정 CHO DAE HO 조대호 PARK CHANG KYUN 박창균		
发明人	조병철 홍희정 조대호 박창균		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/003 G09G3/3648 G09G2320/0646 G09G2340/16 G09G2360/16 H04N13/341		
其他公开文献	KR101232086B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种液晶显示器及其局部调光控制方法，以在通过局部调光方法形成2D或3D图像时提高显示质量。组成：背光单元（16）将光照射在液体的背面水晶显示面板。背光驱动电路基于每块的调光值通过预定块驱动光源。局部调光控制电路（14）基于第一帧的每个块的调光值来计算像素增益值。局部调光控制电路应用像素增益值来补偿第二帧的数据。局部调光控制电路根据模式信号使应用像素增益值的定时不同以补偿数据。COPYRIGHT KIPO 2012

