



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0125371
(43) 공개일자 2011년11월21일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0044860

(22) 출원일자 2010년05월13일

심사청구일자 2011년11월09일

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 용산구 한강로3가 65-228

(72) 발명자

이주영

경북 구미시 상모동 우방신세계타운 206동 905호

김지경

경기 고양시 일산서구 대화동 2583번지 현대아파트 801동 1303호

상우규

경기 파주시 금촌동 장미아파트 201동 911호

(74) 대리인

특허법인로알

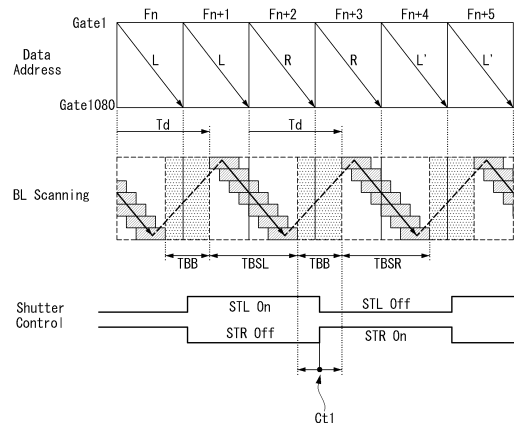
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 영상표시장치

(57) 요약

이 영상표시장치는 2D 영상과 3D 영상이 선택적으로 구현되는 액정표시패널; 상기 액정표시패널을 구동하는 패널 구동회로; 다수의 광원 블록들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트; 및 입력 데이터를 변조하여 N(N은 4 이상의 양의 정수) 배속 프레임 주파수에 동기되는 영상 데이터를 발생한 후 연속된 두 프레임씩 동일한 영상 데이터가 상기 액정표시패널에 표시되도록 상기 패널 구동회로를 제어함과 아울러, 상기 두 프레임으로 구성된 제1 프레임 쌍의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 후반부 프레임에 이웃하며 상기 두 프레임으로 구성된 제2 프레임 쌍의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되는 광원 스캐닝기간 동안 상기 광원 블록들을 순차적으로 점등 제어하고, 이웃한 광원 스캐닝기간들 사이에서 결정되는 광원 블랭킹기간 동안 상기 광원 블록들을 동시에 소등 제어하는 제어회로를 구비한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

2D 영상과 3D 영상이 선택적으로 구현되는 액정표시패널;

상기 액정표시패널을 구동하는 패널 구동회로;

다수의 광원 블록들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트; 및

입력 데이터를 변조하여 $N(N$ 은 4 이상의 양의 정수) 배속 프레임 주파수에 동기되는 영상 데이터를 발생한 후 연속된 두 프레임씩 동일한 영상 데이터가 상기 액정표시패널에 표시되도록 상기 패널 구동회로를 제어함과 아울러, 상기 두 프레임으로 구성된 제1 프레임 쌍의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 후반부 프레임에 이웃하며 상기 두 프레임으로 구성된 제2 프레임 쌍의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되는 광원 스캐닝기간 동안 상기 광원 블록들을 순차적으로 점등 제어하고, 이웃한 광원 스캐닝기간들 사이에서 결정되는 광원 블랭킹기간 동안 상기 광원 블록들을 동시에 소등 제어하는 제어회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 3D 영상 구현시 상기 광원 스캐닝기간은 상기 광원 블랭킹기간을 사이에 두고 서로 이웃하는 제1 광원 스캐닝기간과 제2 광원 스캐닝기간을 포함하고;

상기 제1 광원 스캐닝기간은 상기 두 프레임씩 구성된 좌안 프레임의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 두 프레임씩 구성된 우안 프레임의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되며;

상기 제2 광원 스캐닝기간은 상기 우안 프레임의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 좌안 프레임의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 액정표시패널에 표시되는 영상에 동기하여 좌안 셔터와 우안 셔터가 교대로 개폐되는 액정셔터 안경을 더 구비하고;

상기 좌안 셔터는 상기 제1 광원 스캐닝기간과 중첩하여 개방되고 상기 제2 광원 스캐닝기간과 중첩하여 폐쇄되며;

상기 우안 셔터는 상기 제2 광원 스캐닝기간과 중첩하여 개방되고 상기 제1 광원 스캐닝기간과 중첩하여 폐쇄되는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 좌안 셔터와 우안 셔터는 상기 광원 블랭킹기간 내에서 서로 반대로 개폐되는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 2D 영상 구현시 상기 광원 스캐닝기간은 상기 광원 블랭킹기간을 사이에 두고 서로 이웃하는 제1 광원 스캐닝기간과 제2 광원 스캐닝기간을 포함하고;

상기 제1 광원 스캐닝기간은 상기 제1 프레임쌍의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 제2 프레임쌍의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되며;

상기 제2 광원 스캐닝기간은 상기 제2 프레임쌍의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 두 프레임으로 구성된 제3 프레임쌍의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 광원 스캐닝기간 및 광원 블랭킹기간은 액정의 응답시간에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 2D 영상 구현시, 상기 제어회로는 상기 영상 데이터 발생을 위해 데이터 보간 변조와 데이터 더블링 변조를 실시하는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 3D 영상 구현시, 상기 제어회로는 상기 영상 데이터 발생을 위해 데이터 분리 변조와 데이터 더블링 변조를 실시하는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제어회로는 상기 각 프레임 쌍의 전반부 프레임과 후반부 프레임에서 동일한 영상 데이터를 반복해서 상기 패널 구동회로에 공급하는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제어회로는 상기 각 프레임쌍의 후반부 프레임기간을 휴지 구동시키는 것을 특징으로 하는 영상표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 표시품위를 향상시킬 수 있는 영상표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 다양한 영상 영상처리 기술의 발전을 토대로 최근, 2차원 영상(이하, "2D 영상") 뿐만 아니라 3차원 입체영상(이하, '3D 영상')까지 선택적으로 구현할 수 있는 영상표시장치가 개발되고 있다.

[0003] 영상표시장치에서 3D 영상을 구현하는 방법으로는 양안시차방식(stereoscopic technique) 또는 복합시차지각방식(autostereoscopic technique)이 알려져 있다.

[0004] 양안시차방식은 입체 효과가 큰 좌우 눈의 시차 영상을 이용하며, 안경방식과 무안경방식이 있고 두 방식 모두 실용화되고 있다. 무안경 방식은 일반적으로 좌우 시차 영상의 광축을 분리하기 위한 패럴렉스 베리어 등의 광학판을 표시 화면의 앞에 또는 뒤에 설치하는 방식이다. 안경방식은 액정표시패널에 편광 방향이 서로 다른 좌우 시차 영상을 표시하고, 편광 안경 또는 액정서터 안경을 사용하여 입체 영상을 구현한다.

[0005] 안경방식은 크게 패턴 리타더 필름과 편광 안경을 이용하는 제1 편광 필터 방식과, 스위칭 액정층과 편광 안경을 이용한 제2 편광 필터 방식과, 액정서터 안경방식으로 나뉜다. 제1 및 제2 편광 필터 방식에서는 편광 필터 역할을 위해 액정표시패널 상에 배치된 패턴 리타더 필름 또는 스위칭 액정층으로 인해 3D 영상의 투과율이 낮다.

- [0006] 액정서터 안정방식은 표시소자에 좌안 이미지와 우안 이미지를 프레임 단위로 교대로 표시하고 이 표시 타이밍에 동기하여 액정서터 안정의 좌우안 서터를 개폐함으로써 3D 영상을 구현한다. 액정서터 안정은 좌안 이미지가 표시되는 프레임 기간에서 그의 좌안 서터만을 개방하고, 우안 이미지가 표시되는 프레임 기간에서 그의 우안 서터만이 개방함으로써 시분할 방식으로 양안 시차를 만들어낸다.
- [0007] 3D 영상과 2D 영상을 선택적으로 구현하기 위한 표시소자로는, 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD)와 같은 홀드 타입(Hold type) 표시소자가 주로 이용된다. 액정표시장치는 새로운 데이터가 어드레스되기 직전까지 그 전 프레임에 충전된 데이터를 유지한다. 액정의 응답시간 지연 특성으로 인해, 영상표시장치를 통해 3D 영상 구현시 좌안 영상으로부터 우안 영상으로 바뀌는 시간 또는 우안 영상으로부터 좌안 영상으로 바뀌는 시간에서 고스트 형태의 3D 크로스토크(Crosstalk)가 시인될 수 있다. 3D 크로스토크가 시인되는 원리를 간략히 설명하면 다음과 같다.
- [0008] 제 n 프레임기간에서 액정서터 안정의 좌안 서터가 개방되고 제 $n+1$ 프레임기간에서 액정서터 안정의 우안 서터가 개방된다고 가정했을 때, 액정표시장치에는 제 n 프레임기간 동안 좌안 영상 데이터가 순차적으로 어드레스되고, 제 $n+1$ 프레임기간 동안 우안 영상 데이터가 순차적으로 어드레스된다. 액정서터 안정의 좌안 서터가 개방되어 있는 동안, 제 n 프레임의 좌안 영상 데이터가 아직 어드레스되지 않은 일부 픽셀들(어드레스 순서가 느린 패널 하부의 픽셀들)은 제 $n-1$ 프레임에 이미 충전된 우안 영상 데이터를 유지한다. 따라서, 관찰자의 좌안에는 제 n 프레임의 좌안 이미지 뿐만 아니라 제 $n-1$ 프레임의 일부 우안 이미지가 중첩적으로 보이게 된다. 또한, 액정서터 안정의 우안 서터가 개방되어 있는 동안, 제 $n+1$ 프레임의 우안 영상 데이터가 아직 어드레스되지 않은 일부 픽셀들(어드레스 순서가 느린 패널 하부의 픽셀들)은 제 n 프레임에 이미 충전된 좌안 영상 데이터를 유지한다. 따라서, 관찰자의 우안에는 제 $n+1$ 프레임의 우안 이미지 뿐만 아니라 제 n 프레임의 일부 좌안 이미지가 중첩적으로 보이게 된다.
- [0009] 또한, 액정의 응답특성 지연 특성으로 인해, 영상표시장치를 통해 2D 동영상 구현시 화면이 선명하지 못하고 흐릿하게 보이는 모션 블러링(Motion Blurring)이 나타날 수 있다. 모션 블러링을 없애기 위해서는 동영상 응답특성(Moving Picture Response Time : 이하, "MPRT")을 향상시켜야 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 따라서, 본 발명의 목적은 3D 크로스토크와 모션 블러링을 제거하여 표시품위를 향상시킬 수 있도록 한 영상표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 영상표시장치는 2D 영상과 3D 영상이 선택적으로 구현되는 액정표시패널; 상기 액정표시패널을 구동하는 패널 구동회로; 다수의 광원 블록들을 포함하여 상기 액정표시패널에 빛을 조사하는 백라이트; 및 입력 데이터를 변조하여 N (N 은 4 이상의 양의 정수) 배속 프레임 주파수에 동기되는 영상 데이터를 발생한 후 연속된 두 프레임씩 동일한 영상 데이터가 상기 액정표시패널에 표시되도록 상기 패널 구동회로를 제어함과 아울러, 상기 두 프레임으로 구성된 제1 프레임 쌍의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 후반부 프레임에 이웃하며 상기 두 프레임으로 구성된 제2 프레임 쌍의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되는 광원 스캐닝기간 동안 상기 광원 블록들을 순차적으로 점등 제어하고, 이웃한 광원 스캐닝기간들 사이에서 결정되는 광원 블리킹기간 동안 상기 광원 블록들을 동시에 소등 제어하는 제어회로를 구비한다.
- [0012] 상기 3D 영상 구현시 상기 광원 스캐닝기간은 상기 광원 블리킹기간을 사이에 두고 서로 이웃하는 제1 광원 스캐닝기간과 제2 광원 스캐닝기간을 포함하고; 상기 제1 광원 스캐닝기간은 상기 두 프레임씩 구성된 좌안 프레임의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 두 프레임씩 구성된 우안 프레임의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되며; 상기 제2 광원 스캐닝기간은 상기 우안 프레임의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 좌안 프레임의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정된다.
- [0013] 이 영상표시장치는 상기 액정표시패널에 표시되는 영상에 동기하여 좌안 서터와 우안 서터가 교대로 개폐되는

액정서터 안경을 더 구비하고; 상기 좌안 서터는 상기 제1 광원 스캐닝기간과 중첩하여 개방되고 상기 제2 광원 스캐닝기간과 중첩하여 폐쇄되며; 상기 우안 서터는 상기 제2 광원 스캐닝기간과 중첩하여 개방되고 상기 제1 광원 스캐닝기간과 중첩하여 폐쇄된다.

[0014] 상기 좌안 서터와 우안 서터는 상기 광원 블링킹기간 내에서 반대로 개폐된다.

[0015] 상기 2D 영상 구현시 상기 광원 스캐닝기간은 상기 광원 블링킹기간을 사이에 두고 서로 이웃하는 제1 광원 스캐닝기간과 제2 광원 스캐닝기간을 포함하고; 상기 제1 광원 스캐닝기간은 상기 제1 프레임쌍의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 제2 프레임쌍의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되며; 상기 제2 광원 스캐닝기간은 상기 제2 프레임쌍의 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 두 프레임으로 구성된 제3 프레임쌍의 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정된다.

[0016] 상기 광원 스캐닝기간 및 광원 블링킹기간은 액정의 응답시간에 따라 결정된다.

[0017] 상기 2D 영상 구현시, 상기 제어회로는 상기 영상 데이터 발생을 위해 데이터 보간 변조와 데이터 더블링 변조를 실시한다.

[0018] 상기 3D 영상 구현시, 상기 제어회로는 상기 영상 데이터 발생을 위해 데이터 분리 변조와 데이터 더블링 변조를 실시한다.

[0019] 상기 제어회로는 상기 각 프레임 쌍의 전반부 프레임과 후반부 프레임에서 동일한 영상 데이터를 반복해서 상기 패널 구동회로에 공급한다.

[0020] 상기 제어회로는 상기 각 프레임쌍의 후반부 프레임기간을 휴지 구동시킨다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따른 영상표시장치는 프레임 주파수를 체배하고, 이를 기초로 데이터 어드레싱과 광원 구동을 조정하여 2D 영상 구현시 MPRT를 향상시키고, 3D 영상 구현시 3D 크로스토크 발생을 방지함으로써 표시품위를 크게 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상표시장치를 보여주는 블록도.

도 2는 도 1의 제어회로를 상세히 보여주는 블록도.

도 3은 본 발명의 제1 실시예로서 3D 영상 구현시에 있어 구동 타이밍의 일 예를 보여주는 도면.

도 4는 도 3에 있어 시간에 따른 데이터 어드레싱과 광원 블록들의 점소등 상태를 보여주는 도면.

도 5는 본 발명의 제2 실시예로서 3D 영상 구현시에 있어 구동 타이밍의 다른 예를 보여주는 도면.

도 6은 도 5에 있어 시간에 따른 데이터 어드레싱과 광원 블록들의 점소등 상태를 보여주는 도면.

도 7은 본 발명의 제3 실시예로서 2D 영상 구현시에 있어 구동 타이밍의 일 예를 보여주는 도면.

도 8은 도 7에 있어 시간에 따른 데이터 어드레싱과 광원 블록들의 점소등 상태를 보여주는 도면.

도 9는 본 발명의 제4 실시예로서 2D 영상 구현시에 있어 구동 타이밍의 다른 예를 보여주는 도면.

도 10은 도 9에 있어 시간에 따른 데이터 어드레싱과 광원 블록들의 점소등 상태를 보여주는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 도 1 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 영상표시장치를 보여준다.

[0025] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 영상표시장치는 액정표시패널(10), 제어회로(11), 데이터 구동회로(12), 게이트 구동회로(13), 광원 구동회로(14), 백라이트 유닛(15), 및 액정서터 안경(16)을 구비한다. 데이

터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)는 패널 구동회로를 구성한다.

- [0026] 액정표시패널(10)은 두 장의 유리기관과 이들 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 액정표시패널(10)의 하부 유리기관에는 다수의 데이터라인들(DL)과 다수의 게이트라인들(GL)이 교차된다. 데이터라인들(DL)과 게이트라인들(GL)의 교차 구조에 의해 액정표시패널(10)에는 액정셀(Clc)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 또한, 액정표시패널(10)의 하부 유리기관에는 TFT, TFT에 접속된 액정셀(Clc)의 화소전극(1), 및 스토리지 커패시터(Cst) 등이 형성된다. 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] 데이터 구동회로(12)는 다수의 데이터 드라이브 집적회로들을 포함한다. 데이터 드라이브 집적회로는 클럭신호를 샘플링하기 위한 쉬프트레지스터, 제어회로(11)로부터 입력되는 디지털 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 $f(\text{입력 프레임 주파수}) \times N(N \text{은 } 4 \text{ 이상의 양의 정수}) \text{ Hz}$ 의 프레임 주파수에 동기되는 2D/3D 영상 데이터를 아날로그 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(DL)에 공급한다.
- [0028] 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 $f \times N \text{ Hz}$ 의 프레임 주파수에 동기되는 스캔펄스(또는 게이트펄스)를 순차적으로 출력하여 게이트라인들(GL)에 공급한다.
- [0029] 광원 구동회로(14)는 제어회로(11)의 제어하에 액정표시패널(10)의 데이터 표시에 동기되도록 광원 블록들을 순차적으로 구동한다. 광원 블록들의 점등시간은 제어회로(11)로부터의 PWM 신호에 따라 결정된다. 광원 블록들의 점등시간은 PWM 신호의 듀티비가 클수록 길어지며, PWM 신호의 듀티비가 작을수록 짧아진다.
- [0030] 백라이트 유닛(15)은 소정 시간 동안 점등되어 액정표시패널(10)에 빛을 조사하고 그 이외의 기간 동안 소등되며, 이러한 점등/소등을 주기적으로 반복한다. 백라이트 유닛(15)은 광원 구동회로(14)로부터 공급되는 구동전력에 따라 순차 점등하는 다수의 광원 블록들, 도광판(또는 확산판), 다수의 광학시트 등을 포함한다. 백라이트 유닛(15)은 직하형(direct type) 또는, 예지형(edge type)으로 구현될 수 있다. 광원 블록들을 구성하는 광원들은 HCFL(Hot Cathode Fluorescent Lamp), CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp), EEFL(External Electrode Fluorescent Lamp), LED(Light Emitting Diode) 중 어느 한 종류 또는, 두 종류 이상을 포함할 수 있다.
- [0031] 액정서터 안경(16)은 전기적으로 개별 제어되는 좌안 셔터(STL)와 우안 셔터(STR)를 구비한다. 좌안 셔터(STL)와 우안 셔터(STR) 각각은 제1 투명기관, 제1 투명기관 상에 형성된 제1 투명전극, 제2 투명기관, 제2 투명기관 상에 형성된 제2 투명전극, 제1 및 제2 투명기관 상에 협지된 액정층을 포함한다. 제1 투명전극에는 기준전압이 공급되고 제2 투명전극에는 ON/OFF 전압이 공급된다. 좌안 셔터(STL)와 우안 셔터(STR) 각각은 제어회로(11)의 제어 하에 제2 투명전극에 ON 전압이 공급될 때 액정표시패널(10)로부터의 빛을 투과시키는 반면, 제2 투명전극에 OFF 전압이 공급될 때 액정표시패널(10)로부터의 빛을 차단한다.
- [0032] 제어회로(11)는 도시하지 않은 비디오 소스로부터 타이밍 신호들과 2D/3D 영상 데이터를 입력받는다. 타이밍 신호들은 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블신호(DE), 도트 클럭(DCLK) 등을 포함한다.
- [0033] 제어회로(11)는 프레임 주파수를 입력 프레임 주파수(f) 대비 N 배로 체배하고 체배된 프레임 주파수(이하, " N 배속 프레임 주파수")(Nf)를 기준으로 표시패널 제어신호(DDC,GDC), 광원 제어신호(CBL) 및 액정서터 제어신호(CST)를 발생한다.
- [0034] 표시패널 제어신호(DDC,GDC)는 데이터 구동회로(12)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어신호(DDC)와, 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어신호(GDC)를 포함한다. 데이터 제어신호(DD

c)는 소스 스타트 펄스(Source, Start Pulse, SSP), 소스 샘플링 클럭(Source Sampling Clock, SSC), 소스 출력 인에이블신호(Source Output Enable, SOE), 극성제어신호(POL) 등을 포함한다. 게이트 제어신호(GDC)는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse, GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock, GSC), 게이트 출력 인에이블신호(Gate Output Enable, GOE) 등을 포함한다. 광원 제어신호(CBL)는 광원 구동회로(14)를 제어하여 백라이트 유닛(15)의 광원 블록들을 주기적이며 또한 순차적으로 점등 및 소등시킨다. 액정서터 제어신호(CST)는 액정서터 안경(16)의 좌안 서터(STL)와 우안 서터(STR)를 소정 시간을 주기로 교대로 개폐시킨다.

[0035] 제어회로(11)는 비디오 소스로부터 입력되는 2D/3D 영상 데이터 중 어느 하나를 선택신호(SEL)에 따라 선택한 후 N 배속 프레임 주파수(Nf)에 동기되도록 데이터를 변조한다. 2D 영상 데이터가 선택되는 경우, 제어회로(11)는 데이터 보간과 데이터 더블링을 통해 데이터를 변조할 수 있다. 3D 영상 데이터가 선택되는 경우, 제어회로(11)는 데이터 분리와 데이터 더블링을 통해 데이터를 변조할 수 있다. 제어회로(11)는 연속된 두 프레임 기간씩 동일 데이터가 표시되도록 구동회로들(12,13)을 제어할 수 있다. 이를 위해, 제어회로(11)는 구동회로들(12,13)을 제어하여 동일한 프레임 데이터를 액정표시패널(10)에 두 프레임기간 동안 반복하여 어드레싱하거나 또는, 두 프레임기간 중 어느 한 프레임기간 동안 어드레싱하고 나머지 한 프레임기간 동안 어드레싱된 데이터를 유지시킬 수 있다.

[0036] 이하, 도 2 내지 도 10을 결부하여 본 발명의 영상표시장치의 다양한 실시예들에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다. 이하의 실시예에서는 "N"이 "4"인 경우를 가정하여 설명한다. 그리고, 이하의 실시예에서 설명할 "L" 및 "R"은 3D 영상 데이터로서 각각 좌안 영상 데이터 및 우안 영상 데이터를 의미하고, "D1" 내지 "D3"는 2D 영상 데이터를 의미한다.

[0037] 도 2는 도 1의 제어회로(11)를 상세히 보여준다.

[0038] 도 2를 참조하면, 제어회로(11)는 데이터 처리부(111), 타이밍 컨트롤러(112) 및 광원 제어부(113)를 구비한다.

[0039] 데이터 처리부(111)는 입력되는 2D/3D 영상 데이터가 4 배속 프레임 주파수(4f)에 동기되도록 데이터 변조를 실시한다. 이를 위해, 데이터 처리부(111)는 데이터 선택부(111A), 2D 영상 데이터 보간부(111B), 2D 영상 데이터 배속부(111C), 3D 영상 데이터 배속부(111D)를 구비한다.

[0040] 데이터 선택부(111A)는 선택신호(SEL)의 제1 논리값에 응답하여 입력 2D 영상 데이터를 바이패스 시키고 3D 영상 데이터를 차단하는 반면, 선택신호(SEL)의 제2 논리값에 응답하여 2D 영상 데이터를 차단하고 입력 3D 영상 데이터를 처리하여 출력한다. 3D 영상 데이터에 대한 처리시, 데이터 선택부(111A)는 3D 포맷터(111A')를 포함하여 입력 3D 영상 데이터를 좌안 영상 데이터(L)와 우안 영상 데이터(R)로 분리함으로써 2 배속 프레임 주파수(2f)에 동기되는 2 배속 3D 영상 데이터를 발생한다. 또한, 3D 영상 데이터에 대한 처리시, 데이터 선택부(111A)는 수직 동기신호(Vsync) 등의 타이밍신호에 대한 카운트값에 기초하여 프레임을 판단하고, 두 프레임기간을 주기로 액정서터 안경(16)의 좌안 서터(STL)와 우안 서터(STR)를 동시에 교대로 개폐시킬 수 있는 액정서터 제어신호(CST)를 발생한다. 특히, 데이터 선택부(111A)는 광원 제어신호(CBL)의 논리값을 참조함으로써, 광원 블록들이 모두 소등되는 기간 내에서 서터들(STL,STR)의 개폐시점이 동시에 결정될 수 있도록 액정서터 제어신호(CST)를 제어한다. 서터들(STL,STR)의 개폐 주기는 2 배속 프레임 주파수(2f)에 동기된다.

[0041] 2D 영상 데이터 보간부(111B)는 데이터 선택부(111A)에서 바이패스 된 2D 영상 데이터를 보간하여 2 배속 프레임 주파수(2f)에 동기되는 2 배속 2D 영상 데이터를 발생한다. 데이터 보간을 위해, 2D 영상 데이터 보간부(111B)는 프레임 메모리(미도시)를 참조하여 이웃한 입력 프레임들 사이마다 보간 프레임을 삽입한다.

[0042] 2D 영상 데이터 배속부(111C)는 2D 영상 데이터 보간부(111B)로부터의 2 배속 2D 영상 데이터를 더블링(Doubling)하여 4 배속 프레임 주파수(4f)에 동기되는 4 배속 2D 영상 데이터를 발생한 후, 이 4 배속 2D 영상 데이터를 타이밍 컨트롤러(112)에 공급한다. 데이터 더블링을 위해, 2D 영상 데이터 배속부(111C)는 프레임 메모리에 2 배속 2D 영상 데이터를 저장한 후 이를 복사하여 이웃한 2 배속 프레임들 사이마다 복사된 프레임을 삽입한다.

[0043] 3D 영상 데이터 배속부(111D)는 데이터 선택부(111A)로부터의 2 배속 3D 영상 데이터를 더블링(Doubling)하여 4 배속 프레임 주파수(4f)에 동기되는 4 배속 3D 영상 데이터를 발생한 후, 이 4 배속 3D 영상 데이터를 타이밍 컨트롤러(112)에 공급한다. 데이터 더블링을 위해, 3D 영상 데이터 배속부(111D)는 프레임 메모리에 2 배속 3D 영상 데이터를 저장한후 이를 복사하여 이웃한 2 배속 프레임들 사이마다 복사된 프레임을 삽입한다.

- [0044] 타이밍 콘트롤러(112)는 데이터 처리부(111)로부터 선택적으로 입력되는 4 배속 2D 영상 데이터와 4 배속 3D 영상 데이터를 액정표시패널(10)의 해상도에 맞게 재정렬한다. 그리고, 동일한 프레임 데이터를 두 프레임기간을 단위로 데이터 구동회로(12)에 반복 공급하거나 또는, 두 프레임기간을 단위로 한 번씩만 공급한다. 타이밍 콘트롤러(112)는 타이밍 신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)을 기초로 4 배속 프레임 주파수(4f)에 동기되는 표시패널 제어신호(DDC, GDC)를 발생하여 구동회로들(12, 13)의 동작을 제어한다. 타이밍 콘트롤러(112)는 기수번째 프레임들 또는 우수번째 프레임들이 선택적으로 휴지 구동되도록 구동회로들(12, 13)을 제어할 수 있다.
- [0045] 광원 제어부(113)는 광원 블록들의 점등/소등을 제어하기 위한 광원 제어신호(CBL)를 발생한다. 광원 블록들은, 광원 제어신호(CBL)에 의해 동일한 영상 데이터 표시에 할당된 두 프레임기간의 시작점에서 액정의 응답시간에 따라 결정된 소정의 시간만큼 지연되어 순차 점등된다. 이를 위해, 광원 제어부(113)는 영상 데이터 표시에 할당된 제1의 두 프레임 중 후반부 프레임 내의 일정 시점부터, 상기 후반부 프레임에 이웃하며 영상 데이터 표시에 할당된 제2의 두 프레임 중 전반부 프레임 내의 일정 시점까지로 결정되는 광원 스캐닝기간 동안, 각 광원 블록들을 제어하는 광원 제어신호(CBL)를 순차적으로 하이 논리로 발생하여 광원들을 순차적으로 점등 제어한다. 그리고, 광원 스캐닝기간들 사이로 결정되는 광원 블랭킹기간 동안, 각 광원 블록들을 제어하는 광원 제어신호(CBL)를 동시에 로우 논리로 발생하여 광원들을 동시에 소등 제어한다. 광원 스캐닝기간 및 광원 블랭킹기간의 각 발생주기는 2 배속 프레임 주파수(2f)에 동기된다. 광원 제어부(113)는 데이터 처리부(111) 또는 타이밍 콘트롤러(112)에 내장될 수 있다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 제1 실시예로서 3D 영상 구현시에 있어 구동 타이밍의 일 예를 보여준다. 도 4는 도 3에 있어 시간에 따른 데이터 어드레싱과 광원 블록들의 점소등 상태를 보여준다.
- [0047] 도 3 및 도 4를 참조하면, 3D 영상 구현시, 제어회로(11)는 구동회로들(12, 13)을 제어하여, 제 n ~ 제 $n+1$ 프레임($F_n \sim F_{n+1}$, "좌안 프레임") 동안 동일한 좌안 영상 데이터(L)를 액정표시패널(10)에 2회 반복 어드레싱하고, 제 $n+2$ ~ 제 $n+3$ 프레임($F_{n+2} \sim F_{n+3}$, "우안 프레임") 동안 동일한 우안 영상 데이터(R)를 액정표시패널(10)에 2회 반복 어드레싱하며, 제 $n+4$ ~ 제 $n+5$ 프레임($F_{n+4} \sim F_{n+5}$, "좌안 프레임") 동안 동일한 좌안 영상 데이터(L')를 액정표시패널(10)에 2회 반복 어드레싱한다. 액정 응답을 위한 데이터 어드레싱은 각 좌안 및 우안 프레임의 전반부 프레임인 제 n , 제 $n+2$, 제 $n+4$ 프레임(F_n, F_{n+2}, F_{n+4}) 내에서 완료된다. 데이터 어드레싱 순서가 상대적으로 빠른 액정표시패널(10)의 상부에서는 전반부 프레임(F_n, F_{n+2}, F_{n+4}) 내에서 액정 응답이 완료될 수 있으나, 데이터 어드레싱 순서가 상대적으로 늦은 액정표시패널(10)의 하부에서는 액정 응답의 완료 시점이 각 좌안 및 우안 프레임의 후반부 프레임인 제 $n+1$, 제 $n+3$, 제 $n+5$ 프레임($F_{n+1}, F_{n+3}, F_{n+5}$)까지 연장될 수 있다. 후반부 프레임($F_{n+1}, F_{n+3}, F_{n+5}$)에서 각각 전반부 프레임(F_n, F_{n+2}, F_{n+4})과 같은 영상 데이터(L, R, L')를 반복해서 어드레싱하는 이유는 액정의 응답을 빠르게 하고, 응답이 완료된 상태에서 액정의 자세 유지력을 보완하기 위함이다.
- [0048] 제어회로(11)는 액정의 응답시간을 고려하여, 좌안 프레임(F_n, F_{n+1})의 시작점에서 소정 시간(T_d)만큼 지연된 후반부 프레임(F_{n+1}) 내의 일정 시점부터, 우안 프레임(F_{n+2}, F_{n+3})의 전반부 프레임(F_{n+2}) 내의 일정 시점까지로 결정되는 제1 광원 스캐닝기간(TBSL) 내에서 다수의 광원 블록들(예컨대, 7개의 광원 블록들)을 순차적으로 점등 제어하여, 액정 응답이 완료된 좌안 영상 데이터(L)의 표시를 제어한다. 또한, 제어회로(11)는 액정의 응답시간을 고려하여, 우안 프레임(F_{n+2}, F_{n+3})의 시작점에서 소정의 시간(T_d)만큼 지연된 후반부 프레임(F_{n+3}) 내의 일정 시점부터, 좌안 프레임(F_{n+4}, F_{n+5})의 전반부 프레임(F_{n+4}) 내의 일정 시점까지로 결정되는 제2 광원 스캐닝기간(TBSR) 동안 광원 블록들을 순차적으로 점등 제어하여, 액정 응답이 완료된 우안 영상 데이터(R)의 표시를 제어한다. 그리고, 제어회로(11)는 광원 스캐닝기간들(TBSL, TBSR) 사이 구간으로 결정되는 광원 블랭킹기간(TBB) 동안, 광원 블록들을 동시에 모두 소등 제어한다. 광원 블랭킹기간(TBB)의 길이는 상기 소정의 시간(T_d)과 함께 광원 블록들의 점등 기간에 따라 결정된다. PWM 신호의 점등 듀티비에 의해 결정되는 광원 블록들의 점등 듀티비는 20 ~ 50 %로 결정될 수 있다. 도 3에 도시된 광원 블록들의 점등 듀티비는 대략 23%이다.
- [0049] 제어회로(11)는 좌안 영상 표시를 위한 제1 광원 스캐닝기간(TBSL)과 중첩되도록 액정서터 안경(16)의 좌안 서터(STL)를 개방 제어함과 동시에 우안 서터(STR)를 폐쇄 제어하며, 우안 영상 표시를 위한 제2 광원 스캐닝기간(TBSR)과 중첩되도록 액정서터 안경(16)의 우안 서터(STR)를 개방 제어함과 동시에 좌안 서터(STL)를 폐쇄 제어한다. 그리고, 제어회로(11)는 서터들(STL, STR)의 개폐시점($Ct1$)이 광원 블랭킹기간(TBB) 내에서 이루어지도록 제어한다.
- [0050] 이와 같이, 각 좌안 및 우안 프레임 내에서 동일한 영상 데이터를 2회 반복 어드레싱하고 광원들의 점등 타이밍

을 상기한 바와 같이 조절하면, 3D 크로스토크가 획기적으로 줄어들게 된다. 또한, 서터들(STL,STR)의 개폐시점(Ct1)이 광원 블링킹기간(TBB) 내에서 어느 한 시점으로 제어되면 충분하므로, 액정서터 안경(16)의 액정 응답을 고려한 개폐시점(Ct1) 설계시 타이밍 마진이 현저히 양호해진다.

[0051] 도 5는 본 발명의 제2 실시예로서 3D 영상 구현시에 있어 구동 타이밍의 다른 예를 보여준다. 도 6은 도 5에 있어 시간에 따른 데이터 어드레싱과 광원 블록들의 점소등 상태를 보여준다.

[0052] 도 5 및 도 6을 참조하면, 제2 실시예를 통해 개시된 기술은 전반부 프레임(F_n, F_{n+2}, F_{n+4})에서 어드레싱된 영상 데이터(L, R, L')를 각각 후반부 프레임($F_{n+1}, F_{n+3}, F_{n+5}$)에서 그대로 유지시키기 위해 각 후반부 프레임($F_{n+1}, F_{n+3}, F_{n+5}$)을 휴지 구동시킨다. 이 이외에, 제2 실시예는 제1 실시예와 실질적으로 동일한 작용 및 효과를 갖는다. 휴지 구동을 위해, 제어회로(11)는 각 후반부 프레임($F_{n+1}, F_{n+3}, F_{n+5}$) 동안 데이터 구동회로(12)의 동작과 게이트 구동회로(13)의 동작을 선택적으로 중지시키거나 또는 모두 중지시킬 수 있다. 이렇게 두 프레임을 주기로 교번적으로 구동회로들(12,13)을 휴지 구동시키면, 구동회로들(12,13)의 발열이 감소됨과 아울러 소비전력이 크게 줄어든다.

[0053] 도 7은 본 발명의 제3 실시예로서 2D 영상 구현시에 있어 구동 타이밍의 일 예를 보여준다. 도 8은 도 7에 있어 시간에 따른 데이터 어드레싱과 광원 블록들의 점소등 상태를 보여준다.

[0054] 도 7 및 도 8을 참조하면, 2D 영상 구현시, 제어회로(11)는 구동회로들(12,13)을 제어하여, 제 n ~ 제 $n+1$ 프레임($F_n \sim F_{n+1}$) 동안 동일한 제1 영상 데이터(D_1)를 액정표시패널(10)에 2회 반복 어드레싱하고, 제 $n+2$ ~ 제 $n+3$ 프레임($F_{n+2} \sim F_{n+3}$) 동안 동일한 제2 영상 데이터(D_2)를 액정표시패널(10)에 2회 반복 어드레싱하며, 제 $n+4$ ~ 제 $n+5$ 프레임($F_{n+4} \sim F_{n+5}$) 동안 동일한 제3 영상 데이터(D_3)를 액정표시패널(10)에 2회 반복 어드레싱한다. 액정 응답을 위한 데이터 어드레싱은 각각 제 $n+1$, 제 $n+3$, 제 $n+5$ 프레임(F_n, F_{n+3}, F_{n+5})(이하, "전반부 프레임") 내에서 완료된다. 데이터 어드레싱 순서가 상대적으로 빠른 액정표시패널(10)의 상부에서는 전반부 프레임(F_n, F_{n+2}, F_{n+4}) 내에서 액정 응답이 완료될 수 있으나, 데이터 어드레싱 순서가 상대적으로 늦은 액정표시패널(10)의 하부에서는 액정 응답의 완료 시점이 제 $n+1$, 제 $n+3$, 제 $n+5$ 프레임($F_{n+1}, F_{n+3}, F_{n+5}$)(이하, "후반부 프레임")까지 연장될 수 있다. 후반부 프레임($F_{n+1}, F_{n+3}, F_{n+5}$)에서 각각 전반부 프레임(F_n, F_{n+2}, F_{n+4})과 같은 데이터(D_1, D_2, D_3)를 반복해서 어드레싱하는 이유는 액정의 응답을 빠르게 하고, 응답이 완료된 상태에서 액정의 자체 유지력을 보완하기 위함이다.

[0055] 제어회로(11)는 액정의 응답시간을 고려하여, 제1 영상 데이터(D_1)를 위해 할당된 두 프레임(F_n, F_{n+1})의 시작점에서 소정 시간(Td_1)만큼 지연된 후반부 프레임(F_{n+1}) 내의 일정 시점부터, 제2의 영상 데이터(D_2)를 위해 할당된 두 프레임(F_{n+2}, F_{n+3})의 전반부 프레임(F_{n+2}) 내의 일정 시점까지로 결정되는 제1 광원 스캐닝기간(TBSD1) 내에서 다수의 광원 블록들(예컨대, 7개의 광원 블록들)을 순차적으로 점등 제어하여, 액정 응답이 완료된 제1 영상 데이터(D_1)의 표시를 제어한다. 또한, 제어회로(11)는 액정의 응답시간을 고려하여, 제2 영상 데이터(D_2)를 위해 할당된 두 프레임(F_{n+2}, F_{n+3})의 시작점에서 소정의 시간(Td_1)만큼 지연된 후반부 프레임(F_{n+3}) 내의 일정 시점부터, 제3 영상 데이터(D_3)를 위해 할당된 두 프레임(F_{n+4}, F_{n+5})의 전반부 프레임(F_{n+4}) 내의 일정 시점까지로 결정되는 제2 광원 스캐닝기간(TBSD2) 동안 광원 블록들을 순차적으로 점등 제어하여, 액정 응답이 완료된 제2 영상 데이터(D_2)의 표시를 제어한다. 그리고, 제어회로(11)는 광원 스캐닝기간들(TBSD1, TBSD2) 사이 구간으로 결정되는 광원 블링킹기간(TBB) 동안, 광원 블록들을 동시에 소등 제어한다. 광원 블링킹기간(TBB)의 길이는 상기 소정의 시간(Td_1)과 함께 광원 블록들의 점등 기간에 따라 결정된다. PWM 신호의 점등 듀티비에 의해 결정되는 광원 블록들의 점등 듀티비는 30 ~ 80 %로 결정될 수 있다. 도 7에 도시된 광원 블록들의 점등 듀티비는 대략 50%이다.

[0056] 이와 같이, 각각 두 개의 프레임 내에서 동일한 영상 데이터를 2회 반복 어드레싱하고 광원들의 점등 타이밍을 상기한 바와 같이 조절하면, MPRT가 크게 향상되고, 특히 액정표시패널(10)의 전 영역에서 MPRT의 유니포머티(Uniformity)가 매우 양호해진다.

[0057] 도 9는 본 발명의 제4 실시예로서 2D 영상 구현시에 있어 구동 타이밍의 다른 예를 보여준다. 도 10은 도 9에 있어 시간에 따른 데이터 어드레싱과 광원 블록들의 점소등 상태를 보여준다.

[0058] 도 9 및 도 10을 참조하면, 제4 실시예를 통해 개시된 기술은 전반부 프레임(Fn,Fn+2,Fn+4)에서 어드레싱 된 영상 데이터(D1,D2,D3)를 각각 후반부 프레임(Fn+1,Fn+3,Fn+5)에서 그대로 유지시키기 위해 각 후반부 프레임(Fn+1,Fn+3,Fn+5)을 휴지 구동시킨다. 이 이외에, 제4 실시예는 제3 실시예와 실질적으로 동일한 작용 및 효과를 갖는다. 휴지 구동을 위해, 제어회로(11)는 각 후반부 프레임(Fn+1,Fn+3,Fn+5) 동안 데이터 구동회로(12)의 동작과 게이트 구동회로(13)의 동작을 선택적으로 중지시키거나 또는 모두 중지시킬 수 있다. 이렇게 두 프레임을 주기로 교번적으로 구동회로들(12,13)을 휴지 구동시키면, 구동회로들(12,13)의 발열이 감소됨과 아울러 소비전력이 크게 줄어든다.

[0059] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 영상표시장치는 프레임 주파수를 채배하고, 이를 기초로 데이터 어드레싱과 광원 구동을 조정하여 2D 영상 구현시 MPRT를 향상시키고, 3D 영상 구현시 3D 크로스토크 발생을 방지함으로써 표시품위를 크게 높일 수 있다.

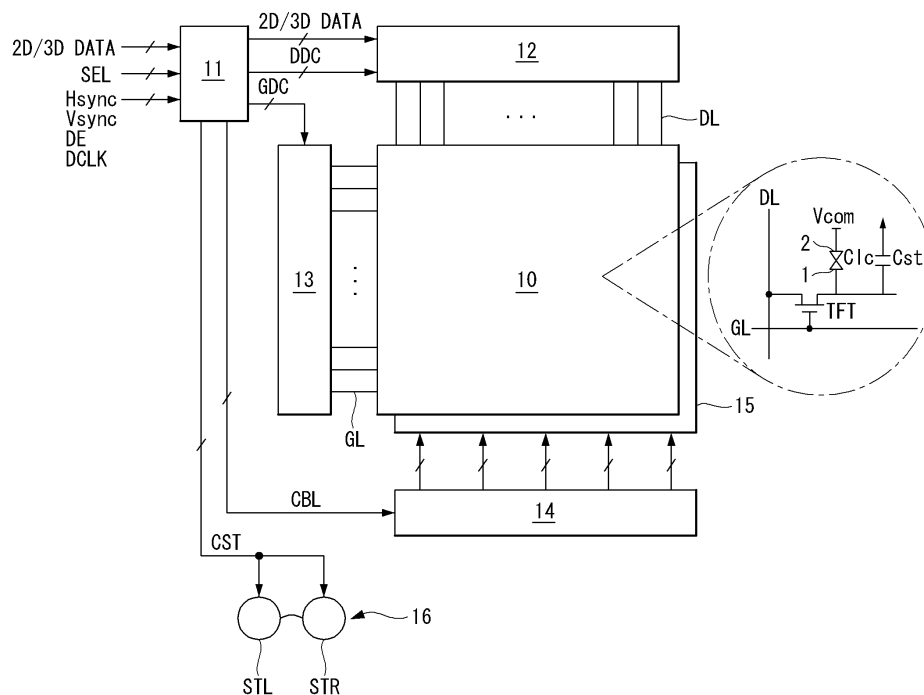
[0060] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

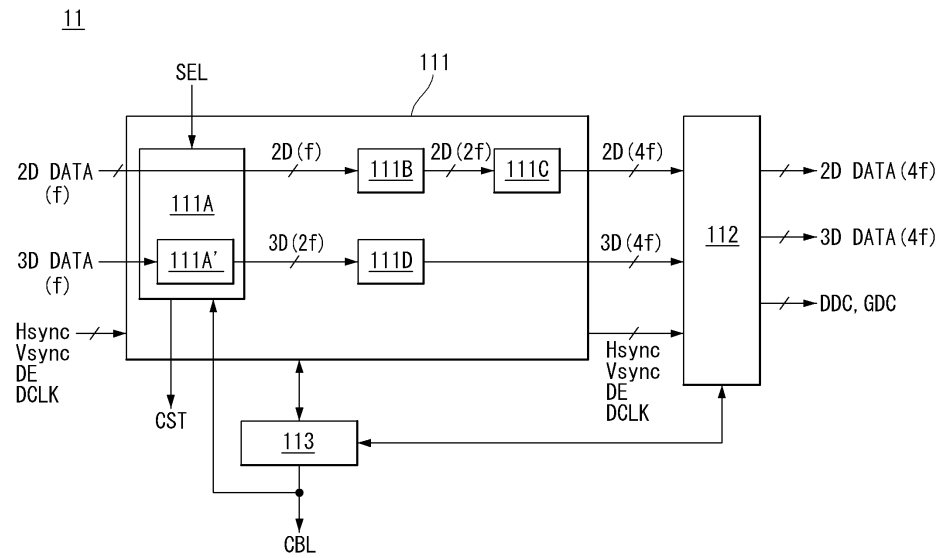
[0061]	11 : 제어회로	12 : 데이터 구동회로
	13 : 게이트 구동회로	14 : 광원 구동회로
	15 : 백라이트 유닛	16 : 액정서터 안경
	111 : 데이터 처리부	112 : 타이밍 컨트롤러
	113 : 광원 제어부	

도면

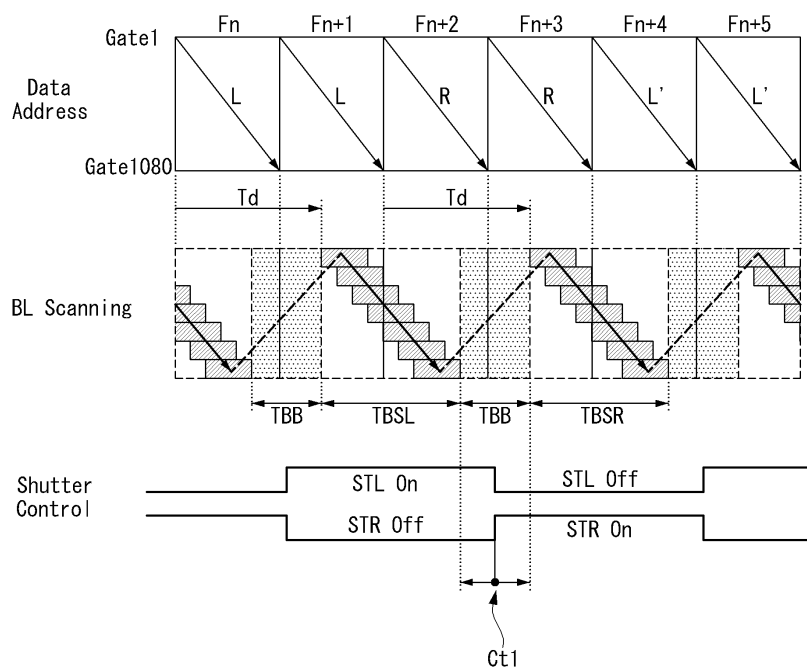
도면1



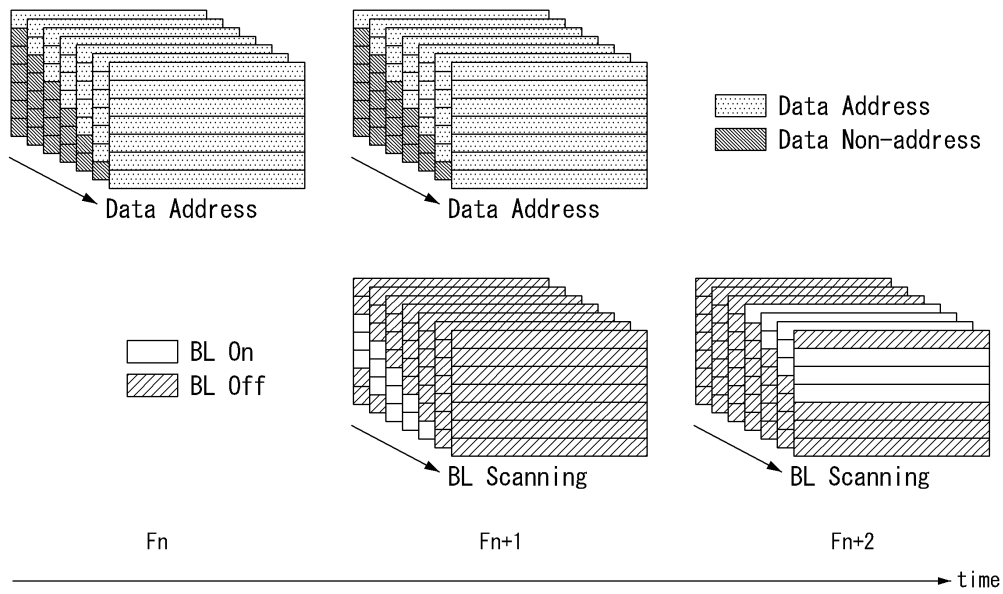
도면2



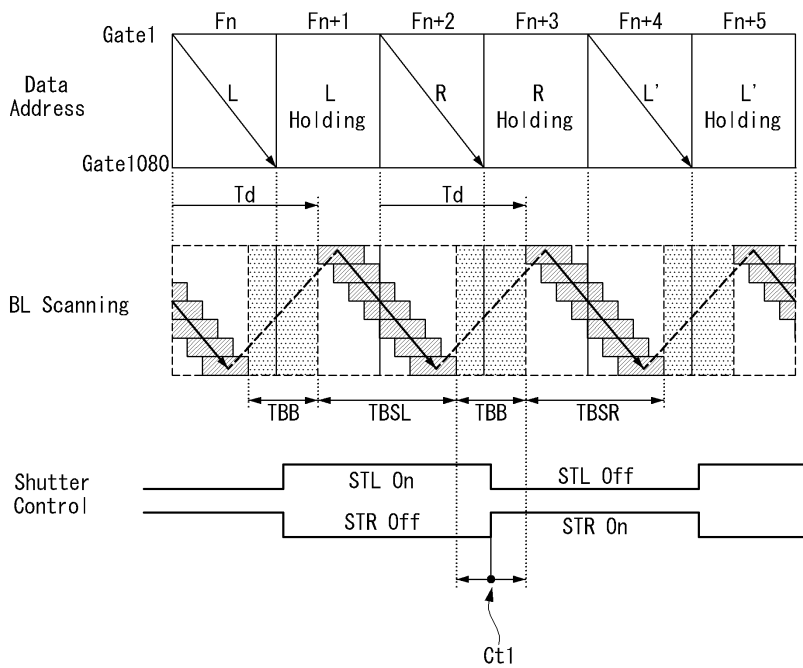
도면3



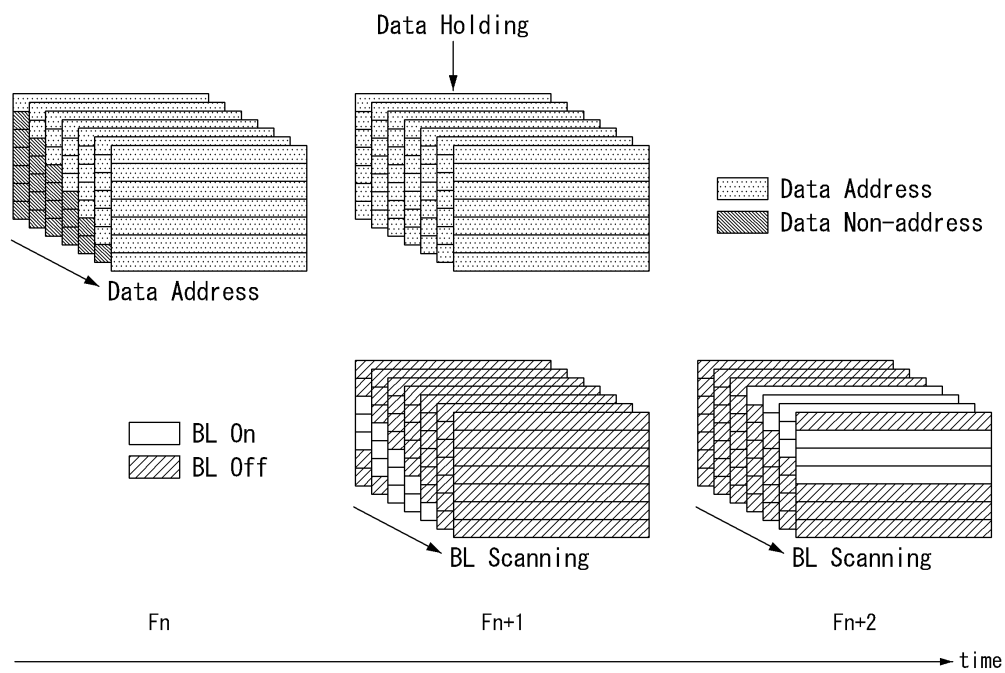
도면4



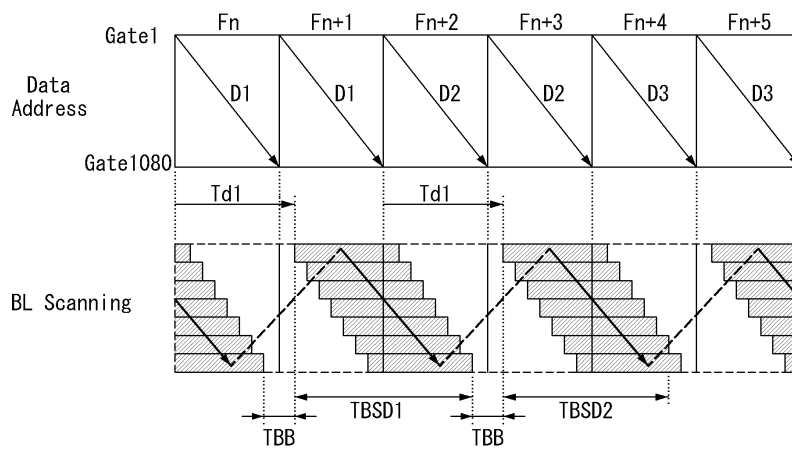
도면5



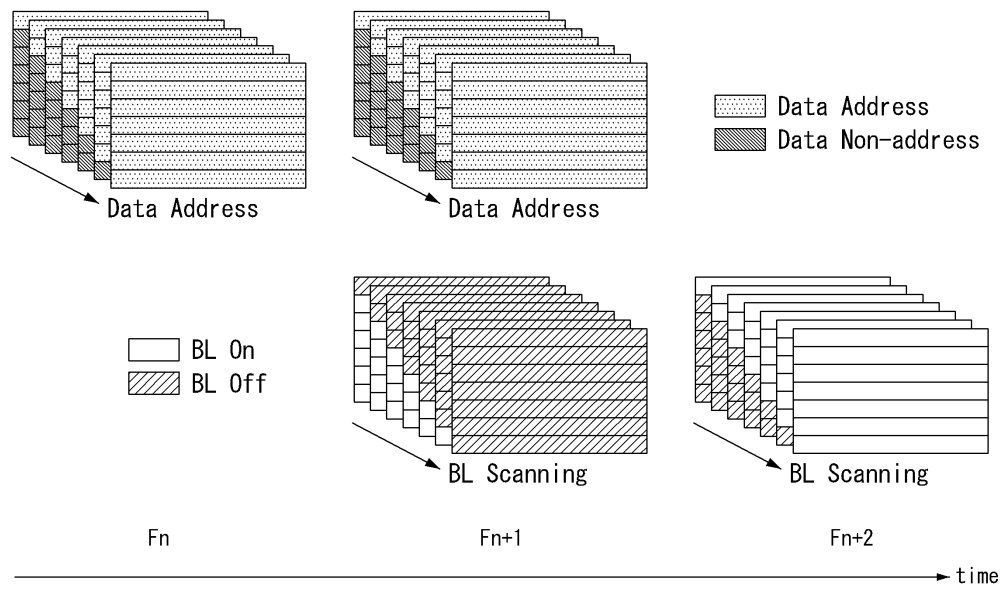
도면6



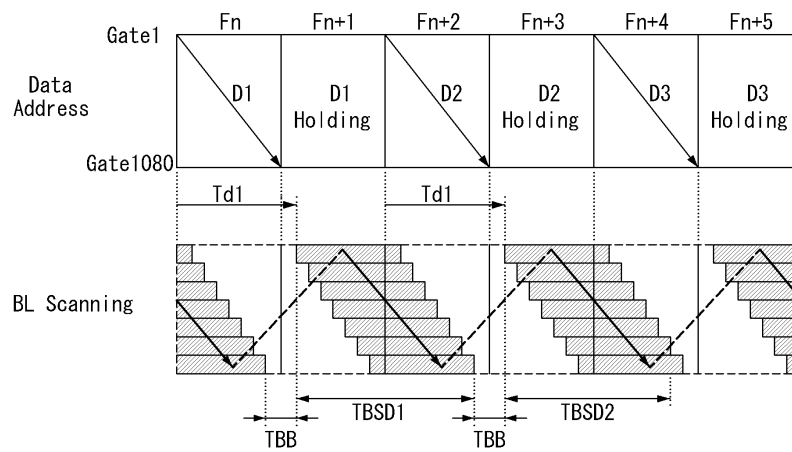
도면7



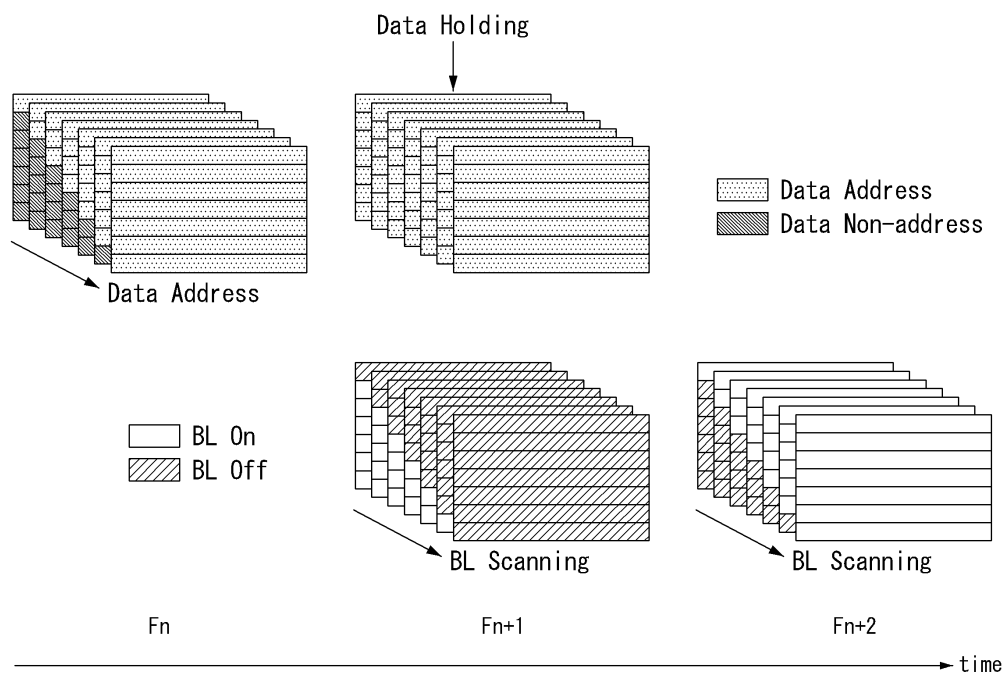
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	视频显示设备		
公开(公告)号	KR1020110125371A	公开(公告)日	2011-11-21
申请号	KR1020100044860	申请日	2010-05-13
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE JU YOUNG 이주영 KIM JI KYOUNG 김지경 SANG WOO KYU 상우규		
发明人	이주영 김지경 상우규		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	H04N13/0497 G09G2310/0237 G09G3/003 G09G3/342 G09G2310/024 H04N13/0452 H04N13/0438 H04N13/341 H04N13/356 H04N13/398		
其他公开文献	KR101328808B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

该图像显示装置包括液晶显示面板，其中选择性地实现2D图像和3D图像;一种用于驱动液晶显示板的面板驱动电路;一种背光源，包括多个光源块，用于向液晶显示面板发光;并且控制面板驱动电路，以便在生成与N（N是4或更大的正整数）帧频率同步的图像数据之后，在液晶显示面板上显示两个连续帧的相同图像数据。其中，第二帧由第一帧和第二帧组成。如权利要求1所述的方法，其中，第二帧包括第一帧和第二帧。并且，控制电路用于在相邻光源扫描周期之间确定的光源闪烁周期期间顺序地控制光源块被接通并同时熄灭光源块。

