



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0069707

(43) 공개일자 2007년07월03일

(21) 출원번호 10-2005-0132131

(22) 출원일자 2005년12월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김기덕
경기 군포시 산본1동 1055 매화아파트 1403-1201
윤재경
서울 동작구 흑석1동 238-54번지

(74) 대리인 이수웅

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 백라이트 유닛의 휘도를 능동적으로 제어하는 액티브 램프 방식과, 블랙 데이터 삽입 방식을 효율적으로 조합하여 액정의 응답 특성 및 휘도 저하 등을 개선하기 위한 것으로, 한 프레임 구간이 데이터 구간과 블랭킹 구간으로 이루어지는 액정 구동 펄스를 생성하여 출력하는 구동 회로부, 액정 구동 펄스와 동기되고, 한 프레임 구간이 활성화 구간과 비활성화 구간으로 이루어지는 백라이트 구동 펄스에 의해 구동되며, 백라이트 구동 펄스에 의해 프레임 단위로 점멸하는 백라이트 유닛, 액정 구동 펄스 및 백라이트 구동 펄스에 의해 변화되는 광 투과율에 따라 화상을 표시하는 액정 패널을 포함하는 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

한 프레임 구간이 비디오 데이터에 대응하는 감마 전압이 인가되는 데이터 구간과, 블랙 레벨의 감마 전압이 인가되는 블랭킹 구간으로 이루어지는 액정 구동 펄스를 생성하여 출력하는 구동 회로부;

상기 액정 구동 펄스와 동기되고, 한 프레임 구간이 백라이트 온 전압이 인가되는 활성화 구간과 백라이트 오프 전압이 인가되는 비활성화 구간으로 이루어지는 백라이트 구동 펄스에 의해 구동되며, 상기 백라이트 구동 펄스에 의해 프레임마다 온/오프를 반복하는 백라이트 유닛; 및

상기 액정 구동 펄스 및 상기 백라이트 구동 펄스에 의해 변화되는 광 투과율에 따라 화상을 표시하는 액정 패널을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 백라이트 구동 펄스는,

상기 활성화 구간이 상기 액정 구동 펄스의 상기 데이터 구간에 대응하며, 상기 활성화 구간이 상기 데이터 구간보다 적은 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 백라이트 구동 펄스는,

임펄스 신호인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 백라이트 구동 펄스는,

삼각파 신호인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 백라이트 구동 펄스는,

상기 백라이트 온 전압이 3.3V 내지 5V인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 구동 회로부는,

상기 비디오 데이터와, 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호를 공급하는 타이밍 컨트롤러;

상기 게이트 제어 신호에 따라 상기 액정 패널의 게이트 라인에 스캔 펄스를 공급하는 게이트 드라이버; 및

상기 데이터 제어 신호에 따라 상기 액정 구동 펄스를 생성하여 상기 액정 패널의 데이터 라인에 공급하는 소스 드라이버를 포함하고,

상기 액정 패널은,

서로 교차되는 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인에 의해 영역이 구분되는 복수 개의 픽셀들이 하나의 프레임을 이루고, 상기 복수 개의 픽셀 각각에 박막 트랜지스터가 배치되며, 상기 스캔 펄스 및 상기 스캔 펄스에 응답하여 공급되는 상기 액정 구동 펄스에 따라 화상을 표시하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

한 프레임 구간이 비디오 데이터에 대응하는 감마 전압이 인가되는 데이터 구간과, 블랙 레벨의 감마 전압이 인가되는 블랭킹 구간으로 이루어지는 액정 구동 펄스를 생성하여 출력하는 단계;

상기 액정 구동 펄스와 동기되고, 한 프레임 구간이 백라이트 온 전압이 인가되는 활성화 구간과 백라이트 오프 전압이 인가되는 비활성화 구간으로 이루어지는 백라이트 구동 펄스를 생성하여 출력하는 단계; 및

상기 액정 구동 펄스 및 상기 백라이트 구동 펄스에 의해 변화되는 광 투과율에 따라 화상을 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 백라이트 구동 펄스는,

상기 활성화 구간이 상기 액정 구동 펄스의 상기 데이터 구간에 대응하며, 상기 활성화 구간이 상기 데이터 구간보다 적은 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 9.

제7항에 있어서,

상기 백라이트 구동 펄스는,

임펄스 신호인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 10.

제7항에 있어서,

상기 백라이트 구동 펄스는,

삼각파 신호인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 11.

제7항에 있어서,

상기 백라이트 구동 펄스는,

상기 백라이트 온 전압이 3.3V 내지 5V인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12.

제7항에 있어서,

상기 액정 구동 펄스를 생성하여 출력하는 단계는,

상기 비디오 데이터와, 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호를 공급하는 단계;

상기 게이트 제어 신호에 따라 게이트 라인에 스캔 펄스를 공급하는 단계; 및

상기 데이터 제어 신호에 따라 상기 액정 구동 펄스를 생성하여 데이터 라인에 공급하는 단계를 포함하고,

상기 화상을 표시하는 단계는,

상기 스캔 펄스 및 상기 스캔 펄스에 응답하여 공급되는 상기 액정 구동 펄스에 따라 화상을 표시하는 단계인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 블랙 데이터 삽입(BDI; Black Data Insertion)을 이용한 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 상부의 투명 절연 기관과 하부의 투명 절연 기관 사이에 이방성 유전율을 갖는 액정 물질을 주입해 놓고, 액정 물질에 형성되는 전기의 세기를 조정하여 액정 물질의 분자 배열을 변경시키고, 이를 통하여 백라이트 유닛으로부터 투명 절연 기관에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표현하는 표시 장치이다. 액정 표시 장치로는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)를 스위칭 소자로 이용하는 박막 트랜지스터 액정 표시 장치(TFT LCD)가 주로 사용되고 있다.

액정 표시 장치를 구성하는 각 픽셀의 등가 회로를 살펴 보면, 게이트 라인 및 데이터 라인이 교차 형성되고, 교차 부위에 박막 트랜지스터 및 화소 전극이 배치되며, 액정 커패시터와 스토리지 커패시터 등이 함께 구성된다.

이와 같이 구성되는 각 픽셀의 등가 회로는 다음과 같이 동작한다.

우선, 게이트 라인에 스캔 펄스가 인가되어 박막 트랜지스터가 턴-온 되면, 비디오 데이터에 대응하는 감마 전압이 데이터 라인으로부터 각 픽셀에 인가된다. 비디오 데이터는 그레이 레벨(Gray level)을 표현하는 디지털 신호로, 일반적으로 0에서 255 사이의 값을 갖도록 설정된다.

그러면, 각 픽셀에 인가되는 감마 전압과 공통 전압의 차이에 의하여 발생하는 전계가 액정층에 공급되어 전계의 세기에 대응하는 투과율로 빛이 투과된다. 이때, 스토리지 커패시터는 픽셀에 인가된 감마 전압을 1 프레임 주기 동안 유지하여 프레임 단위의 화상이 표시되도록 한다.

이러한 액정 표시 장치를 구동할 때에는, 감마 전압을 설정하는 비디오 데이터를 정상 값보다 더 높은 값으로 구동하는 오버 드라이빙(Over driving) 방식이나, 한 프레임 단위로 일정 구간을 블링킹(blinking) 구간으로 할당하여 블랙 레벨의 감마 전압을 인가하는 블랙 데이터 삽입(BDI; Black Data Insertion) 방식 등을 도입하고 있다.

연속하는 두 프레임의 화소 데이터 차이가 커서 액정층으로 인가되는 감마 전압이 급격하게 변화되는 경우에는, 액정의 느린 응답 시간으로 인하여 전압 레벨의 안정화가 1 프레임 주기 내에 이루어지기가 어려우므로, 오버 드라이빙 방식을 통하여 액정의 응답 속도를 개선할 수 있다. 그리고, 블랙 데이터 삽입 방식에 따르면, 이전 프레임에서의 화질 저하 요인이 현재 프레임에 영향을 끼치는 것을 방지할 수 있다.

도 1은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에서 액정 동작 특성 및 최종적인 광 투과 특성을 나타낸 그래프이다.

도 1의 (a), (b), (c)는 노멀 드라이빙(Normal driving) 방식, 오버 드라이빙(Over driving) 방식, 오버 드라이빙(Over driving) 방식과 액티브 램프(Active lamp) 방식을 각각 나타낸 것으로서, 백라이트 구동 펄스(G1), 액정 구동 펄스(G2)가 인가될 때, 액정의 광 투과 특성(G3)과 최종적인 광 투과 특성(G4)의 일례를 프레임 단위로 도시하고 있다.

액정 표시 장치가 노멀 드라이빙 방식으로 구동되는 경우에는, 액정의 응답 속도에 기인하여 (a)에서와 같이 액정의 광 투과 특성(G3) 및 최종적인 광 투과 특성(G4)이 나타나게 되며, 오버 드라이빙 방식으로 액정 표시 장치가 구동되는 경우에는 액정의 응답 속도가 단축되어 (b)에서와 같이 액정의 광 투과 특성(G3) 및 최종적인 광 투과 특성(G4)이 보다 개선된 형태로 나타나게 된다.

(c)의 경우, 오버 드라이빙 방식과 함께, 프레임 단위로 액정 표시 장치의 백라이트 유닛을 점멸하는 액티브 램프 방식(일반적으로, 스캐닝 모드에서 적용됨)을 적용하게 되며, 이러한 경우에는 (c)에서와 같이 액정의 광 투과 특성(G3) 및 최종적인 광 투과 특성(G4)이 나타나게 된다.

액티브 램프 방식은 램프를 구동할 때의 관전류를 제어하는 방식으로 구현할 수 있으며, 스캐닝 전의 노멀 모드에서 사용되는 관전류가 6mA 정도의 기본 전류인 경우, 스캐닝 모드에서는 관전류를 초기 10 mA 정도로 하여 램프를 빨리 켜 주면서 액정의 응답 속도를 개선하고, 포화 상태가 되면 관전류를 기본 전류인 6 mA 수준으로 유지한다.

(c)의 액티브 램프 방식에서, 백라이트 구동 펄스(G1)는 (a)와 같이 일정한 전압 레벨을 유지하지 않고 백라이트 온 전압과 백라이트 오프 전압이 교번되는 파형으로 이루어져 백라이트 유닛을 주기적으로 온/오프 시킨다.

도 2는 도 1의 액티브 램프 방식을 보다 상세하게 설명하기 위한 그래프로써, (a)는 액정 구동 펄스(G2)의 변화에 따른 액정의 광 투과 특성(G3)을, (b)는 액티브 램프 방식을 적용할 때 백라이트 구동 펄스(G1)를, (c)는 (a) 및 (b)로부터 도출된 액정 표시 장치의 최종적인 광 투과 특성(G4)을 각각 나타낸 것이다.

액티브 램프 방식은 (b)와 같은 파형의 백라이트 구동 펄스(G1)를 통해 백라이트 유닛의 광량(휘도)을 시 분할로 조절하여 액정의 광 투과 특성(G3)이 갖는 한계를 보상하고자 하는 개념이다.

그런데, (a)에 나타난 액정의 광 투과 특성(G3)과 백라이트 구동 펄스(G1)의 영향이 감안된 (c)의 최종적인 광 투과 특성(G4)을 비교하면, 라이징 에지(rising edge) 부분에서는 라이징 타임(rising time)이 빨라져 동작 특성이 개선되나, 폴링 에지(falling edge) 부분에서는 폴링 타임(falling time)이 길어지면서 동작 특성이 오히려 저하되는 것을 알 수 있다.

한편, 블랙 데이터 삽입 방식을 도입하여 액정 표시 장치를 구동할 때에는, 한 프레임의 일부 구간에 블랙 레벨의 비디오 데이터를 삽입하게 되므로, 그에 비례하여 휘도가 저하된다는 단점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 백라이트 유닛의 휘도를 능동적으로 제어하는 액티브 램프 방식과, 블랙 데이터 삽입 방식을 효율적으로 조합하여 액정의 응답 특성 및 휘도 저하 등을 개선할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이와 같은 액정 표시 장치를 효율적으로 구동할 수 있는 액정 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 한 프레임 구간이 비디오 데이터에 대응하는 감마 전압이 인가되는 데이터 구간과, 블랙 레벨의 감마 전압이 인가되는 블랭킹 구간으로 이루어지는 액정 구동 펄스를 생성하여 출력하는 구동 회로부와, 상기 액정 구동 펄스와 동기되고, 한 프레임 구간이 백라이트 온 전압이 인가되는 활성화 구간과 백라이트 오프 전압이 인가되는 비활성화 구간으로 이루어지는 백라이트 구동 펄스에 의해 구동되며, 상기 백라이트 구동 펄스에 의해 프레임마다 온/오프를 반복하는 백라이트 유닛과, 상기 액정 구동 펄스 및 상기 백라이트 구동 펄스에 의해 변화되는 광 투과율에 따라 화상을 표시하는 액정 패널을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 백라이트 구동 펄스는, 상기 활성화 구간이 상기 액정 구동 펄스의 상기 데이터 구간에 대응하며, 상기 활성화 구간이 상기 데이터 구간보다 적은 폭을 갖는다.

상기 백라이트 구동 펄스는, 임펄스 신호이거나 삼각파 신호이며, 상기 백라이트 온 전압이 3.3V 내지 5V이다.

상기 구동 회로부는, 상기 비디오 데이터와, 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호를 공급하는 타이밍 컨트롤러와, 상기 게이트 제어 신호에 따라 상기 액정 패널의 게이트 라인에 스캔 펄스를 공급하는 게이트 드라이버와, 상기 데이터 제어 신호에 따라 상기 액정 구동 펄스를 생성하여 상기 액정 패널의 데이터 라인에 공급하는 소스 드라이버를 포함하고, 상기 액정 패널은, 서로 교차되는 상기 게이트 라인과 상기 데이터 라인에 의해 영역이 구분되는 복수 개의 픽셀들이 하나의 프레임을 이루고, 상기 복수 개의 픽셀 각각에 박막 트랜지스터가 배치되며, 상기 스캔 펄스 및 상기 스캔 펄스에 응답하여 공급되는 상기 액정 구동 펄스에 따라 화상을 표시한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 한 프레임 구간이 비디오 데이터에 대응하는 감마 전압이 인가되는 데이터 구간과, 블랙 레벨의 감마 전압이 인가되는 블랭킹 구간으로 이루어지는 액정 구동 펄스를 생성하여 출력하는 단계와, 상기 액정 구동 펄스와 동기되고, 한 프레임 구간이 백라이트 온 전압이 인가되는 활성화 구간과 백라이트 오프 전압이 인가되는 비활성화 구간으로 이루어지는 백라이트 구동 펄스를 생성하여 출력하는 단계와, 상기 액정 구동 펄스 및 상기 백라이트 구동 펄스에 의해 변화되는 광 투과율에 따라 화상을 표시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 백라이트 구동 펄스는, 상기 활성화 구간이 상기 액정 구동 펄스의 상기 데이터 구간에 대응하며, 상기 활성화 구간이 상기 데이터 구간보다 적은 폭을 갖는다.

상기 백라이트 구동 펄스는, 임펄스 신호이거나, 삼각파 신호이고, 상기 백라이트 온 전압이 3.3V 내지 5V이다.

상기 액정 구동 펄스를 생성하여 출력하는 단계는, 상기 비디오 데이터와, 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호를 공급하는 단계와, 상기 게이트 제어 신호에 따라 게이트 라인에 스캔 펄스를 공급하는 단계와, 상기 데이터 제어 신호에 따라 상기 액정 구동 펄스를 생성하여 데이터 라인에 공급하는 단계를 포함하고, 상기 화상을 표시하는 단계는, 상기 스캔 펄스 및 상기 스캔 펄스에 응답하여 공급되는 상기 액정 구동 펄스에 따라 화상을 표시한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 구성도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는 크게 액정 패널(100), 액정 패널(100)을 구동하는 구동 회로부(200), 액정 패널(100)로 빛을 출사하는 백라이트 유닛(300) 등을 포함한다.

액정 패널(100)은 매트릭스 타입으로 배열된 여러 개의 픽셀들로 이루어지고, 픽셀들을 구분하는 복수 개의 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)이 교차 배치되어 있어, 게이트 라인(GL)을 통하여 인가되는 스캔 펄스와 데이터 라인(DL)을 통해 인가되는 액정 구동 펄스에 따라 픽셀들 각각에 화상을 표시하게 된다. 이때, 각 픽셀의 등가 회로는 도 3에 나타난 바와 같이 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)의 교차 부위에 픽셀 단위로 배치된 박막 트랜지스터(TFT), 액정 커패시터(Clc), 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함하도록 구성된다.

구동 회로부(200)는 게이트 드라이버(210), 소스 드라이버(220), 타이밍 컨트롤러(230), 전원 공급부(240), 직류/직류 전압 변환부(250), 감마 전압 공급부(260) 등을 포함한다.

게이트 드라이버(210)는 타이밍 컨트롤러(230)로부터 전송되는 게이트 제어 신호(GDC)에 응답하여 액정 패널(100)의 게이트 라인(GL)을 순차적으로 구동하는 스캔 펄스를 생성한다.

소스 드라이버(220)는 데이터 제어 신호(DDC)에 응답하여 비디오 데이터(R, G, B)에 대응하는 감마 전압을 선택하고, 선택된 감마 전압과 블랙 레벨의 감마 전압으로 이루어지는 액정 구동 펄스를 생성하여 액정 패널(100)의 데이터 라인(DL)으로 공급한다.

타이밍 컨트롤러(230)는 시스템(SYS)으로부터 입력되는 비디오 데이터(R, G, B)와 수직 및 수평 동기 신호(H, V), 클럭(CLK) 등을 이용하여 게이트 드라이버(210)를 제어하기 위한 게이트 제어 신호(GDC)와, 소스 드라이버(220)를 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DDC)를 발생한다. 게이트 제어 신호(GDC)로는 게이트 스타트 펄스(GSP; Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC; Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블(GOE; Gate Output Enable) 등이 포함되고, 데이터 제어 신호(DDC)로는 소스 스타트 펄스(SSP; Source Start Pulse), 소스 쉬프트 클럭(SSC; Source Shift Clock), 소스 출력 인에이블(SOC; Source Output Enable), 극성 신호(POL; Polarity) 등이 포함된다.

전원 공급부(240)는 외부의 시스템(SYS)으로부터 전원을 인가 받아 각 부에 필요한 전압을 인가한다.

직류/직류 전압 변환부(250)는 전원 공급부(240)로부터 수신되는 전압을 이용하여 게이트 하이 전압(VGH), 게이트 로우 전압(VGL), 공통 전압(Vcom), 정전압(VDD) 등 각 부에서 사용되는 여러 레벨의 구동 전압들을 생성한다.

감마 전압 공급부(260)는 전원 공급부(240)로부터 분기된 전압을 인가 받아 소스 드라이버(220)의 디지털/아날로그 변환에 필요한 감마 전압(기준 전압)들을 생성하여 소스 드라이버(220)로 공급한다. 여기서, 생성되는 감마 전압에는 화이트 레벨의 감마 전압 및 블랙 레벨의 감마 전압이 포함된다.

도 4는 도 3의 액정 표시 장치에 액티브 램프 방식과 블랙 데이터 삽입 방식을 적용한 경우의 액정 동작 특성 및 최종적인 광 투과 특성을 나타낸 그래프이다.

도 4의 (a)는 임의의 비디오 데이터(R, G, B)가 설정된 경우 액정 구동 펄스(G2)의 변화에 따른 액정의 광 투과 특성(G3)을 나타낸 것이고, (b)는 액티브 램프 방식을 적용할 때 백라이트 구동 펄스(G1)의 일례를 나타낸 것이다. 한편, (c)는 (a) 및 (b)로부터 도출된 액정 표시 장치의 최종적인 광 투과 특성(G4)을 나타내고 있다.

구동 회로부(200)는 1 프레임 구간(1 frame)을 일정한 비율(예를 들어 5:5, 6:4, 7:3 등)로 분할하고, 분할된 일정 부분은 데이터 구간(T1)으로 하여 비디오 데이터(R, G, B)에 대응하는 감마 전압을 인가하고, 나머지 부분은 블랭킹 구간(T2)으로 하여 블랙 레벨의 감마 전압을 인가한다.

백라이트 유닛(300)은 백라이트 구동 펄스(G1)에 의해 액티브 램프 방식으로 구동되어 프레임마다 온/오프를 반복한다. 백라이트 구동 펄스(G1)는 액정 구동 펄스(G2)와 동기되고, 한 프레임 구간(1 frame)이 백라이트 온 전압이 인가되는 활성화 구간(T3)과 백라이트 오프 전압이 인가되는 비활성화 구간(T4)으로 이루어지도록 생성한다.

보다 구체적으로, 백라이트 구동 펄스(G1)의 활성화 구간(T1)이 액정 구동 펄스(G2)의 데이터 구간(T1)에 대응하면서, 데이터 구간(T1)보다 적은 폭을 갖는다. 백라이트 유닛(300)의 관전류 듀티비(duty rate)를 1 프레임 구간 대비 %로 결정하여, 백라이트 구동 펄스(G1)의 활성화 구간(T3)과 비활성화 구간(T4)의 상대적인 비율을 조절할 수 있다.

특히, 백라이트 구동 펄스(G1)는 백라이트 온 전압이 3.3V ~ 5V가 되도록 하고, 1 프레임 구간(1 frame)(약 16.7ms)에 비해 충분히 적은 폭을 갖는 임펄스 신호나 삼각파 신호로 생성하는 것이 바람직하다.

액티브 램프의 개념을 적용하면 액정의 라이징 타임 향상 및 휘도 보상의 효과를 기대할 수 있으나, 풀링 에지 부분에서 액정의 응답 속도가 오히려 느려질 수 있다는 한계가 있으므로, 블랙 데이터 삽입을 함께 적용하여 항상 라이징 에지 부분에서만 액티브 램프가 영향을 주도록 한다.

블랙 데이터 삽입을 이용하게 되면, 모든 프레임은 항상 0 그레이에서 라이징 동작으로 시작되므로, 이 때, 액티브 램프 방식을 구현하는 백라이트 구동 펄스(G1)를 걸어 주면, 풀링 타임의 손실 없이 라이징 타임의 개선을 기대할 수 있다.

액정 패널(100)은 액정 구동 펄스(G2) 및 백라이트 구동 펄스(G1)에 의해 변화되는 광 투과율에 따라 화상을 표시하게 된다.

(a)와 같은 액정 구동 펄스(G2)에 대한 액정의 광 투과 특성(G3)과, (b)의 백라이트 구동 펄스(G1)에 의한 백라이트 유닛(300)의 휘도 변화로부터 도출되는 액정 표시 장치의 최종적인 광 투과 특성(G4)은 (c)와 같이 도시할 수 있다.

(a)에 나타난 액정의 광 투과 특성(G3)과 백라이트 구동 펄스(G1)의 영향이 감안된 (c)의 최종적인 광 투과 특성(G4)을 비교하면, 라이징 에지 부분에서는 액티브 램프 방식의 백라이트 구동 펄스(G1)에 의하여 액정의 응답 시간이 빨라짐을 알 수 있다. 또한, 블랙 데이터 삽입 방식의 액정 구동 펄스(G3)가 인가됨에 따라, 풀링 에지 부분에서는 백라이트 구동 펄스(G1)의 영향을 받지 않게 되므로, 액정의 응답 시간이 길어지는 현상을 방지할 수 있다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 크게 구동 회로부(200)가 액정 구동 펄스(G2)를 생성하는 S100 단계와, 백라이트 유닛(300)이 백라이트 구동 펄스(G1)를 생성하는 S110 단계와, 액정 패널(100)상에 화상이 표시되는 S120 단계를 포함하여 이루어진다.

S100 단계는 S101 단계 내지 S103 단계로 세분화할 수 있다.

먼저, S101 단계에서, 타이밍 컨트롤러(230)는 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호(GDC) 및 데이터 제어 신호(DDC)를 게이트 드라이버(210)와 소스 드라이버(220)로 각각 공급하고, 소스 드라이버(220)로는 데이터 제어 신호(DDC)와 함께 비디오 데이터(R, G, B)를 공급한다.

다음으로, S102 단계에서, 게이트 드라이버(210)는 게이트 제어 신호(GDC)에 따라 게이트 라인(GL)에 스캔 펄스를 공급한다.

다음으로, S103 단계에서, 소스 드라이버(220)는 데이터 제어 신호(DDC)에 따라 비디오 데이터(R, G, B)에 대응하는 감마 전압을 선택하고, 선택된 감마 전압과 블랙 레벨의 감마 전압이 교번되는 액정 구동 펄스(G2)를 생성하여 액정 패널(100)의 데이터 라인(DL)으로 공급한다. 액정 구동 펄스(G2)는 한 프레임 구간(1 frame)이 데이터 구간(T1)과 블랭킹 구간(T2)으로 구성되고, 데이터 구간(T1)에서는 비디오 데이터(R, G, B)에 대응하여 선택된 감마 전압이, 블랭킹 구간(T2)에서는 블랙 레벨의 감마 전압이 각각 인가되어 이루어지는 신호이다.

S110 단계에서는, 백라이트 유닛(300)이 액정 구동 펄스(G2)와 동기되고, 한 프레임 구간(1 frame)이 활성화 구간(T3)과 비활성화 구간(T4)으로 이루어지는 백라이트 구동 펄스(G1)를 생성하고, 백라이트 구동 펄스(G1)에 의해 액티브 램프로 동작하여 주기적으로 온/오프 동작을 반복한다.

S120 단계에서는, 액정 구동 펄스(G2) 및 백라이트 구동 펄스(G1)에 의해 변화되는 광 투과율에 따라 액정 패널(100) 상에 화상이 표시된다.

이와 같이, 블랙 데이터 삽입이 적용되는 액정 표시 장치에 대하여 각 프레임의 동기에 맞추어 백라이트 유닛을 구동하면서, 백라이트 유닛의 광출력을 액정의 응답 특성을 고려하여 조절함으로써, 블랙 데이터 삽입에 의하여 나타날 수 있는 휘도 저하를 개선하고, 액정의 응답 속도(특히, 라이징 에지 부분의 응답 속도, 폴링 에지 부분에서는 응답 속도가 느려지는 것을 방지)를 개선할 수 있다.

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

따라서, 이상에서 기술한 실시예들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이므로, 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 하며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 백라이트 유닛의 휘도를 능동적으로 제어하는 액티브 램프 방식과, 블랙 데이터 삽입 방식을 효율적으로 조합하여 액정의 응답 특성 및 휘도 저하 등을 개선할 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은 이와 같은 액정 표시 장치를 효율적으로 구동할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법에서 액정 동작 특성 및 최종적인 광 투과 특성을 나타낸 그래프이다.

도 2는 도 1의 액티브 램프 방식을 보다 상세하게 설명하기 위한 그래프이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 구성도이다.

도 4는 도 3의 액정 표시 장치에 액티브 램프 방식과 블랙 데이터 삽입 방식을 적용한 경우의 액정 동작 특성 및 최종적인 광 투과 특성을 나타낸 그래프이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 흐름도이다.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

100: 액정 패널 200: 구동 회로부

210: 게이트 드라이버 220: 소스 드라이버

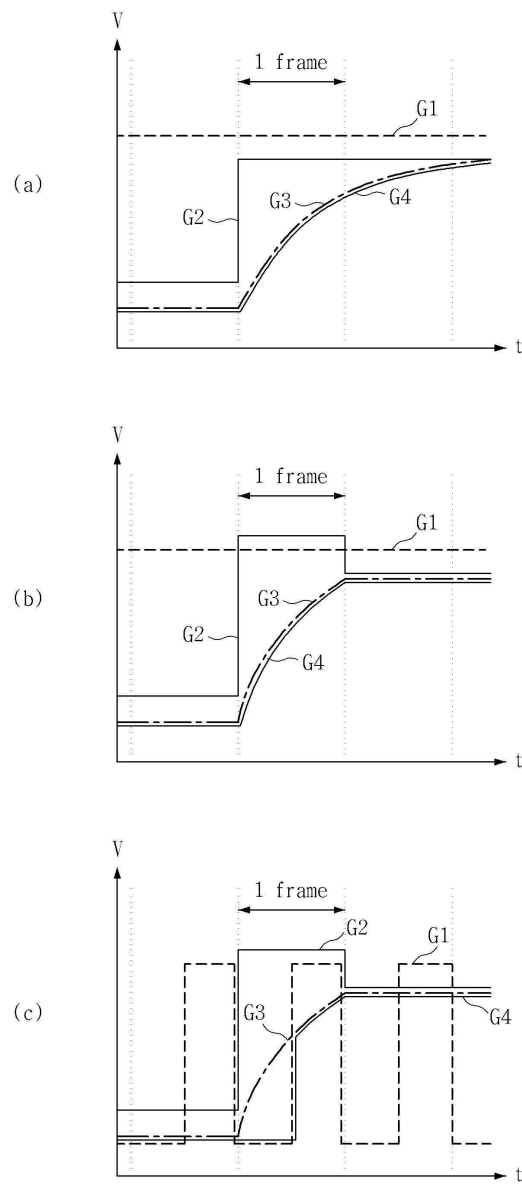
230: 타이밍 컨트롤러 240: 전원 공급부

250: 직류/직류 전압 변환부 260: 감마 전압 공급부

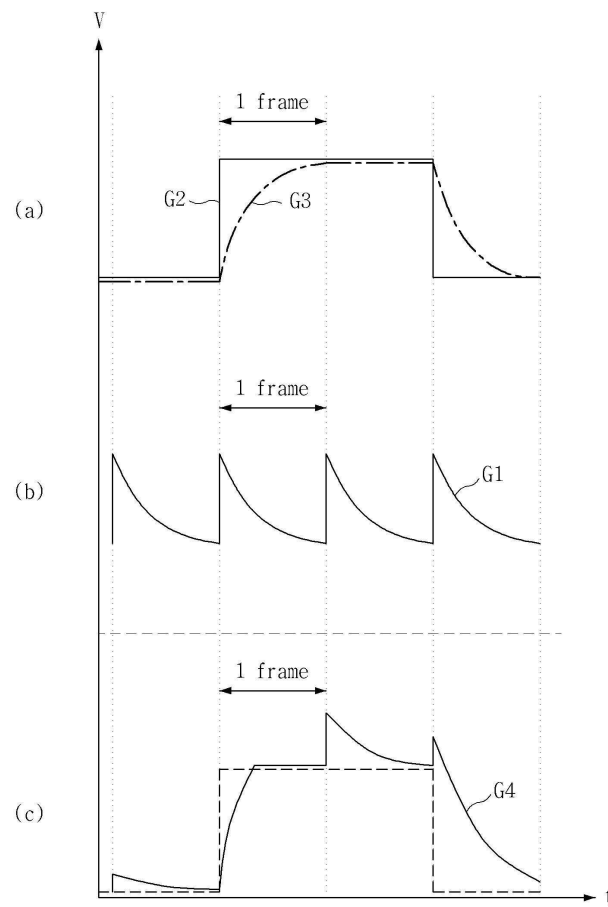
300: 백라이트 유닛 SYS: 시스템

도면

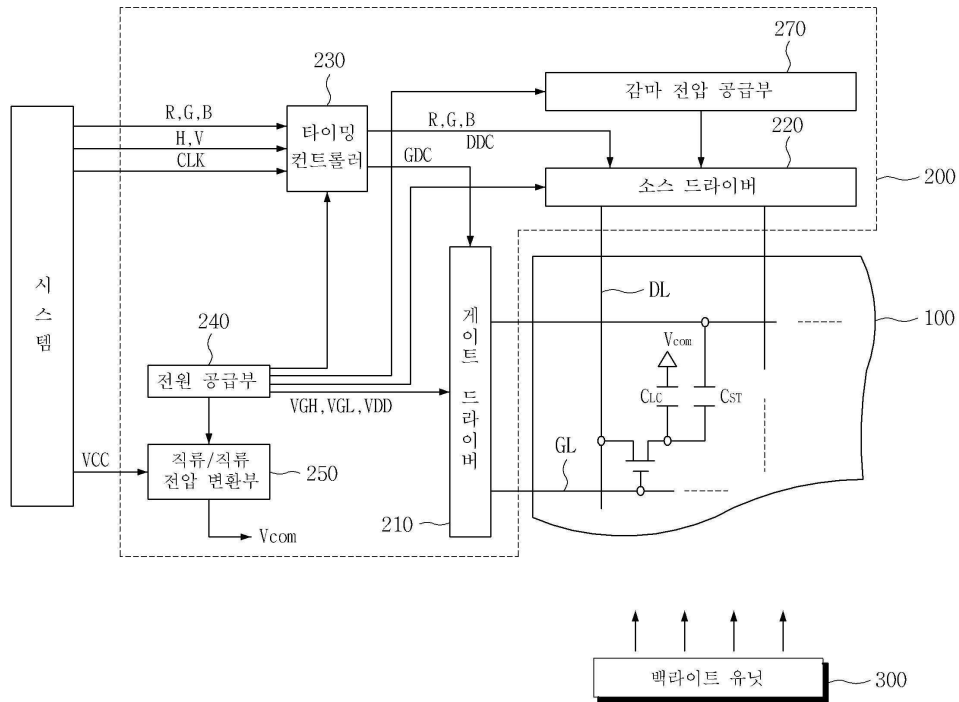
도면1



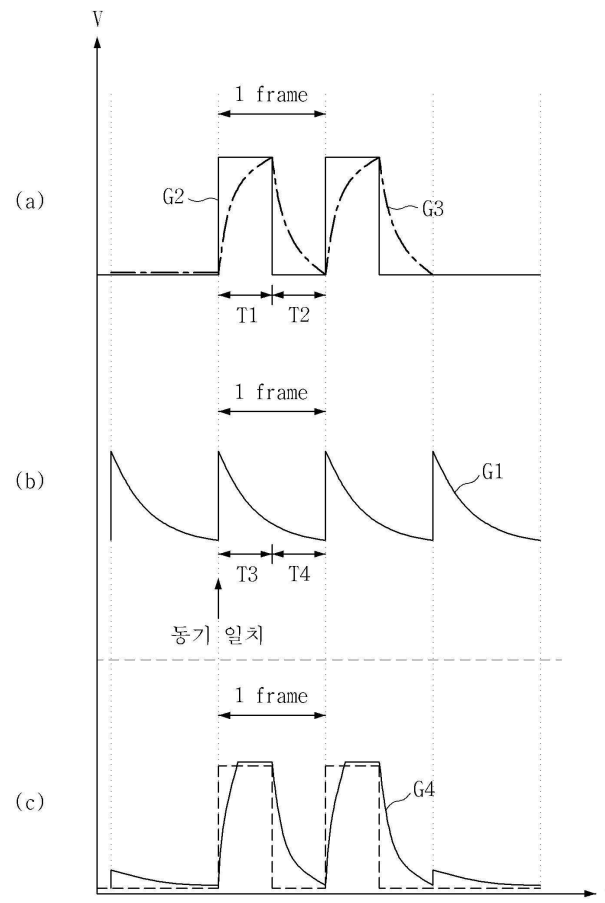
도면2



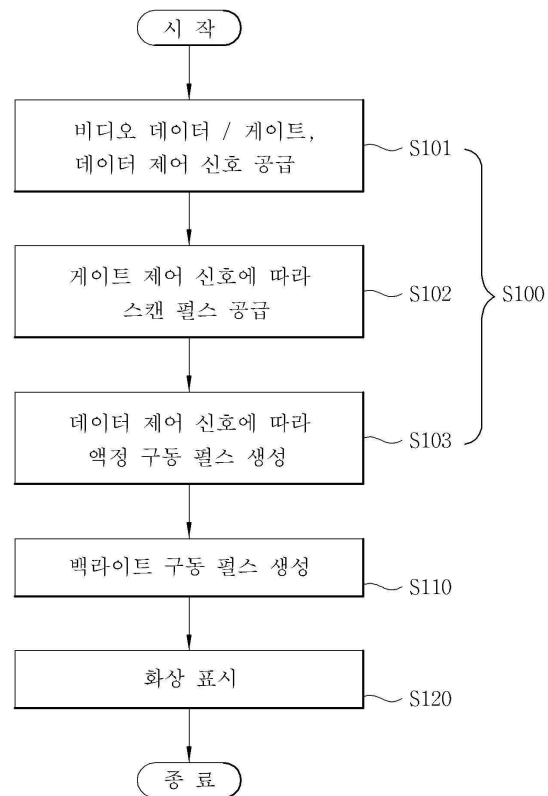
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070069707A	公开(公告)日	2007-07-03
申请号	KR1020050132131	申请日	2005-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM KI DUK 김기덕 YUN JAE KYEONG 윤재경		
发明人	김기덕 윤재경		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2310/0251 G09G2320/0252 G09G2330/06 G09G2330/021 G09G2310/066 G09G3/3406 G09G2320/0646 G09G2320/0261 G09G3/3648 G09G2320/0633		
其他公开文献	KR101231840B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置及其驱动方法，包括液晶面板指示图像液体驱动脉冲包括一帧周期，帧周期是用于提高亮度降低的数据持续时间等，以及带有背光驱动脉冲的闪烁部分由一个帧周期组成的激活范围是根据由背光单元改变的光透射率的无效间隔，该背光单元被驱动并以帧为单位以背光驱动脉冲闪烁，并且液体驱动脉冲和背光驱动脉冲。液晶显示器，背光单元和黑色数据插入。

