

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0059343
G02F 1/133 (2006.01) (43) 공개일자 2006년06월02일

(21) 출원번호 10-2004-0098351

(22) 출원일자 2004년11월27일

(71) 출원인 삼성에스디아이 주식회사
 경기 수원시 영통구 신동 575

(72) 발명자 박철우
 울산 울주군 삼남면 가천리 818번지

(74) 대리인 박상수

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치 및 그 구동방법

요약

티어링 효과(tearing effect)의 발생을 막기 위한 액정 표시 장치 및 그 구동방법을 개시한다. 액정표시장치는 어드레스 지정에 따라 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입(write)하거나 이미 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력(read)하기 위한 프레임 메모리와 상기 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되기 이전에 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입되는 경우 광원 제어기 또는 게조 전압 발생부의 동작을 차단하기 위한 차단신호를 출력하는 검출기를 포함한다.

대표도

도 4

색인어

티어링 효과(tearing effect), 액정표시장치

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작을 나타내는 타이밍도이다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 제어기 내부 구성을 나타내는 블록도이다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 제어기 내부 구성을 나타내는 블록도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로서, 특히 티어링 효과(tearing effect)의 발생을 막기 위한 액정 표시 장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

최근 퍼스널 컴퓨터나 텔레비전 등의 경량, 박형화에 따라 디스플레이 장치도 경량화, 박형화가 요구되고 있으며, 이러한 요구에 따라 음극선관(cathode ray tube: CRT) 대신 액정 표시 장치(liquid crystal display: LCD)와 같은 평판형 디스플레이가 개발되고 있다.

액정 표시 장치는 두 기판 사이에 주입되어 있는 이방성 유전율을 갖는 액정 물질에 전기장(electric field)을 인가하고 이 전기장의 세기를 조절하여 외부의 광원(백라이트)으로부터 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상 신호를 얻는 표시 장치이다.

이러한 액정 표시 장치는 휴대가 간편한 평판형 디스플레이 중에서 대표적인 것으로서, 이 중에서도 박막 트랜지스터(thin film transistor: TFT)를 스위칭 소자로 이용한 TFT-LCD가 주로 이용되고 있다.

일반적으로 액정 표시 장치는 칼라 이미지를 표시하는 방식에 따라 컬러 필터(color filter) 방식과 필드 순차(field sequential) 구동 방식의 2가지 방식으로 나눌 수 있다.

컬러 필터 방식의 액정 표시 장치는 두 기판 중 하나의 기판에 레드(R), 그린(G), 블루(B)의 3원색으로 이루어진 컬러 필터층을 형성하고, 이 컬러 필터층에 투과되는 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표시한다. 컬러 필터 방식의 LCD는 단일 광원으로부터 조사되는 빛을 R, G, B 컬러 필터층에 투과시키는데 있어서, R, G, B 컬러 필터층에 투과되는 빛의 양을 조절하여, R, G, B 색을 합성함으로써 원하는 화상을 표시한다.

이와 같이 단일 광원과 3색 컬러 필터층을 이용하여 화상을 표시하는 액정 표시 장치에 있어서는, R, G, B 각 영역마다 각각 대응하는 단위 화소가 필요하므로 흑백을 표시하는 경우보다 3배 많은 화소가 필요하게 된다. 따라서, 고해상도의 화상을 얻기 위해서는 액정 표시 장치 패널의 정교한 제조 기술이 요구된다. 또한, 이러한 액정 표시 장치는 기판에 별도의 컬러 필터층을 형성해야 하는 제조상의 번거로움이 있으며, 컬러 필터 자체의 광 투과율이 낮으므로 휘도가 낮아진다.

필드 순차 구동 방식의 액정 표시 장치는 R, G, B 각 색의 독립된 광원을 순차 주기적으로 점등하고, 그 점등 주기에 동기하여 각 화소에 대응하는 색 신호를 가함으로써 풀 컬러(full color)의 화상을 얻는다. 즉, 필드 순차 구동 방식의 액정 표시 장치에 따르면, 하나의 화소를 R, G, B 단위 화소로 분할하지 않고, 하나의 화소에 R, G, B 백라이트로부터 출력되는 R, G, B 3원색의 광을 시분할적으로 순차 표시함으로써 눈의 잔상 효과를 이용하여 화상을 표시한다.

이러한, 필드 순차 구동 방식은 아날로그 구동 방식과 디지털 구동 방식으로 구분할 수 있다.

아날로그 구동 방식은 표시하고자 하는 계조 수에 대응하는 복수의 계조 전압을 설정하고, 계조 전압 중 계조 데이터에 상응하는 하나의 계조 전압을 선택하여 선택된 계조 전압으로 액정 패널을 구동함으로써, 인가된 계조 전압에 대응하는 투과량으로 계조를 표시한다.

한편, 디지털 구동 방식은 액정에 인가되는 구동전압을 일정하게 하고, 전압 인가 시간을 제어하여 계조를 표시한다. 이러한 디지털 구동 방식에 따르면, 구동 전압을 일정하게 유지하고 전압 인가 상태 및 전압 비인가 상태를 타이밍적으로 제어하여 액정에 투과되는 누적 광량을 조절함으로써 계조를 표시한다.

이러한 액정 표시 장치에서, 화상에 표시되는 프레임 주파수와 입력되는 데이터의 주파수가 서로 불일치하는 경우 한 화면에 두 종류(즉, 두 프레임 이상의 데이터를 의미함)이상의 데이터가 디스플레이가 되는 티어링 효과(tearing effect)현상이

발생한다. 이러한 티어링 효과(tearing effect)로 인해 컬러 필터 방식의 액정 표시 장치에서는 한 화면에 두 프레임 이상의 데이터가 나뉘어서 표시되며, 필드 순차 방식의 액정 표시 장치에는 R, G, B 특정색이 다음 프레임의 데이터로 업데이트 되어 다른 색상이 표시되어 점 노이즈와 같은 현상이 관측된다.

이러한 문제를 해결하기 위해 컬러 필터 방식의 액정 표시 장치에서는 입력되는 데이터의 주파수와 동일한 속도로 화면에 표시되는 프레임 주파수를 변경하는 방법을 사용하였다. 그러나 이러한 주파수 변경방법을 필드 순차 방식의 액정 표시 장치에 적용할 경우에는 계조에 영향을 주어서 문제가 발생한다. 왜냐하면, 필드 순차 방식의 액정 표시 장치에서는 한 프레임을 R필드, G 필드, B 필드로 나누어 구동하기 때문에 컬러 필터 방식보다 3배의 빠른 주파수가 필요하나, 티어링 효과를 해결하기 위해 주파수를 변경하면 계조표현에 문제가 발생하기 때문이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로 현재 프레임의 데이터를 표시하는 중에 다음 프레임의 데이터가 업데이트 되는 티어링 효과(tearing effect)를 막는 액정 표시 장치 및 그 구동방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 주사신호를 전달하는 다수의 주사선과, 상기 주사선과 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선이 교차하는 영역에 배열된 다수의 화소회로를 포함하는 액정 표시 패널; 상기 액정 표시 패널에 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드를 순차적으로 발광하도록 제어하는 광원 제어기; 상기 다수의 주사선에 주사신호를 인가하는 스캔 드라이버; 상기 다수의 데이터선에 레드, 그린 및 블루의 계조 전압을 출력하는 데이터 드라이버; 상기 데이터 드라이버에 레드, 그린 및 블루 데이터에 해당하는 계조 전압을 출력하는 계조 전압 발생부; 및 상기 계조 전압 발생부에 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하며, 상기 데이터 드라이버 및 광원 제어기의 동작을 제어하는 타이밍 제어기를 포함하며, 상기 타이밍 제어기는 어드레스의 지정에 따라 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터를 기입(write)하거나, 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력(read)하기 위한 프레임 메모리와 상기 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되기 이전에 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입되는 경우, 상기 광원 제어기의 동작을 차단하기 위한 차단신호를 출력하는 검출기를 포함한다.

본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 액정 표시 패널; 상기 액정 표시 패널에 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드를 순차적으로 발광하도록 제어하는 광원 제어기; 데이터 드라이버에 레드, 그린 및 블루 데이터에 해당하는 계조 전압을 출력하는 계조 전압 발생부; 및 상기 계조 전압 발생부에 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하는 프레임 메모리와 광원 제어기의 동작을 제어하는 검출기를 포함하는 타이밍 제어기;를 포함하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 프레임 메모리에서 상기 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하는 출력단계; 상기 프레임 메모리에 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터를 기입하는 기입단계; 상기 검출기에서 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입될 위치의 기입 어드레스와 상기 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되는 위치의 출력 어드레스를 비교하는 비교단계; 및 상기 비교단계 후 상기 기입 어드레스가 상기 출력 어드레스보다 빠른 경우 상기 검출기에서 상기 광원 제어기의 동작을 차단하기 위한 차단신호를 출력하는 차단단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 액정 표시 장치는 주사신호를 전달하는 다수의 주사선과, 상기 주사선과 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선이 교차하는 영역에 배열된 다수의 화소회로를 포함하는 액정 표시 패널; 상기 액정 표시 패널에 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드를 순차적으로 발광하도록 제어하는 광원 제어기; 상기 다수의 주사선에 주사신호를 인가하는 스캔 드라이버; 상기 다수의 데이터선에 레드, 그린 및 블루의 계조 전압을 출력하는 데이터 드라이버; 상기 데이터 드라이버에 레드, 그린 및 블루 데이터에 해당하는 계조 전압을 출력하는 계조 전압 발생부; 및 상기 계조 전압 발생부에 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하며, 상기 데이터 드라이버 및 광원 제어기의 동작을 제어하는 타이밍 제어기를 포함하며, 상기 타이밍 제어기는 어드레스의 지정에 따라 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터를 기입(write)하거나, 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력(read)하기 위한 프레임 메모리와 상기 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되기 이전에 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입되는 경우, 상기 계조 전압 발생부의 동작을 차단하기 위한 차단신호를 출력하는 검출기를 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법은 액정 표시 패널; 상기 액정 표시 패널에 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드를 순차적으로 발광하도록 제어하는 광원 제어기; 데이터 드라이버에 레드, 그린 및 블루 데이터에 해당하는 계조 전압을 출력하는 계조 전압 발생부; 및 상기 계조 전압 발생부에 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하는 프레임

메모리와 광원 제어기의 동작을 제어하는 검출기를 포함하는 타이밍 제어기;를 포함하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 프레임 메모리에서 상기 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하는 출력단계; 상기 프레임 메모리에 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터를 기입하는 기입단계; 상기 검출기에서 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입될 위치의 기입 어드레스와 상기 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되는 위치의 출력 어드레스를 비교하는 비교단계; 및 상기 비교단계후 상기 기입 어드레스가 상기 출력 어드레스보다 빠른 경우 상기 검출기에서 상기 계조 전압 발생부의 동작을 차단하기 위한 차단신호를 출력하는 차단단계를 포함한다.

이하, 본발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 블록도이며, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 표시 패널(100), 스캔 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 계조 전압 발생부(400), 타이밍 제어기(500), R, G, B 광을 출력하는 발광 다이오드(600a, 600b, 600c) 및 광원 제어기(700)를 포함한다.

액정 표시 패널(100)은 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선(S1-Sn, D1-Dm)과 이에 연결되어 있으며 행과 열의 형태로 배열된 복수의 화소회로(110)를 포함한다.

표시 신호선(S1-Sn, D1-Dm)은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 주사선(S1-Sn)과 데이터 신호를 전달하는 데이터선(D1-Dm)을 포함한다. 주사선(S1-Sn)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(D1-Dm)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소회로(110)는 표시 신호선(S1-Sn, D1-Dm)에 연결된 박막 트랜지스터(10)와 이에 연결된 액정 캐패시터(liquid crystal capacitor : C_{LC}) 및 저장 캐패시터(storage capacitor: C_{st})를 포함한다.

박막 트랜지스터(10)는 3 단자 소자로서 게이트 단자 및 소스 단자는 각각 주사선(S1-Sn) 및 데이터선(D1-Dm)에 연결되어 있으며, 드레인 단자는 액정 캐패시터(C_{LC}) 및 저장 캐패시터(C_{st})에 연결되어 있다.

액정 캐패시터(C_{LC})는 화소 전극(미도시)과 공통 전극(미도시)을 두 전극으로 하며 상기 두 전극 사이의 액정층은 유전체로서 기능한다. 화소 전극은 박막 트랜지스터(10)의 드레인 단자에 연결되며, 공통 전극은 공통 전압(V_{com})을 인가 받는다.

저장 캐패시터(C_{st})는 하부 전극(미도시)과 화소 전극이 중첩되어 이루어지며, 상기 하부 전극은 상기 공통전극과 연결되어 공통 전압(V_{com})이 공통인가된다.

도 2를 참조하면, 주사선(Sn)에 게이트 신호가 인가되어 박막 트랜지스터(10)가 턴온되면, 데이터선(Dm)에 공급된 데이터 전압(V_d)이 박막 트랜지스터(10)를 통해 화소 전극에 인가된다. 그러면, 화소 전극에 인가되는 화소 전압(V_p)과 공통 전압(V_{com})의 차이에 해당하는 전계가 액정(도 2에서는 등가적으로 액정 커패시터로 나타내었음)에 인가되어 이 전계의 세기에 대응하는 투과율로 광이 투과되도록 한다. 이때, 화소 전압(V_p)은 1 프레임 또는 1 필드 동안 유지되어야 하는데, 저장 캐패시터(C_{st})는 화소 전극에 인가된 화소 전압(V_p)을 1 프레임 또는 1 필드 동안 유지하는 역할을 한다.

다시 도 1을 참조하면, 스캔 드라이버(200)는 주사선(S1-Sn)에 순차적으로 주사 신호를 인가하여, 주사 신호가 인가된 주사선에 게이트 전극이 연결되는 박막 트랜지스터를 턴온시킨다.

계조 전압 발생부(400)는 R, G, B 데이터에 해당하는 크기를 갖는 계조 전압을 생성하여 데이터 드라이버(300)에 공급한다. 데이터 드라이버(300)는 계조 전압 발생부(400)에 의해 출력되는 계조 전압을 해당 데이터선에 인가한다.

타이밍 제어기(500)는 외부의 그래픽 제어기(도시하지 않았음)로부터 R, G, B 영상신호(R, G, B DATA) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어신호, 예를 들면 수직 동기 신호(V_{sync})와 수평 동기 신호(H_{sync}) 등을 제공받는다. 타이밍 제어기(500)는 입력 영상 신호(R, G, B DATA)와 입력 제어신호를 기초로 영상 신호(R, G, B DATA)를 액정 표시 패널(100)의 동작 조건에 맞게 적절히 처리하고 게이트 제어 신호(S_g) 및 데이터 제어 신호(S_d), 광원 제어 신호(S_b) 등을 생성한 후,

게이트 제어 신호(Sg)를 게이트 드라이버(200)로 내보내고 데이터 제어 신호(Sd)를 데이터 드라이버(300)로 내보내며, 처리한 영상 신호(R, G, B DATA)는 계조 전압 발생부(400)로 내보내고 광원 제어 신호(Sb)를 광원 제어기(700)로 내보낸다.

여기서, 본 발명의 실시예에 따른 타이밍 제어기(500)는 입력 영상 신호(R, G, B DATA)를 프레임 단위로 저장하거나 출력하기 위한 프레임 메모리(frame memory)를 포함한다. 또한, 상기 프레임 메모리에 새로 업데이트(write)되는 영상신호(예를들면, N+1번째 R, G, B DATA)의 어드레스(address)와 상기 프레임 메모리에 이미 저장된 영상신호(예를들면, N번째 R, G, B DATA)가 출력(read)되는 어드레스(address)를 비교하여 티어링 효과(tearing effect)를 검출하는 검출기(detector)포함한다. 따라서, 상기 검출기는 N번째 프레임의 데이터를 프레임 메모리로부터 읽는(read) 중에 N+1번째 프레임의 데이터가 프레임 메모리에 업데이트(write) 됨으로 인해 발생하는 티어링 효과(tearing effect)를 검출하고 광원 제어기(700)에 발광 다이오드(600a, 600b, 600c)를 차단(off)하는 차단신호(Sb)를 인가하거나 계조 전압 발생부에 데이터 계조 전압의 출력을 차단하는 차단신호를 인가하여 티어링 효과(tearing effect)를 막는다.

발광 다이오드(600a, 600b, 600c)는 각각 R, G, B에 해당하는 광을 액정 표시 패널(100)에 출력하며, 광원 제어기(700)는 발광 다이오드(600a, 600b, 600c)의 점등(ON/OFF)을 제어한다. 이때, 본 발명의 실시예에 따르면 데이터 드라이버(300)로부터 해당 계조 데이터를 데이터선(Dm)에 공급하는 시점과 광원 제어기(700)에 의해 R, G, B 발광 다이오드(600a, 600b, 600c)를 점등하는 시점은 타이밍 제어기(500)에 의해 제공되는 제어신호에 의해 동기 될 수 있다.

본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 도 3을 참고로 하여 상세하게 알아본다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 동작을 나타내는 타이밍도이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 한 프레임을 3개의 필드(field) 즉, R 필드, G 필드, B 필드로 나누어 영상을 표시한다. 한 프레임의 구동 주파수가 60Hz라면, 각 필드는 180Hz에 동기하여 표시 동작을 행한다. 여기서, G1, G2,...Gn은 각 주사선에 인가되는 주사 신호를 나타내며, Cr, Cg, Cb는 R, G, B 각 발광 다이오드(600a, 600b, 600c)의 점등을 지시하는 점등 신호를 나타낸다.

외부로부터 공급되는 1 프레임 분량의 R, G, B 화상 데이터는 타이밍 제어기(500)에 의하여 액정 표시 장치의 표시 동작에 맞게 1 프레임 분량의 R 화상 데이터, G 화상 데이터 및 B 화상 데이터로 각각 분리되어 변환되며 프레임 메모리(타이밍 제어기내에 포함되어 있을 수 있음)에 기억된다. 기억된 각각의 화상 데이터(R,G,B DATA)는 타이밍 제어기(500)로부터의 출력 신호에 따라 1 프레임을 3분할한 1/180초의 R 필드(field) 기간에 R 화상 데이터는 출력되고, 연이어 G 필드에는 G 화상 데이터가, 또 연이어 B 필드에는 B 화상 데이터가 순차 출력된다.

R 필드 중 기입 구간에서 R 화상 데이터 전압이 주사 신호(G1, G2,..., Gn)에 따라 모든 화소에 순차 기입되고 이어 조명 구간에서 점등 신호(Cr)에 따라 발광 다이오드(600a)가 점등되어 액정 표시 패널(100)에 R 화상이 표시된다.

G 필드 중 기입 구간에서 G 화상 데이터 전압이 주사 신호(G1, G2,..., Gn)에 따라 모든 화소에 순차 기입되고 이어 조명 구간에서 점등 신호(Cg)에 따라 발광 다이오드(600b)가 점등되어 액정 표시 패널(100)에 G 화상이 표시된다.

B 필드 중 기입 구간에서 B 화상 데이터 전압이 주사 신호(G1, G2,..., Gn)에 따라 모든 화소에 순차 기입되고 이어 조명 구간에서 점등 신호(Cb)에 따라 발광 다이오드(600c)가 점등되어 액정 표시 패널(100)에 B 화상이 표시된다.

이와 같이 하여 R 필드, G 필드 및 B 필드의 각 색의 필드마다 R, G, B의 각 색 성분에 대응한 화상을 순차 표시함으로써 R, G, B색 성분의 화상이 인간의 시각적인 잔상 현상에 의해 합성되어서 1 프레임의 컬러 화상으로서 시인된다.

그러나, 만약 1 프레임내에서 N번째 프레임의 R 화상 데이터, G 화상 데이터 및 B 화상 데이터가 각각 순차적으로 기입되어야 하는데, N번째 프레임의 R 화상 데이터가 기입되고 점등 신호(Cr)에 따라 발광 다이오드(600a)가 점등되어 액정 표시 패널(100)에 R 화상이 표시되고, G 화상 데이터가 기입되는 중간에 N+1번째 프레임의 화상 데이터가 기입된 경우 즉, 티어링 효과(tearing effect)가 발생된 경우 G 조명 구간에서 점등 신호(Cg)를 보내지 않음으로써 액정 표시 장치(100)에 잘못 기입된 N+1번째 화상 데이터가 표시되지 않게한다. 또한, 도 3에는 나타내지 않았지만, 티어링 효과(tearing effect)가 발생된 경우 즉, 해당 데이터를 출력하지 않게 함으로써 N+1번째 화상 데이터가 표시되지 않게 할 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치는 티어링 효과(tearing effect)가 발생하는 시점을 검출하여, 순간적으로 발광 다이오드를 오프(off)하거나 데이터가 출력되지 않게 함으로써 티어링 효과(tearing effect)를 제거할 수 있다.

한편, 도 3에서는 각 필드를 기입 구간과 조명 구간으로 나누어 화상을 표시하는 것으로 도시하였지만 이에 한정하지 않으며, 이전 필드에서 인가되어 있던 데이터 전압을 소거하기 위한 리셋 구간을 별도로 포함할 수 있다.

이하에서는, 상기와 같은 액정 표시 장치에서 티어링 효과(tearing effect) 문제를 해결하기 위한 상세도면을 도 4 및 도 5를 참조하여 설명한다.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 제어기 내부 구성을 나타내는 블록도이다. 도 4에서는 타이밍 제어기의 내부에 R, G, B 데이터를 저장한 후 출력하는 프레임 메모리와 티어링 효과(tearing effect)를 검출하기 위한 검출기만을 나타내었으며 그 외의 구성은 편의상 생략하였다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 타이밍 제어기(500)는 프레임 메모리(510) 및 검출기(520)를 포함한다.

프레임 메모리(510)에는 1 프레임의 R, G, B 데이터가 각각 분리되어 저장되거나 출력된다. 즉, 외부 그래픽 제어기(미도시)로부터 현재 프레임(예를 들어, N번째 프레임)에 출력해야 할 R,G,B 데이터(예를 들어, N번째 프레임 R,G,B 데이터)를 각 프레임 메모리(510)에 기입(write)한다. 이때 상기 N번째 프레임 R,G,B 데이터는 기입 어드레스(write address)의 명령을 받아 상기 프레임 메모리(510)에 업데이트(update)된다. 또한, 상기 프레임 메모리(510)에 저장된 N번째 프레임 R,G,B 데이터는 각각 출력 어드레스(read address) 명령을 받아 해당 어드레스(address)의 N번째 프레임 R, G, B 데이터를 순차적으로 상기 계조 전압 발생부(400)로 출력(read)된다. 프레임 메모리(510)는 R,G,B 데이터의 기입(write)과 출력(read)이 가능한 듀얼 포트 램(dual port RAM)이다.

검출기(520)는 상기 프레임 메모리(510)에 기입(write)되는 프레임 R,G,B 데이터의 기입 어드레스(write address)와 상기 계조 전압 발생부(400)로 출력(read)되는 프레임 R,G,B 데이터의 출력 어드레스(read address)를 비교한다. 비교결과 기입 어드레스(write address)보다 출력 어드레스(read address)가 더 늦다고 판단되면 상기 검출기(520)는 발광 다이오드의 발광을 차단(off)하기 위한 제어신호(Sb)를 상기 광원 제어기(700)로 출력한다.

상기 도 4의 티어링 효과를 검출하는 과정을 예를 들어 상세히 설명하면 다음과 같다.

예를 들어, 상기 프레임 메모리(510)의 어드레스(address)가 1번 부터 10까지 있고 기입동작(write) 및 출력동작(read)이 어드레스(address)의 오름차순으로 순차적으로 진행된다고 하면, 먼저, 출력동작(read)에서 이미 저장된 N번째 프레임의 R, G, B 데이터가 1번 어드레스(address)부터 출력(read)되는데, 4번 어드레스(address)의 R, G, B 데이터가 출력(read)될 때, 기입동작(write)에서 5번 어드레스에 N+1번째 프레임의 R, G, B 데이터를 기입(write)하면, 출력(read)동작에서 이미 저장된 5번 어드레스(address)인 N번째 프레임의 R, G, B 데이터를 출력하는 것이 아니라, 새롭게 기입(write)된 5번 어드레스(address)의 N+1번째 프레임의 R, G, B 데이터를 출력(read)하여 전혀 다른 컬러를 표시하게 된다. 즉, 티어링 효과(tearing effect)가 발생된다. 여기서, N번째 프레임의 R, G, B 데이터의 출력(read)동작이 먼저 수행되고 N+1번째 프레임의 R, G, B 데이터의 기입(write)동작이 수행될 수도 있으며, 출력(read)동작과 기입(write)동작이 동시에 일어날 수도 있다.

이때 검출기(520)는 상기 프레임 메모리(510)의 기입 어드레스(write address)와 출력 어드레스(read address)를 비교하여 출력 어드레스(read address)보다 기입 어드레스(write address)가 더 빠른 경우를 검출하여 그 순간 해당 발광 다이오드의 발광을 차단(off)하기 위한 차단신호를 상기 광원 제어기(700)에 출력한다. 즉, 상기 프레임 메모리(510)에 기입되어 있는 R, G, B 데이터가 출력되기 이전에 새로운 R, G, B 데이터가 기입되는 경우 상기 검출기(520)는 차단신호를 출력한다. 상기 프레임 메모리(510)에 상기 검출기(520)가 발광 다이오드의 발광을 차단(off)하기 위한 차단신호를 출력하는 경우는 아래 [수학식 1]과 같은 경우에 발생한다.

수학식 1

$$\text{기입 어드레스(write address)} > \text{출력 어드레스(read address)}$$

여기서, 기입 어드레스(write address)에 기입되는 R, G, B 데이터는 N+1번째 프레임 데이터이고, 출력 어드레스(read address)에 출력되는 R, G, B 데이터는 N번째 프레임 데이터이다.

상기 [수학식 1]과 같은 경우 이외에는 상기 검출기(520)는 발광 다이오드의 발광을 위한 동작신호를 상기 광원 제어기(700)에 출력한다.

이와 같은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 타이밍 제어기(500)에 따르면, N번째 프레임의 데이터를 출력(read)하여 액정 표시 패널에 화상을 표시하는 동안에 N+1번째 프레임 데이터가 프레임 메모리에 기입(write)되는 티어링 효과(tearing effect)를 검출하여 순간적으로 발광 다이오드의 발광을 차단함으로써 티어링 효과(tearing effect)문제를 막을 수 있다.

도 5는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 제어기 내부 구성을 나타내는 블록도이다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 타이밍 제어기(500)는 도 4와 같이 프레임 메모리(510) 및 검출기(520')를 포함한다.

프레임 메모리(510)에는 1 프레임의 R, G, B 데이터가 각각 분리되어 저장되거나 출력된다. 즉, 외부 그래픽 제어기(미도시)로부터 현재 프레임(예를 들어, N번째 프레임)에 출력해야 할 R,G,B 데이터(예를 들어, N번째 프레임 R,G,B 데이터)를 각 프레임 메모리(510)에 기입(write)한다. 이때 상기 N번째 프레임 R,G,B 데이터는 기입 어드레스(write address)의 명령을 받아 상기 프레임 메모리(510)에 업데이트(update)된다. 또한, 상기 프레임 메모리(510)에 저장된 N번째 프레임 R,G,B 데이터는 각각 출력 어드레스(read address) 명령을 받아 해당 어드레스(address)의 N번째 프레임 R, G, B 데이터를 순차적으로 상기 계조 전압 발생부(400)로 출력(read)된다. 프레임 메모리(510)는 기입(write)과 출력(read)이 가능한 듀얼 포트 램(dual port RAM)이다.

검출기(520')는 상기 프레임 메모리(510)에 기입(write)되는 R,G,B 데이터의 기입 어드레스(write address)와 상기 계조 전압 발생부(400)로 출력(read)되는 R,G,B 데이터의 출력 어드레스(read address)를 비교한다. 비교결과 기입 어드레스(write address)보다 출력 어드레스(read address)가 더 늦다고 판단되면 상기 검출기(520')는 기입 어드레스(write address)에 해당하는 R,G,B 데이터가 출력되는 것을 차단(off)하는 차단신호를 상기 계조 전압 발생부(400)에 인가한다. 즉, 상기 프레임 메모리(510)에 기입되어 있는 R, G, B 데이터가 출력(read)되기 이전에 새로운 R, G, B 데이터가 기입(write)되는 경우 상기 검출기(520')는 차단신호를 출력한다.

상기 도 5의 티어링 효과(tearing effect)를 검출하는 과정의 설명은 상기 도 4의 검출과정과 동일함으로 생략하기로 한다.

다만, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 검출기(520')는 상기 [수학식 1]과 같은 경우가 발생하면 기입 어드레스(write address)에 해당하는 R,G,B 데이터가 출력되는 것을 차단(off)하는 차단신호를 상기 계조 전압 발생부(400)에 인가하여 티어링 효과(tearing effect)의 발생을 막는다.

상기 [수학식 1]과 같은 경우 이외에는 상기 검출기(520')는 R,G,B 데이터 계조 전압이 출력되도록 동작신호를 상기 광원 제어기(700)에 출력한다.

상술한 본 발명의 실시예들에서는 R, G, B 데이터를 저장하기 위한 프레임 메모리(510)와 티어링 효과(tearing effect)를 검출하기 위한 검출기(520, 520')가 타이밍 제어기(500)내에 포함되어 있는 것으로 설명하지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 데이터 드라이버(300) 내에 또는 별도로 설치될 수 있다.

이상에서 설명한 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치에 따르면, N번째 프레임의 R,G,B 데이터가 출력(read)되기 이전에 N+1번째 프레임의 R,G,B 데이터가 프레임 메모리에 기입(write)되는 티어링 효과(tearing effect)를 검출하여 순간적으로 발광 다이오드의 발광을 차단하거나 데이터전압이 액정 표시 패널에 인가되는 것을 차단함으로써 티어링 효과(tearing effect)문제를 막을 수 있다.

본 발명의 권리범위는 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

이상에서 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 N번째 프레임의 R,G,B 데이터가 출력(read)되기 이전에 N+ 1번째 프레임의 R,G,B 데이터가 프레임 메모리에 기입(write)되는 티어링 효과(tearing effect)를 검출하여 순간적으로 발광 다이오드의 발광을 차단하거나 R,G,B 데이터 계조 전압이 액정 표시 패널에 인가되는 것을 차단함으로써 티어링 효과(tearing effect)문제를 막을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

주사신호를 전달하는 다수의 주사선과, 상기 주사선과 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선이 교차하는 영역에 배열된 다수의 화소회로를 포함하는 액정 표시 패널;

상기 액정 표시 패널에 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드를 순차적으로 발광하도록 제어하는 광원 제어기;

상기 다수의 주사선에 주사신호를 인가하는 스캔 드라이버;

상기 다수의 데이터선에 레드, 그린 및 블루의 계조 전압을 출력하는 데이터 드라이버;

상기 데이터 드라이버에 레드, 그린 및 블루 데이터에 해당하는 계조 전압을 출력하는 계조 전압 발생부; 및

상기 계조 전압 발생부에 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하며, 상기 데이터 드라이버 및 광원 제어기의 동작을 제어하는 타이밍 제어기를 포함하며,

상기 타이밍 제어기는 어드레스의 지정에 따라 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터를 기입(write)하거나, 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력(read)하기 위한 프레임 메모리와

상기 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되기 이전에 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입되는 경우, 상기 광원 제어기의 동작을 차단하기 위한 차단신호를 출력하는 검출기를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 검출기는,

상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터의 기입 어드레스와 상기 출력되는 레드, 그린 및 블루 데이터의 출력 어드레스를 비교하여, 기입 어드레스가 출력 어드레스 보다 더 빠른경우 상기 차단신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 프레임 메모리에서 출력되는 상기 레드, 그린 및 블루 데이터는 N번째 프레임 데이터이고, 상기 프레임 메모리에 기입되는 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터는 N+ 1번째 프레임 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 프레임 메모리는,

상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입될 입력포트와 상기 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되는 출력포트를 가지는 듀얼 포트 램(dual port RAM)인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 검출기는,

상기 입력포트와 연결되는 제 1 입력단자;

상기 출력포트와 연결되는 제 2 입력단자; 및

상기 광원 제어기와 연결되는 출력단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 화소회로는,

상기 주사선의 선택전압에 응답하여 상기 데이터선을 통하여 순차적으로 전달되는 레드, 그린 및 블루 데이터전압을 전달하는 스위칭 트랜지스터; 및

상기 레드, 그린 및 블루 데이터 전압에 따라 상기 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드의 빛을 투과시키는 액정 캐패시터; 및

상기 액정 캐패시터와 병렬로 연결되어 상기 레드, 그린 및 블루 데이터 전압을 1프레임 동안 유지하는 저장 캐패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

액정 표시 패널; 상기 액정 표시 패널에 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드를 순차적으로 발광하도록 제어하는 광원 제어기; 데이터 드라이버에 레드, 그린 및 블루 데이터에 해당하는 계조 전압을 출력하는 계조 전압 발생부; 및 상기 계조 전압 발생부에 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하는 프레임 메모리와 광원 제어기의 동작을 제어하는 검출기를 포함하는 타이밍 제어기;를 포함하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 프레임 메모리에서 상기 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하는 출력단계;

상기 프레임 메모리에 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터를 기입하는 기입단계;

상기 검출기에서 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입될 위치의 기입 어드레스와 상기 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되는 위치의 출력 어드레스를 비교하는 비교단계; 및

상기 비교단계 후 상기 기입 어드레스가 상기 출력 어드레스보다 빠른 경우 상기 검출기에서 상기 광원 제어기의 동작을 차단하기 위한 차단신호를 출력하는 차단단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 프레임 메모리에서 출력되는 상기 레드, 그린 및 블루 데이터는 N번째 프레임 데이터이고, 상기 프레임 메모리에 기입되는 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터는 N+ 1번째 프레임 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 기입단계는,

상기 출력단계와 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 비교단계후 상기 기입 어드레스가 상기 출력 어드레스보다 늦은 경우 상기 검출기에서 상기 광원 제어기의 동작을 위한 동작신호를 출력하는 동작단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 11.

주사신호를 전달하는 다수의 주사선과, 상기 주사선과 교차하는 다수의 데이터선, 상기 주사선 및 데이터선이 교차하는 영역에 배열된 다수의 화소회로를 포함하는 액정 표시 패널;

상기 액정 표시 패널에 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드를 순차적으로 발광하도록 제어하는 광원 제어기;

상기 다수의 주사선에 주사신호를 인가하는 스캔 드라이버;

상기 다수의 데이터선에 레드, 그린 및 블루의 계조 전압을 출력하는 데이터 드라이버;

상기 데이터 드라이버에 레드, 그린 및 블루 데이터에 해당하는 계조 전압을 출력하는 계조 전압 발생부; 및

상기 계조 전압 발생부에 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하며, 상기 데이터 드라이버 및 광원 제어기의 동작을 제어하는 타이밍 제어기를 포함하며,

상기 타이밍 제어기는 어드레스의 지정에 따라 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터를 기입(write)하거나, 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력(read)하기 위한 프레임 메모리와

상기 기입된 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되기 이전에 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입되는 경우, 상기 계조 전압 발생부의 동작을 차단하기 위한 차단신호를 출력하는 검출기를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 검출기는,

상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터의 기입 어드레스와 상기 출력되는 레드, 그린 및 블루 데이터의 출력 어드레스를 비교하여, 기입 어드레스가 출력 어드레스 보다 더 빠른경우 상기 차단신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 프레임 메모리에서 출력되는 상기 레드, 그린 및 블루 데이터는 N번째 프레임 데이터이고, 상기 프레임 메모리에 기입되는 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터는 N+1번째 프레임 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 프레임 메모리는,

상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입될 입력포트와 상기 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되는 출력포트를 가지는 듀얼 포트 램(dual port RAM)인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 검출기는,

상기 입력포트와 연결되는 제 1 입력단자;

상기 출력포트와 연결되는 제 2 입력단자; 및

상기 광원 제어기와 연결되는 출력단자를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16.

제 11 항에 있어서,

상기 화소회로는,

상기 주사선의 선택전압에 응답하여 상기 데이터선을 통하여 순차적으로 전달되는 레드, 그린 및 블루 데이터전압을 전달하는 스위칭 트랜지스터; 및

상기 레드, 그린 및 블루 데이터 전압에 따라 상기 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드의 빛을 투과시키는 액정 캐패시터; 및

상기 액정 캐패시터와 병렬로 연결되어 상기 레드, 그린 및 블루 데이터 전압을 1프레임 동안 유지하는 저장 캐패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17.

액정 표시 패널; 상기 액정 표시 패널에 레드, 그린 및 블루의 발광 다이오드를 순차적으로 발광하도록 제어하는 광원 제어기; 데이터 드라이버에 레드, 그린 및 블루 데이터에 해당하는 계조 전압을 출력하는 계조 전압 발생부; 및 상기 계조 전압 발생부에 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하는 프레임 메모리와 광원 제어기의 동작을 제어하는 검출기를 포함하는 타이밍 제어기;를 포함하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 프레임 메모리에서 상기 레드, 그린 및 블루 데이터를 출력하는 출력단계;

상기 프레임 메모리에 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터를 기입하는 기입단계;

상기 검출기에서 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터가 기입될 위치의 기입 어드레스와 상기 레드, 그린 및 블루 데이터가 출력되는 위치의 출력 어드레스를 비교하는 비교단계; 및

상기 비교단계후 상기 기입 어드레스가 상기 출력 어드레스보다 빠른 경우 상기 검출기에서 상기 계조 전압 발생부의 동작을 차단하기 위한 차단신호를 출력하는 차단단계를 포함하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 프레임 메모리에서 출력되는 상기 레드, 그린 및 블루 데이터는 N번째 프레임 데이터이고, 상기 프레임 메모리에 기입되는 상기 새로운 레드, 그린 및 블루 데이터는 N+1번째 프레임 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 19.

제 17 항에 있어서,

상기 기입단계는,

상기 출력단계와 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

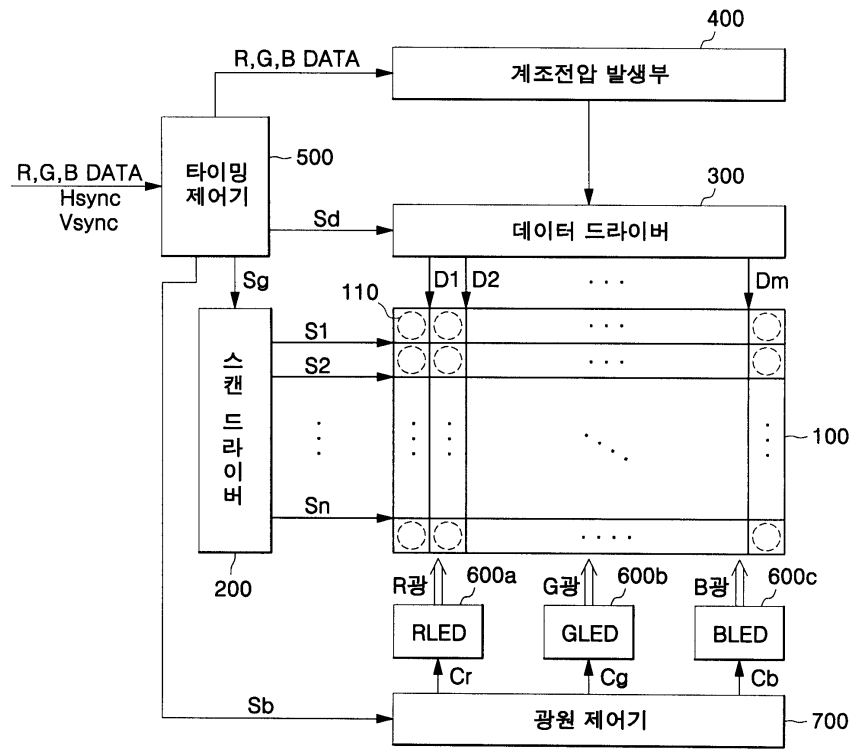
청구항 20.

제 17 항에 있어서,

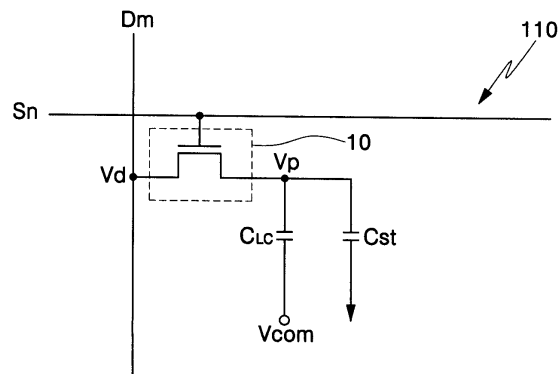
상기 비교단계 후 상기 기입 어드레스가 상기 출력 어드레스보다 빠른 경우 상기 검출기에서 상기 계조 전압 발생부의 동작을 위한 동작신호를 출력하는 동작단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

도면

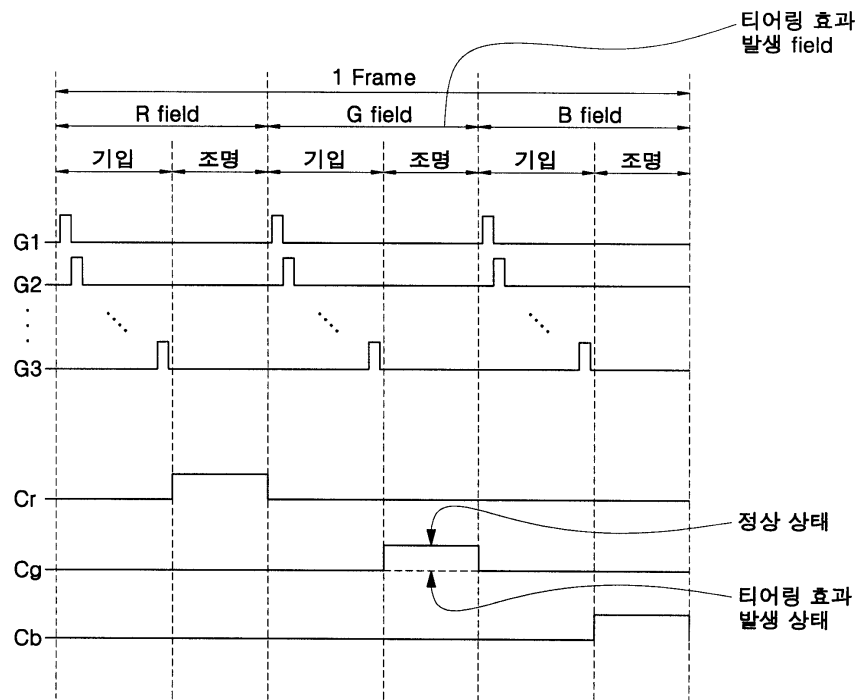
도면1



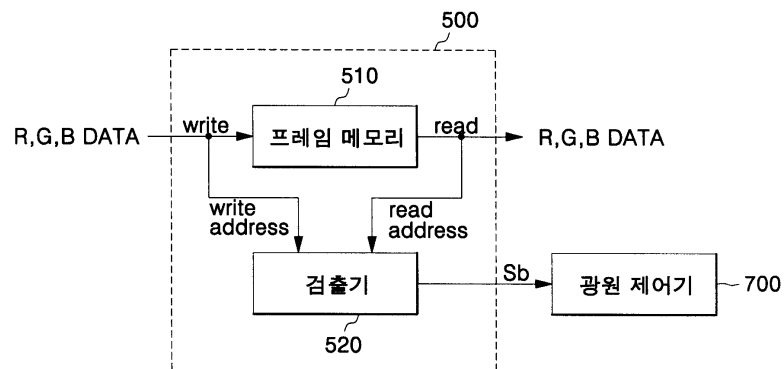
도면2



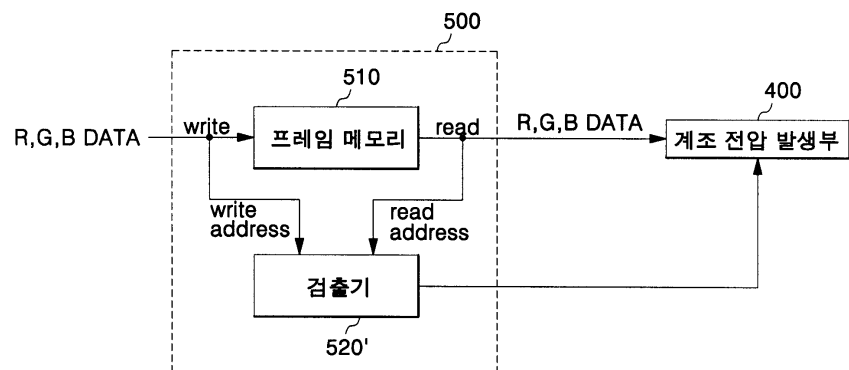
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020060059343A	公开(公告)日	2006-06-02
申请号	KR1020040098351	申请日	2004-11-27
申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星SD眼有限公司		
[标]发明人	PARK CHULWOO		
发明人	PARK,CHULWOO		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G3/3648 G09G2310/0235 G09G2360/16 G09G2360/18 G09G2320/0257 G09G3/3413 G09G2320/02 G09G3/3611 G09G3/3696 G09G2320/0261		
代理人(译)	PARK, 常树		
其他公开文献	KR100700016B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种LCD设备，通过检测撕裂效应来立即阻止二极管的发射或防止R，G，B数据等级电压在第N个R，G，B数据之前施加到LCD面板上，从而防止撕裂效应输出帧。

