



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0071485

(43) 공개일자 2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2005-0134985

(22) 출원일자 2005년12월30일

심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 김기홍
경기 안양시 동안구 호계2동 930-43
박귀복
경기 군포시 산본동1091-1번지 목련아파트 1245-1605
조성호
전남 목포시 동명동 28번지

(74) 대리인 이수웅

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 타이밍 차트 설계 시 설계 마진을 넓히고, 화질 특성을 개선하면서 소비 전력을 줄이기 위한 것으로, 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 픽셀들을 포함하는 액정 패널과, 액정 패널의 게이트 라인들에 순차적으로 스캔 펄스를 인가하고, 1 수평 주기마다 액정 패널의 데이터 라인들로 데이터 전압을 인가하여 액정 패널 상의 픽셀들을 구동하는 구동부와, 구동부의 제어에 의해 픽셀들 각각에 적색, 녹색, 청색의 빛을 순차적으로 출력하는 백라이트 유닛을 포함하며, 전체 프레임은 사용자 설정에 따라 가변 가능한 값으로, 전체 프레임은 적색, 녹색, 청색 3개의 서브 프레임으로 구성되고, 서브 프레임은 1 수평 주기에 해당하는 데이터 기입 시간과, 액정 응답 시간 및 백라이트 구동 시간으로 이루어지는 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법을 제공한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 교차하는 게이트 라인들과 데이터 라인들에 의해 구분되며, 상기 게이트 라인들과 상기 데이터 라인들의 교차 부위에 형성된 박막 트랜지스터에 의해 스위칭 되도록 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 픽셀들을 포함하는 액정 패널;

상기 게이트 라인들에 순차적으로 스캔 펄스를 인가하고, 1 수평 주기마다 상기 데이터 라인들로 상기 픽셀들의 화소 데이터에 대응하는 데이터 전압을 인가하여 상기 액정 패널 상의 상기 픽셀들을 구동하는 구동부; 및

상기 구동부의 제어에 의해 상기 픽셀들 각각에 적색, 녹색, 청색의 빛을 순차적으로 출력하는 백라이트 유닛을 포함하며,

상기 전체 프레임은 사용자 설정에 따라 가변 가능한 값으로, 상기 전체 프레임은 적색, 녹색, 청색 3개의 서브 프레임으로 구성되고, 상기 서브 프레임은 상기 1 수평 주기에 해당하는 데이터 기입 시간과, 액정 응답 시간 및 백라이트 구동 시간으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 구동부는,

외부에서 입력되는 프레임 주파수와 사용자 설정에 따라 상기 1 수평 주기를 선택하며, 상기 1 수평 주기와 사용자 설정에 따라 상기 액정 응답 시간 및 상기 백라이트 구동 시간을 각각 결정하여 출력하는 주파수 보정부;

상기 1 수평 주기 및 상기 액정 응답 시간에 대응하는 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호와, 상기 백라이트 구동 시간에 대응하는 광원 제어 신호, 재정렬 처리된 상기 화소 데이터를 생성하여 출력하는 타이밍 컨트롤러;

상기 게이트 제어 신호에 따라 상기 게이트 라인들에 스캔 펄스를 순차적으로 출력하는 게이트 구동부; 및

감마 전압들을 이용하여 상기 화소 데이터를 상기 데이터 전압으로 변환하고, 상기 데이터 제어 신호에 따라 상기 1 수평 주기마다 상기 데이터 전압을 상기 데이터 라인들로 출력하는 데이터 구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 주파수 보정부는,

제 1 레지스터 값에 따라 상기 프레임 주파수에 대응하는 상기 1 수평 주기를 선택하여 출력하는 카운터;

상기 1 수평 주기와, 제 2 레지스터 값에 따라 상기 액정 응답 시간을 결정하는 액정부 제어 블록; 및

상기 1 수평 주기와, 제 3 레지스터 값에 따라 상기 백라이트 구동 시간을 결정하는 백라이트부 제어 블록을 포함하는 것을 특징으로 하는 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 액정 응답 시간과 상기 백라이트 구동 시간을 결정하는 상기 제 2 레지스터 및 상기 제 3 레지스터 값은,

주변 온도나 휘도 편차에 따라 각각 개별적으로 설정 가능한 것을 특징으로 하는 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치.

청구항 5.

외부에서 입력되는 프레임 주파수와 사용자 설정에 따라 액정 패널의 데이터 라인들을 구동하기 위한 1 수평 주기를 선택하는 단계;

상기 1 수평 주기와 사용자 설정에 따라 상기 액정 응답 시간 및 상기 백라이트 구동 시간을 각각 결정하여 출력하는 단계;

상기 1 수평 주기 및 상기 액정 응답 시간에 대응하는 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호와, 상기 백라이트 구동 시간에 대응하는 광원 제어 신호, 재정렬 처리된 상기 화소 데이터를 생성하여 출력하는 단계;

상기 게이트 제어 신호에 따라 상기 액정 패널의 게이트 라인들에 스캔 펄스를 순차적으로 출력하는 단계;

감마 전압들을 이용하여 상기 화소 데이터를 상기 데이터 전압으로 변환하고, 상기 데이터 제어 신호에 따라 상기 1 수평 주기마다 상기 데이터 전압을 상기 데이터 라인들로 출력하는 단계; 및

상기 광원 제어 신호에 따라 적색, 녹색, 청색의 빛을 순차적으로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 1 수평 주기는 상기 프레임 주파수와 제 1 레지스터 값에 따라 선택되는 것을 특징으로 하는 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 액정 응답 시간은 상기 1 수평 주기와 제 2 레지스터 값에 따라, 상기 백라이트 구동 시간은 상기 1 수평 주기와 제 3 레지스터 값에 따라 선택되는 것을 특징으로 하는 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 액정 응답 시간과 상기 백라이트 구동 시간을 결정하는 상기 제 2 레지스터 및 상기 제 3 레지스터 값은,

주변 온도나 휘도 편차에 따라 각각 개별적으로 설정 가능한 것을 특징으로 하는 필드 시퀀셜 컬러형 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 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 상하부의 투명 절연 기판에 이방성 유전율을 갖는 액정층을 형성한 후, 액정층에 형성되는 전계의 세기를 조정하여 액정 물질의 분자 배열을 변경시키고, 이를 통하여 투명 절연 기판에 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 있으며, 이러한 액정 표시 장치는 교차 배치된 게이트 라인들과 데이터 라인들로 구분되는 픽셀들로 이루어져 화상을 표시하는 액정 패널과, 액정 패널을 구동하는 구동부, 액정 패널에 빛을 공급하는 백라이트 유닛으로 구성된다.

백라이트 유닛으로는 냉음극 형광 램프(CCFL; Cold Cathode Fluorescent Lamp)나 발광 다이오드(LED; Light Emitting Diode) 등이 사용되며, 발광 다이오드의 경우, 소비 전력이나 무게, 휘도 등에서 유리한 소자로서 소형화, 박형화, 경량화의 추세에 맞춰 각광받고 있다.

발광 다이오드를 광원으로 사용한 백라이트 유닛에서는 보다 좋은 화질을 얻기 위해 필드 시퀀셜 컬러(FSC; Field Sequential Color) 구동 방식을 사용하는 것이 일반적이다.

필드 시퀀셜 컬러형 구동 방식은 컬러를 표시함에 있어, 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue)의 컬러 필터를 사용하지 않고, 적색, 녹색, 청색의 3원색 광원을 순차적으로 구동함으로써, 사람의 눈에 의한 잔상 효과를 이용하여 컬러를 표시하는 방식이다.

도 1은 종래 기술에 따른 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

필드 시퀀셜 컬러형 구동 방식은 도 1에 도시된 것처럼, 액정 패널 상의 전체 프레임(1 Frame = 16.7ms)을 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 3개의 서브 프레임(1 Sub-frame = 5.56ms)으로 분리한다.

각 서브 프레임은 박막 트랜지스터 스캔을 통한 데이터 기입 시간(AP = 1.69ms), 액정 응답 시간(WP = 1.5ms) 및 백라이트 구동 시간(FP = 2.37ms)으로 구분되며, 실제 각 색에 따른 백라이트 구동 시간(FP)은 데이터 기입 시간(AP)과 액정 응답 시간(WP)을 제외한 시간이 된다. 데이터 기입 시간(AP)은 액정 패널의 게이트 라인들에 순차적으로 인가되는 스캔 펄스의 게이트 온 타임(Gate On Time)으로서, 1 수평 주기(1H Time)에 해당하는 값이다.

액정 패널의 적색, 녹색, 청색의 화소 데이터는 1 수직 주기 내에서 같은 비율(R: G: B = 1: 1: 1)로 한 번씩 순차적으로 발생하고, 백라이트 유닛 역시 같은 방법으로 동기되어 적색, 녹색, 청색의 광원(발광 다이오드)이 순차적으로 점등된다.

그런데, 종래의 필드 시퀀셜 컬러형 구동 방식에서 도 1의 타이밍 차트는, 전체 프레임(1 프레임)에 대응하여 1 수평 주기가 확정되고, 그에 대응하여 3가지로 고정된 액정 응답 시간과 백라이트 구동 시간이 발생하도록 설계되어 있었다. 이러한 경우, 액정 응답 시간과 백라이트 구동 시간에 대한 설계 마진(Margin)이 작아서 프레임 주파수가 상승하여 1 수평 주기가 늘어날 때, 액정 응답 시간의 부족에 의한 휘도 편차, 저온에서의 화질 저하가 발생하거나, 소비 전력 저감 및 균일 휘도의 구현이 어렵다는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전체 프레임을 구성하는 각 필드(field)를 개별적으로 가변할 수 있도록 함으로써, 타이밍 차트 설계 시 설계 마진을 넓히고, 프레임 주파수 증가 시 발생하는 휘도 편차와, 저온에서의 색 재현율 및 대비비(C/R; Contrast Ratio) 저하를 줄여 화질 특성을 개선하며, 동일 휘도 발생 시 소비 전력을 줄일 수 있는 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 이와 같은 필드 시퀀셜 컬러형 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 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치는 서로 교차하는 게이트 라인들과 데이터 라인들에 의해 구분되며, 상기 게이트 라인들과 상기 데이터 라인들의 교차 부위에 형성된 박막 트랜지스터에 의해 스위칭 되도록 매트릭스 형태로 배열된 복수 개의 픽셀들을 포함하는 액정 패널과, 상기 게이트 라인들에 순차적으로 스캔 펄스를 인가하고, 1 수평 주기마다 상기 데이터 라인들로 상기 픽셀들의 화소 데이터에 대응하는 데이터 전압을 인가하여 상기 액정 패널 상의 상기 픽셀들을 구동하는 구동부와, 상기 구동부의 제어에 의해 상기 픽셀들 각각에 적색, 녹색, 청색의 빛을 순차적으로 출력하는 백라이트 유닛을 포함하며, 상기 전체 프레임은 사용자 설정에 따라 가변 가능한 값으로, 상기 전체 프레임은 적색, 녹색, 청색 3개의 서브 프레임으로 구성되고, 상기 서브 프레임은 상기 1 수평 주기에 해당하는 데이터 기입 시간과, 액정 응답 시간 및 백라이트 구동 시간으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 구동부는, 외부에서 입력되는 프레임 주파수와 사용자 설정에 따라 상기 1 수평 주기를 선택하며, 상기 1 수평 주기와 사용자 설정에 따라 상기 액정 응답 시간 및 상기 백라이트 구동 시간을 각각 결정하여 출력하는 주파수 보정부와, 상기 1 수평 주기 및 상기 액정 응답 시간에 대응하는 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호와, 상기 백라이트 구동 시간에 대응하는 광원 제어 신호, 재정렬 처리된 상기 화소 데이터를 생성하여 출력하는 타이밍 컨트롤러와, 상기 게이트 제어 신호에 따라 상기 게이트 라인들에 스캔 펄스를 순차적으로 출력하는 게이트 구동부와, 감마 전압들을 이용하여 상기 화소 데이터를 상기 데이터 전압으로 변환하고, 상기 데이터 제어 신호에 따라 상기 1 수평 주기마다 상기 데이터 전압을 상기 데이터 라인들로 출력하는 데이터 구동부를 포함하도록 구성된다.

상기 주파수 보정부는, 제 1 레지스터 값에 따라 상기 프레임 주파수에 대응하는 상기 1 수평 주기를 선택하여 출력하는 카운터와, 상기 1 수평 주기와, 제 2 레지스터 값에 따라 상기 액정 응답 시간을 결정하는 액정부 제어 블록과, 상기 1 수평 주기와, 제 3 레지스터 값에 따라 상기 백라이트 구동 시간을 결정하는 백라이트부 제어 블록을 포함하도록 구성된다.

상기 액정 응답 시간과 상기 백라이트 구동 시간을 결정하는 상기 제 2 레지스터 및 상기 제 3 레지스터 값은, 주변 온도나 휘도 편차에 따라 각각 개별적으로 설정 가능하도록 구성된다.

본 발명의 일 실시예에 따른 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치의 구동 방법은 외부에서 입력되는 프레임 주파수와 사용자 설정에 따라 액정 패널의 데이터 라인들을 구동하기 위한 1 수평 주기를 선택하는 단계와, 상기 1 수평 주기와 사용자 설정에 따라 상기 액정 응답 시간 및 상기 백라이트 구동 시간을 각각 결정하여 출력하는 단계와, 상기 1 수평 주기 및 상기 액정 응답 시간에 대응하는 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호와, 상기 백라이트 구동 시간에 대응하는 광원 제어 신호, 재정렬 처리된 상기 화소 데이터를 생성하여 출력하는 단계와, 상기 게이트 제어 신호에 따라 상기 액정 패널의 게이트 라인들에 스캔 펄스를 순차적으로 출력하는 단계와, 감마 전압들을 이용하여 상기 화소 데이터를 상기 데이터 전압으로 변환하고, 상기 데이터 제어 신호에 따라 상기 1 수평 주기마다 상기 데이터 전압을 상기 데이터 라인들로 출력하는 단계와, 상기 광원 제어 신호에 따라 적색, 녹색, 청색의 빛을 순차적으로 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 1 수평 주기는 상기 프레임 주파수와 제 1 레지스터 값에 따라 선택되도록 구성된다.

상기 액정 응답 시간은 상기 1 수평 주기와 제 2 레지스터 값에 따라, 상기 백라이트 구동 시간은 상기 1 수평 주기와 제 3 레지스터 값에 따라 선택되도록 구성된다.

상기 액정 응답 시간과 상기 백라이트 구동 시간을 결정하는 상기 제 2 레지스터 및 상기 제 3 레지스터 값은, 주변 온도나 휘도 편차에 따라 각각 개별적으로 설정 가능하도록 구성된다.

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 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치 및 그의 구동 방법에 대하여 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치는 크게 화상을 표시하는 액정 패널(100)과, 액정 패널(100)을 구동하는 구동부(200), 적색, 녹색, 청색의 광원(RLED, GLED, BLED)들을 구비하여 액정 패널(100)로 빛을 공급하는 백라이트 유닛(300)으로 구분된다.

액정 패널(100)은 m개의 게이트 라인들(GL1, GL2, GL3, ..., GLm)과 n개의 데이터 라인들(DL1, DL2, DL3, ..., DLn)이 매트릭스 형태로 교차 배치되어 여러 개의 픽셀들을 구분하도록 구성된다. 이하의 설명에서는, 구분이 불필요한 경우, m개의 게이트 라인들(GL1, GL2, GL3, ..., GLm)과 n개의 데이터 라인들(DL1, DL2, DL3, ..., DLn) 각각을 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)으로 통칭한다.

각 픽셀에는 박막 트랜지스터 및 스토리지 커패시터 등이 형성되고, 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)에 연결된 박막 트랜지스터의 스위칭 동작에 따라 픽셀 별로 공급되는 데이터 전압과 공통 전압에 의해 액정 패널(100) 상에 화상이 표시되며, 스토리지 커패시터에 의해 픽셀의 전압 유지 특성이 향상되면서 계조(Gray scale) 표시가 안정화된다.

구동부(200)는 타이밍 컨트롤러(210), 게이트 구동부(220), 데이터 구동부(230), 감마 전압 생성부(240), 주파수 보정부(250) 등을 포함하도록 구성된다.

주파수 보정부(250)는 외부의 시스템(미도시)로부터 입력되는 프레임 주파수와 사용자 설정에 따라 1 수평 주기를 선택하며, 1 수평 주기와 사용자 설정에 따라 액정 응답 시간 및 백라이트 구동 시간을 각각 결정하여 출력한다. 여기서, 1 수평 주기는 박막 트랜지스터 스캔을 통한 데이터 기입 시간, 즉, 액정 패널(100) 상의 게이트 라인(GL)들로 인가되는 스캔 펄스의 게이트 온 타임(Gate On Time)을 의미한다.

타이밍 컨트롤러(210)는 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync), 데이터 인에이블 신호(DE) 및 메인 클럭(MCLK) 등을 입력 받아 필요한 제어 신호들(게이트 제어 신호, 데이터 제어 신호, 광원 제어 신호)을 게이트 구동부(220), 데이터 구동부(230), 백라이트 유닛(300)으로 각각 공급한다. 그리고, 입력된 화소 데이터(R, G, B Data)를 재정렬 처리하여 데이터 구동부(230)로 공급한다.

게이트 제어 신호로는 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 신호로는 소스 스타트 펄스(SSP; Source Start Pulse), 소스 쉬프트 클럭(SSC; Source Shift Clock), 소스 출력 인에이블(SOC; Source Output Enable), 극성 반전 신호(POL; Polarity) 등이 포함된다.

타이밍 컨트롤러(210)로부터 출력되는 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호는 1 수평 주기와 액정 응답 시간에 맞추어 게이트 구동부(220) 및 데이터 구동부(230)를 구동하는 신호이며, 광원 제어 신호는 백라이트 구동 시간에 맞게 백라이트 유닛(300)을 구동하는 신호이다.

주파수 보정부(250)와 타이밍 컨트롤러(210)는 하나의 소자로 일체화되어 구성될 수도 있다.

게이트 구동부(220)는 게이트 제어 신호에 따라 게이트 라인(GL)들에 스캔 펄스를 순차적으로 출력한다.

데이터 구동부(230)는 감마 전압 생성부(240)로부터 공급되는 감마 전압들을 이용하여 타이밍 컨트롤러(210)로부터 재정렬 처리되어 공급되는 화소 데이터를 데이터 전압으로 변환하고, 데이터 제어 신호에 따라 1 수평 주기마다 데이터 전압을 데이터 라인(DL)들로 출력한다.

백라이트 유닛(300)은 구동부(200)의 제어에 의해 액정 패널(100) 상의 픽셀들 각각에 적색, 녹색, 청색의 빛을 순차적으로 출력한다.

도 3은 도 2의 타이밍 차트를 나타낸 도면이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 타이밍 차트에서, 전체 프레임(1 프레임)은 적색, 녹색, 청색 3개의 서브 프레임으로 구성되고, 각각의 서브 프레임은 데이터 기입 시간(AP), 액정 응답 시간(WP), 백라이트 구동 시간(FP)으로 이루어진다.

여기에서, 전체 프레임은 사용자 설정에 따라 가변 가능한 값이며, 전체 프레임을 이루는 데이터 기입 시간(AP), 액정 응답 시간(WP), 백라이트 구동 시간(FP)은 사용자 설정에 따라 개별적으로 가변될 수 있다.

종래에는 도 3의 (a)와 같이 프레임 주파수가 표준 규격에 따라 60Hz나 90Hz로 정해지고, 그에 따라 전체 프레임과 서브 프레임이 고정되면, 고정된 서브 프레임의 범위 내에서 데이터 기입 시간(AP), 액정 응답 시간(WP), 백라이트 구동 시간(FP)이 확정되는 방식으로 타이밍 차트가 설계되었다.

일례로, 휘도가 낮아져 백라이트 구동 시간(FP)을 증가시키고자 하는 경우, 타이밍 차트 상에서 데이터 기입 시간(AP)이나 액정 응답 시간(WP)을 줄이는 것이 불가피하였다.

그러나, 본 발명에 따르면, 프레임 주파수를 60Hz나 90Hz로 고정하여 타이밍 차트의 설계 마진을 제한할 필요 없이, 표준 규격에 맞게 입력된 프레임 주파수를 가변(Modify)하여 전체 프레임을 조절할 수 있다. 이와 같이, 데이터 기입 시간(AP), 액정 응답 시간(WP)이나 백라이트 구동 시간(FP)을 각각 제어할 수 있도록 타이밍 차트의 설계를 변경함으로써, 설계 마진(Margin)을 넓힐 수 있다.

예를 들어, 스캔 펄스가 인가되는 방향에 따른 휘도 편차가 발생하거나 저온에서 액정의 응답 속도가 늘어나 화질 저하가 발생하면, 도 3의 (b)와 같이 데이터 기입 시간(AP)과 액정 응답 시간(WP)을 유지하면서, 액정 응답 시간(WP)만 늘림으로써, 다른 특성을 저하시키지 않으면서 휘도 편차를 개선할 수 있다.

또한, 백라이트 구동 시간(FP)과 백라이트 유닛(300) 내 발광 다이오드(RLED, GLED, BLED)의 전류를 변경하여 소비 전력과 휘도를 설계하므로, 도 3의 (c)에서와 같이, 백라이트 구동 시간(FP)을 개별적으로 가변할 수 있게 되면, 최소의 소비 전력에서 최대의 휘도를 내도록 타이밍 차트를 설계할 수 있다.

도 4는 도 2의 주파수 보정부보다 세부적으로 나타난 구성도이고, 도 5는 도 2의 주파수 보정부에서, 각 레지스터 값에 따른 액정 응답 시간 및 백라이트 구동 시간의 일례를 나타낸 표이다.

도 4를 참조하면, 주파수 보정부(250)는 카운터(221), 액정부 제어 블록(222), 백라이트부 제어 블록(223) 등을 포함하도록 구성된다.

카운터(221)는 프레임 주파수(fosc)를 입력 받고, 제 1 레지스터 값에 따라 프레임 주파수(fosc)에 대응하는 1 수평 주기를 선택하여 액정부 제어 블록(222) 및 백라이트부 제어 블록(223)으로 출력한다.

액정부 제어 블록(222)은 1 수평 주기와, 제 2 레지스터 값에 따라 액정 응답 시간(WP)을 결정하고, 백라이트부 제어 블록(223)은 1 수평 주기와, 제 3 레지스터 값에 따라 백라이트 구동 시간(FP)을 결정하게 된다.

사용자는 액정 응답 시간(WP)과 백라이트 구동 시간(FP)을 결정하는 제 2 레지스터 및 제 3 레지스터 값을 주변 온도나 휘도 편차에 따라 각각 개별적으로 설정할 수 있다.

본 발명의 액정 표시 장치가 휴대폰에 구비되고, 내장된 메모리 상에 도 5의 타이밍 차트 시간이 저장된 경우, 도 5를 참조하여 타이밍 차트 설계의 일례를 설명하면 다음과 같다.

초기 환경에서, 제 1 레지스터 내지 제 3 레지스터의 디폴트(Default) 값으로 각각 5h ' 10, 001, 001이 저장된 경우, 데이터 기입 시간(AP)은 2.50 μ s가 되고, 액정 응답 시간(WP) 및 백라이트 구동 시간(FP)은 170 클럭 및 340 클럭에 해당하는 시간으로 각각 정해진다.

이후, 저온의 테스트 환경에서, 액정의 응답 속도가 길어져 화질 저하가 발생하게 되면, 제 1 레지스터와 제 3 레지스터는 그대로 두고, 제 2 레지스터 값을 011로 변경하여 액정 응답 시간(WP)만을 개별적으로 늘릴 수 있다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 흐름도이다.

먼저, S100 단계에서, 주파수 보정부(250)가 외부의 시스템(미도시)로부터 입력된 프레임 주파수(fosc)와 사용자 설정에 따라 액정 패널(100)의 데이터 라인(DL)들을 구동하기 위한 1 수평 주기를 선택한다.

다음으로, S110 단계에서, 주파수 보정부(250)가 1 수평 주기와 사용자 설정에 따라 액정 응답 시간(WP) 및 백라이트 구동 시간(FP)을 각각 결정하여 타이밍 컨트롤러(210)로 출력한다.

다음으로, S120 단계에서, 타이밍 컨트롤러(210)가 1 수평 주기 및 액정 응답 시간(WP)에 대응하는 게이트 제어 신호 및 데이터 제어 신호와, 백라이트 구동 시간(FP)에 대응하는 광원 제어 신호, 재정렬 처리된 화소 데이터를 생성하여 출력한다.

다음으로, S130 단계에서, 게이트 구동부(220)가 게이트 제어 신호에 따라 액정 패널(100)의 게이트 라인들에 스캔 펄스를 순차적으로 출력한다.

다음으로, S140 단계에서, 데이터 구동부(230)가 감마 전압들을 이용하여 화소 데이터를 데이터 전압으로 변환하고, 데이터 제어 신호에 따라 1 수평 주기마다 데이터 전압을 데이터 라인(DL)들로 인가한다.

다음으로, S150 단계에서, 백라이트 유닛(300)이 광원 제어 신호에 따라 적색, 녹색, 청색의 빛을 순차적으로 출력하여 액정 패널(100) 상에 화상이 표시되도록 한다.

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 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치는 전체 프레임을 구성하는 각 필드(field)를 개별적으로 가변할 수 있도록 구성됨으로써, 타이밍 차트 설계 시 설계 마진을 넓히고, 프레임 주파수 증가 시 발생하는 휘도 편차와, 저온에서의 색 재현율 및 대비비(C/R; Contrast Ratio) 저하를 줄여 화질 특성을 개선할 수 있으며, 동일 휘도 발생 시 소비 전력을 줄일 수 있다.

또한, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치의 구동 방법은 이와 같은 액정 표시 장치를 효율적으로 구동할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 타이밍 차트이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치를 개략적으로 나타낸 구성도이다.

도 3은 도 2의 타이밍 차트를 나타낸 도면이다.

도 4는 도 2의 주파수 보정부를 보다 세부적으로 나타낸 구성도이다.

도 5는 도 2의 주파수 보정부에서, 각 레지스터 값에 따른 액정 응답 시간 및 백라이트 구동 시간의 일례를 나타낸 표이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 필드 시퀀셜 컬러형 액정 표시 장치의 구동 방법을 나타낸 흐름도이다.

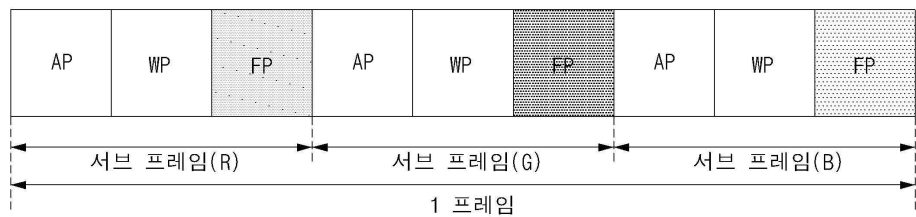
(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

100: 액정 패널 200: 구동부

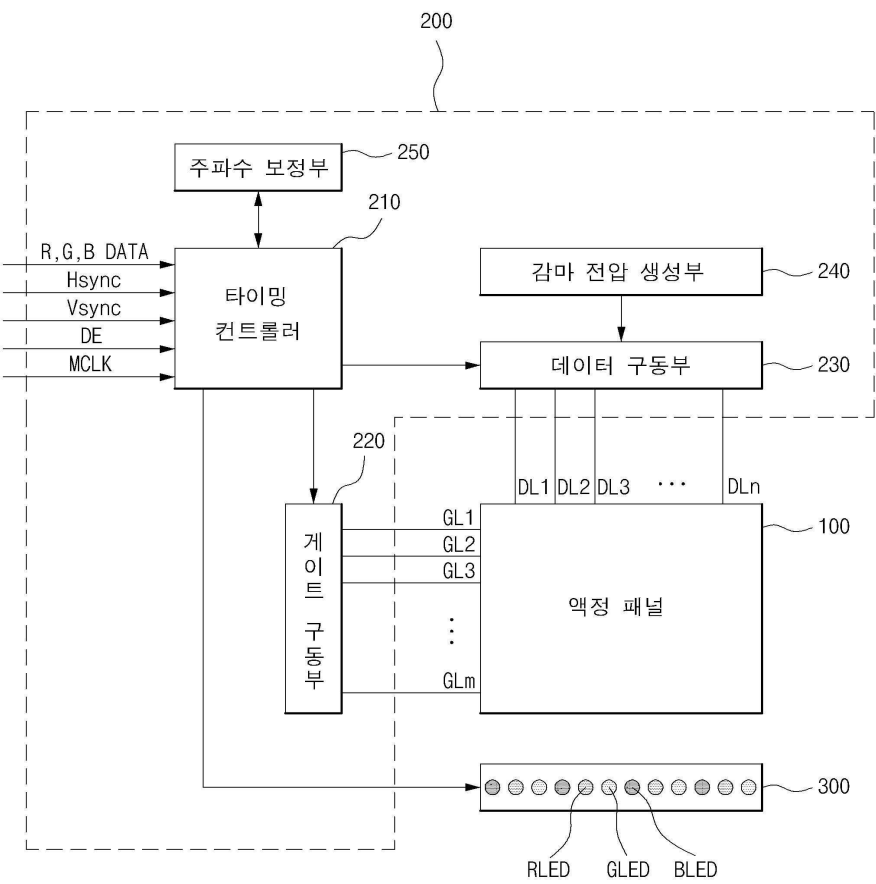
- 210: 타이밍 컨트롤러 220: 게이트 구동부
- 230: 데이터 구동부 240: 감마 전압 생성부
- 250: 주파수 보정부 300: 백라이트 유닛

도면

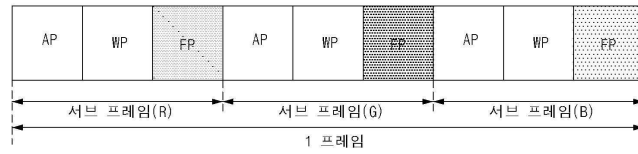
도면1



도면2



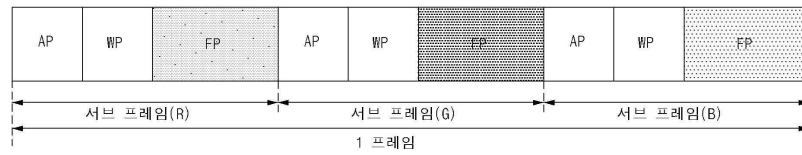
도면3



(a)

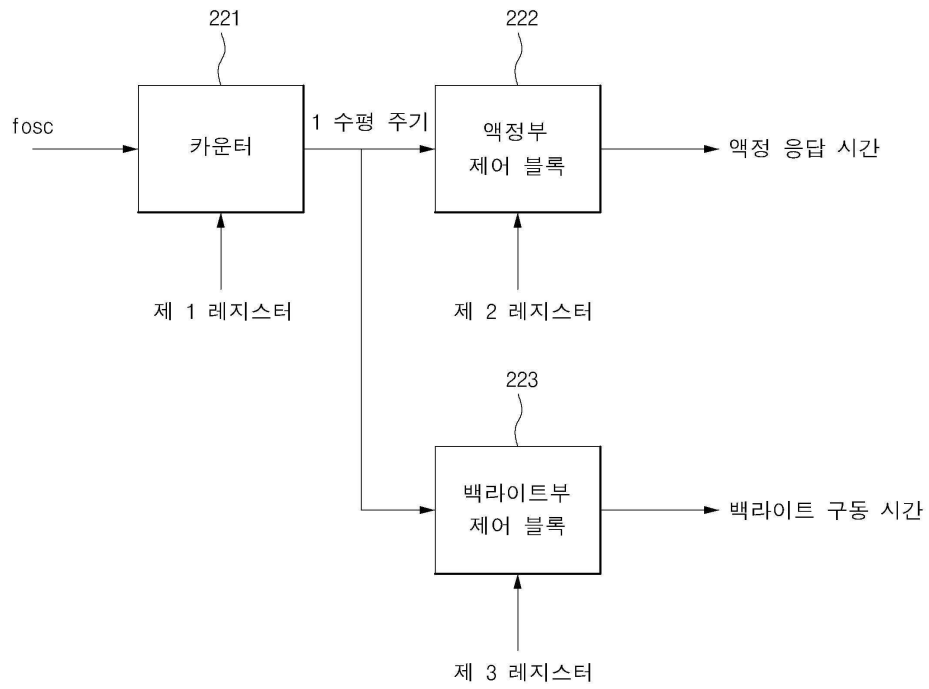


(b)



(c)

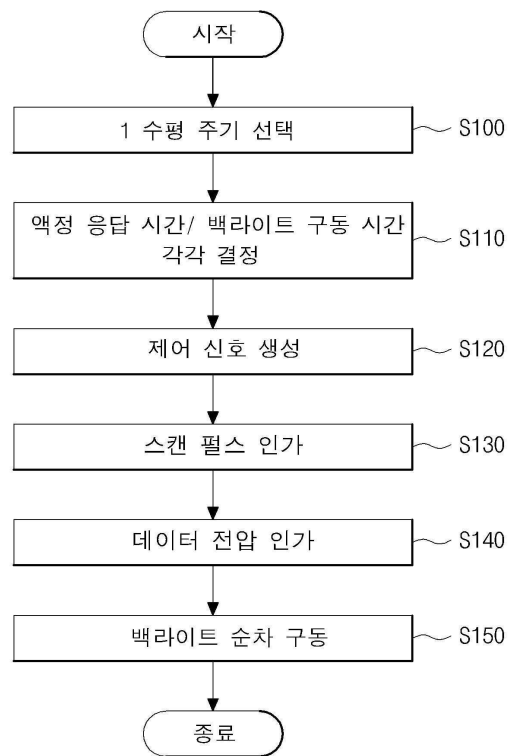
도면4



도면5

제 1 레지스터	1H 주기	제 2 레지스터	1H 클럭 수	제 3 레지스터	1H 클럭 수
5h'00~0F	Setting Disabled	000	150 Clock	000	320 Clock
5h'10	2.50 μ s	001	170 Clock	001	340 Clock
5h'11	2.66 μ s	010	190 Clock	010	360 Clock
5h'12	2.81 μ s	011	210 Clock	011	380 Clock
⋮	⋮	100	230 Clock	100	400 Clock
5h'1D	4.53 μ s	101	250 Clock	101	420 Clock
5h'1E	4.69 μ s	110	270 Clock	110	440 Clock
5h'1F	4.84 μ s	111	290 Clock	111	460 Clock

도면6



专利名称(译)	场序彩色液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070071485A	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	KR1020050134985	申请日	2005-12-30
[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 GI HONG 김기홍 PARK KI BOK 박귀복 CHO SEONG HO 조성호		
发明人	김기홍 박귀복 조성호		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G2310/0235 G09G3/3611 G09G2330/021 G09G2320/041 G09G2320/064 G09G2310/0237 G09G2310/08 G09G3/3413		
其他公开文献	KR101227136B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了用于驱动液晶面板上的像素的驱动器数据电压被授权1个水平周期到液晶面板的数据线，扫描脉冲在液晶面板的栅极线和液晶面板中相继授权，场序彩色型液晶显示装置由数据写入时间组成，其中它包括分别为红色，绿色的像素，以及具有驱动器控制的背光单元和总帧，总帧由可变值组成。用户设置红色，绿色和3个蓝色的子帧，子帧对应1个水平周期。并且，在时序图设计中，扩展了液晶响应时间和背光驱动时间及其驱动方法，包括以矩阵形式排列的多个像素的设计余量。背光单元连续输出蓝光。液晶显示器，场序彩色和时分驱动器。

