



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0065640
(43) 공개일자 2007년06월25일

(21) 출원번호 10-2005-0126274
(22) 출원일자 2005년12월20일
심사청구일자 없음

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

(72) 발명자 권경준
서울특별시 종로구 필운동 24 인동빌라 401호

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법

(57) 요약

본 발명은 RGBW 유형의 표시장치에서 화상의 계조손실을 최소화하여 휘도 및 화질을 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 4색의 서브 픽셀로 이루어진 복수의 단위픽셀을 포함하는 액정패널과; 상기 각 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버와; 상기 서브 픽셀들에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버와; 입력되는 3색 소스 데이터의 계조 차이를 이용하여 히스토그램(Histogram)을 생성하고, 상기 히스토그램으로부터 추출되는 계인 값에 따라 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하여 출력하는 데이터 변환부와; 상기 데이터 변환부로부터의 상기 4색 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하는 것을 특징으로 한다.

이러한 구성에 의하여 본 발명은 계조손실을 최소화하면서 최대한의 휘도를 확보할 수 있으며, 계조손실의 최소화 및 휘도 향상에 의하여 RGBW 유형의 액정패널에 더욱 자연스러운 화상을 표시할 수 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

4색의 서브 픽셀로 이루어진 복수의 단위픽셀을 포함하는 액정패널과;

상기 각 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버와;

상기 서브 픽셀들에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버와;

입력되는 3색 소스 데이터의 계조 차이를 이용하여 히스토그램(Histogram)을 생성하고, 상기 히스토그램으로부터 추출되는 계인 값에 따라 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하여 출력하는 데이터 변환부와;

상기 데이터 변환부로부터의 상기 4색 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 변환부는 상기 히스토그램과 사용자에 의해 설정되는 계조포화 설정 값을 이용하여 상기 계인 값을 생성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 계조포화 설정 값은 복수의 단위픽셀 중 계조포화가 발생하는 픽셀 수인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 데이터 변환부는,

상기 3색 소스 데이터를 감마 보정하여 선형화된 1차 3색 데이터를 생성하는 제 1 감마 보정부와;

상기 1차 3색 데이터의 단위픽셀별 최대 및 최소 계조 값을 검출하는 계조 검출부와;

상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이를 이용하여 상기 히스토그램을 생성하는 히스토그램 생성부와;

상기 히스토그램과 상기 계조포화 설정 값을 이용하여 상기 계인 값을 추출하는 계인 값 추출부와;

상기 1차 3색 데이터와 상기 최소 계조 값 및 상기 계인 값을 이용하여 적색, 녹색, 청색 및 백색 변환 데이터를 생성하는 RGBW 생성부와;

상기 RGBW 생성부로부터의 적색, 녹색, 청색 및 백색 변환 데이터를 감마 보정하여 상기 4색 데이터를 생성하는 제 2 감마 보정부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 히스토그램 생성부는,

상기 최대 계조 값에서 상기 최소 계조 값을 감산하여 상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이를 생성하는 제 1 감산부와,
상기 제 1 감산부로부터의 상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이에 대응되는 상기 단위픽셀 수를 계수하여 계조 차이별 히스토그램을 산출하는 히스토그램 산출부와,
상기 계조 차이별 히스토그램을 누적하여 계조 차이별 누적 히스토그램을 산출하는 히스토그램 누적부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 히스토그램 누적부는 계조 차이가 최대인 상기 계조 차이별 히스토그램부터 계조 차이가 최소인 상기 계조 차이별 히스토그램 쪽으로 누적하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 7.

제 5 항에 있어서,

상기 계인 값 추출부는 상기 계조 차이별 누적 히스토그램에서 상기 계조포화 설정 값을 초과하는 시점인 계조손실 제한 값과 상기 소스 데이터의 비트 수에 대응되는 총 계조 수를 이용하여 상기 계인 값을 생성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 계인 값 추출부는 상기 계조손실 제한 값에 1을 더하여 상기 총 계조 수를 나누는 것을 특징으로 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 9.

제 4 항에 있어서,

상기 RGBW 생성부는;

상기 1차 3색 데이터에서 상기 최소 계조 값을 감산 연산하여 2차 3색 데이터를 생성하는 제 2 감산부와;

상기 제 2 감산부로부터의 2차 3색 데이터에 상기 계인 값을 곱셈 연산하여 상기 적색, 녹색 및 청색 변환 데이터를 생성하고, 상기 최소 계조 값에 상기 계인 값을 곱셈 연산하여 상기 백색 변환 데이터를 생성하는 곱셈부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

청구항 10.

4색의 서브 픽셀로 이루어진 복수의 단위픽셀을 포함하는 액정패널의 구동방법에 있어서,

입력되는 3색 소스 데이터의 계조 차이를 이용하여 히스토그램을 생성하고 상기 히스토그램으로부터 계인 값을 추출하는 제 1 단계와,

상기 계인 값을 이용하여 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 제 2 단계와,

상기 4색 데이터를 상기 비디오 데이터로 변환하여 상기 단위픽셀에 공급하는 제 3 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 계인 값을 추출하는 단계는 상기 히스토그램과 사용자에게 의해 설정되는 계조포화 설정 값에 의해 추출되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 계조포화 설정 값은 복수의 단위픽셀 중 계조포화가 발생하는 픽셀 수인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 단계는,

상기 3색 소스 데이터를 감마 보정하여 선형화된 1차 3색 데이터를 생성하는 단계와,

상기 1차 3색 데이터의 단위픽셀별 최대 및 최소 계조 값을 검출하는 단계와,

상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이를 이용하여 상기 히스토그램을 생성하는 단계와,

상기 히스토그램과 상기 계조포화 설정 값을 이용하여 상기 계인 값을 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 히스토그램을 생성하는 단계는,

상기 최대 계조 값에서 상기 최소 계조 값을 감산하여 상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이를 생성하는 단계와,

상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이에 대응되는 상기 단위픽셀 수를 계수하여 계조 차이별 히스토그램을 산출하는 단계와,

상기 계조 차이별 히스토그램을 누적하여 계조 차이별 누적 히스토그램을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 히스토그램 누적부는 계조 차이가 최대인 상기 계조 차이별 히스토그램부터 계조 차이가 최소인 상기 계조 차이별 히스토그램 쪽으로 누적하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 16.

제 14 항에 있어서,

상기 계인 값을 추출하는 단계는 상기 계조 차이별 누적 히스토그램에서 상기 계조포화 설정 값을 초과하는 시점인 계조손실 제한 값과 상기 소스 데이터의 비트 수에 대응되는 총 계조 수를 이용하여 상기 계인 값을 생성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 계인 값은 상기 계조손실 제한 값에 1을 더하여 상기 총 계조 수를 나누는 나눗셈 연산의 결과인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 18.

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 단계는,

상기 1차 3색 데이터와 상기 최소 계조 값 및 상기 계인 값을 이용하여 적색, 녹색, 청색 및 백색 변환 데이터를 생성하는 단계와,

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 변환 데이터를 감마 보정하여 상기 4색 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 변환 데이터를 생성하는 단계는,

상기 1차 3색 데이터에서 상기 최소 계조 값을 감산 연산하여 2차 3색 데이터를 생성하는 단계와,

상기 2차 3색 데이터에 상기 계인 값을 곱셈 연산하여 상기 적색, 녹색 및 청색 변환 데이터를 생성하는 단계와,

상기 최소 계조 값에 상기 계인 값을 곱셈 연산하여 상기 백색 변환 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로, 특히 RGBW 유형의 표시장치에서 화상의 계조손실을 최소화하여 휘도 및 화질을 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법에 관한 것이다.

최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 대두되고 있다. 이러한 평판 표시장치로는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시 패널(Plasma Display Panel) 및 발광 표시장치(Light Emitting Display) 등이 있다.

평판 표시장치 중 액정 표시장치는 복수의 데이터 라인과 복수의 게이트 라인에 의해 정의되는 영역에 복수의 액정셀이 배치되며 각 액정셀에 스위치(Switch) 소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하 TFT)가 형성된 TFT 기판과, 컬러필터(Color Filter)가 형성된 컬러필터 기판이 일정한 간격으로 유지되고 그 사이에 형성된 액정층을 포함한다.

이러한 액정 표시장치는 데이터 신호에 따라 액정층에 전계를 형성하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다. 이때, 데이터 신호는 액정층에 한 방향의 전계가 오랫동안 인가되어 발생하는 열화 현상을 방지하기 위하여 프레임 별로, 행 별로, 또는 도트(dot) 별로 극성이 반전된다.

이와 같은 액정 표시장치는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 3색 도트로부터의 적색 광, 녹색 광 및 청색 광을 혼합하여 하나의 컬러 화상을 구현하게 된다. 그러나, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 3색 도트로 하나의 서브 픽셀을 표시하는 일반적인 액정 표시장치에서는 광 효율이 저하되는 단점이 발생한다. 구체적으로, 적색, 녹색 및 청색 각각의 서브 픽셀에 배치된 컬러필터는 인가되는 빛의 1/3 정도만 투과시키기 때문에 전체적으로 광 효율이 떨어지게 된다.

이에 따라, 액정 표시장치의 색재현성을 유지하면서 휘도 및 광 효율을 향상시키기 위한 방법으로 대한민국 특허 공개번호 특2002-13830호(액정 디스플레이 장치) 및 특2004-83786호(표시장치의 구동장치 및 그 구동방법)에서는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 컬러필터 이외에 백색 필터(W)를 포함하는 RGBW 유형의 액정 표시장치가 제안되었다.

이러한, RGBW 유형의 액정 표시장치들은 3색 화상 신호를 4색 화상 신호로 변환하여 컬러 화상의 휘도를 향상시키게 된다.

도 1은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)을 각 축으로 하는 입체 직교 좌표에서 적색(R)과 녹색(G)을 축으로 하는 가무트(Gamut) 평면 좌표를 나타내는 도면이다.

도 1에 있어서, 실선으로 표시된 정사각형 영역은 3색 화상 신호에 의해 표시할 수 있는 색상을 나타내고, 굵은 실선으로 표시된 6면체 영역은 4색 화상 신호에 의해 표시할 수 있는 색상을 나타낸다. 즉, RGBW 유형의 액정 표시장치들은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 3색에 의한 색상에 백색(W)을 추가하여 색상 영역을 점선으로 표시된 대각선 방향으로 확장한다. 결과적으로, 3색 화상 신호를 4색 화상 신호로 변환하는 과정은 정사각형 내의 각 좌표를 6면체 내의 좌표로 확장하는 것이다.

한편, RGBW 유형의 액정 표시장치들에서 3색 화상 신호를 4색 화상 신호로 변환하기 위한 변환장치는 다양한 계인 커브(Gain Curve)(G1, G2, G3, G4)가 구현되도록 하고 있다.

계인 커브(G1, G2, G3, G4)가 변하더라도 3색 화상 신호에 따른 백색(W)에 대한 휘도 증폭 크기는 동일하지만, 임의의 3색 화상 신호(A)의 경우 A', A'' 및 A'''와 같이 모두 다른 증폭 크기를 갖게 된다. 또한, 하나의 계인 커브 상에서 구현되는

백색(W)과 임의의 3색 화상 신호(A)의 휘도 증폭 크기가 다르기 때문에 계인이 1인 순색과 계인이 2인 계조 색상이 혼합되어 있는 화상의 경우 그 차이가 더욱 두드러지게 나타난다. 따라서, RGBW 유형의 액정 표시장치들은 입력되는 3색 화상 신호에 따라서 휘도가 증폭되는 정도가 다르기 때문에 사용자가 느끼는 화상의 느낌이 RGB 액정 표시장치와 다르다는 문제점이 있다.

또한, RGBW 유형의 액정 표시장치들은 계인 값이 클 경우 계조포화(Gray Overflow)가 발생하는 픽셀들이 생기기 때문에 계조손실에 의한 컬러 화상의 왜곡이 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 RGBW 유형의 표시장치에서 화상의 계조손실을 최소화하여 휘도 및 화질을 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 4색의 서브 픽셀로 이루어진 복수의 단위픽셀을 포함하는 액정패널과; 상기 각 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버와; 상기 서브 픽셀들에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버와; 입력되는 3색 소스 데이터의 계조 차이를 이용하여 히스토그램(Histogram)을 생성하고, 상기 히스토그램으로부터 추출되는 계인 값에 따라 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하여 출력하는 데이터 변환부와; 상기 데이터 변환부로부터의 상기 4색 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 변환부는 상기 히스토그램과 사용자에게 의해 설정되는 계조포화 설정 값을 이용하여 상기 계인 값을 생성하는 것을 특징으로 한다.

상기 계조포화 설정 값은 복수의 단위픽셀 중 계조포화가 발생하는 픽셀 수인 것을 특징으로 한다.

상기 데이터 변환부는 상기 3색 소스 데이터를 감마 보정하여 선형화된 1차 3색 데이터를 생성하는 제 1 감마 보정부와; 상기 1차 3색 데이터의 단위픽셀별 최대 및 최소 계조 값을 검출하는 계조 검출부와; 상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이를 이용하여 상기 히스토그램을 생성하는 히스토그램 생성부와; 상기 히스토그램과 상기 계조포화 설정 값을 이용하여 상기 계인 값을 추출하는 계인 값 추출부와; 상기 1차 3색 데이터와 상기 최소 계조 값 및 상기 계인 값을 이용하여 적색, 녹색, 청색 및 백색 변환 데이터를 생성하는 RGBW 생성부와; 상기 RGBW 생성부로부터의 적색, 녹색, 청색 및 백색 변환 데이터를 감마 보정하여 상기 4색 데이터를 생성하는 제 2 감마 보정부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 4색의 서브 픽셀로 이루어진 복수의 단위픽셀을 포함하는 액정패널의 구동방법에 있어서, 입력되는 3색 소스 데이터의 계조 차이를 이용하여 히스토그램을 생성하고 상기 히스토그램으로부터 계인 값을 추출하는 제 1 단계와, 상기 계인 값을 이용하여 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 제 2 단계와, 상기 4색 데이터를 상기 비디오 데이터로 변환하여 상기 단위픽셀에 공급하는 제 3 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 계인 값을 추출하는 단계는 상기 히스토그램과 사용자에게 의해 설정되는 계조포화 설정 값에 의해 추출되며, 상기 계조포화 설정 값은 복수의 단위픽셀 중 계조포화가 발생하는 픽셀 수인 것을 특징으로 한다.

상기 제 1 단계는 상기 3색 소스 데이터를 감마 보정하여 선형화된 1차 3색 데이터를 생성하는 단계와, 상기 1차 3색 데이터의 단위픽셀별 최대 및 최소 계조 값을 검출하는 단계와, 상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이를 이용하여 상기 히스토그램을 생성하는 단계와, 상기 히스토그램과 상기 계조포화 설정 값을 이용하여 상기 계인 값을 추출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 히스토그램을 생성하는 단계는 상기 최대 계조 값에서 상기 최소 계조 값을 감산하여 상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이를 생성하는 단계와, 상기 최대 및 최소 계조 값의 계조 차이에 대응되는 상기 단위픽셀 수를 계수하여 계조 차이별 히스토그램을 산출하는 단계와, 상기 계조 차이별 히스토그램을 누적하여 계조 차이별 누적 히스토그램을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하에서, 첨부된 도면 및 실시 예를 통해 본 발명의 실시 예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 2를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 n개의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)과 m개의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 의해 정의되는 4색의 서브 픽셀영역마다 형성된 액정셀을 포함하는 액정패널(102)과; 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 비디오 데이터 신호를 공급하기 위한 데이터 드라이버(104)와; 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 드라이버(106)와; 입력되는 3색 소스 데이터(RGB)의 계조 차이를 이용하여 히스토그램(Histogram)을 생성하고, 생성된 히스토그램으로부터 추출되는 게인 값에 따라 3색 소스 데이터(RGB)를 4색 데이터(RGBW)로 변환하여 출력하는 데이터 변환부(110)와, 데이터 변환부(110)로부터의 4색 데이터(RGBW)를 정렬하여 데이터 드라이버(104)에 공급하며 데이터 제어신호(DCS)를 생성하여 데이터 드라이버(104)를 제어함과 동시에 게이트 제어신호(GCS)를 생성하여 게이트 드라이버(106)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(108)를 구비한다.

액정패널(102)은 n개의 게이트 라인(GL1 내지 GLn)과 m개의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)에 의해 정의되는 영역에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)와, 박막 트랜지스터(TFT)에 접속되는 액정셀들을 구비한다. 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인(GL1 내지 GLn)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 데이터 라인(DL1 내지 DLm)으로부터의 데이터 신호를 액정셀로 공급한다. 액정셀은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극과 박막 트랜지스터(TFT)에 접속된 서브 픽셀전극으로 구성되므로 등가적으로 액정 커패시터(Clc)로 표시될 수 있다. 이러한 액정셀은 액정 커패시터(Clc)에 충전된 데이터 신호를 다음 데이터 신호가 충전될 때까지 유지시키기 위하여 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

한편, 액정패널(102)에는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 서브 픽셀들이 서브 픽셀의 행 방향으로 반복적으로 형성된다. 이러한, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀들 각각에는 각 색에 대응되는 컬러필터가 배치되는 반면에, 백색(W) 서브 픽셀에는 별도의 컬러필터가 배치되지 않는다. 그리고, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 서브 픽셀들은 동일한 면적 비율 또는 다른 면적 비율의 스트라이프(Stripe) 구조를 이룬다. 이때, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 서브 픽셀들은 상하좌우, 즉 2×2 행렬 형태로 배치될 수 있다.

데이터 변환부(110)는 외부로부터 입력되는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 서브픽셀로 구성되는 단위픽셀 각각에 공급되는 3색 소스 데이터(RGB)의 계조 차이를 이용하여 계조 차이별 히스토그램을 추출하고, 추출된 계조 차이별 히스토그램으로부터 추출되는 게인 값에 따라 3색 소스 데이터(RGB)를 4색 데이터(RGBW)로 변환하여 타이밍 컨트롤러(108)로 공급한다.

타이밍 컨트롤러(108)는 데이터 변환부(110)로부터 공급되는 4색 데이터(RGBW)를 액정패널(102)의 구동에 알맞도록 정렬하여 데이터 드라이버(104)에 공급한다. 또한, 타이밍 컨트롤러(108)는 외부로부터 입력되는 메인클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 및 수직 동기신호(Hsync, Vsync)를 이용하여 데이터 제어신호(DCS)와 게이트 제어신호(GCS)를 생성하여 데이터 드라이버(104)와 게이트 드라이버(106) 각각의 구동 타이밍을 제어한다.

게이트 드라이버(106)는 타이밍 컨트롤러(108)로부터의 게이트 제어신호(GCS) 중 게이트 스타트 펄스(GSP)와 게이트 쉬프트 클럭(GSC)에 응답하여 스캔펄스 즉, 게이트 하이펄스를 순차적으로 발생하는 쉬프트 레지스터를 포함한다. 이 스캔펄스에 응답하여 박막 트랜지스터(TFT)는 턴-온된다.

데이터 드라이버(104)는 타이밍 컨트롤러(108)로부터 공급되는 데이터 제어신호(DCS)에 따라 타이밍 컨트롤러(108)로부터 정렬된 4색 데이터(Data)를 아날로그 신호인 비디오 데이터 신호로 변환하여 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 스캔펄스가 공급되는 1수평 주기마다 1수평 라인분의 비디오 데이터 신호를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)로 공급한다. 즉, 데이터 드라이버(104)는 4색 데이터(Data)의 계조 값에 따라 소정 레벨을 가지는 감마전압을 선택하고, 선택된 감마전압을 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)로 공급한다.

도 3은 도 2에 도시된 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 변환부(110)를 나타내는 블록도이다.

도 3을 도 2와 결부하면, 데이터 변환부(110)는 제 1 감마 보정부(200), 계조 검출부(210), 히스토그램 생성부(220), 게인 값 추출부(230), RGBW 생성부(240) 및 제 2 감마 보정부(250)를 구비한다.

제 1 감마 보정부(200)는 입력되는 화상의 각 단위픽셀의 3색 소스 데이터(RGB)가 음극선관의 출력특성을 고려하여 감마보정이 이루어진 신호이므로 아래의 수학식 1을 이용하여 선형화된 1차 3색 데이터(RI, GI, BI)로 보정한다.

$$\begin{aligned} RI &= R^{\gamma} \\ GI &= G^{\gamma} \\ BI &= B^{\gamma} \end{aligned}$$

계조 검출부(210)는 제 1 감마 보정부(200)로부터 1차 3색 데이터(RI, GI, BI)를 서로 비교하여 단위픽셀별 최대 계조 값(MAX_{RGB})과 최소 계조 값(MIN_{RGB})을 검출한다. 그리고, 계조 검출부(210)는 검출된 최대 계조 값(MAX_{RGB}) 및 최소 계조 값(MIN_{RGB})을 히스토그램 생성부(220)에 공급함과 아울러 최소 계조 값(MIN_{RGB})을 RGBW 생성부(240)로 공급한다.

히스토그램 생성부(220)는 도 4에 도시된 바와 같이 제 1 감산부(222), 히스토그램 산출부(224) 및 히스토그램 누적부(226)를 구비한다.

제 1 감산부(222)는 계조 검출부(210)로부터 공급되는 단위픽셀별 최대 계조 값(MAX_{RGB})에서 최소 계조 값(MIN_{RGB})을 감산 연산하여 단위픽셀별 계조 차($MAX_{RGB} - MIN_{RGB}$)를 구한다. 여기서, 단위픽셀별 계조 차($MAX_{RGB} - MIN_{RGB}$)는 3색 소스 데이터(RGB)를 4색 데이터(RGBW)로 변환시 해당 픽셀의 계조포화를 결정짓는 요소가 된다.

히스토그램 산출부(224)는 제 1 감산부(222)로부터 공급되는 단위픽셀별 계조 차($MAX_{RGB} - MIN_{RGB}$)별로 픽셀 수를 계수하여 계조 차이별 히스토그램(Hist_s)을 산출한다.

히스토그램 누적부(226)는 히스토그램 산출부(224)로부터의 계조 차이별 히스토그램(Hist_s)을 계조 차이별로 누적하여 계조 차이별 누적 히스토그램(Hist_c)을 산출하고, 산출된 계조 차이별 누적 히스토그램(Hist_c)을 계인 값 추출부(230)로 공급한다.

도 3에서 상기 계인 값 추출부(230)는 히스토그램 누적부(226)로부터 공급되는 계조 차이별 누적 히스토그램(Hist_c)에서 사용자로부터 입력되는 계조포화 설정 값(M)을 초과하는 시점의 계조 차이별 누적 히스토그램 단계인 계조손실 제한 값(N)을 이용하여 아래의 수학식 2에 따라 계인 값(k)을 추출한다. 그리고, 계인 값 추출부(230)는 추출된 계인 값(k)을 RGBW 생성부(240)로 공급한다.

$$k = \frac{MAX_{Gray}}{N + 1}$$

수학식 2에 있어서, MAX_{Gray} 는 소스 데이터(RGB)의 비트 수에 대응되는 최대 계조 값을 나타내며, 소스 데이터(RGB)가 8비트일 경우 '255'가 된다. 그리고, 수학식 2에서 분모가 0이 되는 것을 방지하기 위하여 계조손실 제한 값(N)에 1계조를 합산하게 된다.

사용자에 의해 설정되는 계조포화 설정 값(M)은 액정패널(102)에 표시되는 픽셀의 계조포화 허용 픽셀 수를 설정하는 변수이다. 계조포화 설정 값(M)은 액정패널(102)의 해상도에 따른 사용자의 선호도에 따라 '0', '3000', '6000', '10000' 등으로 설정될 수 있다. 이러한, 계조포화 설정 값(M)은 4색 데이터(RGBW)의 생성시 계조포화가 발생해도 시각적으로 화질에 영향을 미치지 않는 픽셀 수를 의미한다.

예를 들어, 계인 값 추출부(230)는 계조포화 설정 값(M)이 '10000'이고, 계조 차이별 누적 히스토그램(Hist_c)에서 계조 차이별 히스토그램(Hist_s)의 누적 값이 '10000'을 초과하는 시점이 최대 및 최소 계조 차($MAX_{RGB} - MIN_{RGB}$)가 '135'인 경우 '135'를 계조손실 제한 값(N)으로 설정하고, 계조손실 제한 값(N)에 '1'을 더하여 '255'와 '136'을 나눗셈 연산하여 '1.875'를 가지는 계인 값(k)을 생성한다.

RGBW 생성부(240)는 도 5에 도시된 바와 같이 제 2 감산부(242) 및 곱셈부(244)를 구비한다.

제 2 감산부(242)는 제 1 감마 보정부(200)로부터 공급되는 1차 3색 데이터(RI, GI, BI)와 계조 검출부(210)로부터 공급되는 최소 계조 값(MIN_{RGB})을 이용하여 아래의 수학적식 3과 같이 2차 3색 데이터(Ra, Gb, Bb)를 생성한다. 즉, 제 2 감산부(242)는 1차 3색 데이터(RI, GI, BI) 각각에서 최소 계조 값(MIN_{RGB})을 감산 연산하여 2차 3색 데이터(Ra, Gb, Bb)를 생성한다.

$$\text{Ra} = \text{RI} - \text{MIN}_{\text{RGB}}$$

$$\text{Ga} = \text{GI} - \text{MIN}_{\text{RGB}}$$

$$\text{Ba} = \text{BI} - \text{MIN}_{\text{RGB}}$$

곱셈부(244)는 제 2 감산부(242)로부터 공급되는 2차 3색 데이터(Ra, Ga, Ba)와 게인 값 추출부(230)로부터 공급되는 게인 값(k)을 이용하여 아래의 수학적식 4에 따라 4색 변환 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)를 생성한다.

$$\text{Rb} = \text{Ra} \times k$$

$$\text{Gb} = \text{Ga} \times k$$

$$\text{Bb} = \text{Ba} \times k$$

$$\text{Wb} = \text{MIN}_{\text{RGB}}$$

즉, 곱셈부(244)는 2차 3색 데이터(Ra, Ga, Ba) 각각에 게인 값(k)을 곱셈 연산하여 3색, 즉 적색(R)과 녹색(G) 및 청색(B) 변환 데이터(Rb, Gb, Bb)를 생성한다. 그리고, 곱셈부(244)는 게인 값(k)에 최소 계조 값(MIN_{RGB})을 곱셈 연산하여 4색, 즉 백색(W) 변환 데이터(Wb)를 생성한다. 그리고, 4색 변환 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)는 제 2 감마 보정부(250)로 공급된다.

한편, 곱셈부(244)에서 생성되는 3색 변환 데이터(Rb, Gb, Bb)는 사용자에게 의해 설정되는 계조포화 설정 값(M)에 의해 계조 차이별 누적 히스토그램(Hist_c)에서 생성되는 게인 값(k)에 의해 증폭되므로 대부분 입력 데이터(RGB)의 비트 수에 대응되는 최대 계조수(8비트 일 경우 255)와 같거나 작도록 증폭됨으로써 게인 증폭에 의한 계조손실이 최소화된다.

도 3에서 상기 제 2 감마 보정부(250)는 RGBW 생성부(240)로부터 4색 변환 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)를 공급받아 아래의 수학적식 5에 따라 감마 보정하여 4색 데이터(RGBW)를 생성한다.

$$\begin{aligned} R &= (Rb)^{1/\gamma} \\ G &= (Gb)^{1/\gamma} \\ B &= (Bb)^{1/\gamma} \\ W &= (Wb)^{1/\gamma} \end{aligned}$$

이러한, 제 2 감마 보정부(250)는 도시하지 않은 룩업 테이블(Look Up Table)을 이용하여 4색 변환 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)를 액정패널(102)의 구동회로에 적합한 4색 데이터(RGBW)로 감마 보정하여 타이밍 컨트롤러(108)로 공급한다.

이와 같은, 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 변환부(110)에 의해 3색 데이터(RGB)가 4색 데이터(RGBW)로 변환되는 과정을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

먼저, 데이터 변환부(110)는 도 6a에 도시된 바와 같은 입력 화상의 각 단위픽셀에 대응되는 3색 소스 데이터(RGB)를 감마 보정하여 1차 3색 데이터(RI, GI, BI)로 선형화하고, 각 단위픽셀의 1차 3색 데이터(RI, GI, BI)의 최대 계조 값(MAX_{RGB})과 최소 계조 값(MIN_{RGB})을 검출한다.

그리고, 데이터 변환부(110)는 최대 계조 값(MAX_{RGB})과 최소 계조 값(MIN_{RGB})의 계조 차($MAX_{RGB}-MIN_{RGB}$)을 이용하여 도 6b에 도시된 바와 같은 계조 차이별 픽셀수를 계수하여 계조 차이별 히스토그램(Hist_s)을 구한다.

이어, 데이터 변환부(110)는 계조 차이별 히스토그램을 계조 차이별로 누적하여 도 6c에 도시된 바와 같은 계조 차이별 누적 히스토그램(Hist_c)을 구한다.

이어, 데이터 변환부(110)는 계조 차이별 누적 히스토그램(Hist_c)에서 사용자로부터 입력되는 계조포화 설정 값(M)을 초과하는 시점의 계조 차이별 누적 히스토그램 단계(N)를 이용하여 상기 수학식 2에 따라 계인 값(k)을 추출한다.

이어, 데이터 변환부(110)는 추출된 계인 값(k), 1차 3색 데이터(RI, GI, BI) 및 최소 계조 값(MIN_{RGB})을 이용한 상기 수학식 3 및 4에 따라 4색 변환 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)를 생성하고, 생성된 4색 변환 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)를 감마 보정하여 최종 4색 데이터(RGBW)를 생성한다.

상술한 바와 같은, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법은 사용자에게 의해 설정되는 계조포화 설정 값(M)에 의해 화상에서 어느 정도의 픽셀에 대하여 계조포화를 시킬 것인지를 알 수 있기 때문에 사람이 시각적으로 인지할 수 있는 수준 이하로 계조포화를 발생시키면서 RGBW의 서브픽셀을 가지는 액정패널(102)의 휘도를 밝게 유지할 수 있다.

즉, 액정패널(102) 상의 표시되는 화상의 작은 영역에서 계조포화가 발생되더라도 시각적으로 인지하기 어렵기 때문에 일정 부분 계조손실을 감안 하더라도 높은 계인 값(k)을 설정하는 것이 휘도 및 화질 향상에 더 유리하게 된다. 예를 들어, 계조포화 설정 값(M)을 10000개로 설정할 경우 1366×768 의 해상도를 가지는 액정패널(102) 상에서 10000개의 픽셀은 0.95%의 면적에 해당하므로 시각적으로 화질 저하에 영향을 미치지 않는다.

한편, 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 종래의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법은 입력 데이터의 최대 및 최소 계조의 차를 기준으로 분석한 히스토그램을 이용하여 사용자에게 의해 설정되는 계조포화 설정 값 이하로 계조손실이 발생되도록 계인 값을 추출하고, 추출된 계인 값에 따라 3색 데이터를 4색 데이터로 변환한다.

이에 따라, 본 발명은 계조손실을 최소화하면서 최대한의 휘도를 확보할 수 있으며, 계조손실의 최소화 및 휘도 향상에 의하여 RGBW 유형의 액정패널에 더욱 자연스러운 화상을 표시할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 관련기술에 따른 RGBW 유형의 표시장치에서 구현 가능한 색 영역을 나타내는 도면.

도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치를 나타내는 블록도.

도 3은 도 2에 도시된 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 변환부를 나타내는 블록도.

도 4는 도 3에 도시된 히스토그램 생성부를 개략적으로 나타낸 블록도.

도 5는 도 3에 도시된 RGBW 생성부를 개략적으로 나타낸 블록도.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 변환부에 의해 3색 데이터가 4색 데이터로 변환되는 과정을 나타낸 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호설명 >

102 : 액정패널 104 : 데이터 드라이버

106 : 게이트 드라이버 108 : 타이밍 컨트롤러

110 : 데이터 변환부 200 : 제 1 감마 보정부

210 : 계조 검출부 220 : 히스토그램 생성부

222 : 제 1 감산부 224 : 히스토그램 산출부

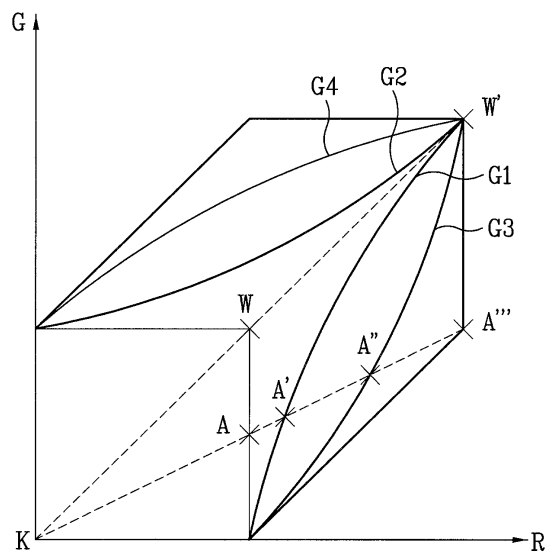
226 : 히스토그램 누적부 230 : 계인 값 추출부

240 : RGBW 생성부 242 : 제 2 감산부

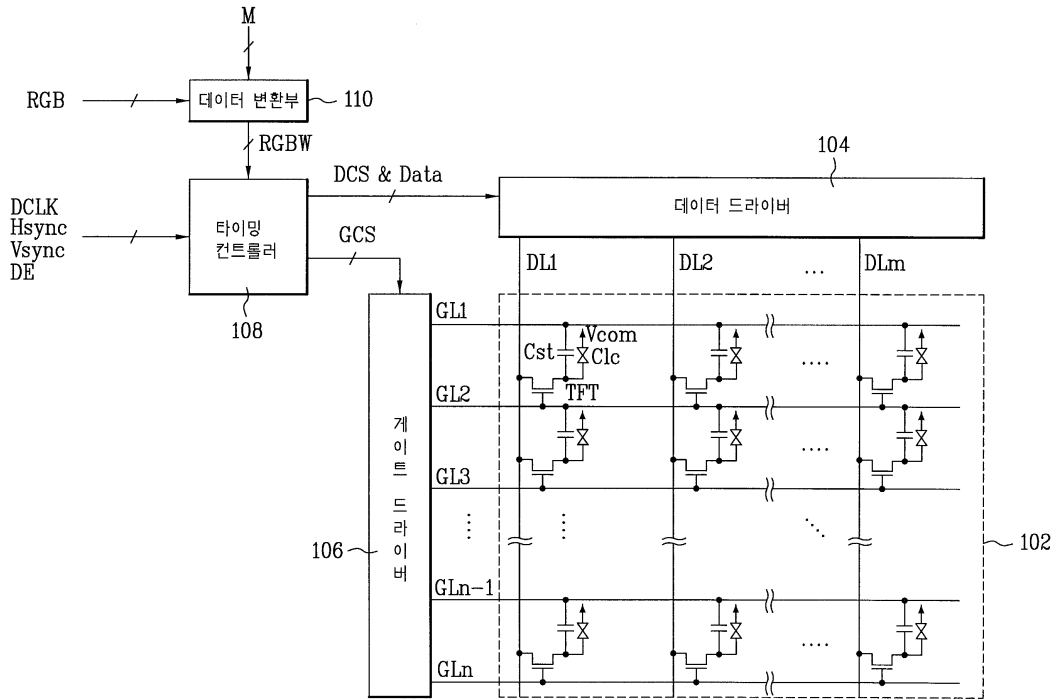
244 : 곱셈부 250 : 제 2 감마 보정부

도면

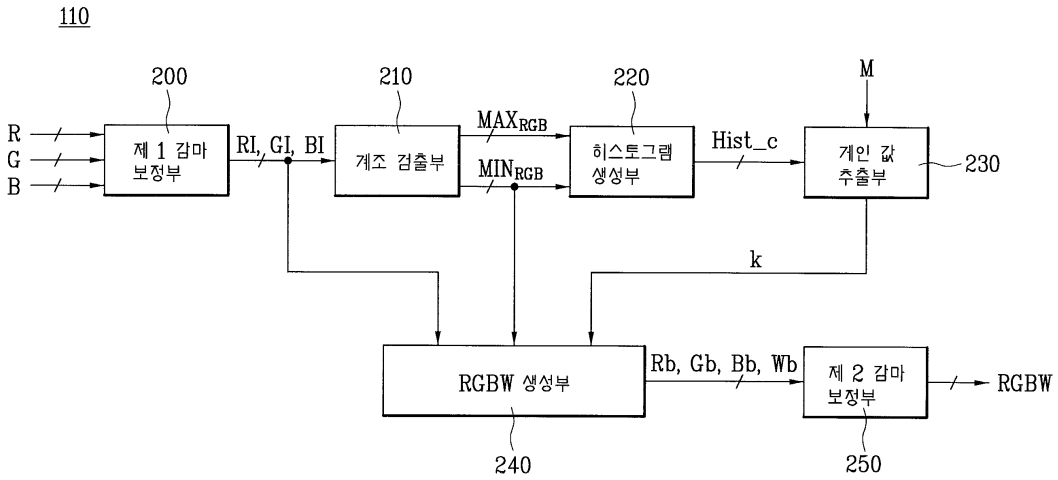
도면1



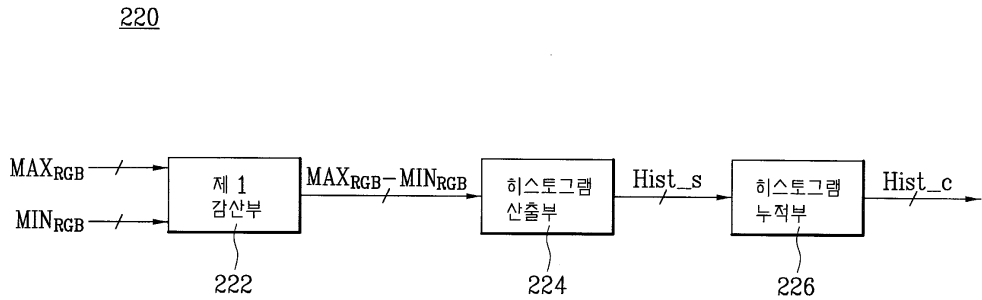
도면2



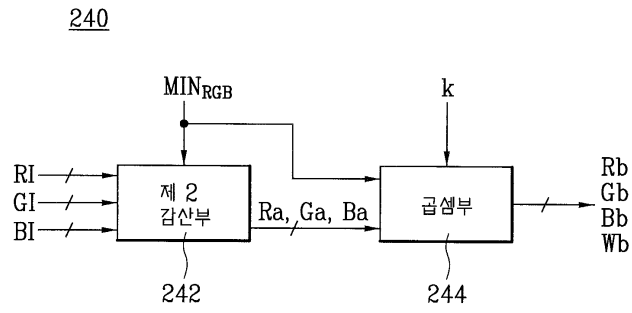
도면3



도면4



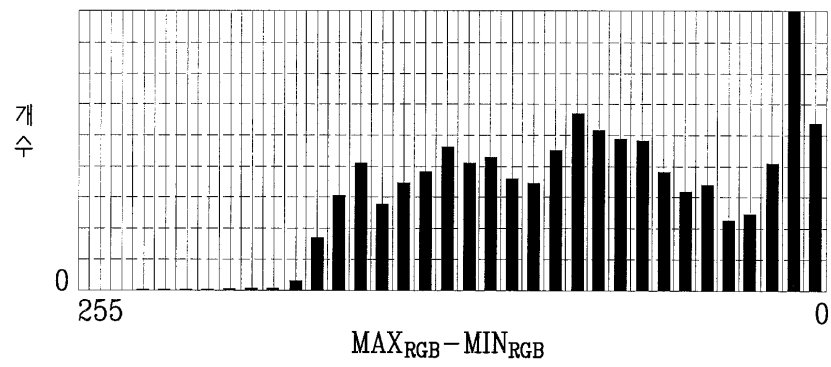
도면5



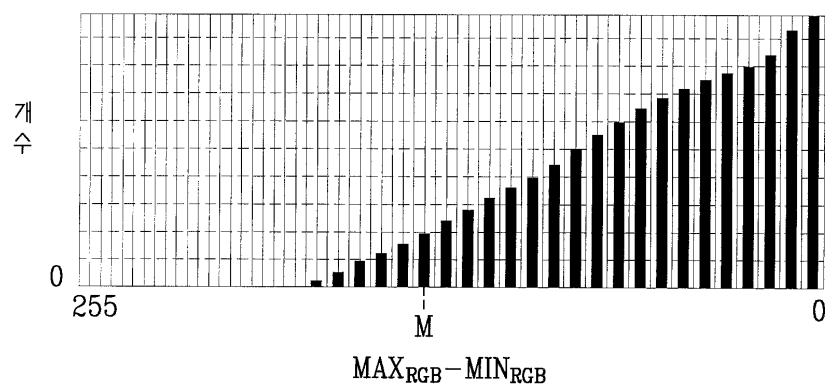
도면6a



도면6b



도면6c



专利名称(译)	液晶显示装置的驱动装置和驱动方法		
公开(公告)号	KR1020070065640A	公开(公告)日	2007-06-25
申请号	KR1020050126274	申请日	2005-12-20
[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	KWON KYUNG JOON		
发明人	KWON,KYUNG JOON		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/2003 G09G3/3648 G09G2360/16 G09G3/3607 G09G2340/06 G09G3/3611		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR101147084B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器的驱动装置，其改善了亮度和图像质量，在RGBW型显示装置中最小化了图像的灰度损失和驱动方法。根据本发明的液晶显示器的驱动装置包括液晶面板，该液晶面板包括由4色子像素组成的多个单位像素；用于将视频数据信号提供给每个子像素的数据驱动器；栅极驱动器使用与栅极驱动器一起输入的3个颜色源数据的灰度差来创建直方图，以将扫描脉冲提供给子像素；和时序控制器控制数据驱动程序。通过这种配置，确保了本发明使灰度损失最小化的最大亮度。并且可以在RGBW型液晶面板中更多地指示自然图像，同时最小化并改善灰度损失的亮度。 RGBW，增益值，直方图，灰度损失，灰度饱和度。

