(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G09G 3/36

(11) 공개번호 특2002-0013830
(43) 공개일자 2002년02월21일

(21) 출원번호 10-2001-7008775
(22) 출원일자 2001년07월11일
번역문 제출일자 2001년07월11일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2000/11250
(86) 국제출원출원일자 2000년11월10일
(87) 국제공개번호 WO 2001/37249
(87) 국제공개일자 2001년05월25일

(81) 지정국 국내특허 : 대한민국, 미국,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀랜드, 사이프러스,

(30) 우선권주장 JP-P-1999-00321901 1999년11월12일 일본(JP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
요트.게.아. 롤페즈
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보드스베그 1

(72) 발명자 히라노,사토시
네덜란드,아아아인드호펜5656프로프.홀스트란6
야스이,마사루
네덜란드,아아아인드호펜5656프로프.홀스트란6
카미야,타케오
네덜란드,아아아인드호펜5656프로프.홀스트란6

(74) 대리인 문경진
조현석

심사청구 : 없음

(54) 액정 디스플레이 장치

요약

RGBW형 액정 디스플레이 장치에서, 휘도는 W 서브 픽셀의 추가에 의해 향상되는 한편, 명암 중간부의 색도에서 임의의 변화없이도 이미지가 디스플레이된다. 적색, 녹색 및 청색에 대한 디지털로 정정된 값은, W 서브 픽셀을 구동시키기 위한 미리 결정된 디지털 값을 취득된 이미지의 픽셀에 각각 대응하는 각 RGB 디지털 값에 추가함으로써 얻어진다. 변

환된 계산은 디지털로 정정된 값에 영향을 미치어, 적색, 녹색 및 청색에 대한 이러한 디지털로 정정된 값의 비율은, 상기 취득된 이미지의 픽셀에 대응하는 적색, 녹색 및 청색 디지털 값의 비율과 동일하게 된다. RGBW 서브 픽셀은, 변환된 값과, W 서브 픽셀을 구동시키기 위한 미리 결정된 디지털 값으로 구동되어, 이미지를 디스플레이한다.

대표도

도 3

명세서

기술분야

본 발명은 칼라 이미지를 디스플레이할 수 있는 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경기술

최근 수년 동안, 칼라 이미지를 디스플레이할 수 있는 액정 디스플레이 장치가, 예를 들어 개인용 컴퓨터, 비디오 카메라 및 차량 항법 시스템을 위한 디스플레이 장치로 폭넓게 사용되어 왔다.

종래의 RGB 유형의 RGB 필터 외에 투명 필터(W)가 배열되는 RGBW 유형의 액정 디스플레이 장치(이후부터 " RGBW형 액정 디스플레이 장치" 로 언급됨)는, 그러한 액정 디스플레이 장치의 액정 패널의 픽셀의 휘도(luminance)를 증가시키는 방법으로 일본 특허 출원 공개 공보(제 10998/1998호)에 제안되었다.

그러나, 휘도를 증가시키기 위해 투명 필터가 추가될지라도, 백색의 칼라가 모든 디스플레이 칼라에서 혼합되기 때문에, 원래 이미지의 적색, 청색 및 녹색의 비율은 변할 것이다. 그 결과, 디스플레이된 이미지의 칼라 순도(color purity)(칼라 채도)가 원래 이미지에 대해 감소되어, 색도는 특히 명암 중간부(halftones)에서 변할 것이다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은, 휘도를 증가시키기 위해 백색 성분을 원래 입력 이미지의 적색 성분, 녹색 성분 및 청색 성분에 추가하고, 그 다음에 각 RGBW 서브 픽셀(sub-pixel)을 구동하기 위해 백색 성분을 원래 이미지의 적색, 녹색 및 청색 성분의 비율에 추가한 후에 이러한 적색, 녹색 및 청색 성분의 비율을 추가로 변환함으로써, 색도가 명암 중간부에서 변하지 않는 RGBW형 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치에서, 휘도를 증가시키기 위해 원래 이미지의 적색, 녹색 및 청색 칼라의 각 성분에 백색 성분이 추가될 때조차, 원래 이미지의 명암 중간부의 색도는 변하지 않을 것이며, 이에 따라 상기 목적이 달성된다.

본 발명의 이러한 양상 및 다른 양상은, 첨부 도면을 참조하여 이후에 설명되는 실시예로부터 명백하고, 상기 실시예로 설명될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 액정 디스플레이 장치(100)의 구성을 도시한 블록도.

도 2는 서브 픽셀, 게이트 버스 및 소스 버스의 배열이 도시되는 도 1의 액정 패널의 평면도.

도 3은 도 1에 도시된 소스 드라이버(3) 및 디코더(6)를 개략적으로 도시하는 블록도.

도 4는 바람직한 실시예의 기능을 설명하는 도면.

도 5는 실시예의 변형을 설명하는 그래프.

실시예

이들 도면은 개략적이고 축적대로 도시되지 않았고, 대응하는 성분은 일반적으로 동일한 참조 번호로 표시된다.

본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치의 바람직한 실시예는 이제 설명될 것이다.

도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 액정 디스플레이 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 이 액정 디스플레이 장치(100)에는 액정 패널(1)이 제공된다.

도 2는, 패널의 수평 단면이 개략적으로 도시되는 이러한 액정 패널(1)의 평면도이다.

이러한 액정 패널(1)에는, 도 2에 도시된 바와 같이 각각 행의 방향으로 확장하는 게이트 버스(G_1 내지 G_m)(m: 자연수)와, 각각 열의 방향으로 확장하는 소스 버스(S_1 내지 S_n)(n: 자연수)가 제공된다. 게이트 버스(G_1 내지 G_m)는 게이트 구동기(2)에 연결되고, 소스 버스(S_1 내지 S_n)는 소스 구동기(3)에 연결된다.

R(적), G(녹), B(청) 또는 W(백)의 서브 픽셀(L_{ij})은, 게이트 버스(G_i 및 G_{i+1})(i=1 내지 m) 및 소스 버스(S_j 및 S_{j+1})(j=1 내지 m)로 한정된 각 영역 내에 배치된다.

TFT(박막 트랜지스터)(Q_{ij})는 게이트 버스(G_i) 및 소스 버스(S_j)의 각 교점 부근에 배열된다.

더욱이, 게이트 버스(G_i)는 TFT(Q_{ij})의 게이트에 연결되고, 소스 버스(S_j)는 TFT(Q_{ij})의 소스에 연결되고, 서브 픽셀(L_{ij})의 디스플레이 전극은 TFT(Q_{ij})의 드레인에 연결된다.

공통 전압 공급 회로(미도시)에 연결되는 공통 전극은 각 서브 픽셀(L_{ij})의 디스플레이 전극과 마주 본다.

도 2에 도시된 바와 같이 서브 픽셀이 수직 스트라이프(stripes)의 형태로 배열될 때, RGBW에 대한 칼라 필터는 각 서브 픽셀(L_{ij})에 대해 이후의 방법으로 배열되고, 여기서 하나의 픽셀은 RGBW의 4개의 서브 픽셀로 구성된다.

R: L_{ij} (i=1, 2, 3, ..., m-1; j=1, 5, 9, ..., n-3)

G: L_{ij} (i=1, 2, 3, ..., m; j=2, 6, 10, ..., n-2)

B: L_{ij} (i=1, 2, 3, ..., m; j=3, 7, 11, ..., n-1)

W: L_{ij} (i=1, 2, 3, ..., m-1; j=4, 8, 12, ..., n)

이러한 액정 패널(1)에서, 서브 픽셀 전극이 형성되는 TFT 기판(미도시), 공통 전극이 형성되는 칼라 필터 기판, 및 유리 기판 등은 패널의 표면과 수직 방향으로 배열되고, 상기 기판들 사이의 공간에 액정이 채워진다.

액정 디스플레이 장치(100)는 다시 도 1을 참조하여 계속해서 설명될 것이다.

게이트 구동기(2) 및 8개의 소스 구동기(3)는 액정 패널(1) 주위에 배열된다. 각 소스 구동기(3)는 증폭기, DAC(DA 변환기) 및 래치(latches)를 포함하는데, 이들 모두는 도시되지 않았다. 디코더(6)는 8개의 소스 구동기(3)에 연결된다. 이 디코더(6)는 입력 신호를 디지털 데이터로 변환하기 위해 이미지 데이터 유지 부분(image data holding section)(5)에 연결되고, 취득한 이미지의 8 비트의 서브 픽셀 데이터를 상기 이미지 데이터 유지 부분(5)으로부터 수신한다.

이러한 액정 디스플레이 장치(100)는 신호 제어 부분(4)을 추가로 포함한다. 이러한 신호 제어 부분(4)은 전원 전압(power supply voltage)을 게이트 구동기(2) 및 소스 구동기(3)에 공급하고, 제어 신호를 게이트 구동기(2) 및 소스 구동기(3)에 공급한다.

액정 디스플레이 장치(100)는 기준 전위를 각 소스 구동기(3)에 인가하기 위해 기준 전위 생성 회로(미도시)를 또한 포함한다.

도 1에 도시된 액정 디스플레이 장치(100)의 동작은 이후에 설명될 것이다.

제어 신호는 신호 제어 부분(4)으로부터 게이트 구동기(2) 및 각 소스 구동기(3)로 공급된다. 게이트 구동기(2)는, 제어 신호에 기초하여 TFT(Q_{ij})를 온(on) 상태로 변환시키기 위한 신호를 각 게이트 버스(도 2를 참조)로 송신한다.

제어 신호가 각 소스 구동기(3)에 공급될 때, 각 소스 구동기(3)의 래치 부분(미도시)은 상기 제어 신호에 기초하여 8 비트 서브 픽셀 데이터{이후부터 " 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Ro, Go, Bo 및 Wo)" 로 언급함}을 래치하는데, 상기 서브 픽셀 데이터는, 이미지 데이터 유지 부분(5)에서 유지되는 디지털 이미지를 구성하는 이미지 데이터(RGB){이후부터 " 서브 픽셀 입력 데이터(Ri, Gi, 및 Bi)" 로 언급됨}의 데이터 상에서 미리 결정된 계산(나중에 설명됨)을 수행함으로써 RGBW 서브 픽셀에 대한 신호로서 디코더(6)에 의해 얻어진다.

래치 부분에서 래치되는 서브 픽셀 데이터는 DAC 부분(미도시)에 순차적으로 공급된다. 신호 제어 부분(4)은, DAC 부분이, 기준 전위 생성 회로에 의해 생성되는 양극의 기준 전위로부터의 전위, 또는 기준 전위 생성 회로에 의해 생성되는 음극의 기준 전위로부터의 전위를 선택하는 지의 여부를 제어하기 위한 극성의 제어 신호를 또한 출력한다. 이러한 극성의 제어 신호는 DAC 부분으로 입력된다. DAC 부분은, 입력 극성의 제어 신호 및 서브 픽셀 출력 휘도 데이터에 기초하여, RGBW 서브 픽셀 출력 휘도 데이터에 대응하는 기준 전위 생성 회로에 의해 생성되는 전위로부터의 전위를 선택한다.

이에 따라 전위가 DAC 부분에서 선택될 때, DAC 부분은, 원하는 계조(gradation)를 얻도록 선택된 기준 전위의 전압을 저항 분할(resistance division)을 통해 적절한 등급(steps)으로 분할한다. 그 후에, 분할된 전압은 증폭기(미도시)에 의해 전류-증폭되고(current-amplified), 소스 버스(S_1 내지 S_n)(도 2를 참조) 중 대응하는 하나의 소스 버스로 전달된다. 임의의 하나의 게이트 버스(G_1 내지 G_m)로 송신되는 신호에 의해 TFT가 온(on)될 때, 소스 버스로 송신되고 그 전위를 나타내는 신호는, 상기 TFT부터 대응하는 픽셀 전극까지 송신된다.

이러한 방식으로, 서브 픽셀 데이터에 대응하는 전위는 각 서브 픽셀 전극에 주어진다. 그러므로, 공통 전극과 서브 픽셀 중 각 하나 사이에 삽입되는 액정 층의 각 부분에 전압이 인가되므로, 액정 층은 각 서브 픽셀 전극에 인가되는 전위에 따라 구동되어, 이미지는 추가 칼라 혼합의 원리에 따라 액정 패널(1) 상에서 디스플레이된다.

전술한 디코더(6)에서 수행되는 계산 과정의 바람직한 실시예는 도 3의 a 및 도 3의 b, 및 수학식 1 내지 수학식 5를 참조하여 이제 설명될 것이다.

도 3의 a에 도시된 바와 같이, 디코더(6)는, 이미지 데이터 유지 부분(5)(도 1)으로부터 서브 픽셀 입력 데이터(Ri, Gi, 및 Bi)를 수신하는 기능과, 이들 데이터로부터 계산에 의해 휘도를 향상시키는(luminance-enhancing) 서브픽셀에 대한 휘도 데이터(Wo) 및 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Ro, Go, Bo)를 획득하는 기능과, 이들 데이터를 소스 구동기(3)로 출력하는 기능을 갖는다. 대안적으로, 디코더(6)는, 이미지 데이터 유지 부분(5)으로부터 서브 픽셀 입력 데이터(Ri, Gi 및 Bi)를 수신하고, 상기 데이터를 휘도 크기(luminance dimension)의 값으로 변환하고 나서, 계산을 수행하도록 배열될 수 있다.

일반적으로, 컴퓨터용 디스플레이에서 디지털 값(Dig)(디지털 입력 데이터)과 휘도(Y) 사이에 관계($Y=kDig^{2.2}$)(k는 비례 상수)가 있다. 본 실시예에 따른 계산 과정에서, 이후에 설명될 계산은 이러한 휘도 크기를 사용하여 또한 수행될 수 있다.

그러나, 그러한 휘도 크기로 변환함으로써, 8 비트 디지털 신호는 대략 16 비트의 값이 될 것이고, 그 결과, 사용될 회로는 매우 복잡하고 커지게 될 것이며, 이에 따라 비용이 증가할 것이다.

이러한 이유 때문에, 회로를 간소화하기 위해 실상은 상기 크기의 임의의 변환 없이도 계산은 디지털 값 상에서 수행될 수 있다. 계산이 간소화될지라도, 디스플레이된 이미지의 품질에 대한 영향은 임의의 문제를 초래할만큼 그리 크지 않으며, 그 품질은 실제적인 사용에서 만족스러울 수 있다. 더욱이, 본 명세서에 설명된 본 발명에 따른 다양한 수학식은, 적색, 녹색 및 청색의 각 데이터의 크기에도 불구하고 동일한 원리에 기초하여 설명될 수 있다.

따라서, 디지털 입력 값은, 실시예의 이후의 설명에서 간소화하기 위해 그대로 사용될 것이다.

디코더(6)의 내부 구조 및 동작은 도 3b를 참조하여 설명될 것이다.

디코더(6)에는, 도 3의 b에 도시된 바와 같이 비교기(7), 룩업 테이블(look-up table)(8), 적색 계산 회로(9), 녹색 계산 회로(10) 및 청색 계산 회로(11)가 제공된다.

비교기(7)는 이미지 데이터 유지 부분(5)으로부터 서브 픽셀 입력 데이터(Ri, Gi, 및 Bi)를 수신하고, 그 후에 Ri, Gi 및 Bi의 데이터 값의 크기를 서로 비교한다. 그 다음에, 비교기(7)는, 비교 결과로서 Ri, Gi 및 Bi의 데이터 값의 최대값 및 최소값을 취하고, Yimin으로서 최소값을 룩업 테이블(8)로 출력하고, Yimax로서 최대값을 적색 계산 회로(9), 녹색 계산 회로(10) 및 청색 계산 회로(11)로 출력한다.

룩업 테이블(8)은 상기 최소값(Yimin)을 수신하고, 그 값을 휘도를 향상시키는 서브 픽셀에 대한 휘도 데이터(Wo)로 변환한다.

룩업 테이블(8)에서의 이러한 변환은, 변수(Yimin)의 각 값에 대한 함수{Wo=f(Ymin)}의 계산 결과가 Yimin에 대한 어드레스에 저장되는 PROM을 사용함으로써 수행되며, 여기서 Yimin은, 각 서브 픽셀이 256 등급의 계조로 표시될 때 0에서 256까지의 범위를 갖는다. 대안적으로, 이러한 변환은 계산 회로를 사용하여 수행될 수 있다.

다른 한 편으로, 적색 계산 회로(9), 녹색 계산 회로(10) 및 청색 계산 회로(11) 각각은, Ri, Gi, 및 Bi의 각 데이터 값, Yimax 값 및 Wo 값을 갖는 다음 수학식 중 각 하나에 따라 계산을 수행한다:

수학식 1

$$Ro=Ri*(Wo+Yimax)/Yimax-Wo$$

수학식 2

$$Go=Gi*(Wo+Yimax)/Yimax-Wo$$

수학식 3

$$Bo=Bi*(Wo+Yimax)/Yimax-Wo$$

(이후부터, 간단히 각각 " 수학식 1" , " 수학식 2" , 및 " 수학식 3" 으로 언급됨), 그 결과 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Ro, Go 및 Bo)의 각 하나를 얻는다.

그 다음에, 디코더(6)는 이러한 RGB 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Ro, Go 및 Bo)를 Wo와 함께 소스 구동기(3)로 출력한다.

전술한 수학식 1은 수학식 4를 변형시킴으로써 얻어진 수학식이다:

수학식 4

$$Ri/Yimax=(Ro+Wo)/(Yimax+Wo)$$

(이후부터 간단히 " 수학식 4" 로 언급함).

더 구체적으로, 수학식 4는, RGB 서브 픽셀에 대한 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Ro, Go 및 Bo)가 W 서브 픽셀에 대한 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Wo)를 RGB 서브 픽셀 입력 휘도 데이터(Ri, Gi, 및 Bi)에 추가함으로써 얻어질 때, 데이터 값(Ri, Gi 및 Bi) 사이의 비율이, Wo를 각 데이터(Ro, Go 및 Bo)에 추가함으로써 얻어진 값 사이의 비율과 동일하게 이루어질 수 있기 위한 관련 수학식이다.

이와 유사하게, 수학식 2는 수학식 5를 변형시킴으로써 얻어진 수학식이고,

수학식 5

$$Gi/Yimax=(Go+Wo)/(Yimax+Wo)$$

수학식 3은 수학식 6을 변형시킴으로써 얻어진 수학식이다.

수학식 6

$$Bi/Yimax=(Bo+Wo)/(Yimax+Wo)$$

(이후부터 간단히 " 수학식 5" 및 " 수학식 6" 으로 각각 언급됨).

액정 패널(1)에 의해 형성된 이미지의 색도에 대해, 이후의 결과는, RGB 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Ro, Go 및 Bo), 및 상기 수학식 1 내지 수학식 3에 의해 얻어진 W 서브 픽셀에 대한 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Wo)로 소스 구동기(3)를 구동시킴으로써 얻어질 수 있다.

예를 들어, 상기 함수{Wo=f(Ymin)}가 수학식 7로 표현될 때(이후부터 간단히 " 수학식 7" 로 언급됨},

수학식 7

$$Wo=Yimin$$

Ri, Gi 및 Bi의 최소값은 값(Wo)으로 선택된다. 그 결과, 값(Ri, Gi 및 Bi) 중 적어도 하나가 0일 때, Wo=0이 확립된다.

이 경우에, Ro=Ri, Go=Gi 및 Bo=Bi가 수학식 1 내지 수학식 3에 따라 얻어진다. 따라서, 색도는 이 경우에 변하지 않는다.

더욱이, 수학식 1 내지 수학식 3에 따라, 데이터 값(Ri, Gi 및 Bi) 사이의 비율이 Wo를 각 데이터(Ro, Go 및 Bo)에 추가함으로써 얻어진 값 사이의 비율과 동일하므로, 칼라 사이의 비율은 변하지 않으며, 그 결과, 색도는 명암 중간부에서조차 변하지 않는다.

특정 예로서, 디코더(6)의 실시예(동작의 일예)는 도 4를 참조하여 Ri=240, Gi=160 및 Bi=120의 경우에 대해 설명될 것이다.

먼저, 비교기(7)는 입력 데이터로서 이미지 데이터 유지 부분(5)으로부터 Ri=240, Gi=160 및 Bi=120을 수신하고, Ri=240, Gi=160 및 Bi=120으로부터 최소값이 120이고 최대값이 240인지를 결정하는데, 그 결과 Yimin=120, Yimax=240이 된다.

룩업 테이블(8)은, 비교기(7)에서 출력되고 Wo 값이 될 Yimin=120을 결정한다[여기서, 일예로, 값{Wo=f(Yimin)}이 수학식 7로 표현되는 경우가 취해진다].

최종적으로, Yimin=120 및 Yimax=240 및 Wo=120의 값이 비교기 및 룩업 테이블(8)로부터 출력되고, RGB 서브 픽셀 입력 휘도 데이터(Ri=240, Gi=160 및 Bi=120)의 값은, 계산 회로(9 내지 11)에 의해 각각 수학식 1 내지 수학식 3에 의해 대체되어, RGBW 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Ro=240, Go=120 및 Bo=60)가 얻어진다(도 4의 c를 참조).

이러한 결과에서 명백한 바와 같이, 수학식 1 내지 수학식 4에 의한 계산에 따라, Ri :Gi :Bi= 240 :160 :120= 6: 4 : 3이 얻어지고, (Ro+Wo) :(Go+Wo) :(Bo+Wo)= 360: 240: 180= 6: 4: 3이 얻어진다. 따라서, Ri: Gi: Bi=(Ro+Wo): (Go+Wo): (Bo+Wo)의 관계가 충족되는 것이 이해될 것이다.

Wo가 휘도를 향상시키기 위해 추가될 때조차 출력 휘도 데이터의 RGB의 비율이 입력 데이터의 RGB의 비율과 다르지 않기 때문에, 명암 중간부의 색도(칼라 채도)는 떨어지지 않을 것이다. 수학식 4 내지 수학식 6으로 표시된 관계가, 각 변수의 디지털 값이 전술한 이유 때문에 휘도의 크기로 변환되는 경우에서조차 또한 충족된다는 것은 말할 필요도 없다.

더 구체적으로, 입력된 이미지로부터 얻어진 적색 입력 서브 픽셀, 녹색 입력 서브 픽셀 및 청색 입력 서브 픽셀에 대한 디지털 값(Ri, Gi, 및 Bi)이, 휘도 크기를 갖는 값과 같은 RI, GI 및 BI로 변환되고, 적색 출력 서브 픽셀, 녹색 출력 서브 픽셀, 청색 출력 서브 픽셀, 및 휘도를 향상시키는 서브 픽셀에 대한 휘도 값이 RO, GO, BO 및 WO로 표시될 때, RI:GI:BI=(RO+WO):(GO+WO):(BO+WO)의 관계가 충족될 것이다.

더욱이, 여러 종류의 변형이 전술한 바람직한 실시예에 채택될 수 있다. 그러한 변형은 이제 설명될 것이다.

바람직한 실시예에서, 서브 픽셀(Wo)에 대한 출력 휘도 데이터가, RGB 서브 픽셀에 대한 입력 데이터(Ri, Gi, 및 Bi)의 최소값(Yimin)이 변수로 취해지는 함수에 의해 얻어진 값으로 한정될 지라도, 타깃(target) 광학 특성(휘도)에 따른 다른 함수에 의해 얻어진 값은 또한 Wo로 선택될 수 있다.

(1) 예를 들어, RGB 서브 픽셀에 대한 입력 데이터(Ri, Gi, 및 Bi)의 최대값 및 최소값이 각각 Ymax 및 Ymin일 때, 이러한 2개의 값(Ymin 및 Ymax) 각각이 증가함에 따라 단조롭게 증가되는 함수, 또는 상수인 최대값(Ymax)과 함께 최소값(Ymin)이 증가함에 따라 단조롭게 증가되는 함수로서 Wo=f(Ymin, Ymax)로 표시된 수학식에 의해 얻어진 Wo 값은 또한 함수로 선택될 수 있다.

(2) 최대 휘도의 백색을 강조하기를 원할 때, 수학식 8과 같은 함수에 의해 얻어진 Wo 값이 또한 선택될 수 있다.

수학식 8

$$Wo=255*(Yimin/255)^2$$

(3) 명암 중간부를 밝게 하기를 원할 때, 수학식 9와 같은 함수에 의해 얻어진 Wo 값이 또한 선택될 수 있다.

수학식 9

$$Wo=-Ymin^3/255^2+Yimin^2/255+Ymir$$

수학식 8 및 수학식 9에서, Yimin은, 바람직한 실시예와 같이 RGB 서브 픽셀(Ri, Gi, 및 Bi)에 대한 입력 휘도 데이터의 최소값이다.

그러나, Wo 값이 선택될 때, 이후에 설명될 바와 같이 한계가 정해져야 하는 한편, 칼라 사이의 비율이 유지되는 조건을 충족시켜야 한다.

입력 데이터의 최대값 및 최소값이 Ymax 및 Ymin이고, 출력 휘도 데이터의 최대값 및 최소값이 Yomax 및 Yomin일 때, 수학식{ Ymin/Ymax=(Yomin+Wo)/(Yomax+Wo) }은 각 칼라 사이의 비율을 유지시키기 위해 확립되어야 하는데, 여기서 Yomax=Ymax이다.

휘도를 증가시키기 위해 휘도에 대한 서브 픽셀이 추가되기 때문에, 상기 서브 픽셀에 주어지는 Wo의 값이 가능한 한 큰 것이 바람직하다.

출력 데이터 내의 모든 백색 성분을 Wo로 대체하도록 가능한 한 큰 값을 Wo 평균치(Wo means)에 제공하기 위해, Yomin=0이라면, 전술한 수학식은 Ymin/Ymax=Wo(Ymax+Wo)으로 변경될 수 있다.

Wo에 대해 이 수학식을 풀 때, 다음 수학식, 즉 Wo=Ymin*Ymax/(Ymax-Ymin)을 얻을 수 있다.

이 수학식에서, Ymin/Ymax> 0.5일 때 Wo> Ymax를 얻을 수 있다는 것이 이해된다. 취할 수 있는 최대값(예를 들어, 8 비트의 경우에서 255 계조 레벨)이 Ymax일 때, Wo> Ymax를 충족시키는 Wo는 존재하지 않는다.

그러므로, Ymin/Ymax> 0.5일 때 Wo=Ymax가 확립된다.

요약하면, 각 칼라 사이의 비율은, Wo를 결정하기 위해 다음의 관계를 충족시키도록 임의의 함수를 선택함으로써 유지될 수 있다.

Ymin/Ymax< =0.5일 때, 수학식{Wo< =Ymin*Ymax/(Ymax-Ymin)}이 얻어질 수 있다.

Ymin/Ymax> 0.5일 때, 수학식(Wo< =Ymax)이 얻어질 수 있다.

Wo가 Ymin 및 Ymax의 함수로 표시될 지라도, Ymax가 더 커짐에 따라 Wo의 영역이 더 좁아지게 되기 때문에, 임의의 Ymax가 인가될 수 있는 범위는 도 5에서 빗금으로(hatching) 도시된 바와 같다. 즉, 빗금친 영역은, 휘도를 향상시키는 한 편, 각 칼라 사이의 비율이 유지되는 조건을 충족시키기 위해 추가될 수 있는 Wo의 값의 범위이다.

전술한 바와 같이, 본 발명의 액정 디스플레이 장치에 따라, 액정 패널 상에서 디스플레이되는 이미지의 휘도가 휘도를 증가시키기 위한 백색 서브 픽셀에 의해 향상되도록 시도될 때조차, 명암 중간부의 색도를 변화시키지 않고도 휘도가 적절히 증가될 수 있다.

산업상 이용 가능성

상술한 바와 같이, 본 발명은 칼라 이미지를 디스플레이할 수 있는 액정 디스플레이 장치에 이용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

각 주요 픽셀 유닛이, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 청색 서브 픽셀 및 휘도를 향상시키는(luminance-enhancing) 서브 픽셀을 포함하는 액정 패널을 포함하는, 칼라 이미지를 디스플레이할 수 있는 액정 디스플레이 장치로서,

상기 적색 서브 픽셀, 상기 녹색 서브 픽셀 및 상기 청색 서브 픽셀 각각에 대한 디지털 입력값(Ri, Gi 및 Bi)으로부터 각각 상기 적색 서브 픽셀, 상기 녹색 서브 픽셀 및 상기 청색 서브 픽셀을 구동시키기 위한 디지털 출력값(Ro, Go 및 Bo)과, Ri:Gi:Bi=(Ro+W):(Go+W):(Bo+W)의 관계가 만족되도록 상기 휘도를 향상시키는 서브 픽셀을 구동시키기 위한 미리 결정된 디지털 값(W)을 계산하기 위한 계산 수단을 포함하며, 상기 값(Ri, Gi 및 Bi)이 하나의 입력 칼라 이미지로부터 얻어지는 것을 특징으로 하는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 디지털 값(W)은 수학식{W=f(Ymin)}으로 표시된 함수에 따라 얻어지며, 여기서 Ymin은, 상기 적색 서브 픽셀, 상기 녹색 서브 픽셀 및 상기 청색 서브 픽셀에 대한 상기 디지털 입력 값의 최소값인 것을 특징으로 하는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 디지털 값(W)은 수학식{W=f(Ymax, Ymin)}으로 표시된 함수에 따라 얻어지며, 여기서 Ymax 및 Ymin은, 상기 적색 서브 픽셀, 상기 녹색 서브 픽셀 및 상기 청색 서브 픽셀에 대한 상기 디지털 입력값의 각각 최대값 및 최소값인 것을 특징으로 하는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서, 상기 수학식{W=f(Ymax, Ymin)}으로 표시된 상기 함수는, 상기 Ymax 값 또는 상기 Ymin 값의 값이 더 커짐에 따라 단조롭게 증가하는 함수인 것을 특징으로 하는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 5.

제 3항에 있어서, W의 상기 수학식은, 상기 Ymax는 상수이며 상기 Ymin이 변수인 함수로 주어지고,

상기 수학식{W=f(Ymax, Ymin)}으로 표시된 상기 함수는, 상기 Ymin의 값이 더 커짐에 따라 단조롭게 증가하는 함수인 것을

특징으로 하는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 6.

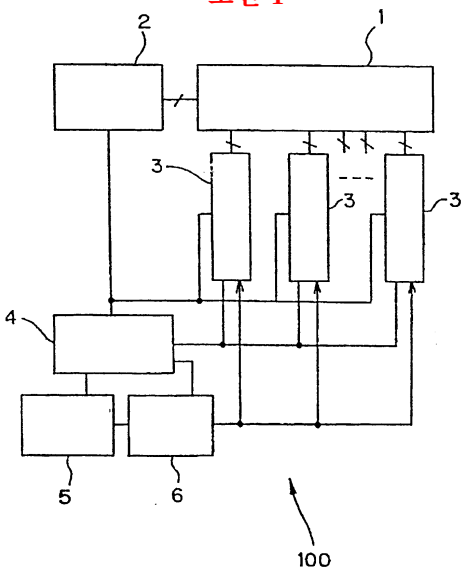
제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디지털 입력 칼라 이미지로부터 얻어진 상기 적색, 녹색 및 청색 서브 픽셀에 대한 상기 디지털 입력 값(Ri, Gi 및 Bi)은, 휘도의 크기(dimension)를 갖는 값으로서 각각 RI, GI 및 BI로 변환되고,

상기 적색 서브 픽셀, 상기 녹색 서브 픽셀, 상기 청색 서브 픽셀 및 상기 휘도를 향상시키는 서브 픽셀에 대한 휘도 값이 각각 RO, GO, BO 및 WO일 때, RI:GI:BI=(RO+WO):(GO+WO):(BO+WO)의 관계가 충족되는 것을

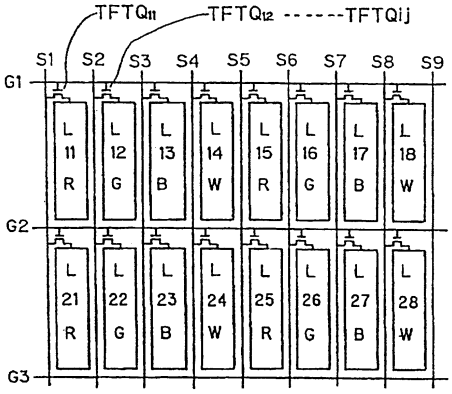
특징으로 하는, 액정 디스플레이 장치.

도면

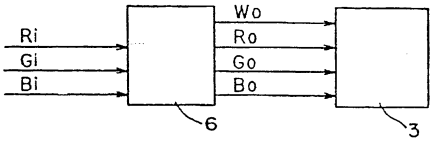
도면 1


2
1
3
3
3
4
5
6
100

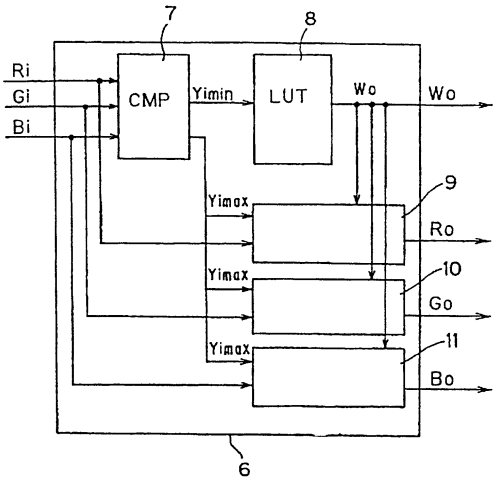
도면 2


TFTQ11
TFTQ12
TFTQij
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
G1
G2
G3
L 11 R
L 12 G
L 13 B
L 14 W
L 15 R
L 16 G
L 17 B
L 18 W
L 21 R
L 22 G
L 23 B
L 24 W
L 25 R
L 26 G
L 27 B
L 28 W

도면 3

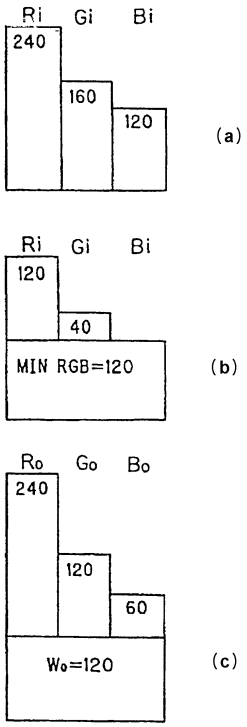

Ri
Gi
Bi
Wo
Ro
Go
Bo
6
3

(a)

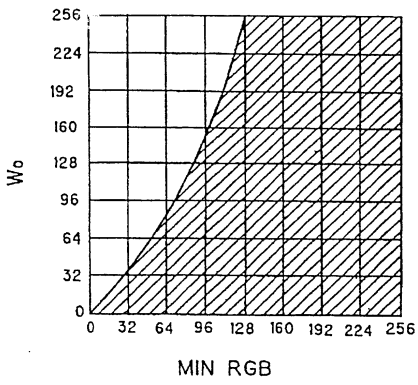

7
8
Ri
Gi
Bi
CMP
Yimin
LUT
Wo
Wo
9
Yimax
Ro
10
Yimax
Go
11
Yimax
Bo
6

(b)

도면 4


Ri
Gi
Bi
240
160
120
(a)
Ri
Gi
Bi
120
40
MIN RGB=120
(b)
Ro
Go
Bo
240
120
60
Wo=120
(c)

도면 5


256
224
192
160
128
96
64
32
0
Wo
0
32
64
96
128
160
192
224
256
MIN RGB

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020020013830A	公开(公告)日	2002-02-21
申请号	KR1020017008775	申请日	2000-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	统宝香港控股有限公司		
申请(专利权)人(译)	血来香港控股的品牌		
[标]发明人	HIRANO SATOSHI 히라노사토시 YASUI MASARU 야스이마사루 KAMIYA TAKEO 카미야타케오		
发明人	히라노,사토시 야스이,마사루 카미야,타케오		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N5/66 H04N9/30		
CPC分类号	G09G3/2003 G09G3/2074 G09G3/3607 G09G5/02 G09G5/06 G09G2300/0426 G09G2300/0452 G09G2340/06		
代理人(译)	文京的		
优先权	1999321901 1999-11-12 JP		
其他公开文献	KR100777793B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在RGBW型液晶显示装置中，通过添加W子像素来提高亮度，同时显示图像而半色调的色度没有任何变化。通过将用于驱动W子像素的预定数字值添加到分别对应于所获取图像的像素的每个RGB数字值来获得红色，绿色和蓝色的数字校正值。对数字校正值进行转换计算，使得红色，绿色和蓝色的这些数字校正值的比率等于对应于所述获取图像的像素的红色，绿色和蓝色数字值的比率。 RGBW子像素由转换后的值和用于驱动W子像素的预定数字值驱动，从而显示图像。©KIPO＆WIPO 2007