



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년07월19일  
 (11) 등록번호 10-1166827  
 (24) 등록일자 2012년07월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)  
 G09G 3/20 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2005-0038849  
 (22) 출원일자 2005년05월10일  
 심사청구일자 2010년04월20일  
 (65) 공개번호 10-2006-0117434  
 (43) 공개일자 2006년11월17일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020020013830 A\*  
 KR1020020013831 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**엘지디스플레이 주식회사**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
 (72) 발명자  
**백흥일**  
 경기도 안양시 동안구 경수대로797번길 12, 한마  
 음임광아파트 203동 402호 (호계동)  
 (74) 대리인  
**김용인, 심창섭**

전체 청구항 수 : 총 28 항

심사관 : 이성현

(54) 발명의 명칭 **액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법**

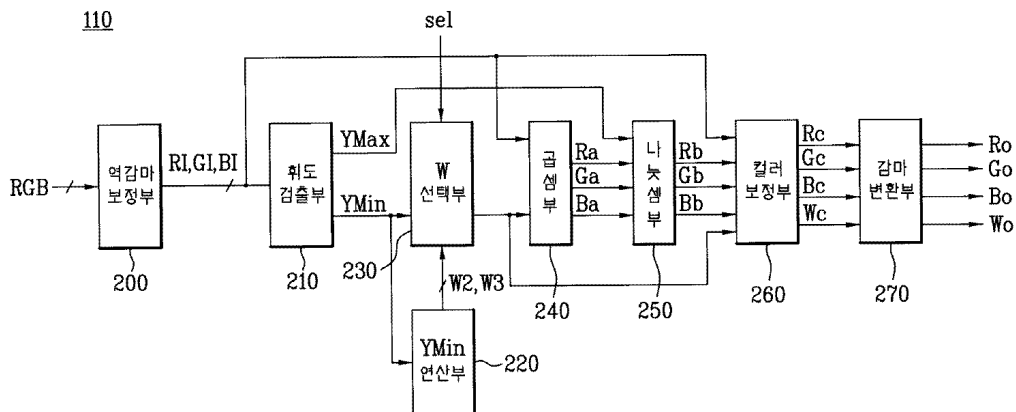
**(57) 요약**

본 발명은 3색의 데이터를 4색의 데이터로 변환하는 연산회로의 속도를 빠르게 할 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 4색의 서브 픽셀을 포함하는 액정패널과; 상기 각 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버와; 상기 서브 픽셀들에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버와; 외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터를 이용하여 복수의 백색 데이터를 추출하고, 외부로부터의 선택신호에 따라 추출된 복수의 백색 데이터 중 어느 하나를 선택하여 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 데이터 변환부와, 상기 데이터 변환부로부터의 상기 4색 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비한다.

이러한 구성에 의하여 본 발명은 하나의 나눗셈부를 구비함으로써 데이터 변환부의 전체 연산에서 요구되는 연산 대기시간을 최소화할 수 있다. 그리고, 본 발명은 하나의 데이터 변환기에서 백색 데이터를 추출하기 위한 다양한 알고리즘을 모두 처리할 수 있다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

4색의 서브 픽셀을 포함하는 액정패널;

상기 각 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버;

상기 서브 픽셀들에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버;

외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터를 이용하여 복수의 백색 데이터를 추출하고, 외부로부터의 선택신호에 따라 추출된 복수의 백색 데이터 중 어느 하나를 선택하여 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 데이터 변환부; 그리고

상기 데이터 변환부로부터의 상기 4색 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하고,

상기 데이터 변환부는,

상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 보정 데이터를 생성하는 역감마 보정부와,

상기 3색 보정 데이터에서 최대 및 최소 휘도값을 검출하는 휘도 검출부와,

상기 최소 휘도값을 이용하여 복수의 백색 신호를 생성하는 최소값 연산부와,

상기 선택신호에 따라 상기 최소 휘도값과 상기 복수의 백색 신호 중 어느 하나를 상기 백색 데이터로 선택하는 백색 선택부와,

상기 백색 데이터를 상기 3색 보정 데이터에 곱셈 연산하여 1차 3색 데이터를 생성하는 곱셈부와,

상기 1차 3색 데이터를 상기 최대 휘도값으로 나누어 2차 3색 데이터를 생성하는 나눗셈부와,

상기 백색 데이터와 상기 3색 보정 데이터 및 상기 2차 3색 데이터를 이용하여 1차 4색 데이터를 생성하는 컬러 보정부와,

상기 1차 4색 데이터를 감마 보정하여 최종 4색 데이터를 생성하여 상기 타이밍 컨트롤러에 공급하는 감마 변환부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 최소값 연산부는,

$\{255 \times (\text{최소 휘도값} / 255)^2\}$ 의 함수인 제 2 백색 신호와,

$\{(-\text{최소 휘도값}^3 / 255^2) + (\text{최소 휘도값}^2 / 255) + \text{최소 휘도값}\}$ 의 함수인 제 3 백색 신호를 생성하여 백색 선택부에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 4**

제 3 항에 있어서,

상기 백색 데이터는 상기 선택신호에 따라 상기 최소 휘도값인 제 1 백색 신호와 상기 제 2 및 제 3 백색 신호 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 컬러 보정부는,

상기 3색 보정 데이터 및 상기 2차 3색 데이터를 덧셈 연산하는 덧셈부와,

상기 덧셈부로부터의 출력신호에서 상기 백색 데이터를 뺄셈 연산하여 3차 3색 데이터를 생성하는 뺄셈부를 가지며,

상기 뺄셈부로부터의 상기 3차 3색 데이터와 상기 백색 데이터를 포함하는 상기 1차 4색 데이터를 상기 감마 변환부에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

### 청구항 6

4색의 서브 픽셀을 포함하는 액정패널;

상기 각 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버;

상기 서브 픽셀들에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버;

외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터를 이용하여 복수의 백색 데이터를 추출하고, 외부로부터의 선택신호에 따라 추출된 복수의 백색 데이터 중 어느 하나를 선택하여 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 데이터 변환부; 그리고

상기 데이터 변환부로부터의 상기 4색 데이터를 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하고,

상기 데이터 변환부는,

상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 보정 데이터를 생성하는 역감마 보정부와,

상기 3색 보정 데이터에서 최대 및 최소 휘도값을 검출하는 휘도 검출부와,

상기 최소 휘도값을 이용하여 복수의 백색 신호를 생성하는 최소값 연산부와,

상기 최대 및 최소 휘도값과 상기 복수의 백색 신호와 상기 3색 보정 데이터를 이용하여 나눗셈 연산을 위한 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 생성하고, 상기 선택신호에 따라 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 다르게 출력하는 분자분모 신호 생성부와,

상기 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 나눗셈 연산하여 1차 4색 데이터를 생성하는 나눗셈부와,

상기 1차 4색 데이터와 상기 보정 데이터를 이용하여 2차 4색 데이터를 생성하는 컬러 보정부와,

상기 2차 4색 데이터를 감마 보정하여 최종 4색 데이터를 생성하여 상기 타이밍 컨트롤러에 공급하는 감마 변환부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 최소값 연산부는,

$\{255 \times (\text{최소 휘도값} / 255)^2\}$ 의 함수인 제 2 백색 신호와,

$\{(-\text{최소 휘도값}^3 / 255^2) + (\text{최소 휘도값}^2 / 255) + \text{최소 휘도값}\}$ 의 함수인 제 3 백색 신호를 생성하여 백색 선택부에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 분자분모 신호 생성부는,

상기 선택신호에 따라 상기 최대 및 최소 휘도값과 상기 제 2 및 제 3 백색 신호와 상기 3색 보정 데이터를 설정된 제 1 및 제 2 휘도 신호와 상기 백색 분모 신호 및 상기 데이터 분모 신호로 출력하는 선택부와,

상기 제 1 및 제 2 휘도 신호를 곱셈 연산하여 상기 백색 분자 신호를 생성하는 제 1 곱셈부와,  
 상기 제 2 휘도 신호와 상기 3색 보정 데이터를 곱셈 연산하여 상기 데이터 분자 신호를 생성하는 제 2 곱셈  
 부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,  
 상기 제 1 휘도 신호는 상기 선택신호에 따라 '0', '1' 및 최대 휘도값 중 어느 하나로 설정되는 것을 특징으  
 로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,  
 상기 제 2 휘도 신호는 상기 선택신호에 따라 '0', 상기 최소 휘도값인 제 1 백색 신호, 상기 최대 휘도값,  
 상기 제 2 및 제 3 백색 신호 중 어느 하나로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 11**

제 8 항에 있어서,  
 상기 백색 분모 신호는 상기 선택신호에 따라 '1' 및 (최대 휘도값-최소 휘도값) 중 어느 하나로 설정되는 것  
 을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 12**

제 8 항에 있어서,  
 상기 데이터 분모 신호는 상기 선택신호에 따라 '1', 최대 휘도값 및 (최대 휘도값-최소 휘도값) 중 어느 하  
 나로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 13**

제 8 항에 있어서,  
 상기 나눗셈부는,  
 상기 백색 분자 신호와 백색 분모 신호를 나눗셈 연산하여 상기 백색 데이터를 생성하고,  
 상기 데이터 분자 신호를 상기 데이터 분모 신호로 나눗셈 연산하여 1차 3색 데이터를 생성하고,  
 상기 백색 데이터 및 상기 1차 3색 데이터를 포함하는 상기 1차 4색 데이터를 컬러 보정부에 공급하는 것을  
 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 14**

제 13 항에 있어서,  
 상기 백색 데이터는 상기 선택신호에 따라 상기 최소 휘도값인 제 1 백색 신호, 상기 제 2 및 제 3 백색  
 신호, 최대 휘도값,  $\{(최대 휘도값 \times 최소 휘도값) / (최대 휘도값 - 최소 휘도값)\}$  중 어느 하나인 것을 특징으로  
 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 15**

제 13 항에 있어서,  
 상기 컬러 보정부는,  
 상기 3색 보정 데이터 및 상기 1차 3색 데이터를 덧셈 연산하는 덧셈부와,  
 상기 덧셈부로부터의 출력신호에서 상기 백색 데이터를 뺄셈 연산하여 2차 3색 데이터를 생성하는 뺄셈부를  
 가지며,

상기 빨샘부로부터의 상기 2차 3색 데이터와 상기 백색 데이터를 포함하는 상기 2차 4색 데이터를 상기 감마 변환부에 공급하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동장치.

**청구항 16**

4색의 서브 픽셀을 포함하는 액정패널과, 상기 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버와, 상기 서브 픽셀에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버를 가지는 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터를 이용하여 복수의 백색 데이터를 추출하고, 외부로부터의 선택신호에 따라 추출된 복수의 백색 데이터 중 어느 하나를 선택하여 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 단계;

상기 스캔펄스를 생성하는 단계; 그리고

상기 4색 데이터를 상기 비디오 데이터로 변환하여 상기 스캔펄스에 동기되도록 상기 서브 픽셀에 공급하는 단계를 포함하고,

상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 단계는,

상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 보정 데이터를 생성하는 단계와,

상기 3색 보정 데이터에서 최대 및 최소 휘도값을 검출하는 단계와,

상기 최소 휘도값을 이용하여 복수의 백색 신호를 생성하는 단계와,

상기 선택신호에 따라 상기 최소 휘도값과 상기 복수의 백색 신호 중 어느 하나를 상기 백색 데이터로 선택하는 단계와,

상기 백색 데이터를 상기 3색 보정 데이터에 곱셈 연산하여 1차 3색 데이터를 생성하는 단계와,

상기 1차 3색 데이터를 상기 최대 휘도값으로 나누어 2차 3색 데이터를 생성하는 단계와,

상기 백색 데이터와 상기 3색 보정 데이터 및 상기 2차 3색 데이터를 이용하여 1차 4색 데이터를 생성하는 단계와,

상기 1차 4색 데이터를 감마 보정하여 최종 4색 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

제 16 항에 있어서,

상기 복수의 백색 신호를 생성하는 단계는,

$\{255 \times (\text{최소 휘도값} / 255)\}^2$ 의 함수인 제 2 백색 신호를 생성하는 단계와,

$\{(-\text{최소 휘도값}^3 / 255^2) + (\text{최소 휘도값}^2 / 255) + \text{최소 휘도값}\}$ 의 함수인 제 3 백색 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 백색 데이터는 상기 선택신호에 따라 상기 최소 휘도값인 제 1 백색 신호와 상기 제 2 및 제 3 백색 신호 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 20**

제 16 항에 있어서,

상기 1차 4색 데이터를 생성하는 단계는

상기 3색 보정 데이터 및 상기 2차 3색 데이터를 덧셈 연산한 후, 상기 백색 데이터를 뺄셈 연산하여 3차 3색 데이터를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 1차 4색 데이터는 상기 3차 3색 데이터와 상기 백색 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 21**

4색의 서브 픽셀을 포함하는 액정패널과, 상기 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버와, 상기 서브 픽셀에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버를 가지는 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터를 이용하여 복수의 백색 데이터를 추출하고, 외부로부터의 선택신호에 따라 추출된 복수의 백색 데이터 중 어느 하나를 선택하여 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 단계;

상기 스캔펄스를 생성하는 단계; 그리고

상기 4색 데이터를 상기 비디오 데이터로 변환하여 상기 스캔펄스에 동기되도록 상기 서브 픽셀에 공급하는 단계를 포함하고,

상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 단계는,

상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 보정 데이터를 생성하는 단계와,

상기 3색 보정 데이터에서 최대 및 최소 휘도값을 검출하는 단계와,

상기 최소 휘도값을 이용하여 복수의 백색 신호를 생성하는 단계와,

상기 최대 및 최소 휘도값과 상기 복수의 백색 신호와 상기 3색 보정 데이터를 이용하여 나눗셈 연산을 위한 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 생성하고, 상기 선택신호에 따라 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 다르게 출력하는 단계와,

상기 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 나눗셈 연산하여 1차 4색 데이터를 생성하는 단계와,

상기 1차 4색 데이터와 상기 보정 데이터를 이용하여 2차 4색 데이터를 생성하는 단계와,

상기 2차 4색 데이터를 감마 보정하여 최종 4색 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서,

상기 복수의 백색 신호를 생성하는 단계는,

$\{255 \times (\text{최소 휘도값} / 255)^2\}$ 의 함수인 제 2 백색 신호를 생성하는 단계와,

$\{(-\text{최소 휘도값}^3 / 255^2) + (\text{최소 휘도값}^2 / 255) + \text{최소 휘도값}\}$ 의 함수인 제 3 백색 신호를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 23**

제 22 항에 있어서,

상기 선택신호에 따라 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 다르게 출력하는 단계는,

상기 선택신호에 따라 상기 최대 및 최소 휘도값과 상기 제 2 및 제 3 백색 신호와 상기 3색 보정 데이터를 설정된 제 1 및 제 2 휘도 신호와 상기 백색 분모 신호 및 상기 데이터 분모 신호로 출력하는 단계와,

상기 제 1 및 제 2 휘도 신호를 곱셈 연산하여 상기 백색 분자 신호를 생성하는 단계와,

상기 제 2 휘도 신호와 상기 3색 보정 데이터를 곱셈 연산하여 상기 데이터 분자 신호를 생성하는 단계를 포

합하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 24**

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 휘도 신호는 상기 선택신호에 따라 '0', '1' 및 최대 휘도값 중 어느 하나로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 25**

제 23 항에 있어서,

상기 제 2 휘도 신호는 상기 선택신호에 따라 '0', 상기 최소 휘도값인 제 1 백색 신호, 상기 최대 휘도값, 상기 제 2 및 제 3 백색 신호 중 어느 하나로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 26**

제 23 항에 있어서,

상기 백색 분모 신호는 상기 선택신호에 따라 '1' 및 (최대 휘도값-최소 휘도값) 중 어느 하나로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 27**

제 23 항에 있어서,

상기 데이터 분모 신호는 상기 선택신호에 따라 '1', 최대 휘도값 및 (최대 휘도값-최소 휘도값) 중 어느 하나로 설정되는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 28**

제 23 항에 있어서,

1차 4색 데이터를 생성하는 단계는,

상기 백색 분자 신호와 백색 분모 신호를 나눗셈 연산하여 상기 백색 데이터를 생성하고,

상기 데이터 분자 신호를 상기 데이터 분모 신호로 나눗셈 연산하여 1차 3색 데이터를 생성하고,

상기 백색 데이터 및 상기 1차 3색 데이터를 포함하는 상기 1차 4색 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 29**

제 28 항에 있어서,

상기 백색 데이터는 상기 선택신호에 따라 상기 최소 휘도값인 제 1 백색 신호, 상기 제 2 및 제 3 백색 신호, 최대 휘도값,  $\{(최대 휘도값 \times 최소 휘도값) / (최대 휘도값 - 최소 휘도값)\}$  중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**청구항 30**

제 28 항에 있어서,

상기 2차 4색 데이터를 생성하는 단계는,

상기 3색 보정 데이터 및 상기 1차 3색 데이터를 덧셈 연산한 후, 상기 백색 데이터를 뺄셈 연산하여 2차 3색 데이터를 생성하는 단계를 포함하고,

상기 2차 4색 데이터는 상기 2차 3색 데이터와 상기 백색 데이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시장치의 구동방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0017] 본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로, 특히 3색의 데이터를 4색의 데이터로 변환하는 연산회로의 속도를 빠르게 할 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법에 관한 것이다.
- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 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.
- [0021] 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.
- [0022] 이에 따라, 액정 표시장치의 색재현성을 유지하면서 휘도 및 광 효율을 향상시키기 위한 방법으로 대한민국 특허 공개번호 특2002-13830호(액정 디스플레이 장치)에서는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B)의 컬러필터 이외에 백색 필터(W)를 포함하는 RGBW 유형의 액정 표시장치가 제안되었고, 대한민국 특허 등록번호 464323호(영상의 밝기 변경 방법 및 장치)에서는 3가지의 입력 색 성분들을 4가지의 출력 색 성분들로 간단히 변환할 수는 영상의 밝기 변경 방법 및 장치가 제안되었다.
- [0023] 그러나 이러한 상기의 액정 디스플레이 장치는 적색(R) 출력값과 녹색(G) 출력값과 청색(B) 출력값을 출력시킬 때, 각각을 연산하기 위한 연산회로가 필요하므로 동작 속도가 느리다는 단점이 있다.
- [0024] 또한, 상기 영상의 밝기 변경 방법 및 장치는 복수의 나눗셈 연산회로를 포함한다. 여기서, 나눗셈 연산회로는 사칙연산 중 그 속도가 가장 느리기 때문에 실시간으로 연산을 하기 위해서는 파이프 라인(Pipe Line) 구조를 이용해서 수 클럭만큼 클럭 대기(Latency)를 만들어 주게 된다. 따라서, 나눗셈 연산단이 많아지게 될 경우 전체 연산회로의 클럭 대기가 늘어나게 되므로 다른 변수들과의 연산지연 일치를 위해 많은 레지스터들이 필요하게 된다. 결과적으로, 상기 영상의 밝기 변경 방법 및 장치는 복수의 나눗셈 연산회로로 인하여 동작속도가 느리다는 단점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- [0025] 따라서 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 3색의 데이터를 4색의 데이터로 변환하는 연산회로의 속도를 빠르게 할 수 있도록 한 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법을 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

- [0026] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 4색의 서브 픽셀을 포함하는 액정패널과; 상기 각 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버와; 상기 서브 픽셀들에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버와; 외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터를 이용하여 복수의 백색 데이터를 추출하고, 외부로부터의 선택신호에 따라 추출된 복수의 백색 데이터 중 어느 하나를 선택하여 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 데이터 변환부와, 상기 데이터 변환부로부터의 상기 4색 데이



터를 상기 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 상기 게이트 드라이버 및 상기 데이터 드라이버를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 데이터 변환부는 상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 보정 데이터를 생성하는 역감마 보정부와, 상기 3색 보정 데이터에서 최대 및 최소 휘도값을 검출하는 휘도 검출부와, 상기 최소 휘도값을 이용하여 복수의 백색 신호를 생성하는 최소값 연산부와, 상기 선택신호에 따라 상기 최소 휘도값과 상기 복수의 백색 신호 중 어느 하나를 상기 백색 데이터로 선택하는 백색 선택부와, 상기 백색 데이터를 상기 3색 보정 데이터에 곱셈 연산하여 1차 3색 데이터를 생성하는 곱셈부와, 상기 1차 3색 데이터를 상기 최대 휘도값으로 나누어 2차 3색 데이터를 생성하는 나눗셈부와, 상기 백색 데이터와 상기 3색 보정 데이터 및 상기 2차 3색 데이터를 이용하여 1차 4색 데이터를 생성하는 컬러 보정부와, 상기 1차 4색 데이터를 감마 보정하여 최종 4색 데이터를 생성하여 상기 타이밍 컨트롤러에 공급하는 감마 변환부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 데이터 변환부는 상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 보정 데이터를 생성하는 역감마 보정부와, 상기 3색 보정 데이터에서 최대 및 최소 휘도값을 검출하는 휘도 검출부와, 상기 최소 휘도값을 이용하여 복수의 백색 신호를 생성하는 최소값 연산부와, 상기 최대 및 최소 휘도값과 상기 복수의 백색 신호와 상기 3색 보정 데이터를 이용하여 나눗셈 연산을 위한 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 생성하고, 상기 선택신호에 따라 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 다르게 출력하는 분자분모 신호 생성부와, 상기 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 나눗셈 연산하여 1차 4색 데이터를 생성하는 나눗셈부와, 상기 1차 4색 데이터와 상기 보정 데이터를 이용하여 2차 4색 데이터를 생성하는 컬러 보정부와, 상기 2차 4색 데이터를 감마 보정하여 최종 4색 데이터를 생성하여 상기 타이밍 컨트롤러에 공급하는 감마 변환부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 4색의 서브 픽셀을 포함하는 액정패널과, 상기 서브 픽셀에 비디오 데이터 신호를 공급하는 데이터 드라이버와, 상기 서브 픽셀에 스캔펄스를 공급하는 게이트 드라이버를 가지는 액정 표시장치의 구동방법에 있어서, 외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터를 이용하여 복수의 백색 데이터를 추출하고, 외부로부터의 선택신호에 따라 추출된 복수의 백색 데이터 중 어느 하나를 선택하여 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 단계와, 상기 스캔펄스를 생성하는 단계와, 상기 4색 데이터를 상기 비디오 데이터로 변환하여 상기 스캔펄스에 동기되도록 상기 서브 픽셀에 공급하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 단계는 상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 보정 데이터를 생성하는 단계와, 상기 3색 보정 데이터에서 최대 및 최소 휘도값을 검출하는 단계와, 상기 최소 휘도값을 이용하여 복수의 백색 신호를 생성하는 단계와, 상기 선택신호에 따라 상기 최소 휘도값과 상기 복수의 백색 신호 중 어느 하나를 상기 백색 데이터로 선택하는 단계와, 상기 백색 데이터를 상기 3색 보정 데이터에 곱셈 연산하여 1차 3색 데이터를 생성하는 단계와, 상기 1차 3색 데이터를 상기 최대 휘도값으로 나누어 2차 3색 데이터를 생성하는 단계와, 상기 백색 데이터와 상기 3색 보정 데이터 및 상기 2차 3색 데이터를 이용하여 1차 4색 데이터를 생성하는 단계와, 상기 1차 4색 데이터를 감마 보정하여 최종 4색 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 상기 3색 소스 데이터를 4색 데이터로 변환하는 단계는 상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 보정 데이터를 생성하는 단계와, 상기 3색 보정 데이터에서 최대 및 최소 휘도값을 검출하는 단계와, 상기 최소 휘도값을 이용하여 복수의 백색 신호를 생성하는 단계와, 상기 최대 및 최소 휘도값과 상기 복수의 백색 신호와 상기 3색 보정 데이터를 이용하여 나눗셈 연산을 위한 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 생성하고, 상기 선택신호에 따라 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 다르게 출력하는 단계와, 상기 백색 분자 및 분모 신호와 데이터 분자 및 분모 신호를 나눗셈 연산하여 1차 4색 데이터를 생성하는 단계와, 상기 1차 4색 데이터와 상기 보정 데이터를 이용하여 2차 4색 데이터를 생성하는 단계와, 상기 2차 4색 데이터를 감마 보정하여 최종 4색 데이터를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0032] 이하에서, 첨부된 도면 및 실시 예를 통해 본 발명의 실시 예를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0033] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치를 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0034] 도 1을 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, 외부로부터 입력되는 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.

[0035] 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(C1c)로 표시될 수 있다. 이러한 액정셀은 액정 커패시터(C1c)에 충전된 데이터 신호를 다음 데이터 신호가 충전될 때까지 유지시키기 위하여 이전 단 게이트 라인에 접속된 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.

[0036] 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 구조를 이룬다. 이때, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W) 서브 픽셀들은 상하좌우, 즉 2×2 행렬 형태로 배치될 수 있다.

[0037] 데이터 변환부(110)는 외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터(RGB)의 최소 휘도값의 함수로 결정되는 복수의 백색(W) 데이터를 생성하고, 선택신호에 따른 백색(W) 데이터를 이용하여 3색 소스 데이터(RGB)를 4색 데이터(RGBW)로 변환하여 타이밍 컨트롤러(108)에 공급한다.

[0038] 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.

[0039] 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.

[0040] 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 계조값에 따라 소정 레벨을 가지는 감마전압을 선택하고, 선택된 감마전압을 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)로 공급한다.

[0041] 도 2는 도 1에 도시된 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 데이터 변환부(110)를 나타내는 블록도이다.

[0042] 도 2를 도 1과 결부하여 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 데이터 변환부(110)는 역감마 변환부(200), 휘도 검출부(210), 최소값 연산부(220), 백색 선택부(230), 곱셈부(240), 나눗셈부(250), 컬러 보정부(260) 및 감마 변환부(270)를 구비한다.

[0043] 역감마 변환부(200)는 외부에서 입력되는 3색 소스 데이터(RGB)가 음극선관의 출력특성을 고려하여 감마 보정이 이루어진 신호이므로 아래의 수학식 1을 이용하여 선형화된 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)로 변환한다.

**수학식 1**

$$RI = R^{\gamma}$$

$$GI = G^{\gamma}$$

$$BI = B^{\gamma}$$

[0044]

[0045] 휘도 검출부(210)는 역감마 변환부(200)로부터 공급되는 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)의 최대 휘도값(YMax) 및 최소 휘도값(YMin)을 검출한다.

[0046] 최소값 연산부(220)는 휘도 검출부(210)로부터 공급되는 최소 휘도값(YMin)을 아래의 수학식 2 및 수학식 3

각각을 이용하여 서로 다른 제 2 백색 신호(W2) 및 제 3 백색 신호(W3)를 생성하여 백색 선택부(230)에 공급한다.

**수학식 2**

$$W2 = 255 \times \left(\frac{YMin}{255}\right)^2$$

**수학식 3**

$$W3 = \frac{-YMin}{255^2} + \frac{YMin^2}{255} + YMin$$

여기서, 최소값 연산부(220)는 수학식 2 및 수학식 3과 같이 나눗셈 연산을 포함하게 되는데, 나눗셈 연산시 분모가 상수인 255이기 때문에 8비트 쉬프트 동작만으로 나눗셈 연산을 수행하게 된다.

따라서, 최소값 연산부(220)는 나눗셈 연산기를 필요로 하지 않으며 곱셈기 및 덧셈기만으로 동작하므로 빠른 연산동작으로 제 2 및 제 3 백색 신호(W2, W3)를 생성하게 된다.

백색 선택부(230)는 백색 휘도에 기여하는 서로 다르거나 동일한 R, G, B별 가중 백터인 상수  $\alpha$ 를 휘도 검출부(210)로부터의 최소 휘도값(YMin)에 대응되는 제 1 백색 신호(W1)와 최소값 연산부(220)로부터의 제 2 및 제 3 백색 신호(W2, W3) 각각에 곱셈 연산한 후, 외부로부터 입력되는 백색 선택신호(sel)에 따라 제 1 내지 제 3 백색 신호(W1, W2, W3) 중 어느 하나를 백색 추출신호(Wc)로 선택하여 곱셈부(240)에 공급한다.

곱셈부(240)는 아래의 수학식 4와 같이 백색 선택부(230)로부터의 백색 추출신호(Wc)를 역감마 보정부(200)로부터의 3색 보정 데이터(RI, GI, BI) 각각에 곱셈 연산함으로써 1차 3색 데이터(Ra, Ga, Ba)를 생성하여 나눗셈부(250)에 공급한다.

**수학식 4**

$$\begin{aligned} Ra &= \alpha Wc \times RI \\ Ga &= \alpha Wc \times GI \\ Ba &= \alpha Wc \times BI \end{aligned}$$

나눗셈부(250)는 아래의 수학식 5와 같이 곱셈부(240)로부터의 1차 3색 데이터(Ra, Ga, Ba)를 휘도 검출부(210)로부터의 최대 휘도값(YMax)으로 나눗셈 연산함으로써 2차 3색 데이터(Rb, Gb, Bb)를 생성하여 컬러 보정부(260)로 공급한다.

**수학식 5**

$$\begin{aligned} Rb &= \frac{Ra}{YMax} \\ Gb &= \frac{Ga}{YMax} \\ Bb &= \frac{Ba}{YMax} \end{aligned}$$

컬러 보정부(260)는 아래의 수학식 6과 같이 역감마 보정부(200)로부터의 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)와 나눗셈부(250)로부터의 2차 3색 데이터(Rb, Gb, Bb) 및 백색 선택부(230)로부터의 백색 추출신호(Wc)를 이용하여 4색 데이터(Rc, Gc, Bc, Wc)를 생성하여 감마 변환부(270)에 공급한다.

**수학식 6**

$$Rc = RI + Rb - \alpha Wc$$

$$Gc = GI + Gb - \alpha Wc$$

$$Bc = BI + Bb - \alpha Wc$$

[0057]

[0058]

이를 위해, 컬러 보정부(260)는 도 3에 도시된 바와 같이 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)와 2차 3색 데이터(Rb, Gb, Bb)를 덧셈 연산하여 출력하는 덧셈부(262)와, 덧셈부(262)로부터의 출력신호에서 백색 추출신호(Wc)를 뺄셈 연산하여 3차 3색 데이터(Rc, Gc, Bc)를 감마 변환부(270)로 출력하는 뺄셈부(264)를 구비한다.

[0059]

이러한, 컬러 보정부(260)는 덧셈부(262) 및 뺄셈부(264)를 이용하여 3차 3색 데이터(Rc, Gc, Bc)를 생성하여 출력함과 동시에 백색 추출신호(Wc)를 출력함으로써 4색 데이터(Rc, Gc, Bc, Wc)를 감마 변환부(270)에 공급한다.

[0060]

감마 변환부(270)는 아래의 수학식 7에 따라 컬러 보정부(260)로부터의 4색 데이터(Rc, Gc, Bc, Wc)를 감마 보정하여 최종 4색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 변환한다.

**수학식 7**

$$Ro = (Rc)^{1/\gamma}$$

$$Go = (Gc)^{1/\gamma}$$

$$Bo = (Bc)^{1/\gamma}$$

$$Wo = (Wc)^{1/\gamma}$$

[0061]

[0062]

이러한, 감마 변환부(270)는 룩업 테이블(Look Up Table)을 이용하여 4색 데이터(Rc, Gc, Bc, Wc)를 액정패널(102)의 구동회로에 적합한 최종 4색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 감마 보정하여 타이밍 컨트롤러(108)로 공급한다.

[0063]

결과적으로, 데이터 변환부(110)는 아래의 수학식 8과 같이 외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터(RGB)로부터 백색 추출신호(Wc)를 생성하고, 생성된 백색 추출신호(Wc)를 이용하여 최종 3색 데이터(Ro, Go, Bo)를 생성하고, 생성된 최종 3색 데이터(Ro, Go, Bo) 및 백색 추출신호(Wc)를 포함하는 최종 4색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 타이밍 컨트롤러(108)에 공급한다.

**수학식 8**

$$Do = \frac{YMax + \alpha Wc}{YMax} DI - \alpha Wc = DI + \frac{\alpha Wc}{YMax} DI - \alpha Wc$$

[0064]

[0065]

수학식 8에 있어서, Do는 Ro, Go, Bo이고, DI는 RI, GI, BI이다.

[0066]

상술한 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법을 설명하면 다음과 같다.

[0067]

먼저, 데이터 변환부(110)는 외부로부터 백색 선택신호(sel)에 따라 휘도 검출부(210)에 의해 검출된 최소 휘도값(YMin)에 대응되는 제 1 백색 신호(W1)와 최소값 연산부(220)로부터의 제 2 및 제 3 백색 신호(W2, W3) 중 제 1 백색 신호(W1)를 백색 추출신호(Wc)로 선택한다. 그런 다음, 데이터 변환부(110)는 곱셈부(240)를 이용하여 선택된 백색 추출신호(Wc)를 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)에 곱셈한 후, 나눗셈부(250)를 이용하여 곱셈부(240)로부터의 출력신호를 최대 휘도값(YMax)으로 나눈다. 그리고, 데이터 변환부(110)는 나눗셈부(250)로부터의 출력신호(Ra, Ga, Ba)와 3색 보정 데이터(RI, GI, BI) 및 백색 추출신호(Wc)를 이용하여 덧셈 연산 및 뺄셈 연산하여 4색 데이터(Rc, Gc, Bc, Wc)를 발생한 후, 감마 보정하여 수학식 8과 같은, 최종 3색 데이터(Ro, Go, Bo) 및 백색 데이터(Wo)를 타이밍 컨트롤러(108)에 공급한다.

[0068]

따라서, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치는 하나의 나눗셈부(250)를 포함하는 데이터 변환부(110)를 이용하여 4색 데이터(RGBW)를 알고리즘(Algorithm)에 관계없이 동일 시점에 생성함으로써 외부로부터의 3색 데이터(RGB)를 4색 데이터(RGBW)로 변환하는 데이터 변환부(110)의 연산속도를 빠르게 할 수 있다.

- [0069] 도 4는 도 1에 도시된 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 데이터 변환부(110)를 나타내는 블록도이다.
- [0070] 도 4를 도 1과 결부하면, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 데이터 변환부(110)는 역감마 변환부(300), 휘도 검출부(310), 최소값 연산부(320), 분자분모 신호 생성부(330), 나눗셈부(350), 컬러 보정부(360) 및 감마 변환부(370)를 구비한다.
- [0071] 역감마 변환부(300)는 외부에서 입력되는 3색 소스 데이터(RGB)가 음극선관의 출력특성을 고려하여 감마 보정이 이루어진 신호이므로 상술한 수학식 1을 이용하여 선형화된 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)로 변환한다.
- [0072] 휘도 검출부(310)는 역감마 변환부(300)로부터 공급되는 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)의 최대 휘도값(YMax) 및 최소 휘도값(YMin)을 검출한다.
- [0073] 최소값 연산부(320)는 휘도 검출부(310)로부터 공급되는 최소 휘도값(YMin)을 상술한 수학식 2 및 수학식 3 각각을 이용하여 서로 다른 제 2 백색 신호(W2) 및 제 3 백색 신호(W3)를 생성하여 분자분모 신호 생성부(330)에 공급한다.
- [0074] 여기서, 최소값 연산부(320)는 상술한 수학식 2 및 수학식 3과 같이 나눗셈 연산을 포함하게 되는데, 나눗셈 연산시 분모가 상수인 255이기 때문에 8비트 쉬프트 동작만으로 나눗셈 연산을 수행하게 된다.
- [0075] 따라서, 최소값 연산부(320)는 나눗셈 연산기를 필요로 하지 않으며 곱셈기 및 덧셈기만으로 동작하므로 빠른 연산동작으로 제 2 및 제 3 백색 신호(W2, W3)를 생성하게 된다.
- [0076] 분자분모 신호 생성부(330)는 외부로부터 입력되는 선택신호(sel)에 따라 백색 분자 신호(Wn), 백색 분모 신호(Wd), 데이터 분자 신호(Dn) 및 데이터 분모 신호(Dd)를 생성하여 선택적으로 나눗셈부(350)에 공급한다. 즉, 분자분모 신호 생성부(330)는 나눗셈부(350)에서의 나눗셈 연산시 필요한 분자 값 및 분모 값 각각을 생성하게 된다.
- [0077] 이를 위해, 분자분모 신호 생성부(330)는 도 5에 도시된 바와 같이 선택부(332), 제 1 및 제 2 곱셈부(334, 336)를 포함한다.
- [0078] 선택부(332)는 휘도 검출부(310)로부터의 최대 및 최소 휘도값(YMax, YMin), 최소값 연산부(320)로부터의 제 2 및 제 3 백색 신호(W2, W3) 및 역감마 보정부(300)로부터의 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)를 공급받아 선택 신호(sel)에 따라 아래의 표 1과 같이 설정된 제 1 및 제 2 휘도 신호(M1, M2)와 백색 분모 신호(Wd) 및 데이터 분모 신호(Dd)를 출력한다.

**표 1**

[0079]

sel	#0	#1	#2	#3	#4	
알고리즘	OFF	W1(YMin)	W2	W3	W4(YMax ≤ 2YMin)	W5(YMax > 2YMin)
M1(YMax')	0	1	1	1	1	YMax
M2(YMin')	0	W1(YMin)	W2	W3	YMax	W1(YMin)
Wd	1	1	1	1	1	YMax-YMin
Dd	1	YMax	YMax	YMax	YMax	YMax-YMin

- [0080] 표 1에 있어서, 입력되는 선택신호(sel)가 "4"일 경우 선택부(332)는 아래의 수학식 9와 같이 제 4 및 제 5 백색 신호(W4, W5)를 생성하도록 다르게 설정된 제 1 및 제 2 휘도 신호(M1, M2)와 백색 분모 신호(Wd) 및 데이터 분모 신호(Dd)를 출력한다.

**수학식 9**

$$W4 = YMax > 2 \times YMin$$

$$W5 = YMax \leq 2 \times YMin$$

- [0081]
- [0082] 이를 위해, 선택부(332)는 2배의 최소 휘도값(YMin)을 생성하기 위한 도시하지 않은 쉬프트 회로와, 2배의 최소 휘도값(YMin)과 최대 휘도값(YMax)을 비교하기 위한 도시하지 않은 비교기를 더 포함하게 된다.

- [0083] 이에 따라, 선택부(332)는 선택신호(sel)에 따라 '0', '1' 및 최대 휘도값(YMax) 중 어느 하나를 제 1 휘도 신호(M1)로 설정한다. 또한, 선택부(332)는 선택신호(sel)에 따라 '0', 최소 휘도값(YMin)인 제 1 백색 신호(W1), 최대 휘도값(YMax), 제 2 및 제 3 백색 신호(W2, W3) 중 어느 하나를 제 2 휘도 신호(M2)로 설정한다. 또한, 선택부(332)는 선택신호(sel)에 따라 '1' 및 (최대 휘도값(YMax)-최소 휘도값(YMin)) 중 어느 하나를 백색 분모 신호(Wd)로 설정한다. 그리고, 선택부(332)는 선택신호(sel)에 따라 '1', 최대 휘도값(YMax) 및 (최대 휘도값(YMax)-최소 휘도값(YMin)) 중 어느 하나를 데이터 분모 신호(Dd)로 설정한다.
- [0084] 구체적으로, 선택부(332)는 선택신호(sel)가 '0'일 경우 표 1에서와 같이 '0'인 제 1 및 제 2 휘도 신호(M1, M2)와, '1'인 백색 및 데이터 분모 신호(Wd, Dd)를 출력한다.
- [0085] 한편, 선택부(332)는 선택신호(sel)가 '1'일 경우 표 1에서와 같이 '1'인 제1 휘도신호(M1), 최소 휘도값(YMin)인 제 1 백색 신호(W1)의 제 2 휘도신호(M2), '1'의 백색 분모 신호(Wd) 및 최대 휘도값(YMax)인 데이터 분모 신호(Dd)를 출력한다.
- [0086] 한편, 선택부(332)는 선택신호(sel)가 '2'일 경우 표 1에서와 같이 '1'인 제1 휘도신호(M1), 제 2 백색 신호(W2)인 제 2 휘도신호(M2), '1'인 백색 분모 신호(Wd) 및 최대 휘도값(YMax)의 데이터 분모 신호(Dd)를 출력한다.
- [0087] 한편, 선택부(332)는 선택신호(sel)가 '3'일 경우 표 1에서와 같이 '1'인 제1 휘도신호(M1), 제 3 백색 신호(W3)인 제 2 휘도신호(M2), '1'인 백색 분모 신호(Wd) 및 최대 휘도값(YMax)인 데이터 분모 신호(Dd)를 출력한다.
- [0088] 또한, 선택부(332)는 선택신호(sel)가 '4'이고, 최대 휘도값(YMax)이 수학식 9의 제 4 백색신호(W4)일 경우 표 1에서와 같이 '1'인 제1 휘도신호(M1), 최대 휘도값(YMax)인 제 2 휘도신호(M2), '1'인 백색 분모 신호(Wd) 및 최대 휘도값(YMax)인 데이터 분모 신호(Dd)를 출력한다.
- [0089] 또한, 선택부(332)는 선택신호(sel)가 '4'이고, 최대 휘도값(YMax)이 수학식 9의 제 5 백색신호(W4)일 경우 표 1에서와 같이 '1'인 제1 휘도신호(M1), 제 1 백색 신호(W1)인 제 2 휘도 신호(M2), '최대 휘도값(YMax)-최소 휘도값(YMin)'인 백색 분모 신호(Wd) 및 '최대 휘도값(YMax)-최소 휘도값(YMin)'인 데이터 분모 신호(Dd)를 출력한다.
- [0090] 제 1 곱셈부(334)는 제 1 및 제 2 휘도 신호(M1, M2)를 곱셈 연산하여 아래의 수학식 10과 같이 백색 분자 신호(Wn)를 생성하여 나눗셈부(350)에 공급한다.

**수학식 10**

$$Wn = M1 \times M2$$

- [0091] 제 2 곱셈부(336)는 제 2 휘도 신호(M2)를 보정 데이터(RI, GI, BI) 각각에 곱셈 연산하여 아래의 수학식 11과 같이 데이터 분자 신호(Dn)를 생성하여 나눗셈부(350)에 공급한다.

**수학식 11**

$$Dn = DI \times M2$$

- [0093] 수학식 11에서 DI는 RI, GI, BI이다.
- [0094] 이러한, 선택부(332)는 상기 표 1과 같이 나눗셈부(350)에 공급되는 분자/분모의 값이 알고리즘에 따라 다르며, 이를 선택신호(sel)에 따라 선택하게 된다.
- [0095] 나눗셈부(350)는 분자분모 신호 생성부(330)로부터의 제 1 및 제 2 휘도 신호(M1, M2)와 백색 분모 신호(Wd) 및 데이터 분모 신호(Dd)를 이용하여 아래의 수학식 12와 같이 나눗셈 연산하여 1차 백색 추출신호(Wa) 및 1차 3색 데이터(Ra, Ga, Ba)를 포함하는 1차 4색 데이터(Ra, Ga, Ba, Wa)를 생성하여 컬러 보정부(360)에 공급한다.

수학식 12

$$Wa = \frac{Wn}{Wd}$$

$$Da = \frac{\alpha Dn}{Dd}$$

[0097]

[0098]

수학식 12에 있어서, Da는 Ra, Ga, Ba이다.

[0099]

컬러 보정부(260)는 아래의 수학식 13과 같이 역감마 보정부(300)로부터의 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)와 나뉠셈부(350)로부터의 1차 4색 데이터(Ra, Ga, Ba, Wa)를 이용하여 2차 4색 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)를 생성하여 감마 변환부(370)에 공급한다.

수학식 13

$$Rb = RI + Ra - \alpha Wa$$

$$Gb = GI + Ga - \alpha Wa$$

$$Bb = BI + Ba - \alpha Wa$$

[0100]

[0101]

이를 위해, 컬러 보정부(260)는 도 6에 도시된 바와 같이 3색 보정 데이터(RI, GI, BI)와 1차 3색 데이터(Ra, Ga, Ba)를 덧셈 연산하여 출력하는 덧셈부(362)와, 덧셈부(362)로부터의 출력신호에서 1차 백색 추출신호(Wb)를 뺄셈 연산하여 2차 3색 데이터(Rb, Gb, Bb)를 감마 변환부(370)로 출력하는 뺄셈부(364)를 구비한다.

[0102]

이러한, 컬러 보정부(360)는 덧셈부(362) 및 뺄셈부(364)를 이용하여 2차 3색 데이터(Rb, Gb, Bb)를 생성하여 출력함과 동시에 1차 백색 추출신호(Wb)를 2차 백색 추출신호(Wb)로 출력함으로써 2차 4색 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)를 감마 변환부(370)에 공급한다.

[0103]

감마 변환부(370)는 아래의 수학식 14에 따라 컬러 보정부(260)로부터의 2차 4색 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)를 감마 보정하여 최종 4색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 변환한다.

수학식 14

$$Ro = (Rb)^{1/\gamma}$$

$$Go = (Gb)^{1/\gamma}$$

$$Bo = (Bb)^{1/\gamma}$$

$$Wo = (Wb)^{1/\gamma}$$

[0104]

[0105]

이러한, 감마 변환부(370)는 룩업 테이블(Look Up Table)을 이용하여 4색 데이터(Rb, Gb, Bb, Wb)를 액정패널(102)의 구동회로에 적합한 최종 4색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 감마 보정하여 타이밍 컨트롤러(108)로 공급한다.

[0106]

결과적으로, 데이터 변환부(110)는 아래의 수학식 15와 같이 외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터(RGB)의 최대 휘도값(YMax) 및 최소 휘도값(YMin)을 이용하여 백색 추출신호(Wa)를 생성하고, 생성된 백색 추출신호(Wa)를 이용하여 최종 3색 데이터(Ro, Go, Bo)를 생성하고, 생성된 최종 3색 데이터(Ro, Go, Bo) 및 백색 추출신호(Wb)를 포함하는 최종 4색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 타이밍 컨트롤러(108)에 공급한다.

수학식 15

$$Do = DI + \frac{\alpha Wb}{YMax} DI - \alpha Wb = DI + \frac{\alpha YMin}{YMax - YMin} DI - \alpha Wb$$

[0107]

[0108]

수학식 15에 있어서, Do는 Ro, Go, Bo이고, DI는 RI, GI, BI이다.

[0109]

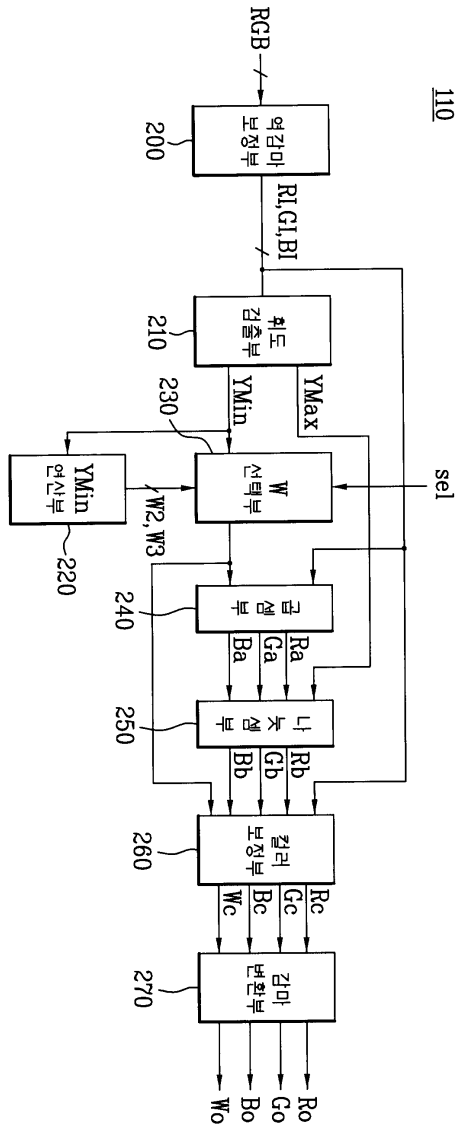
상술한 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동장치 및 구동방법을 설명하면 다음과 같다.



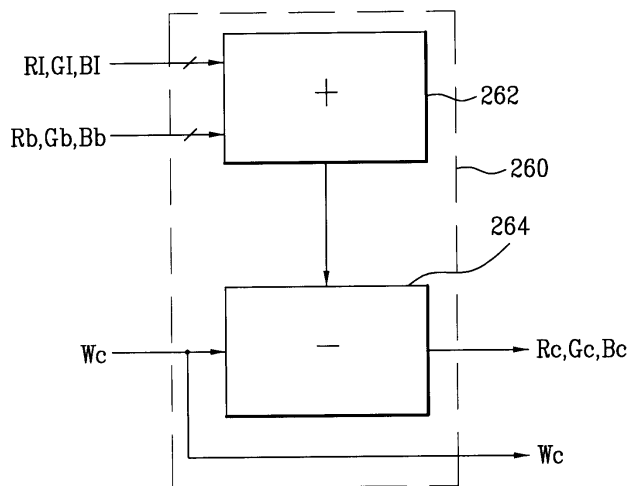




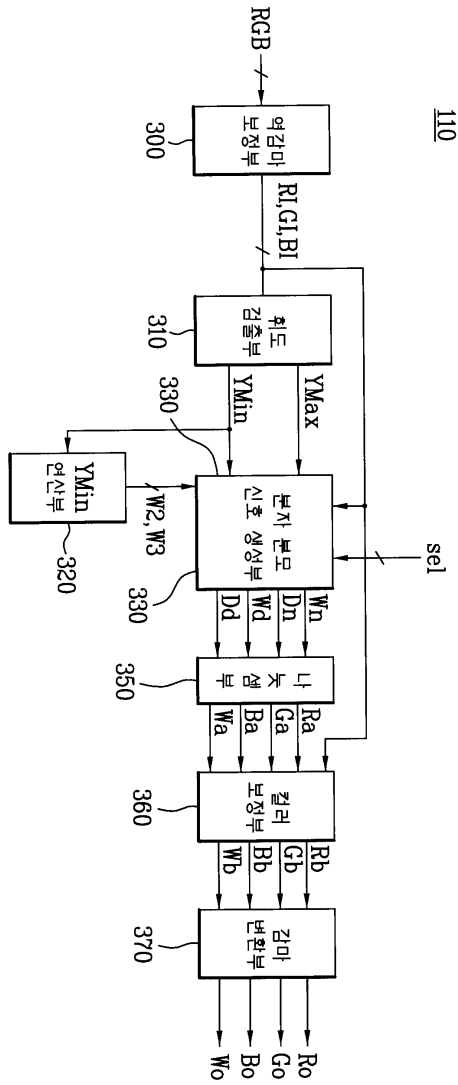
도면2



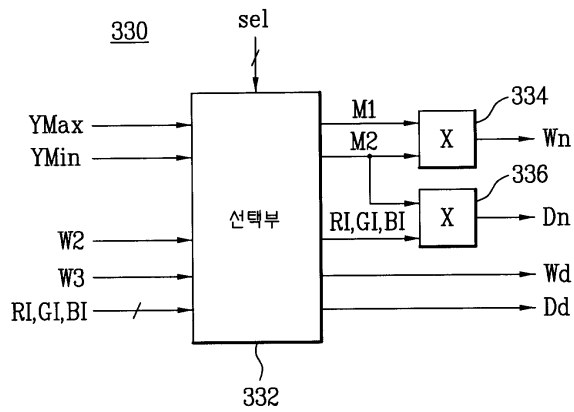
도면3



도면4



도면5



도면6

