



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월22일
 (11) 등록번호 10-0777791
 (24) 등록일자 2007년11월13일

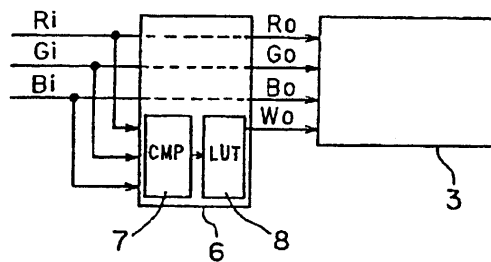
- (51) Int. Cl.
G09G 3/36 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2001-7008790
 (22) 출원일자 2001년07월11일
 심사청구일자 2005년11월09일
 번역문제출일자 2001년07월11일
- (65) 공개번호 10-2002-0013831
 공개일자 2002년02월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2000/011288
 국제출원일자 2000년11월10일
 (87) 국제공개번호 WO 2001/37251
 국제공개일자 2001년05월25일
- (30) 우선권주장
 JP-P-1999-00321902 1999년11월12일 일본(JP)
 JP-P-2000-00330859 2000년10월30일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 EP0541295A2
- 전체 청구항 수 : 총 8 항
- (73) 특허권자
티피오 홍콩 홀딩 리미티드
 중국 홍콩 사틴 싸이언스 파크 이스트 애비뉴 필립스 일렉트로닉스 빌딩 5, 2층
- (72) 발명자
히라노, 사토시
 네덜란드, 아아아인드호벤엔엘-5656, 프로프. 홀스틀란6.
야수이, 마사루
 네덜란드, 아아아인드호벤엔엘-5656, 프로프. 홀스틀란6.
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
문경진
- 심사관 : 이병우

(54) 높은 밝기를 지닌 액정 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 적당히 발광인 이미지가, 몇 개의 미리 정해진 계산 공식이 내장된 디코더로 미리 정해진 계산에 따라 디스플레이 될 수 있는, RGBW-타입의 LCD에 관한 것이다. 더 나아가, RGBW 이미지 디스플레이뿐만 아니라 RGB 이미지 디스플레이도 미리 정해진 제어 신호에 의해 사용될 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

카미야, 타케오

네덜란드, 아아아인드호벤엔엘-5656, 프로프. 홀스틀란6.

슈지, 하기노

네덜란드, 아아아인드호벤엔엘-5656, 프로프. 홀스틀란6.

(81) 지정국

국내특허 : 중국, 대한민국, 미국

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스

특허청구의 범위

청구항 1

컬러-디스플레이가 가능한 액정 디스플레이 장치에 있어서,

각 메인 픽셀 유닛 안에, 적색 출력 서브 픽셀(sub-pixel), 녹색 출력 서브 픽셀, 청색 출력 서브 픽셀 및 휘도-증강(luminance-intensifying) 서브 픽셀을 구비한 액정 패널과,

입력 이미지로부터 얻어지는, 적색 입력 서브 픽셀, 녹색 입력 서브 픽셀 및 청색 입력 서브 픽셀에 대한 디지털 값 각각을 사용하여 미리 정해진 계산 처리를 수행함으로써 상기 휘도-증강 서브 픽셀을 구동하기 위한 디지털 값을 제공하도록 구성되는 디코더를 포함하되,

상기 액정 디스플레이 장치는, 상기 디코더에 의해 얻어진 상기 휘도-증강 서브 픽셀을 구동하기 위한 디지털 값과, 상기 적색, 녹색 및 청색 입력 서브 픽셀의 디지털 값을 사용함으로써, 상기 휘도-증강 서브 픽셀, 상기 적색 출력 서브 픽셀, 상기 녹색 출력 서브 픽셀 및 상기 청색 출력 서브 픽셀을 구동하고,

상기 미리 정해진 계산 처리는, 함수 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 에 의해 상기 휘도 증강 서브 픽셀을 구동하기 위한 디지털 값을 얻되, 상기 휘도-증강 서브 픽셀의 디지털 값은 W 로서 정의되며, 상기 적색 입력 서브 픽셀, 상기 녹색 입력 서브 픽셀 및 상기 청색 입력 서브 픽셀의 디지털 값의 최소값 및 최대값은 각각 Y_{min} 및 Y_{max} 로 정의되고, 함수 $\{f(Y_{min}, Y_{max})\}$ 는 Y_{min} 과 Y_{max} 모두에 의존하는 출력 값을 제공하며,

상기 함수 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 는 상기 Y_{max} 가 증가함에 따라 증가하는 함수인, 액정 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 함수 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 는 상기 Y_{min} 또는 Y_{max} 가 증가함에 따라 단조 증가하는 함수인, 액정 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

각각이 상기 함수 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 에 의해 표현되는 복수 종류의 함수를 저장하도록 구성되는 메모리와,

상기 메모리에 의해 저장된 상기 함수 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 에 의해 표현되는 복수 종류의 함수 중에서 선택하도록 구성되는 선택기를 더 포함하는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 적색 출력 서브 픽셀, 상기 녹색 출력 서브 픽셀 및 상기 청색 출력 서브 픽셀이 미리 정해진 제어 신호에 의거하여 휘도-증강 서브 픽셀을 사용하지 않고, 메인 픽셀 유닛을 형성하도록 배열되는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 함수 $W=f(Y_{min}, Y_{max})$ 는 함수 $W=(Y_{max} \cdot Y_{min})/MAX^2$ 으로서 주어지고, MAX 는 적색 입력 서브 픽셀, 녹색 입력 서브 픽셀 및 청색 입력 서브 픽셀의 디지털 값이 취할 수 있는 최대값인, 액정 디스플레이 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, W 를 결정하기 위한 적어도 하나의 다른 함수를 저장하도록 구성되는 메모리와,

상기 메모리에 의해 저장된 W 를 결정하기 위한 함수 중에서 선택하도록 구성되는 선택기를 더 포함하는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 적어도 하나의 다른 함수는 $W = \text{MAX} * \{Y_{\text{min}} + \alpha\} / (\text{MAX} + \beta)$ 를 포함하고, MAX는 적색 입력 서브 픽셀, 녹색 입력 서브 픽셀 및 청색 입력 서브 픽셀의 디지털 값이 취할 수 있는 최대값인, 액정 디스플레이 장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 5항 또는 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디코더는,

제어 신호를 수신하고,

상기 제어 신호에 기초하여 상기 휘도-증강 서브 픽셀을 구동하기 위한 디지털 값을 선택적으로 제공하도록 또한 구성되는, 액정 디스플레이 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

명세서

기술분야

- <1> 본 발명은 컬러 디스플레이가 가능한 액정 디스플레이 장치에 관한 것이다.
- <2> 최근 몇 년 동안에, 컬러 디스플레이가 가능한 액정 디스플레이 장치는, 예를 들면, 개인용 컴퓨터, 비디오 카메라 및 자동차 항법(navigation) 시스템을 위한 디스플레이 장치로서 널리 사용된다.

배경기술

- <3> 종래의 RGB 타입의 RGB 필터 외에 투명 필터(W)가 배열된 RGBW 타입의 액정 디스플레이 장치(이후 RGBW 타입 액정 디스플레이 장치라 함.)가 일본 특허 출원 공개(Laid-open) 제10998/1998호에서 제안되었는데, 상기 출원은 상기 액정 디스플레이 장치의 액정 패널의 픽셀의 휘도 개선 방법에 관한 것이다.
- <4> 그러나, 단지 투명 필터를 추가함으로써 액정 패널의 휘도의 개선을 시도하더라도, 만약 투명 필터의 일부 픽셀의 휘도가 독립적인 방식으로 적당하게 제어되지 않는다면, 백색이 모든 디스플레이 컬러에 섞여서, 컬러 순도(채도)가 떨어지게 되어, 의도하지 않은 디스플레이 컬러를 지니게 되어, 원래의 이미지와 서로 다르게 된 이미지가 디스플레이 될 것이다.

발명의 상세한 설명

- <5> 따라서, 본 발명의 첫 번째 목적은 액정 패널의 휘도를 설정할 때 미리 정해진 계산 하에 독립적인 방식으로 투명 필터의 픽셀의 휘도를 적절히 제어함으로써 액정 패널로부터 출력되는 이미지의 휘도를 적절히 개선할 수 있는 RGBW 타입의 액정 디스플레이 장치를 제공하는 것이다.

- <6> 청구항 1 항에 설명된 액정 디스플레이 장치에 따라, 상기 데이터 계산 수단에 의한 상기 미리 정해진 계산 처리는 상기 휘도-증강 픽셀의 상기 디지털 값이 W로 정의되고, 상기 각 적색 입력 서브 픽셀(sub-pixel), 상기 녹색 입력 서브 픽셀 및 상기 청색 입력 서브 픽셀의 상기 디지털 값의 Ymin 및 Ymax이 각각 최소값 및 최대값으로 정의되는 경우에, 함수 $W=f(Ymin, Ymax)$ 에 의해 상기 휘도-증강 서브 픽셀을 구동하기 위한 상기 디지털 값을 얻어서, 그로 인해 상기 첫 번째 목적이 달성될 수 있다.
- <7> 청구항 2에 설명된 액정 디스플레이 장치에 따라, 상기 함수 $W=f(Ymin, Ymax)$ 는 상기 Ymin 값 또는 상기 Ymax 값이 더 커짐에 따라, 단조 증가되는 함수로 되어, 그로 인해 상기 첫 번째 목적이 달성될 수 있다.
- <8> 청구항 3에 설명된 액정 디스플레이 장치에 따라, 상기 함수 $W=f(Ymin, Ymax)$ 는 상기 Ymin이 변수값이고 상기 Ymax는 상수값인 함수 및 상기 Ymin 값이 더 커짐에 따라, 단조 증가하는 함수로 되어, 그로 인해 상기 첫 번째 목적이 달성될 수 있다.
- <9> 청구항 4에 설명된 액정 디스플레이 장치에 따라, α , β 및 n이 미리 정해진 실수이고 상기 적색 입력 서브 픽셀, 상기 녹색 입력 서브 픽셀 및 상기 청색 입력 서브 픽셀에 대해 채택될 수 있는 최대값이 MAX로 정의되는 경우에, 상기 함수 $W=f(Ymin, Ymax)$ 는 상기 휘도 증강 서브 픽셀을 구동하기 위한 디지털 값이 얻어지는, 함수 $W=Max*\{(Ymin+\alpha)+(MAX+\beta)\}^n$ 로 표현된다.
- <10> 청구항 1 및 4 중 어느 한 항에 따른 액정 디스플레이 장치에 따르면, 상기 적색 입력 서브 픽셀, 상기 녹색 입력 서브 픽셀 및 상기 청색 입력 서브 픽셀 중 임의의 것의 디지털 값이 제로 값이 되는 경우에, 상기 W 값은 제로 값이 되며, 그로 인해 상기 첫 번째 목적이 달성될 수 있다.
- <11> 청구항 6에 설명된 액정 디스플레이 장치에 따르면, 상기 장치는,
- <12> 상기 함수 $W=f(Ymin, Ymax)$ 로 표현되는 복수의 종류의 함수를 저장하는 저장 수단과,
- <13> 상기 저장 수단에 의해 저장된 상기 함수 $W=f(Ymin, Ymax)$ 로 표현되는 상기 복수 종류의 함수 중 임의의 것을 선택하는 선택 수단을 포함하며, 그로 인해 상기 첫 번째 목적이 달성될 수 있다.
- <14> 청구항 7에 설명된 액정 디스플레이 장치에 따르면, 상기 적색 출력 서브 픽셀, 상기 녹색 출력 서브 픽셀 및 상기 청색 출력 서브 픽셀은 휘도를 위해 상기 서브 픽셀을 사용하지 않고 메인 픽셀 유닛으로 구성되어, 그로 인해 컬러-디스플레이가 가능한 액정 디스플레이 장치로서 사용될 수 있으며, 그로 인해, 두 번째 목적이 달성될 수 있다.
- <15> 청구항 8에 설명된 액정 디스플레이 장치에 따르면, 상기 적색 출력 서브 픽셀, 상기 녹색 출력 서브 픽셀 및 상기 청색 출력 서브 픽셀이 휘도를 위해 상기 서브 픽셀을 사용하지 않고 메인 픽셀 유닛으로 구성되는 이미지 디스플레이와, 상기 적색 출력 서브 픽셀, 상기 녹색 출력 서브 픽셀 및 상기 청색 출력 서브 픽셀이 동시에 휘도를 위해 상기 서브 픽셀을 사용하여 메인 픽셀 유닛으로 구성되는 이미지 디스플레이를 수행하는 것이 가능하게 되며, 그로 인해 상기 두 번째 목적이 달성될 수 있다.
- <16> 본 발명의 이러한 그리고 다른 측면은 이후 설명되는 실시예로부터 뚜렷하며, 그것을 참조하여 명료해질 것이다.

실시예

- <26> 도 1은 본 발명에 따른 첫 번째 실시예의 액정 디스플레이 장치(100)의 구성을 도시하는 블록도이다. 이 액정 디스플레이 장치(100)에는 액정 패널(1)이 제공된다. 도 2는 상기 액정 패널(1)의 수평 부분을 개략적으로 도시하는 평면도이다. 상기 액정 패널(1)에는 도 2에 도시된 바와 같이, 행 방향의(row-like) 게이트 버스(G1 내지 Gm)(m: 자연수) 및 열 방향의(column-like) 소스 버스(S1 내지 Sn)(n: 자연수)가 제공된다. 게다가, 상기 게이트 버스(G1 내지 Gm)는 게이트 구동기(2)와 연결되고, 상기 소스 버스(S1 내지 Sn)는 상기 소스 구동기(3)와 연결된다.
- <27> 또한, R(적색), G(녹색), B(청색) 또는 W{(휘도의 증강을 위한)백색}의 서브 픽셀 Lij 은 게이트 버스 Gi 와 $Gi+1$ ($i=1$ 내지 m) 및 소스 버스 Sj 와 $Sj+1$ ($j=1$ 내지 n)이 형성하는 그물로 배열된다.
- <28> 더욱이, TFT들(박막 트랜지스터) Qij 는 게이트 버스 Gi 와 소스 버스 Sj 의 교차 부근에 배열된다. 또한, 게이트 버스 Gi 는 TFT Qij 의 게이트와 연결되며, 소스 버스 Sj 는 TFT Qij 의 소스와, 그리고 각 서브 픽셀 Lij 의 디스플레이 전극은 TFT Qij 의 드레인(drain)과 연결된다. 게다가, 각 서브 픽셀 Lij 의 디스플레이 전극에 대향하는 전

극은 공통 전극(12)이며, 상기 공통 전극(12)은 전압 공급 회로와 연결된다(미도시).

- <29> 또한, RGBW를 위한 컬러 필터는 각 서브 픽셀 L_{ij} 에 대해 다음과 같이 배열되며, 이 때, 서브 픽셀은 도 2에 도시된 바와 같이, 세로줄 형태로 배열되며, 하나의 픽셀은 RGBW의 네 개의 서브 픽셀로 구성된다.
- <30> $R:L_{ij}$ ($i=1,2,3,\dots,m-1, j=1,5,9,\dots,n-3$)
- <31> $G:L_{ij}$ ($i=1,2,3,\dots,m, j=2,6,10,\dots,n-2$)
- <32> $B:L_{ij}$ ($i=1,2,3,\dots,m, j=3,7,11,\dots,n-1$)
- <33> $W:L_{ij}$ ($i=1,2,3,\dots,m-1, j=4,8,12,\dots,n$)
- <34> 상기 액정 패널(1)에서, 이들 서브 픽셀은 세로줄의 배열을 형성한다.
- <35> 게다가, 상기 서브 픽셀 전극이 형성되는 TFT 기관, 상기 공통 전극이 형성되는 컬러 필터 기관 및 유리 기관 등은 도시되지 않았지만, 상기 액정 패널(1)의 패널 표면과 직교하는 방향으로 배열되며, 액정이 이들 기관 사이에 삽입되는 방식으로 채워진다. 컬러 필터 기관에서, 비록 적색, 녹색 및 청색 반투명 컬러 필터가 상술한 서브 픽셀 RGB에 대응하는 부분에 각각 배열되지만, 상기 컬러 필터는 서브 픽셀 W에 대응하는 부분에 배열되지 않거나, 상기 투명 필터가 배열된다.
- <36> 도 1로 되돌아가서, 액정 디스플레이 장치(100)의 설명이 계속될 것이다. 게이트 구동기(2) 및 여덟 개의 소스 구동기(3)는 상기 액정 패널(1)의 둘레에 배열된다. 증폭기, DAC(DA 변환기) 및 래치(latch)는 도시되지는 않았지만, 각 소스 구동기(3) 안에 배열된다. 게다가, 이 액정 디스플레이 장치(100)는 신호 제어부(4)를 가진다. 상기 신호 제어부(4)는 전원 전압을 공급할 뿐만 아니라, 제어 신호를 게이트 구동기(2), 소스 구동기(3), 이미지 데이터 유지부(5) 및 디코더(6)에 공급한다. 디코더(6)는 각 소스 구동기(3)에 연결된다. 더욱이, 디지털화된 형태로 획득된 8 비트의 적색, 녹색 및 청색 컬러의 이미지를 지닌 각 서브 픽셀 입력 데이터 $R_i, G_i,$ 및 B_i 가 유지되는 상기 이미지 데이터 유지부(5)는 상기 디코더(6)와 연결된다.
- <37> 또한, 액정 디스플레이 장치(100)는 미리 정해진 클록 주파수에 기초하여 기준 전위를 각 소스 구동기(3)에 인가하는 기준 전위(reference potential)(미도시) 발생회로 포함한다.
- <38> 도 1에 도시된 상기 액정 디스플레이 장치(100)의 작동은 아래에서 설명될 것이다.
- <39> 제어 신호는 신호 제어 섹션(4)으로부터 게이트 구동기(2) 및 각 소스 구동기(3)로 공급된다. 게이트 구동기(2)는 상기 제어 신호에 기초하여 TFT Q_{ij} 를 온 컨디션(on condition)으로 튜닝하기 위한 신호를 각 게이트 버스(도 2 참조)로 전송한다.
- <40> 더욱이, 8 비트의 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(R_o, G_o, B_o 및 W_o)는 제어 신호에 기초하여 각 소스 구동기(3)의 래칭 부분(latch portion)에서(미도시) 래칭 되며, 이때, 상기 제어 신호는 각 소스 구동기(3)로 공급된다.
- <41> 또한, 8 비트의 이들 서브 픽셀 출력 휘도 데이터($R_o, G_o, B_o,$ 및 W_o)는 상기 이미지 데이터 유지부(5)에 유지된 디지털 이미지를 구성하는 서브 픽셀 입력 데이터 (R_i, G_i 및 B_i)에 대해, 디코더(6)에 의한 상기 미리 정해진 계산(후에 설명될 것임)의 수행 결과로서 얻어질 수 있다.
- <42> 상기 설명된 래칭 부분에서 래칭된 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 $R_o, G_o, B_o,$ 및 W_o 가 순서대로 출력되어, DAC 부분(미도시)으로 입력된다. 게다가, 제어 전원(신호 제어부)(4)는 상기 DAC 부분이 상기 기준 전위 발생 회로로부터 발생된 양의(positive) 극성 기준 전위로부터 전위를 선택하는지 또는 음의(negative) 극성 기준 전위를 선택하는지 여부를 제어하기 위한 극성(polarity) 제어 신호를 출력하며, 이 극성 제어 신호는 상기 DAC 부분으로 입력된다. DAC 부분은 입력 극성 제어 신호 및 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 $R_o, G_o, B_o,$ 및 W_o 에 기초하여 상기 기준 전위 발생 회로에 의해 발생하는 전위로부터 이들 W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터, R_o, G_o, B_o 및 W_o 에 대응하는 전위를 선택한다.
- <43> 전위가 상기 DAC 부분에 의해 선택되면, DAC 부분은 목표된 계조(gradation)를 얻도록 상기 선택 전위 전압을 저항 분할에 의해 적당하게 수 개의 단계로 분할한다. 상기 분할된 전압은 증폭기에 의해 전류-증폭되어, 소스 버스(S_1 내지 S_n) 중의 대응하는 하나로 보내진다(도 2 참조). 게이트 버스(G_1 내지 G_m) 중의 하나로 전송된 신호에 의해 TFT가 온(on) 되면, 상기 소스 버스로 전송된 전위의 상기 신호는 상기 TFT에 의해서 각 서브 픽셀 전극으로 전송된다.
- <44> 이 작동에 따라, 서브 픽셀 출력 휘도 데이터에 대응하는 전위는 각 서브 픽셀 전극에 추가된다. 따라서, 전압

이 공통 전극과 각 서브 픽셀 전극 사이에 삽입된 액정 층으로 공급되며, 상기 액정 층은 각 서브 픽셀 전극에 추가된 전위에 응답하여 구동되어, 이미지가 가색 혼합(additive color mixing)의 원리에 의해 액정 패널(1)에 디스플레이 된다.

- <45> 위에 언급한 디코더(6)의 계산 처리와 관련하여 바람직한 실시예가 도 3을 참조하여 아래에서 더 상세히 설명될 것이다. 디코더(6)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 이미지 데이터 유지부(5)로부터 8 비트의, 적색, 녹색 및 청색 컬러의 각 입력 서브 픽셀 디지털 데이터 Ri, Gi, 및 Bi를 획득하고 이 Ri, Gi, 및 Bi로부터 RGBW 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 Ro, Go, Bo 및 Wo를 소스 구동기(3)로 출력한다.
- <46> 한편, W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터(Wo)를 얻기 위하여, 다음의 처리가 요구된다.
- <47> 디코더(6)에는 비교기(7) 및 조회표(look-up table)(8)가 제공된다. 상기 비교기(7)는 Ri, Gi, 및 Bi 값의 최소값 Ymin을 선택하기 위하여 상술한 대로 획득한 입력 서브 픽셀 디지털 데이터 Ri, Gi, 및 Bi 값을 비교한 후에 이 값을 휘도 데이터의 크기(dimensions)로 변환한다.
- <48> 다음, 상기 조회표(8)는 상기 비교기(7)에 의해 선택되고 변환된 상기 Ymin 값을 W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 Wo로 변환한다.
- <49> 상술한 Ymin 값의 W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 Wo로의 변환은 (256-단계 계조의 경우에) 제로에서 255로 바뀌는 Ymin의 각 값에 대해, 나중에 언급되는 수학적 1의 계산 결과가 Ymin 주소에 저장되는 PROM을 사용해서 쉽게 실현될 수 있다. 더구나, 신호 제어부(4)로부터 디코더(6) 및 데이터가 저장되는 메모리 등으로의 제어 신호가 만약 오직 이 목적만을 위한 회로 구성이라면, 필요하지 않다.
- <50> 그러나, 입력 서브 픽셀 데이터 Ri, Gi, 및 Bi가 디코더(6)에 입력된 후, 비교기 및 조회표가 W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 Wo를 출력하는 동안 얼마간의 클럭수에 의한 지연이 야기되므로, 긴 시간을 요할 수 있다. 그 때, RGB 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 Ro, Go, 및 Bo의 출력은 W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 Wo의 출력과 동기화 되어 디코더(6) 내에서 지연되는 것이 필요하다.
- <51> 상술한 바와 같이, 디코더(6)는 원래 입력 이미지로부터 얻어진 입력 서브 픽셀 데이터 Ri, Gi, 및 Bi로부터 W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 Wo를 결정한다.
- <52> 또한, 상기 언급된 수학적 1이 설명될 것이다.
- <53> 수학적 1은 $Wo=f(Ymin, Ymax)$ 로 표현되는 선택(optional) 함수이며, 이 때, W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터는 Wo로서 취해지고, 각 적색 입력 픽셀, 녹색 입력 픽셀 및 청색 입력 픽셀에 대한 디지털 값의 최소값은 Ymin으로, 최대값은 Ymax로 각각 취해진다.
- <54> 상기 Ymin 값 또는 상기 Ymax 값이 더 커짐에 따라 단조 증가하는 함수가 이 수학적 1로 표현되는 함수로서 채택될 수 있다. 예를 들면, 그것은 함수 $Wo=(Ymax*Ymin)/MAX^2$ 이다. 여기서, MAX는 Ri, Gi, 및 Bi의 입력 휘도 데이터의 값 중에서, 취해질 수 있는 가장 큰 값이다.
- <55> 게다가, $Wo=MAX*\{(MINRGB+\alpha)/(MAX+\beta)\}^n$ (이 후로 이 수학적식은 간단히 수학적 2로 언급함)은 수학적 1의 다른 바람직한 예로서 제공된다. 이 수학적 2는 아래에서 더 상세히 설명될 것이다. 이 수학적 2는 디코더(6)에서 출력되는 RGB 서브 픽셀 입력 휘도 데이터의 최소값이 변수로서 정의되어, 그로 인해 W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터 Wo를 결정하게 되는 함수이다.
- <56> 이 수학적 2에서, Wo는 W 서브 픽셀에 대한 출력 휘도 데이터이며, MAX는 상술한 바와 같이, Ri, Gi, 및 Bi의 입력 휘도 데이터 값 중에서, 취해질 수 있는 최대값이며, MINRGB는 Ri, Gi, 및 Bi의 입력 휘도 데이터 값 중에서, 취해질 수 있는 최소값이다. 게다가, α , β 및 n은 선택적 실수이다.
- <57> 상기 α , β 및 n의 값은 액정 디스플레이 장치(100)의 목표(target) 설정되는 휘도와 같은 광학적 특징에 의해 결정된다. 예를 들어, $\beta=0$ 이 얻어지는 조건은 Wo가 MAX로 되는 조건, 즉, Ri, Gi, 및 Bi의 입력 휘도 데이터의 최소값 MINRGB(Ymin)가 MAX일 때, 상기 액정 디스플레이(100)의 액정 패널(1)에 가장 큰 휘도를 제공하는 조건으로부터 도입될 수 있다.
- <58> 게다가, $\alpha=0$ 및 $\beta=0$ 이 얻어지는 조건은, 이 조건 하에서, Ri, Gi, 및 Bi의 입력 휘도 데이터의 최소값 MINRGB(Ymin)가 제로가 될 때, Wo가 제로로 되는 조건, 및 Ri, Gi, 및 Bi의 입력 휘도 데이터의 최소값 MINRGB(Ymin)가 MAX가 될 때, Wo=MAX가 얻어지는 조건으로, 액정 디스플레이(100)에 본래부터 수반되는, 콘트라

스트가 저하(degraded)될 수 없는 조건으로부터 도입될 수 있다.

- <59> 선택적으로, 액정 디스플레이 장치(100)에 대해 디스플레이 될 컬러는 256 단계 계조이며, MAX 값은 MAX=255이다.
- <60> 수학적 식 2에 의한 계산 역시, 디코더(6)가 상술한 바와 같이 포함하는 조희표(LUT)를 사용하여 실현될 수 있다. 이러한 조희표는 쉽게 디코더(6)의 내장 ASIC이 될 수 있으며, RGBW의 각 입력 및 휘도 데이터가 8 비트인, 이러한 조희표일 때, 256 바이트의 저장 용량을 가지는 PROM 및 EEPROM으로 쉽게 실현될 수 있다. 상술한 α 및 β 값은 액정 디스플레이 장치에서 목표되는 광학 특징(휘도)에 따라 미리 조희표에 설정된다.
- <61> 여기서, 수학적 식 2를 결정할 때에 발견되는 이론은 도 4의 색도도(chromaticity diaphragm)를 참조하여 아래에 보충해서 설명될 것이다.
- <62> 이제, 도 4의 색도도 상의 R, G, B 및 W 안의 R_i , G_i , 및 B_i 및 각 포인트는 다음의 관계, 즉 $R_i=MAX$ 및 $G=B=0$ 일 때, 포인트(R)에 대응하고, $G=MAX$ 및 $R=B=0$ 일 때, 포인트(G)에 대응하고, $B=MAX$ 및 $R=G=0$ 일 때, 포인트(B)에 대응하고, 게다가, 포인트(W)는 $R_i=MAX$ 및 $R=G=B$ 일 때, 만족되는 관계로 존재하며, 다음의 결론이 얻어질 수 있다. "R, G 및 B의 값 중 어느 하나가 제로 보다 더 클 때, 상기 색도는 도 4의 삼각형 RGB의 내부에 있다." "즉, 컬러에는 포인트(W)에 접근하는, 백색(회색)으로-착색된 구성 요소가 제공된다."
- <63> 게다가, 상술한 결론으로부터 W에 관하여 다음의 결론이 얻어질 수 있다.
- <64> (1) "R=G=B의 경우에는, W를 추가할지라도, 색도에 변화 없이 오직 휘도만이 증가될 수 있다."
- <65> (2) "삼각형 RGB가 액정 디스플레이 장치가 표현될 수 있는 컬러 영역을 나타내므로, W=0이 설정되며, 이 때, 이 영역을 좁히지 않기 위하여, R, G, 및 B 중 적어도 임의의 하나는 제로이다."
- <66> (3) "R, G, 및 B 중 어느 하나가 더 큰 색도는 R, G 및 B의 최소값이 더 커짐에 따라 포인트(W)에 접근한다." "다시 말하면, R, G 및 B의 최소값은 컬러가 얼마나 백색인지를 나타낸다." "따라서, 만약 W가 R, G 및 B의 최소값의 함수로서 주어진다면, 휘도는 하나의 픽셀이 R, G 및 B의 세 개의 서브 픽셀 피스로 구성되는 상기 색도를 과도하게 바꾸지 않고 증가될 것이다."
- <67> 따라서, R, G 및 B의 최소값(MINRGB)의 함수로서 W를 제공할 수 있는 수학적 식 2는 상술한 아이템 (1), (2) 및 (3)의 결론에 비추어 유도될 수도 있다.
- <68> 다음, 디코더(6)가 수학적 식 2를 사용하여 W_0 를 결정하는 몇 개의 실시예(예 1 내지 3)가 도 5의 수학적 식 2에 대한 그래프를 참조하여 아래에서 설명될 것이다.
- <69> 도 5는 디스플레이 이미지의 각 픽셀의 최대 계조 수가 256-단계의 계조일 때, 디코더(6)에 의해서 결정되는 상기 언급된 MINRGB 값이 X축의 변수로서 취해지며, MINRGB 값을 수학적 식 2로 대체함으로써 결정되는 W_0 값은 Y축의 변수로 취해지는 경우에, 수학적 식 2의 그래프이다.
- <70> 예 1로서, R_i , G_i 및 B_i 의 휘도 데이터의 값 중 어느 하나가 제로인 경우가 설명될 것이다. 이 경우, MINRGB=0이므로, $W_0=0$ 은 수학적 식 2의 계산으로부터 (도 5의 그래프의 X 축 상에) 얻어진다. 즉, $W_0=0$ 이 실현되도록 설계될 수 있으며, 이로써 이 경우에 컬러 순도(채도)가 떨어질 수 있다.
- <71> 예 2로서, $\alpha=\beta=0$ 및 $n=1$ 이 수학적 식 2에서 설정되는 경우가 설명될 것이다. 이 경우, 수학적 식 2는 $W_0=MINRGB$ 로 변형되므로, 도 5에서 직선으로 나타내어진 결과(예 2)가 얻어질 수 있다. 따라서, 이 경우에 이미지 데이터 유지부(5)에 입력되기 전에, 원래 이미지의 감마(γ) 특성이 유지될 수 있다. 게다가, 추가될 회로의 구성은 간단하며, 회로를 구성하는 구성의 스케일 역시 작은 크기가 필요하다.
- <72> 예 3으로서, "n" 값이 수학적 식 2에서 수치값 "1" 보다 더 크게 설정되는 경우가 설명될 것이다. 이 예 3에서, $n=2$ 와 $\alpha=\beta=0$ 이 설정된다. 게다가, MAX=255가 설정된다. 이 설정으로부터, 수학적 식 2는 $W_0=255*(MINRGB/255)^n$ (이후 상기 수학적 식을 "수학적 식 3"라 함)로 나타내어지며, 상기 수학적 식 3은 도 5의 그래프(예 3)로 나타난다.
- <73> 이(예 3) 그래프로부터 이해되듯이, W_0 값은 MINRGB 값이 커짐에 따라 갑자기 커진다. 다시 말하면, 이 수학적 식 2에 의한 계산 처리에 따라, 다른 디스플레이 컬러에 대략 100%인 백색 디스플레이가 글래어링(glarings) 방식으로 실현될 수 있는데, MINRGB 값이 계조의 최대 단계의 수에 접근함에 따라, W 서브 픽셀에 대한 휘도(W_0)가 갑자기 높아지기 때문이다. 그 결과, 여태까지는 단지 CRT에 의해서 실현된 태양 광으로 조사된(irradiated) 백색 그룹의 복사 휘도(radiance)와, 금속 표면의 클리터링 러스터(glittering luster)의 디스플레이가 디스플레이

가능하게 되었다.

- <74> 더욱이, 이 (예 3) 그래프로부터 이해되듯이, Wo 그래프는 MINRGB 값이 취할 수 있는 중간 값(middle value)의 가변 영역에서 밀로 튀어나온 굽은(단조 증가하는) 모양이 눈에 띈다. 그 결과, W 서브 픽셀에 대한 휘도(Wo)는 예를 들면, MINRGB=64 내지 192와 같은 하프톤(halftone)으로 억제될 수 있으며, 하프톤 내의 원래 색도(채도)는 디스플레이 이미지에 유지될 수 있다.
- <75> 상술한 바와 같이, 상기 실시예에 따라 요구되는 대로 수학적 2의 상수(constant)를 한정함으로써 다양한 이미지가 가능해진다. 미리 디코더(6)에 제공된 조희표 안의 복수의 피스로 Wo를 결정하기 위해 상술한 예 1 내지 3과 같은 함수를 저장함으로써 사용자가 바라는 이미지가 외부로부터 얻어질 수 있도록 선택하는 것이 설계될 수도 있다.
- <76> 상술한 바와 같이, 상기 실시예에 따라, 적당한 W 서브 픽셀 출력 휘도 데이터가 디코더(6)에 의해 상기 수학적 1에 기초한 계산 처리를 수행함으로써 디스플레이 될 이미지에 응답하여 결정될 수 있다. 게다가, 액정 디스플레이 장치(100)에서 요구되는 다양한 휘도를 지닌 광학 특성은 미리 디코더(6)에 제공된 조희표 안에 다양한 함수를 설정함으로써 제공될 수 있다.
- <77> 다음, 상기 언급한 바와 같이, 액정 디스플레이 장치(100)가 RGBW 타입의 액정 디스플레이 및 RGB 타입의 액정 디스플레이로서도 사용될 수 있는 구성은 도 3의 블록도에 따른 구성이 추가적 실시예로서 메인 파트로 주목되는, 도 6의 블록도를 참조하여 설명될 것이다.
- <78> 스위칭 제어 신호의 추가적 일 비트로서의 기능을 하는 제어 신호 Ci는 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 추가적 실시예를 달성하기 위하여 입력 신호 Ri, Gi 및 Bi 외에 또 추가된다. 상기 Ci 신호는 상기 설명된 입력 신호 Ri, Gi 및 Bi의 클록 주파수와 동기화되며, 상기 Ci 신호가 HIGH일 때, RGBW를 디스플레이 하기 위한 기능을 수행하는 도 6의 모든 회로가 인에이블(enable)된다. 한편, CMP7 및 LUT6은 스킵(skipped)되며, Wo=0이 설정되고, 입력 신호 Ri, Gi 및 Bi는 이 Ci 신호가 LOW일 때, 현재와 같이 출력 신호 Ro, Go 및 Bo로 출력된다.
- <79> 이러한 동작에 따르면, RGB 디스플레이 또는 RGBW 디스플레이 중의 어느 하나의 디스플레이는 Ci 신호의 HIGH와 LOW를 스위칭 함으로써 가능하게 된다. 게다가, RGB 디스플레이를 원할 때, Wo=0이 LUT(8)에서만 설정되도록 설정하는 것이 설계될 수도 있다.
- <80> 상기 Ci 신호의 스위칭은 액정 디스플레이 장치(100)가 제공되는 PC에 의해 소프트웨어를 통해 수행될 수도 있거나, 상기 스위칭은 PC의 키보드의 단축키를 눌렀을 때 수행하도록 설계될 수도 있다.
- <81> 이 동작에 따르면, 상기 액정 디스플레이 장치는 사무실 업무에서 텍스트를 마련할 때, 백색 컬러를 특별히 밝게 할 필요가 없으므로, RGB 타입의 액정 디스플레이 장치로서 사용될 수 있으며, 한편으로는, 상기 액정 디스플레이 장치는 스노우 씬(snow scene), 왁스로 충분히 광을 낸 자동차의 밝기, 및 구름 또는 광고용 텔롭(telop)과 같이 백색으로 착색된 텍스트를 하이라이트 하는 것이 요구될 때, RGBW 타입의 액정 디스플레이 장치로서 사용될 수 있다.
- <82> 상기 액정 디스플레이 장치의 일부는 RGBW 용 스크린을 디스플레이 할 수 있으며, 다른 일부는 PC 스크린의 윈도우(window)을 사용함으로써 RGB 용 스크린을 디스플레이 할 수 있다. 이 경우, 상기 Ci 신호에 따른 픽셀이 각 픽셀 유닛에 의해 입력 신호 Ri, Gi, 및 Bi에 따른 픽셀에 특성(characterization)을 제공하도록 구성되는데, 즉, 예를 들면, 상기 Ci 신호는 하이(High)의 윈도우 스크린 안의 픽셀에서 RGBW 디스플레이를 디스플레이 할 수 있으며, 상기 Ci 신호는 로우(Low)의 윈도우 스크린 안의 픽셀에서 RGB 디스플레이를 디스플레이 할 수 있다. 상기 구성에 따르면, 예컨대, 자동차의 금속 표면으로부터 얻어진 러스터가 하이라이트 된 스크린은 판매 사무실 및 광고용 자동차 전시회에서, PC 상에 본 발명에 따른 액정 디스플레이 장치를 제공함으로써 오른쪽의 절반의 윈도우 스크린에서 디스플레이 될 수 있으며, 자동차의 프로파일 등이 작성된 텍스트 문서는 왼쪽의 절반의 윈도우 스크린에서 디스플레이 될 수 있다. 상기 텍스트 문서는 백색 컬러(휘도)를 많이 하이라이트하기 보다는, RGBW 스크린에 포함된 메리트(merit)를 이용하여, 백색 컬러를 약하게 함으로써, 관찰자가 읽기 쉽도록 하기 위해 다른 쪽에 디스플레이 될 수 있다.
- <83> 더욱이, RGBW 타입의 액정 디스플레이에서, RGB 타입의 액정 디스플레이와 비교했을 때 백색 컬러의 휘도에서의 뚜렷한 차이는 스크린을 약간 먼 위치에서 관찰할 때 인식되며, 그것에 의하여, 본 발명에 따른 RGBW 타입의 액정 디스플레이 장치는 관찰자가 RGBW 타입의 액정 디스플레이 장치로, 인과로 부적대는 전시장에서 먼 위치에서, 텔롭과 같은 백색으로 착색된 글자를 관찰하는 경우, 및 관찰자가 어쩔 수 없이 먼 위치에서, 빌딩의 벽면 등에

제공된 RGBW 타입의 액정 디스플레이를 관찰하여야 하는 경우 등에서 눈에 띄는 효과를 보일 수 있다.

- <84> 게다가, 각 청구항에 설명된 본 발명은 위에 언급된 각 실시예에 한정되어서는 안되며, 다양한 변경이 아래에 설명되는 바와 같이 각 청구항에 설명된 범위(scope) 내에서 채택될 수 있다.
- <85> 몇 가지 변형 사항이 아래에 설명될 것이다.
- <86> (1) 변형 1: 비록 바람직한 실시예에서, 서브 픽셀 RGBW가 도 2에 도시된 바와 같이, 세로줄 배열의 형태로 정렬되어 있지만, 이는 도 7에 도시된 바와 같은 모자이크 모양의 형태로 정렬될 수도 있다. 이 경우에, 서브 픽셀의 개개의 형태는 대략 정사각형이다.
- <87> (2) 변형 2: 비록 상술한 변경 1에서, 소스 버스 및 게이트 버스에 의해 그물 망이 형성되지만, 개개의 서브 픽셀은 도 7에 도시된 바와 같이 하나씩 상기 그물 망 속에 배열하도록 되며, 상기 게이트 버스는 서브 픽셀의 매 두 단계 당 한 피스씩 배선될 수도 있으며, 상기 소스 버스는 도 8에 도시된 바와 같이 서브 픽셀의 하나의 단계 사이에서 두 피스씩 배선될 수도 있다. 그러한 구성에 따르면, 게이트 버스의 수는 이전의 RGB 유형의 수와 같으며, TFT의 기록 특성은 이전의 기술 그대로 남을 것이다. 게다가, 상기 구성에 따르면, 소스 버스의 피스과 연결된 서브 픽셀의 컬러가 한 종류가 되었기 때문에, 소스 신호를 소스 구동기(3)에서 매 하나의 행 당 소팅(sort)하는 것이 불필요하게 되었다.
- <88> (3) 변경 3: 비록 디코더(6)와 소스 구동기(3)가 상술한 바람직한 실시예에서, 도 3에 도시된 바와 같이 분리된 몸체로서 형성될 지라도, 이들은 디코더를 도 9에 도시된 바와 같이, 소스 구동기 내부의 입구 부분에 배열시킴으로써 디코더와 소스 구동기의 통합 구조로서 배열될 수도 있다. 이러한 구성에 따라, 인쇄 회로 기판(PCB) 안의 데이터 배선의 수에 있어서 W 서브 픽셀에 대한 휘도 데이터에 대응하는 양으로의 증가를 피할 수 있다.

산업상 이용 가능성

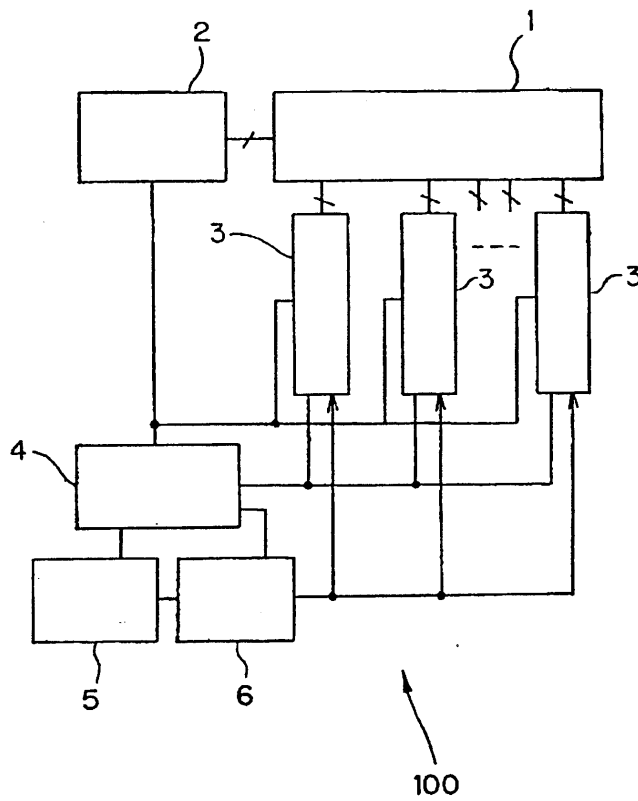
- <89> 상술한 바와 같이, 본 발명의 액정 디스플레이 장치에 따르면, 액정 패널로 디스플레이 되는 이미지의 휘도는 적당히 개선될 수 있다.

도면의 간단한 설명

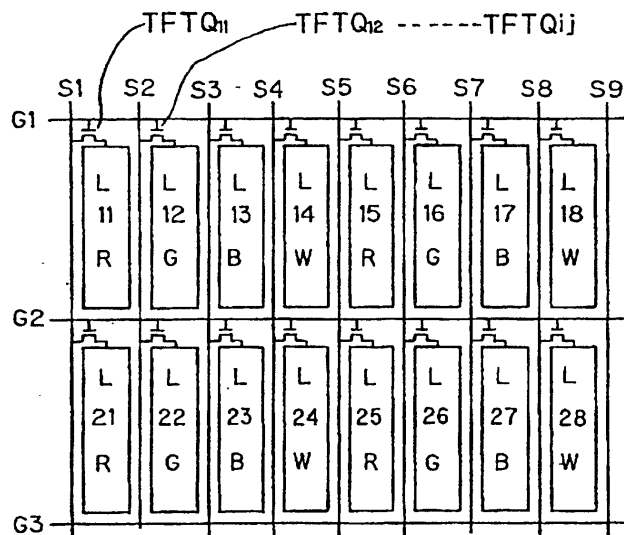
- <17> 도 1은 본 발명에 따른 바람직한 실시예의 액정 디스플레이 장치(100)의 구성을 보이는 블록도.
- <18> 도 2는 도 1에 도시된 액정 패널(1)의 서브 픽셀, 게이트 버스(gate bus), 및 소스 버스(source bus)의 배열을 예시하는 평면도.
- <19> 도 3은 도 1에 도시된 소스 구동기(3) 및 디코더(6)를 개략적으로 나타내는 블록도.
- <20> 도 4는 수학식 2를 예시하기 위해 사용하는 색도도(chromaticity diaphragm).
- <21> 도 5는 수학식 3을 사용하여 얻은 계산된 결과의 그래프.
- <22> 도 6은 도 3에 도시된 실시예의 변형을 나타내는 블록도.
- <23> 도 7은 도 2에 도시된 실시예의 변형을 도시하는 평면도.
- <24> 도 8은 도 2에 도시된 실시예의 변형을 도시하는 평면도.
- <25> 도 9은 도 3에 도시된 실시예의 또 다른 변형을 나타내는 블록도.

도면

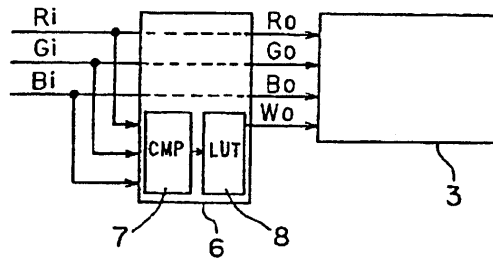
도면1



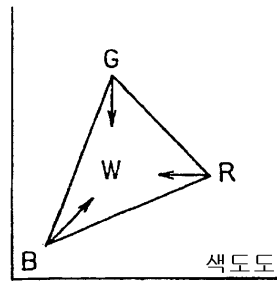
도면2



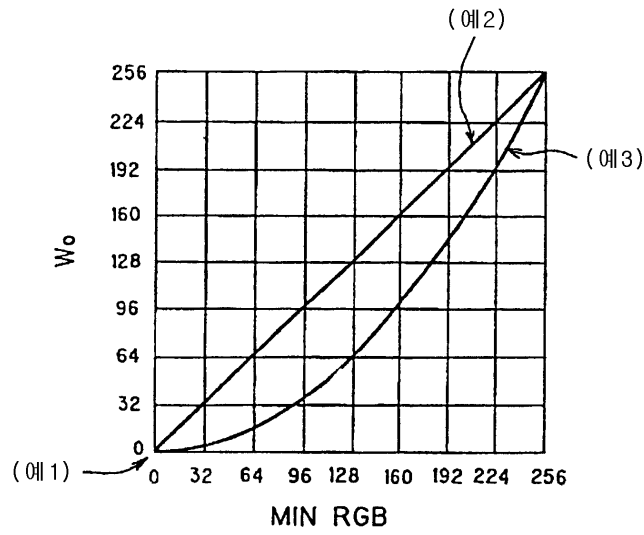
도면3



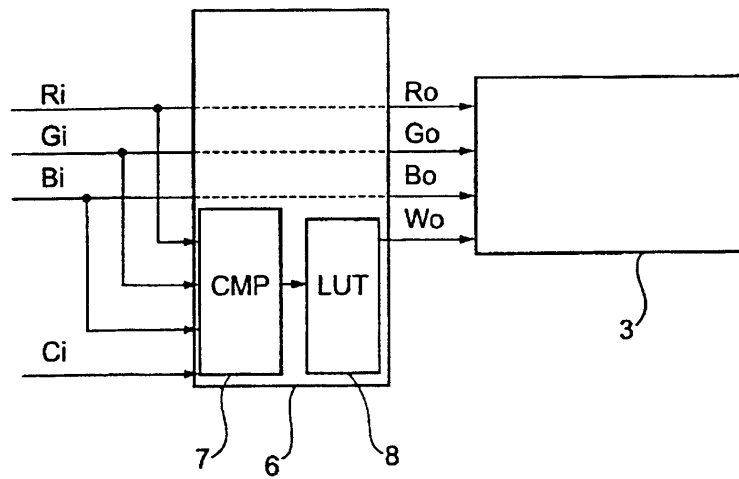
도면4



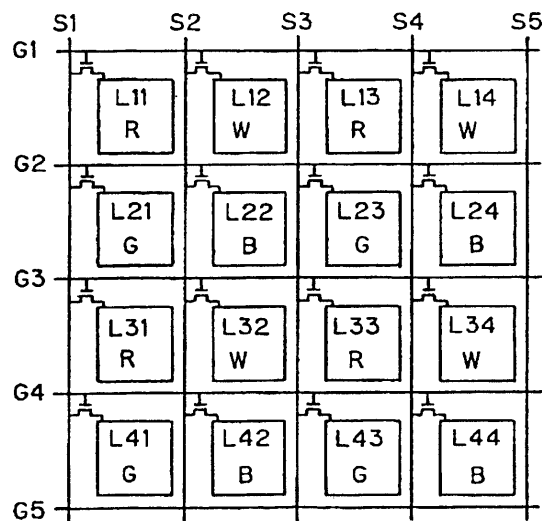
도면5



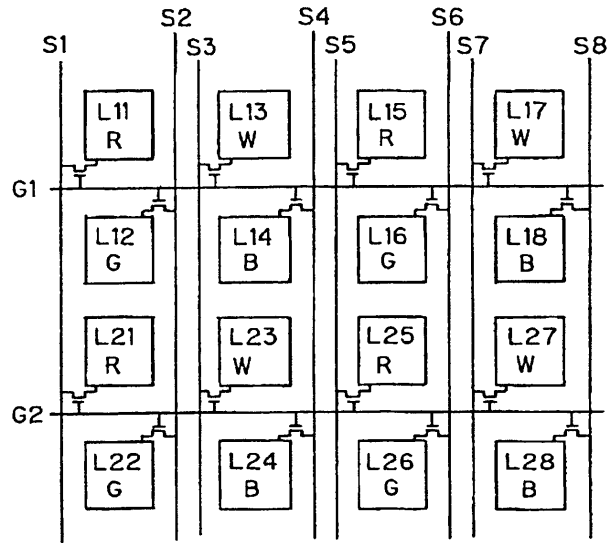
도면6



도면7



도면8



도면9

