



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월18일
(11) 등록번호 10-1192797
(24) 등록일자 2012년10월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0020128

(22) 출원일자 2006년03월02일

심사청구일자 2011년02월28일

(65) 공개번호 10-2007-0090427

(43) 공개일자 2007년09월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040058575 A*

KR1020050002430 A*

KR1020050070193 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

손원호

경기도 안양시 동안구 학의로 390, 인덕원대우아파트 114동 1705호 (평촌동)

(74) 대리인

김용인, 심창섭

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 장경태

(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 그의 구동방법

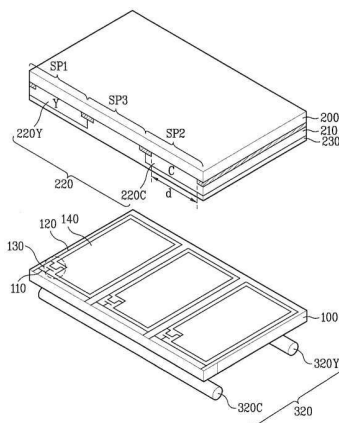
(57) 요약

본 발명은 서로 다른 색의 컬러필터를 가진 2개의 서브픽셀에 컬러필터가 형성되지 않은 서브픽셀을 추가하여 휘도를 향상시킬 수 있는 액정패널, 상기 액정패널을 포함하여 이루어지는 액정표시장치 및 그의 구동방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 액정패널은 제1색의 컬러필터가 형성된 제1서브픽셀; 상기 제1색과 다른 제2색의 컬러필터가 형성된 제2서브픽셀; 컬러필터가 형성되지 않은 제3서브픽셀을 포함하여 이루어진다.

이러한 구성에 의하여 본 발명은, 제3서브픽셀에 컬러필터가 형성되어 있지 않으므로 광투과율이 증가하여 휘도가 향상되고, 색 재현범위가 넓어진다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

제1색의 컬러필터가 형성된 제1서브픽셀과, 상기 제1색과 다른 제2색의 컬러필터가 형성된 제2서브픽셀과, 컬러필터가 형성되지 않은 제3서브픽셀을 구비하는 액정패널과;

상기 액정패널에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛과;

상기 액정패널 및 상기 백라이트 유닛의 광원을 구동하기 위한 구동부를 구비하고;

상기 구동부는

상기 각 서브 픽셀에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동회로와;

상기 각 서브 픽셀에 스캔펄스를 공급하는 게이트 구동회로와;

상기 각 서브 픽셀에 공급되는 광원 제어신호에 따라 광원을 구동하는 광원 구동회로와;

3색 소스 데이터를 5색 데이터로 변환하고, 상기 5색 데이터 중 일부를 선택하여 출력하는 데이터 변환부와;

상기 데이터 변환부로부터 제공된 상기 5색 데이터를 두 개의 서브프레임으로 분할하여 상기 데이터 구동회로에 공급함과 아울러 상기 게이트 구동회로, 상기 데이터 구동회로 및 상기 광원 구동회로를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1색은 노란색(Yellow)이고,

상기 제2색은 청록색(Cyan)인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1색은 초록색(Green)이고,

상기 제2색은 심홍색(Magenta)인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은,

적어도 두 가지 색의 광원을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 광원은 연노란색 및 연청색인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 광원은 빨간색, 제1초록색, 제2초록색, 파란색인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1초록색 광원은 제2초록색 광원보다 파장이 긴 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 광원은 빨간색, 초록색, 파란색인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 데이터 변환부는

상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 입력 데이터를 생성하는 제1 감마 보정부;

상기 3색 입력 데이터를 4색 데이터로 변환하는 4색 변환부;

상기 4색 데이터에 따라 게인 값을 생성하는 게인 값 생성부;

상기 4색 데이터에 상기 게인 값을 곱하여 4색 증폭 데이터를 생성하는 곱셈부;

상기 4색 증폭 데이터의 공통성분을 백색 데이터로 추출함과 동시에 상기 백색 데이터를 이용하여 5색 출력 데이터를 생성하여 출력하는 5색 생성부;

상기 5색 출력 데이터를 감마 보정하여 상기 5색 데이터를 생성하는 제2 감마 변환부; 및

상기 서브프레임에 따라 상기 5색 데이터 중 일부를 선택하여 순차적으로 출력시키는 출력부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

4색 변환부에서 변환되는 4색 데이터는

빨간색, 청록색, 초록색 및 파란색 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 5색 생성부는

상기 4색 증폭 데이터의 공통성분을 백색 데이터로 추출하여 출력하는 백색 데이터 추출부; 및

상기 4색 증폭 데이터 각각에서 상기 추출된 백색 데이터를 감산하여 4색 출력 데이터를 생성하여 출력하는 감산부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 5색 생성부에서 출력되는 4색 출력 데이터는

빨간색, 청록색, 초록색 및 파란색 출력 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 출력부는 상기 4색 출력 데이터 중 빨간색, 청록색 출력 데이터 및 백색 데이터를 제1서브프레임에서 출력하고, 상기 4색 출력 데이터 중 나머지 2색인 초록색, 파란색 출력 데이터 및 백색 데이터를 제2서브프레임에서 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 출력부는 상기 4색 출력 데이터 중 초록색, 파란색 출력 데이터 및 백색 데이터를 제1서브프레임에서 출력하고, 상기 4색 출력 데이터 중 나머지 2색인 빨간색, 청록색 출력 데이터 및 백색 데이터를 제2서브프레임에서 출력하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17

한 프레임을 두 개의 서브프레임으로 분할하는 단계;

외부로부터의 3색 소스 데이터를 5색 데이터로 변환하는 단계;

상기 서브프레임에 따라 상기 5색 데이터 중 일부를 선택하여 액정패널에 순차적으로 공급하는 단계;

상기 서브프레임에 따라 적어도 두 개의 광원을 가지는 백라이트를 구동하여, 상기 액정패널에 광을 조사하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 구동방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

외부로부터의 3색 소스 데이터를 5색 데이터로 변환하는 단계는

상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 입력 데이터를 생성하는 단계;

상기 3색 입력 데이터를 4색 데이터로 변환하는 단계;

상기 4색 데이터에 따라 게인 값을 생성하는 단계;

상기 4색 데이터에 상기 게인 값을 곱하여 4색 증폭 데이터를 생성하는 단계;

상기 4색 증폭 데이터의 공통성분을 백색 데이터로 추출함과 동시에 상기 백색 데이터를 이용하여 5색 출력 데이터를 생성하여 출력하는 단계; 및

상기 5색 출력 데이터를 감마 보정하여 상기 5색 데이터를 생성하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 구동방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 4색 데이터는

빨간색, 청록색, 초록색 및 파란색 데이터인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 5색 출력 데이터를 생성하여 출력하는 단계는

상기 4색 증폭 데이터의 공통성분을 백색 데이터로 추출하여 출력하는 단계; 및

상기 4색 증폭 데이터 각각에서 상기 추출된 백색 데이터를 감산하여 4색 출력 데이터를 생성하여 출력하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 구동방법.

청구항 21

제17항에 있어서,

상기 서브프레임에 따라 상기 5색 데이터 중 일부를 선택하여 액정패널에 순차적으로 공급하는 단계는

제1서브프레임에 빨간색, 청록색, 백색 데이터를 공급하는 단계; 및

제2서브프레임에 초록색, 파란색, 백색 데이터를 공급하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 구동방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제1서브프레임에 연노란색 광원을 구동하고, 상기 제2서브프레임에 연청색 광원을 구동하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0022] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 보다 구체적으로는 휘도 및 색 재현범위가 향상된 액정표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.
- [0023] 표시화면의 두께가 수 센티미터(cm)에 불과한 초박형의 평판표시소자(Flat Panel Display), 그 중에서도 액정표시장치는 동작 전압이 낮아 소비 전력이 적고 휴대용으로 쓰일 수 있는 등의 이점으로 노트북 컴퓨터, 모니터, 우주선, 항공기 등에 이르기까지 응용분야가 넓고 다양하다.
- [0024] 이하에서, 도면을 참조로 종래의 액정표시장치를 설명하기로 한다.
- [0025] 도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- [0026] 도 1에서 알 수 있듯이, 액정표시장치는 하부기관(10), 상부기관(20), 및 상기 양 기관(10, 20) 사이에 형성된 액정층(도시하지 않음)을 포함하여 이루어진다.
- [0027] 상기 하부기관(10) 상에는 서로 종횡으로 교차되어 화소영역을 정의하는 게이트 배선(11)과 데이터 배선(12)이 형성되어 있다. 그리고 상기 게이트 배선(11)과 데이터 배선(12)의 교차 영역에는 스위칭 소자로서 박막트랜지스터(13)가 형성되어 있다. 그리고 화소전극(14)이 형성되어 박막트랜지스터(13)와 연결되어 있다. 상기 하부기관(10)의 배면에는 상기 하부기관(10)에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛(30)이 위치한다.
- [0028] 또한, 상기 상부기관(20) 상에는 상기 게이트 배선(11), 데이터 배선(12), 및 박막트랜지스터(13) 영역에서 광이 누설되는 것을 차단하기 위한 차광층(21)이 형성되고 있고, 상기 차광층(21) 사이에 화소영역에 대응되도록 컬러필터층(22)이 형성되어 있으며, 상기 컬러필터층(22) 상부에 공통전극(23)이 형성되어 있다.
- [0029] 상기 컬러필터층(22)에는 빨간색(Red), 초록색(Green) 및 파란색(Blue)의 컬러필터(22a, 22b, 22c)가 형성되어, 가시광선 영역의 3원색 광을 투과시킴으로써 컬러 표시를 가능하게 한다.
- [0030] 또한, 상기 컬러필터(22a, 22b, 22c)는 각 서브픽셀의 크기(d) 즉, 색의 공간적인 주기가 시각의 공간적인 분해능 이하의 값을 갖도록 형성함으로써 색을 표현하게 된다.
- [0031] 도 2는 종래 기술에 따른 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0032] 상기 액정표시장치를 구동하기 위해서는, 도 2에서 알 수 있듯이, 백라이트 유닛을 지속적으로 점등 상태로 유지하고, 프레임 단위로 액정패널에 빨간색, 초록색, 파란색의 영상 데이터를 동시에 공급한다.
- [0033] 다만, 이러한 액정표시장치는 컬러필터의 광흡수로 인하여 광투과율이 낮아지기 때문에 휘도가 감소되는 문제점이 있다.
- [0034] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 필드 순차 구동방식(Field Sequential Driving System)으로 구동되는 액정표시장치가 개발되었다.

- [0035] 도 3은 종래 기술에 따른 필드 순차 구동방식의 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.
- [0036] 도 3에서 알 수 있듯이, 필드 순차 구동 방식의 액정표시장치는 상부기관(20)에 컬러필터층이 형성되어 있지 않고, 백라이트 유닛의 광원으로 빨간색 광원(32R), 초록색 광원(32G) 및 파란색 광원(32B)을 이용한다.
- [0037] 필드 순차 구동방법을 이용하는 액정표시장치는 컬러필터를 제거하여 광투과율이 높이면서, 시간적으로 색을 재현하며, 색을 재현하는 시간적인 주기(T)가 시각의 시간적인 분해능 이하의 값을 갖도록 형성함으로써 색을 표현하게 된다.
- [0038] 도 4는 종래 기술에 따른 필드 순차 구동방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0039] 도 4에서 알 수 있듯이, 종래 기술에 따른 필드 순차 구동방법은 전체 프레임을 빨간색, 초록색, 파란색으로 구성된 3개의 프레임으로 분리하여 시간상의 간격을 두면서 각각의 백라이트를 구동한다.
- [0040] 데이터 충전시간(T_d) 동안 빨간색 데이터를 액정셀에 충전시킨 후, 액정의 응답시간(T_{lc})이 지난 다음에 빨간색 광원(32R)을 점등한다. 이렇게 빨간색이 표시된 후, 초록색 데이터의 기입, 초록색 광원(32G)의 점등, 파란색 데이터의 기입, 파란색 광원(32B)의 점등이 순차적으로 이루어져 초록색과 파란색이 표시된다.
- [0041] 전체 프레임을 빨간색, 초록색, 파란색으로 구성된 3개의 프레임으로 분리하여 시간상의 간격을 두면서 각각의 백라이트를 비추면, 백라이트를 켤 수 있는 시간은 데이터 충전시간(T_d)과 액정 응답시간(T_{lc})을 합한 시간을 제외한 시간이 된다. 백라이트는 데이터 충전시간(T_d)과 액정 응답시간(T_{lc})을 합한 값을 제외한 시간동안 각각의 색을 발하게 되기 때문에 하나의 프레임에 의해 구성하는 것보다 휘도를 증가시키게 구성된다.
- [0042] 일반적으로 액정표시장치에서는 60Hz의 프레임 주기를 가지므로, $T_f=16.7\text{msec}$ 가 된다.
- [0043] 프레임 수가 많아질수록 백라이트를 켤 수 있는 시간(T_{bl})이 줄어들기 때문에, 종래의 방법보다 휘도 증가의 효과가 크지 않음을 알 수 있게 된다. 따라서 액정표시장치를 구동할 때, 데이터 충전시간(T_d)을 짧게 하는 데에는 한계가 있고, 액정의 응답시간(T_{lc})이 커지면 백라이트를 켤 수 있는 시간(T_{bl})은 줄어들게 되어 액정표시장치의 휘도가 감소하는 문제점이 있게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0044] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로,
- [0045] 본 발명의 목적은 서로 다른 색의 컬러필터를 가진 2개의 서브픽셀에 컬러필터가 형성되지 않은 서브픽셀을 추가하여 휘도를 향상시킬 수 있는 액정패널을 제공하는데 있다.
- [0046] 또한, 본 발명의 다른 목적은 상기 액정패널을 포함하여 이루어지고, 적어도 두 개 이상의 광원을 가짐으로써, 색 재현범위가 넓은 액정표시장치 및 이의 구동방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

- [0047] 본 발명은 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서, 제1색의 컬러필터가 형성된 제1서브픽셀; 상기 제1색과 다른 제2색의 컬러필터가 형성된 제2서브픽셀; 및 컬러필터가 형성되지 않은 제3서브픽셀을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정패널을 제공한다.
- [0048] 본 발명의 특징은, 빨간색(Red), 초록색(Green), 파란색(Blue)의 3색 컬러필터가 각각 형성된 서브픽셀 대신에, 서로 다른 색의 컬러필터가 형성된 제1서브픽셀, 제2서브픽셀 및 컬러필터가 형성되지 않은 제3서브픽셀(백색 서브픽셀)이 액정패널을 구성한다는 점에 있다.
- [0049] 백라이트 유닛으로부터 조사된 광이 컬러필터를 통과하면 그 휘도가 1/3으로 줄어드는 점을 감안하면, 컬러필터가 형성되지 않은 상기 백색 서브픽셀로 인하여 휘도가 향상된다.
- [0050] 이 때, 상기 액정패널의 제1색 컬러필터는 노란색(Yellow)으로 이루어지고, 제2색 컬러필터는 청록색(Cyan)으로 이루어질 수 있다.
- [0051] 노란색 컬러필터는 빨간색 광과 초록색 광을 투과시키고, 청록색 컬러필터는 초록색 광과 파란색 광을 투과시키므로, 두 가지 색의 컬러필터를 통해서도 모든 색을 구현할 수 있다.

- [0052] 또한, 상기 액정패널의 제1색 컬러필터는 초록색(Green)으로 이루어지고, 제2색 컬러필터는 심홍색(Magenta)으로 이루어질 수 있다.
- [0053] 상기 심홍색(Magenta) 컬러필터는 빨간색 광과 파란색 광을 투과시키므로, 두 가지 색의 컬러필터를 통해서 모든 색을 구현할 수 있다.
- [0054] 또한, 본 발명은 상기와 같은 목적을 달성하기 위해서, 전술한 액정패널; 상기 액정패널에 광을 조사하기 위한 백라이트 유닛; 및 상기 액정패널 및 백라이트유닛의 광원을 구동하기 위한 구동부를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치를 제공한다.
- [0055] 상기 백라이트 유닛은, 적어도 두 가지 색의 광원을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0056] 이 때, 상기 광원은 연노란색 및 연청색으로 이루어질 수 있다.
- [0057] 연노란색 광은 빨간색 광의 성분과 초록색 광의 성분을 포함하고 있고, 연청색 광은 초록색 광의 성분과 파란색 광의 성분을 포함하고 있으므로, 모든 색을 구현할 수 있다.
- [0058] 한 프레임을 두 개의 서브프레임으로 분할하고, 각 서브프레임에 상기 연노란색 및 연청색 광원을 순차적으로 구동하므로, 종래의 필드 순차 구동방식보다 백라이트를 켜 수 있는 시간이 늘어나서 휘도가 향상된다.
- [0059] 또한, 상기 광원은 빨간색, 제1초록색, 제2초록색, 파란색으로 이루어질 수 있다.
- [0060] 빨간색 광원을 구동할 때 제2초록색 광원을 함께 구동하고, 파란색 광원을 구동할 때 제1초록색 광원을 함께 구동한다.
- [0061] 상기 제1초록색 광원은 제2초록색 광원보다 광의 파장이 긴 것을 이용할 수 있다.
- [0062] 상기 빨간색 광원과 광의 파장이 제1초록색 광원 보다 짧은 제2초록색 광원이 함께 점등되면 연노란색 광이 되고, 상기 파란색 광원과 광의 파장이 제2초록색 광원 보다 긴 제1초록색 광원이 함께 점등되면 연청색 광이 된다.
- [0063] 또한, 상기 광원은 빨간색, 초록색, 파란색으로 이루어질 수 있다.
- [0064] 이 때, 제1서브프레임에서는 빨간색 및 초록색 광원을 구동하고, 제2서브프레임에서는 초록색 및 파란색 광원을 구동한다.
- [0065] 즉, 연노란색 및 연청색 광원을 직접 이용하거나, 빨간색, 제1초록색, 제2초록색 및 파란색 광원을 이용하거나, 빨간색, 초록색, 파란색 광원을 이용하면서 상기와 같이 광원을 구동하여 연노란색 광과 연청색 광을 만들 수도 있다.
- [0066] 이 때, 상기 구동부는 상기 각 서브 픽셀에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동회로; 상기 각 서브 픽셀에 스캔펄스를 공급하는 게이트 구동회로; 상기 각 서브 픽셀에 공급되는 광원 제어신호에 따라 광원을 구동시키기 위한 광원 구동회로; 게인 값을 이용하여 3색 소스 데이터를 5색 데이터로 변환하는 데이터 변환부; 및 상기 데이터 구동회로에 적어도 둘 이상의 서브프레임으로 분할된 데이터를 공급함과 아울러 상기 게이트 구동회로, 상기 데이터 구동회로 및 상기 광원 구동회로를 제어하는 타이밍 컨트롤러를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0067] 상기 데이터 변환부는 상기 3색 소스 데이터를 역 감마 보정하여 3색 입력데이터를 생성하는 제1 감마 보정부; 상기 3색 입력 데이터를 4색 데이터로 변환하는 4색 변환부; 상기 4색 데이터에 따라 상기 게인 값을 생성하는 게인 값 생성부; 상기 4색 데이터에 상기 게인 값을 곱하여 4색 증폭 데이터를 생성하는 곱셈부; 상기 4색 증폭 데이터의 공통성분을 백색 데이터로 추출하고, 동시에 상기 백색 데이터를 이용하여 5색 출력 데이터를 생성하여 출력하는 5색 생성부; 상기 5색 출력 데이터를 감마 보정하여 상기 제5색 데이터를 생성하는 제2 감마 변환부; 및 서브프레임에 따라 상기 5색 데이터 중 일부를 선택하여 순차적으로 출력시키는 출력부를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0068] 상기 5색 생성부는 상기 4색 증폭 데이터의 공통성분을 백색 데이터로 추출하여 출력하는 백색 데이터 추출부; 및 상기 4색 증폭 데이터 각각에서 상기 추출된 백색 데이터를 감산하여 4색 출력 데이터를 생성하여 출력하는 감산부를 포함하여 이루어진다.
- [0069] 상기 출력부는 상기 4색 출력 데이터 중 2색 출력 데이터 즉 빨간색, 청록색의 출력 데이터 및 백색 데이터를 제1서브프레임에서 출력하고, 상기 4색 출력 데이터 중 나머지 2색 출력 데이터 즉 초록색, 파란색의 출력 데이

터 및 백색 데이터를 제2서브프레임에서 출력한다.

- [0070] 이 때, 제1서브프레임과 제2서브프레임에서 출력되는 데이터의 순서는 바뀔 수 있으나, 상기 빨간색, 청록색의 출력 데이터 및 백색 데이터가 출력될 때에는 연노란색 광원이 구동되어야 하고, 초록색, 파란색의 출력 데이터 및 백색 데이터가 출력될 때에는 연청색 광원이 구동되어야 한다.
- [0071] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.
- [0072] 도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.
- [0073] 도 5에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 하부기관(100), 상부기관(200), 및 상기 양 기관(100, 200) 사이에 형성된 액정층(도시하지 않음)을 포함하여 이루어진다.
- [0074] 상기 하부기관(100) 상에는 서로 중첩으로 교차되어 화소영역을 정의하는 게이트 배선(110)과 데이터 배선(120)이 형성되어 있다. 그리고 상기 게이트 배선(110)과 데이터 배선(120)의 교차 영역에는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(130)가 형성되어 있다. 그리고 화소전극(140)이 형성되어 박막트랜지스터(130)와 연결되어 있다. 상기 하부 기관(100)의 배면에는 상기 하부 기관(100)에 광을 조사하기 위한 광원(320Y, 320C)을 포함한 백라이트 유닛(320)이 위치한다.
- [0075] 또한, 상기 상부기관(200) 상에는 상기 게이트 배선(110), 데이터 배선(120), 및 박막트랜지스터(130) 영역에서 광이 누설되는 것을 차단하기 위한 차광층(210)이 형성되고 있고, 상기 차광층(210) 사이에 화소영역에 대응되도록 컬러필터층(220)이 형성되어 있으며, 상기 컬러필터층(220) 상부에 공통전극(230)이 형성되어 있다.
- [0076] 상기 공통전극(230)은 상기와 같이 상부기관(200) 상에 형성될 수 있으나, 하부기관(100) 상에 형성될 수도 있다.
- [0077] 이 때, 좌측의 제1서브픽셀(SP1)에는 노란색(Yellow) 컬러필터(220Y)가 형성되어 있고, 우측의 제2서브픽셀(SP2)에는 청록색(Cyan) 컬러필터(220C)가 형성되어 있으며, 가운데의 제3서브픽셀(SP3)에는 컬러필터가 형성되어 있지 않다.
- [0078] 상기 서브픽셀들(SP1, SP2, SP3)은 한 서브픽셀의 크기 즉, 색의 공간적인 주기(d)가 시각의 공간적인 분해능 이하의 값을 갖도록 형성되기 때문에, 제1서브픽셀(SP1)이 가운데에 형성되고, 제3서브픽셀(SP3)이 좌측에 형성되는 등 위치가 바뀌어도 그 기능에는 영향이 없다.
- [0079] 상기 백라이트 유닛(320)은 연노란색(Yellow) 광원(320Y) 및 연청색(Cyan) 광원(320C)으로 이루어진다.
- [0080] 상기 연노란색(Yellow) 광원(320Y) 및 연청색(Cyan) 광원(320C)은 발광 다이오드(LED) 또는 냉음극관형광램프(CCFL)로 이루어질 수 있다.
- [0081] 도 6은 본 발명에 따른 액정표시장치의 컬러필터 및 광원의 특성을 나타내는 그래프이다.
- [0082] 도 6에서 알 수 있듯이, 노란색 컬러필터는 빨간색 광(R)과 파장이 긴 초록색 광(G2)을 투과시키고, 청록색 컬러필터는 파란색 광(B)과 파장이 짧은 초록색 광(G1)을 투과시킨다.
- [0083] 또한, 광원의 스펙트럼을 분석하면, 연청색 광원은 파란색 광(B)과 파장이 긴 초록색 광(G2)으로 이루어져 있으며, 연노란색 광원은 빨간색 광(R)과 파장이 짧은 초록색 광(G1)으로 이루어져 있다.
- [0084] 따라서 연청색 광원이 액정패널로 조사되면, 노란색 컬러필터로는 파장이 긴 초록색 광(G2)이 투과되고, 파란색 컬러필터로는 파란색 광(B)이 투과되며, 컬러필터가 형성되지 않은 부분으로는 입사된 광이 모두 투과된다.
- [0085] 또한, 연노란색 광원이 액정패널로 조사되면, 노란색 컬러필터로는 빨간색 광(R)이 투과되고, 파란색 컬러필터로는 파장이 짧은 초록색 광(G1)이 투과된다.
- [0086] 도 7은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동을 설명하기 위한 타이밍도이다.
- [0087] 도 7에서 알 수 있듯이, 한 프레임을 두 개의 서브프레임으로 분할하고, 제1서브프레임에서는 데이터 충전시간(T_d) 동안 데이터를 액정셀에 충전시킨 후, 액정의 응답시간(T_{lc})이 지난 다음에 연노란색 광원(320Y)을 점등한다.
- [0088] 그 후, 제2서브프레임에서는 데이터 충전시간(T_d) 동안 데이터를 다시 액정셀에 충전시킨 후, 액정의 응답시간(T_{lc})이 지난 다음에 연청색 광원(320C)을 점등한다.

- [0089] 한 프레임을 두 개의 서브프레임으로 분할하여, 광원을 각각 구동하므로, 종래 한 프레임을 세 개의 서브프레임으로 분할하여, 광원을 각각 구동하는 경우보다 구동적인 부담이 작으며, 백라이트를 켤 수 있는 시간이 늘어나서 휘도가 향상된다.
- [0090] 이렇게 본 발명은 종래의 컬러필터에 의한 구동방식과 필드 순차 구동방식을 함께 도입함으로써, 액정표시장치의 구동을 단순화하고 휘도를 향상시킨다.
- [0091] 도 8a 내지 도 8c는 도 6 및 도 7을 바탕으로 본 발명에 따른 액정표시장치를 구동할 때, 각 서브픽셀이 나타내는 색을 개략적으로 도시한 것이다.
- [0092] 도 8a에서 알 수 있듯이, 본 발명에 따른 액정표시장치의 단위 픽셀은 노란색 컬러필터가 형성된 제1서브픽셀(SP1), 청록색 컬러필터가 형성된 제2서브픽셀(SP2) 및 컬러필터가 형성되지 않은 제3서브픽셀(SP3)을 포함하여 이루어져 있다.
- [0093] 도 8b에서 알 수 있듯이, 제1서브프레임에서 연노란색 광원(320Y)을 점등시켜 상기 픽셀에 조사함으로써, 제1서브픽셀(SP1)은 연노란색 광 중 빨간색 영역의 광(R)만을 투과시킨다.
- [0094] 또한, 제2서브픽셀(SP2)은 연노란색 광 중 파장이 짧은 초록색 영역의 광(G1)만을 투과시키고, 제3서브픽셀(SP3)은 빨간색 광(R)과 파장이 짧은 초록색 영역의 광(G1)을 모두 투과시킨다.
- [0095] 이는 도 6에서 살펴본 바와 같이, 연노란색 광이 빨간색 광(R)과 파장이 짧은 초록색 광(G1)으로 이루어질 경우, 노란색 컬러필터는 빨간색 광(R)과 파장이 긴 초록색 광(G2)을, 청록색 컬러필터는 파란색 광(B)과 파장이 짧은 초록색 광(G1)을 통과시키기 때문이다.
- [0096] 도 8c에서 알 수 있듯이, 노란색 광원(320Y)이 꺼진 후 제2서브프레임에서 연청색 광원(320C)을 점등시켜 상기 픽셀에 조사함으로써, 제1서브픽셀(SP1)은 연청색 광 중 파장이 긴 초록색 영역의 광(G2)만을 투과시킨다.
- [0097] 또한, 제2서브픽셀(SP2)은 연청색 광 중 파란색 영역의 광(B)만을 투과시키고, 제3서브픽셀(SP3)은 파란색 영역의 광(B)과 파장이 긴 초록색 영역의 광(G2)을 모두 투과시킨다.
- [0098] 이는 상기 연노란색 광원이 점등된 경우와 마찬가지로, 노란색 컬러필터가 빨간색 광(R)과 파장이 긴 초록색 광(G2)을, 청록색 컬러필터는 파란색 광(B)과 파장이 짧은 초록색 광(G1)을 통과시키고, 연청색 광은 파란색 광(B)과 파장이 긴 초록색 광(G2)으로 이루어지기 때문이다.
- [0099] 제1서브프레임에서는 빨간색의 광(R)과 파장이 긴 초록색 광(G2)이 투과되며, 제2서브프레임에서는 파란색 광(B)과 파장이 짧은 초록색 광(G2)이 투과되므로, 한 프레임동안 빨간색, 파장이 긴 초록색, 파장이 짧은 초록색, 파란색의 광을 투과시킴으로써 원하는 컬러를 표시할 수 있다.
- [0100] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.
- [0101] 도 9에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치는 컬러필터층(220)을 제외하고는 상기 제1실시예에 따른 액정표시장치와 동일하다.
- [0102] 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치의 제1서브픽셀(SP1)에는 초록색(Green) 컬러필터(220G)가 형성되어 있고, 제2서브픽셀(SP2)에는 심홍색(Magenta) 컬러필터(220M)가 형성되어 있으며, 가운데의 제3서브픽셀(SP3)에는 컬러필터가 형성되어 있지 않다.
- [0103] 상기 심홍색(Magenta) 컬러필터(220M)는 빨간색 광(R)과 파란색 광(B)을 투과시킨다.
- [0104] 따라서 연청색 광원(320C)이 액정패널로 조사되면, 초록색 컬러필터(220G)로는 초록색 광이 투과되고, 심홍색 컬러필터(220M)로는 파란색 광이 투과되며, 컬러필터가 형성되지 않은 부분으로는 입사된 광이 모두 투과된다.
- [0105] 또한, 연노란색 광원(320Y)이 액정패널로 조사되면, 초록색 컬러필터(220G)로는 초록색 광이 투과되고, 심홍색 컬러필터(220M)로는 빨간색 광이 투과된다.
- [0106] 제1서브프레임에서는 초록색 광과 파란색 광이 투과되며, 제2서브프레임에서는 초록색 광과 빨간색 광이 투과되므로, 한 프레임동안 빨간색, 초록색, 파란색의 광을 투과시킴으로써 원하는 컬러를 표시할 수 있다.
- [0107] 도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.
- [0108] 도 10에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치는 백라이트 유닛(320)을 제외하고는 상기

제1실시예에 따른 액정표시장치와 동일하다.

- [0109] 본 발명의 제3실시예에 따른 백라이트 유닛(320)은 빨간색(320R), 제1초록색(320G1), 제2초록색(320G2), 파란색(320B) 광원으로 이루어진다.
- [0110] 상기 빨간색(320R), 제1초록색(320G1), 제2초록색(320G2), 파란색(320B) 광원은 발광 다이오드(LED) 또는 냉음극관형광램프(CCFL)로 이루어질 수 있다.
- [0111] 이 때, 상기 제2초록색 광원(320G2)은 제1초록색 광원(320G1)보다 광의 파장이 더 길다.
- [0112] 상기 제1실시예에서 살펴 본 바와 같이, 연노란색 광은 빨간색 광(320R)과 파장이 짧은 초록색 광(320G1)으로 이루어지고, 연청색 광은 파란색 광(320B)과 파장이 긴 초록색 광(320G2)으로 이루어지므로, 상기와 같은 4개의 광원 빨간색(320R), 제1초록색(320G1), 제2초록색(320G2), 파란색(320B)으로도 제1실시예와 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0113] 다만 연노란색 광을 얻기 위해서는 빨간색 광원(320R) 및 제1초록색 광원(320G1)을 함께 구동해야하고, 연청색 광을 얻기 위해서는 파란색 광원(320B)을 구동할 때 제2초록색 광원(320G2)을 함께 구동해야 한다.
- [0114] 즉, 연노란색 및 연청색 광원을 직접 이용할 수도 있지만, 빨간색(320R), 제1초록색(320G1), 제2초록색(320G2) 및 파란색 광원(320B)을 이용하면서 상기와 같이 광원을 구동하여 연노란색 광과 연청색 광을 만들 수도 있다.
- [0115] 도 11은 본 발명의 제4실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.
- [0116] 도 11에서 알 수 있듯이, 본 발명의 제4실시예에 따른 액정표시장치는 백라이트 유닛(320)을 제외하고는 상기 제1실시예에 따른 액정표시장치와 동일하다.
- [0117] 본 발명의 제4실시예에 따른 백라이트 유닛(320)은 빨간색(320R), 초록색(320G), 파란색(320B) 광원으로 이루어진다.
- [0118] 상기 빨간색(320R), 초록색(320G), 파란색(320B) 광원은 발광 다이오드(LED) 또는 냉음극관형광램프(CCFL)로 이루어질 수 있다.
- [0119] 제1서브프레임에서는 빨간색 광원(320R) 및 초록색 광원(320G)을 함께 구동하고, 제2서브프레임에서는 초록색 광원(320G)과 파란색 광원(320B)을 함께 구동한다.
- [0120] 즉, 상기 초록색 광원(320G)은 제1서브프레임 및 제2서브프레임 모두에서 점등 상태를 유지한다.
- [0121] 상기 초록색 광원(320G)은 상기 제3실시예의 제1초록색 광원 및 제2초록색 광원의 스펙트럼을 모두 포함한 광원을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0122] 상기 초록색 광원(320G)이 제1초록색 광원 및 제2초록색 광원의 스펙트럼을 모두 포함하더라도, 노란색 컬러필터(220Y) 및 청록색 컬러필터(220C)가 제1초록색 광 및 제2초록색 광을 선택적으로 투과시키기 때문에, 연노란색 및 연청색 광원을 이용하는 경우와 거의 유사한 효과를 얻을 수 있다.
- [0123] 따라서 본 발명에 의한 액정표시장치는 컬러필터를 형성하여 공간적으로 색을 분리하고, 광원을 순차적으로 구동하여 시간적으로도 색을 분리함으로써, 종래 두 방식의 장점만을 취한 액정표시장치이다.
- [0124] 도 12는 본 발명의 액정표시장치에 의한 색 재현범위를 개략적으로 도시한 색좌표도이다.
- [0125] 도 12에서 알 수 있듯이, 종래 기술에 따른 액정표시장치는 광의 3원색을 이용함으로써 색 재현범위가 삼각형을 이룬다. 반면 본 발명에 따르면, 빨간색, 파장이 긴 초록색, 파장이 짧은 초록색, 파란색의 4원색 광을 이용함으로써, 색 재현범위가 사각형을 이룬다.
- [0126] 삼각형의 면적보다 사각형의 면적이 넓음을 통해, 본 발명에 따른 액정표시장치의 색 재현범위가 종래기술에 비해 넓음을 알 수 있다.
- [0127] 이하에서, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동에 대해 살펴본다.
- [0128] 도 13은 본 발명의 액정표시장치의 구동부를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0129] 도 13에서 알 수 있듯이, 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동부는 n개의 게이트 배선(G1 내지 Gn) 및 m개의 데이터 배선(D1 내지 Dm)을 구비한 액정패널(105), n개의 게이트 배선들(G1 내지 Gn)에 스캔펄스를 공급하기 위한 게이트 구동회로(115), m개의 데이터 배선(D1 내지 Dm)에 비디오 데이터 신호를 공급하기 위한 데

이터 구동회로(125), 광원을 구동하기 위한 광원 구동회로(325), 게인 값을 이용하여 3색 소스 데이터를 5색 데이터로 변환하여 상기 타이밍 컨트롤러(400)에 공급하는 데이터 변환부(405) 및 게이트 제어신호(GCS)를 생성하여 게이트 구동회로(115)를 제어하고, 데이터 제어신호(DCS)를 생성하여 상기 데이터 구동회로(125)를 제어하며, 동시에 광원 제어신호(LCS)를 생성하여 상기 광원 구동회로(325)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(400)를 포함하여 이루어진다.

- [0130] 상기 액정패널(105)에서, 상기 n개의 게이트 배선(G1 내지 Gn)과 m개의 데이터 배선(D1 내지 Dm)의 교차 영역에는 박막트랜지스터(TFT)가 형성된다.
- [0131] 상기 박막트랜지스터(TFT)는 게이트 배선(G1 내지 Gn)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 데이터 배선(D1 내지 Dm)으로부터의 데이터 신호를 액정셀로 공급한다. 액정셀은 액정을 사이에 두고 대면하는 공통전극과 박막트랜지스터(TFT)에 접속된 화소전극으로 구성되므로, 등가적으로 액정 커패시터(Clc)로 표시될 수 있다.
- [0132] 이러한 액정셀은 액정커패시터(Clc)에 충전된 데이터 신호를 다음 데이터 신호가 충전될 때까지 유지시키기 위하여 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0133] 상기 게이트 구동회로(115)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터의 게이트 제어신호(GCS)에 응답하여 스캔펄스 즉, 게이트 하이펄스를 순차적으로 발생하는 쉬프트 레지스터를 포함한다. 이 스캔 펄스에 응답하여 박막트랜지스터는 턴 온(turn-on)된다.
- [0134] 상기 데이터 구동회로(125)는 타이밍 컨트롤러(400)로부터 공급되는 데이터 제어신호(DCS)에 따라 타이밍 컨트롤러(400)로부터 정렬된 3색 데이터를 아날로그 신호인 비디오 데이터 신호로 변환하여 상기 게이트 배선(G1 내지 Gn)에 스캔펄스가 공급되는 1수평 주기마다 1수평 라인분의 비디오 데이터 신호를 데이터 배선(D1 내지 Dm)으로 공급한다.
- [0135] 데이터 변환부(405)는 외부로부터 입력되는 3색 소스 데이터(RGB)를 5색 데이터(RCGBW)로 변환한 후, 서브프레임에 따라 상기 5색 데이터 중 일부를 선택하여 순차적으로 타이밍 컨트롤러(400)에 공급한다.
- [0136] 타이밍 컨트롤러(400)는 외부로부터 입력되는 메인클럭(MCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 및 수직동기신호(Hsync, Vsync)를 이용하여 데이터 제어신호(DCS)와 게이트 제어신호(GCS) 및 광원 제어신호(LCS)를 생성하여 게이트 구동회로(115), 데이터 구동회로(125) 및 광원 구동회로(325) 각각을 제어하고, 상기 데이터 변환부(405)로부터 받은 5색 데이터를 서브프레임에 따라 순차적으로 상기 데이터 구동회로(125)에 공급한다.
- [0137] 도 14는 데이터 변환부를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0138] 도 14에서 알 수 있듯이, 데이터 변환부(405)는 제1 감마 변환부(410), 4색 변환부(420), 게인 값 생성부(430), 곱셈부(440), 5색 생성부(450), 제2 감마 변환부(460) 및 출력부(470)를 포함하여 이루어진다.
- [0139] 상기 제1 감마 변환부(410)는 외부에서 입력되는 3색 소스 데이터(RGB)를 선형화된 3색 입력 데이터(RI, GI, BI)로 변환한다.
- [0140] 상기 외부에서 입력되는 3색 소스데이터(RGB)가 음극선관의 출력특성을 고려하여 감마보정이 이루어진 신호이기 때문에 아래의 수학식 1을 이용하여 선형화하여야 한다.

수학식 1

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

- [0141]
- [0142] 상기 4색 변환부(420)는 상기 3색 입력 데이터(RI, GI, BI)를 4색 입력 데이터(rI, cI, gI, bI), 즉 빨간색(r), 청록색(c), 초록색(g), 파란색(b) 입력 데이터로 변환한다.
- [0143] 상기 청록색 입력 데이터(cI)는 상기 초록색 및 파란색 입력 데이터(gI, bI)의 비율에 의해서 생성된다.
- [0144] 본 발명에 따른 액정표시장치는 두 가지 색의 컬러필터 및 두 가지 색의 광원을 이용하여 4색으로 다른 색을 재현하기 때문에, 4색 변환부(420)가 필요하다.

[0145] 상기 게인 값 생성부(430)는 상기 4색 변환부(420)에서 변환된 4색 입력 데이터(rI, cI, gI, bI)의 최대 휘도 값(Ymax) 및 최소 휘도 값(Ymin)을 이용하여 게인 값(G)을 생성하게 된다. 상기 변환된 4색 입력 데이터(rI, cI, gI, bI)의 최대 휘도 값(Ymax) 및 최소 휘도 값(Ymin)의 추출을 위해서는 수직동기신호(Vsync) 또는/및 데이터 인에이블 신호(DE)를 이용한다. 상기 게인 값은 통상 1~2 사이의 값을 갖게 된다. 상기 게인 값 생성부(430)가 게인 값(G)을 생성하는 방법은 색온도를 보상하고, 데이터의 계조값에 대한 휘도를 선형적으로 변환하기 위해 게인 값을 조정하는 공지된 기술이 적용될 수 있다. 예를 들어, 상기 게인 값 생성부(430)는 공개특허공보 제10-2004-0110014호(2004.12.29.), 공개특허공보 제10-2006-0004426호(2006.01.12.), 공개특허공보 제10-2005-0100530호(2005.10.19.), 공개특허공보 제10-2005-0100209호(2005.10.18.), 공개특허공보 제10-2005-0059521호(2005.06.21.) 등에 개시된 게인 값 조정 방법을 이용하여 게인 값(G)을 생성할 수 있다.

[0146] 상기 곱셈부(440)는 아래의 수학적식 2와 같이 게인 값 생성부(430)로부터의 게인 값(G)을 4색 변환부(420)로부터의 4색 입력 데이터(rI, cI, gI, bI)에 곱해서 4색 증폭 데이터(rA, cA, gA, bA)를 생성하여 5색 생성부(450)에 공급한다.

수학적식 2

$$rA = G \times rI$$

$$cA = G \times cI$$

$$gA = G \times gI$$

$$bA = G \times bI$$

[0147]

[0148] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 5색 생성부를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0149] 도 15에서 알 수 있듯이, 본 발명의 실시예에 따른 5색 생성부(450)는 상기 4색 증폭 데이터(rA, cA, gA, bA)의 공통성분을 백색 데이터(w)로 추출하는 백색 데이터 추출부(451); 및 상기 4색 증폭 데이터(rA, cA, gA, bA) 각각에서 상기 추출된 백색 데이터(w)를 감산하여 4색 출력 데이터(ro, co, go, bo)를 생성하여 출력하는 감산부로 이루어진다.

[0150] 상기 백색 데이터 추출부(451)는 아래의 수학적식 3에 따라 곱셈부(440)로부터의 4색 증폭 데이터(rA, cA, gA, bA)에서 공통성분을 백색 데이터(w)로 추출하여 감산부(452)에 공급한다.

수학적식 3

$$w = \text{Min}(rA, cA, gA, bA, 255)$$

[0151]

[0152] 수학적식 3에서 알 수 있듯이, 백색 데이터 추출부(451)는 4색 증폭 데이터(rA, cA, gA, bA)에서 최소값을 공통성분으로 추출하고, 추출된 성분을 백색 데이터(w)로 하여 감산부(451)에 공급한다.

[0153] 4색 증폭 데이터(rA, cA, gA, bA)가 모두 2^n 보다 큰 경우에는 2^n 을 공통성분으로 추출하게 된다. 여기서 n은 비트수를 나타내는 것으로, 8비트의 데이터의 경우 255가 된다. 8비트의 경우 계조가 255를 넘을 수 없으므로 게인 값을 곱한 4색 증폭 데이터(rA, cA, gA, bA)가 모두 255를 넘는다면, 최대 계조인 255를 공통성분으로 추출하는 것이다.

[0154] 상기 감산부(453)는 곱셈부(440)로부터의 4색 증폭 데이터(rA, cA, gA, bA)에서 백색 데이터 추출부(451)로부터의 백색 데이터(w)를 차감하여 4색 출력 데이터(ro, co, go, bo)형성한다.

[0155] 따라서 상기 감산부(453)는 4원색의 휘도에 각각 기여하는 백색 데이터(w)를 4색 증폭 데이터(rA, cA, gA, bA)에서 각각 감산함으로써 정확한 컬러를 서브픽셀에서 구현하도록 5색 출력 데이터를 생성하여 출력하게 된다.

[0156] 상기 감마 변환부(460)는 5색 생성부(450)로부터의 4색 출력 데이터(rA, cA, gA, bA) 및 백색 데이터(w)를 포함하는 5색 출력 데이터(ro, co, go, bo, w)를 공급받아 아래의 수학적식 4에 따라 감마 보정하여 5색 최종 출력 데이터로 변환한다.

수학적 식 4

$$\begin{aligned} Ro &= (ro)^{1/\gamma} \\ Co &= (co)^{1/\gamma} \\ W &= (w)^{1/\gamma} \\ Go &= (go)^{1/\gamma} \\ Bo &= (bo)^{1/\gamma} \end{aligned}$$

[0157]

[0158]

상기 출력부(470)는 수직 동기 신호(Vsync) 또는/및 데이터 인에이블 신호(DE)를 이용하여, 감마 보정된 상기 5색 최종 출력 데이터(Ro, Co, Go, Bo, W) 중 빨간색, 청록색 및 백색 데이터(Ro, Co, W)를 제1서브프레임에서 출력하고, 감마 보정된 상기 5색 최종 출력 데이터(Ro, Co, Go, Bo, W) 중 초록색, 파란색 및 백색 데이터(Go, Bo, W)를 제2서브프레임에서 출력한다.

[0159]

상기 제1서브프레임 및 제2서브프레임에서 출력되는 신호의 순서는 바뀌어도 상관없으나, 빨간색, 청록색 및 백색 데이터(Ro, Co, W)가 출력될 때에는 연노란색 광원이 점등되도록 광원구동회로가 구동되어야하고, 초록색, 파란색 및 백색 데이터(Go, Bo, W)가 출력될 때에는 연청색 광원이 점등되도록 광원구동회로가 구동되어야한다.

발명의 효과

[0160]

상기 구성에 의한 본 발명에 따르면, 제3서브픽셀에 컬러필터가 형성되어 있지 않아, 컬러필터에 의한 광흡수가 줄어들므로, 광투과율이 증가하여 휘도가 향상된다.

[0161]

또한, 노란색 및 청록색 컬러필터를 가진 서브픽셀에 연노란색 및 연청색 광을 순차적으로 조사해주는 경우, 4원색의 광을 이용하는 꼴이 되어 색 재현범위가 넓어진다.

[0162]

종래의 필드 순차 구동방식은 한 프레임을 세 개의 서브프레임으로 분할하여 백라이트를 켤 수 있는 시간이 짧았으나, 본 발명의 경우 두 개의 서브프레임으로 분할하여 백라이트를 켜기 때문에 백라이트를 켤 수 있는 시간이 길어져 휘도가 종래에 비해 향상된다. 또한, 한 프레임을 두 개의 서브프레임으로 분할하여 구동하므로, 한 프레임을 세 개의 서브프레임으로 나누어 구동하는 종래의 방식보다 구동에 대한 부담이 작아진다.

도면의 간단한 설명

[0001]

도 1은 종래 기술에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 사시도이다.

[0002]

도 2는 종래 기술에 따른 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.

[0003]

도 3은 종래 기술에 따른 필드 순차 구동방식의 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.

[0004]

도 4는 종래기술에 따른 필드 순차 구동방법을 설명하기 위한 타이밍도이다.

[0005]

도 5는 본 발명에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.

[0006]

도 6은 본 발명에 따른 액정표시장치의 컬러필터 및 광원의 특성을 나타내는 그래프이다.

[0007]

도 7은 본 발명에 따른 액정표시장치의 구동을 설명하기 위한 타이밍도이다.

[0008]

도 8a 내지 도 8c는 도 6 및 도 7을 바탕으로 본 발명에 따른 액정표시장치를 구동할 때, 각 서브픽셀이 나타내는 색을 개략적으로 도시한 것이다.

[0009]

도 9는 본 발명의 제2실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.

[0010]

도 10은 본 발명의 제3실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.

[0011]

도 11은 본 발명의 제4실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 분해사시도이다.

[0012]

도 12는 본 발명의 액정표시장치에 의한 색 재현범위를 개략적으로 도시한 색좌표도이다.

[0013]

도 13은 본 발명의 액정표시장치의 구동부를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0014]

도 14는 타이밍 컨트롤러에 포함된 데이터 변환부를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0015] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 5색 생성부를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0016] <도면의 주요부의 부호에 대한 설명>

[0017] 100 : 하부기판 110 : 게이트 배선

[0018] 120 : 데이터 배선 130 : 박막트랜지스터

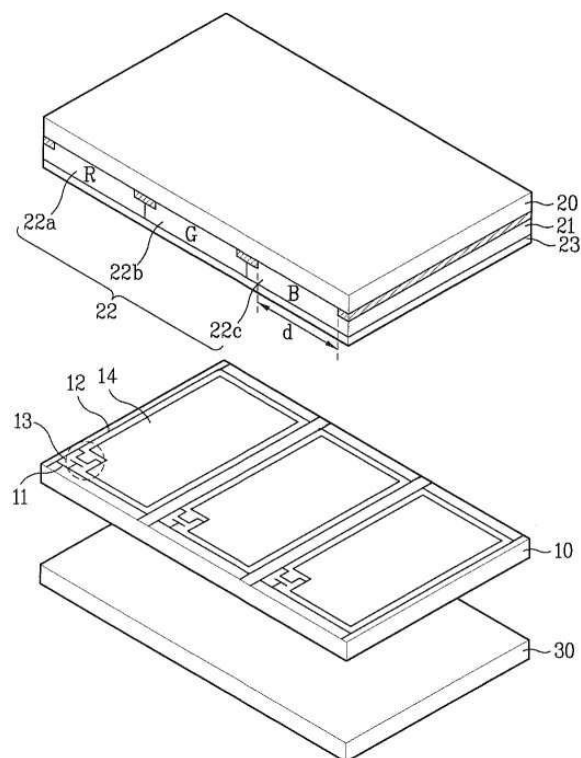
[0019] 140 : 화소전극 200 : 상부기판

[0020] 210 : 블랙매트릭스 220 : 컬러필터층

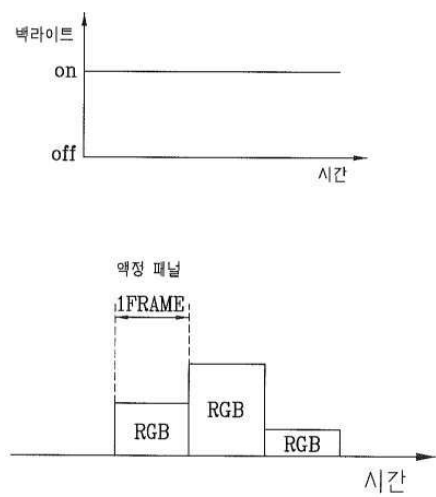
[0021] 230 : 공통전극 320 : 백라이트 유닛

도면

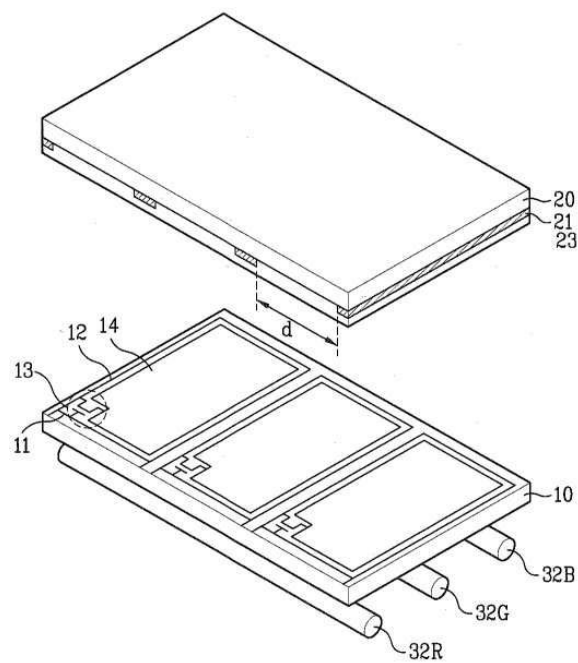
도면1



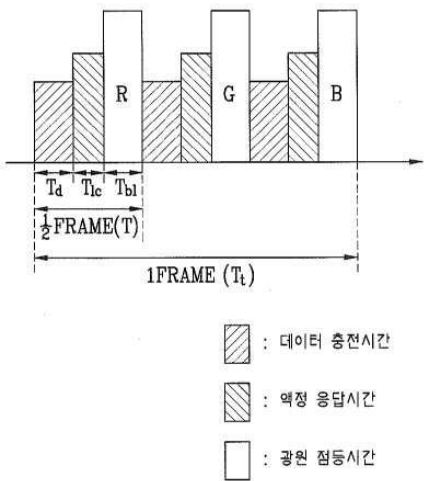
도면2



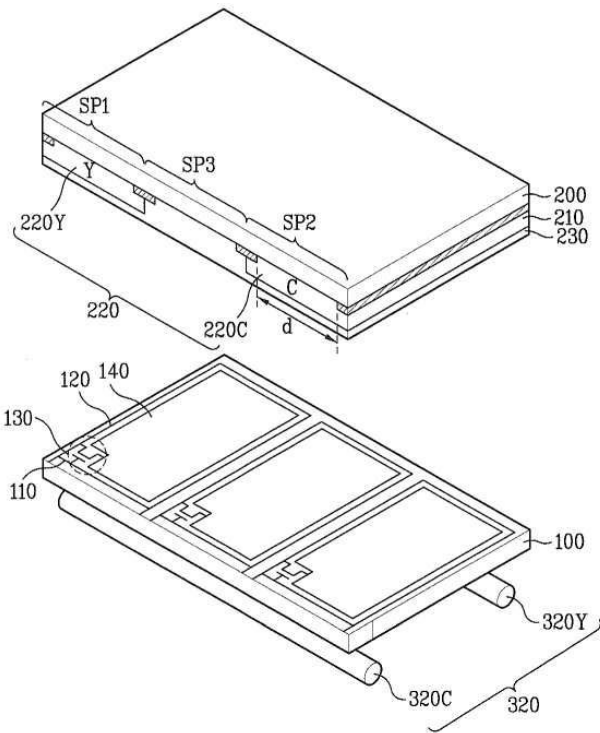
도면3



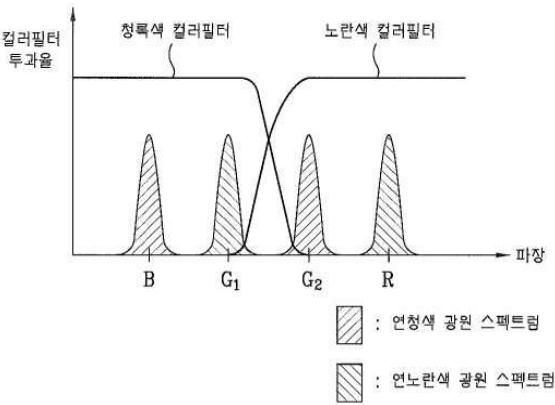
도면4



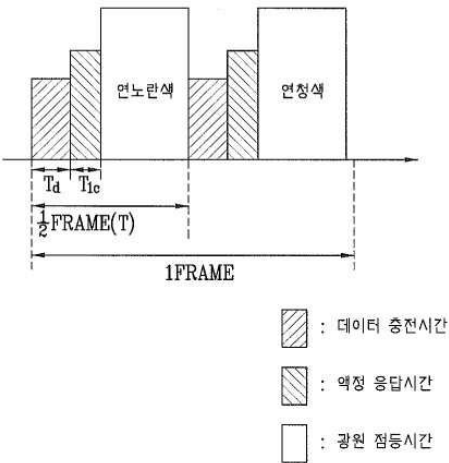
도면5



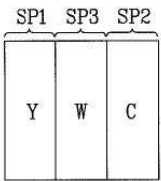
도면6



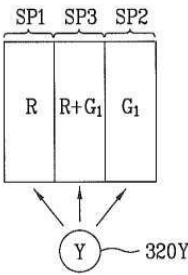
도면7



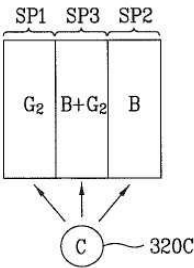
도면8a



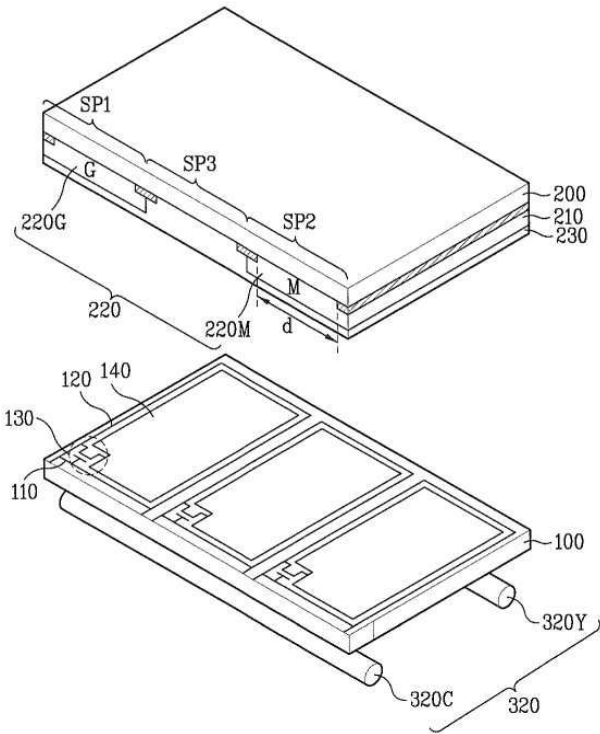
도면8b



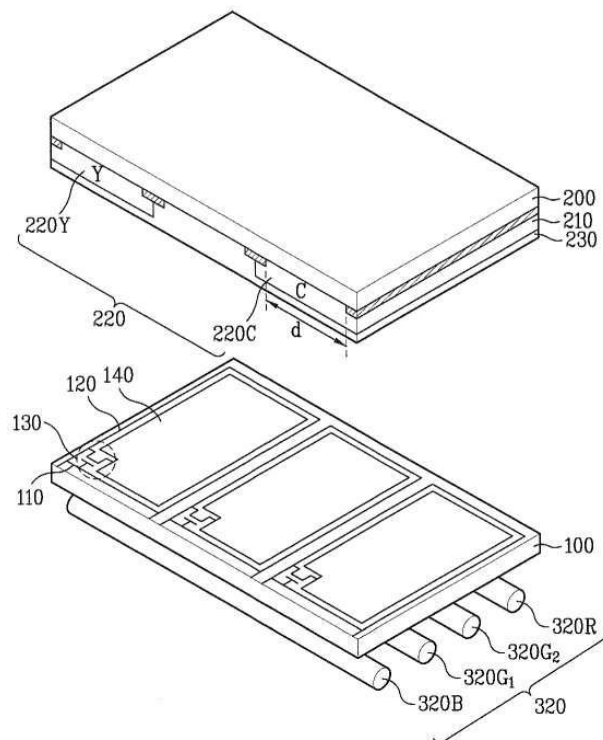
도면8c



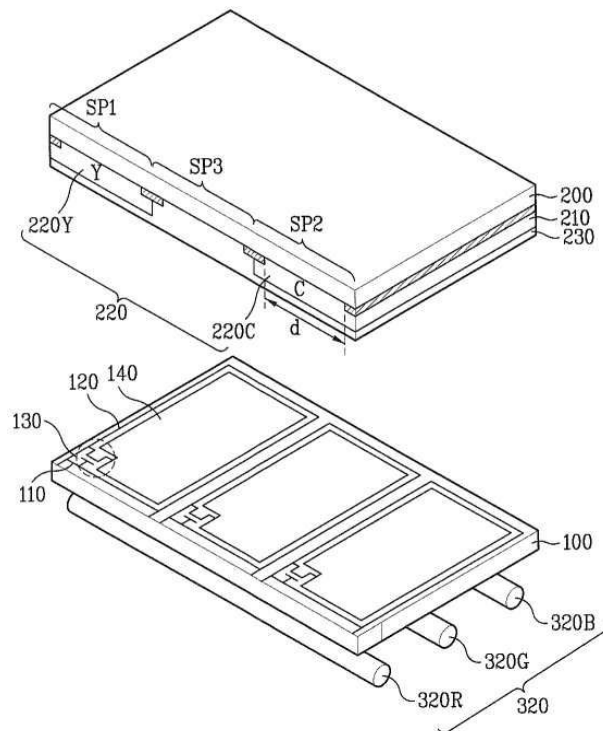
도면9



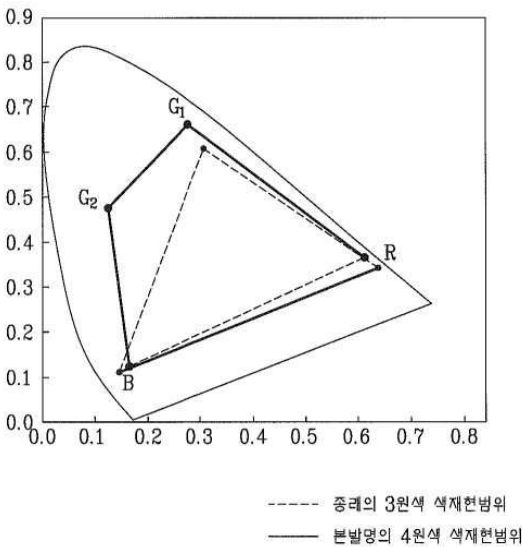
도면10



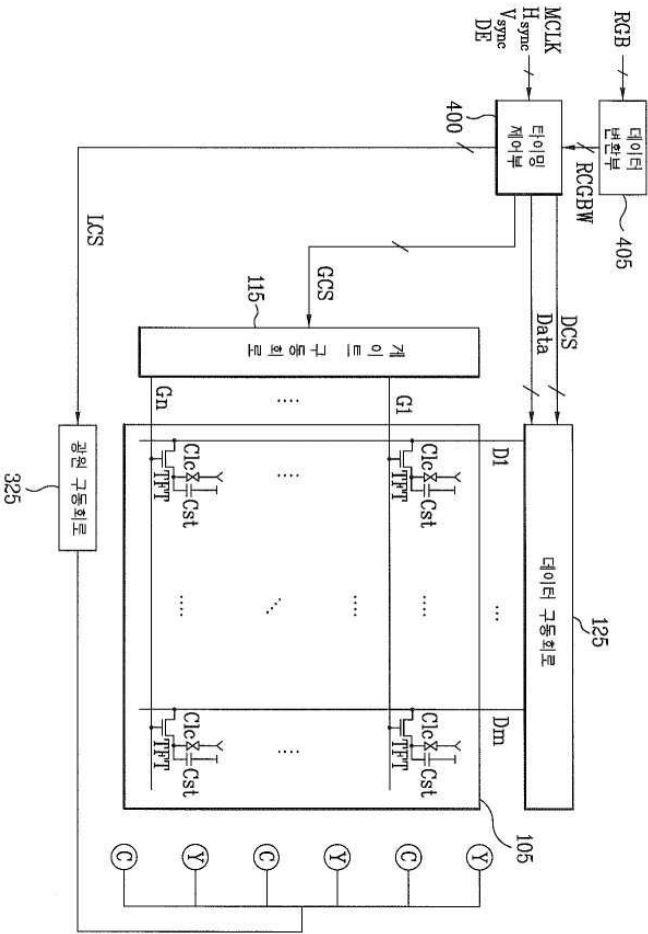
도면11



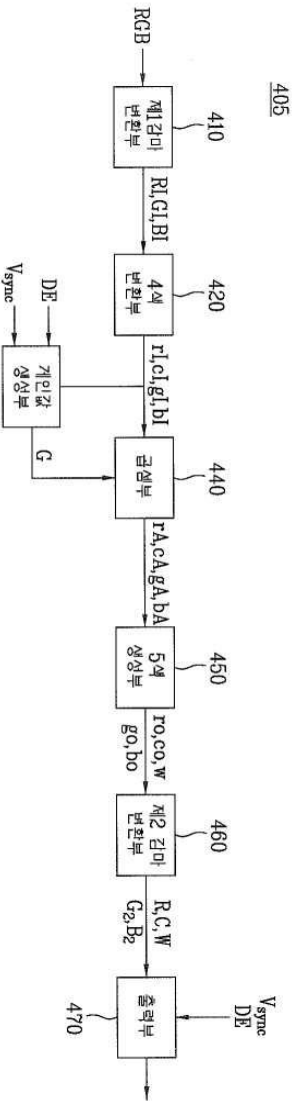
도면12



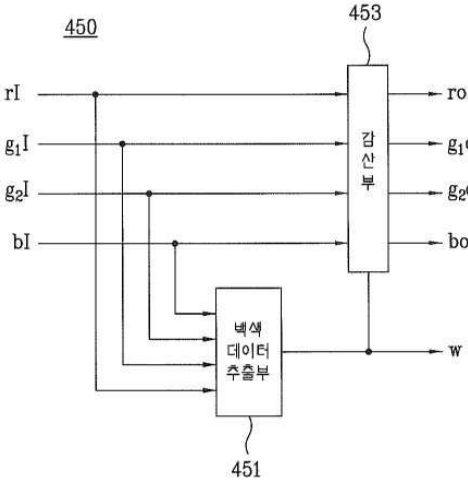
도면13



도면14



도면15



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101192797B1	公开(公告)日	2012-10-18
申请号	KR1020060020128	申请日	2006-03-02
[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	SON HYEON HO		
发明人	SON,HYEON HO		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F		
CPC分类号	B65D25/20 B65D53/04		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR1020070090427A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种改善亮度的液晶面板，其中在子像素中没有形成滤色器的子像素加上具有不同颜色的滤色器的2，液晶显示器包括液晶面板，以及驱动它的方法。根据本发明的液晶显示器的液晶面板包括第二子像素：第三子像素，其中滤色器不形成与第一子像素不同的第二颜色的滤色器：第一颜色，其中形成第一颜色的滤色器。通过这种配置，由于在第三子像素中没有形成滤色器，所以透光率增加并且亮度得到改善。色彩再现范围扩大。4原色，黄色和青色。

