

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/13357

(11) 공개번호
(43) 공개일자

10-2004-0043865
2004년05월27일

(21) 출원번호 10-2002-0072289
(22) 출원일자 2002년11월20일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 송근규
경기도용인시기흥읍농서리7-1번지

최정예
경기도수원시팔달구영통동1040-14번지202호

노남석
경기도성남시분당구서당동효자촌화성아파트607동703호

(74) 대리인 유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 4색 구동 액정 표시 장치 및 이에 사용하는 표시판

요약

적색, 녹색, 청색 및 백색 화소를 가지는 액정 표시 패널 및 액정 표시 패널의 일측에 배치되어 있는 백라이트 유닛을 포함하고, 백라이트 유닛이 내는 빛은 x 색좌표가 0.31에서 0.34 사이이고, y 색좌표가 0.32에서 0.35 사이인 액정 표시 장치를 마련한다.

대표도

도 1

색인어

액정표시장치, 4색 구동, 백색 화소

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,

도 2 내지 도 4는 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터 배치도이고,

도 5는 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에서 사용되는 백라이트의 발광 스펙트럼을 종래의 것과 비교한 그래프이고,

도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터와 블랙 매트릭스의 배치도이고,
 도 7과 도 8은 각각 본 발명의 제5 및 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판의 단면도이고,
 도 9는 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고,
 도 10은 액정 표시 장치의 셀갭에 따른 응답시간 그래프이다.

350 백라이트 유닛

3 액정층

220 블랙 매트릭스

230R, 230G, 230B, 230W 색필터

270 기준 전극

190 화소 전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고해상도로 화상을 표시하기 위한 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치 및 그 구동 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 일반적으로 전기장을 생성하는 전극을 가지고 있는 두 기판 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 두 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

이러한 액정 표시 장치는 화소 전극과 적색(R:red), 녹색(G:green), 청색(B:blue)의 색필터가 형성되어 있는 다수의 화소를 가지며, 배선을 통하여 인가되는 신호에 의하여 각 화소들이 구동되어 표시 동작이 이루어진다. 배선에는 주사 신호를 전달하는 게이트선(또는 주사 신호선), 화상 신호를 전달하는 데이터선(또는 화상 신호선)이 있으며, 각 화소는 하나의 게이트선 및 하나의 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며 이를 통하여 화소에 형성되어 있는 화소 전극에 전달되는 화상 신호가 제어된다.

이때, 각각의 화소에 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 색필터들을 다양하게 배열하여 다양한 컬러를 표시할 수 있으며, 배열 방법으로는 동일 색의 칼라 필터를 화소 열 단위로 배열하는 스트라이프(stripe)형, 열 및 행 방향으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 칼라 필터를 순차적으로 배열하는 모자이크(mosaic)형, 열 방향으로 단위 화소들을 엇갈리도록 지그재그 형태로 배치하고 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 칼라 필터를 순차적으로 배열하는 델타(delta)형 등이 있다. 델타형의 경우에는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 색필터를 포함하는 세 개의 단위 화소를 하나의 도트(dot)로 화상을 표시할 때 화면 표시에서 원형이나 대각선을 표현하는데 있어 유리한 표현 능력을 가지고 있다.

그러나, 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 삼색 화소를 토대로 하나의 도트를 표시하는 종래의 액정 표시 장치에서는 광효율이 저하되는 단점이 발생한다. 구체적으로, 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 각각의 화소에서는 색필터가 있는데, 이러한 색필터는 인가되는 빛의 1/3 정도만 투과시키기 때문에, 전체적으로 광효율이 떨어지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 기술적 과제는 높은 광효율을 가지는 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 적, 녹, 청 3색 화소 이외에 백색 화소를 형성한다.

구체적으로는, 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소를 가지는 액정 표시 패널, 상기 액정 표시 패널의 일측에 배치되어 있는 백라이트 유닛을 포함하고, 상기 백라이트 유닛이 내는 빛은 x 색좌표가 0.34에서 0.31 사이이고, y 색좌표가 0.35에서 0.32 사이인 액정 표시 장치를 마련한다.

이 때, 상기 액정 표시 패널은 제1 절연 기판, 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극, 상기 제1 절연 기판과 마주보고 있는 제2 절연 기판, 상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 화소를 정의하는 블랙 매트릭스, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색필터, 상기 색필터 위에 형성되어 있는 기준 전극, 상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 충전되어 있는 액정을 포함하고, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 다수의 화소 중 일부에는 상기 적색, 녹색, 청색 색필터 중 어느 것도 형성되어 있지 않음으로서 상기 백색 화소를 구성할 수 있다.

또, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 상기 백색 화소와 상기 청색 색필터가 형성되어 있는 청색 화소의 면적은 상기 적색 색필터가 형성되어 있는 적색 화소 또는 상기 녹색 색필터가 형성되어 있는 녹색 화소 중 어느 것보다도 작을 수 있고, 상기 청색 화소와 상기 백색 화소를 합한 면적은 상기 적색 화소 또는 상기 녹색 화소의 면적과 실질적으로 동일할 수 있다.

상기 백색 화소 주위의 블랙 매트릭스의 폭은 다른색 화소 주위의 블랙 매트릭스의 폭에 비하여 넓은 것이 바람직하다.

또는, 절연 기판, 상기 절연 기판 위에 형성되어 있으며 각 화소를 정의하는 블랙 매트릭스, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 적색 화소에 형성되어 있으며 적색 안료가 포함되어 있는 유기물 필터, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 녹색 화소에 형성되어 있으며 녹색 안료가 포함되어 있는 유기물 필터, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 청색 화소에 형성되어 있으며 청색 안료가 포함되어 있는 유기물 필터, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 백색 화소에 형성되어 있으며 투명한 유기물 필터, 상기 유기물 필터 위에 형성되어 있는 기준 전극을 포함하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판을 마련한다.

이 때, 상기 유기물 필터와 상기 기준 전극 사이에 형성되어 있는 오버코트막을 더 포함할 수 있고, 상기 투명한 유기물 필터는 상기 오버코트막과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.

또는, 제1 절연 기판, 상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터를 덮고 있으며 소정 영역에서 표면이 돌출되어 있는 보호막, 상기 보호막 위에 형성되어 있으며 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극, 상기 제1 절연 기판과 마주보고 있는 제2 절연 기판, 상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 화소를 정의하는 블랙 매트릭스, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색필터, 상기 색필터 위에 형성되어 있는 기준 전극, 상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 충전되어 있는 액정을 포함하고, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 다수의 화소 중 일부에는 상기 적색, 녹색, 청색 색필터 중 어느 것도 형성되어 있지 않음으로서 백색 화소를 구성하고, 상기 보호막의 표면이 돌출되어 있는 소정 영역은 상기 백색 화소와 대응하는 위치에 배치되어 있는 액정 표시 장치를 마련한다.

이 때, 상기 화소 전극과 상기 기준 전극은 절개부를 가질 수 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 '위에' 있다고 할 때, 이는 다른 부분 '바로 위에' 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 '바로 위에' 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

그러면 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조에 대하여 설명한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이고, 도 2 내지 도 4는 본 발명의 제1 내지 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터 배치도이다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 하부 표시판, 이와 마주보고 있는 상부 표시판, 하부 표시판과 상부 표시판 사이에 충전되어 있고 소정 방향으로 배향되어 있는 액정 분자를 포함하는 액정층(3), 상하부 편광판(12, 22), 상하부 보상판(13, 23) 및 백라이트 유닛(350) 등으로 이루어진다. 액정 분자는 전계 인가에 따라 배향이 변하게 되는데 배향이 변하는 정도에 따라 광의 투과량이 달라진다.

하부 표시판은 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 하부 기판(110), 그 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 화소 전극(190)을 포함한다. 이 때, 박막 트랜지스터(TFT)는 화소 전극(190)에 인가되는 화상 신호 전압을 스위칭한다.

하부 기판(110)의 아래 면에는 하부 보상판(13)과 하부 편광판(12)이 부착되어 있다. 여기서 하부 보상판(13)은 이축성 보상 필름 또는 일축성 보상 필름이 사용될 수 있고, 또 때에 따라서는 생략될 수도 있다.

하부 편광판(12)의 아래에는 백라이트 유닛(350)이 배치되어 있다. 백라이트 유닛(350)은 냉음극관을 사용하는 광원(351) 및 도광판(352) 등으로 구성되어 있다. 이 때, 광원(351)이 내는 빛은 색좌표상 x 좌표로 0.31에서 0.34 사이의 값을 가지며, y 좌표로 0.32에서 0.35 사이의 값을 가지는 빛이다. 이러한 빛은 액정 표시 장치용 백라이트로서 일반적으로 사용되는 광원이 내는 빛에 비하여 청색 성분이 많이 포함되어 있는 것이다. 이러한 광원을 얻기 위하여는 광원(351)이 포함하는 청색 발광 물질의 양을 일정량 증가시키면 된다.

도 5는 본 발명의 실시예에서 사용되는 백라이트의 발광 스펙트럼을 종래의 것과 비교한 그래프이다.

그래프에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에서 사용되는 백라이트는 종래의 백라이트에 비하여 파장 440~470nm의 청색 광이 강화된 대신 파장 620~650nm의 적색 광이 약화되었다.

상부 표시판은 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 상부 기판(210), 그 아래 면에 형성되어 있으며 매트릭스형으로 화소를 정의하는 블랙 매트릭스(220), 블랙 매트릭스(220)가 정의하는 화소에 형성되어 있는 적, 녹, 청색의 색필터(230R, 230G, 230B) 및 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 기준 전극(270)이 형성되어 있다.

여기서, 블랙 매트릭스(220)가 정의하는 화소에는 적색, 녹색, 청색 색필터(230R, 230G, 230B)가 반복적으로 형성되어 있는데, 화소 중에는 적색, 녹색, 청색 색필터(230R, 230G, 230B) 중 어느 것도 형성되어 있지 않은 것이 존재한다. 이 화소는 백색 화소(W)가 되며 백라이트가 내는 빛의 모든 성분을 거의 동등하게 차단하거나 통과시킨다.

적, 녹, 청색 색필터(230R, 230G, 230B)가 형성되어 있는 적, 녹, 청색 화소와 백색 화소의 수는 동일하며 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소가 화소 행을 따라 순차적이며 반복적으로 배치되어 있다. 이 때, 청색 화소와 백색 화소의 면적은 적색 화소나 녹색 화소의 면적에 비하여 작으며 대략 1/2정도에 해당한다. 따라서 백색 화소 하나와 청색 화소 하나의 면적을 합하면 적색 화소나 녹색 화소 하나의 면적과 거의 동일하다.

한편, 백색 화소(W)에는 색필터가 없기 때문에 이 부분의 셀갭이 다른 색 화소 부분에 비하여 크게 된다.

상부 기판(210)의 윗면에는 상부 보상판(23)과 상부 편광판(22)이 부착되어 있다. 여기서 상부 보상판(23)으로는 이축성 보상 필름이나 일축성 보상 필름이 사용될 수 있고, 또 때에 따라서는 생략될 수도 있다.

본 발명과 같이 적색, 녹색, 청색 및 백색의 화소를 하나의 도트로서 이용하여 화상을 표시하면, 전체적으로 광효율이 높아진다. 예를 들어, 액정 표시 장치에서 TFT 기판 쪽 편광기(polarizer)를 통과하는 빛의 양을 '1'이라고 하자. 적색, 녹색 및 청색의 3개의 화소로 도트를 표시하는 경우에는 각 화소의 면적의 1/3이고, 칼라 필터에 의하여 투과율이 1/3이므로, 하나의 도트의 전체 투과율은 $[1/3 \times 1/3(R)] + [1/3 \times 1/3(G)] + [1/3 \times 1/3(B)] = 1/3 = 33.3\%$ 가 된다.

그러나, 본 발명의 실시예에서는 각 화소의 면적이 도트 하나의 면적의 1/4이고, 백색 화소의 투과율이 1이므로(백색 화소에는 칼라 필터가 없기 때문), 하나의 도트의 전체 투과율은 $[1/4 \times 1/3(R)] + [1/4 \times 1/3(G)] + [1/4 \times 1/3(B)] + [1/4 \times 1(W)] = 1/2 = 50\%$ 가 된다. 이와 같이 본 발명의 실시예에 따르면 종래의 액정 표시 장치에 비하여 휘도가 약 1.5배 정도 더 높아짐을 알 수 있다.

한편, 청색 화소와 백색 화소의 면적을 적색 화소나 녹색 화소보다 작게 함으로써 백색 화소 추가로 인하여 하나의 도트가 차지하는 면적이 증가하는 것을 방지할 수 있다. 이 때, 백색 화소는 적, 녹, 청색 각 화소에 비하여 3배 이상의 밝기를 나타내므로 이들의 약 30% 정도의 면적만으로도 하나의 화소로서 충분한 기능을 발휘한다. 또, 청색은 적, 녹, 청 삼색 중 그 광량의 변화에 대하여 사람이 가장 둔감한 색이어서 그 면적 축소가 화질에 미치는 영향이 가장 작다. 그러나 청색 화소의 면적이 축소되면 작기는 하더라도 약간의 화질 변화가 나타나게 되는데, 황색화 현상(yellowish)이 그것이다. 황색화 현상이란 화상이 노란색 쪽으로 치우치게 되는 현상을 말한다. 이는 청색 성분이 부족하여 발

생하는 것으로, 부족한 청색 성분을 보충하기 위하여 본 발명에서는 청색 성분을 더 많이 포함한 빛을 내는 백라이트를 사용한다.

한편, 백색 화소에는 색필터가 없기 때문에 셀갭이 다른 화소에 비하여 크게 되는데, 셀갭이 클 경우 백색 화소에서 나오는 빛도 노란색 쪽으로 치우치는 경향을 갖게된다. 이렇게 되면, 백라이트의 빛에 청색 성분이 많이 포함됨으로 인하여 백색 화소에서 나오는 빛이 청색화하는 것을 방지할 수 있다.

제1 실시예에서는 적색, 녹색, 청색 및 백색 화소가 행을 따라 순서대로 반복하여 나타나도록 배치되어 있다. 그러나 이들 화소의 배치는 다양한 변형이 가능하며, 이하에서는 이러한 변형의 예를 제2 및 제3 실시예로써 설명한다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터의 배치도이다.

2행 3열의 화소 매트릭스가 하나의 도트를 형성하도록 하고, 첫째 행에는 적색, 청색, 녹색 화소를 순서대로 배치하고, 둘째 행에는 녹색, 백색, 적색 화소를 순서대로 배치한다.

도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터의 배치도이다.

제3 실시예는 청색 화소의 크기가 확대되고, 백색 화소의 크기가 축소된 것을 제외하고는 제2 실시예와 같은 배치 구조를 갖는다. 백색 화소의 휘도는 적색, 녹색, 청색 화소에 비하여 3배 이상 높기 때문에 면적이 다른 화소에 비하여 1/3 정도만 되더라도 충분한 기능을 발휘할 수 있다. 따라서 백색 화소를 축소하는 대신 청색 화소를 확대함으로써 황색화 현상의 정도를 감소시킬 수 있다.

도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 색필터와 블랙 매트릭스의 배치도이다.

제4 실시예는 제2 실시예와 같은 화소 배치를 하고 있으며, 백색 화소 주위의 블랙 매트릭스(BM)의 폭이 다른 부분에 비하여 확장된 점이 특징이다. 이는 백색 화소에 색필터가 형성되지 않기 때문에 발생하는 단차로 인하여 디스클리네이션(disclination) 선이 나타나는 것을 가려주기 위함이다.

이상에서는 백색 화소의 셀갭이 다른 화소와 차이가 나는 점을 이용하고 단차로 인한 디스클리네이션 선은 블랙 매트릭스를 이용하여 가려주고 있으나, 이하의 실시예에서는 백색 화소의 셀갭을 다른 화소와 동일하게 만드는 방법을 제시한다.

도 7은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판의 단면도이다.

제5 실시예에 따른 색필터 표시판은 투명한 절연 기판(210), 절연 기판(210)의 아래면에 형성되어 있는 블랙 매트릭스(220), 블랙 매트릭스(220)가 정의하는 화소마다 형성되어 있는 적색, 녹색, 청색, 투명 색필터(230R, 230G, 230B, 230W), 이들 색필터(230R, 230G, 230B, 230W) 아래면에 형성되어 있는 오버코트막(250) 및 오버코트막(250) 아래면에 형성되어 있는 기준 전극(270) 등으로 이루어져 있다.

이러한 제5 실시예에 따른 색필터 표시판의 특징은 백색 화소에 투명 색필터(230W)를 형성해 둠으로써 단차가 발생하는 것을 방지한 것이다. 투명 색필터(230W)로는 투명한 유기 물질을 사용하며 색소를 첨가하지 않은 감광제를 사용하는 것이 바람직하다.

이와 같이 투명 색필터(230W)를 이용하여 단차 발생을 방지하면 액정 표시 장치의 셀갭을 균일하게 형성할 수 있어서 백색 화소의 황색화 현상과 단차 부분에서 발생하는 디스클리네이션 선의 발생을 방지할 수 있을뿐더러 응답 속도를 최적화 할 수 있다.

응답 속도의 최적화에 대하여 도 10을 참고로 하여 구체적으로 설명한다.

도 10은 액정 표시 장치의 셀갭에 따른 응답시간 그래프이다.

도 10에 나타난 바와 같이, 응답 시간은 셀갭이 증가함에 따라 점점 감소(응답 속도가 빨라짐)하다가 셀갭이 약 3.7 μ m 일 때 최소값을 나타내고 3.7 μ m를 넘어 셀갭이 커지면 응답 시간이 다시 증가한다. 따라서 셀갭을 3.7 μ m 정도로 설정하는 것이 바람직하다. 그러나 백색 화소에 색필터가 없는 경우에는 셀갭이 다른 화소에 비하여 1.5~1.6 μ m 정도 더 커서 백색 화소의 응답 속도가 느려지게 된다.

도 8은 본 발명의 제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판의 단면도이다.

제6 실시예에 따른 액정 표시 장치용 색필터 표시판에서는 백색 화소의 셀갭을 균등하게 하기 위하여 두꺼운 오버코트막(250)을 사용한다. 색필터(230R, 230G, 230B)를 덮는 오버코트막(250)을 충분히 두껍게 형성함으로써 백색 화소 부분에서의 단차가 0.2 μ m 이내로 되도록 한다.

이렇게 하면 제5 실시예에 비하여 투명 색필터(230W)를 형성하는 공정을 생략할 수 있어서 공정 단순화 측면에서 유리하다.

도 9는 본 발명의 제7 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면도이다.

제7 실시예에서는 색필터 표시판의 백색 화소의 단차를 그대로 두고, 대신 박막 트랜지스터 표시판의 보호막에 돌출부를 형성하여 백색 화소의 셀갭을 균일하게 한다.

제7 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 좀더 구체적으로 설명한다.

먼저, 색필터 표시판은 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 상부 기판(210), 그 아래 면에 형성되어 있으며 매트릭스형으로 화소를 정의하는 블랙 매트릭스(220), 블랙 매트릭스(220)가 정의하는 화소에 형성되어 있는 적, 녹, 청색의 색필터(230R, 230G, 230B), 색필터(230R, 230G, 230B)를 덮고 있는 오버코트막(250) 및 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있으며 절개부(271)를 가지는 기준 전극(270)이 형성되어 있다.

여기서, 블랙 매트릭스(220)가 정의하는 화소에는 적색, 녹색, 청색 색필터(230R, 230G, 230B)가 반복적으로 형성되어 있는데, 화소 중에는 적색, 녹색, 청색 색필터(230R, 230G, 230B) 중 어느 것도 형성되어 있지 않은 것이 존재한다. 이 화소는 백색 화소(W)가 되며 백라이트가 내는 빛의 모든 성분을 거의 동등하게 차단하거나 통과시킨다. 백색 화소(W)에는 색필터가 없기 때문에 이 부분은 분지를 이룬다.

다음, 박막 트랜지스터 표시판은 유리 등의 투명한 절연 물질로 이루어진 하부 기판(110), 그 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터(TFT), 박막 트랜지스터와 연결되어 있으며 ITO(indium tin oxide)나 IZO(indium zinc oxide) 등의 투명한 도전 물질로 이루어져 있는 화소 전극(190)을 포함한다. 이 때, 박막 트랜지스터(TFT)는 화소 전극(190)에 인가되는 화상 신호 전압을 스위칭한다. 화소 전극(190)은 절개부(191)를 가진다.

좀 더 구체적으로는, 절연 기판(110) 위에 형성되어 있는 게이트 전극(123), 게이트 전극(123)을 덮고 있는 게이트 절연막(140), 게이트 절연막(140) 위에 형성되어 있는 비정질 규소층(154), 비정질 규소층(154) 위에 형성되어 있는 저항성 접촉층(163, 165), 저항성 접촉층(163, 165) 위에 형성되어 있는 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175), 소스 전극(173)과 드레인 전극(175)을 덮고 있는 보호막(180), 보호막(180)이 가지는 접촉구(181)를 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 있는 화소 전극(190) 등으로 박막 트랜지스터 표시판이 구성된다. 이 때, 도시하지는 않았지만, 게이트 전극(123)과 연결되어 있고 주사 신호를 전달하는 게이트선과 소스 전극(173)과 연결되어 있고 화상 신호를 전달하는 데이터선도 형성되어 있다.

여기서, 보호막(180)은 백색 화소에 해당하는 영역에서 돌출되어서 고원을 이룬다.

이와 같이 색필터 표시판의 분지와 박막 트랜지스터 표시판의 고원이 대응함으로써 백색 화소도 다른 색 화소와 거의 동일한 셀갭을 가지게 된다.

이러한 구조의 박막 트랜지스터 표시판을 제조하기 위하여는 반투과 영역을 가지는 광마스크를 사용하여 사진 식각 공정을 진행한다. 즉, 소스 전극(173)과 드레인 전극(175) 위에 보호막(180)을 적층하고, 보호막(180)에 접촉구(181)를 형성할 때 사용하는 광마스크를 투명 영역, 반투과 영역 및 불투명 영역을 가지는 것을 사용한다. 광마스크의 배치는 투명 영역은 접촉구(181) 부분에, 반투과 영역은 접촉구(181)와 백색 화소를 제외한 부분에, 불투명 영역은 백색 화소 부분에 각각 대응하도록 배치한다. 이처럼 광마스크를 배치하고 보호막(180) 위의 감광막을 노광 및 현상하면 접촉구(181)가 형성될 부분에서는 감광막이 모두 제거되어 보호막(180)이 노출되고, 백색 화소 부분에서는 감광막이 그대로 남아 있게 되며, 나머지 부분에서는 감광막이 일부 제거되어 전체 두께 중 일부만이 남게 된다. 이러한 감광막을 식각 마스크로 하여 접촉구(181)를 형성하고, 감광막을 애싱하여 전체 두께 중 일부만 남아 있는 감광막 부분을 제거한다. 이렇게 하면 백색 화소 부분에만 감광막이 남게 되는데, 이것을 식각 마스크로 하여 보호막(180)을 식각하여 백색 화소 부분을 제외한 나머지 부분을 깎아냄으로써 백색 화소 부분에 고원을 형성한다.

한편, 박막 트랜지스터 표시판을 제조하는 과정에는 다수의 사진 식각 공정이 포함되는 데, 이를 줄이기 위한 노력이 진행되고 있다. 그 방법의 하나로 위에서 언급한 것과 같은 투명 영역, 반투과 영역 및 불투명 영역을 가지는 광마스크를 사용하여 두꺼운 부분과 얇은 부분을 가지는 감광막 패턴 형성하고, 이를 이용하여 몇 개의 층을 다른 패턴을 가지도록 식각하는 방법이 이용된다. 그 중 대표적인 것은 비정질 규소층, 저항성 접촉층 및 데이터 금속층을 하나의 감광막 패턴을 이용하여 식각하는 4매 광마스크 공정이다. 통상, 게이트 배선을 패터닝할 때 1회, 비정질 규소층 및 저항

성 접촉층을 패터닝할 때 1회, 데이터 배선을 패터닝할 때 1회, 보호막을 패터닝할 때 1회, 화소 전극을 패터닝할 때 1회 하여 총 5회의 사진 식각 공정이 사용되며 이를 5매 광마스크 공정이라 하는데, 4매 광마스크 공정은 비정질 규소층, 저항성 접촉층 및 데이터 금속층을 1매의 광마스크를 사용하여 동시에 패터닝함으로써 광마스크 수를 1매 줄인 것이다. 이 경우, 데이터 배선과 저항성 접촉층 패턴이 실질적으로 동일한 평면적 모양을 가지게 되며, 비정질 규소층도 채널부를 제외한 부분에서는 데이터 배선과 실질적으로 동일한 평면적 모양을 가진다.

이상과 같은 구조의 박막 트랜지스터 표시판과 색필터 표시판을 정렬하여 결합하고 그 사이에 액정 물질을 주입하여 수직 배향하면 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 기본 구조가 마련된다. 화소 전극(190)의 절개부(191)와 기준 전극(270)의 절개부(271)에 의하여 화소 영역은 다수의 소도메인으로 분할되고, 각 소도메인은 그 내부에 포함되어 있는 액정이 전계에 의하여 기울어지는 방향에 따라 4개의 종류로 나뉜다. 절개부(191, 271)는 넓은 시야각을 얻기 위하여 형성한다.

이상과 같이, 액정 표시 장치의 셀갭을 균일하게 형성하면 백색 화소의 황색화 현상을 방지하고 액정 표시 장치의 응답 속도를 최적화 할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

발명의 효과

이상과 같이 청색 성분이 강화된 백라이트를 사용함으로써 4색 구동시 황색화 현상을 방지할 수 있고, 액정 표시 장치의 셀갭을 균일하게 형성하여 백색 화소의 황색화 현상과 단차 부분에서 발생하는 디스클리네이션 선의 발생을 방지할 수 있을뿐더러 응답 속도를 최적화 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적색, 녹색, 청색 및 백색 화소를 가지는 액정 표시 패널,

상기 액정 표시 패널의 일측에 배치되어 있는 백라이트 유닛

을 포함하고, 상기 백라이트 유닛이 내는 빛은 x 색좌표가 0.31에서 0.34 사이이고, y 색좌표가 0.32에서 0.35 사이인 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에서,

상기 액정 표시 패널은

제1 절연 기판,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있으며 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극,

상기 제1 절연 기판과 마주보고 있는 제2 절연 기판,

상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 화소를 정의하는 블랙 매트릭스,

상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색필터,

상기 색필터 위에 형성되어 있는 기준 전극,

상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 충전되어 있는 액정

을 포함하고, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 다수의 화소 중 일부에는 상기 적색, 녹색, 청색 색필터 중 어느 것도 형성되어 있지 않음으로서 상기 백색 화소를 구성하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에서,

상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 상기 백색 화소와 상기 청색 색필터가 형성되어 있는 청색 화소의 면적은 상기 적색 색필터가 형성되어 있는 적색 화소 또는 상기 녹색 색필터가 형성되어 있는 녹색 화소 중 어느 것보다도 작은 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에서,

상기 청색 화소와 상기 백색 화소를 합한 면적은 상기 적색 화소 또는 상기 녹색 화소의 면적과 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 5.

제3항에서,

상기 백색 화소 주위의 블랙 매트릭스의 폭은 다른색 화소 주위의 블랙 매트릭스의 폭에 비하여 넓은 액정 표시 장치.

청구항 6.

절연 기판,

상기 절연 기판 위에 형성되어 있으며 각 화소를 정의하는 블랙 매트릭스,

상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 적색 화소에 형성되어 있으며 적색 안료가 포함되어 있는 유기물 필터,

상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 녹색 화소에 형성되어 있으며 녹색 안료가 포함되어 있는 유기물 필터,

상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 청색 화소에 형성되어 있으며 청색 안료가 포함되어 있는 유기물 필터,

상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소 중 백색 화소에 형성되어 있으며 투명한 유기물 필터,

상기 유기물 필터 위에 형성되어 있는 기준 전극

를 포함하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

청구항 7.

제6항에서,

상기 유기물 필터와 상기 기준 전극 사이에 형성되어 있는 오버코트막을 더 포함하는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

청구항 8.

제7항에서,

상기 투명한 유기물 필터는 상기 오버코트막과 동일한 물질로 이루어져 있는 액정 표시 장치용 색필터 표시판.

청구항 9.

제1 절연 기판,

상기 제1 절연 기판 위에 형성되어 있는 박막 트랜지스터,

상기 박막 트랜지스터를 덮고 있으며 소정 영역에서 표면이 돌출되어 있는 보호막,

상기 보호막 위에 형성되어 있으며 상기 박막 트랜지스터와 연결되어 있는 화소 전극,

상기 제1 절연 기판과 마주보고 있는 제2 절연 기판,

상기 제2 절연 기판 위에 형성되어 있으며 화소를 정의하는 블랙 매트릭스,

상기 블랙 매트릭스가 정의하는 화소에 형성되어 있는 적색, 녹색 및 청색 색필터,

상기 색필터 위에 형성되어 있는 기준 전극,

상기 제1 절연 기판과 상기 제2 절연 기판 사이에 충진되어 있는 액정

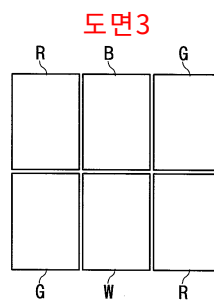
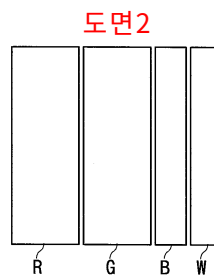
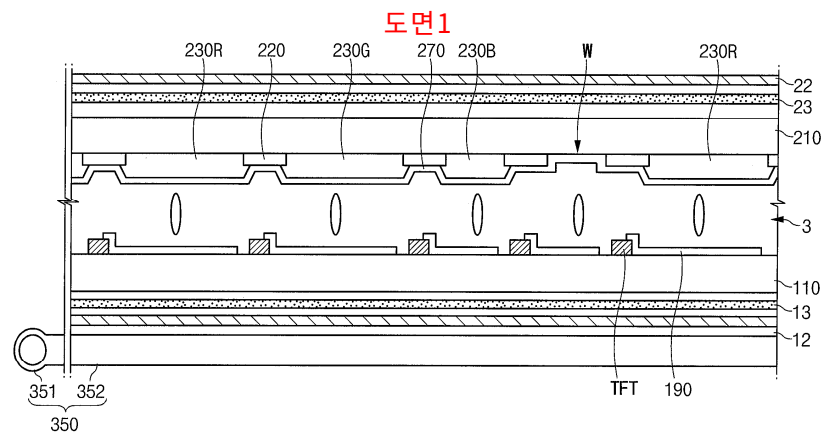
을 포함하고, 상기 블랙 매트릭스가 정의하는 다수의 화소 중 일부에는 상기 적색, 녹색, 청색 색필터 중 어느 것도 형성되어 있지 않음으로서 백색 화소를 구성하고, 상기 보호막의 표면이 돌출되어 있는 소정 영역은 상기 백색 화소와 대응하는 위치에 배치되어 있는 액정 표시 장치.

청구항 10.

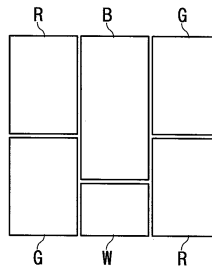
제9항에서,

상기 화소 전극과 상기 기준 전극은 절개부를 가지는 액정 표시 장치.

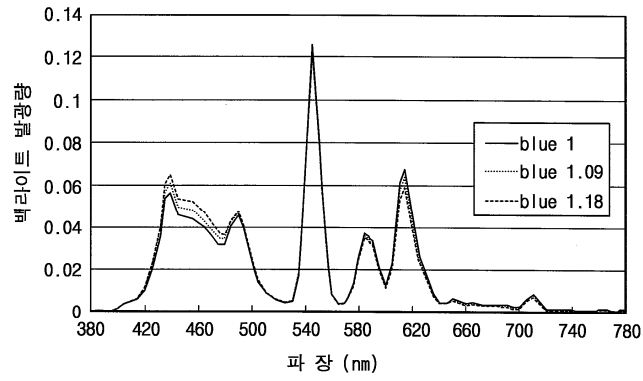
도면



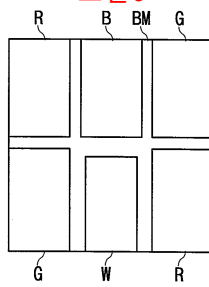
도면4



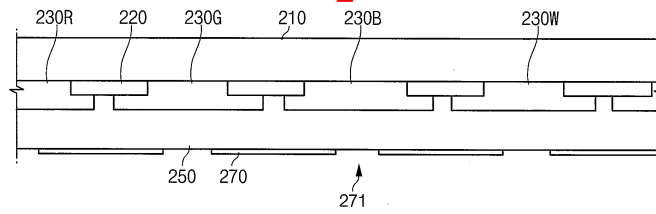
도면5



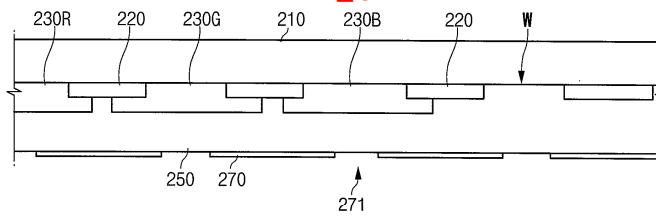
도면6



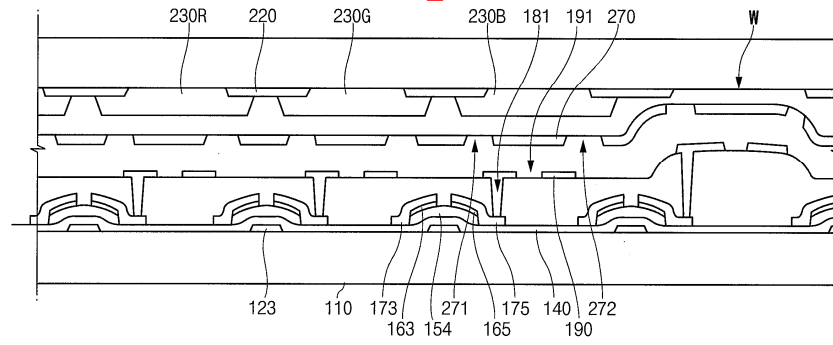
도면7



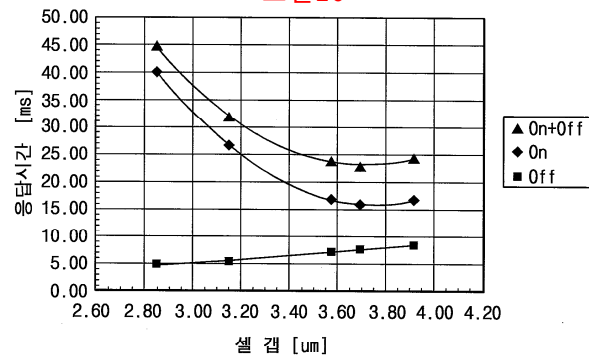
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	其中使用的四色驱动液晶显示装置和显示面板		
公开(公告)号	KR1020040043865A	公开(公告)日	2004-05-27
申请号	KR1020020072289	申请日	2002-11-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	SONG KEUNKYU 송근규 CHOI JEONGYE 최정예 ROH NAMSEOK 노남석		
发明人	송근규 최정예 노남석		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/1343 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133604 G02F1/133514 G02F1/134309 G02F2201/52 G02F1/133609		
其他公开文献	KR100878280B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

背光单元布置在LCD面板的一侧的一侧和具有红色，绿色和蓝色和白色像素的LCD面板上，被称为y色坐标的液晶显示器在0.32的x色坐标中是0.35间隔，对于光，其中背光单元在0.31中间隔为0.34，这意味着准备好了。液晶显示器，4色驱动和白色像素。

