

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G02F 1/136 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년10월18일 10-0635947 2006년10월12일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2000-0032505	(65) 공개번호	10-2001-0111822
(22) 출원일자	2000년06월13일	(43) 공개일자	2001년12월20일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 노수귀
 서울특별시도봉구쌍문1동480-42호12-8반

(74) 대리인 유미특허법인
 김원근

심사관 : 임동재

(54) 컬러 필터 기판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치

요약

본 발명은 각 화소셀의 칼라 필터를 투과하는 광이 상호 균일한 투과율을 가지게 함으로써 색상 변이가 최소화되고, 고색재현성을 확보할 수 있는 컬러 필터 기판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

박막 트랜지스터 기판에는 제 1 절연 기판 위에 화소 전극과 이에 연결되는 박막 트랜지스터를 포함하는 화소셀 다수 개가 매트릭스 형상으로 배열되어 있고, 칼라 필터 기판에는 제 2 절연 기판 위에 매트릭스 형상으로 개구부가 배열되어 있는 블랙 매트릭스가 형성되어 있고, 블랙 매트릭스의 개구부에는 색상 별로 서로 다른 두께를 가지는 적(R), 녹(G) 청(B)의 칼라 필터가 형성되어 있다. 그리고, 박막 트랜지스터 기판과 칼라 필터 기판 사이에는 액정층이 개재되어 있다. 이 때, 칼라 필터는 각 화소셀의 칼라 필터를 투과하는 광이 상호 균일한 투과율을 가질 수 있도록 각 화소셀 별로 다른 두께로 형성되는데, 액정층이 네마틱 액정으로 형성되는 경우에는 화소셀 각각에서의 액정의 Δn_d 를 0.35 내지 0.45의 범위에 있도록 한다.

대표도

도 2

색인어

색상 변이, 고색재현성, 칼라 필터, 셀 갭

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 액정 표시 장치에서 $\Delta n d$ 에 따른 투과율을 나타낸 것이고,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면 구조를 개략적으로 나타낸 것이고,

도 3a 내지 도 3c는 스트라이프형, 모자이크형, 델타형 액정 표시 장치의 칼라 필터 어레이를 각각 나타낸 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 컬러 필터 기판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 박막 트랜지스터와 화소 전극 등이 형성되어 있는 하부 기판(이하, 박막 트랜지스터 기판이라 함)과 공통 전극과 컬러 필터(color filter) 등이 형성되어 있는 상부 기판(이하, 컬러 필터 기판이라 함) 사이에 액정 물질을 주입해 놓고 화소 전극과 대향 전극에 서로 다른 전위를 인가함으로써 전계를 형성하여 액정 분자들의 배열을 변경시키고, 이를 통해 빛의 투과율을 조절함으로써 화상을 표현하는 장치이다.

액정 표시 장치에서 색상은 적(R), 녹(G), 청(B)의 칼라 필터를 투과해 나오는 광의 가법 혼색을 통하여 표현된다.

액정 표시 장치에서 백라이트의 광은 파장대별로 서로 다른 굴절율로 액정층을 통과하기 때문에 파장대별로 투과율이 다르다. 이렇게 각기 다른 투과율로 적, 녹, 청의 칼라 필터를 각각 투과한 적색광, 녹색광, 청색광으로 색상을 표현하기 때문에, 색 특성의 균일성이 떨어져 색 변이(color shift)가 크게 일어나고, 색 재현성 구현에 한계를 가진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 색상 변이가 최소화되고, 고색재현성을 확보할 수 있는 컬러 필터 기판 및 이를 포함하는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명에서는 각 화소셀의 칼라 필터를 통과하는 광이 상호 균일한 투과율을 가질 수 있도록 각 화소셀에서의 액정의 Δn (액정의 굴절율 이방성) $\times d$ (액정의 두께) (이하, $\Delta n d$ 라 함)를 화소셀 별로 설정하고, 이 $\Delta n d$ 에 의하여 칼라 필터의 두께를 설정한다.

더욱 상세하게는, 본 발명에 따른 컬러 필터 기판에는 기판 위에 매트릭스 형상의 개구부를 가지는 블랙 매트릭스가 형성되어 있고, 블랙 매트릭스의 개구부에는 색상 별로 서로 다른 두께를 가지는 적(R), 녹(G) 청(B)의 칼라 필터가 형성되어 있으며, 적(R), 녹(G) 청(B)의 칼라 필터가 형성되어 있다.

이 때, 적(R), 녹(G) 청(B)의 칼라 필터는 델타형 또는 모자이크형으로 배열될 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 액정 표시 장치에는 화소 전극과 박막 트랜지스터를 포함하는 화소셀 다수 개가 배열되고 화소셀 각각은 독립적으로 동작되는 박막 트랜지스터 기판이 있고, 화소셀의 화소 전극에 대응되되, 색상 별로 서로 다른 두께를 가지는 적(R), 녹(G) 청(B)의 칼라 필터가 배열되어 있는 컬러 필터 기판이 있으며, 박막 트랜지스터 기판과 칼라 필터 기판 사이에 액정층이 개재되어 있다.

여기서 액정층은 네마틱 액정으로 형성되게 하고, 화소셀 각각에서의 액정의 $\Delta n d$ 를 0.35 내지 0.45 μm 의 범위에 있도록 할 수 있다.

또한, 칼라 필터 중 어느 한 종류만의 칼라 필터가 있는 화소셀의 셀 갭을 유지하는 스페이서를 더 포함할 수 있고, 적(R), 녹(G), 청(B)의 칼라 필터가 델타형 혹은 모자이크형으로 배열되는 것이 바람직하다.

그러면, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 따른 칼라 필터 기관 및 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다.

액정 표시 장치의 색 특성에 영향을 주는 것으로, 백라이트, 컬러 필터 및 액정의 Δn_d 에 의한 투과율 변화와 박막 트랜지스터 기관의 개구율이 있다. 본 발명에서는 광과장의 투과율이 액정의 Δn_d 에 따라 변하는 사실을 이용한다.

먼저, 도 1을 참고로 하여 액정의 Δn_d 에 따른 광의 투과율 변화에 대하여 설명한다.

도 1은 TN(Twisted Nematic)형 액정 표시 장치에서 액정의 Δn_d 에 따른 투과율을 나타낸 것이다. 적색광, 녹색광, 청색광의 투과율이 액정의 Δn_d 에 따라서 변화하는 것을 알 수 있다.

투과율이 높은 액정의 Δn_d 를 기준으로 액정층의 두께(d) 즉, 셀 갭을 결정하는 것이 일반적인데, 적색광, 녹색광, 청색광의 피크 투과율이 동일한 Δn_d 에 있지 않기 때문에 특정 광과장대의 Δn_d 를 기준으로 액정층의 두께를 설정한다.

통상적인 경우에는 녹색광의 Δn_d 에 맞추어 셀 갭을 결정한다. 도 1에 보인 바와 같은 광투과율을 나타내는 액정을 사용하여 액정 표시 장치를 제작할 경우에는 녹색광의 투과율이 높은 부분에서의 Δn_d 값 예를 들어, $4.5\mu m$ 이상의 Δn_d 를 기준으로 하여 셀 갭을 결정한다. 그런데, 이러한 조건을 따라 제작된 액정 표시 장치에서는 도 1에 보인 바와 같이, 청색광과 녹색광의 투과율이 청색광과 비교하여 상대적으로 높게 된다. 그래서, 가법혼합을 통한 색 구현시, 백색광은 적색과장과 녹색과장이 강조되어 황색쪽으로 이동하게 된다.

이에 반해, 본 발명에서는 각 화소셀의 칼라 필터를 투과하는 광이 상호 균일한 범위에 있고 동시에 높은 투과율을 가지도록 액정의 Δn_d 를 각각의 화소셀 별로 독립적으로 결정한다. 일 예로, 도 1에 보인 바와 같은 투과율 변화를 보여주는 네마틱 액정을 이용하여 TN형 액정 표시 장치를 제작할 경우, 청색 칼라 필터가 있는 화소셀에서의 Δn_d 를 A로, 녹색 칼라 필터가 있는 화소셀에서의 Δn_d 를 B로, 적색 칼라 필터가 있는 화소셀에서의 Δn_d 를 C로 결정하는 것이 유리하다.

액정 표시 장치는 박막 트랜지스터 기관과 컬러 필터 기관의 사이에 주입되어 제작되므로 각각의 화소셀에서의 액정의 굴절율 이방성(Δn)은 동일하다. 그래서, Δn_d 에 따른 광과장대의 투과율에 관한 데이터를 통하여 각 광과장대가 상호 균일한 범위에 있고 동시에 높은 투과율을 가지도록 하는 Δn_d 를 얻게 되면, d 즉, 액정층의 두께가 결정되고, 그에 따라 칼라 필터의 두께가 결정된다. 이와 같이, 적색, 녹색, 청색의 각 과장에서의 투과율이 상호 균일한 크기를 가지도록 각 화소셀의 Δn_d 를 설정하여 두면, 각 화소셀을 투과한 광의 투과율이 상호 균일하게 되어 색 특성이 균일한 백색 표시를 얻을 수 있다.

그러면, 상술한 방법에 의하여 칼라 필터의 두께가 결정된 경우에 있어서의 액정 표시 장치의 구조를 도 2를 참조하여 설명한다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 단면 구조를 개략적으로 나타낸 것이다.

박막 트랜지스터 기관(1)과 이에 대응되는 컬러 필터 기관(2) 사이에 액정층(3)이 개재되어 있다.

박막 트랜지스터 기관(1)은 제 1 절연 기관(10) 위에 ITO(indium tin oxide) 혹은, IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명 도전 물질로 이루어진 화소 전극(31)과 이에 연결되는 박막 트랜지스터(21)가 게이트선(도시하지 않음)과 데이터선(도시하지 않음)이 교차하여 매트릭스 형상으로 배열되어 있는 다수의 화소셀 영역에 각각 형성되어 있다. 박막 트랜지스터(21)는 주사 신호를 전달하는 게이트선(도시하지 않음)과 화상 신호를 전달하는 데이터선(도시하지 않음)에 전기적으로 연결되어 있는데, 주사 신호에 의하여 스위칭 작동을 하면서 화상신호를 화소 전극(31)에 전달한다.

컬러 필터 기관(2)에는 제 2 절연 기관(50) 위에 빛샘을 방지하지 위하여 매트릭스 형상으로 개구부가 배열되어 있는 블랙 매트릭스(61)가 형성되어 있다. 그리고, 기관(50) 위의 블랙 매트릭스(61)의 개구부에는 색상 별로 서로 다른 두께를 가지는 적(R), 녹(G) 청(B)의 칼라 필터(71, 72, 73)가 형성되어 있다. 그리고, 차광 패턴(61)과 칼라 필터들(71)(72)(73) 위에는 박막 트랜지스터 기관(1)의 화소 전극(31)에 대응되되, ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide) 등과 같은 투명 도전 물질로 이루어지는 공통 전극(81)이 형성되어 있다.

각각의 칼라 필터(71)(72)(73)의 두께는 각각의 칼라 필터를 투과하는 광파장이 상호 균일하면서도 높은 투과율을 얻을 수 있도록 화소셀 별로 설정된 액정의 Δn_d 에 의하여 정해진다. 이미 설명한 바와 같이, 액정 표시 장치에서의 Δn_d 에 따른 광파장대의 투과율에 관한 데이터를 통하여 각 광파장대가 상호 균일한 범위에 있고 동시에 높은 투과율을 가지도록 하는 Δn_d 를 화소셀 별로 설정하면, 이 Δn_d 에 의하여 d 즉, 액정층의 두께가 결정되고, 그에 따라 칼라 필터의 두께가 결정된다.

이와 같이, 적색, 녹색, 청색의 각 파장에서의 투과율이 상호 균일하도록 각 셀의 Δn_d 를 설정하고 그에 따라 적절한 두께를 가지는 칼라 필터(71, 72, 73)를 형성하는 경우에는 색 특성이 균일한 백색 표시를 얻을 수 있다.

네마틱 액정을 사용하여 도 2에 보인 바와 같은 투과율 변화를 보이는 액정 표시 장치를 제작할 경우, 화소셀 각각에서의 액정의 Δn_d 를 0.35 내지 0.45 μm 의 범위에 있도록 하는 것이 바람직하다.

이 때, 청색 칼라 필터가 있는 화소셀에서의 Δn_d 를 A로, 녹색 칼라 필터가 있는 화소셀에서의 Δn_d 를 B로, 적색 칼라 필터가 있는 화소셀에서의 Δn_d 를 C로 하여 서로 다르게 결정하는 것이 유리하다. 이 경우, 액정의 Δn_d 에 의하여 액정층의 두께가 청색 칼라 필터가 있는 화소셀, 녹색 칼라 필터가 있는 화소셀, 적색 칼라 필터가 있는 화소셀의 순으로 커지므로, 칼라 필터의 두께는 청색 칼라 필터(71), 녹색 칼라 필터(72), 적색 칼라 필터(73) 순으로 작다.

한 편, 박막 트랜지스터 기관(1)과 칼라 필터 기관(2) 사이에는 특정 칼라 필터 예를 들어, 적색의 칼라 필터(73)가 있는 화소셀의 갭을 유지하는 스페이서(91)가 형성되어 있다. 이에 대하여 설명하면 다음과 같다.

스페이서는 컬러 필터 기관 상에 유기막으로서 포토 공정이 가능한 물질을 스핀 코팅(spin coating) 방법으로 도포하고, 포토 공정을 하여 노광 및 현상하고 베이킹(bake)로 굳히는 공정으로 형성한다. 이 때, 유기막에 블랙 안료 혹은, 탄소 알갱이를 분산시켜서 블랙 스페이서를 형성할 수도 있다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는 칼라 필터의 두께가 화소셀 별로 서로 다르기 때문에 화소셀 별로 셀 갭이 서로 다르다. 이러한 액정 표시 장치의 구조에서 통상의 셀 갭 형성기술을 적용하여 기관 전면에서 랜덤하게 스페이서를 분산시키는 경우 셀 갭이 제일 작은 화소셀에 위치하는 스페이서만이 그 화소셀에 고정되어 셀 갭을 유지하고, 다른 화소셀에 위치하는 스페이서는 두 기관의 사이의 액정층에서 표동하게 된다. 그래서, 기관 전체의 갭을 안정적으로 유지할 수가 없게 된다.

이렇게 화소셀 별로 서로 다른 셀 갭을 가지는 액정 표시 장치에서는 두 기관 사이의 갭을 안정적으로 유지하기 위하여, 스페이서를 특정 화소셀에 고정시키는 방법을 사용한다. 랜덤하게 분산시키는 것이 아니라, 소정의 칼라 필터가 있는 화소셀에만 스페이서를 고정시켜 기관 전면을 지지하도록 하여 기관 전체에 셀 갭 균일성을 유지하도록 한다.

특정의 화소셀만 스페이서를 고정하여 셀 갭을 유지하는 경우에는 단일종류의 칼라 필터가 있는 화소셀에만 스페이서가 편중되어 위치하는 경우가 발생된다. 그래서, 화소셀을 도 3a에 보인 바와 같이 동일 색의 칼라 필터를 라인별로 배열하는 스트라이프(stripe)형 대신에, 도 3b에 보인 바와 같이 적(R), 녹(G), 청(B)의 칼라 필터를 모자이크식으로 기관 전체에 균일하게 분포하도록 배열하는 모자이크(mosaic)형 또는, 셀과 셀의 경계선 상에 다음 단의 셀이 위치하되, 적(R), 녹(G), 청(B)의 칼라 필터를 모자이크식으로 기관 전체에 균일하게 분포하도록 배열하는 델타(delta)형 액정 표시 장치에 본 발명에 의한 스페이서를 적용할 경우, 스페이서가 기관 전체에 균일하게 분포되어 기관의 갭을 더욱 안정적으로 유지할 수 있다.

이와 같이, 본 발명에서는 기존의 단일한 셀 갭 조건에서 멀티 셀 갭 조건을 가지도록 컬러 필터의 두께를 달리 형성한다. 그리고, 칼라 필터의 두께 차이에 의한 기관의 갭 불량을 개선하기 위하여 특성의 칼라 필터 영역의 화소셀에만 스페이서를 형성하여 기관의 갭 균일성을 확보한다.

발명의 효과

본 발명에서는 칼라 필터를 투과하는 광파장이 상호 균일한 투과율을 얻을 수 있도록 화소셀 별로 액정의 Δn_d 를 구하고, 이 Δn_d 에 의하여 적절한 두께로 칼라 필터를 형성함으로써, 각 화소셀의 칼라 필터를 투과하는 광의 투과율 균일성을 확보할 수 있어서 색상 변이를 최소화하고 고색재현성을 이룰 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

화소 전극과 박막 트랜지스터를 포함하는 화소셀 다수 개가 배열되어 있고, 상기 화소셀 각각은 독립적으로 동작되는 박막 트랜지스터 기관,

상기 화소셀의 화소 전극에 대응되되, 색상 별로 서로 다른 두께를 가지는 적(R), 녹(G) 청(B)의 칼라 필터가 배열되어 있는 컬러 필터 기관,

상기 박막 트랜지스터 기관과 상기 칼라 필터 기관 사이에 개재되는 액정층을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 적(R), 녹(G), 청(B)의 칼라 필터 중 어느 한 종류만의 칼라 필터가 있는 화소셀의 셀 갭을 유지하는 스페이서를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 액정층은 네마틱 액정으로 형성되고,

상기 화소셀 각각에서의 액정의 Δn_d 는 0.35 내지 0.45 μm 의 범위에 있는 액정 표시 장치.

청구항 4.

청구항 3에 있어서,

상기 칼라 필터의 두께는 청(B) 칼라 필터 > 녹(G) 칼라 필터 > 적(R) 칼라 필터의 순인 칼라 필터 기관.

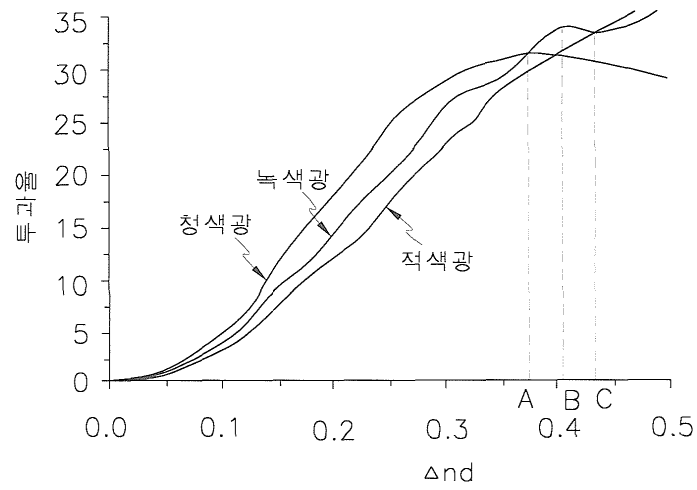
청구항 5.

청구항 2에 있어서,

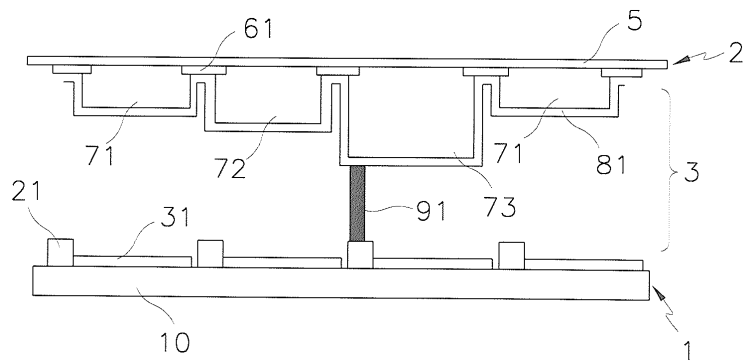
상기 적(R), 녹(G), 청(B)의 칼라 필터가 델타형 혹은 모자이크형으로 배열되는 액정 표시 장치.

도면

도면1



도면2



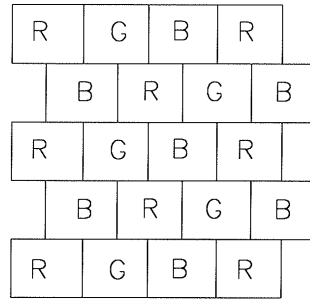
도면3a

R	G	B	R	G	B	R
R	G	B	R	G	B	R
R	G	B	R	G	B	R

도면3b

R	G	B	R	G	B	R
B	R	G	B	R	G	B
G	B	R	G	B	R	G

도면3c



专利名称(译)	滤色器基板和包括其的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100635947B1	公开(公告)日	2006-10-18
申请号	KR1020000032505	申请日	2000-06-13
[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	RYO SOOGUY		
发明人	RYO,SOOGUY		
IPC分类号	G02F1/136		
代理人(译)	您是我的专利和法律公司 KIM , WON GUN		
其他公开文献	KR1020010111822A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及透过每个像素单元的滤色器的光，提供通过具有并且可以确保古色古香的外观再现性而使色偏最小化的滤色器基板和包括该滤色器基板的液晶显示器的互易性均匀透射率。其中像素单元倍数被布置成矩阵形状并且包括如此连接在第一绝缘基板上的薄膜晶体管到像素电极的开口部分的黑色矩阵被布置在第二绝缘基板上的滤色器基底材料中。在薄膜晶体管基板上形成矩阵形状，并且（R）具有相互不同厚度的颜色，并且在黑色矩阵的开口部分中形成锈（G）蓝色（B）的滤色器。并且在薄膜晶体管基板和滤色器基材之间允许液晶层。这时，滤色器穿透每个像素单元的滤色器，每个像素形成的光进入另一个厚度，使得其中的光具有相互均匀的透射率。在用向列液晶形成液晶层的情况下，像素单元具有0.35至0.45范围内的液晶 $\Delta n d$ 。色彩偏移，古色古香的外观再现性，滤色片，单元间隙。

