

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2000-0077052
(43) 공개일자 2000년 12월 26일

(21) 출원번호	10-2000-0020868
(22) 출원일자	2000년 04월 20일
(30) 우선권 주장	99-112588 1999년 04월 20일 일본(JP)
(71) 출원인	닛뽕덴끼 가부시끼가이샤 가네꼬 히사시
(72) 발명자	일본 도오교도 미나또꾸 시바 5초메 7방 1고 시바하라히데오
(74) 대리인	일본도오교도미나또꾸시바5초메7방1고닛뽕덴끼가부시끼가이샤나이 박해선, 조영원

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치

요약

색층들 중에서 한 색층의 화소의 위치에 해당하는 위치에만 스페이서를 배치함으로써, 기판들이 지지되고 있는 간격을 넓히며, 스페이서 간의 평면상 간격이 횡방향으로 5개의 화소, 그리고 종방향으로 2개의 화소로 넓어짐으로써, 기판들 간의 액정의 온도 변화를 수반하는 갭의 크기 변화를 추적하도록 기판이 휘어진다.

대표도

도 1

색인어

스페이서, 액정표시장치, 화소

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식의 액티브 매트릭스 액정표시장치에 이용되는 CF 기판을 도시한 평면도.

도 2 는 도 1 에 도시된 CF 기판으로 한 쌍의 기판을 형성한 TFT 기판에서의 단위화소 내부의 전극 배열을 도시한 평면도.

도 3 은 도 2 를 A-A' 로 나타낸 방향을 따라 절취한 단면도.

도 4 는 도 2 를 B-B' 로 나타낸 방향을 따라 절취한 단면도.

도 5 는 배향막 상의 러빙 방향을 설명한 도면.

도 6 은 액정소자의 배향상태를 나타낸 도면.

도 7 은 주상 스페이서의 배치 간격과 기판(글래스)의 휨량 간의 관계를 나타낸 도면.

도 8 은 본 발명의 제 2 실시예를 도시한 도면.

도 9 는 본 발명의 제 2 실시예의 스페이서를 도시한 단면도.

도 10 은 종래 기술을 도시한 단면도.

도 11 은 종래 기술을 도시한 평면도.

도 12 는 본 발명에 따른 제 3 실시예를 도시한 단면도.

도 13 은 본 발명의 제 4 실시예를 도시한 단면도.

도 14 는 본 발명의 제 5 실시예를 도시한 단면도.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

6, 13 : 기판

21, 21a, 28 : 스페이서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 2개의 기판들 사이에 갭을 확보한 후, 이 갭 안에 액정을 봉입하고, 그 후에 이 갭을 밀봉하는 액정표시장치에 관한 것이다.

최근, LCD의 경량화, 박형화 및 저소비전력으로 인해 다양한 정보기기와 단말기 및 비디오 기기에서 이 LCD를 이용하고 있으며, 그러한 애플리케이션에서 이용되는 LCD들의 대부분은 TN(twisted nematic)과 STN(super twisted nematic) LCD 등의 LCD형이다.

상술한 형태의 LCD들은 실용적인 목적을 위하여 개발되었지만, 이 LCD들은 비교적 좁은 시야각의 문제점을 가지고 있기 때문에, 횡전계를 갖는 인-플레인 스위칭(IPS)형의 LCD가 대안으로서 제안되고 있다.

IPS LCD는 대향하는 빗살모양(comb-shaped)의 전극들이 형성되는 기판, 전극들이 형성되지 않는 기판 및 이들 2개의 기판 사이에 봉입되는 액정으로 형성된다.

더욱 자세하게는, 도 3의 예에서 도시된 바와 같이, 예를 들어, 글래스 등의 투명한 TFT 기판(6)과 컬러 필터(CF) 기판(13) 사이에 갭이 형성되며, 이 갭의 외주부는 실란트로 밀봉되고, 액정(10)은 TFT 기판(6)과 CF 기판(13) 사이의 갭(d) 내에 밀봉된다.

한 쌍의 빗살모양의 공통 전극(2) 및 화소 전극(3)은 TFT 기판(6)의 내부 표면 상에 형성되며, 다른 CF 기판(13) 상에는 전극이 형성되지 않는다.

배향막(9)은 TFT 기판(6)과 CF 기판(13)의 각 내부 표면 상에 형성되며, 도 5에 도시된 바와 같이, 이들 배향막은 공통 전극(2) 및 화소 전극(3)의 이빨에 수직인 방향 θ_3 으로부터 각도 θ_1 , θ_2 로 각각(러빙에 의해서)배향된다.

편광판들(19)은 TFT 기판(6)과 CF 기판(13)의 외부 표면 상에 배치되며, 편광판들 중에서 한 편광판의 편광방향은 배향각도 θ_1 과 동일하지만, 다른 편광판의 편광방향은 각도 θ_2 이고, 이 각도는 배향방향 θ_1 과 수직이다.

도 6(a)에 도시된 바와 같이, 공통 전극(2)과 화소 전극(3) 사이에 전압이 인가되지 않는 경우, 입사광은 입사측의 편광판(19)에 의해 직선으로 편광되도록 변화되고, 이 편광방향은 액정분자(22)의 장축방향과 일치하기 때문에, 빛은 편광방향의 변화없이 액정을 통하여 투과되어, 출사측 편광판(19)에 도달하는 빛의 편광방향은 그 편광판의 편광방향에 수직하게 됨으로써, 이 빛은 차단된다.

도 6(b)에 도시된 바와 같이, 공통 전극(2)과 화소 전극(3) 사이에 전압이 인가되는 경우, 이 공통 전극(2)과 화소 전극(3) 사이에 형성된 전계는 액정분자의 장축방향을 전극이빨의 장수방향(longitudinal)에 수직인 방향으로 휘어지게 한다.

상술한 동작때문에, 편광판(19)에 의해 직선편광되어 변화된 빛은 액정(10)을 통하여 투과하는 도중에 복굴절(the effect of refractive index)에 의해 타원형으로 편광된 빛으로 변화된 후, 편광판(19)을 통해 투과한다.

상술한 것과 같은 LCD 상에 화상을 표시하는 하나의 방법은, 각 화소마다 공통 전극(2) 및 화소 전극(3)을 제공하여, 이들 전극들 중의 한 전극을 주사전극으로 이용하고 다른 전극을 신호전극으로 이용함으로써, 종래의 단순 매트릭스(XY 매트릭스) LCD에서 수행된 것과 동일한 방법으로 표시하는 것이다.

다른 방법은 종래의 TFT(thin-film transistor; 박막 트랜지스터) 액티브 매트릭스 LCD(이하, AM-LCD)의 방법과 유사하며, 여기서, 공통 전극(2)과 화소 전극(3)과 스위칭소자로서 TFT는 각 화소에 대하여 TFT 기판(6)의 내부표면 상에 형성되어, 각 화소를 선택적으로 표시하게 된다.

AM-LCD의 경우, TFT 등의 3단자 스위칭 소자를 대신하여, 다이오드 또는 배리스터 등의 2단자 스위칭 소자가 제공되는 경우가 있다.

IPS형 LCD의 시야각은 넓기 때문에, 종래에 이용되던 CRT 디스플레이 장치를 대신하여 이용되는 이들 장치들에 대한 수요가 증가하고 있다.

종래에 이용된 것과 같은 TN-모드 또는 IPS-모드 컬러 액정표시소자의 경우, 액정층의 두께(셀 갭)를 유지하기 위해, 플라스틱 비드 또는 유리 섬유로 이루어진 스페이서(23)는 TFT 또는 복수의 주사전극을 갖는 전극 기판(13)과 컬러 필터 측 기판(6) 사이에 삽입됨으로써, 이 기판(6)과 기판(13) 사이에 액정(10)을 봉입하기 위한 갭을 확보하게 된다.

플라스틱 비드 등으로 이루어진 스페이서(23)는 기판의 상부 상에 분포되기 때문에, 비드들의 위치는, 예를 들어, 전극기판(13)과 컬러 필터 측 기판(6) 사이에서 불확실하며, 화소 상에 위치한 스페이서(23)에 의한 빛의 산란때문에, 액정표시소자의 표시품질이 저하되는 문제점이 있다.

또한, 액정표시소자에 분포되는 스페이서들은 구상(spherical) 또는 봉상(bar-shaped)의 부분들을 가지므로, 셀을 형성하는 경우 셀과 접촉하고 있는 점 또는 선으로 인해, 배향막 또는 투명 전극에 손상을

입혀 표시결함이 발생하는 경향을 보인다.

배향막 또는 투명 전극이 손상되기 때문에 액정이 오염되고, 스페이서를 균일하게 분포시키는 공정이 필요하여, 즉, 스페이서 입자 분포를 정확하게 제어하는 것이 필요하기 때문에, 안정한 표시품질을 갖는 액정표시소자를 간단한 방법으로 얻는 것이 어려워지는 문제점이 있다.

상술한 상황을 고려하여, 일본 특허 제 2751392 호와 일본 특개평(KOKAI) 제 10-104606 호 및 제 8-262484 호 공보에는, 컬러 필터를 형성하는 색층을 중합(over laying)하여 형성된 구조를 스페이서로서 이용하는 액정표시장치를 제안하고 있다.

상술한 구조에서 형성된 스페이서는 컬러 필터를 제조하는 추가공정을 필요로 하지 않기 때문에, 종래와 동일한 비용으로 컬러 필터를 제조할 수 있고, 장래에 보급될 것이 예상된다.

상술한 기술에 더하여, 스페이서를 형성하는 방법은 일본 특개평(KOKAI) 제 10-82909 호 공보에 개시되어 있고, 여기서 별도의 스페이서는 종래와 동일한 구조를 갖는 컬러 필터 상에 형성된다. 이러한 경우, 스페이서를 형성하는 데에 이용되는 방법은 예를 들어, 오버코팅된 층을 패터닝하는 것이다.

상술한 방법의 경우, 공정 단계를 추가할 필요가 있기 때문에, 비용은 종래보다 더욱 비싸지게 된다. 그러한 스페이서를 갖는 컬러 필터가 액정표시장치에 이용되는 경우, TN-모드 액정표시장치에서 대향 기판(opposing substrate)에 대하여 접합된 스페이서 부분의 투명 전극이 대향하는 기판전극과 단락회로를 형성하는 것을 방지하기 위하여, 대향 기판 또는 스페이서 최상부 상에 절연막을 형성할 필요가 있고, 또한 스페이서의 형성 위치 및 크기를 제한할 필요가 있어, 컬러 필터를 제조하는 것이 어렵게 된다.

IPS-모드 액정표시장치의 경우, 대향 기판은 그 위에 형성된 전극을 갖지 않기 때문에, 스페이서의 형성위치 및 크기를 제한할 필요가 없어, TN-모드 액정표시장치와 비교하여 설계의 자유도가 커진다.

도 11 은 종래 기술에 따른 IPS-모드 액정표시장치에서 스페이서를 갖는 컬러 필터를 도시한 평면도이다.

도 11 에서, 참조부호 24 는 한 쌍의 기판들 사이의 갭을 형성하는 스페이서를 나타내며, 참조부호 25, 26 및 27 은 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터, 청색 컬러 필터를 각각 나타낸다.

도 11 에 도시된 바와 같이, 종래의 IPS-모드 LCD 의 경우, 색층 (25, 26 및 27) 은 종으로 배향된 선으로 동일한 색의 색층으로 배열되며, 색층 (25, 26 및 27) 은 횡방향으로 소정의 순서로 배열된다. 스페이서 (24) 는 각각의 녹색층 (26) 에 대해 배열되며, 이 스페이서 (24) 는 기판을 지지하고 한 쌍의 기판들 사이의 갭을 형성하며, 그 안에 액정이 밀봉된다.

종래 기술에 따라 상술한 IPS-모드 LCD 의 경우, 스페이서 (24) 는 횡방향으로 매 2피치마다 그리고 종방향으로 매 1피치마다 배열되어, 뾰족히 밀집한 배열을 형성하며, 여기서 인접한 스페이서 (24) 에 의해 기판을 지지하는 위치들은 서로 근접하게 된다.

TFT 기판과 CF 기판 (13) 이 액정 (10) 의 온도 변화에 기인하는 열팽창 및 열수축때문에 발생한 갭의 크기 변화에 따라 휘어질지라도, 상술한 바와 같이 기판을 지지하는 복수의 주상(columnar-shaped) 스페이서 (24) 가 있기 때문에, TFT 기판 (6) 과 CF 기판 (13) 의 휘어짐이 제한되어, 기판 (6, 13) 과 액정 (10) 표면 사이에 갭이 형성되는 결함이 발생하게 된다. 이 현상은 액정기포로서 알려져 있고, 노말리 클로즈(normaly closed) 특성을 갖는 액정표시장치의 경우, 흑색표시결함으로서 나타남으로써, 표시품질을 저하시키게 된다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 상술한 액정기포의 문제점을 해결하는 액정표시장치를 제공하는 것이다.

상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시장치는 한 쌍의 대향하는 기판들 사이에 제 1 스페이서에 의해 형성된 갭 내부에 액정을 봉입하는 액정표시장치로서, 제 1 스페이서에 의해 상기 기판을 지지하는 위치간의 간격이 넓어지게 되어, 액정내의 온도변화에 의해 기인된 갭의 크기변화를 추적하도록 기판이 휘어진다.

본 발명의 제 2 실시예의 경우, 3색의 화소들 중에서 한 색의 화소에 대응하는 위치에 스페이서가 위치함으로써, 제 1 스페이서가 기판을 지지하는 위치 간의 간격을 넓히게 된다.

본 발명의 제 3 실시예의 경우, 제 1 스페이서 보다 낮은 높이를 갖는 제 2 스페이서는 제 1 스페이서 사이에 제공되며, 액정내의 온도변화를 수반하는 갭의 크기 변화를 추적하도록 휘어진 기판은 제 1 스페이서의 높이보다 낮은 제 2 스페이서에 의해 지지됨으로써, 기판 사이에 균일한 갭을 확보하게 된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 1 은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식의 액티브 매트릭스 액정표시장치에 이용되는 CF 기판을 도시한 평면도이며, 도 2 는 도 1 의 CF 기판으로 한 쌍의 기판들을 형성하는 TFT 기판내의 단위 화소 내부의 전극구조의 일 예를 도시한 평면도이며, 도 3 은 도 1 을 A-A' 로서 나타낸 방향을 따라 절취한 단면도이고, 도 4 는 도 2 를 B-B' 로서 나타낸 방향을 따라 절취한 단면도이다.

도 2 에서, 참조부호 1 은 게이트 전극(주사 신호 전극)을 나타내며, 2 는 공통 전극이고, 3 은 화소 전극(소스 전극)이며, 4 는 주상(columnar-shaped) 스페이서 접촉부이고, 5 는 드레인 전극(비디오 신호

호 전극)이며, 18 은 TFT(박막 트랜지스터)이다.

도 2 에 도시된 공통 전극 (2), 게이트 전극 (1), 드레인 전극 (5) 및 화소 전극 (3) 은 다른 금속층들을 패터닝하여 각각 형성된다.

용량성 저장 소자는 게이트 절연막 (7) 이 화소 전극 (3) 과 공통 전극 (2) 사이에 삽입되는 구조로 형성된다.

도 2 에 도시된 단위 화소 내부의 화소 전극 (3) 은 2개의 빔모양 이빨로 형성되며, 각 화소 전극 (3) 은 2개의 공통 전극 사이의 위치에 배치된다.

도 1, 도 3 및 도 4 에 도시된 바와 같이, 3색 화소의 피치는 횡방향(즉, 도 2 의 드레인 전극 배선 (5) 사이의 피치)으로는 $100\ \mu\text{m}$ 로 설정되며, 종방향(즉, 도 2 에 도시된 단위 화소를 갖는 게이트 전극 배선 (1) 사이의 피치)으로는 $300\ \mu\text{m}$ 로 설정된다.

도 2 에 도시된 바와 같이, 게이트 전극 (1), 드레인 전극 (5) 및 도 2 에 도시된 단위 화소 내의 공통 전극 (2) 의 복수의 빔모양 이빨을 연결하는 부분(게이트 전극 (1) 에 평행한(도 1 의 횡방향) 방향으로 확장하는 부분))의 폭의 크기는 더욱 넓어지게 되어, 선결함(line defects)을 피할 수 있다. 게이트 전극 (1), 드레인 전극 (5) 및 공통 전극 (2) 의 복수의 빔모양 이빨을 연결하는 부분의 폭의 크기는 각각 $10\ \mu\text{m}$, $7\ \mu\text{m}$, $7\ \mu\text{m}$ 이다.

도 2 에 도시된 바와 같이, 단위 화소 및 공통 전극 (2) 내부에 독립하여 형성된 화소 전극 (3) 은 약간 감소된 폭을 갖는 장수(longitudinal)방향으로 확장하는 부분을 가지며, 이 폭은 각각 $4\ \mu\text{m}$ 와 $5\ \mu\text{m}$ 이다.

화소 전극 (3) 과 공통 전극 (2) 의 신호 전극의 폭을 좁게 함으로써, 이물질의 침입에 의해 접합이 파단될 가능성이 증가할지라도, 이것이 발생하는 경우, 손상은 단지 단위 화소의 부분적인 손실이지 선결함은 아니다.

게이트 전극 절연막 (7) 은 화소 전극 (3) 과 공통 전극 (2) 사이에 배치되어, 화소 전극 (3) 과 공통 전극 (2) 사이의 게이트 절연막을 통하여 $10\ \mu\text{m}$ 의 갭이 제공된다.

1024×3 (R, G 및 B) 개의 신호선 전극과 768개의 주사선 전극을 갖는 화소의 갯수는 $1024 \times 3 \times 768$ 이다. 상술한 크기들을 부과된 크기 제한으로서 해석해서는 안됨을 명심해야 한다.

도 4 에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 횡전계 방식의 액티브 매트릭스 액정표시장치의 경우, $1.1\ \text{mm}$ 의 두께를 갖는 2개의 투명한 연마 글래스 기판들은 TFT 기판 (6) 과 CF 기판 (13) 으로 이용되며, 그 사이에 액정 (10) 을 봉입한다.

2개의 기판들 중에서, TFT 기판 (6) 상에 박막 트랜지스터 (18) 는 형성되며, 그것의 최상부 상에 절연막으로서 질화 실리콘막(보호막)이 형성되고, 그것의 상부에 배향막 (9) 이 도포된다.

배향막 (9) 에 이용되는 재료는 예를 들어, 폴리미드이며, 그것의 표면은 액정을 배향시키기 위하여 러빙 처리된다.

CF 기판 (13) 상에 표시영역 이외의 영역에서의 빛을 완전히 차단하는 블랙 매트릭스 층 (17) 및 컬러 필터(적, 청 및 녹색층 14, 16 및 15; 이 녹색층 (16) 은 도 3 에 도시되어 있다)를 형성한다. 색층 (14, 15 및 16) 상에 색층 (14, 15 및 16) 으로부터 불순물들이 용출되는 것을 방지하는 오버코팅 (11) 을 형성하고, 이것의 가장 바깥쪽 표면에 배향막 (9) 으로서 폴리미드를 도포하며, 이것은 상술한 러빙처리를 받게 된다.

액티브 매트릭스 액정표시소자가 형성되는 TFT 기판 (6) 과 블랙 매트릭스로 컬러 필터를 형성하는 CF 기판 (13) 과 액정 (10) 사이의 경계에서 배향막 (9) 의 러빙 방향은 서로 거의 평행하며, 도 5 에 도시된 바와 같이, 인가된 전계의 방향 θ_3 와 러빙 방향이 이루는 각도 θ_1 은 75° 로 설정된다.

7.3 의 양의 유전율이방성 $\Delta\epsilon$ 과 $0.74(589\ \text{nm}$ 와 20°C 에서)의 굴절율이방성 Δn 을 갖는 네매틱(nematic) 액정은, 기판 (6) 과 기판 (13) 사이에 삽입됨으로써 액정 판넬을 형성하게 된다.

상술한 경우, 기판 (6) 과 기판 (13) 사이의 갭 (d) 은, CF 기판 (13) 의 블랙 매트릭스 층 (17) 상에 녹, 청 및 적색층 (16, 15 및 14) 의 소재를 스택킹(stack)하여 형성된 주상 스페이서 (21) 에 의해 유지되며, 이것은 액정을 그 안에 봉입한 상태에서 $4.0\ \mu\text{m}$ 이다.

TFT 기판 (6) 과 주상 스페이서 (21) 의 상부가 접촉하는 위치는, 도 2 에 도시된 공통 전극 (2) 상에 주상 스페이서 접촉부로서 설정된다.

도 3 및 도 4 에 도시된 컬러 필터 상에 형성된 스페이서 (21) 는 컬러 필터를 구성하는 색층 (14, 15 및 16) 의 소재를 스택킹하여 형성되지만, 대안으로는 패터닝된 오버코팅 (11) 을 이용할 수도 있고, 또한, 게이트 전극 상에 주상 스페이서 접촉부를 설정할 수도 있다.

상술한 바와 같이 구성된 액정표시판넬은 2개의 편광판 (19) 사이에 삽입된다.

편광판 (19) 중에서 한 편광판의 편광 투과축 θ_1 은 75° 이며, 다른 편광판 (19) 의 투과축 θ_2 는 -15° 이고, 이것은 편광판에 수직인 방향이다.

도 1 은 CF 기판 (13) 상에 설치된 주상 스페이서의 평면도를 도시하고 있다.

도 1 에서, 참조 부호 21 은 주상 스페이서를 나타내며, 25, 26 및 27 은 각각 적색층 (R), 녹색층 (G) 및 청색층 (B) 의 스트라이프 패턴(striped pattern)이다.

본 발명의 기본 구성은 주상 스페이서에 의해 기판 (6 및 13) 이 지지되는 위치들 사이의 간격이 넓어지

는 구성이며, 여기서 기판 (6 및 13) 은 액정 (10) 내의 온도 변화에 의해 기인된 갭 (d) 의 크기 변화를 추적하도록 휘어진다.

더욱 자세하게는, 제 1 실시예의 경우, 스페이서가 기판을 지지하는 위치들 사이의 간격이 넓어진다.

도 1 에 도시된 예의 경우, 스페이서 (21) 는 녹색층 (G) 에 해당하는 위치에 배치되어 있지만, 스페이서의 위치는 다른 색깔의 위치에 따라 다르게 선택될 수 있음을 알 수 있다.

상술한 바와 같이 구성된 액정표시장치에서, 저전압(VOFF)에서 암상태로 되며 고전압(VON)에서 명상태로 되는 노말리 클로즈 특성을 채용하는 경우, 도 6 에 도시된 바와 같이, 액정분자 (22) 는 명상태 및 암상태를 생성하도록 배향된다.

즉, 암상태의 경우, 도 6 (a) 에 도시된 바와 같이, 액정분자 (22) 는 러빙 방향을 따라 배향된다. 액정분자 (22) 의 배향 방향과 2개의 편광판 (19) 의 작용은 암상태에 있도록 표시장치를 제어한다.

명상태의 경우, 도 6 (b) 에 도시된 바와 같이, 액정분자는 러빙축에 대해 일정한 각도로 회전되는 방향을 따라 인가된 전압에 의해 배향됨으로써, 명상태에 있도록 표시장치를 제어한다.

상술한 액정표시장치에 온도 변화가 있는 경우, 도 3 및 도 4 에 도시된 액정 (10) 은 반복된 열팽창 및 열수축을 나타내기 때문에, TFT 기판 (6) 과 CF 기판 (13) 사이의 판넬 갭 (d) 에 변화가 생긴다.

실온에서 4.0 μm 인 판넬 갭 (d) 을 갖는 판넬의 경우, 갭 (d) 은 -20 $^{\circ}\text{C}$ 에서 3.9 μm 로 변하며, 60 $^{\circ}\text{C}$ 에서는 4.1 μm 로 변한다.

-20 $^{\circ}\text{C}$ 부터 60 $^{\circ}\text{C}$ 까지의 범위에서 판넬 갭 (d) 의 변화가 0.2 μm 이기 때문에, TFT 기판 (6) 과 CF 기판 (13) 의 글래스 소재가 갭 (d) 내의 변화를 추적하도록 유사한 크기 변화를 나타내지 않는 경우, 갭은 액정 (10) 및 TFT 기판 (6), CF 기판 (13) 사이에 형성된다.

이러한 문제는 액정 기포로 지칭되며, 노말리 클로즈 액정 판넬의 경우, 그것은 흑색 영역과 같은 표시결함으로서 나타난다.

-20 $^{\circ}\text{C}$ 부터 60 $^{\circ}\text{C}$ 까지의 상술한 온도 범위는 액정표시장치를 이용할 때의 실제 온도 범위를 고려하여 선택되었다.

본 발명의 제 1 실시예에서, 도 1 에 도시된 바와 같이, 주상 스페이서 (21) 는 녹색층 사이의 간격을 넓히기 위하여 3색 화소 (RGB) 중에서 녹색층 (26) 에만 배치되기 때문에, 주상 스페이서 (21) 간의 평면상 간격은 횡방향으로는 5 화소 그리고 종방향으로는 2 화소로 확장된다.

이러한 이유로, 주상 스페이서 (21) 간의 간격은 종래의 간격보다 넓어지며, 여기서 주상 스페이서는 각 화소에 위치됨으로써 글래스 기판 (6 및 13) 의 휨자유도가 증가하게 되어, 액정 (100) 의 열팽창과 열수축에 의해 기인하는 판넬 갭 (d) 의 크기 변화를 추적하도록 TFT 기판 (6) 과 CF 기판 (13) 이 더욱 쉽게 휘어지게 된다.

도 7 은 주상 스페이서 간의 간격과 글래스 기판 (6 및 13) 의 휨량 사이의 관계를 나타낸다. 글래스 기판 (6 및 13) 에 인가된 압력은 대기압(105 N/ m^2)으로 설정된다.

주상 스페이서 (21) 간의 간격이 증가함에 따라, 글래스 기판 (6 및 13) 의 휨량은 증가하게 된다.

-20 $^{\circ}\text{C}$ 부터 60 $^{\circ}\text{C}$ 까지의 상술한 온도 변화에서 액정 기포의 발생을 방지하기 위하여, 기판의 휨량이 적어도 0.2 μm 이상인 것이 필요하다.

이러한 이유로, 도 7 에서, 주상 스페이서 (21) 간의 간격을 적어도 400 μm 이상으로 설정하는 필요하다.

본 발명의 실시예에서, 300 μm 의 화소 간격을 갖는 주상 스페이서 (21) 가 제공되는 경우, 녹색층 사이의 간격을 넓히도록 적색, 녹색 및 청색의 3색중에서 단지 녹색 위치에만 주상 스페이서 (21) 를 설치함으로써, 주상 스페이서 간의 간격은 600 μm 로 되어, 글래스 기판 (6 및 13) 의 휨량은 0.55 μm 로 되고, 이는 액정 기포의 발생을 방지하기에 충분하게 된다.

도 7 로부터 분명히 알 수 있는 바와 같이, 300 μm 이하의 화소 간격을 갖는 액정표시장치로서 주상 스페이서 (21) 를 이용하는 경우 -20 $^{\circ}\text{C}$ 부터 60 $^{\circ}\text{C}$ 까지의 온도 변화 범위에서 액정 기포를 방지하기 위하여, 그 간격을 넓히도록 주상 스페이서 (21) 를 배치하는 것이 필수적이다.

도 8 은 본 발명의 제 2 실시예를 도시한다.

제 2 실시예에서, 제 1 스페이서 보다 짧은 제 2 스페이서 (21a) 는 제 1 스페이서에 의해 기판이 지지되는 위치 사이에 배치되어, 액정 (10) 내의 온도 변화를 수반하는 갭 (d) 내의 크기 변화를 추적하도록 휘어진 기판 (6 및 13) 이 제 1 스페이서 (21) 의 높이 보다 낮은 높이로 제 2 스페이서 (21a) 에 의해 지지됨으로써, 휘어진 기판 (6 및 13) 사이의 균일 갭 (d) 을 확보하게 된다.

도 9 는 다른 높이의 스페이서 (21 및 21a) 를 도시한 단면도이다. 도 9 에서, 블랙 매트릭스 층 (17) 및 오버코팅 (11) 은 생략되어 있다.

제 1 스페이서 (21) 의 구조는 제 1 실시예에 대하여 설명된 것과 동일하며, 이것은 "RGB" 색층의 소재를 스테킹하여 형성된다.

제 2 스페이서 (21a) 는 단지 RG 색층의 소재를 스테킹하여 형성됨으로써, 제 2 스페이서 (21a) 의 높이는 제 1 스페이서 (21) 보다 낮아지게 된다.

본 발명의 제 2 실시예에서, 글래스 기판의 휨량은 제 1 실시예와 동일하다. 그러나, 제 2 실시예

에서, 높이가 더 낮은 제 2 스페이서 (21a) 가 존재하기 때문에, 액정 내의 온도 변화를 수반하는 갭 (d) 의 크기 변화를 추적하도록 휘어진 기관 (6 및 13) 은 제 1 스페이서 (21) 보다 낮은 높이로 제 2 스페이서 (21a) 에 의해 지지됨으로써, 휘어진 기관 (6) 과 (13) 사이에 균일한 갭 (d) 을 확보하게 된다.

이 갭 (d) 이 형성되는 경우, 삽입된 제 2 스페이서 (21a) 때문에 제 2 스페이서 (21a) 가 존재하지 않는 경우와 비교하여, 갭 (d) 이 과도하게 좁아지게 되는 것이 방지된다.

도 12 는 본 발명의 제 3 실시예를 도시한 단면도이다.

제 3 실시예에서, 블랙 매트릭스 층 (17) 및 적, 청 및 녹색층(이 녹색층 (16) 은 도 12 에 도시되어 있음)으로 컬러 필터를 형성한 후, 스페이서 (28) 는 주상으로 형성되며, 오버코팅 (11) 은 색층으로부터 불순물들이 용출되는 것을 방지하기 위하여 전체 영역에 걸쳐 형성되고, 그것의 가장 바깥쪽 표면에는 폴리미드가 배향막 (9) 으로서 도포된다.

스페이서 (28) 의 소재로는 색층 (14, 15 및 16) 의 소재 또는 오버코팅 (11) 과 동일한 소재일 수 있다.

본 발명의 제 3 실시예의 스페이서 (28) 를 이용함으로써, 스페이서 (28) 를 형성하기 위한 추가 제조 단계가 존재할지라도, 이 스페이서 (28) 의 높이를 스페이서 (28) 의 성장시에 막두께를 조절하여 임의로 설정할 수 있기 때문에, 제 1 실시예 및 제 2 실시예와 달리, 색층은 별도의 처리 단계에 의해 형성되어, 색막의 두께를 정확하게 제어할 수 있게 됨으로써 설계를 용이하게 할 수 있다.

도 13 은 본 발명의 제 4 실시예를 도시한 단면도이다.

제 4 실시예에서, 적, 청 및 녹색층(이 녹색층 (16) 은 도 13 에 도시되어 있음)으로 컬러 필터 및 블랙 매트릭스 막 (17) 을 형성한 후, 오버코팅 (11) 이 형성되고, 그 상부에 스페이서 (28) 가 형성되며, 그것의 가장 바깥쪽 표면 상에 배향막 (9) 으로서 폴리미드를 도포한다.

스페이서 (28) 의 소재는 색층 (14, 15 및 16) 의 소재 또는 오버코팅 (11) 과 동일한 소재일 수 있다.

본 발명의 제 4 실시예의 스페이서 (28) 를 이용함으로써, 스페이서 (28) 를 형성하는 추가 제조 단계가 존재하지만, 스페이서 (28) 의 높이를 스페이서 (28) 의 성장시에 막두께를 조절하여 임의로 설정할 수 있기 때문에, 제 1 실시예 및 제 2 실시예와 달리 색층은 별도의 공정 단계에 의해 형성되어 색막의 두께를 정확하게 제어할 수 있게 됨으로써 설계를 용이하게 할 수 있다.

도 14 는 본 발명의 제 5 실시예를 도시한 단면도이다.

제 5 실시예에서, 적, 청 및 녹색층(이 녹색층 (16) 은 도 14 에 도시되어 있음)으로 컬러 필터 및 블랙 매트릭스 막 (17) 을 형성한 후, 컬러 스페이서 (28) 는 오버코팅 (11) 에 의해 형성된다.

또한, 이 오버코팅 (11) 은 색층으로부터 불순물들이 용출되는 것을 방지하기 위하여 스페이서 (28) 이외의 영역에 형성되며, 그것의 가장 바깥쪽 표면 상에 배향막 (9) 으로서 폴리미드가 도포된다.

본 발명의 제 5 실시예의 스페이서 (28) 를 이용함으로써, 스페이서 (28) 를 형성하는 추가 제조 단계가 존재하지만, 스페이서 (28) 의 높이를 스페이서 (28) 의 성장시에 막두께를 조절하여 임의로 설정할 수 있기 때문에, 제 1 실시예 및 제 2 실시예와 달리 색층은 별도의 공정 단계에 의해 형성되어 색막의 두께를 정확하게 제어할 수 있게 됨으로써 설계를 용이하게 할 수 있다.

발명의 효과

이상, 상세히 설명한 구성을 적용하여, 본 발명은 스페이서가 제공하는 위치들 간의 간격을 넓힘으로써, 액정 내의 온도 변화에 의해 기인된 갭 내의 크기 변화를 추적하도록 휘어지게 되어, 액정과 기관의 표면 사이에 기포가 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

한 쌍의 마주보는 기관들 사이의 제 1 스페이서들에 의해 확보된 갭 내부에 액정이 봉입되는 액정표시장치로서,

상기 제 1 스페이서들에 의해 상기 기관을 지지하는 위치들 간의 간격이 넓어져, 상기 액정의 온도 변화에 의한 상기 갭의 크기 변화를 추적하도록 상기 기관이 휘어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 스페이서들은 3색의 화소들 중에서, 하나의 색의 화소에 대응하는 위치에 배치됨으로써, 상기 제 1 스페이서들이 상기 기관을 지지하는 위치들 간의 상기 간격을 넓히는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3

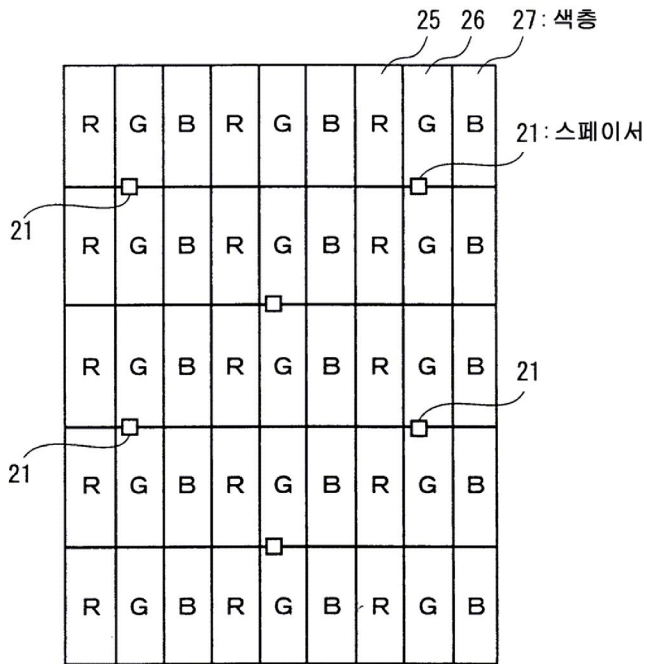
제 1 항에 있어서,

상기 제 1 스페이서 보다 낮은 높이를 갖는 제 2 스페이서는 상기 제 1 스페이서 사이에 제공되며,

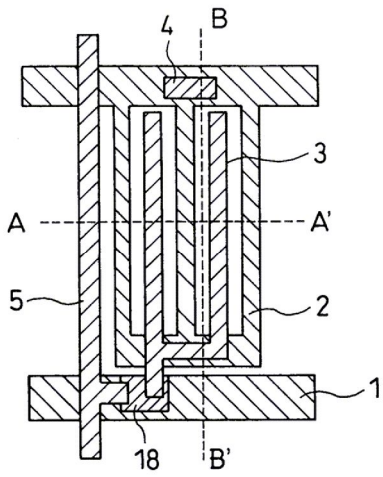
상기 액정 내의 온도 변화를 수반하는 상기 갭의 크기 변화를 추적하도록 휘어진 상기 기판은 상기 제 1 스페이서의 높이보다 낮은 높이에서 상기 제 2 스페이서에 의해 지지됨으로써, 상기 기판들 사이에 균일한 갭을 확보하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

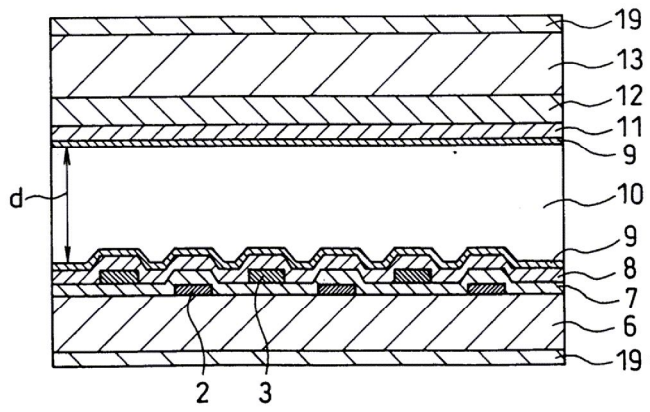
도면1



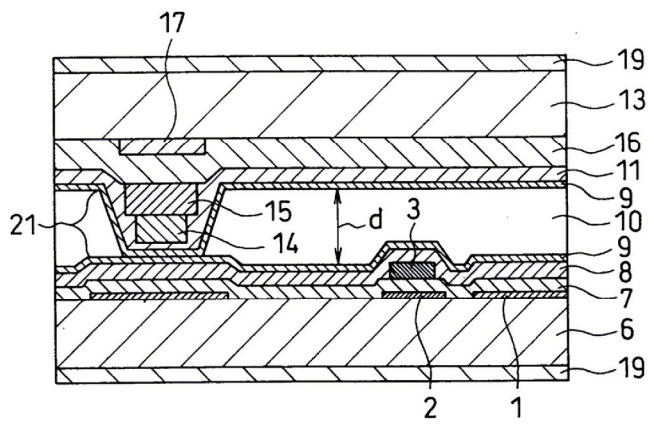
도면2



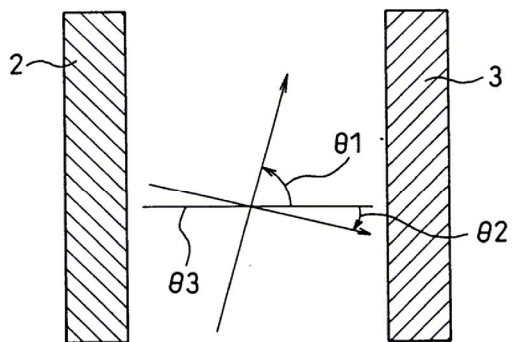
도면3



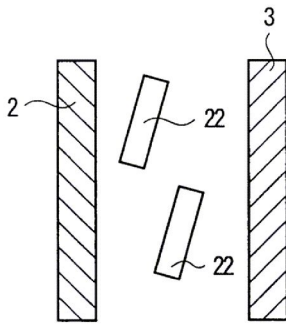
도면4



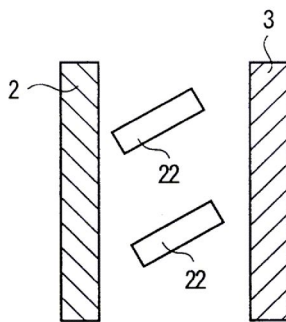
도면5



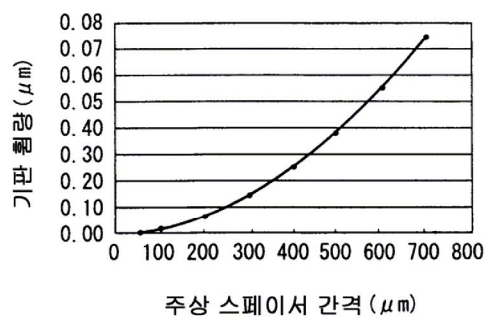
도면6a



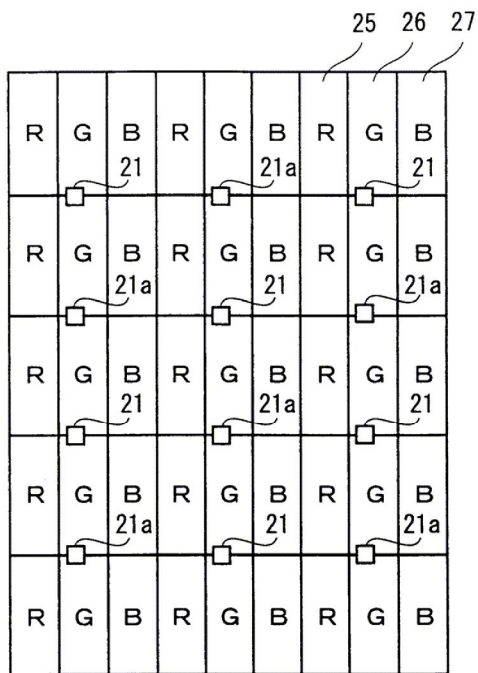
도면6b



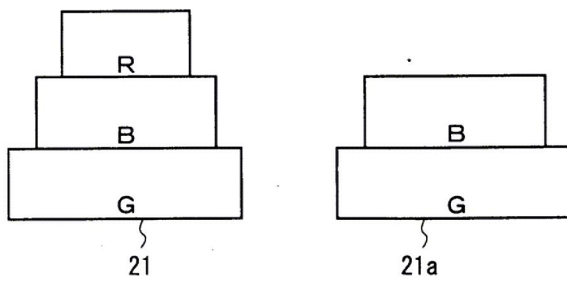
도면7



도면8

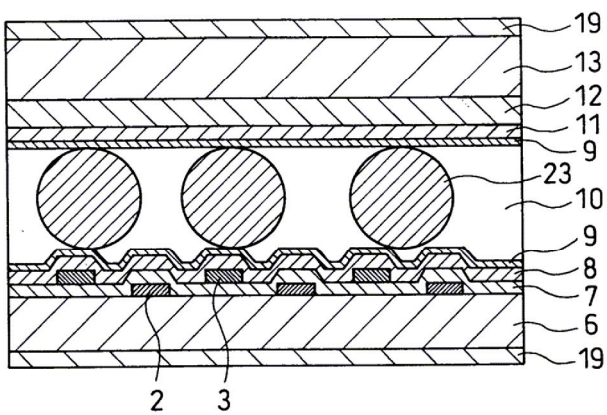


도면9



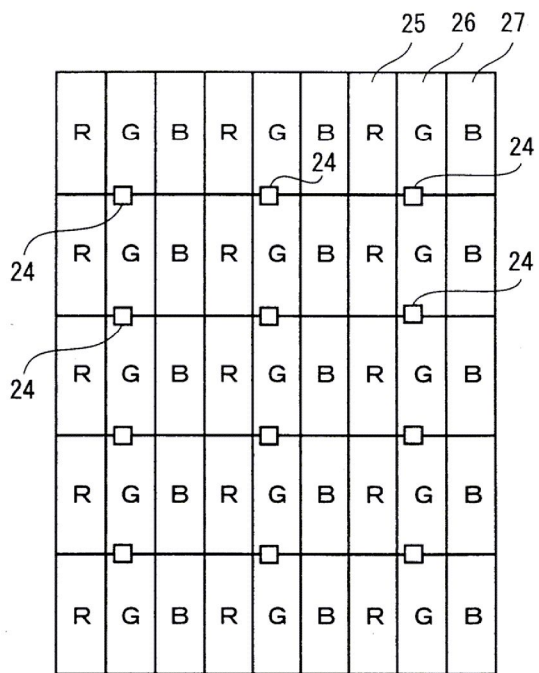
도면10

종래기술

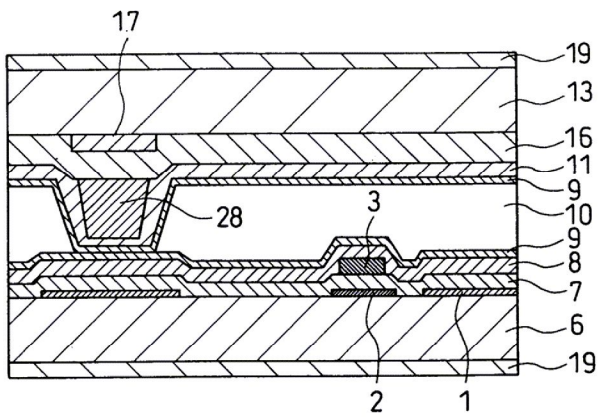


도면11

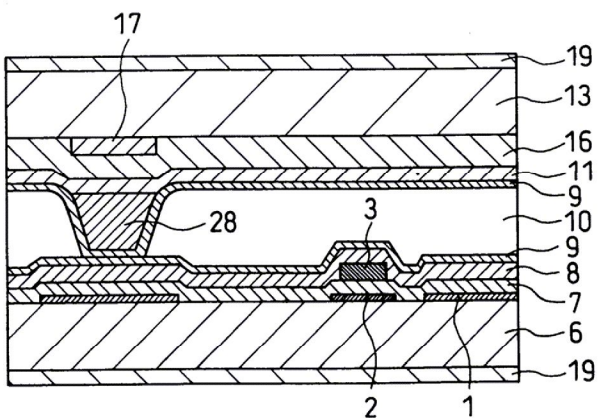
종래 기술



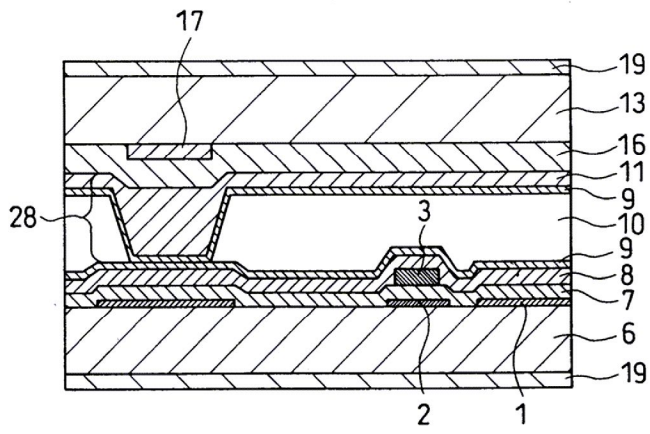
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020000077052A	公开(公告)日	2000-12-26
申请号	KR1020000020868	申请日	2000-04-20
申请(专利权)人(译)	日本电气有限公司sikki		
当前申请(专利权)人(译)	日本电气有限公司sikki		
[标]发明人	SHIBAHARA HIDEO 시바하라히데오		
发明人	시바하라히데오		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1339 G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F1/134363		
代理人(译)	韩国专利公司 CHO , YOUNG WON		
优先权	1999112588 1999-04-20 JP		
其他公开文献	KR100362016B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

间隔物布置在颜色层中位于一个颜色层的像素的位置下方的位置。以这种方式延长了支撑衬底时的间隙。间隔物之间的平面图像分离纵向延伸到横向，像素为5到2的像素。以这种方式，伴随间隙的幅度转变遵循基板和基板之间的液晶的温度变化。基板弯曲。间隔物，液晶显示器和像素。

