

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/1339

(11) 공개번호 10-2004-0012547
(43) 공개일자 2004년02월11일

(21) 출원번호 10-2003-0052683
(22) 출원일자 2003년07월30일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00223114 2002년07월31일 일본(JP)

(71) 출원인 엔이씨 엘씨디 테크놀로지스, 엘티디.
일본 가나가와현 가와사키시 나카하라구 시모누마베 1753

(72) 발명자 카도타니츠토무
일본국가나가와현가와사키시나카하라구시모누마베1753엔이씨엘씨디테크놀로지스,엘티디.내

(74) 대리인 최달용

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 단순한 구성을 갖는 표시 영역의 갭의 불균일성에 기인한 화상 품질의 악화를 방지하는 것을 목적으로 하는 것으로서, TFT 기판 및 대향 기판은 그 사이에서 갭을 형성하도록 밀봉재에 의해 서로 결합된다. 액정층은 상기 갭에 형성된다. 스페이서는 상기 액정층에 배치된다. 상기 TFT 기판은 픽셀을 포함하도록 정의된 표시 영역과, 상기 표시 영역 외부에 형성된 비표시 영역을 포함한다. 상기 비표시 영역은 상기 표시 영역과 상기 밀봉재 사이에 위치한다. 상기 스페이서는 상기 표시 영역에 대응하는 상기 액정층의 제1의 부분에 위치하고, 상기 비표시 영역에 대응하는 상기 액정층의 제2의 부분에는 스페이서가 배치되지 않는다. 여분의 액정을 받아들이는 오목부는 상기 갭에 추가로 형성 가능하다.

대표도

도 6

색인어

액정 표시 장치, 갭

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 부분 개략도.

도 2는 도 1의 종래의 액정 표시 장치를 그 제조 단계로서 도시하는 개략 전면도.

도 3의 A 내지 D는 도 1의 종래의 액정 표시 장치를 도시하는 것으로서, 액정 주입법을 사용하는 제조 방법의 단계로서 도시하는 부분 개략 단면도.

도 4의 A 내지 C는 도 1의 종래의 액정 표시 장치를 도시하는 것으로서, 액정 적하(dropping) 및 기판 결합법을 사용하는 제조 방법의 단계로서 도시하는 부분 개략 단면도.

도 5는 본 발명의 제1의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 제조 방법의 단계로서 도시하는 개략 전면도.

도 6은 도 5의 제1의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 부분 개략 단면도.

도 7의 A 내지 D는 도 5의 제1의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도시하는 것으로서, 액정 주입법을 사용하는 제조 방법의 단계로서 도시하는 부분 개략 단면도.

도 8은 도 5의 제1의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 도시하는 것으로서, 액정 적하 및 기판 결합법을 사용하는 제조 방법의 단계로서 도시하는 부분 개략 단면도.

도 9는 본 발명의 제2의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 부분 개략 단면도.

도 10은 본 발명에 따른 액정 표시 장치를 도시하는 것으로서, 버퍼 공간(예컨대, 표시 영역과 비표시 영역 사이의 높이)의 체적 계산을 도시하는 도면.

도 11은 도 9의 제2의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성을 상세히 도시하는 확대 부분 개략 단면도.

도 12는 본 발명의 제3의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 부분 개략 단면도.

도 13은 본 발명의 제4의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 부분 개략 단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치(LCD)에 관한 것으로서, 특히 서로 결합된 제1의 기판과 제2의 기판과, 밀봉재에 의해 상기 제1의 기판과 상기 제2의 기판 사이의 갭에 형성된 액정층과, 상기 갭에 형성된 스페이서를 포함하고 상기 갭의 균일성이 개선된 액정 표시 장치에 관한 것이다.

공지된 바와 같이, 액정 표시 장치는 2개의 기판 사이에 형성된 액정층과, 상기 기판 각각의 외측에 위치한 한 쌍의 편광판을 포함한다. 데이터 전압은 액정층을 가로질러 인가되어 상기 액정층을 통과하는 광을 제어하고, 그에 따라, 인가된 전압에 따라 화상을 스크린상에 표시한다.

도 1은 일본국 특허공개공보 제9-73093호(1997. 3. 18 공개)에 개시된 종래의 액정 표시 장치의 구성을 도시한다.

상기 종래 기술의 액정 표시 장치는 박막 트랜지스터(TFT) 기판(112), 대향 기판(114), 및 상기 TFT(112) 기판과 상기 대향 기판(114)에 의해 끼워진 액정층(116)을 포함한다. 편광판(도시되지 않음)은 TFT 기판(112)의 외부 표면에 위치하고 다른 편광판(도시되지 않음)은 대향 기판(114)의 외부 표면에 위치한다. 상기 2개의 편광판의 편광축은 서로 수직이다. 상기 2개의 기판(112, 114), 상기 액정층(116), 및 상기 2개의 편광판의 조합으로 인해 LCD 패널(126)이 구성된다. 상기 장치는 LCD 패널(126)과 구동 회로(도시되지 않음) 등의 다른 필요한 구성 요소로 이루어진다.

상기 장치를 전면에서 보았을 때, 상기 장치는 화상을 표시하는 직사각형의 표시 영역(118), 상기 표시 영역(118)을 둘러싸는 프레임 형상의 비표시 영역(120)을 포함한다. 상기 표시 영역(118)에 있어서, 픽셀 및 TFT는 매트릭스 어레이 형상으로 배치된다. 상기 기판(112, 114)은 비표시 영역(120)의 주변을 따라 형성된 밀봉재(122)에 의해 함께 결합된다. 액정층(116)은 상기 기판(112, 114) 사이의 갭속으로 채워진 특정한 액정으로 구성된다. 상기 액정층(116)은 상기 밀봉재(122)에 의해 밀봉된다. 상기 기판(112, 114) 사이의 갭(즉, 기판간 갭)을 균일하게 유지하기 위해, 원

주 모양의 스페이서(124)가 액정층(116)에 형성된다. 상기 원주 모양의 스페이서(124)는 표시 영역(118)과 비표시 영역(120)내에서 규칙적인 간격을 두고 배치된다.

도 2는 도 1에 도시된 액정 표시 장치를 제조하는 종래의 방법을 도시하는 것으로서, TFT 기판 부재(112a) 및 대향 기판 부재(114a)가 서로 결합되어 2개의 LCD 패널(126)을 동시에 형성하는 구성이다. 따라서, 상기 방법은 2-패널 형성 단계를 포함한다. 상기 2개의 LCD 패널(126)은 서로 인접하는 결합된 부재(112a, 114a)의 중간에 위치한다. 이 상태에서는 액정층(116)은 TFT 기판 부재(112a)와 대향 기판 부재(114a)의 사이에 아직 형성되지 않는다.

도 2로부터 알 수 있는 바와 같이, 직사각형의 밀봉재(122)에 의해 섹션화된 LCD 패널(126) 각각은 표시 영역(118)과 비표시 영역(120) 양쪽 모두에 규칙적으로 배치된 원주 모양의 스페이서(124)를 포함한다. TFT 기판 부재(112a)와 대향 기판 부재(114a) 사이의 소요의 갭을 그 결합 단계에서 확보하며 상기 결합된 기판 부재(112a, 114a)의 연속적인 절단 동작을 용이하게 하기 위해, 원주 모양의 보조 스페이서(124a)와 보조 밀봉재(128)가 추가로 형성된다. 상기 보조 밀봉재(128)는 상기 결합된 기판 부재(112a, 114a)의 주변 영역 내에 있는 2개의 LCD 패널(126)의 외측에 위치한다. 원주 모양의 보조 스페이서(124a)는 2개의 밀봉재(128)의 외측에 위치한다.

상기 스페이서(124, 124a)는 대향 기판(114)상에 고정된다. 도 2에 도시된 바와 같이, LCD 패널(126)의 비표시 영역(120)에서 원주 모양의 스페이서(124)의 밀도는 표시 영역(118)에서 원주 모양의 스페이서(124)의 밀도보다 더 높다. 따라서, 기판 부재(112a, 114a)가 서로 결합되고 밀봉재(122, 128)가 경화되는 경우에, LCD 패널(126) 각각의 비표시 영역(120)에 위치한 원주 모양의 스페이서(124)는 표시 영역(118)에 가해진 압축력보다는 비표시 영역(120)에 가해진 비교적 더 강한 압축력에 전면적으로 저항한다. 상기 의미는 주변부에서의 LCD 패널(126) 각각의 기판간 갭은 중간부에서의 LCD 패널(126) 각각의 기판간 갭 보다 더 좁다는 것을 뜻한다.

전술한 일본국 9-73093호 공보는 각 패널의 비표시 영역(120)에서의 원주 모양의 스페이서(124)의 두께 또는 지름이 표시 영역(118)에서의 원주 모양의 스페이서(124)의 두께 또는 지름보다 더 큰 다른 구성을 개시하고 있다. 상기 구성에서, 앞서 도시된 바와 같은 효과를 달성할 수 있다.

전술한 상황과 다르게, 본 발명자는 '기판간 갭의 불균일성'이 각 패널의 밀봉재의 이웃에서 발생한다는 사실을 발견하였다. 상기 '기판간 갭의 불균일성'이라는 용어는 밀봉재의 근방의 주변부에서 각 패널의 기판간 갭은 나머지 부분에서의 기판간 갭보다 더 크다는 것을 뜻한다. 본 발명자는 도 3의 A 내지 D 및 도 4의 A 내지 D를 참조하여 이하에서 상기 갭의 불균일성의 원인을 설명할 것이다.

LCD 장치의 일반적인 제조 방법에서 사용되는 공지의 액정 주입법에 있어서, 도 3의 A에 도시된 바와 같이, 원주 모양의 스페이서(124)는 대향 기판 부재(114a)의 내부 표면에 형성되고 밀봉재(122, 128)는 TFT 기판 부재(112a)의 내부 표면에 형성된다. 각각의 밀봉재(122)는 도 2에 도시된 바와 같이 직사각형의 평면 형상이고 각각의 보조 밀봉재(128)는 U자 또는 L자의 평면 형상이다. 구형의 밀봉재 내부의 스페이서(130)는 도 3의 A에 도시된 바와 같이 밀봉재(122, 128)의 각각의 내부에 형성된다. 말할 필요도 없이, 원주 모양의 스페이서(124)는 TFT 기판 부재(112a)의 내부 표면에 형성되고 밀봉재(122, 128)는 대향 기판 부재(114a)상에 형성된다.

먼저, 기판 부재(112a, 114a)가 밀봉재(122, 128)에 의해 서로 결합되고 그 후, 상기 기판 부재(112a, 114a)는 한 쌍의 표면 플레이트에 의해 끼워져서 상기 플레이트에 의해 압축력이 가해진다. 또한, 기판 부재(112a, 114a) 사이의 갭에 존재하는 공기는 그 내부 압력을 줄이기 위해 배기되고 그에 따라 대기압의 압력차에 의해 결합된 기판 부재(112a, 114a)에 압축력을 인가한다. 상기 압축력에 기인하여, 밀봉재(122, 128) 및 대향 기판 부재(114a)는 변형되어 경화되고 그에 따라 기판 부재(112a, 114a)를 함께 결합시키고 상기 갭을 소요의 값으로 세팅한다. 이 단계의 상태는 도 3의 B에 도시된다.

상기 결합 공정에서, 가해진 압력이 기판 부재(112a, 114a) 전체 상부에서 균일하다고 할 지라도, 밀봉재(122, 128)의 압축 변형은 원주 모양의 스페이서(124)의 변형 한계의 적음에 기인하여 제한된다. 그 결과, 밀봉재(122, 128) 근방의 갭은 소요의 값 보다 약간 더 크게 된다.

이어서, 기판 부재(112a, 114a)는 2개의 LCD 패널(126)을 분리하도록 절단된다. 그 후, 액정이 밀봉재(122)를 관통하는 주입구(도시되지 않음)를 통해 LCD 패널(126) 각각의 갭속으로 주입되고 그에 따라 상기 갭에 액정층(116)을 형성한다. 상기 주입 공정에서, 도 3의 C에 도시된 바와 같이, 액정은 대향 기판(114)이 약간 팽창하고 상기 갭이 원주 모양의 스페이서(124)의 높이 보다 약간 더 클 때가 지 주입된다.

상기 갭으로부터 여분의 액정을 제거하기 위해, LCD 패널(126)은 한 쌍의 표면 플레이트에 의해 끼워지고 상기 플레이트에 의해 압축력이 인가된다. 따라서, 여분의 액정은 주입구를 통해 갭으로부터 밀려나온다. 최종적으로, 각각의 패널(126)은 도 3의 D에 도시된 구성을 갖는다.

도 3의 D에 도시된 바와 같이, TFT 기판(112)과 대향 기판(114) 사이의 기판간 갭은 밀봉재(122)의 위치에서 최대 값의 상태에 있고 밀봉재(122)로부터 멀어지는 영역에서 소요의 값으로 된다. 기판간 갭이 밀봉재(122)의 이웃에서 그 최대값으로부터 소요의 값까지 점차로 감소하기 때문에, 경사 영역(S)은 대향 기판(114)에 형성된다. 만일 전체의 경사 영역(S)이 비표시 영역(120)내에 위치한다면, 아무런 문제도 발생하지 않는다. 그러나, 경사 영역(S)의 일부가 도 3의 D에 도시된 바와 같이 표시 영역(118)내에 위치한다면 문제가 발생한다. 예컨대, 표시 영역(118)내의 상기 영역(S)의 경사각이 1mm의 간격을 둔 2개의 위치 사이의 기판간 갭의 평균값의 개략 2%라고 하면, 관찰자는 상기 경사에 의한 나쁜 영향을 인식할 수 있다. 상기 의미는 표시 영역(118)에서의 경사각이 상기 관계를 충족한다면 LCD 장치의 화상 품질이 악화된다는 것을 뜻한다.

화상 품질의 악화는 LCD 장치의 제조 방법에서 종종 사용되는 공지의 액정 적하(dropping) 및 기판 결합법에서 발생한다. 이에 대한 설명은 도 4의 A 내지 C를 참조로 하여 설명된다.

LCD 장치를 제조하는데 사용되는 기판 결합법과 액정 적하법 중의 어느 하나는 주입구가 밀봉재 내에 존재하느냐의 여부에 따라 알 수 있다. 상기 장치가 주입구를 밀봉재 내에 갖는다면, 상기 장치는 액정 주입법에 의해 제조되었다는 것을 알 수 있다.

공지의 액정 적하 및 기판 결합법에서 먼저, 도 4의 A에 도시된 바와 같이, 원주 모양의 스페이서(124)는 대향 기판 부재(114a)의 내부 표면상에 형성되고 밀봉재(122, 128)는 TFT 기판 부재(112a)의 내부 표면상에 형성된다. 상기 구성은 도 3의 A 내지 D에 도시된 바와 같은 액정 주입법과 동일하다.

따라서, 적하 액정(132)은 LCD 패널(126)에서 TFT 기판 부재(112a)의 내부 표면상으로 적하된다. 그 후, 대향 기판 부재(114a)가 진공 분위기에서 TFT 기판 부재(112a)상으로 놓여지고 그에 따라 도 4의 B에 도시된 바와 같이 기판 부재(112a, 114a)를 밀봉재(122, 128)로 서로 결합시킨다. 밀봉재(122, 128)가 경화된 이후에, 기판간 갭의 내측은 진공 상태가 된다. 밀봉재(122)는 상기 결합 공정에서 갭내에서의 적하 액정(132)을 제한할 필요가 있기 때문에, 밀봉재(122)는 도 3의 A 내지 D의 방법에서 사용된 밀봉재(122)의 점도 보다 더 높은 점도를 갖는다. 상기과 같이 결합된 기판 부재(112a, 114a)는 진공 분위기에서 대기압 상태로 놓여진다. 상기 상태에서, 기판 부재(112a, 114a)는 대기압에 의해 압축된다. 그 결과, 도 4의 C에 도시된 바와 같이 기판간 갭은 감소되고 동시에 적하 액정(132)은 연장되어 액정층(116)을 형성한다. 상기 상태에서, LCD 패널(126) 각각의 주변 영역은 중앙 영역 보다는 변형이 용이하지 않다. 그 이유는 밀봉재(122)는 비교적 점도가 높고 밀봉재(122) 근방의 원주 모양의 스페이서(124)는 저항력이 생기기 때문이다. 그 결과 갭내의 액정층은 LCD 패널(126) 각각의 주변 영역에서 모여들기 쉽게 된다. 상기 의미는 여분의 액정은 밀봉재(122) 근방의 주변 영역에서 유지되기 쉬워 밀봉재(122) 근방의 소요의 값보다는 더 큰 값의 갭을 유지한다는 것을 뜻한다.

도 4의 C에 도시된 바와 같이, TFT 기판 부재(112a)와 대향 기판 부재(114a) 사이의 기판간 갭은 밀봉재(122)의 위치에서 그 값이 최대이고, 밀봉재(122)로부터 떨어진 영역에서 소요의 값이 된다. 상기 상태는 도 3의 D에 도시된 상태와 동일하다. 따라서, 경사 영역(S)의 일부가 도 4의 C에 도시된 바와 같이 표시 영역(118)에 위치한다면, LCD 장치의 화상 품질은 악화될 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 표시 영역에 경사 영역이 형성되는 것을 효과적으로 억제하는 LCD 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 밀봉재 근방의 경사 영역에 의해 야기된 화상 품질의 악화를 방지하는 LCD 장치를 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 심플한 구성에 의해 표시 영역에서의 갭의 불균일성을 방지하는 LCD 장치를 제공함에 있다.

전술한 목적 및 다른 목적은 이하의 설명으로부터 본 분야의 당업자에게는 명확할 것이다.

본 발명에 따른 LCD 장치에 있어서,

픽셀이 상부에 배치된 제1의 기판과,

상기 제1의 기판과의 사이에 갭을 형성하도록 밀봉재에 의해 상기 제1의 기판에 결합된 제2의 기판과,

상기 밀봉재에 의해 한정되며 상기 갭에 형성된 액정층과,

상기 액정층에 배치된 스페이서를 포함하고,

상기 제1의 기판은 화상을 표시하며 상기 픽셀을 포함하도록 정의된 표시 영역을 포함하고,

상기 제1의 기판은 상기 표시 영역 외측에 형성되며 상기 표시 영역과 상기 밀봉재 사이에 위치한 비표시 영역을 포함하고,

상기 스페이서는 상기 표시 영역에 대응하는 상기 액정층의 제1의 부분에 위치하며, 상기 비표시 영역에 대응하는 액정층의 제2의 부분에는 스페이서가 위치하지 않는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 LCD 표시 장치에 있어서, 상기 제1의 기판은 상기 픽셀을 포함하도록 정의되는 표시 영역과, 상기 표시 영역 외측에 형성된 비표시 영역을 포함한다. 상기 스페이서는 상기 표시 영역에 대응하는 상기 액정층의 제1의 부분에 위치되고, 상기 비표시 영역에 대응하는 액정층의 제2의 부분에는 스페이서가 위치되지 않는다.

따라서, 제1의 기판과 제2의 기판을 서로 결합하는 결합 공정에서 비표시 영역내의 스페이서에 의해 저항력이 발생하지 않는다. 상기 의미는 밀봉재는 인가된 압축력에 의해 용이하게 변형될 수 있다는 것을 뜻한다. 따라서, 밀봉재의 위치에서의 갭의 값과 표시 영역에서의 갭의 값 사이의 차이는 감소되거나 제거된다. 즉, 표시 영역에서 경사 영역의 형성이 효과적으로 억제된다.

그 결과, 표시 영역(즉, 밀봉재 근방의 경사 영역)의 갭의 불균일성에 기인한 화상 품질의 악화가 심플한 구성으로 의해 제거된다.

본 발명에 따른 장치는 액정 주입법 또는 액정 적하(dropping) 및 기판 결합법에 의해 제조되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 장치의 양호한 실시예에 있어서, 오목부는 상기 제1 또는 상기 제2의 기판의 내부 표면에 형성된다. 상기 오목부는 상기 액정층의 상기 제2의 부분에 위치되어, 상기 표시 영역과 상기 비표시 영역 사이에 단차를 형성한다. 상기 오목부는 여분의 액정을 받아들이는 버퍼 공간(buffer space)을 구성한다.

상기 장치가 액정 주입법에 의해 제조된 형태인 경우에, 갭이 제1의 기판과 제2의 기판의 결합 공정에서 균일하게 형성되어도 여분의 액정을 제거하는 공정 이후에 밀봉재 근방에 남겨진 여분의 액정에 기인하여 상기 갭의 불균일성이 발생한다. 그러나, 상기 실시예에 있어서, 여분의 액정은 상기 오목부로 들어간다. 따라서, 갭이 밀봉재 근방에서 증가될 가능성은 감소되거나 제거된다.

상기 장치가 액정 주입법에 의해 제조되는 형태와 유사하게 액정 적하 및 기판 결합법에 의해 제조되는 형태인 경우에, 밀봉재 근방에 남겨진 여분의 액정에 기인한 갭의 불균일성은 대기압에 의해 상기 결합된 제1의 기판과 제2의 기판을 압축하는 공정에서 발생하지 않는다. 그 이유는 여분의 액정이 오목부, 즉, 버퍼 공간으로 수납되기 때문이다.

본 발명의 또 다른 양호한 실시예에 있어서, TFT는 각각의 픽셀에 전기적으로 접속되도록 상기 제1의 기판상에 배치된다. 절연층(양호하게는 유기 절연층)이 상기 TFT와 상기 픽셀을 피복하도록 상기 제1의 기판상에 형성된다. 상기 오목부는 상기 절연층에 형성된다. 상기 실시예에 있어서, 버퍼 공간은 심플한 구성에 의해 실시되는 추가적인 장점이 있다.

비표시 영역에서, 절연층은 TFT와 픽셀을 전기적인 절연을 위해 필요하지 않다. 따라서, 오목부가 비표시 영역에서 절연층을 선택적으로 제거함에 의해 형성되어도 문제가 되지 않는다.

본 발명에 따른 장치의 다른 양호한 실시예에 있어서, 절연층(예컨대, 절연성 오버 코트층)은 제2의 기판상에 형성된다. 상기 오목부는 상기 절연층에 형성된다. 상기 실시예에 있어서, 버퍼 공간은 심플한 구성에 의해 실시되는 추가의 장점이 있다.

본 발명에 따른 장치의 또 다른 실시예에 있어서, 상기 제1 및 제2의 기판 중의 하나는 내부 표면에 오목부를 구비하는 투명 플레이트를 포함한다. 상기 오목부는 상기 플레이트의 상기 오목부를 사용하여 형성된다. 상기 실시예에 있어서, 버퍼 공간은 심플한 구성에 의해 실시되기 때문에 추가의 장점이 존재한다. 그 이유는 플레이트의 오목부는 하이드로플루오릭산(hydrofluoric acid)과 같은 적절한 에칭재로 플레이트를 선택적으로 에칭함으로써 용이하게 형성되기 때문이다.

본 발명에 따른 장치의 또 다른 양호한 실시예에 있어서, 상기 비표시 영역의 폭이 $L(\mu\text{m})$ 인 경우에, 상기 표시 영역의 상기 갭의 평균값은 $d(\mu\text{m})$ 이고, 상기 오목부의 높이 H 는, 즉,

$H \geq (1/2) \times (1000 + L) \times [0.02d + [L \times (0.02d/1000)]]/L$ (μm)의 관계식을 충족시키는 것을 특징으로 한다.

상기 실시예에 있어서, 표시 영역에서의 인식 가능한 갭의 불균일성이 효과적으로 방지되는 추가의 장점이 있다.

본 발명에 따른 장치의 또 다른 양호한 실시예에 있어서, 스페이서는 폴(pole) 형상이고 상기 제1 및 제2의 기판의 하나의 상부에 형성된다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 양호한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 이하에서 기술될 것이다.

제1의 실시예

본 발명의 제1의 실시예에 따른 LCD 표시 장치는 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같은 구성으로 되어 있다.

도 5는 제1의 실시예의 장치를 제조 방법에 따라 도시하는 도면이다. 도 5에 있어서, TFT 기판 부재(12a) 및 대향 기판 부재(14a)는 2개의 LCD 패널(26)을 동시에 형성하도록 서로 결합된다. 따라서, 상기 방법은 2-패널 형성 단계를 포함한다. 상기 2개의 LCD 패널(26)은 서로 인접하는 결합된 기판 부재(12a, 14a)의 중간에 위치한다. 이 상태에서 액정층은 상기 기판 부재(12a, 14a) 사이에 아직 형성되지 않는다.

LCD 패널(26)은 픽셀과 그 TFT가 매트릭스 어레이 형상으로 배치된 직사각형의 표시 영역(18), 상기 LCD 장치의 외부 엣지를 정의하도록 형성된 밀봉재(22), 상기 밀봉재(22) 및 상기 표시 영역(18)의 외부 엣지 사이에 형성된 프레임 형상의 비표시 영역(20)을 포함한다. 비표시 영역(20)의 폭은 예컨대, 개략 1000 내지 5000μm이다.

결합 단계에서, 기판 부재(12a, 14a) 사이의 소요의 갭(즉, 밀봉재(22)에 의한 균일한 균일한 결합 상태)을 확보하고 결합된 기판 부재(12a, 14a)의 연속적인 절단 동작을 용이하게 하기 위해, 보조 밀봉재(28)가 추가로 형성된다. 보조 밀봉재(28)는 결합된 기판 부재(12a, 14a)의 주변 영역내에 있는 2개의 LCD 패널(26)(즉, 2개의 밀봉재(22))의 외측에 위치한다. 전술한 종래의 LCD 장치와 다르게, 보조 스페이서가 필요없다.

도 5에 도시된 바와 같이, 밀봉재(22)에 의해 섹션화된 LCD 패널(26) 각각은 표시 영역(18)에 형성된 원주 모양의 스페이서(24)를 포함한다. 여기서, 상기 원주 모양의 스페이서(24)는 200 내지 600μm의 간격을 두고 표시 영역(18) 내에서만 매트릭스 어레이 형성으로 배열된다. 전술한 종래의 기술과는 다르게, 스페이서는 LCD 패널(26)을 제외한 나머지 영역 및 비표시 영역(20)에는 배치되지 않는다. 비표시 영역(20)에 스페이서가 제공되지 않기 때문에, 외부의 압축력은 밀봉재(22)의 근방에서 밀봉재(22)에 완전히 가해진다. 즉, 기판 부재(12a, 14a)를 서로 결합하고 밀봉재(22)를 경화하는 경우에 밀봉재(22)의 이웃에서 인가된 압축력의 부족은 없게 된다. 따라서, 밀봉재(22)는 소요의 갭이 밀봉재(22)의 이웃에서 형성될 때까지 압축적으로 변형된다. 그 결과, 결합된 기판 부재(12a, 14a)가 연속적인 액정 주입 공정 처리를 받게 되어도, 소요의 갭을 갖는 갭은 밀봉재(22)의 이웃에서조차 경화된 밀봉재(22)에 기인하여 증가되지 않는다. 상기 의미는 표시 영역(18)의 주변부에서 발생하기 쉬운 갭의 불균일성이 방지된다는 것을 의미한다.

여기서, 기판 부재(12a, 14a)의 경화 공정 이전에, 원주 모양의 스페이서(24)는 대향 기판(14)상에 고정되고 밀봉재(22)는 TFT 기판(12)상에 형성된다. 그러나, 본 발명은 상기에 한정되지 않는다. 원주 모양의 스페이서(24)는 TFT 기판(12)상에 고정될 수 있거나 또는 상기 기판(12, 14) 양쪽 모두의 상부에 고정될 수 있다. 유사하게, 밀봉재(22)는 대향 기판(14)상에 형성될 수 있다.

도 6은 제1의 실시예에 따른 LCD 장치의 부분 단면도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 제1의 실시예의 LCD 장치는 TFT 기판(12), 대향 기판(14), 및 상기 TFT 기판(12)과 대향 기판(14) 사이에 끼워진 액정층(16)을 포함한다. TFT 기판(12) 및 대향 기판(14)은 그 외부 엣지를 따라 위치한 밀봉재(22)와 함께 결합된다.

편광판(도시 않음)은 TFT 기판(12)의 외부 표면상에 위치하고 다른 편광판(도시 않음)은 대향 기판(14)의 외부 표면상에 위치한다. 상기 2개의 편광판의 편광축은 서로 수직이다. 상기 TFT 기판(12)과 대향 기판(14), 액정층(16), 및 2개의 편광판은 LCD 패널(26)을 구성한다. 제1의 실시예의 LCD 장치는 상기 LCD 패널(26) 및 필요한 구동 회로를 포함한다.

대향 기판(14)은 직사각형의 유리 플레이트(34), 상기 유리 플레이트(34)의 내부 표면상에 형성된 블랙 매트릭스(36)(즉, 차광층), 상기 블랙 매트릭스(36)를 피복하도록 유리 플레이트(34)의 내부 표면상에 형성된 오버 코트층(38), 및 상기 오버 코트층(38)상에 매트릭스 형상으로 형성된 스페이서(24)를 포함한다. 블랙 매트릭스(36)는 거의 모든 비표시 영역(20)을 차폐하고 표시 영역(18)의 각각의 픽셀 중에 영역(신호선 및 다른 배선이 위치하는 영역)을 선택적

으로 차폐한다.

TFT 기판(12)은 유리판(40), 상기 픽셀과 TFT를 피복하도록 유리판(40)의 내부 표면에 형성된 절연성 오버 코트층(42), 및 상기 절연성 오버 코트층(42)상에 형성된 배향층(44)을 포함한다.

제1의 실시예에 따른 장치에 있어서, 밀봉재(22)는 소요의 높이까지 압축되고 그에 따라 밀봉재(22)의 주변에서 소요의 갭을 형성한다. 따라서, 소요의 값을 갖는 갭은 결합된 기판(12, 14)의 전면상에 균일하게 실시된다. 상기 의미는 표시 영역(18)에서의 바람직 하지 않는 경사 영역(S)의 형성이 효과적으로 억제되고, 즉, 경사 영역(S)에 의해 야기된 화상 품질 악화가 방지된다는 것을 뜻한다. 이와 같이 하여, 표시 영역(18)의 갭의 불균일성은 제1의 실시예에 따른 LCD 장치의 심플한 구성에 의해 방지된다.

다음에, 상기 제1의 실시예에 따른 LCD 장치를 제조하는 방법이 도 7의 A 내지 D를 참조하여 이하에서 설명될 것이다. 상기 방법에 있어서, 액정 주입법이 사용된다.

도 7의 A에 도시된 바와 같이, 원주 모양의 스페이서(24)는 표시 영역(18) 내에서만 매트릭스 어레이 형상으로 배치되어 있다. 말할 필요도 없이, 상기 원주 모양의 스페이서(24)는 TFT 기판 부재(12a)의 내부 표면에 형성된다. 상기 TFT 기판 부재(12a)상에는 픽셀과 TFT(둘다 도시 되지 않음)는 매트릭스 어레이 형상으로 배치된다.

먼저, 밀봉재(22, 28)는 표시 영역(18)의 외측에서 TFT 기판 부재(12a)의 내부 표면에 형성된다. 밀봉재(22) 각각은 직사각형의 평면 형상이고 보조 밀봉재(28) 각각은 도 5에 도시된 바와 같이 U자 형상 또는 L자 형상으로 되어있다. 구형의 밀봉재 내부의 스페이서(30)는 도 7의 A에 도시된 바와 같이 밀봉재(22) 및 보조 밀봉재(28) 각각의 내부에 형성되어 있다. 밀봉재(22) 및 보조 밀봉재(28)는 대향 기판 부재(14a)상에 형성된다.

다음에, 대향 기판 부재(14a)는 TFT 기판 부재(12a)상에 놓여져서 밀봉재(22)와 보조 밀봉재(28)를 함께 결합한다. 그 후, 기판 부재(12a, 14a)는 한 쌍의 표면 플레이트에 의해 끼워지고 상기 플레이트에 의해 압축력이 인가된다. 또한, 기판 부재(12a, 14a) 사이의 갭에 존재하는 공기는 그 내부 압력을 떨어뜨리기 위해 배기되고, 그에 따라 압력차에 의해 결합된 기판 부재(12a, 14a)에 압축력을 인가한다. 인가된 압축력에 기인하여 밀봉재(22)와 보조 밀봉재(28) 및 대향 기판 부재(14a)는 압축 변형 및 경화되고 그에 따라 기판 부재(12a, 14a)를 함께 결합시키고 소요의 값의 갭을 설정한다. 이 단계에서의 상태는 도 7의 B에 도시된다.

상기 결합 공정에서, 인가된 압축력은 기판 부재(12a, 14a) 전체 상부에서 균일하고 그에 따라 표시 영역(18)에서의 기판 부재(12a, 14a) 사이의 갭은 소요의 갭의 값까지 감소되고, 상기 소요의 갭의 값은 원주 모양의 스페이서(24)의 높이에 의해 정의된다. 동시에 밀봉재(22) 및 보조 밀봉재(28)는 상기 밀봉재(22) 및 보조 밀봉재(28)에서의 기판 부재(12a, 14a) 사이의 갭이 상기 한 쌍의 표면 플레이트의 간격에 의해 정의된 표시 영역(18)에서의 소요값과 동일한 값에 도달할 때까지 압축 변형된다.

원주 모양의 스페이서(24)는 비표시 영역(20) 및 그 외부 영역에는 위치하지 않기 때문에 대향 기판 부재(14a)는 인가된 압축력에 의해 완전히 변형된다. 그 결과, 비표시 영역(20) 및 그 외부 영역에서의 기판 부재(12a, 14a) 사이의 갭은 도 7의 B에 도시된 바와 같이 소요의 값보다 더 작은 값까지 줄어든다. 예컨대, 비표시 영역(20) 및 그 외부 영역의 갭은 거의 0이 될 수 있다.

이어서, 기판 부재(12a, 14a)는 LCD 패널(26)을 분리하도록 절단된다. 그 후, 액정이 밀봉재(22)를 관통하는 주입구(도시되지 않음)를 통해 각각의 LCD 패널(26)의 갭속으로 주입되고, 그에 따라 갭내에서 액정층(16)을 형성한다. 상기 주입 공정에서, 도 7의 C에 도시된 바와 같이 액정층은 대향 기판(14)이 약간 팽창하고 갭이 원주 모양의 스페이서(24)의 높이보다 약간 더 크도록 주입된다. 따라서, 주입 공정이 완결된 이후에 밀봉재(22)에서의 TFT 기판과 대향 기판(12, 14) 사이의 갭은 원주 모양의 스페이서(24)의 높이에 의해 정의된 값(즉, 소요의 갭의 값)과 동일하게 된다. 표시 영역(18)에서의 기판(12, 14) 사이의 갭은 소요의 갭의 값보다 더 크다. 대향 기판(14)은 비표시 영역(20)에서 약간 팽창하고 그에 따라 갭은 소요의 값으로부터 표시 영역(18)에서의 값까지 점차로 증가된다. 경사 영역(S)은 비표시 영역(20)의 대향 기판(14)의 외부 표면에 형성된다.

상기 갭으로부터 여분의 액정을 제거하기 위해, LCD 패널(26) 각각은 한 쌍의 표면 플레이트에 의해 끼워지고 상기 플레이트에 의해 압축력이 인가된다. 따라서, 여분의 액정은 주입구를 통해 상기 갭으로부터 밀려나오고 그에 따라 대향 기판(14)의 팽창을 제거한다.

이 단계에서, LCD 패널(26) 각각은 도 7의 D에 도시된 바와 같은 구성을 갖는데, 기판 사이의 갭은 표시 영역(18), 비표시 영역(20), 및 밀봉재(22)의 이웃에서, 스페이서(24)의 높이에 의해 정의된 값(즉, 소요의 갭의 값)에 개략 동일하게 된다.

전술한 설명으로부터 알 수 있는 바와 같이, 제1의 실시예의 LCD 장치가 액정 주입법에 의해 제거되는 경우에 표시 영역(18)에서의 갭의 불균일성은 심플한 방법에 의해 방지된다.

다음에, 제1의 실시예에 따른 LCD 장치를 제조하는 다른 방법이 이하에서 도 8의 A 내지 C를 참조하여 설명될 것이다. 상기 방법에서, 액정층 적하(dropping) 및 결합법이 사용된다.

도 8의 A에 도시된 바와 같이, 원주 모양의 스페이서(124)는 표시 영역(18)내에서만 대향 기판 부재(14a)의 내부 표면에 배치된다. TFT 기판 부재(12a)상에는 픽셀과 TFT(도시되지 않음)가 매트릭스 어레이 형상으로 배치된다. 상기 구성은 도 7의 A 내지 C에 도시된 액정 주입법과 동일하다.

먼저, 밀봉재(22) 및 보조 밀봉재(28)는 표시 영역(18)의 외측에서 TFT 기판 부재(12a)의 내부 표면에 형성된다. 구형의 밀봉재 내부의 스페이서(30)는 도 8의 A에 도시된 바와 같이 밀봉재(22) 및 보조 밀봉재(28)의 각각에 배치된다. 상기 구성은 도 7의 A 내지 D에 도시된 액정 주입법과 동일하다.

다음에, 적하 액정(32)은 LCD 패널(126)내의 TFT 기판 부재(12a)의 내부 표면에 적하된다. 그 후, 도 8의 B에 도시된 바와 같이 대향 기판 부재(14a)는 진공 분위기에서 TFT 기판 부재(12a)상에 놓여지고 그에 따라 기판 부재(12a, 14a)를 밀봉재(22, 28)에 의해 서로 결합한다. 밀봉재(22, 28)가 대향 기판 부재(14a)에 접촉된 이후에 기판간 갭의 내측은 진공 상태가 유지된다. 밀봉재(22)는 상기 결합 공정에서 갭내에서 적하 액정(32)을 제한할 필요가 있기 때문에 밀봉재(22)는 도 7의 A 내지 D의 방법에서 사용된 밀봉재(22)의 점도보다 더 높다.

상기와 같이 결합된 기판 부재(12a, 14a)는 진공 분위기에서 대기압 분위기로 바뀌게 된다. 상기 상태에서 기판 부재(12a, 14a)는 압축 처리를 받는다. 상기 압축 공정에서, 기판 부재(12a, 14a) 전체는 대기압에 의해 압축된다. 대기압에 의해 가해진 압축력은 기판 부재(12a, 14a) 전체에 걸쳐 균일하기 때문에, 표시 영역(18)의 기판 부재(12a, 14a) 사이의 갭은 도 8의 C에 도시된 바와 같이 스페이서(24)의 높이에 의해 정의된 소요의 갭까지 감소된다. 동시에, 밀봉재(22, 28)는 상기 밀봉재(22, 28)의 갭이 표시 영역(18)에서의 소요의 갭과 동일한 값에 도달할 때까지 압축 변형된다. 그 이유는 스페이서(24)는 비표시 영역(20) 및 그 외부 영역에는 제공되지 않기 때문이다.

그 결과, 도 8의 C에 도시된 바와 같이, 기판간 갭은 표시 영역(18)에서, 그리고 밀봉재(22, 28)의 이웃에서, 소요의 갭까지 감소된다. 밀봉재(22, 28) 사이의 영역에서, 상기 갭은 소요되는 값 보다 작은 값까지 또는 개략 0까지 감소된다. 비표시 영역(20)에서, 대향 기판 부재(14a)는 약간 팽창되고 상기 갭은 소요되는 값보다 더 큰 값까지 증가된다. 대향 기판 부재(14a)의 팽창은 가해진 압력에 기인하여 액정층(16)을 형성하기 위해 바깥쪽을 향해 연장되는 적하 액정(32)에 의해 발생된다.

대향 기판 부재(14a)의 팽창 때문에, 바람직하지 않는 경사 영역(갭의 불균일성을 유발함)이 표시 영역(18)의 외부 엣지의 이웃에서 형성된다. 그러나, 경사 영역은 전술한 종래 기술에 의한 장치에서 관찰된 것 보다 훨씬 더 좁다. 따라서, 표시 품질 악화에 관련된 문제는 발생하지 않는다.

상기 설명으로부터, 제1의 실시예의 LCD 장치가 액정 적하 및 기판 결합법에 의해 제조되는 경우에 표시 영역(18)에서의 갭의 불균일성은 심플한 방법에 의해 방지된다.

제2의 실시예

도 9는 버퍼링 공간(68)이 TFT 기판과 대향 기판(12, 14) 사이의 갭 내에 추가로 형성된 점을 제외하고는 도 6에 도시된 제1의 실시예와 구성이 동일한 본 발명의 제2의 실시예에 따른 LCD 장치를 도시한다. 따라서, 동일한 구성에 대한 설명은 제1의 실시예에서 사용된 구성 소자 또는 대응 소자에는 동일한 도면 부호를 붙여 생략한다.

제2의 실시예의 장치는 버퍼링 공간(68)을 제외하고는 구성이 동일하기에, 제1의 실시예에서의 장점 뿐만 아니라 전체 장치에서 TFT 기판과 대향 기판(12, 14) 사이에서 갭이 용이하게 획득될 수 있다는 추가의 장점이 있다.

버퍼링 공간(68)은 기판간 갭에서 제한되는 여분의 액정을 받아들이는데 사용된다. 따라서, 상기 갭은 제1의 실시예와 비교하여 전체 장치에서 보다 더 균일 할 수 있다. 버퍼링 공간(68)은 예컨대 절연성 오버 코트층(42)을 선택적으로 에칭함으로써 형성된다. 도 9에 있어서, 배향층(44)은 생략된다.

도 10는 버퍼링 공간(68)의 적절한 체적을 계산하는 방법을 설명하기 위해 제공된다.

일반적으로, 표시 영역(18)의 경사각이 간격이 1mm인 두 위치 사이의 기판간 갭의 평균값의 2%라면, 관찰자는 경사에 의한 영향을, 즉 갭의 불균일성을 인식한다. 따라서, 갭의 불균일성을 유발하는 여분의 액정이 버퍼링 공간(68) 내에 완전히 수납된다면, 갭의 불균일성은 방지된다. 버퍼링 공간(68)의 적절한 양은 이하와 같이 얻을 수 있다.

여기서, 스페이서(24)의 높이에 의해 정의된 소요의 갭의 값은 d(예컨대, 4 μ m)로 설정되고 비표시 영역(20)의 폭(즉, B지점과 C지점 사이의 거리)은 L(예컨대, 5000 μ m)로 설정된다. 관찰자가 인식할 수 있는 갭의 불균일성이 최소 레벨에 있다고 가정하면, 표시 영역(18)의 경사각은 간격이 약 1mm인 두 점 사이이 기판간 갭의 평균값의 2%이다. 도 10의 장치 구성에 있어서, (0.02 $\times$ d) μ m 정도의 갭의 차이는 B지점(즉, 표시 영역(18)의 외부 엣지)과 A지점(1mm 또는 1000 μ m 정도로 상기 엣지로부터 내측을 향해 떨어진 지점) 사이의 대향 기판(14)의 경사 영역(S)에 의해 형성된다. 상기 의미는 B지점과 F지점 사이의 갭의 차이는 (0.02 $\times$ d) μ m이라는 것을 뜻한다. 대향 기판(14)의 내부 표면의 경사가 선형적이라고 가정하면, C지점(즉, 밀봉재(22)의 내부 엣지에서 A지점 및 B지점과 동일한 평면상에 위치한 지점)과 D지점(즉, 밀봉재(22)의 내부 엣지에서 F지점과 동일한 평면상에 위치한 지점)의 갭의 차이는 [(L $\times$ 0.02 $\times$ d)/1000] μ m로 표시된다.

따라서, [(L $\times$ 0.02d)/1000] μ m 정도의 갭의 차이를 유발하는 여분의 액정의 수평 단위 길이(즉, 도면 용지에 대해 수직인 방향을 따른 1 μ m) 당 체적은 수평 단위 길이를 갖는 삼각형 기둥(ACE)의 체적(V)에 의해 주어진다. 여기서, E지점은 밀봉재(22)의 내부 엣지에서 경사(AF)와 동일한 면상에 위치한다. 특히, 상기 삼각형의 저부 길이는 (1000 + L) μ m이고 그 높이는 [0.02d + [(L $\times$ 0.02d)/1000]]이고 따라서, 체적(V)은 이하의 식(1)으로 표시된다.

$$\text{즉, } V = (1/2) \times (1000 + L) \times [0.02d + [(L \times 0.02d)/1000]] \mu\text{m}^3 \quad (1)$$

버퍼링 공간(68)에 의해 식(1)에 의해 주어진 체적(V)으로 여분의 액정을 받아들이기 위해서, 버퍼링 공간(68)의 체적(V')은 V와 같거나 또는 보다 더 커야할 필요가 있다. 즉, V' $\geq$ V이다.

도 9에 도시된 바와 같이, 버퍼링 공간(68)이 단면에 있어서 직사각형이고 그 폭이 L'인 경우(L' $\leq$ L)에, 버퍼링 공간(68)의 높이(H)는 이하의 식(2)을 만족시킬 필요가 있다.

$$\text{즉, } H \geq (1/2) \times (1000 + L)$$

$$\times [0.02d + [L \times (0.02d/1000)]]/L (\mu\text{m}) \quad (2)$$

도 11은 제2의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상세한 구성을 도시한다.

대향 기판(14)은 유리 플레이트(34), 상기 유리 플레이트(34)의 내부 표면상에 형성된 블랙 매트릭스(36), 및 상기 블랙 매트릭스(36)를 피복하기 위해 형성된 오버 코트층(38)을 포함한다. 블랙 매트릭스(36)는 모든 비표시 영역(20)을 차폐하고 표시 영역(18)의 각각의 픽셀 중의 영역들(신호선 및 다른 배선이 위치하는 영역)을 선택적으로 차폐한다.

TFT 기판(12)은 유리 플레이트(40)를 포함한다. 표시 영역(18)에서 주사선(46)과 공통 전극선(48)은 유리 플레이트(40)의 내부 표면상에 형성된다. 게이트 절연층(50)은 주사선(46)과 공통 전극선(48)을 피복하도록 유리 플레이트(40)의 내부 표면상에 형성된다. 신호선(52)과 픽셀 내 스토리지 커패시터선(54)은 게이트 절연층(50)상에 형성된다. 보호층(56)은 상기 선(52, 54)을 피복하도록 게이트 절연층(50)상에 형성된다. 절연성 오버 코트층(42)은 보호층(56)상에 형성된다. 투명 전극(그 각각은 차폐 공통 전극(58), 공통 전극(60), 및 픽셀 전극(62)을 포함함)은 유기 절연층(42)상에 형성된다. 배향층(44)은 상기 전극(58, 60, 62)을 피복하도록 유기 절연층(42)상에 형성된다.

각각의 공통 전극(48) 및 주사선(46)은 크롬(Cr)층이 하부 알루미늄(Al)층의 상면 및 측면을 피복하는 적층 구조로 되어 있다. 각각의 신호선(52)은 하부 Cr 서브층, Al층, 및 상부 Cr층으로 구성된 3층의 적층 구조이다.

TFT 기판(12)의 비표시 영역(20)에서, 리드선(64, 66)이 형성된다. 리드선(64)은 공통 전극선(48) 및 주사선(46)과 동일한 높이이다. 리드선(66)은 신호선(52)과 동일한 높이에 있다. 보호층(56) 및 배향층(44)은 비표시 영역(20)을 또한 피복한다. 도 11로부터 알 수 있는 바와 같이 절연성 오버 코트층(42)은 선택적으로 제거되어 비표시 영역(20)에서 버퍼링 공간(68)을 형성한다. 따라서, 배향 층(44)은 보호층(56)과 직접 접촉한다.

액정층(16)은 TFT 기판(12)과 대향 기판(14) 사이에 형성된다. 원주 모양의 스페이서(24)는 액정층(16)내에 규칙적으로 배치된다. 바닥부에서 오버 코트층(38)을 피복하도록 고정된 원주 모양의 스페이서(24)는 그 상면에서 배향층(44)과 접촉하게 된다.

대향 기판(14)은 이하와 같이 제조된다.

먼저, 블랙 매트릭스(36)용의 재료가 유리 플레이트(34)의 표면에 코팅된다. 유리 플레이트(34)는 프리 베이킹 처리 및 패터닝 처리(노광, 현상 및 경화 공정을 포함함)를 받고 그에 따라 블랙 매트릭스(36)를 형성한다. 그 후, 컬러 필터(도시되지 않음)가 각각의 적, 녹, 청에 대한 코팅, 프리 베이킹, 노광, 현상 및 경화 단계를 통해 블랙 매트릭스(36)상에 형성된다. 오버 코트층(38)용의 재료는 코팅되고 경화되고 그에 따라 오버 코트층(38)을 플레이트(14)상에 형

성하여 블랙 매트릭스(36)를 피복한다. 원주 모양의 스페이서(24)용의 재료는 오버 코트층(38)상에서 코팅되고 노광, 현상, 및 경화 공정에 의해 패터닝되고 그에 따라 오버 코트층(38)상에 컬럼 스페이서(24)를 형성한다.

블랙 매트릭스(36)가 금속으로 이루어진 경우에, 금속층은 유리 플레이트(34)의 전체 내부 표면상에 형성되고 그 후 패터닝되어 레지스트 코팅, 노광, 현상, 에칭 및 레지스트 제거 공정에 의해 소요의 형상을 형성한다.

TFT 기판(12)은 이하와 같이 제조된다.

먼저, Al층이 유리 플레이트(40)의 전체 표면상에 디포지팅되고 그 후 패터닝되어 레지스트 코팅, 노광, 현상, 에칭, 및 레지스트 제거 공정에 의해 소요의 형상을 형성한다. 다음에, Cr층이 유리 플레이트(40)의 전체 표면상에 디포지팅되고 그 후 패터닝되어 동일한 방법으로 소요의 형상을 형성한다. 따라서, 공통 전극(48) 및 주사선(46)이 형성된다. 무기질 절연층은 전체의 유리 플레이트(40)상에 형성되어 유리 플레이트(40)상에 게이트 절연층(50)을 형성한다.

이어서, 비정질 실리콘(a-실리콘)층 및 n형 a-실리콘층이 게이트 절연층(50)상에 연속적으로 형성되고 그 후, 레지스트 코팅, 노광, 현상, 에칭, 및 레지스트 제거 방법으로 패터닝된다.

Cr층 및 Al층은 게이트 절연층(50) 전체의 상부에 연속적으로 디포지팅되어 상기 a-실리콘층 및 n형 a-실리콘층을 피복한다. 상기 Al층은 레지스트 코팅, 노광, 현상, 에칭, 및 레지스트 제거 공정에 의해 선택적으로 에칭된다. 픽셀 내 스토리지 커패시터선(54)은 Cr층에 의해서만 형성된다. 다음에, Cr층이 게이트 절연층(50) 전체 상부에 디포지팅된다. 그 후, 상기와 같이 디포지팅된 하부 Cr층, Al층, 및 상부 Cr층이 레지스트 코팅, 노광, 현상, 에칭, 및 레지스트 제거 공정에 의해 패터닝되고 그에 따라 상기 층(50)상에 3층 구조의 신호선(52)을 형성한다.

n형 a-실리콘층과 a-실리콘층은 선택적으로 에칭되어 각각의 TFT의 구성을 완성한다. 그 후, 보호층(56)과 같은 절연층이 게이트 절연층(50)상에 형성되어 TFT와 신호선(52) 및 픽셀 내 스토리지 커패시터선(54)을 피복한다. 유기 절연층(42)은 코팅 및 베이킹 공정에 의해 보호층(56)상에 형성된다. 절연성 오버 코트층(42)은 감광성 수지 재료로 형성되고 그에 따라 직접 노광 및 현상 공정에 의해 절연성 오버 코트층(42)을 관통하도록 형성된다. 비표시 영역(20)의 절연성 오버 코트층(42)의 일부는 에칭에 의해 선택적으로 제거되고 그에 따라 버퍼링 공간(68)을 형성한다. 이어서, ITO(인듐 주석 산화물)층이 절연성 오버 코트층(42)의 전체 표면상에 형성되고 그 후 레지스트 코팅, 노광, 현상, 에칭, 및 레지스트 제거 공정에 의해 패터닝되고 그에 따라 투명 전극(58, 60, 62)을 절연성 오버 코트층(42)상에 형성한다. 최종적으로 배향층(44)이 절연성 오버 코트층(42)상 및 보호층(56)의 노출부상에 형성된다.

제3의 실시예

도 12는 본 발명의 제3의 실시예에 다른 LCD 장치를 도시하는 것으로서, 버퍼링 공간(68)이 TFT와 대향 기판(12, 14) 사이에 형성된다는 점을 제외하고는 도 6에 도시된 제1의 실시예와 구성이 동일하다. 버퍼링 공간(68)은 도 9의 제2의 실시예의 장치와 상이한 대향 기판(14)상에 오버 코트층(38)을 선택적으로 제거함에 의해 실시된다.

따라서, 동일한 설명은 제1의 실시예에 사용된 동일한 또는 대응되는 구성 소자에는 동일한 도면 부호를 붙여 그 설명은 생략한다.

본 발명의 제3의 실시예에 따른 장치는 제2의 실시예의 효과와 동일한 효과를 갖는 것은 명백하다.

제4의 실시예

도 13은 본 발명의 제4의 실시예에 따른 LCD 장치를 도시하는 것으로서, 버퍼링 공간(68)이 TFT 기판(12)상의 하부 유리 플레이트(40) 및 절연성 오버 코트층(42)을 선택적으로 제거함에 의해 실시된다는 점을 제외하고는 도 9에 도시된 제1의 실시예와 구성이 동일하다.

따라서, 제1의 실시예에 사용된 동일한 또는 대응되는 구성 소자에 동일한 도면 부호를 붙여 그 설명은 생략한다.

본 발명의 제3의 실시예에 따른 장치는 제2의 실시예의 효과와 동일한 효과를 갖는 것은 자명하다.

버퍼링 공간(68)은 대향 기판(14)의 유리 플레이트(34)를 선택적으로 제거함으로써 형성될 수 있다.

다른 실시예

본 발명은 전술한 제1 내지 제4의 실시예에 한정되지 않는다는 점은 자명하다. 어떠한 변형에도 상기 실시예들에 적용될 수 있다. 예컨대, 원주 모양의 스페이서(24)는 대향 기판(14)상에 고정될 수도 있고 TFT 기판(12)상에 고정될

수도 있다. 더욱이, 비표시 영역(20)에 형성된 버퍼링 공간(68)은 전술한 실시예에서 사용된 방법 이외의 방법으로 형성될 수 있다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 LCD 표시 장치에 있어서, 상기 제1의 기판은 상기 픽셀을 포함하도록 정의되는 표시 영역과, 상기 표시 영역 외측에 형성된 비표시 영역을 포함한다. 상기 스페이서는 상기 표시 영역에 대응하는 상기 액정층의 제1의 부분에 위치되고, 상기 비표시 영역에 대응하는 액정층의 제2의 부분에는 스페이서가 위치되지 않는다.

따라서, 제1의 기판과 제2의 기판을 서로 결합하는 결합 공정에서 비표시 영역내의 스페이서에 의해 저항력이 발생하지 않는다. 상기 의미는 밀봉재는 인가된 압축력에 의해 용이하게 변형될 수 있다는 것을 뜻한다. 따라서, 밀봉재의 위치에서의 갭의 값과 표시 영역에서의 갭의 값 사이의 차이는 감소되거나 제거된다. 즉, 표시 영역에서 경사 영역의 형성이 효과적으로 억제된다.

그 결과, 표시 영역(즉, 밀봉재 근방의 경사 영역)의 갭의 불균일성에 기인한 화상 품질의 악화가 심플한 구성으로 의해 제거된다.

본 발명에 따른 장치의 양호한 실시예에 있어서, 오목부는 상기 제1 또는 상기 제2의 기판의 내부 표면에 형성된다. 상기 오목부는 상기 액정층의 상기 제2의 부분에 위치되어, 상기 표시 영역과 상기 비표시 영역 사이에 단차를 형성한다. 상기 오목부는 여분의 액정을 받아들이는 버퍼 공간(buffer space)을 구성한다.

상기 장치가 액정 주입법에 의해 제조된 형태인 경우에, 갭이 제1의 기판과 제2의 기판의 결합 공정에서 균일하게 형성되어도 여분의 액정을 제거하는 공정 이후에 밀봉재 근방에 남겨진 여분의 액정에 기인하여 상기 갭의 불균일성이 발생한다. 그러나, 상기 실시예에 있어서, 여분의 액정은 상기 오목부로 들어간다. 따라서, 갭이 밀봉재 근방에서 증가될 가능성은 감소되거나 제거된다.

상기 장치가 액정 주입법에 의해 제조되는 형태와 유사하게 액정 적하 및 기판 결합법에 의해 제조되는 형태인 경우에, 밀봉재 근방에 남겨진 여분의 액정에 기인한 갭의 불균일성은 대기압에 의해 상기 결합된 제1의 기판과 제2의 기판을 압축하는 공정에서 발생하지 않는다. 그 이유는 여분의 액정이 오목부, 즉, 버퍼 공간으로 수납되기 때문이다.

본 발명의 양호한 실시예가 기술되었지만, 수정 실시예가 본 발명의 본질을 벗어남이 없이도 실시될 수 있다는 것은 본 분야의 당업자에게는 자명할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 이하의 청구범위에 의해서만 결정될 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

픽셀이 상부에 배치된 제1의 기판과,

상기 제1의 기판과의 사이에 갭을 형성하도록 밀봉재에 의해 상기 제1의 기판에 결합된 제2의 기판과,

상기 밀봉재에 의해 한정되며 상기 갭에 형성된 액정층과,

상기 액정층에 배치된 스페이서를 포함하고,

상기 제1의 기판은 화상을 표시하며 상기 픽셀을 포함하도록 정의된 표시 영역을 포함하고,

상기 제1의 기판은 상기 표시 영역 외측에 형성되며 상기 표시 영역과 상기 밀봉재 사이에 위치한 비표시 영역을 포함하고,

상기 스페이서는 상기 표시 영역에 대응하는 상기 액정층의 제1의 부분에 위치하고, 상기 비표시 영역에 대응하는 상기 액정층의 제2의 부분에는 스페이서가 위치되지 않는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

액정 주입법에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

액정 적하(dropping) 및 기판 결합법에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제1 또는 상기 제2의 기판의 내부 표면에 형성된 오목부를 더 포함하고,

상기 오목부는 상기 액정층의 상기 제2의 부분에 위치하여, 상기 표시 영역과 상기 비표시 영역 사이에 단차(step)를 형성하고,

상기 오목부는 여분의 액정을 받아들이는 버퍼 공간을 구성하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

TFT는 각 픽셀에 전기적으로 접속되도록 상기 제1의 기판상에 배치되고, 절연층이 상기 TFT와 상기 픽셀을 피복하도록 상기 제1의 기판상에 형성되고,

상기 오목부는 상기 절연층에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제4항에 있어서,

절연층이 상기 제2의 기판상에 형성되고,

상기 오목부는 상기 절연층에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제4항에 있어서,

상기 제1 및 제2의 기판 중의 하나는 내부 표면에 오목부를 구비하는 투명 플레이트를 포함하고,

상기 오목부는 상기 플레이트의 상기 오목부를 사용함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 비표시 영역의 폭이 $L(\mu\text{m})$ 인 경우에, 상기 표시 영역의 상기 갭의 평균값은 $d(\mu\text{m})$ 이고, 상기 오목부의 높이는 H , 즉,

$$H \geq (1/2) \times (1000 + L)$$

$\times [0.02d + [L \times (0.02d/1000)]]/L(\mu\text{m})$ 의 관계식을 충족시키는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

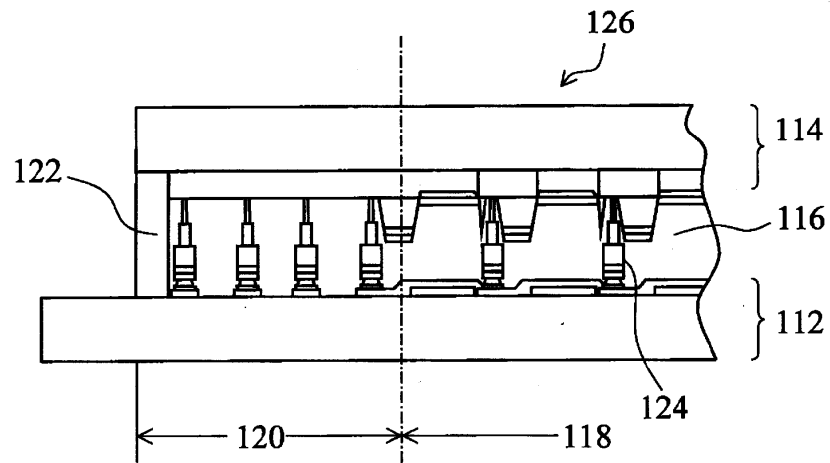
제1항에 있어서,

상기 스페이서는 폴(pole) 형상이고 상기 제1 및 제2의 기판 중의 하나의 상아부에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

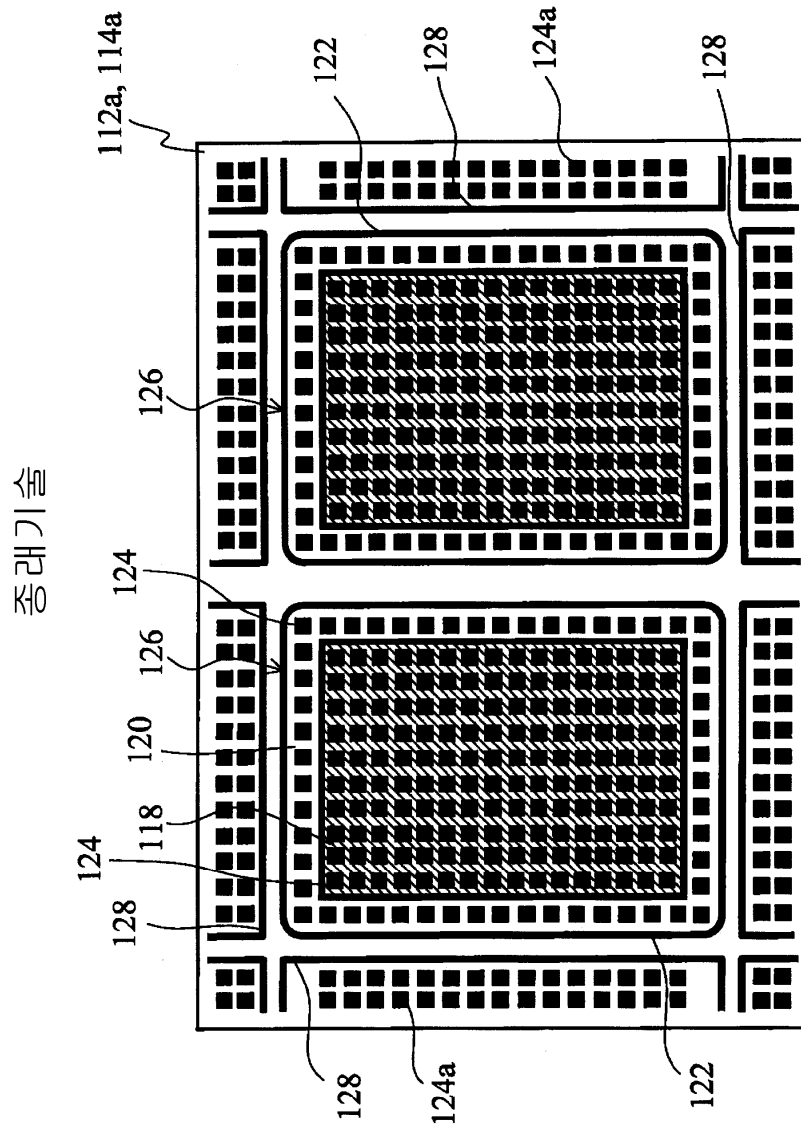
도면

도면1

종래기술

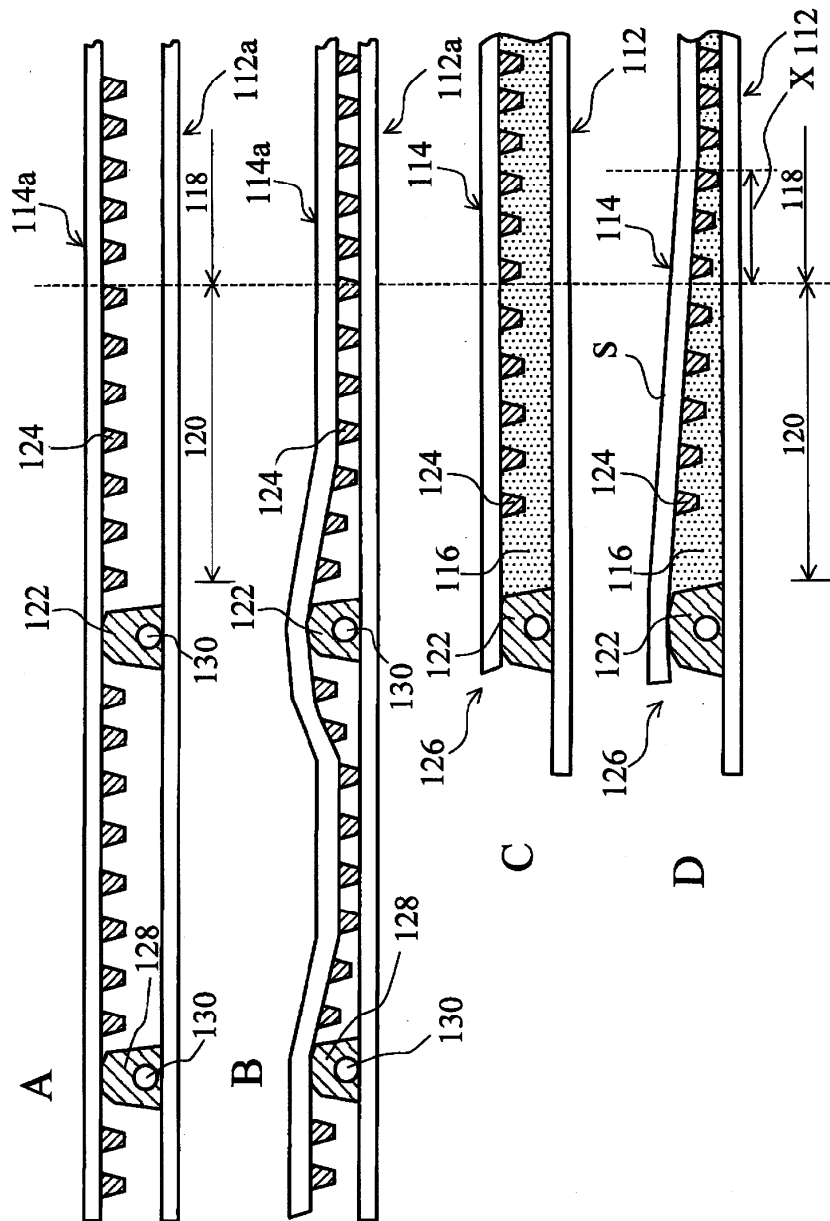


도면2



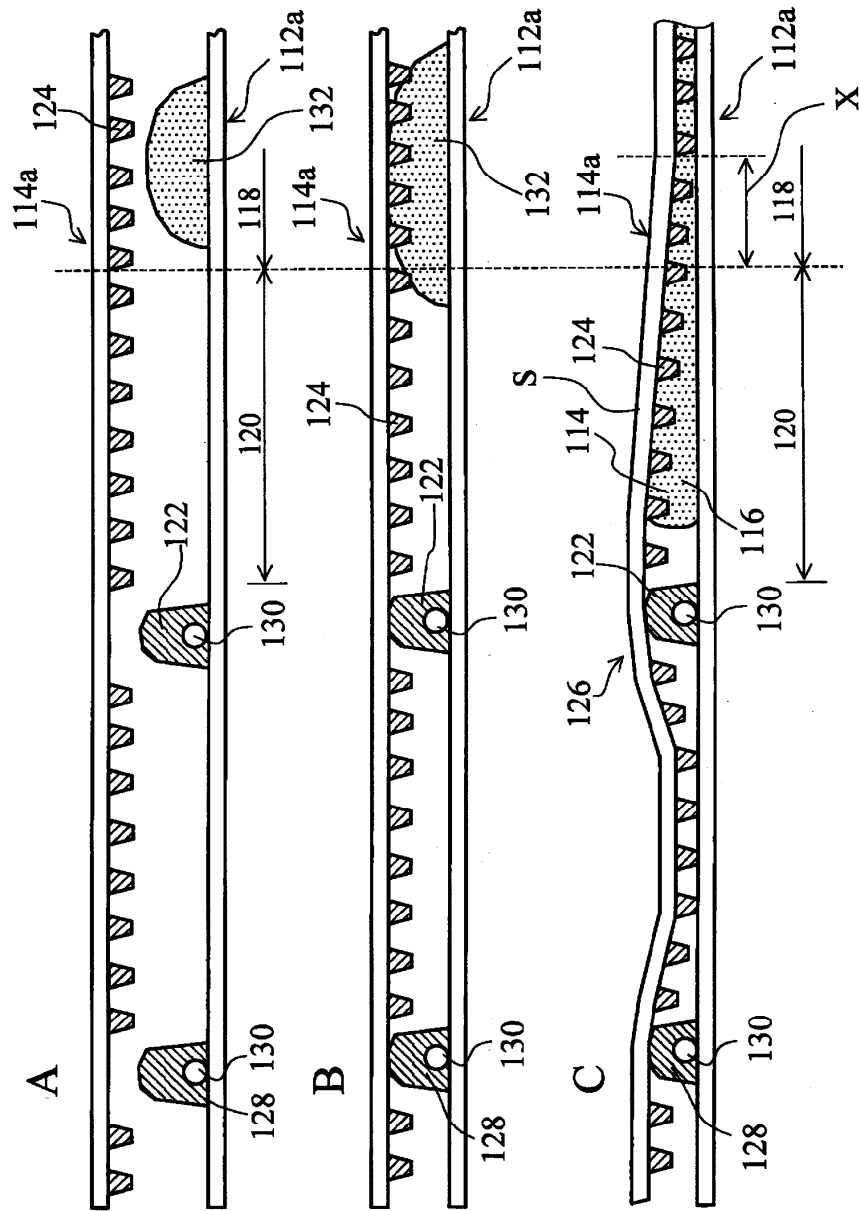
도면3

종래기술

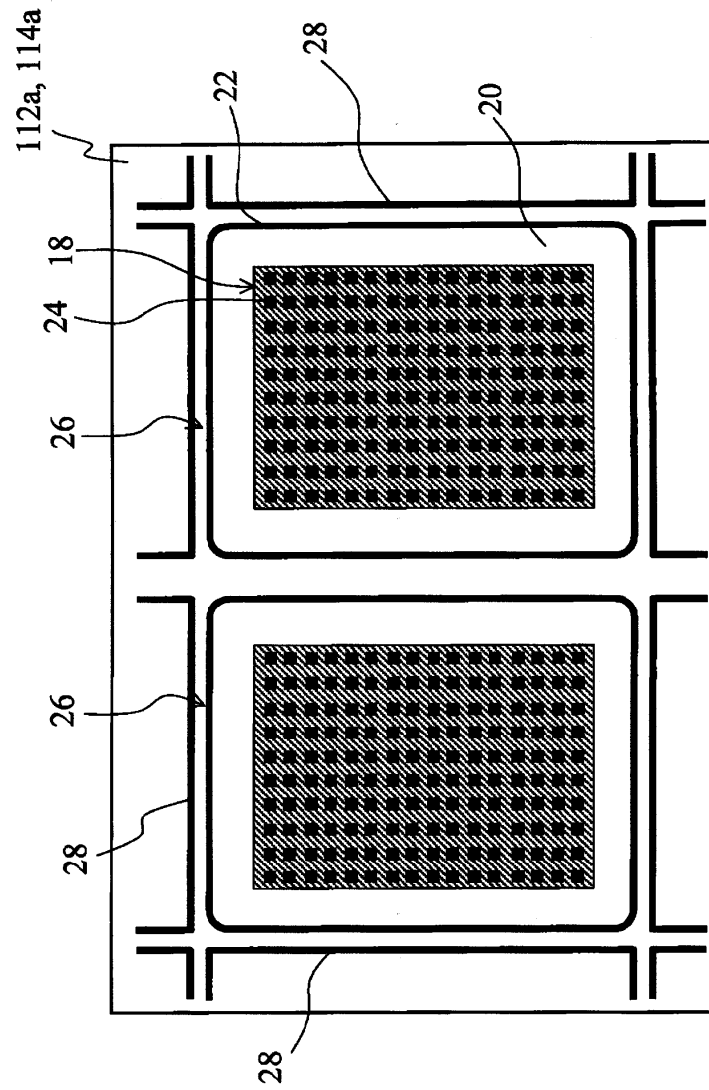


도면4

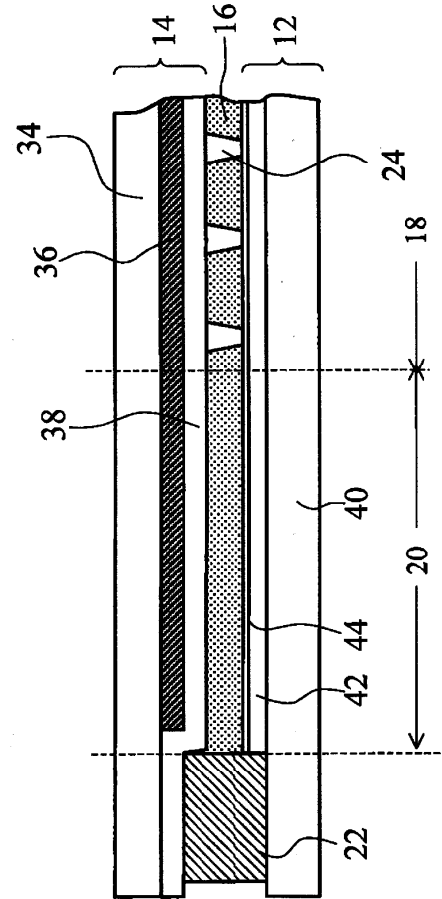
종래기술



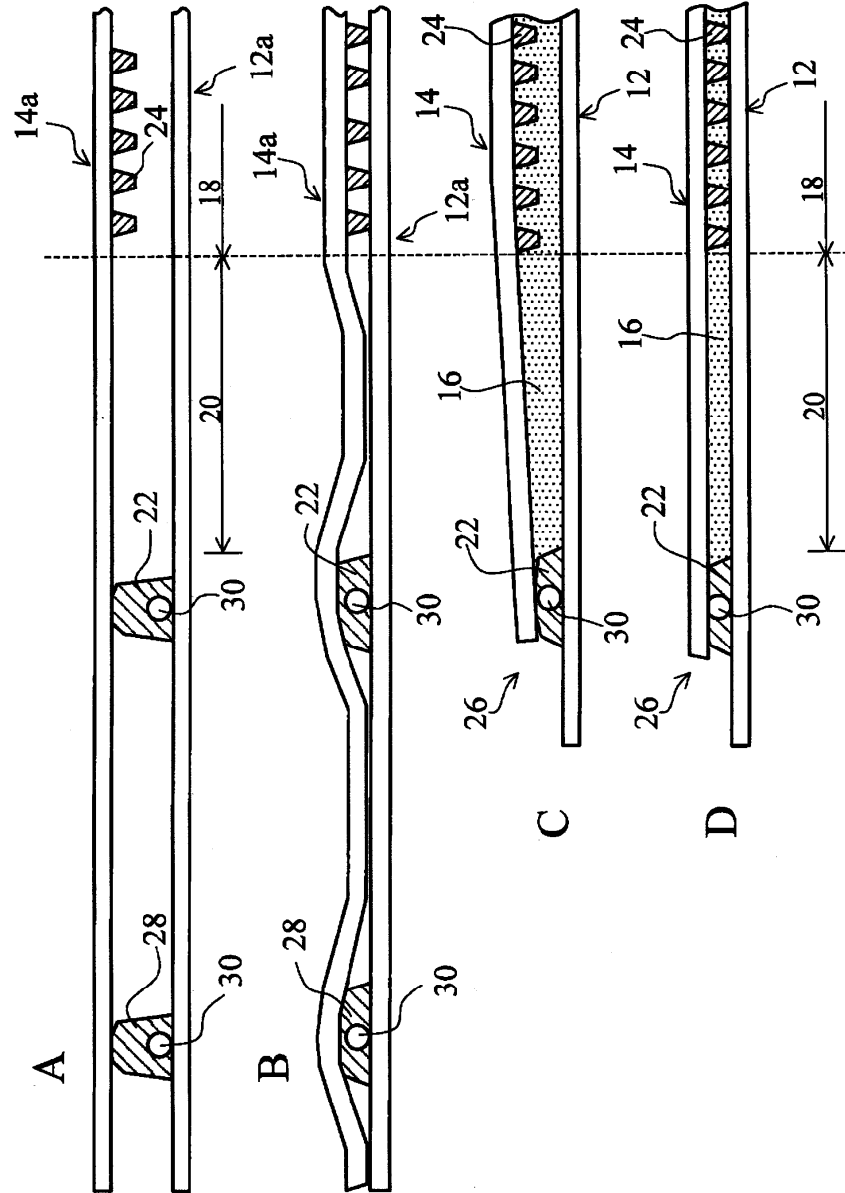
도면5



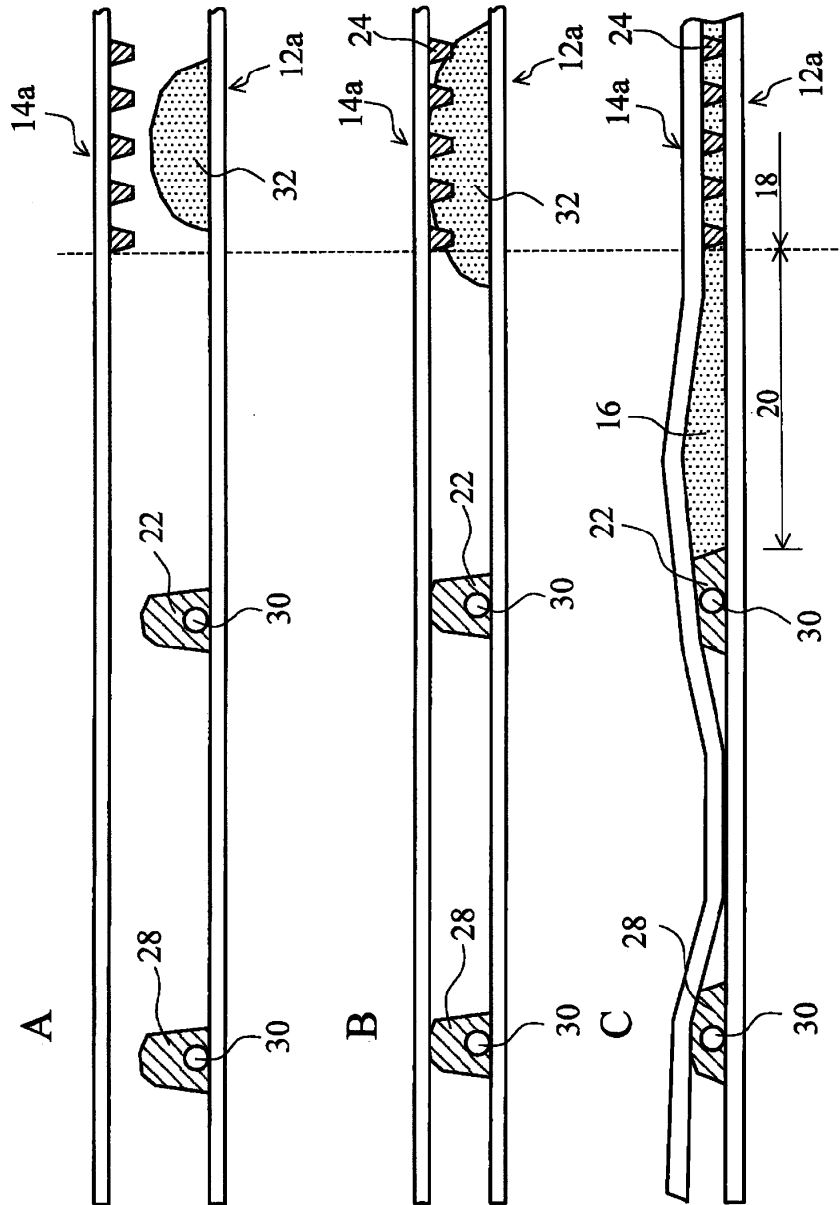
도면6



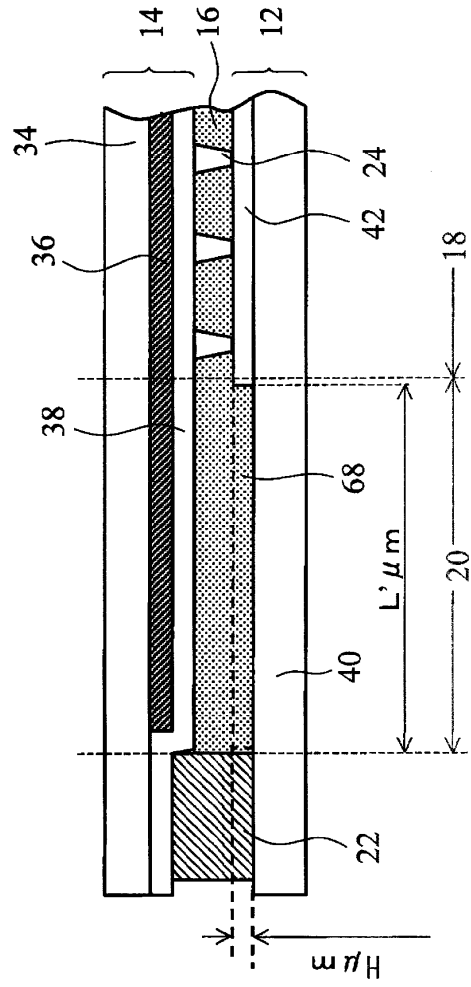
도면7



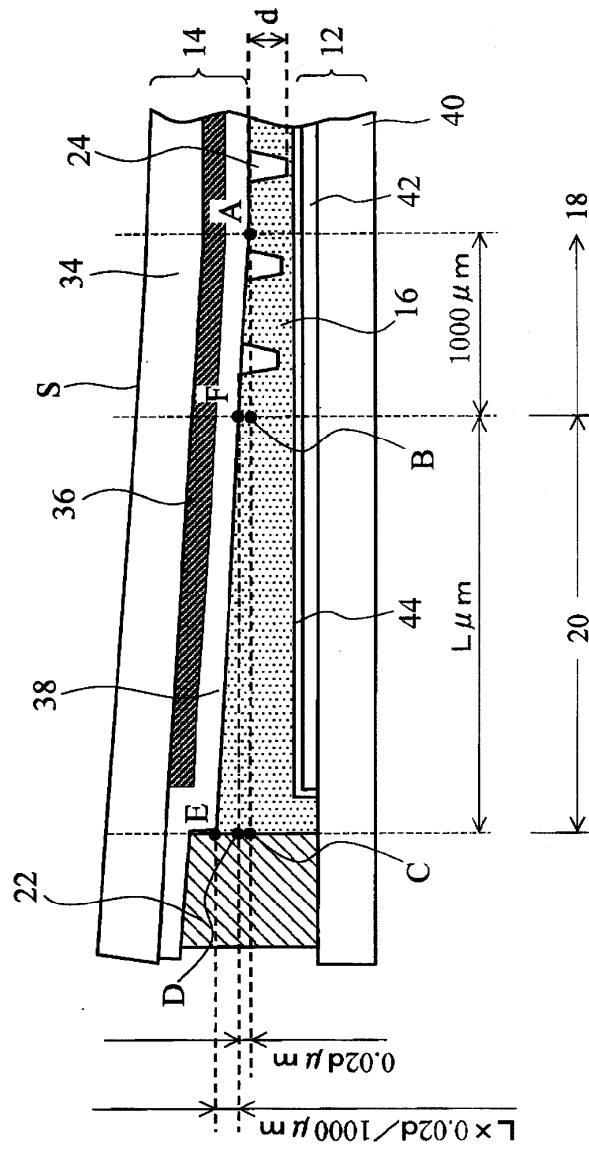
도면8



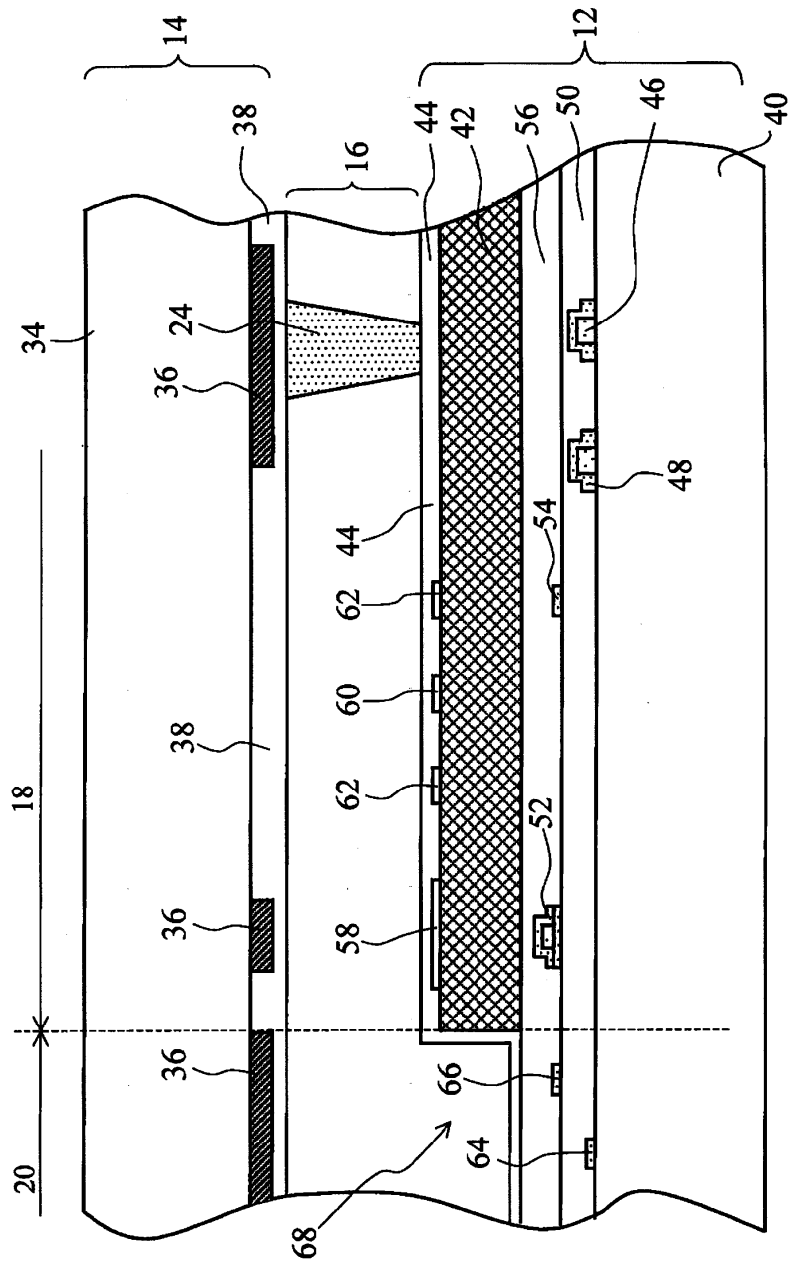
도면9



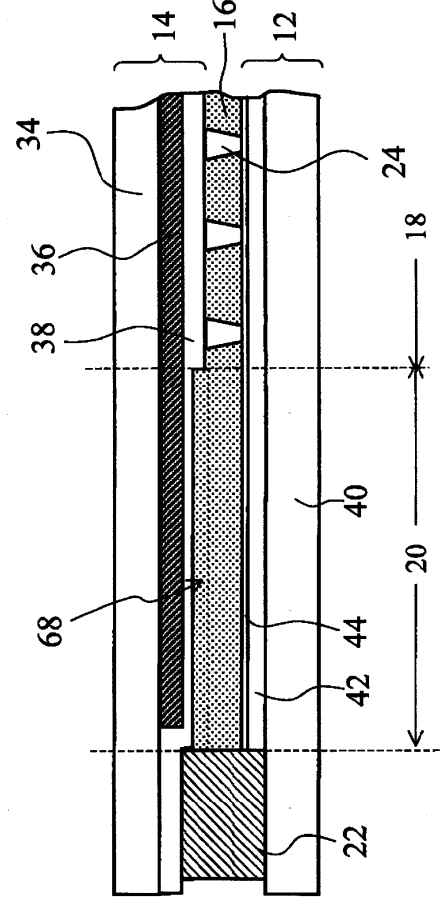
도면10



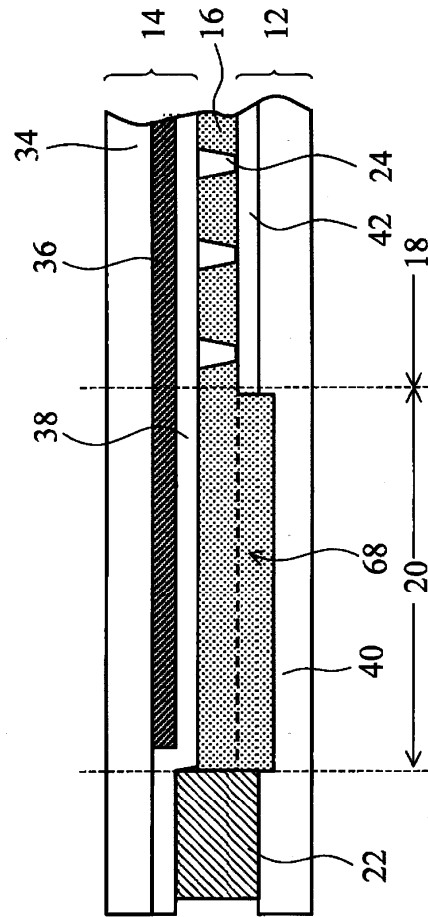
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	KR1020040012547A	公开(公告)日	2004-02-11
申请号	KR1020030052683	申请日	2003-07-30
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
当前申请(专利权)人(译)	日元号技术可否让这个夏		
[标]发明人	KADOTANI TSUTOMU		
发明人	KADOTANI,TSUTOMU		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1368 G02F1/1341		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2001/133388		
优先权	2002223114 2002-07-31 JP		
其他公开文献	KR100575324B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

这样做的目的是防止由根据本发明的液晶显示器具有简单结构的显示区域的间隙的不均匀性引起的图像质量的劣化。密封材料结合使得TFT基板和相对的板以一定间隔形成间隙。可以在间隙处形成液晶层。间隔物布置在液晶层中。TFT基板包括显示区域，其被限定为包括像素和形成在显示区域外部的非显示区域。非显示区域位于显示区域并密封灰烬空间。在对应于非显示区域的液晶层的第二部分中，位于与间隔物对应的液晶层的第一部分中的是显示区域，没有设置间隔物。另外，接收额外液晶的凹槽可以在间隙中形成。液晶显示器和间隙。

