



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월16일
(11) 등록번호 10-0740041
(24) 등록일자 2007년07월10일

(21) 출원번호 10-2005-0058863
(22) 출원일자 2005년06월30일
심사청구일자 2005년06월30일

(65) 공개번호 10-2007-0003122
(43) 공개일자 2007년01월05일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 김병훈
경북 구미시 구평동 455번지 부영아파트6차 601동 602호

(74) 대리인 이수웅

(56) 선행기술조사문헌
KR1020010062751A

심사관 : 신상훈

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 듀얼 컬럼 스페이서를 구비한 액정 패널 및 그 제조 방법

(57) 요약

듀얼 컬럼 스페이서(Dual Column Spacer) 구조를 갖는 액정 패널과 그 제조 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 액정 패널은, 박막 트랜지스터를 포함하는 화소 영역 상부 전면부에 평탄화된 유기 절연막이 형성되고, 유기 절연막의 상부에 부분 형성된 화소 전극과 유기 절연막의 하부에 형성된 박막 트랜지스터의 드레인 전극의 연결을 위한 콘택홀을 구비하는 제1 기판; 제1 기판과 대향하도록 배치된 제2 기판; 제1 기판 및 제2 기판 사이에 형성되는 액정층; 제1 기판에 접촉하도록 제2 기판 상에 형성되는 제1 컬럼 스페이서; 제1 기판의 콘택홀의 상부에 이격 거리를 두고 위치하도록 제2 기판의 상부에 형성되는 제2 컬럼 스페이서를 포함한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

박막 트랜지스터를 포함하는 화소 영역 상부 전면에 평탄화된 유기 절연막이 형성되고, 상기 유기 절연막의 상부에 부분 형성된 화소 전극과 상기 유기 절연막의 하부에 형성된 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극의 연결을 위한 콘택홀을 구비하는 제1 기판;

상기 제1 기판과 대향하도록 배치된 제2 기판;

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 형성되는 액정층;

상기 제1 기판에 접촉하도록 상기 제2 기판 상에 형성되는 제1 컬럼 스페이서;

상기 제1 기판의 콘택홀의 상부에 이격 거리를 두고 위치하도록 상기 제2 기판의 상부에 형성되는 제2 컬럼 스페이서를 포함하는 듀얼 컬럼 스페이서를 구비한 액정 패널.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 평탄화된 유기 절연막은 포토 아크릴(Photo Acryl)층인 것을 특징으로 하는 듀얼 컬럼 스페이서를 구비한 액정 패널.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제1 컬럼 스페이서 및 상기 제2 컬럼 스페이서는 상기 제2 기판 상에 동일 높이로 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 컬럼 스페이서를 구비한 액정 패널.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제2 컬럼 스페이서의 단면적은 마주보는 상기 콘택홀의 개구부의 단면적보다 크게 형성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 컬럼 스페이서를 구비한 액정 패널.

청구항 5.

박막 트랜지스터를 포함하는 제1 기판의 상부에 유기 절연막을 형성하고, 이를 평탄화하는 단계;

상기 평탄화된 유기 절연막의 상부에 부분 형성할 화소 전극과 상기 유기 절연막의 하부에 형성된 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극의 연결을 위한 콘택홀을 형성하는 단계;

제2 기판 상에 셀 갭 유지를 위한 제1 컬럼 스페이서와 상기 콘택홀과 대응되는 영역에 위치하는 제2 컬럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판의 사이에 액정층을 형성하고, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판을 합착하여 상기 제1 컬럼 스페이서가 상기 제1 기판에 접촉되도록 함과 동시에 상기 제2 컬럼 스페이서가 상기 콘택홀의 상부에 이격 거리를 두고 위치하도록 하는 단계

를 포함하는 듀얼 컬럼 스페이스를 구비한 액정 패널의 제조 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 유기 절연막은 포토 아크릴층인 것을 특징으로 하는 듀얼 컬럼 스페이스를 구비한 액정 패널의 제조 방법.

청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 제1 컬럼 스페이스 및 상기 제2 컬럼 스페이스는 상기 제2 기판 상에 동일 높이로 형성하는 것을 특징으로 하는 듀얼 컬럼 스페이스를 구비한 액정 패널의 제조 방법.

청구항 8.

제5항에 있어서,

상기 제2 컬럼 스페이스의 단면적은 마주보는 상기 콘택홀의 개구부의 단면적보다 크게 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 듀얼 컬럼 스페이스를 구비한 액정 패널의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 듀얼 컬럼 스페이스(Dual Column Spacer) 구조를 갖는 액정 패널과 그 제조 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 액정 표시장치는 액정 분자의 광학적 이방성과 복굴절 특성을 이용하여 화상을 표현하는 장치이다. 액정 표시 장치는 전계 생성 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고, 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음에 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 상기 액정 분자 배열을 변경시키고, 이를 통하여 투명 절연 기판에 투과되는 빛의 양을 조절함으로써, 원하는 화상을 표현하게 된다. 이러한 액정 표시장치로는 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 스위칭 소자로 이용하는 박막 트랜지스터 액정 표시장치(TFT LCD)가 주로 사용되고 있다.

도 1은 일반적인 액정 패널의 구성을 개략적으로 나타낸 사시도이다. 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치 내에 구비된 액정 패널은, 일정 공간을 갖고 합착된 제1 기판(10), 제2 기판(20), 및 상기 제1 기판(10)과 제2 기판(20) 사이에 주입된 액정층(30)으로 구성된다.

보다 구체적으로 설명하면, 상기 제1 기판(10)에는 투명한 글래스 기판(11) 상에 화소 영역(Pixel)을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일 방향으로 복수개의 게이트 라인(13)과, 상기 게이트 라인(13)에 수직한 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수개의 데이터 라인(12)이 배열된다.

그리고, 상기 각 화소 영역(Pixel)에는 화소 전극(14)이 형성되고, 상기 각 게이트 라인(13)과 데이터 라인(12)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 상기 박막 트랜지스터가 상기 게이트 라인(13)을 통해 인가되는 스캔 신호에 따라 상기 데이터 라인(12)의 데이터 신호를 상기 각 화소 전극(14)에 인가한다.

그리고, 상기 제2 기판(20)에는 투명한 글래스 기판(21) 상에 상기 화소 영역(Pixel)을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(22)이 형성되고, 상기 각 화소 영역에 대응되는 부분에는 색상을 표현하기 위한 R, G, B 칼라 필터층(23)이 형성되며, 상기 칼라 필터층 위에는 화상을 구현하기 위한 공통 전극(24)이 형성되어 있다.

상기 화소 전극(14)과 병렬로 연결된 충전 커패시터(C_{ST})가 게이트 라인(13)의 상부에 구성되며, 충전 커패시터(C_{ST})의 제1 전극으로는 게이트 라인(13)의 일부를 사용하고, 제2 전극으로는 소스 및 드레인 전극과 동일층 동일 물질로 형성된 섬(island) 형상의 금속 패턴을 사용한다.

상기와 같은 액정 표시 장치는 상기 화소 전극(14)과 공통 전극(24) 사이의 전계에 의해 상기 제1 기판(10) 및 제2 기판(20) 사이에 형성된 액정층(30)이 배향되고, 상기 액정층(30)의 배향 정도에 따라 액정층(30)을 투과하는 빛의 양을 조절함으로써 원하는 화상을 표현할 수 있다.

이와 같은 액정 표시장치를 TN(Twisted Nematic) 모드 액정 표시장치라 하며, 상기 TN 모드 액정 표시장치는 시야각이 좁다는 단점을 가지고 있고, 이러한 TN 모드의 단점을 극복하기 위한 IPS(In-Plane Switching) 모드 액정 표시장치가 개발되었다.

상기 IPS 모드 액정 표시장치는 제1 기판의 화소 영역에 화소 전극과 공통 전극을 일정한 거리를 갖고 서로 평행하게 형성하여 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에 횡 전계(수평 전계)가 발생하도록 하고, 상기 횡 전계에 의해 액정층이 배향되도록 한 것이다.

한편, 전술한 바와 같은 구성에서 도시하지는 않았지만 컬러필터 기판인 제1 기판(10)과 어레이 기판인 제2 기판(20) 사이에는 두 기판 사이의 갭(gap)을 유지하기 위해 스페이서(spacer)를 형성하게 되는데, 상기 스페이서(spacer)는 산포 방식으로 뿌려져 구성되는 구 형상의 스페이서와, 상기 컬러필터 기판(10) 및 어레이 기판(20)에 직접 형성하는 기둥 형상의 스페이서(column spacer)로 구분된다.

이러한 컬럼 스페이서의 구성에 있어서, 제1 기판(10)과 제2 기판(20)에 상호 접촉하여 갭을 유지하는 기능을 하는 제1 컬럼스페이서, 제1 또는 제2 기판(10, 20)과 소정의 이격 거리를 두고 형성되어 상기 이격 거리만큼의 공간으로 액정을 유동시켜 액정의 마진폭을 넓게 하는 놀림 스페이서 역할을 하는 제2 컬럼 스페이서가 구성된 소위 듀얼 구조의 컬럼 스페이서(Dual Column Spacer)를 형성하는 구성이 최근 제안되고 있다.

도 2a는 종래의 기술에 따른 듀얼 컬럼 스페이서 구조가 적용된 액정 패널의 단면도이고, 도 2b는 두꺼운 유기 절연막을 갖는 액정 패널의 단면도이다.

도 1 및 도 2a를 참조하면, 제1 기판(10)은 스위칭 영역인 TFT 영역(TFT), 화소 영역(Pixel) 및 스토리지 영역(C_{ST})으로 정의된다.

상기 TFT 영역(TFT)에는 게이트 전극(13a)과 액티브층(43)과 소스 전극(12a)과 드레인 전극(12b)으로 구성된 박막 트랜지스터(TFT)가 구성되고, 상기 화소 영역(Pixel)에는 투명한 화소 전극(14)이 구성된다.

상기 TFT 영역(TFT)에는 게이트 라인(13b)을 제1 전극으로 하고, 상기 게이트 라인(13b)의 상부에 섬 형상으로 구성되고, 상기 화소 전극(14)과 접촉하는 금속 패턴(12c)을 제2 전극으로 하는 충전 커패시터(C_{ST})가 구성된다. 이때, 상기 충전 커패시터(C_{ST})는 다양한 구조 및 형태로 구성될 수 있다.

상기 제1 기판(10)과 액정층(30)을 사이에 두고 이격된 제2 기판(20)의 마주보는 일면에는 상기 박막 트랜지스터(TFT)와 게이트 라인(13a, 13b) 및 데이터 라인(12a, 12b, 12c)에 대응하여 블랙 매트릭스(22)가 구성되고, 상기 화소 영역(Pixel)에 대응하는 면에는 컬러필터(23)가 구성된다. 또한, 상기 컬러필터(23)와 블랙매트릭스(22)가 구성된 제2 기판(20)의 전면에는 투명한 공통 전극(24)이 구성된다. 여기서, 상기 화소 전극(14) 및 공통 전극(24) 상부에 각각 배향막(도시되지 않음)이 형성될 수 있는데 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

전술한 구성에서, 상기 박막 트랜지스터(TFT)와 상기 화소 영역(Pixel)의 일부에 대응하는 공통 전극(24)의 하부에 제1 및 제2 컬럼 스페이서(50a, 50b)가 형성된다. 스페이서는 볼(ball)형 또는 컬럼(column)형으로 형성될 수 있는데, 도 2a는 볼형 스페이서에 비해 개구율의 확보 등에 있어 장점이 있는 컬럼형의 스페이서(50a, 50b)를 나타내고 있다.

상기 제1 및 제2 컬럼 스페이스(50a, 50b)는 상기 제2 기판(20)의 전면에 대해 골고루 형성하며, 제1 컬럼 스페이스(50a)와 제2 컬럼 스페이스(50b)는 동일한 공정으로 제작되기 때문에 동일한 길이를 갖는다. 이때, 상기 제1 컬럼 스페이스(50a)는 두 기판(10, 20)의 갭(gap)을 유지하는 갭 스페이스 기능을 하도록 하고, 상기 제2 컬럼 스페이스(50b)는 제1 기판(10)과 소정의 갭을 두고 위치하도록 하기 위해, 상기 제1 컬럼 스페이스(50a)를 돌출된 단차 부분에 접하도록 형성된다.

따라서, 상기 제1 컬럼 스페이스(50a)는 상기 박막 트랜지스터(TFT), 즉, 높은 단차부에 대응하여 구성되어 직접적으로 상기 제1 기판(10)과 제2 기판(20)의 갭(gap)을 유지하는 역할을 하게 되며, 상기 제2 컬럼 스페이스(50b)는 박막 트랜지스터(TFT)와 같은 높은 단차 부분에 형성하지 않기 때문에 제1 기판(10)과 소정의 이격 영역을 두고 형성될 수 있다.

상기 제2 컬럼 스페이스(50b)는 상기 제1 기판(10) 또는 제2 기판(20)과 소정 간격 이격되어 위치하기 때문에 액정을 과다하게 충전하였을 경우, 상기 제2 컬럼 스페이스(50b)와 제1 기판(10) 사이의 이격된 공간으로 액정이 충전될 수 있으므로 액정이 패널의 하부로 흐르는 중력 불량을 최소화 할 수 있고, 또한, 액정 패널에 압력이 가해졌을 경우, 이에 대한 저항 성분으로 작용할 수 있기 때문에 액정 패널의 눌림 얼룩을 방지할 수 있는 기능을 하게 된다. 또한, 액정을 충전하기 위한 마진폭을 넓힐 수 있는 기능을 하게 된다.

전술한 제1 기판(10)과 제2 기판(20)은 별도로 제작되며, 각각의 제작이 완료되면 합착 공정을 거친 후 액정 패널이 완성된다.

한편, 액정 패널의 개구율 향상을 위해 포토 아크릴 픽셀(Photo Acryl pixel) 구조가 최근 널리 쓰이고 있다. 이때, 상기 포토 아크릴 픽셀은 두꺼운 유기 절연층 형태로 이용된다.

도 2b를 참조하면, 완성된 하부 기판(10)의 상면에 유기 절연층으로서 포토 아크릴층(44')을 두껍게 형성하고, 후속적으로 상기 포토 아크릴층(44')을 평탄화시키기 때문에, 기존의 듀얼 컬럼 스페이스 구조를 적용하기 곤란하다. 다시 말하면, 상기 제1 기판(10) 상에 포토 아크릴층(44')을 형성할 경우, 상기 제1 기판(10) 상에 단차가 형성되지 않기 때문에, 전술한 바와 같이 동일한 높이로 형성된 제1 컬럼 스페이스(50a)와 제2 컬럼 스페이스(50b)를 갖는 제2 기판(20)과 상기 제1 기판(10)을 합착할 수 없게 된다. 즉, 도면부호 A로 도시된 제1 컬럼 스페이스(50a)는 갭 스페이스 역할을 그대로 수행할 수 있지만, 도면부호 B로 도시된 제2 컬럼 스페이스(50b)는 상기 제1 컬럼 스페이스(50a)와 동일한 높이를 가짐으로써 상기 제1 기판(10)과 소정 간격 이격시킬 수 없기 때문에 눌림 스페이스 역할을 할 수 없게 된다는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 포토 아크릴 픽셀 구조의 장점과 듀얼 컬럼 스페이스 구조의 장점을 모두 얻음으로써 개구율을 향상시키고 액정 패널의 중력 불량, 터치 얼룩 및 눌림 불량을 개선할 수 있는 액정 패널과 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어질 수 있을 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 듀얼 컬럼 스페이스를 구비한 액정 패널은, 박막 트랜지스터를 포함하는 화소 영역 상부 전면에서 평탄화된 유기 절연막이 형성되고, 상기 유기 절연막의 상부에 부분 형성된 화소 전극과 상기 유기 절연막의 하부에 형성된 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극의 연결을 위한 콘택홀을 구비하는 제1 기판; 상기 제1 기판과 대향하도록 배치된 제2 기판; 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 사이에 형성되는 액정층; 상기 제1 기판에 접촉하도록 상기 제2 기판 상에 형성되는 제1 컬럼 스페이스; 상기 제1 기판의 콘택홀의 상부에 이격 거리를 두고 위치하도록 상기 제2 기판의 상부에 형성되는 제2 컬럼 스페이스를 포함한다.

여기서, 상기 평탄화된 유기 절연막은 포토 아크릴(Photo Acryl)층인 것을 특징으로 한다.

상기 제2 컬럼 스페이스의 단면적은 마주보는 상기 콘택홀의 개구부의 단면적보다 크게 형성되는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따른 액정 패널의 제조 방법은, 박막 트랜지스터를 포함하는 제1 기판의 상부에 유기 절연막을 형성하고, 이를 평탄화하는 단계; 상기 평탄화된 유기 절연막의 상부에 부분 형성할 화소 전극과 상기 유기 절연막의 하부에 형성된 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극의 연결을 위한 콘택홀을 형성하는 단계; 제2 기판 상에 셀 갭 유지를 위한 제1 컬럼 스페이스와 상기 콘택홀과 대응되는 영역에 위치하는 제2 컬럼 스페이스를 형성하는 단계; 상기 제1 기판 및 상기 제2 기

판의 사이에 액정층을 형성하고, 상기 제1 기판 및 상기 제2 기판을 합착하여 상기 제1 컬럼 스페이스가 상기 제1 기판에 접촉되도록 함과 동시에 상기 제2 컬럼 스페이스가 상기 콘택홀의 상부에 이격 거리를 두고 위치하도록 하는 단계를 포함한다.

삭제

여기서, 상기 유기 절연막은 포토 아크릴층인 것을 특징으로 한다.

상기 제2 컬럼 스페이스의 단면적은 마주보는 상기 콘택홀의 개구부의 단면적보다 크게 형성되도록 하는 것을 특징으로 한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있을 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것으로, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 듀얼 컬럼 스페이스를 구비한 액정 패널 및 그 제조 방법을 상세히 설명한다.

대면적의 액정 표시 장치는, 공정 시간 단축 등의 이점으로 인해 액정 적하 방식으로 제조하고, 또한, 상하부 기판 사이의 지지체로 컬럼 스페이스를 이용하는데, 이러한 컬럼 스페이스의 밀도는 액정의 적하량과 함께 패널에 불량 정도를 좌우하는 큰 요인이 된다. 이러한 대면적 액정 표시 장치에서 주로 발생하는 불량은 중력 불량, 터치 얼룩, 눌림 불량과 같은 것들이 있다.

먼저, 중력 불량은, 패널을 세웠을 때 지면에 가까운 쪽에 액정이 몰리고, 이 부위가, 액정이 고온으로 올라갈수록 팽창되는 성질에 의해, 지면에 가까운 패널의 모서리측이 고온 상태에서 불룩하게 팽창하는 현상을 말한다.

터치 얼룩은, 액정 패널면을 손이나 펜으로 소정 방향으로 훑어 내렸을 때, 상기 손이나 펜이 지나간 부분이 마찰력에 의해 복원되지 않고 터치된 부분에 액정이 흩어진 그 상태를 유지하는 현상을 말한다. 이때, 복원되지 않은 부분은 액정이 모이지 않아 블랙 상태에서 빛샘 불량이 나타나게 된다. 이는 터치 시에 상하부 기판간의 소정 방향으로 쉬프트 현상이 일어나는데, 컬럼 스페이스와 닿는 기판간의 마찰력이 커 원 상태로 돌아오지 않기 때문이다.

눌림 불량은 컬럼 스페이스가 상하부 기판 사이에서 작은 밀도로 분포되어 있을 때, 상기 컬럼 스페이스가 형성되지 않은 부위를 소정의 힘을 가하여 눌렀을 때 회복되지 않고 셀 갭이 무너진 상태를 유지하는 것을 말한다.

이상에서 설명한 불량들은 서로 독립적인 요소에 의해 존재하는 것이 아니라 서로 상관 관계를 갖고 발생하는 것이다.

본 발명에 따른 액정 패널 및 그 제조 방법은 두꺼운 유기 절연막으로 인해 단차가 없어진 TFT 기판에 상응시켜 컬러 필터 기판 상에 듀얼 컬럼 스페이스를 형성하는데 특징이 있는 것으로, 셀 갭을 유지하는 갭 컬럼 스페이스 이외에 화소 내의 콘택홀 상부에 눌림 컬럼 스페이스를 형성함으로써, 외압의 의해 셀 갭이 무너지는 눌림 불량(도장 불량)을 방지하게 된다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 패널의 레이아웃을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 듀얼 컬럼 스페이스를 구비한 액정 패널은, 컬러필터 기판의 블랙 매트릭스 영역에 대응하는 박막 트랜지스터(TFT) 형성 영역의 상부에 제1 컬럼 스페이스(130)가 형성되고, 컬러 필터 기판의 컬러 필터 영역에 대응하는 화소 영역의 드레인 전극(115b) 상에 제2 컬럼 스페이스(140)가 형성된다. 여기서, 제1 컬럼 스페이스(130)는 박막 트랜지스터 어레이 기판과 컬러필터 기판의 갭을 유지하기 위한 갭 스페이스 역할을 하며, 제2 컬럼 스페이스(140)는 박막 트랜지스터 어레이 기판과 소정의 이격 거리를 갖는 눌림 스페이스 역할을 한다.

또한, 게이트 라인(112a) 및 데이터 라인(115a)이 교차하는 영역에 박막 트랜지스터(TFT)가 구현되고, 상기 박막 트랜지스터(TFT) 상부에 제1 컬럼 스페이스(130)가 형성되고, 또한, 데이터 라인(115b)의 드레인 전극은 화소 영역의 화소 전극(117)과 콘택홀에 의해 연결되는데, 상기 콘택홀 상부에 제2 컬럼 스페이스(140)가 형성된다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 패널의 단면도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 듀얼 컬럼 스페이서를 구비한 액정 패널은, TFT 어레이 기판(110), 컬러필터 기판(120), 액정층(150), 제1 컬럼 스페이서(130) 및 제2 컬럼 스페이서(140)를 포함한다.

상기 TFT 어레이 기판(110)은, 박막 트랜지스터를 포함하는 화소 영역 상부 전면에서 평탄화된 포토 아크릴층(116)이 형성되고, 상기 포토 아크릴층(116)의 상부에 부분 형성된 화소 전극(117)과 상기 포토 아크릴층(116)의 하부에 형성된 상기 박막 트랜지스터의 드레인 전극(115b)의 연결을 위한 콘택홀을 구비한다. 여기서, 상기 평탄화된 포토 아크릴층(116)은 1.5 μ m 내지 3.5 μ m의 두께로 형성된다.

상기 화소 전극(117)과 상기 드레인 전극(115b)의 연결을 위한 콘택홀은 상기 평탄화된 포토 아크릴층(116)을 식각하여 형성된다.

또한, 상기 컬러필터 기판(120)은 상기 TFT 어레이 기판(110)과 대향하며, 블랙 매트릭스(122) 및 컬러필터(123)가 형성된다.

상기 TFT 어레이 기판(110) 및 상기 컬러필터 기판(120) 사이에 액정을 주입하여 형성되는 액정층(150)이 형성된다.

상기 제1 컬럼 스페이서(130)는, 상기 TFT 어레이 기판(110)에 접촉하도록 상기 컬러필터 기판(120) 상에 형성되며, 상기 TFT 어레이 기판(110)과 컬러필터 기판(120) 사이의 갭을 유지하게 된다.

상기 제2 컬럼 스페이서(140)는 상기 TFT 어레이 기판(110)의 콘택홀 상부에 소정의 이격 거리를 두고 상기 컬러필터 기판(120)에 형성되며, 상기 이격 거리만큼의 공간으로 상기 액정을 유동시키는 역할을 한다.

상기 제1 컬럼 스페이서(130) 및 상기 제2 컬럼 스페이서(140)는 상기 컬러필터 기판(120) 상에 동일 높이로 형성된다.

따라서 상기 제1 컬럼 스페이서(130)는 상기 TFT 어레이 기판(110)의 박막 트랜지스터 및 상기 컬러필터 기판(120)의 블랙 매트릭스(122) 사이에 형성되고, 상기 제2 컬럼 스페이서(140)는 상기 TFT 어레이 기판(110)의 화소 전극(117) 및 상기 컬러필터 기판(120)의 컬러필터(123) 사이에 형성된다.

눌림 컬럼 스페이서인 제2 컬럼 스페이서(140)는 상기 콘택홀의 개구부의 단면적은 상기 제2 컬럼 스페이서(140)의 단면 면적보다 크게 형성된다. 즉, 액정이 눌릴 때, 상기 제2 컬럼 스페이서(140)가 상기 콘택홀 내부로 들어갈 수 있도록, 상기 콘택홀의 개구부 직경이 상기 제2 컬럼 스페이서(140)의 직경보다 크게 형성된다.

또한, 상기 콘택홀의 식각 깊이는 상기 제2 컬럼 스페이서(140)의 종방향 길이보다는 작게 형성되게 된다. 즉, 상기 제2 컬럼 스페이서(140)가 상기 콘택홀의 함몰 깊이로 모두 들어가지 않을 정도로 상기 콘택홀의 식각 깊이는 상기 제2 컬럼 스페이서(140)의 종방향 길이보다는 작게 형성된다.

결국, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 패널은 고개구율을 위해 포토 아크릴층(116)을 유기 절연막으로 사용하고, 또한 듀얼 컬럼 스페이서(130, 140) 구조를 채택함으로써, 액정의 중력 불량, 터치 얼룩 또는 눌림 불량을 개선할 수 있게 된다.

도 3 및 도 4의 도면을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 패널의 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

먼저, 박막 트랜지스터(TFT) 어레이가 형성되어 있는 TFT 어레이 기판(110)을 준비한다. 그리고, TFT 어레이 기판(110)과 대향 배치될 컬러필터 기판(120)을 준비한다. 컬러필터 기판(120) 상에는 블랙 매트릭스(122) 및 컬러필터(123) 어레이가 형성된다.

다음으로, TFT 어레이 기판(110)의 상부에 유기 절연막인 포토 아크릴층(116)을 형성하고, 이를 평탄화한다.

다음으로, 평탄화된 포토 아크릴층(116)의 상부에 부분 형성할 화소 전극(117)과 포토 아크릴층(116)의 하부에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(115b)을 서로 연결시키기 위한 콘택홀을 형성한다. 여기서, 콘택홀은 평탄화된 포토 아크릴층(116)의 식각 공정을 통해 형성되어 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(115b)의 일부를 노출시키며, 이후 콘택홀을 통해 드레인 전극(115b)이 화소 전극(117)과 연결된다.

다음으로, 박막 트랜지스터(TFT)의 상부 및 콘택홀의 상부에 각각 대응되도록, 컬러필터 기판(120) 상에 제1 컬럼 스페이서(130)와 제2 컬럼 스페이서(140)를 형성한다. 여기서, 제1 컬럼 스페이서(130)는 TFT 어레이 기판(110)에 접촉하여 TFT 어레이 기판(110)과 컬러필터 기판(120) 사이의 갭을 유지한다. 그리고, 제2 컬럼 스페이서(140)는 TFT 어레이 기판(110)의 콘택홀 상부에 일정한 이격 거리를 두도록 형성되며, 이격 거리만큼의 공간으로 액정을 유동시키게 된다. 콘택홀의 개구부의 단면적은 액정이 눌릴 때, 제2 컬럼 스페이서(140)가 콘택홀 내부로 들어갈 수 있도록 제2 컬럼 스페이서(140)의 단면 면적보다 크게 형성된다.

다음으로, TFT 어레이 기관(110)과 컬러필터 기관(120) 사이에 액정층을 형성하고, TFT 어레이 기관(110) 및 컬러필터 기관(120)을 서로 마주보도록 합착한다.

삭제

이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해되어야만 한다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 포토 아크릴 픽셀 구조의 장점과 듀얼 컬럼 스페이스 구조의 장점이 모두 구현된 새로운 구조의 액정 패널의 제공이 가능하게 되었다. 이에 따라 새로운 구조의 액정 패널은, 포토 아크릴 픽셀 구조의 장점에 의해 고개구율을 유지하면서도, 듀얼 컬럼 스페이스 구조의 장점에 의해 중력 불량, 터치 얼룩, 눌림(도장) 불량의 발생을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정 패널의 구성을 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 2a는 종래의 기술에 따른 듀얼 컬럼 스페이스 구조가 적용된 액정 패널의 단면도이고, 도 2b는 두꺼운 유기 절연막을 갖는 액정 패널의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 패널의 레이아웃을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 패널의 단면도이다.

삭제

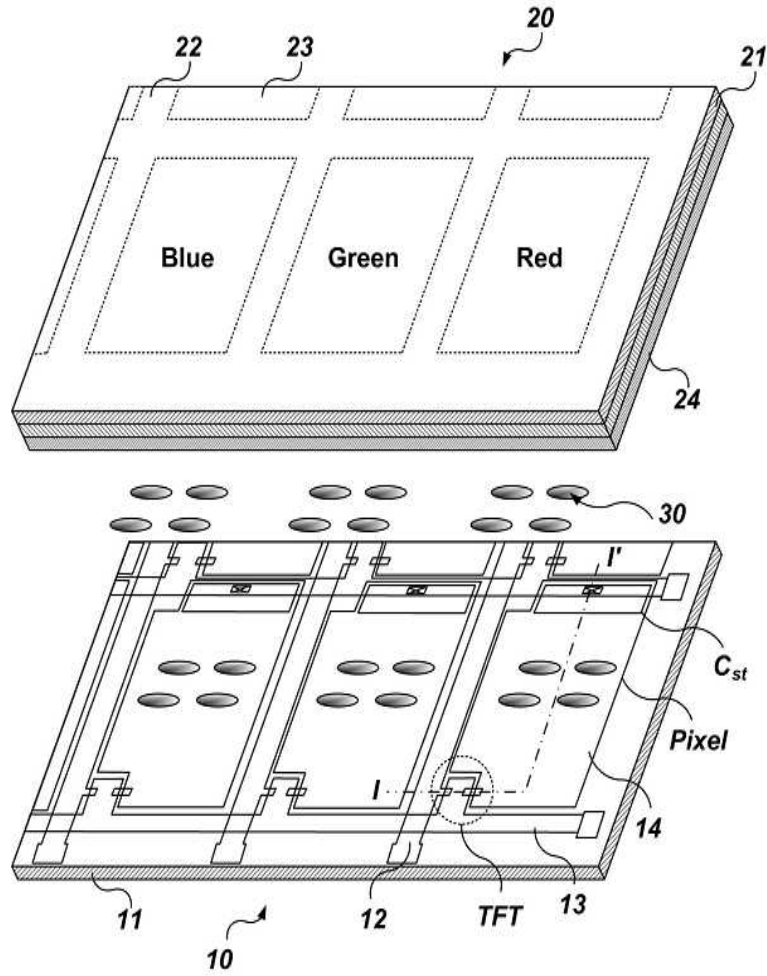
삭제

삭제

삭제

도면

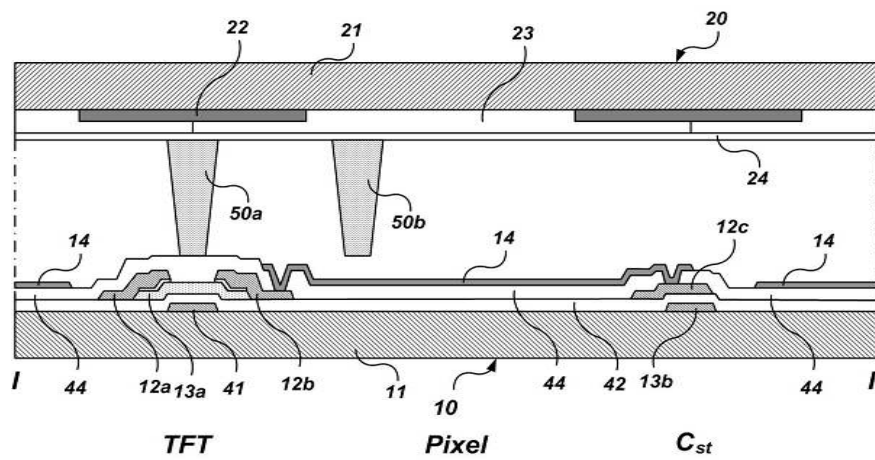
도면1



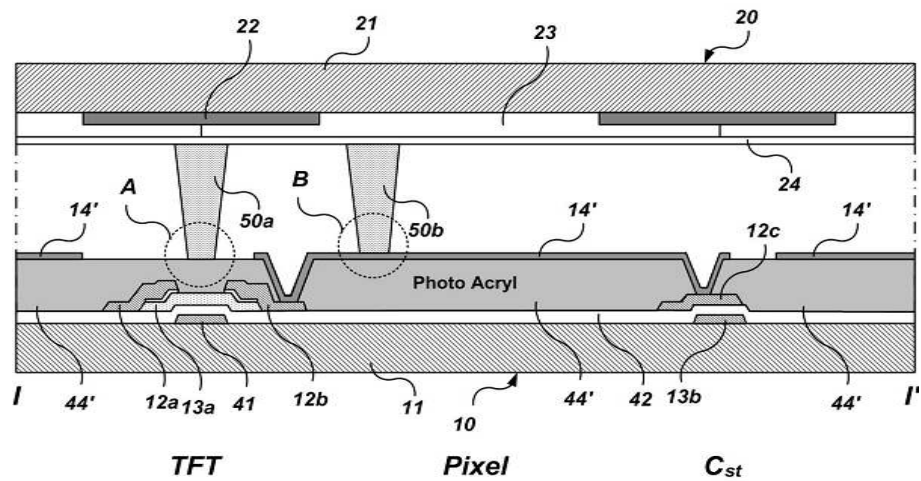
도면2

삭제

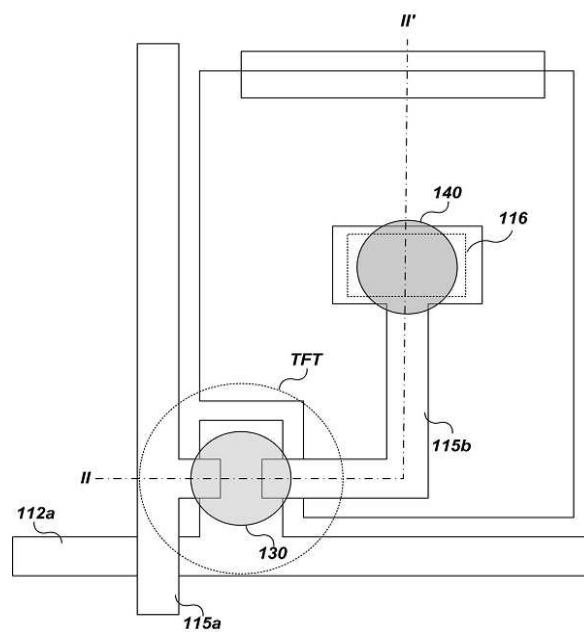
도면2a



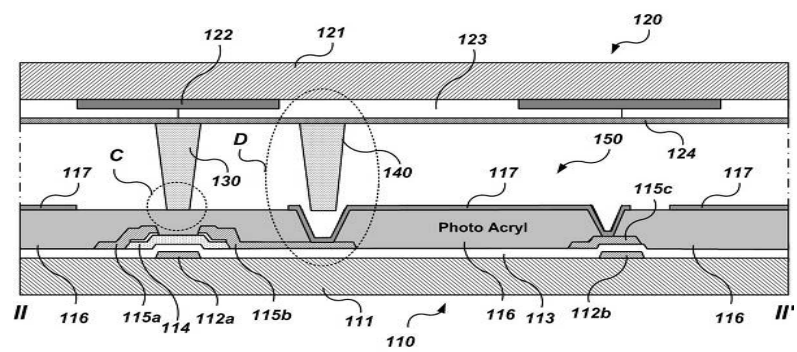
도면2b



도면3



도면4



도면5

삭제

도면6a

삭제

도면6b

삭제

도면6c

삭제

도면6d

삭제

도면6e

삭제

도면6f

삭제

도면6g

삭제

도면6h

삭제

专利名称(译)	具有双柱间隔的液晶面板及其制造方法		
公开(公告)号	KR100740041B1	公开(公告)日	2007-07-16
申请号	KR1020050058863	申请日	2005-06-30
[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	KIM PYUNG HUN		
发明人	KIM PYUNG HUN		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13394 G02F2201/50 G02F1/133512 G02F1/136227		
代理人(译)	李, SOO WOONG		
其他公开文献	KR1020070003122A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：通过采用光丙烯酸树脂像素结构和双柱间隔物结构，提供了一种LCD面板及其制造方法，以保持高孔径比并抑制由于重力缺陷引起的涂漆斑点。

