



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.
G02F 1/1339 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0130384
(43) 공개일자 2006년12월19일

(21) 출원번호 10-2005-0051032
(22) 출원일자 2005년06월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 장형석
경기 성남시 분당구 야탑동 장미마을현대아파트 803동 201호

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 배선 상에 칼럼 스페이스를 촘촘한 배열로 형성하여, 액정이 하측으로 흘러내리기 힘든 구조를 형성함으로써, 중력 불량을 방지할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하며 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 중 어느 한 기판 상에 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되어 일 칼럼 스페이스의 하부 형성면의 임계 치수보다 작은 이격 간격으로 배치되어 형성된 복수개의 칼럼 스페이스 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 13a

특허청구의 범위

청구항 1.

서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판;

상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하며 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 제 1 기판 및 제 2 기판 중 어느 한 기판 상에 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되어 일 칼럼 스페이스의 하부 형성면의 임계 치수보다 작은 이격 간격으로 배치되어 형성된 복수개의 칼럼 스페이스; 및

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 칼럼 스페이서는 상기 게이트 라인 및 데이터 라인 상에 대응되어 선형상에 배치되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 복수개의 칼럼 스페이서들간의 이격간격은 0 내지 $1\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 일 칼럼 스페이서의 하부 형성면의 임계치수는 $1\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

서로 대향된 제 1 기관 및 제 2 기관;

상기 제 1 기관 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하며 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인;

상기 제 1 기관 상에 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되어 소정 간격 이격되어 형성된 복수개의 제 1 칼럼 스페이서;

상기 제 2 기관의 상기 게이트 라인 상에 형성된 상기 제 1 칼럼 스페이서들 사이에 대응되어 형성된 복수개의 제 2 칼럼 스페이서; 및

상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 복수개의 제 1 칼럼 스페이서들 및 상기 제 2 칼럼 스페이서들은 각각 동일한 선상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 서로 인접하는 상기 제 1 칼럼 스페이서와 상기 제 2 칼럼 스페이서의 이격 간격은 0 내지 $5\mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 5항에 있어서,

상기 제 1 칼럼 스페이서 및 제 2 칼럼 스페이서들은 동일한 형상으로, 각각 제 1 기판과 제 2 기판 상에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 제 1 칼럼 스페이서 및 제 2 칼럼 스페이서들의 각 기판 하부 형성면의 임계치수는 $1\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 5항에 있어서,

상기 제 1 칼럼 스페이서는 상기 게이트 라인 상에 대응하여서는 제 1 간격으로 형성되고, 상기 데이터 라인 상에 대응하여서는 제 2 간격으로 형성되며, 상기 제 1 간격은 상기 제 2 간격과 같거나 작은 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 상부 기판 상에 칼럼 스페이서를 촘촘한 배열로 형성하여, 액정이 하측으로 흘러내리기 힘든 구조를 형성함으로써, 중력 불량을 방지할 수 있는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증증하고 있으며, 이에 부응하여 근래에는 LCD(Liquid Crystal Display Device), PDP(Plasma Display Panel), ELD(Electro Luminescent Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등 여러 가지 평판 표시 장치가 연구되어 왔고, 일부는 이미 여러 장비에서 표시 장치로 활용되고 있다.

그 중에, 현재 화질이 우수하고 경량, 박형, 저소비 전력의 특징 및 장점으로 인하여 이동형 화상 표시 장치의 용도로 CRT(Cathode Ray Tube)를 대체하면서 LCD가 가장 많이 사용되고 있으며, 노트북 컴퓨터의 모니터와 같은 이동형의 용도 이외에도 방송 신호를 수신하여 디스플레이하는 텔레비전 및 컴퓨터의 모니터 등으로 다양하게 개발되고 있다.

이와 같은 액정 표시 장치가 일반적인 화면 표시 장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비 전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 관심이 쏠려 있다고 할 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래의 액정표시장치와, 액정표시장치의 셀 갭(cell gap)을 유지하는 스페이서에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도이다.

일반적인 액정 표시 장치는, 도 1과 같이, 일정 공간을 갖고 합착된 제 1 기판(1) 및 제 2 기판(2)과, 상기 제 1 기판(1)과 제 2 기판(2) 사이에 주입된 액정층(3)으로 구성되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 상기 제 1 기판(1)에는 화소 영역(P)을 정의하기 위하여 일정한 간격을 갖고 일방향으로 복수개의 게이트 라인(4)과, 상기 게이트 라인(4)에 수직한 방향으로 일정한 간격을 갖고 복수개의 데이터 라인(5)이 배열된다. 그리고, 상기 각 화소 영역(P)에는 화소 전극(6)이 형성되고, 상기 각 게이트 라인(4)과 데이터 라인(5)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터(T)가 형성되어 상기 박막트랜지스터가 상기 게이트 라인에 신호에 따라 상기 데이터 라인의 데이터 신호를 상기 각 화소 전극에 인가한다.

그리고, 상기 제 2 기판(2)에는 상기 화소 영역(P)을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(7)이 형성되고, 상기 각 화소 영역에 대응되는 부분에는 색상을 표현하기 위한 R, G, B 컬러 필터층(8)이 형성되고, 상기 컬러 필터층(8) 위에는 화상을 구현하기 위한 공통 전극(9)이 형성되어 있다.

상기와 같은 액정 표시 장치는 상기 화소 전극(6)과 공통 전극(9) 사이의 전계에 의해 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층(3)이 배향되고, 상기 액정층(3)의 배향 정도에 따라 액정층(3)을 투과하는 빛의 양을 조절하여 화상을 표현할 수 있다.

이와 같은 액정표시장치를 TN(Twisted Nematic) 모드 액정표시장치라 하며, 상기 TN 모드 액정표시장치는 시야각이 좁다는 단점을 가지고 있고 이러한 TN 모드의 단점을 극복하기 위한 IPS(In-Plane Switching) 모드 액정표시장치가 개발되었다.

상기 IPS 모드 액정표시장치는 제 1 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.

이하, 종래의 액정 표시 장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.

일반적인 액정 표시 장치의 제조 방법은 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 형성하는 방법에 따라 액정 주입 방식 제조 방법과 액정 적하 방식 제조 방법으로 구분할 수 있다.

먼저, 액정 주입 방식의 액정표시장치 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

도 2는 일반적인 액정 주입 방식의 액정표시장치의 제조방법의 흐름도이다.

액정표시장치는 크게 어레이 공정, 셀 공정, 모듈 공정 등으로 구분된다.

어레이 공정은, 상술한 바와 같이, 상기 제 1 기판에 게이트 라인 및 데이터 라인과, 화소 전극과, 박막트랜지스터를 구비한 TFT 어레이를 형성하고, 제 2 기판에 블랙매트릭스층과 컬러 필터층과 공통 전극 등을 구비한 컬러 필터 어레이를 형성하는 공정이다.

이 때, 상기 어레이 공정은 하나의 기판에 하나의 액정 패넌을 형성하는 것이 아니라, 하나의 대형 유리 기판에 액정 패넌을 다수개 설계하여 각 액정 패넌 영역에 각각 TFT 어레이 및 컬러 필터 어레이를 형성한다.

이와 같이 TFT 어레이가 형성된 TFT 기판과 컬러 필터 어레이가 형성된 컬러 필터 기판은 셀 공정 라인으로 이동된다.

이어, 상기 TFT 기판과 컬러 필터 기판상에 배향 물질을 도포하고 액정분자가 균일한 방향성을 갖도록 하기 위한 배향 공정(러빙 공정)(S10)을 각각 진행한다.

여기서, 상기 배향 공정(S10)은 배향막 도포 전 세정, 배향막 인쇄, 배향막 소성, 배향막 검사, 러빙 공정 순으로 진행된다.

이어, 상기 TFT 기판 및 컬러 필터 기판을 각각 세정(S20)한다.

그리고, 상기 TFT 기판 또는 컬러 필터 기판 상에 셀 갭(Cell Gap)을 일정하게 유지하기 위한 볼 스페이서(Ball spacer)를 산포(S30)하고, 상기 각 액정 패널 영역의 외곽부에 두 기판을 합착하기 위한 씰 패턴(seal pattern)을 형성한다(S40). 이때, 씰 패턴은 액정을 주입하기 위한 액정 주입구 패턴을 갖도록 형성된다.

여기서, 볼 스페이서는 플라스틱 볼(plastic ball)이나 탄성체 플라스틱 미립자로 형성된 것이다.

상기 씰 패턴이 대향되도록 TFT 기판과 컬러 필터 기판을 마주보도록 하여 두 기판을 합착하고 상기 씰 패턴을 경화시킨다(S50).

그 후, 상기 합착 및 경화된 TFT 기판 및 컬러 필터 기판을 각 단위 액정 패널 영역 별로 절단하고 가공하여(S60)하여 일정 사이즈의 단위 액정 패널을 제작한다.

이후, 각각의 단위 액정 패널의 액정 주입구를 통해 액정을 주입하고, 주입 완료 후 상기 액정 주입구를 봉지(S70)하여 액정층을 형성한다. 그리고, 각 단위 액정 패널의 외관 및 전기적 불량 검사(S80)를 진행함으로써 액정 표시 장치를 제작하게 된다.

여기서, 상기 액정주입공정을 간략히 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 주입하고자 하는 액정 물질이 담겨져 있는 용기와 액정을 주입할 액정 패널을 챔버(Chamber) 내부에 위치시키고, 상기 챔버의 압력을 진공 상태로 유지함으로써 액정 물질 속이나 용기 안벽에 붙어 있는 수분을 제거하고 기포를 탈포함과 동시에 상기 액정 패널의 내부 공간을 진공 상태로 만든다.

그리고, 원하는 진공 상태에서 상기 액정 패널의 액정 주입구를 액정 물질이 담겨져 있는 용기에 담그거나 접촉시킨 다음, 상기 챔버 내부의 압력을 진공 상태에서부터 대기압 상태로 만들어 상기 액정 패널 내부의 압력과 챔버의 압력 차이에 의해 액정 주입구를 통해 액정 물질이 상기 액정 패널 내부로 주입되도록 한다.

이러한 액정 주입 방식의 액정표시장치 제조 방법에 있어서는 다음과 같은 문제점이 있었다.

첫째, 단위 패널로 커팅한 후, 두 기판 사이를 진공 상태로 유지하여 액정 주입구를 액정액에 담가 액정을 주입하므로 액정 주입에 많은 시간이 소요되므로 생산성이 저하된다.

둘째, 대면적의 액정표시장치를 제조할 경우, 액정 주입식으로 액정을 주입하면 패널 내에 액정이 완전히 주입되지 않아 불량의 원인이 된다.

셋째, 상기와 같이 공정이 복잡하고 시간이 많이 소요되므로 여러개의 액정 주입 장비가 요구되어 많은 공간을 요구하게 된다.

따라서, 이러한 액정 주입 방식의 문제점을 극복하기 위해 두 기판 중 하나의 기판에 액정을 적하시킨 후, 두 기판을 합착시키는 액정 적하형 액정 표시 장치의 제조 방법이 개발되었다.

도 3은 액정 적하형 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도이다.

즉, 액정 적하 방식의 액정표시장치 제조 방법은, 두 기판을 합착하기 전에, 두 기판 중 어느 하나의 기판에 적당량의 액정을 적하한 후, 두 기판을 합착하는 방법이다.

따라서, 액정 주입 방식과 같이 셀갭을 유지하기 위해 볼 스페이서를 사용하게 되면, 적하된 액정이 퍼질 때 상기 볼 스페이서가 액정 퍼짐 방향으로 이동되어 스페이서가 한쪽으로 몰리게 되므로 정확한 셀갭 유지가 불가능하게 된다.

그러므로, 액정 적하 방식에서는 볼 스페이서를 사용하지 않고 스페이서가 기판에 고정되는 고정 스페이서(칼럼 스페이서(column spacer) 또는 패턴드 스페이서(patterned spacer))를 사용해야 한다.

즉, 도 3과 같이, 어레이 공정에서, 컬러 필터 기판에 블랙매트릭스층 및 컬러 필터층 및 공통 전극을 형성하고, 상기 공통 전극 위에 감광성 수지를 형성하고 선택적으로 제거하여 상기 블랙 매트릭스층상에 칼럼 스페이서를 형성한다. 또한, 상기 칼럼 스페이서 형성은 포토 공정을 이용한 패터닝 공정에 의해 형성할 수 있다.

그리고, 상기 칼럼 스페이서를 포함한 TFT 기판 및 컬러 필터 기판 전면에 배향막을 도포하고 상기 배향막을 러빙 처리한다.

이와 같이, 배향 공정이 완료된 TFT 기판과 컬러필터 기판을 각각 세정(S101)한 다음, 상기 TFT 기판과 컬러 필터 기판 중 하나의 기판 상의 일정 영역에 액정을 적하하고(S102), 나머지 기판의 각 액정 패널 영역의 외곽부에 디스펜싱 장치를 이용하여 쉘 패턴을 형성한다(S103).

이 때, 상기 두 기판 중 하나의 기판에 액정도 적하하고 쉘 패턴도 형성하여도 된다.

그리고 상기 액정이 적하되지 않은 기판을 반전(뒤집어서 마주보게 함)시키고(S104), 상기 TFT 기판과 컬러필터 기판을 압력하여 합착하고 상기 쉘 패턴을 경화시킨다(S105).

이어, 단위 액정 패널별로 상기 합착된 기판을 절단 및 가공한다(S106).

그리고 상기 가공된 단위 액정 패널의 외관 및 전기적 불량 검사(S107)를 진행함으로써 액정표시소자를 제작하게 된다.

이러한 액정 적하 방식의 제조 방법에 있어서는, 컬러 필터 기판 상에 칼럼 스페이서를 형성하고, TFT 기판에 액정을 적하하여 두 기판을 합착하여 패널을 형성한다.

이 때, 상기 칼럼 스페이서는 컬러 필터 기판에 고정시켜 형성하고, TFT 기판에 접촉된다. 그리고 상기 TFT 기판의 접촉되는 부위는 게이트 라인 또는 데이터 라인의 어느 하나의 단일 배선에 대응하여, 컬러 필터 기판 상에서 일정한 높이를 주어 형성한다.

도 4는 액정 적하량과 터치 불량, 중력 불량과의 관계를 나타낸 그래프이다.

대면적의 액정 표시 장치 제조시 공정 시간 단축 등의 이점으로 액정 적하 방식으로 제조하고, 또한, 상하부 기판 사이의 지지체로 칼럼 스페이서를 이용하는데, 도 4와 같이, 이러한 칼럼 스페이서의 밀도는 액정의 적하량과 함께 패널에 불량 정도를 좌우하는 큰 요인이 된다.

중력 불량은, 패널을 세웠을 때 지면에 가까운 쪽에 액정이 물리고, 이 부위가, 액정이 고온으로 올라갈수록 팽창되는 성질에 의해, 지면에 가까운 패널의 가장자리가 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 상태를 유지하는 현상을 말한다. 이 때, 복원되지 않은 부분은 액정이 모이지 않아 블랙 상태에서 빛샘 불량이 나타나게 된다. 이는 터치시에 상하부 기판간의 소정 방향으로 쉬프트 현상이 일어나는데, 칼럼 스페이서와 닿는 기판간의 마찰력이 커진 상태로 돌아오지 않기 때문이다.

이상에서 설명한 불량들은 서로 독립적인 요소에 의해 존재하는 것이 아니라 서로 상관관계를 갖고 발생하는 것이다. 중력 불량과 터치 얼룩은 도 4와 같이, 액정 적하량에 대해 서로 트레이드 오프(trade-off) 관계이어서, 어느 불량만을 개선시키는 방향으로 액정 적하량을 맞추지는 못하고, 두 불량이 적절한 수준으로 맞춰지는 선상에서 액정 적하량을 결정해야 할 것이다.

특히 작은 사이즈의 모델들에서는 중력 불량이나 터치 불량이 모두 나타나지 않는 적정 수준의 액정 적하량이 소정 범위에서 존재하지만, 대면적화할수록 터치 불량과 중력 불량의 그래프는 서로 오버랩되어 두 불량에서 완전히 자유로운 액정 적하량을 찾기 어려워졌다.

도 5는 중력 불량 현상을 나타낸 사진이며, 도 6은 도 5의 I~I' 선상의 구조 단면도이다.

도 5와 같이, 중력 불량 현상은 지면에 가까운 액정 패널의 가장 자리에서 관찰된다. 이는 액정 패널이 고온 상태에 놓여질 때, 액정이 온도에 따라 팽창하는 성질에 의해 지면에 가까운 액정 패널의 가장 자리가 불룩하게 팽창하기 때문이다.

도 6과 같이, 세워진 액정 패널(10)의 상하를 절단하여 보면, 상기 하측 부위에 위치하는 칼럼 스페이서(30)가 액정의 팽창력에 의해 상하부 기판(2, 1) 사이를 지지하지 못하고, 하부 기판(1)에서 떨어지는 현상이 발생한다. 특히, 도 5, 6과 같이, 액정이 과량으로 적하된 상태에서 액정 패널(10)이 세워져있을 경우, 액정이 중력의 영향을 받아 지면에 가까운 쪽으로 흘러내려 불룩하게 되는 현상은 심해진다.

여기서, 상기 액정 패널(10)의 가장 자리는 셀 패턴(25)이 형성되어, 상하부 기판(2, 1)을 합착하며, 상기 상하부 기판(2, 1) 사이에는 적하된 액정으로 충전된 액정층(3)이 형성된다. 이러한 상기 액정층(3)은 중력 불량이 발생한 영역과 중력 불량이 발생하지 않은 영역간의 셀 갭이 다르게 나타난다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 종래의 액정 표시 장치는 다음과 같은 문제점이 있다.

액정 적하 방식으로 액정 표시 장치를 제조시에는 액정을 소정량 기판에 적하시켜 상기 액정을 주위로 퍼뜨린 후, 대향 기판과 합착하여 액정 패널을 형성한다.

이와 같은 적하 방식의 경우, 대면적화할수록 적정의 액정 적하량을 판단하기 어려웠고, 또한, 패널에서 발생할 수 있는 중력 불량과 터치 불량은 서로 트레이드 오프(trade-off) 관계이며, 대면적화할수록 서로 오버랩되는 적하량이 발생하여, 두 불량을 모두 상쇄할 수준의 액정 적하량을 찾기가 곤란하였다.

특히, 액정을 과량 적하시에는 터치 불량은 거의 발생하지 않지만, 중력 불량은 점점 심각해진다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 상부 기판 상에 칼럼 스페이서를 촘촘한 배열로 형성하여, 액정이 하측으로 흘러내리기 힘든 구조를 형성함으로써, 중력 불량을 방지할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하며 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 제 1 기판 및 제 2 기판 중 어느 한 기판 상에 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되어 일 칼럼 스페이서의 하부 형성면의 임계 치수보다 작은 이격 간격으로 배치되어 형성된 복수개의 칼럼 스페이서 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 칼럼 스페이서는 상기 게이트 라인 및 데이터 라인 상에 대응되어 선형상에 배치되어 형성된다.

상기 복수개의 칼럼 스페이서들간의 이격간격은 0 내지 $1\mu\text{m}$ 이다.

상기 일 칼럼 스페이서의 하부 형성면의 임계치수는 $1\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 이하이다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향된 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판 상에 서로 교차하여 화소 영역을 정의하며 형성된 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 제 1 기판 상에 상기 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되어 소정 간격 이격되어 형성된 복수개의 제 1 칼럼 스페이서와, 상기 제 2 기판의 상기 게이트 라인 상에 상기 제 1 칼럼 스페이서들 사이에 대응되어 형성된 복수개의 제 2 칼럼 스페이서 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판 사이에 충전된 액정층을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 게이트 라인 상에서 상기 제 1 칼럼 스페이서들 및 제 2 칼럼 스페이서들은 동일한 선형 상으로 형성된다.

상기 서로 인접하는 상기 제 1 칼럼 스페이스와 상기 제 2 칼럼 스페이스의 이격 간격은 0 내지 $5\mu\text{m}$ 이다.

상기 제 1 칼럼 스페이스 및 제 2 칼럼 스페이스들은 동일한 형상으로, 각각 제 1 기판과 제 2 기판 상에 형성된다.

상기 제 1 칼럼 스페이스 및 제 2 칼럼 스페이스들의 각 기판 대응 표면적의 하부 형성면의 임계치수는 $1\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 이하이다.

상기 제 1 칼럼 스페이스는 상기 게이트 라인 상에 대응하여서는 제 1 간격으로 형성되고, 상기 데이터 라인 상에 대응하여서는 제 2 간격으로 형성되며, 상기 제 1 간격은 상기 제 2 간격과 같거나 작다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.

- 제 1 실시예 -

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기판을 나타낸 평면도이며, 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 기판을 나타낸 평면도이며, 도 9는 도 7의 II~II' 선상의 구조 단면도이다.

도 7과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기판(100)은 제 1 기판(미도시) 상에 비화소 영역에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층(102)과, 상기 블랙 매트릭스층(102)을 포함한 제 1 기판 상의 화소 영역에 형성된 컬러 필터층(103)과, 상기 블랙 매트릭스층(102) 및 컬러 필터층(103)을 포함한 제 1 기판 전면에 형성된 공통 전극(미도시)을 포함하여 이루어진다. 그리고, 상기 블랙 매트릭스층(102) 상에는 하부 기판(도 8의 200 참조)에 형성되는 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되어 각 라인에 동일선상으로 촘촘하고 조밀한 간격으로 복수개의 칼럼 스페이스(110)가 형성된다. 이 경우, 상기 칼럼 스페이스(110)는 상기 게이트 라인 및 데이터 라인 등의 해당 배선을 지나는 선상에서 이격 공간없이 촘촘하고 조밀한 간격으로 형성된다. 이 때, 상기 복수개의 칼럼 스페이스(110)들은 칼럼 스페이스 자신의 하부 표면적 임계치수(CD : Critical Dimension)보다 작게 형성한다. 이 때, 상기 칼럼 스페이스(110)들은 상기 게이트 라인 및 데이터 라인의 배선 폭 안에 형성되므로, 해당 모델의 액정 패널이 갖는 배선 폭에 따라 상기 칼럼 스페이스(110)의 하부 표면적(제 1 기판 대응 면적)의 임계치수는 변경될 수 있다. 예를 들어, 상기 칼럼 스페이스(110)의 하부 표면적 임계치수는 $1\sim 50\mu\text{m}$ 이하로 형성한다. 도 7에 도시되어 있는 칼럼 스페이스(110)의 형상은 하부 표면을 도시한 것으로, 도시된 원형뿐만 아니라 사각형 등의 다각형으로 형성될 수 있을 것이다.

도 8과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 기판(200) 상에는 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(202) 및 데이터 라인(203)과, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극(205)과, 상기 게이트 라인(202) 및 데이터 라인(203)의 교차부에 인접한 부위에 형성된 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 게이트 라인(202)은 상기 데이터 라인(203)을 지나는 부위가 타 부위에 비해 얇게 형성되어진다. 이는 상기 게이트 라인(202)과 데이터 라인(203)의 교차부분의 배선의 오버랩 면적을 줄여, 상기 게이트 라인(202)과 데이터 라인(203)의 교차 부분에 발생하는 기생 캐패시턴스를 저감시키기 위함이다.

여기서, 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인(202)으로부터 돌출되어 형성된 게이트 전극(202a)과, 상기 데이터 라인(203)으로부터 'U'자형의 소오스 전극(203a)과, 상기 'U'자형의 소오스 전극(203a) 내측으로 들어오며, 상기 게이트 전극(202a) 및 화소 전극(205)에 소정 부분 오버랩된 드레인 전극(203b)을 포함하여 이루어진다.

한편, 상기 박막 트랜지스터의 'U' 자형 전극 소오스 전극(203a)은 채널 부위를 'U'자형으로 형성시켜 보다 넓은 면적의 채널을 갖기 위한 형상으로, 경우에 따라, 'L'자형으로 변경될 수도 있고, 일반적인 '-'자형으로 형성할 수도 있다.

한편, 설명되지 않은 도면 부호 204는 상기 화소 전극(205)과 상기 드레인 전극(203b)간의 콘택 영역을 나타낸 것이다.

도 9와 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 상기 게이트 라인 상의 칼럼 스페이스들을 지나는 부분의 단면도는, 서로 대향되어 형성된 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이에 칼럼 스페이스(110)들이 제 1 기판(100) 상에서 거의 이격 공간없이 촘촘히 형성되어 있다. 이 경우, 상기 제 2 기판(200) 상에는 상기 칼럼 스페이스(110)가 상기 제 1 기판(100) 상에 형성되면서 상측으로 올라가며 갖는 테이퍼로 인해 상기 칼럼 스페이스(110)의 상부 표면적이 대응되는 상기 제 2 기판(200)에는 각 칼럼 스페이스(110)별로 어느 정도 이격 공간이 더 발생할 수 있을 것이다.

상기 칼럼 스페이스간 간격(d)을 0~1 μ m의 범위로 그 간격이 매우 좁게 형성하는 이유는, 상기 제 1 기관(100) 상의 칼럼 스페이스(110)들은 반고립(semi-isolated) 상태로 형성하여 고온에서 하측으로 흘러내리는 액정의 유동성을 제어하기 위함이다. 이러한 구조에서 완전히 화소 단위로 고립된 구조는 아니지만, 소정의 화소 별로 배선 상의 소정 위치에 칼럼 스페이스가 형성되는 일반적인 구조에 비해, 액정의 유동량을 제어하기 용이하며, 또한, 칼럼 스페이스간의 매우 좁은 간격은 액정의 열팽창에 의한 셀 갭 증가시에도 좁은 칼럼 스페이스 간격으로 인한 모세관 현상을 유도하여 중력의 역방향으로 올라가려는 힘(force)을 자생하게 함으로써 액정이 하측으로 흘러내리는 현상을 억제할 수 있다.

본 발명의 제 1 실시예에 대해 상술된 설명에서는 상기 복수개의 칼럼 스페이스가 상부 기관에 형성된 경우를 예를 들어 설명하였는데, 제 1, 제 2 기관 사이에 칼럼 스페이스를 촘촘히 배열시켜 액정이 하측으로 흘러내림을 막는 동일한 효과를 위해 경우에 따라 대향 기관인 하부 기관에 형성되는 경우도 고려할 수 있을 것이다.

상술한 제 1 실시예는 TN 모드를 기준으로 설명하였는데, IPS 모드에서도 상하부 기관 중 어느 한 기관에 복수개의 칼럼 스페이스를 촘촘히 형성하는 구조를 채택하는 동일 구조를 적용 가능할 것이다.

- 제 2 실시예 -

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도이며, 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 기관을 나타낸 평면도이다. 그리고, 도 12는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 상하부 기관을 서로 대향시킨 모습을 나타낸 사시도이다.

도 10과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관(300)은 제 1 기관(도 15의 301 참조) 상에 비화소 영역에 대응되어 형성되는 블랙 매트릭스층(302)과, 상기 블랙 매트릭스층(302)을 포함한 제 1 기관 상의 화소 영역에 형성된 컬러 필터층(303)과, 상기 블랙 매트릭스층(302) 및 컬러 필터층(303)을 포함한 제 1 기관 전면에 형성된 공통 전극(도 15의 304 참조)을 포함하여 이루어진다. 그리고, 상기 블랙 매트릭스층(302) 상에는 하부 기관(도 15의 401 참조)에 형성되는 게이트 라인 및 데이터 라인에 대응되어 각 라인에 평행한 방향의 선상에 촘촘하고 조밀한 간격으로 복수개의 제 1 칼럼 스페이스(310)가 형성된다. 이 경우, 상기 제 1 칼럼 스페이스(310)는 상기 게이트 라인 및 데이터 라인 등의 해당 배선을 지나는 선상에서 촘촘하고 조밀한 간격으로 형성된다. 이 경우, 상기 제 1 칼럼 스페이스(310)간 이격 간격(게이트 라인 방향에서)은 0~1 μ m 정도로 한다.

도 11과 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 기관(400) 상에는 서로 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 라인(402) 및 데이터 라인(403)과, 상기 화소 영역에 형성된 화소 전극(405)과, 상기 게이트 라인(402) 및 데이터 라인(403)의 교차부에 인접한 부위에 형성된 박막 트랜지스터를 포함하여 이루어진다. 여기서, 상기 게이트 라인(402)은 상기 데이터 라인(403)을 지나는 부위가 타 부위에 비해 얇게 형성되어진다. 이는 상기 게이트 라인(402)과 데이터 라인(403)의 교차부분의 배선의 오버랩 면적을 줄여, 상기 게이트 라인(402)과 데이터 라인(403)의 교차 부분에 발생하는 기생 캐패시턴스를 저감시키기 위함이다.

여기서, 상기 박막 트랜지스터는 상기 게이트 라인(202)으로부터 돌출되어 형성된 게이트 전극(202a)과, 상기 데이터 라인(203)으로부터 'U'자형의 소오스 전극(203a)과, 상기 'U'자형의 소오스 전극(203a) 내측으로 들어오며, 상기 게이트 전극(202a) 및 화소 전극(205)에 소정 부분 오버랩된 드레인 전극(203b)을 포함하여 이루어진다.

한편, 상기 박막 트랜지스터의 'U' 자형 전극 소오스 전극(203a)은 채널 부위를 'U'자형으로 형성시켜 보다 넓은 면적의 채널을 갖기 위한 형상으로, 경우에 따라, 'L'자형으로 변경될 수도 있고, 일반적인 '-'자형으로 형성할 수도 있다.

도 12는 도 11의 게이트 라인(302) 방향에서 제 1 칼럼 스페이스(310)가 소정 간격 이격된 상부 기관(300)과, 상기 제 1 칼럼 스페이스(310)들 사이사이에 형성된 제 2 칼럼 스페이스(410)가 형성된 하부 기관(400)이 서로 대향된 상태를 입체적으로 나타내고 있다. 이러한 상기 제 2 칼럼 스페이스(410) 간의 이격 간격은 제 2 칼럼 스페이스(410)의 0~1 μ m 정도로 한다.

이 때, 상기 하부 기관(400) 상에 형성되는 상기 제 2 칼럼 스페이스(410) 들은 게이트 라인 상에 상기 제 1 칼럼 스페이스(310)들과 교번하여 형성된다. 즉, 상기 제 1 칼럼 스페이스(310)와 상기 제 2 칼럼 스페이스(410)가 게이트 라인 상에서 서로 번갈아 형성되어, 마치 상기 제 2 칼럼 스페이스(410)가 상기 제 1 칼럼 스페이스(310) 사이에 끼워진 형상과 유사해진다. 이 경우, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이스(310, 410)들은 서로 동일 또는 유사한 형상으로, 각각 해당 기관에 형성되는

하부 표면적의 크기는 동일하다. 앞서 설명한 바와 같이, 상기 제 1 칼럼 스페이서(310)들의 이격 정도는 $0\sim 1\mu\text{m}$ 간격이며, 상기 제 2 칼럼 스페이서(410)들의 이격 정도도 마찬가지로 $0\sim 1\mu\text{m}$ 정도로 하며, 상기 제 1 칼럼 스페이서(310)와 제 2 칼럼 스페이서(410) 사이의 간격(도면에서 세로선상)은 $0\sim 5\mu\text{m}$ 에 해당할 것이다.

여기서, 상기 게이트 라인 방향에서만 상기 제 2 칼럼 스페이서(410)를 상기 제 1 칼럼 스페이서(310)와 교번하여 형성한 이유는 액정 패널이 세워졌을 때, 수평선상으로 게이트 라인이 형성되어 있기 때문에, 데이터 라인 방향에 비해 흘러내리는 액정을 막는 역할을 함에 있어 효과적이기 때문이다.

이 경우, 상기 데이터 라인(도 11의 303) 방향에 형성된 상기 제 1 칼럼 스페이서(310)들은 게이트 라인 방향에 형성된 제 1 칼럼 스페이서(310)들간의 이격 간격과 동일한 간격, 즉, 게이트 라인 방향에서 $0\sim 1\mu\text{m}$ 의 간격으로 형성한다. 또는 상기 데이터 라인 방향에 형성된 상기 제 1 칼럼 스페이서(310)들은 게이트 라인 상에 형성된 제 1 칼럼 스페이서(310)들의 간격보다 여유를 가져, 예를 들어, 제 1 칼럼 스페이서(310)의 하부 형성면의 임계치수 이하의 간격으로 형성하여 보다 데이터 라인 상의 액정의 유동 경로를 일부 마련할 수 있을 것이다. 여기서, 상기 제 1 칼럼 스페이서(310)와 제 2 칼럼 스페이서(410)간의 간격(세로 방향)의 마진이 $0\sim 5\mu\text{m}$ 정도로 제 1 실시예에서의 칼럼 스페이서간 간격보다 더 큰 것은, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)가 서로 다른 기판 상에 형성되기 때문에, 상하부 기판간의 합착 마진을 고려한 값이다.

이 경우, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)들은 서로 동일 선상에 형성할 수 있으며, 혹은 도시된 바와 같이, 복수 개의 제 1 칼럼 스페이서(310)들은 제 1 칼럼 스페이서(310)별로 동일 선상에, 복수개의 제 2 칼럼 스페이서(410)들은 제 2 칼럼 스페이서(410)끼리 동일선상에 형성하여 게이트 라인 선상의 인접한 2개의 라인으로 형성할 수 있다. 후자의 경우, 설명한 바와 같이, 제 1 칼럼 스페이서(310)와 제 2 칼럼 스페이서(410)들의 간격을 $0\sim 5\mu\text{m}$ 의 간격으로 배치하여 형성하고, 전자의 경우, 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310)와 제 2 칼럼 스페이서(410)를 동일선상에 배치할 경우에는 상하부 기판간의 합착 마진을 고려하여 상기 인접한 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310) 및 제 2 칼럼 스페이서(410)의 간격을 $0\sim 5\mu\text{m}$ 의 간격으로 배치하여 형성한다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상온시와 고온시의 칼럼 스페이서의 변화와 액정의 유동을 살펴본다.

도 13a 및 도 13b는 각각 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상온시와 고온시의 단면도이다.

도 13a와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치가 상온시에는 상기 상부 기판(300) 상에 형성된 제 1 칼럼 스페이서(310)와 상기 하부 기판(400) 상에 형성된 제 2 칼럼 스페이서(410)는 각각 서로 대향되는 하부 기판(400)과 상부 기판(300)에 접하여 있다.

이와 같이, 대향 기판에 접하여 있는 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)는 액정 패널의 주위 환경이 고온으로 변화할 때, 도 13b와 같이, 서로 대향 기판, 즉, 각각 하부 기판(400) 및 상부 기판(300)에서 떨어지게 된다. 이 경우, 액정은 상기 게이트 라인 상에서는 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410) 사이의 공간을 통해 흐르겠지만, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)들은 측면상으로는 서로 $0\sim 5\mu\text{m}$ 의 간격으로 이격되어 있고, 또한, 고온시 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)들이 대향 기판에 대해 떨어진 간격 또한 매우 작기 때문에, 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)들 및 상하부 기판(300, 400)의 이격 공간이 매우 좁기에 이러한 이격 공간을 흐르는 액정 양이 매우 적을 것이다. 또한, 구조적으로도, 고온으로 인해 상하부 기판(300, 400)과 상기 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)가 떨어졌을 때, 기판과 해당 칼럼 스페이서 떨어진 공간을 흐르는 액정이 다시 서로 인접한 제 1, 제 2 칼럼 스페이서의 공간을 만나게 되므로, 액정의 유동 경로가 지그재그 방향을 갖게 되어, 유동이 원활히 이루어지지 않게 되어 실제 액정 패널의 하측으로 흐르는 액정량은 매우 적을 것이다.

이러한 제 2 실시예에 따른 본 발명의 액정 표시 장치는, 상대적으로 제 1 실시예에 비해, 제 1, 제 2 기판 상의 구조물인 제 1 칼럼 스페이서와 제 2 칼럼 스페이서가 게이트 라인 상에서 서로 끼워지는 형상으로 배치되게 되어, 중력 방향으로 액정이 흐름을 구조적으로 방지하게 된다. 앞서 설명한 제 1 실시예의 경우, 액정 유동성을 일반적인 구조에 비해 제한할 수 있는 특징이 있으나, 근본적으로 완전히 고립된(isolated) 격벽 구조가 아니므로 액정의 열팽창시 셀 갭이 증가하여 칼럼 스페이서와 기판간의 갭이 형성되고 액정이 흐르게 되는 현상을 근본적으로 제어하기는 힘들다.

그러나, 본 발명의 제 2 실시예의 경우 하부 기판(400)의 게이트 라인 상부에도 제 2 칼럼 스페이서 패턴이 조밀하게 형성되기 때문에 이중벽으로 인한 액정의 유동 제한성이 커지고 칼럼 스페이서가 상하부 기판 상에 하나씩 교번하여 형성되어 있기 때문에, 도 13b처럼 액정 열팽창에 의한 셀 갭 증가시에도 격벽 효과를 유지시킬 수가 있다. 즉, 고온시 액정 열팽창으로 인해 상하부 기판(300, 400) 간의 셀 갭이 벌어진다 할지라도 그 증가분은 제 1 또는 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)

의 두께를 넘어서 수 없고, 결국에 액정은 이중으로 설계된 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)들의 벽들에 의해 차단될 당하게 된다. 그리고, 설사 액정의 액정 유동 경로와 같이 흐를 수 있다 하더라도 이는 일반적인 구조에 비해 상당히 제약을 받게 되어 있어 하단 빛샘의 발생 정도가 현격히 줄어들게 될 것이다.

따라서, 일반적으로 대면적화로 가면서 터치 불량과 중력 불량을 동시에 만족하는 액정의 적정 적하량의 범위가 점점 작아짐에 대해, 본 발명의 제 2 실시예의 액정 표시 장치를 적용할 경우, 엄격하게 제한되어 오던 액정량의 문제를 해결할 수 있을 것으로 본다. 즉, 본 발명의 제 2 실시예의 액정 표시 장치를 적용시에는, 액정 적하시 우선적으로 액정 패널에 적하하는 액정량은 터치 불량이 일어나지 않을 정도로 소정량 이상으로 정하여 두고, 액정 패널 내에 충전된 어느 정도 이상의 과량의 액정량은 칼럼 스페이서를 이용한 고립 구조를 통해 하측 방향으로의 액정의 유동을 제한함으로써, 중력 불량이 발생함을 방지할 수 있다. 결과적으로, 터치 불량은 액정량을 통해서 제어하며, 중력 불량을 구조를 통해서 제어할 수 있게 하는 것이다.

도 14는 다른 모드에 적용시킨 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 기관을 상세히 나타낸 평면도이다.

도 14에 도시되어 있는 모드는 IPS(In-Plane Switching) 모드로, 상술한 제 2 실시예를 IPS 모드에 적용시킨 구조를 나타내고 있다. 도 10 내지 도 13b에서 설명한 상술한 제 2 실시예는 TN(Twisted Nematic) 모드에 기하여 설명되어 있는데, 도 14와 같이, 이러한 제 1, 제 2 칼럼 스페이서(310, 410)를 이용한 고립 구조를 IPS 모드에 적용시, 상술한 제 2 실시예에서 도 11을 대체하여, 하부 기관 상의 서로 교차하여 화소 영역을 정의하여 형성되는 게이트 라인(501) 및 데이터 라인(502)이 형성된 점, 상기 화소 영역에 화소 전극(503)과 공통 전극(507a)을 교번하여 형성된 점 및 상기 화소 영역들을 가로질러 게이트 라인(501)과 평행한 방향으로 공통 라인(507)이 형성된 점을 제외하고는 나머지 구조는 제 2 실시예와 동일하다.

도 14와 같이, IPS 모드에 적용된 본 발명의 제 2 실시예의 구조에 있어서는 하부 기관 상에 상기 게이트 라인(501) 상에 제 2 칼럼 스페이서(550)들이 형성되고, 도 10과 같이, 상부 기관 상에 상기 게이트 라인(501)과 데이터 라인(502) 상에 대응되는 부위에 제 1 칼럼 스페이서(310)가 형성될 것이다.

도 15는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서들을 지나는 단면도이다.

도 15와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 대향되어 배치되는 상부 기관(300) 및 하부 기관(400)과, 상기 상부 기관(300) 상에 형성되는 제 1 칼럼 스페이서(310)들과, 게이트 라인 상부에 대응되는 부위에 상기 제 1 칼럼 스페이서(310) 사이사이에 형성된 제 2 칼럼 스페이서(410)들 및 상기 제 1, 제 2 기관(300, 400) 사이에 충전된 액정층(미도시)을 포함하여 이루어진다.

여기서, 상기 상부 기관(300)은 제 1 기관(301)과, 상기 제 1 기관(301) 상의 소정 부위(비화소 영역에 대응되는 부위)에 형성된 블랙 매트릭스층(302)과, 상기 블랙 매트릭스층(302)을 포함한 제 1 기관(301) 상에 형성된 컬러 필터층(도 10의 303 참조)과, 상기 블랙 매트릭스층(302) 및 컬러 필터층(303)을 포함한 제 1 기관(301) 전면면에 형성된 공통 전극(304)을 포함하여 이루어진다. 그리고, 상기 상부 기관(300) 상부에는 상기 하부 기관(400) 상에 형성되는 게이트 라인(402) 및 데이터 라인(403) 상에 대응되는 위치에 소정 간격으로 제 1 칼럼 스페이서(310)가 형성된다(도 10 참조).

또한, 상기 하부 기관(400)은 제 2 기관(401)과, 상기 제 2 기관(401) 상에 게이트 전극(402a)을 포함하여 일 방향으로 형성된 게이트 라인(402)과, 상기 게이트 라인(402)을 포함한 제 2 기관(401) 전면면에 형성된 게이트 절연막(406)과, 상기 게이트 절연막(406) 상에 게이트 전극(402a)을 덮는 섬상으로 형성된 반도체층(미도시)과, 소오스 전극(403a)이 돌출되어 상기 게이트 라인(402)과 수직한 제 2 방향으로 상기 게이트 절연막(406) 상에 형성된 데이터 라인(403)과, 상기 데이터 라인(403)을 포함한 제 2 기관(401) 상에 형성된 보호막(407)과, 상기 보호막(407) 상부의 화소 영역에 형성되는 화소 전극(405)을 포함하여 이루어진다(도 11 참조).

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

일반적으로 액정 적하방식으로 제조되는 액정 패널은 액정 패널내 액정량이 많이 충전되었을 때는 고온시 잉여의 액정량이 하부로 흘러내려 불룩해져 빛샘으로 관찰되는 중력 불량이 발생하는 경향을 보이며, 액정 패널 내 액정량이 부족하게 충전되었을 때는 손 등의 터치시 액정 패널을 이루는 상하부 기관간 쉬프트가 발생한 후, 원 상태로 복원이 느려 복원시까지 빛샘으로 관찰되는 터치 불량이 발생하는 경향을 보인다.

본 발명의 액정 표시 장치는, 이러한 액정 적하 방식의 터치 불량과 중력 불량의 트레이드 오프 관계를 감안하여 우선적으로 액정 적하량을 터치 불량이 발생하지 않을 정도의 수준으로 정하여 두고, 잉여의 액정량은 하측으로 처지지 못하도록 화소 구조를 변경하여 중력 불량을 방지함으로써, 터치 불량 및 중력 불량을 동시에 해결할 수 있도록 한다. 즉, 터치 불량과 중력 불량이 동시에 발생하지 않는 적정 액정량이 존재한다면 이 범위에서 액정 적하량을 정하여 두고, 혹은 대면적화 하며 터치 불량과 중력 불량이 동시에 발생하지 않는 적정 액정량이 없다면, 우선적으로 터치 불량이 발생하지 않을 정도의 소정량 이상으로 액정량을 정하며, 나머지 잉여의 액정량이 고온시에 하측으로 흘러내리는 현상을 고립 구조를 통해 구조적으로 방지하도록 한 것이다.

본 발명의 액정 표시 장치는 중력 불량을 방지하는 첫 번째 방법으로는 일 기관 상에 게이트 라인과 데이터 라인에 대응되는 선상에 칼럼 스페이서를 촘촘히 형성하여 두어, 화소간 고립 구조를 형성함을 개시한다. 또한, 중력 불량을 방지하는 두 번째 방법으로는 상부 기관 상의 게이트 라인과 데이터 라인에 대응되는 선상에는 제 1 칼럼 스페이서를 촘촘히 형성하여 두고, 하부 기관 상에 게이트 라인 상에는 상기 제 1 칼럼 스페이서들 사이사이에 제 2 칼럼 스페이서를 형성함으로써, 상기 게이트 라인 상에 제 1, 제 2 칼럼 스페이서들이 교번하여 배치되도록 한다.

이와 같이, 본 발명은 액정의 인접 화소로의 유동성 제한 구조를 적용함으로써 적정 액정량 및 그 보다 다소 많은 양이 충전되어도 고온시 액정 열팽창으로 인한 하단 빗샘의 발생이 일어나지 않도록 할 수 있다. 즉, 세워지는 액정 패널에 있어서, 중력 방향으로 액정의 처짐을 방지하기 위해 게이트 라인 상부에 대응되는 상하부 기관 상에 칼럼 스페이서를 촘촘히 형성함으로써, 액정이 하측으로 흐르는 현상을 최소화하거나 구조적으로 제어하도록 한다. 이 경우, 고온시 상하부 기관 사이의 액정이 팽창한다 하더라도 대략적으로 팽창시의 늘어난 셀 갭은 칼럼 스페이서의 2배보다는 작을 것으로 예상되므로, 게이트 라인 상에 형성된 칼럼 스페이서들은 액정이 흐르는 현상에 대해 일종의 방해물로 작용함으로써, 액정이 하측으로 처지는 현상이 최소화되어 중력 불량이 발생이 힘들어지게 된다.

궁극적으로 본 발명의 액정 표시 장치는 수율 향상 및 공정 마진 확보라는 측면에서 제조 원가 절감에 도달할 수 있는 구조이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정 표시 장치를 나타낸 분해사시도

도 2는 액정 주입형 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도

도 3은 액정 적하형 액정 표시 장치의 제조 방법의 흐름도

도 4는 액정 적하량과 터치 불량, 중력 불량과의 관계를 나타낸 그래프

도 5는 중력 불량 현상을 나타낸 사진

도 6은 도 5의 I~I' 선상의 구조 단면도

도 7은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도

도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 기관을 나타낸 평면도

도 9는 도 7의 II~II' 선상의 구조 단면도

도 10은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상부 기관을 나타낸 평면도

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 기관을 나타낸 평면도

도 12는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 있어서, 상하부 기관을 서로 대향시킨 모습을 나타낸 사시도

도 13a 및 도 13b는 각각 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 상온시와 고온시의 단면도

도 14는 다른 모드에 적용시킨 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 하부 기판을 상세히 나타낸 평면도

도 15는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 칼럼 스페이서들을 지나는 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

100 : 상부 기판 102 : 블랙 매트릭스층

103 : 컬러 필터층 110 : 칼럼 스페이서

200 : 하부 기판 202 : 게이트 라인

203 : 데이터 라인 204 : 반도체층

205 : 화소 전극

300 : 상부 기판 302 : 블랙 매트릭스층

303 : 컬러 필터층 310 : 제 1 칼럼 스페이서

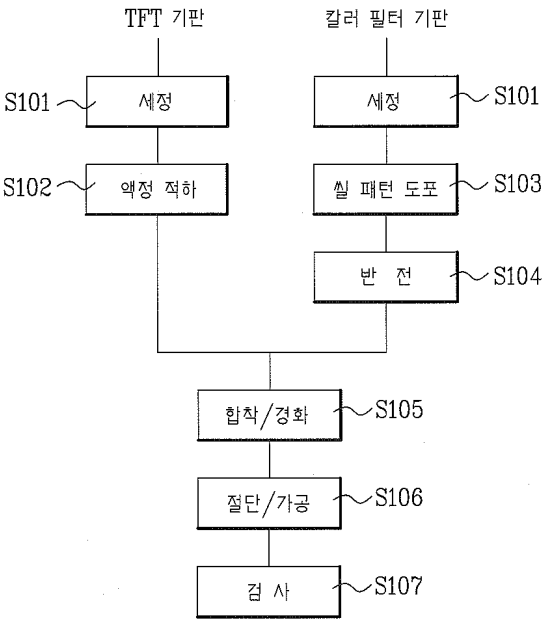
400 : 하부 기판 402 : 게이트 라인

403 : 데이터 라인 405 : 화소 전극

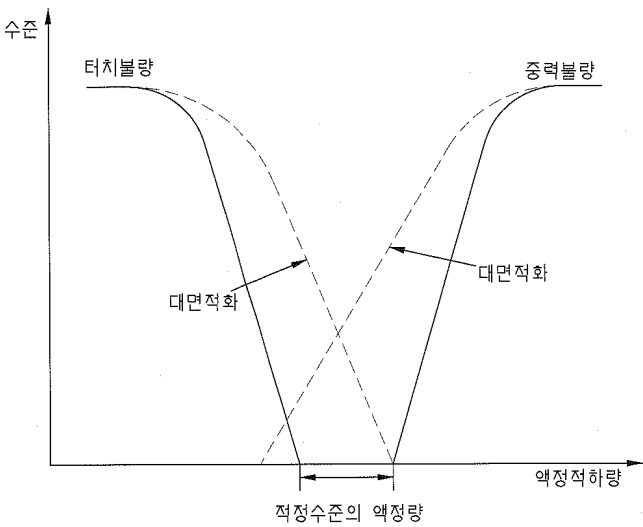
410 : 제 2 칼럼 스페이서

도면

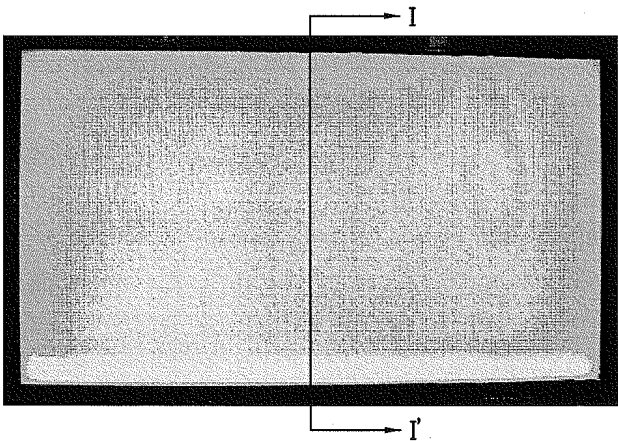
도면3



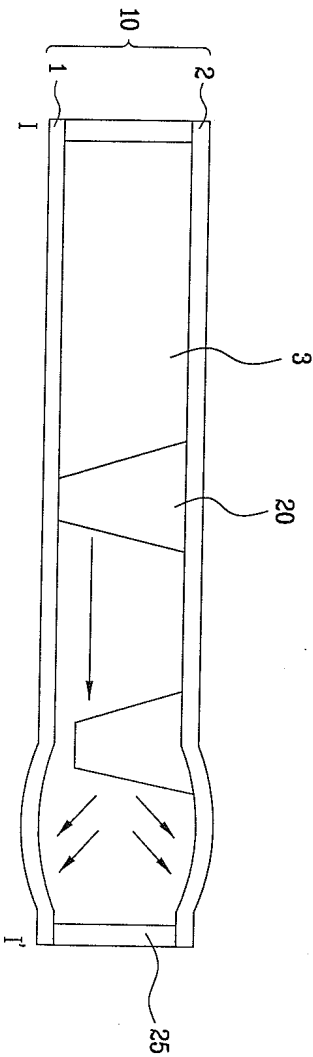
도면4



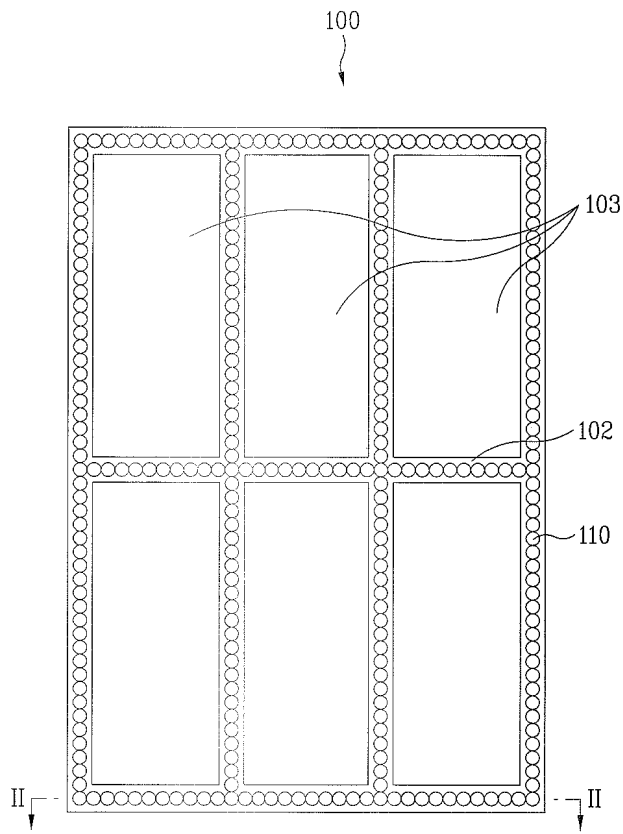
도면5



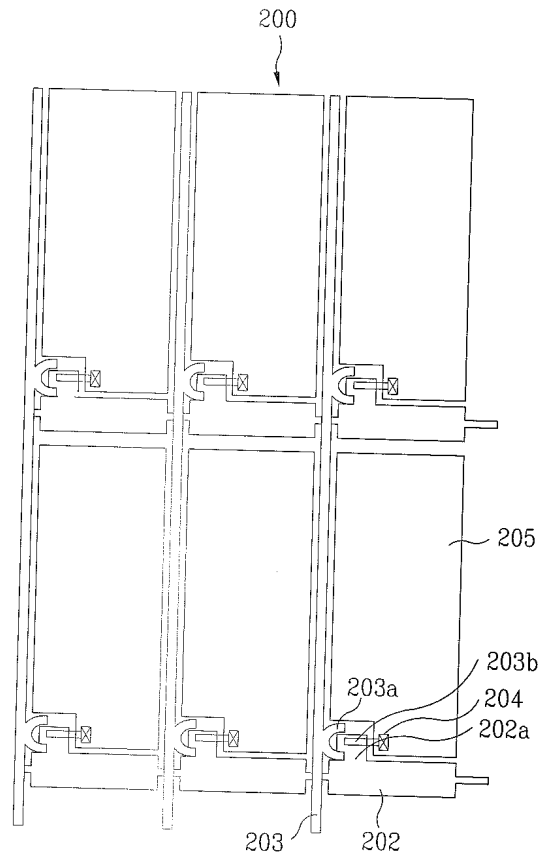
도면6



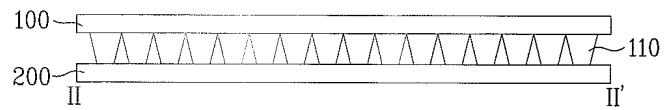
도면7



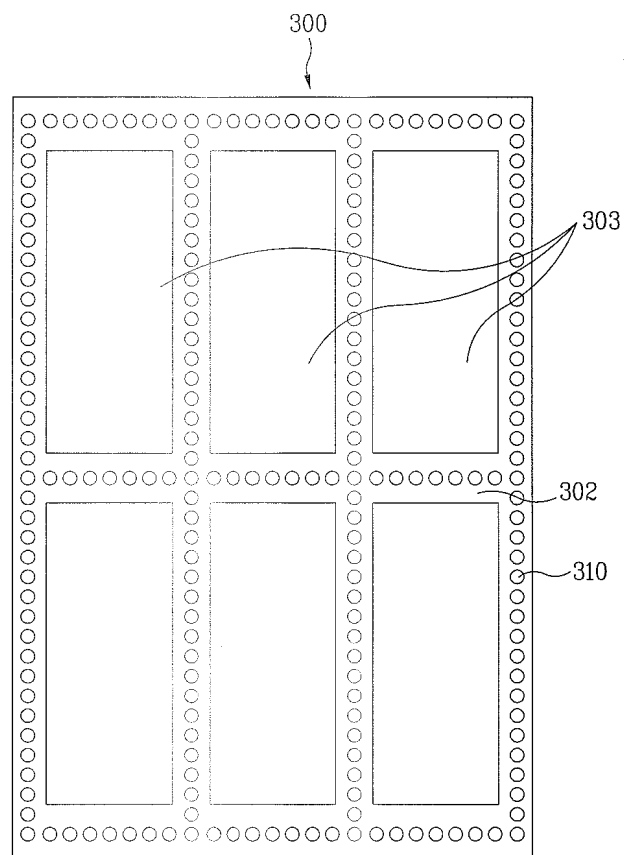
도면8



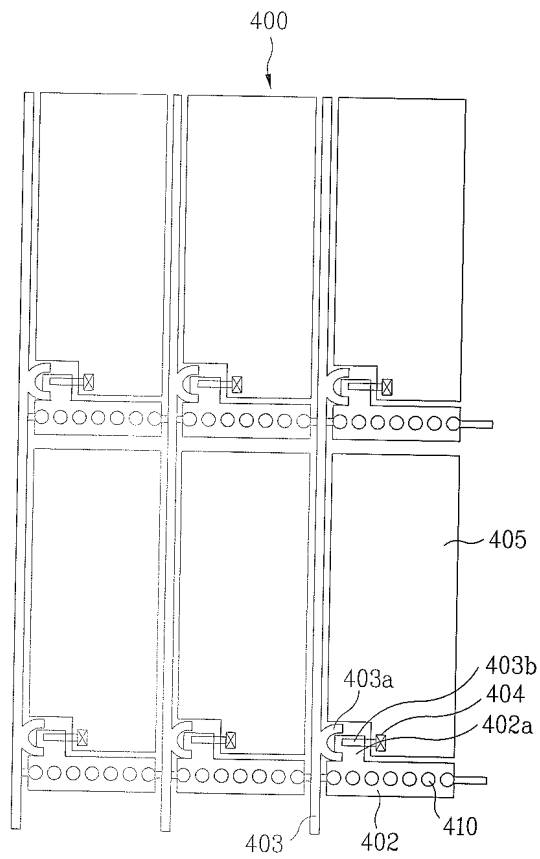
도면9



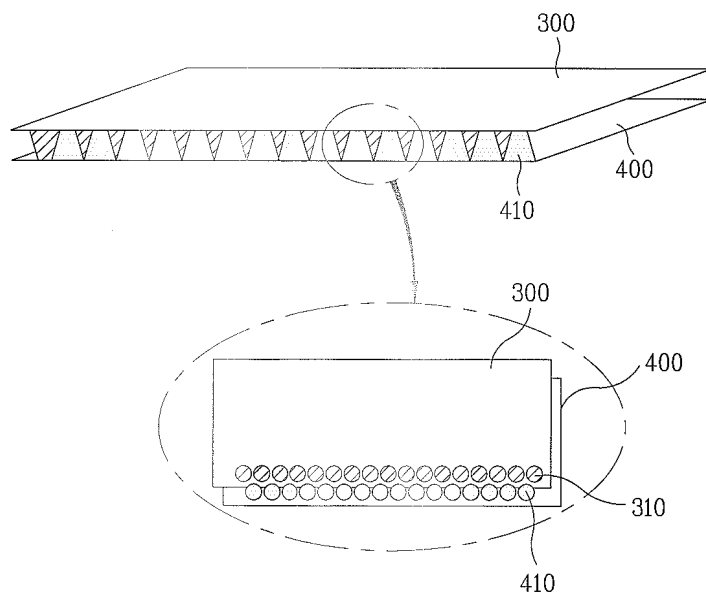
도면10



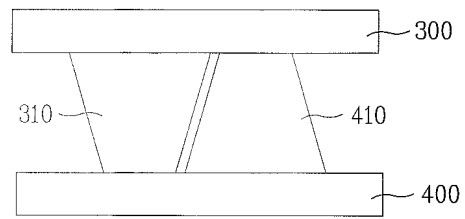
도면11



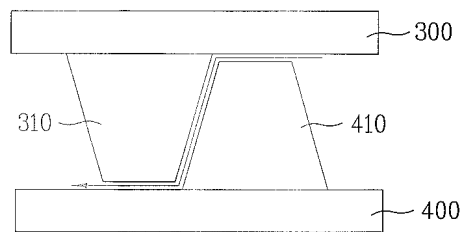
도면12



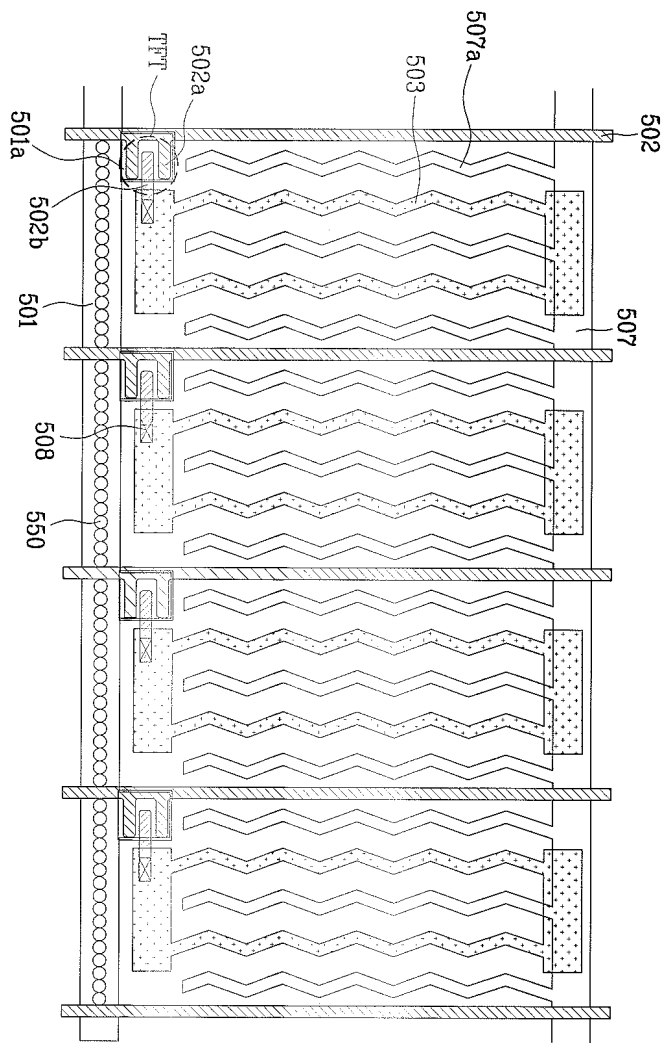
도면13a



도면13b



도면14



| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示器 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020060130384A | 公开(公告)日 | 2006-12-19 |
| 申请号 | KR1020050051032 | 申请日 | 2005-06-14 |
| [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 | JANG HYUN SEOK | | |
| 发明人 | JANG HYUN SEOK | | |
| IPC分类号 | G02F1/1339 | | |
| CPC分类号 | G02F1/13394 G02F1/136286 | | |
| 代理人(译) | 金勇 新昌 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明涉及一种能够防止重力故障的液晶显示器，柱状衬垫料在布线上形成厚的布置。并且其特征在于包括多个柱状衬垫和第一衬底，其对应于第一衬底和第二衬底中的栅极线和数据线，其中本发明的液晶显示器彼此面对并且栅极线和数据在数据线在第一基板上交叉时形成的线，并且在一个基板上限定像素区域和第一基板和第二基板，并且布置比任务柱间隔物的下部形成表面的临界尺寸小形成间隔并且液晶层填充在第二基板之间。液晶边缘，柱状间隔物，重力断层，触摸mura（触摸污迹）。

