

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) . Int. Cl.⁷
G02F 1/1339

(11) 공개번호 10-2005-0086319
(43) 공개일자 2005년08월30일

(21) 출원번호 10-2004-0012828
(22) 출원일자 2004년02월25일

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

(72) 발명자 김점재
서울특별시동대문구답십리4동동답한신아파트2동2-913호
문홍만
경상북도칠곡군석적면남율리우방신천지타운111/1803
조성학
서울특별시강북구미아동SK아파트109동203호
양상돈
서울특별시은평구불광동248번지미성아파트8동207호

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사청구 : 있음

(54) 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법

요약

본 발명은 컬럼 스페이서의 형상을 변경하여 액정 패널면을 터치시 컬럼 스페이서와 대향 기판과의 접촉 면적을 최소화하여 터치 불량을 최소화한 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 관한 것으로, 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 중 어느 한 기판 상에 형성되며, 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이로 형성된 제 1 패턴과, 상기 제 1 패턴 상부에 상기 제 1 패턴과 이어져 상기 제 1 패턴에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이로 형성된 제 2 패턴으로 이루어지는 복수개의 컬럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대표도

도 6

색인어

컬럼 스페이서, 터치 얼룩, 중력 불량, 눌림 불량

명세서

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 컬럼 스페이서가 형성된 액정 표시 장치를 나타낸 개략 단면도

도 5a 및 도 5b는 터치 얼룩이 일어나는 부위의 모습을 나타낸 평면도 및 단면도

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 단면도

도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 컬럼 스페이서를 형성하는 방법을 나타낸 공정 단면도

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 컬럼 스페이서를 회절 노광법으로 형성하는 방법을 나타낸 공정 단면도

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 단면도

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 단면도

도 11은 본 발명의 제 3 실시예를 구체적으로 IPS 모드로 구현한 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 12는 도 11의 II~II' 선상의 단면도

도 13은 본 발명의 제 3 실시예를 구체적으로 TN 모드로 구현한 액정 표시 장치를 나타낸 평면도

도 14는 도 13의 III~III' 선상의 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호 설명

31 : 블랙 매트릭스층 32 : 칼라 필터층

33 : 오버코트층 35 : 공통 전극

36 : 공통 라인 37 : 공통 전극

41 : 게이트 라인 47 : 캐패시터 전극

41a : 게이트 전극 42 : 데이터 라인

42a : 소오스 전극 42b : 드레인 전극

43 : 화소 전극 44 : 반도체층

45 : 게이트 절연막 46 : 보호막

55 : 액정층 60 : 제 1 기판

70 : 제 2 기판 81 : 제 1 패턴

82 : 제 2 패턴 100 : 칼라 필터 기판

200 : TFT 기판 300~304 : 컬럼 스페이서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로 특히, 컬럼 스페이서의 형상을 변경하여 터치 동작시 컬럼 스페이서와 대향 기판과의 접촉 면적을 최소화하여 터치 불량을 최소화한 액정 표시 장치의 스페이서 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시 장치에 대한 요구도 다양한 형태로 점증하고 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 걸려 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.

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 칼라 필터층(8)이 형성되고, 상기 칼라 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 칼라 필터층과 공통 전극 등을 구비한 칼라 필터 어레이를 형성하는 공정이다.

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

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

이어, 상기 TFT 기판과 칼라 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 칼라 필터 기판을 각각 세정(S20)한다.

그리고, 상기 TFT 기판 또는 칼라 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 실 패턴(seal pattern)을 형성한다(S40). 이 때, 실 패턴은 액정을 주입하기 위한 액정 주입구 패턴을 갖도록 형성된다.

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

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

그 후, 상기 합착 및 경화된 TFT 기판 및 칼라 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 담아져 있는 용기에 담그거나 접촉시킨 다음, 상기 챔버 내부의 압력을 진공 상태로부터 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 컷팅한 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 셀캡을 유지하기 위해 볼 스페이서를 사용하게 되면, 적하된 액정이 퍼질 때 상기 볼 스페이서가 액정 퍼짐 방향으로 이동되어 스페이서가 한쪽으로 몰리게 되므로 정확한 셀캡 유지가 불가능하게 된다.

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

즉, 도 3과 같이, 어레이 공정에서, 칼라 필터 기판에 블랙매트릭스층 및 칼라 필터층 및 공통 전극을 형성하고, 상기 공통 전극 위에 감광성 수지를 형성하고 선택적으로 제거하여 상기 블랙 매트릭스층상에 컬럼 스페이서를 형성한다. 또한, 상기 컬럼 스페이서 형성은 포토 공정 또는 잉크젯(ink-jet) 공정에 의해 형성할 수 있다.

그리고, 상기 컬럼 스페이서를 포함한 TFT 기판 및 칼라 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 칼라 필터 기판 중 하나의 기판 상의 일정 영역에 액정을 적하하고(S102), 나머지 기판의 각 액정 패널 영역의 외곽부에 디스펜싱 장치를 이용하여 실 패턴을 형성한다(S103).

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

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

도 4는 컬럼 스페이서가 형성된 종래의 액정표시장치를 나타낸 개략 단면도이다.

도 4와 같이, 도시된 액정 표시 장치에는 칼라 필터 기판(2) 상에 컬럼 스페이서(20)가 형성되고, TFT 기판에 액정을 적하하여 형성한 것이다.

상기에서 알 수 있는 바와 같이, 상기 컬럼 스페이서는 칼라 필터 기판에 고정되어 있고, TFT 기판에 접촉된다. 그리고 상기 TFT 기판에 접촉되는 컬럼 스페이서의 면은 구(球) 형상이 아니고 평탄한 면을 갖게 된다.

따라서, 액정 주입 방식으로 제조되는 액정표시장치에서는 구 형상의 볼 스페이서를 사용하고 스페이서가 기판에 고정되지 않기 때문에 화면상에 외부적 충격(눌림, 문지름 등)을 가해도 액정의 복원력이 좋기 때문에 얼룩이 발생하지 않는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 종래의 컬럼 스페이서를 사용한 액정표시장치에 있어서는 다음과 같은 문제점이 있었다.

첫째, 컬럼 스페이서는 한쪽 기판에는 고정되고 다른 기판과 접촉되는 면이 구 형상이 아니므로, 컬럼 스페이서는 상기 볼 스페이서에 비해 기판에 접촉되는 면적이 넓어 기판과 마찰력이 크다. 따라서, 컬럼 스페이서가 형성된 액정표시장치의 화면을 문지를 경우, 한참 동안 얼룩이 발생하게 된다.

도 5a 및 도 5b는 터치 얼룩이 일어나는 부위의 모습을 나타낸 평면도 및 단면도이다.

도 5a와 같이, 액정 패널(10)을 소정 방향으로 손가락으로 터치한 상태에서 훑어 지나가게 되면, 도 5b와 같이, 액정 패널(10)의 상부 기판(2)은 손가락이 지나간 방향으로 소정 간격 쉬프트하게 된다.

이 때, 원기둥 형상의 칼럼 스페이서(20)가 상하부 기판(1, 2)에 닿아있으며, 이 접촉 면적이 커, 칼럼 스페이서(20)와 대향 기판(하부 기판, 1) 사이에 발생하는 마찰력이 크기 때문에, 칼럼 스페이서(20)들 사이의 액정(3)은 원 상태로 쉽게 되돌아오지 못하고 남아있어, 계속적으로 불투명하게 보이는 얼룩이 관찰된다. 또한, 소정 방향으로 손가락이 지나갔을 때, 도 5b와 같이, 마지막 접촉 부위에 액정(3)이 모이게 되고, 이 부위가 불룩 튀어나온 형상이 만들어진다. 이 경우, 상기 액정(3)이 모여 불룩 튀어난 부위는, 칼럼 스페이서(20)의 높이로 정의되는 타 부위의 셀 캡(h2)보다 셀 캡(h1)이 높아져 액정(3)의 배열이 불균일해져 빛이 새게 된다. 또한, 패널면 상에 손가락이 지나가며 터치가 이루어진 부위에서는 액정이 훑어지기 때문에, 이 부위에 액정이 남지 않아, 블랙 상태에서 뿐옇게 나타나는 얼룩이 나타나며, 이러한 얼룩은 패널면의 휙도가 떨어트리는 요인이 될 것이다.

둘째, 상술한 터치 얼룩은 적하되는 액정 량을 늘리면 해결될 수 있으나, 터치 얼룩이 해소되는 반면 상대적으로 중력 불량이라는 또 다른 문제를 초래하게 된다. 즉, 액정표시장치는 모니터, 노트 북, TV 등의 표시장치에 이용된 것으로, 사용시에 패널이 수직으로 서 있는 상태가 많다. 이 때 중력 방향으로 액정이 쏠리게 된다. 특히, 상기 패널이 고온 상태에 있을 때, 액정의 열 팽창성이 좋기 때문에 그 정도는 심해진다.

셋째, 볼 스페이서는 많은 량이 산포되지만, 컬럼 스페이서는 화소 영역을 제외한 부분에 선택적으로 형성되므로 컬럼 스페이서가 형성되지 않는 부분을 눌렀을 경우 기판이 쉽게 휙게 되고 또한 누른 부위의 셀 캡이 유지되지 못하고 무너지는 현상인 눌림 불량도 관찰된다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로 컬럼 스페이서를 사용하는 패널의 눌림 얼룩의 내성을 강화한 액정 표시 장치의 스페이서 및 이의 제조 방법을 제공하는 데, 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 서로 대향되는 제 1 기판 및 제 2 기판과, 상기 제 1 기판과 제 2 기판 중 어느 한 기판 상에 형성되며, 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이로 형성된 제 1 패턴과, 상기 제 1 패턴 상부에 상기 제 1 패턴과 이어져 상기 제 1 패턴에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이로 형성된 제 2 패턴으로 이루어지는 복수개의 컬럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정충을 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 동일한 높이로 형성된다.

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 서로 다른 높이를 갖는 컬럼 스페이서를 포함한다.

상기 서로 다른 높이를 갖는 컬럼 스페이서 중 일부는 대향 기판과 접촉하고, 나머지 일부는 대향 기판과 이격된다.

상기 제 1 기판 상에는 TFT 어레이를, 상기 제 2 기판 상에는 칼라 필터 어레이를 포함한다.

상기 TFT 어레이에는 제 1 기판 상에 화소 영역을 정의하며 서로 수직으로 교차하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인 및 데이터 라인들의 교차부에 형성된 복수개의 박막 트랜지스터 및 상기 각 화소 영역 내에 서로

교번하여 형성된 복수개의 공통 전극 및 화소 전극을 포함하여 이루어지며, 상기 칼라 필터 어레이에는 상기 제 2 기판 상에 상기 TFT 어레이의 금속 배선 및 박막 트랜지스터 형성부에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층 및 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층 상부에 형성된 오버코트층을 포함하여 이루어진다.

상기 제 1 기판의 배면(背面) 전면에 ITO막을 더 포함한다.

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 상기 칼라 필터 어레이 상에 형성된다.

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 상기 블랙 매트릭스층 형성 부위에 대응되어 형성된다.

상기 TFT 어레이에는 제 1 기판 상에 화소 영역을 정의하며 서로 수직으로 교차하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인 및 데이터 라인들의 교차부에 형성된 복수개의 박막 트랜지스터 및 상기 각 화소 영역 내에 형성된 복수개의 화소 전극을 포함하여 이루어지며, 상기 칼라 필터 어레이에는 상기 제 2 기판 상에 상기 TFT 어레이의 금속 배선 및 박막 트랜지스터 형성부에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층 및 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층 상부에 형성된 공통 전극을 포함하여 이루어진다.

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 상기 블랙 매트릭스층 형성 부위에 대응되어 형성된다.

상기 제 1, 제 2 기판 표면에 배향막을 더 포함한다.

상기 컬럼 스페이서의 제 1 패턴은 가로, 세로 $10\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ 의 단면적이며, 상기 제 2 패턴은 가로, 세로 $10\mu\text{m}$ 이하인 단면적이다.

상기 컬럼 스페이서의 높이는 $2\mu\text{m}$ 이상이다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 TFT 어레이가 형성된 제 1 기판과, 상기 제 1 기판과 대향되어 칼라 필터 어레이가 형성된 제 2 기판과, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 1 기판과 접하도록 형성된 제 1 컬럼 스페이서와, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 1 기판과 소정 간격 이격되도록 형성된 제 2 컬럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막이다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치는 TFT 어레이가 형성된 제 1 기판과, 상기 제 1 기판과 대향되어 칼라 필터 어레이가 형성된 제 2 기판과, 상기 제 2 기판 상에, 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이로 형성된 제 1 패턴과, 상기 제 1 패턴 상부에 상기 제 1 패턴과 이어져 상기 제 1 패턴에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이로 형성된 제 2 패턴으로 이루어지는 제 1 컬럼 스페이서와, 상기 제 1 높이로 형성된 제 2 컬럼 스페이서 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막을 더 포함한다.

한편, 상술한 본 발명의 액정 표시 장치를 제조하는 방법은 제 1 기판 상에 TFT 어레이를 형성하는 단계와, 제 2 기판 상에 칼라 필터 어레이를 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 상에 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이를 갖는 제 1 패턴과 상기 제 1 패턴 상부에 상기 제 1 패턴에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이를 갖는 제 2 패턴으로 이루어진 컬럼 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 액정 적하하는 단계 및 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막을 더 형성한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 제 1 기판 상에 TFT 어레이를 형성하는 단계와, 제 2 기판 상에 칼라 필터 어레이를 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 상에 서로 높이가 다른 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 제 1 기판 상에 액정 적하하는 단계 및 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐에 특징이 있다.

상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막을 더 형성하는 단계를 더 포함한다.

또한, 동일한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정 표시 장치의 제조 방법은 제 1 기판 상에 TFT 어레이를 형성하는 단계와, 제 2 기판 상에 칼라 필터 어레이를 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 상에 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이를 갖는 제 1 패턴과 상기 제 1 패턴 상부에 상기 제 1 패턴에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이를 갖는 제 2 패턴으로 이루어진 제 1 컬럼 스페이서를 형성하는 단계와, 상기 제 2 기판 상에 상기 제 1 높이로 제 2 컬럼 스페이서를 형성하는 단계와, 기제 1 기판 상에 액정 적하하는 단계 및 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐에 또 다른 특징이 있다.

상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막을 더 형성하는 단계를 더 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법을 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 단면도이다.

도 6과 같이, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 칼라 필터 어레이가 형성된 칼라 필터 기판(100)과, 상기 칼라 필터 어레이와 대향되어 TFT 어레이가 형성된 TFT 기판(200)과, 상기 칼라 필터 기판(100) 상에 형성되며, 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이로 형성된 제 1 패턴(81)과, 상기 제 1 패턴(81) 상부에 상기 제 1 패턴(81)과 이어져 상기 제 1 패턴(81)에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이로 형성된 제 2 패턴(82)으로 이루어지는 복수개의 컬럼 스페이서(300) 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층(250)을 포함하여 이루어진다.

도 7a 내지 도 7e는 본 발명의 컬럼 스페이서를 형성하는 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

즉, 7a와 같이, 제 1 유기 절연막(81a), 감광막(91)을 차례로 형성한다.

도 7b와 같이, 상기 감광막(91)을 노광 및 현상하여 제 1 감광막 패턴(91a)을 형성한다.

도 7c와 같이, 상기 제 1 감광막 패턴(91a)을 마스크로 이용하여 상기 제 1 유기 절연막(81a)을 선택적으로 제거하여 제 1 패턴(81)을 형성한다.

도 7d와 같이, 상기 제 1 패턴(81) 상부에 제 1 패턴(81)과 동일한 재질의 제 2 유기 절연막(82a)을 소정 두께로 형성한다. 여기서, 상기 제 2 유기 절연막(82a)이 형성되는 두께는 상기 제 1 유기 절연막(81a)에 비해 상대적으로 작은 두께로 한다.

이어, 상기 제 2 유기 절연막(82a) 상부의 감광막을 도포하고, 상기 감광막을 노광 및 현상하여 상기 제 1 감광막 패턴(91a)에 비해 상대적으로 작은 폭을 갖는 제 2 감광막 패턴(92)을 형성한다.

도 7e와 같이, 상기 제 2 감광막 패턴(92)을 마스크로 하여 상기 유기 절연막(82a)을 선택적으로 제거하여 제 2 패턴(82)을 형성한다. 이 때, 형성된 상기 제 2 패턴(82)은 상기 제 1 패턴(81)에 비해 상대적으로 작은 폭이다.

이와 같이, 형성된 제 1, 제 2 패턴(81, 82)은 동일한 물질로 패턴 공정 완료 후, 연결되어 있는 형상으로 보여진다.

또한, 상기 컬럼 스페이서를 형성하는 방법은 도 7a 내지 도 7e에서 도시한 바와 같이, 각 패턴에 대해 감광막 패턴을 달리 형성하는 방법 외에 감광막 패턴 없이, 감광성 유기 수지의 재료를 써서 직접 노광 공정을 감광성 유기 수지에 진행하여 각 패턴에 대한 패터닝도 가능하다.

그 밖에 상기와 같은 컬럼 스페이서(300)는 각 패턴에 대해 개별 패터닝을 진행하는 방법 외에 유기 절연막 또는 감광성 수지를 컬럼 스페이서의 길이만큼 형성한 후, 하프 톤 마스크를 써서 회절 노광법으로 패터닝하는 방법도 가능하다.

이하에서, 회절 노광법을 이용한 컬럼 스페이서 제조 방법을 소개한다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 컬럼 스페이서를 회절 노광법으로 형성하는 방법을 나타낸 공정 단면도이다.

도 8a와 같이, 유기 절연막(300a)을 형성하고자 하는 컬럼 스페이서의 길이(t_1+t_2)만큼의 두께로 형성하고, 그 상부에 감광막을 도포한다.

이어, 하나의 마스크 내에 차광부(N), 반투과부(M), 투과부(L)가 모두 정의된 회절 노광 마스크(미도시)를 준비한다. 이러한 상기 회절 노광 마스크의 차광부(N)는 크롬(Cr) 등의 차광 물질로 이루어지며, 투과부(N)는 석영 등의 투명 물질로 이루어지고, 상기 반투과부(M)며, 광 투과량을 조절하여 투과시키는 하프 톤 재질로 이루어져 있다.

상기 회절 노광 마스크를 이용하여 상기 감광막을 패터닝하여 각각 투과부(L)는 오픈되며, 소정의 높이의 차광부(N)와 상기 차광부(N)에 상대적으로 낮은 높이의 반투과부(M)를 구비한 감광막 패턴(93)을 형성한다.

도 8b와 같이, 상기 감광막 패턴(93)을 마스크로 이용하여 1차로 투과부에 대응되는 상기 유기 절연막(300a)을 제거하여 유기 절연막 패턴(300b)을 형성한다.

이어, 상기 감광막 패턴(93)을 반투과부(M)가 제거될 수 있을 정도로 애칭하여 차광부(N)에 대응되는 부분만이 소정 두께로 남은 감광막 패턴(93)을 형성한다.

도 8c와 같이, 상기 감광막 패턴(93)을 마스크로 이용하여 상기 유기 절연막 패턴(300b)을 선택적으로 제거하여 제 1 패턴(81)과, 상대적으로 제 1 패턴(81)에 비해 면적이 좁은 제 2 패턴(82)을 형성한다.

이상에서 소개한 회절 노광법 외에 유기 절연막 또는 감광성 유기 수지를 소정의 두께로 형성한 후 이를 소정의 패턴이 형성된 롤러를 이용하여 잉크젯 공정을 진행하여 컬럼 스페이서(300)를 형성하는 방법도 가능하다.

상기와 같은 컬럼 스페이서(300)의 각각 제 1패턴(81)과 제 2 패턴(82)의 높이(t_1, t_2)는 상기 제 1 패턴(81)이 상대적으로 길게 형성한다. 이 때, 대략 상기 제 1, 제 2 패턴(81, 82)을 합한 높이(t_1+t_2)는 그 높이는 셀 갭에 준하며, $2.0\mu\text{m}$ 이상, 바람직하게는 약 $2.6\mu\text{m} \sim 2.8\mu\text{m}$ 에 해당한다. 이 중 상기 제 2 패턴(82)의 높이는 0.4 내지 $0.6\mu\text{m}$ 로 한다.

또한, 상기 제 1 패턴(81), 제 2 패턴(82)의 면적은 각각 $10\sim35\mu\text{m} \times 10\sim35\mu\text{m}$, $10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$ 이하로 형성한다. 바람직하게는 상기 제 1 패턴(81)의 경우 $20\mu\text{m} \times 20\mu\text{m}$, 상기 제 2 패턴(82)은 $0.4\sim0.6\mu\text{m} \times 0.4\sim0.6\mu\text{m}$ 으로 형성하는 것이 바람직하다.

이와 같이, 컬럼 스페이서(300)가 대향되는 TFT 기판(200)과의 접촉되는 부분의 면적을 작게 하여 형성하는 이유는, 패널면을 소정 방향으로 훑어내리는 터치를 하였을 때, 상기 컬럼 스페이서(300)와 대향되는 TFT 기판(200)의 접촉 부위를 최소화시켜, 접촉 부위에서 발생되는 컬럼 스페이서(300)와 TFT 기판(200)과의 마찰력을 줄임으로써, 터치로 인해 발생하는 칼라 필터 기판(100)의 이동을 용이하게 원상으로 복귀시키기 위함이다. 이는 터치 얼룩의 발생을 방지한다.

상기 컬럼 스페이서(300)는 종래의 액정 표시 장치에 구비된 컬럼 스페이서에 비해 제 2 패턴(82)이 형성되지 않은 B 영역의 공간을 형성한다.

TFT 기판(200) 또는 칼라 필터 기판(100) 상에 액정 적하시나 액정 주입시에는 먼저, A 영역에 액정을 채운 후, 액정량이 많을 경우 B 영역에 채워진다. 초기 액정 주입시에는 상기 B 영역에는 액정이 유입되지 않는다. 왜냐하면 A 영역에 비해 B영역의 면적 대비 마찰력이 크기 때문이다. 따라서, 비록 상기 B 영역이 비어있을 지라도 상기 컬럼 스페이서(300)의 제 1 패턴(81)에 의해 가려져 있기 때문에 큰 문제는 되지 않는다.

그러나, 액정의 양이 더욱 증가할수록, 고온 상태에 있을수록 액정의 팽창력은 그 힘이 더욱 커지게 될 것이고, 현재 해당하는 액정양을 충분히 수용할 수 있는 공간이 요구된다. 상기 제 2 패턴(82) 주위의 B 영역은 그 체적만큼 액정양을 수용할 공간을 담당하게 되어 일차로 중력 불량의 정도를 완화시킬 수 있다.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 단면도이다.

도 9와 같이, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 표시 장치는 서로 다른 높이의 제 1 컬럼 스페이서(301)와 제 2 컬럼 스페이서(302)를 형성한 것이다.

이 때, 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서(301, 302)는 동일한 물질로 형성하며, 앞서 설명한 하프 톤 마스크 등을 이용하여 서로 단차를 두어 형성한다. 이러한 제 1, 제 2 컬럼 스페이서(301, 302)는 서로의 높이 차만 두되, 각각의 가로 단면이 약 $27\mu\text{m} \times 27\mu\text{m}$ 로 모두 일치하도록 형성한다. 여기서, 상기 제 1 컬럼 스페이서(301)는 상기 TFT 기판(200)과 서로 이격되어 형성되며, 상기 제 2 컬럼 스페이서(302)는 상기 TFT 기판(200)과 접하여 형성된다.

여기서, 상기 제 1 컬럼 스페이서(301)는 액정 패널 내부에 소정의 컬럼 스페이서 밀도를 유지하여 놀림 불량을 방지하는 기능을 하며, 상기 제 2 컬럼 스페이서(302)는 TFT 기판(200)과 접하여 상기 칼라 필터 기판(100)과 TFT 기판(200) 사이의 셀 갭을 유지하는 기능을 한다.

이 경우도 제 1 실시예와 마찬가지로, 형성된 컬럼 스페이서 중 일부가 TFT 기판(200)과 접하지 않게 되어, 패널면을 소정 방향으로 훑어내리는 터치시 전체 컬럼 스페이서에 대해 TFT 기판(200)에 대한 접촉 면적을 줄임으로써, 마찰력을 감소시켜 터치로 인한 기판의 이동시 원상태로 바로 회복시키도록 하며, 이로써 터치 얼룩이 방지된다.

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구조 단면도이다.

도 10과 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 상기 칼라 필터 기판(100) 상에 상기 TFT 기판(200)과 소정 간격된 이격된 제 1 컬럼 스페이서(303)와, 상기 제 1 컬럼 스페이서(303)의 높이 및 단면적과 동일하게 형성된 제 1 패턴(81) 및 상기 제 1 패턴(81) 상부에 상기 제 1 패턴(81)과 이어져 상기 제 1 패턴(81)에 비해 작은 제 2 단면적의 소정의 높이로 형성된 제 2 패턴(82)으로 이루어지는 제 2 컬럼 스페이서(304)를 포함하여 이루어진다.

이러한 제 1, 제 2 컬럼 스페이서(303, 304)는 셀 갭에 해당하는 소정의 두께로 감광성 유기 수지 또는 절연성 유기막을 형성한 후, 1차로 이를 회절 노광 마스크의 투과부를 이용하여 컬럼 스페이서 영역에 해당하는 부위만을 남겨두도록 패터닝한다. 이어, 2차로 상기 회절 노광 마스크의 반투과부를 이용하여 패터닝된 컬럼 스페이서 영역 중 제 2 패턴(82) 형성부를 제외한 나머지 부분을 소정 높이(t2)만큼 제거하여 제 1 컬럼 스페이서(303), 제 2 컬럼 스페이서(304)를 형성한다.

이 경우, 상술한 바와 같이, 하나의 층을 회절 노광 마스크를 이용하여 제 1, 제 2 컬럼 스페이서(303, 304)를 형성하거나, 또는 상기 제 1, 제 2 패턴(81, 82) 각각에 대해 별도로 절연성 유기막 또는 감광성 유기 수지의 층을 형성한 후, 각 층에 대해 패터닝 공정을 진행하여 제 1, 제 2 컬럼 스페이서(303, 304)를 형성할 수 있다.

이와 같이, 형성된 제 1 컬럼 스페이서(303)는 상기 TFT 기판(200)과 소정 간격(t2) 이격되며, 상기 제 2 컬럼 스페이서(304)는 제 2 패턴(82)의 가로 단면적에 해당하는 부분만 TFT 기판(200)과 접촉된다. 따라서, 동일한 단면적으로 모든 스페이서가 TFT 기판(200)과 접촉하여 형성되는 구조의 액정 표시 장치에 의해 터치시 원상 회복이 용이하며, 중력 불량도 감소시킬 수 있다.

이하에서는, 제 3 실시예를 중심으로 구체적으로 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법에 대해 살펴본다.

도 11은 본 발명의 제 3 실시예를 구체적으로 IPS 모드로 구현한 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 12는 도 11의 II~II' 선상의 단면도도 11은 본 발명의 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이다.

도 11 및 도 12와 같이, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 일정 공간을 갖고 합착된 칼라 필터 기판(100) 및 TFT 기판(200)과, 상기 칼라 필터 기판(100)과 TFT 기판(200) 사이에 주입된 액정층(250)으로 구성되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 상기 칼라 필터 기판(100)은 유리 기판(60) 상에 화소 영역을 제외한 부분(레이트 라인 및 데이터 라인 영역, 박막 트랜지스터 영역)의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(31)이 형성되고, 상기 각 화소 영역에 대응되어 부분에 색상을 표현하기 위한 R, G, B 칼라 필터층(32)이 형성되며, 상기 블랙 매트릭스층(31)과 칼라 필터층(32) 상부를 평탄화하기 위한 오버코트층(33)이 전면 형성된다.

그리고, 상기 오버코트층(33) 상측의 소정 부분에 감광성 수지 등과 같은 물질로 이루어지며, 서로 다른 층의 제 1 컬럼 스페이서(303) 및 제 2 컬럼 스페이서(304)가 형성된다.

여기서, 상기 제 2 컬럼 스페이서(304)는 제 1 실시예에서 설명한 컬럼 스페이서(300)와 동일한 방법으로 형성한다. 즉, 도 7a 내지 도 7e에서 설명한, 제 1, 제 2 패턴에 대한 별도의 패터닝을 진행하는 방법이나, 도 8a 내지 도 8c에서 설명한 회절 노광법을 이용하여 상대적으로 단면적이 넓고, 높이(t1)가 같거나 긴 제 1 패턴(81)과, 상기 제 1 패턴(81)에 비해 상

대적으로 단면적이 좁고, 높이(t2)가 같거나 짧은 제 2 패턴(82)으로 이루어진다. 이 때, 제 1 컬럼 스페이서(303)는 상기 제 2 패턴(82)을 정의하기 위한 패터닝 단계시 상기 제 1 컬럼 스페이서(303) 형성부에서 제 2 패턴의 해당 높이(t2)만큼 유기 절연막을 제거하여 형성한다.

그리고, 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서(303, 304)를 포함한 상기 오버코트층(33) 표면에 배향막(미도시)을 전면 형성하고, 이를 러빙 처리한다. 여기서, 러빙은 천을 균일한 압력과 속도로 배향막 표면과 마찰시킴으로써, 상기 배향막 표면의 고분자 사슬이 일정한 방향으로 정렬되도록 하여 액정의 초기 배향 방향을 결정하는 공정을 말한다.

상기 칼라 필터 기판(100)에 대향되는 TFT 기판(200)은 유리기판(70) 상에 수직으로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인(41) 및 데이터 라인(42)이 형성되고, 상기 각 화소 영역에는 서로 교번하여 횡전계를 형성하는 화소 전극(43), 공통 전극(35)들이 형성되며, 상기 각 게이트 라인(41)과 데이터 라인(42)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터가 형성된다. 그리고, 상기 게이트 라인(41)과 평행하도록 화소 내에 배치된 공통 라인(36)과, 상기 화소 전극(43)에서 연장 형성되어 공통 라인(36) 상부에 오버랩된 캐패시터 전극(47)이 더 구비된다.

구체적으로, 상기 공통 라인(36) 및 공통전극(35)은 일체형으로 형성되며, 상기 게이트 라인(41)과 동시에 형성되는데, 구리(Cu), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti) 등의 저저항 금속으로 형성한다.

그리고, 상기 화소전극(43)은 상기 공통전극(35)과 교번하도록 형성하는데, 상기 데이터 라인(42)과 동시에 형성할 수도 있고 서로 다른층에 형성할 수도 있다(도면에는 서로 다른 층에 형성됨을 도시).

이 때, 상기 공통 전극(35) 및 화소전극(43)은 일직선 형태로 교차 형성되어도 무방하고 또는 도면과 같이, 지그재그(zigzag) 형태로 형성되어도 무방하다.

상기 공통전극(35)과 화소 전극(43) 사이에는 두 패턴을 분리하기 위해 절연막이 더 구비되는데, 게이트 절연막 또는 보호막과 동일 성분의 실리콘 질화물 또는 실리콘 산화물로 이루어진 절연막이다.

여기서, 상기 박막 트랜지스터, 화소 전극 및 돌기의 제조를 자세히 살펴보면 다음과 같다.

상기 유리 기판(70) 상에 Mo, Al 또는 Cr 등과 같은 금속물질을 스퍼터링 방법으로 전면 증착한 다음 사진 식각 공정으로 상기 금속물질을 패터닝하여 복수개의 게이트 라인(41) 및 상기 게이트 라인(41)에서 돌출되는 형상으로 게이트 전극(41a)을 형성한다. 동일 공정에서 상기 게이트 라인(41)과 평행하게 공통 라인(36)을 형성하고, 화소 영역에 상기 공통 라인(36)에서 지그재그 패턴으로 돌출되는 공통 전극(35)을 함께 형성한다.

이어, 상기 게이트 라인(41) 등을 포함한 유리 기판(70) 상에 SiNx 등의 절연물질을 전면 증착하여 게이트 절연막(45)을 형성하고, 상기 게이트 절연막(45) 상에 반도체층을 증착하고 패터닝하여 상기 게이트 전극(41a) 상측의 게이트 절연막(45)위에 반도체층(44)을 형성한다. 여기서, 상기 반도체층(44)은 비정질 실리콘(amorphous silicon)층 및 인(P)이 고농도로 도핑된 실리콘층을 연속 증착한 다음 상기 비정질 실리콘층, 도핑된 실리콘층을 동시에 패터닝하여 형성한다.

그리고, Mo, Al 또는 Cr 등과 같은 금속물질을 스퍼터링 방법으로 전면 증착하고 사진 식각 공정으로 상기 금속 물질을 패터닝하여 상기 게이트 라인(41)에 수직한 방향으로 데이터 라인(42)을 형성함과 동시에 상기 반도체층(44) 양측에 소오스 전극(42a), 드레인 전극(42b)을 형성한다. 여기서, 상기 소오스 전극(42a)은 상기 데이터 라인(42)에서 돌출되어 형성된다. 소오스/드레인 전극 패터닝 공정에서, 상기 소오스 전극(42a)과 드레인 전극(42b) 사이의 도핑된 실리콘층은 제거된다.

이어서, 상기 소오스 전극(42a) 및 드레인 전극(42b)을 포함한 기판 전면에 화학 기상 증착(chemical vapor deposition : CVD) 방식을 통해 SiNx 재질의 보호막(passivation film, 46)을 증착한다. 이러한 보호막(46)의 재료로는 주로 SiNx 등의 무기물질이 적용되었으며, 최근 액정 셀의 개구율을 향상시키기 위하여 BCB(BenzoCycloButene), SOG(Spin On Glass) 또는 Acryl 등의 유전율이 낮은 유기물질이 사용되고 있다.

그리고, 상기 드레인 전극(42b) 상의 보호막(46) 일부를 선택적으로 식각하여 드레인 전극(42b)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 형성하고, 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극(42b)에 전기적으로 연결되도록 상기 보호막(46)위에 투명 도전막을 스퍼터링하여 증착한 다음, 상기 화소 영역에만 남도록 선택적으로 제거하여 상기 화소 영역에 상기 공통 전극(35)과 교번하는 지그재그 패턴의 화소 전극(43)을 형성한다.

이어, 도면에는 도시되지 않았으나, 서로 마주보는 칼라 필터 기판(100)과 대향되는 TFT 기판(200)의 표면 전면에 배향막을 형성하고, 러빙(rubbing) 처리한다.

도 13은 본 발명의 제 3 실시예를 구체적으로 TN 모드로 구현한 액정 표시 장치를 나타낸 평면도이며, 도 14는 도 13의 III~III' 선상의 단면도이다.

도 13 및 도 14와 같이, TN 모드에 따른 본 발명의 제 3 실시예에 따른 액정 표시 장치는 일정 공간을 갖고 합착된 칼라 필터 기판(100) 및 TFT 기판(200)과, 상기 칼라 필터 기판(100)과 TFT 기판(200) 사이에 주입된 액정층(250)으로 구성되어 있다.

보다 구체적으로 설명하면, 상기 칼라 필터 기판(100)은 유리 기판(60) 상에 화소 영역을 제외한 부분(케이트 라인 및 데이터 라인 영역, 박막 트랜지스터 영역)의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층(31)이 형성되고, 상기 각 화소 영역에 대응되어 부분에 색상을 표현하기 위한 R, G, B 칼라 필터층(32)이 형성되며, 상기 블랙 매트릭스층(31)과 칼라 필터층(32) 상부를 평탄화하기 위한 ITO로 이루어진 공통 전극(37)이 전면 형성된다.

그리고, 상기 공통 전극(37) 상측의 소정 부분에 감광성 수지 등과 같은 물질로 이루어지며, 각각 서로 다른 층의 제 1 컬럼 스페이서(303) 및 제 2 컬럼 스페이서(304)가 형성된다. 여기서, 상기 제 2 컬럼 스페이서(304)는 높이 방향으로 동일한 제 1 단면적의 제 1 패턴(81) 및 상기 제 1 패턴(81) 상부에 상기 제 1 패턴(81)과 이어져 상기 제 1 패턴(81)에 의해 작은 제 2 단면적의 소정의 높이로 형성된 제 2 패턴(82)으로 이루어진다.

그리고, 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서(303, 304) 표면에 배향막(미도시)을 형성하고, 이를 러빙 처리한다. 여기서, 러빙은 천을 균일한 압력과 속도로 배향막 표면과 마찰시킴으로써, 상기 배향막 표면의 고분자 사슬이 일정한 방향으로 정렬되도록 하여 액정의 초기 배향 방향을 결정하는 공정을 말한다.

상기 칼라 필터 기판(100)에 대향되는 TFT 기판(200)은 유리기판(70) 상에 수직으로 교차하여 화소 영역을 정의하는 복수개의 케이트 라인(41) 및 데이터 라인(42)이 형성되고, 상기 각 화소 영역에는 화소 전극(43)이 형성되며, 상기 각 케이트 라인(41)과 데이터 라인(42)이 교차하는 부분에 박막 트랜지스터가 형성된다.

여기서, 상기 박막 트랜지스터, 화소 전극 및 돌기의 제조를 자세히 살펴보면 다음과 같다.

상기 유리 기판(70) 상에 Mo, Al 또는 Cr 등과 같은 금속물질을 스퍼터링 방법으로 전면 증착한 다음 사진 식각 공정으로 상기 금속물질을 패터닝하여 복수개의 케이트 라인(41) 및 상기 케이트 라인(41)에서 돌출되는 형상으로 케이트 전극(41a)을 형성한다.

이어, 상기 케이트 라인(41) 등을 포함한 유리 기판(70) 상에 SiNx 등의 절연물질을 전면 증착하여 케이트 절연막(45)을 형성하고, 상기 케이트 절연막(45) 상에 반도체층을 증착하고 패터닝하여 상기 케이트 전극(41a) 상측의 케이트 절연막(45)위에 반도체층(44)을 형성한다. 여기서, 상기 반도체층(44)은 비정질 실리콘(amorphous silicon)층 및 인(P)이 고농도로 도핑된 실리콘층을 연속 증착한 다음 상기 비정질 실리콘층, 도핑된 실리콘층을 동시에 패터닝하여 형성한다.

그리고, Mo, Al 또는 Cr 등과 같은 금속물질을 스퍼터링 방법으로 전면 증착하고 사진 식각 공정으로 상기 금속 물질을 패터닝하여 상기 케이트 라인(41)에 수직한 방향으로 데이터 라인(42)을 형성함과 동시에 상기 반도체층(44) 양측에 소오스 전극(42a), 드레인 전극(42b)을 형성한다. 여기서, 상기 소오스 전극(42a)은 상기 데이터 라인(42)에서 돌출되어 형성된다. 소오스/드레인 전극 패터닝 공정에서, 상기 소오스 전극(42a)과 드레인 전극(42b) 사이의 도핑된 실리콘층은 제거된다.

이어서, 상기 소오스 전극(42a) 및 드레인 전극(42b)을 포함한 기판 전면에 화학 기상 증착(chemical vapor deposition : CVD) 방식을 통해 SiNx 재질의 보호막(passivation film, 46)을 증착한다. 이러한 보호막(46)의 재료로는 주로 SiNx 등의 무기물질이 적용되었으며, 최근 액정 셀의 개구율을 향상시키기 위하여 BCB(BenzoCycloButene), SOG(Spin On Glass) 또는 Acryl 등의 유전율이 낮은 유기물질이 사용되고 있다.

그리고, 상기 드레인 전극(42b) 상의 보호막(46) 일부를 선택적으로 식각하여 드레인 전극(42b)의 일부를 노출시키는 콘택홀을 형성하고, 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극(42b)에 전기적으로 연결되도록 상기 보호막(46)위에 투명 도전막을 스퍼터링하여 증착한 다음, 상기 화소 영역에만 남도록 선택적으로 제거하여 상기 화소 영역에 화소 전극(43)을 형성한다.

이어, 도면에는 도시되지 않았으나, 서로 마주보는 칼라 필터 기판(100)과 대향되는 TFT 기판(200)의 표면 전면에 배향막을 형성하고, 러빙(rubbing) 처리한다.

한편, 본 발명에서 설명하는 컬럼 스페이서(300~304)는 개구율의 손실을 피하도록 블랙 매트릭스층(301) 영역에 형성한다.

상기에서는 칼라 필터 기판에 컬럼 스페이서를 형성한 바에 대해 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 동일한 형상의 컬럼 스페이서를 TFT 기판에 형성하는 방법도 가능할 것이다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명의 액정 표시 장치 및 이의 제조 방법은 다음과 같은 효과가 있다.

액정 패널이 대면적으로 발전할수록 생산성을 향상시키기 위해 액정 적하 방식으로 액정표시장치를 제조하게 되고, 더불어 컬럼 스페이서를 사용하게 되더라도 상기 컬럼 스페이서의 형상을 대향되는 기판측에서 상대적으로 작은 면적을 갖도록 이형(異形)의 패턴으로 형성함으로써, 상기 컬럼 스페이서와 대향되는 기판간의 접촉 면적을 감소시켜 컬럼 스페이서와 기판 간의 마찰력을 감소시킨다.

따라서, 액정 패널 면을 소정 방향으로 문지르더라도 컬럼 스페이서와 대향되는 기판간의 마찰력이 낮아져서 액정의 복원이 빠르게 진행되므로 터치 얼룩을 방지할 수 있으며, 터치 얼룩으로 발생하는 휨도 불균일을 개선하여 감도가 좋은 액정 패널을 생산할 수 있다.

또한, 이러한 이형의 패턴을 갖는 컬럼 스페이서를 복수개의 컬럼 스페이서들 중 선택적으로 형성하고, 나머지 컬럼 스페이서는 대향 기판과 이격시켜 형성함으로써 나머지 컬럼 스페이서 영역에서는 놀림 불량을 방지할 수 있다.

결과적으로, 현재 기술에서 이루어지는 양품 패널의 수율을 보다 증가시킬 수 있으며, 대형화가 진행됨에 따라 발생하게 되는 터치 및 중력 문제점을 해결함으로써, LCD 패널의 대형화를 보다 쉽게 실용화할 수 있는 부가적 효과를 가질 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

서로 대향되는 제 1 기판 및 제 2 기판;

상기 제 1 기판과 제 2 기판 중 어느 한 기판 상에 형성되며, 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이로 형성된 제 1 패턴과, 상기 제 1 패턴 상부에 상기 제 1 패턴과 이어져 상기 제 1 패턴에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이로 형성된 제 2 패턴으로 이루어지는 복수개의 컬럼 스페이서; 및

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 동일한 높이로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 서로 다른 높이를 갖는 컬럼 스페이서를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 서로 다른 높이를 갖는 컬럼 스페이서 중 일부는 대향 기판과 접촉하고, 나머지 일부는 대향 기판과 이격됨을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 기판 상에는 TFT 어레이를, 상기 제 2 기판 상에는 칼라 필터 어레이를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 TFT 어레이는 제 1 기판 상에 화소 영역을 정의하며 서로 수직으로 교차하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인 및 데이터 라인들의 교차부에 형성된 복수개의 박막 트랜ジ스터 및 상기 각 화소 영역 내에 서로 교번하여 형성된 복수개의 공통 전극 및 화소 전극을 포함하여 이루어지며,

상기 칼라 필터 어레이는 상기 제 2 기판 상에 상기 TFT 어레이의 금속 배선 및 박막 트랜ジ스터 형성부에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층 및 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층 상부에 형성된 오버코트층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 제 1 기판의 배면(背面) 전면에 ITO막을 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 상기 칼라 필터 어레이 상에 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 6항에 있어서,

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 상기 블랙 매트릭스층 형성 부위에 대응되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 5항에 있어서,

상기 TFT 어레이에는 제 1 기판 상에 화소 영역을 정의하며 서로 수직으로 교차하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인 및 데이터 라인들의 교차부에 형성된 복수개의 박막 트랜지스터 및 상기 각 화소 영역 내에 형성된 복수개의 화소 전극을 포함하여 이루어지며,

상기 칼라 필터 어레이에는 상기 제 2 기판 상에 상기 TFT 어레이의 금속 배선 및 박막 트랜지스터 형성부에 대응되어 형성된 블랙 매트릭스층 및 상기 블랙 매트릭스층을 포함한 제 2 기판 상에 형성된 칼라 필터층과, 상기 칼라 필터층 상부에 형성된 공통 전극을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 복수개의 컬럼 스페이서는 상기 블랙 매트릭스층 형성 부위에 대응되어 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 1항에 있어서,

상기 제 1, 제 2 기판 표면에 배향막을 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 1항에 있어서,

상기 컬럼 스페이서의 제 1 패턴은 가로, 세로 $10\mu\text{m} \sim 35\mu\text{m}$ 의 단면적이며, 상기 제 2 패턴은 가로, 세로 $10\mu\text{m}$ 이하인 단면적인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 1항에 있어서,

상기 컬럼 스페이서의 높이는 $2\mu\text{m}$ 이상인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15.

TFT 어레이가 형성된 제 1 기판;

상기 제 1 기판과 대향되어 칼라 필터 어레이가 형성된 제 2 기판;

상기 제 2 기판 상에 상기 제 1 기판과 접하도록 형성된 제 1 컬럼 스페이서;

상기 제 2 기판 상에 상기 제 1 기판과 소정 간격 이격되도록 형성된 제 2 컬럼 스페이서; 및

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막을 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 17.

TFT 어레이가 형성된 제 1 기판;

상기 제 1 기판과 대향되어 칼라 필터 어레이가 형성된 제 2 기판;

상기 제 2 기판 상에, 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이로 형성된 제 1 패턴과, 상기 제 1 패턴 상부에 상기 제 1 패턴과 이어져 상기 제 1 패턴에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이로 형성된 제 2 패턴으로 이루어지는 제 1 컬럼 스페이서;

상기 제 1 높이로 형성된 제 2 컬럼 스페이서; 및

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 액정층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막을 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 19.

제 1 기판 상에 TFT 어레이를 형성하는 단계;

제 2 기판 상에 칼라 필터 어레이를 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이를 갖는 제 1 패턴과 상기 제 1 패턴 상부에 상기 제 1 패턴에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이를 갖는 제 2 패턴으로 이루어진 컬럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 액정 적하하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20.

제 19항에 있어서,

상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막을 더 형성하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 21.

제 1 기판 상에 TFT 어레이를 형성하는 단계;

제 2 기판 상에 칼라 필터 어레이를 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에 서로 높이가 다른 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 액정 적하하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 22.

제 21항에 있어서,

상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막을 더 형성하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

청구항 23.

제 1 기판 상에 TFT 어레이를 형성하는 단계;

제 2 기판 상에 칼라 필터 어레이를 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에 동일한 제 1 단면적의 제 1 높이를 갖는 제 1 패턴과 상기 제 1 패턴 상부에 상기 제 1 패턴에 비해 작은 제 2 단면적의 제 2 높이를 갖는 제 2 패턴으로 이루어진 제 1 컬럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 2 기판 상에 상기 제 1 높이로 제 2 컬럼 스페이서를 형성하는 단계;

상기 제 1 기판 상에 액정 적하하는 단계; 및

상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

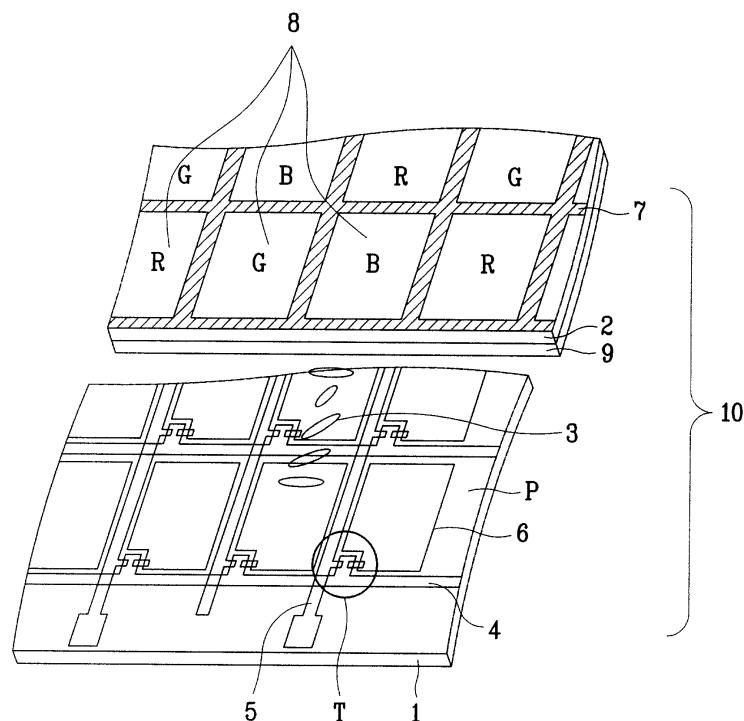
청구항 24.

제 23항에 있어서,

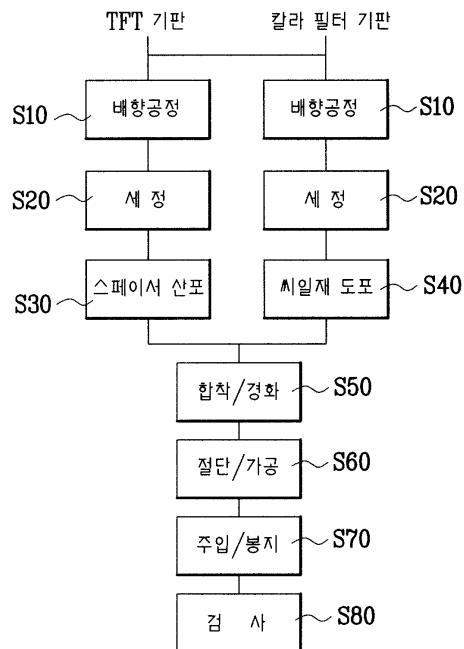
상기 제 1 기판의 표면 및 상기 제 1, 제 2 컬럼 스페이서를 포함한 제 2 기판 표면에 각각 배향막을 더 형성하는 단계를 더 포함한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 제조 방법.

도면

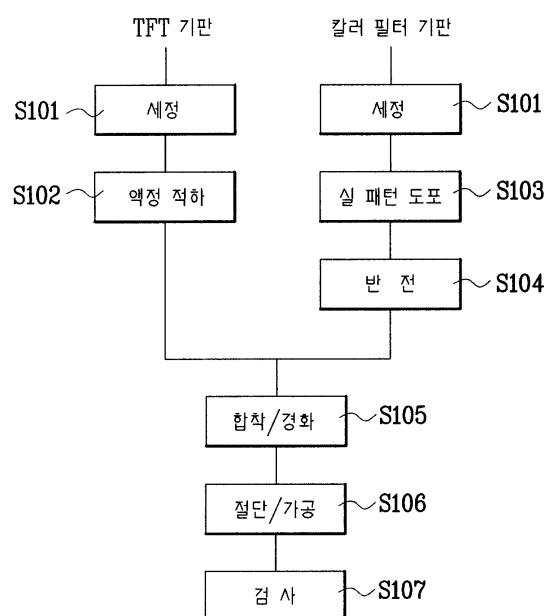
도면1



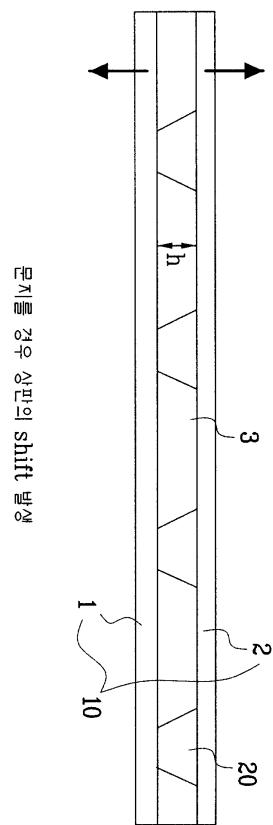
도면2



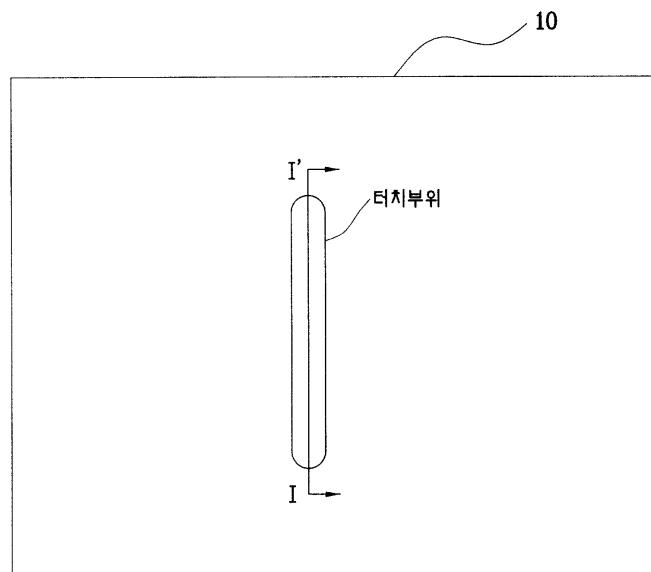
도면3



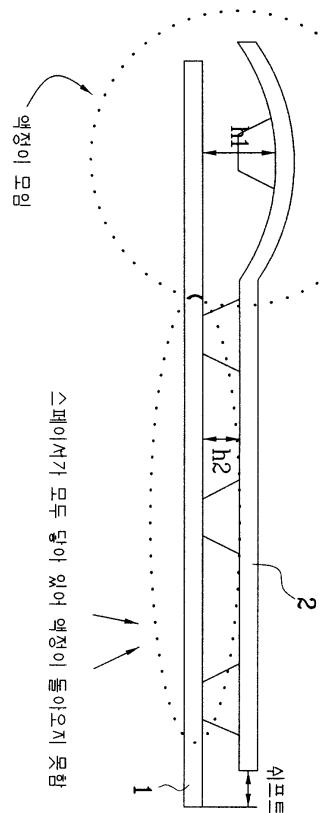
도면4



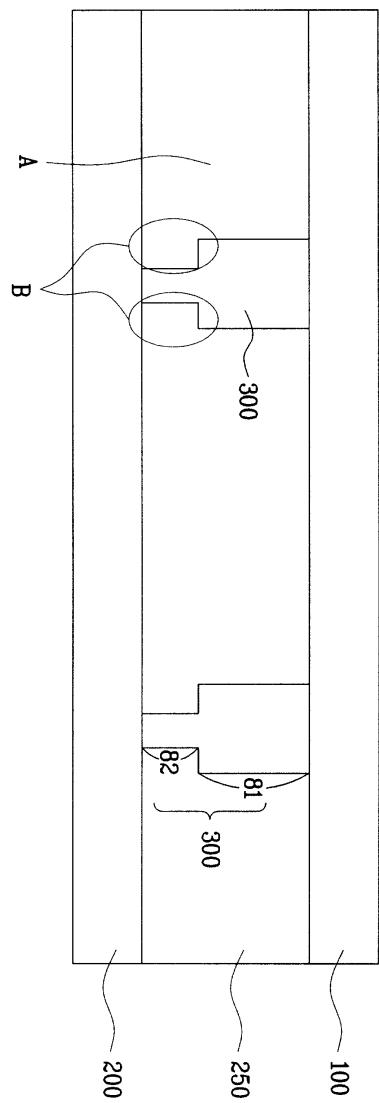
도면5a



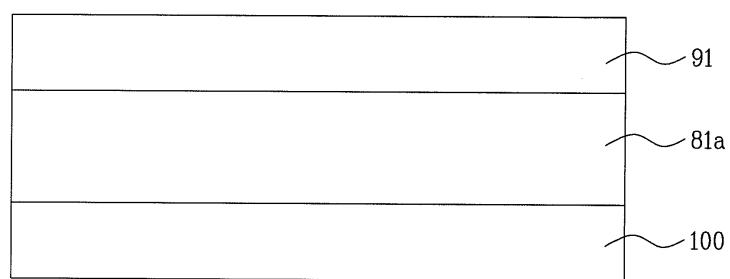
도면5b



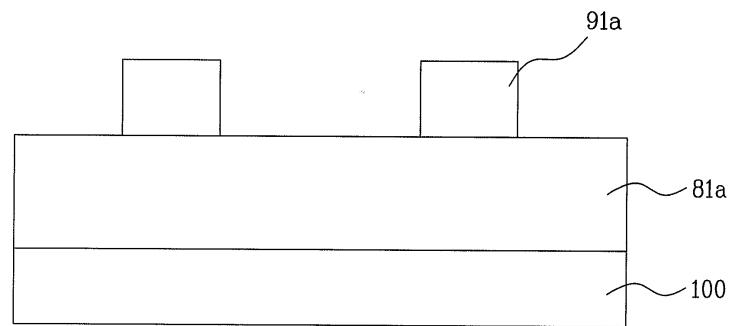
도면6



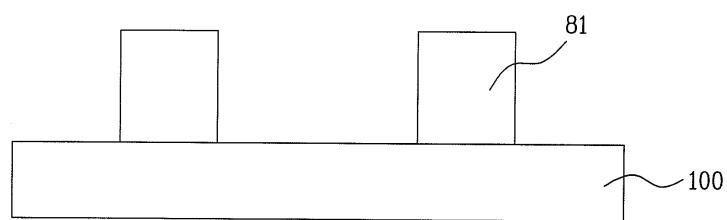
도면7a



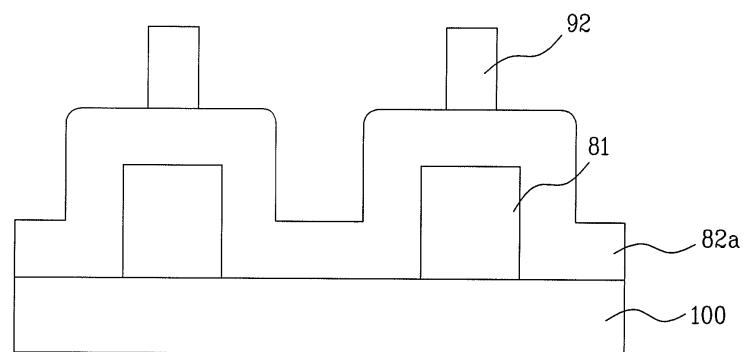
도면7b



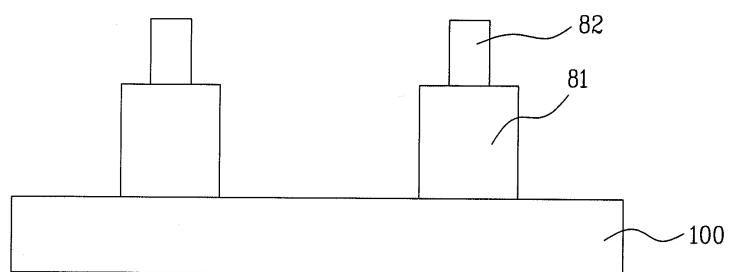
도면7c



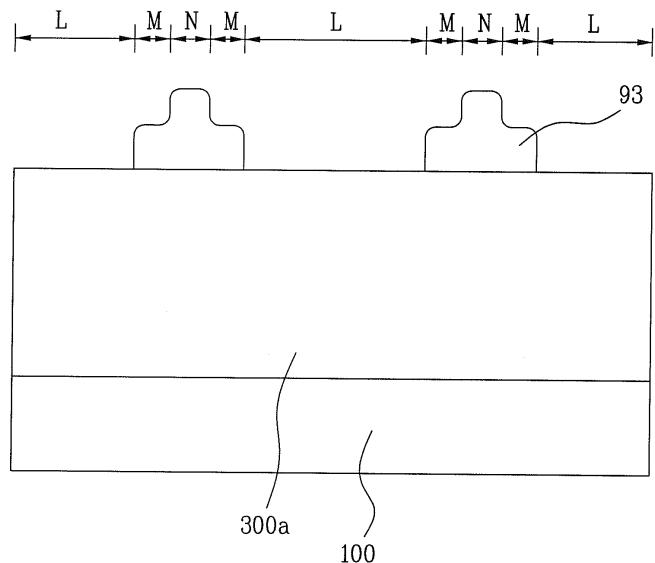
도면7d



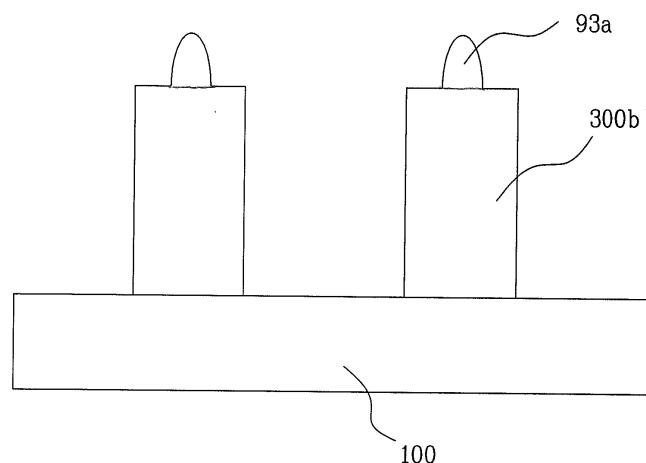
도면7e



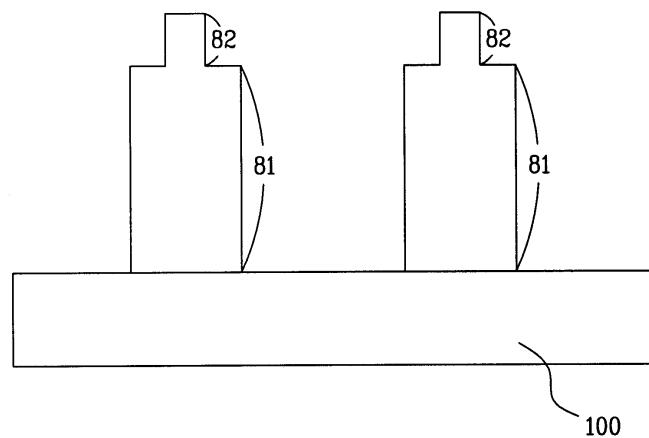
도면8a



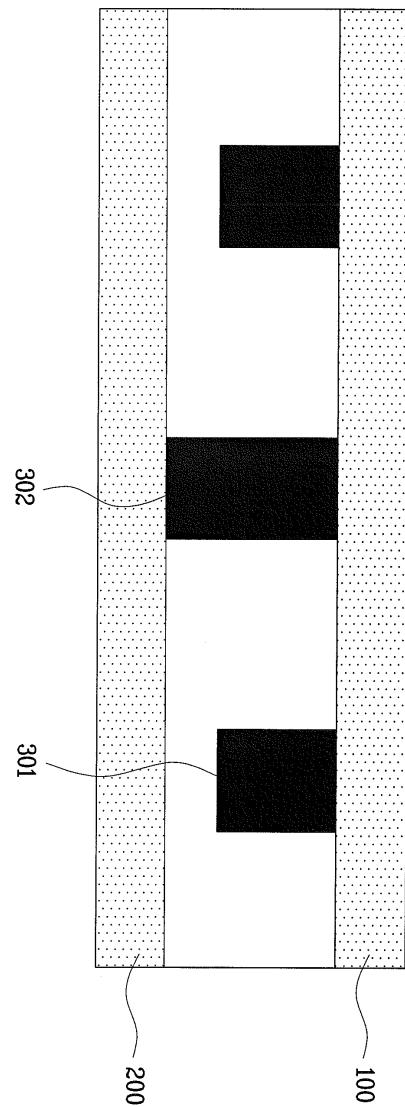
도면8b



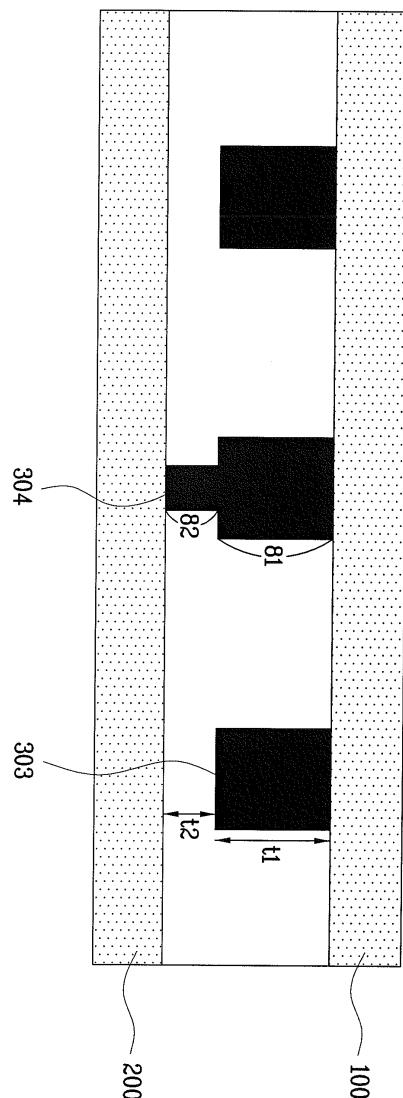
도면8c



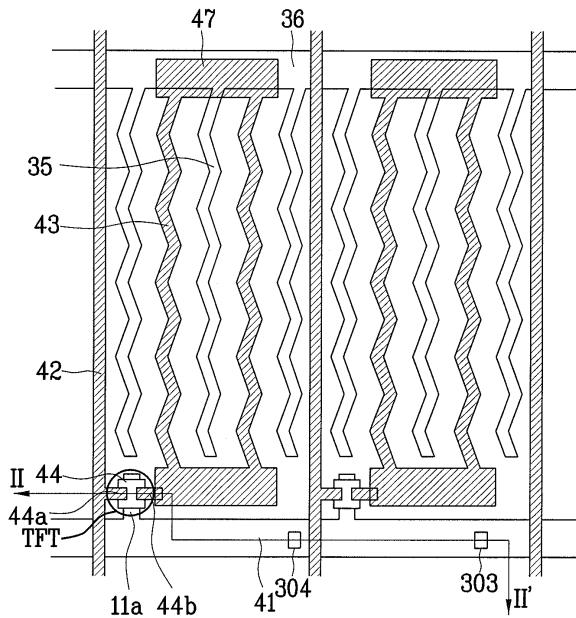
도면9



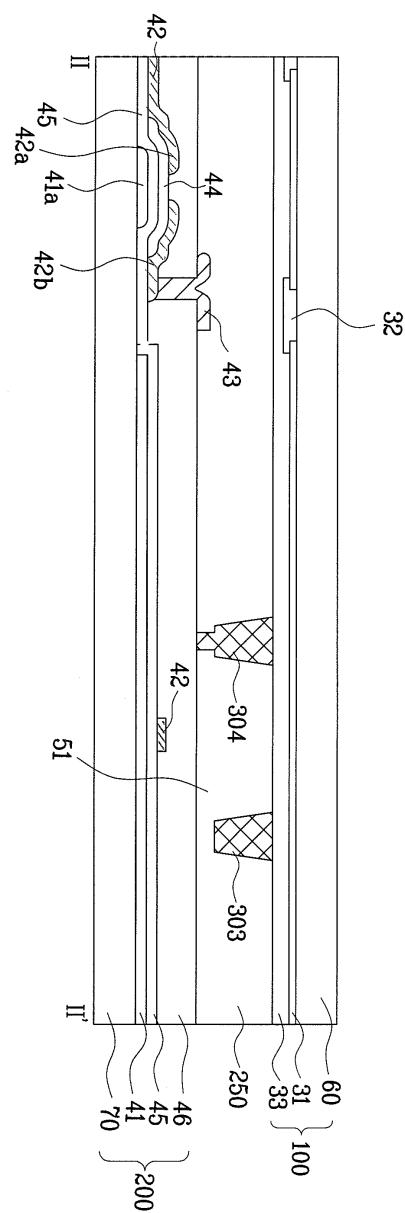
도면10



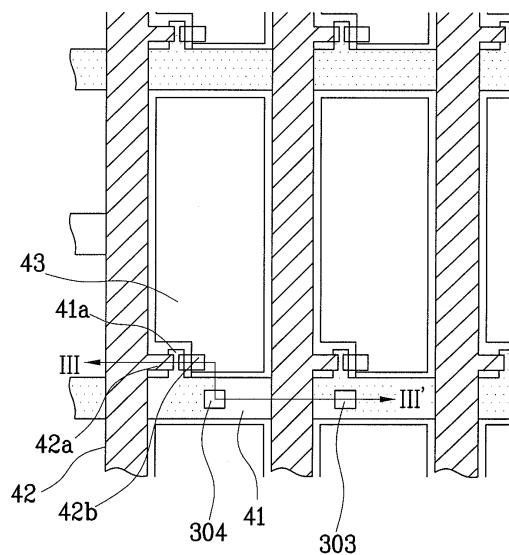
도면11



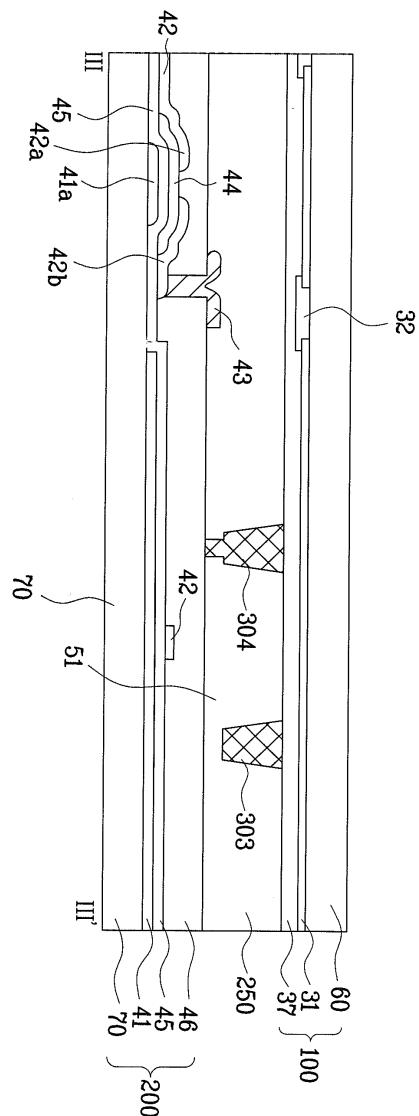
도면12



도면13



도면14



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020050086319A	公开(公告)日	2005-08-30
申请号	KR1020040012828	申请日	2004-02-25
[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 JEOMJAE 김점재 MOON HONGMAN 문홍만 JO SUNGHAK 조성학 YANG SANGDON 양상돈		
发明人	김점재 문홍만 조성학 양상돈		
IPC分类号	G02F1/1339 G09F9/35 H01L21/00 G02F1/133 H01L29/786 G02F1/136 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/13394 H01L2924/12041		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR100672650B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置及其制造方法，其改变了柱状间隔物的形状，并使相对的板和柱状间隔物的接触面积最小化，使液晶面板表面接触并使触摸故障最小化。并且其特征在于包括多个柱状间隔物和第一，以及形成在第二基板之间的液晶层，其中本发明的液晶显示器包括第一基板和第二基板，第一图案和第二基板图案与第一图案一起延续到第一图案上部，并且与第一图案相比形成为小第二端面的第二高度。第一基板和第二基板彼此面对。第一图案在一个基板上的第一基板和第二基板之间形成，并形成为第一高度。它首先横截面相同。柱状垫片，触摸污迹，重力故障和按下的故障。

