

청구항 1.

제1기판 상에 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅하는 제1단계;

상기 리퀴드 세라믹을 프리 큐어링하여 1차 경화된 칼럼 스페이서를 형성시키는 제2단계;

상기 제1기판상에 실 패턴을 형성하는 제3단계;

상기 제1, 제2기판을 합착하고, 상기 칼럼 스페이서 및 상기 실 패턴을 2차 경화시키는 제4단계를 포함함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 실 패턴도 무기물이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅한 후, 프리 큐어링 공정으로 1차 경화시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 리퀴드 세라믹은 SiO₂와 물(H₂O)와 알코올 성분으로 구성됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 프리 큐어링 공정은 100℃ 이하에서 진행함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 2차 경화 공정은 200℃ 이하에서 진행함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 6.

제1기판에 게이트 라인, 데이터 라인, 화소 전극과 박막트랜지스터를 구비한 TFT 어레이를 형성하고, 제2기판에 블랙 매트릭스층과 칼라 필터층과 공통 전극을 구비한 칼라 필터 어레이를 형성하는 제1단계;

상기 제2기판의 상기 블랙 매트릭스층상의 일영역에 리퀴드 세라믹을 1차 경화하여 칼럼 스페이서를 형성하는 제2단계;

상기 제1, 제2기판을 세정하는 제3단계;

상기 제1, 제2기판 중 어느 하나의 기판 상에 액정을 적하하는 제4단계;

상기 제1, 제2기판 중 어느 하나의 기판의 외곽부에 리퀴드 세라믹을 1차 경화하여 실 패턴을 형성하는 제5단계;
상기 액정이 적하되지 않은 기판을 반전시키는 제6단계;
상기 제1기판과 제2기판을 합착하고 상기 칼럼 스페이서 및 상기 실 패턴을 2차 경화시키는 제7단계;
상기 합착된 제1, 제2기판을 절단 및 가공하는 제8단계를 포함함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 7.

제1기판에 게이트 라인, 데이터 라인, 화소 전극과 박막트랜지스터를 구비한 TFT 어레이를 형성하고, 제2기판에 블랙 매트릭스층과 칼라 필터층과 공통 전극을 구비한 칼라 필터 어레이를 형성하는 제1단계;
상기 제2기판의 상기 블랙 매트릭스층상의 일영역에 리퀴드 세라믹을 1차 경화하여 칼럼 스페이서를 형성하는 제2단계;
상기 제1, 제2기판에 각각 배향공정을 진행하는 제3단계;
상기 제1, 제2기판을 세정하는 제4단계;
상기 제1, 제2기판 중 어느 하나의 기판의 외곽부에 리퀴드 세라믹을 1차 경화하여 실 패턴을 형성하는 제5단계;
상기 제1기판과 제2기판을 합착하고 상기 칼럼 스페이서 및 상기 실 패턴을 2차 경화시키는 제6단계;
상기 합착된 제1, 제2기판을 단위 액정 패널별로 절단 및 가공하는 제7단계;
상기 단위 액정 패널내에 액정을 주입/봉지하는 제8단계를 포함함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8.

제6항 또는 제7항에 있어서,
상기 칼럼 스페이서와 상기 실 패턴은 무기물이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅한 후 프리 큐어링하여 1차 경화시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,
상기 리퀴드 세라믹은 SiO₂와 물(H₂O)과 알코올 성분으로 구성됨을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 10.

제8항에 있어서,
상기 프리 큐어링 공정은 100℃ 이하에서 진행함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11.

제6항 또는 제7항에 있어서,

상기 2차 경화 공정은 200℃이하에서 진행함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 대한 것으로, 특히 리퀴드 세라믹(liquid ceramic)을 사용하여 실 패턴 및 칼럼 스페이서를 형성한 액정표시장치의 제조방법에 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 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 일반적인 액정표시장치에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 일반적인 액정표시장치를 나타낸 분해사시도이다.

일반적으로 액정표시장치는, 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 라인(4)의 신호에 따라 상기 데이터 라인(5)의 데이터 신호를 상기 각 화소 전극(6)에 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 액정표시장치는 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 모드 액정표시장치라 하며, 상기 TN 모드 액정표시장치는 시야각이 좁다는 단점을 가지고 있고 이러한 TN 모드의 단점을 극복하기 위한 IPS 모드 액정표시장치가 개발되었다.

상기 IPS 모드 액정표시장치는 제 1 기관의 화소 영역에 화소 전극과 공통 전극을 일정한 거리를 갖고 서로 평행하게 형성하여 상기 화소 전극과 공통 전극 사이에 횡전계(수평 전계)가 발생하도록 하고 상기 횡전계에 의해 액정층이 배향되도록 한 것이다.

이하, 실 패턴 및 칼럼 스페이서를 구비한 일반적인 액정표시장치에 대하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 실 패턴 및 칼럼 스페이서가 구비된 일반적인 액정표시장치의 평면도이다.

도 2에 도시한 바와 같이, 제1, 제2기관(10, 20) 사이의 외곽에는 블랙 매트릭스(BM, 25)와 상기 블랙 매트릭스(BM)(25)상에 실 패턴(26)이 형성되어 있으며, 제1, 제2기관(10, 20) 사이의 실 패턴(26) 내에는 도시하지 않았지만 액정이 주입되어 있다.

테두리의 BM(25)에 의해 구분되는 액티브 영역(A1)은 화상이 표시되는 화소부로서, 도 1에 설명한 바와 같이, 다수의 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하여 화소 영역을 정의하고, 게이트라인과 데이터라인이 교차하는 부분에는 박막 트랜지스터가 위치한다.

다음, 제1기관(10)의 좌측 및 상측 외곽에는 게이트라인 및 데이터라인과 각각 연결되는 게이트 패드(14) 및 데이터 패드(15)가 형성되어 있어, 외부 회로인 게이트 구동회로 및 데이터 구동회로와 연결된다. 액티브 영역(A1)외의 영역은 비표시 영역(NA1)을 이룬다.

상기에서와 같이, 액정표시장치는 화상이 표현되는 액티브 영역(A1)과, 액티브 영역(A1)에 신호를 인가하기 위해 구동 회로와 연결되는 패드(도시하지 않음)가 위치하는 영역과 게이트 및 데이터 링크를 가리는 BM 영역을 포함하는 비표시 영역(NA1)으로 나누어진다.

상기 실 패턴(seal pattern)(26)은 비표시영역(NA1)의 제1기관(10)과 제2기관(20) 사이에서 액정 주입을 위한 갭을 형성하고, 주입된 액정의 누설을 방지하기 위한 것으로, 열경화성 수지를 제1기관(10) 상에 일정한 패턴으로 형성한 다음, 제1기관(10)과 제2기관(20)을 배치하고 가압 경화하여 제1, 제2기관(10, 20)을 합착시킴으로써 이루어진다.

그리고 상기 제2기관(20)에는 제1, 제2기관(10,20)을 합착할 때 셀 갭을 일정하게 유지하기 위해 칼럼 스페이서(27)가 부착되어 있다.

이때 칼럼 스페이서(27)는 제2기관(20)의 일영역에 일정간격으로 복수개 패턴되어 고정되어 있으며, 감광성 유기수지와 같이 딱딱한 재질로 구성되어 있다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 액정표시장치의 제조방법에 대하여 설명한다.

도 5a 내지 도 5c는 종래 기술에 따른 칼럼 스페이서의 제조공정을 나타낸 공정 단면도이고, 도 6은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 문제점을 나타낸 개략적인 상,하판 합착 단면도이다.

종래 기술에 따른 액정표시장치의 구성중 칼럼 스페이서의 제조방법은, 도 5a에 도시한 바와 같이, 상부기관(50)상에 감광성 유기수지(51)를 도포한다.

이후에 도 5b에 도시한 바와 같이, 마스크를 이용해서 감광성 유기수지(51)를 노광한다. 상기 감광성 유기수지(51)는 노광된 부분이 남는 네가티브 감광 특성을 갖는 것을 사용하였으나, 이와 반대 특성을 갖는 포지티브 감광 특성을 갖는 것을 사용할 수도 있다. 상기 노광에 의해서 상기 감광성 유기수지는 딱딱하게 경화된다.

이어서, 도 5c에 도시한 바와 같이, 노광된 부분만 남도록 상기 감광성 유기수지(51)를 현상해서 일영역에 칼럼 스페이서(51a)를 형성한다.

그리고, 도면에는 도시되지 않았지만, 종래 기술에 따른 액정표시장치의 실 패턴은 UV 경화제를 원하는 부분에 디스펜싱한 후 상,하부기관을 합착한 후 UV 노광하여 경화시켜서 제조한다.

이때 실 패턴 형성을 위해 사용되는 UV 경화제는 경화제 내부에 광개시제가 포함되어 있는데, 상기 광개시제의 일부는 경화가 되지 않을 수 있고, 이에 따라서 차후에 셀 내에 불순물이 발생할 우려가 있다.

상기와 같은 방법으로 칼럼 스페이스(51a) 및 실 패턴을 형성하고, 추후에 상,하부기판(50,60)을 합착시키면, 칼럼 스페이스(51a)는 이미 경화되어 있기 때문에 액정이 과충진되었을 경우에는 도 6에 도시된 바와 같이, 칼럼 스페이스(51a)가 하부기판(60)과 떨어져서 갭이 발생할 수 있다.

그리고 칼럼 스페이스 및 실 패턴을 감광성 유기수지로 형성할 경우, 완전 경화가 되지 않을 우려가 있어서 유기 이온성 불순물이 기판내에 잔존할 수 있고, 이와 같이 잔존하는 불순물이 유기 성질을 갖는 액정과 부딪쳐서 액정의 홀딩 특성에 영향을 줄 수 있다. 이에 의해서 화면에 잔상이나 얼룩이 발생하는 문제가 발생할 수 있다.

또한, 상기와 같은 방법으로 칼럼 스페이스 및 실 패턴이 제조될 경우, 칼럼 스페이스와 실 패턴은 이미 경화된 상태이므로, 높은 구동 온도로 액정표시소자를 구동시킬 경우(예를 들어 LCD TV의 구동 온도는 40~50℃), 상,하부기판과 액정이 팽창되어 패널의 상단부와 하단부에 갭편차가 발생되고, 이에 따라서 중력불량이 발생할 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 안출한 것으로 특히, 본 발명의 목적은 무기물(SiO₂)이 주성분인 리퀴드 세라믹(liquid ceramic)을 사용하여 실 패턴 및 칼럼 스페이스를 형성함으로써, 불순물에 의한 잔상 및 얼룩이 발생하지 않도록 할 수 있는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅하여 형성함으로써, 공정을 단순화시킬 수 있는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 접착력이 좋은 리퀴드 세라믹을 사용하여 실 패턴 및 칼럼 스페이스를 형성함으로써, 고온에서의 중력 불량 문제를 줄일 수 있는 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 제1기판 상에 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅하는 제1단계; 상기 리퀴드 세라믹을 프리 큐어링하여 1차 경화된 칼럼 스페이스를 형성시키는 제2단계; 상기 제1기판상에 실 패턴을 형성하는 제3단계; 상기 제1, 제2기판을 합착하고, 상기 칼럼 스페이스 및 상기 실 패턴을 2차 경화시키는 제4단계를 포함함을 특징으로 한다.

상기 실 패턴도 무기물이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅한 후, 프리 큐어링 공정으로 1차 경화시키는 것을 특징으로 한다.

상기 리퀴드 세라믹은 SiO₂와 물(H₂O)와 알코올 성분으로 구성됨을 특징으로 한다.

상기 프리 큐어링 공정은 100 ℃ 이하에서 진행함을 특징으로 한다.

상기 2차 경화 공정은 200 ℃ 이하에서 진행함을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은, 제1기판에 게이트 라인, 데이터 라인, 화소 전극과 박막트랜지스터를 구비한 TFT 어레이를 형성하고, 제2기판에 블랙 매트릭스층과 칼라 필터층과 공통 전극을 구비한 칼라 필터 어레이를 형성하는 제1단계;

상기 제2기판의 상기 블랙 매트릭스층상의 일영역에 리퀴드 세라믹을 1차 경화하여 칼럼 스페이스를 형성하는 제2단계; 상기 제1, 제2기판을 세정하는 제3단계; 상기 제1, 제2기판 중 어느 하나의 기판 상에 액정을 적하하는 제4단계; 상기 제1, 제2기판 중 어느 하나의 기판의 외곽부에 리퀴드 세라믹을 1차 경화하여 실 패턴을 형성하는 제5단계; 상기 액정이 적하되지 않은 기판을 반전시키는 제6단계; 상기 제1기판과 제2기판을 합착하고 상기 칼럼 스페이스 및 상기 실 패턴을 2차 경화시키는 제7단계; 상기 합착된 제1, 제2기판을 절단 및 가공하는 제8단계를 포함함을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은, 제1기판에 게이트 라인, 데이터 라인, 화소 전극과 박막트랜지스터를 구비한 TFT 어레이를 형성하고, 제2기판에 블랙 매트릭스층과 칼라 필터층과 공통 전극을 구비한 칼라 필터 어레이를 형성하는 제1단계; 상기 제2기판의 상기 블랙 매트릭스층상의 일영역에 리퀴드 세라믹을 1차 경화하여 칼럼 스페이서를 형성하는 제2단계; 상기 제1, 제2기판에 각각 배향공정을 진행하는 제3단계; 상기 제1, 제2기판을 세정하는 제4단계; 상기 제1, 제2기판 중 어느 하나의 기판의 외곽부에 리퀴드 세라믹을 1차 경화하여 실 패턴을 형성하는 제5단계; 상기 제1기판과 제2기판을 합착하고 상기 칼럼 스페이서 및 상기 실 패턴을 2차 경화시키는 제6단계; 상기 합착된 제1, 제2기판을 단위 액정 패널별로 절단 및 가공하는 제7단계; 상기 단위 액정 패널내에 액정을 주입/봉지하는 제8단계를 포함함을 특징으로 한다.

상기 칼럼 스페이서와 상기 실 패턴은 무기물이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅한 후 프리 큐어링하여 1차 경화시키는 것을 특징으로 한다.

상기 리퀴드 세라믹은 SiO₂와 물(H₂O)과 알코올 성분으로 구성되고, 프리 큐어링 공정은 100℃ 이하에서 진행하며, 상기 2차 경화 공정은 200℃ 이하에서 진행함을 특징으로 한다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법에 대하여 설명한다.

도 7은 본 발명에 따른 칼럼 스페이서 및 실 패턴 형성방법을 나타낸 흐름도이다.

그리고 도 8a 내지 도 8d는 본 발명에 따른 칼럼 스페이서의 제조공정을 나타낸 공정 단면도이며, 도 9는 본 발명에 따른 액정표시장치의 개략적인 상,하판 합착 단면도이다.

본 발명은 액정표시장치를 제조할 때, 칼럼 스페이서와 실 패턴을 도 7에 도시한 바와 같이, 기판상에 무기물(SiO₂)이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅한 후(S70), 프리 큐어링(S71)과 메인 큐어링(S72) 공정을 진행하여 제조하는 방법에 대한 것이다.

좀 더 자세하게 설명하면, 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은, 도 8a에 도시한 바와 같이, 노즐(82)을 이용해서 상부기판(80)의 일영역에 무기물(SiO₂)이 주성분인 리퀴드 세라믹(81)을 디스펜싱(dispensing) 또는 도팅(dotting)한다.

이후에 리퀴드 세라믹(81)이 디스펜싱 또는 도팅된 상부기판(80)에 프리 큐어링(Pre-curing) 공정을 진행하여 리퀴드 세라믹(81)을 1차 경화시킨다. 상기 프리 큐어링 공정은 100℃ 이하의 온도에서 진행한다.

상기에서 리퀴드 세라믹은 점성이 있는 흐르는 성질이 있는 것으로, SiO₂와 물(H₂O)과 알코올 성분을 갖는 물질로 구성되어 있다.

상기와 같이 프리 큐어링 공정을 진행하면, 도 8b에 도시한 바와 같이, 리퀴드 세라믹(81)이 1차 경화되어 일정 선폭 및 두께를 갖는 칼럼 스페이서(81a)가 형성된다.

이후에 도 8c에 도시한 바와 같이, 하부기판(90)상에 액정(91)을 적하하고, 상부기판(80)을 반전시킨다.

도면에는 도시되지 않았지만, 프리 큐어링 공정을 진행하여 상기 칼럼 스페이서(81a)를 1차 경화시킨 후에는 세정공정과 상부기판(80)에 실 패턴을 도포하는 공정을 진행한다.

다음에 도 8d에 도시한 바와 같이, 칼럼 스페이서(81a)가 형성된 상부기판(80)과 액정이 적하된 하부기판(90)을 가온, 가압하여 합착시킨다. 이에 의해서 상부기판(80)에 부착된 칼럼 스페이서(81a)는 2차 경화되고, 상,하부기판(80, 90)은 일정한 셀 갭을 갖게 된다.

상기 가온 공정을 메인 큐어링 공정이라고 명명할 수 있는데, 이때 온도는 200℃ 이하에서 진행하며, 바람직하게는 120℃~150℃에서 진행한다.

상기에서 실 패턴도 상술한 바와 같이 무기물(SiO₂)이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅하여 형성한 후, 프리 큐어링 공정을 진행해서 1차 경화시키고, 추후에 합착시 가온 공정에 의해서 칼럼 스페이서와 함께 2차 경화된다.

상기에서 칼럼 스페이서의 두께는 디스펜싱 또는 도팅되는 리퀴드 세라믹의 양과, 프리 큐어링과 메인 큐어링시의 온도 및 리퀴드 세라믹내의 SiO₂의 함량에 따라 달라질 수 있다.

상기 도 8a 내지 도 8d에는 액정 적하 공정에 본 발명을 적용한 것을 나타내었지만, 액정 주입 공정에도 적용할 수 있다. 즉, 상기 공정으로 칼럼 스페이서 및 실 패턴을 1차 경화시키고, 상,하부기판을 합착할 때 칼럼 스페이서와 실 패턴을 2차 경화시키고, 절단/가공 공정을 진행한 후에 액정을 주입/봉지할 수 있다.

상기 공정에 의해서 칼럼 스페이서와 실 패턴을 형성하면, 도 9에 도시된 바와 같이 칼럼 스페이서(81a)가 상,하부기판(80,90)에 모두 접촉되어 있으므로 셀 갭을 일정하게 유지시킬 수 있다.

상술한 본 발명에 따른 칼럼 스페이서 및 실 패턴의 제조방법은 일반적인 액정표시장치의 제조기술에 적용시킬 수 있는데, 이에 대해 설명하면 다음과 같다.

도 3과 도 4는 칼럼 스페이서를 구비한 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 흐름도이다.

좀 더 자세하게는, 도 3은 적하 방식으로 액정을 형성하는 액정표시장치의 제조방법에 대한 것이고, 도 4는 주입 방식으로 액정을 형성하는 액정표시장치의 제조방법에 대한 것이다.

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

어레이 공정은, TFT 기판(이하, 제1기판이라함.)에 게이트 라인 및 데이터 라인과, 화소 전극과, 박막트랜지스터를 구비한 TFT 어레이를 형성하고, 칼라 필터 기판(이하, 제2기판이라함)에 블랙 매트릭스층과 칼라 필터층과 공통 전극 등을 구비한 칼라 필터 어레이를 형성하는 공정이다.

이때, 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.

도 3과 같이, 어레이 공정에서, 칼라 필터 기판에 블랙 매트릭스층 및 칼라 필터층 및 공통 전극을 형성하고, 상기 블랙 매트릭스층상의 일영역에 무기물이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅한 후, 프리 큐어링 공정을 진행하여 1차 경화시켜서 칼럼 스페이서를 형성한다.(S30)

상기 리퀴드 세라믹은 점성이 있는 흐르는 성질이 있는 것으로, SiO₂와 물(H₂O)과 알코올 성분을 갖는 물질로 구성되어 있고, 상기 프리 큐어링 공정은 100℃이하의 온도에서 진행한다.

그리고, 상기 칼럼 스페이서를 포함한 제1기판 및 제2기판 전면에 배향막을 도포하고 상기 배향막을 러빙 처리한다.

이와 같이, 배향 공정이 완료된 제1기판과 제2기판을 각각 세정(S31)한 다음, 상기 제1, 제2기판 중 하나의 기판 상의 일정 영역에 액정을 적하하고(S32), 나머지 기판의 각 액정 패널 영역의 외곽부에 실 패턴을 형성한다(S33).

이때 실 패턴도 무기물이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅하고, 프리 큐어링 공정을 통해서 1차 경화시킨다. 이때 사용된 리퀴드 세라믹도 SiO₂와 물(H₂O)과 알코올 성분을 갖는 물질로 구성되어 있고, 프리 큐어링 공정도 100℃이하의 온도에서 진행한다.

이때, 상기 두 기판 중 하나의 기판에 액정도 적하하고 실 패턴도 형성하여도 된다. 상기에서는 제1기판에 액정을 적하하고, 제2기판에 실 패턴을 형성한 것에 대하여 기술하였다.

그리고 상기 액정이 적하되지 않은 기판을 반전(뒤집어서 마주보게 함)시키고(S34), 상기 제1기판과 제2기판을 가온, 가압하여 합착한다.(S35) 이에 의해서 상기 칼럼 스페이서 및 실 패턴이 2차 경화된다. 상기 2차 경화는 200℃이하의 온도에서 진행하며, 바람직하게는 120℃~150℃에서 진행한다.

이어, 상기 합착된 기판을 단위 액정 패널별로 절단 및 가공한다(S36).

그리고 상기 가공된 단위 액정 패널의 외관 및 전기적 불량 검사(S37)를 진행함으로써 액정표시장치를 제조하게 된다.

즉, 액정적하 방식의 액정표시장치의 제조방법은, 두 기판을 합착하기 전에, 두 기판 중 어느 하나의 기판에 적당량의 액정을 적하한 후, 두 기판을 합착하는 방법이다.

다음에, 액정을 주입하여 형성하는 액정표시장치의 제조방법은, TFT 기판(이하, 제1기판이라함.)에 게이트 라인 및 데이터 라인과, 화소 전극과, 박막트랜지스터를 구비한 TFT 어레이를 형성하고, 칼라 필터 기판(이하, 제2기판이라함)에 블랙 매트릭스층과 칼라 필터층과 공통 전극 등을 구비한 칼라 필터 어레이를 형성한다.

이후에 상기 블랙 매트릭스층상의 일영역에 무기물이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅한 후, 프리 큐어링 공정을 진행하여 1차 경화시켜서 칼럼 스페이서를 형성한다.(S40)

이후에, 이와 같이 TFT 어레이가 형성된 제1기판과 칼라 필터 어레이가 형성된 제2기판을 셀 공정 라인으로 이동한다.

그리고, 제1기판 및 상기 칼럼 스페이서를 포함한 제2기판 전면에 배향막을 도포하고 액정분자가 균일한 방향성을 갖도록 하기 위한 배향 공정(러빙 공정)을 진행한다.(S41)

여기서, 상기 배향 공정은 배향막 도포 전 세정, 배향막 인쇄, 배향막 소성, 배향막 검사, 러빙 공정 순으로 진행된다.

이어, 상기 제1, 제2기판을 각각 세정한다.(S42)

그리고, 상기 제1기판 또는 제2기판 상에 셀 갭(Cell Gap)을 일정하게 유지하기 위해 각 액정 패널 영역의 외곽부에 두 기판을 합착하기 위한 실 패턴(seal pattern)을 형성한다(S43).

이때 실 패턴도 무기물이 주성분인 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅하여 형성하고, 프리 큐어링 공정을 통해서 1차 경화시킨다. 이때 사용된 리퀴드 세라믹도 SiO₂와 물(H₂O)과 알코올 성분을 갖는 물질로 구성되어 있고, 프리 큐어링 공정도 100℃이하의 온도에서 진행한다.

상기 실 패턴에 대향되도록 제1기판과 제2기판을 마주보도록 하여 가온, 가압하여 합착한다.(S44) 이에 의해서 상기 칼럼 스페이서 및 실 패턴이 2차 경화된다. 2차 경화될 때, 온도는 200℃이하에서 진행하며, 바람직하게는 120℃~150℃에서 진행한다.

이어, 상기 합착된 기판을 단위 액정 패널별로 절단 및 가공한다(S45).

이후에 상기 단위 액정 패널내에 액정을 주입/봉지한다.(S46)

그리고 상기 가공된 단위 액정 패널의 외관 및 전기적 불량 검사(S47)를 진행함으로써 액정표시장치를 제조하게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 이탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

따라서, 본 발명의 기술 범위는 상기 실시예에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라, 특허 청구의 범위에 의하여 정해져야 한다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 칼럼 스페이서와 실 패턴을 무기물(SiO₂)이 주성분인 리퀴드 세라믹을 사용하여 형성함으로써, 종래의 유기 이온성 불순물에 의해서 잔상 및 얼룩이 발생하는 문제를 해결할 수 있다.

둘째, 칼럼 스페이서를 리퀴드 세라믹을 디스펜싱 또는 도팅하여 형성할 수 있으므로, 종래에 감광성 유기수지를 형성하기 위한 노광 및 현상공정이 필요 없다. 따라서 종래 기술보다 공정을 단순화시킬 수 있다.

셋째, 리퀴드 세라믹은 금속 및 고분자 물질과의 접착력이 좋으므로 칼럼 스페이서가 상,하부기관에 안정적으로 고정된다. 이에 따라서 고온에서 기관과 액정이 팽창되더라도 중력 불량 문제가 발생하지 않도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치를 나타낸 분해사시도

도 2는 실 패턴 및 칼럼 스페이서가 구비된 일반적인 액정표시장치의 평면도

도 3과 도 4는 칼럼 스페이서를 구비한 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 흐름도

도 5a 내지 도 5c는 종래 기술에 따른 칼럼 스페이서의 제조공정을 나타낸 공정 단면도

도 6은 종래 기술에 따른 액정표시장치의 문제점을 나타낸 개략적인 상,하관 합착 단면도

도 7은 본 발명에 따른 칼럼 스페이서 및 실 패턴 형성방법을 나타낸 흐름도

도 8a 내지 도 8d는 본 발명에 따른 칼럼 스페이서의 제조공정을 나타낸 공정 단면도

도 9는 본 발명에 따른 액정표시장치의 개략적인 상,하관 합착 단면도

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

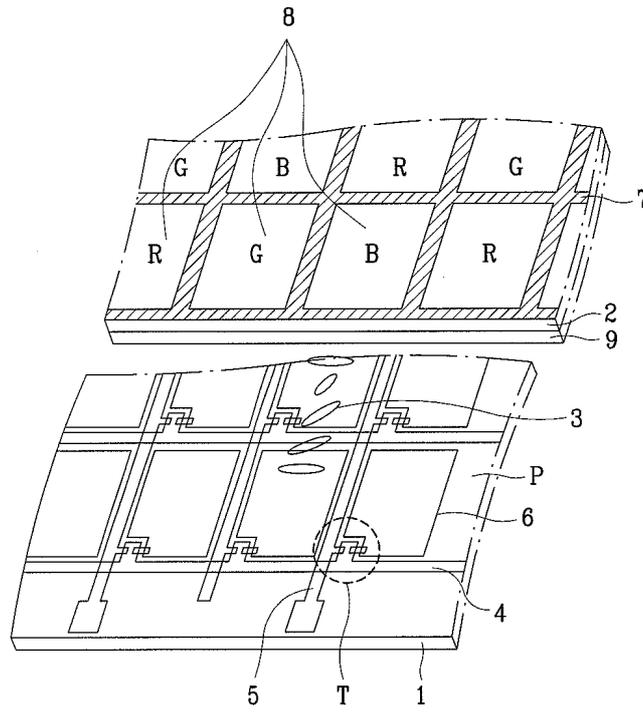
80 : 상부기관 81 : 리퀴드 세라믹

81a : 칼럼 스페이서 90 : 하부기관

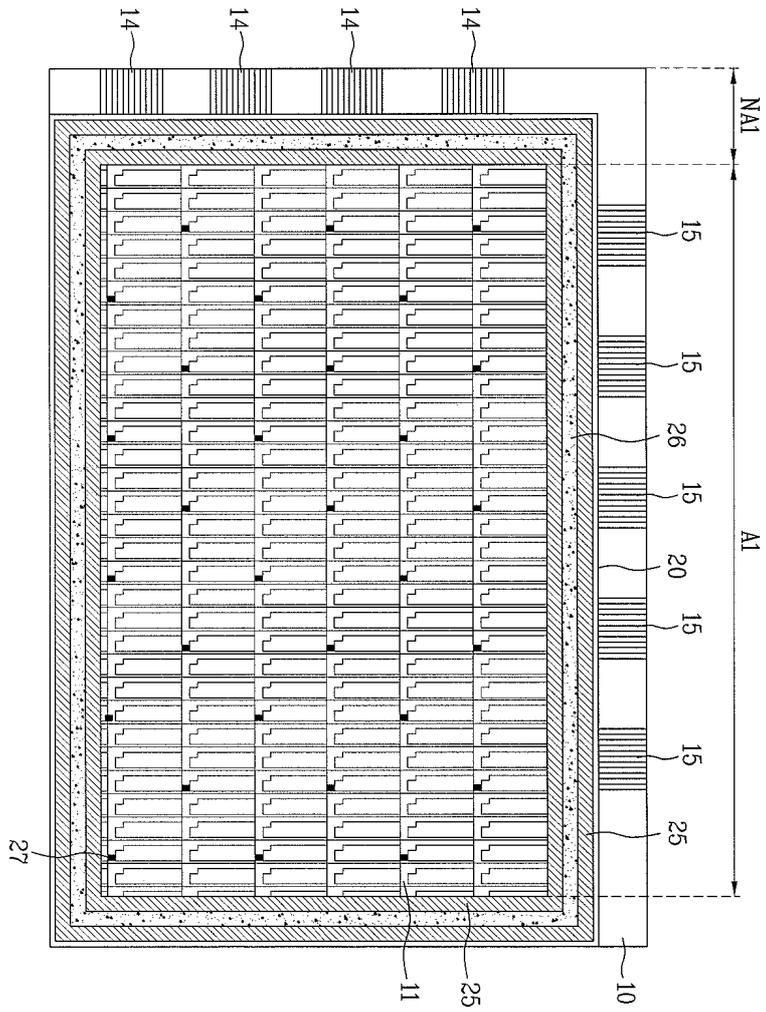
91 : 액정

도면

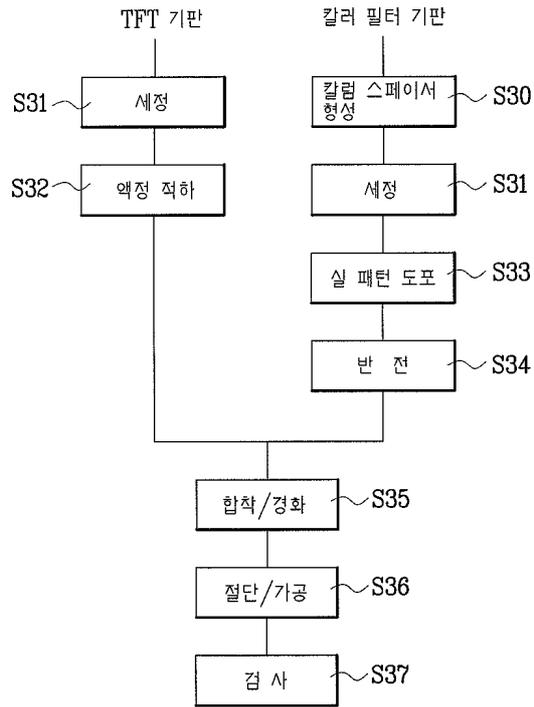
도면1



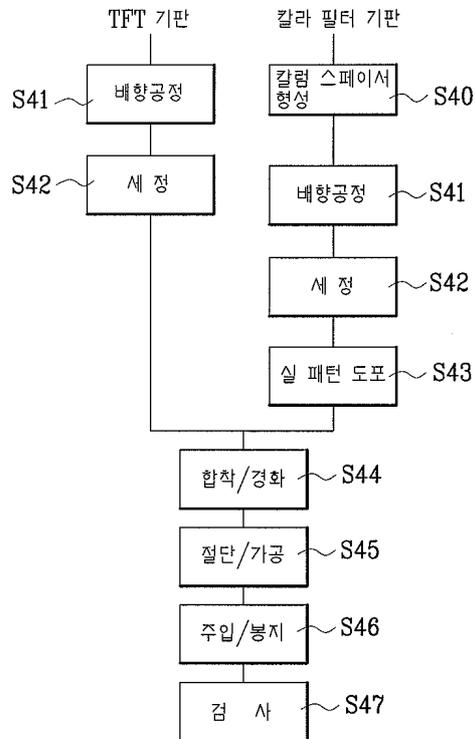
도면2



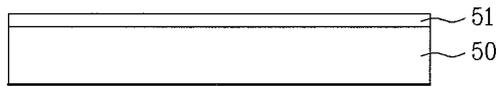
도면3



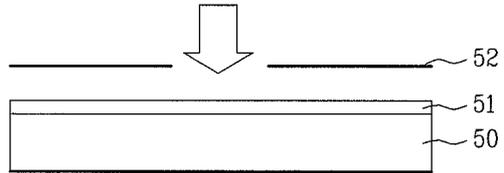
도면4



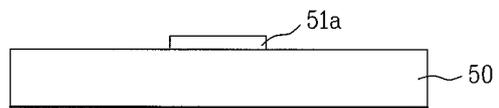
도면5a



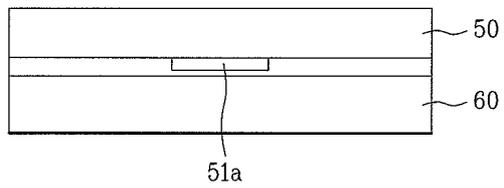
도면5b



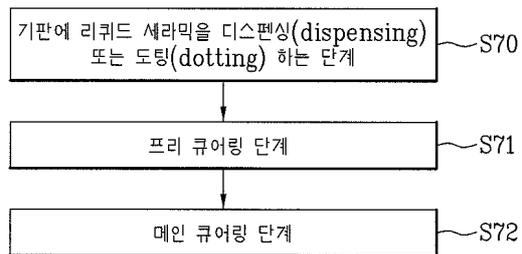
도면5c



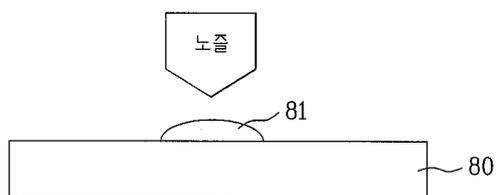
도면6



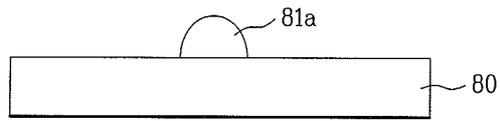
도면7



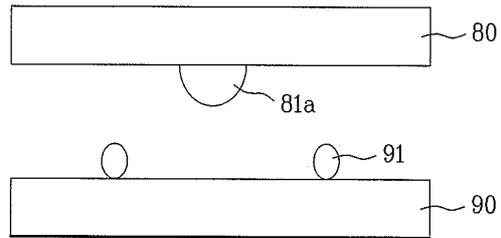
도면8a



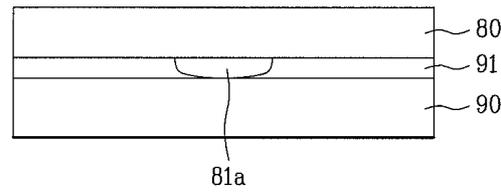
도면8b



도면8c



도면8d



도면9

