



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)
 G02F 1/13 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0077995
 (43) 공개일자 2007년07월30일

(21) 출원번호 10-2006-0007943
 (22) 출원일자 2006년01월25일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 오승렬
 경기 수원시 영통구 영통동 경희유니빌 오피스텔808

(74) 대리인 남승희

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 액정표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 박막 트랜지스터 기판 및 컬러 필터 기판을 준비하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 사이에 스페이서와 믹싱된 액정층을 형성하는 단계로 구성된다.

상기와 같은 발명은 스페이서를 액정과 믹싱하여 상부 및 하부 기판 사이에 액정을 형성함으로써, 액정 표시 장치의 제조 공정을 줄이는 효과가 있다. 또한, 액정표시장치의 제조 공정을 줄여 제조 시간을 단축할 수 있고, 제조 수율을 향상시키는 효과가 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

액정표시장치의 제조방법에 있어서,

박막 트랜지스터 기판 및 컬러 필터 기판을 준비하는 단계와,

상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 사이에 스페이서와 믹싱된 액정층을 형성하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 2.

청구항 1에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 사이에 스페이서와 믹싱된 액정층을 형성하는 단계 전에 상기 스페이서와 믹싱된 액정을 탈포시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 3.

청구항 1에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 사이에 스페이서와 믹싱된 액정층을 형성하는 단계는 액정 적하 방식으로 액정층을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 4.

청구항 1에 있어서, 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 사이에 스페이서와 믹싱된 액정층을 형성하는 단계는 액정 주입 방식으로 액정층을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 5.

액정표시장치의 제조방법에 있어서,

박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판을 준비하는 단계와,

상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판에 배향막을 형성하는 단계와,

스페이서와 믹싱된 액정을 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 중 어느 하나에 실링재로 패턴을 형성하는 단계와,

상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판을 합착 및 커팅하는 단계

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 6.

청구항 5에 있어서, 상기 스페이서와 믹싱된 액정을 스페이서와 믹싱된 액정을 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 중 어느 하나에 적하시키는 단계 전에 상기 스페이서와 믹싱된 액정을 탈포시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 7.

청구항 5에 있어서, 상기 스페이서는 볼스페이서인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 8.

청구항 5에 있어서, 상기 실링재에 스페이서를 믹싱하여 패턴을 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 제작 공정의 수를 단축하기 위한 액정표시장치의 제조방법을 제공한다.

최근 정보화 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치(Flat panel display)의 필요성이 대두 되었는데, 그 중 색 재현성 등이 우수한 액정표시장치(Liquid Crystal Display)가 활발하게 개발되고 있다.

일반적으로 액정표시장치는 화소 전극과 공통 전극이 각각 형성된 두 기판을 두 전극이 마주보도록 대향 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.

이러한 액정표시장치의 두 기판 사이에 액정층을 형성하는 방법을 살펴 보면, 박막 트랜지스터와 화소 전극이 형성된 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT) 기판과 컬러 필터와 공통 전극이 형성된 컬러 필터(Color Filter, CF) 기판을 준비한다. 이후, 액정 분자의 배열 방향을 결정하기 위해 배향막을 각 기판에 형성하고, 러빙 공정을 통해 배향막을 배열시킨다. 이후, CF 기판에는 씰 패턴을 형성하고, TFT 기판은 스페이서를 산포한다.

한편, 액정 적하를 위해 액정을 준비하고, 이때 액정 내의 기포를 제거하기 위해 탈포 작업을 한다.

이후, 액정을 두 기판 중 어느 하나의 기판에 적하하고 두 기판을 합착한다. 두 기판의 합착이 완료되면 두 기판을 각각의 셀로 절단하고 분리하여 액정 셀의 외측에 편광판을 부착한 후 구동 회로를 연결하면 액정표시장치가 완성된다.

하지만, 이와 같은 제조방법은 공정 단계가 많고, 이에 공정 설비가 증가하고, 공정 작업자가 많아야 하는 문제점이 있으며, 또한 생산성을 저하시키는 문제를 야기한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 상기의 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로서, 제조 공정의 수를 줄이기 위한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 박막 트랜지스터 기판 및 컬러 필터 기판을 준비하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 사이에 스페이서와 믹싱된 액정층을 형성하는 단계로 구성되어 있다.

상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 사이에 스페이서와 믹싱된 액정층을 형성하는 단계 전에 상기 스페이서와 믹싱된 액정을 탈포시키는 단계를 수행할 수 있다. 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 사이에 스페이서와 믹싱된 액정층을 형성하는 단계는 액정 적하 방식으로 액정층을 형성할 수 있으며, 액정 주입 방식으로 액정층을 형성할 수 있다.

또한, 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판을 준비하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판에 배향막을 형성하는 단계와, 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 중 어느 하나에 실링재로 패턴을 형성하는 단계와, 스페이서와 믹싱된 액정을 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 중 어느 하나에 적하시키는 단계와, 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판을 합착 및 커팅하는 단계로 구성된다.

상기 스페이서와 믹싱된 액정을 스페이서와 믹싱된 액정을 상기 박막 트랜지스터 기판과 컬러 필터 기판 중 어느 하나에 적하시키는 단계 전에 상기 스페이서와 믹싱된 액정을 탈포시키는 단계를 포함한다. 상기 스페이서는 볼스페이서가 바람직하다. 또한, 상기 실링재에 스페이서를 믹싱하여 패턴을 형성한다.

이하, 도면을 참조하여 액정표시장치의 제조방법에 대해 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현된 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전히 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면상에서 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.

도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 흐름도이고, 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 단면도이다.

도면을 참조하면, 액정표시장치의 제조방법은 TFT 기판을 형성하는 단계(S1)와, CF 기판을 형성하는 단계(S2)와, 두 기판에 배향막을 도포하고 러빙 공정을 수행하는 단계(S3, S4)와, 두 기판 중 어느 하나에 씰 패턴을 형성하는 단계(S6)와, 스페이서와 믹싱된 액정을 기판 사이에 적하하는 단계(S7)와, 두 기판을 합착 및 커팅하는 단계(S8)로 구성된다.

도 2를 참조하여 S1 및 S2 단계에 대해 설명하면, 유리와 같은 투명한 절연 기판 상에 박막 트랜지스터 및 화소 전극을 형성한 TFT 기판과 컬러 필터와 공통 전극 등이 형성된 CF 기판을 준비한다. 각 기판의 구체적인 구조는 아래와 같다.

TFT 기판에는 복수의 TFT와, TFT에 접속된 화소 전극(102)과, TFT 각각에 데이터 신호 및 게이트 신호를 전달하도록 TFT에 접속되는 (도시되지 않은) 데이터 라인 및 게이트 라인이 형성된다.

상기 데이터 라인과 게이트 라인의 교차부에 형성된 TFT는 게이트 라인에 접속된 게이트 전극(104)과, 데이터 라인에 접속된 소스 전극(106)과, 컨택홀(108)을 통해 화소 전극(102)에 접속된 드레인 전극(110)을 구비한다.

또한, TFT는 게이트 전극(104)과 소스 전극(106) 및 드레인 전극(110)의 절연을 위한 게이트 절연막(112)과, 게이트 전극(104)에 공급되는 게이트 전압에 의해 소스 전극(106)과 드레인 전극(110) 간의 채널을 도통시키기 위한 반도체층을 더 구비한다. 여기서 반도체 층은 게이트 절연막(112) 상에 형성되는 활성층(114)과, 상기 활성층과 소스 전극(106) 및 드레인 전극(110) 사이에 형성되며 불순물이 도핑된 오미 접촉층(116)을 포함한다.

상기 소스 전극(106) 및 드레인 전극(110) 상부 전면에는 보호막(120)이 형성되어 보호막(120) 상부에 화소 전극(102)이 형성되며, 이는 보호막(120)에 형성된 컨택홀(108)을 통해 드레인 전극(110)과 전기적으로 접속되어 있다.

CF 기판(122)에는 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위해 블랙 매트릭스층(124)과, 칼라 색상을 표현하기 위한 R,G,B 칼라 필터층과, 화상을 구현하기 위한 공통 전극(126)이 형성된다.

완성된 TFT 기판(118) 및 CF 기판(122)에 각각 배향막(128, 130)을 도포한 후 TFT 기판(118)과 CF 기판(122) 사이에 형성되는 액정층의 액정 분자에 배향 규제력 또는 표면 고정력을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙한다(S3, S4).

이후, 액정을 기판에 적하시킬 수 있도록 액정을 탈포하는 과정을 거친다(S5). 액정 적하시 액정 속에 기포가 포함되어 있으면 기판에 적하되는 액정의 적하량을 정확하게 제어할 수 없게 되고, 기포가 액정 구동시 불량을 야기한다. 따라서, 액정의 적하 전에 액정 내의 기포를 제거해야 한다. 물론 상기의 TFT 기판 및 CF 기판을 제조하는 공정이 진행되는 동안 동시에 액정 탈포 작업이 수행될 수도 있다.

이때, 액정은 엑티브 스페이서와 믹싱하여 탈포 과정을 진행한다. 따라서, 종래의 엑티브 스페이서를 산포하는 공정을 줄일 수 있다.

여기서 엑티브 스페이서는 엑티브 영역에 주입되는 스페이서이며, 실링 영역에 주입되는 스페이서는 실링 스페이서라 칭한다. 또한, 상기 스페이서는 볼스페이서인 것이 바람직하다.

이하에서는, 엑티브 스페이서와 액정을 막상해 탈포하는 방법을 도면을 통해 살펴본다.

도 3은 본 발명에 따른 액정 탈포 방법을 설명하기 위한 개략 단면도이다.

도면을 참조하면, 액정 탈포 장치는 진공 챔버(130)와, 상기 진공 챔버(130) 상부에 설치된 진공 펌프(138) 및 배기구(140)로 구성되어 있다. 이때, 상기 진공 챔버 내에 액정 용기(132)를 배치하고 탈포 공정을 수행한다.

액정 용기(132)는 상부가 개방된 원통형이며, 외부에서 액정(134)과 엑티브 스페이서(136)를 막상하여 액정 용기(132) 내에 채운다. 이후, 액정 용기(132)는 진공 챔버(130) 내로 인입되어 저면에 배치된다.

이후, 진공 펌프(138)를 동작시키고, 진공 펌프(138)의 펌프으로 액정(134) 속의 미세 기포가 탈포되어 탈포된 미세 기포는 배기구(140)를 통해 제거된다. 이로써, 액정 탈포 공정을 마치게 된다. 이때, 10^{-1} Torr 이하의 진공도에서 탈포 공정이 진행됨이 바람직하다.

따라서, 액정 용기(132)에는 기포가 제거된 엑티브 스페이서(136)와 액정(134)이 남게 된다.

다음은 CF 기판(122)에 셀 패턴을 형성하는 과정을 살펴 본다(S6). 여기서, 셀 패턴은 TFT 기판(118)에도 형성할 수도 있다. 하지만, 하기에서는 CF 기판(122)에 셀 패턴을 형성하는 과정을 중심으로 설명한다.

셀 패턴은 광경화성 혹은 열경화성 수지를 일정한 패턴으로 형성함으로써 이루어지며, 셀 패턴 형성 방법으로는 스크린 마스크를 이용한 스크린 인쇄법(screen mask)과 디스펜서를 이용한 셀 디스펜서법(dispenser)이 있다. 현재까지 공정의 편의성이 큰 스크린 인쇄법이 사용되고 있으나, 마스크와 배향막의 접촉에 의한 불량 유발과 기판의 크기가 커짐에 따라 스크린 마스크의 대응이 어려운 단점이 있어 점차 셀 디스펜서법으로 변경이 이루어지고 있다. 하기에서는 디스펜서법으로 셀 패턴을 형성하는 과정을 중심으로 설명한다.

도 4는 본 발명에 따른 셀 패턴 형성 방법을 설명하기 위한 개략 사시도이다.

도면을 참조하면, 실링재(144)가 충진된 디스펜서(142)로 CF 기판(122)의 실링 영역에 직접 실링재(144)를 적하함으로써 셀 패턴을 형성한다.

상기 디스펜서(142)는 고정되어 있고, CF 기판(122)이 적재되는 테이블(146)이 이동하여 패턴을 CF 기판(122)의 외곽 둘레에 형성시킨다. 이때, 실링재(144)는 실링 스페이서와 막상하여 실링 영역에 패턴을 형성한다.

다음은 액정 적하 방법에 대해 도면을 통해 설명한다(S7).

액정 적하는 CF 기판과 TFT 기판 중 어느 기판에도 적하될 수 있지만, 본 도면에서는 TFT 기판에 적하되는 것에 대해 설명한다.

도 5는 본 발명에 따른 액정 적하 방법을 설명하기 위한 개략 사시도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 액정 적하기(148)는 TFT 기판(118) 상부에 설치되어 있다. 도면에는 도시되지 않았지만, 상기 액정 적하기(148)의 내부에는 엑티브 스페이서가 막상된 액정이 충진되어 TFT 기판(118) 상에 일정량을 적하한다.

즉, 액정 적하기(148)에 의해 엑티브 스페이서가 막상된 액정은 방울 형태로 적하된다. TFT 기판(118)은 x,y 방향으로 설정된 속도로 이동하고 액정 적하기는 설정된 시간 간격으로 액정을 배출하기 때문에, TFT 기판(118) 상에 적하되는 액정은 x,y 방향으로 일정한 간격으로 배치된다. 물론, 액정 적하시 TFT 기판(118)은 고정되어 있고, 액정 적하기(148)가 x,y 방향으로 이동하여 액정을 일정 간격으로 적하할 수도 있다.

하지만, 이 경우 액정 적하기의 움직임에 의해 방울 형상의 액정이 흔들리기 때문에 액정의 적하 위치 및 적하량에 오차가 발생할 수 있으므로 액정 적하기(148)를 고정시키고 TFT 기판(118)을 이동하는 것이 바람직하다.

이와 같은 적하 방식은 액정이 직접 TFT 기판(118)에 적하되기 때문에 주입구의 봉지 공정이 생략될 수 있다. 또한, 액정 주입 방식이 적용된 제조 방법에서는 액정 주입시 기판이 액정에 접촉하기 때문에 기판의 외부면이 액정에 의해 오염되므로 오염된 기판을 세정하기 위한 공정이 필요하게 되지만, 이와 같은 적하 방식은 액정이 직접 기판에 적하되기 때문에 기판이 액정에 의해 오염되지 않으며, 그 결과 세정 공정이 필요 없게 된다.

또한, 액정 적하 방식에 액정 적하의 대상이 되는 기판은 TFT 기판(118)과 CF 기판(122) 중 어느 기판도 가능하다.

다음은 기판 합착 방법에 대해 도면을 통해 설명한다(S8).

도 6은 본 발명에 따른 합착 방법을 설명하기 위한 개략 단면도이다.

도면에 도시된 바와 같이 TFT 기판(118)에 액정 적하가 끝나면 실링재(144)가 형성된 CF 기판(122)과 및 엑티브 스페이스가 미성된 액정이 적하된 TFT 기판(118)에 압력을 가해 합착한다(S8). 이때, 각 기판의 화소 전극과 컬러 필터가 일대일 대응하도록 배치한다.

상기 압력에 의해 액정 방울이 퍼져 CF 기판(122)과 TFT 기판(118) 사이에 균일한 두께의 액정층이 형성되고, 엑티브 스페이스에서도 균일하게 퍼지게 되어 액정 패널의 셀 캡을 일정하게 유지시켜 준다.

다음은 두 기판을 각각의 셀로 절단하여 분리하는 단계를 수행한다(S8). 셀 절단 공정은 유리 기판보다 경도가 높은 다이 아몬드 재질의 펜으로 기판 표면에 절단선을 형성하는 스크라이브(scribe) 공정과 힘을 가하여 절단하는 브레이크(break) 공정을 수행하여 절단이 가능하다.

이러한 방법으로 형성된 액정 셀의 외측에 각각 편광판을 부착한 후 구동 회로를 연결하면 액정표시장치가 완성된다.

상기에서는, 엑티브 스페이스와 미성된 액정을 먼저 적하한 후, 합착 및 절단 단계를 거쳤다. 하지만, 합착 및 절단 단계를 먼저 수행한 후 액정을 나중에 주입할 수도 있고, 합착 단계 후 액정을 주입하고 그 이후에 절단 단계를 수행할 수도 있다.

본 발명은 스페이스와 액정을 미리 혼합하여 상부 및 하부 기판 사이에 액정층을 형성하므로, 스페이스에서 산포 공정을 생략할 수 있으며, 스페이스에서 산포 공정을 생략하므로 스페이스에서 산포 공정을 위한 설비가 불필요하게 되고 공정 작업자 수를 줄일 수 있다.

이상에서는 도면 및 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명은 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법은 스페이스를 액정과 미성하여 상부 및 하부 기판 사이에 액정을 형성함으로써, 액정 표시 장치의 제조 공정을 줄이는 효과가 있다.

또한, 액정표시장치의 제조 공정을 줄여 제조 시간을 단축할 수 있고, 제조 수율을 향상시키는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조방법을 나타낸 흐름도이다.

도 2는 본 발명에 따른 TFT 기판 및 CF 기판 형성 단계를 설명하기 위한 단면도이다.

도 3은 본 발명에 따른 액정 탈포 방법을 설명하기 위한 개략 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 썰 패턴 형성 방법을 설명하기 위한 개략 사시도이다.

도 5는 본 발명에 따른 액정 적하 방법을 설명하기 위한 개략 사시도이다.

도 6은 본 발명에 따른 합착 방법을 설명하기 위한 개략 단면도이다.

< 도면 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

104: 게이트 전극 106: 소스 전극

110: 드레인 전극 112: 게이트 절연막

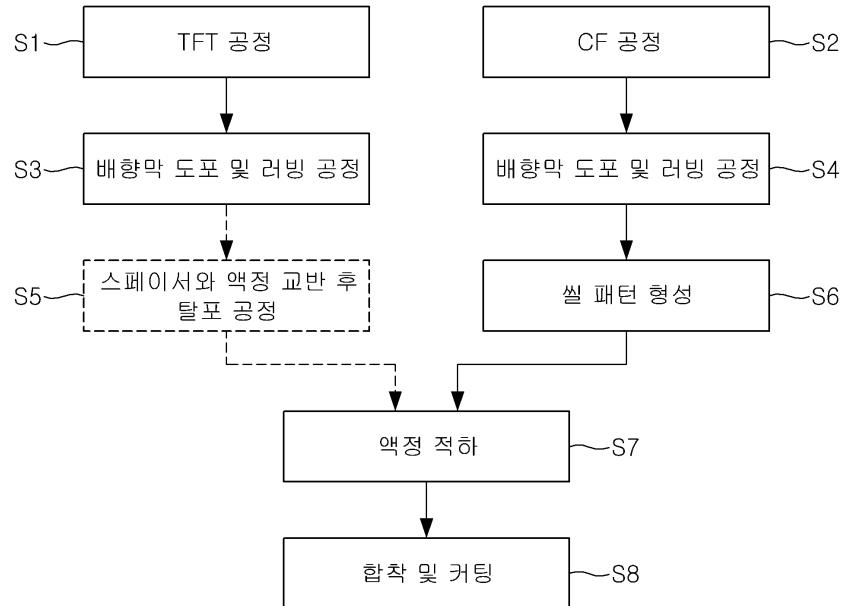
118: 박막 트랜지스터 기판 122: 컬러 필터 기판

130: 진공 챔버 136: 스페이서

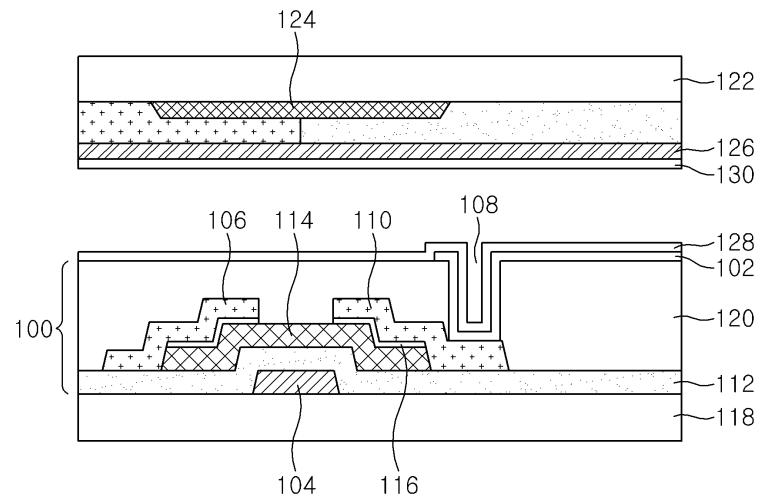
144: 실링 채 148: 디스펜서

도면

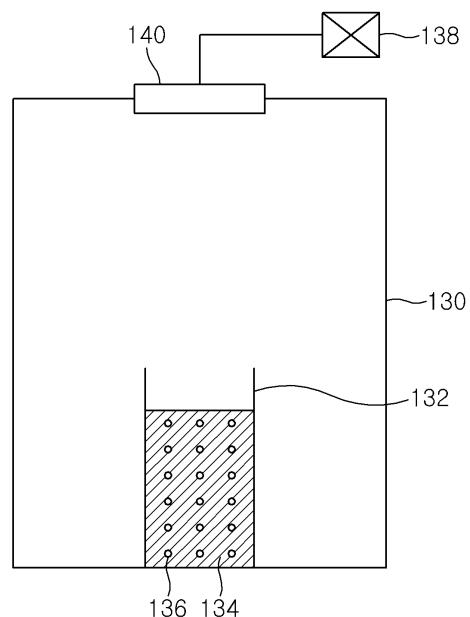
도면1



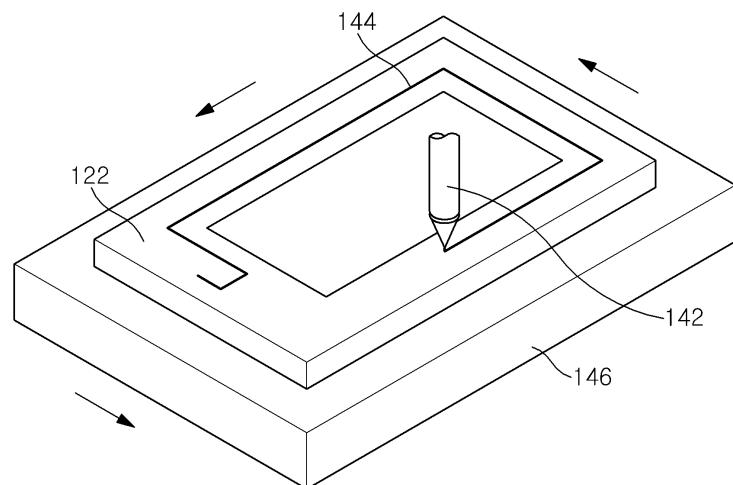
도면2



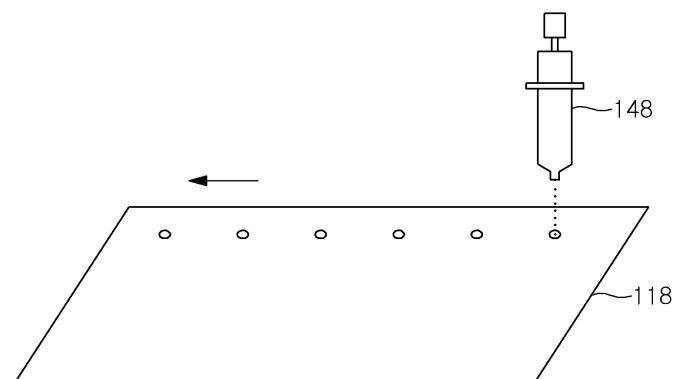
도면3



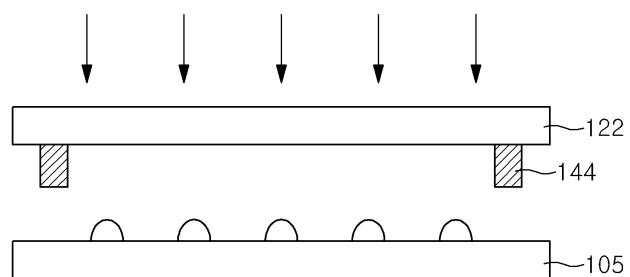
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR1020070077995A	公开(公告)日	2007-07-30
申请号	KR1020060007943	申请日	2006-01-25
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	OH SEUNG LYUL		
发明人	OH SEUNG LYUL		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/13		
CPC分类号	E04F21/162		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

制造本发明的液晶显示装置的方法包括制备薄膜晶体管基板和滤色器基板的步骤，以及形成从薄膜晶体管基板和滤色器之间的间隔物混合的液晶层的步骤基质。如上所述的本发明具有如下效果：间隔物与液晶混合，并且液晶形成在上部和下部板之间。以这种方式，减少了液晶显示器的制造过程。而且，具有降低液晶显示器的制造工艺并缩短制造时间的效果。制造产量得到改善。TFT基板，CF基板，有源隔板，液晶装载机，液晶显示器，。

