

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G02F 1/13

(45) 공고일자 2005년08월30일
(11) 등록번호 10-0510719
(24) 등록일자 2005년08월19일

(21) 출원번호 10-2002-0006414
(22) 출원일자 2002년02월05일

(65) 공개번호 10-2003-0066845
(43) 공개일자 2003년08월14일

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

(72) 발명자 박상호
부산광역시금정구남산동320-1230/4

이상석
대구광역시북구동천동872번지보성서한2차102동711호

(74) 대리인 김용인
심창섭

심사관 : 고광석

(54) 액정 표시 장치의 제조 방법

요약

본 발명은 액정 적하 방식의 액정표시장치 제조 방법에 관한 것으로, 액정이 적하된 제 1 기판과 실재가 형성된 제 2 기판을 상부 및 하부 스테이지가 구비된 합착기 챔버내에 로딩하는 제 1 단계와, 상기 상부 및 하부 스테이지의 압력을 가변하여 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 제 2 단계와, 상기 합착된 제 1, 제 2 기판을 언로딩하는 제 3 단계를 구비하여 이루어진 것이다.

대표도

도 4

색인어

액정 적하 방식 액정표시장치 제조 방법, 액정표시장치의 합착 방법

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a 내지 1f는 종래의 액정 적하 방식의 액정표시장치 공정을 도시한 모식적 단면도

도 2는 본 발명에 따른 개략적인 액정표시장치의 공정 순서도

도 3a 내지 3e는 본 발명에 따른 액정 적하 방식의 액정표시장치 공정을 도시한 모식적 단면도

도 4는 본 발명에 따른 합착 공정 순서도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 진공 합착기 챔버 11, 13 : 유리 기판

12 : 액정 14 : 실재

15 : 상부 스테이지 16 : 하부 스테이지

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치의 제조 방법에 관한 것으로, 특히 액정 적하 방식의 액정표시장치 제조 방법에 관한 것이다.

정보화 사회가 발전함에 따라 표시장치에 대한 요구도 다양한 형태로 증대하고 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 표시장치로 활용되고 있다.

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

이와 같이 액정표시장치가 여러 분야에서 화면 표시장치로서의 역할을 하기 위해 여러 가지 기술적인 발전이 이루어 졌음에도 불구하고 화면 표시장치로서 화상의 품질을 높이는 작업은 상기 특징점과 배치되는 면이 많이 있다. 따라서, 액정표시장치가 일반적인 화면 표시장치로서 다양한 부분에 사용되기 위해서는 경량, 박형, 저 소비전력의 특징을 유지하면서도 고정세, 고휘도, 대면적 등 고 품위 화상을 얼마나 구현할 수 있는가에 발전의 관건이 걸려 있다고 할 수 있다.

이와 같은 액정표시장치는, 화상을 표시하는 액정 패널과 상기 액정 패널에 구동신호를 인가하기 위한 구동부로 크게 구분될 수 있으며, 상기 액정패널은 일정 공간을 갖고 합착된 제 1, 제 2 유리 기판과, 상기 제 1, 제 2 유리 기판 사이에 주입된 액정층으로 구성된다.

여기서, 상기 제 1 유리 기판 (TFT 어레이 기판)에는, 일정 간격을 갖고 일 방향으로 배열되는 복수개의 게이트 라인과, 상기 각 게이트 라인과 수직한 방향으로 일정한 간격으로 배열되는 복수개의 데이터 라인과, 상기 각 게이트 라인과 데이터 라인이 교차되어 정의된 각 화소영역에 매트릭스 형태로 형성되는 복수개의 화소 전극과 상기 게이트 라인의 신호에 의해 스위칭되어 상기 데이터 라인의 신호를 상기 각 화소 전극에 전달하는 복수개의 박막 트랜지스터가 형성된다.

그리고 제 2 유리 기판(칼라필터 기판)에는, 상기 화소 영역을 제외한 부분의 빛을 차단하기 위한 블랙 매트릭스층과, 칼라 색상을 표현하기 위한 R, G, B 칼라 필터층과 화상을 구현하기 위한 공통 전극이 형성된다.

이와 같은 상기 제 1, 제 2 기판은 스페이서(spacer)에 의해 일정 공간을 갖고 액정 주입구를 갖는 실(seal)재에 의해 합착되어 상기 두 기판사이에 액정이 주입된다.

이 때, 액정 주입 방법은 상기 실재에 의해 합착된 두 기판 사이를 진공 상태를 유지하여 액정 액에 상기 액정 주입구가 잠기도록 하면 삼투압 현상에 의해 액정이 두 기판 사이에 주입된다. 이와 같이 액정이 주입되면 상기 액정 주입구를 밀봉재로 밀봉하게 된다.

그러나 이와 같은 일반적인 액정 주입식 액정표시장치의 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 패널내에 액정이 완전히 주입되지 않아 불량률의 원인이 된다.

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

따라서, 최근에는 액정을 적하하는 방법을 이용한 액정표시장치의 제조 방법이 연구되고 있다. 그 중 일본 공개특허공보 2000-147528호에 다음과 같은 액정 적하 방식을 이용한 기술이 개시되어 있다.

이와 같은 액정 적하 방식을 이용한 종래의 액정표시장치의 제조 방법을 설명하면 다음과 같다.

도 1a 내지 2e는 종래의 액정 적하 방식에 따른 액정표시장치의 공정 단면도이다.

도 1a와 같이, 박막트랜지스터 어레이가 형성된 제 1 유리 기판(3)에 자외선 경화형 실재(1)를 약 $30\mu\text{m}$ 두께로 도포하고, 상기 실재(1) 안쪽(박막트랜지스터 어레이 부분)에 액정(2)을 적하한다. 이 때, 상기 실재(1)는 액정 주입구가 없이 형성된다.

상기와 같은 제 1 유리 기판(3)을 수평방향으로 이동 가능한 진공 용기(C)내의 테이블(4)상에 탑재하고, 상기 제 1 유리 기판(3)의 하부 표면 전면을 제 1 흡착기구(5)로 진공 흡착하여 고정시킨다.

도 1b와 같이, 칼라필터 어레이가 형성된 제 2 유리 기판(6)의 하부 표면 전면을 제 2 흡착기구(7)로 진공 흡착하여 고정하고, 진공 용기(C)를 닫아 진공시킨다. 그리고, 상기 제 2 흡착기구(7)를 수직방향으로 하강시켜 상기 제 1 유리 기판(3)과 제 2 유리 기판(6)의 간격을 1mm로 하고, 상기 제 1 유리 기판(3)을 탑재한 상기 테이블(4)을 수평 방향으로 이동시켜 상기 제 1 유리 기판(3)과 제 2 유리 기판(6)을 예비적으로 위치를 맞춘다.

도 1c와 같이, 상기 제 2 흡착기구(7)를 수직방향으로 하강시켜 상기 제 2 유리 기판(6)과 액정(2) 또는 실재(1)를 접촉시킨다.

도 1d와 같이, 상기 제 1 유리 기판(3)을 탑재한 상기 테이블(4)을 수평 방향으로 이동시켜 상기 제 1 유리 기판(3)과 제 2 유리 기판(6)의 위치를 맞춘다.

도 1e와 같이, 상기 제 2 흡착기구(7)를 수직방향으로 하강시켜 제 2 유리 기판(6)을 상기 실재(1)를 통해 제 1 유리 기판(3)에 접합하고, $5\mu\text{m}$ 까지 가압한다.

도 1f와 같이, 상기 진공 용기(C)로부터 상기 접합된 제 1, 제 2 유리 기판(3, 6)을 꺼내어 상기 실재(1)에 자외선 조사하여 상기 실재(1)를 경화시켜 액정표시장치를 완성한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 이와 같은 종래의 액정 적하 방식의 액정표시장치의 제조 방법에 있어서는 다음과 같은 문제점이 있었다.

첫째, 동일 기판에 실재를 형성하고 액정을 적하하므로 두 기판을 합착하기 전까지의 공정 시간이 많이 소요된다.

둘째, 상기 제 1 기판에는 실재가 도포되고 액정이 적하된 반면 상기 제 2 기판에는 어떤 공정도 수행되지 않으므로 제 1 기판과 제 2 기판의 공정 간에 불균형(Unbalance)이 발생되어 생산 라인을 효율적으로 가동하기 곤란하다.

셋째, 상기 제 1 기판에 실재가 도포되고 액정이 적하되므로 합착하기 전에 세정 장비(USC)에서 실재가 도포된 기판을 세정을 할 수 없게된다. 따라서, 상하 기판을 합착하는 실재를 세척할 수 없어 파티클을 제거하지 못하고, 합착 시 실재 접촉 불량 발생을 야기한다.

본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 공정 시간을 단축시키고 효율을 극대화하여 생산성을 향상시킬 수 있는 액정 적하 방식의 액정표시장치 제조 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법은, 액정이 적하된 제 1 기판과 실재가 형성된 제 2 기판을 상부 및 하부 스테이지가 구비된 합착기 챔버내에 로딩하는 제 1 단계와, 상기 상부 및 하부 스테이지의 압력을 가변하여 상기 제 1, 제 2 기판을 합착하는 제 2 단계와, 상기 합착된 제 1, 제 2 기판을 언로딩하는 제 3 단계를 구비하여 이루어짐에 그 특징이 있다.

여기서, 상기 제 1 단계는, 상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기판 및 제 2 기판을 흡착시키는 단계와, 상기 합착기의 기판 리시버를 상기 상부 스테이지에 고정된 제 2 기판 하측에 위치시키는 단계와, 상기 합착기 챔버를 진공 시키는 단계와, 상기 제 1, 제 2 기판을 상기 스테이지가 각각 정전 흡착법으로 고정하는 단계를 포함하여 이루어짐이 바람직하다.

상기 합착기 챔버를 진공시키는 단계는 2차에 걸쳐 진공함이 바람직하다.

상기 합착기 챔버를 진공시키는 단계는, 상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기판 및 제 2 기판을 흡착시킨 후 1차 진공하고, 상기 기판 리시버를 상기 상부 스테이지에 고정된 제 2 기판 하측에 위치시킨 다음 2차 진공함이 바람직하다.

상기 정전 흡착법은 도전층이 형성된 기판의 면이 상기 스테이지쪽에 위치될 경우는 약 0.1 내지 1KV의 전압을 인가하고, 도전층이 형성된 면이 상기 스테이지에 대향되는 쪽에 위치될 경우는 3 내지 4KV를 인가함이 바람직하다.

상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기판 및 제 2 기판을 흡착시키는 단계는, 실재가 도포된 부분이 하 방향을 향하도록 제 2 기판을 상기 합착기 챔버 내로 위치시키는 단계와, 상기 합착기 챔버의 상부 스테이지가 하강하여 상기 제 2 기판을 진공 흡착법으로 고정한 후 상승하는 단계와, 상기 제 1 기판을 상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지에 위치시키는 단계를 구비하여 이루어짐이 바람직하다.

상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기판 및 제 2 기판을 흡착시키는 단계는, 합착기 챔버를 대기 상태로 유지하고 상기 각 스테이지가 진공 흡착법으로 기판을 고정함이 바람직하다.

상기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기판과 제 2 기판을 흡착시키는 단계는, 정전 흡착법으로 흡착함이 바람직하다.

상기 기판 리시버를 제 2 기판하측에 위치시키는 단계는, 상기 상부 스테이지를 하강하여 위치시킴이 바람직하다.

상기 기판 리시버를 제 2 기판하측에 위치시키는 단계는, 상기 기판 리시버를 상승하여 위치시킴이 바람직하다.

상기 기판 리시버를 제 2 기판하측에 위치시키는 단계는, 상기 제 2 기판을 상기 기판 리시버에 내려 놓은 것이 바람직하다.

상기 챔버를 진공시키는 단계는, 액정 모드가 IPS일 경우 1.0×10^{-3} Pa 내지 1Pa로 하고, TN 모드일 경우 1.0×10^{-3} 내지 10^2 Pa로 함이 바람직하다.

상기 제 1 단계는, 상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기관 및 제 2 기관을 정전 흡착법으로 흡착시키는 단계와, 상기 합착기 챔버를 진공 시키는 단계를 포함하여 이루어짐이 바람직하다.

상기 제 1 단계는, 액정이 적하된 제 1 기관을 합착기 챔버의 하부 스테이지에 로딩하고 나중에 실재가 도포된 제 2 기관을 합착기 챔버의 상부 스테이지에 로딩함이 바람직하다.

상기 압력을 가변하여 합착하는 제 2 단계는, 상부 스테이지 또는 하부 스테이지를 이동시켜 합착함이 바람직하다.

상기 스테이지 이동 속도는 두 기관이 접촉되는 시점까지는 일정 속도로 스테이지를 이동시키고 접촉된 후에는 상기 속도를 가변하여 상기 스테이지를 이동시킴이 바람직하다.

상기 압력을 가변하여 합착하는 제 2 단계는, 상부 스테이지를 다축으로 가압함이 바람직하다.

상기 압력을 가변하여 합착하는 제 2 단계는, 상기 상부 스테이지가 하강하여 기관을 가압하고, 상기 상부 스테이지는 각 축마다 별도의 로드 셀이 장착되어 독립적으로 가압할 수 있는 다수개의 축에 의해 기관을 가압함이 바람직하다.

상기 제 1 기관은 복수개의 패널이 설계되어 각 패널에 박막트랜지스터 어레이가 형성된 기관이고, 상기 제 2 기관은 복수개의 패널이 설계되어 각 패널에 칼라필터 어레이가 형성된 기관임이 바람직하다.

상기 제 2 기관을 로딩하기 전에 상기 제 2 기관을 세정하는 단계를 더 포함함이 바람직하다.

상기 제 2 기관을 USC로 세정하는 것이 바람직하다.

상기 압력을 가변하여 흡착하는 제 2 단계는, 압력을 적어도 2단계로 가변함이 바람직하다.

상기 첫 번째 단계는 압력을 0.1ton 이상으로 하고, 두 번째 단계는 압력을 0.3ton 이상으로 함이 바람직하다.

상기 압력을 가변하여 흡착하는 제 2 단계는, 제 1, 제2 기관이 접촉시점까지는 0.1ton, 중간 단계에서는 0.3ton, 마지막 단계에서는 0.4ton, 그리고 최종 단계에서는 0.5ton의 압력을 가변함이 바람직하다.

이와 같은 특징을 갖는 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치의 개략적인 공정 순서도이고, 도 3a 내지 3f는 본 발명에 따른 액정표시장치의 공정을 도시한 모식적 단면도이다.

제 1 유리 기관(11)에 복수개의 패널을 설계하여 각 패널에 박막트랜지스터 어레이를 형성하고(11S), 전면에 제 1 배향막을 형성하여 러빙(rubbing)을 실시한다(12S).

상기 제 1 유리 기관(11)에 형성된 각 패널에 상응하도록 제 2 유리 기관(13)에 복수개의 패널을 설계하여 각 패널에 블랙매트릭스층, 칼라 필터층 및 공통전극 등을 구비한 칼라필터 어레이를 형성하고(15S), 전면에 제 2 배향막을 형성하고 러빙을 실시한다(16S).

이와 같이 형성된 상기 제 1, 제 2 유리 기관(11, 13)을 각각 세척한다(13S, 17S).

도 3a와 같이, 이와 같은 상기 세척된 제 1 유리 기관(11)에 액정(12)을 적하한다(14S).

상기 세척된 제 2 유리 기관(13)에 Ag 도트(dot)을 형성하고(18S) 다시 실재(14)를 도포한다(19S).

상기 제 1, 제 2 유리 기관(11, 13)을 진공 합착기 챔버(10)에 로딩하여 상기 적하된 액정이 균일하게 각 패널에 채워지도록 상기 제 1, 제 2 유리 기관(11, 13)을 합착하고 상기 실재를 경화시킨다(20S).

상기 합착된 제 1, 제 2 유리 기관(11, 13)을 각 패널 별로 컷팅한다(21S).

컷팅된 각 패널을 연마 가공하여 최종 품질 검사하여 액정표시장치를 완성한다(22S).

여기서, 상기 합착 공정을 보다 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명에 따른 액정표시장치의 합착 공정 순서도이다.

본 발명에 따른 합착 공정은 크게 진공 합착기 챔버에 두 기판을 로딩하는 단계, 상기 두 기판을 합착하는 단계, 그리고 상기 합착된 두 기판을 진공 합착기 챔버로부터 언로딩하는 단계로 구분할 수 있다.

먼저, 로딩하기 전에, 상기 실재가 도포된 제 2 유리 기판(13)은 USC(Ultra Sonic Cleaner)에서 세정되어 공정 중에 발생된 파티클을 제거할 수도 있다. 즉, 제 2 유리 기판(13)은 액정이 적하되지 않고 실재 및 Ag 도트가 도포되어 있으므로 세정이 가능하다.

그리고, 로딩하는 단계는, 도 3b와 같이, 실재(sealant)(14)가 도포된 제 2 유리 기판(13)을 실재(14)가 도포된 부분이 하 방향을 향하도록 하여 진공 합착기 챔버(10)의 상부 스테이지(15)에 진공 흡착법으로 고정시키고(31S), 액정(12)이 적하된 제 1 유리 기판(11)을 진공 합착기 챔버(10)의 하부 스테이지(16)에 진공 흡착법으로 고정시킨다(32S). 이 때, 상기 진공 합착기 챔버(10)는 대기 상태를 유지한다.

이를 구체적으로 설명하면, 실재(sealant)(14)가 도포된 제 2 유리 기판(13)을 실재(14)가 도포된 부분이 하 방향을 향하도록 로봇(도면에는 도시되지 않음)의 로더(Loader)가 제 2 유리 기판을 취부하여 진공 합착기 챔버(10) 내로 위치시킨다. 이 상태에서 상기 진공 합착기 챔버(10)의 상부 스테이지(15)가 하강하여 상기 제 2 유리 기판(13)을 진공 흡착법으로 고정 후 상승한다. 이 때, 진공 흡착법 대신에 정전 흡착법으로 고정할 수 있다.

그리고 상기 로봇의 로더는 진공 합착기 챔버(10)를 나가고, 다시 로봇의 로더에 의해 액정(12)이 적하된 제 1 유리 기판(11)을 상기 진공 합착기 챔버(10)내의 하부 스테이지(16) 상측으로 위치시킨다.

상기에서, 박막트랜지스터 어레이가 형성된 상기 제 1 유리 기판(11)에 액정(12)을 적하하고 칼라필터 어레이가 형성된 제 2 유리 기판(13)에 실재를 형성한다고 언급하였으나, 상기 제 1 유리 기판(11)에 실재를 도포하고, 상기 제 2 기판에 액정을 적하할 수 있으며, 상기 두 유리 기판 중 어느 한 유리 기판에 액정도 적하하고 실재도 도포할 수도 있다. 단, 액정이 적하된 기판은 하부 스테이지에 위치시키고, 나머지 기판을 상부 스테이지에 위치시키면 된다.

그리고, 기판 리시버(substrate receiver)(도면에는 도시되지 않음)를 상기 상부 스테이지(15)에 고정된 제 2 유리 기판(13)의 바로 하측에 위치시킨다(33S). 이 때, 상기 기판 리시버를 제 2 기판에 위치시키는 방법은 다음과 같다.

첫째, 상기 상부 스테이지를 하강시키거나 상기 기판 리시버를 상승시켜 상기 제 2 유리 기판과 상기 기판 리시버를 근접시킨 다음 상기 제 2 유리 기판(13)을 상기 기판 리시버위에 내려 놓는다.

둘째, 상기 상부 스테이지를 1차적으로 일정 거리를 하강하고 상기 기판 리시버를 2차적으로 상승하여 상기 제 2 유리 기판(13)과 기판 리시버를 근접시킨 다음 상기 제 2 유리 기판(13)을 상기 기판 리시버위에 내려 놓는다.

셋째, 상기 상부 스테이지를 하강하거나, 상기 기판 리시버를 상승하거나, 또는 상기 상부 스테이지를 1차 하강하고 기판 리시버를 2차 상승하여 상기 제 2 유리 기판(13)과 상기 기판 리시버가 일정 간격을 갖도록 근접시킨 다음 상부 스테이지가 제 2 유리 기판을 흡착하고 있다.

이 때, 상기 기판 리시버를 상기 제 2 유리 기판(13)의 하측에 위치시키는 이유는, 상기 각 스테이지(15, 16)가 진공 흡착법으로 제 1, 제 2 유리 기판을 흡착하고 있는 상태에서 상기 합착기 챔버(10)를 진공 상태로 만드는 동안 상기 각 스테이지의 진공보다 합착기 챔버내의 진공도가 더 높아지기 때문에 상기 스테이지가 잡고 있는 제 1, 제 2 유리 기판(11, 13)의 흡착력을 잃게되고, 특히 상부 스테이지에 흡착된 제 2 유리 기판이 이탈되어 상기 제 1 유리 기판(11)상에 떨어지는 것을 방지하고자 하는 것이다.

따라서, 상기 합착기 챔버를 진공 상태로 만들기 전에 상부 스테이지에 흡착된 제 2 유리 기판(13)을 상기 기판 리시버에 내려 놓거나, 제 2 유리 기판을 흡착한 상부 스테이지와 상기 기판 리시버를 일정 간격을 두고 위치시켰다가 챔버내를 진

공 상태로 만드는 동안 제 2 유리 기관(13)을 상기 상부 스테이지로부터 상기 기관 리시버에 위치되도록 할 수 있다. 또한, 상기 합착기 챔버를 진공 상태로 만들기 시작하면 초기 단계에서 챔버내에 유동이 있어 기관이 움직일 수 있으므로 이를 고정하는 수단을 추가로 구성할 수도 있다.

여기서, 상기 상하부 스테이지가 제 1, 제 2 유리 기관을 정전 흡착법으로 흡착할 경우, 상기 기관 리시버가 상부 스테이지 하측에 위치될 필요가 없이 바로 진공할 수 있다.

상기 진공 합착기 챔버(10)를 진공 상태로 한다(34S). 여기서, 진공 합착기 챔버(10)의 진공도는 합착하고자 하는 액정 모드에 따라 차이가 있으나, IPS 모드는 1.0×10^{-3} Pa 내지 1Pa 정도로하고, TN 모드는 약 1.1×10^{-3} 내지 10^2 Pa로 한다.

상기에서, 진공 합착기의 챔버(10)를 2단계로 진공할 수 있다. 즉, 상기 상하부 스테이지에 각각 기관을 흡착시키고 챔버의 도어를 닫은 다음, 1차 진공을 시작한다. 그리고, 상기 기관 리시버를 상부 스테이지 하측에 위치시켜 상부 스테이지에 흡착된 기관을 상기 기관 리시버에 내려 놓거나 기관을 흡착한 상태에서 상부 스테이지와 상기 기관 리시버가 일정 간격을 유지한 후, 상기 진공 합착기 챔버를 2차 진공한다. 이 때, 1차 진공시보다 2차 진공시 더 빠르게 진공되며, 1차 진공은 상기 진공 합착기 챔버의 진공도가 상부 스테이지의 진공 흡착력보다 높지 않도록 한다.

또한, 진공을 1차, 2차로 구분하지 않고 상기 각 스테이지에 기관을 흡착시키고 챔버의 도어를 닫은 다음, 진공을 일정하게 시작하여 진공 중에 상기 기관 리시버를 상부 스테이지 하측에 위치시킬 수 있다. 이 때, 상기 기관 리시버가 상부 스테이지 하측에 위치되는 시점은 진공 합착기 챔버의 진공도가 상부 스테이지의 진공 흡착력보다 높아지기 전에 위치되어야 한다.

이와 같이 진공 합착기 챔버의 진공을 2차에 걸쳐 진행하는 이유는, 상기 진공 합착기 챔버가 갑자기 진공되면 챔버내의 기관이 튕어지거나 유동될 가능성이 있기 때문에 이를 방지하기 위한 것이다.

상기 진공 합착기 챔버(10)가 일정 상태의 진공에 도달하게 되면, 상기 상하부 각 스테이지(15, 16)는 정전기 흡착법(ESC; Electric Static Charge)으로 상기 제 1, 제 2 유리 기관(11, 13)을 고정시키고(35S), 상기 기관 리시버를 원래의 자리로 위치시켜(36S) 로딩 단계를 마친다.

여기서, 정전 흡착법은 스테이지에 형성된 적어도 2개 이상의 평판전극을 구비하여 상기 평판전극에 음/양의 직류 전원을 공급하여 흡착한다. 즉, 각 평판 전극에 양 또는 음의 전압이 인가되면, 상기 스테이지에 음 또는 양의 전하가 유기되고 그들 전하에 의해 유리 기관에 도전층(공통 전극 또는 화소 전극 등 투명 전극이 형성됨)이 형성되어 있으므로 상기 도전층과 스테이지 사이에 발생하는 쿨롱력으로 기관이 흡착된다. 이 때 기관의 도전층이 형성된 면이 상기 스테이지쪽에 위치될 경우는 약 0.1 내지 1KV의 전압을 인가하고, 기관의 도전층이 형성된 면이 상기 스테이지에 대향되는 쪽에 위치될 경우는 3 내지 4KV를 인가한다. 여기서, 상기 상부 스테이지상에 탄성 시트를 형성할 수도 있다.

도 3c와 같이, 이와 같이 두 유리 기관(11, 13)이 정전기 흡착법으로 각 스테이지(15, 16)에 로딩된 상태에서 상기 상부 스테이지(15)를 하강하여 상기 제 1 유리 기관(11)과 제 2 유리 기관(13)을 합착하기 위하여 가압한다(37S). 이 때, 가압하는 방법은 상부 스테이지(15) 또는 하부 스테이지(16)를 수직 방향으로 이동시켜 두 기관을 가압하며, 이 때 스테이지의 이동 속도 및 압력을 가변하여 가압한다. 즉, 제 1 유리 기관(11)의 액정(12)과 제 유리 2 기관(13)이 접촉되는 시점 또는 제 1 유리 기관(11)과 제 2 유리 기관(13)의 실재(14)가 접촉되는 시점까지는 일정 속도 또는 일정 압력으로 스테이지를 이동시키고, 접촉되는 시점부터 원하는 최종 압력까지는 점점 단계별로 압력을 상승시킨다. 즉, 상기 이동 스테이지의 축에 로드 셀이 설치되어 접촉시점을 인식하고, 접촉되는 시점에는 0.1ton, 중간 단계에서는 0.3ton, 마지막 단계에서는 0.4ton, 그리고 최종 단계에서는 0.5ton의 압력으로 상기 두 유리 기관(11, 13)을 합착한다(도 3d 참조).

이 때, 상부 스테이지는 하나의 축에 의해 기관을 가압하나, 여러개의 축을 설치하여 각 축마다 별도의 로드 셀(load cell; 압력을 측정하는 장치)이 장착되어 각 축마다 독립적으로 가압하도록 설치할 수 있다. 따라서, 상기 하부 스테이지와 상부 스테이지가 수평이 맞지 않아 실재가 균일하게 합착되지 않을 경우에는 해당 부분의 축을 상대적으로 더 높은 압력으로 가압하거나 더 낮은 압력으로 가압하여 실재가 균일하게 합착될 수 있도록 한다.

가압하여 상기 두 기관의 합착이 완료되면, 상기 정전기 흡착법으로 흡착함을 정지한 다음(ESC off), 도 3e와 같이, 상기 상부 스테이지(15)를 상승시켜 상부 스테이지(15)를 상기 합착된 두 유리 기관(11, 13)으로부터 분리시킨다.

그리고, 합착된 기관을 언로딩한다(38S).

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 액정표시장치의 제조 방법에 있어서는 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 제 1 기관에는 액정을 적하하고 제 2 기관에는 실재를 형성하므로 두 기관을 합착하기 전까지의 공정 시간이 단축되어 생산성을 향상시킬 수 있다.

둘째, 상기 제 1 기관에는 액정이 적하되고 상기 제 2 기관에는 실재 및 Ag 도트가 도포되므로 제 1 기관과 제 2 기관의 공정이 균형(balance)적으로 진행되므로 생산 라인을 효율적으로 가동할 수 있다.

셋째, 상기 제 1 기관에는 액정이 적하되고 제 2 기관에는 실재 및 Ag 도트가 도포되므로 합착하기 바로 직전에 세정 장비(USC)에서 실재가 도포된 기관을 세정을 할 수 있게되므로 실재가 파티클로부터 오염됨을 최대한 방지할 수 있다.

넷째, 상기 기관 리시버를 기관 하측에 위치시키고 합착기 챔버를 진공 상태로 만들기 때문에 상기 상부 스테이지에 흡착된 기관이 추락하여 기관이 파손되는 것을 방지할 수 있다.

다섯째, 두 기관이 접촉되는 시점을 인식하여 압력을 가변하면서 두 기관을 합착하므로 적하된 액정이 배향막에 영향을 줄 수 있는데미지를 최소화할 수 있다.

여섯째, 상기 상부 스테이지가 각 축마다 독립적으로 가압할 수 있는 다수개의 축에 의해 기관을 가압하므로, 상기 하부 스테이지와 상부 스테이지가 수평이 맞지 않아 실재가 균일하게 합착되지 않을 경우, 해당 부분의 축을 상대적으로 더 높은 압력으로 가압하거나 더 낮은 압력으로 가압하여 실재가 균일하게 합착될 수 있도록 할 수 있다.

일곱 번째, 합착기 챔버를 진공할 때 2차에 걸쳐 진공하기 때문에, 챔버가 갑자기 진공됨을 방지할 수 있으므로 갑작스런 진공에 의한 기관의 트러짐 및 유동을 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정이 적하된 제 1 기관과 실재가 형성된 제 2 기관을 상부 및 하부 스테이지가 구비된 합착기 챔버내에 로딩하는 제 1 단계;

상기 상부 및 하부 스테이지의 압력을 가변하여 상기 제 1, 제 2 기관을 합착하는 제 2 단계; 그리고,

상기 합착된 제 1, 제 2 기관을 언로딩하는 제 3 단계를 구비하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는, 상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지에 제 1 기관을 흡착하고 상부 스테이지에 제 2 기관을 흡착시키는 단계와,

상기 합착기의 기관 리시버를 상기 상부 스테이지에 고정된 제 2 기관 하측에 위치시키는 단계와,

상기 합착기 챔버를 진공시키는 단계와,

상기 제 1, 제 2 기판을 상기 각 스테이지가 정전 흡착법으로 고정하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정 표시장치의 제조 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 합착기 챔버를 진공시키는 단계는 2차에 걸쳐 진공함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 합착기 챔버를 진공시키는 단계는, 상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기판 및 제 2 기판을 흡착시킨 후 1차 진공하고, 상기 기판 리시버를 상기 상부 스테이지에 고정된 제 2 기판 하측에 위치시킨 다음 2차 진공함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 5.

제 2 항에 있어서,

상기 정전 흡착법은 도전층이 형성된 기판의 면이 상기 스테이지쪽에 위치될 경우는 약 0.1 내지 1KV의 전압을 인가하고, 도전층이 형성된 면이 상기 스테이지에 대향되는 쪽에 위치될 경우는 3 내지 4KV를 인가함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 6.

제 2 항에 있어서,

상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기판 및 제 2 기판을 흡착시키는 단계는,

실재가 도포된 부분이 하 방향을 향하도록 제 2 기판을 상기 합착기 챔버 내로 위치시키는 단계와,

상기 합착기 챔버의 상부 스테이지가 하강하여 상기 제 2 기판을 진공 흡착법으로 고정한 후 상승하는 단계와,

상기 제 1 기판을 상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지에 위치시키는 단계를 구비하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 7.

제 2 항에 있어서,

상기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기판과 제 2 기판을 흡착시키는 단계는, 정전 흡착법으로 흡착함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 8.

제 2 항에 있어서,

상기 기관 리시버를 제 2 기관하측에 위치시키는 단계는, 상기 상부 스테이지를 하강하여 위치시킴을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 9.

제 2 항에 있어서,

상기 기관 리시버를 제 2 기관하측에 위치시키는 단계는, 상기 기관 리시버를 상승하여 위치시킴을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 10.

제 2 항에 있어서,

상기 기관 리시버를 제 2 기관하측에 위치시키는 단계는, 상기 제 2 기관을 상기 기관 리시버에 내려 놓음을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 11.

제 2 항에 있어서,

상기 챔버를 진공시키는 단계는, 액정 모드가 IPS일 경우 1.0×10^{-3} Pa 내지 1Pa로 하고, TN 모드일 경우 1.0×10^{-3} 내지 10^2 Pa로 함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는, 상기 합착기 챔버내의 하부 스테이지와 상부 스테이지에 각각 제 1 기관 및 제 2 기관을 정전 흡착법으로 흡착시키는 단계와,

상기 합착기 챔버를 진공 시키는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 단계는, 액정이 적하된 제 1 기관을 합착기 챔버의 하부 스테이지에 로딩하고 나중에 실재가 도포된 제 2 기관을 합착기 챔버의 상부 스테이지에 로딩함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 압력을 가변하여 합착하는 제 2 단계는, 상부 스테이지 또는 하부 스테이지를 이동시켜 합착함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 스테이지 이동 속도는 두 기관이 접촉되는 시점까지는 일정 속도로 스테이지를 이동시키고 접촉된 후에는 상기 속도를 가변하여 상기 스테이지를 이동시킴을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

상기 압력을 가변하여 합착하는 제 2 단계는, 상부 스테이지를 다축으로 가압함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

상기 압력을 가변하여 합착하는 제 2 단계는, 상기 상부 스테이지가 하강하여 기관을 가압하고, 상기 상부 스테이지는 각 축마다 별도의 로드 셀이 장착되어 독립적으로 가압할 수 있는 다수개의 축에 의해 기관을 가압함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 18.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기관은 복수개의 패널이 설계되어 각 패널에 박막트랜지스터 어레이가 형성된 기관이고, 상기 제 2 기관은 복수개의 패널이 설계되어 각 패널에 칼라필터 어레이가 형성된 기관임을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 19.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 기관을 로딩하기 전에 상기 제 2 기관을 세정하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 기관을 USC로 세정하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 21.

제 1 항에 있어서,

상기 압력을 가변하여 흡착하는 제 2 단계는 압력을 적어도 2단계로 가변함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 단계는 압력을 0.1ton 이상으로 하고, 제 2 단계는 압력을 0.3ton 이상으로 함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

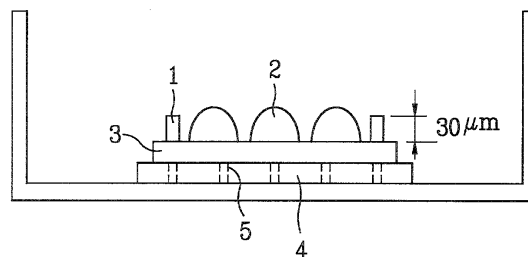
청구항 23.

제 1 항에 있어서,

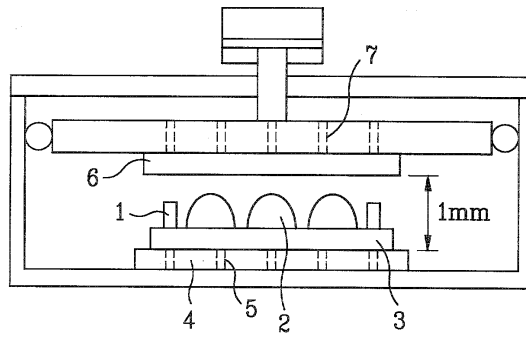
상기 압력을 가변하여 흡착하는 제 2 단계는, 제 1, 제2 기관이 접촉시점까지는 0.1ton, 중간 단계에서는 0.3ton, 마지막 단계에서는 0.4ton, 그리고 최종 단계에서는 0.5ton의 압력을 가변함을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조 방법.

도면

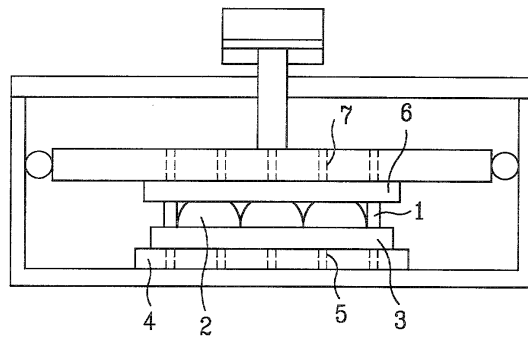
도면1a



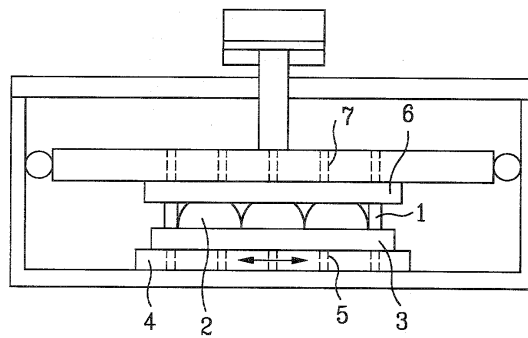
도면1b



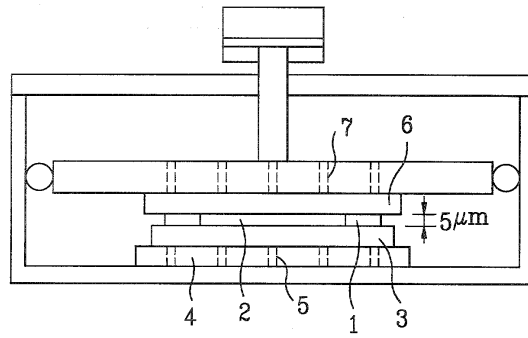
도면1c



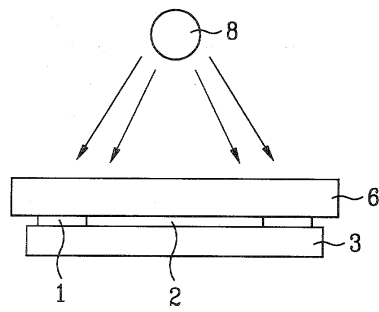
도면1d



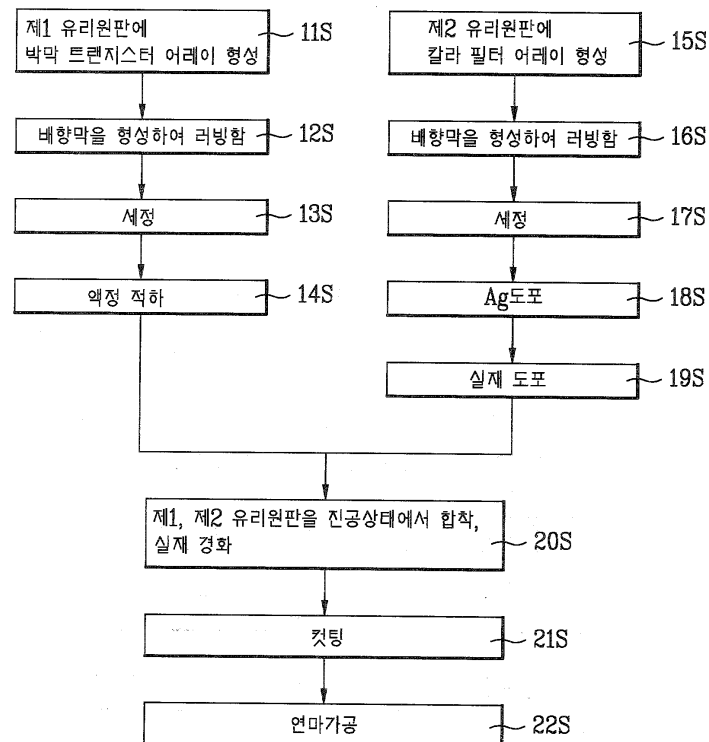
도면1e



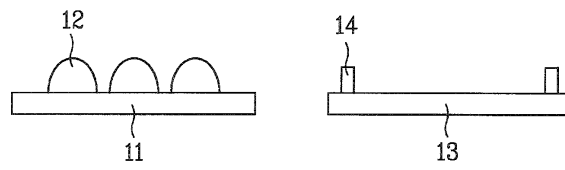
도면1f



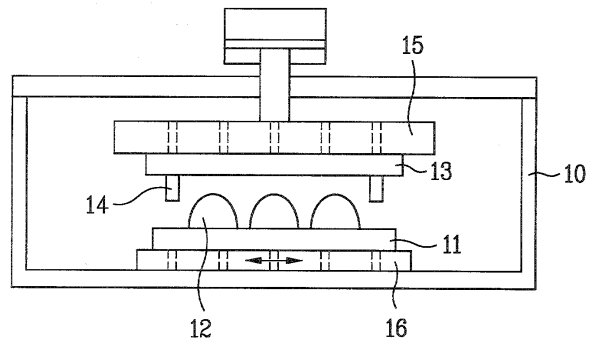
도면2



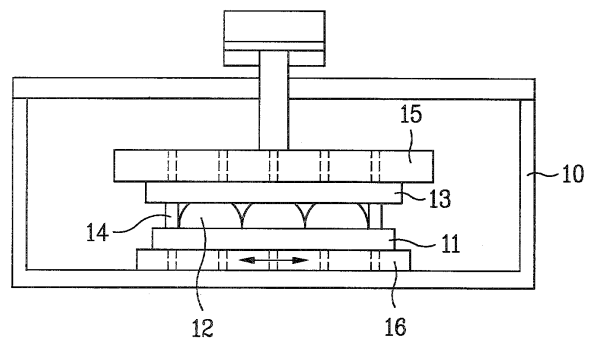
도면3a



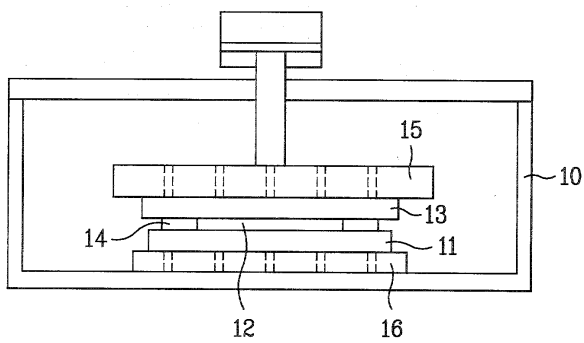
도면3b



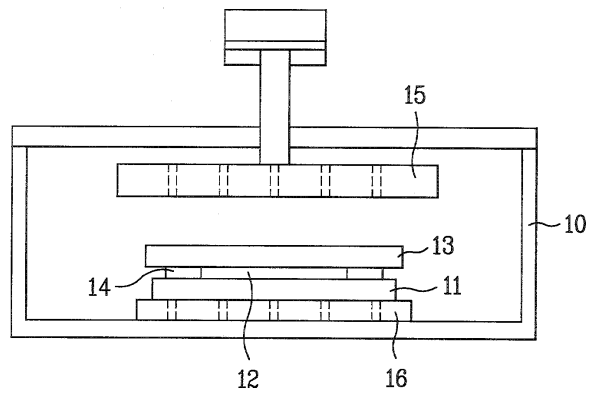
도면3c



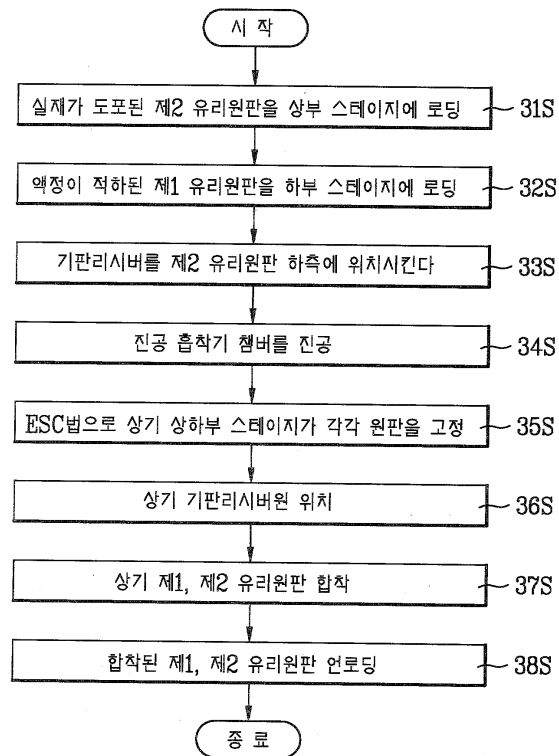
도면3d



도면3e



도면4



专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100510719B1	公开(公告)日	2005-08-30
申请号	KR1020020006414	申请日	2002-02-05
[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	PARK SANGHO 박상호 LEE SANGSEOK 이상석		
发明人	박상호 이상석		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1341 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F2001/13415 G02F1/1341		
代理人(译)	金勇 新昌		
其他公开文献	KR1020030066845A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括第二步骤，在第一步骤和第二基板上连接，第一步骤和第二基板在粘合装置的腔室内连接，该粘合装置的腔室包括形成有密封剂的第二基板的上部和下层，并且如上所述首先连接，卸载第二基板的第三步。液晶滴液填充方法lcd制造方法，以及液晶显示器的内聚方法。

