



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0071168
G02F 1/1337 (2006.01) (43) 공개일자 2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2005-0134391
(22) 출원일자 2005년12월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 최병철
경북 군위군 의흥면 지호3리 790번
성기찬
경북 구미시 진평동 91B 5L 302호
(74) 대리인 박장원

전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 배향막 형성방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 배향막 형성방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 배향막의 불량검사 과정에서 대기(待機)가 필요한 모기판을 버퍼에 임시 보관함으로써 이송 로봇의 대기시간을 줄여 공정시간을 단축시키기 위한 것으로, 모기판 표면에 배향막을 형성하는 단계; 복수의 러빙장비를 이용하여 상기 배향막이 형성된 모기판에 러빙을 실시하는 단계; 상기 러빙장비들 사이에 설치된 배향막 검사기를 이용하여 상기 모기판에 형성된 배향막을 검사하는 단계; 및 상기 러빙장비간 공정시간이 불일치하는 경우에는 버퍼에 모기판을 임시 보관하고, 타 라인의 모기판에 대한 배향막 검사가 끝난 다음 상기 버퍼에 수납된 모기판을 꺼내어 배향막 검사를 실시하는 단계를 포함한다.

대표도

도 8

특허청구의 범위

청구항 1.

모기판 표면에 배향막을 형성하는 단계;

복수의 러빙장비를 이용하여 상기 배향막이 형성된 모기판에 러빙을 실시하는 단계;

상기 러빙장비들 사이에 설치된 배향막 검사기를 이용하여 상기 모기판에 형성된 배향막을 검사하는 단계; 및

상기 러빙장비간 공정시간이 불일치하는 경우에는 버퍼에 모기판을 임시 보관하고, 타 라인의 모기판에 대한 배향막 검사
가 끝난 다음 상기 버퍼에 수납된 모기판을 꺼내어 배향막 검사를 실시하는 단계를 포함하는 배향막 형성방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 배향막 검사기는 수증기를 이용한 스팀 검사기를 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서, 상기 러빙장비는

로딩된 모기판의 위치를 조정하는 트랜스 얼라인;

상기 트랜스 얼라인의 일측에 설치되어 상기 모기판을 세정하며, 그 상단에 상기 버퍼를 구비한 세정장비;

상기 모기판에 러빙을 실시하기 위한 적어도 하나의 러빙기; 및

상기 모기판을 상기 러빙기에 로딩하거나 상기 러빙기로부터 언로딩하기 위한 이송 로봇을 포함하는 것을 특징으로 하는
배향막 형성방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 상기 배향막 검사기는 2라인의 러빙장비 사이에 설치되어 상기 양측의 러빙장비로부터 모기판을 순차
적으로 반입하여 검사를 진행하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 5.

제 3 항에 있어서, 상기 이송 로봇은 러빙라인간 타 라인의 배향막 검사 진행 중에 러빙이 완료된 모기판들을 상기 버퍼에
임시 보관하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 6.

제 3 항에 있어서, 상기 버퍼는 상기 이송 로봇의 상, 하로 구동이 가능한 범위 내에서 상기 세정장비 상단에 설치되는 것을
특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 러빙장비간 공정시간이 불일치하는 경우는 어느 한 러빙장비를 통해 러빙된 모기판이 상기 배향막
검사를 통해 배향막의 검사가 끝나지 않은 상태에서 다른 러빙장비를 통해 러빙된 모기판이 배향막 검사를 위해 대기하
는 경우인 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서, 상기 배향막의 검사 중에 배향막 불량이 검출되어 전수검사가 필요하게 되는 경우에는 상기 버퍼에 러빙된 모기판들을 임시 보관하고 상기 러빙 검사기의 작동상태에 따라 상기 버퍼에 수납된 모기판들을 순차적으로 꺼내어 배향막 전수검사를 실시하는 것을 특징으로 하는 배향막 형성방법.

청구항 9.

복수개의 어레이 기판 또는 복수개의 컬러필터 기판이 배치된 모기판을 제공하는 단계;

상기 어레이 기판들에 어레이공정을 진행하며, 상기 컬러필터 기판들에 컬러필터공정을 진행하는 단계;

상기 모기판 표면에 배향막을 형성하는 단계;

복수의 러빙장비를 이용하여 상기 배향막이 형성된 모기판에 러빙을 실시하는 단계;

상기 러빙장비들 사이에 설치된 배향막 검사기를 이용하여 상기 모기판에 형성된 배향막을 검사하는 단계;

상기 러빙장비간 공정시간이 불일치하는 경우에는 버퍼에 모기판을 임시 보관하고, 타 라인의 모기판에 대한 배향막 검사가 끝난 다음 상기 버퍼에 수납된 모기판을 꺼내어 배향막 검사를 실시하는 단계;

상기 배향막 검사가 끝난 한 쌍의 모기판을 합착하는 단계; 및

상기 합착된 모기판을 다수개의 단위 액정표시패널로 절단하는 단계를 포함하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 배향막을 형성하는 단계는 인쇄장치를 이용하여 상기 모기판 표면에 배향막을 인쇄하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 11.

제 9 항에 있어서, 상기 러빙장비는

로딩된 모기판의 위치를 조정하는 트랜스 얼라인;

상기 트랜스 얼라인의 일측에 설치되어 상기 모기판을 세정하며, 그 상단에 상기 버퍼를 구비한 세정장비;

상기 모기판에 러빙을 실시하기 위한 적어도 하나의 러빙기; 및

상기 모기판을 상기 러빙기에 로딩하거나 상기 러빙기로부터 언로딩하기 위한 이송 로봇을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 12.

제 9 항에 있어서, 상기 배향막 검사기는 2라인의 러빙장비 사이에 설치되어 상기 양측의 러빙장비로부터 모기판을 순차적으로 반입하여 검사를 진행하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 13.

제 11 항에 있어서, 상기 이송 로봇은 타 라인의 배향막 검사 진행 중에 러빙이 완료된 모기관들을 상기 버퍼에 임시 보관하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 14.

제 11 항에 있어서, 상기 버퍼는 상기 이송 로봇의 상, 하로 구동이 가능한 범위 내에서 상기 세정장비 상단에 설치되는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 15.

제 9 항에 있어서, 상기 배향막의 검사 중에 배향막 불량이 검출되어 전수검사가 필요하게 되는 경우에는 상기 버퍼에 러빙된 모기관들을 임시 보관하고 상기 러빙 검사기의 작동상태에 따라 상기 버퍼에 수납된 모기관들을 순차적으로 꺼내어 배향막 전수검사를 실시하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 16.

제 9 항에 있어서, 상기 러빙장비간 공정시간이 불일치하는 경우는 어느 한 러빙장비를 통해 러빙된 모기관이 상기 배향막 검사기를 통해 배향막의 검사가 끝나지 않은 상태에서 다른 러빙장비를 통해 러빙된 모기관이 배향막 검사를 위해 대기하는 경우인 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 17.

제 9 항에 있어서, 상기 배향막 검사가 끝난 어레이 기관 및 컬러필터 기관 중 어느 하나의 기관에 액정을 적하하며, 다른 하나의 기관에 실링재를 도포하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 액정이 적하된 기관과 실링재가 도포된 한 쌍의 기관을 합착하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 19.

제 9 항에 있어서, 상기 러빙이 끝난 어레이 기관용 모기관 및 컬러필터 기관용 모기관 중 어느 하나의 모기관에 스페이서를 형성하고, 다른 하나의 모기관에 실링재를 도포하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서, 상기 스페이서가 형성된 모기관과 실링재가 도포된 한 쌍의 모기관을 합착하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 합착된 모기판을 다수개의 액정표시패널로 절단한 후 상기 액정표시패널에 액정을 주입하는 것을 특징으로 하는 액정표시패널의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 배향막 형성방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 세정장비 상단에 버퍼를 설치하여 배향막의 불량검사 과정에서 대기가 필요한 모기판을 임시 보관토록 함으로써 공정시간을 단축시킨 배향막 형성방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시장치인 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하는 경량 박막형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다. 특히, 이러한 평판표시장치 중 액정표시장치(Liquid Crystal Display; LCD)는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 해상도와 컬러표시 및 화질 등에서 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터 등에 활발하게 적용되고 있다.

일반적으로, 액정표시장치는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 액정셀들에 화상정보에 따른 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 상기 액정셀들의 광투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시할 수 있도록 한 표시장치이다.

이하, 도 1을 참조하여 액정표시장치에 대해서 상세히 설명한다.

도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 액정표시장치는 크게 제 1 기관인 컬러필터(color filter) 기관(5)과 제 2 기관인 어레이(array) 기관(10) 및 상기 컬러필터 기관(5)과 어레이 기관(10) 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)(40)으로 구성된다.

상기 컬러필터 기관(5)은 적(Red; R), 녹(Green; G), 청(Blue; B)의 서브컬러필터(7)로 구성되는 컬러필터(C)와 상기 서브컬러필터(7) 사이를 구분하고 상기 액정층(40)을 투과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix)(6), 그리고 상기 액정층(40)에 전압을 인가하는 투명한 공통전극(8)으로 이루어져 있다.

상기 어레이 기관(10)에는 종횡으로 배열되어 화소영역(P)을 정의하는 게이트라인(16)과 데이터라인(17)이 형성되어 있다. 이때, 상기 게이트라인(16)과 데이터라인(17)의 교차영역에는 스위칭소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)(T)가 형성되어 있으며, 상기 각 화소영역(P)에는 화소전극(18)이 형성되어 있다.

상기 화소영역(P)은 컬러필터 기관(5)의 하나의 서브컬러필터(7)에 대응하는 서브화소(sub pixel)로 컬러화상은 상기 적, 녹, 청의 세 종류의 서브컬러필터(7)를 조합하여 얻어진다. 즉, 적, 녹, 청의 세 개의 서브화소가 모여서 한 개의 화소를 이루며, 박막 트랜지스터(T)는 상기 적, 녹, 청의 서브화소에 각각 연결되어 있다.

이와 같이 구성된 상기 컬러필터 기관(5)과 어레이 기관(10)에는 액정층(40)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막(미도시)이 형성된다.

도 2는 롤인쇄방법을 이용한 배향막 형성방법을 나타내는 도면이다.

도면에 도시된 바와 같이, 일반적인 배향막 형성은 복수개의 롤(roll)을 이용한 인쇄법을 사용한다. 즉, 원통형의 어닐록스롤(22)과 닥터롤(23) 사이에 공급된 배향액(24)이 상기 어닐록스롤(22)과 닥터롤(23)이 회전함에 따라 어닐록스롤(22) 전체에 걸쳐 균일하게 도포된다. 이때, 배향액(24)의 공급은 주사기 형태의 디스펜서(1)에 의해 이루어진다.

상기 어닐록스롤(22)은 표면의 일정 영역에 고무관(25)이 부착된 인쇄롤(24)과 맞닿아 회전하게 되어 상기 어닐록스롤(22) 표면의 배향액(24)이 고무관(25)으로 전사된다. 상기 고무관(25)은 배향액(24)이 도포될 기관(26)에 대응하며, 기관(26)에 선택적으로 배향막을 인쇄할 수 있도록 마스크 패턴이 형성되어 있다.

이때, 기관(26)이 적재된 인쇄테이블(27)이 인쇄롤(24)과 접촉하여 이동함에 따라 고무관(25)에 전사된 배향액(24)이 기관(26) 상으로 재전사되어 배향막이 형성되게 된다.

다음으로, 배향막이 형성된 기관들은 액정이 일정한 방향으로 배열될 수 있도록 상기 배향막을 러빙(rubbing)함으로써 일정한 방향의 골들이 형성되게 한다.

도 3은 일반적인 러빙공정을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 상기 배향막(21)은 표면에 홈(36)을 주기 위한 러빙처리를 하게 되며, 이러한 러빙공정은 러빙포(35)를 롤러(30)에 감아 이를 이용하여 배향막(21)의 표면을 일정한 방향으로 문질러주는 것을 말한다.

상기 배향막(21)의 표면을 러빙 처리하게 되면, 상기 배향막(21)의 표면은 미세한 홈(36)을 갖는 형상이 된다.

상기 러빙포(35)는 부드러운 섬유질의 포를 사용하며, 상기 롤러(30)를 포함한 러빙장비는 비교적 간단하다. 러빙공정 조건 설정시 가장 기본이 되는 것은 적당한 세기의 러빙조건을 설정하는 것과 러빙세기를 대면적에 걸쳐 균일하게 하는 것이다.

러빙이 균일하지 않으면 액정분자의 정렬도가 공간적으로 일정하지 않아 국소적으로 다른 광학 특성을 나타내는 불량을 일으킨다.

상기 배향막(21)의 러빙불량 검사는 일반적으로 기관(26) 표면에 빛을 반사시켜 상기 배향막(21)의 러빙상태를 육안으로 검사하거나, 배향막(21)에 액정을 떨어뜨린 후 상, 하부 기관(26)을 겹쳐 색변화나 명암차 등을 육안으로 검사하는 방식으로 진행된다.

그러나, 상기와 같은 배향막 검사방법에서 빛의 반사를 이용한 육안 검사방법은 검사의 신뢰성이 낮고, 액정을 사용하는 방법은 다량의 액정이 소모되고 검사에 사용된 기관을 폐기하여야 하므로 공정수율이 떨어지는 등의 문제점이 있다.

또한, 액정표시장치와 같은 평판표시장치 산업에서 각 공정별 소요시간인 택 타임(tact time)의 단축은 전체 생산량과 관련하여 밀접한 관계가 있어 매우 중요한 사항이나, 종래의 배향막의 형성방법에 있어서는 상기 택 타임을 단축시키기에는 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 배향막의 균일성을 검사하는데 있어 검사의 신뢰성이 높고, 기관의 손상이 없어 공정수율을 향상시킬 수 있는 배향막 형성방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적은 배향막의 불량검사 과정에서 대기가 필요한 모기관을 버퍼에 임시 보관함으로써 공정시간을 단축시킬 수 있는 배향막 형성방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 배향막 형성방법은 모기관 표면에 배향막을 형성하는 단계; 복수의 러빙장비를 이용하여 상기 배향막이 형성된 모기관에 러빙을 실시하는 단계; 상기 러빙장비들 사이에 설치된 배향막 검사기를 이용하여 상기 모기관에 형성된 배향막을 검사하는 단계; 및 상기 러빙장비간 공정시간이 불일치하는 경우에는 버퍼에 모기관을 임시 보관하고, 타 라인의 모기관에 대한 배향막 검사가 끝난 다음 상기 버퍼에 수납된 모기관을 꺼내어 배향막 검사를 실시하는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 액정표시장치의 제조방법은 복수개의 어레이 기판 또는 복수개의 컬러필터 기판이 배치된 모기판을 제공하는 단계; 상기 어레이 기판들에 어레이공정을 진행하며, 상기 컬러필터 기판들에 컬러필터공정을 진행하는 단계; 상기 모기판 표면에 배향막을 형성하는 단계; 복수의 러빙장비를 이용하여 상기 배향막이 형성된 모기판에 러빙을 실시하는 단계; 상기 러빙장비들 사이에 설치된 배향막 검사기를 이용하여 상기 모기판에 형성된 배향막을 검사하는 단계; 상기 러빙장비간 공정시간이 불일치하는 경우에는 버퍼에 모기판을 임시 보관하고, 타 라인의 모기판에 대한 배향막 검사가 끝난 다음 상기 버퍼에 수납된 모기판을 꺼내어 배향막 검사를 실시하는 단계; 상기 배향막 검사가 끝난 한 쌍의 모기판을 합착하는 단계; 및 상기 합착된 모기판을 다수개의 단위 액정표시패널로 절단하는 단계를 포함한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 배향막 형성방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성장비를 개략적으로 나타내는 예시도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 배향막 형성장비는 배향막 검사효율을 극대화하기 위해 2라인의 러빙장비(140, 240) 사이에 하나의 배향막 검사기(180)가 설치되게 된다.

상기 러빙장비(140, 240)는 액정표시패널용 모기판에 배치된 복수개의 어레이 기판 또는 컬러필터 기판에 배향막을 형성하기 위한 것으로 하나의 라인에 두 대의 러빙기(140A, 140B, 240A, 240B)를 구비하고 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 상기 러빙장비(140, 240)에는 하나 또는 셋 이상의 러빙기를 구비할 수도 있다.

상기 러빙장비(140, 240)는 배향막이 형성된 어레이 기판 및 컬러필터 기판에 러빙을 실시하여 상기 배향막을 특정방향으로 배향하기 위한 것으로, 배향막이 형성된 복수개의 어레이 기판 또는 컬러필터 기판, 즉 모기판은 카세트(155)에 수납되어 러빙장비(140, 240)의 로더(loader)(150)로 이송되어 진다. 상기 로더(150)는 모기판들이 수납된 카세트(155)가 대기하는 장소로 로더(150) 상부에는 각각의 카세트(155)가 안착되는 포트(port)가 구비되어 있다.

상기 카세트(155)에 수납된 모기판들은 로더(150) 측면에 위치한 제 1 로봇(165)을 통해 하나씩 꺼내져 트랜스 얼라인(trans align)(146)으로 옮겨지게 된다. 상기 트랜스 얼라인(146)은 상기 제 1 로봇(165)을 통해 로딩된 모기판의 위치를 정렬하는 역할을 하는데, 액정표시패널은 구동 모델에 따라 액정분자가 소정의 각도로 배향되어야 하며 상기 트랜스 얼라인(146)은 그 배향 각도에 따라 상기 로딩된 모기판의 위치를 조정하게 된다.

상기 트랜스 얼라인(146)의 좌, 우측에는 제 1 버퍼(buffer)(147)와 울트라 소닉 클리너(Ultra Sonic Cleaner; USC)(170)와 같은 세정장비가 설치되어 있다.

상기 제 1 버퍼(147)는 러빙공정을 진행하기 위한 모기판들이 임시 대기하는 장소이며, 상기 울트라 소닉 클리너(145)는 러빙공정을 진행하기 전이나 후에 상기 모기판들을 세정하는 역할을 한다.

세정이 끝난 모기판들은 제 2 로봇, 즉 이송(transfer) 로봇(160)을 통해 순차적으로 러빙기(140A, 140B, 240A, 240B)로 이송되게 되며, 러빙기(140A, 140B, 240A, 240B)의 가동 여부에 따라 제 1 러빙기(140A, 240A) 또는 제 2 러빙기(140B, 240B)에서 러빙공정을 진행하게 된다.

상기와 같이 구성된 러빙장비(140, 240)의 2라인 사이에는 상기 러빙기(140A, 140B, 240A, 240B)를 통해 러빙된 배향막의 불량여부를 검사하기 위한 배향막 검사기(180)가 설치되어 있다.

이와 같이 본 실시예의 배향막 형성장비는 배향막 검사효율을 극대화하기 위해 2개의 러빙라인에 대해 하나의 배향막 검사기(180)를 설치하게 되며, 그 결과 신규 공장 셋업시 설비투자비를 절감할 수 있는 동시에 청정실(clean room)의 공간을 효율적으로 활용할 수 있게 된다.

이때, 상기 배향막 검사기(180)로 본 발명에서는 스팀 검사기를 이용하게 되는데, 이하 상기 스팀 검사기에 대해서 상세히 설명한다.

본 실시예의 스팀 검사기는 그 내부에 수증기발생장치(미도시)를 구비하고 있으며, 상기 수증기발생장치에 모기관의 배향막이 형성되어 있는 면을 노출시켜 김이 서리게 한 후, 색변화나 명암차 또는 물방울 맺힘 등의 불균일성을 관측장비를 통해 관찰함으로써 배향막의 균일성을 검사하게 된다. 이와 같이 본 실시예의 스팀 검사기는 검사 공정이 간단하고 검사를 실시한 기관이 손상되지 않아 공정수율을 향상시킬 수 있다.

상기 스팀 검사기를 이용한 배향막 검사는 다음과 같은 순서로 이루어진다.

먼저, 배향막이 형성된 모기관을 수증기발생장치 상에 위치시킨다. 이때, 상기 모기관은 수증기발생장치를 향하여 김 서림 및 그 관찰이 용이하도록 소정의 각도, 예를 들어 40~50도 정도의 각도로 기울어지게 설치된다.

그리고, 상기 수증기발생장치에서 증류수를 소정 온도, 예를 들어 80~100℃ 정도의 온도로 가열하여 수증기를 발생시켜 상기 모기관의 배향막에 김이 서리게 한다.

이와 같이 김이 서린 모기관을 반대측에서 육안이나 관측장비, 예를 들어 카메라 장치 등을 사용하여 상기 모기관의 색변화나 명암차 또는 물방울 맺힘 등과 같은 불균일성을 관찰함으로써 배향막의 균일성을 확인한다.

상기와 같은 검사에서는 배향막의 미세한 결함이나 불순물에 의한 오염도 검사할 수 있으며, 상기에서는 러빙공정 후에 검사를 실시하였으나 러빙공정 전에 검사를 실시할 수도 있다.

이와 같은 배향막의 불량검사는 투입되는 소정개수의 모기관에 대해 2~3개 정도의 모기관만 샘플링(sampling)하여 검사를 실시하는 것이 일반적이나, 상기 샘플링 검사결과 모기관에 배향막의 불량이 발견되는 경우에는 전체의 모기관에 대한 전수(全數)검사를 실시하게 된다. 이때, 전수검사를 실시하게 되는 경우에는 도 4에 도시된 바와 같이 네 대의 러빙기(140A, 140B, 240A, 240B)를 통해 러빙이 끝난 모기관들이 배향막 검사를 위해 일정기간 이송 로봇(160)에서 대기하여야 하는 문제가 발생한다. 또한, 상기 두 라인의 러빙장비에서의 공정시간이 서로 일치하지 않게 되는 경우에는 어느 한 라인의 이송 로봇(160)이 다른 라인의 모기관에 대한 배향막 검사가 끝날 때까지 대기하여야 한다.

이에 따라 본 발명에서는 배향막의 불량검사 과정에서 대기가 필요한 모기관들을 임시 보관하기 위한 제 2 버퍼를 세정장비의 상단에 설치함으로써 이송 로봇의 대기시간을 줄여 공정시간을 단축시킬 수 있게 되는데, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 5는 도 4에 도시된 배향막 형성장비에 있어서, 상단에 버퍼가 구비된 울트라 소닉 클리너를 개략적으로 나타내는 예시도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 울트라 소닉 클리너(170)의 상단에는 배향막의 불량검사를 위해 대기가 필요한 모기관(126)들을 임시 보관하기 위한 제 2 버퍼(175)가 설치되어 있다.

이때, 상기 제 2 버퍼(175)는 직사각형 형태의 프레임(176) 및 상기 프레임(176) 내부에 형성되어 모기관(126)들을 수납하기 위한 다수의 지지부재(미도시)로 이루어질 수 있으며, 그 입구에 개폐장치(177)가 설치되어 도시된 화살표방향으로 상기 개폐장치(177)를 여닫을 수 있다.

또한, 상기 제 2 버퍼(175)는 보관될 모기관(126)의 수에 따라 여러 단으로 구성될 수 있으며, 이송 로봇(160)의 대응 가능 범위, 즉 상기 이송 로봇(160)이 상, 하로 구동이 가능한 범위 내에서 제 2 버퍼(175)가 설치되게 된다.

일반적으로 액정표시장치와 같은 평판표시장치 산업에서 각 공정별 소요시간인 택 타임(tact time)의 단축은 전체 생산량과 관련하여 밀접한 관계가 있어 매우 중요한 사항이며, 모기관의 사이즈가 대형화되어 가는 경우에는 그에 따라 배향막의 검사시간도 증가하게 되어 전체적인 러빙공정의 택 타임이 증가하게 된다.

이때, 본 실시예의 경우에는 울트라 소닉 클리너와 같은 세정장비의 상단에 제 2 버퍼를 설치함으로써 대기가 필요한 모기관들을 임시 보관할 수 있게 된다. 그 결과 배향막의 전수검사가 필요하거나 타 라인의 배향막 검사 진행 중에 러빙이 완료된 모기관들은 상기 제 2 버퍼 내에 임시 보관함으로써 러빙공정의 택 타임을 감소시킬 수 있게 된다.

이와 같이 구성되는 배향막 형성장비를 이용한 배향막 형성방법을 액정표시패널의 제조방법을 통해 상세히 설명한다.

도 6은 본 발명의 액정표시패널의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이며, 도 7은 본 발명의 액정표시패널의 다른 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이다.

이때, 상기 도 6은 액정주입방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시패널의 제조방법을 나타내며, 상기 도 7은 액정적하방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시패널의 제조방법을 나타낸다.

액정표시장치의 제조공정은 크게 하부 어레이 기판에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이공정과 상부 컬러필터 기판에 컬러필터를 형성하는 컬러필터공정 및 셀공정으로 구분될 수 있다.

우선, 어레이공정에 의해 하부기판에 배열되어 화소영역을 정의하는 복수의 게이트라인과 데이터라인을 형성하고 상기 화소영역 각각에 상기 게이트라인과 데이터라인에 접속되는 구동소자인 박막 트랜지스터를 형성한다(S101). 또한, 상기 어레이공정을 통해 상기 박막 트랜지스터에 접속되어 박막 트랜지스터를 통해 신호가 인가됨에 따라 액정층을 구동하는 화소전극을 형성한다.

또한, 상부기판에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 적, 녹, 청의 서브컬러필터로 구성되는 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S103).

이어서, 상기 상부기판 및 하부기판에 각각 배향막을 도포한 후 상부기판과 하부기판 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉, 프리틸트각(pretilt angle)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 배향 처리한다(S102, S104). 이때, 상기 배향 처리방법으로 러빙 또는 광배향의 방법을 적용할 수 있다.

그리고, 상기 러빙공정을 마친 상부기판 및 하부기판은 배향막 검사기를 통해 배향막의 불량여부를 검사하게 된다(S105).

이때, 전술한 바와 같이 본 발명에서는 상기 배향막 검사기로 스팀 검사기를 이용하며, 배향막 검사의 효율을 높이기 위해 2라인의 러빙장비 사이에 하나의 스팀 검사기가 설치되게 된다.

상기 배향막 검사기를 통한 배향막의 불량검사는 일반적으로 샘플링 검사를 실시하게 되나, 배향막의 전수검사가 필요하거나 러빙라인간 공정시간이 불일치하게 되어 타 라인의 배향막 검사 진행 중에 러빙이 완료된 모기판들은 세정장비의 상단에 구비된 버퍼 내에 임시 보관하게 된다. 이후, 배향막 검사기의 작동상태에 따라 수납된 모기판을 꺼내어 순차적으로 배향막의 불량을 검사함으로써 이송 로봇의 이용 효율을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 러빙공정의 턴 타임을 단축시킬 수 있게 되는데, 이를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 8은 도 6 및 도 7에 도시된 액정표시패널의 제조방법에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성방법을 구체적으로 나타내는 흐름도이다.

액정표시패널은 액정의 전기광학효과를 이용하는 것으로, 이 전기광학효과는 액정 자체의 이방성과 액정의 분자배열 상태에 의해 결정되어지므로, 액정의 분자 배열에 대한 제어는 액정표시패널의 표시 품위 안정화에 큰 영향을 미치게 된다.

따라서, 액정분자를 보다 효과적으로 배향시키기 위한 배향막 형성공정은 액정셀 공정에 있어서 화질특성과 관련하여 매우 중요하다.

우선, 전술한 어레이공정 및 컬러필터공정을 거쳐 제작된 상부기판 및 하부기판에 각각 배향막을 인쇄한 후 상기 상부기판과 하부기판 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙 처리한다(S201).

이때, 상기 러빙공정이란 러빙포에 의하여 액정이 일정한 방향으로 배열되도록 소성된 배향막을 일정한 방향으로 배열시키는 공정이다.

상기 배향막의 표면을 러빙 처리하게 되면, 상기 배향막의 표면은 미세한 홈을 갖는 형상이 된다.

상기 러빙포는 부드러운 섬유질의 포를 사용하며, 러빙공정 조건 설정시 가장 기본이 되는 것은 적당한 세기의 러빙조건을 설정하는 것과 러빙세기를 대면적에 걸쳐 균일하게 하는 것이다.

이때, 씨실과 날실이 미세하게 교차되어 구성되는 상기 러빙포의 표면은 다수의 기관 표면을 러빙 처리하는 동안 기관에 구성된 패턴이나 이물질에 의해 상기 러빙포 표면에 불량이 발생할 수 있다.

러빙이 균일하지 않으면 액정분자의 정렬도가 공간적으로 일정하지 않아 국소적으로 다른 광학 특성을 나타내는 불량을 일으키게 된다.

이러한 러빙불량을 검사하는 방법에는 배향막을 도포한 후에 도포된 배향막의 표면에 얼룩, 줄무늬 또는 핀홀(pin hole) 등의 존재여부를 검사하는 1차 검사와, 러빙 후 러빙된 배향막 표면의 균일도와 스크래치(scratch) 등의 존재여부를 검사하는 2차 검사가 있다.

상기 1차 검사 및 2차 검사는 본 실시예의 스팀 검사기를 이용하여 실시할 수 있으며, 러빙기에서 러빙이 끝난 모기관은 순서대로 스팀 검사기로 이동되며 상기 스팀 검사기는 러빙된 배향막의 표면에 수증기를 분사함으로써 배향막의 러빙불량을 검사하게 된다.

이때, 일반적으로는 한번에 투입된 소정개수의 모기관에 대해 2~3개 정도의 모기관만 샘플링하여 배향막 검사(S202)를 실시하게 되나, 러빙라인간 공정시간이 불일치하게 되어 타 라인의 배향막 검사 진행 중에 러빙이 완료된 모기관들은 전술한 세정장비의 상단에 구비된 제 2 버퍼 내에 임시 보관되게 된다. 그리고, 상기 타 라인의 배향막 검사가 끝나게 되면 상기 제 2 버퍼 내에 수납된 모기관을 꺼내어 배향막 검사(S203)를 진행하게 된다.

이때, 상기 샘플링 검사결과 모기관에 배향막의 불량이 발견되는 등 전체의 모기관에 대한 전수검사가 필요한 경우에는 상기 제 2 버퍼 내에 모기관들을 임시 보관하고 배향막 검사기의 가동상태에 따라 상기 수납된 모기관을 순차적으로 꺼내어 배향막 전수검사(S204)를 실시하게 된다. 이와 같이 제 2 버퍼 내에 배향막 검사를 위한 모기관들을 임시 보관하게 되면 배향막 검사공정의 진행상태와 관계없이 두 라인의 러빙기에서의 러빙공정이 중단 없이 진행될 수 있게 된다.

이와 같은 배향막 검사를 마친 상기 하부기관에는 도 6에 도시된 바와 같이, 셀갭을 일정하게 유지하기 위한 스페이서가 형성되고 상기 상부기관의 외곽부에는 실링재가 도포된 후 상기 하부기관과 상부기관에 압력을 가하여 합착하게 된다(S106, S107, S108). 이때, 상기 스페이서는 산포방식에 의한 볼 스페이서일 수 있으며, 또는 패터닝에 의한 컬럼 스페이서일 수 있다.

한편, 상기 하부기관과 상부기관은 대면적의 모기관으로 이루어져 있다. 다시 말해서, 대면적의 모기관에 복수의 패널영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 및 컬러필터층이 형성되기 때문에 날개의 액정표시패널을 제작하기 위해서는 상기 모기관을 절단, 가공해야만 한다(S109). 이후, 상기와 같이 가공된 개개의 액정표시패널에 액정주입구를 통해 액정을 주입하고 상기 액정주입구를 봉지하여 액정층을 형성한 후 각 액정패널을 검사함으로써 액정표시패널을 제작하게 된다(S110, S111).

이때, 상기 액정의 주입은 압력차를 이용한 진공주입방식을 사용하는데, 상기 진공주입 방식은 대면적의 모기관으로부터 분리된 단위 액정표시패널의 액정주입구를 일정한 진공이 설정된 챔버 내에서 액정이 채워진 용기에 침액시킨 다음 진공정도를 변화시킴으로써, 상기 액정표시패널 내부 및 외부의 압력차에 의해 액정을 액정표시패널 내부로 주입시키는 방식으로, 이와 같이 액정이 액정표시패널 내부에 충전 되면, 액정주입구를 밀봉시켜 액정표시패널의 액정층을 형성한다. 따라서, 상기 액정표시패널에 진공주입 방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 실 패턴의 일부가 개방되도록 형성하여 액정주입구의 기능을 갖도록 하여야 한다.

그러나, 상기한 바와 같은 진공주입 방식은 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 액정표시패널에 액정을 충전 하는데 소요되는 시간이 매우 길다. 일반적으로, 합착된 액정표시패널은 수백 cm²의 면적에 수 μm 정도의 갭을 갖기 때문에 압력차를 이용한 진공주입 방식을 적용하더라도 단위 시간당 액정의 주입량은 매우 작을 수밖에 없다. 예를 들어, 약 15인치의 액정표시패널을 제작하는 경우에 액정을 충전 시키는데 대략 8시간 정도가 소요됨에 따라 액정표시패널의 제작에 많은 시간이 소요되어 생산성이 저하되는 문제가 있다. 또한, 액정표시패널이 대형화되어 갈수록 액정 충전에 소요되는 시간이 더욱 길어지고, 액정의 충전불량이 발생되어 결과적으로 액정표시패널의 대형화에 대응할 수 없는 문제점이 있다.

둘째, 액정의 소모량이 높다. 일반적으로, 용기에 채워진 액정량에 비해 실제 액정표시패널에 주입되는 액정량은 매우 작고, 액정이 대기나 특정 가스에 노출되면 가스와 반응하여 열화 된다. 따라서, 용기에 채워진 액정이 복수의 액정표시패널에 충전 된다고 할지라도, 충전 후에 잔류하는 많은 양의 액정을 폐기해야 하며, 이와 같이 고가의 액정을 폐기함에 따라 결과적으로 액정표시패널의 단가를 상승시켜 제품의 가격경쟁력을 약화시키는 요인이 된다.

상기한 바와 같은 진공주입 방식의 문제점을 극복하기 위해 적하 방식을 적용할 수 있다.

상기 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 적하방식을 이용한 경우에는 배향막 검사(S105)를 마친 후, 상기 컬러필터 기판에 실린트로 소정의 실 패턴을 형성하는 동시에 상기 어레이 기판에 액정층을 형성하게 된다(S106', S107').

상기 적하 방식은 디스펜서를 이용하여 복수의 어레이 기판이 배치된 대면적의 제 1 모기판이나 또는 복수의 컬러필터 기판이 배치된 제 2 모기판의 화상표시 영역에 액정을 적하 및 분배(dispensing)하고, 상기 제 1, 제 2 모기판을 합착하는 압력에 의해 액정을 화상표시 영역 전체에 균일하게 분포되도록 함으로써, 액정층을 형성하는 방식이다.

따라서, 상기 액정표시패널에 적하 방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 액정이 화상표시 영역 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있도록 실 패턴이 화소부 영역 외곽을 감싸는 폐쇄된 패턴으로 형성되어야 한다.

상기 적하 방식은 진공주입 방식에 비해 짧은 시간에 액정을 적하할 수 있으며, 액정표시패널이 대형화될 경우에도 액정층을 매우 신속하게 형성할 수 있다.

또한, 기판 위에 액정을 필요한 양만 적하하기 때문에 진공주입 방식과 같이 고가의 액정을 폐기함에 따른 액정표시패널의 단가 상승을 방지하여 제품의 가격경쟁력을 강화시키게 된다.

이후, 상기와 같이 액정이 적하되고 실링재가 도포된 상기 상부기판과 하부기판을 정렬한 상태에서 압력을 가하여 상기 실링재에 의해 상기 하부기판과 상부기판을 합착함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정을 패널 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S108'). 이와 같은 공정에 의해 대면적의 모기판(하부기판 및 상부기판)에는 액정층이 형성된 복수의 액정표시패널이 형성되며, 이 유리기판을 가공, 절단하여 복수의 액정표시패널로 분리하고 각각의 액정표시패널을 검사함으로써 액정표시패널을 제작하게 된다(S109', S110').

상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 배향막 형성방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 배향막 검사기의 중단 없는 가동으로 상기 배향막 검사기의 가동률을 향상시킬 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 따른 배향막 형성방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 이송 로봇의 가동률과 러빙라인의 턴타임을 개선시키는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도.

도 2는 롤인쇄방법을 이용한 배향막 형성방법을 나타내는 도면.

도 3은 일반적인 러빙공정을 개략적으로 나타내는 사시도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성장비를 개략적으로 나타내는 예시도.

도 5는 도 4에 도시된 배향막 형성장비에 있어서, 상단에 버퍼가 구비된 USC(Ultra Sonic Cleaner)를 개략적으로 나타내는 예시도.

도 6은 본 발명의 액정표시패널의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도.

도 7은 본 발명의 액정표시패널의 다른 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도.

도 8은 도 6 및 도 7에 도시된 액정표시패널의 제조방법에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 배향막 형성방법을 구체적으로 나타내는 흐름도.

**** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ****

140,240 : 러빙장비 140A,140B,240A,240B : 러빙기

146 : 트랜스 얼라인 147 : 제 1 버퍼

150 : 로더 155 : 카세트

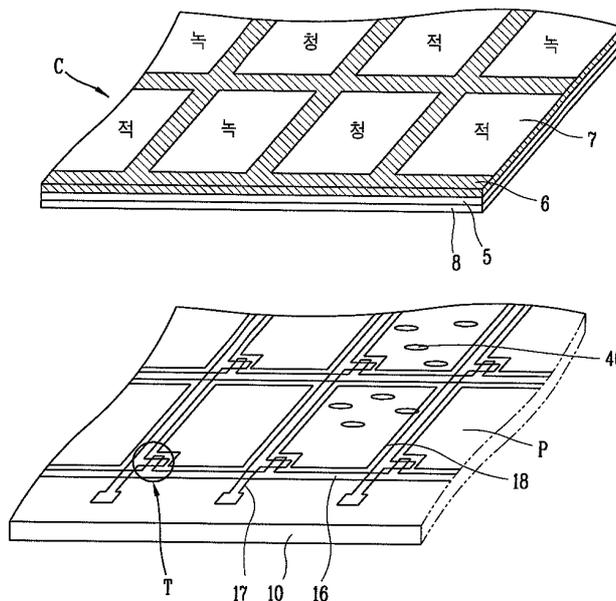
160,165 : 로봇 170 : 세정장비

175 : 제 2 버퍼 176 : 프레임

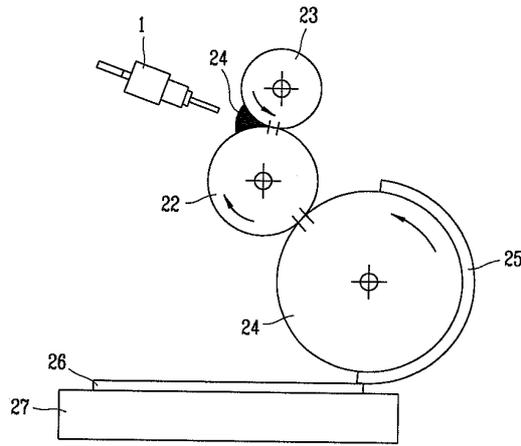
177 : 도어 180: 배향막 검사기

도면

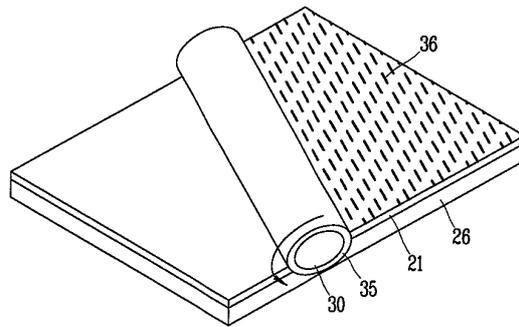
도면1



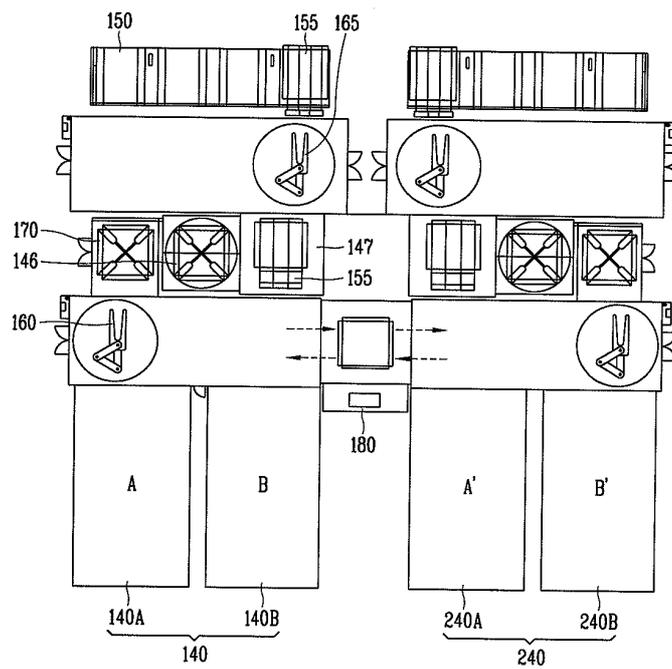
도면2



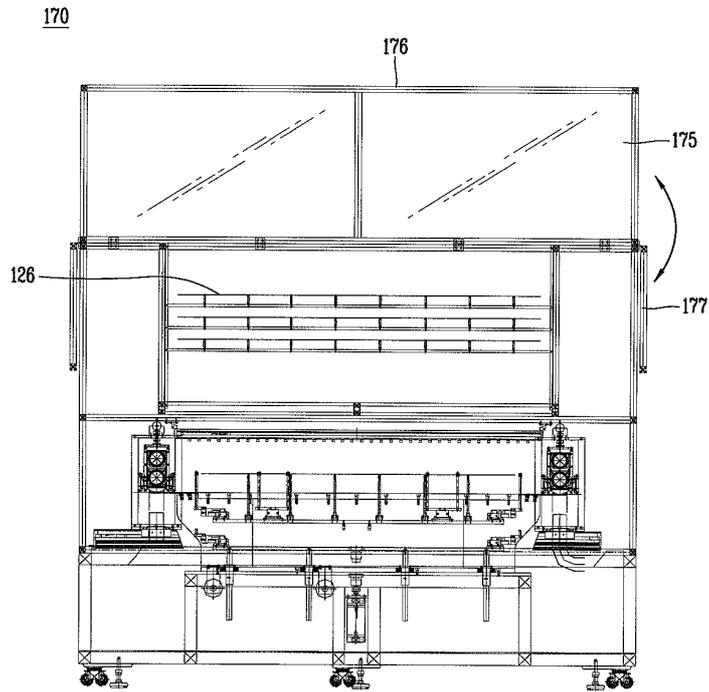
도면3



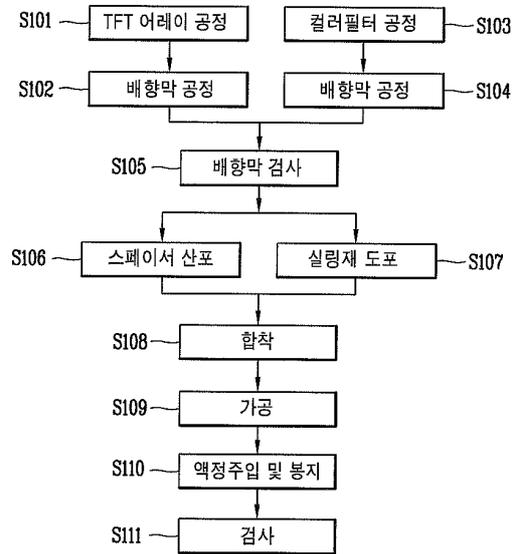
도면4



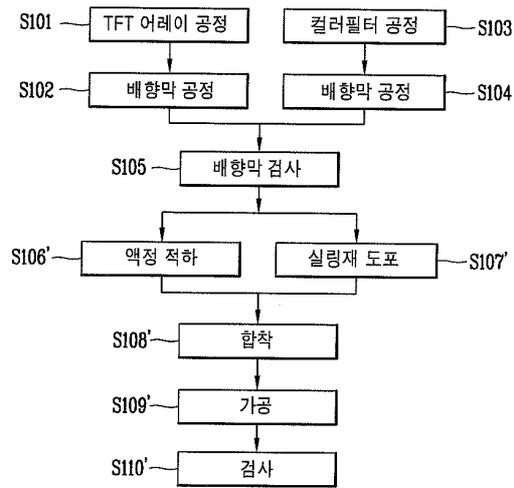
도면5



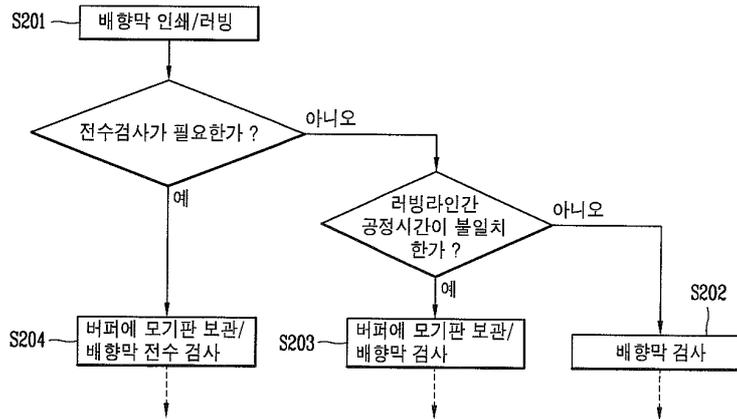
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	形成取向膜的方法和使用其的液晶显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR1020070071168A	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	KR1020050134391	申请日	2005-12-29
[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	CHOI BYOUNG CHUL 최병철 SUNG KI CHAN 성기찬		
发明人	최병철 성기찬		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1337 H01L21/304 H01L21/67242 H01L21/68742		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

使用本发明的取向膜形成方法和使用其制造液晶显示装置的方法配备有进行取向膜测试的步骤，其使用安装的取向膜测试取出形成在母板上的取向层在其中形成有配向层的母板中进行摩擦的步骤之间：使用在母板表面形成配向层的步骤来摩擦设备，以减少传送机器人到需要大气的母板的等待时间在作为临时存储箱的缓冲器中的对准层的不良测试过程中，缩短了处理时间：多个摩擦设备。主板，对准层，蒸汽锻炼器，缓冲器。

