



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년09월28일
(11) 등록번호 10-0919205
(24) 등록일자 2009년09월21일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0053196

(22) 출원일자 2005년06월20일

심사청구일자 2008년04월07일

(65) 공개번호 10-2006-0133380

(43) 공개일자 2006년12월26일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040005496 A*

JP10111257 A

JP06043127 A

KR200306839 Y1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

문승원

경북 구미시 진평동 89B 5L 아룸빌 501호

최병철

경북 군위군 의흥면 지호3리 790번지

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 25 항

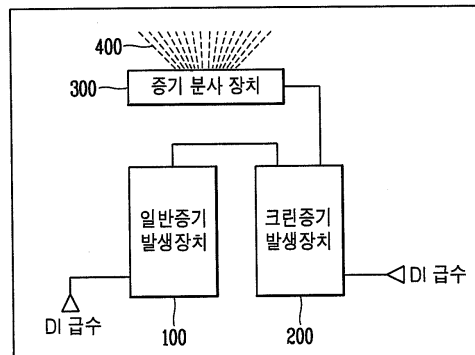
심사관 : 권기원

(54) 배향막 검사장치 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법

(57) 요약

본 발명의 배향막 검사장치 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 배향막의 불량검사를 위한 스팀(steam) 검사기의 분사 구조를 변경함으로써 물뿜 현상을 방지하고 대형 글라스에 균일한 분사가 가능하도록 하기 위한 것으로, 1차 증기를 발생하는 제 1 증기 발생장치 및 상기 1차 증기를 열원으로 2차 증기를 발생하는 제 2 증기 발생장치를 포함하여 증기를 발생시키는 증기 발생장치; 및 상기 증기를 기관 표면에 분사시켜 기관 표면에 형성된 배향막을 검사하는 증기 분사장치를 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

1차 증기를 발생하는 제 1 증기 발생장치 및 상기 1차 증기를 열원으로 2차 증기를 발생하는 제 2 증기 발생장치를 포함하여 증기를 발생시키는 증기 발생장치; 및

상기 증기를 기관 표면에 분사시켜 기관 표면에 형성된 배향막을 검사하는 증기 분사장치를 포함하는 배향막 검사장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 증기 발생장치는 DI를 이용하여 1차 증기를 발생시키는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 증기 발생장치는

DI를 급수하는 급수 펌프; 및

상기 급수된 DI를 히터를 통해 1차 증기로 만드는 열 교환 탱크를 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 증기 발생장치는 상기 열 교환 탱크의 수면의 상, 하부에 설치되어 급수된 DI의 수준을 체크하는 수위 레벨 센서를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 제 1 증기 발생장치는 상기 열 교환 탱크 내부의 압력을 조절하는 압력 조절기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 압력 조절기는 열 교환 탱크 내부의 압력을 $2\sim6\text{Kg/cm}^2$ 범위로 조절하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서, 상기 열 교환 탱크 내부의 압력이 설정치를 오버하는 경우에 소정의 증기를 외부로 방출시키는 안전밸브를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 증기 발생장치는 상기 제 1 증기 발생장치에서 발생한 1차 증기를 이용하여 2차 열 교환을 통해 순수증기를 발생시키는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 증기 발생장치는

DI를 저장하는 급수 탱크;

상기 급수 탱크에 저장된 DI를 급수하는 급수 펌프; 및

상기 급수된 DI를 상기 1차 증기를 열원으로 이용하여 2차 증기로 만드는 열 교환기를 포함하는 것을 특징으로

하는 배향막 검사장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 열 교환기는 다중 관로로 구성되는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서, 상기 1차 증기의 공급량을 조절하는 공급조절 밸브를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 열 교환기의 내부 압력을 체크하는 압력 센서 및 상기 열 교환기의 내부 압력이 설정치를 오버하는 경우에는 소정의 증기를 외부로 방출시키는 안전밸브를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 14

제 10 항에 있어서, DI를 자동으로 보충하기 위해 상기 급수 탱크에 설치된 수위 레벨 센서를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 증기 분사장치는

상기 증기 안에 포함되어 있는 수분을 분리하는 기수 분리기; 및

상기 기수 분리를 통해 수분이 제거된 증기를 글라스에 분사하는 분사파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 증기 분사장치는 상기 증기를 증발시키는 재증발 챔버를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서, 상기 기수 분리기와 분사파이프 사이에 설치되어 상기 분사파이프 내부의 증기 유입을 조절하는 컨트롤 밸브를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서, 상기 분사파이프는 다중 관로로 구성되는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 19

제 15 항에 있어서, 상기 분사파이프 외곽으로 스팀이 순환하여 상기 증기의 응축을 방지하는 스팀 보존기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 20

제 1 항에 있어서, 상기 증기 분사장치는 기관과의 거리를 10~100cm 범위로 하여 증기를 상기 기관 표면에 분사하는 것을 특징으로 하는 배향막 검사장치.

청구항 21

제 1 기관과 제 2 기관을 제공하는 단계;

상기 제 1 기관에 어레이공정을 통해 스위칭소자를 형성하며, 상기 제 2 기관에 컬러필터공정을 통해 컬러필터를 형성하는 단계;

상기 제 1 기관과 제 2 기관 표면에 배향막을 형성하는 단계;

1차 증기를 발생하는 제 1 증기 발생장치와 상기 1차 증기를 열원으로 2차 증기를 발생하는 제 2 증기 발생장치를 포함하여 증기를 발생시키는 증기 발생장치 및 상기 증기를 기관 표면에 분사시키는 증기 분사장치로 구성되어 배향막 검사장치를 이용하여 상기 기관 표면에 형성된 배향막을 검사하는 단계; 및

상기 제 1 기관과 제 2 기관을 합착하는 단계를 포함하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 21 항에 있어서, 상기 증기 분사장치는

상기 증기 안에 포함되어 있는 수분을 분리하는 기수 분리기; 및

상기 기수 분리를 통해 수분이 제거된 증기를 글라스에 분사하는 분사파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 24

제 21 항에 있어서, 상기 증기 분사장치는 기관과의 거리를 10~100cm 범위로 하여 증기를 상기 기관 표면에 분사하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 25

제 21 항에 있어서, 상기 제 1 기관과 제 2 기관 사이에 액정층 형성하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 26

제 21 항에 있어서, 상기 배향막을 검사하는 단계는 기관 표면에 배향막을 도포한 후에 도포된 배향막의 표면에 얼룩, 줄무늬 또는 핀홀(pin hole) 등의 존재여부를 검사하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 27

제 21 항에 있어서, 상기 배향막을 검사하는 단계는 배향막에 대한 러빙 후 러빙된 배향막 표면의 균일도와 스크래치(scratch) 등의 존재여부를 검사하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<17> 본 발명은 배향막 검사장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정표시패널의 배향막의 불량검사를 위한 러빙 스틱 검사기를 구비한 배향막 검사장치 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

<18> 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.

<19> 일반적으로, 액정표시장치는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 액정셀들에 화상정보에 따른 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 상기 액정셀들의 광투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시할 수 있도록 한 표시장치이다.

- <20> 이하, 도 1을 참조하여 액정표시장치에 대해서 상세히 설명한다.
- <21> 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도이다.
- <22> 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.
- <23> 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 통과하는 광을 차단하는 블랙매트릭스(black matrix)(6), 그리고 상기 액정층(40)에 전압을 인가하는 투명한 공통전극(8)으로 이루어져 있다.
- <24> 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.
- <25> 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.
- <26> 이와 같이 구성된 상기 컬러필터 기관(5)과 어레이 기관(10)에는 액정층(40)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막(미도시)이 형성된다.
- <27> 도 2는 롤인쇄방법을 이용한 배향막 형성방법을 나타내는 도면이다.
- <28> 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.
- <29> 상기 어닐록스롤(22)은 표면의 일정 영역에 고무판(25)이 부착된 인쇄롤(24)과 맞닿아 회전하게 되어 상기 어닐록스롤(22) 표면의 배향액(24)이 고무판(25)으로 전사된다. 상기 고무판(25)은 배향액(24)이 도포될 기관(26)에 대응하며, 기관(26)에 선택적으로 배향막을 인쇄할 수 있도록 마스터 패턴이 형성되어 있다.
- <30> 이때, 기관(26)이 적재된 인쇄테이블(27)이 인쇄롤(24)과 접촉하여 이동함에 따라 고무판(25)에 전사된 배향액(24)이 기관(26) 상으로 재전사되어 배향막이 형성되게 된다. 보통 배향막의 두께는 500~1000?? 정도이며, 동일 기관에서는 100?? 정도의 두께 차이에 의해서도 액정표시장치의 화면에서 배향 불균일에 의한 얼룩과 같은 불량 이 발생될 수 있기 때문에 배향막을 균일하게 도포하는 것이 화면의 특성을 좌우하는 중요한 요인이 된다.
- <31> 다음으로, 배향막이 형성된 기관들은 액정이 일정한 방향으로 배열될 수 있도록 상기 배향막을 러빙(rubbing)함으로써 일정한 방향의 골들이 형성되게 한다.
- <32> 도 3은 일반적인 러빙공정을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- <33> 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.
- <34> 상기 배향막(21)의 표면을 러빙 처리하게 되면, 상기 배향막(21)의 표면은 미세한 홈(36)을 갖는 형상이 된다.
- <35> 상기 러빙포(35)는 부드러운 섬유질의 포를 사용하며, 상기 롤러(30)를 포함한 러빙장비는 비교적 간단하다. 러빙 공정 조건 설정시 가장 기본이 되는 것은 적당한 세기의 러빙조건을 설정하는 것과 러빙세기를 대면적에 걸쳐 균일하게 하는 것이다.
- <36> 러빙이 균일하지 않으면 액정분자의 정렬도가 공간적으로 일정하지 않아 국소적으로 다른 광학 특성을 나타내는 불량을 일으킨다.
- <37> 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.

<38> 그러나, 상기와 같은 배향막 검사방법에서 빛의 반사를 이용한 육안 검사방법은 검사의 신뢰성이 낮고, 액정을 사용하는 방법은 다량의 액정이 소모되고 검사에 사용된 기판을 폐기하여야 하므로 공정수율이 떨어지는 등의 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<39> 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 배향막의 균일성을 검사하는데 있어 검사의 신뢰성이 높고, 기판의 손상이 없어 공정수율을 향상시킬 수 있는 배향막 검사장치 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

<40> 본 발명의 다른 목적은 대형 글라스에 적용 가능하며 스팀 분사에 따른 물뿜 현상이 방지된 배향막 검사장치 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 있다.

<41> 본 발명의 또 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

발명의 구성 및 작용

<42> 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 배향막 검사장치는 1차 증기를 발생하는 제 1 증기 발생장치 및 상기 1차 증기를 열원으로 2차 증기를 발생하는 제 2 증기 발생장치를 포함하여 증기를 발생시키는 증기 발생장치; 및 상기 증기를 기판 표면에 분사시켜 기판 표면에 형성된 배향막을 검사하는 증기 분사장치를 포함한다.

<43> 또한, 본 발명의 액정표시장치의 제조방법은 제 1 기판과 제 2 기판을 제공하는 단계; 상기 제 1 기판에 어레이 공정을 통해 스위칭소자를 형성하며, 상기 제 2 기판에 컬러필터공정을 통해 컬러필터를 형성하는 단계; 상기 제 1 기판과 제 2 기판 표면에 배향막을 형성하는 단계; 1차 증기를 발생하는 제 1 증기 발생장치와 상기 1차 증기를 열원으로 2차 증기를 발생하는 제 2 증기 발생장치를 포함하여 증기를 발생시키는 증기 발생장치 및 상기 증기를 기판 표면에 분사시키는 증기 분사장치로 구성되는 배향막 검사장치를 이용하여 상기 기판 표면에 형성된 배향막을 검사하는 단계; 및 상기 제 1 기판과 제 2 기판을 합착하는 단계를 포함한다.

<44> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 배향막 검사장치 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

<45> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 배향막 검사장치의 개념을 개략적으로 나타내는 예시도이다.

<46> 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 배향막 검사장치는 크게 일반증기 발생장치(100)와 순수(clean)증기 발생장치(200) 및 증기 분사장치(300)로 이루어져 있다.

<47> 이때, 본 실시예는 배향막의 불량여부를 검사하기 위해 스팀 검사기를 이용하게 되는데, 이하 일반적인 스팀 검사기에 대해서 상세히 설명한다.

<48> 스팀 검사기는 그 내부에 증기 발생장치를 구비하고 있으며, 상기 증기 발생장치에 기판의 배향막이 형성되어 있는 면을 노출시켜 김이 서리게 한 후, 색변화나 명암차 또는 물방울 맺힘 등의 불균일성을 관찰함으로써 배향막의 균일성을 검사하게 된다. 이와 같이 상기 스팀 검사기는 검사 공정이 간단하고 검사를 실시한 기판이 손상되지 않아 공정수율을 향상시킬 수 있다.

<49> 상기 스팀 검사기를 이용한 배향막 검사는 다음과 같은 순서로 이루어진다.

<50> 먼저, 배향막이 형성된 기판을 증기 발생장치 상에 위치시킨다. 이때, 상기 기판은 증기 발생장치를 향하여 김서림 및 그 관찰이 용이하도록 소정의 각도, 예를 들어 40~50° 정도의 각도로 기울어지게 설치된다.

<51> 그리고, 상기 증기 발생장치에서 증류수를 소정 온도, 예를 들어 80~100° 정도의 온도로 가열하여 수증기를 발생시켜 상기 기판의 배향막에 김이 서리게 한다.

<52> 이와 같이 김이 서린 기판을 반대측에서 육안이나 관측장비, 예를 들어 카메라 장치 등을 사용하여 상기 기판의 색변화나 명암차 또는 물방울 맺힘 등과 같은 불균일성을 관찰함으로써 배향막의 균일성을 확인한다.

<53> 그러나, 상기의 일반적인 스팀 검사기는 핫 플레이트(hot plate)를 이용하여 발생된 증기를 기판에 대해 근거리로 분사함으로써 배향막의 불량여부를 검사하게 되는데, 이와 같은 핫 플레이트 분사방식은 증기의 근거리(약 ~20cm), 국부적인 분사로 인해 대형 글라스에는 적용이 부적합하다.

- <54> 또한, 상기 핫 플레이트 분사방식은 불완전한 스팀 분사로 인해 글라스에 물이 튀는 불량이 발생하기도 한다.
- <55> 이에 대해 본 실시예의 배향막 검사장치는 보일링(boiling)방식을 이용하고 스팀 검사기를 일반증기 발생장치(100)와 순수증기 발생장치(200) 및 증기 분사장치(300)의 세 부분으로 구성하여 물뿜 현상을 방지하는 동시에 스팀 분사량의 조절이 가능하게 되며, 발생된 증기를 원거리(약 ~50cm), 전체적인 분사로 대형 글라스에 적용이 가능하게 된다. 즉, 본 실시예의 배향막 검사장치는 일반증기 발생장치(100)와 순수증기 발생장치(200)에서 발생된 증기를 정밀 감압(減壓) 밸브를 통해 증기량이 조절된 상태에서 기관에 대해 원거리, 전체적으로 분사함으로써 물뿜 현상을 방지하고 대형 글라스에 균일한 분사가 가능하게 되는데, 이하 상기 보일링방식을 이용한 본 실시예의 스팀 분사기의 주요 구성요소를 도면을 참조하여 차례대로 설명한다.
- <56> 도 5는 도 4에 도시된 배향막 검사장치에서, 일반증기 발생장치의 구조를 개략적으로 나타내는 예시도이다.
- <57> 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 일반증기 발생장치(100)는 DI(Deionized Water) 급수를 사용하여 일반증기를 발생시키는 장치로 순수증기 발생장치(200)의 2차 열 교환 역할을 한다.
- <58> 이를 위해 상기 일반증기 발생장치(100)는 급수 펌프(120)와 열 교환 탱크(125) 및 히터(110)로 이루어져 있다.
- <59> 상기 급수 펌프(120)는 DI를 DI 급수라인(160)을 통해 급수하여 열 교환 탱크(125) 내부로 공급시키는 역할을 하며, 상기 열 교환 탱크(125)로 공급된 25??정도의 DI는 히터(110)를 통해 100?? 이상의 증기로 변환하게 된다. 상기 히터(110)는 공급된 급수를 직접 가열하는 방식으로 가열하여 100?? 이상의 일반증기로 변환시키게 한다.
- <60> 또한, 상기 일반증기 발생장치(100)는 수위 레벨 센서(140A, 140B)와 압력 조절기(150) 및 안전밸브(130)를 구비하고 있다.
- <61> 상기 수위 레벨 센서(140A, 140B)는 상기 열 교환 탱크(125)의 수면의 상, 하부에 설치되어 상기 DI 급수라인(160)을 통해 DI를 상기 열 교환 탱크(125)내로 자동 보충할 수 있도록 한다.
- <62> 상기 압력 조절기(150)는 열 교환 탱크(125) 내부의 압력을 조절하는 역할을 하며, 일반적으로 탱크(125) 내부의 압력을 2~6Kg/cm² 까지 설정할 수 있다. 이때, 상기 열 교환 탱크(125) 내부의 압력이 설정치를 오버할 경우에는 상기 안전밸브(130)가 열려 내부 증기를 드레인(drain)을 통해 자동으로 방출시킨다.
- <63> 이와 같이 본 실시예의 일반증기 발생장치(100)는 히터(110)를 이용한 보일링방식으로 DI 급수를 일반증기로 변환시켜 증기 분사장치(300)로 공급하게 된다. 또한, 전술한 바와 같이 상기 일반증기 발생장치(100)는 순수증기 발생장치(200)의 2차 열 교환 역할을 하는데, 이하 상기 순수증기 발생장치(200)에 대해서 설명한다.
- <64> 도 6은 도 4에 도시된 배향막 검사장치에서, 순수증기 발생장치의 구조를 개략적으로 나타내는 예시도이다.
- <65> 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 순수증기 발생장치(200)는 일반증기 발생장치(100)에서 발생한 증기를 사용하여 2차 열 교환을 통해 순수증기를 발생시키는 장치로 열 교환기(280)와 급수 탱크(290) 및 급수 펌프(220)로 구성되어 있다.
- <66> 상기 급수 펌프(220)는 급수 탱크(290)에 저장된 DI를 급수하여 열 교환기(280) 내부로 공급시키는 역할을 하며, 이때 상기 열 교환기(280)는 2중 관로(管路)로 되어 있으며 DI를 1차측 증기를 열원으로 이용하여 가열시켜 순수증기를 발생시킨다. 이때, 본 실시예에서는 상기 열 교환기(280)를 2중 관로로 구성된 경우를 예를 들어 설명하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 상기 열 교환기(280)를 3중 이상의 다중 관로로 구성할 수도 있다.
- <67> 이와 같이 상기 순수증기 발생장치(200)는 일반증기 발생장치(100)에서 발생한 1차측 증기를 열원으로 이용하여 DI를 열 교환기(280) 내부에서 간접적으로 가열시킴으로써 순수한 증기를 얻을 수 있게 된다.
- <68> 상기 순수증기 발생장치(200)는 공급조절 밸브(230)와 안전밸브(235A, 235B) 및 압력 센서(240A, 240B)를 추가로 구비한다.
- <69> 이때, 상기 공급조절 밸브(230)는 1차측 증기의 공급량을 조절하는 밸브이며, 압력 센서(240A, 240B)를 통해 1, 2차 압력을 설정할 수 있다. 여기서, 2차 압력은 급수 펌프를 통해 공급된 DI의 압력을 의미한다.
- <70> 상기 열 교환기(280) 내부 압력이 설정치를 오버할 경우에는 상기 안전밸브(235A, 235B)가 열려 내부 증기를 제 1 드레인 및 제 2 드레인을 통해 외부로 자동 방출시킨다.

- <71> 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 급수 탱크(290)에는 DI를 자동으로 보충하기 위한 수위 레벨 센서가 부착되어 있다.
- <72> 도 7은 도 4에 도시된 배향막 검사장치에서, 증기 분사장치의 구조를 개략적으로 나타내는 예시도이다.
- <73> 도면에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 증기 분사장치(300)는 전술한 일반증기 발생장치 및 순수증기 발생장치를 통해 발생한 순수증기를 글라스에 분사할 수 있도록 하는 장치로 기수 분리기(390)와 분사파이프(385) 및 재증발 챔버(391)로 이루어져 있다.
- <74> 상기 기수 분리기(390)는 상기 재증발 챔버(391) 내부에 설치되어 순수증기 안에 포함되어 있는 수분과 증기를 분리하는 장치이며, 상기 기수 분리기(390)를 통해 분리된 증기는 분사파이프(385)를 이용하여 글라스에 분사되게 된다. 상기 기수 분리기(390)와 분사파이프(385) 사이에는 컨트롤 밸브(335)가 설치되어 있는데, 상기 컨트롤 밸브(335)는 분사파이프(383) 내부로 증기의 유입을 온(on), 오프(off)하는 역할을 한다. 이때, 상기 분사파이프(385)와 컨트롤 밸브(335) 사이에는 2차 세퍼레이터(separator)(375)가 설치되어 있다.
- <75> 상기 분사파이프(385)는 2중 관로로 되어 있으며 분사파이프(385) 외곽으로 스팀 보존기인 매니폴드(manifold)(384)를 통해 스팀이 순환하여 증기의 응축을 방지할 수 있다. 여기서, 상기 매니폴드는 증기나 물 등의 집합관(集合管)을 의미한다.
- <76> 또한, 본 실시예의 증기 분사장치(300)는 스팀 공급라인(360)에 정밀 감압 밸브(30)를 설치하여 증기의 압력을 조절함으로써 분사되는 증기량을 조절할 수 있다.
- <77> 참고로, 미설명부호 360은 필터 기능을 하는 밸브의 일종인 스트레나를 의미하며, 도면부호 395는 드레인을 통해 방출되는 증기에 대한 필터 기능을 하는 스팀 트랩을 의미한다.
- <78> 이와 같이 본 실시예의 배향막 검사장치는 스팀 탱크와 분사장치로 구성되는 핫 플레이트 분사방식에 대해 일반 증기 발생장치와 순수증기 발생장치 및 증기 분사장치로 구성된 보일링방식으로 순수증기를 배향막 검사에 이용하게 된다.
- <79> 또한, 본 실시예의 배향막 검사장치는 DI를 탱크에 저장한 상태에서 가열하여 증기를 발생시켜 사용하고 DI가 줄어들면 자동으로 DI를 공급함으로써 대량의 DI를 발생시킬 수 있다.
- <80> 또한, 상기 핫 플레이트 분사방식은 노즐 분사로 대면적의 글라스에 적용할 때에는 탱크 수량이나 노즐 수량을 늘려야 하는 단점이 있으나, 본 실시예의 보일링방식은 대면적의 글라스에 대응 가능하도록 분사장치에 파이프 노즐을 사용하게 된다.
- <81> 이와 같은 본 실시예의 배향막 검사장치는 분사 압력을 원거리 스팀 분사가 가능한 압력으로 높일 수 있는 동시에 기수 분리를 설치함으로써 물뿜 현상을 최대한 방지할 수 있는 이점이 있다.
- <82> 이와 같이 구성되는 배향막 검사장치를 이용한 배향막 검사방법을 액정표시장치의 제조방법을 통해 상세히 설명한다.
- <83> 도 8은 본 발명의 1 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이며, 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이다.
- <84> 이때, 상기 제 1 실시예는 액정주입방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시패널의 제조방법을 나타내며, 상기 제 2 실시예는 액정적하방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시패널의 제조방법을 나타낸다.
- <85> 액정표시장치의 제조공정은 크게 하부 어레이 기판에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이공정과 상부 컬러필터 기판에 컬러필터를 형성하는 컬러필터공정 및 셀공정으로 구분될 수 있다.
- <86> 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.
- <87> 또한, 상부기판에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 적, 녹, 청의 서브컬러필터로 구성되는 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S103).
- <88> 이어서, 상기 상부기판 및 하부기판에 각각 배향막을 도포한 후, 상부기판과 하부기판 사이에 형성되는 액정층

의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉, 프리틸트각(pretilt angel)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 배향 처리한다(S102, S104). 이때, 상기 배향 처리방법으로 러빙 또는 광배향의 방법을 적용할 수 있다.

- <89> 액정표시패널은 액정의 전기광학효과를 이용하는 것으로, 이 전기광학효과는 액정 자체의 이방성과 액정의 분자 배열 상태에 의해 결정되어지므로, 액정의 분자 배열에 대한 제어는 액정표시패널의 표시 품질 안정화에 큰 영향을 미치게 된다.
- <90> 따라서, 액정분자를 보다 효과적으로 배향시키기 위한 배향막 형성공정 및 러빙공정은 액정셀 공정에 있어서 화질특성과 관련하여 매우 중요하다.
- <91> 따라서, 상기 러빙공정을 마친 상부기관 및 하부기관은 본 발명의 배향막 검사기를 통해 배향막의 불량여부를 검사하게 된다(S105).
- <92> 이때, 상기 러빙공정이란 러빙포에 의하여 액정이 일정한 방향으로 배열되도록 조성된 배향막을 일정한 방향으로 배열시키는 공정으로, 상기 배향막의 표면을 러빙 처리하게 되면 상기 배향막의 표면은 미세한 홈을 갖는 형상이 된다.
- <93> 상기 러빙포는 부드러운 섬유질의 포를 사용하며, 러빙공정 조건 설정시 가장 기본이 되는 것은 적당한 세기의 러빙조건을 설정하는 것과 러빙세기를 대면적에 걸쳐 균일하게 하는 것이다.
- <94> 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.
- <95> 러빙이 균일하지 않으면 액정분자의 정렬도가 공간적으로 일정하지 않아 국소적으로 다른 광학 특성을 나타내는 불량을 일으키게 된다.
- <96> 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.
- <97> 상기 1차 검사 및 2차 검사는 본 실시예의 배향막 검사장치를 이용하여 실시할 수 있으며, 상기 배향막 검사장치는 러빙된 배향막의 표면에 순수증기를 분사함으로써 배향막의 러빙불량을 검사하게 된다.
- <98> 이때, 전술한 바와 같이 본 실시예의 배향막 검사장치는 보일링방식을 이용하여 원거리, 전면적인 증기 분사로 대형 글라스의 배향막 검사에 적용 가능하며, 기수 분리기의 설치로 물뿜 현상을 방지할 수 있다.
- <99> 그리고, 제 1 실시예의 진공주입방식을 이용하는 경우에는 상기 하부기관에 셀갯을 일정하게 유지하기 위한 스페이서를 산포하고 상기 상부기관의 외곽부에 실링재를 도포한 후 상기 하부기관과 상부기관에 압력을 가하여 합착하게 된다(S106, S107, S108).
- <100> 한편, 상기 하부기관과 상부기관은 대면적의 유리기관으로 이루어져 있다. 다시 말해서, 대면적의 유리기관에 복수의 패널영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 및 컬러필터층이 형성되기 때문에 낱개의 액정표시패널을 제작하기 위해서는 상기 유리기관을 절단, 가공해야만 한다(S109). 이후, 상기과 같이 가공된 개개의 액정표시패널에 액정주입구를 통해 액정을 주입하고 상기 액정주입구를 봉지하여 액정층을 형성한 후 각 액정패널을 검사함으로써 액정표시장치를 제작하게 된다(S110, S111).
- <101> 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 진공 정도를 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.
- <102> 그러나, 상기한 바와 같은 진공주입 방식은 다음과 같은 문제점이 있다.
- <103> 첫째, 액정표시패널에 액정을 충전 하는데 소요되는 시간이 매우 길다. 일반적으로, 합착된 액정표시패널은 수 백 cm^2 의 면적에 수 μm 정도의 갯을 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 충진에 소요되는 시간이 더욱 길어지고, 액정의 충진 불량이 발생되어 결과적으로 액정표시패널의 대형화에 대응할 수 없는 문제점이 있다.

- <104> 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 충진 된다고 할지라도, 충진 후에 잔류하는 많은 양의 액정을 폐기해야 하며, 이와 같이 고가의 액정을 폐기함에 따라 결과적으로 액정표시패널의 단가를 상승시켜 제품의 가격경쟁력을 약화시키는 요인이 된다.
- <105> 상기한 바와 같은 진공주입 방식의 문제점을 극복하기 위해, 최근 들어 적하 방식이 적용되고 있다.
- <106> 상기 적하방식을 이용한 제 2 실시예의 경우에는 배향막 검사(S105)를 마친 후, 상기 컬러필터 기판에 실린트로 소정의 실 패턴을 형성하는 동시에 상기 어레이 기판에 액정층을 형성하게 된다(S106', S107').
- <107> 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.
- <108> 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.
- <109> 상기 적하 방식은 진공주입 방식에 비해 짧은 시간에 액정을 적하할 수 있으며, 액정표시패널이 대형화될 경우에도 액정층을 매우 신속하게 형성할 수 있다.
- <110> 또한, 기판 위에 액정을 필요한 양만 적하하기 때문에 진공주입 방식과 같이 고가의 액정을 폐기함에 따른 액정표시패널의 단가 상승을 방지하여 제품의 가격경쟁력을 강화시키게 된다.
- <111> 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 유리기판(하부기판 및 상부기판)에는 액정층이 형성된 복수의 액정표시패널이 형성되며, 이 유리기판을 가공, 절단하여 복수의 액정표시패널로 분리하고 각각의 액정표시패널을 검사함으로써 액정표시장치를 제작하게 된다(S109', S110').
- <112> 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

- <113> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 배향막 검사장치 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 원거리, 전면적인 증기 분사가 가능하여 추가적인 설비투자 없이 대면적의 글라스에 대응 가능한 효과를 제공한다.
- <114> 또한, 본 발명의 배향막 검사장치 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 물뿜 현상을 최대한 방지할 수 있어 배향막 검사에 따른 패널불량 발생을 줄일 수 있는 효과를 제공한다.
- <115> 또한, 본 발명의 배향막 검사장치는 정밀 감압 밸브만으로 증기 압력을 조절하게 되어 증기량 조절이 간단하다는 이점을 제공한다.

도면의 간단한 설명

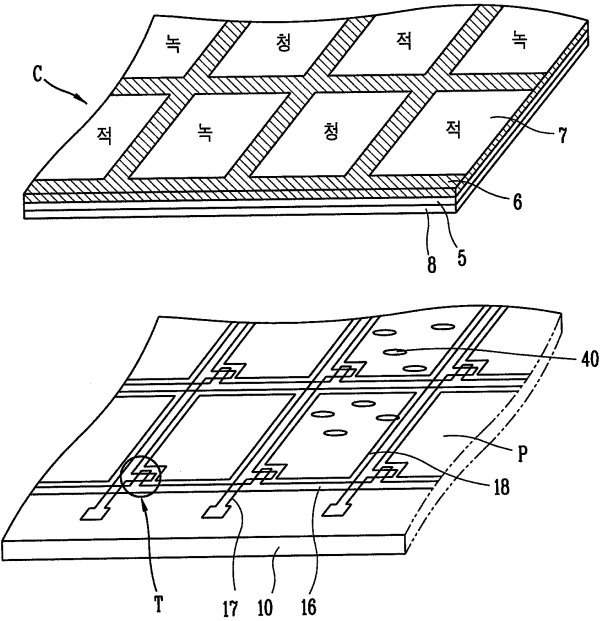
- <1> 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도.
- <2> 도 2는 롤인쇄방법을 이용한 배향막 형성방법을 나타내는 도면.
- <3> 도 3은 일반적인 러빙공정을 개략적으로 나타내는 사시도.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 배향막 검사장치의 개념을 개략적으로 나타내는 예시도.
- <5> 도 5는 도 4에 도시된 배향막 검사장치에서, 일반증기 발생장치의 구조를 개략적으로 나타내는 예시도.

- <6> 도 6은 도 4에 도시된 배향막 검사장치에서, 순수증기 발생장치의 구조를 개략적으로 나타내는 예시도.
 <7> 도 7은 도 4에 도시된 배향막 검사장치에서, 증기 분사장치의 구조를 개략적으로 나타내는 예시도.
 <8> 도 8은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도.
 <9> 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도
 <10> ** 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 **

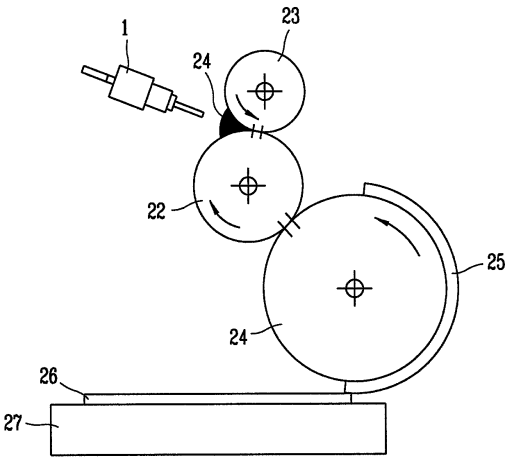
- | | |
|----------------------|---------------|
| <11> 100 : 일반증기 발생장치 | 110 : 히터 |
| <12> 120,220 : 급수 펌프 | 125 : 열 교환 탱크 |
| <13> 200 : 순수증기 발생장치 | 280 : 열 교환기 |
| <14> 290 : 급수 탱크 | 300 : 증기 분사장치 |
| <15> 385 : 분사파이프 | 390 : 기수 분리기 |
| <16> 391 : 재증발 챔버 | 400 : 증기 |

도면

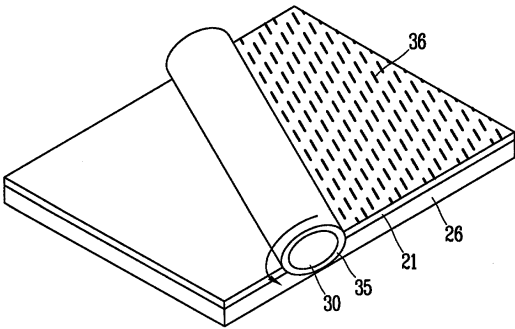
도면1



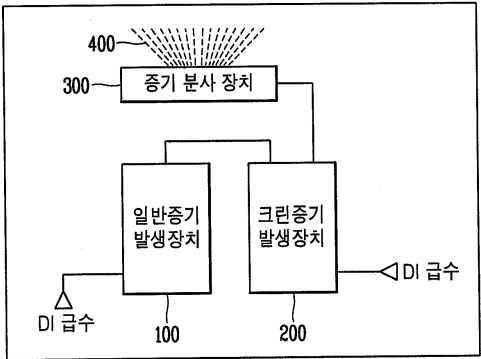
도면2



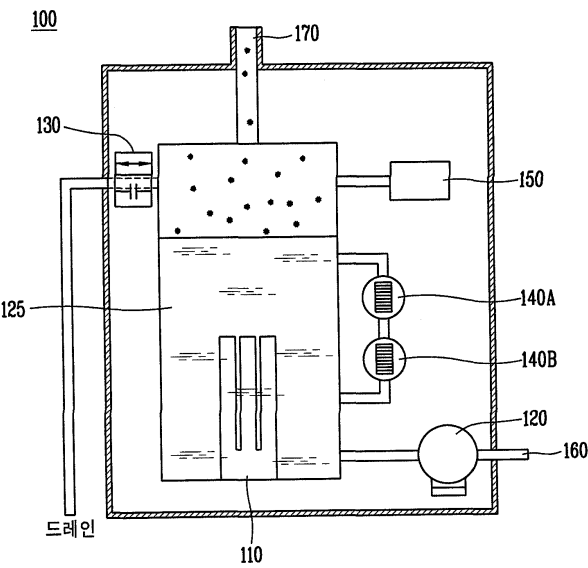
도면3



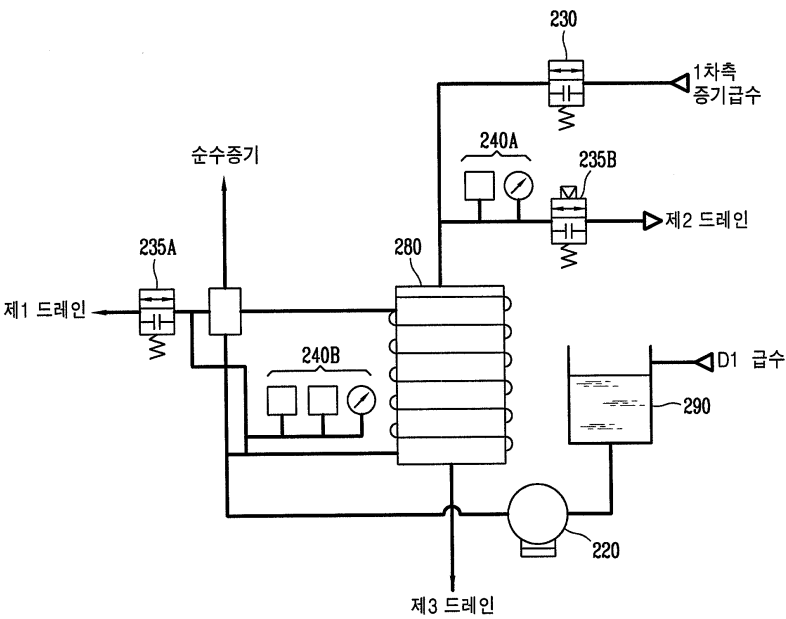
도면4



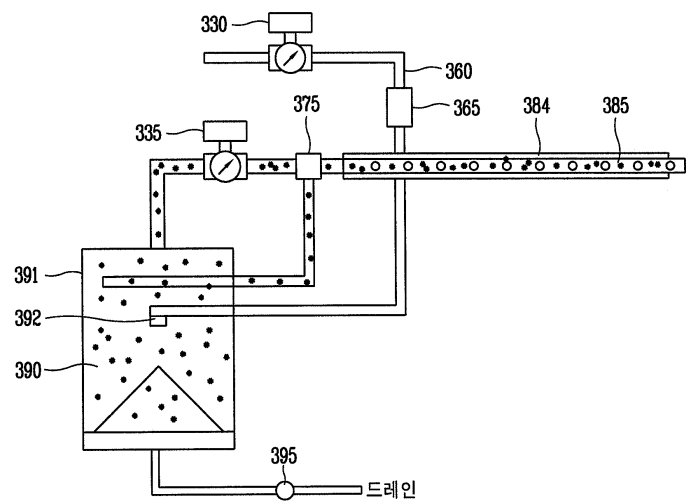
도면5



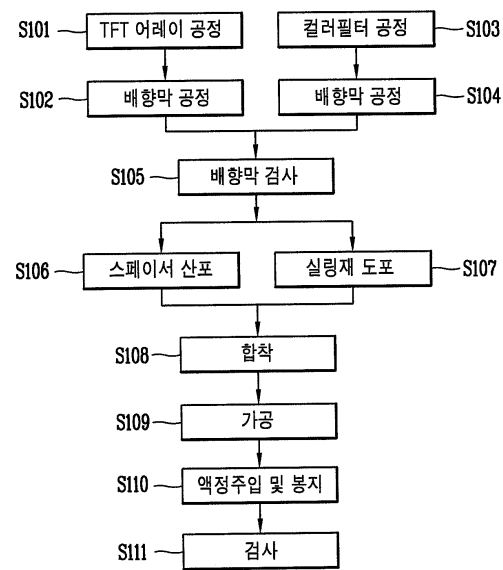
도면6



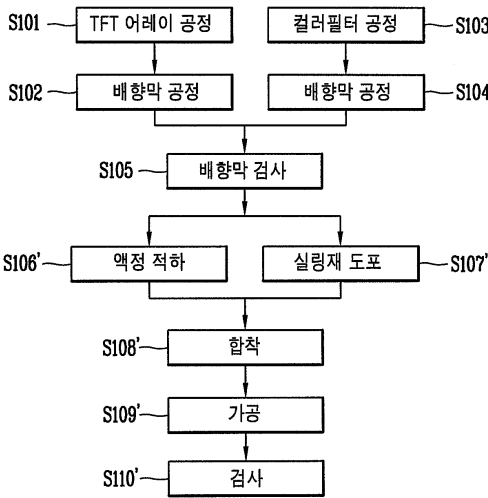
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	取向膜检查装置和使用其的液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	KR100919205B1	公开(公告)日	2009-09-28
申请号	KR1020050053196	申请日	2005-06-20
[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	MOON SEUNG WON 문승원 CHOI BYOUNG CHUL 최병철		
发明人	문승원 최병철		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1337 H01L21/67288 G02F1/133784 G02F1/1309 H01L21/6715 G02F1/1303		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020060133380A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

使用本发明的装置的取向膜的检查的制造液晶显示装置的方法，它可以防止multwim现象通过改变取向膜的缺陷检查的测试器的蒸汽（蒸汽）喷射的结构和意图是能够被均匀地注入大杯，初级蒸汽用于产生蒸汽，其包括第一蒸汽发生器和用于产生第二蒸汽主蒸汽作为用于生成一个热源单元中的第二蒸汽发生器的蒸汽发生单元；以及蒸汽喷射器，用于将蒸汽喷射到基板的表面上，以检查形成在基板表面上的取向膜它包括。

