(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월21일
(11) 등록번호 10-1376657
(24) 등록일자 2014년03월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1337 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0103107
(22) 출원일자 2010년10월21일
심사청구일자 2011년11월10일
(65) 공개번호 10-2012-0041593
(43) 공개일자 2012년05월02일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000098392 A*
KR1020090047806 A*
KR1020070071172 A*
KR1020050043466 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
손경모
경기도 파주시 쇠재로 30, 서원마을아파트 708동 905호 (금촌동)
박승렬
경기도 고양시 일산서구 대산로 183, 602동 1604호 (주엽동, 문촌마을)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박장원

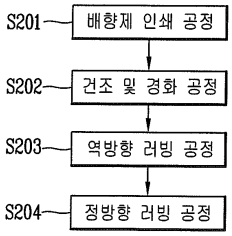
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 차건숙

(54) 발명의 명칭 **러빙방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명의 러빙방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 요구되는 프리틸트 각(pretilt angle)의 반대방향으로 1차 러빙을 진행한 후, 원래의 프리틸트 각 방향으로 2차 러빙을 속행함으로써 컬럼 스페이서와 같은 고단차의 패턴에 의한 전경(disclination) 및 러빙 테일(rubbing tail)을 감소시키기 위한 것으로, 스테이지 상에 서로 다른 방향으로 회전하는 제 1 러빙 롤과 제 2 러빙 롤이 구비된 러빙장치를 제공하는 단계; 상기 스테이지 상에 배향막이 형성된 기판을 로딩하는 단계; 상기 스테이지를 상기 기판의 일측에서 다른 일측으로 이동시키면서 제 1 러빙 포가 권포된 상기 제 1 러빙 롤을 요구되는 프리틸트 각의 반대 방향으로 회전시켜 상기 배향막에 대해 1차 러빙공정을 수행하는 단계; 및 상기 1차 러빙공정에 연속하여 제 2 러빙 포가 권포된 상기 제 2 러빙 롤을 원래의 프리틸트 각 방향으로 회전시켜 상기 1차 러빙된 배향막에 2차 러빙공정을 속행하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도7



(72) 발명자

노소영

서울 관악구 신림로29길 8, 104동 310호 (신림동, 신림현대아파트)

김성기

경기도 고양시 일산서구 강선로 30, 1509동 1609호 (주엽동, 강선마을)

김진필

경기도 파주시 탄현면 하늘소로 16, 유승앙브와즈 아파트 116동 305호

이재원

경기도 고양시 일산동구 노루목로 100, 210동 905호 (장항동, 호수마을)

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

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

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

상기 어레이공정 또는 컬러필터공정이 진행된 모기판 표면에 유기고분자로 이루어진 배향 물질을 도포하는 단계;

상기 배향 물질이 도포된 모기판을 예비건조기에 투입하고, 일차적으로 60℃ 내지 80℃의 온도로 가열하여 상기 도포된 배향 물질을 평탄화하는 단계;

이차적으로 80℃ 내지 200℃의 온도로 가열하여 상기 도포된 배향 물질 내의 용매를 증발시키는 단계;

상기 용매가 증발된 모기판을 경화로에 투입하고, 최종적으로 열처리하여 배향막을 형성하는 단계;

스테이지 상에 서로 다른 방향으로 회전하는 제 1 러빙 롤과 제 2 러빙 롤이 구비된 러빙장치를 제공하는 단계;

상기 스테이지 상에 상기 배향막이 형성된 모기판을 로딩하는 단계;

상기 스테이지를 상기 모기판의 일측에서 다른 일측으로 이동시키면서 제 1 러빙 포가 권포된 상기 제 1 러빙 롤을 요구되는 프리틸트 각의 반대 방향으로 회전시켜 상기 배향막에 대해 1차 러빙공정을 수행하는 단계;

상기 1차 러빙공정에 연속하여 제 2 러빙 포가 권포된 상기 제 2 러빙 롤을 원래의 프리틸트 각 방향으로 회전시켜 상기 1차 러빙된 배향막에 2차 러빙공정을 속행하는 단계;

상기 러빙공정이 끝난 한 쌍의 모기판을 합착하는 단계; 및

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

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 러빙 포와 제 2 러빙 포에 식모되어 있는 포 털은 상기 제 1 러빙 롤과 제 2 러빙 롤의 회전축의 수직방향에 대하여 좌측, 우측 및 가운데 중 어느 한 방향으로 경사지도록 구성하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 포 털이 기울어진 각도는 좌측 방향이나 우측 방향 모두 5° 내지 37° 인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 제조방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 러빙방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 양방향 러빙을 적용한 러빙방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 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.

[0003] 일반적으로, 액정표시장치는 매트릭스(matrix) 형태로 배열된 액정 셀들에 화상정보에 따른 데이터신호를 개별적으로 공급하여, 상기 액정 셀들의 광투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 표시할 수 있도록 한 표시장치이다.

[0004] 이하, 도 1을 참조하여 액정표시장치에 대해서 상세히 설명한다.

[0005] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도이다.

[0006] 도면에 도시된 바와 같이, 액정표시장치는 크게 컬러필터(color filter) 기판(5)과 어레이(array) 기판(10) 및 상기 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10) 사이에 형성된 액정층(liquid crystal layer)(40)으로 구성된다.

[0007] 상기 컬러필터 기판(5)은 적(Red; R), 녹(Green; G) 및 청(Blue; B)색의 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.

[0008] 상기 어레이 기판(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.

[0009] 상기 화소영역(P)은 컬러필터 기판(5)의 하나의 서브컬러필터(7)에 대응하는 서브화소(sub pixel)로 컬러화상은 상기 적, 녹 및 청색의 3종류의 서브컬러필터(7)를 조합하여 얻어진다. 즉, 적, 녹 및 청색의 3개의 서브화소가 모여서 1개의 화소를 이루며, 박막 트랜지스터(T)는 상기 적, 녹 및 청색의 서브화소에 각각 연결되어 있다.

[0010] 이와 같이 구성된 상기 컬러필터 기판(5)과 어레이 기판(10)의 상부 표면에는 액정층(40)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막(미도시)이 인쇄된다. 이때, 일반적인 배향막 형성방법은 다수개의 롤(roll)을 이용한 인쇄법을 사용한다.

[0011] 다음으로, 배향막이 형성된 기판들은 액정이 일정한 방향으로 배열될 수 있도록 상기 배향막을 러빙(rubbing)함으로써 일정한 방향의 골들이 형성되게 한다.

[0012] 도 2는 일반적인 러빙공정을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[0013] 도면에 도시된 바와 같이, 상기 기판(10) 상에 형성된 배향막(미도시)은 표면에 홈을 주기 위해 러빙처리를 하게 되며, 이러한 러빙공정은 러빙 포(35)를 러빙 롤(30)에 감아 이를 이용하여 상기 배향막의 표면을 일정한 방향으로 문질러주는 것을 말한다.

[0014] 이때, 도면에는 자세히 도시하지 않았지만, 상기 배향막의 표면을 러빙 처리하게 되면, 상기 배향막의 표면은 미세한 홈을 갖는 형상이 된다.

[0015] 상기 러빙 포(35)로는 부드러운 섬유의 포를 사용하며, 상기 러빙 롤(30)을 포함한 러빙장비는 비교적 간단하다.

[0016] 일반적으로 러빙공정은 원하는 프리틸트 각(pretilt angle) 방향으로 1회 러빙을 진행하는 것을 기본으로 한다.

[0017] 이때, 일례로 단위 화소(P) 사이에 형성된 컬럼 스페이서(CS)와 같은 고 단차의 패턴이 존재함에 따라 상기 패턴의 끝단에서 러빙이 정상적으로 이루어지지 않아 전경(disclination), 러빙 자국(rubbing scratch) 및 러빙 테일(rubbing tail) 등이 발생하게 된다. 이 경우 불량으로 판정되거나 불량이 아닌 경우에도 블랙 휘도를 상승시키는 원인이 된다.

[0018] 이는 물리적인 러빙공정 자체의 문제로써, 러빙 포(35)가 패턴의 끝단 영역을 정상적으로 지나가지 못해 발생하며, 패턴의 높이가 높을수록 발생 확률이 높아진다. 또한, 러빙 포(35)가 패턴의 모양에 따라 한쪽으로 쏠려서 패턴의 끝단 영역에서 러빙이 이루어지지 못하는 경우도 있으며, 이는 패턴의 모양 또는 러빙 포(35)의 방향에 영향을 받는다.

[0019] 또한, 상기 고 단차의 패턴에 의해 발생하는 빛샘을 막기 위해 블랙 매트릭스의 사이즈를 일정 이상으로 제한하는데, 이는 개구율 감소 및 휘도 감소의 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0020] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 양방향 러빙을 통해 전경 및 러빙 테일을 감소시키도록 한 러빙방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0021] 본 발명의 또 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

[0022] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 러빙방법은 스테이지 상에 서로 다른 방향으로 회전하는 제 1 러빙 롤과 제 2 러빙 롤이 구비된 러빙장치를 제공하는 단계; 상기 스테이지 상에 배향막이 형성된 기판을 로딩하는 단계; 상기 스테이지를 상기 기판의 일측에서 다른 일측으로 이동시키면서 제 1 러빙 포가 권포된 상기 제 1 러빙 롤을 요구되는 프리틸트 각의 반대 방향으로 회전시켜 상기 배향막에 대해 1차 러빙공정을 수행하는 단계; 및 상기 1차 러빙공정에 연속하여 제 2 러빙 포가 권포된 상기 제 2 러빙 롤을 원래의 프리틸트 각 방향으로 회전시켜 상기 1차 러빙된 배향막에 2차 러빙공정을 속행하는 단계를 포함한다.

[0023] 본 발명의 액정표시장치의 제조방법은 다수개의 어레이 기판 또는 다수개의 컬러필터 기판이 배치된 모기판을 제공하는 단계; 상기 어레이 기판들에 어레이공정을 진행하며, 상기 컬러필터 기판들에 컬러필터공정을 진행하는 단계; 상기 어레이공정 또는 컬러필터공정이 진행된 모기판 표면에 유기고분자로 이루어진 배향 물질을 도포하는 단계; 상기 배향 물질이 도포된 모기판을 예비건조기에 투입하고, 일차적으로 60℃ 내지 80℃의 온도로 가열하여 상기 도포된 배향 물질을 평탄화하는 단계; 이차적으로 80℃ 내지 200℃의 온도로 가열하여 상기 도포된 배향 물질 내의 용매를 증발시키는 단계; 상기 용매가 증발된 모기판을 경화로에 투입하고, 최종적으로 열처리하여 배향막을 형성하는 단계; 스테이지 상에 서로 다른 방향으로 회전하는 제 1 러빙 롤과 제 2 러빙 롤이 구비된 러빙장치를 제공하는 단계; 상기 스테이지 상에 상기 배향막이 형성된 모기판을 로딩하는 단계; 상기 스테이지를 상기 모기판의 일측에서 다른 일측으로 이동시키면서 제 1 러빙 포가 권포된 상기 제 1 러빙 롤을 요구되는 프리틸트 각의 반대 방향으로 회전시켜 상기 배향막에 대해 1차 러빙공정을 수행하는 단계; 상기 1차 러빙공정에 연속하여 제 2 러빙 포가 권포된 상기 제 2 러빙 롤을 원래의 프리틸트 각 방향으로 회전시켜 상기 1차 러빙된 배향막에 2차 러빙공정을 속행하는 단계; 상기 러빙공정이 끝난 한 쌍의 모기판을 합착하는 단계; 및 상기 합착된 모기판을 다수개의 단위 액정표시패널로 절단하는 단계를 포함한다.

[0024] 삭제

[0025] 상기 모기판이 로딩된 스테이지나 상기 제 1 러빙 롤 가운데 적어도 하나를 이동시키면서 상기 1차 러빙공정을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 상기 모기판이 로딩된 스테이지나 상기 제 2 러빙 롤 가운데 적어도 하나를 이동시키면서 상기 2차 러빙공정을 속행하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 상기 제 1 러빙 포와 제 2 러빙 포에 식모되어 있는 포 털은 상기 제 1 러빙 롤과 제 2 러빙 롤의 회전축의 수직방향에 대하여 좌측, 우측 및 가운데 중 어느 한 방향으로 경사지도록 구성하는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 포 털이 기울어진 각도는 좌측 방향이나 우측 방향 모두 5° 내지 37° 인 것을 특징으로 한다.

[0028] 상기 러빙공정이 끝난 어레이 기판이 배치된 모기판 및 컬러필터 기판이 배치된 모기판 중 어느 하나의 모기판에 액정을 적하하며, 다른 하나의 모기판에 실링재를 도포하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 이때, 상기 액정이 적하된 모기판과 실링재가 도포된 모기판을 합착하는 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 러빙공정이 끝난 어레이 기판이 배치된 모기판 및 컬러필터 기판이 배치된 모기판 중 어느 하나의 모기판에 스페이서를 형성하며, 다른 하나의 모기판에 실링재를 도포하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 이때, 상기 스페이서가 형성된 모기판과 실링재가 도포된 모기판을 합착하는 것을 특징으로 한다. 그리고, 상기 합착된 모기판을 다수개의 액정표시패널로 절단한 후 상기 액정표시패널에 액정을 주입하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0032] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 러빙방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 요구되는 프리틸트 각의 반대방향으로 1차 러빙을 진행한 후, 원래의 프리틸트 각 방향으로 2차 러빙을 속행함으로써 컬럼 스페이서와 같은 고 단차의 패턴에 의한 전경 및 러빙 테일을 감소시킬 수 있게 된다. 그 결과 화상의 블랙 휘도가 감소되며 대조비가 상승하는 효과를 제공한다.

[0033] 또한, 본 발명에 따른 러빙방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법은 상기 러빙 테일의 감소로 블랙 매트릭스의 사이즈를 줄일 수 있게 되어 개구율이 향상되는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 일반적인 액정표시장치의 구조를 개략적으로 나타내는 분해사시도.

도 2는 일반적인 러빙공정을 개략적으로 나타내는 사시도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 러빙공정을 개략적으로 나타내는 사시도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 양방향 러빙을 통해 전경 및 러빙 테일이 감소된 패널의 일부를 나타내는

사진.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 다른 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도.

도 7은 상기 도 5 및 도 6에 도시된 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 러빙방법을 구체적으로 나타내는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 러빙방법 및 이를 이용한 액정표시장치의 제조방법의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

[0036] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 러빙공정을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[0037] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 러빙장치는 양방향 러빙을 위해 서로 다른 방향으로 회전하는 제 1 러빙 롤(130a)과 제 2 러빙 롤(130b), 상기 제 1 러빙 롤(130a)과 제 2 러빙 롤(130b)의 하부에 위치하여 러빙을 위한 기판(110)이 안착되는 스테이지(120) 및 상기 제 1 러빙 롤(130a)과 제 2 러빙 롤(130b)의 상부에 형성되어 상기 제 1 러빙 롤(130a)과 제 2 러빙 롤(130b)을 이동시키는 이동수단(미도시)으로 이루어져 있다.

[0038] 상기 스테이지(120)는 장변과 단변을 가진 직사각형의 형태를 가지며, 이때 상기 제 1 러빙 롤(130a)과 제 2 러빙 롤(130b)은 상기 스테이지(120)의 장변 방향으로 배치될 수 있다.

[0039] 상기 제 1 러빙 롤(130a)과 제 2 러빙 롤(130b)은 회전축과 외주면을 가진 원기둥 형태를 가지며, 상기 제 1 러빙 롤(130a)과 제 2 러빙 롤(130b)의 외주면에는 각각 제 1 러빙 포(135a)와 제 2 러빙 포(135b)가 권포(捲布)되어 있다.

[0040] 상기 제 1 러빙 포(135a)와 제 2 러빙 포(135b)는 벨벳이나 융과 같이 직조된 천의 일종으로 경사 및 위사로 직조된 원단 조직에 레이온(rayon)이나 나일론(nylon) 또는 코튼(cotton) 계통의 부드러운 섬유를 파일사로서 짜넣은 것으로, 액정표시장치의 배향막을 러빙하여 소정의 프리틸트 각(pretilt angle)을 형성하는 역할을 한다.

[0041] 이때, 도면에는 자세히 도시하지 않았지만, 상기 제 1 러빙 롤(130a)과 제 2 러빙 롤(130b)의 양측에는 모터와 같은 구동수단(미도시)이 연결되어 상기 제 1 러빙 롤(130a)과 제 2 러빙 롤(130b)이 회전축을 기준으로 하여 회전할 수 있게 된다.

[0042] 이와 같이 구성된 러빙장치를 이용하여 러빙공정을 진행하기 위해 상기 스테이지(120) 상에 배향막(미도시)이 형성된 기판(110)을 로딩한다.

[0043] 상기 배향막은 일례로, 유기고분자인 폴리아믹산(polyamic acid), 가용성 폴리이미드(soluble polyimide) 등으로 이루어진 배향 물질을 도포하고, 일차적으로 60℃ 내지 80℃의 온도로 건조한 후, 80℃ 내지 200℃의 온도에서 소성시켜 상기 배향 물질을 폴리이미드화시켜 형성할 수 있다.

[0044] 이때, 상기 배향막은 컬럼 스페이서(CS)를 포함한 기판(110) 전면을 덮도록 형성될 수 있다.

[0045] 상기 기판(110) 상에 형성된 배향막은 표면에 홈을 주기 위해 러빙처리를 하게 되며, 러빙공정 조건 설정 시 가장 기본이 되는 것은 적당한 세기의 러빙조건을 설정하는 것과 러빙세기를 대면적에 걸쳐 균일하게 하는 것이다.

[0046] 이때, 본 발명의 실시예의 경우에는 먼저, 제 1 러빙 포(135a)가 권포된 제 1 러빙 롤(130a)을 역방향으로 회전시키고, 상기 기판(110)이 로딩된 스테이지(120)나 상기 제 1 러빙 롤(130a) 가운데 적어도 하나를 이동시키면서 상기 배향막에 대해 1차 러빙공정을 수행한다. 즉, 일례로 상기 스테이지(120)를 도면의 화살표 방향을 따라 기판(110)의 일측에서 이와 마주보는 일측을 향하여 구동시키면서 상기 제 1 러빙 롤(130a)을 요구되는 프리틸트 각의 반대 방향(도면의 시계방향)으로 회전시켜 1차 러빙공정을 수행하게 된다.

[0047] 이때, 상기 제 1 러빙 포(135a)에 식모(植毛)되어 있는 포 털은 상기 제 1 러빙 롤(130a)의 회전축의 수직방향에 대하여 좌측, 우측 및 가운데 중 어느 한 방향으로 경사지도록 구비될 수 있다.

[0048] 참고로, 포 털이 러빙 방향에 대하여 반대 방향으로 경사진 벡터 성분을 가지는 한편, 러빙 롤의 회전축의 수직방향에 대하여 좌측으로 경사진 벡터 성분을 가지는 경우 L-타입 러빙 포로 정의한다. 또한, 포 털이 러빙 방향

에 대하여 반대 방향으로 경사진 벡터 성분을 가지는 한편, 러빙 롤의 회전축의 수직방향에 대하여 우측으로 경사진 벡터 성분을 가지는 경우 R-타입 러빙 포로 정의한다. 또한, 포 털이 러빙 롤의 회전축의 수직방향에 대해 평행한 경우 V-타입 러빙 포로 정의한다.

[0049] 이때, 상기 포 털의 기울어진 각도는 좌측 방향이나 우측 방향 모두 5° 내지 37° 인 것이 바람직하다.

[0050] 다음으로, 연속하여 상기 배향막에 대하여 제 2 러빙 포(135b)가 권포된 제 2 러빙 롤(130b)을 정방향으로 회전시키고, 상기 기판(110)이 로딩된 스테이지(120)나 상기 제 2 러빙 롤(130b) 가운데 적어도 하나를 이동시키면서 상기 배향막에 대해 2차 러빙공정을 수행한다. 즉, 상기 1차 러빙공정이 진행된 기판(110)의 배향막에 대해 상기 제 2 러빙 롤(130b)을 원래의 프리틸트 각 방향(도면의 반시계방향)으로 회전시켜 2차 러빙공정을 속행하게 된다.

[0051] 이때, 상기 제 2 러빙 포(135b)에 식모되어 있는 포 털은 상기 제 2 러빙 롤(130b)의 회전축의 수직방향에 대하여 좌측, 우측 및 가운데 중 어느 한 방향으로 경사지도록 구비될 수 있다.

[0052] 또한, 상기 제 1 러빙 포(135a)와 제 2 러빙 포(135b)는 R-타입, L-타입, V-타입 등 포 털의 좌우 기울어진 방향과 전후 기울어진 각도를 다양하게 선택할 수 있으며, 러빙 시의 마크(mark) 폭, 회전 속도 등의 다른 공정조건과 함께 모델 별로 최적의 포를 선택할 수 있다.

[0053] 그리고, 상기 제 1 러빙 롤(130a)의 회전축과 상기 제 2 러빙 롤(130b)의 회전축은 서로 평행하도록 배치될 수 있다.

[0054] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 양방향 러빙은 러빙 롤(130a, 130b)의 회전 방향을 기준으로 프리틸트 각 방향에 대해 첫 번째는 반대 방향(역방향)으로 두 번째는 원래 방향(정방향)으로 진행하는 것을 특징으로 한다. 즉, 기존에는 단위 화소(P) 사이에 형성된 컬럼 스페이서(CS)와 같은 고 단차의 패턴이 존재함에 따라 상기 패턴의 끝단에서 러빙이 정상적으로 이루어지지 않아 전경, 러빙 자국 및 러빙 테일 등이 발생하게 되나, 본 발명의 실시예에서와 같이 먼저 요구되는 프리틸트 각의 반대 방향으로 1차 러빙을 진행한 다음, 원래의 프리틸트 각 방향으로 2차 러빙을 속행하게 되면, 양방향으로 러빙이 이루어져 한 방향으로만 러빙 했을 때 발생하는 전경 및 러빙 테일이 감소하게 된다. 참고로, 도 4를 참조하면, 전경이나 러빙 테일이 감소하여 블랙 휘도가 감소하고 대조비가 증가하며, 원하는 방향으로의 프리틸트 각도 요구수준으로 유지되는 것을 알 수 있다.

[0055] 이하, 상기의 러빙공정을 이용한 액정표시장치의 제조방법을 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0056] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이며, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 다른 제조방법을 순차적으로 나타내는 흐름도이다.

[0057] 이때, 상기 도 5는 액정주입방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시장치의 제조방법을 나타내며, 상기 도 6은 액정적하방식으로 액정층을 형성하는 경우의 액정표시장치의 제조방법을 나타낸다.

[0058] 액정표시장치의 제조공정은 크게 하부 어레이 기판에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이공정과 상부 컬러필터 기판에 컬러필터를 형성하는 컬러필터공정 및 셀 공정으로 구분될 수 있다.

[0059] 우선, 어레이공정에 의해 어레이 기판에 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.

[0060] 또한, 상기 컬러필터 기판에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 적, 녹 및 청색의 서브컬러필터로 구성되는 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S103). 이때, 횡전계(In Plane Switching; IPS)방식의 액정표시장치를 제작하는 경우에는 상기 어레이공정을 통해 상기 화소전극이 형성된 하부기판에 상기 공통전극을 형성하게 된다.

[0061] 이어서, 상기 컬러필터 기판 및 어레이 기판에 각각 배향막을 인쇄한 후, 컬러필터 기판 및 어레이 기판 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉, 프리틸트 각(pretilt angle)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙 처리한다(S102, S104).

[0062] 이때, 본 발명의 실시예의 경우에는 요구되는 프리틸트 각의 반대방향으로 1차 러빙을 진행한 후, 원래의 프리틸트 각 방향으로 2차 러빙을 속행함으로써 컬럼 스페이서와 같은 고 단차의 패턴에 의한 전경 및 러빙 테일을 감소시킬 수 있게 되는데, 이를 도 7을 참조하여 상세히 설명한다.

[0063] 도 7은 도 5 및 도 6에 도시된 액정표시장치의 제조방법에 있어서, 본 발명의 실시예에 따른 러빙방법을 구체적으로 나타내는 흐름도이다.

[0064] 일반적으로 액정표시장치의 제조공정에 있어서, 상기 배향막은 액정분자의 배향을 결정하고 표시특성을 향상시키는데 있어 매우 중요한 요소이다. 상기 배향막 형성용 물질은 유기고분자인 폴리아믹산이나 가용성 폴리이미드 계열의 고분자로 이루어지며, 이를 도포 후 건조, 가열 및 경화의 과정을 거쳐 상기 배향막을 형성하게 된다.

[0065] 먼저, 배향제 인쇄공정은 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 공급받아 세정작업을 거친 후 인쇄장치를 이용하여 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 일면으로 액상의 배향제를 균일하게 도포하는 공정이다(S201).

[0066] 이와 같이 액상의 배향제를 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 일면으로 도포하는 방법에는 인쇄장치를 이용한 인쇄법이 주로 사용되는데, 이는 주입구를 통하여 투입되는 액상의 배향제를 다수의 롤러 열이 그 외주면으로 함유하여 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 일면으로 인쇄시키는 방법이다.

[0067] 이러한 인쇄방법을 이용하여 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 전면으로 도포되는 배향제의 두께는 대략 40~80nm이며, 다음의 건조 및 경화공정을 통하여 경화됨으로써 배향막으로 완성된다.

[0068] 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 일면으로 인쇄된 액상의 배향제를 배향막으로 경화시키는 건조 및 경화공정(S202)은, 먼저 배향제가 도포된 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 예비건조기에 투입하고, 컬러필터 기판이나 어레이 기판 1매마다 직접 가열하는 핫 플레이트방식을 사용하는 경우, 1차 저온가열을 행하여 인쇄된 배향제를 평탄화시키고, 이후 2차 고온가열을 행하여 배향제 중의 용매를 균일하게 증발시킨다.

[0069] 그런 다음 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판을 경화로에 투입하고 최종 열화처리 함으로써 상기 배향제를 배향막으로 완성시킨다.

[0070] 이후, 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙 처리한다.

[0071] 이때, 상기 러빙공정은 벨벳과 같은 러빙 포를 적당한 크기에 맞추어 절단한 다음 러빙 롤의 외주면에 권포 한 다음, 상기 러빙 롤을 배향막이 형성된 컬러필터 기판과 어레이 기판에 문지름으로써 행해진다.

[0072] 이와 같이 상기 배향막의 표면을 러빙 처리하게 되면, 상기 배향막의 표면은 미세한 홈을 갖는 형상이 된다.

[0073] 이때, 본 발명의 실시예의 경우에는 먼저, 제 1 러빙 포가 권포된 제 1 러빙 롤을 역방향으로 회전시키고, 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판이 로딩된 스테이지나 상기 제 1 러빙 롤 가운데 적어도 하나를 이동시키면서 상기 배향막에 대해 1차 러빙공정을 수행한다(S203). 즉, 일례로 상기 스테이지를 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 일측에서 이와 마주보는 일측을 향하여 구동시키면서 상기 제 1 러빙 롤을 요구되는 프리틸트 각의 반대 방향으로 회전시켜 1차 러빙공정을 수행하게 된다.

[0074] 다음으로, 연속하여 상기 배향막에 대하여 제 2 러빙 포가 권포된 제 2 러빙 롤을 정방향으로 회전시키고, 상기 컬러필터 기판이나 어레이 기판이 로딩된 스테이지나 상기 제 2 러빙 롤 가운데 적어도 하나를 이동시키면서 상기 배향막에 대해 2차 러빙공정을 수행한다(S204). 즉, 상기 1차 러빙공정이 진행된 컬러필터 기판이나 어레이 기판의 배향막에 대해 상기 제 2 러빙 롤을 원래의 프리틸트 각 방향으로 회전시켜 2차 러빙공정을 속행하게 된다.

[0075] 이때, 상기 제 1 러빙 포와 제 2 러빙 포에 식모되어 있는 포 털은 상기 제 1 러빙 롤과 제 2 러빙 롤의 회전축의 수직방향에 대하여 좌측, 우측 및 가운데 중 어느 한 방향으로 경사지도록 구비될 수 있다.

[0076] 또한, 상기 제 1 러빙 포와 제 2 러빙 포는 R-타입, L-타입, V-타입 등 포 털의 좌우 기울어진 방향과 전후 기울어진 각도를 다양하게 선택할 수 있으며, 러빙 시의 마크 폭, 회전 속도 등의 다른 공정조건과 함께 모델 별로 최적의 포를 선택할 수 있다.

[0077] 그리고, 상기 제 1 러빙 롤의 회전축과 상기 제 2 러빙 롤의 회전축은 서로 평행하도록 배치될 수 있다.

[0078] 이와 같은 방식을 통해 러빙공정을 마친 컬러필터 기판과 어레이 기판은 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 배향막 검사기를 통해 배향막의 불량여부를 검사하게 된다(S105).

[0079] 러빙이 균일하지 않으면 액정분자의 정렬도가 공간적으로 일정하지 않아 국소적으로 다른 광학 특성을 나타내는 불량을 일으키게 된다.

[0080] 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.

[0081] 이때, 상기 배향막 검사기로 스팀 검사기를 이용할 수 있는데, 이하 상기 스팀 검사기에 대해서 상세히 설명한다.

[0082] 상기 스팀 검사기는 그 내부에 수증기발생장치를 구비하고 있으며, 상기 수증기발생장치에 모기판의 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 상기 스팀 검사기는 검사 공정이 간단하고 검사를 실시한 기판이 손상되지 않아 공정수율을 향상시킬 수 있다.

[0083] 상기 스팀 검사기를 이용한 배향막 검사는 다음과 같은 순서로 이루어진다.

[0084] 먼저, 배향막이 형성된 모기판을 수증기발생장치 상에 위치시킨다. 이때, 상기 모기판은 수증기발생장치를 향하여 김 서림 및 그 관찰이 용이하도록 소정의 각도, 예를 들어 40~50°정도의 각도로 기울어지게 설치된다.

[0085] 그리고, 상기 수증기발생장치에서 증류수를 소정 온도, 예를 들어 80~100℃정도의 온도로 가열하여 수증기를 발생시켜 상기 모기판의 배향막에 김이 서리게 한다.

[0086] 이와 같이 김이 서린 모기판을 반대측에서 육안이나 관측장비, 예를 들어 카메라 장치 등을 사용하여 상기 모기판의 색변화나 명암차 또는 물방울 맺힘 등과 같은 불균일성을 관찰함으로써 배향막의 균일성을 확인한다.

[0087] 상기와 같은 검사에서는 배향막의 미세한 결함이나 불순물에 의한 오염도 검사할 수 있으며, 상기에서는 러빙공정 후에 검사를 실시하였으나 러빙공정 전에 검사를 실시할 수도 있다.

[0088] 이와 같은 배향막 검사를 마친 상기 어레이 기판에는 도 5에 도시된 바와 같이, 셀 갭을 일정하게 유지하기 위한 스페이서가 형성되고 상기 컬러필터 기판의 외곽부에는 실링재가 도포된 후 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판에 압력을 가하여 합착하게 된다(S106, S107, S108). 이때, 상기 스페이서는 산포방식에 의한 볼 스페이서일 수 있으며, 또는 패터닝에 의한 컬럼 스페이서일 수 있다.

[0089] 한편, 상기 컬러필터 기판과 어레이 기판은 대면적의 모기판으로 이루어져 있다. 다시 말해서, 대면적의 모기판에 복수의 패널영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 박막 트랜지스터 및 컬러필터층이 형성되기 때문에 낱개의 액정표시패널을 제작하기 위해서는 상기 모기판을 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).

[0090] 이때, 상기 액정의 주입은 압력 차를 이용한 진공주입방식을 사용하는데, 상기 진공주입 방식은 대면적의 모기판으로부터 분리된 단위 액정표시패널의 액정주입구를 일정한 진공이 설정된 챔버 내에서 액정이 채워진 용기에 침액시킨 다음 진공 정도를 변화시킴으로써, 상기 액정표시패널 내부 및 외부의 압력 차에 의해 액정을 액정표시패널 내부로 주입시키는 방식으로, 이와 같이 액정이 액정표시패널 내부에 충진 되면, 액정주입구를 밀봉시켜 액정표시패널의 액정층을 형성한다. 따라서, 상기 액정표시패널에 진공주입 방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 실패턴의 일부가 개방되도록 형성하여 액정주입구의 기능을 갖도록 하여야 한다.

[0091] 그러나, 상기한 바와 같은 진공주입 방식은 다음과 같은 문제점이 있다.

[0092] 첫째, 액정표시패널에 액정을 충진 하는데 소요되는 시간이 매우 길다. 일반적으로, 합착된 액정표시패널은 수백 cm^2의 면적에 수 ㎛ 정도의 갭을 갖기 때문에 압력 차를 이용한 진공주입 방식을 적용하더라도 단위 시간당 액정의 주입량은 매우 작을 수밖에 없다. 예를 들어, 약 15인치의 액정표시패널을 제작하는 경우에 액정을 충진시키는데 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.

[0093] 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.

[0094] 상기한 바와 같은 진공주입 방식의 문제점을 극복하기 위해 적하방식을 적용할 수 있다.

[0095] 상기 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 적하방식을 이용한 경우에는 배향막 검사(S105)를 마친 후, 상기 컬러필터 기판에 실런트로 소정의 실패턴을 형성하는 동시에 상기 어레이 기판에 액정층을 형성하게 된다(S106', S107').

[0096] 상기 적하방식은 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.

[0097] 따라서, 상기 액정표시패널에 적하방식을 통해 액정층을 형성하는 경우에는 액정이 화상표시 영역 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있도록 실패턴이 화소부 영역 외곽을 감싸는 폐쇄된 패턴으로 형성되어야 한다.

[0098] 상기 적하방식은 진공주입 방식에 비해 짧은 시간에 액정을 적하할 수 있으며, 액정표시패널이 대형화될 경우에도 액정층을 매우 신속하게 형성할 수 있다.

[0099] 또한, 기판 위에 액정을 필요한 양만 적하하기 때문에 진공주입 방식과 같이 고가의 액정을 폐기함에 따른 액정표시패널의 단가 상승을 방지하여 제품의 가격경쟁력을 강화시키게 된다.

[0100] 이후, 상기와 같이 액정이 적하되고 실링재가 도포된 상기 제 1 모기판과 제 2 모기판을 정렬한 상태에서 압력을 가하여 상기 실링재에 의해 상기 제 1 모기판과 제 2 모기판을 합착 함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정을 액정표시패널 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S108'). 이와 같은 공정에 의해 대면적의 제 1, 제 2 모기판에는 액정층이 형성된 복수의 액정표시패널이 형성되며, 이 유리기판을 가공, 절단하여 복수의 액정표시패널로 분리하고 각각의 액정표시패널을 검사함으로써 액정표시장치를 제작하게 된다(S109', S110').

[0101] 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

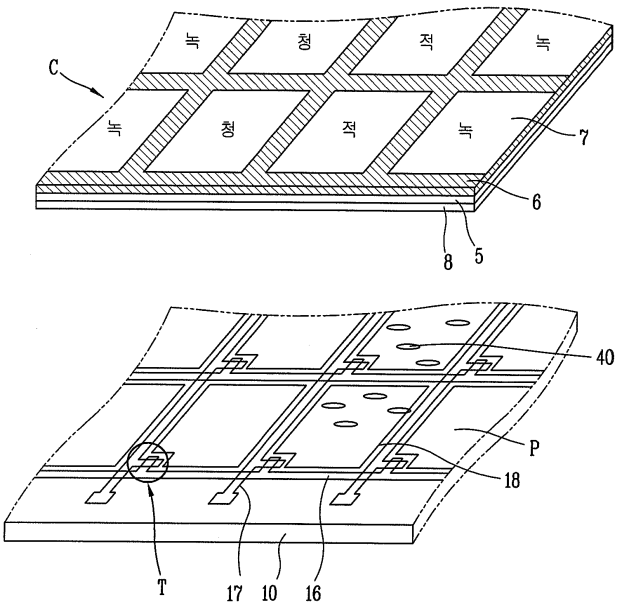
부호의 설명

[0102] 110 : 기판 120 : 스테이지

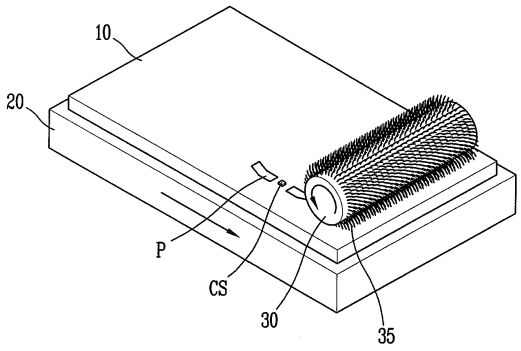
130a,130b : 러빙 롤 135a,135b : 러빙 포

도면

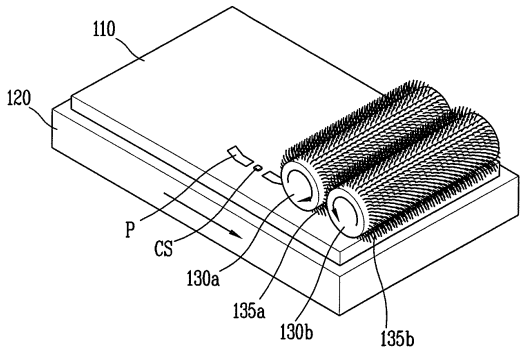
도면1



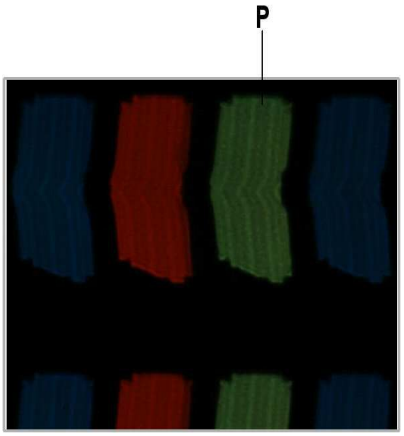
도면2



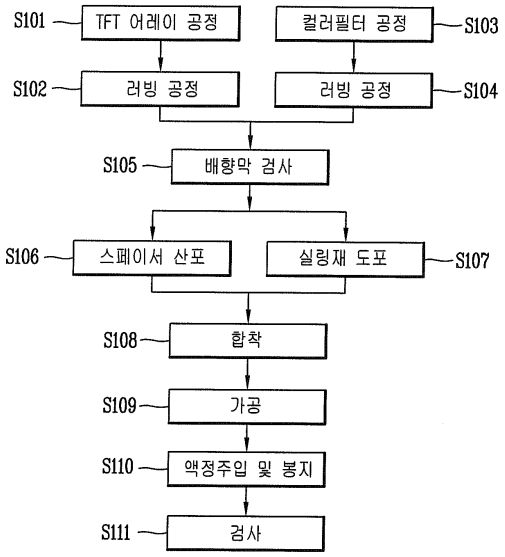
도면3



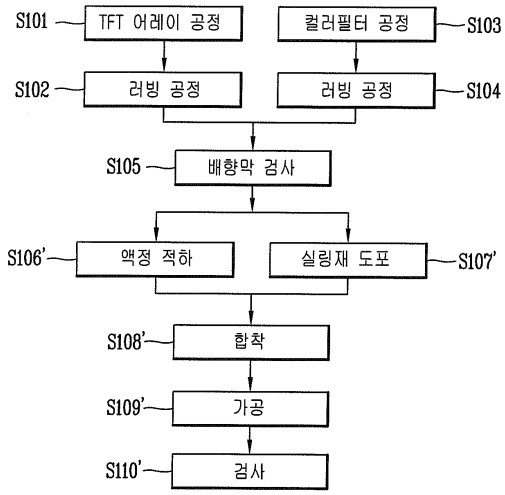
도면4



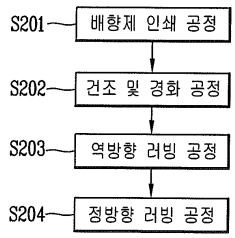
도면5


S101
TFT 어레이 공정
컬러필터 공정
S103
S102
러빙 공정
러빙 공정
S104
S105
배향막 검사
S106
스페이서 산포
실링재 도포
S107
S108
합착
S109
가공
S110
액정주입 및 봉지
S111
검사

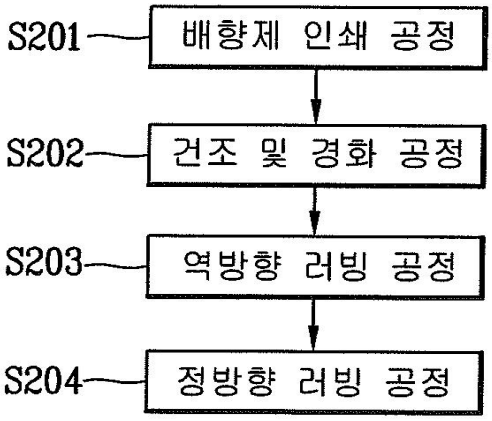
도면6


S101
TFT 어레이 공정
컬러필터 공정
S103
S102
러빙 공정
러빙 공정
S104
S105
배향막 검사
S106'
액정 적하
실링재 도포
S107'
S108'
합착
S109'
가공
S110'
검사

도면7


S201
배향제 인쇄 공정
S202
건조 및 경화 공정
S203
역방향 러빙 공정
S204
정방향 러빙 공정

专利名称(译)	标题：使用其的液晶显示装置的摩擦方法和制造方法		
公开(公告)号	KR101376657B1	公开(公告)日	2014-03-21
申请号	KR1020100103107	申请日	2010-10-21
[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	SON KYUNG MO 손경모 PARK SEUNG RYULL 박승렬 NOH SO YOUNG 노소영 KIM SUNG KI 김성기 KIM JIN PIL 김진필 LEE JAE WON 이재원		
发明人	손경모 박승렬 노소영 김성기 김진필 이재원		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133784		
代理人(译)	PARK，JANG WON		
其他公开文献	KR1020120041593A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

讨论了摩擦方法和使用该方法制造液晶显示（LCD）装置的方法。摩擦方法能够减少由诸如柱状间隔物的高阶梯图案产生的向错和摩擦尾部。摩擦方法包括将其上形成有取向层的基板装载在载物台上;通过在与所需预倾角的形成方向相反的方向上旋转其上卷起第一摩擦布的第一摩擦辊，在所述取向层上进行初步摩擦处理;通过在所需预倾角的形成方向上旋转其上卷起第二摩擦布的第二摩擦辊，在初次摩擦的取向层上进行二次摩擦处理。