(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G02F 1/1337 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0002717
(43) 공개일자 2007년01월05일

(21) 출원번호 10-2005-0058364
(22) 출원일자 2005년06월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 이명호
경기 수원시 장안구 조원동 한일타운 112동 203호
함용성
경기 안양시 동안구 호계1동 957-5 2층 201호
김민주
서울 영등포구 양평동3가 거성파스텔아파트 106동 1402호

(74) 대리인 김용인
심창섭

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 액정표시소자의 제조방법

(57) 요약

본 발명은 기판을 준비하는 공정; 기판을 준비하는 공정; 상기 기판 상에 배향막을 형성하는 공정; 상기 배향막이 형성된 기판 상에 러빙을 수행하는 공정; 상기 러빙이 수행된 배향막 상에 잉크젯 장비를 이용하여 스페이서를 형성하는 공정; 및 상기 배향막의 배향성을 향상시킴과 동시에 상기 스페이서를 경화하기 위해서, 상기 기판에 편광된 UV를 조사하는 공정을 포함하여 이루어진 액정표시소자의 제조방법을 제공한다.

대표도

도 2e

특허청구의 범위

청구항 1.

기판을 준비하는 공정;

상기 기판 상에 배향막을 형성하는 공정;

상기 배향막이 형성된 기판 상에 러빙을 수행하는 공정;

상기 러빙이 수행된 배향막 상에 잉크젯 장비를 이용하여 스페이서를 형성하는 공정; 및

상기 배향막의 배향성을 향상시킴과 동시에 상기 스페이서를 경화하기 위해서, 상기 기판에 편광된 UV를 조사하는 공정을 포함하여 이루어진 액정표시소자의 제조방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 러빙공정에 의한 배향막의 배향방향과 상기 UV조사공정에 의한 배향막의 배향방향은 서로 일치하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 UV조사공정은 상기 러빙방향과 수직방향으로 편광된 UV를 조사하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 UV조사공정은 부분편광 또는 선편광된 UV를 조사하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 UV조사공정은 기판에 수직으로 또는 경사지게 UV를 조사하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 배향막을 형성하는 공정은 폴리이미드(Polyimide), 폴리아믹 에시드(Polyamic acid), 폴리비닐신나메이트(polyvinylcinnamate), 폴리아조벤젠(polyazobenzene), 폴리에틸렌이민(Polyethyleneimine), 폴리비닐알콜(Polyvinyl alcohol), 폴리아미드(Polyamide), 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리스틸렌(Polystylene), 폴리페닐렌프탈아미드(Polyphenylenephthalamide), 폴리에스테르(Polyester), 폴리우레탄(Polyurethane), 및 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate)로 구성된 군에서 선택된 고분자물질을 도포하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 스페이서를 형성하는 공정은 차광층이 형성되는 영역에 형성하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 기판과 대향하는 대향기판을 준비하는 공정; 및

상기 기판 및 대향기판 사이에 액정층을 형성하는 공정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 액정층을 형성하는 공정은

상기 양 기판 중 어느 하나의 기판에 액정을 적하하는 공정; 및

상기 양 기판을 합착하는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시소자의 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 액정표시소자의 배향막 및 스페이서의 형성방법에 관한 것이다.

표시화면의 두께가 수 센치미터(cm)에 불과한 초박형의 평판표시소자(Flat Panel Display) 중에서 액정표시소자는 동작 전압이 낮아 소비 전력이 적고 휴대용으로 쓰일 수 있는 등의 이점으로 노트북 컴퓨터, 모니터, 우주선, 항공기 등에 이르기까지 응용분야가 넓고 다양하다.

액정표시소자는 일반적으로 서로 대향하는 제1기판과 제2기판, 그리고 상기 양 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성되며, 전압인가에 의해 상기 액정층의 배향방향이 변경되고 그에 따라 빛의 투과도가 조절됨으로써 화상이 재현되게 된다.

이하, 도면을 참조로 종래의 액정표시소자에 대해서 보다 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 종래의 액정표시소자의 개략적 단면도이다.

도 1에서 알 수 있듯이, 종래의 액정표시소자는 제1기판(1), 제2기판(3), 및 상기 양 기판(1,3) 사이에 형성된 액정층(5)을 포함하여 구성된다.

도시하지는 않았지만, 상기 제1기판(1) 상에는 박막트랜지스터 및 화소전극이 형성되어 있고, 상기 제2기판(3) 상에는 컬러필터 및 공통전극이 형성되어 있다.

그리고, 상기 양 기판(1,3)에는 상기 액정층(5)의 초기배향을 위해서 배향막(7)이 형성되게 된다.

그리고, 상기 양 기판(1.3) 사이에는 액정셀의 셀갭을 유지하기 위해서 스페이서(9)가 형성되어 있다.

이와 같은 구조의 액정표시소자의 제조방법을 살펴보면, 우선 제1기판(1) 상에 박막트랜지스터 및 화소전극을 형성하고 그 위에 배향막(7)을 형성한다.

그리고, 제2기판(3) 상에 컬러필터 및 공통전극을 형성하고 그 위에 배향막(7)을 형성한다.

그리고, 상기 제1기판(1) 및 제2기판(3) 중 어느 하나의 기판 상에 스페이서(9)를 형성한다.

그리고, 상기 양 기판(1,3)을 합착하고, 액정(5)을 주입하여 액정표시소자를 완성한다.

여기서, 상기 배향막(7)과 스페이서(9)를 형성하는 방법에 대해서 보다 상세히 설명하면 하기와 같다.

우선, 상기 배향막(7)은 주로 러빙배향법에 의해 형성된다.

러빙배향법은 기판 상에 폴리이미드와 같은 유기 고분자를 박막의 형태로 도포한 후, 러빙포가 감겨진 러빙롤을 회전시켜 상기 유기 고분자를 문지름으로써 유기 고분자를 일정방향으로 정렬시키는 방법이다. 유기 고분자가 정렬된 방향으로 액정이 배향되게 되며, 따라서, 러빙롤의 회전방향이 액정의 배향방향이 되는 것이다.

다음, 상기 스페이서(9)는 구형상의 볼 스페이서를 분사노즐에서 고압으로 산포하여 기판 상에 형성하였다.

이상 설명한 종래의 액정표시소자는 배향막과 스페이서의 형성과 관련하여 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째, 러빙배향법으로 배향막을 형성하는 과정에서 러빙포의 배열이 흐트러질 경우 빛샘의 문제가 발생하기 쉽다.

전술한 바와 같이 기판 위에는 박막트랜지스터, 컬러필터층, 및 전극층과 같은 구조물이 형성되어 있으므로, 러빙롤이 기판 위에 형성된 상기 구조물 위를 회전할 때 러빙롤에 감겨진 러빙포의 일부에서 그 배열이 흐트러질 수 있다.

그와 같이 러빙포가 흐트러지면 흐트러진 러빙포에 의해 러빙된 영역은 유기 고분자가 정렬되지 못하게 되어, 결국, 그 영역에서 액정의 배향이 균일하지 못하여 빛샘이 발생되게 된다.

둘째, 러빙배향법으로 배향막을 형성하는 과정에서 러빙포가 기판과 접촉하지 못할 경우 빛샘의 문제가 발생할 수 있다.

전술한 바와 같이 기판 위에는 화소전극 및 공통전극과 같은 전극층이 형성되어 있다. 따라서, 기판 위의 전극층의 단차로 인해서 러빙포가 기판과 접촉하지 못하는 영역이 생기게 된다. 이 경우는 러빙포가 접촉하지 못하는 영역에서 액정의 배향이 균일하지 못하게 되어 결국 빛샘 현상이 발생되게 된다.

이상, 두 가지 러빙배향법의 문제점은 모두 러빙롤과 기판간의 물리적인 접촉에 의해서 발생되는 것이다.

셋째, 분사노즐을 이용한 스페이서 형성방법은 볼 스페이서를 원하는 영역에 형성할 수 없어 볼 스페이서가 기판 상의 화소영역에도 형성되기 때문에 화상 품질이 저하될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 종래의 문제점을 해결하기 위해서 고안된 것으로서, 본 발명의 목적은 러빙배향법에 발생하는 빛샘문제를 해결할 수 있는 액정표시소자의 제조방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 스페이서를 원하는 영역에 형성하여 화상 품질 저하가 없는 액정표시소자의 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 기판을 준비하는 공정; 기판을 준비하는 공정; 상기 기판 상에 배향막을 형성하는 공정; 상기 배향막이 형성된 기판 상에 러빙을 수행하는 공정; 상기 러빙이 수행된 배향막 상에 잉크젯 장비를 이용하여 스페이서를 형성하는 공정; 및 상기 배향막의 배향성을 향상시킴과 동시에 상기 스페이서를 경화하기 위해서, 상기 기판에 편광된 UV를 조사하는 공정을 포함하여 이루어진 액정표시소자의 제조방법을 제공한다.

본 발명의 첫 번째 특징은 러빙공정을 수행한 후 기판에 편광된 UV조사공정을 추가로 수행한데 있다. 즉, 러빙공정후 편광된 UV조사공정을 추가함으로써, 러빙공정시 러빙포의 배열이 흐트러지거나 또는 러빙포가 기판과 접촉하지 못하여 일정한 방향으로 정렬되지 못한 배향막을 일정한 방향으로 정렬시키도록 한 것이다.

본 발명의 두 번째 특징은 스페이서를 잉크젯 장비를 이용하여 형성한 데 있다. 즉, 스페이서용 물질을 잉크젯 장비에 장착하고, 상기 물질을 잉크젯 장비의 노즐을 통해 기판 상에 적하한 후, 상기 물질을 경화시켜 스페이서를 완성하게 됨으로써, 노즐 조절을 통해 스페이서를 원하는 영역에만 형성하는 것이 가능하다.

본 발명의 세 번째 특징은 스페이서를 경화하기 위해서 편광된 UV를 조사한데 있다.

상기 잉크젯 장비를 이용하여 스페이서를 형성하는 공정은 스페이서용 물질을 기판 상에 적하한 후 경화시키기 위해서 UV를 조사하게 되는데, 이때, 조사되는 UV에 의해서 기판 상에 형성된 배향막의 배향방향이 변경될 수 있다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해서, 본 발명은 스페이서용 물질을 경화시키기 위해서 UV를 조사함에 있어서, 배향막의 배향방향을 고려하여 소정방향으로 편광된 UV를 조사함으로써, 오히려 배향막의 배향성을 향상시키도록 한 것이다.

따라서, 상기 러빙공정에 의한 배향막의 배향방향과 상기 UV조사공정에 의한 배향막의 배향방향은 서로 일치하게 된다.

여기서, 상기 UV조사공정에 의한 배향막의 배향방향을 러빙공정에 의한 배향막의 배향방향과 일치시키기 위해서는, 상기 러빙방향과 수직방향으로 편광된 UV를 조사하는 것이 바람직하다.

이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예에 대해서 보다 상세히 설명한다.

도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시소자의 제조방법을 개략적으로 도시한 공정도이다.

우선, 도 2a와 같이, 기판(10)을 준비한다.

도시하지는 않았지만, 상기 기판(10)은 하부기판인지 또는 상부기판인지 여부에 따라, 그리고 구동 모드에 따라 그 구성을 달리한다.

예로서, 상기 기판(10)이 TN(Twisted Nematic)모드 액정표시소자의 하부기판인 경우에는, 상기 기판(10)은 서로 종횡으로 교차되어 화소영역을 정의하는 게이트 라인과 데이터라인, 상기 게이트 라인과 데이터라인의 교차점에 형성되어 스위칭소자로 작용하는 박막트랜지스터, 상기 화소영역 내에 형성되어 전계 형성을 위한 일 전극으로 작용하는 화소전극을 포함하여 구성된다.

상기 기판(10)이 TN모드 액정표시소자의 상부기판인 경우에는, 상기 기판(10)은 누설되는 광을 차단하는 차광층, 색구현을 위한 컬러필터층, 및 전계 형성을 위한 일 전극으로 작용하는 공통전극을 포함하여 구성된다.

상기 기판(10)이 IPS(In Plane Switching)모드 액정표시소자의 하부기판인 경우에는, 상기 기판(10)은 서로 종횡으로 교차되어 화소영역을 정의하는 게이트 라인과 데이터라인, 상기 게이트 라인과 데이터라인의 교차점에 형성되어 스위칭소자로 작용하는 박막트랜지스터, 상기 화소영역 내에 형성되어 전계 형성을 위한 전극쌍으로 작용하여 수평전계를 형성하는 화소전극 및 공통전극을 포함하여 구성된다.

상기 기판(10)이 IPS모드 액정표시소자의 상부기판인 경우에는, 상기 기판(10)은 누설되는 광을 차단하는 차광층, 및 색구현을 위한 컬러필터층을 포함하여 구성된다.

상기 기판(10) 상에 형성되는 여러 구성요소들은 당업자에게 공지된 다양한 방법에 의해 변경 형성될 수 있다.

그 후, 도 2b와 같이 기판(10) 상에 배향막(20)을 형성한다.

상기 배향막(20)의 형성공정은 기판(20) 상에 배향막을 인쇄하는 공정, 및 상기 인쇄된 배향막을 경화하는 공정을 통해 수행된다.

상기 배향막을 인쇄하는 공정은 롤인쇄방식을 이용할 수 있지만, 반드시 그에 한정되는 것은 아니고, 후술할 잉크젯 장비를 이용하여 형성하는 것도 가능하다.

상기 인쇄된 배향막을 경화하는 공정은 고온에서, 바람직하게는 60℃~80℃ 정도의 온도와 80℃~230℃ 정도의 온도에서 두 번에 걸쳐 경화시키는 것이 바람직하다.

상기 배향막(20)은 후술할 러빙공정 및 UV조사공정에 의해 배향방향이 정렬되는 물질이면 어느 것이나 가능하며, 바람직하기로는 폴리이미드(Polyimide), 폴리아믹 에시드(Polyamic acid), 폴리비닐신나메이트(polyvinylcinnamate), 폴리아조벤젠(polyazobenzene), 폴리에틸렌이민(Polyethyleneimine), 폴리비닐알콜(Polyvinyl alcohol), 폴리아미드(Polyamide), 폴리에틸렌(Polyethylene), 폴리스틸렌(Polystylene), 폴리페닐렌프탈아미드(Polyphenylenephthalamide), 폴리에스테르(Polyester), 폴리우레탄(Polyurethane), 및 폴리메틸 메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate)에서 선택된 고분자물질을 사용한다.

그 후, 도 2c에서와 같이, 상기 배향막(20)이 형성된 기판(10) 상에 러빙을 수행한다.

상기 러빙공정은 러빙포(35)가 부착된 러빙롤(30)을 원하는 배향방향으로 회전시켜 수행한다. 러빙롤(30)이 이동방향이 배향막(20)의 배향방향이 된다.

그 후, 도 2d와 같이, 상기 러빙이 수행된 배향막(20) 상에 잉크젯 장비(40)를 이용하여 스페이서를 형성한다.

잉크젯 장비(40)는 스페이서용 물질(50)을 수용할 수 있는 잉크젯 헤드(42)와 상기 물질을 토출할 수 있는 노즐(45)을 포함하여 구성되어 있다.

이와 같은 잉크젯 장비(40)를 이용하여 스페이서를 형성하는 공정은, 스페이서용 물질(50)을 잉크젯 장비의 잉크젯 헤드(42)에 장착하고, 상기 잉크젯 장비를 기판(10) 위에서 이동시키면서 상기 노즐(45)을 통해 기판(10) 위에 스페이서용 물질(50)을 적하하는 공정으로 이루어진다. 다만, 잉크젯 장비(40)를 이동시키는 대신 기판(10)을 이동시키는 것도 가능하다.

이와 같이, 잉크젯 장비(40)를 이용할 경우 노즐(45)의 개폐여부를 조절함으로써, 기판 상에 원하는 영역에 스페이서를 형성할 수 있다.

상기 스페이서는 기판 상의 화소영역 이외의 영역, 바람직하게는 차광층이 형성되는 영역에 형성한다.

상기 스페이서용 물질(50)은 후술하는 UV조사에 의해 경화되어야 하므로, UV조사에 의해 경화될 수 있는 물질이면 어느 것이나 적용 가능하다.

그 후, 도 2e와 같이, 상기 기판(10)에 UV조사장비(60)를 이용하여 편광된 UV를 조사한다.

편광된 UV를 조사함으로써, 상기 스페이서가 경화됨과 동시에 상기 배향막(20)의 배향성이 향상된다.

편광된 UV조사에 의해 배향막(20)의 배향성이 향상되어야 하므로, 상기 러빙공정에 의한 배향막의 배향방향과 상기 UV조사공정에 의한 배향막의 배향방향은 서로 일치해야 한다.

이와 같이, UV조사공정에 의한 배향막의 배향방향이 러빙공정에 의한 배향막의 배향방향과 일치하기 위해서는, 러빙방향과 수직방향으로 편광된 UV를 조사하는 것이 바람직하다. 그 이유는 다음과 같다.

배향막에 편광된 UV를 조사하면 편광방향으로 위치한 측쇄의 결합이 분해되어 결국 편광방향에 수직한 방향의 측쇄 만이 남게 되어 그 방향으로 액정이 배향되게 된다. 따라서, 러빙배향으로 인해 정렬되지 못한 배향막에 액정배향방향에 수직한 편광방향으로 UV를 조사할 경우 미정렬된 배향막의 배향방향이 일정하게 정렬될 수 있다.

상기 편광된 UV의 조사파장은 100nm 내지 500nm 인 것이 바람직하다.

상기 편광된 UV는 부분편광(Partially polarized light) 또는 직선편광(linearly polarized light)된 UV를 사용할 수 있다.

또한, UV조사공정은 기판(10)에 대해 경사지게 조사할 수도 있고, 수직으로 조사할 수도 있다. 경사지게 조사할 경우는 경사각도가 60도 이하인 것이 바람직하다.

상기 UV조사공정은 스캔타입의 노광법에 의해 수행될 수도 있고, 전면 노광법에 의해 수행될 수도 있다.

이상은 스페이서가 형성되는 제1기판의 제조방법을 설명하였는데, 액정표시소자는 서로 대향하는 제1기판 및 제2기판과 상기 양 기판 사이에 형성된 액정층을 포함하여 구성된다.

제1기판은, 전술한 도 2a에서, 제1기판이 하판인 경우에는 상판이 될 것이고, 제1기판이 상판인 경우에는 하판이 될 것이다.

상기 액정층을 형성하는 공정은 진공주입법 및 액정적하법이 있다.

상기 진공주입법은 상기 양 기판을 합착한 후 진공상태에서 소정의 주입구를 통해 액정을 주입시키는 방법이고, 상기 액정적하법은 양 기판 중 어느 하나의 기판에 액정을 적하한 후 양 기판을 합착하는 방법이다.

기판의 사이즈가 커질 경우 진공주입법은 액정을 주입시키는데 장시간이 소요되어 대량생산시 생산성이 떨어지므로 액정적하법이 바람직하다.

발명의 효과

상기 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 러빙공정을 수행한 후 편광된 UV조사공정을 추가로 수행함으로써, 러빙공정시 러빙포의 배열이 흐트러지거나 또는 러빙포가 기판과 접촉하지 못하여 일정한 방향으로 정렬되지 못한 배향막이 일정한 방향으로 정렬된다.

둘째, 잉크젯 장비를 이용하여 스페이서를 형성함으로써 원하는 영역, 즉 차광막이 형성된 영역에만 스페이서를 형성하는 것이 가능하다.

셋째, 스페이서용 물질을 경화하기 위해서 편광된 UV를 조사함으로써, 러빙에 의해 정렬된 배향막의 배향방향이 변경되지 않고, 오히려 배향막의 배향성이 향상된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 액정표시소자의 개략적 단면도이다.

도 2a 내지 도 2e는 본 발명의 일 실시예에 따른 액정표시소자의 제조방법을 개략적으로 도시한 공정도이다.

<도면의 주요부의 부호에 대한 설명>

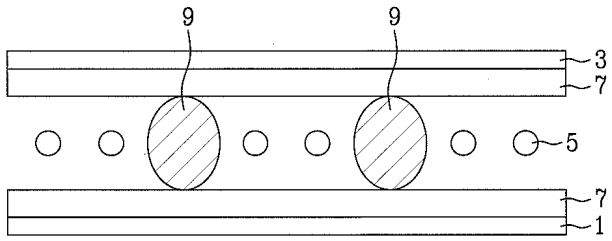
10 : 기판 20 : 배향막

30 : 러빙롤 40 : 잉크젯 장비

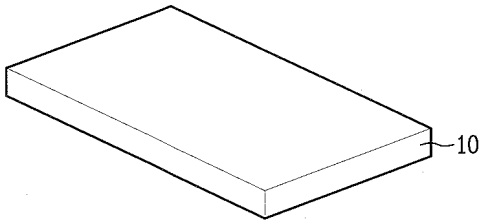
50 : 스페이서 60 : UV조사 장비

도면

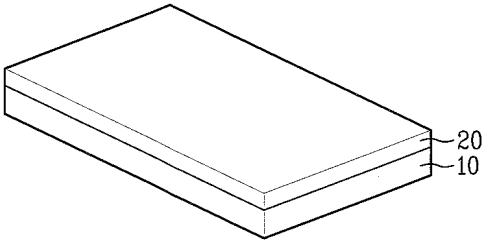
도면1



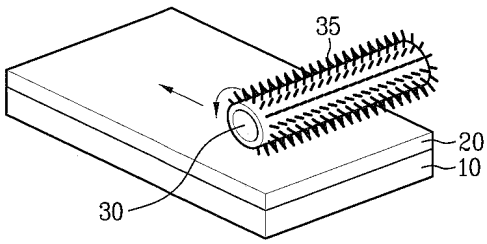
도면2a



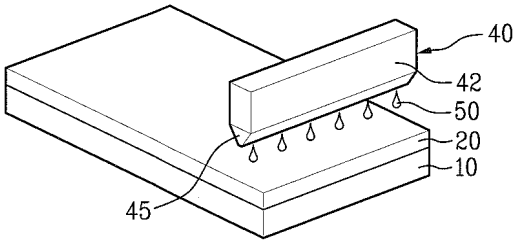
도면2b



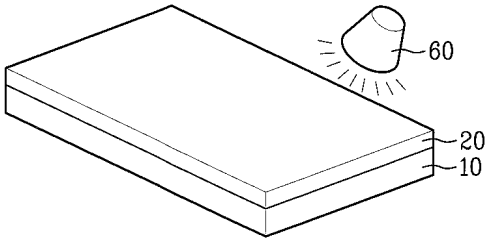
도면2c



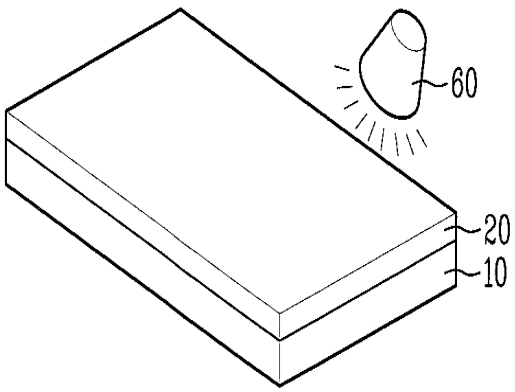
도면2d



도면2e



专利名称(译)	液晶显示元件的制造方法		
公开(公告)号	KR1020070002717A	公开(公告)日	2007-01-05
申请号	KR1020050058364	申请日	2005-06-30
[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	LEE MYOUNG HO 이명호 HAM YONG SUNG 함용성 KIM MIN JOO 김민주		
发明人	이명호 함용성 김민주		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/133784 G02F1/133723 G02F1/133788		
代理人(译)	金勇 新昌		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种液晶显示器的制造方法，该方法是为了使隔离层硬化，改善取向层的取向，并在工艺路线上形成取向层的工艺：制备基板的基板准备基板：工艺在其中形成有取向层的基板上进行摩擦：使用在其中进行摩擦的取向层上的喷墨设备形成间隔物的工艺：包括在基板中照射偏振UV的工艺。光源和紫外线调查。