



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0089758
(43) 공개일자 2009년08월24일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0031979

(22) 출원일자 2008년04월07일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020080014861 2008년02월19일 대한민국(KR)

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

오창호

경기 고양시 일산서구 일산3동 후곡마을3단지아파트 308동 1302호

임지철

경기 평택시 죽백동 536-13(17/3)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인네이트

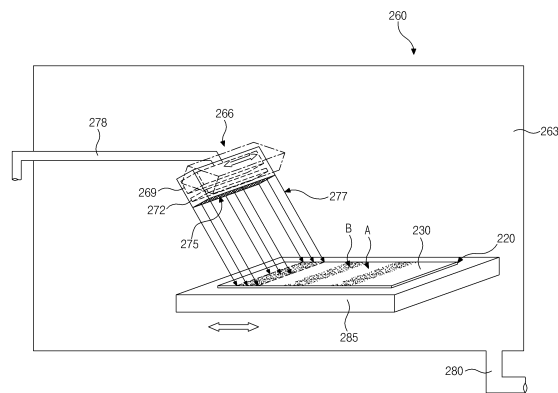
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 배향막의 배향 방법 및 오씨비 모드 액정표시장치

(57) 요약

본 발명은, 기판 상에 배향막을 인쇄하는 단계와; 상기 인쇄된 배향막의 제 1 영역에 이온빔을 조사하는 단계와; 상기 제 1 영역과 이격되어 있는 제 2 영역에 이온빔을 조사하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 및 제 2 영역에서 상기 배향막의 측벽은 제거되고, 상기 제 1 및 제 2 영역 사이의 제 3 영역에는 상기 배향막 표면에 대하여 수직 한 측벽이 존재하는 것이 특징인 배향막의 배향 방법을 제공함으로써, 배향막 상에 위치하게 되는 액정분자의 선정사각을 자유롭게 조절할 수 있는 것이 특징이다.

대표도 - 도6b



(72) 발명자

김경찬

경기 파주시 금촌동 주공아파트 107동 602호

윤태훈

부산 해운대구 좌동 신성아파트 104-1401

김재창

부산 동래구 안락2동 SK아파트 107-1008

서주홍

부산 서구 암남동 279-4

특허청구의 범위

청구항 1

기관 상에 배향막을 인쇄하는 단계와;

상기 인쇄된 배향막의 제 1 영역에 이온빔을 조사하는 단계와;

상기 제 1 영역과 이격되어 있는 제 2 영역에 이온빔을 조사하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 영역에서 상기 배향막의 측쇄는 제거되고, 상기 제 1 및 제 2 영역 사이의 제 3 영역에는 상기 배향막 표면에 대하여 수직한 측쇄가 존재하는 것이 특징인 배향막의 배향 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 이온 빔은 온(on), 오프(off)가 가능한 것이 특징인 배향막의 배향 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 인쇄된 배향막에 선택적으로 이온 빔을 조사하는 단계는,

상기 배향막이 인쇄된 기관을 이온 빔 조사장치의 챔버 내의 스테이지에 위치시키는 단계와;

상기 이온 빔 조사 장치의 이온 발생부 또는 스테이지가 일방향으로 주기적인 이동 및 멈춤 동작을 반복 실시하는 동시에 상기 이온 빔의 온(on)과 오프(off) 상태를 주기적으로 반복하는 단계

를 포함하는 배향막의 배향 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 이온 빔의 온(on) 상태는 상기 이온 발생부 또는 스테이지가 멈춤 동작에서 실시되며, 오프(off) 상태는 이온 발생부 또는 스테이지가 이동 상태일 경우 실시되는 것이 특징인 배향막의 배향 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 이온 빔은 온(on), 오프(off)를 주기적으로 반복하며, 상기 이온 발생부 또는 스테이지가 일방향으로 일정 속도를 가지며 이동하며 조사되는 것이 특징인 배향막의 배향 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 이온 빔의 적정 에너지 세기는 50eV 내지 2000eV이고, 상기 이온 빔의 적정 조사 시간은 0.1초 내지 300초인 배향막의 배향 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 이온 빔이 선택적으로 조사된 배향막은 상기 이온 빔의 조사시간을 적절히 조절함으로써 이와 접촉하며 구성되는 액정층 내의 액정분자의 선경사각을 0도 내지 90도의 범위에서 원하는 각도가 되도록 조절할 수 있는 것이 특징인 배향막의 배향 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 배향막 상에 액정분자를 배열시키는 경우, 상기 제 1 및 제 2 영역의 액정분자는 상기 배향막 표면에 대하여 제 1 선경사각을 갖고, 상기 제 3 영역의 액정분자는 상기 배향막 표면에 대하여 상기 제 1 선경사각보다 큰 제 2 선경사각을 가지며, 상기 제 1 및 제 3 영역 사이와 상기 제 2 및 제 3 영역 사이에 위치하는 액정분자는 상기 배향막 표면에 대하여 상기 제 1 선경사각보다 크고 상기 제 2 선경사각보다 작은 제 3 선경사각을 갖는 것이 특징인 배향막의 배향 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 제 1 선경사각은 0도이며, 상기 제 2 선경사각은 90도이고, 상기 제 3 선경사각은 20~70도인 것이 특징인 배향막의 배향방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제 3 영역의 넓이와 제 1 및 제 2 영역의 넓이 합을 비는 0.5~3:1인 것이 특징인 배향막의 배향방법.

청구항 11

제 1 기판과;

상기 제 1 기판 상에 형성되며, 다수의 제 1 영역과 상기 다수의 제 1 영역 중 인접한 두 개의 제 1 영역 사이에 위치하는 제 2 영역이 정의되어 있는 제 1 배향막과;

상기 제 1 기판과 마주하는 제 2 기판과;

상기 제 2 기판 상에 형성되며, 상기 제 1 배향막과 마주하는 제 2 배향막과;

상기 제 1 및 제 2 배향막 사이에 위치하며, 다수의 액정분자를 포함하는 액정층을 포함하고,

상기 액정분자 중 상기 제 1 영역에 위치하며 상기 제 1 배향막과 접하는 제 1 액정분자는 제 1 선경사각을 갖고, 상기 액정분자 중 상기 제 2 영역에 위치하며 상기 제 1 배향막과 접하는 제 2 액정분자는 상기 제 1 선경사각보다 작은 제 2 선경사각을 가지며, 상기 액정분자 중 상기 제 1 및 제 2 액정분자 사이에 위치하는 제 3 액정분자는 상기 제 1 선경사각보다 작고 상기 제 2 선경사각보다 큰 제 3 선경사각을 갖는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 액정분자 중 상기 제 2 배향막과 접하는 액정분자는 상기 제 1 내지 제 3 액정분자와 대칭 구조를 이루는 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 제 2 영역에는 이온빔이 조사되어, 상기 배향막의 측쇄가 제거된 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 제 1 선경사각은 90도이고, 상기 제 2 선경사각은 0도이며, 상기 제 3 선경사각은 20~70인 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 제 1 영역과 제 2 영역의 넓이 비는 0.5~3:1인 것이 특징인 액정표시장치.

청구항 16

제 11항에 있어서,
상기 제 1 기관과 상기 제 1 배향막 사이에는,
서로 교차하여 화소영역을 정의하는 다수의 게이트 배선 및 다수의 데이터 배선과;
상기 화소영역에 위치하는 박막트랜지스터와;
상기 박막트랜지스터에 연결되는 화소전극이 형성되고,
상기 제 2 기관과 상기 제 2 배향막 사이에는,
상기 화소영역에 대응하는 컬러필터와;
상기 컬러필터 상에 위치하는 공통전극이 형성되어 있는 것이 특징인 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 배향 방법에 관한 것으로, 더 상세히는 액정분자의 선경사각 조절이 가능한 배향 방법에 관한 것이다.

배정 기술

- <2> 최근에 액정표시장치는 소비전력이 낮고, 휴대성이 양호한 기술 집약적이며, 부가가치가 높은 차세대 첨단 디스플레이(display)소자로 각광받고 있다.
- <3> 이러한 액정표시장치 중에서도, 각 화소(pixel)별로 전압의 온(on)/오프(off)를 조절할 수 있는 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 구비된 액티브 매트릭스형 액정표시장치가 해상도 및 동영상 구현능력이 뛰어나 가장 주목받고 있다.
- <4> 일반적으로, 액정표시장치는 박막트랜지스터 및 화소 전극을 형성하는 어레이 기관 제조 공정과 컬러필터 및 공통 전극을 형성하는 컬러필터 기관 제조 공정을 통해, 각각 어레이 기관 및 컬러필터 기관을 형성하고, 이 두 기관 사이에 액정을 개재하는 액정셀 공정을 거쳐 완성된다.
- <5> 좀 더 자세히, 일반적인 액정표시장치의 분해사시도인 도 1을 참조하여 설명하면, 도시한 바와 같이, 액정층(30)을 사이에 두고 어레이 기관(10)과 컬러필터 기관(20)이 대면 합착된 구성을 갖는데, 이중 하부의 어레이 기관(10)은 투명한 기관(12)의 상면으로 중형 교차 배열되어 다수의 화소영역(P)을 정의하는 복수개의 게이트 배선(14)과 데이터 배선(16)을 포함하며, 이들 두 배선(14, 16)의 교차지점에는 박막트랜지스터(Tr)가 구비되어 각 화소영역(P)에 마련된 화소전극(18)과 일대일 대응 접속되어 있다.
- <6> 또한, 상기 어레이 기관(10)과 마주보는 상부의 컬러필터 기관(20)은 투명기관(22)의 배면으로 상기 게이트 배선(14)과 데이터 배선(16) 그리고 박막트랜지스터(Tr) 등의 비표시영역을 가리도록 각 화소영역(P)을 테두리하는 격자 형상의 블랙매트릭스(25)가 형성되어 있으며, 이들 격자 내부에서 각 화소영역(P)에 대응되게 순차적으로 반복 배열된 적(R), 녹(G), 청(B)색의 컬러필터 패턴(26a, 26b, 26c)을 포함하는 컬러필터층(26)이 형성되어 있으며, 상기 블랙매트릭스(25)와 컬러필터층(26)의 전면에 걸쳐 투명한 공통전극(28)이 구비되어 있다.
- <7> 전술한 액정표시장치의 제조공정에 대해 간단히 설명한다.
- <8> 먼저, 어레이 기관은 증착(deposition), 노광(photo-lithography), 식각(etching)공정을 거쳐 박막 트랜지스터(thin film transistor)와 같은 다수의 스위칭소자를 형성하고, 상기 각각의 스위칭 소자(switching device)에 대응하는 화소(pixel)를 매트릭스 형태로 구성하며, 상기 스위칭 소자를 중심으로 배선이 교차되고 상기 각 배선의 일단에는 패드부가 형성되는 어레이 패턴을 형성함으로써 완성한다.
- <9> 또한, 컬러필터 기관은 상기 어레이 기관과 마주보는 면에 블랙매트릭스(BM)와 적, 녹, 청색이 반복되는 컬러필터층을 형성하고, 상기 블랙매트릭스(BM)와 컬러필터층 하부에 공통전극 형성함으로써 완성한다.

- <10> 이후, 전술한 바와 같이 제작된 상기 어레이 기관 및 컬러필터 기관 사이에 액정을 충전하고, 합착함으로써 하나의 액정패널을 형성하는 셀 공정을 진행하여 액정표시장치로 제품화 된다.
- <11> 이러한, 액정표시장치는 액정의 전기 광학적 효과를 이용한 것이고, 이러한 전기 광학적 효과는 액정 자체의 이방성과 액정의 분자배열 상태에 의해 결정되며, 상기 액정의 분자배열에 대한 제어는 액정표시장치에서의 화상 표시 품질을 안정화하는 데 큰 영향을 미치게 된다.
- <12> 따라서, 상기 두 기관 사이에 개재되는 액정층 내의 액정 분자의 초기 배열을 고르게 하기 위한 배향공정을 진행하고 있다.
- <13> 상기 배향공정은 크게 배향막을 기관에 형성하는 배향막 인쇄 공정과, 상기 기관 상에 형성된 배향막의 표면에 일정방향으로 방향성을 갖는 고분자 사슬이 형성되도록 하는 배향막 표면처리 공정으로 나눌 수 있다.
- <14> 배향막 인쇄공정은 어레이 기관 또는 컬러필터 기관 전면에 배향막으로 주로 이용되는 고분자 물질을 고른 두께로써 형성하는 공정이다. 더욱 정확히 설명하면 상기 배향막은 기관 전면에 형성하는 것이 아니라, 액정층이 형성될 영역 즉, 화상을 표시하게 되는 액티브 영역에만 형성한다. 따라서, 스핀 코팅법 등에 의해 배향막을 기관 전면에 형성하면, 액티브 영역 이외의 비표시영역에 형성된 배향막을 제거하기 위해 식각공정을 더욱 진행해야 하므로, 액티브 영역에 대응되도록 미리 패터닝된 전사판을 이용하여 기관에 인쇄하는 방법에 의해 주로 기관 상에 형성되고 있다.
- <15> 이후, 상기 배향막이 형성된 기관을 건조로 및 경화로 내에서 각각 적정시간 유지시킴으로써 상기 배향막 내의 수분을 제거하고, 적당한 경도를 유지할 수 있도록 경화시킨다.
- <16> 다음, 상기 경화된 배향막 표면에 일정한 방향성을 갖는 고분자 사슬을 형성하기 위해 배향막의 표면처리를 실시하게 되는데, 상기 배향막 표면 처리공정은 통상적으로 러빙에 의해 진행되고 있다.
- <17> 여기서 종래의 러빙에 의한 배향막 표면처리 방법에 대해 도면을 참조하여 설명한다.
- <18> 도 2a와 2b는 종래의 러빙에 의한 배향막 표면처리 공정을 간략히 도시한 평면도 및 단면도이다.
- <19> 도시한 바와 같이, 배향막(45)이 형성된 기관(40)을 러빙 장치의 스테이지(30) 위에 위치시키면 표면에 레이온 등의 재질로 이루어진 러빙포(55)가 감겨진 러빙롤(50)이 상기 기관(40)과 일정한 갭(gap)을 유지하며 위치하게 되고, 동시에 상기 러빙롤(50)이 고속 회전을 하게 되는데, 이때, 상기 러빙롤(50) 표면에 부착된 러빙포(55)가 상기 기관(40)상의 배향막(45)에 접촉하며 상기 배향막(45) 표면을 마찰시키게 된다. 더욱 정확히는 상기 고속 회전하는 러빙롤(50)의 표면에 부착된 러빙포(55)가 상기 기관(40)과 접촉함과 동시에 상기 스테이지(30) 또는 러빙롤(50)이 일정한 속도로써 일방향으로 이동함으로써 배향막 기관상의 전 배향막(45) 표면이 러빙포(55)로써 마찰이 이루어지게 되어 배향막(45) 표면에 그 내부적으로 형성된 고분자 사슬(이하 측쇄라 칭함)이 일방향으로 정렬되게 된다. 따라서, 배향막(45) 표면이 더욱 정확히는 배향막(45) 표면의 측쇄가 일정한 방향으로 배향되어 진다. 이때 상기 측쇄에 의해 액정분자의 선경사각까지도 어느 정도 조절되고 있다.
- <20> 하지만 구동 전의 액정분자의 장축이 기관면 또는 배향막 표면과 이루는 각도라 정의되는 선경사각은 TN모드 및 횡전계형 액정표시장치의 경우 0-3도의 각도를 갖는 것이 바람직하며, 이를 위해 통상 수평 배향막을 형성한 후 전술한 러빙에 의해 액정분자들이 0-3도 정도의 선경사각을 가지며 일방향으로 배열되도록 할 수 있으며, 수직 모드 액정표시장치의 경우 선경사각이 87도 내지 90도의 각도를 갖는 것이 바람직하며, 이는 기관에 수직 배향막을 형성한 후 전술한 러빙에 의해 액정분자들이 0-3도 정도의 선경사각을 가지며 일방향으로 배열되도록 할 수 있다.
- <21> 한편, 액정표시장치의 화상 표시 모드들이 새롭게 개발되면서 0-3도 또는 87-90도의 선경사각 이외에 40-50도 범위의 선경사각을 요구하고 있으며, 나아가 전 각도 범위 즉 0-90도의 선경사각을 갖도록 공정 진행에 의해 선경사각이 자유롭게 조절될 수 있는 배향막이 요구되고 있다.
- <22> 하지만, 0-90도 범위를 갖는 배향막은 그 성향이 다른 고분자 물질의 블렌딩이 어려워 연구는 되고 있으나 실용화 된 것이 없으며, 수평 배향막과 수직 배향막을 적절히 조합하고 러빙의 강도를 조절함으로써 전 각도 범위(0-90도) 중 원하는 각도 범위대의 선경사각을 갖도록 하고 있다.
- <23> 하지만 전술한 배향막의 0-90도 각도 범위 중 원하는 각도의 선경사각을 구현하는 종래의 배향막의 선경사각 구현 방법은 수평 배향막과 수직 배향막을 적절히 조합하기 위해 여러 번의 배향막 인쇄공정이 요구되고 있으며, 이러한 공정은 특정 각도 범위의 선경사각을 갖는 단일 배향막을 형성하는 공정 대비 배향막 인쇄 공정 및 세정

공정이 추가됨에 따라 제조비용 상승의 문제점이 발생하고 있다.

- <24> 또한, 전사판을 이용한 배향막 인쇄방법은 늘어나는 특성을 갖는 전사판에 기인하여 서로 다른 패턴을 갖는 전사판을 이용하여 인쇄시 패턴간 미스얼라인에 의해 원하는 선경사각을 갖도록 하는데 그 신뢰성이 떨어지는 문제점이 발생하고 있다.
- <25> 또한, 배향막의 표면 처리를 위해 수 회의 러빙 처리 과정을 수반하게 되는 바, 러빙 실시에 기인한 다수의 문제점이 발생하고 있다.
- <26> 러빙 특성 상 레이온 등의 재질로 이루어진 러빙포가 기관과 마찰하게 되므로, 러빙포 표면의 포털이 상기 러빙포에서 이탈함으로써 파티클(particle)을 많이 발생시키고 있으며, 더욱이 러빙포 자체로부터 미세먼지가 많이 발생되어 고 청정도를 요구하는 액정표시장치용 기관 제조에 악영향을 끼치고 있다.
- <27> 또한, 러빙포에 의한 기관과의 마찰에 의해 기관 상에 정전기가 발생함으로써 기관에 형성된 배선을 단선시키거나 또는 스위칭 소자 특성을 저하시키는 등의 문제가 발생하고 있다. 또한 기관의 대형화로 러빙롤의 길이가 늘어나게 되는데 이 경우 러빙롤의 고속 회전 시 편심 영향이 증가하여 진동이 심하게 발생하며, 동시에 러빙포와 기관의 접촉 시 압력이 기관의 위치에 따라 일정하지 않게되어 배향 균일성을 저하시키는 문제가 발생하고 있다.
- <28> 또한, 최근에 액정표시장치에 있어 고화질 구동이 요구되면서 빠른 응답속도와 넓은 시야각 등의 특성이 필요하게 되었으며, 이를 위하여 오씨비(Optically Compensated Bend : 이하, OCB라 함.) 모드 액정표시장치가 제안되었다. 응답속도, 시야각 측면 외에도, 중앙부를 기준으로 대칭적인 액정분자의 배열 구조로 인해, 일반적인 액정표시장치에서 요구되는 고가의 보상필름을 생략할 수 있으므로, 제조원가의 측면에서도 장점을 갖고 있다.
- <29> 도 3a 내지 도 3c는 종래 OCB 모드 액정표시장치의 구동에 따른 액정분자의 배열 상태를 도시한 개략적인 단면도이다. 구체적으로, 도 3a는 스플레이(splay) 상태를, 도 3b는 밴드(bend)I 상태를, 도 3c는 밴드II 상태를 도시하고 있다.
- <30> OCB 모드 액정표시장치는 스위칭 소자인 박막트랜지스터(미도시)와 화소전극(미도시) 등이 형성되어 있는 제 1 기관(60) 상에 제 1 배향막(62)이 형성되어 있으며, 상기 제 1 기관(60)과 마주보는 제 2 기관(70)에는 컬러필터(미도시)와 공통전극(미도시) 등이 형성되며 그 상부로 제 2 배향막(72)이 형성되어 있다. 그리고 상기 제 1 및 제 2 배향막(62, 72) 사이에는 액정분자(82, 84)로 이루어진 액정층(80)이 충전되어 있다.
- <31> 먼저 스플레이 상태를 도시한 도 3a를 참조하면, 전압이 인가되지 않은 상태에서, 제 1 및 제 2 배향막(62, 72)에 인접되어 있는 제 1 액정분자(82)는 중앙의 제 2 액정분자(84)에 대하여 서로 대칭 상태로 배열되어 있으며, 이때 제 1 액정분자(82)의 제 1 선경사각(pretilt angle, θ_1)은 배향막(62, 72) 또는 기관(60, 70) 면에 대하여 통상 $1\sim 3^\circ$ 를 갖게 되며, 중앙의 제 2 액정분자(84)는 배향막(62, 72) 또는 기관(60, 70) 면에 수평한 상태를 갖게 된다.
- <32> 이러한 스플레이 상태에서 전압이 인가되면, 도 3b의 밴드I 상태에 이르게 되는데 이때의 전압을 초기 전압(initial voltage, V_1)이라 한다. OCB 모드 액정표시장치는 초기 전압이 인가됨으로써 온(ON) 상태가 되며 화이트 영상을 표시하게 된다. 이러한 상태에서 제 1 및 제 2 배향막(62, 72)에 인접되어 있는 제 1 액정분자(82)는 스플레이 상태에서의 제 1 선경사각(θ_1)보다 큰 제 2 선경사각(θ_2)을 갖게 되며, 중앙의 제 2 액정분자(84)는 배향막(62, 72) 또는 기관(60, 70) 면에 수직한 상태를 갖게 된다.
- <33> 그리고, 상기 초기 전압보다 큰 구동전압(driving voltage) 이상의 전압이 인가되면, 도 3c와 같이 밴드II 상태를 갖게 되며, OCB 모드 액정표시장치는 오프(OFF) 상태가 되어 블랙 영상을 표시하게 된다. 이때, 제 1 및 제 2 배향막(62, 72)에 인접되어 있는 제 1 액정분자(82)는 밴드I 상태에서의 제 2 선경사각(θ_2)보다 큰 제 3 선경사각(θ_3)을 갖게 된다.
- <34> 위와 같은, OCB 모드의 구동 상태와 인가 전압과의 관계를 도시한 도 4를 참조하면, OCB 모드 액정표시장치는 밴드I 상태에서 밴드II 상태로 구동하기 때문에, 그 응답속도가 빠른 것이 가장 큰 장점이 된다. 즉, 액정분자가 최초 스플레이 상태에서의 제 1 선경사각보다 큰 제 2 선경사각을 가지는 상태에서의 전압 인가로 응답속도를 향상시킬 수 있는데, 이를 위하여 밴드I 상태를 요구하며, 액정분자가 밴드I 상태에서의 제 2 선경사각(θ_2)을 갖도록 인가되는 초기 전압만큼의 전력 소모 증가 문제를 야기시킨다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <35> 따라서, 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 단일 배향막을 사용하며, 수 회의 러빙 공정의 실시없이도 상기 배향막 표면의 측쇄를 일정방향으로 정렬시키며, 액정분자가 0도 내지 90도의 각도 전 범위에 대해 원하는 각도의 선경사각을 갖도록 하는 배향막 형성 방법을 제공한다.
- <36> 또한, 액정분자가 20~70도의 선경사각을 갖도록 함으로써, 초기 전압의 인가에 의한 전력 소모 증가의 문제가 해결되는 OCB 모드 액정표시장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

- <37> 위와 같은 문제의 해결을 위해, 본 발명은 기관 상에 배향막을 인쇄하는 단계와; 상기 인쇄된 배향막의 제 1 영역에 이온빔을 조사하는 단계와; 상기 제 1 영역과 이격되어 있는 제 2 영역에 이온빔을 조사하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 및 제 2 영역에서 상기 배향막의 측쇄는 제거되고, 상기 제 1 및 제 2 영역 사이의 제 3 영역에는 상기 배향막 표면에 대하여 수직인 측쇄가 존재하는 것이 특징인 배향막의 배향 방법을 제공한다.
- <38> 또한, 제 1 기관과; 상기 제 1 기관 상에 형성되며, 다수의 제 1 영역과 상기 다수의 제 1 영역 중 인접한 두 개의 제 1 영역 사이에 위치하는 제 2 영역이 정의되어 있는 제 1 배향막과; 상기 제 1 기관과 마주하는 제 2 기관과; 상기 제 2 기관 상에 형성되며, 상기 제 1 배향막과 마주하는 제 2 배향막과; 상기 제 1 및 제 2 배향막 사이에 위치하며, 다수의 액정분자를 포함하는 액정층을 포함하고, 상기 액정분자 중 상기 제 1 영역에 위치하며 상기 제 1 배향막과 접하는 제 1 액정분자는 제 1 선경사각을 갖고, 상기 액정분자 중 상기 제 2 영역에 위치하며 상기 제 1 배향막과 접하는 제 2 액정분자는 상기 제 1 선경사각보다 작은 제 2 선경사각을 가지며, 상기 액정분자 중 상기 제 1 및 제 2 액정분자 사이에 위치하는 제 3 액정분자는 상기 제 1 선경사각보다 작고 상기 제 2 선경사각보다 큰 제 3 선경사각을 갖는 것이 특징인 액정표시장치를 제공한다.

효 과

- <39> 본 발명은 단일 배향막을 이용하면서도 적정 에너지 세기를 갖는 이온 빔을 선택적으로 조사하는 방법을 시행함으로써 단일 배향막에 대해 액정분자의 선경사각이 0도 내지 90도 범위에서 원하는 각도를 갖도록 형성할 수 있는 장점이 있다.
- <40> 따라서 단일 배향막을 사용하며, 나아가 수 차례의 배향막 인쇄공정 및 러빙 공정을 필요로 하지 않는 바, 공정을 단순화 하고, 제조 비용을 절감하는 효과가 있다.
- <41> 또한, 기관 전영역에 대해서 균일한 배향상태를 확보할 수 있는 효과가 있다.
- <42> 또한 20~70도의 선경사각을 갖는 배향막을 제공함으로써, 초기 전압의 인가에 의한 전력 소모 증가의 문제를 해결하면서, 광시야각, 빠른 응답속도의 장점을 갖고 또한 보상필름을 생략함으로써 제조원가 측면에서 장점을 갖는 OCB 모드 액정표시장치를 제공할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <43> 이하, 본 발명에 따른 실시예에 의한 0도 내지 90도 사이의 액정분자의 선경사각 조절이 가능한 단일 배향막 형성 방법에 대해 도면을 참조하여 설명한다.
- <44> 우선, 본 발명에 이용되는 이온 빔 조사장치의 구조에 대해 간단히 설명한다.
- <45> 도 5은 본 발명의 실시예에 의한 이온 빔 조사를 통한 액정분자의 선경사각 조절이 가능한 배향막 표면처리 방법에 이용되는 이온 빔 조사 장치를 간략히 도시한 도면이다.
- <46> 도 5에 도시한 바와 같이, 이온빔 조사 장치(100)는 진공상태를 만들기 위한 챔버(150)와, 상기 챔버(150) 내부의 이온 발생부(110)와, 기관(145)이 위치하는 스테이지(140)로 구성된다. 이때, 상기 챔버(150)는 진공을 만들기 위한 진공펌프(미도시)와 배기관(155)을 통해 연결되어 있으며, 또한, 상기 이온 발생부(110)에는 이온 생성을 위한 가스를 공급하기 위한 가스 공급관(130)이 연결되어 있다.
- <47> 이때, 이온 빔 조사 시 챔버(150) 내의 진공도는 10^{-7} Torr 내지 대기압(760 Torr)정도로 유지하는 것이 바람직하다.
- <48> 다음, 이온 발생부(110)는 그 내부적으로 공급된 가스를 이온으로 전리시키는 플라즈마 발생부(115)와, 상기 생

성된 이온을 일정한 속도 및 에너지를 갖게 하기 위한 가속전극(120)과, 이온 배출구(123)로 구성된다.

- <49> 상기 이온빔 조사 장치(100)는 이온 발생부(110)가 스테이지(140) 표면에 대해 1도 내지 90도 중 선택되는 특정 각도를 가지며 위치할 수 있도록 설계되어 있으며, 더욱이 상기 이온 발생부(110)의 이온 배출구(123)는 그 너비가 기관(145)의 폭과 같거나 또는 작게 형성되어 있는 것이 특징이다.
- <50> 이러한 구성을 갖는 이온빔 조사 장치(100)에 있어 상기 이온 발생부(110) 또는 스테이지(140)는 일방향으로 직선 왕복운동이 가능하도록 형성되고 있는 것이 특징(도면에서는 스테이지가 일방향으로 직선 왕복하는 것으로 도시됨)이며, 이 경우 상기 직선 왕복 운동을 하는 이온 발생부(110) 또는 스테이지(140)는 일방향으로 이동중 일정 간격으로 멈춤 기능을 갖는 것이 특징이다. 이때, 상기 이온 발생부(110)는 상기 이온 발생부(110) 또는 스테이지(140)가 움직이는 일방향에 대해 수직인 방향으로도 이동 가능하도록 구성되고 있는 것이 특징이다.
- <51> 이는 상기 이온 배출구(123)의 너비가 기관(145)의 폭보다 작은 경우, 상기 스테이지(140)의 이동방향에 대해 수직하게 이동함으로써 상기 기관(145)의 폭이 이온 배출구(123)의 너비대비 수배 큰 경우 다수의 수직 이동을 실시하여 최종적으로 기관(145) 전체에 이온빔 조사를 가능하도록 하기 위함이다.
- <52> 따라서, 기관(145) 상에 대한 이온 빔의 조사는 그 조사 시간이 매우 짧을 경우 일례로 1초 미만인 경우, 이온 빔의 주기적인 온(on), 오프(off) 동작과 스테이지(140) 또는 이온 발생부(110)의 일 방향으로의 멈춤없는 스캔 형태의 이동에 의해 이루어지거나, 또는 조사 시간이 길 경우 일례로 1초 이상의 경우 이온 빔의 주기적인 온(on), 오프(off) 동작과 스테이지(140) 또는 이온 발생부(110)의 주기적인 이동과 멈춤의 반복적 동작에 의해 수행되어지는 것이 특징이다. 특히 이온 빔 조사 시간이 긴 경우는, 기관(245)에 대해 소정의 각도를 갖고 조사되는 이온빔 조사 영역(1A)이 상기 기관(245)상에 형성되며, 스테이지(240) 또는 이온 발생부(110)가 일정한 속도를 갖고 일방향으로 이동 및 멈춤이 주기적으로 진행되며, 이동시에는 이온 빔 오프(off), 멈춤 시에는 이온 빔 온(on) 상태를 유지함으로써 기관(145) 전면에 있어 선택되는 특정 영역에 대해 선택적으로 이온빔 조사가 이루어지게 된다.
- <53> 이러한 선택적인 영역에 대해 이온빔 조사가 진행되어야 하는 이유에 대해서는 추후에 설명한다.
- <54> 다음, 이온 발생부(110)에 대해 간략히 설명한다.
- <55> 이온 발생부(110)는 크게 플라즈마 발생부(115), 가속전극(120), 이온 배출구(123)로 구성된다. 외부로부터 상기 이온 발생부(110)에 공급된 불활성 가스를 매개체로하여 상기 플라즈마 발생부(115)에 고압이 인가되어 플라즈마가 발생되며 상기 가스가 전리되어, 상기 플라즈마 발생부(115)에는 공급된 가스의 종류에 기인한 이온이 발생되며, 상기 플라즈마 발생부(115)에 채워진 이온이 가속전극(120)에 의해 적절한 에너지 세기를 갖게 되고, 상기 적정 에너지 세기를 갖는 이온들이 그리드(grid) 형태로 구성된 이온 배출구(123)를 통해 진공의 챔버(150)내로 배출되며, 특정 에너지 세기를 갖고 배출된 이온들이 기관(145) 상의 배향막(미도시)에 일정한 각도를 갖고 충돌하게 됨으로써 배향막(미도시) 표면에 있어 측쇄를 주쇄로부터 끊어 제거하게 되며, 이러한 역할을 실시한 후 상기 기관(145)에 충돌한 이온은 진공펌프(미도시)와 연결된 배기관(155)을 통해 챔버(150) 외부로 배출된다.
- <56> 이때, 전술한 설명 중 이온빔 발생을 위해 주로 이용되는 가스는 주로 불활성 가스로서 예를들면 He, Ne, Ar, Kr, Xe 등이 있으며, 이들 불활성 가스 중 비용이 저렴한 Ar을 이용하는 것이 비용적 측면에서 바람직하다 할 것이다.
- <57> 이후에는 전술한 구성을 갖는 이온 빔 조사장치를 이용하여 본 발명에 따른 액정분자의 선경사각을 제어하는 것을 특징으로 하는 배향 방법에 대해 설명한다.
- <58> 도 6a와 6b는 본 발명에 의한 이온빔 조사에 의한 선경사각 제어가 가능한 단일 배향막의 제조 단계별 배향 방법을 도시한 도면이며, 도 7a와 7b는 이온 빔 조사를 통한 배향막 표면 처리에 의한 배향막의 표면 변화를 간략히 도시한 도면이다. 도면에 있어서 단순히 기관 상에 배향막 만을 도시하였으며, 스위칭 소자 또는 컬러필터 등의 구성요소는 생략하였다.
- <59> 우선, 도 6a에 도시한 바와 같이, 스테이지(205) 상에 위치한 기관(220) 상에 배향막(230)을 형성한다. 이때 상기 배향막(230)은 그 표면에 대해 수직하게 긴 측쇄를 갖는 수직 배향막인 것이 바람직하다. 이때, 상기 기관(220)은 통상적으로 서로 교차하는 게이트 및 데이터 배선(미도시)과 스위칭 소자인 박막트랜지스터(미도시) 및 이와 연결된 화소전극(미도시)이 형성된 액정표시장치용 어레이 기관 또는 상기 어레이 기관과 액정층을 개재하여 합착됨으로써 액정패널을 이루며 컬러필터층(미도시)과 공통전극(미도시)이 형성된 컬러필터 기관인 것이 바

람직하다.

- <60> 상기 배향막(230)은, 긴 측쇄를 갖는 수직 배향막을 이루는 폴리이미드 등의 고분자 물질을 닥터롤(212) 또는 닥터 블레이드(미도시)와, 아니록스롤(210)과, 판동(208)과, 스테이지(205)를 구비한 배향막 인쇄장치(200) 및 상기 판동(208) 표면에 부착된 패터닝된 전사판(215)을 이용하여 형성할 수 있다. 우선적으로 상기 전사판(215) 표면에 상기 아니록스롤(210)을 통해 고분자 물질을 고루 발라준 다음, 상기 고분자 물질이 발라진 전사판(215)을 상기 판동(208)이 회전하며 상기 스테이지(205)가 등속도로 직선 왕복함으로써 스테이지(205) 상에 위치한 기관(220) 표면과 순간적으로 접촉되었다 떨어지게 됨으로써 상기 고분자 물질을 기관(220) 표면에 일정한 패턴 형태로 전사시킴으로써 형성되게 된다.
- <61> 이후, 상기 배향막(230)이 형성된 기관(220)을 적정 온도로 가열된 건조로(미도시) 및 경화로(미도시)에서 일정 시간 유지시킴으로써 적당한 두께(통상 500Å 내지 1500Å)와 적당한 굽기(1H 내지 4H)를 가지며 경화된 배향막(230)을 형성한다.
- <62> 전술한 공정을 진행하여 형성된 기관(220) 상의 배향막(230)을 도시한 도 7a를 참조하면, 상기 기관(220)과 배향막(230)의 계면에는 상기 배향막(230)을 이루는 고분자 물질의 주쇄(미도시)가 복잡하게 서로 얽혀 베이스를 형성하고 있으며, 상기 주쇄(미도시)에서 다수의 긴 측쇄(240)가 형성되어 있음을 알 수 있다. 이때, 수직 배향막(230)의 특징상 상기 측쇄(240)는 기관(220)면에 대해 87도 내지 90도의 각도를 갖는 것이 특징이다.
- <63> 다음, 도 6b와 도 7b에 도시한 바와 같이, 전술한 구성을 갖는 이온 빔 조사장치(260)를 이용하여 그 측쇄(240)가 그 표면에 대해 87도-90도의 각도를 이루는 측쇄(240)를 갖는 배향막(230)이 형성된 기관(220)에 그 이온 배출구가 상기 기관(220)에 대해 적당한 각도, 즉 1도 내지 90도를 갖도록 조절된 이온 빔 조사장치(260)를 통해 스테이지(285) 또는 이온 발생부(266)가 일방향으로 이동 또는 주기적인 이동 및 멈춤을 실시하며 동시에 이온 빔(277)의 오프(off), 온(on)을 주기적으로 반복하며 스캔함으로써 이온 빔(277)을 조사한다. 상기 이온빔 조사장치(260)와 상기 기관(220) 면이 이루는 각도는 약 30도일 수 있다.
- <64> 이때, 상기 이온 빔 조사장치(260)의 이온 빔(277) 조사 과정을 살펴보면, 배향막(230)이 형성된 기관(220)이 이온 빔 조사장치(260)의 스테이지(285) 상에 위치되면, 진공 배기관(280)을 통해 챔버(263) 내부의 공기가 외부로 펌프(미도시) 등에 의해 배출됨으로써 상기 챔버(263) 내에 10^{-7} Torr 내지 대기압(760 Torr)의 진공도를 갖는 진공이 형성된다. 동시에 이온빔 조사 장치(260)내의 이온 발생부(266)로 가스 공급관(278)을 통해 불활성 가스가 주입되고, 상기 주입된 불활성 가스가 상기 이온 발생부(266)에 구비된 플라즈마 발생부(269)를 통해 이온으로 전리되고, 상기 전리된 이온이 가속전극(272)에 의해 일정한 에너지 세기를 갖고 기관(220)면에 대해 특정 각도를 가지며 위치한 이온 배출구(275)를 통해 배출되며, 상기 이온 배출구(275)를 통해 배출된 이온 빔(277)이 스테이지(285)와 상기 이온 발생부(266)의 이온 배출구(275)의 위치에 의해 일정한 각도로 나오게 되어 기관(220) 상의 배향막(230)으로 조사된다. 이때, 조사되는 이온 빔(277)은 평방 센티미터 당 10^{11} 내지 10^{13} 개의 도즈량과 50eV 내지 2000eV의 에너지 세기를 가지며, 이때의 이온 가속 전압은 100V 내지 10KV인 것이 바람직하다. 또한, 상기 이온 빔(277)은 선택된 영역 즉 측쇄가 제거되어야 할 부분(B)에 대해 0.1초 내지 300초 동안 조사되는 것이 바람직하다.
- <65> 이온 빔(277)이 상기 배향막(230)의 표면에 소정시간 동안 조사되면 이온 빔(277)이 조사된 배향막 영역(B)에 있어서는 상기 측쇄(240)의 끊어짐이 발생함으로써 기관(220) 면에 수직한 상태의 측쇄(240)는 제거되고 베이스를 이루는 주쇄(미도시)만이 남게되는 결과를 초래하게 된다.
- <66> 이 경우, 측쇄(240)가 남아있는 영역(A)과 이온 빔(277) 조사에 의해 측쇄(240)가 제거된 영역(B)을 일정간격 이격하며 서로 교대하도록 배치되도록 이온 빔(277) 조사를 실시함으로써 이들 두 영역(A, B)에 의해 액정분자들의 선경사각을 0도 내지 90도 사이에서 적절히 조절할 수 있게 되는 것이다. 이때, 이온 빔(277) 조사에 의한 액정분자의 선경사각을 결정하는 가장 중요한 요소는 조사 시간이 되는 것을 실험적으로 알 수 있었다.
- <67> 도 8은 본 발명에 따른 이온 빔 조사를 실시하여 배향막의 표면에 측쇄를 갖는 영역(A)과 측쇄를 갖지 않은 영역(B)에서의 액정분자의 초기 배열상태를 도시한 도면이다.
- <68> 도시한 바와같이, 이온빔 조사에 의해 측쇄(240)가 제거된 영역(B)의 배향막(230)과 가장 인접한 상부에 위치하는 제 1 액정분자(292a)는 그 장축이 기관(220)면과 평행하게 즉 선경사각(θ)이 0도인 상태로 일방향으로 배열되고 있으며, 이온빔이 조사되지 않아 기관(220) 면에 대해 수직한 상태의 측쇄(240)가 남아있는 영역(A)의 배향막(230)과 가장 인접한 상부에 위치하는 제 2 액정분자(292b)는 그 장축이 기관(220)면에 대해 수직하게 즉

선경사각이 90도인 상태를 가지며 배열되고 있다. 이러한 제 1 및 제 2 액정분자의 배열에 영향을 받아 이들 제 1 및 제 2 액정분자 상부에 위치하는 제 3 액정분자(292c)는 특정 각도를 갖는 선경사각(θ)을 가지며 배열되게 된다. 따라서 기관(220) 전체적으로 전술한 이온빔이 조사된 영역(B)과 조사되지 않은 영역(A)이 교대하는 구성을 갖는 배향막(230)과 가장 인접하여 위치하는 제 1 및 제 2 액정분자(292a, 292b)들을 제외하고는 전체적으로 대부분을 차지하는 제 3 액정분자(292c)는 0도 내지 90도 사이의 특정 각도의 선경사각(θ)가지며 배열되게 된다.

<69> 한편, 소정 크기의 도즈량과 에너지 세기를 갖는 이온 빔 조사 시간에 따른 수직 배향막의 선경사각의 크기를 나타낸 그래프인 도 9을 참조하면, 액정분자의 0도의 선경사각을 갖도록 하기 위해서는 기관 전면에 대해 비교적 오랜 시간 즉 20초보다 큰 시간동안 이온빔 조사를 실시할 가능하며, 90도의 선경사각을 갖도록 하기 위해서는 이온빔 조사를 실시하지 않거나, 또는 2초 미만의 상대적으로 매우 짧은 시간 이온 빔 실시함으로써 가능하며, 0도와 90도 사이의 선 경사각은 특정 크기의 도즈량과 에너지 세기를 갖는 이온빔 조사를 실험예의 경우 2초 내지 20초간 선택적으로 실시함으로써 가능하다. 그래프를 살펴보면, 이온 빔 조사 시간에 따라 0도부터 90도의 선경사각을 모두 갖게 됨을 알 수 있다. 특히, 40도 내지 70도의 선경사각을 갖도록 하기 위해서는 수직 배향막에 대해 특정 크기의 도즈량과 에너지 세기를 갖는 이온빔 조사를 5.5초 내지 12.5초 정도 실시함으로써 가능하게 됨을 알 수 있다.

<70> 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 OCB 모드 액정표시장치의 개략적인 단면도이다.

<71> 도시된 바와 같이, 본 발명의 OCB 모드 액정표시장치(300)는 서로 마주하는 제 1 및 제 2 기관(310, 320)과, 상기 제 1 및 제 2 기관(310, 320) 사이에 충진되며 액정분자(332a, 332b, 332c, 334)로 이루어진 액정층(330)을 포함하고 있다. 도시되어 있지 않으나, 상기 제 1 기관(310) 상에는 다수의 게이트 배선과 데이터 배선이 서로 교차하여 화소영역을 정의하고 있으며, 각 화소영역마다 스위칭 소자인 박막트랜지스터가 구성되어 있고, 상기 박막트랜지스터에 연결되는 화소전극이 구비되어 있다.

<72> 한편, 상기 제 2 기관(320) 상에는 상기 게이트 배선, 데이터 배선, 박막트랜지스터 등의 비표시영역에 대응하여 빛을 차단하는 블랙매트릭스가 형성되며, 각 화소영역에 대응하여 적, 녹, 청의 컬러필터패턴으로 구성되는 컬러필터층이 형성되어 있다. 또한, 상기 블랙매트릭스와 컬러필터의 상부로 제 2 기관(320) 전면에 대하여 공통전극이 형성됨으로써, 상기 화소전극과의 사이에서 전계를 발생시켜 상기 액정분자(332a, 332b, 332c, 334)를 구동시키게 된다.

<73> 상기 화소전극 상에는 제 1 배향막(312)이, 상기 공통전극 상에는 제 2 배향막(322)이 형성되어 있으며, 상기 액정층(330)은 상기 제 1 및 제 2 배향막(312, 322)과 접촉하고 있다. 상기 제 1 및 제 2 배향막(312, 322)은 상기 액정분자(332a, 332b, 332c, 334)의 초기 배열 방향을 결정짓는 역할을 하며, 통상적으로 폴리이미드와 같은 물질로 이루어진다.

<74> 본 발명의 특징은, 상기 제 1 및 제 2 배향막(312, 322)에 인접되어 있는 액정분자(332a, 332b, 332c)의 배열상태이다. 상기 제 1 배향막(312)과 이에 인접한 액정분자(332a, 332b, 332c)에 대해 설명하면, 제 1 액정분자(332a)는 제 1 배향막(312) (또는 제 1 기관(310))에 대하여 수직하게, 즉 약 90도의 제 1 선경사각을 가지며, 제 2 액정분자(332b)는 제 1 배향막(312)에 수평하게, 즉 약 0도의 제 2 선경사각을 갖게 된다. 그리고, 제 1 및 제 2 액정분자(332a, 332b) 사이의 제 3 액정분자(332c)는 제 1 및 제 2 액정분자(332a, 332b)의 제 1 및 제 2 선경사각 사이 값인 제 3 경사각(θ)을 갖게 된다. 특히 제 3 경사각(θ)은 약 20~70도이며, 이는 액정분자가 탄성을 갖는 것에서 기인한다.

<75> 여기서, 상기 제 1 및 제 2 배향막(312, 322)은 수직 배향막이며, 폴리이미드로 이루어질 수 있다. 상기 제 1 배향막(312)은 상기 제 1 액정분자(332a)가 위치하는 제 1 영역(A)에 대하여는 이온빔이 조사되지 않은 상태로, 제 1 배향막(312) 면에 대하여 실질적으로 수직한 측쇄가 제거되지 않고 제 1 배향막(312) 면에 대하여 수직하게 돌출되어 있으며, 이로 인해 상기 제 1 액정분자(332a)는 약 90도의 제 1 선경사각을 갖게 된다. 한편, 상기 제 2 액정분자(332b)가 위치하는 제 2 영역(B)에 대하여는 이온빔이 조사되어 그 측쇄가 완전히 제거된 상태이며, 이로 인해 제 2 액정분자(332b)는 약 0도의 제 2 선경사각을 갖게 된다. 전술한 바와 같이, 액정분자는 탄성을 갖기 때문에, 상기 제 1 및 제 2 액정분자(332a, 332b) 사이에 위치하는 제 3 액정분자(332c)는 상기 제 1 및 제 2 선경사각 사이의 값을 갖는 구성이 된다.

<76> 앞서 설명한 바와 같이, OCB 모드 액정표시장치는 광시야각, 빠른 응답속도 등의 장점에도 불구하고, 초기 전압인가에 의한 소모 전력의 증가로 인해, 그 적용에 제약이 있어 왔다. 그러나, 본 발명에 의하면, 액정분자는

20~70도의 선경사각을 갖기 때문에, 초기 전압의 인가 없이도 밴드I(도 3a 내지 도 3b 참조) 상태를 갖게 되며, 따라서 별도의 초기 전압의 인가 없이 구동이 가능하다. 따라서, 소모 전력의 증가 없이 OCB 모드 액정표시장치가 갖는 장점을 갖게 된다.

- <77> OCB 모드 액정표시장치에서는 제 1 및 제 2 배향막(312, 322)에 있어서의 액정분자가 서로 대칭적 구성을 갖기 때문에, 보상필름을 필요로 하지 않고, 이에 따라 제조원가 또한 절감될 수 있다.
- <78> 이상에서, 제 2 영역(B)의 측쇄가 모두 제거되어 제 2 액정분자(332b)의 제 2 선경사각이 0도인 경우를 설명하였으나, 측쇄 일부만이 제거되어 제 2 선경사각은 0도가 아닐 수도 있다. 즉, 제 1 액정분자(332a)의 제 1 선경사각은 약 90도이고, 제 2 액정분자(332b)의 제 2 선경사각은 10~20도를 이루도록 하여, 제 3 액정분자(332c)의 선경사각(θ)을 적절히 조절할 수 있다. 이는 제 2 영역(B)에 조사되는 이온빔의 강도 또는 조사 시간 등을 조절함으로써 가능하다.
- <79> 또한, 제 3 액정분자(332c)의 선경사각(θ)은, 제 2 영역(B)의 제 2 액정분자(332b)의 제 2 선경사각을 약 0도로 한 상태에서 제 1 및 제 2 영역(A, B)의 넓이 조절에 의해서도 가능하다. 제 3 액정분자(332c)가 갖는 선경사각(θ)은 제 1 영역(A)과 제 2 영역(B)의 넓이 비에 비례하게 된다. 즉, 제 1 영역(A)의 넓이를 크게 할수록 제 3 액정분자(332c)가 갖는 선경사각(θ)은 커지게 된다. 실험적으로, 제 1 및 제 2 영역(A, B)의 넓이 비가 0.5~3:1인 경우, 제 3 액정분자(332c)의 선경사각(θ)은 20~70도를 갖게 된다. 또한, 제 2 액정분자(332b)의 제 2 선경사각과, 제 1 및 제 2 영역(A, B)의 넓이비를 동시에 조절함으로써, 제 3 액정분자(332c)가 원하는 선경사각을 갖도록 할 수 있다.

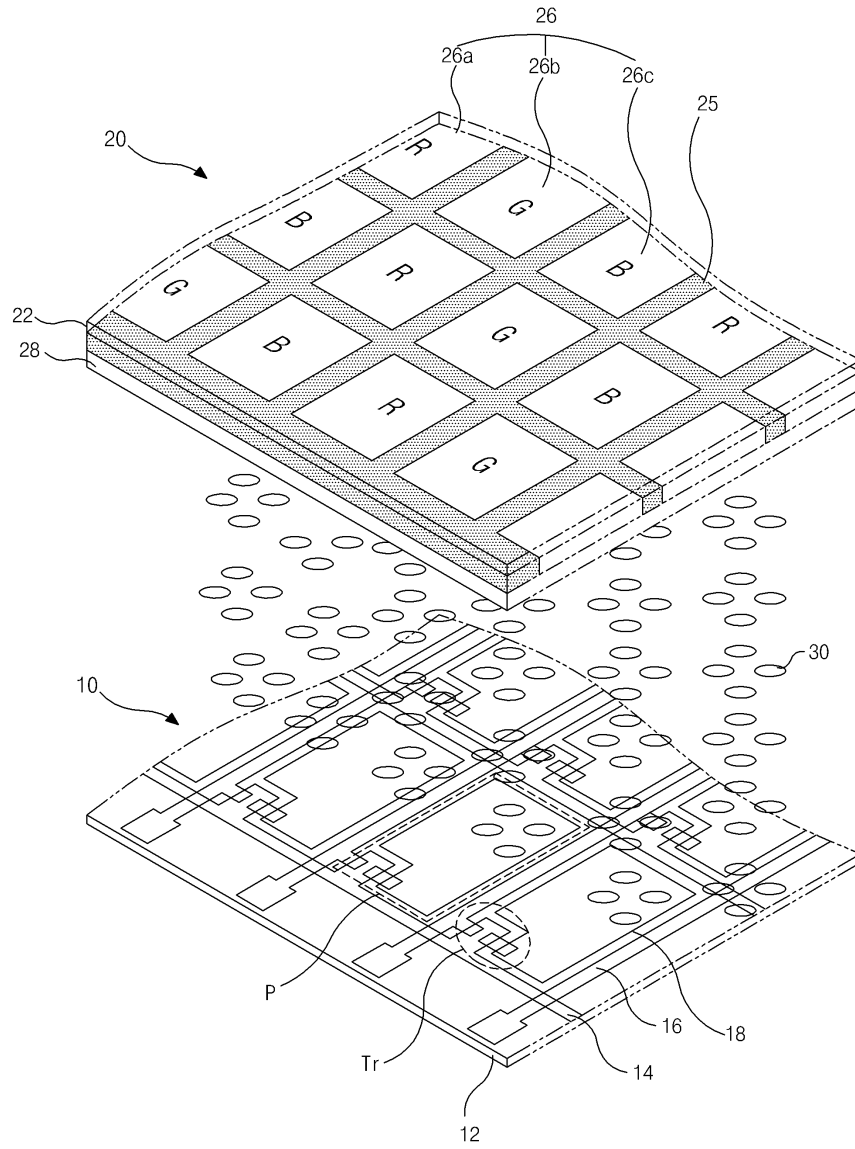
도면의 간단한 설명

- <80> 도 1은 일반적인 액정표시장치의 개략도.
- <81> 도 2a와 2b는 종래의 러빙에 의한 배향막 표면처리 공정을 간략히 도시한 평면도 및 단면도.
- <82> 도 3a 내지 도 3c는 종래 OCB 모드 액정표시장치의 구동에 따른 액정분자의 배열 상태를 도시한 개략적인 단면도.
- <83> 도 4는 종래 OCB 모드 액정표시장치에서의 구동 상태와 인가전압과의 관계를 도시한 그래프.
- <84> 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 이온 빔 조사를 통한 액정분자의 선경사각 조절이 가능한 배향막 표면처리 방법에 이용되는 이온 빔 조사 장치를 간략히 도시한 도면.
- <85> 도 6a와 6b는 본 발명에 의한 이온빔 조사에 의한 선경사각 제어가 가능한 단일 배향막의 제조 단계별 공정 도면.
- <86> 도 7a와 7b는 이온 빔 조사를 통한 배향막 표면 처리에 의한 배향막의 표면 변화를 간략히 도시한 도면.
- <87> 도 8은 본 발명에 따른 이온 빔 조사를 실시하여 배향막의 표면에 측쇄를 갖는 영역(A)과 측쇄를 갖지 않은 영역(B)에서의 액정분자의 초기 배열상태를 도시한 도면.
- <88> 도 9는 소정 크기의 에너지 세기를 갖는 이온 빔 조사 시간에 따른 수직 배향막의 선경사각의 크기를 나타낸 그래프.
- <89> 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 OCB 모드 액정표시장치의 개략적인 단면도.
- <90> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|---------------------|----------------|
| <91> 220 : 기판 | 230 : 배향막 |
| <92> 260 : 이온빔 조사장치 | 263 : 챔버 |
| <93> 266 : 이온 발생부 | 269 : 플라즈마 발생부 |
| <94> 272 : 가속전극 | 275 : 이온 배출구 |
| <95> 277 : 이온 빔 | 278 : 가스공급관 |
| <96> 280 : 진공 배기관 | 285 : 스테이지 |

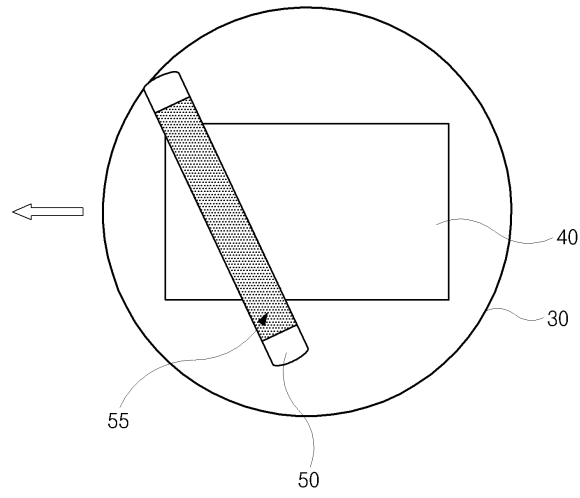
- <97> A : 이온 빔 미조사 영역(측쇄가 남아있는 영역)
 <98> B : 이온 빔 조사영역(측쇄가 제거된 영역)

도면

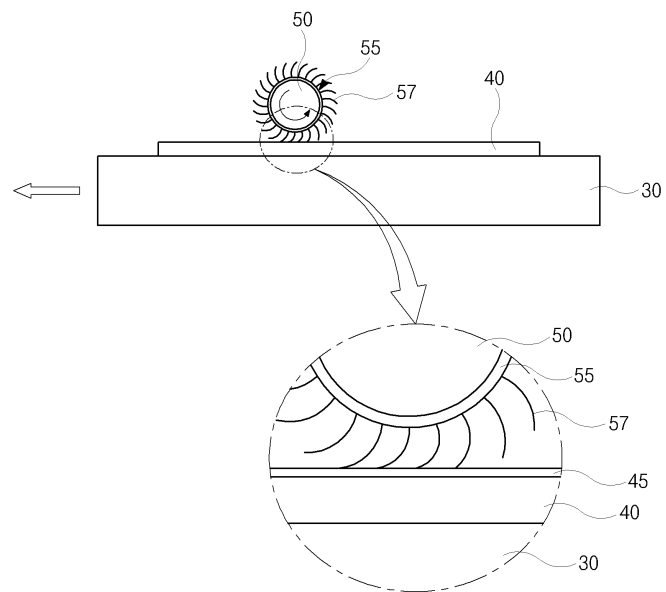
도면1



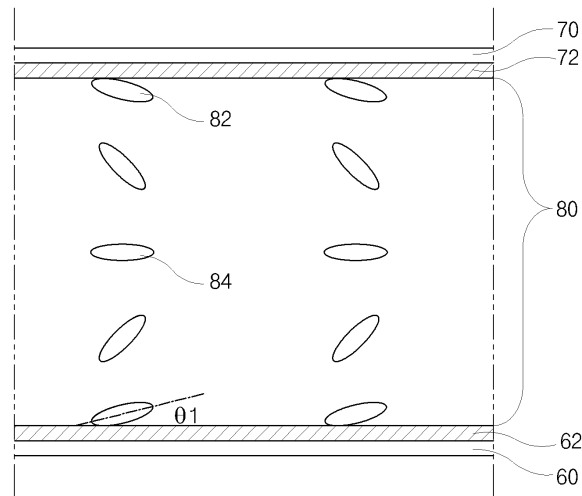
도면2a



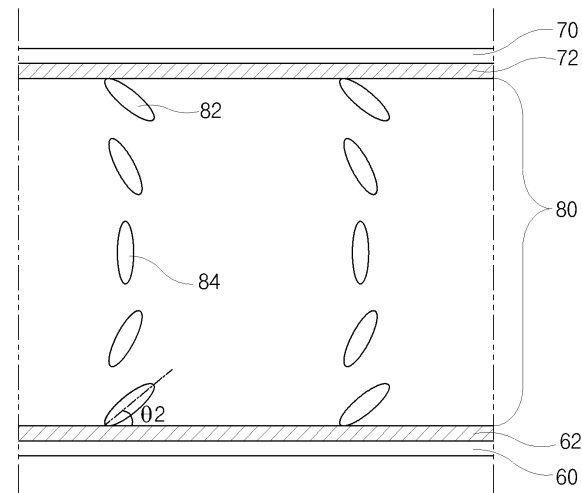
도면2b



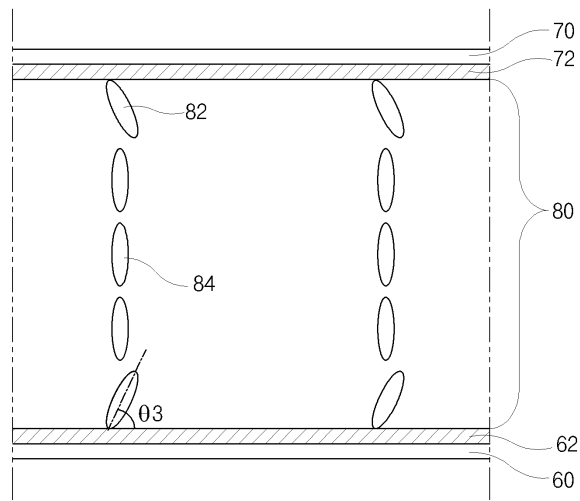
도면3a



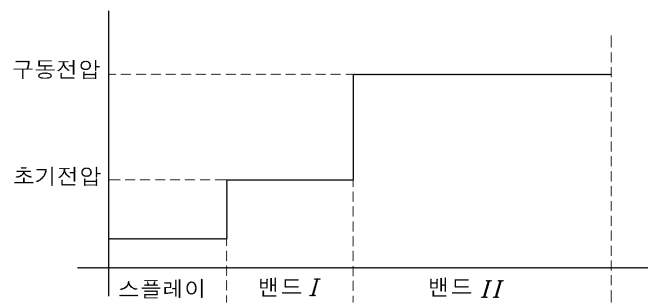
도면3b



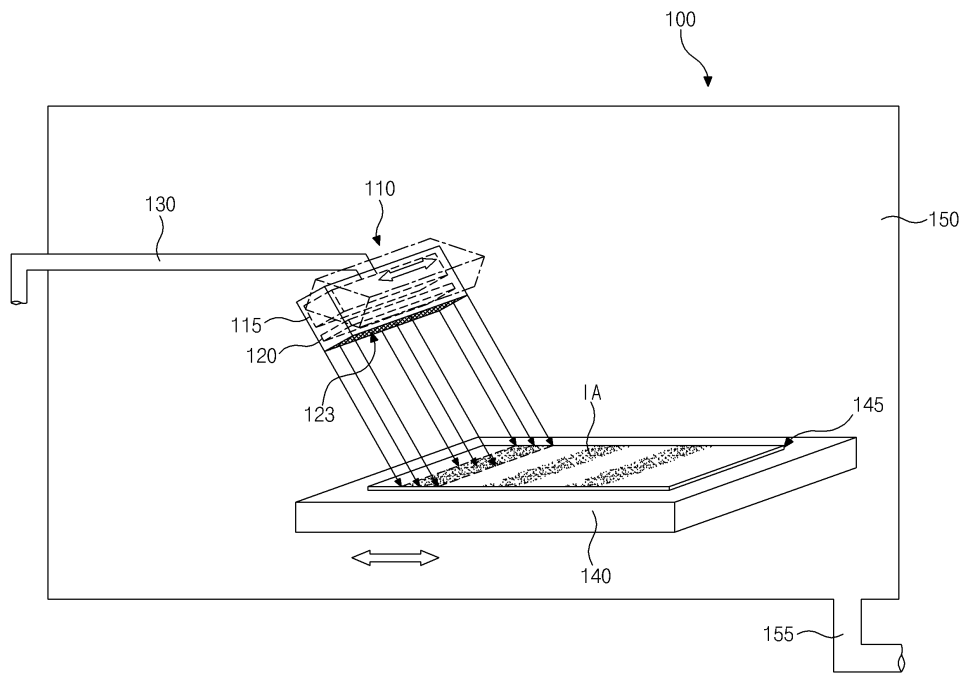
도면3c



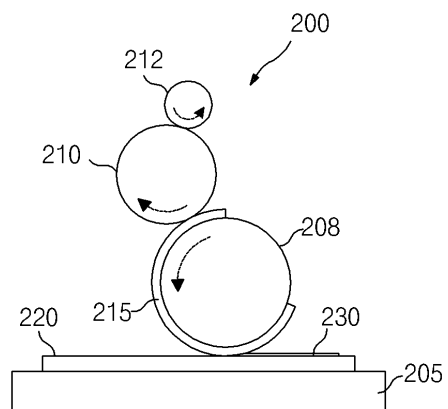
도면4



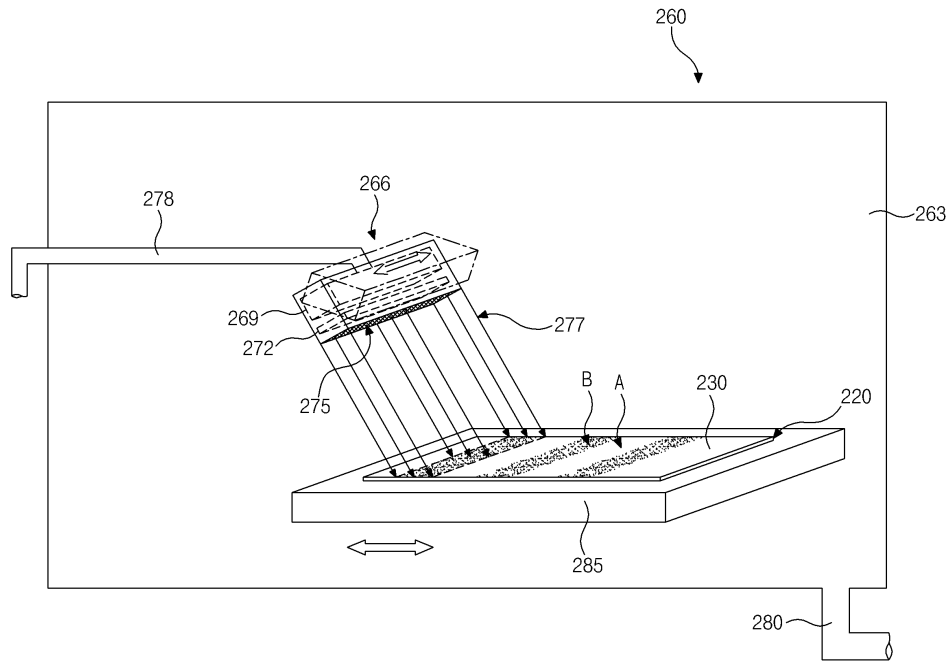
도면5



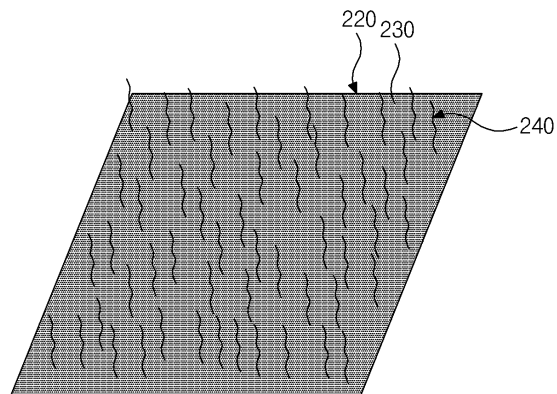
도면6a



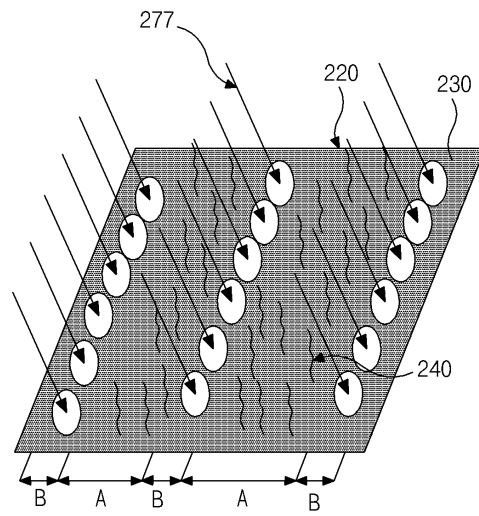
도면6b



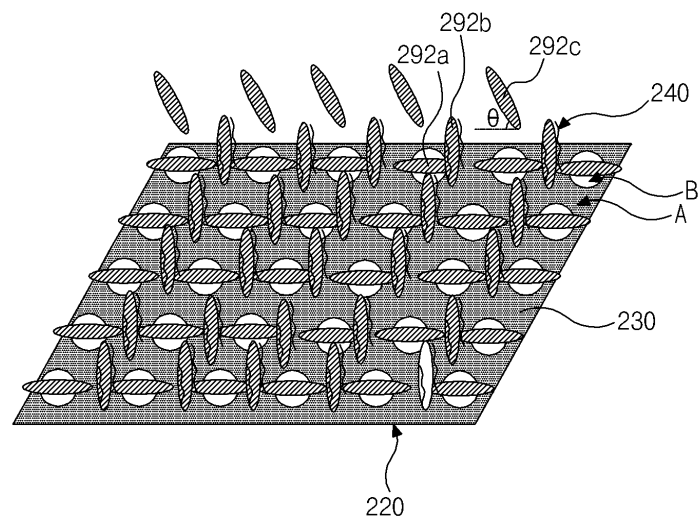
도면7a



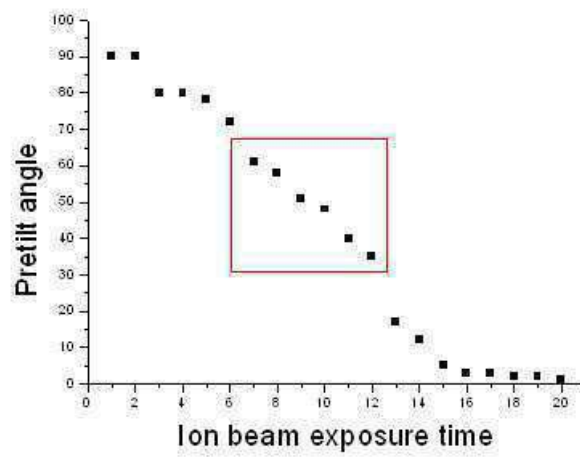
도면7b



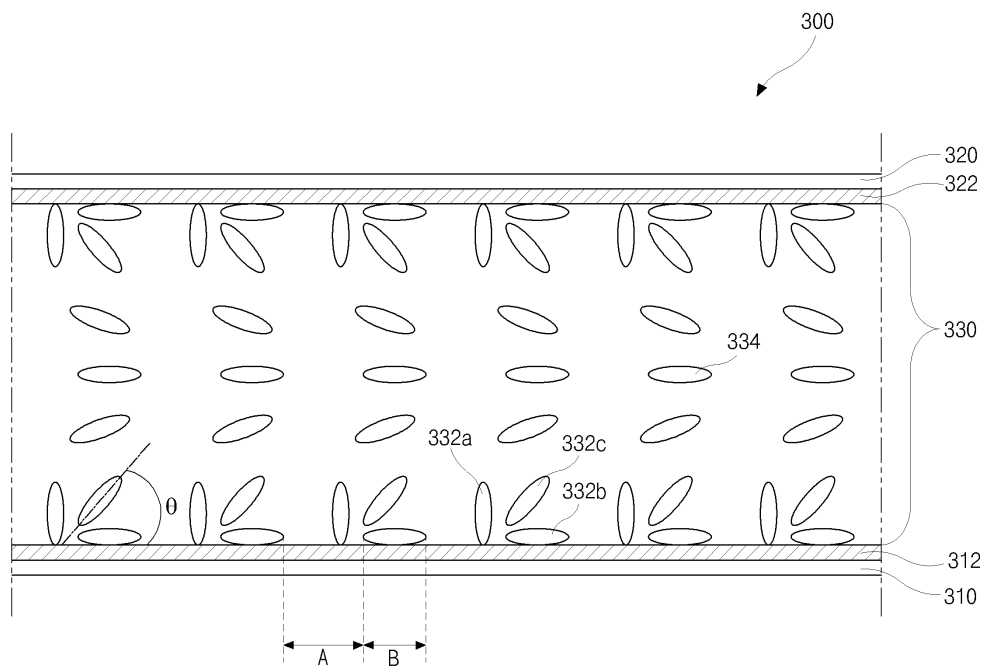
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	取向膜和ocyby模式液晶显示器的定向方法		
公开(公告)号	KR1020090089758A	公开(公告)日	2009-08-24
申请号	KR1020080031979	申请日	2008-04-07
[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	OH CHANG HO 오창호 LIM JI CHUL 임지철 KIM KYUNG CHAN 김경찬 YOON TAE HOON 윤태훈 KIM JAE CHANG 김재창 SEO JOO HONG 서주홍		
发明人	오창호 임지철 김경찬 윤태훈 김재창 서주홍		
IPC分类号	G02F1/1337		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1395 G09G2320/0252 G09G2320/028		
优先权	1020080014861 2008-02-19 KR		
其他公开文献	KR101279538B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是在基板上印刷取向层的步骤，如上所述在印刷取向层的第一区域中照射离子束的步骤，以及在位于第二部分中的离子束照射的步骤。第一个区域包括在内。取向层的支链从第一和第二区域烧制。在第一区域和第二区域之间的第三区域中设置取向层的取向方法，其中垂直支链存在于取向膜表面周围。以这种方式，其特征在于可以自由地控制位于取向层表面上的液晶分子的预倾角。离子束，单取向薄膜和预倾角。

